НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ М.П. ДРАГОМАНОВА

На правах рукопису

Мирошніченко Юрій Борисович

УДК 373.5.016:52:004(043.3)

ФОРМУВАННЯ АСТРОНОМІЧНИХ ЗНАНЬ СТАРШОКЛАСНИКІВ ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Спеціальність: 13.00.02 - теорія та методика навчання (астрономія)

Дисертація
на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

Науковий керівник:
Чурюмов Клим Іванович
доктор фізико-математичних наук, професор,
член-кореспондент НАН України

Київ – 2011

ЗМІСТ

ВСТУП……..…… 3
РОЗДІЛ 1. ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ У НАВЧАННІ АСТРОНОМІЇ В СТАРШІЙ ШКОЛІ
1.1. Сутність, мета і зміст астрономічної освіти в старшій школі та проблеми інтеграції астрономії ……..……...… 23
1.2. Психолого-педагогічні основи використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі …… 28
1.3. Психолого-педагогічний аспект активізації пізнавальної самостійності при використанні інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні астрономії в старшій школі ……..…… 39
Висновки до першого розділу …….. 47
РОЗДІЛ 2. НАВЧАННЯ АСТРОНОМІЇ В СТАРШІЙ ШКОЛІ НА ОСНОВІ КОМПЛЕКСНОГО ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-

КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
2.1. Аналіз існуючих комп'ютерних мультимедійних курсів і методика їхнього застосування в курсах астрономії в старшій школі ….. 49
2.1.1. Мета створення та структура бібліотеки електронних наочностей з астрономії ……..……... 52
2.1.2. Можливості застосування бібліотеки електронних наочностей з астрономії та інших програмно-педагогічних засобів…….……..……58
2.1.3. Сфера застосування та склад педагогічного програмного засобу „Астрономія, 11 кл.” …….……...……. 61
2.2. Вимоги до змісту і структури комплексу інформаційно-комунікаційних технологій ……..…… 69
2.3. Методика застосування інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні астрономії в старшій школі ……...….. 83
2.3.1. Астрономічні спостереження під керівництвом учителя …..……. 88
2.4. Зміст , дидактичні можливості та призначення педагогічного програмного засобу «Бібліотека електронних наочностей «Астрономія, 11 клас» …….. . 95
2.4.1. Структура та особливості використання педагогічного програмного засобу «Бібліотека електронних наочностей «Астрономія, 11клас» …….. 100
2.5. Зміст і дидактичні можливості мультимедійного курсу «Відкрита Астрономія» та інформаційно-комунікаційних технологій з астрономії .. 106
2.5.1. Методика проведення уроку «Зміна вигляду зоряного неба протягом року» ……..……..…… 108
2.5.2. Методика проведення уроку «Зв'язок між фізичними характеристиками зір» ……..…….. 118
2.6. Методика використання мультимедійного курсу «Відкрита Астрономія» та інформаційно-комунікаційних технологій з астрономії ……...…. 128
2.7. Підготовка вчителів до застосування інформаційно-комунікаційних технологій при викладанні астрономії в старшій школі ……..... 137
2.7.1. Методика проведення дистанційного уроку «Лабораторна робота «Сонячна активність» …….. 147
2.7.2. Методика проведення дистанційного уроку «За межами нашої Галактики» …… 154
2.7.3. «Навчання ресурсів мережі Інтернет за методикою викладання астрономії» на курсах підвищення кваліфікації вчителів фізики й астрономії …….. 160
Висновки до другого розділу ……. 165
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ КОМПЛЕКСУ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАННІ АСТРОНОМІЇ В СТАРШІЙ ШКОЛІ
3.1. Загальна характеристика експериментального аспекту дослідження …. 168
3.2. Констатуючий етап ……..… 170
3.3. Пошуковий етап …….. 182
3.4. Навчальний етап ……. 185
Висновки до третього розділу …….. 196
ВИСНОВКИ ……... 198

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ……..… 203

ВСТУП

Актуальність дослідження. У сучасних умовах інтенсивного розвитку освіти в Україні надзвичайно актуальним є питання використання інформацій но-комунікаційних технологій у навчальному процесі школи і, зокрема, при навчанні астрономії в старшій школі.

Сучасні мультимедійні комп'ютерні програми і телекомунікаційні технології відкривають учням доступ до нетрадиційних джерел інформації - електронних гіпертекстових підручників, освітніх сайтів, систем дистанційного навчання, які підвищують ефективність розвитку пізнавальної самостійності і дають сучасні можливості для творчого росту школярів.

Розвиток інформаційно-комунікаційних технологій йде настільки швидко, що існуючі педагогічні дослідження не встигають проаналізувати нові методи, форми і засоби навчання навчальних предметів. Фізика й астрономія є фундаментальними природничо-науковими дисциплінами, основою формування в учнів сучасної наукової картини світу. Зокрема, астрономія будучи світоглядним загальноосвітнім предметом, дає певний мінімум теоретичних знань і практичних навичок: учні ознайомлюються з основами практичної астрономії (орієнтування на місцевості за положенням небесних світил, визначення географічних координат, вимірювання часу тощо); набувають навичок застосування кутомірних і оптичних інструментів (висотомір, шкільний теодоліт, телескоп); розв’язують задачі з використанням відповідних формул, астрономічного календаря, карти зоряного неба та ін. Тому знання і практичні вміння учнів з астрономії мають бути тісно пов’язані з сучасним станом науки і виробництва; відповідати вимогам сучасного високотехнологічного суспільства, яке вступило в потужні інформаційно-комп’ютерні взаємозв’язки.

Стрімкий розвиток мультимедійних технологій позитивно впливає на формування астрономічних понять в старшій школі. Корисним є використання таких засобів і при оцінюванні навчальних досягнень учнів. Розробка методик використання наочних засобів є актуальним завданням у світлі Наказу МОНУ №371 від 05.05.2008 р. „Про затвердження критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів у системі загальної середньої освіти" на виконання Закону України „Про загальну середню освіту".

Відповідно до Державного стандарту базової і повної середньої освіти , астрономія є обов’язковим навчальним предметом незалежно від профілю навчання. На навчання астрономії в старшій школі виділяється 17 або 34 навчальних години (останнє – лише для класів із поглибленим навчанням фізики і астрономії). У межах такого обсягу навчального часу неможливо сповна реалізувати освітні і виховні цілі астрономічної компоненти загальної природничо-наукової освіти та її можливості щодо практичної підготовки молоді до життя у сучасному світі. Більш повно реалізувати такий потенціал природничо-наукової освіти дає можливість застосування системи засобів навчання з астрономії у процесі навчання всіх природничо-наукових

дисциплін і, зокрема, фізики та астрономії.

Різноплановим завданням фізичної та астрономічної освіти учнівської молоді присвячено праці учених, астрономів і методистів, зокрема: П.С. Атаманчука [10], О.І. Бугайова [31], С.П. Величка [53], Б.О. Воронцов-Вельямінова [56-58], С.У. Гончаренка [69], О.І. Іваницького [117], А.В. Касперського [131], І.А. Климишина [132,133], Є.В. Коршака [143,144], Є.П. Левітана [155-164], О.І. Ляшенка [170], М.Т. Мартинюка [176,177], А.І . Павленка [224], Ю.А. Пасічника, А.Ю. Румянцева [256], М.І. Садового, В.П. Сергієнка [310], Б.А. Суся [264], В.Д. Сиротюка [259], К. І. Чурюмова [290-299], М.І. Шута [309-311], Я.С. Яцківа [316] та ін.

Проблеми, що стосуються використання наочності в навчальному процесі, висвітлено вітчизняними вченими-методистами: М.І. Шутом, В. П. Сергієнком (науково-дослідна робота з фізики у середніх та вищих навчальних закладах), П.С. Атаманчуком (теорія і методика управління пізнавальною діяльністю старшокласників у навчанні фізики), В. І. Баштовим (використання мисленого експерименту як засобу вивчення квантової фізики в загальноосвітніх навчальних закладах), А.В. Касперським (демонстраційний експеримент з фізики), Б.С. Будним (теоретичні основи формування в учнів системи фундаментальних фізичних понять), С.П. Величком (розвиток системи навчального фізичною експерименту в сучасній середній школі), Ю.М. Галатюком (організація дослідницької роботи учнів під час вивчення фізики в старших класах середньої школи), С.У. Гончаренком (методологічні і теоретичні основи формування в учнів середньої школи природничо-наукової картини світу), Є.В.Коршаком (використання приладів на напівпровідниках в шкільному фізичному експерименті), М.Т. Мартинюком (засоби сучасної електроніки й комп'ютерної техніки в навчальному експерименті з фізики), В. Д. Сиротюком (комплексне використання засобів наочності на уроках учнів в 7-9 класах), А.В. Семеновою (професійна діяльність учителя з розвитку творчих здібностей старшокласників на уроках природничо-математичного циклу), Е.М. Браверман (формування образного та логічного мислення учнів), О.В. Сергєєвим, П.І. Самойленком (методика ознайомлення учнів з мовою фізики), А.В. Славіним (наочний образ в структурі пізнання) та ін.

Однак, незважаючи на значну кількість авторських методик навчання, недостатньо приділяється уваги вивченню комплексного використання наочних засобів навчання астрономії учнями старшої школи з використанням новітніх досягнень інформаційної техніки. Особливо ця проблема стосується вивчення неспостережуваних процесів і явищ, тобто таких, які не можна продемонструвати.

Таким чином, необхідність комплексного використання наочних засобів навчання астрономії учнів старшої школи обумовлено, насамперед, особливостями процесу пізнання як відображення людиною об'єктивної дійсності.

Актуальність обраної теми зумовлена: 1) недостатньою розробкою методик використання наочних засобів навчання астрономії; 2) необхідністю

удосконалення методики навчання астрономії в старшій школі для вивчення неспостережуваних процесів і явищ, які потребують образного сприйняття; 3) об'єктивними потребами пошуку і впровадження в практику роботи загальноосвітніх навчальних закладів сучасних технологій підвищення якості навчання учнів старшої школи.

Проведені нами дослідження показали, що власне астрономічний компонент освітньої галузі багатьма учнями засвоюється формально, їхні знання часто бувають не повні, учні не вміють застосовувати їх для розв'язання конкретних навчальних і практичних задач. Це зумовлює проблему підвищення ефективності навчання астрономії і сумісних з нею навчальних дисциплін, зокрема фізики. У зв'язку з цим виникає потреба, з одного боку, інтенсифікувати навчальний процес, з іншого – домогтися глибокого розуміння учнями фізичної природи небесних тіл, механізму астрофізичних явищ і процесів, їх причинної обумовленості та відповідних закономірностей. При розв'язанні цих питань поряд із демонстраційними і лабораторними приладами та інструментами, доповнюючи і розширюючи їхні можливості, можуть бути успішно використані високоякісні демонстраційні моделі та інформаційно-комунікаційні технології.

Моделі-програми можуть застосовуватися для додаткового ознайомлення учнів з навчальним матеріалом, для формування основних понять, первинного і підсумкового закріплення, повторення і узагальнення навчального матеріалу, створюючи при цьому певне навчально-інформаційне середовище для забезпечення цілісного сприйняття досліджуваних астрономічних процесів та явищ.

Застосування комп'ютерних моделей зі шкільної астрономії забезпечує вищий ступінь індивідуалізації навчання порівняно з традиційною методикою.

Найбільша кількість досліджень по впровадженню інформаційно-комунікаційних технологій в Україні та Росії присвячено питанням методики викладання інформатики в середній і вищій школі (А.А. Андрєєв, Н.В. Апатова, О.В. Бурнусова, М.І. Жалдак, Н.М. Куссуль, Н.В. Морзе, Ю.С. Рамський, В.Д. Руденко, А.В. Шелухіна). Ряд досліджень було присвячено питанням формування професійної компетентності вчителів інформатики в умовах інформатизації освіти (Т.В. Добудько, М.І. Жалдак, Н.В. Морзе, Ю.С. Рамський.); системі підготовки вчителів до використання інформаційних технологій у навчальному процесі (М.І. Жалдак, Ю.О. Жук, О. І. Іваницький, О.І. Пометун, В.Д. Руденко); дидактичним основам формування готовності майбутнього вчителя інформатики до використання інформаційних технологій (М.І. Жалдак, Г.О. Кручиніна, Н.В. Морзе, Ю.С.Рамський); методичним основам підготовки майбутнього вчителя інформатики до використання технологій комп'ютерного навчання (М.І. Жалдак, Н. В. Морзе, В.М. Мадзігон, Ю.С. Рамський); методиці формування інформаційно-технологічної складової професійної культури вчителя (М.І. Жалдак, Н.В. Морзе, Ю.С. Рамський, В.П. Сергієнко); інформаційно-динамічному навчальному середовищу як факторові розвитку інформаційної

культури майбутнього вчителя (М.І. Жалдак, Ю.С. Рамський).

Питанням теорії і методики застосування комп'ютерів у навчанні фізики присвячені праці Н.С. Анісімової [5], М.В. Головка [66], Ю.О. Жука [103-107], О.І. Іваницького [117], В.О. Ізвозчикова [119-121], Є.В. Коршака [143], О.І. Ляшенка [170], М.Т. Мартинюка [176], В.П. Сергієнка [258], В.Д. Сиротюка [259], В.І. Сумського, М.І. Шута [309] і ін. Окремим питанням методики викладання фізики з використанням інформаційних технологій присвячені дослідження П.С. Атаманчука [10], О.І. Бугайова [19], В.С. Коваля [136], Є.В. Коршака[143] і ін. Методиці організації самостійної роботи учнів з комп'ютерними моделюючими програмами на заняттях з фізики та організації навчального фізичного експерименту з використанням комп'ютера як засобу індивідуалізації навчання в школі присвячені праці Н.В. Апатової [6], П.С. Атаманчука [10], О.І. Бугайова [19], С.У. Гончаренка [69], А.В. Касперського [131], О.І. Ляшенка [170], М.Т. Мартинюка [176,177], А.М. Сільвейстра, М.І. Шута [309-311] та інших.

Виявленню напрямів, способів і прийомів розв’язання проблеми підвищення якості освіти через розвиток педагогічних систем як головних функціональних компонент будь-якої освітньої системи, досягнення на цій основі нового, більш високого рівня навчально-виховного процесу, присвячені праці Л.Ю. Благодаренко [26], А.М. Гуржія [72], М.І. Жалдака [99-102], Ю.О. Жука [103-107], О.І. Іваницького [117], О.І. Ляшенка [170], М.Т. Мартинюка [176,177], Н.В. Морзе [204-207], Ю.С. Рамського [243,244], В.П. Сергієнка [258], інших вчених-методистів.

Методиці організації самостійної роботи учнів з комп'ютерними моделюючими програмами на заняттях астрономії в старшій школі з використанням комп'ютера як засобу індивідуалізації навчання в школі присвячені праці К.І. Чурюмова [290-299] та російських вчених Н.М. Гомуліної [68], Л.В. Жукова [108,109], І.В. Паболкова [221-223], І.А. Ромаса [250-252], А.Ю. Румянцева [256], В.Г. Сурдіна [262,263] та інших. У працях О.І. Бугайова [31], С.У. Гончаренка [69], М.В. Головка [66,67], Ю.О. Жука [103-107] та інших розглянуті питання підвищення операційності знань з фізики з використанням комп'ютерних технологій. Є і дослідження, що стосуються питання формування інформаційної культури учнів загальноосвітньої школи в процесі навчання фізики П.С. Атаманчука [10], Ю.О. Жука [104], М.Т. Мартинюка [176] та інших, розвитку дослідницьких умінь учнів у процесі виконання практичних робіт на уроках астрономії в старшій школі в період, коли постачання шкіл відповідним астрономічним приладдям майже припинилося, актуальним залишається питання модернізації наявного обладнання, розробки і виготовлення навчальних приладів нової конструкції. Праці С.П. Величка [53], А.В. Касперського [131], Є.В. Коршака [143], О.І. Ляшенка [170], М.Т. Мартинюка [176], В.Г. Нижника [210], В.П. Сергієнка [258], І.А. Ткаченка [269-275], М.І. Шута [309-311] та інших методистів показали, що залучення учнів до розробки і конструювання фізичних і астрономічних приладів, моделей тощо значною мірою сприяє формуванню їхньої творчої активності і підвищенню рівня знань

. Як показали результати проведених нами науково-методичних досліджень, саморобні прилади, виготовлені учнями, мають велике виховне значення, сприяють глибшому й міцнішому засвоєнню знань, привчають учнів до праці, виховують у них уважність, розвивають творчу ініціативу й винахідливість, хоч і не завжди претендують на новизну й оригінальність.

У дисертаційному дослідженні І.А. Ткаченка [274] розглядаються теоретичні основи методики астрономічної підготовки учителя фізики та астрономії. Питання застосування інформаційних технологій розглядаються в дослідженнях російських вчених І.В. Паболкова [221] і Л. Бєлоозерової [20] .

Однак, питання підготовки учителів астрономії до застосування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні в старшій школі практично не розглядалися. Також немає досліджень, присвячених сучасним проблемам застосування інформаційно-комунікаційних технологій у шкільній астрономічній освіті.

Аналіз науково-методичних досліджень і сучасного стану шкільної астрономічної освіти дозволяє говорити про існування цілого комплексу **суперечностей:**

* між вимогами сучасної педагогічної парадигми, яка висовує на перший план ідею розвитку особистості і розглядає навчальний предмет астрономію як засіб розвитку учнів, і орієнтацією вчителів на формування в учнів, знань і умінь;
* між можливостями комп'ютерного навчання і відсутністю системи застосування сучасних інформаційних і телекомунікаційних технологій у навчанні астрономії в старшій школі;
* між значною кількістю робіт в сфері інформаційних технологій і практичною відсутністю методики застосування поєднання різних засобів інформаційних технологій у навчанні астрономії в старшій школі.

Це робить актуальною тему дослідження «**Формування астрономічних знань старшокласників засобами інформаційно-комунікаційних технологій».**

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційне дослідження проводилося у відповідності до законів України «Про освіту» № 1060-XII від 23 травня 1991 року, Указів Президента України «Про національну доктрину розвитку освіти» №347/2002 від 17 квітня 2002 року, «Про забезпечення дальшого розвитку вищої освіти в Україні» №857 від 25 вересня 2008 року, освітніх стандартів сучасних психолого-педагогічних і методичних наукових досліджень, Національна доктрина розвитку освіти України у XXI столітті, концепція "Про розвиток загальної середньої освіти"; концепція 12-річної загальноосвітньої школи, принципи та основні положення теорії навчальної діяльності.

Дисертаційне дослідження пов'язано з реалізацією у навчально-виховному процесі старшої школи основних положень Закону України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки», «Програми інформатизації загальноосвітніх навчальних закладів,

комп'ютеризації сільських шкіл», «Комплексної програми забезпечення загальноосвітніх, професійно-технічних і вищих навчальних закладів сучасними технічними засобами навчання з природничо-математичних і технологічних дисциплін», «Плану дій щодо поліпшення якості фізико-математичної освіти на 2009-2012 роки».

Тема дисертації затверджена Вченою радою Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова (протокол № 6 від 25 січня 2011 року) та узгоджена в Міжвідомчій раді з координації наукових досліджень з педагогічних та психологічних наук в Україні (протокол № 2 від 22 лютого 2011 року).

Мета дослідження полягає у теоретичному обґрунтуванні, розробленні та реалізації сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні астрономії в старшій школі, що забезпечує підвищення рівня результативності астрономічної освіти.

Об'єкт дослідження: навчально-виховний процес із астрономії в старшій школі.

Предмет дослідження: інформаційно-комунікаційні технології у навчанні астрономії в старшій школі.

У ході дослідження була висунута і сформульована **гіпотеза дослідження**: розроблення інформаційно-комунікаційних технологій з астрономії, що відповідають сучасним вимогам до мультимедійних навчальних курсів, а також відповідних телекомунікаційних технологій та їх комплексне застосування у навчанні астрономії підвищить інтерес учнів до астрономії, сприятиме розвитку їх пізнавальної самостійності та підвищенню результативності астрономічної освіти в цілому.

Виходячи зі сформульованої гіпотези, для досягнення мети дослідження були поставлені такі **завдання:**

1. Здійснити аналіз психолого-педагогічної і науково-методичної літератури з проблеми використання комп'ютерних технологій в освіті, сучасних програмно-педагогічних засобів з астрономії, визначити дидактичні вимоги до інформаційно-комунікаційних технологій навчання астрономії в старшій школі.
2. Дослідити та провести апробацію передового українського та зарубіжного комплексу інформаційно-комунікаційних технологій навчання астрономії, визначити найбільш доцільні методи застосування.
3. Розробити навчально-методичні матеріали щодо використання створених інформаційно-комунікаційних технологій з астрономії в загальноосвітніх навчальних закладах, розробити моделі навчальної діяльності, що використовують інформаційні і телекомунікаційні технології та враховують варіативність і індивідуалізацію загальної освіти.
4. Розробити і впровадити відповідну програму підвищення кваліфікації учителів фізики й астрономії, спрямовану на професійну та методичну підготовку до комплексного застосування в процесі навчання астрономії інформаційно-комунікаційних технологій.

5. Теоретично узагальнити та експериментально перевірити ефективність методики застосування розробленого комплексу інформаційно-комунікаційних технологій навчання астрономії в старшій школі.

Методологічною основою дослідження стали філософські поняття про сучасне інформаційне суспільство, основні питання парадигми особистістно-орієнтованого навчання, роботи присвячені питанням теорії, методології і практиці навчання астрономії, теорія пізнання; принципи дидактики; концептуальні положення нормативних документів щодо освіти України (Закону України "Про загальну середню освіту", Національна доктрина розвитку освіти України у XXI столітті, концепція "Про розвиток загальної середньої освіти"; концепція 12-річної загальноосвітньої школи, принципи та основні положення теорії навчальної діяльності, теорія соціального та педагогічного менеджменту, системний підхід тощо).
Для розв'язання поставлених завдань використовувалися теоретичні та емпіричні **методи науково-педагогічних досліджень**:

теоретичні:

■ вивчення філософської, психолого-педагогічної і науково-методичної літератури з досліджуваної проблеми;

* вивчення й аналіз світового передового педагогічного досвіду;
* аналіз науково-дослідних і пошукових робіт учнів з астрономії з застосуванням комплексу інформаційно-комунікаційних технологій з астрономії;
* вивчення змісту навчальних планів, програм, підручників, дидактичних посібників з астрономії;
* вивчення комплексу інформаційно-комунікаційних технологій з астрономії, спрямованих не тільки на поліпшення якості знань, але й на формування інформаційної культури учнів, розвиток їх пізнавальної самостійності;
* моделювання навчальної діяльності на основі інформаційно-комунікаційних технологій із врахуванням варіативності і індивідуалізації загальної освіти;
* моделювання методики застосування в навчальних цілях комп'ютерних дидактичних засобів;

емпіричні:

* бесіди, анкетування, опитування й експертна оцінка;
* розроблення системи вправ, запитань і навчальних астрономічних задач для самостійної роботи учнів та діагностики їхніх навчальних досягнень;
* розроблення методичних рекомендацій із застосування комплексу інформаційно-комунікаційних технологій з астрономії;
* експериментальне викладання з використанням розробленого закордонного та вітчизняного комплексу інформаційно-комунікаційних технологій;
* педагогічний експеримент у всіх його формах (констатуючий, пошуковий, навчальний) з метою перевірки гіпотези дослідження і статистичною обробкою даних педагогічного експерименту.

Базою дослідження були навчальні заклади Миронівського та Богуславського району, міста Біла Церква, а також Київський обласний інститут післядипломної освіти педагогічних кадрів.

Наукова новизна дослідження полягає в тому, що:

* вперше запропоновано методичну систему підвищення кваліфікації учителів астрономії, побудовану на основі комплексного застосування інформаційно-комунікаційних і традиційних освітніх технологій та оволодіння вчителями методами аналізу й оцінки програмно-педагогічних та телекомунікаційних засобів, прийомам роботи з інтерактивними моделями і телекомунікаційними «On-line» моделюючими середовищами, досвідом розробки моделей уроків із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій навчання та пошуку інформації в мережі Інтернет;
* удосконалено методику організації навчальної діяльності учнів старшої школи з астрономії, що базується на інформаційно-комунікаційних освітніх технологіях та враховують варіативність і індивідуалізацію загальної освіти і спрямовані на розвиток пізнавальної самостійності учнів;
* удосконалено вимоги до сучасних інформаційно-комунікаційних технологій навчання астрономії в старшій школі (відповідність обов'язковому мінімуму астрономічної освіти, інтерактивність комп'ютерних моделей, забезпечення умов для формування дослідницьких умінь, єдність навчальної і контролюючої функцій, різноманітність видів і диференційованість завдань, відповідність можливостям учнів і наявність умов для індивідуального росту);
* дістала подальшого розвитку методика використання інформаційно-комунікаційних освітніх технологій з астрономії ("Бібліотека електронних наочностей з астрономії. 11 клас", мультимедійний курс «Відкрита Астрономія», електронний підручник, що містить інтерактивні моделі та розміщений в мережі Інтернет у вільному доступі, методична підтримка за допомогою сторінок «Вчителеві», система дистанційного навчання учнів, пошук інформації й огляд ресурсів в мережі Інтернет, дистанційні конкурси й олімпіади);
* дістала подальшого розвитку методика перевірочно-оцінювальної діяльності зі шкільної астрономії та матеріальних носіїв інформації (педагогічної документації); результатів контрольних робіт і відповідей учнів на уроках, а також бесіди з учнями й учителями; анкетування та опитування.

Теоретична значимість дослідження визначається тим, що:

* обґрунтовано особливу роль застосування інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні астрономії в старшій школі, що розглядає моделі безпосередньо не сприйнятих об'єктів і явищ мега- і мікро-масштабів;
* доведено необхідність і доцільність застосування при навчанні астрономії інформаційних і телекомунікаційних технологій у поєднанні;
* виявлено позитивний вплив комплексного застосування інформаційно-комунікаційних технологій на розвиток пізнавальної самостійності учнів.

Практичне значення одержаних результатів:

- розроблено методичні основи проведення дистанційних уроків з астрономії;

- розроблено практичні рекомендації з використання телекомунікаційної віртуальної «On-line лабораторії» з астрономії;
- розроблено комп'ютерні практичні роботи з астрономії;
- розроблено методичні рекомендації з використання учнями сайтів з астрономії;
- розроблено програму і методичні рекомендації курсу підвищення кваліфікації учителів фізики й астрономії, спрямовані на застосування в навчанні системи комп'ютерних технологій;
- розроблено методику використання науково-методичних сайтів учителями астрономії;
- розроблено систему вправ, запитань і навчальних астрономічних задач для самостійної роботи учнів та діагностики їхніх навчальних досягнень ;
- розроблено методичні рекомендацій із застосування комплексу інформаційно-комунікаційних технологій з астрономії;
- впроваджено науково-методичні рекомендації щодо сучасних засобів навчання астрономії і інформаційно-телекомунікаційних технологій у навчально-виховний процес у загальноосвітніх закладах.

Упровадження результатів дослідження здійснювалося у практиці роботи Київського обласного інституту післядипломної освіти педагогічних кадрів (довідка № 12/1 від 04.03. 2011 р.), у процесі експериментального навчання учнів 11 класів загальноосвітніх навчальних закладів: навчальні заклади Миронівського району (довідка № 198 від 23.02. 2011р.), навчальні заклади Богуславського району (довідка № 221 від 25.02. 2011р.), Миронівської загальноосвітньої школи І-Ш ступенів № 3 (довідка № 136 від 17.02. 2011 р.), Центральненської загальноосвітньої школи І-Ш ступенів (довідка № 119 від 19.02. 2011 р.). На різних етапах дослідження у експерименті брали участь близько 600 учнів 11 класів загальноосвітніх навчальних закладів та більше 50 вчителів.

На захист виносяться наступні питання:

У навчанні астрономії в старшій школі доцільне застосування програмно-педагогічних і телекомунікаційних засобів у поєднанні. Застосування інформаційно-комунікаційних технологій доцільно реалізовувати в рамках таких моделей навчальної діяльності, як: 1) інтерактивне моделювання, 2) «On-line лабораторія з астрономії», 3) дистанційні олімпіади, 4) комп'ютерні лабораторні роботи, 5) дистанційні уроки.

Інформаційно-комунікаційні технології повинні задовольняти вимоги: 1) відповідності обов'язковому мінімумові астрономічної освіти й одночасного перевищення даного мінімуму, 2) інтерактивності комп'ютерних моделей, 3) зворотнього зв'язку, 4) забезпечення умов для формування дослідницьких умінь, 5) єдності навчальної і контролюючої функцій, 6) різноманітность видів і диференційованості завдань, 7) відповідності можливостям учнів і створення умов для індивідуального розвитку.

Підвищення пізнавальної самостійності учнів при застосуванні сучасних інформаційних технологій у навчанні астрономії в старшій школі досягається

при комплексному застосуванні сучасних інформаційних і телекомунікаційних технологій навчання.

Для підготовки учителя астрономії комплексному застосуванню інформаційно-комунікаційних технологій в старшій школі у систему підвищення кваліфікації доцільно включити навчання: 1) методам аналізу й оцінки інформаційних і телекомунікаційних технологій, 2) роботі з інтерактивними моделями, 3) роботі з телекомунікаційними «On-line» моделюючими середовищами, 4) розробці моделей уроків із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій навчання, 5) пошукові інформації в мережі Інтернеті.

Особистий внесок здобувача полягає у розробленні та впровадженні сучасних інформаційно-комунікаційних технологій навчання астрономії і відповідної методичної системи підготовки учителів астрономії до використання інформаційно-комунікаційних технологій навчання, що сприяє поліпшенню астрономічної освіти, підвищенню професійного рівня учителів астрономії та популяризації астрономічних знань серед учнівської молоді. Співавтором опублікованих праць належить уточнення щодо впровадження ідей дисертанта в реальну діяльність навчання шкільної астрономії.

Зокрема:

- удосконаленні стану навчання астрономії у школах;
- удосконаленні та апробації методики використання інформаційно-комунікаційних технологій на уроках астрономії в старшій школі;
- розробленні методичних засад, форм, методів, засобів та шляхів формування астрономічних понять старшокласників у процесі навчання астрономії з використанням наочних засобів навчання;
* розробленні методичних основ використання наочних засобів навчання астрономії з застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій в процесі навчання учнів старшої школи;
* розробленні практичних рекомендацій з використання телекомунікаційної віртуальної «On-line лабораторії» з астрономії;
* розробленні програми і методичних рекомендацій курсу підвищення кваліфікації учителів астрономії;
* розробленні системи вправ, запитань і навчальних астрономічних задач для самостійної роботи учнів та діагностики їхніх навчальних досягнень;
* визначенні психолого-педагогічних основ проблеми дослідження, обґрунтуванні та реалізації його основних положень.

Апробація результатів дослідження. Основні питання і результати дисертаційного дослідження доповідалися й обговорювалися на: конференції вчителів Миронівського району (Миронівка, 2002); науково-практичній конференції «Астрономія в системі сучасної освіти» (Біла Церква, 2003); науково-практичному семінарі «Використання інформаційних технологій у навчанні фізики та астрономії» (Біла Церква, 2003); науково-практичному семінарі «Використання нових інформаційних технологій при навчанні фізики та астрономії» (Миронівка, 2004); науково-практичному семінарі

«Використання комп'ютерної техніки і програмного забезпечення в рамках програми інформатизації сільської школи» (Миронівка, 2006); обласній конференції «Інформаційні технології в освіті -2007» (Біла Церква, 2007); о бласній науково-практичній конференції «Нові технології у навчанні фізики і астрономії» (Біла Церква, 2008); обласній науково-практичній конференції «Сучасна астрономія і методика її викладання» (Київ, 2008); методичні рекомендації для вчителів астрономії по використанню Інтернет – ресурсів (Миронівський відділ освіти, 2008); науково-практичному семінарі «Використання комп'ютерної техніки і програмного забезпечення з астрономії в загальноосвітніх навчальних закладах району» (Миронівка, 2009); обласній науково-практичній конференції «Нові технології у навчанні фізики і астрономії» (Біла Церква, 2010); науково-практичному семінарі «Використання телекомунікаційних технологій з астрономії в загальноосвітніх навчальних закладах району» (Миронівка, 2011).

Структура й обсяг дисертації:

Дисертаційне дослідження обсягом 232 сторінки основного тексту складається зі вступу, трьох розділів, висновків до розділів, висновку, списку використаних джерел, що включає 320 найменувань. Містить 18 таблиць, 65 малюнків.

У **вступі** проаналізовано загальний стан використання інформаційних і телекомунікаційних технологій у навчанні астрономії в старшій школі, обґрунтовано актуальність виконаного дослідження; сформульовано мету, об’єкт, предмет, гіпотезу, завдання, розкрито наукову новизну і практичне значення роботи, визначено форми апробації та шляхи впровадження результатів дослідження, обґрунтована їх вірогідність.

У першому розділі «Інформаційно-комунікаційних технологій і їх використання у навчанні астрономії в старшій школі» розглядаються сучасні аспекти використання інформаційних і телекомунікаційних технологій у навчанні в старшій школі.

У результаті проведеного теоретичного аналізу психолого-педагогічної літератури виявлено, що дослідження впливу інформаційно-комунікаційних технологій на процес навчання досить різноманітний і багатозначний, однак, дослідження доцільності встановлення взаємозв'язків програмно-педагогічних засобів і підтримки програмно-педагогічних технологій в мережі Інтернет не проводилися. Не досліджувалися питання підвищення продуктивності застосування сучасних інформаційних і телекомунікаційних технологій у навчальному процесі для підвищення пізнавальної самостійності учнів.

Не розглянуті також і більш особливі питання методики використання телекомунікаційних засобів у навчанні астрономії: спілкування за допомогою електронної пошти, участь у телеконференціях і навчальних форумах, участь у дистанційних олімпіадах. Не досліджені в достатній мірі питання співробітництва між вчителями й учнями різних навчальних закладів і різних регіонів по досягненню загальної мети у вирішенні телекомунікаційних навчально-дослідницьких проектів.

Не розглянуті методичні особливості організації дистанційного навчання як учнів, так і вчителів, дистанційного підвищення кваліфікації вчителів на базі комп'ютерних телекомунікацій з астрономії.

Аналіз науково-методичних досліджень з проблеми пізнавальної самостійності виявив, що рівні пізнавальної самостійності (репродуктивний, частково-пошуковий і дослідницький) відповідають характерові пізнавальної діяльності учнів. Було висунуте припущення про те, що комплексне застосування інформаційних і телекомунікаційних засобів може впливати на підвищення пізнавальної самостійності учнів.

У другому розділі «Навчання астрономії в старшій школі на основі комплексного використання інформаційно-комунікаційних технологій » розглядаються цілі і методи застосування інформаційних і телекомунікаційних технологій. Аналізуються методичні можливості застосування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій навчання астрономії.

Розроблені навчально-методичні матеріали і визначені найбільш доцільні методи застосування створених програмно-педагогічних засобів з астрономії. Проаналізовано дидактичні можливості наявних інформаційно-комунікаційних технологій з астрономії та їх структура, тести і завдання, що перевіряються інтерактивним експериментом, методика проведення комп' ютерних лабораторних робіт з астрономії.

Визначено дидактичні вимоги до сучасних інформаційно-комунікаційних технологій навчання. Аналіз наявних програмно-педагогічних засобів з астрономії дозволив зробити висновок про те, що створені мультимедійні курси з астрономії, що містять навчальні інтерактивні моделі, тренувально-тестуючий блок, інтегрований з базою задач, орієнтований не тільки на роботу на локальному комп'ютері, але й у локальних мережах і в мережі Інтернет.

Досліджено моделі навчальної діяльності, що використовують інформаційні технології і телекомунікаційні засоби, враховуючі варіативність і індивідуалізацію загальної освіти і спрямовані на розвиток пізнавальної самостійності: 1) інтерактивне моделювання, 2) «On-line лабораторію» з астрономії, 3) дистанційні олімпіади, 4) комп'ютерні лабораторні роботи, 5) дистанційні уроки.

Досліджено та апробовано педагогічний програмний засіб "Бібліотека електронних наочностей з астрономії. 11 клас". Розроблені методичні рекомендації зі складання індивідуальних тестових завдань з астрономії з використанням освітнього портала „Відкритий Коледж” http://www.college.ru. Вивчено методичні можливості віртуального моделюючого середовища «On-line лабораторії» з астрономії, приклади інтерактивних моделей і методичні рекомендації з їхнього використання. Аналіз телекомунікаційних ресурсів показав, що завдання розробки структури українського комплексу інформаційних і телекомунікаційних технологій навчання астрономії є надзвичайно актуальним.

Аналіз методичної літератури з астрономії дозволяє зробити висновок, що існуюча методична література з астрономії написана задовго до початку використання сучасних інформаційних і телекомунікаційних технологій у навчанні астрономії. Аналіз наявних програмно-педагогічних засобів з астрономії обґрунтовує необхідність створення сучасного мультимедійного курсу і відповідної методики його застосування, а також створення відповідних телекомунікаційних технологій навчання.

Таким чином, обґрунтовується необхідність створення комплексу інформаційних і телекомунікаційних технологій навчання астрономії. У цій частині розглянуті вимоги до змісту і структури комплексу інформаційних і телекомунікаційних технологій з астрономії. Докладно розглянутий зміст і дидактичні можливості створеного російського мультимедійного курсу «Відкрита Астрономія» і телекомунікаційних технологій з астрономії.

Розроблена і впроваджена відповідна система підвищення кваліфікації учителів фізики й астрономії, спрямована на підготовку до комплексного застосування в процесі навчання інформаційно-комунікаційних технологій. При навчанні методам аналізу й оцінки програмно-педагогічних засобів аналізувалися особливості освітнього процесу з застосуванням інформаційних і телекомунікаційних технологій. Розглянуто систему застосування телекомунікаційних технологій у навчанні астрономії, дистанційного навчання учнів, запропонована система дистанційного підвищення кваліфікації учителів астрономії.

У третьому розділі «Експериментальне обґрунтування застосування комплексу інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні астрономії в старшій школі» описується проведення проблеми дослідження, пошуковий і навчальний етап експерименту. Експеримент, який показав доцільність створення відповідних інформаційних і телекомунікаційних технологій, розробку відповідної методики роботи з ними, розробку відповідної системи підвищення кваліфікації вчителів.

Аналіз результатів педагогічного експерименту підтверджує гіпотезу з вірогідністю не нижче 95% про те, що існує зв'язок між розробленою методикою застосування інформаційно-комунікаційних технологій і поліпшенням якості знань, досягненням дослідницького рівня пізнавальної самостійності учнів.

У висновку сформульовані підсумки проведеного дослідження і позначені шляхи подальших досліджень.

Публікації. Основні положення дисертації висвітлено у 10 публікаціях автора означених ВАК України як фахові. Серед них 10 статей у науково-методичних журналах.

РОЗДІЛ 1. ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ У НАВЧАННІ АСТРОНОМІЇ В СТАРШІЙ ШКОЛІ

1.1. Сутність, мета і зміст астрономічної освіти в старшій школі та проблеми інтеграції астрономії

Астрономія як окремий навчальний предмет була включена в навчальний план середньої школи в 30-х роках XX століття. У 60-х роках астрономія розглядалася як навчальний предмет, що завершує фізико-математичну освіту і природничонаукову освіту, тому і вивчення цього предмета пропонувалося у випускному класі. Але в програмі і підручниках кінця XX століття більше уваги приділялося питанням астрофізики.

Будучи повноправною частиною загальної освіти, астрономічна освіта, розглянута з предметної сторони, включає три основні групи цілей:

«... 1. оволодіння основами наукових знань в обсязі, що сприяє розумінню природніх явищ;

2. загальна підготовка учнів до практичної діяльності, тобто оволодіння тими формами практичної діяльності, що дозволяють людині пізнавати і перетворювати природу, суспільство, культуру;

3. формування в учнів наукових переконань і заснованого на них цілісного сприйняття світу» [141,С.35].

Найбільш повне дослідження, присвячене системі вивчення астрономії в середній школі, виконане Є.П. Левітаном, що лежить в основі відповідних методичних посібників [159-164]. «Розкриваючи перед учнями картину будови Всесвіту і сутність процесів, що відбуваються в ній, викладач не повинний упустити можливості продемонструвати дію відомих учням законів і закономірностей у нових, незвичайних умовах космосу. Таке поширення знань з області земної фізики на фізику космосу, а також аналіз методів сучасної астрофізики дозволяє по-новому освітити, а виходить і поглибити розуміння багатьох принципово важливих питань курсу фізики» [159,С.8].
Формування і розвиток в учнів астрономічних уявлень - тривалий процес, що повинний починатися в старшому дошкільному віці (на базі наявних для дітей книг з астрономії) і продовжуватися увесь час навчання в школі (з максимальним використанням для цього пропедевтичних курсів «Навколишній світ», I - IV класи і «Природознавство», V - VI класи, а потім і систематичного курсу фізики). З цього погляду даний систематичний курс астрономії є курсом узагальнюючої і завершальної не тільки астрономічної, але і всієї природничонаукової освіти випускників старшої загальноосвітньої школи». Головним завданням курсу є формування цілісного уявлення про будову й еволюцію Всесвіту, розкриття перед учнями астрофізичної картини світу, велику увагу приділяючи питанню астрофізики, позагалактичної астрономії, космогонії і космології. Але основним напрямком шкільного курсу астрономії залишається послідовне формування фізичної картини світу.

У дослідженнях з теорії і методики вивчення астрономії питання застосування інформаційних технологій розглядаються тільки в дисертаційному дослідженні І.В. Паболкова [221]. І.В. Паболковим була розроблена методика комплексного застосування пакета програм «АСТРОНОМІЯ», створеного для операційної системи DOS, що обмежувало можливості даного пакета тільки найпростішими анімаціями. І.

В. Паболковим були сформульовані вимоги до моделюючих комп'ютерних засобів з астрономії. «Моделювання у навчанні астрономії - процес, за допомогою якого вирішується важлива дидактична задача - забезпечення наочності при навчанні небесних об'єктів і явищ, створення оптимальних умов для засвоєння учнями досліджуваних питань, розвиток дослідницьких видів діяльності. Тому до моделей з астрономії висуваються наступні вимоги:

* правильне відтворення зовнішньої форми об'єкта;
* передача світлових характеристик об'єктів, обумовлених випромінюваною або відбитою енергією; моделі зір, скупчень, світлових ту манностей і галактик повинні бути самоосвітніми, тому що вони відоб ражають реальні об'єкти, що випромінюють світло в силу своєї природи; фази планет визначаються взаємним розташуванням Сонця, планет і Землі, причому планета світить відбитим сонячним світлом;
* саме світіння моделей не повинно спотворювати колірні характеристики природних об'єктів; правильна передача кольору повинна обов’язково враховуватися при проектуванні моделей;
* потрібно враховувати закономірності руху небесних тіл; раціонально показати, що кутові віддалення внутрішніх планет від Сонця не можуть перевищувати деякої визначеної для даної планети величини, а це дозволить передбачити умови видимості внутрішніх планет − вони можуть спостерігатися тільки як ранкові або вечірні світила і ніколи не можуть знаходитися в точці небосхилу, протилежній Сонцю» [221,С.97].

У результаті анкетування учителів астрономії м. Миронівки, проведеного в ході дослідження в 2003 - 2010 рр. з'ясувалося, що: 99% учителів вважають астрономію світоглядною наукою, вивчення якої необхідно для формування світогляду і загальнокультурного рівня сучасного випускника; 69% учителів вважають застосування ілюстративно-пояснювального методу в навчанні астрономії недостатньо ефективним (з них 32% шукають нові форми і методи, а 96% вважають застосування комп'ютерних технологій на

уроці астрономії необхідними).

Таким чином, з одного боку, більшість учителів визнають, що предмет астрономія має величезні можливості для формування світогляду учнів для більш повного засвоєння обов'язкового мінімуму змісту середньої загальної освіти з фізики, а з іншого боку, виникає потреба в розробці мультимедійного курсу з астрономії з інтерактивними моделями, що забезпечить високий ступінь наочності, телекомунікаційного забезпечення курсу астрономії.

Останнім часом у навчанні предметів «фізика» і «астрономія» відбулися істотні зміни. У результаті реформування шкільної освіти відбулося скорочення числа годин на природничі науки у базовому навчальному плані. У навчальному плані основної школи на предмет «астрономія» відводиться лише 17 (з 34) годин, але передбачається інтеграція астрономічних знань у систематичних курсах фізики, хімії, біології, географії, а також використання пропедевтичних знань з астрономії в початковій школі.

Астрономія є «... монополістом найбільшої лабораторії, у якій фізики можуть спостерігати за результатами самих грандіозних «експериментів», створених самою природою. Тільки тут можна мати справу з надзвичайно сильно збудженими атомами, валентні електрони яких не потривожені зіткненнями з іншими частинками. Тільки тут здійснюється мрія алхіміків і можна буквально своїми очами бачити перетворення хімічних елементів, що супроводжує освітлення принципово нових об'єктів. Тільки тут є надія знайти невловимі хвилі, зв'язані з найбільш відомим і найменш зрозумілим явищем , ім'я якому - гравітація» [142,С.3].

Саме тому пропоную частину питань астрономії, основні астрофізичні поняття, вивчати в 5-6 класі на уроках природознавства, у 7-9 класах на уроках фізики, у 10 класі велику увагу приділити розглядові як термодинамічних систем планет, Сонця і зір, вивчення магнітного поля, рух електричних зарядів розглядати не тільки на Землі, але й у космосі. У 11 класі більший акцент робити на сучасну астрофізику, показати єдність законів природи, застосовність законів фізики до небесних тіл, зір, дати цілісне уявлення про

будову Всесвіту і пізнаванність світу. Викладання заключної частини астрономії можливо тільки після вивчення в 11 класі електромагнітних хвиль, електромагнітних випромінювань у різних діапазонах довжин хвиль, фізики атома, спеціальної теорії відносності, фізики атомного ядра і термоядерного синтезу більш докладного, ніж в основній школі. Незважаючи на те, що сучасні програми з фізики припускають вивчення електромагнітного поля, будови атома й атомного ядра, знань учнів основної школи не досить, щоб оцінити всехвильову астрономію і питання еволюції Всесвіту. Курс фізики стане більш зрозумілим, більш сучасним і науковим, якщо постійно приводити приклади астрономічних явищ, якщо постійно вводити в шкільний курс фізики астрофізичні поняття.

Специфіка астрономії, як науки, виявляється й у тому, що предмет її вивчення недоступний безпосередньо для експериментальних досліджень, усе, що одержує астрономія експериментально, зводиться до різних видів випромінювання. Часто астрономія має справу з процесами або винятково швидко, або занадто повільно протікаючими. Застосування комп'ютерів в астрономії різноманітні: від спостережень і обробки результатів спостережень до комп'ютерного моделювання космічних процесів, зв'язаних з великим обсягом інформації і складності досліджуваних процесів. По мережі Інтернет можна зв'язатися з будь-якою великою астрономічною обсерваторією світу і брати участь у спостереженнях. Можна за спеціальною заявкою одержати спостережливі дані і методику їхньої обробки з Інтернет, що стає новим засобом вивчення астрономії.

У процесі викладання астрономії вчитель зіштовхується з проблемою наочності у навчанні астрономії. Сучасні можливості комп'ютерної техніки можуть допомогти вирішити проблему візуалізації складних астрономічних явищ. Таким чином, застосування комп'ютерів в астрономії надзвичайно різноманітні.

Вивчення природничо-наукових дисциплін і, зокрема, астрономії, відкриває можливості для інтелектуального розвитку учнів і їхньої

пізнавальної самостійності. Вдосконалення освіти, перегляд змісту освіти привели до пошуку нових освітніх технологій, у тому числі інформаційних і телекомунікаційних технологій навчання астрономії.

Тому, існує необхідність у створенні сучасного комп'ютерного мультимедійного курсу із методичною підтримкою через мережу Інтернет, що міститиме не тільки відомості з практичної астрономії, але більше уваги приділятиме питанням астрофізичного змісту, курс, якого можна використовувати не тільки на уроках у старшій школі, але і на уроках природознавства. А також методику використання мультимедійного курсу з комплексом телекомунікаційних засобів вивчення астрономії на основі особистістно-орієнтованого підходу в навчанні.

1.2. Психолого-педагогічні основи використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі

Аналіз сучасної науково-методичної літератури свідчить про тенденції усе більш широкого використання інформаційних технологій у навчальному процесі. Освіта - це така сфера діяльності людини, що завжди чуйно реагує на різні способи подачі інформації. Саме так у сферу освіти ввійшли кінофільми , відеофільми, касети з магнітофонними записами, а в даний час активно впроваджуються комп'ютерні технології.

Найбільшу кількість досліджень по впровадженню інформаційних і телекомунікаційних технологій присвячено проблемам методики викладання інформатики в середній школі. Наприклад, досліджені питання дистанційного навчання у вищих навчальних закладах (Н.М. Куссуль) [152]; впливу інформаційних технологій на зміст і методи навчання в середній школі (Н.В. Апатова) [6]; методики використання навчальних телеконференцій у навчанні вчителя інформатики (О.В. Бурнусова) [35]; основ впровадження телекомунікаційних технологій у навчанні інформатиці в старшій школі (А.В. Шелухіна) [305]. Питанням формування професійної компетентності

вчителів інформатики в умовах інформатизації освіти (Н.В. Морзе) [204]; системі підготовки вчителів до використання інформаційних технологій у навчальному процесі (М.І. Жалдак) [101]; дидактичним основам формування готовності майбутнього вчителя до використання нових інформаційних технологій (Г.О. Кручиніна) [146]; методичним основам підготовки майбутнього учителя інформатики до використання технологій комп' ютерного навчання (М.І. Жалдак, Н.В. Морзе.) [102,194]; теоретичні основи створення і використання засобів інформатизації освіти розглядаються в дослідженні І.В. Роберт [248].

Ряд досліджень торкається різних аспектів інформатизації процесу навчання фізики й астрономії. Питанням теорії і методики застосування комп' ютерів у навчанні фізики присвячені дослідження О.І. Бугайова, М.В. Головка, Ю.О. Жука, В. Ізвозчикова, О.І. Іваницького, А. Кондратьєва, А.М. Сільвейстера, В.І. Сумського і інших. [5,17,67,108, 120,124, 254 і інших].

У дослідженнях з теорії і методики навчання астрономії питання застосування інформаційних технологій розглядаються в дисертаційних дослідженнях І.В. Паболкова (застосування комп'ютерного моделювання в шкільній астрономічній освіті, методика застосування пакета програм «АСТРОНОМІЯ») [221]; Л. Білоозерова (методика навчання астрономічних понять курсу фізики й астрономії в сучасній школі на базі нових технологій навчання) [20].

Під засобами інформаційних і комунікаційних технологій Н.М. Куссуль розуміє «комплекс технічних, програмно-апаратних, програмних засобів, систем і пристроїв, що функціонують на базі засобів обчислювальної техніки; сучасних засобів і систем інформаційного обміну, забезпечуючих автоматизацію введення, нагромадження, збереження, обробки, передачі й оперативного керування інформацією» [152]. До засобів інформаційних і телекомунікаційних технологій відносяться: комп’ютер, периферійне обладнання, засоби технології мультимедіа і систем «віртуальна реальність», системи машинної графіки і штучного інтелекту; засоби комунікації (мережне

обладнання, програмні комплекси, телефонні лінії, волоконо-оптичні і супутникові канали зв'язку й ін.) і їхній інструментарій [152].

Найбільш загальна робота, у якій розглядається класифікація засобів інформаційно-комунікаційних технологій по способу їхнього використання в освітніх цілях, є робота І.В. Роберт і П.І. Самійленка «Інформаційні технології в науці й освіті» [247], у якій пропонується наступна класифікація використання інформаційно-комунікаційних технологій.

Інформаційно- комунікаційні технології можна застосовувати в якості:

* засобів навчання;
* засобів, що удосконалюють процес викладання;
* інструмента пізнання навколишньої дійсності і самопізнання;
* засобів розвитку особистості;
* об'єкта навчання в рамках освоєння курсу інформатики;
* інформаційно-методичного забезпечення і керування навчально-виховним процесом;
* засобу комунікацій;
* засобу автоматизації процесу обробки результатів експеримента і управління;
* засобу автоматизації процесів контролю і корекції реультатів навчальної діяльності, тестування і психодіагностики;
- засобів організації інтелектуального дозвілля.

У даній роботі доцільно розрізняти інформаційні і телекомунікаційні технології. Інформаційні (комп'ютерні) технології розвивають ідеї програмованого навчання, орієнтовані на локальні комп'ютери.

У організаційних формах переважають індивідуальна робота учнів або робота в малих групах. При цьому використовуються готові програми (навчальні і демонстраційні), комп'ютерні проектні середовища, наприклад «Жива фізика», готові комп'ютерні лабораторні комплекси для проведення експериментів, електронні задачники, інтерактивні анімаційні комп'ютерні моделі астрономічних процесів. До апаратних засобів інформаційних (або комп'

ютерних) технологій відноситься персональний комп'ютер з периферійними пристроями, до програмних засобів відносяться спеціально розроблені дидактичні матеріали, названі програмно-педагогічними засобами (ППЗ).

Під телекомунікаційними технологіями розуміють мережні технології, що використовують локальні мережі і глобальну мережу Інтернет у синхронному й асинхронному режимах часу для різних освітніх цілей.

Насамперед, телекомунікаційні технології забезпечують можливість проведення дистанційних уроків, показу відеоматеріалів і анімаційних матеріалів, що знаходяться на різних освітніх серверах, роботи над навчальними телекомунікаційними проектами, асинхронного телекомунікаційного зв'язку, організації дистанційних олімпіад з астрономії і т.п. При цьому сервери дистанційного навчання забезпечують інтерактивний зв'язок з учнями через Інтернет, у тому числі, і в режимі реального часу. Телекомунікаційні технології забезпечують доступ до баз даних по різних галузях знань.

Проблемам використання комп'ютерних технологій у навчальній діяльності присвячені роботи М.І. Жалдака, В.А. Ізвозчикова, Н.В. Морзе, І .В. Роберт, В.Д. Руденка, і інших [101, 120, 205, 248, 254 і інших.]

Теоретичним фундаментом для всіх наступних досліджень є праці А.П. Єршова [95-98]. Йому належить гасло початку 80-х років «програмування - друга грамотність». На початку 90-х років XX століття з' являється Концепція освіти, що формулює «... починається, освіта в умовах інформатизації суспільства». Саме з цього моменту спостерігається поворот від повсюдного навчання тільки елементів програмування в школах до сучасного рівня використання інформаційних технологій в освіті.

Практично всі дослідники приходять до одного висновку про високу ефективність використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі.

«Особливої уваги заслуговує опис унікальних можливостей інформаційних технологій, реалізація яких створює передумови для небувалої

в історії педагогіки, інтенсифікації освітнього процесу, а також створення методик, орієнтованих на розвиток особистості учнів. Перелічимо ці можливості: зворотний зв'язок між користувачем і інформаційними технологіями; комп'ютерна візуалізація навчальної інформації про об'єкти або закономірності процесів, явищ, що як реально протікають, так і віртуально; архівне збереження достатньо великих обсягів інформації з можливістю її передачі, а також легкого доступу і звертання користувача до центрального банку даних; автоматизація процесів обчислювальної, інформаційно-пошукової діяльності, а також обробки результатів навчального експерименту з можливістю багаторазового повторення фрагмента або самого експерименту; автоматизація процесів інформаційно-методичного забезпечення, організаційного керування навчальною діяльністю і контроль за результатами засвоєння» [98].

Одним з перших філософських досліджень, присвячених інформатизації процесу навчання, є дослідження Т.П. Вороніної [55]. Т.П. Вороніна помітила, що комунікаційні технології впроваджуються в процес навчання без «відповідних теоретичних розробок», «часто без необхідного педагогічного осмислення і творчої підтримки» [55].

Сучасні інформаційні технології навчання включають інформаційно-обчислювальну техніку, аудіо- і відеосистеми, системи мультимедіа, програмні засоби, обчислювальні й інформаційні середовища, засоби телекомунікацій і ін ., а також інформаційні технології навчання, керування системами, процесами, об'єктами .

Психолого-педагогічні аспекти інформаційно-комунікаційних технологій досить різноманітні. Проблеми взаємодії людини і комп'ютера, закономірності діалогу людини й ЕОМ, зміна мислення, пам'яті, уяви, процесів сприйняття і переробки інформації, емоційної сфери під впливом обчислювальних машин розглядалися Є.І. Машбіцом, Л.М. Фрідманом [179, 284] і інших.

Застосування комп'ютерних технологій в освіті вносить у розвиток людини різні зміни, що відносяться як до пізнавальних, так і до емоційно-мотиваційних процесів, вони впливають на характер людини, при цьому відзначається посилення пізнавальної мотивації учнів при роботі з комп' ютером. Використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні сприяє збільшенню частки самостійної навчальної діяльності й активізації учнів, «формуванню особистості учнів, за рахунок розвитку його здатності до освіти, самонавчанню, самовихованню, самоактуалізації, самореалізації» [286]. У психологічних дослідженнях відзначається, що інформаційно-комунікаційних технологій впливають на формування теоретичного, творчого і модульно-рефлексивного мислення учнів, що комп' ютерна візуалізація навчальної інформації робить істотній вплив на формування уявлень, що займають центральне місце в образному мисленні, а образність уявлень тих або інших явищ і процесів у пам'яті учнів збагачує сприйняття навчального матеріалу, сприяє його науковому розумінню.

Роль і місце інформаційних технологій в навчально-пізнавальній діяльності і вплив на психіку людини досліджувалися в роботах В. Рубцова, М.Л. Смульсона [255, 260] й інших.

Застосування комп'ютерних технологій не змінює терміни навчання, а найчастіше застосування програмно-педагогічних засобів на уроці забирає більше часу, але дає можливість учителеві глибше освітити те або інше теоретичне питання. При цьому застосування програмно-педагогічних засобів допомагає учням вникнути детальніше в ті процеси і явища, вивчити важливі теоретичні питання, що не могли б бути вивчені без використання інтерактивних моделей.

Глибоко змістовний, багатоаспектний психологічний аналіз комп' ютеризації навчання проведений у статті М.Б. Калашникової і Л.А. Регуш [128]. Автори відзначають, що комп'ютеризація навчального процесу формує мислення учнів, а саме такі характеристики мислення, як схильність до експериментування, гнучкість, розвиває творчу діяльність учнів, здатність

по-новому сприймати уявні очевидним факти, встановлювати нові, оригінальні зв'язки.

М.І. Жалдак показав, що найбільша ефективність використання комп'ютера на уроці досягається, як правило, «у наступних випадках:

* використання об'ємних пакетів навчальних програм, підтримуючих дані теми або розділи з друкованими методичними розробками, системами контролю з різних предметів;
* використання програмних середовищ, що підтримують мету навчальних курсів або значні фрагменти курсів;
- експертно-навчальної системи» [101].

Розвиток мережі Інтернет відбувається винятково інтенсивно, дозволяючи забезпечувати доступ до інформації, до будь-якого джерела в будь-якому географічному місці, без обмеження обсягу інформації. Телекомунікації - область інформаційних технологій, темп розвитку яких набагато випереджає темп створення методик їхнього використання в навчальному процесі.

В даний час існують такі функціональні можливості використання телекомунікацій в освіті:

1. Теледоступ. Доступ до баз даних, різних бібліотек і довідників.
2. Електронні публікації.
3. Телеприсутність.
4. Теленаставник, віртуальний учитель.
5. Телеспівробітництво, робота над проектами.

Існує кілька моделей і теорій використання телекомунікаційних технологій в освіті:

* теорія автономії і незалежності навчання;
* теорія індустріалізації;
* теорія взаємодії і комунікації.

Використання сучасних телекомунікаційних технологій у навчальному процесі може забезпечити передачу знань і доступ до різноманітної

навчальної інформації нарівні, а іноді інтенсивніше й ефективніше, ніж при традиційному навчанні.

Одним з напрямків застосування телекомунікаційних технологій в освіті є дистанційне навчання. Поняття дистанційного навчання (Distance Education) запозичено з англійської мови і практики освіти Канади і США й означає навчання на відстані, коли вчитель і учні розділені просторово.

Під терміном дистанційне навчання ми розуміємо процес одержання знань і умінь за допомогою спеціалізованого середовища, заснованого на використанні інформаційних технологій, що забезпечують обмін навчальною інформацією на відстані.

Дистанційне навчання може забезпечуватися різними способами: електронною поштою, телеконференціями, навчальними форумами і чатами, але найважливішими сучасними напрямками розвитку дистанційного навчання є розміщення на спеціальних серверах навчальних мультимедійних курсів, дистанційних уроків, у тому числі інтерактивних, анімацій з навчальної тематики, наукових пошукових машин для пошуку навчальної інформації на спеціальних серверах.

Дослідники розглядали різні питання, що торкаються методичних і практичних аспектів застосування телекомунікаційних технологій в освіті. «Насамперед - можливість залучення кожного учня в активний пізнавальний процес, причому процес не пасивного оволодіння знаннями, а активної пізнавальної самостійної діяльності кожного учня, застосування ними на практиці знань і чіткого усвідомлення, де, яким чином і для яких цілей ці знання можуть бути застосовані. Це можливість працювати спільно, у співробітництві, при вирішенні різноманітних проблем, виявляючи при цьому визначені комунікативні уміння, можливість широкого спілкування з однолітками з інших шкіл свого регіону, інших регіонів країни і навіть інших країн світу, можливість вільного доступу до необхідної інформації не тільки в інформаційних центрах своєї школи, але й у наукових, культурних, інформаційних центрах усього світу з метою формування власної незалежної,

але аргументованої думки по тій або іншій проблемі, можливості її всебічного дослідження» [99].

В даний час визнано, що мережне навчання, у порівнянні з очним навчанням, має ряд нових освітніх характеристик:

«Подолання бар'єрів у просторі і часі, одержання свіжої інформації і можливість обміну її між педагогами й учнями;

спілкування учня з віддаленими педагогами-професіоналами, консультації у фахівців високого рівня незалежно від місця їхнього перебування;

різке збільшення обсягу і розмаїтості доступних освітніх і наукових масивів, швидкий і ефективний доступ до світових культурних скарбів з будь-якого населеного пункту, де існує доступ до мережі Інтернет, використання кібербібліотек;

професійне спілкування викладачів з колегами і вченими, незалежно від їхнього територіального розташування;

обговорення психолого-педагогічних проблем з однодумцями з інших міст і країн;

проведення спільних дистанційних занять;

посилення активної ролі учня в освіті при виборі засобів, форм і темпів навчання різних освітніх областей;

збільшення творчої складової навчального процесу за рахунок застосування інтерактивних форм занять, мультимедійних навчальних програм , індивідуалізоване навчання дистанційованих учнів;

посилення поля спілкування учнів, наприклад, змагання з великою кількістю однолітків, розташованих у різних містах, країнах, за допомогою участі в дистанційних проектах, конкурсах, олімпіадах, публікація в мережі й електронному розсиланні учнівських робіт, їхня експертиза й оцінка;

створення більш комфортних, у порівнянні з традиційними, емоційно-психологічних умов для самовираження учня, можливість демонстрації учнями продуктів своєї діяльності для всіх бажаючих, зняття психологічних бар'єрів і

проблем, усунення погрішностей усного спілкування...» [207].

Застосування телекомунікацій розглядається з погляду проектної діяльності (метод проектів), заснованої на пошукових, дослідницьких методах, що дозволяє організовувати різного роду спільні дослідницькі роботи учнів, учителів, студентів, науковців з різних шкіл.

Включення навчальних телекомунікаційних проектів приносить у структуру навчального предмета нові методи роботи з використанням інформаційних технологій, створює оперативну підтримку вчителів на робочому місці, умови для дослідницької роботи вчителів, нові засоби дослідницької діяльності як елемент змісту навчання.

Так евристичні олімпіади розширюють обрії пізнавальної діяльності учнів, змушують по-новому глянути на звичне, добре знайоме і створити нові для них самих знання. Евристичні олімпіади розвивають творчий потенціал учня, учать застосовувати знання в ситуаціях, що змінюються, охоплюючи явища багатоаспектно, установлювати причинно-наслідкові зв'язки, ставити і перевіряти гіпотези, генерувати ідеї і намагатися знайти незвичайне власне вирішення.

Н.В. Морзе [205] досліджувала питання підготовки вчителів інформатики до роботи в мережі Інтернет і обґрунтувала введення курсу «Інформаційні технології Internet». Для реалізації цілей навчання вчителів були запропоновані «... поряд із традиційними методами (пояснювально-ілюстративними, репродуктивними) наступні методи:

* метод інформаційного ресурсу;
* метод демонстраційних прикладів;
* метод проектів» .

А.В. Шелухіна [305] розглянула питання впровадження локальних телекомунікаційних систем і телекомунікаційних технологій у навчання інформатиці старшій школі і визначила методи викладання курсу інформатики з урахуванням активного використання учнями телекомунікаційних технологій. Система навчання інформатиці, запропонована А.В. Шелухіною, заснована на

широкому використанні локальних комунікаційних систем, орієнтованих на учнів, пристосованих до роботи зі створення інтермережі школи.

Досвід використання телекомунікаційних технологій в освітньому процесі виявляє ряд проблем і завдань, способи вирішення яких відсутні в класичній теорії класно-урочного навчання.

Багато дослідників відзначають таку особливість телекомунікаційних технологій навчання, як багатофункціональність, оперативність, продуктивність, насиченість, можливість швидкої й ефективної творчої самореалізації учнів, наявність для них персональної освітньої траєкторії. «Це не тільки засіб навчання, що дозволяє навчати роботі з інформацією, але, з іншого боку, комп'ютерні телекомунікації - це особливе середовище спілкування один з одним, середовище інтерактивної взаємодії представників різних національних, вікових, професійних і інших груп користувачів незалежно від їхнього місця перебування. Відрізняючись високим ступенем інтерактивності, комп'ютерні телекомунікації створюють унікальне навчально -пізнавальне середовище, тобто середовище, використовуване для вирішення різних дидактичних задач (наприклад, пізнавальних, інформаційних, культурологічних і інших» [305].

У той же час дослідники відзначають, що ніякі телекомунікаційні технології і дистанційне навчання не зможуть дати емоційних контактів, позитивних або негативних, як найважливіших складових факторів людської поведінки.

Таким чином, більшість досліджень по застосуванню телекомунікаційних технологій стосуються питань викладання курсу інформатики та фізики і лише деякі дослідники займалися питаннями застосування телекомунікаційних технологій у навчанні астрономії.

У результаті проведеного теоретичного аналізу психолого-педагогічної і методичної літератури виявлено, що дослідження впливу інформаційних технологій на процес навчання досить різноманітний і численний за темами, проте, дослідження доцільності взаємозв'язку програмно-педагогічних

засобів і підтримки програмно-педагогічних засобів в мережі Інтернет не проводилися. Не досліджувалися питання значення застосування сучасних інформаційних і телекомунікаційних технологій у навчальному процесі для підвищення пізнавальної самостійності учнів.

Дослідниками не розглянуті такі найважливіші питання, як:

* навчально-методичний аналіз використання сучасних інформаційних і телекомунікаційних технологій у навчанні астрономії;
* стан і проблеми навчально-методичного супроводу освітнього процесу з використанням навчально-методичних сайтів і порталів з астрономії;
* підготовка педагогічних кадрів для роботи з впровадження інформаційних технологій у навчальний процес, підвищення інформаційної культури учителів астрономії. Не розглянуті також питання методики використання телекомунікаційних технологій у навчанні астрономії: спілкування за допомогою електронної пошти, участь у телеконференціях і навчальних форумах, участь у дистанційних олімпіадах. Не досліджені питання співробітництва між вчителями й учнями різних навчальних закладів і різних регіонів по досягненню загальної мети при виконанні телекомунікаційних навчально-дослідницьких проектів.

Не розглянуті методичні особливості організації дистанційного навчання як учнів, так і вчителів, дистанційного підвищення кваліфікації вчителів на базі комп'ютерних телекомунікацій з астрономії.

1.3. Психолого-педагогічний аспект активізації пізнавальної самостійності при використанні інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні астрономії в старшій школі

Самостійна пізнавальна діяльність учнів при застосуванні інформаційних технологій може виявлятися в двох аспектах: 1) у засвоєнні учнем готових знань, готових зразків, правильних, точних, економічних розумових і практичних дій для того, щоб на їхній основі включитися в вирішення творчих завдань; 2) у створенні чогось свого, індивідуального, того , що в навчанні виявляється в самостійному вирішенні учнем теоретичних і практичних завдань.

Проблемою формування пізнавальної самостійності школярів займаються дидакти, психологи і методисти.

Розробці проблеми розвитку пізнавальної самостійності школярів сприяють дослідження, присвячені формуванню пізнавальних інтересів і потреб. До 60-х років пізнавальна активність і самостійність часто розглядалися як синоніми.

І.Я. Лернер, показуючи розходження між поняттями «пізнавальна активність» і «пізнавальна самостійність», підкреслює, що для пізнавальної самостійності характерний творчий початок, готовність до пошукової праці, а пізнавальна активність може бути спрямована тільки на засвоєння знань, їхнє закріплення і відтворення. Він висуває твердження, що не можна бути самостійним, не будучи активним, але активність може і не співпадати із самостійністю [165].

Таким чином, у дослідженнях різних авторів показано, що будь-яка діяльність школяра припускає і виражає той або інший ступінь його активності. Самостійність же припускає здатність учня самому організувати свою діяльність відповідно до поставленого завдання.

Факторами, що визначають розвиток самостійності, є:

* взаємозв'язок колективної, індивідуальної і фронтальної роботи, що забезпечує окремим учням можливість виконувати більш складні завдання;
* випереджальна функція, що орієнтує школяра на перспективу, необхідність для її досягнення придбання знань, умінь;
* ускладнення структури оперативної діяльності і мотивації, включення в активну роботу при виконанні самостійних завдань на різних етапах засвоєння системних узагальнень знань і умінь;
* виконання кожним учнем завдань репродуктивного, конст руктивного, творчого характеру на різних етапах оволодіння матеріалом.

Різні дослідники по-різному визначають «пізнавальну самостійність», а також по-різному розглядають критерії рівнів пізнавальної самостійності, показники пізнавальної самостійності. Це і зрозуміло, тому що логіка визначених рамок досліджень, сама тематика, призводить до необхідності визначення рівнів пізнавальної самостійності на різних етапах навчання по-різному.

Існують роботи, у яких авторами дана спроба визначення рівнів пізнавальної самостійності і виявлення засобів їхньої діагностики. Так, І. Я. Лернер розглядає рівні пізнавальної самостійності в зв'язку з дослідженням процесу розв’язання системи пізнавальних задач. «Встановлені рівні можуть бути описані таким чином:

1. Уміння самостійно і доказово робити один або кілька безпосередніх висновків з однієї якої-небудь даної умови задачі.

2. Уміння доказово прийти до декількох паралельних і ізольованих один від одного висновків на основі декількох різних даних умови.
3. Уміння зробити доказово висновки з однієї або декількох умов.
4. Уміння робити опосередковані висновки на основі виявлення зв'язку між різними даними умови» [165, С.29].

Т.І. Шамова виділяє три рівні пізнавальної самостійності. «Найбільш оптимальним є введення трьох рівнів пізнавальної самостійності школярів: репродуктивного, пошукового і дослідницького» [302, С.41].

«Репродуктивний характер навчально-пізнавальної діяльності припускає засвоєння готових знань і зразків діяльності. Адекватним методом викладання для даного виду діяльності є пояснювально-ілюстративний, що відрізняється інформативним характером передачі знань школярам.

Творчий характер пошукової діяльності завжди зв'язаний з оволодінням знаннями і способами діяльності до рівня застосування їх у різних ситуаціях. У даному випадку адекватними є інформаційно-пошукові методи навчання, оскільки саме вони забезпечують в учнів самостійний пошук і сприяють їхньому творчому розвиткові» [302].

Подібний підхід до структури пізнавальної самостійності дозволяє аналізувати різні рівні активності і самостійності учнів і будувати систему керування пізнавальним процесом при навчанні астрономії.

Останнім часом з'явилися дослідження впливу використання інформаційних технологій в освітньому процесі на розвиток пізнавальної діяльності.

Активна пізнавальна діяльність учнів, що виникає при застосуванні інформаційних і телекомунікаційних технологій у навчанні астрономії, може виникати і протікати при дотриманні визначених умов, зв'язаних зі змістом, формами і методами навчання.

Дослідження досягнення учнями рівнів пізнавальної самостійності при застосуванні інформаційних і телекомунікаційних технологій, що відповідають пошуковому характерові навчально-пізнавальної діяльності

учнів: інформаційно-евристичний, проблемний виклад і організація дослідницької діяльності не проводилися. Проте, саме дослідження досягнення рівнів пізнавальної самостійності учнів при застосуванні інформаційних і телекомунікаційних технологій навчання астрономії може дати відповідь на питання, наскільки ефективне формування нових моделей навчальної діяльності, що використовують інформаційні і телекомунікаційні технології. Проведений аналіз дозволив виявити ряд залежностей між рівнями пізнавальної самостійності учнів і застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні астрономії, сформувати авторський підхід до даної проблеми. Наскільки ефективний комплекс інформаційних і телекомунікаційних технологій з астрономії? Саме порівняння рівня пізнавальної самостійності учнів у школах, у яких викладають учителі, що пройшли підвищення кваліфікації в плані застосування комп'ютерних і комунікаційних технологій, зможе дати відповідь на питання, наскільки та або інша методика підвищення кваліфікації ефективна.

Комп'ютер може використовуватися для обробки даних і реєстрації великої кількості експериментальних даних, як засіб комунікації. Це відображає і тенденції використання комп'ютера в сучасній астрономії.

Сучасного астронома частіше можна побачити не біля окуляра телескопа, а перед монітором комп'ютера. Причому не тільки теоретика, але і спостерігача. Застосування комп'ютера в астрономії, як і інших науках, надзвичайно різноманітні. Це й автоматизація спостережень, і обробка їхніх результатів. Сучасні астрономи бачать зображення небесних об'єктів не в окулярі, а на моніторі - приймачем випромінювання, звичайно, служить прилад із зарядовим зв'язком (ПЗЗ). Комп'ютери також необхідні для роботи з великими каталогами інформації, що надходить з космічних телескопів, усі дані про спостереження передаються по мережі Інтернет. Найважливішим засобом сучасної науки є комп'ютерний експеримент, комп'ютерне моделювання. Використання комп'ютера на уроках астрономії дозволяє познайомити учнів з усіма цими напрямками.

В даний час увага фахівців зосереджена на розробці різних навчальних комп'ютерних моделей, що моделюють середовище різних видів програм для обчислювального експерименту. Але створення навчальних програм, навчальних і методичних матеріалів, а також підручників і навчальних посібників нового типу, орієнтованих на активне використання комп' ютерних технологій «має особливе значення для викладання астрономії, оскільки саме тут комп'ютер відкриває принципово нові можливості як в організації навчального процесу, так і в дослідженні конкретних явищ у тих випадках, коли традиційні методи виявляються малоефективними» [60]. Це дозволяє вважати комп'ютерне навчання однією з найважливіших сучасних тенденцій у методиці навчання астрономії.

Необхідно проаналізувати вплив, що може забезпечити застосування мультимедіа технологій на процес навчання астрономії. Спочатку необхідно провести аналітичний огляд інформації, з'ясувати, що означають слова системи мультимедіа, і які способи застосування мультимедіа, в навчанні в цілому й в астрономії зокрема.

При цьому з'являється необхідність визначити основні поняття, «MEDIA» - це середовища. Але наскільки вони повинні бути інтегровані, щоб утворити нову якість - систему мультимедіа, а не бути просто програмами, що працюють і з графікою та звуком? У даний час під «мультимедіа» розуміють комп'ютерні інтегровані системи, у яких крім тексту присутні анімації, звук, відео. Мультимедіа − синтез трьох стихій: інформації цифрового характеру (тексти, графіка, анімація), аналогової інформації візуального відображення (відео, фотографії, картини й іншого) і аналогової інформації звуку (мова, музика, інші звуки).

Таким чином, мультимедійний підручник - це підручник, що містить гіпертекст і комп'ютерні технології мультимедіа - технології передачі графіки, звуку, відеоінформації і т.п. у будь-якій комбінації.

Гіпертекст - це система веб-сторінок, зв'язаних між собою системою посилань (гіперпосилань). При цьому існує можливість швидкого

переміщення з однієї сторінки на іншу по гіперпосиланню. Гіпертекст змінює традиційне уявлення про підручник як набір послідовних змістовних сторінок. Сучасні комп'ютерні навчальні курси побудовані саме на технології мультимедіа і гіпертексту. Опитування, проведені восени 2001 р. на сайті http://edu.km.ru/ компанії «Кирило і Мефодій», у якому взяли участь 148 осіб, показало, як повинен виглядати в ідеалі освітній мультимедійний диск.

Він повинен:

* ілюструвати, доповнювати базовий підручник − вважають 23% всіх учасників;
* бути оригінальним електронним підручником вважають -29%;
* цілком заміняти паперовий підручник - 24%;
* бути складовою частиною комплексу засобів навчання -47 %;
* інші відповіді- 2%.

І.Б. Карпушова, Г.А. Саприкіна, Н.А. Старцева докладно розглянули технологію створення програмно-педагогічних засобів природничонаукового циклу з психологічної точки зору. Ними була запропонована таблиця використання можливостей персонального комп'ютера для інтенсифікації процесу засвоєння навчального матеріалу :

Таблиця 1. 1

Елементи процесу засвоєння	**Можливості комп'ютерного курсу для інтенсифікації елементів процесу засвоєння**
Сприйняття	Комплекс віртуальних лабораторій і інтерактивних моделей, анімації, звук, барвистість
Розуміння	Гіпертекст, довідкові таблиці, інтерактивний словник, система гіперпосилань, глосарій, каталоги і провідники
Осмислення	Контроль у журналі роботи, допомога у виборі оптимального алгоритму вирішення; тестові завдання, питання

Узагальнення	Виділення основних думок, схеми, таблиці, діаграми і т.д.
Закріплення	Повторне відтворення важливих елементів, відтворення інших варіантів (багатоваріантність), тренінг, система дистанційного навчання. Тренувально-тестуючий блок, інтегрований з базою даних задач
Застосування	Тренувально-тестуючий блок: вирішення задач, тестів. Робота з інтерактивними моделями, виконання завдань творчого характеру, пошукова робота через рекомендовані проблемні сайти, предметний і іменний покажчики

З цього випливають наступні вимоги до педагогічних програмних засобів з астрономії: сучасні комп'ютерні курси повинні бути мультимедійними, багаторівневими, містити гіпертекст, сучасну графіку, ґрунтуючись на сучасних технологіях Java, Macromedia Flach, комп'ютерні моделі повинні бути по можливості інтерактивними. На основі даної таблиці складено таблицю використання сучасних мультимедійних комп'ютерних курсів з елементами дистанційного навчання, у яку додані характеристики сучасних мультимедійних програмно-педагогічних засобів, орієнтованих на роботу в мережі Інтернет (комплекс віртуальних лабораторій і інтерактивних моделей, глосарій, каталоги і провідники, предметний і іменний покажчики, тренувально-тестуючий блок) .

У той же час необхідно відзначити, що на сучасному етапі процесу інформатизації навчальних курсів астрономії виявлений цілий ряд проблем, найбільш актуальними з яких, на наш погляд, є:

* відсутність системи методичної підтримки і методичних посібників, методичного супроводу, дидактичної обґрунтованості електронних мультимедійних курсів з астрономії;

* відсутність практично у всіх мультимедійних курсах з астрономії віртуальної лабораторії, що дозволяє самостійно вчителеві й учневі створювати інтерактивні моделі;
* відсутність тривимірної (3D) анімації з програмою типу 3D Studio-Max для більш реального відображення астрономічних процесів і явищ в інтерактивних моделях.

Передбачається, що електронним підручником будуть користуватися учні, знайомі з технологією користування інформаційними ресурсами Інтернет, що мають необхідні користувальницькі уміння роботи в мережі Інтернет та вміють користуватися браузерами Internet Explorer і т.п.

Які ж основні системи, на наш погляд, повинен включати електронний підручник майбутнього?

Електронний підручник повинен відповідати завданням формування нового змісту загальної освіти і нових моделей навчальної діяльності, що використовують інформаційні і телекомунікаційні технології, моделей формування і застосування інформаційно-телекомунікаційної компетенції учнів у навчальній діяльності, що враховують варіативність і індивідуалізацію загальної освіти.

У зв'язку з цим актуальним є завдання створення електронних мультимедійних курсів, що мають наступні системи:

* ядро (керуючий модуль) курсу;
* ілюстрований навчально-довідковий комплекс;
* комплекс віртуальних лабораторій і інтерактивних моделей;
* тестуючий комплекс, інтегрований з базою даних задач;
* пошуковий комплекс;
* систему допомоги;
* систему методичної підтримки;
* систему пошуку аналогічної інформації в мережі Інтернет.

В електронний мультимедійний курс обов'язково повинні входити мережна й Інтернет-версія курсу.

Дослідження доцільності взаємозв'язку сучасних інформаційних і телекомунікаційних технологій і підтримки мультимедійних курсів в мережі Інтернет не проводилися. Не досліджувалися різні шляхи використання сучасних телекомунікаційних технологій, наприклад, дистанційних олімпіад для навчання астрономії.

ВИСНОВКИ ДО ПЕРШОГО РОЗДІЛУ

1. Проведено аналіз психолого-педагогічної і методичної літератури, а також дисертаційних досліджень, присвячених проблемі використання інформаційних і телекомунікаційних засобів в освіті, і питанням застосування програмно-педагогічних засобів і телекомунікаційних технологій у навчанні астрономії в старшій школі.

Цей аналіз показав, що:

* дослідження впливу інформаційних і телекомунікаційних технологій на процес навчання різноманітний, проте не досліджувалися питання підвищення продуктивності використання сучасних мультимедійних курсів у навчальному процесі для підвищення пізнавальної самостійності учнів;
* не досліджувалися питання доцільності взаємозв'язку програмно-педагогічних засобів і підтримки мультимедійних курсів через Інтернет;
• не розглядалися також і більш загальні питання методики використання телекомунікаційних засобів у навчанні астрономії: спілкування за допомогою електронної пошти, участь у телеконференціях і навчальних форумах, участь у дистанційних олімпіадах;
• не досліджувалися в достатній мірі питання співробітництва між вчителями й учнями різних навчальних закладів і різних регіонів по досягненню загальної мети при виконанні телекомунікаційних навчально-дослідницьких проектів, дистанційних олімпіад.

2. Проведений аналіз науково-методичних досліджень з проблеми пізнавальної самостійності виявив, що рівні пізнавальної самостійності (репродуктивний, частково-пошуковий і дослідницький) відповідають характерові пізнавальної діяльності учнів.

3. Було висунуте припущення про те, що комплексне застосування інформаційних і телекомунікаційних технологій може впливати на підвищення пізнавальної самостійності учнів.

РОЗДІЛ 2. НАВЧАННЯ АСТРОНОМІЇ В СТАРШІЙ ШКОЛІ НА ОСНОВІ КОМПЛЕКСНОГО ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

2.1. Аналіз існуючих комп'ютерних мультимедійних курсів і методика їх застосування в курсах астрономії в старшій школі

Сучасну астрономію навіть важко уявити без комп'ютерів. Вони використовуються в автоматизованій системі керування телескопом, при обробці результатів астрономічних спостережень або математичному моделюванні складних фізичних процесів, що відбуваються в надрах зір і ядрах галактик. У шкільному курсі астрономії немає жодного прикладу, що показує, як використовується сучасна обчислювальна техніка астрономічною наукою, хоча, як відомо, астрономія перша почала застосовувати комп'ютер у процесі обробки спостережень.

Використання інформаційних і телекомунікаційних технологій на уроках сприяє оптимізації навчального процесу, поліпшенню організації самостійної роботи учнів, тому що застосування комп'ютера й одержання сучасних наукових даних з мережі Інтернет звільняє час для осмислення й обговорення отриманих теоретичних результатів. Застосування телекомунікаційних технологій навчання і пошук інформації в мережі Інтернет, зокрема, забезпечують підвищення ефективності навчання школярів завдяки активізації й індивідуалізації роботи учнів, організації проектної і дослідницької роботи школярів з астрономії.

У даній частині розглядаються передумови комплексного використання інформаційних і телекомунікаційних технологій з метою розвитку пізнавальної самостійності учнів. В даний час особливість стратегії розвитку

освіти ґрунтується на необхідності переходу до особистістно-орієнтованої педагогіки з урахуванням тенденцій комп'ютеризації. У цій частині розглядаються питання визначення дидактичних вимог, з врахуванням сучасних технічних змін, до програмно-педагогічних засобів, навчальних сайтів з астрономії, освітніх порталів, телекомунікаційних засобів навчання.

Питання використання інформаційних технологій у навчанні астрономії у старшій школі є дуже важливим і актуальним. Сучасні інформаційні і телекомунікаційні технології розвиваються з великою швидкістю. Тому необхідно визначити дидактичні вимоги до сучасного поняття «електронний підручник», до комплексу інформаційних і телекомунікаційних технологій навчання астрономії, розглянути питання методики застосування програмно-педагогічних і телекомунікаційних технологій у навчанні астрономії.

У даний час у навчанні астрономії застосовуються різні програмно-педагогічні засоби - навчальні комп'ютерні програми і програмні середовища.

З появою комп'ютерів у класах стала змінюватися методика викладання астрономії, усе більше використовуються проектна і дослідницька форми навчальної діяльності, індивідуалізація навчання. Застосування комп'ютера на уроці астрономії - ефективний засіб пізнавальної діяльності учнів, що відкриває для вчителя широкі можливості вдосконалення уроку.

Проте слід пам'ятати, що ефективність навчання за допомогою комп' ютера значною мірою залежить від якості навчальних програм. Для ефективного використання комп'ютера можна виділити ті галузі навчання, де комп'ютер може зробити що-небудь краще, ніж це відбувається в даний час. Такою галуззю слід визнати комп'ютерне моделювання. Одна з основних переваг пов'язана з використанням його як засобу імітації, що дає змогу моделювати складні процеси, виділяючи окремі моменти. Це принципово відрізняється від безпосереднього вивчення реальних подій, що часто буває просто фізично неможливим. Суть імітаційного моделювання в можливості імітувати функцію керування досліджуваними процесами, простежуючи відповідно до закладеної програми (моделі) різні наслідки прийнятих рішень .

Основна перевага будь-якої моделюючої програми - можливість кількаразового повторення імітації доти, доки не буде досягнуто бажаного результату. Це дає змогу краще зрозуміти механізм дії і взаємодії різних чинників, а також набути деяких уявлень про досягнуте.

Комп'ютерне моделювання ефективно використовується для емпіричного навчання. Навчання, що є результатом активного дослідження, відкриття або гри, звичайно, буває більш приємним і успішним, ніж пасивне спостереження, читання або прослуховування. При емпіричному навчанні учень керує пізнавальним процесом відповідно до своїх інтересів, його спонукає допитливість. При цьому методі навчання учні досліджують об'єкти і ситуації, впливаючи на них. Результати цих впливів є для них відкриттями, на яких вони вчаться. Але цього недостатньо для пробудження активності. Учням потрібно також дати змогу спостерігати й осмислювати ефекти, що виникають у результаті взаємодій, тобто для успішного емпіричного навчання необхідне

середовище, яке реагувало б на взаємодії [191].

Пріоритетне значення має вирішення психолого-педагогічних проблем комп'ютерного навчання, що безпосередньо пов'язано з розробкою ефективних навчальних програм. Невисока ефективність комп'ютерного навчання часто пояснюється не стільки навчанням у цілому, скільки недосконалістю комп'ютерних програм, які використовуються.

Можна виділити п'ять основних переваг комп'ютера, завдяки яким використання його в навчальному процесі підвищує його ефективність.

1. Комп'ютер розширив можливість подання навчальної інформації. Застосування кольору, графіки, мультиплікації, звуку дає змогу відтворити реальну обстановку діяльності. За своїми зображувальними можливостями комп'ютер не поступається ні перед кіно, ні перед телебаченням.

2. Комп'ютер підсилює мотивацію навчання. Не тільки новизна роботи з комп'ютером, що сама по собі нерідко сприяє підвищенню інтересу до навчання, а й можливість регулювати подання навчальних завдань за склад ностями, виробляти в учнів інформаційну культуру. Крім того, комп'ютер усуває одну з найважливіших причин негативного ставлення до навчання-низька успіність, зумовлена нерозумінням суті проблеми, значними пробі лами в знаннях тощо. Працюючи на комп'ютері, учень може довести розв'язання будь-якої задачі до логічного кінця, оскільки йому надається потрібна допомога, а якщо використовуються найбільш ефективні навчальні системи, то йому пояснюється рішення; він може обговорити його оптимальність і тупикові ходи.

3. Комп'ютер активно залучає учнів до навчального процесу. Один з найбільш істотних недоліків існуючої системи навчання полягає в тому, що вона не забезпечує активного включення учнів у навчальний процес. Наприклад, у процесі пояснення нового матеріалу багато хто не працює у повну силу; одні - тому що їм не зрозуміло; інші - тому що їм це уже відомо; треті — втратили ланцюжок міркування; четверті - у цей момент відвернулися, думаючи про щось інше.

4. Набагато розширюються набори застосування навчальних задач. Комп'ютери дають змогу успішно застосовувати в процесі навчання задачі на моделювання різних ситуацій, на постановку діагнозу.

5. Комп'ютер дає змогу якісно здійснювати контроль за діяльністю учнів, забезпечуючи при цьому гнучкість керування навчальним процесом.

Під час проведення теоретичних досліджень і практичного досвіду помічено ще одну особливість застосування комп'ютерної техніки у навчанні. Ця особливість полягає в тому, що застосування комп'ютерної техніки дає змогу відчути і побачити школярам корисність своєї діяльності, уявити себе інженерами, технологами, економістами, дизайнерами, відчути свою працю, пізнати комп'ютер з нової сторони як інструмент різного роду діяльності людини [188].

2.1.1. Мета створення та структура бібліотеки електронних наочностей з астрономії

На замовлення Міністерства освіти і науки України в лабораторії математичної і фізичної освіти Інституту педагогіки АПН України за участю ЗАТ "Квазар-Мікро" розроблено педагогічний програмний засіб "Бібліотека електронних наочностей з астрономії. 11 клас". Це перший в Україні педагогічний програмний засіб (надалі — бібліотека електронних наочностей з астрономії), розрахований на використання в процесі навчання астрономії у загальноосвітніх навчальних закладах. Автори: О.І. Бугайов, доктор педагогічних наук,професор; М.В. Головко, кандидат педагогічних наук; В.С. Коваль; І.П. Крячко; Інститут педагогіки АПН України.

Важко уявити урок астрономії без використання наочних посібників. Саме тому, всі без винятку методики викладання астрономії вказують на велику роль наочності у процесі навчання цього предмета. "Велику роль у забезпеченні наочності навчання астрономії відіграють самостійні спостереження учнями небесних тіл і найпростіших астрономічних явищ, а також використання наочних посібників" [19]. Є.П. Левітан, відомий російський фахівець з питань астрономічної освіти, зауважує: "Зрозуміло, що " крейдяним" способом викладання неможливо вирішити задачі освіти, виховання і розвитку учнів, які поставлено перед курсом астрономії". П ереважна більшість таких посібників в історичному плані спирались на технічні можливості відповідної епохи. Згадаймо, бодай, армілярну сферу - стародавній астрономічний прилад, який згодом стали використовувати, фактично, лише як наочний посібник під час навчання астрономії. Чи, наприклад, навчальні кінофільми або ж діапозитиви, які набули поширення у XX ст.

Безумовно, ситуація з наочними посібниками кардинально змінилася від початку застосування комп'ютера в навчальному процесі. "Інформатизація будь-якого навчального предмета (у тому числі й астрономії) є своєрідним замовленням сучасної цивілізації, покликаним, по-перше, підготувати молоде покоління до життя в інформаційному суспільстві і, по-друге, підвищити ефективність засвоєння учнями навчального матеріалу"[66]. Водночас до останнього часу в Україні не було створено жодного наочного посібника з астрономії, навіть без застосування комп'ютерних технологій.

Зважаючи на викладене вище, розроблений педагогічний програмний засіб "Бібліотека електронних наочностей з астрономії. 11 клас" . Він має допомогти вчителю у візуалізації різноманітних астрономічних об'єктів і процесів, суттєво (у нашому конкретному разі у порівнянні з підручником) підвищити рівень наочності під час проведення уроку. За допомогою цього посібника також можна проводити тестування контролю знань учнів. Очевидно, що створена бібліотека відповідає навчальній програмі з астрономії та діючим на сьогодні підручникам, зокрема підручнику І.А. Климишина та І.П. Крячка [132]. У зв'язку з цим рубрикація й перелік навчального матеріалу, який увійшов до бібліотеки є такими:

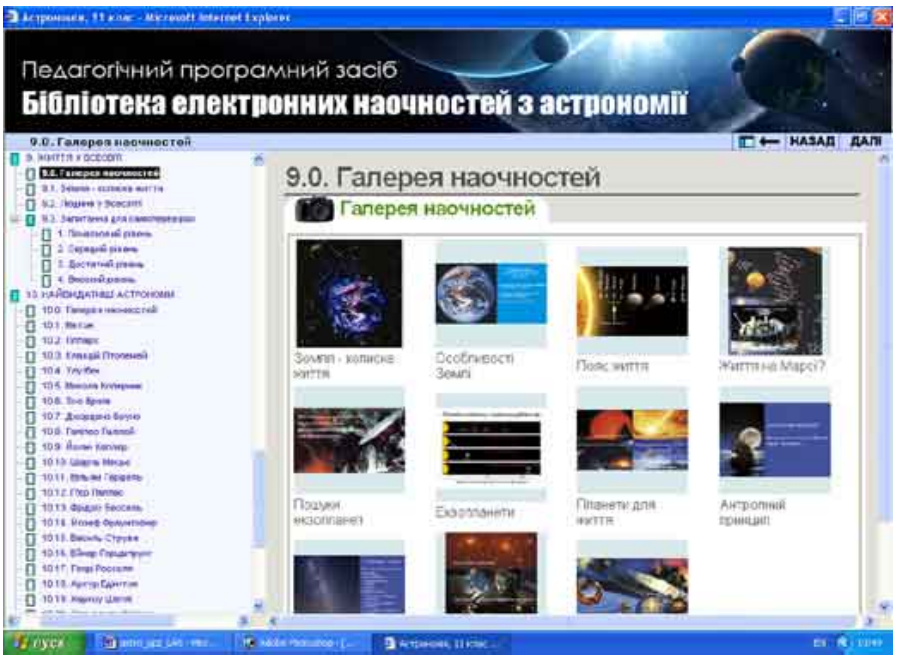


Мал. 2.1. *Вікно установки на комп'ютер користувача педагогічного програмного засобу "Бібліотека електронних наочностей з астрономії. 11 клас"*

1. Вступ. Предмет астрономії. Її розвиток і значення в житті суспільства.
1.0. Галерея наочностей.
1.1. Об'єкти дослідження в астрономії.
1.2. Розвиток астрономії і її значення в житті суспільства.
2. Небесна сфера. Рух світил на небесній сфері.
2.0. Галерея наочностей.
2.1. Небесна сфера. Добовий рух світил. Зоряні величини.
2.1.1. Сузір'я. Вигляд зоряного неба у різні пори року.
2.1.2. Небесні координати. Визначення небесних координат.
2.1.3. Зоряна карта. Добовий рух Сонця. Екліптика.
2.1.4. Видимий рух і фази Місяця. Сонячні та місячні затемнення.
2.1.5. Видимі рухи планет. Закони Кеплера.
2.2. Календарі.
2.3. Запитання для самоперевірки (1. Початковий рівень, 2. Середній рівень, 3. Достатній рівень, 4. Високий рівень).
3. Методи та засоби астрономічних досліджень.
3.0. Галерея наочностей.
3.1. Методи астрономічних досліджень.
3.2. Телескопи та радіотелескопи.
3.3. Приймачі випромінювання.
3.4. Космічні дослідні апарати.
3.5. Запитання для самоперевірки (1. Початковий рівень, 2. Середній рівень, 3. Достатній рівень, 4. Високий рівень).
4. Наша планетна система.
4.0. Галерея наочностей.
4.1. Земля і Місяць.
4.2. Планети земної групи.
4.3. Планети-гіганти та їх супутники.

4.4. Малі тіла у Сонячній системі.
4.5. Формування планетної системи.
4.6. Запитання для самоперевірки (1. Початковий рівень, 2. Середній рівень, 3. Достатній рівень, 4. Високий рівень).
5. Сонце — найближча зоря.
5.0. Галерея наочностей.
5.1. Будова Сонця. Джерела його енергії.
5.2. Сонячна активність та її вплив на Землю.
5.2.1. Сонячні плями та протуберанці.
5.2.2. Спалахи.
5.2.3. Вплив сонячної активності на Землю.
5.3. Запитання для самоперевірки (1. Початковий рівень, 2. Середній рівень, 3. Достатній рівень, 4. Високий рівень).
6. Зорі. Еволюція зір.
6.0. Галерея наочностей.
6.1. Звичайні зорі.
6.2. Подвійні зорі.
6.3. Фізичні змінні зорі.
6.4. Еволюція зір. Нейтронні зорі. Чорні діри.
6.5. Запитання для самоперевірки (1. Початковий рівень, 2. Середній рівень, 3. Достатній рівень, 4. Високий рівень).
7. Наша Галактика.
7.0. Галерея наочностей.
7.1. Молочний Шлях.
7.2. Зоряні скупчення та асоціації.
7.3. Туманності.
7.4. Підсистеми Галактики та її спіральна структура.
7.5. Запитання для самоперевірки (1. Початковий рівень, 2. Середній рівень, 3. Достатній рівень., 4. Високий рівень).
8. Будова і еволюція Всесвіту.
8.0. Галерея наочностей.
8.1. Галактики і квазари.
8.2. Походження і розвиток Всесвіту.
8.3. Запитання для самоперевірки (1. Початковий рівень, 2. Середній рівень, 3. Достатній рівень, 4. Високий рівень).
9. Життя у Всесвіті.
9.0. Галерея наочностей.
9.1. Земля — колиска життя.
9.2. Людина у Всесвіті.
9.3. Запитання для самоперевірки (1. Початковий рівень, 2. Середній рівень, 3. Достатній рівень, 4. Високий рівень).
10. Найвидатніші астрономи.
Додатки.
Словник термінів і понять (Глоссарій).

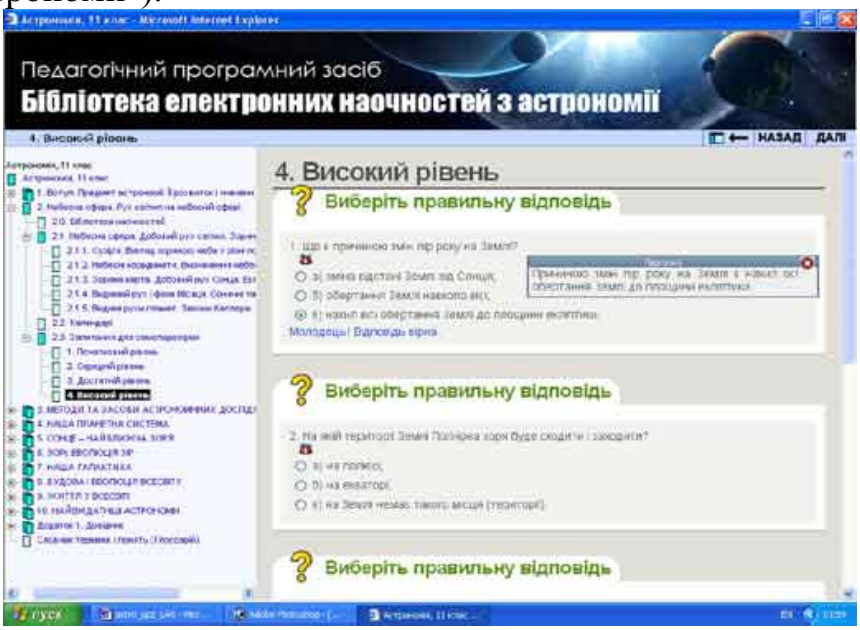
Поданий перелік, очевидно, не потребує особливих пояснень, окрім хіба що пункту, який є першим у кожному розділі і який названий "Галерея наочностей"



Мал.2.2. *Приклад "Галереї наочностей"*

У цьому пункті подано зменшені копії статичних зображень, що вміщені в той чи інший розділ бібліотеки, а також зазначено, у якому пункті (підпункті) є динамічні моделі. Наявність "Галереї зображень" дозволяє користовачу швидко зорієнтуватись у змісті бібліотеки й оперативно знаходити певне зображення.

Особливістю бібліотеки є те, що в ній подано систему контролю знань учнів (з урахуванням "Критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів з фізики та астрономії").



Мал. 2.3. *Запитання для самоперевірки*

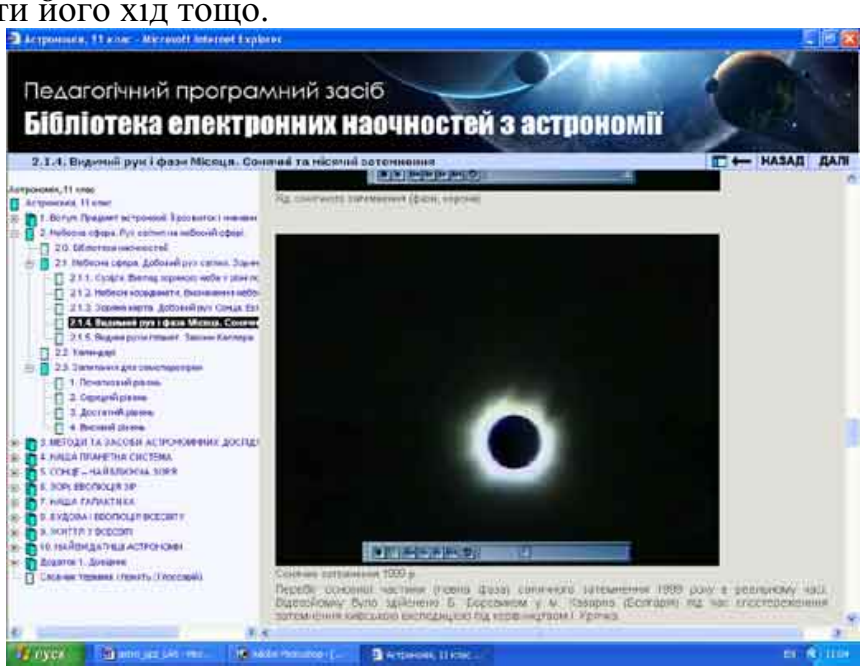
Відповіді на запитання вміщено у трьох варіантах, одна з яких є вірною . У разі потреби учень має можливість звернутись до підказки. Зазначимо, що запитання, включені до бібліотеки, у переважній більшості відповідають змісту запитань "Збірника різнорівневих завдань для державної підсумкової атестації з астрономії″ [111].

До бібліотеки включено розділ "Найвидатніші астрономи" (розділ 10), хоча, як відомо, його немає у програмі з астрономії. Водночас у зазначеній програмі (Тема 1) є питання "Коротка історія астрономії: головні віхи розвитку науки, імена великих астрономів". Бібліотеку завершують "Додатки" (1. Грецький алфавіт, 2. Астрономічні знаки і символи, 3. Деякі астрономічні величини, 4. Дані про Землю, 5. Дані про Сонце, 6. Фізичні характеристики планет Сонячної системи, 7. Список найяскравіших зір) та "Словник термінів і понять (Глоссарій)".

2.1.2. Можливості застосування бібліотеки електронних наочностей з астрономії та інших програмно-педагогічних засобів

Астрономія, як відомо, наука спостережна. Саме тому таке велике значення в астрономічній освіті надають проведенню спостережень. Проте, в силу цілком очевидних об'єктивних обставин, можливості організувати і провести навчальні астрономічні спостереження майже відсутні. Подолати цю проблему можна через використання динамічних моделей та статичних зображень, які вміщено, зокрема, і в даній бібліотеці.

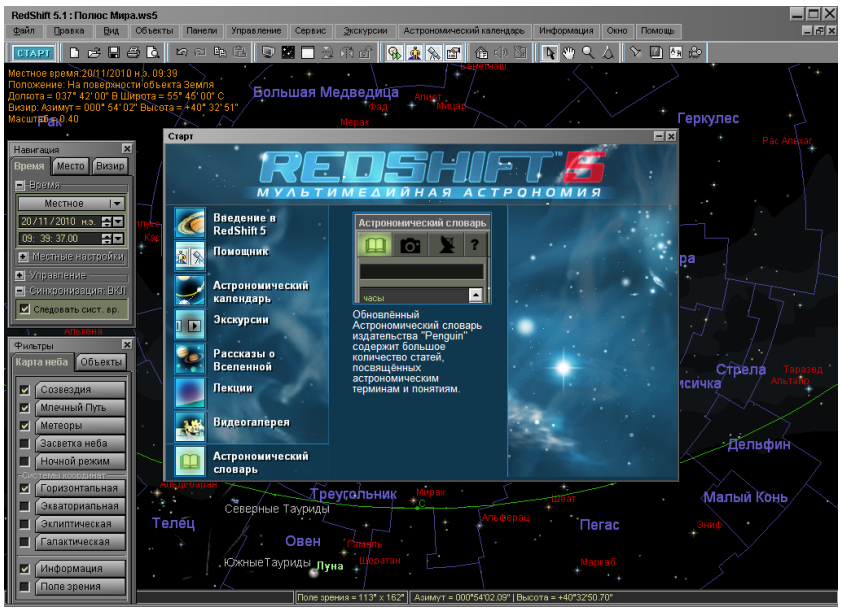
Розділ "Небесна сфера. Рух світил на небесній сфері" бібліотеки містить динамічну модель "Сонячне затемнення 1999 року" (п. 2.1.4.). Це фактично фрагмент відеозапису перебігу цікавого явища природи. Модель дозволяє прослідкувати за перебігом затемнення Сонця, побачити (проспостерігати) часткові фази та сонячну корону. Використання комп'ютера дає можливість керувати динамікою моделі: зупиняти розвиток явища у цікавому місці, прискорювати його хід тощо.



Мал. 2.4. *Динамічна модель "Сонячне затемнення 1999 року"*

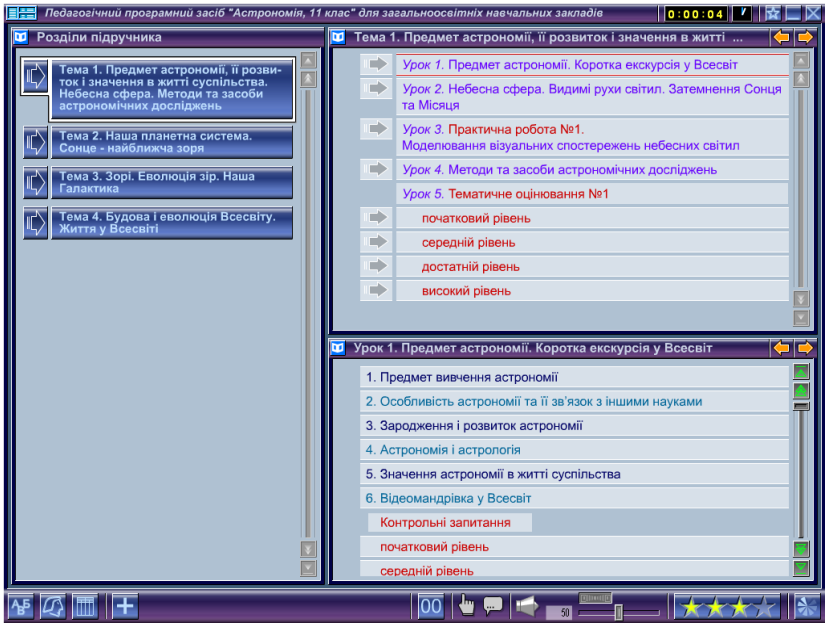
Використовуючи інші навчальні імітаційні комп'ютерні програми, учитель може представити досліджуваний матеріал більш наочно, показати моделі, для яких немає обладнання в школі. За допомогою астрономічної програми «PcSpace v. 2.2» можлива подорож на космічному кораблі по нашій галактиці. Можна «долетіти» до будь-якої зорі і подивитися, як з неї виглядає зоряне небо.

Програма RedShift є універсальним планетарієм. Це демонстраційна і навчальна програма, що містить інтерактивний планетарій, має вбудований календар минулого і майбутнього. В ній існує можливість показу планет Сонячної системи і їхніх супутників.



Мал. 2.5. *Програма RedShift5*

Педагогічний програмний засіб" Астрономія,11клас" .



Мал.2.6. *Педагогічний програмний засіб" Астрономія,11клас"*

Програмний засіб дає можливість організувати самостійну роботу учнів як у класі, так і вдома, здійснювати контроль і самоконтроль за допомогою розгалуженої системи навчальних завдань у традиційній і тестовій формах.

2.1.3. Сфера застосування та склад педагогічного програмного засобу „Астрономія, 11 кл.”

Педагогічний програмний засіб є засобом для викладання та вивчення астрономії в 11 класі загальноосвітніх навчальних закладів.

Застосування всіх видів інтерактивних, аудіовізуальних і екранно-звукових засобів навчання спрямовано на розвиток розумових здібностей учнів, що відбувається через оволодіння уміннями розумової діяльності: перцептивної (сприймання), мислительної (логічне і творче мислення), імажинативної (уява), мнемічної (пам‘ять). А також на розвиток пізнавальної активності учнів і самостійності шляхом засвоєння узагальнених способів самоуправління (постановка цілей, планування, самоорганізація, самоперевірка і само-оцінювання, самокоригування). Це веде до розвитку мислення учнів, формуванню активної позиції особистості в сучасному інформатизованому суспільстві. Використання вказаних засобів забезпечує розвиток творчих здібностей учнів і бажання продовжити самостійну роботу.

Педагогічний програмний засіб „Астрономія, 11 кл.” для загальноосвітніх навчальних закладів в своєму складі містить:

-змістовну частину;

-конструктор уроків.

1. Змістовна частина програмно-педагогічних засобів містить навчальний матеріал, який розроблено відповідно до діючої навчальної програми.
2. Навчальний матеріал структурований за темами та уроками.
3. Уроки програмно-педагогічних засобів мають зміст та забезпечують

можливість перегляду навчального матеріалу з будь-якої обраної користувачами підтеми уроку.
4. Змістовна частина також містить опції для переходу та перегляду:
-лабораторних та практичних робіт;
- додаткової інформації, а саме: алфавітний покажчик, іменний покажчик тощо.
5. Конструктор уроків представлений у вигляді окремого програмного модуля, який містить моделі, таблиці, бібліографічні довідки, історичні довідки, що входять доскладу програмно-педагогічних засобів.
6. Конструктор уроків забезпечує:
-складання уроків з наявного наочного матеріалу у програмно-педагогічних засобах;
-відображення наочного матеріалу;
-створення нових уроків;
-редагування створених уроків;
-створення та редагування текстових пояснень;
-збереження створених уроків і текстових пояснень;
- імпортування в програмно-педагогічні засоби наочностей нових матеріалів з можливістю їхнього розміщення відповідно до наявної структури;
-додавання коментарів до елементів програмно-педагогічних засобів;
- видалення елементів програмно-педагогічних засобів.

Комп'ютерне моделювання істотно заощаджує час на самих уроках, спрощує процес підготовки вчителів до уроку.

Для учителя астрономії важливо орієнтуватися в основних програмно-педагогічних засобах, а також знати, для яких дидактичних цілей вони можуть використовуватися. Коротко неможливо проаналізувати особливості всіх сучасних комп'ютерних дидактичних засобів з астрономії, така різноманітність існує на сьогоднішній день. У даний час увага фахівців і фірм , що здійснюють розробку різних навчальних комп'ютерних програм, зосереджена на розробці комп'ютерних дисків, що мають анімаційні моделі, інтерактивні моделі, навчальні комп'ютерні середовища.

Ми розуміємо під анімацією модель, у якій можливе відображення фізичного явища, процесу, рух об'єктів без впливу користувача на цей рух, процес, явище.

Під інтерактивною моделлю ми розуміємо таку анімацію, на параметри якої можна впливати в процесі навчання. З методичної точки зору за допомогою інтерактивних моделей можна сконструювати комп'ютерну лабораторну та практичну роботу.

Під навчальним комп'ютерним моделюючим середовищем ми розуміємо інтерактивне середовище, в якому можна створювати самостійні інтерактивні експерименти, моделювати процеси і явища.

Важливими можуть бути відповіді на наступні першочергові запитання:

1. Які навчальні комп'ютерні програми й імітаційні програми, що моделюють астрономічні експерименти, існують на сьогоднішній день, і для якої навчально-дидактичної мети вони можуть використовуватися в першу чергу?

2. Які програмно-педагогічні засоби мають анімації, які - інтерактивні моделі, а які − моделюючі комп'ютерні середовища?

3. Як можна організувати навчальний процес з використанням комп'ютера на уроці астрономії?

Відповіді на дані запитання ми постаралися подати в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Перелік програмно-педагогічних засобів з астрономії

№	Назва	Коротка характеристика
1	ENCYCLOPEDIA OF SPACE AND UNIVERSE	Демонстраційна програма з астрономії. Містить анімаційні моделі.
2	DISCOVER ASTRONOMY	Мультимедійна астрономічна програма – енциклопедія з астрономії - 50 анімаційних моделей, 60 фотографій зір, галактик і планет, 9 аніміруванах екскурсій по Всесвіті
3	ASTRONOMY LAB	Демонстраційна програма. Це дійсний планетарій, за допомогою якого можна вирішувати безліч задач по визначенню положень різних астрономічних об'єктів
4	PcSpace	Демонстраційна програма з інтерактивним планетарієм. Подорожуючи на космічному кораблі по нашій Галактиці, можна «долетіти» до будь-якої зорі і подивитися, як з неї виглядає зоряне небо нашої Галактики
5	RedShift	Демонстраційна і навчальна програма, що містить інтерактивний планетарій, має вбудований календар минулого і майбутнього. Є можливість показу планет Сонячної системи і їхніх супутників. У фотогалереї 400 фотографій небесних об'єктів
6	Sky map	Демонстраційна програма - планетарій для моделювання зоряного неба, може служити також як навчальна карта зоряного неба
7	«Неозброєним оком»	Астрономічна енциклопедія, містить більш 2000 фотографій галактик, планет, супутників планет, Сонця.
8	"Бібліотека електронних наочностей з астрономії. 11 клас"	Бібліотека відповідає навчальній програмі з астрономії та діючим на сьогодні підручникам, зокрема підручнику І .А. Климишина та І.П. Крячка
9	Педагогічний програмний засіб" Астрономія,11клас"	Демонстраційна програма з астрономії. Містить анімаційні моделі.

10	Інтерактивний мультимедійний курс «Відкрита Астрономія»	Інтерактивний мультимедійний курс, що містить анімаційні моделі.

Аналіз наявних програмно-педагогічних засобів з астрономії дозволяє зробити висновок, що створений сучасний російський мультимедійний курс астрономії містить інтерактивні моделі, тренувально-тестуючий блок, інтегрований з базою задач і тестів, пошуковий блок, що містить предметний і іменний покажчики, глосарій. Потрібно створити український мультимедійний курс і орієнтувати його на роботу не тільки на локальному комп'ютері, але й у локальних мережах і мережі Інтернет.

Надалі треба створити мультимедійний курс, у якому крім інтерактивних моделей, навчально-довідкового блоку, тестуючого комплексу, існувала віртуальна лабораторія, у моделюючому середовищі якої вчитель і учні зможуть самостійно створювати інтерактивні моделі.

За своїм дидактичним призначенням програмно-педагогічні засоби можна розділити на наступні групи:

1. Демонстраційні програми. Призначені для наочного викладення навчального матеріалу, для ілюстрації нових понять.
2. Навчальні програми. Призначені для ознайомлення учнів з новим матеріалом, для формування основних понять, відпрацьовування основних умінь і навичок шляхом їх активного використання в різних навчальних ситуаціях та виходячи з наявних в учнів знань і індивідуальних особливостей.
3. Контролюючі. Дозволяють учителеві проводити поточний і узагальнюючий контроль знань учнів. Дозволяють оперативно оцінити знання великих груп учнів.
4. Навчально-контролюючі програмно-педагогічні засоби. Це-найпоширеніший вид програмно-педагогічних засобів.
5. Тренажери. Використовуються для закріплення нових понять, відпрацювання операційних навичок. Такі програми забезпечують досягнення мети шляхом пред'явлення школяреві тих самих завдань і вимог. Найбільш

доцільно застосовувати, якщо потрібно довести відпрацьовування теми або сукупності навичок до вдосконалення.

З іншої сторони прийнято виділяти:

1. Конструктори або комп'ютерні моделюючі середовища. При цьому вчитель і учні можуть, не вдаючись до програмування, самостійно створювати і досліджувати моделі об'єктів, рух тіл у різних полях.

2. Імітаційно-моделюючі програмно-педагогічні засоби. Це сучасні програмно-педагогічні засоби, що моделюють складні процеси. У таких програмно-педагогічних засобів можуть бути лабораторні комп'ютерні роботи, а також моделі таких процесів, які не можливо експериментально провести на уроках. Комп'ютерна програма зможе змоделювати рух планет або еволюцію зір. Деякі програмно-педагогічних засоби можуть вміщувати в собі інтерактивні моделі, у яких вчитель або учень може змінювати параметри моделі і більш глибоко досліджувати відповідний процес.

Програмно-педагогічні засоби дозволяють: «індивідуалізувати і диференціювати процес навчання; здійснювати контроль з діагностикою помилок, зворотний зв'язок; проводити самоконтроль і самокорекцію навчальної діяльності; вивільняти навчальний час за рахунок виконання комп' ютером рутинних обчислювальних робіт; робити наглядною навчальну інформацію; моделювати й імітувати досліджувані процеси або явища; проводити практичні роботи в умовах імітації на комп'ютері реального досліду або експерименту; формувати уміння приймати оптимальне рішення в різних ситуаціях; розвивати визначений вид мислення (наприклад, наочно-образного, теоретичного); підсилювати мотивацію навчання (наприклад, за рахунок образотворчих засобів програми або введення ігрових ситуацій); формувати культуру пізнавальної діяльності й інше» [101].

Термін «навчальне комп'ютерне середовище» вживають багато дослідників. Н.В. Морзе вважає, що «навчальне комп'ютерне середовище» застосовується «... для навчання окремих тем і розділів дисциплін, засвоєння яких спрямоване на формування функціональних навичок розумових дій.

Суть їх полягає в тому, що учневі надається математична, інформаційна або структурна модель навчального об'єкта, явища або процесу (середовища)» [206].

Під терміном навчальне комп'ютерне моделююче середовище ми розуміємо інтерактивне середовище, у якому можна вивчати поводження середовища (об'єкта, явища або процесу), самостійно створювати інтерактивні експерименти.

Сучасні програмно-педагогічні і телекомунікаційні засоби навчання повинні відповідати дидактичним вимогам:

1) відповідності змістові обов'язкового мінімуму астрономічної освіти й одночасне перевищення цього мінімуму;
2) інтерактивності моделей;
3) зворотнього зв'язку;
4) забезпечення умов для формування дослідницьких умінь;
5) єдності навчальної і контролюючої функцій;
6) розмаїтості видів і диференційованості завдань;
7) відповідності можливостям учнів і створення умов для індивідуального розвитку.

Останнім часом, у зв'язку з розвитком технічних можливостей сучасних комп'ютерів, стало реальним з'єднання всіх перерахованих вище властивостей програмно-педагогічних засобів в одному мультимедійному навчальному комп 'ютерному диску.

Якщо учень не зміг відповісти на тест, він після консультації з віртуальним вчителем і повернення в текст електронного підручника вдруге одержує вже принципово інший набір тестових завдань. А оскільки база даних задач на сервері значна, то розв’язування всіх тестових задач кожним учнем носить об'єктивний характер і може бути оцінена вчителем на кожнім занятті з виставленням відповідної оцінки вже в класний журнал. Крім цього, учитель може і сам скористатися величезною кількістю тестів з бази даних, кількість яких набагато перевищує кількість тестів, надрукованих в різних збірниках та задачниках. Крім цього, багато тестів досить складні і цікаві.

При використанні на уроці даних курсів для учителя відкриваються широкі можливості по вдосконаленню структури уроку. Вчитель, в залежності від рівня підготовки учнів і досліджуваного матеріалу, може підібрати з курсу ілюстрації астрономічних процесів і явищ, задачі, тести, практичні роботи.

Узагальнюючи вище сказане, можна зробити висновок про те, що вчитель на уроці може використовувати навчальні комп'ютерні курси для:

* демонстрацій і ілюстрацій текстів, формул, фотографій при навчанні нового матеріалу;
* розв’язування експериментальних задач з використанням анімаційних експериментів;
* проведення практичних робіт;
* контролю над рівнем знань учнів за методикою диференційованого навчання;

* поточного контролю знань з використання сучасних технологій дистанційного навчання;
* самостійного створення комп'ютерного експерименту.

Практика використання вказаних програмно-педагогічних засобів на уроках астрономії показує, що, якщо учням пропонувати інтерактивні моделі для самостійного навчання, то навчальний ефект виявляється надзвичайно низьким. Для ефективного залучення учнів у навчальну діяльність з використанням інтерактивних комп'ютерних моделей необхідні індивідуальні роздавальні матеріали з завданнями і запитаннями різного рівня складності. А .Ф. Кавтрев перелічив основні види завдань, які можна запропонувати учням при роботі з комп'ютерними моделями [126]:

Ознайомлювальне завдання. Це завдання призначене для того, щоб допомогти учневі усвідомити призначення моделі й освоїти її регулювання. Завдання містить інструкції з керування моделлю і контрольні запитання.

Комп'ютерні експерименти. У рамках цього завдання учневі пропонується провести трохи простих експериментів з використанням даної моделі і відповісти на контрольні запитання.

Експериментальні задачі. Це задачі, для розв’язування яких учню необхідно спланувати і провести ряд комп'ютерних експериментів.

Тестові завдання. Це завдання з вибором відповіді, у ході виконання яких учень може скористатися комп'ютерною моделлю.

Дослідницькі завдання. Учневі пропонують самому спланувати і провести ряд комп'ютерних експериментів, що підтверджують або спростовують деяку закономірність. Найбільш здібним учням пропонується самостійно сформулювати ряд закономірностей і підтвердити їх експериментом.

Творчі завдання. У рамках таких завдань учні самі придумують задачі, формулюють їх, розв’язують, а потім ставлять комп'ютерні експерименти для перевірки отриманих відповідей.

Перераховані завдання допомагають учням швидко опанувати керуванням комп'ютерною моделлю, сприяють усвідомленому засвоєнню навчального матеріалу і пробудженню творчої фантазії. Особливо важливо те, що учні отримують знання в процесі самостійної роботи, тому що ці знання необхідні їм для одержання конкретного результату, що спостерігається на екрані комп'ютера. Учитель на такому уроці виконує лише роль помічника і консультанта.

Українських мультимедійних курсів з астрономії, що мають інтерактивні моделі, немає. Тому використання російського мультимедійного курсу з астрономії, що має методичну підтримку через мережу Інтернет, стало частиною даного дослідження.

Таким чином, можна запропонувати використання комп'ютера під час навчання астрономії різними способами:

1) з метою демонстрації, навчання і тестування готові навчальні і демонстраційні програми, сучасні мультимедійні інтерактивні комп'ютерні диски;

2) у якості комп'ютерних проектних середовищ;
3) для телекомунікаційних технологій навчання астрономії.

У даному розділі дана характеристика програмно-педагогічних засобів з астрономії, розглянуті основні способи їх застосування на уроках, основні види завдань і способи їхнього використання на уроках, а також розглянуті різні можливості застосування комп'ютерів у навчальних цілях. Показано, що не існує мультимедійного курсу з астрономії, що відповідає сучасним дидактичним вимогам.

2.2. Вимоги до змісту і структури комплексу інформаційно-комунікаційних технологій

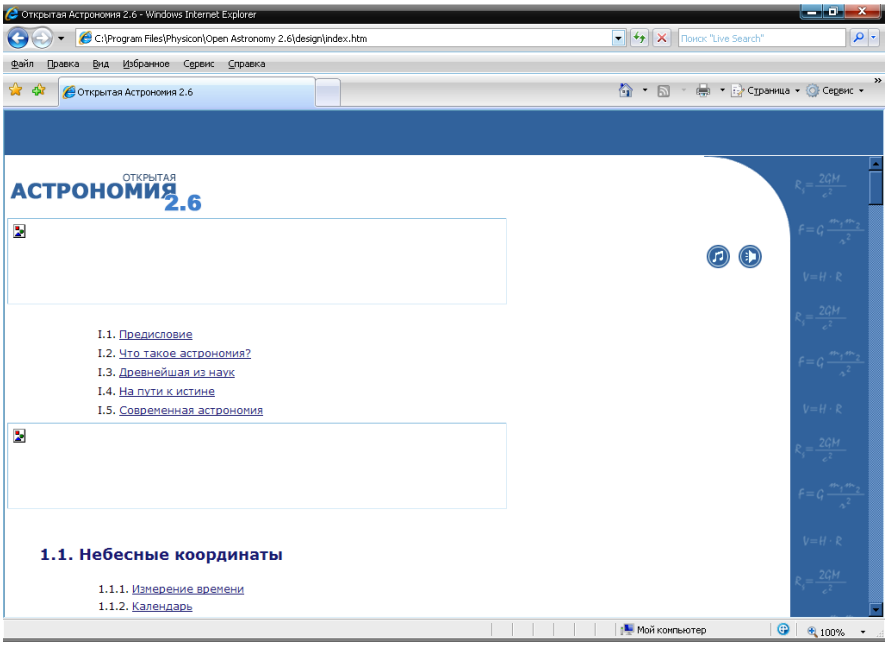
Для вирішення сучасних освітніх задач, в основі яких лежить застосування мережних технологій і технологій створення інтерактивних курсів, був досліджений і апробований російський повний комплекс інформаційних і телекомунікаційних технологій в області астрономії:

* електронний (мультимедійний) курс (підручник), що містить інтерактивні моделі;
* електронний (мультимедійний) курс (підручник), розміщений в мережі Інтернет у вільному доступі;
* забезпечення методичної підтримки програмно-педагогічних засобів і обмін досвідом в мережі Інтернетза допомогою сторінок «Вчителеві»;
* система дистанційного навчання учнів;
* пошук інформації й огляд ресурсів в мережі Інтернет;
* дистанційні конкурси й олімпіади з астрономії.

На наш погляд електронний (мультимедійний) курс (підручник) повинен містити в собі текст підручника у вигляді гіпертексту, ілюстрований навчально-довідковий блок, блок анімаційних і інтерактивних моделей, блок тестів і задач, блок пошуку інформації усередині мультимедійного курсу, блок системи допомоги, блок пошуку інформації в мережі Інтернет. Матеріал в електронному підручнику може викладатися з різними ступенями складності, учень сам може вибрати рівень складності досліджуваного матеріалу. Перехід з одного рівня складності викладу матеріалу на інший здійснюється по гіперпосиланню. Навчальний матеріал, на який необхідно акцентувати увагу

учнів (формули, визначення, висновки, таблиці і т.д.), виділяється іншим кольором, супроводжується спеціальним звуковим оформленням.

Нами був досліджений та апробований мультимедійний інтерактивний курс «Відкрита Астрономія», що відповідає завданням орієнтації на сучасний активно-діяльний спосіб навчання, активізації навчання за рахунок активного залучення в навчальний процес кожного учня (тести, задачі, проект моделей). Курс «Відкрита Астрономія» є інтерактивним мультимедійним курсом нового покоління, орієнтованим на нові методи навчання, активне пізнання навколишнього світу учнями і містить наступні системи:



Мал. 2.7. *Мультимедійний інтерактивний курс «Відкрита Астрономія»*

- електронний підручник з гіпертекстом, що містить 750 ілюстрацій, малюнків, схем;
- комплекс інтерактивних моделей;
- інтерактивний планетарій;
- тестуючий комплекс, інтегрований з базою даних задач, містить 400 тестів і 200 задач;
- тренуючий блок містить приклади розв'язування задач;
- довідковий комплекс, містить список основних формул, констант, список розмірностей фізичних одиниць у системі СІ, астрономічних постійних, 31 довідкову таблицю;

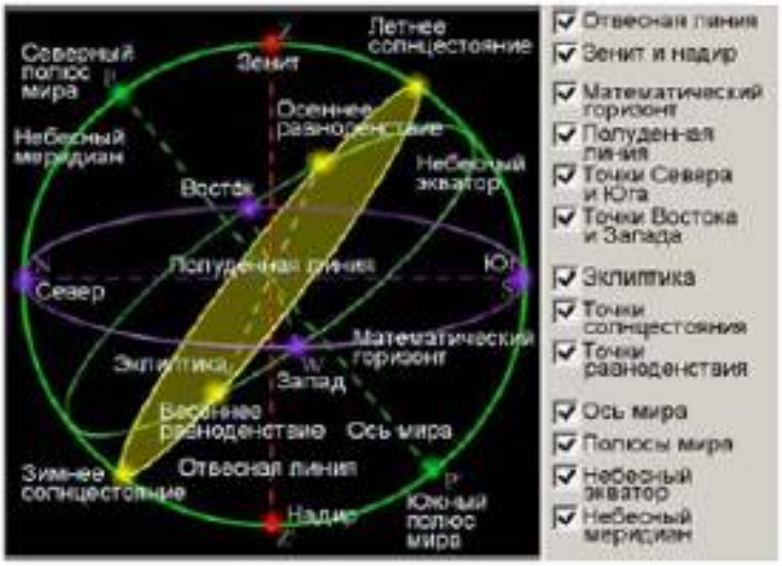
- предметний пошук за ключовими словами;
- систему допомоги з путівником за курсом і інструкціями по роботі;
- щоденник досягнень, що дозволяє оцінити рівень знань учнів з різних тем курсу;
- огляд Інтернет-ресурсів з астрономії;
- список рекомендованої літератури з різних тем курсу;
- систему методичної підтримки курсу.

Таблиця 2.2

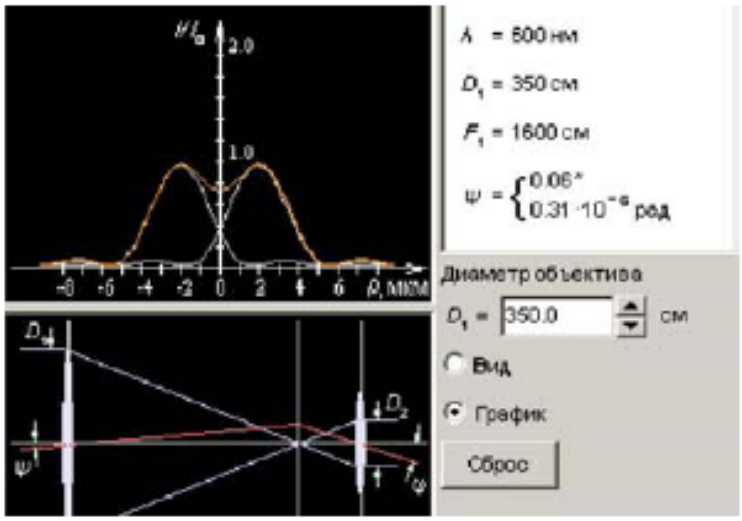
Інтерактивні програмно-педагогічні засоби з астрономії з елементами дистанційного навчання через мережу Інтернет

№	Назва	клас	коротка характеристика
1	«Відкрита Астрономія 2.0.» і «Відкрита Астрономія 2.6» (компанія«ФІЗІКОН»)	7-11	Повний мультимедійний курс астрономії. Входить у нову серію продуктів компанії «ФІЗІКОН», орієнтованих не тільки для роботи на окремому комп'ютері, але й у локальних мережах і в мережі Інтернет. У курсі існують інтерактивні комп'ютерні моделі й анімаційні моделі, інтерактивний планетарій. Існує методична підтримка через освітній портал дистанційного навчання «Відкритий Коледж», де можна знайти більш 400 додаткових і постійно обновлюваних тестів.

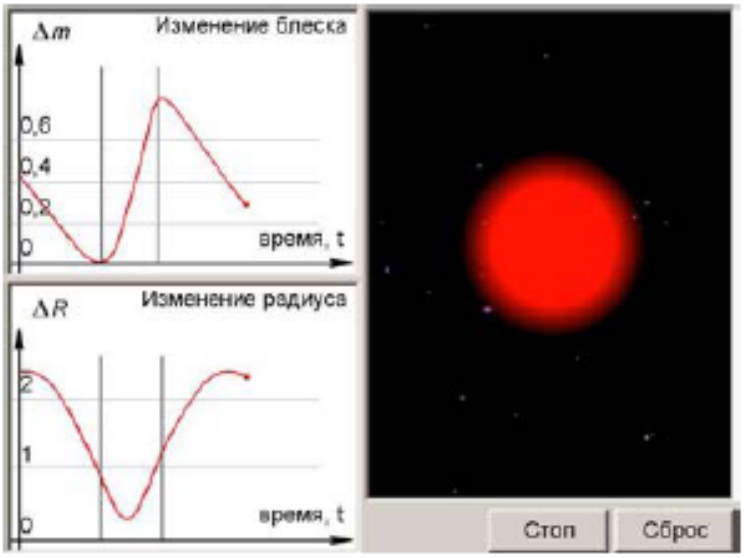
Велика кількість інтерактивних моделей дозволила вирішити проблеми наочності у навчанні астрономії (приклади інтерактивних моделей на мал.2.8-2.10).



Мал. 2.8. *Інтерактивна модель «Небесна сфера»*



Мал.2. 9. *Інтерактивна модель «Телескоп»*



Мал.2.10. *Інтерактивна модель «Цефеіди»*

Для перевірки засвоєння навчального матеріалу в мультимедійному курсі «Відкрита Астрономія» існує тестуючий блок, що містить тести, контрольні задачі і задачі з розв’язками. Існує також щоденник досягнень учня , у який записуються статистика роботи з курсом, розв’язки задач і тестів, виставляється оцінка. З погляду користувача курс складається з трьох основних блоків: теоретичного, довідкового і тестуючого. Даний мультимедійний комп'ютерний курс відразу задуманий як система інтеграції навчального диска і системи індивідуального навчання через мережу Інтернет.

З погляду програміста «Відкрита Астрономія» написана на мові Dynamic HTML: каркас курсу (frame-система) виконаний мовою JavaScript на платформі CourseML, а сторінки електронного підручника (контента) - на звичайному HTML, тренувально-тестуючий блок - на ASP, XML, Java. Інтерактивні моделі написані мовою Macromedia Flash, що дозволяє досягти високого ступеню наочності, що допомагає пояснювати суть явищ, збагачувати почуттєвий досвід учнів. Розвиток світових інформаційних технологій, насамперед, мережі Інтернет, пред'являє до сучасних мультимедійних комп'ютерних курсів наступні вимоги:

* можливість використання курсу по локальній мережі й в мережі Інтернет;

■ модульність елементів курсу, що дозволяє збирати версії різного розміру (для локального використання, місцевої мережі, Інтернет) і для користувачів з різними привілеями (демо-версії, стандартний комплект, версія для адміністратора);

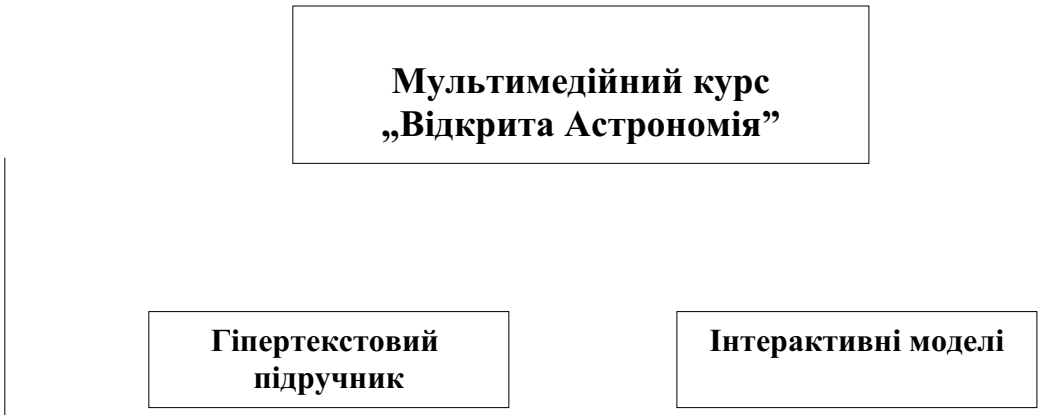
■ можливість локалізації продукту для використання навчальними закладами;

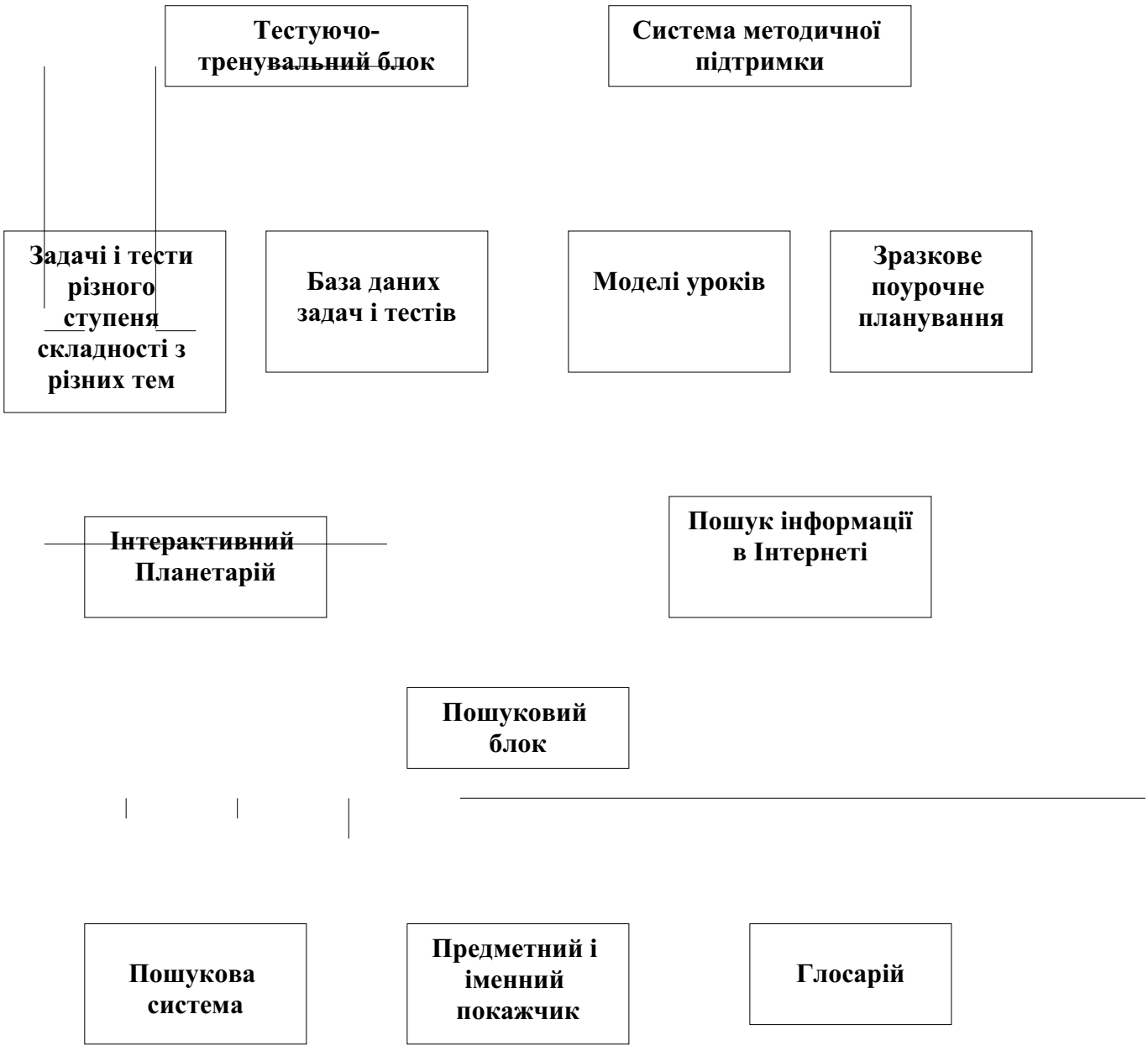
■ інтегрувати продукт з іншими інтерактивними курсами.

Перша вимога змусила програмістів вибрати платформу Internet-оглядач (browser). Користувачі Інтернет можуть використовувать оболонку Microsoft Internet Explorer або Netscape Navigator та інші браузери, локальним користувачам надається власна оболонка компанії «ФІЗІКОН», створена на основі MSIE, з якої видалені всі елементи, не потрібні для навігації по курсу.

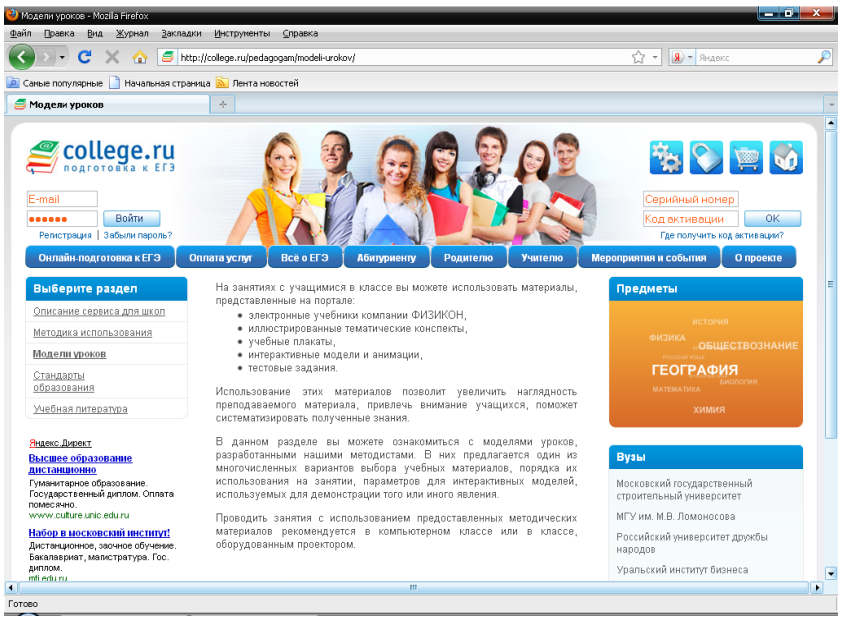
Схема 2.1

Структурна схема мультимедійного курсу «Відкрита Астрономія»





З курсу «Відкрита Астрономія» легко потрапити (у випадку постійного підключення до мережі Інтернет) на сторінки освітнього порталу «Відкритий Коледж»,



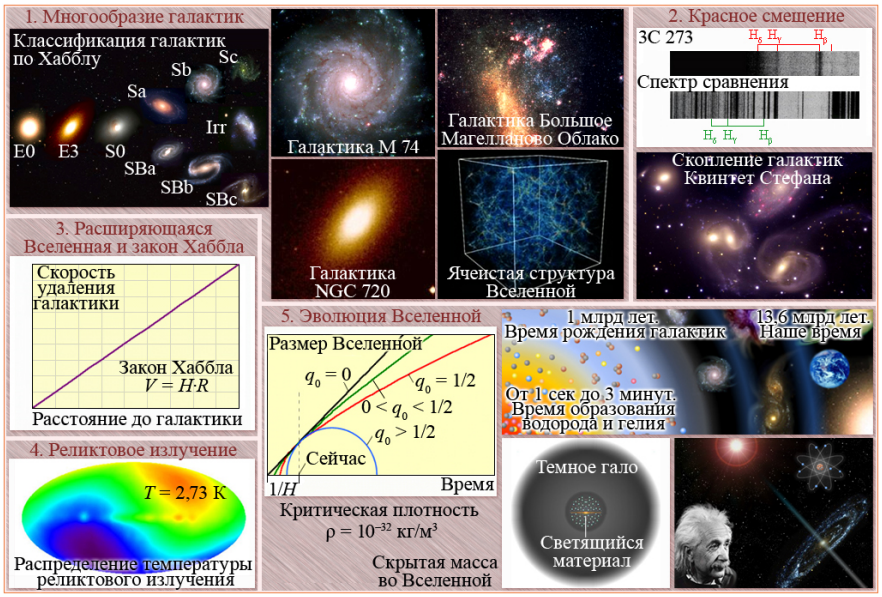
Мал. 2.11. *Головна сторінка системи дистанційного навчання на освітньому порталі «Відкритий Коледж»*

на якому існує головна сторінка системи дистанційного навчання астрономії .



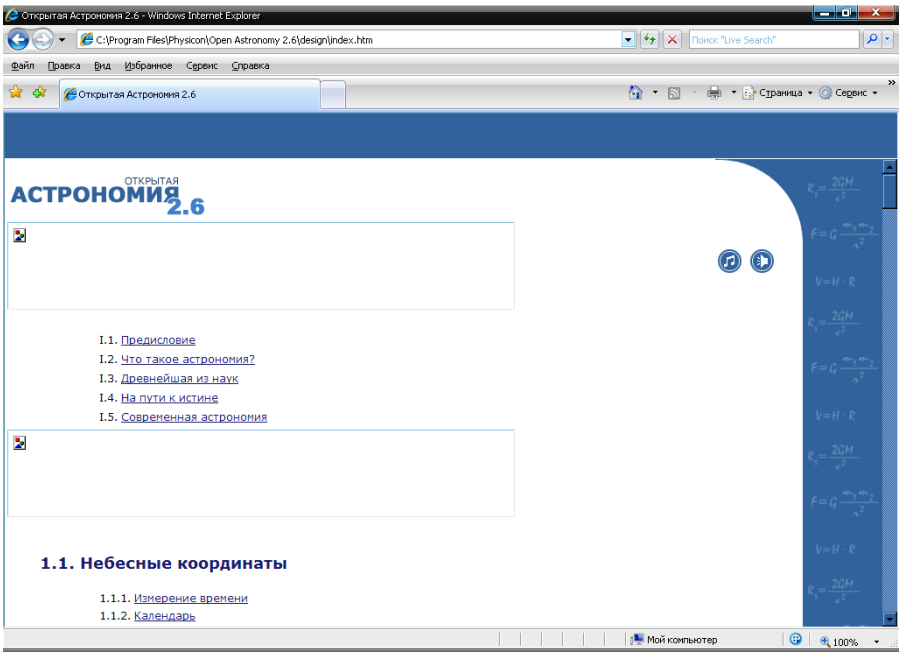
Мал. 2.12. *Головна сторінка системи дистанційного навчання астрономії на освітньому порталі «Відкритий Коледж»*

На сторінках з астрономії на освітньому порталі «Відкритий Коледж»



Мал. 2.13. *Плакати «Відкритого Коледжу»*

розміщений у вільному доступі електронний підручник «Відкрита Астрономія»



Мал. 2.14. *Електронний підручник «Відкрита Астрономія»*

При навчанні астрономії вчитель повинен показати учням, що сучасні астрономічні спостереження, у яких приймачем випромінювання є не лінза або фотопластинка, а програмна матриця, - можуть проходити тільки з використанням комп'ютерних технологій. З навчально-методичної точки зору важливо показати учням наукову роль мережі Інтернет, тому що сучасна астрономія веде спостереження також і через глобальні астрономічні комп' ютерні мережі, що зв'язують астрономічні інструменти наземного і космічного базування. Тому, спеціальний пошук інформації в мережі Інтернет введений як у мультимедійний курс «Відкрита Астрономія», так і на

сторінках «Відкритого Коледжу» розміщені дані пошуку основних наукових і науково-популярних астрономічних сайтів.

Досліджено та розроблено різні методичні рекомендації по застосуванню мультимедійного курсу «Відкрита Астрономія». У мультимедійному диску містяться методичні рекомендації по застосуванню в школі на уроках природознавства, поурочне планування з прикладами контрольних робіт, дані методичні матеріали розміщені як у самому мультимедійному курсі, так і знаходяться на сторінках «Вчителеві» http://www.college.ru/teacher/ «Відкритого Коледжу».

У ході дослідження розглянуто навчально-методичне наповнення сторінок з астрономії в освітньому порталі «Відкритий Коледж».

Учням пропонується:

1. Інтерактивний підручник з астрономії.
2. Система пошуку інформації з астрофізики.
3. Огляд самих значних професійних і аматорських сайтів з астрономії.
4. Приклади інтерактивних моделей з комп'ютерного диска.
5. Вхід у систему дистанційного навчання з тестуванням і форумом.
6. Дистанційна олімпіада з астрономії.
7. Приклади реферативних робіт з астрономії.

Можна виділити мінімальний набір умінь, необхідний учневі для роботи в мережі Інтернет:

1. Уміння користуватися пошуковими системами і каталогами.
2. Уміння цілеспрямовано знаходити потрібну інформацію.
3. Уміння зберігати знайдену інформацію на запам'ятовучих пристроях і жорсткому диску.
4. Уміння аналізувати й узагальнювати отриману інформацію.

Для організації роботи учнів з даними телекомунікаційними засобами з астрономії були використані можливості інтерактивного сервера www.college.ru, що підтримує зворотній зв'язок.

Крім великого обсягу теоретичного матеріалу учням надається можливість вирішувати задачі, виконувати контрольні тести, спілкуватися з віртуальним учителем, одержувати електронні консультації і багато чого іншого через систему дистанційного навчання (СДН) освітнього порталу «Відкритий Коледж». Надаються великі можливості для самотестування, перевірки своїх знань. При цьому завдання формуються індивідуально, у залежності від віку і рівня знань учня за системою диференційованого навчання. База даних задач і тестів з астрономії в системі дистанційного навчання відрізняється від бази даних задач і тестів мультимедійного курсу «Відкрита Астрономія».

У ТОВ «ФІЗІКОН» програмістами розроблена спеціальна система керування проектом, що сполучає функції журналу досягнень і біллінгової системи. Учні можуть зробити перерву в навчанні, а потім продовжити його,

індивідуальна інформація про їхні навчальні досягнення збережеться на сервері проекту.

Для вчителя пропонуються сторінки «Вчителеві», що містять:

1. Огляд методичної літератури.
2. Планування з астрономії 11 клас із застосуванням комп'ютерного курсу «Відкрита Астрономія».
3. Методичні рекомендації з застосування комп'ютерного курсу «Відкрита Астрономія» у навчанні природознавства 5 клас.
4. Вимоги до рівня підготовки випускників. Обов'язковий мінімум змісту освіти з фізики, що містить обов’язкові запитання з астрономії.
5. Приклади навчальних планів шкіл, у тому числі для різнорівневих і профільних класів.
6. Методичні рекомендації з формування індивідуального навчального плану.
7. Базисний навчальний план багатопрофільної школи.
8. Тематика науково-дослідних і навчально-дослідницьких робіт учнів з астрономії з використанням мережі Інтернет.
9. Приклади дистанційних уроків з астрономії.
10. Підсумкова атестація учнів з астрономії у вигляді презентації в PowerPoint.
11. Рекомендації з проведення підсумкової атестації учнів у вигляді співбесіди.
12. Форум учителеві.

Нами була розроблена структура і проведені дистанційні заняття з учителями, що підвищують свою кваліфікацію на курсах підвищення кваліфікації «Сучасний урок фізики й астрономії» Київського обласного інституту післядипломної освіти педагогічних кадрів. Методика проведення дистанційного заняття з учителями «Навчання ресурсів мережі Інтернет за методикою викладання фізики» на курсах підвищення кваліфікації учителів фізики й астрономії.



Мал. 2.15. *Сайт «Астрономія. Методичний кабінет учителя фізики й астрономії»*

З метою регулярної системи інформаційної підтримки був досліджений тематичний сайт «Астрономія. Методичний кабінет учителя фізики й астрономії» .

Даний навчально-методичний сайт містить такі розділи, як:

1. Інформаційні матеріали вчителеві фізики й астрономії.
2. Олімпіади з фізики й астрономії.
3. Електронні підручники з астрономії.
4. Інтернет-ресурси з астрономії.
5. Інтернет-ресурси з фізики.
6. Методика викладання.
7. Публікації.
8. Відкритий Коледж - астрономія. (Електронний підручник з астрономії).

Таким чином, у ході досліджено комплекс програмно-педагогічних і навчально-методичних телекомунікаційних технологій з астрономії.

Українські астрономічні сайти

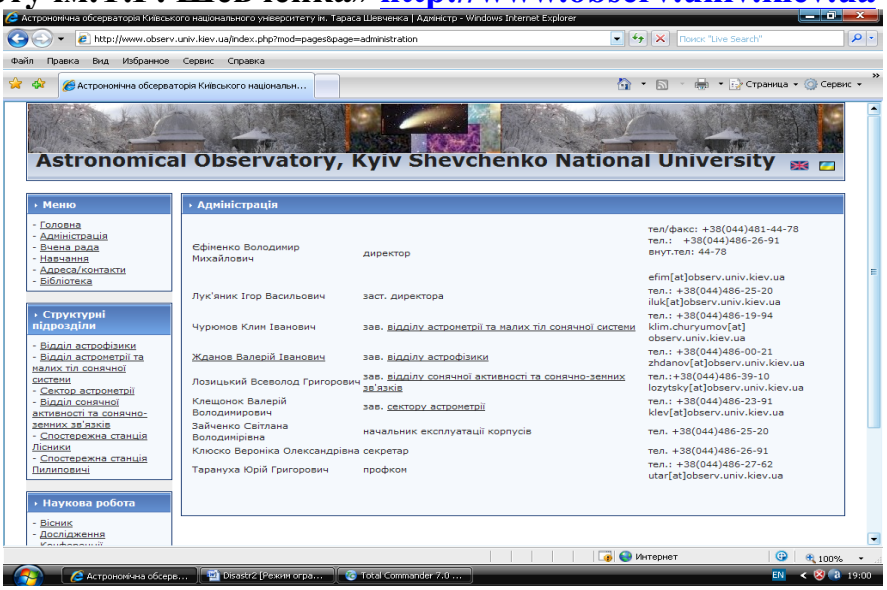
Сайт з астрономії «Астроосвіта». Адреса **http://astroosvita.kiev.ua**



Мал. 2.16. *Сайт з астрономії «Астроосвіта»*

На цьому сайті розміщена інформація про педагогічний програмний засіб "Бібліотека електронних наочностей з астрономії. 11 клас" та питання присвячені астрономічній освіті. Акцентувати увагу вчителів на тому, що потрібно використовувати даний сайт для коректування процесу навчання.

Сайт «Астрономічна обсерваторія Київського національного університету ім.Т.Г. Шевченка» http://www.observ.univ.kiev.ua



Мал. 2.17. *Сайт «Астрономічна обсерваторія Київського національного університету ім.Т.Г. Шевченка»*

Один з найцікавіших наукових сайтів, що містить інформацію про різні наукові дослідження. Має розділи «Наукова робота» та «Цікаве», в які вміщено інформацію про структурні підрозділи, інформаційний вісник, наукові дослідження, конференції, історія, екскурсії, лекції та музей.

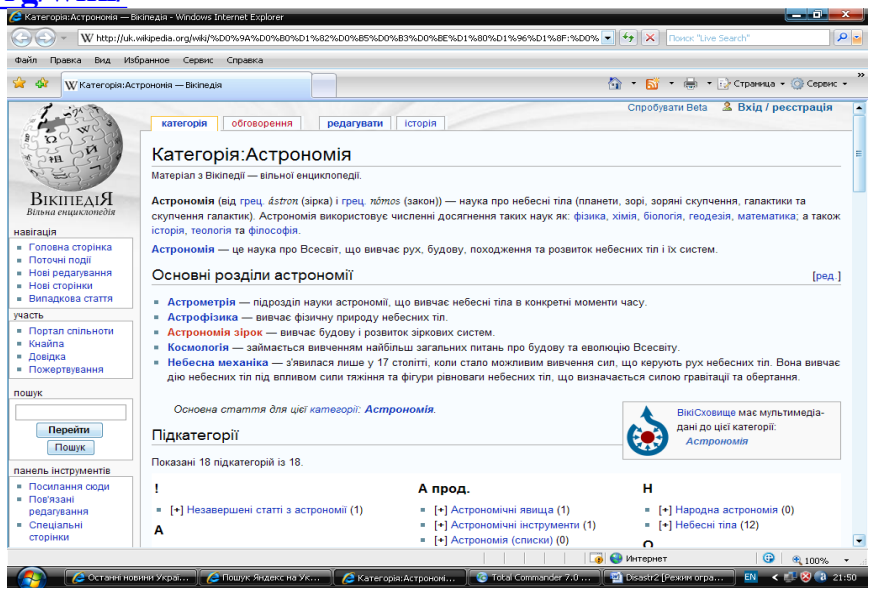
Сайт з фізики «Кафедра астрономії та фізики космосу».
Адреса http://space.univ.kiev.ua



Мал. 2.18. *Сайт з фізики «Кафедра астрономії та фізики космосу»*

Один із найкращих навчальних сайтів з фізики космосу - програма дистанційного навчання доповнює традиційні форми викладання і призначена для самостійної підготовки абітурієнтів з астрономії. На базі кафедри міністерство освіти та науки проводить Всеукраїнську студентську олімпіаду з астрономії та астрофізики.

Сайт «Астрономія.Матеріал з Вікіпедії — вільної енциклопедії» http://uk.wikipedia.org/wiki/



Мал. 2.19. *Сайт «Астрономія.Матеріал з Вікіпедії — вільної енциклопедії»*

Використання інформаційних матеріалів забезпечує підвищення інформаційної культури вчителів і впровадження в педагогічну практику викладання астрономії, а також деяких інших навчальних дисциплін природничо-наукового циклу, наприклад, природознавства, нових специфічних форм, методів і засобів навчальної роботи, що використовують інформаційно-комунікаційні технології з астрономії.

2.3. Методика застосування інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні астрономії в старшій школі

В даний час повністю і однозначно визначено, що ж таке освітній сайт і освітній портал, і на наш погляд освітній сайт це - група взаємозалежних веб-сторінок по визначеній освітній тематиці, що належить якій-небудь організації або приватній особі, що має для зручності меню. В міру росту інформації на сайті, розширення числа користувачів, на сайті приділяється увага запитанням збереження інформації і її пошуку. Освітній портал - система освітніх сайтів і сервісів в мережі Інтернет, з великою кількістю інформації і посилань. Ціль освітнього порталу - забезпечення інформаційного процесу навчання, зокрема, астрономії. Задачі освітнього порталу - забезпечення широкого і якісного доступу до наявних освітніх продуктів, електронним навчальним курсам, розміщеним у відкритому доступі, навчально-методичний супровід, просування модельних форм організації освітнього процесу, система дистанційного навчання. Основні функції освітнього порталу полягають в описі класифікації ресурсів і створенні каталогів для пошуку нових ресурсів, довідкової інформації. Освітній портал з астрономії може містити окремі блоки:

- блок пошукової системи з предметним і іменним покажчиками, довідкова інформація;
- блок класифікації ресурсів мережі Інтернету (пошук інформації в мережі Інтернеті, реферати, рецензії і т.п.);
- інтерактивні рубрики (форум, телеконференція, електронні консультації віртуального вчителя і т.п.);
- електронні підручники з астрономії;
- тестуючо-тренувальний блок дистанційного навчання;
- блок дистанційного підвищення кваліфікації вчителів з електронними підручниками, нормативними й навчально-методичними матеріалами (стандарти освіти, програми, тести системи дистанційного навчання та зовнішне незалежне оцінювання і т.п.), пошук інформації в мережі Інтернеті .

Головна задача будь-якого освітнього порталу - це, насамперед, створення навчально-методичного центру для вчителів, наповнення освітнього порталу великою кількістю інформації, посилань, різноманітними телекомунікаційними ресурсами.

Аналіз науково-методичної літератури, ознайомлення з роботою провідних вчителів астрономії, власний досвід роботи учителем астрономії у старшій школі показали, що:

1. У педагогічній літературі недостатньо висвітлено методику використання астрономічних телекомунікаційних технологій на уроках астрономії та інших навчальних предметів, не встановлені основні дидактичні вимоги до цих засобів навчання. Не визначено й найбільш ефективні способи моделювання астрономічних явищ у процесі підготовки майбутніх учителів астрономії в умовах масової загальноосвітньої школи.

Майже відсутні роботи, які узагальнювали б досвід учителів з використання телекомунікаційних засобів як новітнього засобу навчання з відповідними програмно-педагогічними засобами підтримки навчального процесу. Мало посібників, які подавали б науково обґрунтовані рекомендації з широкого використання інформаційних технологій у шкільній практиці в цілому та при навчанні астрономії зокрема.

2. Аналіз роботи вчителів астрономії показав їхню недостатню теоретичну і методичну підготовку з питань активізації самостійної роботи, диференціації навчання, відсутність конкретних методичних рекомендацій та дидактичних матеріалів з окремих тем і розділів шкільної програми, які базуються на астрономічних і астрофізичних знаннях. Як наслідок, одним із найбільш поширених недоліків у навчанні астрономії в старшій школі є недостатня зорієнтованість навчально-виховного процесу на формування продуктивної навчальної діяльності, розвиток в учнів навчальних компетенцій.

3. Існуюча частина астрономічних програмно-педагогічних засобів не відповідає шкільній програмі. Окремі з наявних астрономічних програмних засобів не достатньо повно й адекватно відображають дійсну картину досліджуваного явища.

4. Потребує невідкладного обґрунтування питання впровадження у навчальний процес інформаційно-комунікаційних технологій. Інформатизація освіти, у тому числі астрономії – динамічний процес, який потребує наукового осмислення його цілей, структури, змісту та технологій. Виявленню напрямів, способів і прийомів розв’язання проблеми підвищення якості освіти через розвиток педагогічних систем як головних функціональних компонент будь-якої освітньої системи, досягнення на цій основі нового, більш високого рівня навчально-виховного процесу. На основі цих досліджень ще не розроблено конкретних педагогічних технологій, в основі яких є комплексне застосування системи засобів навчання астрономії.

Проблемі використання телекомунікаційних технологій в освіті присвячені праці Л.В. Брескіна [33], А.М. Гуржія [72], М.І. Жалдака [99-102], Ю.О. Жука [106], О.І. Іваницького [117], Н.В. Морзе [206], Ю.С. Рамського [243], інших вчених-методистів.

До телекомунікаційних технологій у навчанні відноситься, по-перше, дистанційне навчання. Існує кілька моделей дистанційного навчання, зокрема з астрономії.

Насамперед, це модель розподіленого класу, коли вчитель і учні не знаходяться в одному приміщенні. При цьому різні класи учнів отримують однакові завдання, заняття ведуться в режимі синхронних комунікацій, але саме виконання завдань може проходити і в домашніх умовах, і в школі.

Модель самостійного навчання звільняє учня від виконання завдання в класі і школі, завдання виконується в будь-який час, зручне учневі, дотримуючись докладних інструкцій, може містити в собі використання мультимедійного курсу з підтримкою через мережу Інтернет і дозволяє учневі вивчати курс із найбільш властивою (індивідуальною) швидкістю в сполученні з інтерактивними телекомунікаційними технологіями.

Модель дистанційне навчання + класно-урочна система сполучає інтерактивні телекомунікаційні технології (телеконференції, форум, чат, віртуальні лабораторії) для організації спілкування всередині дистанційної групи учнів із класно-урочною системою навчання. При цьому учні під час очного заняття з учителем знаходяться в одному приміщенні (класі).

В даний час з розвитком комп'ютерних технологій з'явилися зовсім нові технічні можливості інтерактивних телекомунікаційних технологій у вигляді відеоконференцій і аудіоконференцій. Впровадження системи інтерактивного дистанційного навчання, що поєднується з двосторонньою відеоконференцією, може відбуватися на будь-якій відстані в режимі синхронного обміну даними.

Дуже важливою областю роботи в мережі Інтернет є проблема пошуку інформації.

Досліджено мультимедійний курс «Відкрита Астрономія», в який включений спеціальний параграф, що полегшує пошук інформації з астрономії в мережі Інтернет. Нами були також складені методичні рекомендації для учителів астрономії по пошуку інформації в мережі Інтернет, включені в методичні рекомендації з застосування комп'ютерного курсу «Відкрита Астрономія»:

* Вступ.
* Основні освітні сайти.
* Інтернет-ресурси для уроку астрономії.
* Олімпіади з астрономії.
* Пошукові машини.
* Дистанційні уроки.
* Дистанційне підвищення кваліфікації.
* Література.

Велику користь у пошуку відповідної інформації роблять спеціальні освітні портали. Так освітній портал «Відкритий Коледж» має на кожній предметній сторінці пошук інформації в мережі Інтернет по даному предмету, зокрема, на сторінках з астрономії розміщений пошук інформації з астрономії в мережі Інтернет й електронний підручник з астрономії у вільному доступі.

З найперших днів розвитку мережі Інтернет в освіті, насамперед, розроблявся проектний метод навчання на основі телекомунікаційних засобів, що розглядалися як асинхронна текстова комунікація. При цьому учень навчається в зручний для нього час, а навчальний матеріал може надходити до нього за допомогою електронної пошти або з'являтися на навчальному сайті у визначений час.

В даний час інтенсивно розробляється сполучення активних методів навчання з інтерактивним навчальним середовищем і комп'ютерною комунікацією, такими, як веб, телеконференції, відеоконференції, чат.

Перед учителем, що використовує телекомунікаційні технології на уроках і в позаурочний час, завжди стоїть завдання знайти особливі методи для того, щоб зацікавити учнів, які мають можливість доступу до мережі Інтернет, визначеними запитаннями для виділення не просто доступної і

зрозумілої, але цікавої і корисної для учня інформації, рекомендується використовувати метод проектної роботи, створення навчально-дослідницьких завдань, використовувати різноманітні методичні прийоми, збільшити кількість самостійної роботи учнів, підсилити наочність навчання, у першу чергу за рахунок астрономічних спостережень. Тому, що використання інформаційних і телекомунікаційних технологій повинно доповнювати та збагачувати вже сформовані знання і уміння учнів користуватися картою зоряного неба, знання сузір'їв, небесних координат , астрономічних об’єктів і т.д.

2.3.1. Астрономічні спостереження під керівництвом учителя

Пропонуємо план проведення і структуру астрономічних спостережень з запитаннями, відповіді на які учні можуть знайти в різних інформаційних джерелах:

Заняття 1. Загальне знайомство з зоряним небом

Метою цього вечірнього заняття є: ознайомлення учнів з деякими сузір' ями і найбільш яскравими зорями; спостереження добового руху зоряного неба; визначення сторін світу за допомогою Полярної зорі; поняття про кутові виміри і координати зір; оцінка світимості декількох зір.

Клас доцільно заздалегідь поділити на групи по п'ять-сім учнів, вибрати або призначити бригадирів груп з тих, хто особливо цікавиться астрономією, що можуть безпосередньо допомогти вчителеві в організації і проведенні спостережень. За планом спостережень клас знайомиться заздалегідь, у групі кожен учень має індивідуальне доручення.

План спостережень:

1. Орієнтування на небі за допомогою рухомої карти, відшукання найбільш яскравих сузір'їв і Полярної зорі, визначення по ній сторін горизонту (15 хв.).
2. Спостереження за Полярною зорею в телескоп (бінокль), після чого він залишається наведеним на об'єкт (5 хв.).
3. Спостереження добового обертання неба неозброєним оком (5 хв.) або в телескоп за допомогою 2-3 зір у різних частинах неба (10 хв.).
4. Вивчення контурів основних сузір'їв і їхнього розташування щодо сторін горизонту. Оцінка яскравості 2-3 зір (10 хв.).
5. Повторне спостереження за Полярною зорею в телескоп (5 хв.).
6. Демонстрація в телескоп ділянки Чумацького Шляху (10 хв.) або показ розміщення планет (якщо їх видно).

Контрольні запитання:

1. Назвіть і коротко охарактеризуйте відомі вам методи навчання Всесвіту.
2. Що розуміють під сузір’ям зоряного неба ? Наведіть приклади позначень зір того чи іншого сузір’я .
3. Зобразіть на папері взаємне розташування яскравих зір у сузір’ях : В. Ведмедиці, Кассіопеї , Лебедя і Орла . Перелічіть назви кількох найяскравіших або чимось іншим примітних зір у цих сузір’ях.

4. Намалюйте небесну сферу , позначивши положення : північного і південного полюсів світу , точок зеніту і надиру , небесного екватора , горизонту і небесного меридіана . Дайте означення кожному із зазначених елементів небесної сфери .
5. З'ясуйте розташування на зоряній карті положення полюса світу, небесного екватора та інших елементів небесної сфери . Знайдіть на карті сузір'я : Оріона , Геркулеса , Візничого і Андромеди та найяскравіші зорі : Сиріус (α В. Пса), Вегу (α Ліри), Регул (α Лева), Спіку (α Діви) і Альдебаран (α Тельця).
6. Що таке екліптика ? Назвіть і покажіть на зоряній карті зодіакальні сузір'я , через які вона пролягає . Зазначте сузір'я , що їх проходить Сонце у січні , березні , червні , вересні , жовтні та грудні .
7. Чим пояснюється нахил екліптики до небесного екватора та нерівномірність екліптичного руху Сонця ?
8. Знайдіть на зоряній карті положення північного полюса екліптики і визначте його екваторіальні координати.
9. Назвіть одиниці вимірювання відстані в астрономії та порівняйте їх числові значення .

Заняття 2. Спостереження Місяця і планет у телескоп

Метою цього заняття є: уміння практично використовувати рухому карту зоряного неба; вивчення поверхні Місяця і його руху відносно зір, спостереження за планетами, супутниками Юпітера.
Вказівка: спостереження проводити під час першої чверті Місяця.

План спостережень:

1. Орієнтування на зоряному небі за допомогою рухомої карти і визначення розташування Місяця щодо зір (20 хв.).
2. Показ розміщення планет і демонстрація в телескоп (бінокль) планет і Місяця (20 хв.).
3. Повторне визначення розміщення Місяця відносно зір (10 хв.).

Контрольні запитання:

1. Чим пояснити , що в одні дати Місяць кульмінує порівняно низько над горизонтом , а в інші дні року , - навпаки , високо « пливе » на південному небі.
2. У чому полягає принципова відмінність між геліоцентричною системою світу М. Коперніка і геоцентричною системою К. Птоломея ?
3. Якими справжніми рухами Землі й планет Коперник пояснив схід і захід світил, видиме переміщення Сонця по екліптиці та петлеподібні рухи проекцій планет на небо .
4. Назвіть великі планети в порядку їх віддалення від Сонця .За якою ознакою вони поділяються на внутрішні і зовнішні ?
5. Що таке конфігурація планет ? Зробіть схематичний малюнок , позначивши на ньому положення планет відносно Землі і Сонця : Меркурія – у нижньому сполученні , Венери – в західній максимальній елонгації , Марса – у протистоянні , Юпітера – у сполученні ,Сатурна – у східній квадратурі .
6. Випишіть з астрономічного календаря поточного року дати і час , в які Меркурій буває у нижньому сполученні , Венера – у найбільшій східній

елонгації , Сатурн – в протистоянні , Нептун – у сполученні . Чи може Марс щороку бути в протистоянні ?
7. Назвіть конфігурації , в яких внутрішні і зовнішні планети бувають найменше віддалені від Землі.
8.Планета спостерігається з Землі на кутовому віддаленні від Сонця значно більшому за 50° . Внутрішньою чи зовнішньою є ця планета ?
9. Чому не можна бачити Венеру вечорами у східній , а на світанку – в західній частині небозводу ?
10. Наведіть докази обертання Землі навколо власної осі та орбітального руху її навколо Сонця .
11. Що вам відомо про спостережуване в шкільний телескоп кільце Сатурна ? З якої причини воно не може бути суцільним ?
12. Біля яких планет-гігантів , крім Сатурн , виявлено існування кілець ? Що вони собою являють ? Чи існує чимось схоже на них кільце навколо Землі ?
13. Назвіть основні фази Місяця . З'ясуйте їх походження та послідовність поступового переходу однієї в іншу .

Заняття 3. Спостереження Сонця в телескоп

Під час організації цього заняття вчитель повинен пам'ятати про обережність. Потік світла від Сонця настільки великий, що частину об'єктива потрібно обов'язково закрити, для цього на нього надівається діафрагма з отвором 1/3 діаметра об'єктива. Ні в якому разі не можна дивитися в телескоп на Сонце без спеціального сонячного світлофільтра (саморобні світлофільтри неприпустимі!). Якщо немає спеціального сонячного світлофільтра, то спостерігати Сонце слід тільки на екрані (Сонячний екран звичайно додається до шкільного телескопа, але його можна виготовити і самостійно, див. Куликовський П.Г. Довідник аматора астрономії. М., Наука, 1971.).

Ціль заняття: спостереження повного диска Сонця, потемніння його до краю, фотосферних плям і їхніх груп, бажане виконання замальовок Сонця, складання короткого плану розповіді побаченого з використанням теоретичних відомостей про температуру, магнітне поле, розміри (кутових і лінійних) видимих утворень.

План спостережень:

1. Спостереження повного диска Сонця на екрані спочатку при малому збільшенні (пояснення потемніння диска до краю).
2. Замальовка Сонця. Повторне спостереження плям і їхня замальовка через 1,5-2 хв. (визначення напрямку добової паралелі).
3. Спостереження Сонця з невеликим наявним збільшенням, наведення на найбільш цікаву групу плям, її докладний розгляд і замальовка.

Контрольні запитання:

1. Що таке повне , часткове й кільцеподібне затемнення Сонця ? З'ясуйте необхідні умови настання кожного з них .
2. В якому стані перебуває речовина Сонця ? Як ви його собі уявляєте ?
3. Назвіть і короткого охарактеризуйте відомі вам утворення у фотосфері Сонця .
4. Що таке сонячний вітер ?

5. У чому полягає і чим обумовлена істотна відмінність між спектром фотосфери і спектром протуберанця або хромосфери Сонця ?
6.Що вам відомо про джерела випромінювання Сонця і зір ?

Заняття 4. Спостереження зоряних скупчень, туманностей і галактик

Ціль заняття: використовуючи шкільний астрономічний календар і рухому карту зоряного неба, провести візуальне і за допомогою телескопа (бінокля) спостереження конкретних астрономічних об'єктів(краще заздалегідь розподілити учнів у бригади); підготовка учнів до наступних самостійних спостережень.

Вказівка: спостереження проводити в безмісячну ніч.

План спостережень:

1. Орієнтування на зоряному небі за допомогою рухомої карти, вивчення контурів основних сузір'їв (10 хв.). Показ розміщення планет і демонстрація в телескоп планет (30 хв.).
2. Демонстрація в телескоп подвійних зір, зоряних скупчень і туманностей (20 хв.).
3. Робота з індивідуальних планів бригад (Не слід прагнути до спостереження в телескоп великої кількості об'єктів. Деякі з них можна спостерігати неозброєним оком. Форма цього заняття багато в чому залежить від того набору об'єктів, які добре або хоча б задовільно видно в обраний для спостережень вечір.).

Контрольні запитання:

1. Які зорі змінного блиску називаються цефеїдами ? Назвіть і охарактеризуйте представників довгоперіодичних і короткоперіодичних цефеїди . Поясніть причину періодичної зміни поверхневої температури цефеїди та періодичного допплерівського зміщення ліній в їх спектрі .
2. Які зорі називаються новими і надновими? Назвіть деякі з цих зір.
3. Що таке Галактика? Назвіть відомі вам галактичні об'єкти .
4. Охарактеризуйте Галактику як зоряну систему щодо її маси, протяжності й структури.
5. Що являють собою розсіяні й кульові зоряні скупчення та асоціації ? В чому їх істотна відмінність?
6. Зовнішня оболонка кожної планетарної туманності складається майже цілком з водню, а її центральною зорею або ядром туманності є голубий карлик з дуже високою температурою поверхні. Наявність якого хімічного елемента в такій туманності пояснює її зеленувате забарвлення?
7. Що таке власний рух зорі та в яких одиницях він вимірюється?
8. Що таке червоне зміщення в спектрах галактик? Чим воно визначається?
9. Який висновок можна зробити на основі того, що до складу галактик входять як старі так і молоді зорі та зоряні утвори?
10. В чому полягають сучасні уявлення про походження й еволюцію зір?

В даний час практично відсутні методики застосування телекомунікаційних технологій у процесі навчання астрономії, не існує інформаційно-методичних посібників для учителів астрономії за методикою застосування мережі Інтернет.

Аналіз співбесід із учителями астрономії й анкетування показало, що тільки 75% знайомі з можливостями використання телекомунікаційних засобів у навчанні астрономії. Учителі неохоче використовують готові комп'ютерні моделі через те, що вони не цілком відповідають структурі уроку і їх власним ідеям викладання. Віртуальна «On-line лабораторія» з астрономії дає можливість реалізувати подібні ідеї, може враховувати варіативність і індивідуалізацію загальної освіти.

Анкетування учителів астрономії показало, що опис у каталогах властивостей програмно-педагогічних засобів і створення рекомендацій з пошуку інформації в мережі Інтернет недостатньо, необхідно спеціальне навчання застосуванню інформаційно-комунікаційних засобів у навчанні астрономії.

У результаті дослідження розроблені моделі навчальної діяльності з астрономії, що використовують телекомунікаційні технології. Виявлено методичні можливості віртуальної «On-line лабораторії з астрономії», створені приклади інтерактивних моделей і методичні рекомендації з їхнього використання.

2.4. Зміст, дидактичні можливості та призначення педагогічного програмного засобу «Бібліотека електронних наочностей «Астрономія, 11 клас»

Важливим дидактичним принципом організації навчання астрономії учнів загальноосвітньої школи є принцип наочності. Його реалізація в навчально-виховному процесі з астрономії забезпечується через комплексне використання різноманітних методів та засобів навчання. В умовах запровадження в освітній галузі новітніх або інформаційних технологій, що передбачають науково обґрунтоване використання технічних засобів накопичення, зберігання, обробки, передачі інформації, її систематизацію та структурування, виникають перспективи розробки та використання засобів навчання нового покоління.

У основу реалізації новітніх технологій навчання покладено досягнення та специфічні можливості інформаційних технологій. Зокрема:

1. Гіпертекстова технологія. Дозволяє працювати з великими об’ємами понятійної інформації, формалізувати текстові описи різноманітних систем, проектувати семантичні інформаційні моделі об’єктів та процесів у їх взаємозалежності та взаємозумовленості.
2. Машинна графіка. Дає можливість генерувати певні асоціації, за допомогою яких формуються інтелектуальні підходи, візуалізувати дані з метою демонстрації наукових та навчальних результатів і станів об’єкту.
4. Мультимедійні технології. Вони передбачають можливість створення інтерактивних систем, що забезпечують роботу не лише з текстами та статичною графікою, а й з рухомими відеозображеннями, анімацією, голосом та високоякісним звуком. Усі дані при цьому зберігаються в цифровій формі.

Таким чином, інформаційні технології навчання передбачають широке використання комп'ютерної техніки та спеціального програмного забезпечення як потужного засобу навчання та реалізації навчальних впливів.

Теоретичними засадами розробки педагогічних програмних засобів нового покоління є комп'ютерне моделювання та ідеї програмованого навчання. При організації навчання астрономії з використанням можливостей інформаційних технологій комп'ютерна техніка зі спеціальним програмним забезпеченням стає потужним засобом навчання та реалізації навчальних впливів. При цьому суттєво зростає роль проектування результатів навчання в організації навчального процесу, тобто програмованого навчання. Таким чином, комп'ютери та їх мережі є ефективним засобом реалізації програмованого навчання.

Саме такі вихідні теоретичні положення, що спираються на можливості сучасних інформаційних технологій, покладено в основу розробки педагогічного програмного засобу «Бібліотека електронних наочностей «Астрономія, 11 клас».

Пропонований програмний засіб навчального призначення є комплексом динамічної та статичної наочності, що вирізняється серед традиційних засобів навчання астрономії не тільки (і не скільки) способом зберігання, представлення та подання наочностей, а, в першу чергу, особливостями та можливостями організації роботи з ним. Завдяки методично обґрунтованому використанню в даному педагогічному програмному засобі комп'ютерної анімації та комп'ютерного моделювання, мультимедійних технологій, цифрової фотозйомки, широкі можливості для вчителя організовувати системне використання комплексу динамічної наочності та здійснювати неперервне управління навчально-пізнавальною діяльністю учня (через можливість конструювати завершені фрагменти уроків) дають можливість говорити про систему електронних наочностей не лише як про засіб навчання астрономії, а й як про засіб реалізації комп'ютерної технології навчання астрономії у широкому комплексному розумінні.

Зміст програмно-педагогічного засобу «Бібліотека електронних наочностей «Астрономія, 11клас» розроблений у повній відповідності до діючої програми та традиційного змісту навчання астрономії з деякими розширеннями. Як і передбачається при реалізації комп'ютерних технологій навчання, педагогічний програмний засіб «Бібліотека електронних наочностей «Астрономія, 11 клас» має чітку структуру.

Кожний з розділів, в свою чергу, складається з окремих модулів, які охоплюють зміст відповідних розділів програми.

Модулі містять об'єкти статичної та динамічної наочності (статичні, динамічні демонстрації астрономічних об'єктів, явищ, процесів, їх комп'ютерні моделі, ілюстрації, цифрові фотофрагменти):

1. Цифрові фотографії реальних астрономічних інструментів, технічних приладів та установок.
2. Об'єкти комп'ютерної анімації.
3. Комп'ютерні моделі фізичних явищ та процесів.

4. Фрагменти інструментів та приладів, що є змістовою частиною куточка астрономії фізичного кабінету, відзнятого в шкільній фізичній лабораторії.
5. Довідкова інформації про вчених-астрономів та історичні досліди.
6. Узагальнені таблиці з астрономії.
7. Словник термінів і понять (Глосарій).

Бібліотека електронних наочностей «Астрономія, 11клас» є принципово новим засобом наочності з курсу астрономії загальноосвітньої школи, що значно розширює його дидактичні можливості. Предметом цього програмно-педагогічного засобу є комплекс статичної та динамічної наочності з астрономії. Він призначений для вчителів та учнів 11 класів загальноосвітніх навчальних закладів.



Мал.2.20. *Бібліотека електронних наочностей «Астрономія, 11клас»*

Завданням цього програмованого посібника є забезпечення наочності при вивченні астрофізичних явищ і процесів, що вивчаються у курсі астрономії, ознайомлення з методами астрономічних досліджень та інструментами у 11 класі засобами статичних та динамічних демонстрацій. Педагогічний програмний засіб «Бібліотека електронних наочностей «Астрономія, 11 клас» призначений для принципово нової та доповнення і вдосконалення традиційної організації навчання фізики учнів загальноосвітньої школи. Програмно-педагогічні засоби передбачають можливості організації групової та індивідуальної роботи учнів на уроці фізики, а також самостійної роботи з навчальним матеріалом. Адаптованість програмно-педагогічних засобів для роботи в мережі відкриває перспективи його використання при дистанційному навчанні фізики. Основні напрямки навчально-пізнавальної діяльності учня під час роботи з програмними методичними комплексами можна визначити як:

- можливість спостерігати астрофізичні явища та процеси, їх внутрішню структуру та перебіг, зокрема, і самостійно в оптимальному для нього темпі;

-на основі спостережень формувати узагальнені уміння опису астрофізичних явищ, процесів;
-повернутися, в разі потреби, до повторного спостереження астрофізичного явища чи процесу, отримати допомогу, припинити процес роботи з програмно
-педагогічним засобом, а потім повернутися до навчання в потрібне місце;


-використовувати довідкову інформацію (робота з таблицями, історичними матеріалами, що входять до складу бібліотеки програмно-педагогічних засобів).

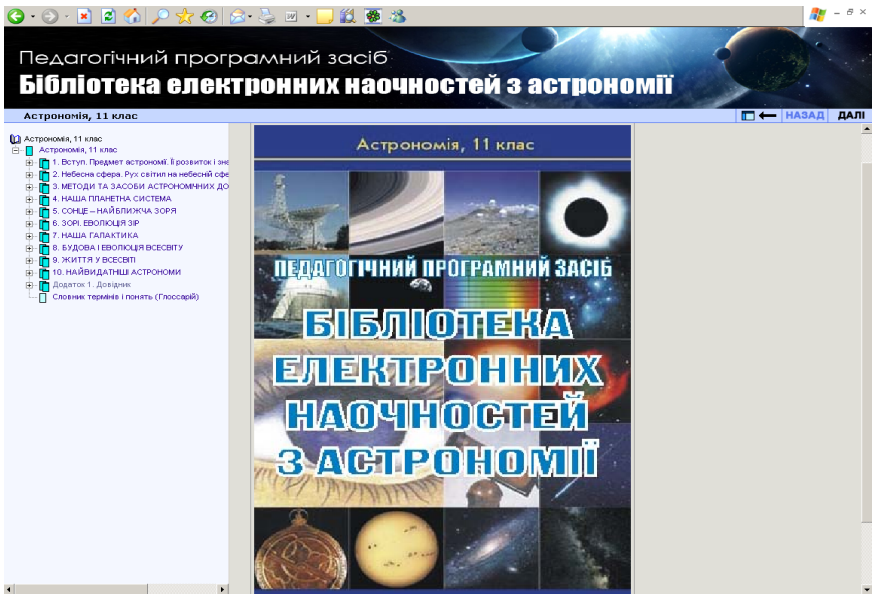
Програмно-педагогічний засіб «Бібліотека електронних наочностей «Астрономія, 11клас» дає можливість ***учителю*** урізноманітнити та збагатити процес навчання астрономії:
-організовувати групову та індивідуальну роботу учнів з використанням програмно-педагогічних засобів;
-використовувати як в цілому, так і окремі фрагменти бібліотеки наочностей;
-створювати оригінальні уроки з використанням конструктора уроків;
-організовувати перевірку рівня засвоєння навчального матеріалу, розвивати інтерес до вивчення астрономії;
-забезпечити індивідуальне та групове вивчення астрофізичних явищ, процесів та їх застосування в науці і техніці;
-формувати в учнів модельні уявлення складних астрофізичних явищ та на їх основі теоретичні узагальнення;
-у випадку відсутності реального обладнання та наочності використовувати комп'ютерні моделі та демонстрації;
-створювати умови для самостійного опрацювання учнями навчального матеріалу з метою формування узагальнених умінь описувати астрофізичні явища, процеси, астрономічні інструменти.

Використання комп'ютерних демонстрацій розширює можливості традиційного навчання астрономії, дозволяє використовувати під час пояснення різноманітних астрофізичних явищ і методів астрономічних досліджень, в тому числі і таких, які не можна відтворити в шкільних умовах.

2.4.1. Структура та особливості використання педагогічного програмного засобу «Бібліотека електронних наочностей «Астрономія, 11клас»

При реалізації комп'ютерних технологій навчання, програмно-педагогічний засіб «Бібліотека електронних наочностей «Астрономія, 11клас» має певну структуру. Він складається з окремих блоків, які відповідають основним видам навчально-пізнавальної діяльності учня при вивченні астрономії:

1. Комп'ютерні моделі астрономічних явищ і процесів. Елементи цього блоку реалізовані у формі об'єктів, виконаних засобами комп'ютерної графіки та моделювання. Дають можливість наочної демонстрації астрономічних явищ та процесів, зокрема таких, що складно відтворити або неможливо продемонструвати в лабораторних умовах .



Мал. 2.21. *Структура бібліотеки електронних наочностей «Астрономія, 11клас»*

2. Статичні демонстрації (ілюстративний матеріал). До цього блоку входять об'єкти: цифрові фотографії астрономічних інструментів, установок, пристроїв, а також зображення, виконані засобами комп'ютерної анімації.
3. Інформаційний блок. Зміст цього блоку визначається дидактичною доцільністю пояснення тих чи інших демонстрацій. Цей блок реалізовано у формі коротких пояснень, узагальнень або висновків, які додаються до об'єктів статичної та динамічної наочності.
4. Блок довідкової інформації. Реалізований у формі об'єктів, що містять історичні довідки про вчених-астрономів та основні довідкові матеріали, які можуть використовуватися при розв'язуванні астрономічних задач .
5. Словник термінів і понять (Глосарій). Завдяки чіткій логічній структурі програмно-педагогічного засобу всі блоки органічно пов'язані між собою. Передбачено можливість як системного їх використання, так і, за потребою, безпосередньо звертатися до кожного окремого блока.

У процесі використання програмного засобу навчального призначення «Бібліотека електронних наочностей «Астрономія, 11клас», так само, як і в інших програмно-педагогічних засобах, реалізованих на даних теоретичних засадах та технічній основі, змінюється роль учителя, який за традиційної організації навчання є, в першу чергу, основним джерелом знань для учня. Вчитель стає наставником та порадником для учня, адже частина його важливих функцій перекладається на програмно-педагогічний засіб: подача навчального матеріалу та навчальних завдань, відтворення астрономічних явищ та процесів (комп'ютерне моделювання), контроль та оцінювання навчальних досягнень. Завдяки використанню можливостей комп'ютерних технологій суттєво «розвантажує» вчителя від рутинної роботи і сприяє більш повному виявленню творчого підходу.

Програмно-педагогічний засіб є, з одного боку, предметно-орієнтованою інформаційною системою, а з іншого – реалізує особистісно-діяльнісний

підхід до організації навчання астрономії, оскільки дає можливість:
а) оптимізувати роботу вчителя: зменшити кількість матеріалу, що викладається, за рахунок використання комп'ютерного моделювання; організувати ефективну самостійну роботу учнів, яка за рахунок інтерактивного режиму між учнем та програмно-педагогічним засобом стає більш цілеспрямованою;
б) сприяє розвитку творчих здібностей та ініціативи учнів: використання програмно-педагогічних засобів дає можливість створити сприятливий психологічний мікроклімат навчання за рахунок можливості вибору оптимального темпу отримання інформації, принцип безпосереднього доступу до основних функціональних блоків програмно-педагогічних засобів дає можливість учням продовжувати вивчення матеріалу, повертатися, в разі необхідності, до раніше вивченого, припиняти та розпочинати навчання у довільному місці.

Таким чином, програмно-педагогічний засіб забезпечує інтерактивний зв'язок «учень – навчальна система – учитель», поєднуючи можливості нових інформаційних технологій навчання, традиційні методики навчання астрономії та традиційне інформаційно-методичне забезпечення (зокрема, підручник астрономії), розширюючи та доповнюючи його.

Комп'ютерні моделі, реалізовані в програмно-педагогічних засобах, органічно вписуються в урок і дають можливість організовувати нові, нетрадиційні види навчальної діяльності учнів.

Коротко зупинимося на методичних особливостях використання можливостей програмно-педагогічного засобу «Бібліотека електронних наочностей «Астрономія, 11 клас» на уроках фізики в загальноосвітній школі.

1. Традиційні уроки вивчення нового матеріалу. Під час традиційного уроку вчитель може використовувати об'єкти статичної та динамічної наочності з бібліотеки електронних наочностей для демонстрації астрофізичних явищ та процесів.

2. Уроки вивчення нового матеріалу в середовищі педагогічного програмного засобу «Астрономія, 11 клас». Інтегрованість програмно-педагогічного засобу «Бібліотека електронних наочностей «Астрономія, 11 клас» дає можливість використовувати об'єкти бібліотеки наочностей під час організації навчання астрономії.

3. Уроки узагальнення та систематизації знань. Структура представлення об'єктів в бібліотеці електронних наочностей відповідає програмі та логіці шкільного курсу астрономії, що розширює можливості цього програмно-педагогічного засобу щодо використання його з метою узагальнення та систематизації.

Контент курсу складається з одного або кількох розділів курсу. Сам розділ курсу може складатися з одного або кількох підрозділів. У свою чергу підрозділ може містити вкладені підрозділи. І так далі. Кожен розділ та підрозділ курсу, крім вкладених підрозділів, може мати безпосередній вміст, контент, який може бути текстом, що містить інші цифрові об'єкти, такі як, наприклад, статичне або динамічне зображення.

Безпосередній контент в середовищі системи може бути представлений в одному з двох форматів:

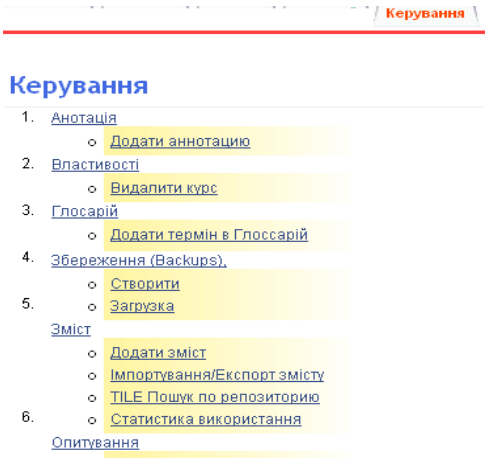
– звичайний текст;
– текст, що містить розмітку мовою HTML.

Система дозволяє в одному курсі мати розділи і підрозділи з різним форматом безпосереднього контента. Для створення і правки розділів та їхнього безпосереднього контента використовується редактор контента. Для звернення до редактора контента використовується менеджер "Зміст" і (або) набір команд швидкого доступу до засобів редактора, представлених у меню курсу.

Для створення і правки безпосереднього контента у форматі розмітки мови HTML можна використовувати візуальний редактор. Порядок створення розділів і підрозділів курсу:

1.Створити курс.

2.Додати зміст. Для цього відкрити вкладку «Керування», вибрати команду «Додати зміст»:

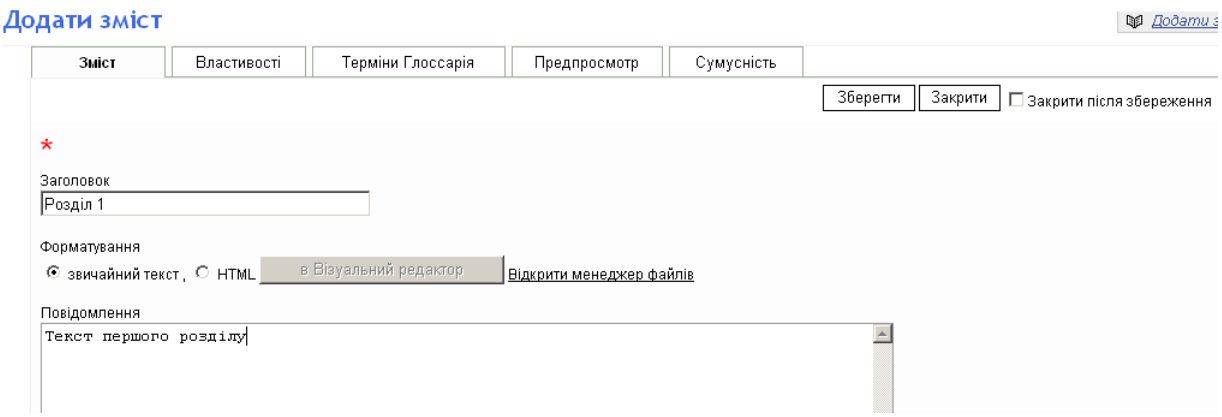


–в полі "Заголовок" ввести назву першого розділу;

–в поле "Повідомлення" ввести текст (безпосередній контент) першого розділу курсу;

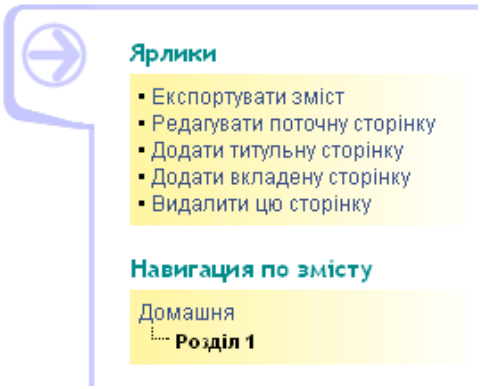
–встановити прапорець "Закрити після збереження";

–натиснути кнопку "Зберегти". По кнопці "Зберегти" система збереже перший розділ курсу в своїй базі даних і відкриє його для перегляду.



3.Відкрити курс для перегляду і (або) правки. Для цього слід застосувати команду "Відкрити контент".

По цій команді буде відкрита вкладка першого розділу курсу. Для того, щоб змінити назву розділу та додати вміст його сторінки в меню на панелі "Ярлики " слід застосувати команду "Редагувати поточну сторінку".



По цій команді буде відкрита вкладка редактора контента.

4.На цій вкладці:

–в полі "Заголовок" ввести назву першого розділу;

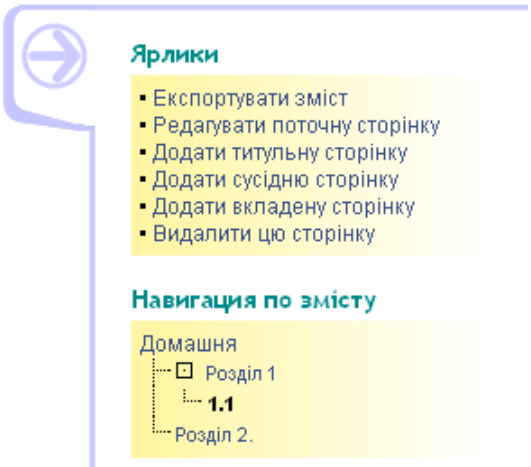
–в поле "Повідомлення" ввести текст (безпосередній контент) першого розділу курсу;

–встановити прапорець "Закрити після збереження";

–натиснути кнопку "Зберегти". По кнопці "Зберегти" система збереже перший розділ курсу в своїй базі даних і відкриє його для перегляду.

5.Для створення вкладеного в розділ 1 підрозділу 1.1 до нього слід застосувати команду "Додати вкладену сторінку". По цій команді, як і по команді " Редагувати поточну сторінку", також буде відкрита вкладка редактора контента. На цій вкладці аналогічним чином слід ввести, а потім і зберегти назву і безпосередній контент підрозділу 1.1.

6.Для створення наступного підрозділу (1.2) до поточного підрозділу курсу слід застосувати команду "Додати сусідню сторінку". По цій команді, як і по команді "Редагувати поточну сторінку" та "Додати вкладену сторінку", також буде відкрита вкладка редактора контента. На цій вкладці аналогічним чином слід ввести, а потім зберегти назву і безпосередній контент підрозділу 1.2.



7.Використовуючи команду "Створити титульний лист" меню з допомогою редактора контента, можна створити безпосередній контент розділу "2. Розділ ".

8.В результаті буде створено курс, структура якого відобразиться на панелі " Навігація по змісту" меню курсу. Використовуючи панель "Навігація по змісту" для переходу до потрібного розділу або підрозділу, можна перевірити правильність створення структури і вмісту розділів і підрозділів курсу.

2.5. Зміст і дидактичні можливості мультимедійного курсу «Відкрита Астрономія» і телекомунікаційних технологій з астрономії

Інтерактивний мультимедійний курс «Відкрита Астрономія» містить електронний підручник (10 частин, 35 розділів, більш 156 параграфів), має структуру електронного підручника із системою гіперпосилань.

В змісті курсу «Відкрита Астрономія» існує структура тексту електронного підручника. Кожен розділ містить навчальну інформацію у вигляді гіпертексту, наприклад, розділ 2.1. «Природа світла» частини «Світло і речовина» має три параграфи:

* Параграф 2.1.1. Електромагнітне випромінювання.
* Параграф 2.1.2. Закони геометричної оптики.
* Параграф 2.1.3. Основи хвильової оптики.

У них розкриваються питання:

Природа світла. Електромагнітне випромінювання. Основні закони геометричної оптики. Телескопи. Рефрактор. Рефлектор. Радіотелескопи. Аберації телескопа. Вплив атмосфери. Орбітальні телескопи. Теплове випромінювання. Шкала температур. Основні фотометричні одиниці. Закони Стефана-Больцмана і Провина. Абсолютно чорне тіло. Спектр. Спектр білого світла. Спектральні лінії. Природа спектральних ліній. Класифікація спектрів. Спектрографи. Ефект Доплера.

Таким чином, інтерактивний курс «Відкрита Астрономія» максимально забезпечує відображення змісту навчального матеріалу, що відповідає сучасному підручнику наших українських авторів І.А. Климишина, І. П. Крячка [132].

Найважливішим моментом викладання астрономії є необхідність вказувати, що під час дослідження астрономічних об'єктів, що спостерігаються, діють ті ж закони фізики, що і на Землі. Рівень сучасних фізичних знань достатній для пояснення більшості астрономічних явищ і процесів, на сьогоднішній день науково з'ясоване виникнення хімічних елементів у процесі Великого Вибуху, еволюція зір різної маси, фізичні властивості галактик і т.п. Учням необхідно постійно розкривати (буквально на кожнім уроці) основну мету сучасної астрофізики - «навчання фізичної природи й еволюції космічних об'єктів, включаючи весь Всесвіт у цілому.

Таким чином, астрофізика вирішує найбільш загальні завдання астрономії. За останні десятиліття вона стала ведучою частиною цієї науки» [163].

Основні дидактичні можливості інтерактивного мультимедійного курсу «Відкрита Астрономія» полягають у тому, що даний курс може використовуватися за кількома категоріями:

1. Як мультимедійний навчальний курс, що містить велику кількість демонстраційних анімаційних моделей, ілюстрацій, інтерактивний планетарій.
2. Як мультимедійний курс, що містить інтерактивні моделі, створюючи можливість активної взаємодії учнів з моделями, для найбільш успішної реалізації індивідуального підходу в навчанні, спрямовані на формування і розвиток дослідницьких навичок: навчання фізичних законів і явищ, залежностей фізичних величин, що відбуваються у Всесвіті.
3. Як навчально-контролюючий курс, що містить задачі, тести різного ступеня складності, що сприяють включенню кожного учня в самостійну роботу, відповідно до його можливостей.
4. Як курс, що містить необхідну довідкову інформацію.

Створені телекомунікаційні засоби з астрономії відповідають наступним дидактичним можливостям:

- організація дистанційного навчання астрономії на основі використання програмно-педагогічних засобів «Відкрита Астрономія», розміщеного у вільному доступі в мережі Інтернет;
- організація оперативної консультаційної допомоги учням через віртуального вчителя;
- організація контролю над ступенем засвоєння навчального матеріалу за допомогою тестуючої системи;
- організація проектної й навчально-дослідницької роботи;
- організація участі учнів у дистанційних олімпіадах;
- розвиток умінь пошуку інформації в мережі Інтернет;
- розвиток спілкування в мережі Інтернет з різних питань астрономічної освіти за допомогою телекомунікаційних засобів;

– організація методичної підтримки вчителів;

– обмін досвідом роботи.

Як використовувати мультимедійний курс «Відкрита астрономія» і телекомунікаційні засоби при навчанні астрономії? Серед основних труднощів , що виникають під час використання інформаційних технологій на уроках, вчителі називають недостатню кількість методичних матеріалів, труднощі, що виникають при самостійній розробці уроків і незнання можливостей використання телекомунікаційних засобів.

2.5.1. Методика проведення уроку «Зміна вигляду зоряного неба протягом року»

У ході дослідження була запропонована методика проведення і структура дистанційних уроків «Зміна вигляду зоряного неба протягом року» та «Зв'язок між фізичними характеристиками зір».

Вид навчальних занять: комбінований урок із застосуванням інформаційних технологій навчання.

Мета уроку: ознайомлення учнів зі зміною вигляду зоряного неба протягом року; формування системи основних понять: обертання Землі навколо Сонця, екваторіальна система координат, видимий річний рух Сонця, екліптика, точки весняного й осіннього рівнодення, зодіак, зодіакальні сузір'я. Формування поглядів і переконань, що відповідають науковому розумінню питань, зв'язаних із зодіакальними сузір'ями, знаками Зодіаку, рухові Землі навколо Сонця.

Освітні завдання: закріплення, узагальнення і систематизація знань, отриманих при навчанні тем на уроках природознавства і навколишнього світу.

Виховні завдання: формування системи поглядів на світ.

Розвиваючі завдання: розвиток мови, мислення, здатності спостерігати, робити висновки про те, що вигляд зоряного неба не залишається постійним протягом року і протягом доби.

Обладнання до уроку: Мультимедійний курс «Відкрита Астрономія», відеопроектор, екран, армілярна сфера, настінна демонстраційна рухома карта зоряного неба, рухомі карти зоряного неба в кожного учня.

Етапи уроку:

№	Завдання етапів уроку	Час, хв.	Дії вчителя	Дії учнів
1	Організація початку уроку, оголошення теми і мети уроку	1	Обговорення ходу уроку	Уважно прослухати, підготуватися до уроку

2	Перевірка знань по темі «Зміна вигляду зоряного неба протягом доби», актуалізація	**3**	Фронтальне опитування	Відповіді учнів
3	Комп'ютерне моделювання. Розв’язування задач	**3**	Показ рішення задачі за допомогою інтерактивної моделі	Відповідь учня
4	Тест	**5**	Проведення тестування	Письмова відповідь учнів
5	Обговорення вірних відповідей тесту	**5**	Обговорення одного з варіантів тесту	
6	Навчання нового матеріалу. Комп'ютерне моделювання	**25**	Пояснення нового матеріалу	Запис у зошитах. Заповнення таблиці
7	Підведення підсумків уроку. Домашнє завдання.	**2**	Дати вказівки до індивідуального домашнього завдання. Підвести підсумки уроку.	Записати індивідуальне домашнє завдання

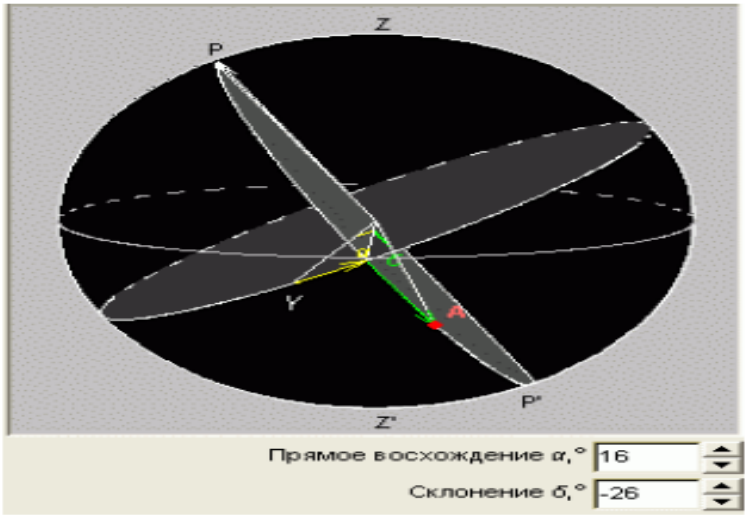
Хід уроку:

1. Організація початку уроку, оголошення теми і мети уроку.
2. Запитання для короткого фронтального опитування на етапі перевірки домашнього завдання по темі «Зміна вигляду зоряного неба протягом доби»:
   * Які небесні явища виникають внаслідок обертання Землі?
   * Які спостереження переконують нас у добовому обертанні небесної сфери?
   * Що таке небесна сфера?
   * Що називається верхньою кульмінацією світила?
   * Що називається нижньою кульмінацією світила?
   * Які є яскраві зорі, що в нашому місті не заходять?
   * Які яскраві зорі в нашому місті не можна спостерігати?
   * Чи можна розглядати добове обертання небесної сфери, що спостерігається, як доказ обертання Землі навколо осі?



Мал. 2.22. *Верхня і нижня кульмінація світил*

3.Розв’язання задачі. «На якій висоті бувають верхня і нижня кульмінації зорі Антареса (д = - 26°) у Києві (ц = + 52°)»?
Розв’язок: $h_{вер}$х = 90° - ц + д = 90° - 52° - 26° = 12°,hнижн = ц + д - 90° = 52° - 26° - 90° = - 64°. За допомогою інтерактивної моделі «Небесні координати» рекомендується проілюструвати розв’язок даної задачі.



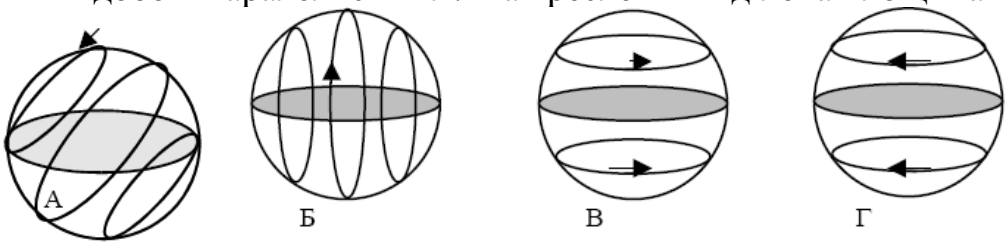
Мал. 2.23. *Модель «Небесні координати»*

4. **Тест «Зміна вигляду зоряного неба протягом доби»** (Рекомендується провести для поетапного введення основних астрономічних понять, зв'язаних з обертанням Землі навколо осі).

Варіант 1.

1. Сузір'я Малої Ведмедиці і Великої Ведмедиці роблять повний оберт навколо Полярної зорі за час рівний:
   А) одній ночі Б) добі В) місяцеві Г) року
2. Ви знаходитеся на північному полюсі. Полярна зоря знаходиться над горизонтом на висоті:
   А)0° Б) 45° В) 90° Г) не видно

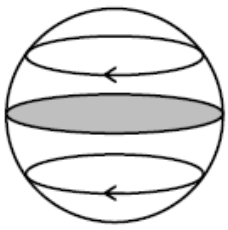
3. Кут між площиною земного екватора і віссю світу дорівнює:
   А)0° Б) 23,5° В) 66,5° Г) 90°
4. Ви знаходитеся на екваторі. На якому малюнку правильно зображені добові паралелі світил? На кресленні виділена площина горизонту.



5. Де б ви шукали Полярну зірку, якби ви знаходилися на екваторі?
А) У точці зеніту Б) На висоті 45° над горизонтом
В) На горизонті
Г) На висоті, рівній географічній довготі місця спостереження.

Варіант 2.

1. Сузір'я Лебедя і Ліри роблять повний оберт навколо Полярної зорі за час рівний:
   А) одній ночі Б) добі В) місяцеві Г) року
2. Ви знаходитеся на південному полюсі. Полярна зоря знаходиться над горизонтом на висоті:
   А)0° Б) 90° В) 45° Г) не видно
3. Кут між площиною небесного екватора і віссю обертання Землі дорівнює:
   А) 0° Б) 66,5° В) 23,5° Г) 90°
4. У якій точці Землі знаходиться спостерігач? Виділено площину



горизонту.
   А) на екваторі
   Б) на середніх широтах північної півкулі Землі
   В) на північному полюсі
   Г) на південному полюсі
5. У якому місці земної поверхні вісь світу збігається з площиною горизонту?
   А) на екваторі Б) у середніх широтах північної півкулі
   В) на південному полюсі Г) на північному полюсі.

5**. Обговорення вірних відповідей тесту**

Відповіді.

	1	2	3	4	5
Варіант 1	Б	В	В	Б	В
Варіант 2	Б	Г	Г	Г	А

Задача підвищеного рівня: «Де сьогодні день дорівнює ночі?» (дається одночасно з тестом визначеним учнем).

Розв'язання:

Сьогодні і завжди день дорівнює ночі на екваторі. Але якщо сьогодні день весняного або осіннього рівнодення, то день дорівнює ночі і у всіх інших місцях Землі (крім полюсів, звичайно).

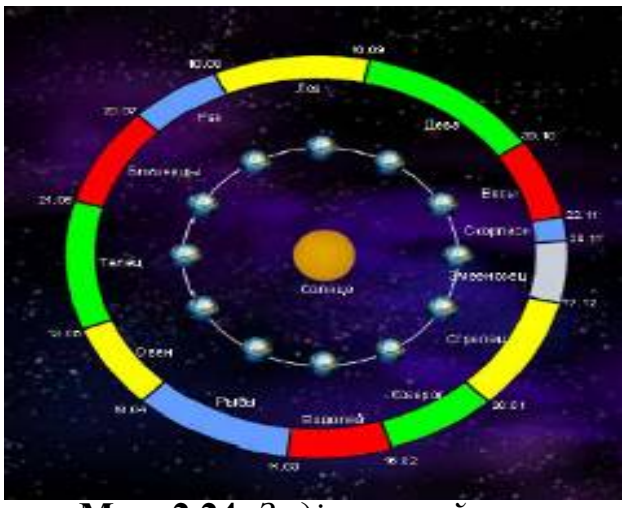
6. Навчання нового матеріалу «Зміна вигляду зоряного неба протягом доби».

Видимий рух Сонця по небесній сфері є відображенням дійсного руху Землі навколо Сонця. Видимий річний шлях Сонця проходить через тринадцять сузір'їв, починаючи від точки весняного рівнодення: Овен, Телець , Близнюки, Рак, Лев, Діва, Терези, Скорпіон, Змієносець, Стрілець, Козеріг, Водолій, Риби. Дванадцять з них називаються *зодіакальними.* Пояс із дванадцяти зодіакальних сузір'їв називається *зодіаком.*

Екліптика і небесний екватор перетинаються в двох точках - весняного рівнодення (знак Овна ♈) і осіннього рівнодення (знак Терезів ♎).

При русі сонячного диска по екліптиці міняється схилення д Сонця. Коли схилення Сонця д = + 23,5°, Сонце знаходиться в точці літнього сонцестояння ♋ (знак Раку). Коли схилення Сонця д = − 23,5°, Сонце знаходиться в точці зимового сонцестояння ♑ (знак Козерога).

Близько 2 тисяч років тому знаки зодіаку збігалися з однойменними зодіакальними сузір'ями. Причиною зсуву знаків зодіаку щодо однойменних зодіакальних сузір'їв є встановлена ще Гіппархом Родоським у II столітті до нашої ери прецесія, або попереджання рівнодень. У ту далеку епоху, у часи Гіппарха, точка весняного рівнодення знаходилася в сузір'ї Овна, тому була позначена знаком цього сузір'я, знаком Овна . Аналогічно точка літнього сонцестояння знаходилася в сузір'ї Раку і позначена його знаком, точка осіннього рівнодення в сузір'ї Терезів, а точка зимового сонцестояння - у сузір'ї Козерога. Але потім вони поступово змістилися до заходу і давно вже знаходяться: точка весняного рівнодення в сузір'ї Риб, а точка осіннього рівнодення в сузір'ї Діви. Точка літнього сонцестояння з 1988 року знаходиться в сузір'ї Тільця. Зсув точки весняного рівнодення (вона позначається на картах) відбувається назустріч річному рухові Сонця приблизно на 50" у рік.



Мал. 2.24. *Зодіакальний пояс*

Робота з рухомою картою зоряного неба.

Завдання 1. Знайти точку весняного рівнодення і точку осіннього рівнодення.

Завдання 2. Установити рухому карту зоряного неба на різні дати року з метою виявити зміни вигляду зоряного неба протягом року. (Задача: виявити, що вигляд зоряного неба протягом року міняється).

Завдання 3. Заповнити таблицю. (Рекомендується роздати всім учням таблицю для заповнення).

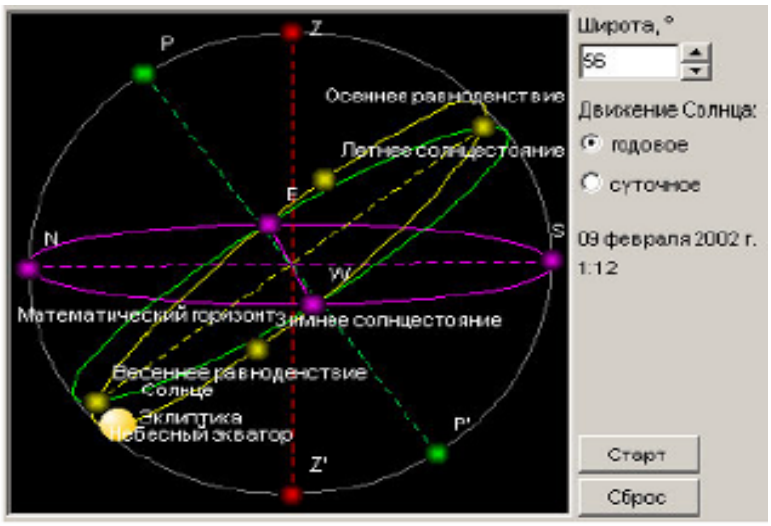
Особлива точка екліптики	Позначення точки	Пряме сходження б	Схилення д	Назва дня
Точка весняного рівнодення	♈			День весняного рівнодення
Точка літнього сонцестояння	♋			
Точка осіннього рівнодення	♎			
Точка зимового рівнодення	♑			

Правильна відповідь:

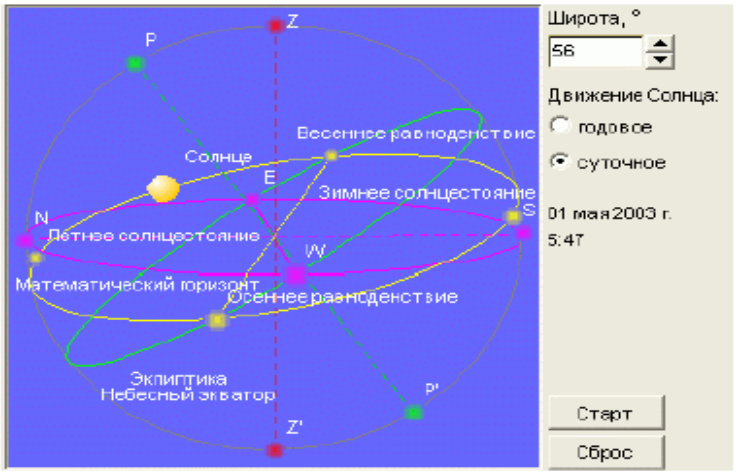
Особлива точка екліптики	Позначення точки	Пряме сходження б	Схилення д	Назва дня
Точка весняного рівнодення	♈	$0^{ч}$	0°	День весняного рівнодення
Точка літнього сонцестояння	♋	$6^{ч}$	+ 23,5°	День літнього сонцестояння
Точка осіннього рівнодення	♎	$12^{ч}$	0°	День осіннього рівнодення

Точка зимового рівнодення	♑	18ч	−23,5°	День зимового сонцестояння

Інтерактивна модель «Добовий шлях Сонця» допоможе проілюструвати пояснення нового матеріалу. У моделі треба змінювати широту спостереження, дата спостереження міняється автоматично. Якщо Сонце знаходиться під горизонтом - небесна сфера зображується на чорному фоні.

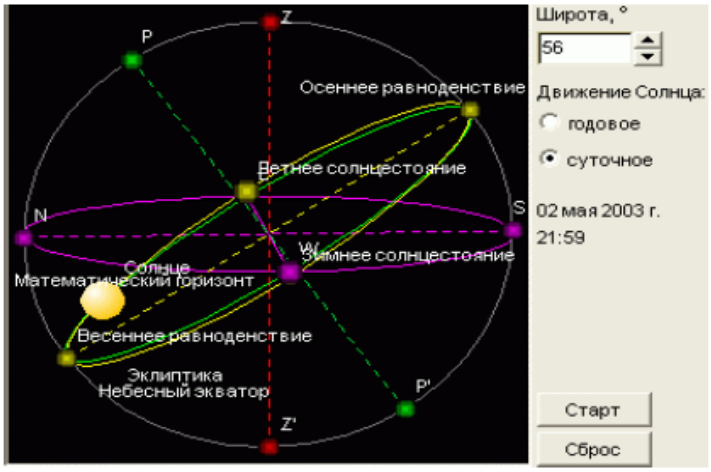


Мал.2.25. *Модель «Добовий шлях Сонця»*

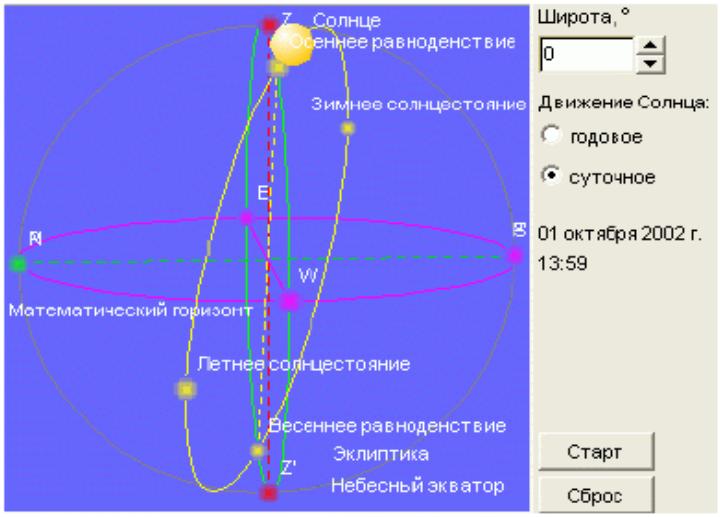


Мал.2.26. *Модель «Добовий шлях Сонця». Добовий рух Сонця травень, ранок*

Якщо Сонце знаходиться над горизонтом - небесна сфера зображується на блакитному фоні.

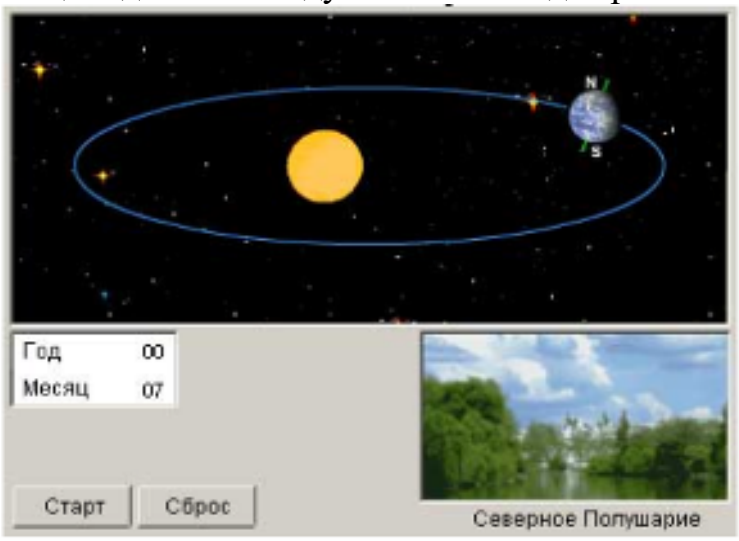


Мал.2.27. *Модель «Добовий шлях Сонця». Добовий рух Сонця, травень, пізній вечір*



Мал.2.28. *Модель «Добовий шлях Сонця». Добовий рух Сонця на екваторі*

Наочно за допомогою моделі «Добовий шлях Сонця» можна показати, що на екваторі Сонце піднімається дуже високо над горизонтом.

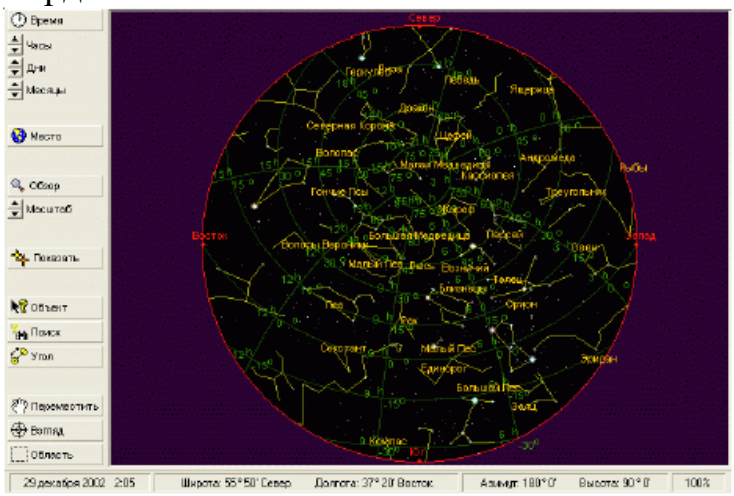


Мал.2.29. *Інтерактивна модель «Пори року»*

За допомогою моделі «Пори року» існує можливість продемонструвати рух Землі навколо Сонця. Необхідно звернути увагу учнів на те, що зміна часів року й умови видимості Сонця залежать від розміщення спостерігача на

поверхні Землі і від розміщення Землі на орбіті. Спостерігачеві на Землі здається, що Сонце переміщається по небесній сфері по екліптиці, при цьому висота Сонця опівдні безупинно змінюється протягом року, змінюється розміщення точок сходу і заходу Сонця, а, отже, і тривалість дня і ночі.

Інтерактивний планетарій на даному уроці рекомендується використовувати для показу екваторіальних координат, для цього в кнопці «Показати» треба вибрати «Екваторіальні координати», а галочки біля «Галактики, туманності», «Планети», «Лінії», «Границі» - забрати. При цьому зеленим будуть відзначені екваторіальні координати. При збільшенні масштабу будуть також на картах зоряного неба відображатися значення екваторіальних координат.



Мал.2.30. *Екваторіальні координати*

Інтерактивні моделі дозволяють докладно ввести поняття річного руху Сонця по екліптиці.

7. **Підведення підсумків уроку. Домашнє завдання.**

2.5.2. Методика проведення уроку «Зв'язок між фізичними характеристиками зір»

Тип уроку: Урок навчання нового матеріалу.
Вид навчальних занять: комбінований урок із застосуванням інформаційних технологій навчання.
Мета уроку: Закріплення знань учнів з розподілу зір за температурою, спектрові і світності. Формування системи основних понять: головна послідовність, діаграма «спектр - світність», взаємозв'язок характеристик зір.
Освітні завдання: закріплення, узагальнення і систематизація знань про зорі, про шляхи еволюції зір у залежності від їхньої маси, про зміну фізичних характеристик зір у залежності від їхнього віку.
Виховні завдання: формування наукового світогляду, системи поглядів на світ.

Розвиваючі завдання: формування умінь по аналізу інформації. Формування здатності спостерігати, робити висновки про те, що треки зоряної еволюції, весь життєвий шлях зір залежать від первісної маси зір.
Обладнання до уроку: Мультимедійний курс «Відкрита Астрономія».
Етапи уроку:

№	Завдання етапів уроку	Час, хв.	Дії вчителя	Дії учнів
1	Організація початку уроку, оголошення теми і мети уроку	**1**	Обговорення ходу уроку	Уважно прослухати , підготуватися до уроку
2	Перевірка знань по темі «Фізична природа зір», актуалізація	**10**	Фронтальне опитування	Відповіді учнів
3	Навчання нового матеріалу. Комп'ютерне моделювання	**25**	Пояснення нового матеріалу	Запис у зошитах. Заповнення таблиці
4	Підведення підсумків уроку. Домашнє завдання.	**2**	Дати вказівки до індивідуального домашнього завдання. Підвести підсумки уроку .	Записати індивідуальне домашнє завдання

Хід уроку:

1. Організація початку уроку, оголошення теми і мети уроку

2. Питання для короткого фронтального опитування на етапі перевірки домашнього завдання по темі «Фізична природа зір»:

1. У яких межах знаходяться радіуси і маси зір?
2. У яких межах знаходяться світності зір?
3. Які зорі найгарячіші?
4. Які зорі найхолодніші?
5. Які зорі називаються гігантами?
6. Які зорі називаються карликами?
7. Яку температуру мають червоні карлики?
8. Яку температуру мають жовті карлики?
9. Яку температуру мають блакитні гіганти?
10. Що називається світністю зорі?
11. Чи можна виразити світність зорі у ватах?
12. Чи правильно говорити, що світність зорі - це потужність її випромінювання?
13. Яка світність Сонця у ватах?
14. Чому світності зір звичайно визначають у світимостях Сонця?
15. Які спектральні класи зір вам відомі?
16. До якого спектрального класу зір належить Сонце?

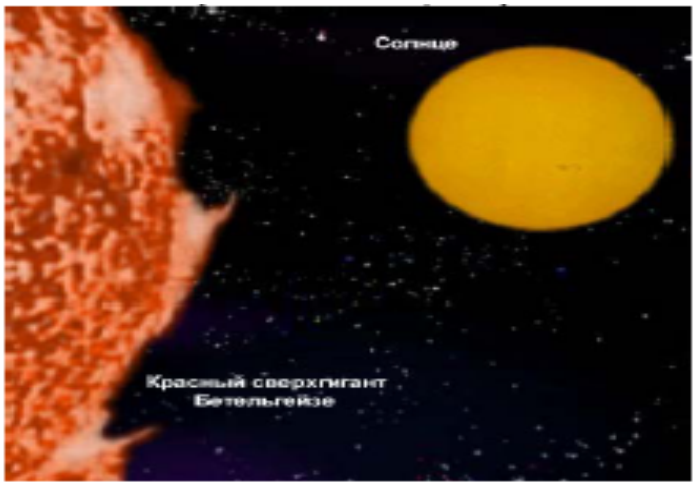
3. Навчання нового матеріалу.

На початку пояснення необхідно звернути увагу учнів на взаємозв'язок характеристик зір. Температури і світності зір знаходяться в дуже широких межах, але ці параметри не є незалежними.

Рекомендується ще раз записати на дошці (або показати запис на екрані) абсолютну зоряну величину Сонця і світність Сонця: Mv = + 4,82 ^{m}, Lv = 3,58-10^{26} Вт. Світності інших зір визначають у відносних одиницях, порівнюючи зі світністю Сонця.

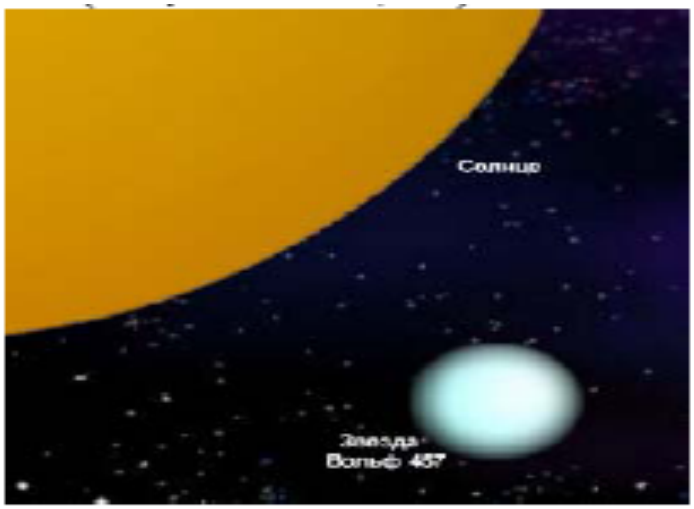
Зоря	Світність
Сиріус	22 $L_{\odot}$
Канопус	4 700 $L_{\odot}$
Арктур	107 $L_{\odot}$
Вега	50 $L_{\odot}$

Існують зорі, які в сотні тисяч разів яскравіші за Сонце, наприклад, зоря в сузір'ї Золота Риба S Dor ($M_V = -8{,}9^{m}$).



Мал.2.31. *Порівняльні розміри Сонця і гігантів*

Серед зір є карлики, у сотні тисяч разів більш слабші, наприклад, одна із найближчих до Сонця зірок Вольф 4 (MV = + 16,5^{m}).



Мал.2.32. *Порівняльні розміри Сонця і карликів*



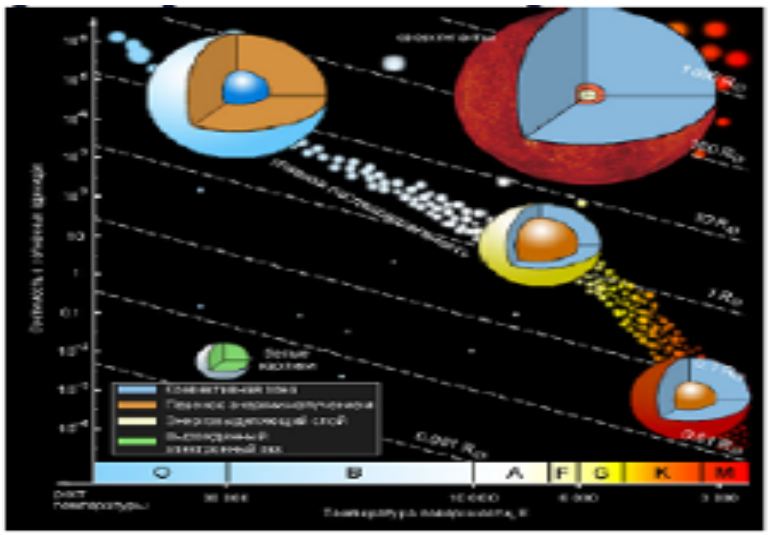
Мал. 2.33. *Порівняльні розміри Землі і білих карликів*

Треба акцентувати увагу учнів на те, що зірки, які мають невелику світність, називають карликами, а велику світність - гігантами.

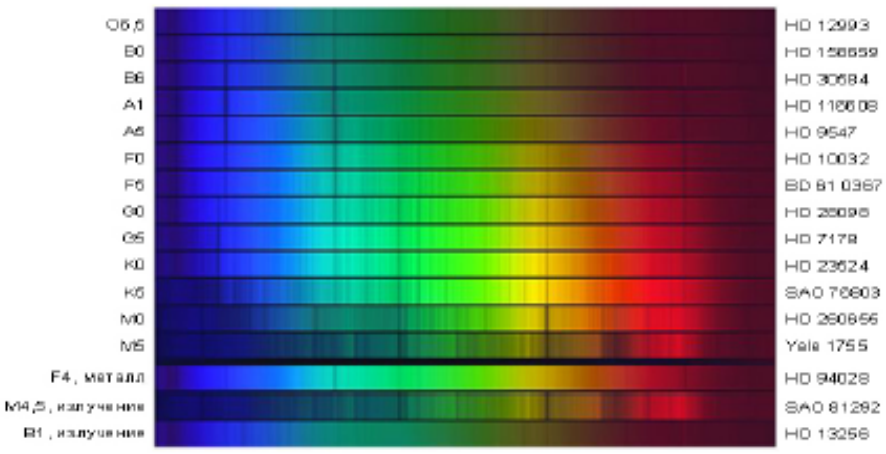
При повторенні характеристик спектральних класів рекомендується скористатися таблицею спектральних класів по Гарвардській класифікації.

Спектральный класс	Цвет	Температура, К	Особенности спектра	Типичные звезды
W	Голубой	30 000	Излучения в линиях гелия, азота, кислорода	γ Парусов
O	Голубой	40 000	Интенсивные линии ионизированного гелия, линий металлов нет	Минтака
B	Голубовато-белый	20 000	Линии нейтрального гелия. Слабые линии H и K ионизованного кальция	Спика
A	Белый	10 000	Линии водорода достигают наибольшей интенсивности. Видны линии H и K ионизованного кальция, слабые линии металлов	Сириус, Вега
F	Желтоватый	7 000	Ионизированные металлы. Линии водорода ослабевают	Процион, Канопус
G	Желтый	6 000	Нейтральные металлы, интенсивные линии ионизованного кальция H и K	Солнце, Капелла
K	Оранжевый	4 500	Линий водорода почти нет. Присутствуют слабые полосы окиси титана. Многочисленные линии металлов	Арктур, Альдебаран
M	Красный	3 000	Сильные полосы окиси титана и других молекулярных соединений	Антарес, Бетельгейзе
L	Темно-красный	2 000	Сильные полосы CrH, рубидия, цезия	Kelu-1
T	«Коричневый» карлик	1 500	Интенсивные полосы поглощения воды, метана, молекулярного водорода	Gliese 229B

Мал.2.34. *Характеристики спектральних класів*



Мал. 2.35. *Діаграма спектр-світність*



Мал. 2.36. *Фотографії спектрів різних зір*

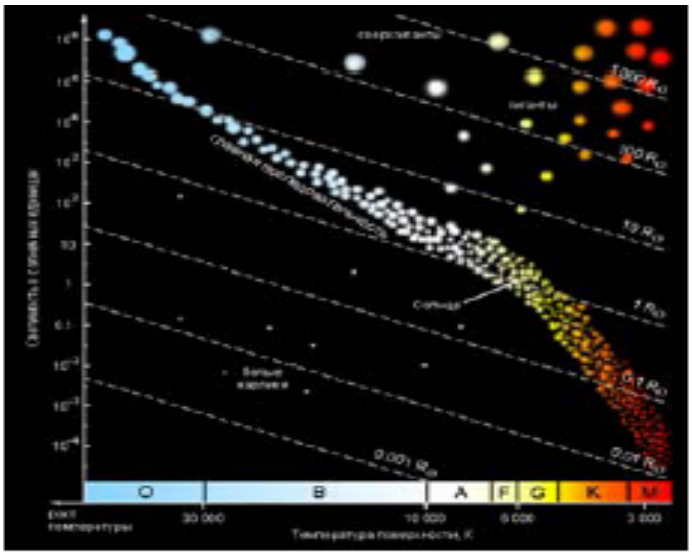
Гарним індикатором температури зовнішніх шарів зорі є її колір. Гарячі зорі спектральних класів О и В мають блакитний колір; зорі, подібні з нашим Сонцем (спектральний клас якого G2), представляються жовтими, зорі ж спектральних класів К і М - червоні.

Залежність між показником кольору і спектральних класів для зір головної послідовності.

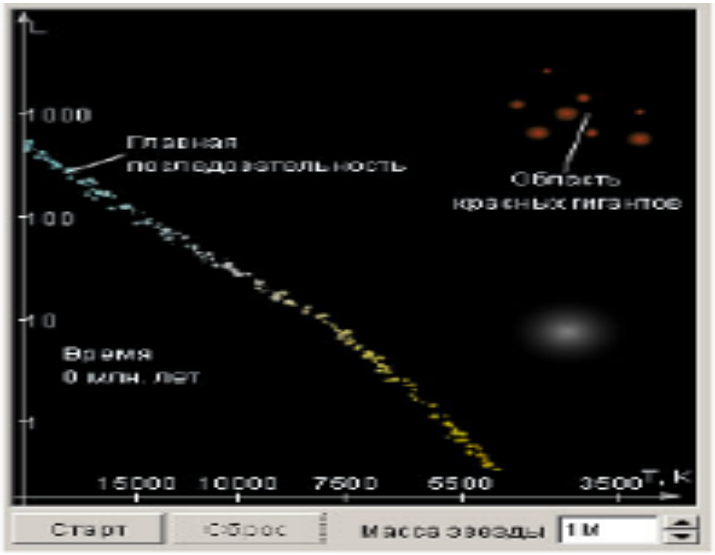
Спектральний клас	Колір зорі	Температура, К
О5	Блакитний	40 000
В5	Біло-блакитний	15 500
А0	Білий	10 000
F5	Жовтувато-білий	6 600
G5	Жовтий	5 500
К5	Оранжево-червоний	**4** 000
М5	Червоний	3 000

Таким чином, ми встановили залежність між спектральним класом, кольором зорі і її температурою.

При поясненні історії відкриття залежності «спектр - світність» рекомендується спочатку відкрити : «Діаграма Герцшпрунга - Рассела», а потім відкрити в нових вікнах одночасно «Ейнар Герцшпрунг», «Генріетта Лівітт».



Мал. 2.37. *Діаграма Герцшпрунга – Рассела*

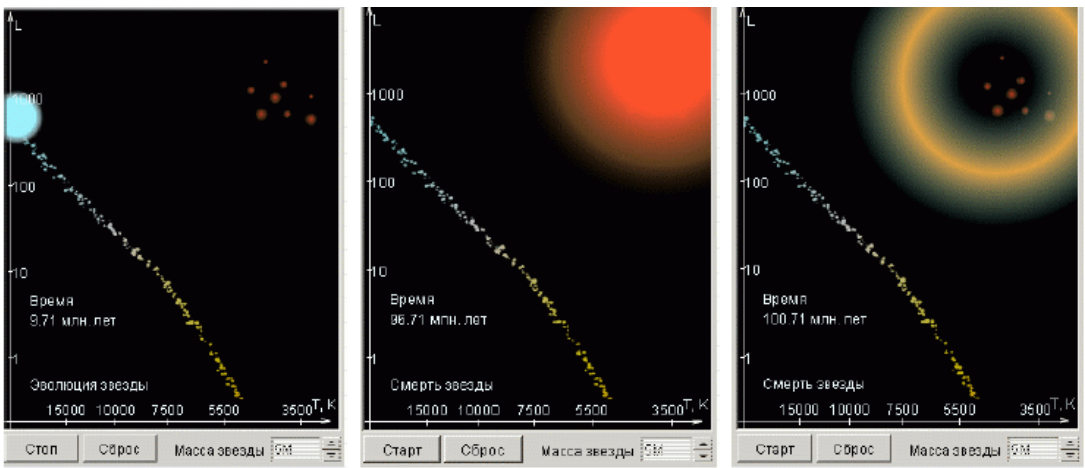


Мал.2.38. *Модель "Діаграма спектр-світність "*

При навчанні даної теми модель «Діаграма спектр - світність» виявляється дуже необхідною, при цьому дана модель має такі якості, яких немає в інших ілюстраціях з даної теми:

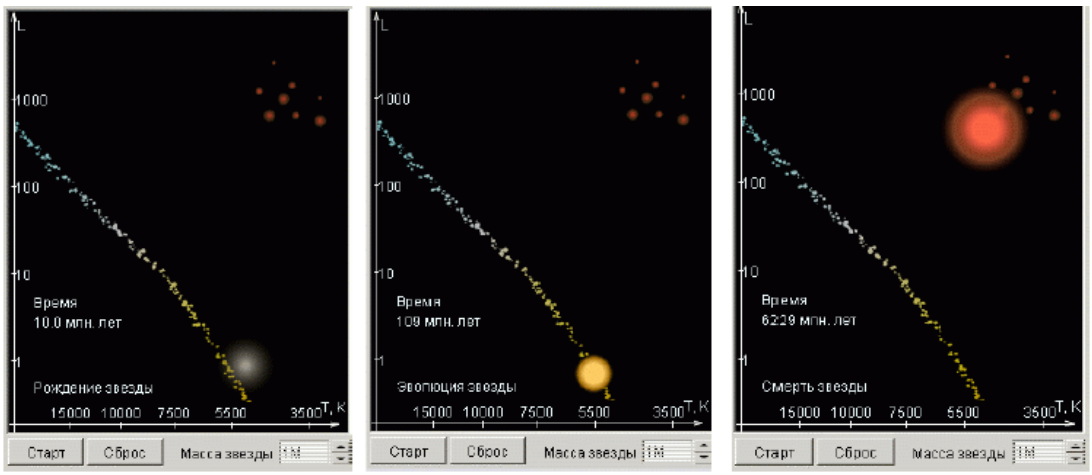
- можна змінювати початкову масу зорі;
- всі еволюційні треки зір можна показувати кілька разів.

Спочатку рекомендується продемонструвати еволюцію блакитного гіганта, звертаючи увагу учнів на те, що ліворуч демонструється час еволюції зорі від того моменту, як після стадії протозорі в ній почнуться ядерні реакції .



Мал.2.39. *Модель "Еволюція зір "*

Потім рекомендується показати еволюцію зір з масою 1 M☉. Оскільки для демонстрації еволюції зір даної маси потрібно набагато більше часу, а фаза червоного гіганта і трек убік фази білого карлика проходить практично миттєво, що відбиває реальні етапи в житті зір, рекомендується спочатку акцентувати увагу учнів на час проходження кожного етапу еволюції.



Мал.2.40. *Модель "Еволюція зір "*

Під еволюцією зорі розуміють зміну її внутрішньої структури, фізичних характеристик і джерел випромінювання з моменту народження до припинення існування як зорі.

Обговорення питань:

* Який зміст має діаграма Герцшпрунга - Рассела?
* Які об'єкти називаються зорями в кінцевій стадії еволюції?
* Скільки років Сонце буде знаходитися на головній послідовності?
* Скільки років існує наше Сонце? На якій стадії еволюції знаходиться в даний час?

Розв'язання задачі.

Наприкінці своєї еволюції Сонце почне розширюватися і перетвориться в червоного гіганта. У результаті, температура поверхні понизиться вдвічі, а світність збільшиться в 400 разів. За таких умов чи захватить Сонце при цьому які-небудь із планет?

Розв'язок .

За законом Стефана - Больцмана світність зорі зв'язана радіусом R і температурою поверхні T формулою:

$L = 4\pi R^2_{\odot} \cdot \sigma T^4.$ Радіус зорі пропорційний R ~ T–2L1/2

Тоді для Сонця в епоху червоного гіганта одержимо:

$$R = R_{\odot} \, (T/T_{\odot})^2 \cdot (L/L_{\odot})^{1/2} = 80 \, R_{\odot} = 0{,}37 \text{ а.е.}$$

Це ледве менше радіуса орбіти Меркурія (0,387 а.о.). Оскільки орбіта Меркурія досить витягнута, а в перигелії планета підходить до Сонця на відстань 0,31 а.о., Меркурій буде захвачений Сонцем .

Перевірочний тест :

1. Якщо зорі нанести на діаграму спектр-світність (Герцшпрунга-Рассела), то більшість з них будуть знаходитися на головній послідовності. З цього випливає, що:

А) на головній послідовності концентруються наймолодші зорі;

Б) тривалість перебування на стадії головної послідовності перевищує час еволюції на інших стадіях;

В) це є чистою випадковістю і не пояснюються теорією еволюції зір;
Г) на головній послідовності концентруються найстаріші зорі.

2. Діаграма Герцшпрунга-Рассела представляє залежність між:
   А) масою і спектральним класом зорі;
   Б) спектральним класом і радіусом;
   В) масою і радіусом;
   Г) світністю й ефективною температурою.

3. Область білих карликів на діаграмі Герцшпрунга-Рассела розташована:
   А) у верхній лівій частині діаграми;
   Б) у верхній правій частині діаграми;
   В) у нижній лівій частині діаграми;
   Г) у нижній правій частині діаграми.

4. Область червоних надгігантів, куди в процесі еволюції зсовуються на діаграмі Герцшпрунга - Рассела масивні зорі, розташована:
   А) у верхній лівій частині діаграми;
   Б) у верхній правій частині діаграми;
   В) у нижній лівій частині діаграми;
   Г) у нижній правій частині діаграми.

5. Зоря на діаграмі Герцшпрунга-Рассела після перетворення водню в гелій переміщається по напрямку:
   А) вгору по головній послідовності, до блакитних гігантів;
   Б) від головної послідовності до червоних гігантів і надгігантів;
   В) низьких світимостей;
   Г) ранніх спектральних класів;
   Д) зоря, у процесі еволюції один раз потрапивши на головну послідовність, від неї не відходить.

Обговорення підсумків тесту:

	1	2	3	**4**	5
Вірні відповіді	Б	Г	В	Б	Б

Домашнє завдання.

Задачі:

1. Чому зоря з великою масою живе менше, ніж зоря з малою масою?
2. Чим визначається тиск і температура в центрі зорі?
3. Як астрономам удається довідатися про еволюційний шлях, що проходять зорі?

2.6. Методика використання мультимедійного курсу «Відкрита Астрономія» і інформаційно-комунікаційних технологій з астрономії

Мультимедійний курс «Відкрита астрономія» може використовуватися на уроках природознавства в 5-6 класах, на уроках фізики, астрономії в 11 класі.

Під час вирішення задачі, як використовувати програмно-педагогічний засіб на уроках, треба показати вирішення трьох аспектів:

– планування з використанням програмно-педагогічних засобів;
– методика використання програмно-педагогічних засобів на конкретних уроках;
– організаційні моменти використання програмно-педагогічних засобів.

Задовольняючи таким чином, загальноосвітній аспект - формування астрономічних понять: про астрономію як про науку, про природу космічних об'єктів, що входять до складу Сонячної системи, початкових відомостей про природу астрономічних явищ. Виховний аспект - формування єдиної картини світу, неможливий без елементарних знань про Всесвіт, її будову, знань про методи дослідження навколишнього світу. Розвиваючий аспект - формування стійких пізнавальних інтересів, розвиток пізнавальної самостійності під час навчання астрономічних понять, явищ, де потрібно враховувати, що астрономія - єдиний предмет з освітньої галузі природознавства, що поєднує більшість досліджуваних предметів у школі, у тому числі і гуманітарних, з галузі суспільствознавства.

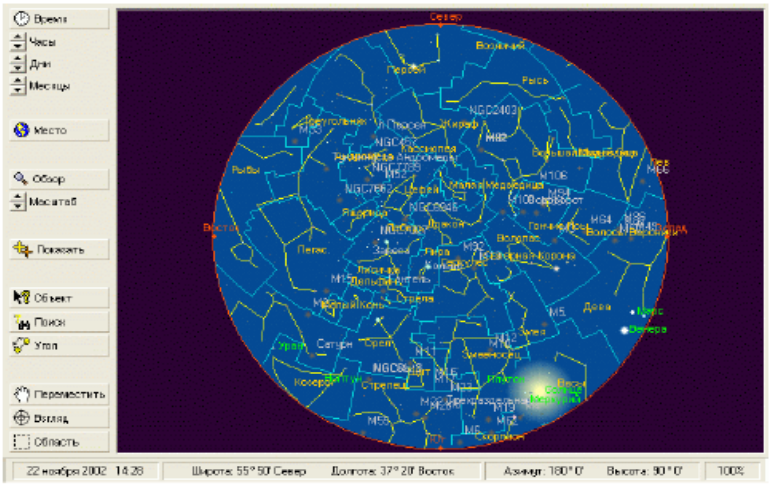
Відомо, що систему астрономічних знань складають наступні структурні компоненти: «1. Явища, об'єкти, факти, основою яких є спостереження.

2. Поняття, закономірності, сформовані в результаті аналізу явищ, об'єктів, фактів.
3. Теорії, що пояснюють явища, факти, закономірності.
4. Природничо-наукова картина світу» [141,С.44].

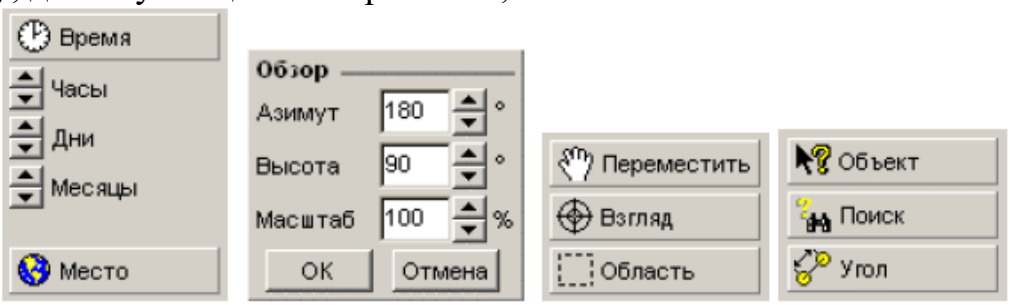
Зміст мультимедійного курсу «Відкрита Астрономія», інтерактивні моделі й основні ілюстрації курсу легко вписуються в структуру уроків, що є основною формою організації навчально-виховного процесу.

Демонстрація ілюстрацій і анімацій дозволить сформувати уявлення про Сонячну систему і місце нашої Землі як планети в ній, допоможе продемонструвати обертання Землі навколо Сонця, зміну часів року, дозволить дати уявлення про причини зміни дня і ночі.

Рекомендується послідовно включати і виключати назви сузір'їв і зір, інших небесних об'єктів, змінювати широту спостереження, під час цієї роботи акцентувати увагу учнів на видимість Сонця і Місяця, колір зоряного неба, видимість планет. У мультимедійному курсі в розділі «Допомога» існує параграф Н.2.4. «Робота з планетарієм», у якому докладно описана методика застосування інтерактивного планетарію.


Время
Часы
Дни
Месяцы
Место
Обзор
Масштаб
Показать
Объект
Поиск
Угол
Переместить
Взгляд
Область
Север
Возничий
Персей
Рысь
Кассиопея
Рыбы
Пегас
Дева
Весы
Скорпион
Змееносец
Геркулес
Волопас
Северная Корона
Лира
Орел
Стрелец
Козерог
Водолей
Цефей
Дракон
Малая Медведица
Большая Медведица
Гончие Псы
Волосы Вероники
Заяц
Эридан
Кит
Орион
Близнецы
Телец
Овен
Андромеда
Пегас
Рак
Лев
Гидра
Секстант
Весы
Змея
Змееносец
Скорпион
Стрелец
Козерог
Водолей
Орел
Лира
Геркулес
Северная Корона
Волопас
Дракон
Цефей
Малая Медведица
Большая Медведица
Рысь
Возничий
Персей
Кассиопея
Пегас
Рыбы
Дева
Весы
Скорпион
Змееносец

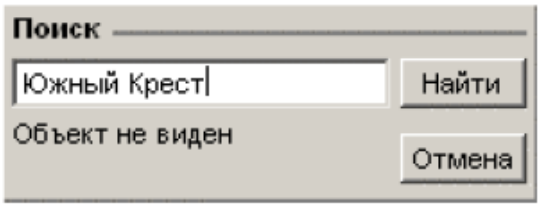
, широту, довготу місця спостереження, масштаб збільшення.



Мал. 2.43. *Інтерактивний планетарій. Панель керування*

Небесні об'єкти на небесній сфері зображаються невеликими кружечками, їхня величина відповідає видимій зоряній величині, а колір - спектральному класові. У 5 - 6 класах рекомендується звернути увагу учнів на величину таких яскравих зір, як Сіріус, Рігель, Бетельгейзе, які чітко видно на небесній сфері при збільшенні 100% і 200% .

Кнопка «Пошук» відкриває діалогове вікно, у якому можна ввести назву об'єкта, який цікавить, наприклад, сузір'я. Якщо об'єкт не видно, то з' являється відповідний запис.



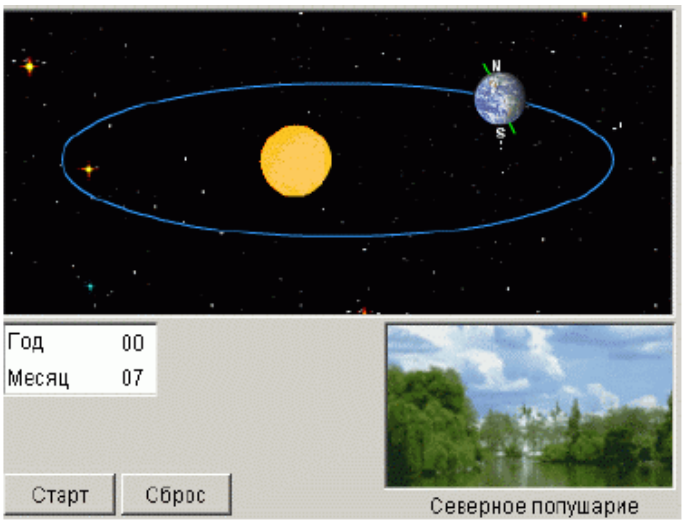
Мал. 2.44. *Інтерактивний планетарій. Пошук небесних об'єктів*

В курсі «Астрономії» є уроки, що присвячені таким найважливішим питанням, як обертання Землі навколо осі, рух Землі навколо Сонця. Введення найважливішого астрономічного поняття добовий рух світил полегшить інтерактивна модель «Добовий рух світил», що показує обертання зоряного неба на різних широтах. Географічну широту, на якій знаходиться спостерігач , можна змінювати за допомогою кнопок «Нагору» і «Униз» або просто шляхом введення числового значення. При цьому Полярна зоря піднімається до зеніту або опускається до обрію, лінія якого проходить нижче границі активного вікна моделі. При натисканні на кнопку «Старт» усі зорі починають обертатися навколо полюса, розташованого недалеко від Полярної зорі. В інтерактивній моделі «Добовий рух світил» існує можливість «включити» і «виключити» креслення сузір'їв.



Мал. 2.45. *Модель «Добовий рух світил»*

У моделі навколо Сонця, що міститься в центрі екрана, обертається Земля, з вказаною віссю її обертання, відзначені північний (N) і південний (S) полюси. Літо в північній півкулі настає, коли воно повернено до Сонця (узимку промені попадають на поверхню півкулі під невеликим кутом і тому не можуть у достатньому ступені нагрівати її). Таймер у вікні ліворуч відміряє віртуальні роки і місяці, що пройшли з моменту запуску моделі. Кнопка «Старт» запускає модель, кнопка «Стоп» припиняє анімацію, кнопка «Скидання» повертає модель у початковий стан.



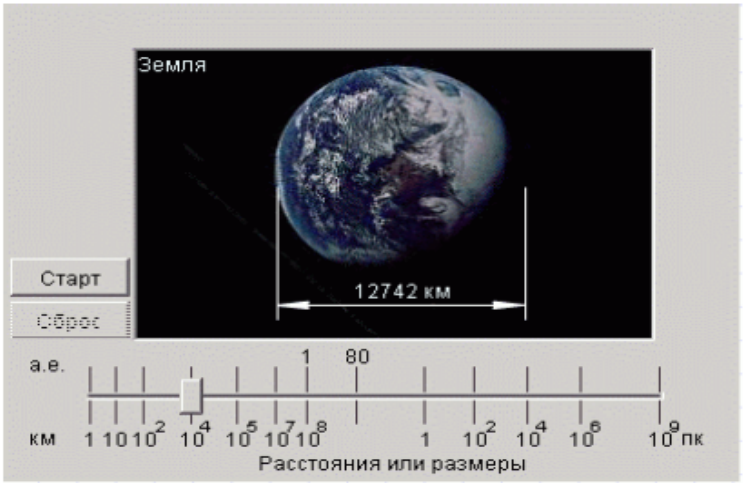
Мал. 2.46. *Модель «пори року»*

За допомогою моделі «Видимий рух планет» учні з легкістю можуть засвоїти таке складне поняття як «петлеподібний рух планет».

Мультимедійний курс «Відкрита Астрономія» в школі може використовуватися на уроках з метою демонстрації найпростіших анімаційних моделей, у системі старшої школи можуть бути використані деякі інтерактивні моделі.

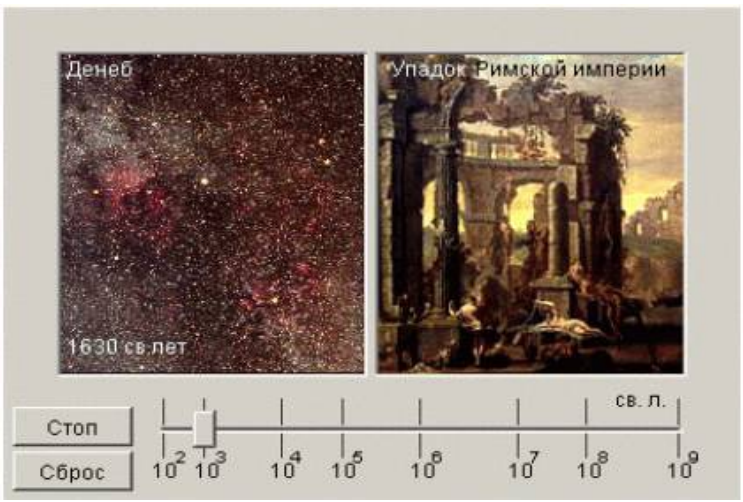
Модель «Астрономічні відстані» дозволяє порівнювати характерні розміри і відстані у Всесвіті. У спеціальному вікні послідовно демонструються астрономічні і земні об'єкти, наприклад, нейтронна зоря, Місяць і т.п., та

показуються характерні розміри даних об'єктів. Перейти до іншого слайду даної моделі можна за допомогою шкали, розташованої в нижній частині моделі, або під час перегляду даної моделі в безперервному режимі. Кнопка «Стоп» дозволяє припиняти перегляд на невизначений час, який можна використовувати для пояснення. Якщо повторно натискати кнопки «Старт», то у моделі буде продовжуватися показ слайдів.



Мал. 2.47. *Модель «Астрономічні відстані»*

Модель «Роки і відстані» ілюструє, наскільки далеко від нас перебуває той або інший космічний об'єкт. Слайди лівого вікна показують космічні об' єкти (Полярна зоря, центр Галактики, Туманність Андромеди галактики і т.п .), а також відстань до них у світлових роках. Відповідні ним слайди правого вікна демонструють, що відбувалося на Землі в той момент, коли світло, що ми бачимо зараз, було випущено далеким об'єктом.



Мал. 2.48. *Модель «Роки і відстані».*

Найбільш доцільно, як показало дослідження, використовувати моделі й ілюстрації з «Відкритої Астрономії», вивчаючи наступні теми :

* Астрономія - наука про небесні тіла.
* Наукові методи навчання природи.
* Дзеркальний телескоп.
* Як виміряли радіус Землі.
* Добовий рух небесних тіл.
* Річний рух Сонця.
* Розвиток науки про будову Сонячної системи.
* Геліоцентрична система Коперника.

На підставі аналізу «...результатів були зроблені висновки про необхідність узагальнення і систематизації астрономічних знань у курсі фізики випускного класу старшої школи, тісно зв'язаної з проблемою формування понять про космічні процеси і про необхідність періодичного повторення й актуалізацію пройденого матеріалу» [256,С.417]. До найважливіших астрономічних понять, що повинні сформуватися в учнів, відносяться: «Планета», «Зоря», «Всесвіт», будова Сонячної системи, будова Галактики, причини небесних явищ (видиме обертання зоряного неба, зміна часів року, зміна дня і ночі, зміна фаз Місяця, схід і захід небесних світил).

Формування і розвиток астрономічних уявлень в учнів є тривалим процесом. До кінця навчання 11 класу в учнів повинні сформуватися знання основ сучасної астрономічної науки, що дає можливість учням на думку Є.П. Левітана:

«- зрозуміти суть повсякденних і рідкісних астрономічних явищ;

* познайомитися з науковими методами й історією навчання Всесвіту;

* одержати уявлення про дію у Всесвіті фізичних законів, відкритих у земних умовах, і єдності мегасвіту і мікросвіту;

* усвідомити своє місце в Сонячній системі і Галактиці;

* відчути зв'язок свого існування з усією історією еволюції Метагалактики;

* виробити свідоме відношення до активно впроваджуваних в наше життя астрології й інших окультних наук, що постійно апелюють до Космосу».

На уроках астрономії для демонстрацій звичайно використовують наступне наочне приладдя: армілярна сфера (модель небесної сфери), модель горизонтальних координат, модель екваторіальних координат, демонстраційна карта зоряного неба, модель Сонячної системи, глобус Землі, глобус Місяця, глобус зоряного неба.

Інтерактивні моделі, що входять у «Відкриту Астрономію», цілком доповнюють дані наочні приладдя.

Оскільки у «Відкритій Астрономії» міститься 57 моделей, це істотно вирішує проблеми наочності у навчанні астрономії. Інтерактивні моделі «Небесна сфера», «Небесні координати», «Добовий шлях Сонця» досить складні і не рекомендуються для основної школи. Практично всі складні інтерактивні моделі рекомендується не просто показувати всьому класові одночасно, а працювати з даними моделями індивідуально в комп'ютерному класі, коли кожен учень самостійно працює з інтерактивною моделлю. Темп роботи з інтерактивною моделлю для кожного учня може бути різним.

Інтерактивна модель «Добовий шлях Сонця» показує видимий шлях Сонця по небу. У моделі подані основні лінії і точки небесної сфери: горизонт, полярна вісь, зеніт і надир, небесний екватор, екліптика, точки рівнодення і сонцестояння. Великим жовтим колом відзначено поточне розміщення Сонця, що відповідає часу, встановленому на комп'ютері. У даній моделі можна змінити широту точки спостереження, показати річний і добовий рух Сонця на різних широтах. У відповідному розділі приведені контрольні питання, задачі і задачі з вирішеннями.



Мал. 2.49. *Модель «Добовий шлях Сонця» для широти 90°. Річний рух Сонця*

На даному малюнку показано добовий рух Сонця по екліптиці для широти 90° для 19 березня 2003 року. Цього дня Сонце знаходиться поблизу точки весняного рівнодення, тобто практично на горизонті.

У роботі з даною інтерактивною моделлю рекомендується акцентувати увагу учнів на те, що умови видимості Сонця і зміна часів року залежать від розміщення спостерігача на поверхні Землі (широти місця спостереження).

Таким чином, можна зробити висновок, що ефективною для навчання астрономії є така модель навчальної діяльності, як інтерактивна модель.

З мультимедійного курсу «Відкрита Астрономія» можна по посиланню перейти на сторінки «Відкритого Коледжу» і подивитися всі докладні розв’язки даних якісних задач.

Даний освітній ресурс з астрономії розрахований на самостійну роботу учнів (можна прийняти участь в дистанційній олімпіаді) і на роботу під керівництвом учителя астрономії.

Найефективнішою моделлю навчальної діяльності виступають дистанційні уроки. Вони допускають використання мережних освітніх ресурсів (в астрономії - ресурсів, створених на базі університетів, обсерваторій і ін.), звертання до електронних бібліотек, енциклопедій, мультимедійних курсів, розміщених в мережі Інтернет, до ресурсів, створених за результатами проведених телекомунікаційних проектів.

2.7. Підготовка вчителів до застосування інформаційно-комунікаційних технологій при викладанні астрономії в старшій школі

Необхідна спеціальна підготовка вчителя до використання інформаційних і телекомунікаційних технологій на уроках астрономії. Досліджень, присвячених необхідності спеціальної підготовки учителів по використанню інформаційних і телекомунікаційних засобів у навчанні астрономії, набагато менше, ніж досліджень різних аспектів комп'ютеризації астрономічної освіти в школі. Питанням методики навчання основам комп' ютерного моделювання студентів, майбутніх учителів фізики, займалися В.

Ю. Биков, О.І. Бугайов, А.М. Гуржій, М.І. Жалдак, Ю.О. Жук, О.І. Іваницький, Н.В. Морзе, В.П. Сергієнко, М.І. Шут та інші вчені-методисти.

Мною та методистом Київського обласного інституту післядипломної освіти педагогічних кадрів О.М. Хоренком виявлені основні труднощі (таблиця 2.3), з якими зустрічаються учителі астрономії при використанні інформаційно-комунікаційних технологій на уроках. Оскільки, дослідження проведене в 2005 році, було цікаво порівняти з результатами опитування вчителів, проведеним в 2007 та 2009 році.

Таблиця 2.3

Труднощі, що виникають при використанні інформаційно-комунікаційних технологій на уроках астрономії.

Труднощі	**2005 рік, дослідження**	**2007 рік, дослідження**	**2009 рік, дослідження**
Недостатня кількість методичних матеріалів	90%	77%	80%
Незадовільна якість методичних матеріалів	64%	50%	20%
Недостатня кількість комп'ютерів	40%	10%	10%
Незадовільна якість комп'ютерів	50%	3%	2%
Недостатня кількість програмних засобів	89%	42%	40%
Незадовільна якість програмних засобів	77%	32%	32%
Слабка підготовка учнів до користування комп' ютерами	55%	5%	0%
Недостатній рівень володіння комп'ютером учителів	62%	30%	20%
Труднощі в розробці уроків	92%	75%	45%
Недостача часу на уроках	48%	54%	40%

Аналіз результатів опитування показав, що основними труднощами учителя фізики продовжують вважати недостатню кількість методичних матеріалів (80%), недостатній рівень володіння комп'ютером учителем (20%), труднощі в розробці уроків (45%). Різко знизилася оцінка труднощів, зв' язаних з недостатньою кількістю програмних засобів (з 89% до 40%).

Ми вважаємо, що якщо для учителя астрономії знання мов програмування не є обов'язковим, оскільки він користується готовими

програмними продуктами, то знання основних характеристик програмно-педагогічних засобів, уміння застосовувати їх на практиці, є не просто бажаними, а обов'язковими. Крім цього, необхідно мати уявлення про дидактичні можливості сучасних навчальних комп'ютерних мультимедійних курсів.

Нами була складена програма курсів підвищення кваліфікації і запропонована наступна структура навчання вчителів на курсах підвищення кваліфікації роботі з програмно-педагогічними засобами з астрономії.

1. **На лекційних заняттях.** Ознайомлення в теоретичному плані з основними характеристиками програмно-педагогічних засобів, з видами завдань, які можна запропонувати учням при роботі з інтерактивними комп'ютерними моделями. Ознайомлення із сучасними телекомунікаційними технологіями.
2. **На семінарських заняттях.** Ознайомлення з основними програмно-педагогічними засобами.

Заповнення анкети 1. «Навчально-методичний аналіз програмно-педагогічних засобів».

Анкета 1

Навчально-методичний аналіз програмно-педагогічних засобів.

№	Запитання	Відповідь
	Назва програмно-педагогічного засобу.	
	До якого типу програмно-педагогічних засобів відноситься по дидактичних властивостях (навчальна програма, демонстраційна програма, контролюча програма, тренажер, комп'ютерне моделююче середовище, віртуальна лабораторія, імітаційно-моделююча програма, сукупність усіх перерахованих властивостей)?	
	Який ступінь наочності в моделюванні процесів і явищ?	Висока, середня, низька
	Чи містить анімаційні моделі?	Так, немає
	Чи містить інтерактивні моделі?	Так, немає
	Чи містить інтерактивні лабораторні роботи?	Так, немає
	Чи містить віртуальні лабораторії?	Так, немає
	Чи містить електронний підручник з гіпертекстом ?	Так, немає
	Чи можна сформулювати дослідницьке завдання , використовуючи моделі програмно-педагогічних засобів?	Так, немає
	Чи можна сформулювати творче завдання, використовуючи моделі програмно-педагогічних засобів?	Так, немає
	Чи існують методичні рекомендації по застосуванню даних програмно-педагогічних засобів?	Так, немає

	Чи існує зразкове поурочне планування з рекомендаціями з застосування даного курсу?	Так, немає
	Чи існують задачі, блок тестування, контрольні запитання? Чи розрізняються вони за ступенем складності?	Так, немає
	Чи існує щоденник роботи учня, чи реєструється ступінь виконання завдань у програмно-педагогічних засобів?	Так, немає
	Чи існує методична підтримка через Інтернет?	Так, немає

3. **На семінарських заняттях.** Ознайомлення з ресурсами Інтернет за методикою викладання астрономії. Заповнення анкети 2 «Навчально-методичний аналіз використання телекомунікаційних технологій у навчанні фізики й астрономії».

Відповіді на анкету 1 «Навчально-методичний аналіз програмно-педагогічних засобів» допоможе виявити рівень компетентності вчителів у застосуванні програмно-педагогічних засобів, відповіді на анкету № 2 - ступінь компетентності в застосуванні телекомунікаційних технологій.

Анкета 2

Навчально-методичний аналіз використання телекомунікаційних технологій у навчанні астрономії.

№	**Запитання**	**Відповідь**
1	Назва сайту, освітнього порталу	
2	Які телекомунікаційні технології використовуються (система дистанційного навчання, дистанційна олімпіада, телеконференція, навчальний форум, база даних посилань для пошуку інформації з астрономії, електронна пошта, організація роботи над телекомунікаційними проектами, система тестування) ?	
3	Чи є система дистанційного навчання підтримки у вигляді електронного підручника, розміщеного в мережі Інтернет?	Так, немає
4	Чи є анімаційні й інтерактивні моделі?	Так, немає
6	Чи є інтерактивні лабораторні роботи?	Так, немає
7	Чи є віртуальні лабораторії? Чи існує можливість самостійного створення інтерактивного експерименту, моделей процесів і явищ?	Так, немає
8	Чи існує програма навчання через систему дистанційного навчання?	Так, немає
9	Чи підтримує навчальний сайт (освітній портал) тематичне розсилання?	Так, немає
10	Чи існують методичні рекомендації по застосуванню телекомунікаційних технологій на сайті?	Так, немає

11	Чи існують електронні консультації, система «Віртуальний учитель»?	Так, немає
12	Чи існують задачі, блок тестування, контрольні запитання? Чи розрізняються вони за ступенем складності?	Так, немає
13	Чи існує щоденник роботи учня, чи реєструється ступінь виконання завдань у системі дистанційного навчання?	Так, немає
14	Чи існує система роботи над навчальними телекомунікаційними проектами?	Так, немає
15	Чи існує методична підтримка через Інтернет?	Так, немає

Можна запропонувати наступну структуру ознайомлення учителів астрономії із сучасними телекомунікаційними технологіями:

1. Ознайомлення з освітніми сайтами і порталами з астрономії .
2. Ознайомлення із системою пошуку інформації в мережі Інтернет з астрономії .
3. Ознайомлення з прикладами дистанційних уроків з астрономії .
4. Ознайомлення з прикладами телекомунікаційних учнівських проектів.

На схемі 2.2 «Система застосування телекомунікаційних технологій в навчанні астрономії»: представлені варіанти використання можливостей телекомунікаційних засобів навчання і шляхи їх використання в освітньому процесі. Телекомунікаційні засоби навчання дозволяють забезпечувати навчальний процес у п'ятьох основних блоках:

* Система дистанційного навчання учнів.
* Робота над телекомунікаційним проектами.
* Пошук інформації в мережі Інтернет.
* Система дистанційного підвищення кваліфікації вчителів.
* Електронні підручники.

До системи дистанційного навчання учнів варто віднести:

* Тренувально-тестуючі блоки, розміщені у вільному доступі в мережі Інтернет, що складаються із системи складання тестів різного ступеня складності з різних тем, бази даних задач, запитань і тестів та блоку контролю знань з

журналом результатів. Тренувально-тестуючий блок дозволяє учню оцінити свої знання дистанційно, порівняти результати тес тування з результатами інших дистанційних учнів.

* Зворотний зв'язок між дистанційним вчителем і учнем з використанням електронної пошти, навчальних конференцій, навчальних форумів.
* Дистанційні уроки.
* Спілкування із системою «дистанційний учитель», що дозволяє одержати відповідь на будь-яке запитання з астрономії в рамках програм шкільних курсів, одержати рекомендації з розв’язування задач.
* Телеконференції.

• Віртуальна лабораторія з астрономії з можливістю створення власних інтерактивних моделей.
• Дистанційні олімпіади з проведенням навчальних і конкурсних турів, телекомунікаційних конкурсів.

Окремий блок - робота над телекомунікаційними проектами.

У блоці пошуку інформації в мережі Інтернет здійснюється навчання навичкам пошуку освітніх сайтів, електронних бібліотек, інформаційних ресурсів з астрономії.

Схема 2.2

Система застосування телекомунікаційних технологій

Системи використання телекомунікаційних технологій при навчанні астрономії


Система дистанційного навчання учнів
Система дистанційного підвищення кваліфікації вчителів
Робота над телекомунікаційними проектами
Пошук інформації в Інтернеті
Система дистанційного навчання учнів
Система дистанційного підвищення кваліфікації вчителів
Розв'язок задач і тестів різного ступеня складності з тестуючого блоку
Спілкування з використанням мережі Інтернет
Забезпечення новими методичними розробками
Проведення дистанційних семінарів
Дистанційний урок
Дистанційні олімпіади
Моделі дистанційних уроків
Приклади поурочного планування
Спілкування з системою „Віртуальний вчитель"
Віртуальна лабораторія власних інтерактивних моделей
Форум вчителю
Віртуальна лабораторія створення власних інтерактивних моделей

Телеконференції	Телеконференції

Інформаційне забезпечення можливе в системі дистанційного підвищення кваліфікації учителів астрономії:

* Забезпечення новими методичними розробками, навчально-методичними матеріалами і поурочним плануванням, моделями уроків.
* Вільні контакти вчителів можливі у форумі вчителеві, телеконференціях, дистанційних семінарах.

Учителям рекомендується вказати на можливість відходу від традиційного освітнього процесу (класно-урочна система) при застосуванні телекомунікаційних технологій у навчанні астрономії. При цьому рекомендується порівняти на семінарах варіанти форм організації навчального процесу при використанні телекомунікаційних засобів навчання з традиційними формами.

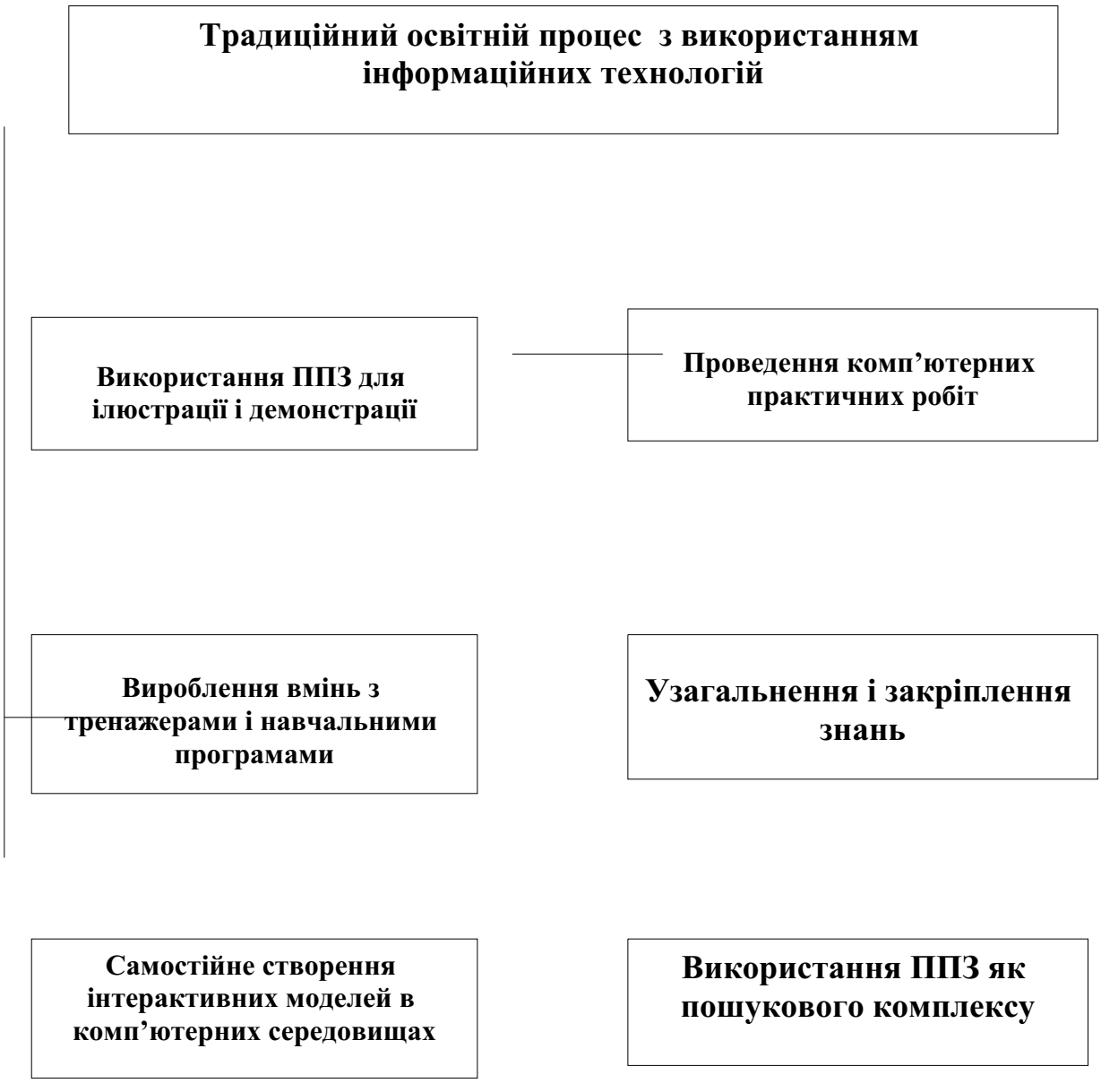
Розглянуто систему застосування телекомунікаційних технологій у навчанні астрономії, дистанційного навчання учнів, запропонована система дистанційного підвищення кваліфікації учителів фізики та астрономії.

На схемі 2.3 «Застосування програмно-педагогічних засобів у традиційному освітньому процесі» зображена структура застосування програмно-педагогічних засобів у рамках традиційного освітнього процесу (класно-урочна система).

Використання телекомунікаційних технологій припускає принципово новий рівень організації навчального процесу.

Схема 2.3

«*Застосування програмно-педагогічних засобів у традиційному освітньому процесі» зображена структура застосування програмно-педагогічних засобів у рамках традиційного освітнього процесу (класно-урочна система).*



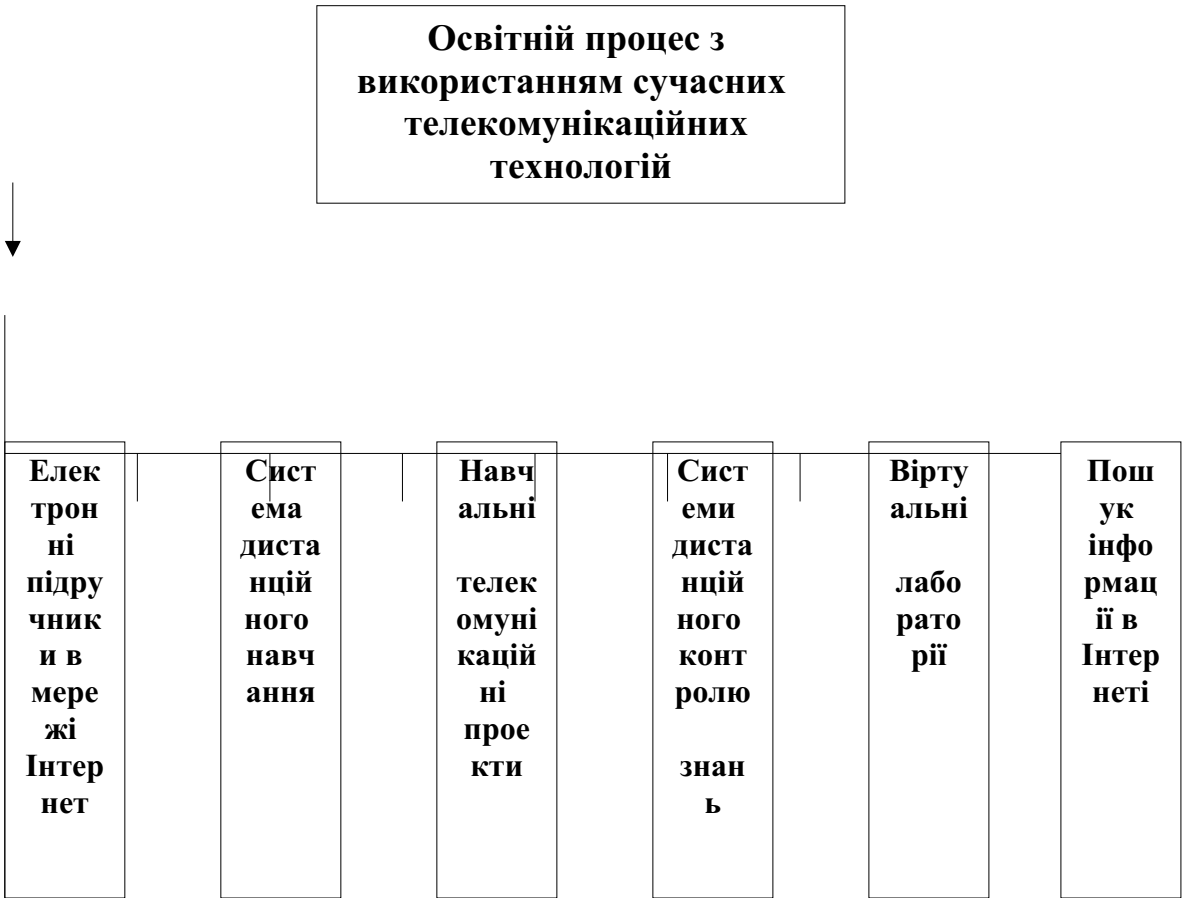
Розв'язок експериментальних і творчих задач

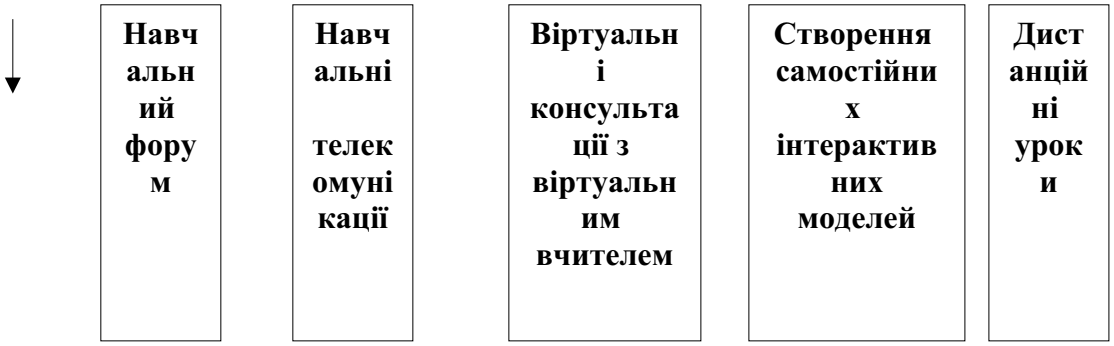
Контроль знань з використанням бази даних задач і тестів

На схемі 2.4 «Застосування телекомунікаційних технологій в освітньому процесі» зображена структура освітнього процесу з застосуванням сучасних телекомунікаційних технологій:

Схема 2.4

Застосування телекомунікаційних технологій в освітньому процесі.





Дуже важливою ділянкою роботи в мережі Інтернет є проблема пошуку інформації. Нами були створені методичні рекомендації з пошуку інформації в мережі Інтернет з астрономії та запропонована методика проведення і структура дистанційного заняття з учнями та учителями.

2.7.1. Методика проведення дистанційного уроку «Лабораторна робота «Сонячна активність»

Тип уроку: очний. Вчитель і учні знаходяться в одному класі, а ресурси Інтернету віддалені від них.

І. Мета уроку. Ознайомлення учнів із проявами сонячної активності у вигляді плям, протуберанців. Формування загальних уявлень про п'ятноутворення Сонця, про сучасний цикл сонячної активності.

Основні вміння, отримані учнями в процесі уроку: вміти за фотографіями визначати розміри плям і протуберанців, порівнювати їх з розмірами Землі, вміти визначати ступінь сонячної активності за різними параметрами.

Основні особливості уроку: інтеграція фізики й астрономії, поглиблення знань з фізики.

II. 1. Короткий опис процесу роботи. Дана тема відповідає підручникам «Астрономія», де містяться питання - «Загальні відомості про Сонце», «Будова атмосфери Сонця».

Виконання лабораторної роботи. Збереження фотографій Сонця, отриманих з Інтернету за визначеними адресами.

№	Завдання етапів уроку	Час хвилини	Дії вчителя	Плановані дії учнів
1	Закріплення основного навчального матеріалу в ході проведення лабораторної роботи. Обговорення ходу роботи	**3**	Обговорення ходу лабораторної роботи	Уважно прослухати, підготуватися до лабораторної роботи
2	Безпосередня робота в Мережі	**18**	Організація роботи по визначених електронних адресах.	Виконання лабораторної роботи. Збереження фотографій Сонця, отриманих з Інтернету за визначеними адресами.
3	Контроль засвоєння	**17**	Контроль засвоєння	Допомога учням у заповненні картки Заповнення звіту про лабораторну роботу, заповнення чотирьох звітних таблиць, відповіді на контрольні запитання
4	Інструктаж з домашнього завдання	**2**	Дати вказівки до індивідуального домашнього завдання (для бажаючих). Підвести підсумки уроку.	Запис адрес Інтернет-ресурсу, що рекомендуються, «Сонце»

Хід уроку.

Мета лабораторної роботи: Вивчення сонячної активності за фотознімками.

Теорія : Сонячна активність характеризується різними факторами. Насамперед, це кількість сонячних плям - областей із сильним магнітним полем і більш низькою температурою. Сильне магнітне поле плями придушує конвективні плями, що приносять енергію з надр Сонця, і тому газ у центрі плями остигає, температура плями на Сонці 4000К -5000К. Але повний потік енергії зберігається, тому біля плями утвориться яскравий ореол з більш високою температурою, ніж 6000К. Сонячна активність характеризується також сонячними спалахами, протуберанцями, корональними дірами.

Статистика сонячних плям зводиться до підрахунку числа груп плям g і числа всіх плям f, включаючи в групи й одиночні плями. За результатами підрахунку обчислюється число Вольфа: $W = 10g + f$.

Наприклад, якщо число груп плям $g = 10$ і число плям $N = 90$, то число Вольфа $W = 10g + N=190$.

Якщо середнє число Вольфа перевищує 200 одиниць, а середня кількість сонячних груп буде більше десяти, то такі параметри відповідають епосу максимуму п'ятноутворювальної діяльності Сонця і максимальній сонячної активності.

У липні 2000 року середньомісячний показник числа Вольфа досяг аномальних величин, перевищивши 300 одиниць.

Якщо кутовий розмір сонячної плями складає 17", то його лінійні розміри близько 12363 км, приблизно дорівнюють діаметрові Землі.

$$L = 17'' \frac{150 \text{ млн.км}}{265} \approx 12363 \text{ км}$$

Це ж можна оцінювати і простіше. Якщо кутовий розмір Сонця близько 30 минут= 1800I, то кутовий розмір плями, що у сто разів менша, має приблизно розміри в сто разів менші розмірів Сонця. А це приблизно розміри нашої планети.

Завдання 1. Підрахувати число Вольфа W по фотографіях Сонця. Порівняти з табличними даними про число Вольфа за останні два роки. Зробити висновок про прояви сонячної активності, що спостерігається в 23 циклах сонячної активності.

Довідкові дані.

Таблиця 1. Число Вольфа - Візуальні середньомісячні індекси сонячної активності.

Місяць	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Середне
Число Вольфа W	55.3	85.8	57.1	78.4	110.3	118.9	147.9	118.7	87.0	145.1	176.7	95.5	106

Таблиця 2. Число Вольфа - Візуальні середньомісячні індекси сонячної активності в 2000 році.

Місяць	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Серед-не
Число Вольфа W	94.56	114.9	207.4	201.8	155.0	188.3	304.2	210.7	207.6	155.0	140.5		

Знайти три фотографії Сонця по адресах http://sohowww.nascom.nasa.gov/

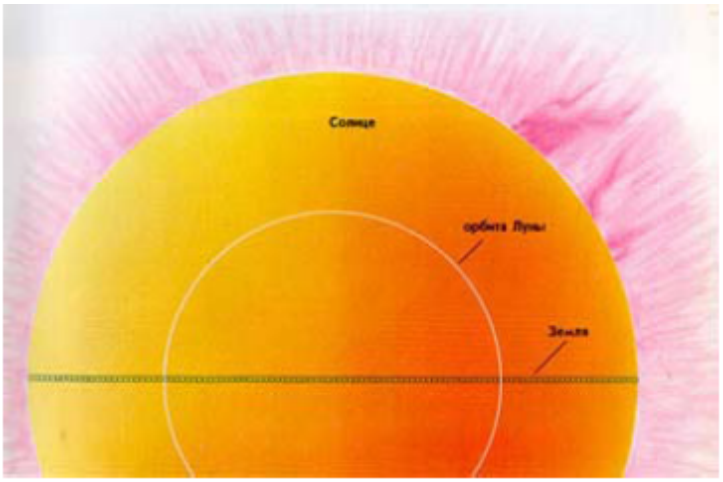


Мал.50. *Сайт станції SOHO*

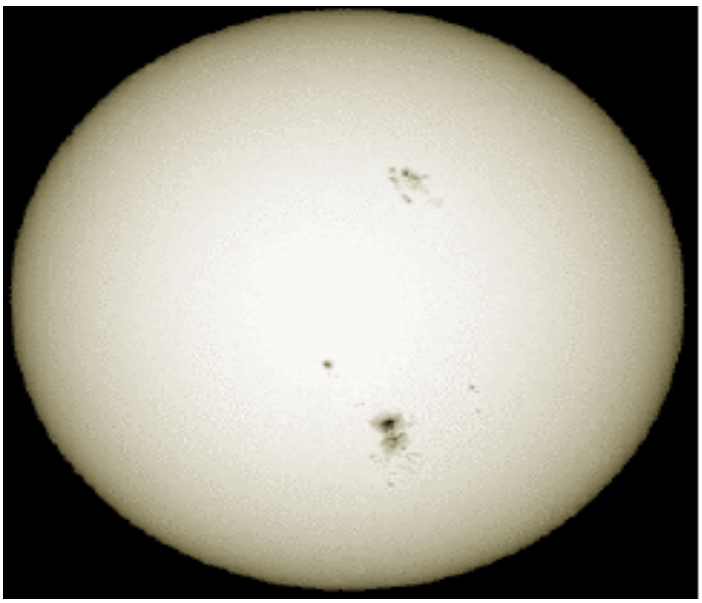
або http://www.sel.noaa.gov/solar images/ - архів фотографій Сонця. Зберегти три фотографії в jpg для наступного аналізу сонячної активності. За адресою http://www.chat.ru/~aryback/ знайти показники про число Вольфа по днях липня 2000 року. Чому дорівнює число Вольфа 19 липня 2000р (Переконатися, що число Вольфа W=450).

Заповнити таблицю звіту № 1

N фото	число груп плям g	число плям f	число Вольфа W	Висновок про ступінь сонячної активності
1				
2				
3				



Мал.2.51. *Фотографія Сонця*



Мал.2.52. *Пляма на Сонці*

Завдання 2. Визначити кутовий і лінійний розмір сонячної плями.

Знайти на http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/ap000925.html фотографії дуже велику за розмірами сонячну пляму. Велика пляма 23 циклу сонячної активності, одна із найбільших, зареєстрованих на Сонці. Порівняти розміри цієї плями з розмірами Землі. Наприкінці березня 2001 року на Сонці з' явилася група плям просто грандіозних за розмірами.

За адресою http://www.spacew.com/sunnow/index.html можна знайти зображення плями, найбільшої за останні 10 років. Вона більша за Землю в 13 разів .

Заповнити таблицю звіту № 2.

Лінійний розмір Сонця	Лінійний розмір плями	Кутовий розмір Сонця	Кутовий розмір Плями	Порівняння з радіусом Землі Rп'ятна/R®

Завдання 3. Вивчити за отриманими фотографіями яскраві ореоли навколо сонячних плям.

Зробити висновок про температуру плями, температуру яскравого ореола і середню температуру фотосфери.

Заповнити таблицю звіту № 3.

Температура фотосфери	Температура плями, наближена температура	Температура півтіні	Температура яскравого ореола, наближена температура
6000 К			

Завдання 4. Вивчити проявлення сонячної активності за фотографіями сонячного спалаху, що супроводжується великим корональним викидом, що породив тривалий геомагнітний шторм біля Землі, отриманої науковим

супутником TRACE http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/ap001115.html і фотографії гігантського протуберанця http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/ap990923.html http://seds.lpl.arizona.edu/nineplanets/nineplanets/sol.html



Мал.2.53. *Великий протуберанець*

Контрольні запитання:

1. У які терміни спостерігався плавний ріст п'ятноутворення?
2. У які терміни спостерігався максимум сонячної активності?
3. Зробити висновок про способи прояву сонячної активності за 23 цикл сонячної активності.
4. Порівняти сьогоднішній, 23 цикл сонячної активності, з іншими циклами сонячної активності.

III. Електронні адреси, що рекомендуються, до уроку. Інформація для вчителя. http://antwrp.gsic.nasa.gov/apod/astropix.html - астрономічна картинка дня «Astronomy Picture of the Day». Цей сайт організований за датами. Звернути увагу учнів, що цифри в електронній адресі відповідають датам. http://umbra.gsfc.nasa.gov/images/latest.htmlhttp://sohowww.nascom.nasa.gov/ http://www.sel.noaa.gov/solar images/ImageIndex.cgi/ - фотографії Сонця. http://www.chat.ru/~aryback/ - сайт «Сонячний огляд» допоможе учням зробити висновок про ступінь сонячної активності в 23 циклі.

IV. Домашнє завдання. Продумати відповідь на запитання: «Яке місце 23 циклу сонячної активності в ряді інших циклів?»

Завдання для індивідуальної роботи. Адреси навчального Інтернет-ресурсу «Сонце»: http://www.hao.ucar.edu/public/research/mlso/ - сторінка обсерваторії Mauna Loa Solar. Щоденні зображення Сонця в спектральних лініях Na, He I, і інформація з коронографа.

http://umbra.gsfc.nasa.gov/images/latest.html - зображення Сонця, отримані з космічної станції SOHO.

http://umbra.nascom.nasa.gov/images/latest.html - зображення Сонця в різних спектральних діапазонах, від інфрачервоного до рентгенівського діапазону.

http://www.lpl.arizona.edu/rhill/alpo/solstuff/recobs.html/ - фотографії Сонця в безперервному спектрі й у лініях водню. Графіки сонячної активності за

останні місяці. http://www.hao.ucar.edu/public/slides/slides.html - цікаві фотографії сонячної корони.
http://www.hao.ucar.edu/public/slides/slide15.html - прояв сонячної активності в рентгенівських променях.
http://www.hao.ucar.edu/public/slides/slide13.html - сонячний протуберанець у динаміці. http://www.hao.ucar.edu/public/slides/slide4.html - магнітні поля на Сонці. http://sohowww.nascom.nasa.gov/ - архів фотографій Сонця.
http://www.nso.noao.edu/synoptic/synoptic.html - зображення Сонця в лініях різних елементів Fe I, Ca II, He I, що приходять з різних шарів атмосфери Сонця і несхожі один на одного.
http://www.bbso.njit.edu/cgi-bin/LatestImages/ - анімаційні зображення Сонця за останні 30 днів.
http://www.sel.noaa.gov/solar images/ImageIndex.cgi/ - архів фотографій Сонця з 1997 р.

V. Контрольні вправи. Заповнення чотирьох таблиць звіту на уроці і відповіді на контрольні запитання до лабораторної роботи.

VI. Оцінка уроку. Урок вивчення проявів сонячної активності, проведений у даній формі - лабораторна робота - проходить винятково цікаво для учнів, оскільки питання прояву сонячної активності важливе для всіх жителів Землі. У ході уроку учні отримують знання з астрономії на сучасному науковому рівні, активізують необхідні знання з фізики, закріплюють навички роботи в сучасних інформаційних технологіях для систематизації збережених фотографій у вигляді файлів, роботу в Мережі за визначеними адресами.

Аналіз даних із сайту «Сонячний огляд» сприяє концентрації уваги на специфічні питання, пов'язані проявами сонячної активності у вигляді сонячних плям. Після такого заняття учні будуть користуватися даними цього наукового сайту одночасно з прогнозом погоди.

2.7.2. Методика проведення дистанційного уроку «За межами нашої Галактики»

Тип уроку: очний. Вчитель і учні знаходяться в одному класі, а ресурси мережі від них віддалені.

І. Мета уроку. Знайомство учнів з великомасштабною структурою Всесвіту. Формуваня загальних уявлень про природу зоряних систем, скупчень галактики і Метагалактики. Основне - показати, що наша Галактика не є винятковою у Всесвіті. Познайомитися з проявами активності ядер окремих галактик.

Основне, що повинні вивчити учні: типи галактик і типи активних галактик. У результаті заняття учні повинні зробити висновок про різноманіття галактик, про те, що наша Галактика є рядовою у скупченні галактик. Уміти робити висновок про велику роль активності ядер галактик.
Особливості уроку: інтеграція фізики й астрономії, поглиблення знань з фізики.

II. 1. Короткий опис процесу роботи. Дана тема відповідає типовим підручникам "Астрономія", де розглянуто теми - "Галактики", - " Метагалактика".

N	Завдання етапів уроку	Час, хвилин	Дії вчителя	Плановані дії учнів
1	Пояснення нового матеріалу	**10**	Пояснення нового матеріалу на теми "Галактики", " Незвичайні галактики". (Пункти 1-5).	Уважно прослухати, підготуватися до відповіді на питання
2	Безпосередня робота в мережі	**15**	Організація роботи з визначених адрес. Для цього скористатися навчальним Інтернет-ресурсом по темі " Галактики"	Робота з навчального Інтернет-ресурсу " Галактики". Заповнення таблиці.
3	Контроль засвоєння	**10**		Заповнення картки
4	Контроль засвоєння	**9**	Організація тестування	Відповіді на тест " Галактики"
5	Інструктаж з домашнього завдання	**1**	Дає вказівки до індивідуального домашнього завдання. Підводить підсумки уроку.	

Хід уроку.

1. Дати уявлення учням, що Галактики - це великі системи, що складаються з зір, міжзоряного газу і пилу, зв'язаного один з одним силами гравітації. Показати різноманіття форм галактик . (Заздалегідь підібрати кілька фотографій галактик еліптичних (E), спіральних (S) і неправильних (Ir). Розповісти про класифікацію галактик по Хабблу. Ця класифікація відбиває не тільки особливості їхньої видимої форми, але і властивості зір, які до них входять: E-галактики складаються з дуже старих зір, у Ir-галактиках основний внесок у випромінювання дають зорі, істотно молодші Сонця, а в S-галактиках характер спектра видає присутність зір усіх віків. Попередити, що на фотографіях галактик указують ступінь витягнутості по таблиці: (таблиця лежить на столі кожного учня).

Ступінь витягнутості еліптичних галактик Хаббл визначав по формулі: $\varepsilon = \frac{a-b}{a}$, де a - велика вісь, a b - мала вісь еліпсоїда. Хаббл одержав 8 підтипів галактик від E0 до E7.

Спіральні галактики по Хабблу розрізняються ступенем своєї спіральної структури додаванням до символу S букв a,b,c,d. Sa - спіральна галактика з мало розвинутою спіральною структурою і з могутнім ядром. Sc -галактика з малим ядром і із сильно розвинутими спіральними рукавами. Наша Галактика - Sb-проміжний тип. S0 - лінзоподібні галактики -проміжний тип між спіральними й еліптичними галактиками, у них є балдж, диск і гало, але немає спіральних рукавів.

2. Розповісти про методи визначення відстаней до галактик:

* Метод цефеїд. Метод заснований на спостереженні видимої зоряної величини і періоду цефеїди.
* Метод нових і наднових зір. Метод заснований на спостереженні видимої зоряної величини нової або наднової зорі і порівняння з абсолютними величинами. Для нової зорі, у якої блиск зменшився на 3m за 12 днів, M = -9, для сверхнової I типу M= - 19, для II типу M= - 16.
* Метод порівняння областей іонізованого водню H II.

3. Розповісти про методи визначення мас галактик.

Маси галактик можна оцінити за обертанням частин галактик. Якщо припустити, що обертання йде зовні а вся маса галактики зосереджена в центрі, а порівнявши доцентрову силу і гравітаційну силу, отримаємо :

$$\frac{mV^2}{R} = \frac{GmM}{R^2}$$

4. Розповісти про світимості галактик.

Абсолютна зоряна величина найяскравіших надгігантських галактик M= - 24, у карликових галактик M= - 15, найслабші з карликових галактик мають абсолютну зоряну величину M= - 6. Туманність Андромеди NGC224 M = - 20,3, у нашої Галактики M= - 19. Дати коротку характеристику активним галактикам.

5. Розповісти про радіогалактики, активні галактики.

6. (Таблиця лежить на столі кожного учня).

Назва	R	**m видима зоряна величина**	**M аб. з .вел**	**P радіо**	**P оптика**	**Особливості випромінювання**
Діва A3C 274M87	12Мпк	**9,6**	-20,2	10^{35}Вт	10^{35}Вт	викид з центру
Центавр ANGC 5128	2,1Мпк	**7,3**	**-19,9**	$3\cdot10^{33}$Вт	$2\cdot10^{36}$Вт	викид з центру в двох протилежних напрямках
M82	0,54 Мпк				10^{46}Вт	Центральна область роз-
						літання - 3 кпк
Лебідь А	200 Мпк	15, 1	-21	10^{37}Вт	$2\cdot10^{36}$Вт	область випромінювання знаходиться по обидві сторони на відстані 300 кпк

7. Наступне завдання буде незвичайним, швидше детективним. Вам пропонується знайти в Мережі по три фотографії різних типів галактик і зберегти їх у форматі jpg. А тепер уявіть себе астрономом-спостерігачем. Охарактеризуйте 2 галактики різних типів за класифікацією Хаббла. Що ви зможете сказати про склад даних галактик тільки по їхніх фотографіях? (Склад, вік зір, кількість міжзоряного газу і пилу і т.п.)

8. Знайдіть фотографію активної галактики. Відповісти на запитання: "У чому виявляється активність?"

Картка 1.

Найменування об'єкта	**Адреса електронної сторінки, на якій була знайдена фотографія**	**Коротка характеристика галактики, назва файлу, у якому зберегли.**

III. Електронні ресурси, що рекомендуються, для даної теми:

http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/astropix.html астрономічна картинка дня " Astronomy Picture of the Day". Цей сайт організований за датами. Звернути увагу учнів, що цифри в електронній адресі відповідають датам. Рекомендується зберегти фотографії галактик наступних дат: 4 жовтня 2000, 20 вересня 2000, 24 липня 2000, 6 липня 2000, 27 липня 2000, 23 жовтня 1998, 1 листопада 1997, 15 листопада 1995, 6 січня 1996, 28 липня 1995, 13 вересня 1995.



Мал.2.54. *Сайт «Astronomy Picture of the Day»*

http://oposite.stsci.edu/pubinfo/Pictures.html фотографії з космічного телескопа ім . Хаббла. Рекомендуються фотографії галактик 5 жовтня 2000, 11 травня 2000, 4 листопада 1999, 2 вересня 1999, 3 червня 1999, 21 жовтня 1997.4. Відповіді на тест "Галактики". (Питання тесту "Галактики" лежать перед учнями весь урок, допомагають відповідати на питання картки, наприкінці уроку учні виконують тест і здають учителеві разом з карткою № 1).



Мал.2.55. *Сайт «Hubble Space Telescope Public Pictures»*

IV. Домашнє завдання. Продумати відповідь на запитання: "Яке місце нашої Галактики у Всесвіті?

V. Додаток.

Завдання для індивідуальної роботи.

Адреси сайтів:

http://hercules.elte.hu/~frei/galaxy.catalog.html
http://www.college.ru/teacher/www.astro.washington.edu
http://www.college.ru/teacher/www.ucolick.org/~raja/pressrel.html
http://www.geocities.com/Area51/Corridor/2120/
http://seds.lpl.arizona.edu/messier/more/local.html
http://www.ucolick.org/~raja/AAS 193_pressrel_cartoon. gif

- по цих шести адресах можна знайти інформацію про різні галактики.

http://www.astro.princeton.edu/~frei/galaxy_catalog.html - каталог фотографій 113 галактик.

http://www.astr.ua.edu/active2.html - фотографії активних галактик.

http://oposite.stsci.edu/pubinfo/distantgalaxies.html - далекі галактики

http://oposite.stsci.edu/pubinfo/nearbygalaxies.html

VI. Аналіз результатів уроку. Урок проходить винятково цікаво для учнів. Учні отримують знання з астрономії на сучасному науковому рівні, активізують необхідні знання з фізики, навички роботи не тільки в Мережі по визначених адресах, але й уміння систематизації збережених фотографій у вигляді файлів.

Особливо необхідно відзначити, що текст тесту, що лежить перед учнями протягом всього уроку, несе в собі не тільки функцію контролю, а й сприяє концентрації уваги на специфічні питання, пов'язані з астрофізикою галактик. У процесі уроку учні отримують глибокі знання з даної теми, створюються тверді зорові образи, а поставлені проблемні питання активізують пізнавальну діяльність учнів.

Саме тому учні хочуть подивитися інформацію на цю тему і з інших запропонованих адрес, тобто віддадуть перевагу визначеній запланованій вчителем роботі в мережі Інтернет.

2.7.3. «Навчання ресурсів мережі Інтернет за методикою викладання астрономії» на курсах підвищення кваліфікації вчителів фізики й

астрономії

Перелік видів діяльності дистанційних вчителів

N	Завдання етапів заняття	Час, хвилин	Дії локального координатора	Плановані дії дистанційних вчителів
1	Обговорення ходу роботи	2 хвилини	Обговорення ходу роботи , видача завдань	Уважно прослухати, підготуватися до роботи
2	Безпосередня робота в мережі	20 хвилин	Організація виконання завдань по визначених електронних адресах	Виконання завдань. Збереження інформації, отриманої з Інтернету за визначеними адресами. Створення електронного ресурсу «Сайти з астрономії», що містять питання методики викладання астрономії
3	Зв'язок по електронній пошті	15 хвилин	Допомога в організації консультацій у режимі on-line	Необхідні консультації в режимі «on-line»
4	Контроль засвоєння	5 хвилин	Допомога вчителям у відповіді на контрольні запитання	Відповіді на контрольні за питання
5	Зв'язок по електронній пошті	3 хвилин	Дає вказівки до індивідуального домашнього завдання (для бажаючих). Підводить підсумки уроку .	Відповідь по електронній пошті

Дані дистанційні заняття присвячені проблемі вдосконалення уроку з астрономії, на якому вчителі знайомляться з навчальними сайтами з астрономії, аналізують методичні можливості наявних освітніх ресурсів.

На жаль, ресурси в мережі Інтернет з астрономії містять складну, вузькоспеціальну інформацію, для школярів практично недоступні. Але в мережі Інтернет існують навчальні сайти з астрономії, що можуть допомогти вчителеві в організації його роботи, полегшують пошук методичної інформації. Саме з такого погляду, з погляду пошуку методичної інформації для вчителя-предметника, і побудоване дистанційне заняття.

Під час дистанційного заняття вчителі по електронній пошті отримують необхідні консультації в режимі on-line і відповідають на контрольні запитання.

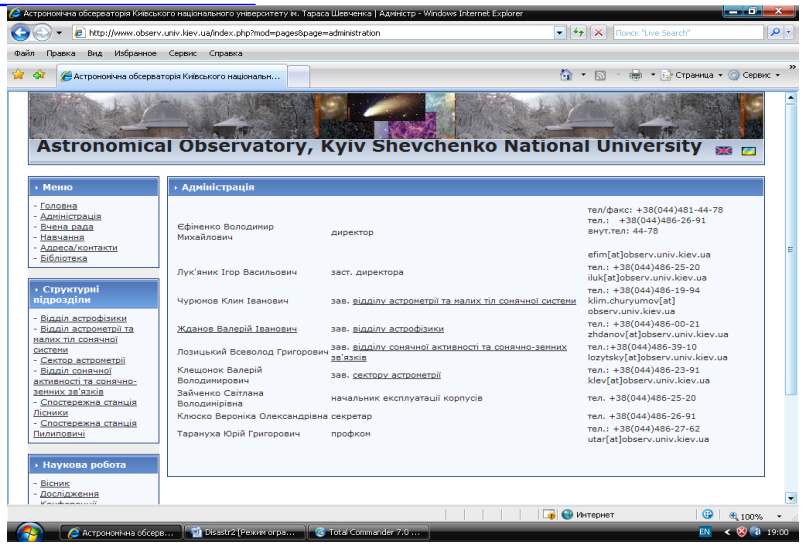
Завдання № 1. Вивчити методичні можливості сайту з астрономії «Астроосвіта». Адреса http://astroosvita.kiev.ua



Мал.2.56. *Сайт з астрономії «Астроосвіта»*

На цьому сайті розміщена інформація про педагогічний програмний засіб "Бібліотека електронних наочностей з астрономії. 11 клас" та питання присвячені астрономічній освіті. Акцентувати увагу вчителів на тому, що потрібно використовувати даний сайт для коректування процесу навчання.

Завдання № 2. Вивчити методичні можливості сайту «Астрономічна обсерваторія Київського національного університету ім.Т.Г. Шевченка» http://www.observ.univ.kiev.ua



Мал.2.57. *Сайт «Астрономічна обсерваторія Київського національного університету ім.Т.Г. Шевченка»*

Звернути увагу вчителів на систему гіперпосилань для полегшення пошуку методичної інформації, можливості переходу на освітні сайти.

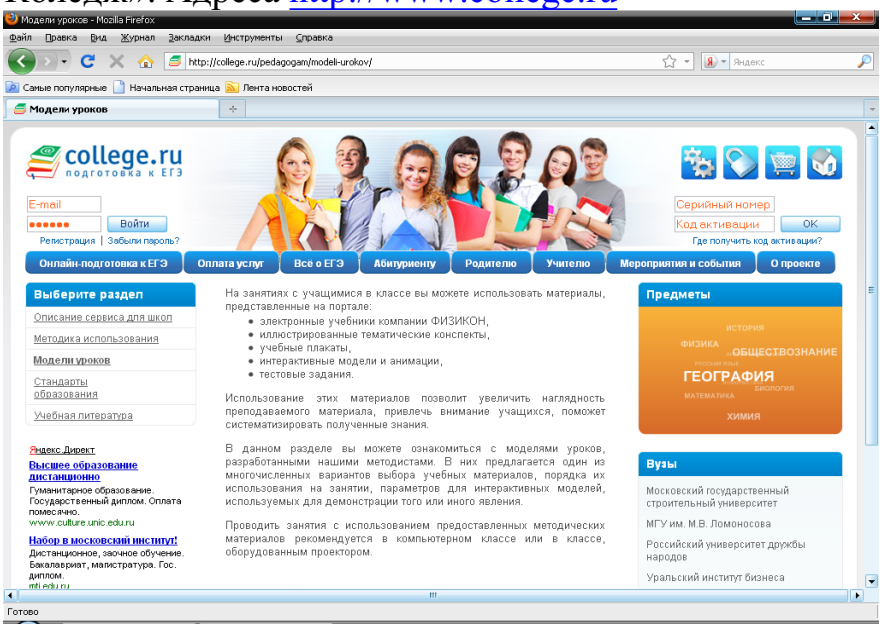
Завдання № 3. Вивчити методичні можливості сайту з фізики «Кафедра астрономії та фізики космосу». Адреса http://space.univ.kiev.ua



Мал.2.58. *Сайт «Кафедра астрономії та фізики космосу»*

Це один із найкращих навчальних сайтів з фізики - програма дистанційного навчання доповнює традиційні форми викладання і призначена для самостійної підготовки абітурієнтів з астрономії. На базі кафедри міністерство освіти та науки проводить Всеукраїнську студентську олімпіаду з астрономії та астрофізики.

Завдання № 4. Вивчити методичні можливості освітнього порталу «Відкритий Коледж». Адреса http://www.college.ru

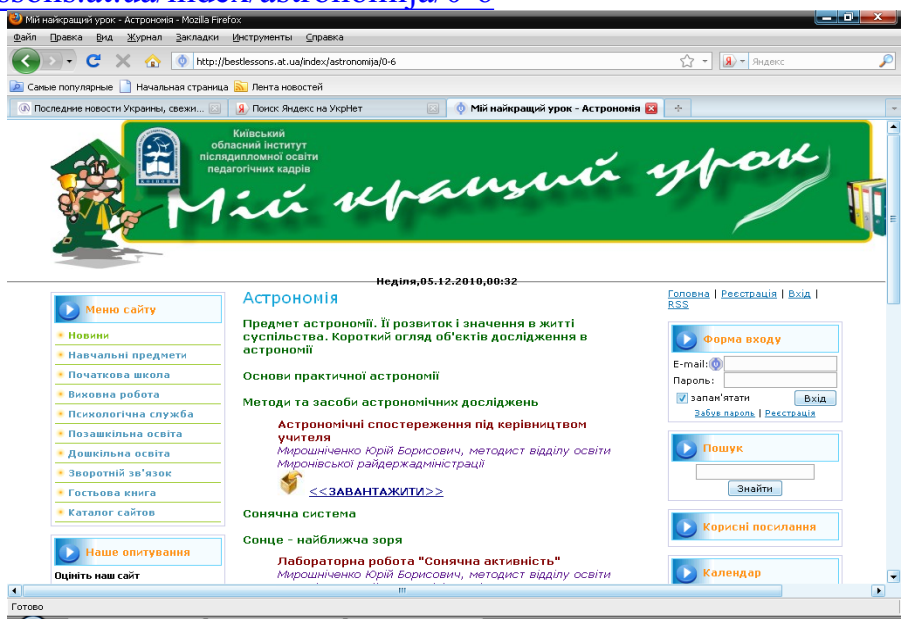


Мал.2.59. *Портал «Відкритий Коледж»*

Звернути увагу вчителів, що на даному освітньому порталі все - безкоштовно. До системи тестування доступ можливий тільки після реєстрації. На першій сторінці освітнього порталу «Відкритий Коледж» знайти гіперпосилання «Вчителеві». Показати перехід на довідковий методичний матеріал. Показати можливості використання огляду «Астрономія в мережі Інтернет», «Анімації», «Розробки творчих проектів» , «Планетарій»

та Журнал «Земля і Всесвіт».

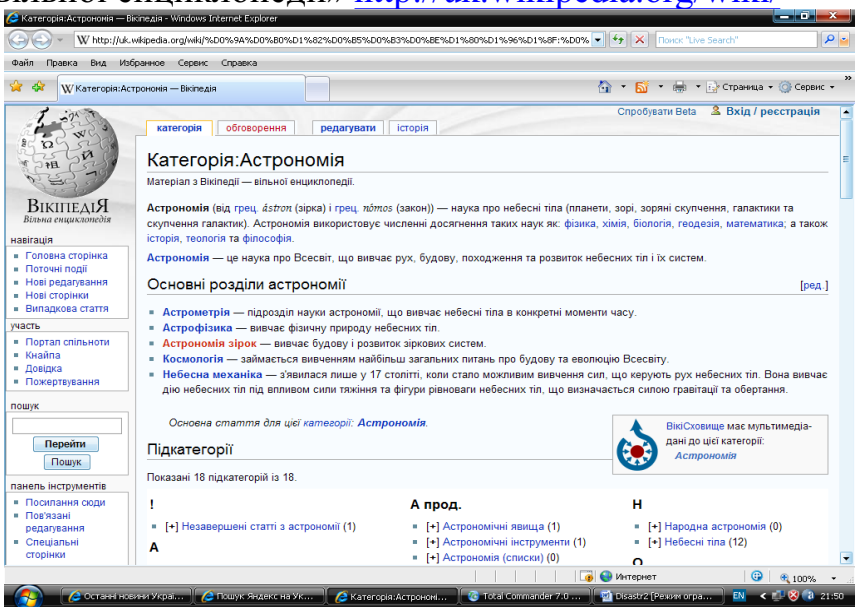
Завдання № 5. Вивчити методичні можливості сайту «Мій кращий урок» http://bestlessons.at.ua/index/astronomija/0-6



Мал.2.60. *Сайт Київського обласного інституту підготовки педагогічних кадрів «Мій кращий урок»*

Звернути увагу вчителів на систему розробок уроків та гіперпосилань для полегшення пошуку методичної інформації, можливості переходу на освітні сайти.

Завдання № 6. Вивчити методичні можливості сайту «Астрономія.Матеріал з Вікіпедії — вільної енциклопедії» http://uk.wikipedia.org/wiki/



Мал.2.61. *Сайт «Астрономія.Матеріал з Вікіпедії — вільної енциклопедії»*

Звернути увагу вчителів на систему гіперпосилань для полегшення пошуку методичної інформації, можливості переходу на освітні сайти.

Завдання N 7. Вивчити даний підбір електронних ресурсів з астрономії. На яких є цікаві сторінки для вчителів?

http://www.nbuv.gov.ua

http://astroosvita.kiev.ua

HYPERLINK "http://elementy.ru/news" **http://elementy.ru/news**
HYPERLINK "http://planet.org.ua/ukastronomy/pro.html" **http://planet.org.ua/ukastronomy/pro.html**
http://www.astronomy.odessa.ua/
http://hea.iki.rssi.ru
HYPERLINK "http://webservice.com.ua/planetarium/r-amator.htm" **http://webservice.com.ua/planetarium/r-amator.htm**
http://www.astroclub.kiev.ua
HYPERLINK "http://www.inauka.ru/discovery/" **http://www.inauka.ru/discovery**
http://www.astrogorizont.com
HYPERLINK "http://www.astronomer.ru" **http://www.astronomer.ru**
HYPERLINK "http://astronomy.net.ua" **http://astronomy.net.ua**
http://www.observ.univ.kiev.ua

Контрольні запитання:

1. На якому навчальному сайті Ви змогли знайти найбільшу кількість інфор мації, яка може бути корисною при підготовці уроків з астрономії?

2. Які сайти з астрономії мають безкоштовне тестування?

Рефлексивне завдання.

1. Чи дізналися ви про нові навчальні сайти з астрономії на нашому занятті?
2. Який сайт з астрономії видався Вам найбільш потрібним і цікавим для практичної роботи? Чому саме?

ВИСНОВКИ ДО ДРУГОГО РОЗДІЛУ

1. Аналіз телекомунікаційних ресурсів показав, що створюються навчально -методичні сайти з астрономії з розміщенням інформації, призначеної для учнів і вчителів.

3. Визначено дидактичні вимоги до сучасних інформаційних і телекомунікаційних технологій навчання (відповідність змістові обов' язкового мінімуму астрономічної освіти й одночасного перевищення цього мінімуму; інтерактивності моделей; зворотного зв'язку; забезпечення умов для формування дослідницьких умінь; єдності навчальної і контролюючої функцій; різноманітності видів і диференційованості завдань; відповідності можливостям учнів і створення умов для індивідуального росту).

4. Визначені найбільш доцільні методи застосування і розроблені навчально-методичні матеріали по використанню створених програмно-педагогічних засобів.

5. Досліджено моделі навчальної діяльності, що використовують інформаційні і телекомунікаційні технології та враховують варіативність і індивідуалізацію загальної освіти і спрямовані на розвиток пізнавальної самостійності учнів: 1) інтерактивне моделювання, 2) «On-line лабораторія» з астрономії, 3) дистанційні олімпіади, 4) комп'ютерні лабораторні роботи, 5) дистанційний урок.

6. Існує необхідність в створенні комплексу інформаційних і телекомунікаційних технологій навчання астрономії для вирішення сучасних освітніх завдань, в основі яких лежить застосування мережних технологій і технологій створення інтерактивних курсів.

7. У ході досліджено структуру комплексу інформаційних і телекомунікаційних технологій з астрономії.

8. Досліджено сучасний мультимедійний курс із методичної підтримкою через мережу Інтернет, що містить відомості не тільки з практичної астрономії, але і питання астрофізичного змісту.

9. Визначені найбільш доцільні методи застосування і розроблені навчально-методичні матеріали по використанню створених інформаційних і телекомунікаційних технологій з астрономії.

10. Визначено дидактичні можливості інформаційних і телекомунікаційних технологій з астрономії.

11. Розроблена і впроваджена відповідна програма підвищення кваліфікації учителів фізики та астрономії, спрямована на комплексне використання в процесі навчання інформаційних і телекомунікаційних технологій.

12. Наведено моделі навчальної діяльності, створені методичні рекомендації по застосуванню даних курсів.

13. Аналіз наявних програмно-педагогічних засобів з астрономії дозволив зробити висновок про необхідність використання та створення в Україні сучасного мультимедійного курсу і відповідної методики його застосування, а також відповідних телекомунікаційних технологій навчання.

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ КОМПЛЕКСУ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАННІ АСТРОНОМІЇ В СТАРШІЙ ШКОЛІ

3.1. Загальна характеристика експериментального аспекту дослідження

Метою експериментального дослідження було встановлення ефективності навчання астрономії, можливості активізації пізнавальної самостійності, підвищення якості засвоєння знань учнів на основі комплексного використання інформаційно-комунікаційних технологій, перевірка можливостей використання всього комплексу комп'ютерних технологій у навчанні астрономії.

Ці дані, результати психолого-педагогічної і методичної літератури, власного досвіду роботи в установах освіти, стали основою для висування гіпотези дослідження. В основу дисертаційного дослідження покладена наступна гіпотеза: якщо розробити програмно-педагогічні засоби з астрономії, що задовольняють сучасні уявлення про мультимедійні навчальні курси, а також відповідні телекомунікаційні засоби і методику їхнього застосування, то комплексне застосування сукупності інформаційних і телекомунікаційних

технологій навчання астрономії підвищить інтерес учнів до науки, буде сприяти розвиткові пізнавальної самостійності з астрономії, поліпшить якість знань учнів.

Метою педагогічного експерименту є перевірка основних положень даної гіпотези.

Головними завданнями педагогічного експерименту було:

1. З'ясування необхідності створення і застосування сучасних мультимедійних курсів з астрономії.
2. З'ясування необхідності створення сучасних методичних рекомендацій щодо використання інформаційних і телекомунікаційних технологій.
3. Перевірка можливості застосування програмно-педагогічних засобів «Бібліотека електронних наочностей «Астрономія, 11 клас» та «Відкрита Астрономія», а також перевірка припущення про результативність методики комплексного застосування інформаційних і телекомунікаційних технологій у вирішенні навчальних, виховних і развиваючих задач шкільної астрономічної освіти, розвитку пізнавальної самостійності учнів.
4. Впровадження авторських методичних рекомендацій з використання програмно-педагогічних і телекомунікаційних засобів з астрономії й визначення впливу комплексного застосування сучасних інформаційних і телекомунікаційних технологій на підвищення пізнавальної самостійності учнів.

<u>Завданнями етапу експерименту було:</u>

а) виявлення сучасного стану шкільної астрономічної освіти в старшій школі, актуальних проблем його розвитку, умов впровадження інформаційних і телекомунікаційних технологій у навчання астрономії;

б) визначення понять електронний підручник, освітній портал у застосуванні до шкільної астрономічної освіти;

в) доцільність створення інформаційних і телекомунікаційних технологій;

г) виявлення умов ефективного використання програмно-педагогічних засобів і найбільш ефективних форм навчальних занять з використанням технології комп'ютерного моделювання і застосування телекомунікаційних технологій;

д) з'ясування відношення вчителів до даної проблеми й основних труднощів, що перешкоджають впровадженню комп'ютерного моделювання в навчальний процес.

Завданнями пошукового етапу експерименту були:

а) виявлення дидактичних вимог до сучасних інформаційних і телекомунікаційних технологій;

б) пошук різних організаційних форм, методичних прийомів навчання при застосуванні інформаційних і телекомунікаційних технологій у навчальному процесі;

в) пошук різних організаційних форм, методичних прийомів у застосуванні телекомунікаційних технологій у навчанні астрономії;

г) аналіз результатів практичного застосування програмно-педагогічних засобів «Бібліотека електронних наочностей «Астрономія, 11 клас» та «Відкрита Астрономія»;

д) пошук структури підвищення кваліфікації вчителів астрономії, що сприяє впровадженню інформаційних і телекомунікаційних технологій у навчанні астрономії.

Завданнями навчального етапу експерименту були:

а) підтвердження впливу застосування комплексу інформаційних і телекомунікаційних технологій на розвиток пізнавальної самостійності;

б) підвищення і розвиток мотивації учнів, у тому числі навчальної мотивації, заснованої на формуванні інтересу до астрономічних явищ і до самого досліджуваного предмета.

Педагогічний експеримент проводився в закладах освіти Миронівського , Богуславського та Білоцерківського районів з 2003 року по 2010 рік у три етапи: констатуючий (2003-2005 р.р.), пошуковий (2006-2008 р.р.) і навчальний експеримент (2009-2010 р.р.).

Кількість учнів на різних етапах експерименту була різна: від 30 до 600 осіб. Основна частина педагогічного експерименту проводилася на базі загальноосвітньої школи № 1 , № 2 та №3 м. Миронівки. В експертній оцінці

роботи учнів за пропонованою методикою з використанням мультимедійних курсів і телекомунікаційних технологій взяли участь більше 50 учителів.

3.2. Констатуючий етап

Констатуючий експеримент на першому етапі виявив основні проблеми застосування комп'ютерних технологій у практиці викладання астрономії. Констатувалася невідповідність наявних комп'ютерних програм сучасним дидактичним вимогам, невиправданість сподівань істотного підвищення якості навчання за рахунок використання комп'ютерної технологій. З бесід із учителями фізики, що викладають астрономію, було виявлено, що необхідно проводити спеціальну підготовку учнів та вчителів з використанням інформаційних технологій. Констатуючий експеримент на цьому етапі складався у виявленні основних проблем ефективності викладання астрономії з використанням у навчальному процесі:

1) найпростіших комп'ютерних програм;

2) мультимедійних та телекомунікаційних програм;

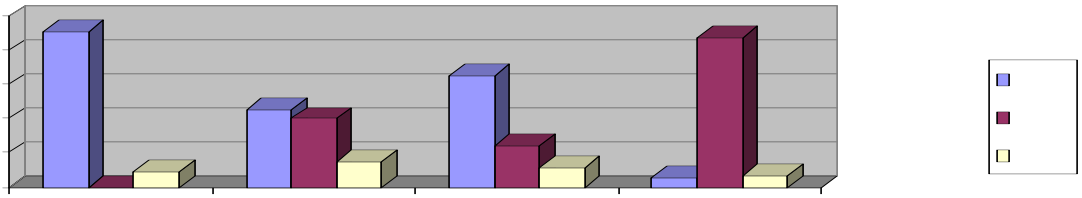
3) організації відповідного навчання вчителів на семінарах.

На цьому ж етапі почався аналіз стану сучасної астрономічної освіти на основі бесід із вчителями й учнями, їхнього анкетування і навчання педагогічного досвіду (у 2005 році було опитано 48 чоловік).

Таблиця 3.1

Думка вчителів про можливості використання комп'ютерних програм у навчанні астрономії

Варіанти відповідей	**так**	**ні**	**іноді**
Комп'ютерні моделі роблять процес навчання більш наочним	91%	0%	9%
Комп'ютерні моделі роблять процес навчання більш інтенсивним	45%	40%	15%
Комп'ютерні моделі полегшують засвоєння специфічних понять астрономії	65%	24%	11%
Пакети комп'ютерних програм відповідають шкільній програмі	5%	88%	7%



Діаграма 3.1. Результати визначення думки вчителів про можливості використання комп'ютерних програм у навчанні астрономії

Аналіз думки вчителів на даному етапі показав, що більшість вважає наявні пакети комп'ютерних програм (велика частина яких є програмами під DOS) не відповідній шкільній програмі курсу астрономії (88%). При цьому переважна більшість учителів вважає, що комп'ютерні моделі роблять процес навчання більш наочним (91%). Тільки 65% учителів вважає, що комп'ютерні моделі полегшують засвоєння специфічних понять астрономії, а 35% вважає інакше.

Констатуючий експеримент показав, що:

- учителі відчувають недостатню ефективність навчання астрономії тому, що практично відсутні навчальні курси з астрономії, що містять навчальну інформацію, контрольні запитання, задачі з розв'язками;
- практично відсутні навчально-методичні сайти з астрономії, а з наявних немає таких, які б підтримували навчальні комп'ютерні програми;
- відсутня система методичної підтримки вчителів астрономії на спеціальних освітніх сайтах;
- вчителі й учні відчувають труднощі у використанні комп'ютерних технологій для забезпечення пізнавальної самостійності.

Для навчання стану використання інформаційних технологій у навчанні астрономії в старшій школі було проведено:

* анкетування учителів астрономії Миронівського, Богуславського та Білоцерківського району в 2004 – 2008 навчального року – 45 учителів;
* анкетування на міській конференції учителів астрономії в 2008 - 2009 роках - 15 учителів;
* анкетування учителів фізики на курсах підвищення кваліфікації при Київському обласному інституті підготовки педагогічних кадрів в м. Б.-Церква - 50 осіб;
* анкетування учителів фізики Миронівського району на семінарах «Застосування нових інформаційних технологій у навчанні фізики й астрономії» - 25 осіб.

Тексти запитань і відповіді вчителів наведені в анкеті:

Анкета

Шановний колего!

Виразьте, будь ласка, Ваше відношення до викладання астрономії в старшій школі, відповівши на наступні питання.

1. Елементи сучасних технологій навчання, що Ви використовуєте на уроках астрономії:

	Варіанти відповідей	Використовую	Не використовую
1)	Педагогіки співробітництва		
2)	Ігрових технологій		
3)	Проблемного навчання		
4)	Метод проектів		

5)	Дослідження		
6)	Рівневої диференціації		
7)	Групові технології		
8)	Технології інтенсифікації навчання на основі схемних і знакових моделей навчального матеріалу		
9)	Індивідуалізації навчання		
10)	Програмованого навчання		
11)	Комп'ютерні технології навчання		

2. Як часто Ви використовуєте наступні види уроків

	Варіанти відповідей	ніколи	рідко	часто
1)	Урок-лекція			
2)	Урок-розповідь			
3)	Кіноурок - відеоурок			
4)	Урок-семінар			
5)	Урок-дослідження			
6)	Урок-конференція			
7)	Урок з використанням комп'ютерних технологій			

3. Чи існує у Вашій школі Інтернет? 1)Так 2)Немає

4. Як часто Ви використовуєте такі засоби навчання?

	Варіанти відповідей	ніколи	рідко	часто
1)	Практичні спостереження			
2)	Діафільми			
3)	Слайди			
4)	Відеофільми			
5)	Плакати			
6)	Карти зоряного неба			
7)	Фотографії			
8)	Комп'ютерні технології: комп'ютерні програми, мультимедійні диски з планетаріями			
9)	Телекомунікаційні технології: форум, чат, системи дистанційного навчання, телеконференції			
10)	Інформаційні можливості мережі Інтернет з астрономії — спеціальні освітні сайти з фотографіями, анімаціями і фільмами в мережі Інтернет			
11)	Інформаційні можливості мережі Інтернет - пошук спеціальної інформації з астрономії			

5. Чи вважаєте Ви себе готовими до активної роботи в мережі Інтернет і використання телекомунікаційних освітніх можливостей, викладаючи астрономію?

1)Так 2) Ні.

6. Чи цікавлять Вас питання організації пошукової і науково-дослідної роботи учнів за допомогою ресурсів мережі Інтернет?
1)Так 2) Ні.
7. Чи хочете Ви відвідувати курси підвищення кваліфікації вчителів астрономії в Київському обласному інституті підготовки педагогічних кадрів, на яких Вам буде запропоновано:

Варіанти відповідей	так	ні
сучасна методика викладання астрономії		
обговорення питань сучасної астрофізики		
навчання пошукові інформації з астрономії в мережі Інтернет		
навчання використанню освітніх телекомунікаційних засобів мережі Інтернет на уроках		

Відповіді вчителів на запитання анкети.

Запитання 1. З сучасних технологій навчання, що Ви використовуєте на уроках астрономії:

Варіанти відповідей	% учителів відповіді 2005 р.	% учителів відповіді 2009 р.
1) Педагогіки співробітництва	57	40
2) Ігрових технологій	27	16
3) Проблемного навчання	62	36
4) Метод проектів	33	51
5) Дослідження	45	14
6) Рівневої диференціації	32	31
7) Групові технології	26	25
8) Технології інтенсифікації навчання на основі схем і знакових моделей навчального матеріалу	8	6
9) Індивідуалізації навчання	19	18
10) Програмованого навчання	5	5
11) Комп'ютерні технології навчання	17	68

З аналізу результатів відповідей на дану частину питань анкети видно, що різко зросла кількість учителів, що на уроках застосовують інформаційні технології (з 17% до 68%).

Відповіді вчителів на запитання анкети.

Запитання 2. Як часто Ви використовуєте наступні види уроків?

	% учителів відповіді 2005 року			% учителів відповіді 2009 року		
	ніколи	рідко	часто	ніколи	рідко	часто
Урок-лекція	1	19	80	1	42	57
Урок-розповідь	9	11	80	2	32	66
Кіноурок-відеоурок	8	29	63	5	46	49
Урок-семінар	5	70	25	3	64	33
Урок-дослідження	22	32	46	18	50	32

Урок-конференція	11	55	34	10	55	35
Урок з використанням комп'ютерних технологій	45	40	15	10	18	72

Аналізуючи відповіді вчителів на дане питання анкети, можна дійти до висновку, що кількість учителів, що використовують комп'ютерні технології на уроках не просто зросла, а якісно змінилася, учителі стали застосовувати дані технології постійно, а не один раз за весь навчальний рік. Також зросло число вчителів, що постійно застосовують у навчальному процесі навчальні відеофільми.

Відповіді вчителів на питання анкети .

Запитання 4. Як часто Ви використовуєте такі засоби навчання?

Варіанти відповіді	% учителів відповіді 2005 року			% учителів відповіді 2009 року		
	ніколи	рідко	часто	ніколи	рідко	часто
Практичні спостереження	12	74	14	9	81	10
Діафільми	10	64	26	9	89	2
Слайди	22	48	30	8	80	12
Відеофільми	17	38	45	10	40	50
Плакати	12	32	56	14	32	54
Карти зоряного неба	1	51	48	2	48	50
Фотографії	3	20	77	2	21	77
Комп'ютерні технології: CD-ROM, комп'ютерні програми, мультимедійні диски з планетаріями	55	30	15	15	40	45
Телекомунікаційні технології: форум, чат, системи дистанційного навчання, телеконференції	72	27	1	25	50	25
Інформаційні можливості Інтернету з астрономії — спеціальні освітні сайти з фотографіями, анімаціями і фільмами в мережі Інтернет	80	15	5	25	70	5
Інформаційні можливості Інтернету — пошук спеціальної інформації з астрономії	60	12	28	15	45	40

Аналізуючи відповіді вчителів у 2009 році можна дійти до висновку, що учителі перестають користуватися діафільмами і слайдами, із співбесіди з ними з'ясовано, що старі діафільми (виготовлені в 70-80 р.р. XX століття) прийшли практично в непридатний до використання стан, нові діафільми і слайди не виготовляються. На їхнє місце приходять комп'ютерні технології. Різко зросла кількість учителів, що часто використовують на уроці відеофільми, мультимедійні курси та зросло число вчителів, що використовують телекомунікаційні технології на уроках.

Відповіді вчителів на питання анкети. Запитання 3, 5, 6, 7.

Запитання 3. Чи існує у Вашій школі Інтернет, можливість використання телекомунікаційних технологій навчання для уроків фізики й астрономії?

Варіанти відповіді	% учителів відповіді 2005 року	% учителів відповіді 2009 року

Наявність інтернету в школі, можливість використання для уроків астрономії	так	немає	так	немає
Відповіді вчителів	45	55	100	0

Запитання 5.

Чи вважаєте Ви себе готовим до активної роботи в мережі Інтернет і використанню телекомунікаційних освітніх можливостей у навчанні астрономії?

Варіанти відповідей	% учителів відповіді 2005 року		% учителів відповіді 2009року	
	так	ні	так	ні
Відповіді вчителів	36	64	80	20

Запитання 6.

Чи цікавлять Вас питання організації пошукової і науково-дослідної роботи учнів за допомогою ресурсів мережі Інтернет?

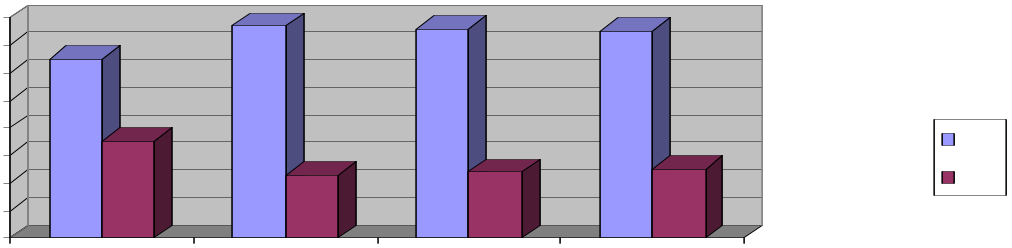
Варіанти відповіді	% учителів відповіді 2005 року		% учителів відповіді 2009 року	
	так	ні	так	ні
Відповіді вчителів	65	35	85	15

Запитання 7.

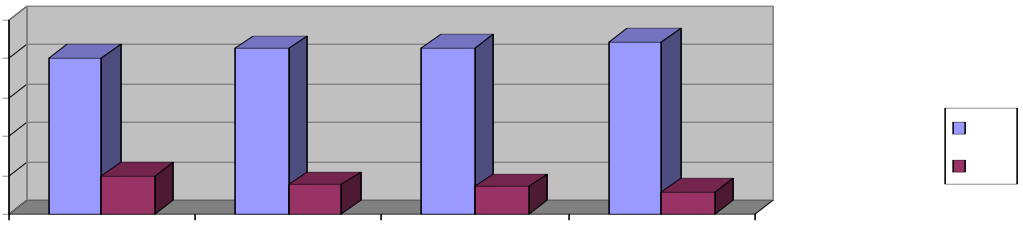
Чи хочете Ви відвідувати курси підвищення кваліфікації вчителів астрономії в Київському обласному інституті підготовки педагогічних кадрів, на яких Вам буде запропоновано:

Варіанти відповіді	% учителів відповіді 2005 року		% учителів відповіді 2009 року	
	так	ні	так	ні
сучасна методика викладання астрономії	65	35	80	20
обговорення питань сучасної астрофізики	77	23	85	15
навчання пошуку інформації з астрономії в мережі Інтернет	76	24	86	14
навчання використанню освітніх телекомунікаційних засобів мережі Інтернет на уроках	75	25	89	11

Аналіз відповідей учителів на дані питання дозволив виявити, що в школах різко зросла кількість підключень до мережі Інтернет, що дозволяє використовувати на уроках телекомунікаційні технології, але учителі астрономії не вважають себе готовими до активної роботи в мережі Інтернет і використання телекомунікаційних освітніх можливостей у навчанні астрономії. Змінилася кількість вчителів, що застосовує телекомунікаційні технології навчання.



Діаграма 3.2. Результати відповідей вчителів про використання телекомунікаційних технологій у 2005 році



Діаграма 3.3. Результати відповідей вчителів про використання телекомунікаційних технологій у 2009 році

Відношення вчителів до необхідності одержувати сучасні знання про методику викладання астрономії і про проблеми сучасної астрофізики практично не змінилися. Але різко змінилося бажання учителів відвідати курси підвищення кваліфікації і семінари, на яких пропонуються питання навчання пошуку інформації з астрономії в мережі Інтернет і використання освітніх телекомунікаційних технологій мережі Інтернет на уроках.

Для цих цілей крім курсів підвищення кваліфікації Київського обласного інституту підготовки педагогічних кадрів м.Біла Церква в 2004-2010 навчальних роках учителям астрономії було запропоновано відвідати семінари із «Застосування інформаційних технологій».

Семінари «Застосування інформаційних технологій»

№№	Тематика семінарів
1	Впровадження інформаційних технологій навчання астрономії. Робота телекомунікаційного методичного об'єднання учителів фізики
2	Впровадження інформаційних технологій навчання фізики. Методика застосування програмно-педагогічних засобів навчання астрономії
3	Впровадження інформаційних технологій навчання фізики. Методика застосування програмно-педагогічних засобів навчання астрономії
4	Дистанційне навчання. Методика проведення дистанційних уроків з фізики й астрономії
5	Телекомунікаційні засоби навчання фізики й астрономії

6	Методика використання можливостей Інтернету. Система пошуку інформації в мережі Інтернет для організації проектної діяльності з астрономії і фізики
7	Методика використання можливостей Інтернету на уроках астрономії для організації очних дистанційних уроків
8	Методика проведення відкритих уроків з використанням телекомунікаційних засобів навчання
9	Методика участі в дистанційних і евристичних олімпіадах з фізики, астрономії, математики
10	Підсумкова атестація учнів із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій

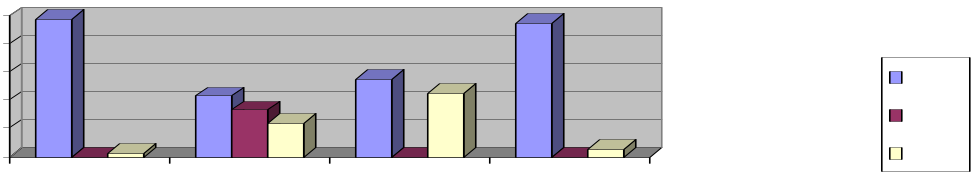
Була також організована робота короткочасних курсів підвищення кваліфікації учителів фізики та астрономії.

У 2009 році було проведено повторне анкетування учителів астрономії для визначення думки про можливості мультимедійних курсів з астрономії.

Таблиця 3.2

Визначення думки вчителів про можливості використання комп'ютерних програм у навчанні астрономії

Варіанти відповідей	так	ні	іноді
Комп'ютерні моделі роблять процес навчання більш наочним	98%	0%	2%
Комп'ютерні моделі роблять процес навчання більш інтенсивним	43%	33%	24%
Комп'ютерні моделі полегшують засвоєння специфічних понять астрономії	55%	0%	45%
Сучасні мультимедійні курси відповідають шкільній програмі	95%	0%	5%



Діаграма 3.4. Результати визначення думки вчителів про можливості використання комп'ютерних програм у навчанні астрономії

Визначення думки вчителів показало, що більшість вважає сучасні мультимедійний курси відповідають шкільній програмі (95% у 2009 р). У 2005 р. тільки 5% учителів вважали, що існують комп'ютерні програми, що відповідають шкільній програмі.

Анкетування учителів астрономії було проведене з метою виявлення проблеми використання мультимедійних курсів у навчальному процесі.

Дистанційне анкетування учителів фізики в 2005 р.

Які електронні видання використовуються у Вашій школі на уроках астрономії?

* Мультимедіа-енциклопедії;
* словники;
* мультимедіа-підручники;
* віртуальні лабораторії;
* віртуальні екскурсії;
* довідники.

Дана анкета була продовжена питаннями:

- необхідність комп'ютерних лабораторних робіт у сучасних мультимедійних курсах;
- необхідність віртуальної лабораторії, що входить до складу мультимедійного комп'ютерного курсу.

Таблиця 3.3

Використання електронних видань

Які електронні видання використовуються у Вашій школі на уроках астрономії?	Опитування 2005 р. Опитано 48 чол.	Опитування 2009 р. Опитано 52 чол.
Мультимедіа-енциклопедії	15%	43%
Словники	11%	65%
Мультимедіа-підручники	5%	89%
Віртуальні лабораторії	3%	80%
Віртуальні екскурсії	2%	69%
Довідники	26%	12%
Необхідність комп'ютерних лабораторних робіт у сучасних мультимедійних курсах		45%
Необхідність віртуальної лабораторії, що входить до складу мультимедійного комп'ютерного курсу		75%

Вивчення думки учителів виявило, що 45% вважає за необхідне до складу сучасних мультимедійних курсів включати комп'ютерні лабораторні роботи, 75% учителів вважають за необхідне включення в сучасні диски з астрономії віртуальної лабораторії, за допомогою якої і вчитель, і учні можуть самостійно конструювати комп'ютерні моделі, проводити самостійне дослідження. У порівнянні з 2005 р. різко зросло в 2009 р. число вчителів, що використовують мультимедійні курси з астрономії (з 15% до 72%).

3.3. Пошуковий етап

Для апробування і виявлення ефективності описаних методик застосування інформаційних і телекомунікаційних технологій у навчанні астрономії було необхідно організувати і провести відповідне

педагогічне дослідження (експеримент). Метою даного проведеного експерименту було навчання фактора (застосування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні астрономії) на об'єкт дослідження (процес навчання). Пізнавальний інтерес і, як наслідок, розвиток пізнавальної самостійності учнів є важливою причиною поліпшення й одночасно показником ефективності і результативності процесу навчання. Розглядалося досягнення учнями трьох рівнів пізнавальної самостійності: репродуктивні, частково -пошукові і дослідницькі, психолого-дидактичні аспекти досягнення рівнів пізнавальної самостійності зведені в таблицю 3.4.

Таблиця 3.4

Психолого-дидактичні аспекти формування пізнавальної самостійності за допомогою методів навчальної діяльності

Розвиток здібностей	Характеристика рівня	Рівень розвитку, що досягається
Розвиток здатності копіювання	Характеризується прагненням учня зрозуміти, запам'ятати і відтворити знання, опанувати способом його застосування за зразком. Критерієм цього рівня активності служить прагнення учнів зрозуміти досліджуване явище	Репродуктивний
Відтворююча творча діяльність	Характеризується прагненням учня виявити зміст досліджуваного фізичного явища, проникнути в суть явища, пізнати зв'язок між явищами і процесами, опанувати способами застосування знань у змінених умовах	Частково-пошуковий
Розвиток здатності конструктивно-творчої діяльності	Характеризується не тільки інтересом і прагненням глибоко проникнути в сутність явищ і їхніх взаємозв'язків, але і знайти новий спосіб.	Дослідницький

Під час пошукового етапу експерименту були виявлені дидактичні задачі програмно-педагогічних засобів навчання астрономії, пошук різних форм і методичних прийомів навчання, пошук моделей дистанційних уроків з астрономії, добір і конкретизація завдань для самостійної пошукової і дослідницької діяльності з використанням комп'ютерних технологій. Учасники анкетування відзначили, що однією з переваг застосування різноманітних телекомунікаційних засобів у спілкуванні є те, що учасники можуть організовувати свою роботу в зручний для них час, незалежно від географічного розташування, різних часових поясів.

Важливою частиною пошукового етапу експерименту з'явився аналіз практичного застосування програмно-педагогічних засобів «Бібліотека електронних наочностей «Астрономія, 11 клас» та «Відкрита Астрономія», пошук структури підвищення кваліфікації учителів астрономії, що сприяє впровадженню інформаційних і телекомунікаційних технологій у навчанні астрономії.

Після навчання учителів астрономії сучасним телекомунікаційним технологіям на курсах підвищення кваліфікації, їм була дана анкета:

Таблиця 3.5

№	Запитання	Познайоми-лись уперше на курсах	Відповідь

1.	Наведіть приклади освітніх порталів, що здійснюють дистанційне навчання з астрономії.		
2.	Який тип дистанційних уроків Ви вважаєте найбільш здійсненним (очний, заочний)?		
3.	Напишіть найменування тем дистанційних уроків, з якими Ви познайомилися.		
4.	З якими активними освітніми телекомунікаційними технологіями з астрономії Ви познайомилися під час курсів підвищення кваліфікації (Телеконференція, чат, форум і т.п.)? Наведіть їхні електронні адреси в мережі Інтернет.		
5.	Наведіть приклади освітніх серверів, на яких існують спеціальні сторінки , що полегшують пошук інформації в мережі Інтернет.		
6.	Чи використовували ви у своїй роботі інтерактивні моделі з віртуальної «On-line лабораторії з астрономії»		
7.	Сформулюйте теми проектів, навчально-дослідницьких робіт, при виконанні яких необхідно скористатися інформацією з мережі Інтернет.		

Анкета показала (2005 рік), що 65% учителів астрономії познайомилися з телекомунікаційними технологіями вперше, 69% учителів до курсів не знали адрес освітніх сайтів і порталів, 80% учителів вперше ознайомилися з типами дистанційних уроків, 79% - із прикладами моделей уроків в мережі Інтернет, 55% учителів уперше познайомилися з телеконференціями, чатами, форумами, 95% уперше познайомилися з роботою інтерактивних моделей віртуальної «On-line лабораторії» з астрономії. Тільки 50% учителів до навчання використовували інформацію з мережі Інтернет для проектних робіт.

3.4. Навчальний етап

Завданням навчального періоду є перевірка гіпотези дослідження про те, що якщо розробити програмно-педагогічні засоби з астрономії, які задовольняють сучасні уявлення про мультимедійні навчальні курси та відповідатимуть телекомунікаційним засобам і методиці їхнього застосування, то комплексне застосування сукупності програмно-педагогічних і телекомунікаційних засобів навчання астрономії підвищить інтерес учнів до науки, сприятиме розвиткові пізнавальної самостійності, поліпшить якість знань учнів.

Навчальний експеримент складався з проведення уроків із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій з астрономії. Порівняння велося з класами, де викладання здійснювалося без застосування комп'ютерних засобів навчання.

У ході експериментальної роботи використовувалися різні методи дослідження: спостереження за учнями, аналіз діагностичних контрольних робіт, аналіз творчого росту учнів, їх кількість та результативність участі в олімпіадах, науково-практичних конференціях.

Для оцінки цих параметрів у педагогіці використовується нульова гіпотеза, що виходить із припущення, що зміни властивостей залежать не від дії організованого параметру, а визначаються другорядними, нерегульованими в навчальному процесі випадковими причинами.

Як нульову гіпотезу H0 ми висунули припущення, що розвиток пізнавальної самостійності не підвищився після роботи з програмно-педагогічними засобами, не відбулася корекція знань, умінь і навичок. Сформуємо протилежну гіпотезу H1: комплексне застосування сукупності інформаційних і телекомунікаційних технологій навчання астрономії сприяють розвиткові пізнавальної самостійності. У ході перевірки гіпотези ми будемо приймати рішення про те, яке з тверджень є вірним у світлі емпіричних даних. Приймемо імовірність помилкового відкидання гіпотези - рівень значущості зі звичайним значенням p = 0,05. Користуючись вибіркою для отриманих емпіричних даних визначаємо статистичний критерій і визначаємо імовірність того, яка з гіпотез вірна.

Зокрема для того, щоб виявити статистично значущі відмінності в поточній успішності учнів (у відповідних рівнях знань, умінь та навичок учнів) експериментальних і контрольних груп, було проведено контрольну роботу. Коефіцієнт кореляції, побудову графіків одержимо, використовуючи табличний процесор MS Excel. Дані в табличний процесор MS Excel вводяться у вигляді таблиці та підраховується коефіцієнт кореляції r.

У ході перевірки гіпотези проводилося порівняння знань і умінь з виконання діагностичної контрольної роботи з астрономії учнів 11 класів 12 навчальних закладів Миронівського району.

Таблиця 3.6

Результати виконання завдань у відсотках.

Завдання

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Миронівська ЗОШ №1	75	55	57	57	43	83	58	47	58	57	90	90	56	49	66	76
Миронівська ЗОШ №3	97	97	99	100	98	98	99	95	95	79	97	90	95	75	97	97
Миронівська ЗОШ №2	91	99	100	100	92	99	75	79	78	78	100	100	75	79	100	100
Піївська ЗОШ	54	53	53	53	32	32	54	54	54	65	16	16	56	56	16	16
Пустовітівська ЗОШ	57	56	75	75	45	45	75	45	78	78	25	25	37	37	37	30
Карапишівська ЗОШ	94	84	96	81	91	91	78	77	57	81	79	69	98	99	85	73
Потіцька ЗОШ	48	52	45	45	45	41	31	51	31	41	17	27	45	45	17	27
Шандрівська ЗОШ	40	49	90	90	87	87	89	87	59	50	63	56	44	48	54	54
Маслівська ЗОШ	90	92	100	100	98	92	78	78	78	78	100	100	76	78	100	100
Центральненська ЗОШ	45	55	20	20	45	45	45	46	46	76	47	37	76	76	35	45
Козинська ЗОШ	45	55	57	57	53	43	58	43	68	57	90	91	76	16	49	46
Росавська ЗОШ	26	37	77	87	41	41	38	38	38	38	51	57	65	65	55	17
Середне по району	63.5	65.3	72.4	69.6	64.2	66.4	64.8	61.6	61.6	64.8	64.6	70.0	66.6	60.3	59.3	56.7

Під час проведення експерименту враховувалася вимога репрезентативності при підборі експериментальних і контрольних класів, щоб уникнути невірогідності результатів експерименту. Експериментальними класами були класи загальноосвітніх шкіл № 2, 3, Карапишівської, Маслівської, у яких викладають вчителі астрономії вищої кваліфікації зі стажем роботи більш 30 років. Як контрольні класи були обрані школи № 1, Потіцької загальноосвітньої школи, Центральненської загальноосвітньої школи, Козинської загальноосвітньої школи, у яких також вчителі фізики вищої кваліфікації з таким же стажем роботи.

Таблиця 3.7

Результати виконання завдань експериментальних класів у відсотках.

Школи	Завдання															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Миронівська №2	91	99	100	100	92	99	75	79	78	78	100	100	75	79	100	100
Миронівська №3	97	97	99	100	98	98	99	95	95	79	97	90	95	75	97	97

Карапишівська ЗОШ	94	84	96	81	91	91	78	77	57	81	79	69	98	99	85	73
Маслівська ЗОШ	90	92	100	100	98	92	78	78	78	78	100	100	76	78	100	100
Середне	93	93	98	95	95	95	83	82	77	79	94	90	86	83	95	92

Таблиця 3.8

Результати виконання завдань контрольних класів у відсотках.

Школи	Завдання															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Миронівсь-ка ЗОШ №1	75	55	57	57	43	83	58	47	58	57	90	90	56	49	66	76
Потіцька ЗОШ	48	52	45	45	45	41	31	51	31	41	17	27	45	45	17	27
Центральненс ька ЗОШ	45	55	20	20	45	45	45	46	46	76	47	37	76	76	35	45
Козинська ЗОШ	45	55	57	57	53	43	58	43	68	57	90	91	76	16	49	46
Середне	53	54	45	45	47	53	48	47	51	58	61	61	63	46	42	49

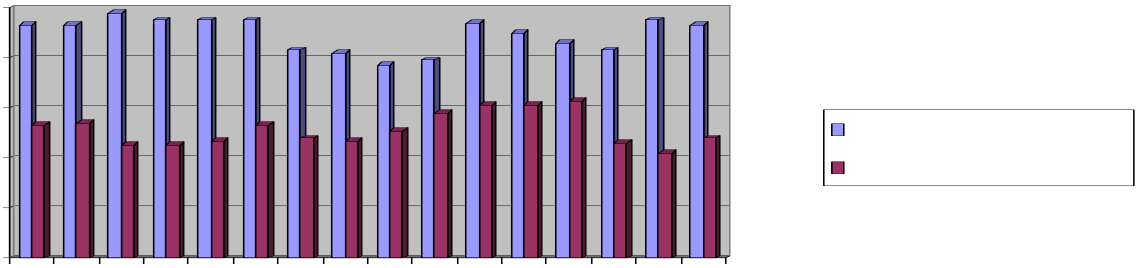
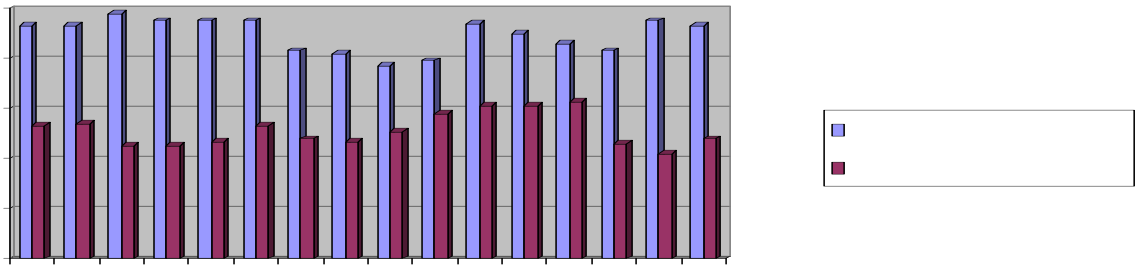
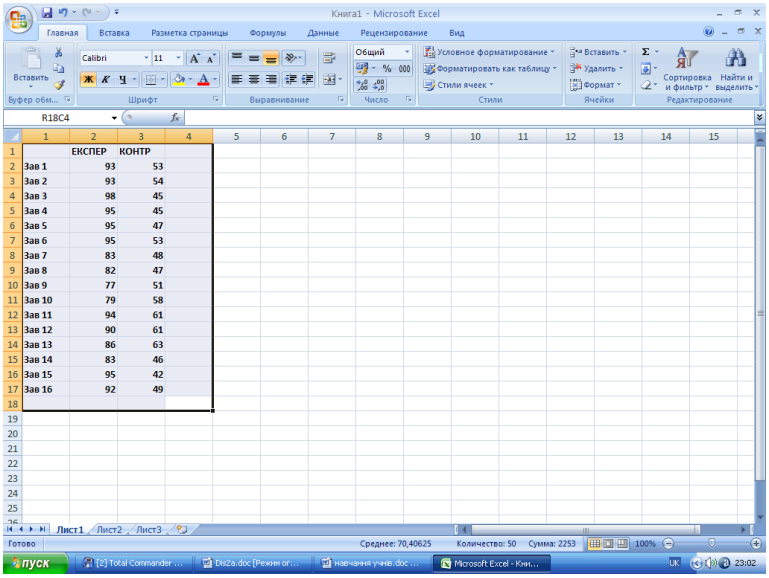


Chart.8 \s



Діаграма 3.5. *Результати співставлення середнього відсотку виконання завдань експериментальних та контрольних класів*

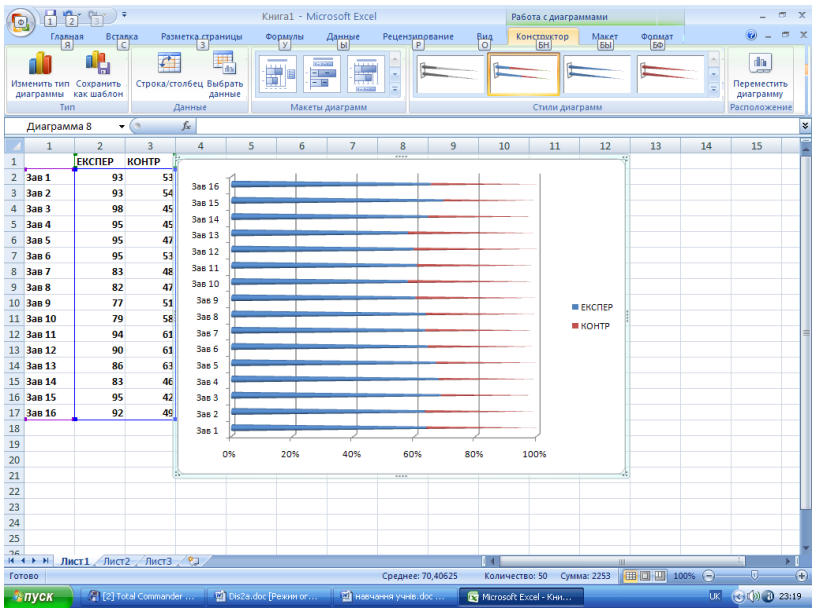
З даної діаграми видно, що в експериментальному класі всі завдання виконані краще, ніж у контрольному класі.



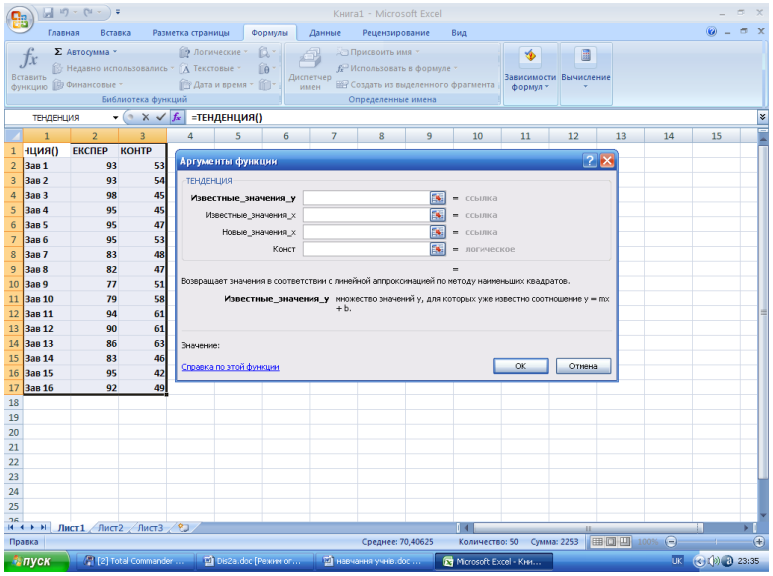
	ЕКСПЕР	КОНТР
Зав 1	93	53
Зав 2	93	54
Зав 3	98	45
Зав 4	95	45
Зав 5	95	47
Зав 6	95	53
Зав 7	83	48
Зав 8	82	47
Зав 9	77	51
Зав 10	79	58
Зав 11	94	61
Зав 12	90	61
Зав 13	86	63
Зав 14	83	46
Зав 15	95	42
Зав 16	92	49

Мал. 3.1. *Введення даних в табличний процесор MS Excel*

Для цих шкіл була побудована діаграма середніх результатів виконання завдань для двох груп. На діаграмі результатів чітко виділилися дві частини кореляції. Той же результат можна бачити і на більш відомих двомірних та тримірних діаграмах.

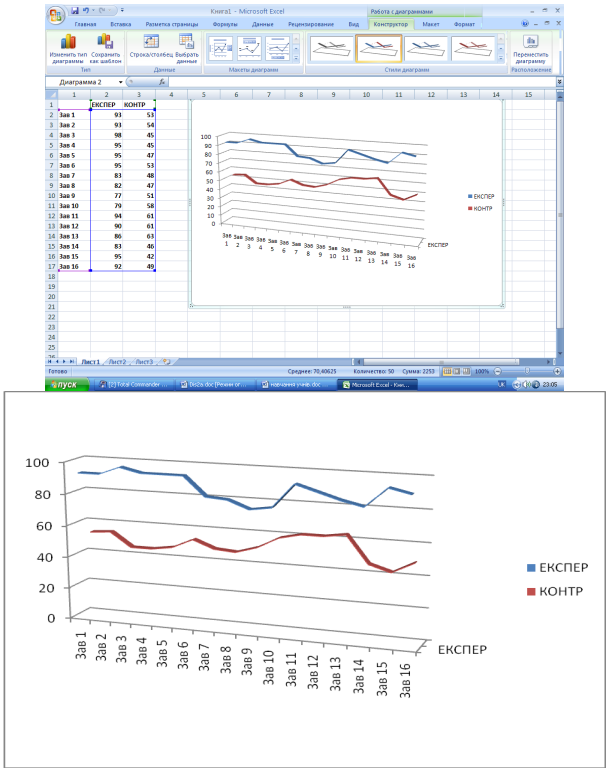


Мал. 3.2. *Діаграма результатів контрольної роботи*



Мал.3.3. *Підрахунок кореляції*

Коефіцієнт кореляції r = − 0,32, що для p < 0, 05 свідчить про те, що існує помірний зв'язок. Більш наочне представлення про кореляцію можна одержати, проаналізувавши графіки залежностей контрольних і експериментальних груп однієї відносно другої.



Мал. 3.4. *Графічне представлення залежностей експериментальної і контрольної груп*

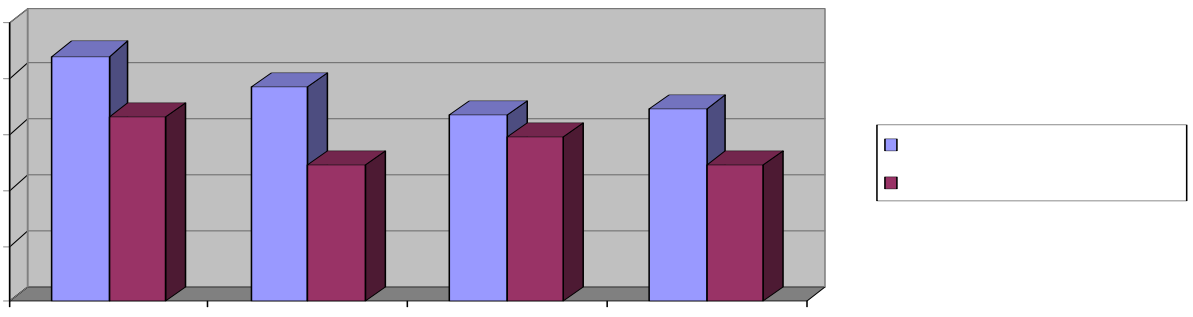
Таким чином, на основі даних підрахунку приймається альтернативна гіпотеза. Отже, розподіл результатів виконання контрольної роботи після застосування інформаційно-комунікаційних технологій носить статистично достовірний характер. Аналіз даного педагогічного експерименту підтверджує нашу гіпотезу з вірогідністю не нижче 95% про те, що застосування інформаційно-комунікаційних технологій дає більш якісні знання, і це не обумовлено випадковими факторами, а має закономірний характер.

В кінці 2006 та 2009 навчальних років для перевірки та підтвердження попередніх результатів було проведено підсумкові річні контольні роботи, у яких брали участь учні 12 навчальних закладів Миронівського району. К онтрольні роботи виконували 280 учнів, що складає 97%.

Таблиця 3.9

Відомості про якісну успішність в 2006 році.

Школи	**Якісна успішність**	**Високий рівень**	**Достатній рівень**	**Середній рівень**	**Початковий рівень**
Миронівська ЗОШ №1	**66%**	4%	62%	32%	2%
Миронівська ЗОШ №2	***88%***	*55%*	*33%*	*11%*	*1%*
Миронівська ЗОШ №3	*77%*	*26%*	*51%*	*21%*	*2%*
Піївська ЗОШ	**50%**	20%	30%	33%	17%
Потіцька ЗОШ	**49%**	7%	42%	40%	11%
Пустовітська ЗОШ	**51%**	11%	40%	31%	18%
Росавська ЗОШ	**57%**	9%	48%	40%	3%
Карапишівська ЗОШ	***67%***	*22%*	*45%*	*32%*	*1%*
Центральненська ЗОШ	**59%**	9%	50%	35%	6%
Козинська ЗОШ	**49%**	7%	42%	50%	1%
Зеленьківська ЗОШ	**58%**	14%	44%	40%	2%
Маслівська ЗОШ	***69%***	*17%*	*52%*	*21%*	*10%*

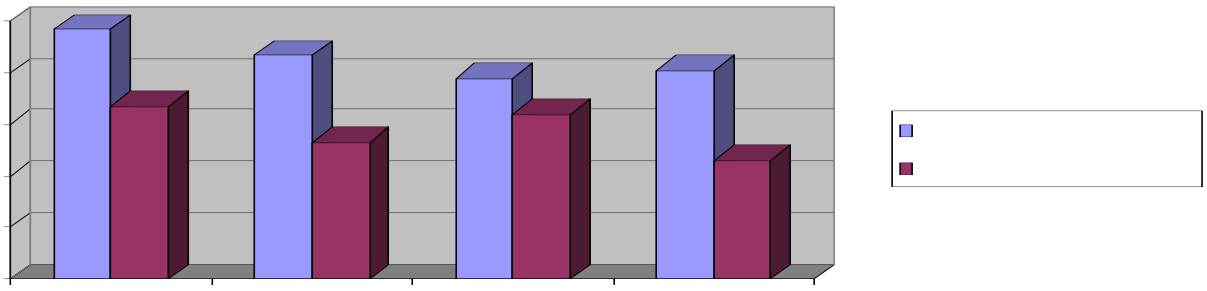


Діаграма 3.6. Порівняння результативності навчання експериментальних та контрольних класів 2006 року

Таблиця 3.10

Відомості про якісну успішність в 2009 році.

Школи	Якісна успішність	Високий рівень	Достатній рівень	Середній рівень	Початковий рівень
Миронівська ЗОШ №1	67%	7%	60%	31%	2%
Миронівська ЗОШ №2	97%	75%	22%	3%	0%
Миронівська ЗОШ №3	87%	30%	57%	11%	2%
Піївська ЗОШ	54%	18%	36%	39%	7%
Потіцька ЗОШ	53%	4%	49%	37%	10%
Пустовітська ЗОШ	64%	11%	53%	33%	3%
Росавська ЗОШ	69%	9%	60%	27%	4%
Карапишівська ЗОШ	78%	20%	58%	20%	2%
Центральненська ЗОШ	64%	5%	59%	35%	1%
Козинська ЗОШ	46%	7%	39%	53%	1%
Зеленьківська ЗОШ	53%	16%	37%	40%	7%
Маслівська ЗОШ	81%	22%	59%	16%	3%



Діаграма 3.7. Порівняння результативності навчання експериментальних та контрольних класів 2009 року

Таким чином, результати експерименту показують, що якість знань і рівень засвоєння вищий в експериментальному класі, ніж у контрольних класах. Порівнюючи якісну успішность експериментальних класів 2006 та 2009 року видно, що з розвитком інформаційних і телекомунікаційних технологій якісна успішність зросла і в експериментальних класах в середньому на 9%.

Для аналізу отриманих результатів використали метод перевірки статистичних гіпотез. Для спрощення обчислень серед учнів експериментальних та контрольних класів випадковим чином було вибрано по 100 учнів з кожної групи (отримані результати наведені в табл. 3.11, 3.12).

Таблиця 3.11

Таблиця середніх результатів виконання учнями контрольної роботи в 2006 році

Рівні досягнень	Абсолютна частота експериментальної вибірки f1	Абсолютна частота контрольної вибірки f2	Накопичування частоти в експериментальній вибірці $\sum$ f1	Накопичування частоти в контрольній вибірці $\sum$ f2	$\lvert\sum$ f1-$\sum$ f2$\rvert$
Початко-вий	4	5	4	5	1
Середній	21	39	25	43	18
Достатній	45	49	70	92	22
Високий	30	7	100	100	0

Таблиця 3.12

Таблиця середніх результатів виконання учнями контрольної роботи в 2009 році

Рівні досягнень	Абсолютна частота експериментальної вибірки f1	Абсолютна частота контрольної вибірки f2	Накопичування частоти в експериментальній вибірці $\sum$ f1	Накопичування частоти в контрольній вибірці $\sum$ f2	$\lvert\sum$ f1-$\sum$ f2$\rvert$
Початко-вий	2	4	2	4	2
Середній	12	39	14	43	29
Достатній	49	51	63	94	31
Високий	37	6	100	100	0

У даному дослідженні вибірки є випадковими і незалежними, члени кожної вибірки також незалежні між собою. Для оцінювання знань, умінь та навичок учнів використовувалась шкала порядку. Тому можливе застосування статистичного критерію Колмогорова-Смірнова.

Нехай гіпотеза Но стверджує, що ефективність методики навчання астрономії з використанням засобів ІКТ, не перевищує ефективності традиційної методики навчання. У якості гіпотези Н1 приймемо твердження протилежне гіпотезі Но.

За експериментальними даними таблиці 3.11 знаходимо, що max $\lvert\sum$ f1-$\sum$ f2$\rvert$ = 22.

Тоді за даними таблиці 3.12 max $\lvert\sum$ f1-$\sum$ f2$\rvert$ = 31, а тому Тексп1 = $\frac{1}{100}$ · 22= 0,22 і Тексп2 = $\frac{1}{100}$ · 31= 0,31.

Для того, щоб проаналізувати отримані значення статистик Тексп1, Тексп2 та прийняти рішення про правильність висунутої гіпотези, обчислимо критичне значення критерію Колмогорова-Смірнова:

$$T\text{кр} = \lambda \cdot \sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 \cdot n_2}},$$

де - квантиль функції Колмогорова, що відповідає вибраному рівню значимості (для рівня значимості α=0,05, =1,36); n_1,n_2 - об'єми вибірок (у нашому випадку n_1=n_2 =100).

Отже: $T\text{кр} = 1{,}36 \cdot \sqrt{\frac{100+100}{100 \cdot 100}}$ = 0,192.

Отримані результати зафіксуємо в таблиці 3.13.

Таблиця 3.13

	Контрольна робота 2006 рік	**Контрольна робота 2009 рік**
n1	100	100

n2	100	100
Ткр	0,192	0,192
Тексп	0,22	0,31

Отже, за результатами контрольних робіт Тексп > **Ткр**. Тому гіпотеза Но відхиляється і приймається гіпотеза Н1.

Для того, щоб виявити статистично значущі відмінності в підсумковій успішності учнів експериментальних та контрольних класів використаємо критерій χ^2. Застосування даного критерію є цілком правомірним, оскільки, обидві вибірки учнів є випадковими, вибірки незалежні, і члени кожної вибірки також незалежні між собою. При цьому використовуватимемо шкалу найменувань з двома класами " учні, які виконали навчальну програму курсу " астрономія" та " учні, які не виконали навчальну програму курсу "астрономія".

Нехай гіпотеза Но стверджує, що рівень підсумкової успішності учнів експериментальних класів не перевищує рівень підсумкової успішності учнів контрольних класів. В якості гіпотези Н1 приймемо протилежне твердження. Результати контрольних робіт наведені в таблиці 3.14.

Таблиця 3.14

Класи	**Кількість учнів**	**Кількість встигаючих учнів**	**Кількість невстигаючих учнів**
Експериментальні	100	98	2
Контрольні	100	96	4
Всього	200	194	6

Для підрахунку значення статистики критерію χ^2 використаємо формулу:

$$T = \frac{N \cdot (O_{11} \cdot O_{22} - O_{12} \cdot O_{21})^2}{n_1 \cdot n_2 \cdot (O_{11} + O_{21}) \cdot (O_{12} + O_{22})}$$

, де n1,n2 – об’єми вибірок; N =n1+n2;

O11,O12,O21,O22 - частоти, що спостерігаються. Отримаємо, що Тексп = 4,891.

Для прийняття остаточного рішення відповідно до висунутої гіпотези потрібно порівняти $T_{експ}$ з критичним значенням $T_{кр}$ статистик критерію χ^2 (згідно з таблицею критичних значень статистик, які мають розподіл χ^2 з одним ступенем вільності та рівнем значущості α =0,05, критичне значення $T_{кр}$=3,841).

Зважаючи на те, що $T_{експ} > T_{кр}$ (4,891>3,841), згідно з правилом прийняття

рішення для критерію χ^2, слід відхилити гіпотезу Но, оскільки вона не узгоджується з експериментом, та прийняти гіпотезу H_1.

Ці результати підтверджуються аналізуючи досягнення участі учнів в районних та обласних олімпіадах. Яскраво видно, що учні, які перейшли на дослідницький рівень пізнавальної самостійності, перемагають у районних олімпіадах з фізики та астрономії, обласних олімпіадах та інтернет-олімпіадах.

Оскільки викладання астрономії в даних школах велося одними учителями вищої кваліфікації протягом 30 років, можна вважати умову підбору експериментальних і контрольних класів виконаною. Аналіз динаміки розвитку пізнавальної самостійності учнів 11 класу показав позитивну динаміку розвитку пізнавальної самостійності в двох класах, але відсоток досягнення творчого, дослідницького рівня в експериментальному класі вищий.

Таблиця 3.15

Динаміка розвитку пізнавальної самостійності

Рівень пізнавальної самостійності, що досягається	**Експериментальний клас**	**Контрольний клас**
Репродуктивний	28%	20%
Частково-пошуковий	83%	82%
Дослідницький	53%	28%
Позитивна динаміка розвитку пізнавальної самостійності	88%	85%

Навчання астрономії в експериментальному класі велося з застосуванням телекомунікаційних технологій, навчання в контрольному класі - без застосування телекомунікаційних технологій. Учні експериментальних класів використовують не тільки знання, отримані на уроках, але застосовують відомі способи діяльності на новому матеріалі, самостійно формують висновки в узагальненій формі, вибирають переважно для своїх

досліджень складні питання, розраховані на творчу діяльність.

Все це свідчить про те, що застосування телекомунікаційних технологій істотно підвищує пізнавальну самостійність учнів.

ВИСНОВКИ ДО ТРЕТЬОГО РОЗДІЛУ

1. Збільшилася кількість вчителів, що використовують комп'ютерні технології на уроках та застосовують їх протягом навчального року.
2. Комплексне застосування інформаційно-комунікаційних технологій сприяє досягненню більш високого рівня пізнавальної самостійності учнів.
3. Аналіз результатів педагогічного експерименту в цілому підтвердив гіпотезу з вірогідністю не нижче 95% про те, що існує зв'язок між застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій та покращенням якості знань, досягненням дослідницького рівня пізнавальної самостійності.
4. Аналіз динаміки розвитку пізнавальної самостійності учнів 11 класу показав позитивну динаміку розвитку пізнавальної самостійності в двох класах, але відсоток досягнення творчого, дослідницького рівня в експериментальному класі вищий.
5. З розвитком інформаційно-комунікаційних технологій якісна успішність зросла і в експериментальних класах у середньому на 9%.
6. Експериментально доведено, що впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій навчання, підвищує ефективність управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів з різним рівнем підготовки та різними здібностями.
7. Аналіз результатів педагогічного експерименту підтвердив ефективність використання запропонованої методики для формування астрономічних знань старшокласників засобами інформаційно-комунікаційних технологій.

ВИСНОВКИ

Відповідно до мети та висунутої гіпотези в процесі дослідження отримано наступні основні **результати**:

1. Проведений аналіз наукової, психолого-педагогічної, методичної літератури і дисертаційних досліджень, присвячених проблемі використання комп'ютерних технологій у освіті в цілому, а також питанням застосування інформаційних і телекомунікаційних технологій у навчанні астрономії.
2. На основі констатуючого експерименту обґрунтована актуальність проблеми застосування інформаційних і телекомунікаційних засобів у навчанні астрономії .
3. Проведено порівняльний аналіз і оцінка сучасних інформаційних і телекомунікаційних технологій навчання астрономії. Результати аналізу надалі запропоновано застосовувати в рамках системи підвищення кваліфікації вчителів.
4. Визначені дидактичні вимоги до інформаційних і телекомунікаційних технологій навчання. Це вимоги: 1) відповідності обов'язковому мінімумові змісту астрономічної освіти, 2) інтерактивності моделей, 3) зворотнього зв'язку, 4) забезпечення умов для формування дослідницьких вмінь, 5) єдності навчальної і контролюючої функцій, 6) різноманітності видів і диференційованості завдань, 7) відповідності можливостям учнів і створення умов для індивідуального розвитку.
5. Підтверджено, що комплекс інформаційних і телекомунікаційних технологій з астрономії повинен включати: електронний (мультимедійний) підручник, що містить інтерактивні моделі, електронний (мультимедійний) курс (підручник) розміщений в мережі Інтернет у вільному доступі, забезпечення методичної підтримки програмно-педагогічних засобів і обмін досвідом в мережі Інтернет за допомогою сторінок «Вчителеві», систему дистанційного навчання учнів, пошук інформації і огляд ресурсів в мережі Інтернет, дистанційні конкурси й олімпіади.
6. Досліджено комплекс інформаційно-комунікаційних технологій з астрономії (електронний підручник, що містить інтерактивні моделі, електронний підручник , розміщений в мережі Інтернет у вільному доступі, методична підтримка за допомогою сторінок «Вчителеві», система дистанційного навчання учнів, пошук інформації й огляд ресурсів в мережі Інтернет, дистанційні конкурси й олімпіади).
7. Запропонована структура комплексу інформаційних і телекомунікаційних засобів з астрономії, що забезпечує не тільки досягнення високих результатів у навчанні учнів, але й розвиток їхньої пізнавальної самостійності.
8. Досліджено інформаційні і телекомунікаційні технології з астрономії.
9. Запропоновані моделі навчальної діяльності, що використовують інформаційні і телекомунікаційні технології та враховують варіативність і індивідуалізацію астрономічної освіти і спрямовані на розвиток пізнавальної самостійності учнів (інтерактивне моделювання, «On-line лабораторія», комп' ютерні лабораторні роботи, дистанційний урок).
10. Розроблена система підвищення кваліфікації вчителів фізики й астрономії, спрямована на комплексне застосування інформаційних і телекомунікаційних

технологій у процесі навчання астрономії, враховуюча навчання методам аналізу й оцінки програмно-педагогічних і телекомунікаційних засобів, роботі з інтерактивними моделями і телекомунікаційними «On-line» моделюючими середовищами, розробці моделей уроків із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій навчання, пошукові інформації в мережі Інтернет.
11. Експериментально перевірена ефективність методики застосування розроблених засобів і показаний вплив застосування цих засобів на формування інтересу до науки, розвиток пізнавальної самостійності учнів і підвищення якості знань з астрономії.

У ході дослідження було виконано всі його завдання. Аналіз результатів дослідження дає можливість зробити такі **висновки:**
1. На основі аналізу психолого-педагогічної, науково-методичної літератури з проблеми застосування комп'ютерних технологій у освіті в цілому, а також питань щодо застосування інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні астрономії, **обґрунтовано** актуальність проблеми застосування інформаційних і телекомунікаційних засобів у навчанні астрономії. Виявлено, що використання інформаційних і телекомунікаційних технологій у процесі навчання астрономії потребує подальшого науково-педагогічного обґрунтування, у тому числі з врахуванням психологічних і фізіологічних особливостей учнів.
2. **Здійснено** порівняльний аналіз сучасних інформаційно-комунікаційних технологій навчання астрономії. Визначено методичні вимоги до інформаційно-комунікаційних технологій навчання, а саме: відповідності обов'язковому мінімумові змісту астрономічної освіти; інтерактивності моделей; зворотнього зв'язку; забезпечення умов для формування дослідницьких вмінь; єдності навчальної, розвивальної, виховної і контролюючої функцій навчання астрономії ; різноманітності видів і диференційованості завдань; відповідності можливостям учнів і створення умов для індивідуального розвитку.
3. **Показано,** що комплекс інформаційно-комунікаційних технологій з астрономії повинен включати: електронний (мультимедійний) підручник, що містить інтерактивні моделі, електронний (мультимедійний) курс (підручник) розміщений в мережі Інтернет у вільному доступі, забезпечення методичної підтримки програмно-педагогічних засобів і обмін досвідом в мережі Інтернет за допомогою сторінок «Вчителеві», систему дистанційного навчання учнів, пошук інформації і огляд ресурсів в мережі Інтернет, дистанційні конкурси й олімпіади.
4. **Обгрунтовано,** що педагогічно доцільним є впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у процес навчання астрономії із врахуванням психолого-педагогічних положень про навчальну діяльність та у відповідності до диференційованого підходу, воно підвищує мотивацію навчальної діяльності учнів та формує стійкий пізнавальний інтерес до навчального предмету, забезпечує індивідуалізацію процесу навчання, що сприяє більш якісному та свідомому засвоєнню навчального матеріалу, надає навчально-пізнавальній діяльності дослідницького, творчого характеру, продовжуючи формування в учнів інтересу до науки, розвиток пізнавальної самостійності учнів і підвищення якості знань з астрономії.

5. **Розроблено** компоненти методичного забезпечення для реалізації комплексного підходу до формування астрономічних знань старшокласників засобами інформаційно-комунікаційних технологій, а саме:

- методичні рекомендації проведення дистанційних уроків з астрономії;
- практичні рекомендації з використання телекомунікаційної віртуальної «On-line лабораторії» з астрономії;
- комп'ютерні практичні роботи з астрономії;
- методичні рекомендації з використання учнями сайтів з астрономії;
- рекомендації з використання науково-методичних сайтів учителями астрономії;
- систему вправ, запитань і навчальних астрономічних задач для самостійної роботи учнів та діагностики їхніх навчальних досягнень.

6. **Вперше розроблено** програму підвищення кваліфікації вчителів фізики й астрономії, спрямовану на комплексне застосування інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання астрономії, враховуючи навчання методам аналізу й оцінки програмно-педагогічних і телекомунікаційних засобів, роботі з інтерактивними моделями і телекомунікаційними «On-line» моделюючими середовищами, розробці моделей уроків із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій навчання, пошукові інформації в мережі Інтернет.

7. **Експериментально доведено**, що впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій навчання астрономії, підвищує ефективність управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів, сприяє досягненню учнями високих рівнів результативності навчання шкільної астрономії.

Виконане дослідження не вичерпує поставленої проблеми. Роботу доцільно продовжити у наступних напрямках:

* підвищення ефективності управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів в умовах дистанційного навчання;
* для підвищення ефективності навчально-пізнавальної діяльності учнів при вивченні астрономії розробити комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання;
* надалі доцільно досліджувати проблему створення таких інформаційних і телекомунікаційних засобів з астрономії, що дали б можливість вчителеві самостійно конструювати моделі в інтегрованих моделюючих середовищах і уроки з застосуванням інформаційних технологій;
* подальше дослідження може бути зв'язане з дослідженням впливу на навчальний процес таких інформаційних технологій, як використання електронної дошки на уроках астрономії, групових синхронних відеоконференцій, електронних підручників з астрономії із сполученням інтерактивного телебачення, інтерактивних моделей у 3-х мірній графіці, звукових форм подачі інформації з можливостями самостійного конструювання явищ і процесів, з розробкою і створенням освітніх порталів з можливістю проведення навчальних асинхронних і синхронних телеконференцій з астрономії та створенням методики їхнього використання для дистанційного навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексєєв О.М. Розподілена система вимірювання якості електронних підручників / О.М. Алексєєв, Г.В. Алексєєва // Теоретичні питання культури, освіти та виховання: Збірник наукових праць – К.: КНЛУ, 2008. – Випуск 35. – С. 14 – 17.
2. Аллен К.У. Астрофизические величины: справочник / К.У. Аллен – М., 1977. – 209с.
3. Андрущенко В.П. Головне це модернізація змісту педагогічної освіти / В.П. Андрущенко // Вища школа, 2005. –№1.– С.32-40.
4. Андрианов Н.К. Организация, содержание и методика проведения наблю дений на учебной астрономической обсерватории: дис. … канд. пед. наук : 13. 00.02 / Андрианов Николай Константинович. – М., 1970. – 369 с.
5. Анисимова Н. С. Теоретические основы и методология использования мультимедийных технологий в обучении : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 / Анисимова Наталья Сергеевна. – Санк-Петербург, 2002. – 330с.
6. Апатова Н.В. Влияние информационных технологий на содержание и методы обучения в средней школе: дис. … доктора пед. наук : 13.00.02 / Апатова Наталья Владимировна. – М., 1994, –36с.
7. Астрономический календарь (постоянная часть) / Под ред. Абалакина В.К. – Л: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1981.
8. Астрономия. Энциклопедия для детей. Том 8. М.: Аванта+, 1997. – 688с.
9. Аутов П.Р. Некоторые вопросы использования наглядности в обучении / П.Р. Аутов // Советская педагогика, №5/ 1967. – С. 79– 84.
10. Атаманчук П.С. Теорія і методика управління пізнавальною діяльністю старшокласників в навчанні фізики: дис. … канд. пед. наук : 13.00.02 / Кам.-Подільський дер.пед.університет / Атаманчук Петро Сергійович. – Київ, 2000.
11. Африна Е.И. Школа информационного века / Е.И. Африна, А.Ю. Уваров, О.Б. Медведев // Информатика и образование, №2/1996. – С.31– 35.
12.Бабаева Ю.Д. Диалогс ЭВМ: психологические аспекты / Бабаева Ю.Д., Войскунский А.Е., Кобелев В.В., Тихомиров О.К. // Вопросы психологии, №2/

1983.- 46с.

14. Бабанский Ю.К. Методы обучения в современной общеобразовательной школе/ Ю.К. Бабанский, М., Просвещение. 1985.- 128с.

15. Бабанский Ю.К. Оптимизация процесса обучения: общедидактический аспект / Ю.К. Бабанский – М.: Педагогика, 1977. – 254 с.

16. Бакулин П.И. Курс общей астрономии: Учебник / П.И. Бакулин, Э.В. Кононович, В.И.Мороз – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 2001. – 560 с.

17. Баранов С.П. Понятие оригинала и модели в учебном процессе / С.П. Баранов // Взаимосвязь чувственного опыта и понятия в учебной деятельности. – М.: Педагогика. 1983. – С. 3– 18.

18. Бугайов О.І. Методика викладання математики та фізики/ Бугайов О.І. – К .: Наукова Думка, 1984.- 220с.

19. Бугайов О.І. Програмно методичний комплекс «Фізика – 7»/ О.І. Бугайов Директор школи, ліцею, гімназії. -2003. -№5,6 . – 88с.

20. Бугайов О.І. Концептуальні питання щодо розробки педагогічних програмних засобів з фізики / О.І.Бугайов, М.В. Головко, В.С.Коваль // Комп'ютер у школі та сім'ї . – 2004. – №8. – 56с.

21. Белоозерова Л. Методика изучения астрономических понятий курса физики и астрономии в современной школе на базе новых технологий обучения.: дис. … доктора пед. наук : 13.00.02 / Белоозерова Лена. – М., 1999. – 136 с.

22. Белоозерова Л. Использование компьютерных сетей в обучении астрономии/ Л. Белоозерова, В.М.Чаругин, И.В. Паболков // Астрономия в системе современного образования: Матер. II Всероссийской научно-практической конференции. (25-27 марта 1998г.). – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 1998. – С. 33– 35.

23. Белошапка В. Основы информационного моделирования / В.Белошапка, А. Лесневский // ИНФО, №3.1989. – С. 18– 24.

24. Белый Ю.А. Иоган Кеплер/ Ю.А. Белый. – М.: Наука, 1971. – 153 с.

25. Белякова Н.М. Учить наблюдать/ Н.М. Белякова. –Челябинск: ЧГПИ, 1981. – 24 с.

26. Берукштене Ф.В. Влияние социально-педагогических факторов на развитие познавательной самостоятельности как черты личности старше- классника и студента: дис. … канд. пед. наук : 13.00.02 / Берукштене Ф.В. – Вильнюс, 1980. – 300 с.

27. Благодаренко Л.Ю. Технологія проведення уроку фізики в системі особистісно-орієнтованого навчання / Л.Ю. Благодаренко // Наукові записки. – Вип. 51. Ч. 1. – 2003. - Серія: Педагогічні науки. - Кіровоград : КДПУ ім. В. Винниченка. – С. 89-92.

28. Болтянский В.Г. Наглядность и понятие модели / В.Г. Болтянский // Новые исследования в педагогических науках. №5. – 1972. – С. 3– 7.

29. Бордовский Г.А. Проблемы педагогики информационного общества и основы педагогической информатики /БордовскийГ.А., ИзвозчиковВ.А., Румянцев И.А., Слуцкий А.М.//Дидактические основы компьютерного

обучения. – Л., 1989. – С. 3– 33.

30. Бордовский Г.А. Проблемы педагогики информационного общества и основы педагогической информатики / Бордовский Г.А., Извозчиков В.А., Румянцев И.А., Слуцкий А.М.В сб.: «Дидактические основы компьютерного обучения». Межвузовский сборник научных трудов. – Л., 1991. – С.3– 33.

31. Борк А. Компьютеры в обучении: чему учит история / А. Борк // Информатика и образование, №5/1990. – С.110– 119.

32. Бугайов О.І. Фізика. Астрономія/ О.І.Бугайов, М.Т.Мартинюк, В.В . Смолянець Пробний підручник, – К., Освіта 1995.-188с.

33. Боярченко И.Ф. Подготовка учащихся средней школы к практической деятельности при изучении астрономии: дис. … канд. пед. наук : 13.00.02 / Боярченко И.Ф.. – М.,1956. – 315 с.

34. Брескіна Л.В. Професійна підготовка майбутніх вчителів інформатики на основі сучасних мережевих інформаційних технологій: дис. … канд. пед. наук : 13.00.02 / Брескіна Лада Валентинівна.– Одеса ,2003. -250с.

35. Брушлинский А.В. Психология мышления и кибернетика /А.В. Брушлинский. – М.: Мысль,1970. – 189 с.

36. Бурнусова О.В. Методика использования учебных телеконференций в обучении учителя информатики: дис. … канд. пед. наук:13.00.02 / Бурнусова Ольга Владимировна. – М., 2000. – 156с.

37. Веб-сайт «Астроосвіта» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://astroosvita.kiev.ua/– (Сайт астрономічної освіти)

38. Веб-сайт «Астрономічна обсерваторія» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.observ.univ.kiev.ua – (Сайт Астрономічної обсерваторії Київського національного університету імені Тараса Шевченка)

39. Веб-сайт «Астрономические новости NASA на русском языке. Новости космоса.» [Електронний ресурс].–Режим доступу: http://hea.iki.rssi.ru/ru/index.php/– (Сайт астрономічних новин)

40. Веб-сайт «Астрофизика высоких энергий» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://hea.iki.rssi.ru/ru/index.php/– (Сайт відділу Астрофізики високих енергій)

41. Веб-сайт «Библиотеки Украины - каталог Украинских библиотек» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ukrlibworld.kiev.ua/ – (Сайт-каталог Українських бібліотек)

42. Веб-сайт «Всеукраїнський шкільний портал » [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ednu.kiev.ua/ – (Освітянська Мережа України)

43. Веб-сайт “ Информационные и коммуникационные технологии в общеобразовательной школе ” [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http//www.websib.ru/ites/. – (матеріали науково-методичних телеконференцій протягом 2001-2007 рр.).

44. Веб-сайт «Кафедра астрономії та фізики космосу» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://space.univ.kiev.ua/viewpage.php?page_id=1/ – (Кафедра астрономії та фізики космосу, Фізичний факультет, Київський національний університет імені Тараса Шевченка)

45. Веб-сайт «Київський обласний інститут післядипломної освіти педагогічних кадрів HYPERLINK "http://top100.rambler.ru/top100/" » [Електронний ресурс].– Режим доступу: http://kristti.com.ua/ – (Сайт Київського обласного інституту післядипломної освіти педагогічних кадрів)

46. Веб-сайт «Київський планетарій » [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://kristti.com.ua/ – (Сайт Київського планетарію)

47. Веб-сайт «Коледж. ru » [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://college.ru/ – (College.ru — это профессиональный сервис подготовки к ЕГЭ онлайн.)

48. Веб-сайт «Любительская астрономия на Украине» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.mon.gov.ua/– (Сайт любителів астрономії України)

49. Веб-сайт «Міністерство освіти і науки» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.mon.gov.ua/– (Сайт міністерства освіти і науки України)

50. Веб-сайт «Наукова бібліотека» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.library.ukma.kiev.ua/ – (Наукова бібліотека)

51. Веб-сайт «Портал про освіту в Київський області» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.oblosvita.kiev.ua/ – (Портал про освіту в Київській області)

52. Веб-сайт «Физика.ru » [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.fizika.ru/ – (Сайт для вчителів фізики, учнів і їх батьків)

53. Верлань А.Ф. Інформатика. 10-11кл./ А.Ф.Верлань, Н.В. Апатова. – К .: Форум, – 2004.

54. Величко С. П. Підготовка вчителів фізики до впровадження комп'ютерно-орієнтованих технологій у навчально-виховний процес / Величко С. П. // Зб. Наук. Праць Уманського пед. ун-ту імені Павла Тичини. – Умань: СПД Жовтий, 2008. – Ч. 2. – С. 89-97.

55. Вильямс Р. Компьютеры в школе / Вильямс Р., Маклин К. – М.: Прогресс, 1988. – 333с.

56. Воронина Т.П. Философские проблемы образования в информационном обществе: дис. … доктора філос. наук : / Воронина Татьяна Павловна. – М., 1995.

57. Воронцов-Вельямінов Б.А. Астрономія / Б.А.Воронцов-Вельямінов Підручник для 11 класу середньої школи. – К.: Освіта, 1986.-156с.

58. Воронцов-Вельяминов А.А. Методика преподавания астрономии в средней школе/ А.А.Воронцов-Вельяминов, М.М.Дагаев, А.В . Засов. Пособие для учителей. - 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1985. – 240 с.

59. Воронцов-Вельяминов Б.А. Сборник задач по астрономии / Б.А.Воронцов-Вельяминов. Пособие для учащихся. –М.: Просвещение, 1980. – 56 с.

60. Галапчук С. Г. Фізика та елементи астрономії : Комп'ютерні лабораторні роботи / С. Галапчук, М. Галапчук. – К. : Університет економіки та права „КРОК", 2004. – 52 с.

61. Галкина Т.А., Гомулина Н.Н. Интенсивное использование возможностей современных компьютерных технологий и их взаимодействие с реальны ми наблюдениями при организации исследовательской деятельности на

уроках астрономии в средней школе/ Т.А. Галкина, Н.Н. Гомулина // Материалы XI международной конференции «Информационные технологии в образовании»: сборник трудов участников конференции. Часть 3. – М.: МИФИ, 2001. – С. 17– 20.

62. Гальперин П.Я. Развитие исследований по формированию умственных действий/ П.Я. Гальперин // Психологическая наука в СССР: В 2 т. Т.1. – М.: АПНР СФСР,1959. – С.441–469.

63. Гаєвський О.Ю. Інформатика, 7-11кл/ О.Ю. Гаєвський. – К. «А.С.К», 2003. -253.

64. Гамезо М.В. О роли и функции знаков в управлении познавательной дея тельностью человека/ М.В. Гамезо //Теоретические проблемы управления познавательной деятельностью человека. – М.: МГУ, 1975. – С. 235– 248.

65. Гварамия Г. Опыт разработки компьютерных учебных пособий по физике/ Гварамия Г., Маргвелашвили И., МосиашвилиЛ.// Информатика и образование,1990,№6, – с.79– 81.

66. Головань М.С. Інформатична компетентність: сутність, структура і становлення/ М.С. Головань //Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах: науково-методичний журнал. – К.:Освіта України, 2007. –№4.–С. 62– 69.

67. Головко М.В. Удосконалення методики навчання астрономії засобами комп'ютерних технологій/ М.В. Головко // Фізика та астрономія в школі. – 2007. – № 3. – С. 27 – 32.

68. Головко М.В. Використання можливостей НІТ у навчанні / М.В. Головко // Збірник наукових праць К- Подільського ДПУ, – Коломия, 2001 .-120с.

69. Гомулина Н.Н. «Открытая Физика 2.0.» и «Открытая Астрономия» - но вый шаг/ Н.Н. Гомулина // Компьютер в школе: №3, 2000. – С.8– 11.

70. Гончаренко С.У. Проблеми гуманітаризації змісту шкільної освіти / Гончаренко С.У. // Педагогіка і психологія. – 1999. – №4. – С.17-25

71. Гордієнко Т.П. Проблеми навчання астрономії в середніх навчальних закладах України/ Гордієнко Т.П., Кичижева М.В. // Фізика та астрономія в школі. – 2007. – № 4. – С. 48 –50.

72. Глинський Я.М. Інтернет. Сервіси. HTML і Web – дизайн/ Я.М.Глинський, В.А.Ряжська. – Львів, Деол, 2003.-85с.

73. Гуржій А.М. Засоби навчання. Навчальний посібник для студентів вузів та слухачів курсів підвищення кваліфікації/ А.М. Гуржій, Ю.О. Жук // МО України ІЗМН. АПН України. – Київ, 1997. -201с.

74. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения: Опыт теоретического и экспериментального исследования / В.В. Давыдов. – М.: Педагогика, 1986. – 233 с.

75. Дагаев М.М. Сборник задач по астрономии: Учеб. пособие для сту дентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов / М.М. Дагаев. – М.: Просвещение, 1980. – 128с.

76. Дагаев М.М. Астрономия. Учебное пособие для студентов физико-математических факультетов педагогических институтов/ Дагаев М.М.,

Демин В.Г., Климишин И.А., Чаругин В.М.. – М.: Просвещение, 1983. – 384 с.

77. Дал О. Структурное программирование/ Дал О., Дейкстра Э., Хоар А.. – М.:Мир, 1975. – 247 с.

78. Данилов М.А. Воспитание у школьников самостоятельности и творческой активности в процессе обучения/ М.А. Данилов // Советская педагогика: №8, 1961. – С.32– 43.

79. Данилов М.А. Процесс обучения в советской школе/ М.А.Данилов. – М.: Просвещение, 1960. – 260 с.

80. Дементієвська Н.П. Телекомунікаційні проекти. Стан та перспективи / Н.П. Дементієвська, Н.В. Морзе // Комп'ютер в школі та сім'ї. – 1999, – №4.-60с.

81. Джонс Дж.К. Методы проектирования/ Джонс Дж.К. – М.: Мир,1986. – 326 с.

82. Джонстон Р., Мичи Д. Компьютер-творец / Джонстон Р., Мичи Д. – М.: Мир, 1987. – 255 с.

83. Джордейн Р. Справочник программиста персональных компьютеров типа IBM PC, XT и AT/ Джордейн Р. – М.: Финансы и статистика, 1991. – 543 с.

84. Довідник учителя фізики, астрономії в запитаннях та відповідях /Авт.-упоряд. О.В.Хоменко. – Х.: Веста: В-во "Ранок", 2006. – 480 с.

85. Доблаев Л.П. Смысловая структура учебного текста и проблемы его понимания/ Л.П.Доблаев. – М.: Педагогика, 1982. – 176 с.

86. Дробат А.С. Основы специальной и элементы общей теории относи тельности в школьных курсах физики и астрономии: дис. … канд. пед. наук : 13 .00.02/ Дробат А.С.. – М., 1969. – 271 с.

87. Дробышева И. Компьютеры в обучении/ И. Дробышева //ИНФО, №6, 1988. – С.108– 111.

88. Евдокимов В.И. К вопросу об исследовании наглядности в школе / В.И.Евдокимов// Советская педагогика, №3, 1982. – С. 30– 33.

89. Ездов А.А.Новыетехнологии проведения школьного естественнонаучного эксперимента /А.А.Ездов //Информатика и образование. №4/1998. – С. 13 – 16.

90. Ерохин В.И. Модификация компьютерной программы «Изучение физической природы звезд» /В.И.Ерохин, А.Н.Белолипецкий, И.В . Паболков //Новые информационные технологии в педагогическом образовании: Тез. докладов XII Респуб. науч.-прак. конф. (24-26 апреля 1994 г.) – Магнитогорск: МГПУ, 1994. – С. 76– 77.

91. Ерохин В.И. Учебная компьютерная модель звездного неба / В. И. Ерохин, Р.Я.Ерохина, С.Н.Аксенов // Компьютерная программа учебного назначения: Тезисы докладов II Международной конференции.-Донецк: ДонГУ,1994. – С. 69.

92. Ерохин В.И. Компьютерная программа для уроков астрономии "Видимые и истинные движения планет. Конфигурации планет" и методика работы с ней/ В.И.Ерохин, Р.Я.Ерохина, И.В. Паболков // Сборник научных трудов студентов и преподавателей: Матер. научных исследований. - Борисоглебск, 1997. – С. 48– 49.

93. Ерохина Р.Я. Методика реализации взаимосвязи курсов астрономии и физики в средней школе: дис. … канд. пед. наук : 13.00.02 / Ерохина Р.Я.. – М,

1982. – 210 с.

94. Ерохина Р.Я. Методика использования пакета диалоговых программ по астрономии при изучении звездного неба/ Ерохина Р.Я., Ерохин В.И., Белолипецкий А.Н., Паболков И.В. // Материалы VII Международной конф. «Применение новых технологий в образовании» (29июня-2июля1996г.). – Троицк: Фонд новых технологий в образовании «Байтик»,1996. – С.56– 57.

95. Ерохина Р.Я. Методические возможности программы «Видимые и истинные движения планет. Конфигурации планет» -/ Ерохина Р.Я., Ерохин В.И., Паболков И.В. //Материалы итоговой конференции за1994г. – Липецк:ЛГПИ, 1994. – С.32.

96. Ершов А.П. Школьная информатика (концепции, состояния, перспективы) / А.П. Ершов // ИНФО, №1, 1995. – С. 3– 20.

97. Ершов А.П. Компьютеризация школы и математическое образование/ А.П . Ершов// Математика в школе, №1, 1989. – С. 12– 14.

98. Ершов А.П. Программирование - вторая грамотность/ А.П. Ершов. – Новосибирск,1981. – 18с.

99. Ершов А.П. Школьная информатика в СССР: от грамотности к культуре/ А.П. Ершов // Информатика и компьютерная грамотность. – М.: Наука, 1998. – с.22.

100. Жалдак М.І. Комп’ютерно-орієтовані системи навчання / М.І. Жалдак. Вип.3-7 // МО і науки України, 2001-2003.-120с.

101. Жалдак М.І. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Інформатика. 10-11 кл. / М.І. Жалдак, Н.В.Морзе, О.І. Мостіпан К. – 2004.-52с.

102. Жалдак М.И. Система подготовки учителя к использованию информационных технологий в учебном процессе: дис. … доктора пед. наук : 13.00.02 / Жалдак Мирослав Иванович. – М., 1989. – 378 с.

103. Жалдак М.І. Основи нових інформаційних технологій навчання Посібник для вчителів. / М.І. Жалдак . МО і науки України, - К, ІЗМН, 1998.

104. Жук Ю.О. Електронний підручник та проблема систематики комп’ютерно-орієнтованих засобів навчання / Ю.О.Жук, М.П. Шишкіна // Нові технології навчання. – 2000.-160с.

105. Жук Ю.А. Решение исследовательских задач по физике с использованием новых информационных технологий : дис. …канд. пед. наук : 13 .00.02 / Жук Юрий Алексеевич; Украинский гос. пед. у-нт им. М. П. Драгоманова. – К., 1995. – 217с.

106. Жук Ю.О. Комп’ютерно-орієнтовані засоби навчальної діяльності : проблеми створення та впровадження / Жук Ю.О. // Науковий вісник Ізмаїльського державного гуманітарного університету. – Ізмаїл, 2004. – Вип. 16. – С. 11-15.

107. Жук Ю. О. Теоретико-методологічні проблеми формування інформаційного освітнього простору України [Електронний ресурс] / Жук Ю. О. // Інститут інформаційних технологій і засобів навчання АПН України. – Електронні текстові дані. – 2007. – Режим доступу: http://www.nbuv.gov.ua/e-journals/ITZN/em3/content/07zuoeei.htm. - Заголовок з екрану.

108. Жук Ю.О. Методи педагогічних досліджень з використанням глобальної мережі Інтернет / Ю.О. Жук // Комп'ютер в школі та сім'ї. – 2004. – №1.

109. Жуков Л.В., Иванчук В.И., Чурюмов К.И. Сонце. Методическое слайд-пособие для студентов вузов/ Жуков Л.В., Иванчук В.И., Чурюмов К.И. – С. – Пб., 2002.-80с.

110. Жуков Л.В. Теоретическое основы методики астрономической подготовки учителя физики: дис. … доктора пед. наук :13.00.02 / Жуков Леонид Владимирович. – СПб., 1999. – 496 с.

111. Зарецька І.Е. Інформатика/ Зарецька І.Е., Гурій А.М., Соколов О.Ю. - К. «Форум», 2004.-280с.

112. Збірник різнорівневих завдань для державної підсумкової атестації з астрономії // Укладачі А.М. Казанцев, І.П. Крячко.-Камянець-Подільський: – "Абетка-НОВА", 2002. – 32 с.

113. Зеленин В. Метод проектирования по структурированным образцам на
языке MSX-BASIC / В. Зеленин // ИНФО, №6, 1989. – С. 93– 95.

114. ЗемцоваЛ.И. Комплексный подход к использованию ЭВМ в школе / Л.И. Земцова, А.Г.Луканкин. – М., 1987.-68с.

115. Зигель Ф.Ю. Методика некоторых форм внешкольной работы по ас трономии : дис. … канд. пед. наук : 13.00.02 / Зигель Ф.Ю. – М., 1952. – 452с.

116. Зинковский В.И. Пути повышения эффективности преподавания физики и астрономии в условиях дифференциации школьного образования: дис. … канд. пед. наук : 13.00.02 / Зинковский Валерий Иванович. – М, 1998. – 2 30 с.

117. Зинковский В.И. Астрономия: Поурочное планирование с применением аудиовизуальных средств/ В.И.Зинковский, А.Я.Ванярх. – М.: Школа-Пресс, 1999. – 32 с.

118. Іваницький О. І. Теоретичні оспови підготовки майбутнього вчителя фізики до впровадження інноваційних технологій навчання : автореф. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук 13.00.02 / Іваницький Олександр Іванович : НПУ імені М. П. Драгоманова. – Київ, 2005. – 23с.

119. Иванов В.В. Парадоксальная Вселенная: 175 задач по астрономии / В.В.Иванов,А.В.Кривов,П.А.Динисенков.–СПб.:Санкт-Петербургскийунивер ., 1997. – 144 с.

120. Извозчиков В.А. Электронно-вычислительная техникана уроках физики в средней школе/ В.А.Извозчиков, А.А.Ревунов.-М.: Просвещение, 1988. – 238 с.

121. Извозчиков В.А. Дидактические основы компьютерного обучения физике/ В.А. Извозчиков. Учебное пособие. Ленинградский гос. пед. ин-т им. А. И.Герцена. – Л.:ЛГПИ, 1987. – 90 с.

122. Извозчиков В.А. Применение ЭВМ в эксперименте
при обучении физике/ В.А.Извозчиков, В.П.Мартыненко В сб.: «Использование физического эксперимента и ЭВМ в учебном процессе». Сборник научных трудов. – Свердловск,1987. – с.89– 92

123. Ильевский И.Д. Методика преподавания сферической и практической
астрономии в средней школе: дис. … канд. пед. наук : 13.00.02 /
Ильевский И.Д. – М., 1965. – 276 с.
124. Інструктивно-методичні рекомендації до 2010/2011 навчального року. Б.Церква, КОІПОПК, 2010. – 30 с.
125. Іваницький О.І. Сучасні технології навчання фізики в середній школі/ О.І.Іваницький. – Запоріжжя. Прем., 2001.
126. Іваськів І.С., Рамський Ю.С., Олексюк В.П. Програмний комплекс ”Денвер”: можливості використання у процесі вивчення основ Webпрограмування/ І.С.Іваськів, Ю.С.Рамський, В.П.Олексюк // Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Серія №2. Комп’ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць/ Редрада.– К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2006. – №11.– с.133– 141.
127. Кавтрев А.Ф. Методические аспекты преподавания физики с использованием компьютерного курса «Открытая Физика 1.0. часть I»/ А.Ф. Кавтрев. – СПб. – М., ООО «ФИЗИКОН», 2000. – 48 с.
128. Казанцев А. М. Збірник різнорівневих завдань для проведнення державної підсумкової атестації з астрономії / А. М. Казанцев, І. П. Крячко. – 2008. -30с.
129. Калашникова М.Б. Психологические аспекты компьютеризации обучения/ М.Б. Калашникова, Л.А. Регуш // Дидактические основы компьютерного обучения. – Л., 1989. – С. 33– 44.
130. Каменецкий С.Е. Модели и аналогии в курсе физики
средней школы: Пособие для учителей/ С.Е. Каменецкий, Н.А. Солодухин. – М.: Просвещение, 1982. – 96 с.
131. Каплун С.В. Питання методики застосування комп’ютерних технологій у процесі викладання фізики/ С.В.Каплун. – К.: 2001.- 202с.
132. Касперський А.В. Розвиток інтелектуальних і творчих здібностей учнів / А.В. Касперський, Н.І. Поліхун // Педагогічні науки: збірник наукових праць. – Херсон : Вид. ХДУ. – 2005. – Вип. XXXVIII. – С. 80-84.
133. Климишин І.А. Астрономія. Підручник 11 кл. / І.А.Климишин, І.П. Крячко. – К.: «Знання України», – 2002.-191с.
134. Климишин І.А. Астрономія вчора і сьогодні/ І.А.Климишин. – Київ: Наукова Думка, – 1977. – 252 с.
135. Килапуша Л.Р. Моделювання у навчанні фізики/ Л.Р.Килапуша. – К. : Радянська школа, – 1982.-161с.
136. Клевенский Ю.Н. Пути повышения педагогической эффективности
преподавания астрономии в современной средней школе: дис. … канд. пед. наук : 13.00.02 / Клевенский Ю.Н. – М, 1974. – 202 с.
137. Коваль В.С. Поради щодо використання педагогічних програмних засобів на уроках фізики / В.С.Коваль, І.П. Шабалтас // Комп’ютер у школі та сім’ї. – 2004. – №2.- 60с.

138. Ковязин Е.И. Место, содержание и методика преподавания вопросов
движения небесных светил в курсе астрономии средней школы: дис. … канд. пед. наук : 13.00.02 / Ковязин Е.И. – М, 1971. – 275 с.
139. Кожеуров И.В. Методика ознакомления с элементами космонавтики в
средней школе при изучении курсов физики и астрономии: дис. … канд. пед. наук : 13.00.02 / Кожеуров И.В. – М, 1964. – 219 с.
140. Концепція розвитку післядипломної освіти в Україні у констексті світового ринку . – К.: ЦІППО АПН України, 2002.-55с.
141. Концепція розвитку післядипломної освіти в Україні у констексті світового ринку// Післядипломна освіта в Україні. – 2002. – №2.-66с.
142. Кондакова Е.В. Дидактические основы конструирования методической
системы преподавания астрономии в общеобразовательной школе / Е.В. Кондакова. Елец, Елецкий государственный университет , 2001. – 128 с.
143. Кононович Э.В., Мороз В.И. Общий курс астрономии / Э.В. Кононович, В.И.Мороз. – М.: УРСС, 2001. –543 с.
144. Коршак Є.В. Методичні особливості викладання фізики на сучасному етапі/ Є.В. Коршак Науково методичний збірник . Ч.2 /МО України , –Кіровоград: КДПУ ім.В.Винниченка, – 1998.-120с.
145. Коршак Є.В., Ляшенко О.І., Савченко В.Ф. Фізика. 7-11кл./ Коршак Є.В., Ляшенко О.І., Савченко В.Ф. – К. Перун , 2000-2004.-180с.
146. Корнієнко М.М. Організація навчально - виховного процесу із застосуванням телекомунікаційних технологій / Корнієнко М.М.. – Харків., –2003.-125с.
147. Кручинина Г.А. Дидактические основы формирования готовности будущего учителя к использованию новых информационных технологий. дис. … доктора пед. наук : 13.00.02 / Кручинина Галина Александровна. –М., 1996. – 43 с.
148. Крячко І.П. Понятійне ядро та зміст курсу астрономії / І.П. Крячко // Фізика та астрономія в школі. – 2010. – № 7-8. – с. 25 -34.
149. Кузьменков С.Г. Фундаменталізація астрономічної освіти /С.Г. Кузьменков// Фізика та астрономія в школі. – 2010. – № 11-12. – с.27 - 31.
150. Куликовский П.Г. Справочник любителя астрономии. / Под ред.
В.Г.Сурдина. М.: УРСС, 2002. –687 с.
151. Куницкий Р.В. Развитие взглядов на строение солнечной системы / Р.В.Куницкий. – М.: Гос. из-тво тех.-теорет. литер., 1952. – 80 с.
152. Кусый Ю.А. Методы и приемы применения моделирования в процессе
усвоения учащимися новых знаний: дис. … канд. пед. наук : 13.00.02 / Кусый Ю.А. . – Киев,1978. –205с.
153. Куссуль Н.М. Інтелектуальні обчислення / Н.М.Куссуль, А.Ю. Шелестов, А.М. Лавренюк. Навчальний посібник (навчальний посібник з

грифом МОН України). – К.: “Наукова думка”, 2006. –186 с.
154. Куссуль Н.М., Лунтовський А.О. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни "Програмне забезпечення ЕОМ" / Н.М. Куссуль, А.О. Лунтовський. –Київ: ФТІ НТУУ “КПІ”, 2000. –84 с.
155. Лебедева М. Анализ содержания учебных предметов для создания педагогических программных средств/ М. Лебедева // ИНФО, №4, 1988. – С.58-62.
156. Левитан Е.П. Астрономия. Пробный учебник для 10 кл. средней школы/ Е.П.Левитан. –М.: Просвещение, 1985. –173 с.
157. Левитан Е.П. Астрономия: Учебник для 11 классов общеобразовательных учреждений/ Е.П.Левитан. – М.: Просвещение, 1994. – 207 с.
158. Левитан Е.П. Дидактика астрономии/ Е.П.Левитан. – М.: Едиториал УРСС, 2004. –296 с.
159. Левитан Е.П. Как спасти школьную астрономию / Е.П.Левитан // Земля и Вселенная, №1,2000. –С. 74-80.
160. Левитан Е.П. Методика преподавания астрономии в средней школе / Е.П.Левитан. –М.: Просвещение, 1965. –227 с.
161. Левитан Е.П. Научные основы методики и система средств обучения астрономии в школах профтехучилищах: дис. … доктора пед. наук : 13.00.02 / Левитан Евдоким Павлович. – М, 1991.-320с.
162. Левитан Е.П. Основы обучения астрономии: Методическое пособие для средних ПТУ/ Е.П.Левитан. – М.: Высшая школа, 1987. –135 с.
163. Левитан Е.П. Преподавание астрономии в средних профессионально-технических училищах / Е.П.Левитан. – М.: Высшая школа, 1977. –152 с.
164. Левитан Е.П.Проблемы современной методики преподавания астро номии в советской средней школе: дис. … канд. пед. наук : 13.00.02 / Левитан Евдоким Павлович. – М, 1965. – 386с.
165. Левитан Е.П. Эволюционирующая Вселенная. Книга для учащихся 10 - 11 классов/ Е.П.Левитан. –М.: Просвещение, 1993. –156с.
166. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения / И.Я. Лернер. –М.: Наука, –1981.- 230с.
167. Лещук С. О. Навчально-інформаційне середовище як засіб активізації пізнавальної діяльності учнів старшої школи у процесі навчання інформатики : автореф. дис... канд.. пед. наук : 13.00.02 / Світлана Олексіївна Лещук ; НПУ ім. М. П. Драгоманова. – Київ, 2006. – 20с.
168. Лунячек В.Е. Навчальні комп’ютерні програми для загальноосвітніх навчальних закладів / В.Е. Лунячек, Т.В.Дрожжина, О.Т.Жабіна. –К.: Міленіум, 2003.-139с.
169. Лупой К.А. Самостоятельная работа учащихся как средство повышения эффективности обучения астрономии в школе: дис. … канд. пед.

наук : 13.00.02 / Лупой К.А. –М, 1974. –166 с.
170. Львовская Г.Ф. Использование программной среды «Живая физика» в
9 классах / Г.Ф. Львовская// Опыт использования современных технических средств обучения в средней школе. –М.: Изд. МГОПУ, 1996. с.24 - 30.
171. Ляшенко О.І. Формування фізичного знання в учнів середньої школи: Логіко-дидактичні основи. – К.: Генеза, 1996. – 128с.
172. Мадзігон В.М. Підручник нового покоління : яким йому бути. Проблеми сучасного підручника / В.М. Мадзігон. – К.: Педагогічна думка. 2003.- 134с.
173. Малахова Г.И. Дидактические материалы по астрономии: Пособие для учителей/ Г.И.Малахова, Е.К. Страут. – М.: Просвещение, 1979. – 96 с.
174. Марголис Я. Содержание и методы непрерывного обучения информатике/ Марголис Я., Иванов А., Баранкина Э. // ИНФО, №1, 1991. – С. 33 - 37.
175. Маркова А.К. Психология усвоения языка как средства общения / А. К.Маркова. –М.: Педагогика, 1974. – 240 с.
176. Маркова А.К. Психология усвоения языка как средства общения / А. К.Маркова. –М.:МГУ, 1981. –134 с.
177. Мартинюк М. Т. Науково-методичні засади навчання фізики в основній школі : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.02 / Мартинюк Михайло Тадейович. – К., 1998. – 441с.
178. Мартинюк М.Т. Університетський навчально-виховний центр “Уманський планетарій” – прообраз шкільного кабінету астрономії / М.Т. Мартинюк, І.А. Ткаченко // Зб. наук. праць. Спец. випуск. –К.: Науковий світ, 2004. –С. 90 - 96
179. Мартинюк О. С. Засоби сучасної електроніки й комп’ютерної техніки в навчальному експерименті з фізики: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Мартинюк Олександр Семенович; Волинський держ. ун-т ім. Л. Українки. – Луцьк, 2000. – 175 с.
180. Машбиц Е.И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации
Обучения / Е.И.Машбиц. – М.: Педагогика, 1988. – 192 с.
181. Машбиц Е.И. Психолого-педагогические аспекты компьютеризации / Е.И.Машбиц// Вестник высшей школы, 1986, №4.-150с.
182. Меес Ж. Астрономические формулы для калькуляторов / Ж.Меес. –М.: Мир,1987. –168 с.
183. Методика преподавания астрономии в средней школе. Пособие для
учителей. Авторский коллектив: Б.А. Воронцов-Вельяминов, М.М. Дагаев, А.В. Засов, Э.В. Кононович, К.А. Порцевский, Н.К. Семакин, Е.К. Страут, С.В. Широков. – М., Просвещение, 1973. –254 с.
184. Методические рекомендации по созданию и использованию педагогических программных средств // Сборник статей АПН СССР. – М.

:НИИСО, 1991. –С.21-24.
185. Мизина Ю.И. Творческие работы учащихся как средство развития их
познавательной самостоятельности: дис. … канд. пед. наук : 13.00.02 / Мизина Ю.И. –М., 1977. –37 с.
186. Миленькая О.В. Методические особенности формирования у учащихся
представлений об астрономических явлениях: дис. … канд. пед. наук : 13.00.02 / Миленькая О.В. –М, 1989. –192 с.
187. Мировозренческие вопросы в лекциях по астрономии. –М.: Знание,
1974. –242с.
188. Мирошніченко Ю.Б. Освітні ресурси Інтернету з фізики та астрономії / Юрій Мирошніченко // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2005. – № 1. – С. 39 – 41.
189. Мирошніченко Ю.Б. Комп'ютерна техніка як засіб удосконалення технологічної культури школярів/ Юрій Мирошніченко // Трудова підготовка в закладах освіти. – 2005. – № 2. – С. 8 – 10.
190. Мирошніченко Ю.Б. «Зміна вигляду зоряного неба впродовж року» / Юрій Мирошніченко // Фізика та астрономія в школі. – 2005. – № 1. – С. 5 - 8.
191. Мирошніченко Ю.Б. «Зв'язок між фізичними характеристиками зір» / Юрій Мирошніченко // Фізика та астрономія в школі. – 2005. – № 2. – С. 2 -5.
192. Мирошніченко Ю.Б. Дидактичні принципи добору і розробки програмних педагогічних засобів для освітньої галузі «Технологія» / Юрій Мирошніченко // Трудова підготовка в закладах освіти. – 2005. – № 5. – С. 5 - 8.
193. Мирошніченко Ю.Б. Астрономічні спостереження під керівництвом вчителя / Юрій Мирошніченко // Фізика та астрономія в школі. – 2006. – № 3. – С . 44 - 47.
194. Мирошніченко Ю.Б. Інтерактивне телебачення: Телебачення майбутнього на основі телекомунікаційних технологій / Юрій Мирошніченко, Людмила Мельниченко // Фізика та астрономія в школі. – 2006. – № 5. – С. 50 - 52.
195. Мирошніченко Ю.Б. Методика роботи з комп’ютерним курсом «Відкрита фізика 1.0» та нові телекомунікаційні засоби вивчення фізики / Юрій Мирошніченко, Олександр Хоренко // Фізика та астрономія в школі. – 2007. – № 2. – С. 18 - 20.
196. Мирошніченко Ю.Б. Про застосування комп’ютерних навчальних програм із фізики з елементами дистанційної освіти / Юрій Мирошніченко // Фізика та астрономія в школі. – 2009. – № 1. – С. 38 - 41.
197. Мирошніченко Ю.Б. Методика проведення дистанційного заняття з учителями «Вивчення ресурсів Інтернет за методикою викладання астрономії» / Юрій Мирошніченко // Фізика та астрономія в школі. – 2011. – № 1. – С. 32-34.
198. Мисліцька Н. А. Формування фізичних понять в учнів основної школи засобами інформаційних технологій навчання : автореф. дис. ... канд.. пед.

наук : 13.00.02 / Наталія Анатоліївна Мисліцька ; НПУ ім.. М. П. Драгоманова. – Київ, 2007. -20с.

199. Мисліцька Н.А., Кузьминський О.В., Чурюмов К.І. Електронні видання як джерела інформації для формування астрономічних знань/ Н.А. Мисліцька, О.В. Кузьминський, К.І. Чурюмов // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки.-Випуск 77. –Чернігів, 2010. –с.110-114.

200. Муляр В.П. Засоби інформаційних технологій у навчанні питань квантової фізики: дис. … канд. пед. наук : 13.00.02 / Муляр В.П. .– Луцьк,1998.

201. Могилко А.Д. Наблюдения и иллюстративные методы в преподавании
астрономии в средней школе: дис. … канд. пед. наук : 13.00.02 / Могилко А.Д. – М., 1958. –257с.

202. Моисеев С.С. Новые наглядные пособия по математической географии
и астрономии для учителей и студентов пединститутов: дис. … доктора пед. наук : 13.00.02 / Моисеев С.С. – Минск, 1963. –243 с.

203. Молоков Ю.Г. Использование мультимедиа-технологий при разработке педагогических программных средств / Ю.Г.Молоков , Г.А. Сапрыкина // Труды междунар. научно-метод. конф. «Новые информационные технологии в университетском образовании». – Новосибирск.: НГУ, 1995. –С. 165-167.

204. Монахов В.М. Новая информационная технология обучения - методологические и методические проблемы разработки и внедрения / В.М. Монахов // Основные аспекты использования информационной технологии обучения в совершенствование методической системы обучения. – М., 1987. – С. 3-17.

205. Морзе Н.В. Методика навчання інформатики. Методика навчання інформаційних технологій / Н.В. Морзе. – К., Навчальна книга, 2003.-253с.

206. Морзе Н.В. Система методичної підготовки майбутніх вчителів інформатики в педагогічних університетах. Монографія / Н.В. Морзе. – К.: Курс, 2003. –372 с.

207. Морзе Н.В. Сучасні інформаційні технології в навчальному процесі: Збірник наукових праць/ Н.В. Морзе // МО України НПУ ім. М.П. Драгоманова, – Київ: НПУ,1997.- 153с.

208. Морзе Н.В. Методические рекомендации в помощь организации курсов подготовки учителей к преподаванию «Основ информатики и ВТ» / Н.В. Морзе. – К:, 1985.- 80с.

209. Назиров Р.Р. Уникальный эксперимент по небесной механики / Р.Р. Назиров, О.В.Попков, В.А.Степаньяц, В.Ф. Тихонов //Земля и Вселенная, №6/1989. – С.34-37.

210. Нарыкова И. Компьютерное моделирование в Великобритании/ И. Нарыкова // ИНФО, №3, 4, 1992. –С.78 - 85.

211. Нижник В.Г. Методика використання графіків і номограм логарифмічних та показникових функцій на уроках астрономії/ В.Г.Нижник, Т.О.

Гулак, Т.В. Панченко // Фізика та астрономія в школі. –2009. – № 1. –с. 42-45.

212. Новик И.Б. Философские вопросы моделирования психики/ И.Б. Новик. – М.: Наука, 1969. –174 с.

213. Новик И.Б. Введение в информационный мир/ И.Б. Новик, А.Ш. Абдулаев. – М.: Наука, 1991.-225 с.

214. Носолюк В. М. Теорія відносності у фізиці та інших природничих науках : навч. посіб. з. теорет. фізики для фіз. -мат. спец. пед. ун-тів / В. М. Носолюк, В. І. Солоненко. –2008.- 220с.

215. Нестеренко О.В. Інформаційне суспільство і масова інформаційна просвіта / О.В. Нестеренко // Компютер в школі та сімї. – 2004 , –№4.-60с.

216. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. / Под ред. Е.С.Полат. М.: ACADEMA, 2000. – 271 с.

217. Носенко Т.І. Огляд навчальних джерел для викладання Web-дизайну / Т.І. Носенко // Комп'ютер у школі та сімї. –2004–№8.-60с.

218. Ньютон И. Всеобщая арифметика или книга об арифметическом синтезе и анализе / И. Ньютон. –М.: АН СССР, 1948. – 444 с.

219. Обухова Л.Ф. Формирование системы физических понятий в применении к решению задач/ Л.Ф.Обухова // Зависимость обучения от типа ориентировочной деятельности. – М. Просвещение, 1968. – С. 158 - 186.

220. Оптимизация обучения физике и астрономии: книга для учителя из опыта работы. / Под ред. Д.И. Пеннера. М.: Просвещение, 1989.-127 с.

221. Орлова І.В. Апробація комп'ютерних програм навчального призначення у загальноосвітніх навчальних закладах / І.В. Орлова // Комп'ютер у школі та сім'ї. –2004–№8.-60с.

222. Паболков И.В. Комплексное применение компьютерного моделирования в школьном астрономическом образовании: дис. … канд. пед. наук : 13.00.02 / Паболков Игорь Владимирович. –М., 2001.–312 с.

223. Паболков И.В. Пакет программ для изучения астрономии в школе // И.В.Паболков // Физика: Приложение к газете «Первое сентября», №10/2001. –С. 13 -14.

224. Паболков И.В. «Компьютерный телескоп» для урока астрономии в школе/И.В.Паболков, В.И.Ерохин, Р.Я.Ерохина // Материалы VI Международной конференции «Использование новых технологий в образовании» (29 июня-2июля 1995 г.). – Троицк: Байтик, 1995. –С. 34 - 35.

225. Павленко А.І. Теоретичні основи навчання учнів складанню і розв'язуванню фізичних задач у середній школі: Автореф. дис. ... доктора пед. наук: 13.00.02 / Павленко А.І. . Нац. пед. ун-т ім. М.П.Драгоманова. – К., 1997. – 39с.

226. Перистая Е.В. Семинарские занятия как средство формирования по знавательной самостоятельности школьников: дис. … канд. пед. наук : 13.00.02 / Перистая Е.В.. –М., 1977. –16 с.

227. Петерсон Л.Г. Моделирование как средство формирования представ лений о понятии функции в 4-6 классах средней школы: дис. … канд. пед. наук : 13.00.02 / Петерсон Людмила Георгиевна. –М., 1985. –16 с.

228. Пидкасистый П.И. Самостоятельная познавательная деятельность
школьников в обучении/ П.И. Пидкасистый. – М.: Педагогика, 1980. –239 с.

229. Пустынникова И.Н. Современные информационные технологии в подготовке учителя физики: дис. … канд. пед. наук : 13.00.02 / Пустынникова Ирина Николаевна. – Донецк.,1999. -220с.

230. Пєхота О.М. Освітні технології/ О.М.Пєхота. – К.: А.С.К., 2001.-146с.

231. Полат Е.С. Дистанционное обучение: организационный и педагогический аспекты/ Е.С. Полат // Информатика и образование, № 3, 1996. – С. 87 - 91.

232. Поліщук О. П. Систематичне навчання моделюванню в підготовці майбутнього вчителя /Поліщук О. П., Теплицький І. О., Семеріков С. О. // Комп'ютерне моделювання в освіті :матеріали Всеукраїнського науково-методичного семінару. – Кривий Ріг, 26 квітня 2006 р. –Кривий Ріг : КДПУ, 2006. – с. 48-49.

233. Половинкина Е.А. Компьютерная лабораторная работа «Изучение лунных затмений» в вузовском курсе общей астрономии / Половинкина Е.А., Ерохина Р.Я., Ерохин В.И., Паболков И.В // Новые информационные технологии в образовании: Тез. док. II Всероссийской научно-практической конференции «Черноземье- 95» (20-23 ноября 1995 г). –Воронеж: Изд-во Воронеж. пед. ун-та., 1995. – С. 83.

234. Порошин Ф.М. Демонстрационные модели по астрономии и методике
их использования в средней школе: дис. … канд. пед. наук : 13.00.02 / Порошин Ф.М. –М,1971. –250 с.

235. Порфирьев В.В. Астрономия: Учебник для 11 классов общеобразовательных учреждений/ В.В.Порфирьев. –М.: Просвещение, 1997. – 142с.

236. Поспелов Г.С. Информатика и научно-технический прогресс / Г.С. Поспелов // Вопросы философии, 1986, №9.-120с.

237. Пришляк М.П. Астрономія: Підруч.для 11кл. загальноосвітніх. навч. закладів / М.П.Пришляк. –Харків: Веста: Ранок, 2003. –144с.

238. Пришляк М. П. Астрономія: підруч. для загальноосвіт. навч. закл. / М. П. Пришляк; за заг. ред. Я. С. Яцківа. – 2008.-180с.

239. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. Астрономія. 7-12 кл. –К. 2005. -79с.

240. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Інформатика. – К.: 9-12 кл. – К. 2005.-65с.

241. Программы общеобразовательных учреждений: Физика, астрономия .

Государственный комитет СССР по народному образованию. –М.: Про свещение, 1988. – 47 с.

242. Прянишников В.И. Занимательная астрономия в школе (Пособие для учителей.) / В.И. Прянишников . –М.: Просвещение, 1970. –127 с.

243. Психологические проблемы создания и использования ЭВМ. –М .: МГУ, 1985. –239 с.

244. Рамський Ю.С. Вивчення Web-програмування в школі: Навчальний посібник / Ю.С. Рамський, І.С. Іваськів, О.Ю. Ніколаєнко. – Тернопіль: Навчальна книга –Богдан, 2004. –200 с.

245. Рамський Ю.С. Формування інформаційної культури особи – пріоритетне завдання сучасної освітньої діяльності / Ю.С. Рамський // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. –К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2004. –№ 1(8). – с. 19-42

246. Ресурси Українського Інтернет. – К. Lucky Net. –2002.-66с.

247. Роберт И.В. Теоретические основы создания и использования про-граммных средств учебного назначения/ И.В. Роберт // Методические рекомендации по созданию и использованию педагогических программных средств.-М.:НИИ СО и УК АПН СССР, 1991.-231с.

248. Роберт И.В. Информационные технологии в науке и образовании/ И.В. Роберт, П.И.Самойленко. –М. Просвещение, 1998. –178 с.

249. Роберт И.В. Теоретические основы создания и использования средств информатизации образования: дис. … канд. пед. наук : 13.00.02 / Роберт Ирэна Веньяминовна. – М.,1994.-236с.

250. Робнлер М.Д. Компьютерные технологии в школах Флориды / М.Д. Робнлер // ИНФО,№2/ 1996.-77с.

251. Ромас И.А. Практические работы на уроках астрономии / И.А. Ромас // Актуальныепроблемы современной методики обучения предметам естественно-математического цикла. –М.: АПН СССР. НИИ содержания и методов обучения, 1990. –С. 87-90.

252. Ромас И.А. Проекционная карта звездного неба/ И.А. Ромас //Проблемы эффективного использования учебного оборудования в работах молодых ученых и аспирантов НИИ ШОТСО АПН СССР: Тез. докл. Под ред. Ю.Е. Дурасевича. – М.: АПН СССР, НИИ шк. оборуд. и техн. средств обучения, 1989. –С. 5-51.

253. Ромас И.А. Роль средств обучения при изучении астрономии в средней полной общеобразовательной школе: дис. … канд. пед. наук : 13.00.02 / Ромас Игорь Анатольевич. – М.,2000. – 218 с.

254. Ротмистров Н.Ю. Мультимедиа в образовании / Н.Ю. Ротмистров // Информатика и образование, № 4/1994. – С.89-96.

255. РуденкоВ.Д.Практичний курс інформатики/В.Д.Руденко, .М. Макарчук, М.О.Патланжоглу За ред. Мадзігона В.М. - К.: Фенікс, 2001.-150с.
256. Рубцов В. Компьютер как средство учебного моделирования/ Рубцов В., Пажитнов А. и Марголис А. // ИНФО, №5/ 1987. – С. 8-13.
257. Румянцев А.Ю. Методические основы формирования системы астрономических знаний в курсе физики средней общеобразовательной школы: дис. … доктора пед. наук : 13.00.02 / А.Ю. Румянцев . –Челябинск, 1999. –570 с.
258. Садовская Н.А. Динамика мотивации компьютерной деятельности школьников / Н.А. Садовская // Вопросы психологии, №5/1986.-77с.
259. Сергієнко В.П., Сусь Б.А., Шут М.І. Виховання особистості майбутнього вчителя у процесі вивчення загальної фізики / В.П. Сергієнко, Б. А. Сусь, М.І. Шут // Матеріали міжнародної науково-методичної конференції "Актуальні проблеми викладання та навчання фізики у вищих освітніх закладах". –Львів: НУ "Львівська Політехніка", 2002. – С 32-37.
260. Сиротюк В.Д. Комплексне використання засобів наочності на уроках фізики в 7-9 класах.: Автореф. дис. … канд. пед. наук:13.00.02 / Сиротюк Володимир Дмитрович. Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. – К.,1997. – 25с.
261. Смульсон М.Л. Психологія розвитку інтелекту/ М.Л.Смульсон. – К.: Освіта, 2001.-133с.
262. Ступников В.М. Совершенствование содержания и структуры астро- физического материала как средство повышения эффективности учебного процесса по астрономии в средней школе: дис. … канд. пед. наук : 13.00.02 / Ступников В.М. – М., 1976. –171 с.
263. Сурдин В.Г. Астрономические задачи с решениями/ В.Г.Сурдин. –М ., УРСС, 2002. –239 с.
264. Сурдин В.Г. Астрономические олимпиады: Задачи с решениями / В.Г. Сурдин. – М.: Просвещение,1995, –320 с.
265. Сусь Б.А., Шут М.І., Грищенко Г.П. Національно-патріотичне виховання студентів як невід’ємний компонент формування особистості / Б. А. Сусь, М.І. Шут, Г.П. Грищенко // Матеріали науково-практичної конференції “Всебічний розвиток особистості студента”: Ірпінь : АДПСУ, 2001. –с. 195–201.
266. Талызина Н.Ф. Теория учения и автоматизации учебного процесса / Н.Ф.Талызина // Психологические проблемы создания и использования ЭВМ. –М.,1985. –с.155-157.
267. Тараканов А.Ф. Использование вычислительной техники в учебном процессе/ А.Ф. Тараканов. – Балашов, 1993. – 123 с.
268. Тейлор Р. Компьютеры в образовании: Преподаватель, инструмент, обучаемый / Р.Тейлор. – Teachers College Press, 1980.-200с.
269. Теоретические проблемы использования ЭВМ в школе: Сборник научных трудов. – М.: АПН НИИ ТИП, 1991. – 121 с.

270. Ткаченко І.А. Використання астрономічних приладів для розвитку творчої активності студентів/ І.А. Ткаченко // Збірник наукових праць: Спеціальний випуск / В.Г. Кузь (гол. ред.) та ін. – К.: Науковий світ, 2001. – С. 246 -248.

271. Ткаченко І.А. Особливості виготовлення й використання приладів під час навчання астрономії/ І.А. Ткаченко // Фізика та астрономія в школі. – 2002. – № 3. – С. 44 - 47.

272. Ткаченко І.А. Особливості виготовлення простих приладів // Вісник астрономічної школи / І.А. Ткаченко. – К.: –2002. – № 2. –С. 46-51.

273. Ткаченко І.А. Виготовлення і використання приладів для активізації мислення учнів у процесі навчання астрономії/ І.А. Ткаченко // Збірник наукових праць: Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. – К.: Науковий світ, 2002. –С. 264 - 269.

274. Ткаченко І.А. Лабораторно-практичні заняття з астрономії: Навч. посібн. з астрономії/ І.А. Ткаченко. –К.: Наук. світ, 2002. –61 с.

275. Ткаченко І.А. Методичні основи застосування системи засобів навчання з астрономії у підготовці майбутніх учителів фізики і астрономії: дис. … канд. пед. наук : 13.00.02 / Ткаченко Ігор Анатолійович. – Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, Київ, 2005.-226с.

276. Ткаченко І.А. Сучасні комп'ютерні програми для навчання астрономії у загальноосвітній школі / І.А. Ткаченко // Зб. наук. праць. Спец. випуск. – К.: Науковий світ, 2004. – С. 210 – 215.

277. Тюхтин В.С. Кибернетика и современное научное познание/ В.С. Тюхтин. –М.: Наука, 1976. – С. 428.

278. Уваров А.Ю. Вступая в век информатики / А.Ю. Уваров // ИНФО, №2. 1995.-56с.

279. Уваров А.Ю. Информатика в школе: вчера, сегодня, завтра / А.Ю. Уваров // Информатика и образование. 1990, № 4. – С.3 -10.

280. Уваров А.Ю. Новые информационные технологии и реформы образования / А.Ю. Уваров // Информатика и образование, № 3/1994, С.3-15.

281. Ухань П.С. Обслуговування комп'ютерів класу - досвід автоматизації процессу / П.С. Ухань // Комп'ютер у школі та сім'ї. –2005–№3.-60с.

282. Уманская Ж.В. Методика преподавания развивающего курса истории
науки как составляющей физико-астрономического школьного образования: дис. … канд. пед. наук : 13.00.02 / Уманская Ж.В. –М., 2000. –216 с.

283. Фарапонова Э.А. О возможности внедрения элементов проблемного обучения на занятия по техническому моделированию в начальных классах / Фарапонова Э.А., Котовский А.И.// Вопросы психологии,№ 3,1974. –С. 105-116.

284. Фридман Л.М. Логико-психологический анализ школьных учебных задач/ Л.М. Фридман. – М.: Педагогика, 1977. –207 с.

285. Фридман Л.М. Моделирование в учебной деятельности/ Л.М. Фридман // Формирование учебной деятельности школьников. – М.: Педагогика, 1982. –С. 73-86.

286. Фридман Л.М. Наглядность и моделирование в обучении/ Л.М. Фридман. –М.: Педагогика,1984. –80 с.
287. Фридман Л.М. Психолого-педагогические основы обучения математи ке в школе/ Л.М.Фридман. –М.: Просвещение, 1983. –160 с.
288. Фролова Г.В. Педагогические возможности ЭВМ/ Г.В. Фролова. –Новосибирск: Наука, 1988. –170 с.
289. Хейфец І.М. Викладання астрономії в середніх загальноосвітніх навчальних закладах України: пролеми, завдання, перспективи / І.М. Хейфец // Фізика та астрономія в школі. –2008. –№ 5-6. –с. 40-42.
290. Хейфец І.М. Підготовка вчителів астрономії на педагогічних спеціальностях університетів/ І.М. Хейфец // Фізика та астрономія в школі. –2007. –№ 4. – с. 17,44,47,50.
291. Чурюмов К.И., Пономарев Д.Н. "Атлас звездного неба "/ Чурюмов К. И., Пономарев Д.Н. –Москва, изд. Просвещение. –1990.-230с.
292. Чурюмов К.И., Н.А. Беляев. Комета Галлея и ее наблюдение / К.И. Чурюмов, Н.А. Беляев. –М.Наука. – С.270.
293. Чурюмов К.И., Беляев Н.А. Комета Галлея (Сопроводительний текст к диапозитивам) / К.И.Чурюмов, Н.А.Беляев. – М.: Знание,1984.-68с.
294. Чурюмов К.І. Кузьменков С.Г. Комети: історичний, методологічний, світоглядний та культурологічний аспекти / К.І. Чурюмов, С.Г. Кузьменков // Фізика та астрономія в школі. – 2010. – № 1. – С. 3 – 7.
295. Чурюмов К.И. Кометы и их наблюдение / Чурюмов К.И. – М.: Наука, 1980. - С.160.
296. Чурюмов К.И. Космические миссии к ядрам комет: от Веги и Джотто до Розетты/ Чурюмов К.И. // Збірник наукових праць Кам´янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. Випуск 15. Управління якістю підготовки майбутніх учителів фізики і трудового навчання. 2009. - с. 55-60.
297. Чурюмов К.И. Методика визуальных наблюдений комет / Чурюмов К.И. Одесский астрономический календарь. 2002. Астропринт. - с.145-154.
298. Чурюмов К.И., Пугач А.Ф. Небо без чудес/ К.И. Чурюмов, А.Ф. Пугач. – К.: Издательство политической литературы Украины, 1987.-120с.
299. Чурюмов К.И. Открытие комет на Украине / Чурюмов К.И. Одесский астрономический календарь. 2002. Астропринт. -с.136-144.
300. Чурюмов К.И. Природа комет / Чурюмов К.И. Одесский астрономический календарь. 2002. Астропринт. -с.120-135.
301. Шамова Т.И. Активизация познавательной деятельности учащихся
общеобразовательной школы (по предметам естественно-математического цикла) / Т.И. Шамова. –М., НИИ общей педагогики АПН СССР, 1976. –54 с.
302. Шамова Т.И. Активизация учения школьников/ Т.И. Шамова. -М., Педагогика. –1976. –97 с.
303. Шамова Т.И. Формирование познавательной самостоятельности
школьников/ Т.И. Шамова. – М., Педагогика. – 1975. –25 с.

304. Шатова Н.В. Методика применения информационных технологий на
разных уровнях общеобразовательной подготовки учащихся: дис. … канд. пед. наук : 13.00.02 / Шатова Надежда Васильевна. –М., 1996. – 217 с.
305. Шахмаев Н.М. Наглядный образ в учебном познании/ Шахмаев Н.М . //Результаты новых исследований в педагогике. –М.: Педагогика, 1977. – С. 38 - 52.
306. ШелухинаА.В. Методические основы внедрения телекоммуникацион ных технологий в обучении информатики в средней школе: дис. … канд. пед. наук : 13.00.02 / Шелухина Анжелика Васильевна. – М., 2000. –73 с.
307. Шокалюк С. В. Дистанційне навчання інформаційних технологій математичногопризначення у школі /Шокалюк С. В. // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Проектування освітніх середовищ як методична проблема». Укладач: Шарко В. Д. –Херсон: Видавництво ХДУ, 2008. – С. 223-224.
308. Штофф В.А. Моделирование и философия/ В.А.Штофф. – Л.: Знание , 1966. –301с.
309. Шульц Г. Формирование обобщенных способов действия при изучении иностранного языка / Шульц Г. // Формирование учебной деятельности школьников. – М. 1982. –С. 96 - 107.
310. Шут М.І. Застосування до навчання фізики складових сучасного навчального середовища / М.І. Шут // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини / гол. ред. М.Т. Мартинюк. –Умань : СПД Жовтий, 2008, Ч. 2. –С. 306-317.
311. Шут М.І. Науково – дослідна робота з фізики у середніх та вищих навчальних закладах. Навч.посіб/ М.І. Шут, В.П. Сергієнко. –К.: Шкільний світ, 2004. –128 с.
312. Шут М.І. Фізика: підручник для 9 кл. загальноосвітніх навчальних закладів / М.І. Шут, М.Т. Мартинюк, Л.Ю. Благодаренко. –К.; Ірпінь: Перун, 2009. –224с.
313. Щукина Г.И. Формирование познавательных процессов учащихся в
процессе обучения/ Г.И. Щукина. – М., Просвещение, 1962. – с.298.
314. Юсупова М.Ф. Застосування НІТ у графічній підготовці студентів вищих навчальних закладів: дис. … канд. пед. наук: 13.00.02 / Юсупова Маргарита Федоровна. – Київ, 2001.-222с.
315. Яковлева Т.А. Создание учебных программных средств на основе технологии компьютерного моделирования: дис. … канд. пед. наук : 13.00.02 / Яковлева Татьяна Анатольевна. – Красноярск, 1993. – 148 с.
316. Ястребцева Е.Н. Пять вечеров. Беседы о телекоммуникационных образовательных проектах / Е.Н. Ястребцева // М.:ЮНПРЕСС, 1999. - 216 с.
317. Яцків Я.С. Астрономія – передовий рубіж природознавства / Я.С. Яцків, І.П. Крячко // Фізика та астрономія в школі. – 2009. – № 1. – С. 3-9.
318. Яшаков С.М. Формування у майбутніх вчителів умінь і навичок самостійної роботи у процесі використання НІТ: дис. … канд. пед. наук : 13.00.

02 / Яшаков С.М. . – Київ, 2003.-203с.

319. Vsekhsvyatsky, S., 1958. Physical Characteristics of Comets (English Translation 1964), Israel Program for Scientific Translations, published for NASA and NSF. P. 66-142.

320. Vsehsviatsky S. The Nature and Origin of Comets and Meteors/ Vsehsviatsky S. - A 1970 NASA translation of the original 1967 Russian work, NASA TT F – 608. Washington, D.C. P. 121-135.

321. Scopenko V.V., Churyumov K.I. 2005: Annee du professeur d'Astronomie Sergiy Kostantynovich Vsekhsviatsky / Scopenko V.V., Churyumov K.I . // Academie des sciences, Inscriptions et belle-lettre de Toulouse. - 2006.- Vol. 168. – № VII. . – P. 221-229.

