

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ М. П. ДРАГОМАНОВА**

КУЗЬМИНСЬКИЙ ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ

УДК [373.5.091.33:004]:52(043.3)

**ФОРМУВАННЯ АСТРОНОМІЧНИХ ЗНАНЬ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ТА
СТАРШОЇ ШКОЛИ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕЛЕКТРОННИХ ОСВІТНІХ
РЕСУРСІВ**

13.00.02 – теорія та методика навчання (астрономія)

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук



Київ – 2016

Дисертацією є рукопис.

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

Науковий керівник: доктор фізико-математичних наук, професор
Чурюмов Клим Іванович,
член-кореспондент НАН України,
Київський національний університет
імені Тараса Шевченка,
головний науковий співробітник Астрономічної
обсерваторії;

Офіційні опоненти: доктор педагогічних наук, професор
Мартинюк Михайло Тадейович,
член-кореспондент НАПН України,
Уманський державний педагогічний університет
імені Павла Тичини,
завідувач кафедри фізики і астрономії та
методики їх викладання;

кандидат педагогічних наук
Мирошніченко Юрій Борисович,
Миронівська райдержадміністрація,
методист відділу освіти.

Захист відбудеться «25» травня 2016 року о 14⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.053.06 у Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова (01601, м. Київ, вул. Пирогова, 9).

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

Автореферат розіслано «23» квітня 2016 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради
кандидат педагогічних наук,
доцент



Л. В. Мініч

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність дослідження. Відповідно до закону «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки» основними завданнями поставленими перед освітою є сприяння кожній людині у напрямі одержання інформації і знань, користування й обміну ними, реалізації потенціалу особистості з метою підвищення якості її життя та реалізації розвитку країни в цілому на засадах широкого використання сучасних ІКТ. Виконання зазначених завдань у повній мірі відповідає цілям і принципам, задекларованим на всесвітніх зустрічах на вищому рівні з питань інформаційного суспільства і проголошеним Організацією Об'єднаних Націй.

Одним з пріоритетних напрямків в цьому контексті є інформатизація освітньої галузі. Для реалізації завдань інформатизації середньої освіти важливими є два моменти – забезпечення загальноосвітніх шкіл мультимедійною технікою та розробка колекцій електронних освітніх ресурсів для кожного навчального предмету. Відповідно до «Положення про електронні освітні ресурси», метою їх створення є модернізація освіти, змістове наповнення освітнього простору, забезпечення рівного доступу учасників навчально-виховного процесу до якісних навчальних та методичних матеріалів, створених на основі інформаційно-комунікаційних технологій незалежно від місця їх проживання та форми навчання. Слід відзначити, що впровадження електронних ресурсів в освіту та використання можливостей цифрової техніки у навчальних цілях є одним з основних напрямів розвитку освіти у багатьох країнах світу, в тому числі й в Україні.

Це визначає необхідність розробки і використання електронних освітніх ресурсів для забезпечення якісного вивчення усіх компонентів освітньої галузі «Природознавство», зокрема, астрономічного. Астрономічні знання забезпечують формування в учнів наукової картини світу, сучасних уявлень про структуру Всесвіту та фізичні процеси, що відбуваються в ньому, а отже, є основою наукового світогляду. На основі астрономічних досліджень усвідомлюються принципи пізнання матерії й Всесвіту. Особливо важливим є той факт, що астрономія й нині продовжує впливати на розвиток філософського знання.

Таким чином, розуміння основ астрономії як науки, ознайомлення з її основними досягненнями та напрямками розвитку є необхідними для кожної сучасної освіченої людини, особливо для учнівської молоді. Тому астрономічна освіта має стати суттєвим компонентом загальної середньої освіти. Принагідно зазначимо, що на певних етапах розвитку освіти України астрономія як початковий предмет була відсутня у навчальних планах загальноосвітніх навчальних закладів, що суттєво відбилося на розвитку методики навчання астрономії. Відповідно, на даному етапі шкільна астрономічна освіта не розв'язує у повній мірі поставлені освітні завдання та не задовольняє вимог інформаційного суспільства. Одним з найбільш ефективних шляхів розв'язання проблем астрономічної освіти можна вважати використання електронних ресурсів.

Різні аспекти проблеми викладання астрономії у загальноосвітніх навчальних закладах та використання електронних ресурсів з метою оновлення

методик її навчання висвітлені у працях таких науковців, як С.К. Всехсвятський, В.Г. Лозицький, К.І. Чурюмов, Я.С. Яцків, І.А. Климишин, М.Т. Мартинюк, О.І. Ляшенко, М.І. Шут, Л.Ю. Благодаренко, С.Г. Кузьменков, В.Д. Сиротюк, М.П. Пришляк, Н.О. Гладушина, Ю.Б. Мирошніченко, А.М. Казанцев, І.А. Ткаченко, І.П. Крячко, Т.В. Панченко, П.І. Попов, В.Ф. Заболотний, Н.А. Мисліцька, Р.В. Куницький, Є.П. Левітан, Н.М. Гомуліна, В.В. Радзієвський, А.Ю. Румянцев, Ю.Г. Ярмач, Г.С. Яхно, І.М. Хейфец та ін.

Аналіз літературних джерел, передового досвіду вчителів, законодавчих документів, програм з астрономії для загальноосвітніх навчальних закладів надав можливість встановити суперечності:

- між державними вимогами до рівня загальноосвітньої підготовки учнів та рівнем їх навчальних досягнень з астрономії;
- між світоглядним значенням астрономії як навчального предмету та низьким рівнем мотивації до її вивчення;
- між вимогами до формування предметної компетентності учня з астрономії та низьким рівнем наявного методичного та інформаційного забезпечення навчально-виховного процесу з астрономії.

У розв'язанні цих суперечностей важлива роль належить обґрунтуванню і розробленню науково-методичного забезпечення для реалізації змісту астрономічного компоненту освітньої галузі «Природознавство» на основі використання електронних освітніх ресурсів. Очевидно, що використання електронних освітніх ресурсів у спеціально створеному навчальному середовищі надасть можливість підвищити інтерес учнів до вивчення астрономії, сприятиме їх самореалізації, усвідомленому здобуванню знань, умінь та способів дій з астрономії, а отже, забезпечить формування наукового світогляду випускників загальноосвітніх навчальних закладів.

Отже, необхідність використання електронних освітніх ресурсів (ЕОР) у процесі навчання астрономії в загальноосвітніх навчальних закладах з урахуванням психолого-педагогічних особливостей учнів та рівня їх базової підготовки, а також недостатня розробленість означеної проблеми у теорії й методиці навчання астрономії і зумовлює **актуальність** дисертаційної роботи **«Формування астрономічних знань учнів основної та старшої школи з використанням електронних освітніх ресурсів»**.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Наукове дослідження пов'язане з реалізацією основних положень Закону України «Про освіту», напрямками державної програми «Освіта» (Україна ХХІ століття), Концепцією загальної середньої освіти (11-річна школа), науково-просвітницькою програмою «За астрономічну культуру в Україні», концепцією астрономічної освіти. Дисертаційна робота є складовою частиною наукового дослідження кафедри теорії та методики навчання фізики і астрономії Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова «Зміст, методи, засоби і форми підготовки майбутнього вчителя» (протокол № 5 від 24 грудня 2008 року) та кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського «Теоретичні аспекти удосконалення методичної підготовки

учителя математики та фізики у педагогічному університеті засобами освітніх технологій» (Наказ МОН України від 30.11.2010 р. № 1177, держреєстрація № 0111U004396).

Тему кандидатської дисертації затверджено Вченою радою Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (протокол №5 від 23.12.2010 р.) та узгоджено у Міжвідомчій раді з координації наукових досліджень з педагогічних і психологічних наук в Україні (протокол №2 від 28.02.2012 р.).

Об'єкт дослідження: навчально-виховний процес з астрономії в загальноосвітніх навчальних закладах.

Предметом дослідження: форми, методи та засоби формування астрономічних знань учнів основної та старшої школи на основі використання електронних освітніх ресурсів.

Мета дослідження: теоретичне обґрунтування, створення та впровадження електронних освітніх ресурсів у процес реалізації змісту астрономічного компоненту освітньої галузі «Природознавство», а також розробка методичних підходів до їх використання в основній і старшій школі, спрямованих на підвищення рівня предметної компетентності учнів з астрономії.

Завдання дослідження:

1. Здійснити аналіз стану проблеми підготовки з астрономії учнів загальноосвітніх навчальних закладів. Виявити тенденції розвитку та визначити шляхи удосконалення методичного забезпечення астрономічного компоненту освітньої галузі «Природознавство» в умовах переходу до інформаційних моделей навчання.

2. Визначити характеристики обсягу і змісту наявних дидактичних засобів та методичного забезпечення навчання астрономії, а також дидактичних засобів та методичного забезпечення, які вимагають розроблення, з позицій перспективності реалізації за їх допомогою цілей і завдань астрономічної освіти.

3. Розробити колекцію електронних дидактичних засобів з метою формування наукової складової системи астрономічних знань та сформувати колекцію електронних освітніх ресурсів для відео супроводу уроків астрономії.

4. Теоретично обґрунтувати та створити систему дидактичних інтерактивних комп'ютерних моделей.

5. Теоретично обґрунтувати, розробити та апробувати методику застосування інтерактивних комп'ютерних моделей, навчальних відео та інших дидактичних засобів для реалізації змісту астрономічного компонента освітньої галузі «Природознавство».

6. Експериментально перевірити ефективність запропонованих електронних освітніх ресурсів та методики їх застосування для формування астрономічних знань та підвищення рівня предметної компетентності учнів з астрономії.

Для розв'язання поставлених завдань використовувалися такі **теоретичні** та **емпіричні методи дослідження:** *аналіз* – з метою визначення стану та виокремлення проблем астрономічної освіти у загальноосвітніх навчальних

зкладах; систематизації наявних педагогічних програмних засобів та встановлення їх методичних можливостей; *синтез* – для визначення обсягу й змісту електронних освітніх ресурсів, які вимагають розроблення; виявлення найбільш проблемних і складних для засвоєння тем і питань шкільного курсу астрономії; визначення змісту пропедевтичної підготовки з астрономії учнів основної школи; *моделювання* – для створення інформаційного навчального середовища, у якому використання розроблених електронних освітніх ресурсів з астрономії буде найбільш ефективним і доцільним; *спостереження* навчально-виховного процесу з астрономії у загальноосвітніх навчальних закладах з метою виявлення його недоліків та визначення перспектив удосконалення; *анкетування, опитування* – з метою виявлення рівня мотивації учнів до вивчення астрономії; *поточний та підсумковий контроль* – для визначення рівнів навчальних досягнень учнів та виявлення рівня сформованості їх предметної компетентності з астрономії; *апробація* розроблених електронних освітніх ресурсів та методичних підходів до їх реалізації; *методи математичної статистики* на етапі оброблення результатів педагогічного експерименту та встановлення його закономірностей.

Наукова новизна одержаних результатів:

- **вперше запропоновано** колекцію електронних дидактичних засобів для реалізації астрономічного компоненту освітньої галузі «Природознавство» та підвищення рівня предметної компетентності з астрономії випускників загальноосвітніх навчальних закладів;
- **вперше запропоновано** методичні засади реалізації розроблених сучасних електронних дидактичних засобів з метою формування наукової і методологічної складових системи астрономічних знань учнів основної та старшої школи;
- **вперше запропоновано** теоретичні і методичні засади використання електронних освітніх ресурсів та цифрової техніки під час проведення навчальних спостережень;
- **вперше теоретично та методично обґрунтовано** можливості інтегрованого використання авторських та традиційних дидактичних засобів з метою підвищення якості знань учнів з астрономії;
- **вперше запропоновано** критерії перевірки рівня мотивації до вивчення астрономії;
- **удосконалено** методику визначення ефективності використання електронних освітніх ресурсів під час формування астрономічних знань;
- **набули подальшого розвитку** методи, форми та засоби навчання астрономії на основі електронних освітніх ресурсів.

Практичне значення одержаних результатів:

- **розроблено і впроваджено** у навчально-виховний процес загальноосвітньої школи систему уроків з астрономії з використанням електронних освітніх ресурсів;
- **розроблено і впроваджено** у навчально-виховний процес колекцію електронних освітніх ресурсів для вивчення розділу «Основи практичної астрономії»;
- **розроблено методику** застосування електронних освітніх ресурсів

для формування умінь та навичок з астрономії; **методику** інтегрованого використання сучасних технічних засобів та електронних освітніх ресурсів для формування наукової та методологічної складових системи астрономічних знань;

- **сформовано та апробовано** колекцію електронних освітніх ресурсів для відеопідтримки уроків астрономії (110 відеофрагментів).

- **створено і впроваджено** у навчально-виховний процес систему дидактичних засобів для формування астрономічних знань (запропонована система апробована відповідно до Програми розвитку інформаційних, телекомунікаційних та інноваційних технологій в закладах освіти Вінницької області у 2014-2015 н.р. та отримала грант (II місце) в номінації «Вищі навчальні заклади III-IV рівня акредитації»).

Розроблені електронні освітні ресурси можуть бути використані як у загальноосвітніх навчальних закладах під час вивчення астрономії, так й у вищих педагогічних навчальних закладах у процесі методичної підготовки майбутніх учителів астрономії.

Результати дослідження **впроваджено** в навчально-виховний процес загальноосвітніх навчальних закладів I-III ступенів м. Вінниці: №3 ім. М. Коцюбинського (довідка № 393 від 01.12.2015 р.), №34 (довідка № 304 від 26.11.2015 р.), Фізико-математична гімназія №17 (довідка № 861 від 24.11.2015 р.); НВК «Балтська загальноосвітня школа I-III ступенів №3 – колегіум» (довідка № 144/44-14 від 23.11.2015 р.), загальноосвітньої школи I-III ступенів с. Кивачівка Теплицького району Вінницької області (довідка № 74 від 30.11.2015 р.), ліцею-інтернату поглибленої підготовки в галузі науки смт. Тиврів Вінницької області (довідка № 93 від 21.09.2015 р.). Вінницького обласного комунального гуманітарно-педагогічного коледжу (довідка № 01-07-294 від 04.12.2015 р.), Вінницького коледжу будівництва і архітектури Київського національного університету будівництва і архітектури (довідка № 514 від 02.12.2015 р.), вищого навчального комунального закладу «Балтське педагогічне училище» м. Балта Одеської області (довідка № 558 від 16.11.2015 р.).

Особистий внесок здобувача у працях, опублікованих у співавторстві, полягає у визначенні психолого-педагогічних аспектів використання ЕОР під час вивчення астрономії у загальноосвітніх навчальних закладах [4]; розробці та впровадженні методики використання відеоматеріалів для навчання астрономії [12].

Апробація результатів дослідження. Основні положення і результати дисертаційної роботи доповідались та обговорювались на науково-методичних та науково-практичних конференціях:

- *міжнародних*: «Інноваційні технології управління компетентнісно-світоглядним становленням учителя: фізика, технології, астрономія» (Кам'янець-Подільський, 2011), «VI Міжнародної астрономічної конференції SAMMAC-2014 (Вінниця, 2014)», «Фізико-технічна і природничо-наукова освіта у гуманістичній парадигмі» (м. Керч, 2011), «Oswiata I Nauka Bez Granic PRO FUTURO» (Łódź, Poland, 2015);

- *всеукраїнських*: «Чернігівські методичні читання з фізики» (Чернігів,

2008-2010),

- на регіональній науково-практичній конференції «Астрономія і сьогодення» (Вінниця, 2013-2015);
- на всеукраїнському науково-методичному семінарі «Актуальні питання методики навчання фізики і астрономії в середній та вищій школах» (Київ, 2009-2015);
- на звітних науково-практичних конференціях Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова (2013-2015 рр), Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (2012-2015 рр.).

Публікації. Основні положення дисертації опубліковано у 12 наукових працях, з них: 6 статей у виданнях, зареєстрованих ВАК України як фахові з педагогічних наук, з яких 5 одноосібні; 2 одноосібні статті у закордонних наукових періодичних фахових виданнях; 4 публікації у збірниках матеріалів конференцій, з яких 3 одноосібні.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається з вступу, трьох розділів, висновків до розділів, висновків, списку використаних джерел. Загальний обсяг складає 215 сторінок, основний текст – 185 сторінок, список використаних джерел – 23 сторінки (208 найменувань). Робота містить 8 таблиць і 81 рисунок.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми, проаналізовано загальний стан навчання астрономії у загальноосвітніх навчальних закладах, сформульовано мету, визначено об'єкт, предмет та завдання дослідження, розкрито наукову новизну і практичне значення роботи, особистий внесок здобувача у працях, опублікованих разом із співавторами, подано відомості про апробацію та впровадження результатів дослідження, публікації та структуру дисертації.

У **розділі 1 «Напрями модернізації та особливості астрономічної підготовки учнів загальноосвітніх навчальних закладів в умовах інформатизації освіти»** проаналізовано наукову психолого-педагогічну та методичну літературу з проблеми дослідження; досвід застосування у навчально-виховному процесі вітчизняних та іноземних електронних освітніх ресурсів під час навчання астрономії; дидактичні та психолого-педагогічні вимоги до системи засобів навчання астрономії.

Встановлено, що навчання астрономії, як і будь-якого іншого навчального предмета, нерозривно пов'язане із формуванням понять, система яких утворює основу змісту курсу. Визначено складові елементи системи астрономічних знань відповідно до вимог Державного стандарту базової та повної загальної середньої освіти (рис.1). За структурою астрономічних знань запропоновано послідовність їх формування.

Проаналізовано програми пропедевтичної підготовки учнів під час навчання елементів астрономії у дошкільній, початковій та базовій освіті. Виявлено, що загальний час пропедевтичної підготовки співрозмірний з основним курсом астрономії в 11-ому класі. Тому виникає необхідність цілісного комплексного підходу у створенні та застосуванні навчальних засобів з астрономії для основної та старшої школи, відповідно до якого

електронні засоби навчання мають суттєво доповнювати традиційні на всіх етапах формування астрономічних знань.

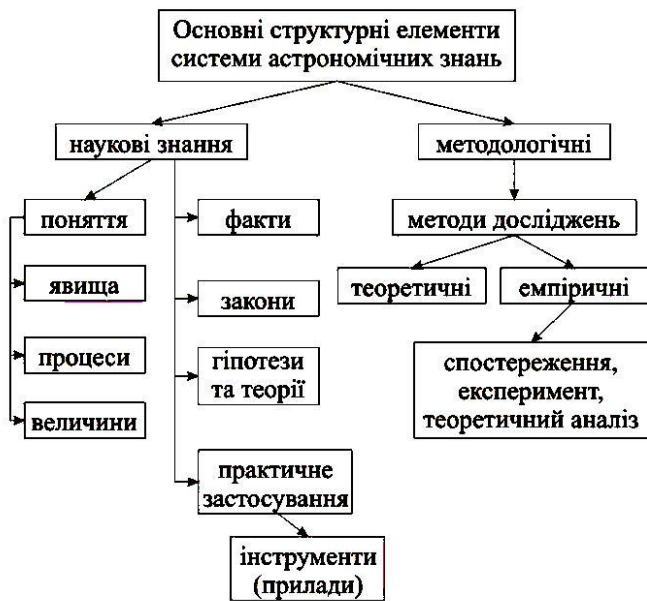


Рис. 1. Структурні елементи астрономічних знань відповідно до вимог Державного стандарту базової та повної загальної середньої освіти

знань учнів основної та старшої школи з використанням електронних освітніх ресурсів» розкрито методичні основи застосування електронних освітніх ресурсів у загальноосвітніх навчальних закладах, визначено передумови створення та реалізації освітніх ресурсів для навчання астрономії у загальноосвітніх навчальних закладах,

З'ясовано, що існує необхідність у створенні електронних освітніх ресурсів для реалізації астрономічного компоненту освітньої галузі «Природознавство». Визначено характеристики обсягу і змісту наявних дидактичних засобів та методичного забезпечення навчання астрономії, а також дидактичних засобів та методичного забезпечення, які вимагають розроблення, з позицій перспективності реалізації за їх допомогою цілей і завдань астрономічної освіти.

У розділі 2 «Методика формування астрономічних знань» розкрито методичні основи застосування електронних освітніх ресурсів у загальноосвітніх навчальних закладах, визначено передумови створення та реалізації освітніх ресурсів для навчання астрономії у загальноосвітніх навчальних закладах, зокрема, визначено можливості поєднання запропонованих електронних освітніх ресурсів з існуючими та традиційними засобами навчання

На базі основних структурних елементів астрономічних знань сформовано систему засобів навчання астрономії у загальноосвітніх навчальних закладах. Відповідно до якої визначено рівень забезпеченості необхідними засобами (рис.2), розроблено електронні навчальні та навчально-методичні матеріали з астрономії та запропоновано методику роботи з ними.

Запропоновано навчальний матеріал, галерею відео, скомпоновану на DVD диск для відеопідтримки уроків астрономії у

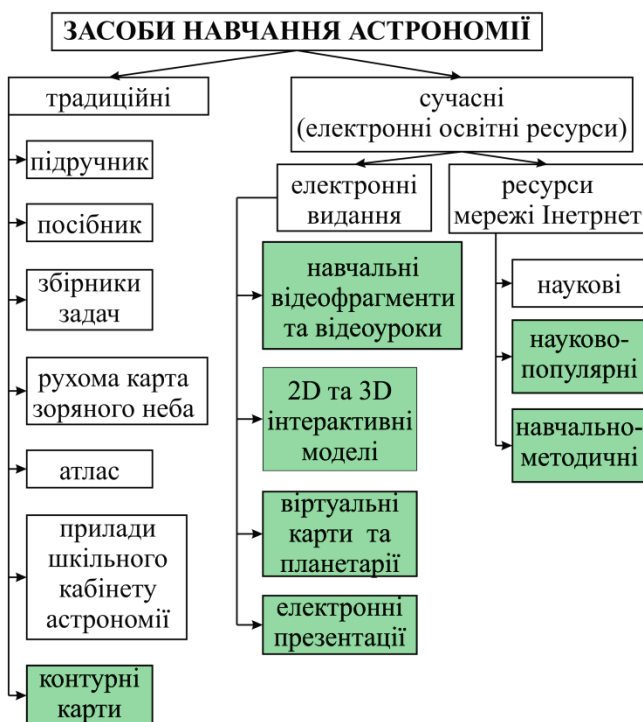


Рис. 2. Система засобів навчання астрономії

школі. Матеріали представлено у вигляді 110 відеофрагментів (рис.3), що відповідають навчальній програмі профільного та академічного рівнів. Доведено, що інформація, подана у наочній формі, більш доступна для сприймання, засвоюється легше, швидше та у більшому обсязі. Експериментально підтверджено, що навчальна та виховна функції відеотехнологій визначаються високою ефективністю впливу наочних образів.

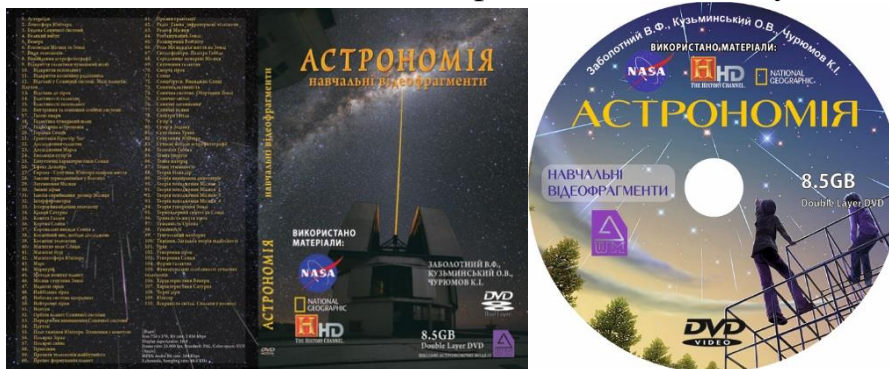


Рис. 3. Диск «Астрономія. Навчальні відеофрагменти»

З урахуванням вимог навчальної програми із шкільного предмету «Астрономія», у якій передбачено використання на уроках низки демонстрацій з використанням астрономічних приладів, розроблено та апробовано систему відеоуроків (відеоінструкцій) щодо користування основними приладами кабінету астрономії. Авторські відеоматеріали розміщено на диску електронних дидактичних демонстраційних матеріалів (рис.4).

З метою пропедевтики астрономічних знань в основній школі, запропоновано дидактичні матеріали у вигляді збірки відеофрагментів «Місія Розетта», які адаптовані до вікових можливостей учнів і виконують популяристичну функцію у напрямі підвищення мотивації до вивчення астрономії в учнів основної школи та пізнавальну функцію для учнів старшої школи у напрямі ознайомлення їх з досягненнями та новинами астрономії. Важливо, що науковий матеріал досить складної та багаторічної місії, яку проводять передові країни та науковці світу, подано у доступній для учнів формі.



Рис.4. Диск «Астрономія. Електронні дидактичні демонстраційні матеріали»

Доведено, що сучасні засоби навчання на основі медіа-технологій мають унікальні властивості і функції візуалізації порівняно з традиційними, а тому здатні суттєво модернізувати процес навчання. Електронні освітні ресурси

надають можливість об'єднувати значний обсяг образотворчих, звукових, умовно-графічних, відео та анімаційних матеріалів. Показано, що формування понять сферичної астрономії є важливим компонентом повноцінного вивчення предмету. Для вивчення складних понять цього розділу розроблено та впроваджено у навчальний процес інтерактивні комп'ютерні моделі, виконані в 3D та 2D анімації і презентаціях MS PowerPoint.

З метою забезпечення та посилення впливу на учня засобами візуалізації розроблено колекцію інтерактивних моделей, які ілюструють ключові або проблемні теми курсу астрономії. Під проблемними темами ми розуміємо складні для сприйняття та розуміння питання, що вимагають розвинутої просторової уяви, елементів абстракції, орієнтації в тривимірному просторі тощо.

Встановлено, що під час вивчення питань теми «Основи сферичної астрономії» учень має справу з тривимірними об'єктами. Креслення і малюнки вимагають активізації просторового мислення, уявного перетворення із двовимірної площини учнівського листа або класної дошки в тривимірну модель. Досвід показав, що такі уявні перетворення усвідомлюються учнями з великими труднощами. Описані особливості зумовили вибір тем, вивчення яких суттєво покращується за допомогою використання комп'ютерних моделей.

Доведено доцільність застосування інтерактивних комп'ютерних тривимірних моделей, які забезпечують ефективність розв'язання багатьох дидактичних задач. По-перше, тривимірні інтерактивні моделі суттєво допомагають сформувати правильне уявлення про небесну сферу, продемонструвати і проілюструвати наочно складні астрономічні поняття, досягти кращого ефекту в розумінні важких для сприйняття питань сферичної астрономії. По-друге, експеримент свідчить про те, що засвоєння навчального матеріалу буде ефективним за умови застосування колекції моделей, які об'єднані не лише спільною темою, але й об'єднаним методичним підходом до використання кожної моделі і усіх в цілому.

Показано, що інтерактивні моделі орієнтовані на індивідуальну та самостійну роботу учнів і можуть бути використані під час самопідготовки, дистанційного навчання. Подані тривимірні інтерактивні моделі легко вписуються в структуру уроку і надають можливість конструювати візуалізовані та інформаційно-насичені заняття з астрономії. Доречно зазначити, що в методичному аспекті вони мають максимальні переваги перед звичайними комп'ютерними моделями і перед набором класичних демонстраційних наочних посібників (рис.5). Зокрема, інтерактивна модель небесної сфери має панелі керування зображеннями основних ліній, точок сфери, положенням її у просторі тощо.

З'ясовано, що інтерактивні комп'ютерні моделі за своїм дидактичним призначенням поділяють на такі групи: 1) демонстраційні; 2) повчальні (вказують на типові помилки); 3) контролюючі; 4) тренажери; 5) імітаційні (симулятори). Цей розподіл до певної міри умовний, адже модель здебільшого поєднує декілька функцій. Моделі, що входять до першої групи, демонструють астрономічні явища, процеси тощо. Їх слід використовувати як демонстрації та ілюстрації під час вивчення нового матеріалу. Моделі, у яких передбачені

обчислення, наприклад, координат небесних світил, варто використовувати під час підготовки і проведенні практичних та лабораторних занять, демонстрації методів розв'язування задач, виконання експериментальних завдань, контролю і самоконтролю.

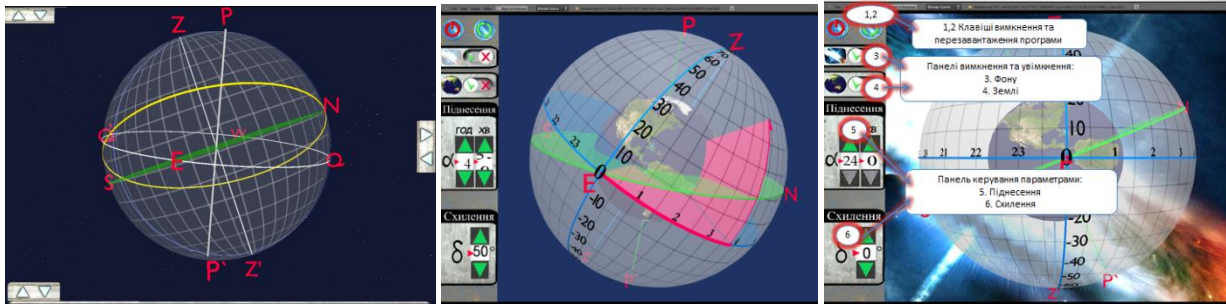


Рис. 5. 3D модель. Небесна сфера. Екваторіальна система координат

Вище описані моделі розроблені у програмі для створення тривимірної комп'ютерної графіки Blender.

Моделі 2D (двовимірні) виконані у середовищі Mathematica 8 – системі комп'ютерної алгебри компанії Wolfram Research. Комп'ютерна програма містить низку функцій як для аналітичних перетворень, так і для чисельних розрахунків. Поряд з цим, програма підтримує роботу з графікою і звуком, включаючи побудову дво- і тривимірних графіків функцій, зображення довільних геометричних фігур, імпорт та експорт зображень і звуку.

Частина моделей мають керований математичний апарат для ілюстрації астрономічних формул та обчислення конкретних параметрів. Наприклад, за допомогою моделі визначення форми та розташування площини орбіти зірки поблизу центру галактики, учень може змінювати параметри кривизни та зміщення орбіти в допустимих межах та спостерігати її графічне зображення та зміну основних характеристик. Використання даної розробки допомагає сформулювати уявлення учнів про закони руху зірок у вирі галактики.

Очевидно, що практичне застосування астрономічних знань передбачає розв'язування астрономічних задач. В переважній більшості задачі загальноосвітнього рівня підготовки з астрономії компонуються на не складному математичному апараті та передбачають формування уявлень про астрономічні об'єкти на якісному рівні. З метою повноти формування астрономічних понять під час розв'язування астрономічних задач запропоновано електронні освітні ресурси, які спрощують математичний апарат щодо складних обчислень, вивільнюючи час для інших видів діяльності на уроці, що в цілому сприяє формуванню практичних умінь і навичок застосування астрономічних знань.

Відповідно до практично-теоретичного підходу вивчення астрономічних понять важливими методичними засобами є астрономічні карти. На прикладі вже відомих учням навчальних предметів географії та історії, основними прийомами вивчення астрономічних карт є візуально-описовий, картометричний, морфометричний, математико-статистичний і графічний. У змісті шкільного курсу астрономії передбачено формування знань про об'єкти зоряного неба. З урахування цього та з метою вивчення розташування, зміщення (руху) об'єктів зоряного неба запропоновано використовувати карти

зоряного неба. Карта розглядається як об'єкт вивчення, а також як джерело знань і як засіб наочності. Однак рівень картографічної підготовки учнів загальноосвітніх навчальних закладів з погляду суб'єктивних і об'єктивних причин є досить низьким. Тому для забезпечення картознавчої компетенції у дослідженні розроблено, апробовано та впроваджено у навчальний процес контурні карти з астрономії. Система астрономічних контурних карт запропонована для уроків астрономії, проведення лабораторного практикуму, позакласної роботи. Графічні зображення створено за допомогою програми Stellarium, що відтворює реалістичну просторову картину неба.

З урахуванням важливої ролі астрономічних спостережень у розвитку астрономії як науки, запропоновано комплексний підхід до проведення навчальних спостережень об'єктів зоряного неба на основі комбінованого поєднання реальних засобів наочності, цифрової техніки та електронних освітніх ресурсів. Показано, що слід виокремлювати два типи шкільних спостережень: неозброєним оком та з використанням оптичних приладів. Для ефективності процесу спостережень, підтримки та підвищення інтересу учнів запропоновано використання віртуального планетарію Stellarium. Під час спостережень неозброєним оком зручно використовувати лазерний випромінювач для демонстрації елементів небесної сфери на практиці у поєднанні з віртуальним планетарієм. Практичний досвід проведення таких спостережень підтверджує підвищення мотивації учнів до вивчення астрономії. Як результат, учні починають цікавитись та вивчати астрономічні факти, явища, самостійно спостерігати астрономічні об'єкти у позаурочний час.

Відомо, що будь-який навчальний цикл передбачає визначення рівня навчальних досягнень учнів. З цією метою запропонована система електронних освітніх ресурсів доповнена елементами контролю набутих компетенцій. Для цього створено інтерактивні тести у середовищі MS PowerPoint. Серед можливих варіантів обрано графічний тип тестів.

У розділі 3 «Дослідно-експериментальна перевірка ефективності методичних підходів до астрономічної підготовки учнів в умовах інформаційного освітнього середовища» визначено завдання та умови педагогічного експерименту, описано констатуючий, пошуковий і навчально-формульвальний етапи його проведення.

Перший етап (2009 – 2010 рр.) – констатуючий, проводився на базі загальноосвітніх навчальних закладів (у тому числі гімназій, ліцеїв) та коледжів. В цілому в експерименті взяв участь 621 респондент. Виконано аналіз психолого-педагогічної та методичної літератури, електронних джерел з проблеми використання сучасних комп'ютерних технологій в освіті в цілому та застосування електронних ресурсів у навчанні астрономії; аналіз передового педагогічного досвіду.

Другий етап експерименту (2010 – 2011 рр.) – пошуковий. Проводився з урахуванням відсутності достатньої кількості нормативної інформації, оскільки астрономічна підготовка в старшій школі здійснюється протягом одного року навчання, що не дає можливості перевірити залишкові знання. Основним змістом роботи на цьому етапі була розробка нових навчальних посібників, електронних освітніх ресурсів і методичних рекомендацій для їх застосування.

Було розроблено методику використання електронних освітніх ресурсів, визначено методи обробки результатів педагогічного експерименту.

У процесі виконання другого етапу педагогічного експерименту було розроблено низку нових авторських засобів навчання астрономії, опис яких подано у другому розділі дисертації. Подані засоби навчання були апробовані і рекомендовані для застосування у навчально-виховному процесі. Серед розроблених засобів навчання астрономії найбільший інтерес і значущість представляє новий комбінований тип шкільних астрономічних спостережень, що ґрунтується на застосуванні сучасної цифрової техніки.

Третій етап (2011 – 2014 рр.) – навчально-формульальний. В ході цього етапу експерименту проводилося спостереження за учнями на уроках і практичних заняттях, навчання із застосуванням електронних освітніх ресурсів. По завершенню навчання здійснювався контроль початкових досягнень учнів експериментальних і контрольних класів, за результатами якого можна було оцінити рівень сформованості предметної компетентності учнів з астрономії.

В цілому в експерименті брали участь 378 учнів загальноосвітніх навчальних закладів. Всього в контрольних класах було 166 учнів, в експериментальних класах – 212 учнів. Паралельно експеримент проводився серед студентів вищих навчальних закладів I та II рівня акредитації (коледжів та училища), у яких вони здобувають повну загальну середню освіту та вивчають астрономію як навчальний предмет. Загальна кількість студентів – 243 особи, серед них в контрольних групах було 94 студенти, в експериментальних – 149 студентів.

Для оцінки успішності виконання завдань використовувався метод поелементного аналізу. Всього у відповідях виділялося 58 елементів. З проаналізованих, 19 елементів можуть бути віднесені до спеціальних і загальних умінь учнів. В результаті застосування запропонованих у дисертації засобів навчання з астрономії, обсяг знань і умінь учнів збільшується, про що можна судити зі зростання відносної кількості учнів, у відповідях яких відзначаються окремі елементи знань і умінь.

Результати застосування непараметричних методів в педагогічних дослідженнях вважаються достовірнішими, оскільки вони не спираються на припущення про конкретний тип розподілу генеральних сукупностей і не використовують параметри цих сукупностей. З непараметричних методів у дослідженні застосовані критерій Колмогорова-Смірнова та критерій χ^2 . Останній дає достовірніші результати, оскільки він, на відміну від критерію Колмогорова-Смірнова, не має обмеження в характері властивостей, що вивчаються, які для критерію Колмогорова-Смірнова мають неперервний розподіл в обох вибірках. Для порівняння емпіричних рядів з теоретичними частотами застосовувалась формула:

$$\chi^2 = \frac{1}{n_1 * n_2} \sum \frac{(n_1 p_2 - n_2 p_1)^2}{p_1 + p_2}$$

де n_1 і n_2 - об'єми порівнюваних вибірок; p_1 і p_2 - частоти контрольних та експериментальних класів.

Для обрахунків статистичних критеріїв у роботі використано програмне

забезпечення SPSS Statistics (ознайомлювальна версія), що дає можливість виконувати базові процедури статистики. Результати програмного обрахунку одновибіркового критерію Колмогорова-Смірнова для II варіантів подано в таблиці 1. Ця програма містить засоби, що дозволяють користувачам швидко переглядати дані, формулювати гіпотези для додаткового тестування і виконувати процедури з метою виявлення залежностей між змінними, створення кластерів, визначення тенденцій і складання прогнозів. Результати статистичного аналізу результатів педагогічного експерименту свідчать про те, що рівні навчальних досягнень в експериментальних класах є більш високими порівняно з рівнями навчальних досягнень у контрольних класах.

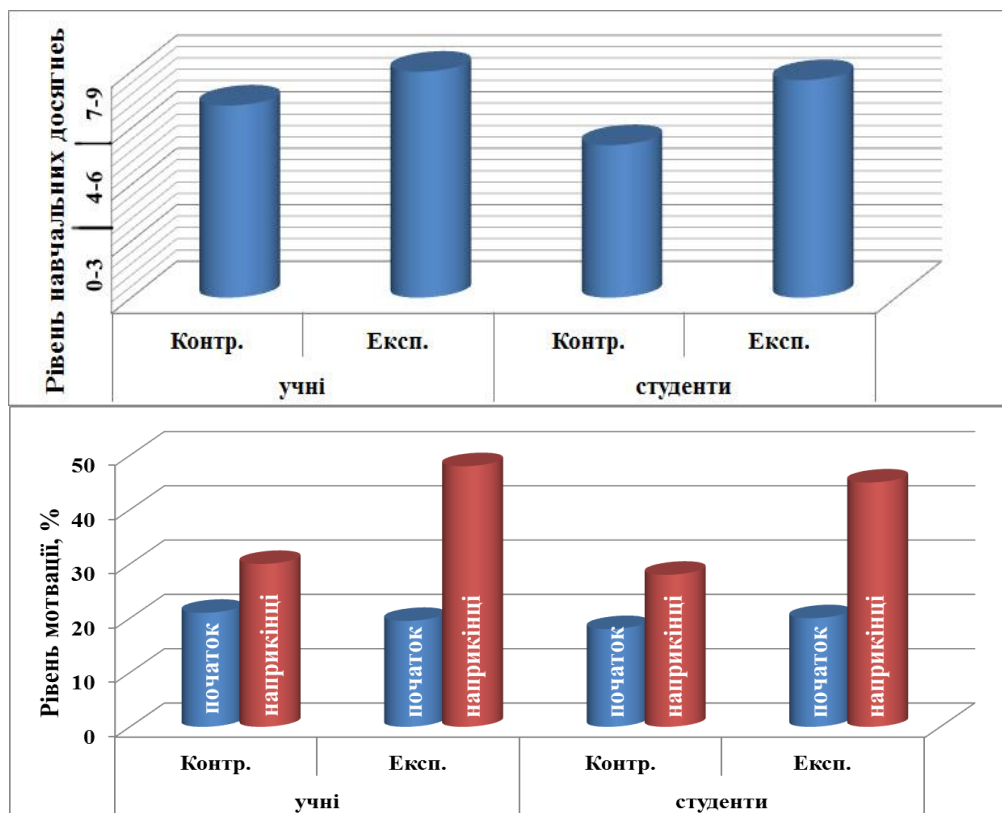


Рис. 6. Динаміка рівнів навчальних досягнень учнів і студентів та рівнів мотивації до вивчення астрономії

Крім перевірки рівнів знань учнів, оцінювався також рівень мотивації до вивчення астрономії шляхом проведення опитування та анкетування. Результати, подані на рис. 6, свідчать про ефективність використання електронних освітніх ресурсів як для підвищення рівнів знань учнів, так і для формування в них мотивації до вивчення астрономії, що у підсумку забезпечує підвищення рівня предметної компетентності з астрономії.

Таким чином, на завершальній стадії дослідницької роботи було встановлено, що розроблені електронні освітні ресурси для реалізації астрономічного компоненту освітньої галузі «Природознавство», а також методичні підходи до їх використання є педагогічно доцільними, оскільки забезпечують позитивні зміни у формуванні астрономічних знань учнів та їх мотивації до вивчення астрономії, а отже, сприяють підвищенню рівня предметної компетентності випускників загальноосвітніх навчальних закладів.

ВИСНОВКИ

Узагальнення результатів проведеного дослідження щодо формування астрономічних знань в учнів основної та старшої школи з використанням електронних освітніх ресурсів дає можливість сформулювати такі висновки:

1. На основі аналізу законодавчих документів про освіту і науку в Україні, навчальних програм з астрономії для загальноосвітніх навчальних закладів, нормативних документів та інших літературних джерел визначено стан астрономічної підготовки учнів та виокремлено проблеми реалізації змісту астрономічного компоненту освітньої галузі «Природознавство», основними з яких є такі: низький рівень мотивації до вивчення астрономії; великий обсяг навчального матеріалу з астрономії та недостатня кількість годин, відведених на її вивчення в 11 класі; низький рівень сформованості у більшості учнів просторової уяви, а також умінь і навичок щодо спостереження та аналізу астрономічних явищ, об'єктів тощо. Показано, що сьогодні астрономічна підготовка у більшості випадків є неякісною, нецікавою для учнів та методично недосконалою. Доведено, що розв'язання проблем формування в учнів астрономічних знань вимагає, насамперед, забезпечення доступу учнів і вчителів до інформаційно-методичних ресурсів, використання яких забезпечить підвищення якості астрономічної підготовки, а отже, рівня предметної компетентності учнів з астрономії.

2. Показано, що формування астрономічних знань учнів, у тому числі їх практичного компоненту, суттєво залежить від наявності астрономічних приладів та засобів. Разом з тим, аналіз відповідного обладнання свідчить про те, що в переважній більшості загальноосвітніх навчальних закладів практично відсутні кабінети астрономії, астрономічні майданчики та засоби для проведення астрономічних спостережень. Учителі астрономії використовують головним чином глобус, телурій, модель Сонячної системи, чого вочевидь недостатньо. Доведено, що за таких умов формування в учнів астрономічних знань та наукової картини світу значно ускладнюється. Це спонукає до розв'язання означеної проблеми шляхом використання сучасних електронних освітніх ресурсів. Створення на їх основі статичних, динамічних, інтерактивних моделей, симуляторів, електронних посібників надасть учителям змогу якісного формування знань, зокрема з астрономії. Обґрунтовано, що поєднання традиційних методів та сучасних мультимедійних засобів забезпечує можливості впливу на різні аналізатори (аудіо, відео, тактильні) особистості і сприяє підвищенню ефективності сприйняття, розуміння, запам'ятовування, відтворення та застосування знань, умінь і навичок, а, отже, формуванню відповідних складових предметної компетентності з астрономії.

3. Вперше запропоновано колекцію електронних дидактичних засобів навчання астрономії, зокрема, для відеосупроводу уроків астрономії в старшій школі та пропедевтичної підготовки учнів основної школи обсягом 110 відеофрагментів. Колекція містить відеофрагменти для формування умінь і навичок проведення спостережень, виконання практичних робіт, астрономічних розрахунків тощо. Розроблено та апробовано систему авторських відеоінструкцій щодо користування основними приладами астрономічного кабінету, які подано на диску електронних дидактичних демонстраційних

матеріалів. Для забезпечення позаурочної діяльності учнів та підвищення мотивації до вивчення астрономії для учнів укладено розвивально-ілюстративні матеріали «Місія Розетта». Вперше теоретично та методично обґрунтовано можливості інтегрованого використання авторських та традиційних дидактичних засобів з метою підвищення якості знань учнів з астрономії;

4. Вперше запропоновано методичні підходи до використання системи авторських інтерактивних комп'ютерних моделей, колекції електронних освітніх ресурсів для відеосупроводу уроків астрономії та пропедевтичної підготовки з астрономії, відеоматеріалів для вивчення питань, які не внесені до навчальної програми. Запропоновано методику роботи учнів з астрономічними контурними картами на паперових та електронних носіях. Доведено, що комбіноване використання сучасних технічних засобів та електронних освітніх ресурсів сприяє підвищенню рівня навчальних досягнень учнів з астрономії. Запропоновано комплексний підхід до проведення початкових спостережень на основі комбінованого поєднання реальних засобів наочності, цифрової техніки та ЕОР. Доступність процесу спостережень, підтримки та підвищення інтересу учнів забезпечується з використанням віртуального планетарію Stellarium. Показано, що під час спостережень неозброєним оком доцільно використовувати лазерний випромінювач для демонстрації елементів небесної сфери у поєднанні з віртуальним планетарієм.

5. Розроблено, апробовано та впроваджено у навчально-виховний процес систему комп'ютерних моделей I-III рівня інтерактивності для вивчення розділу «Основи практичної астрономії». Її складовими є: моделі для поетапного формування астрономічних понять, розширення їх обсягу і поглиблення змісту, вивчення астрономічних явищ, законів, закономірностей; моделі для формування практичних умінь і навиків з астрономії з метою формування світогляду і методологічної складової системи астрономічних знань; моделі-симулятори для встановлення координат положення світила у визначений момент часу, для визначення основних ліній і точок небесної сфери. Розроблено методику їх використання під час формування астрономічних знань учнів. З метою поточного і підсумкового контролю навчальних досягнень учнів з астрономії укладено графічні тестові завдання. Вперше запропоновано критерії перевірки рівня мотивації учнів основної та старшої школи до вивчення астрономії.

6. Здійснено експериментальну перевірку розроблених електронних освітніх ресурсів та методичних підходів до їх реалізації у процесі формування астрономічних знань в учнів основної та старшої школи. Результати педагогічного експерименту щодо впровадження запропонованої методики формування астрономічних знань засобами електронних освітніх ресурсів підтвердили її ефективність. Порівняння одержаних результатів у контрольних та експериментальних класах за критерієм Колмогорова-Смірнова та критерієм Пірсона засвідчило позитивні якісні зміни у сформованості астрономічних знань в учнів експериментальних класів. Темпи формування понять в експериментальних класах є більш високими порівняно з темпами їх формування у контрольних класах. Підтверджено доцільність застосування колекції дидактичних засобів на основі електронних освітніх ресурсів у

пропедевтичних курсах астрономії (навчальні предмети «Я у Світі», «Природознавство», «Географія», «Фізика»).

Результати виконаного дослідження не охоплюють весь спектр можливостей стосовно застосування електронних освітніх ресурсів для формування астрономічних знань учнів основної та старшої школи. В подальшому дослідження може бути продовжене у напрямі застосування обладнання із сенсорним типом керування та віртуальних симуляторів тощо, з метою підвищення рівня наочності об'єктів вивчення в освітній галузі «Природознавство», а також удосконалення методичної підготовки учителів астрономії та підвищення рівня їх фахової компетентності.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у фахових журналах, збірниках наукових праць

1. Кузьминський О.В. Вивчення теми: "Основи сферичної астрономії" з використанням інтерактивних комп'ютерних моделей / Кузьминський О.В. // Фізика та астрономія в рідній школі. – 2015. – №6. – С. 40–45.
2. Кузьминський О.В. Використання відео технологій під час навчання астрономії / Кузьминський О.В. // Фізика та астрономія в сучасній школі. – 2013. – №2. – Фот. див. на с. 2 обкл. – С. 24–27.
3. Кузьминський О.В. Комп'ютерна підтримка процесу розв'язування задач з астрономії у школі / О.В. Кузьминський // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 3. Фізика і математика у вищій і середній школі: Зб. наукових праць – К.:НПУ імені М.П. Драгоманова, 2012. – № 10. – С. 159-167
4. Мисліцька Н. А. 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 / Чернігівський держ. пед. ун-т ім. Т. Г. Шевченка. - Чернігів, 2010. - Вип. 77. - С. 110-114.
5. Кузьминський О.В. Сучасні засоби наочності на уроках астрономії / Кузьминський О.В. // Зб. наук. праць Кам'янець–Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – Вип. 17: Інноваційні технології управління компетентнісно-світоглядним становленням учителя: фізика, технології, астрономія. – С. 220–222.
6. Кузьминський О.В. Інтернет-технології в системі астрономічної освіти / Кузьминський О.В. // Збірник наукових праць Бердянського державного педагогічного університету (Педагогічні науки). – Бердянськ : БДПУ, 2011. – № 4. – С. 160–166.

Статті у періодичних виданнях іноземних держав

7. О. Kuzmyskyi Astronomic line maps as didactics mean are on lessons of astronomy / О. Kuzmyskyi // Scientific issue of knowledge, education, law and management, Fundacja "Oswiata I Nauka Bez Granic PRO FUTURO" – 2015,

№3(11) wresien, Łódź, Poland – P. 181–191

8. Кузьминский А.В. Изучение основных элементов небесной сферы с использованием интерактивных компьютерных моделей / Кузьминский А.В. // «ОРАЛДЫ ГЫЛЫМ ЖАРШЫСЫ» («УРАЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК») // Научно-теоретический и практический журнал (Серия педагогические науки) – 2015, №18 г. Уральск, Республика Казахстан, ТОО «Уралнаука» – С. 69–74.

Матеріали науково–практичних конференцій та тези доповідей

9. Кузьминський О.В. Эффективность применения видео уроков и видеофрагментов в процессе преподавания астрономии в школе / Кузьминський О.В. // Materials of the XI International scientific and practical conference, «Scientific horizons», – 2015. Volume 6. Pedagogical sciences. Physical culture and sport. Sheffield. Science and education LTD – P. 53–57.

10. Кузьминський О.В. Використання торрент технології для впровадження та розповсюдження цифрових освітніх ресурсів / Кузьминський О.В. // Фізико-технічна і природничо-наукова освіта у гуманістичній парадигмі: матеріали III Міжнародної науково–практичної конференції, (м.Керч, 7–10 вересня 2011 року) // Зб. наук. праць. – Керч : РВВ КДМТУ, 2011. – С. 76–80.

11. Кузьминський О.В. Використання інтерактивних моделей mathematica 8 як дидактичного засобу на уроках астрономії / Кузьминський О.В. // Матеріали VI Міжнародної астрономічної конференції САММАС–2014, – Вінниця: ФОП «Костюк Н.П.», 2014.– С. 125–129.

12. Таранушко Г. С. Використання відео технологій під час формування пропедевтичних знань з астрономії / Таранушко Г. С., Саваренюк О. С., Кузьминський О.В. // Астрономія і сьогодення: матеріали IV Міжрегіональної науково–практичної конференції, 9 квітня 2015 р., Вінниця: збір. наук. праць. / – Вінниця: ФОП «Костюк Н.П.», 2015. – С. 59–63.

АНОТАЦІЯ

Кузьминський О. В. Формування астрономічних знань учнів основної та старшої школи з використанням електронних освітніх ресурсів. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання (астрономія). Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. – Київ, 2016.

У дисертації вперше запропоновано колекцію електронних дидактичних засобів для реалізації астрономічного компоненту освітньої галузі «Природознавство», а також методичні підходи до їх використання з метою формування наукової та методологічної складових системи астрономічних знань та підвищення рівня предметної компетентності з астрономії випускників загальноосвітніх навчальних закладів. Вперше запропоновано теоретичні і методичні засади використання електронних освітніх ресурсів та цифрової техніки під час проведення навчальних астрономічних спостережень. Теоретично та методично обґрунтовано можливості інтегрованого

використання авторських та традиційних дидактичних засобів з метою підвищення якості знань учнів з астрономії та рівня їх предметної компетентності.

Розроблено електронні дидактичні засоби для відеосупроводу уроків астрономії в основній і старшій школі та колекцію інтерактивних моделей. Для забезпечення картознавчої компетенції учнів розроблено контурні карти з астрономії, які можуть бути ефективно використані для уроків астрономії, проведення лабораторного практикуму, позакласної роботи. Запропоновано методичні підходи до використання віртуального планетарію Stellarium. Для забезпечення цілісності процесу формування астрономічних знань, розроблено колекцію презентацій MS PowerPoint з елементами контролю знань.

Ключові слова: астрономічний компонент освітньої галузі «Природознавство», астрономічні знання, предметна компетентність з астрономії, електронні освітні ресурси, інтерактивні комп'ютерні моделі.

АННОТАЦИЯ

Кузьминский А. В. Формирование астрономических знаний учащихся основной и старшей школы с использованием электронных образовательных ресурсов. – Рукопись.

Диссертация на соискание учёной степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения (астрономия). Национальный педагогический университет имени М. П. Драгоманова. – Киев, 2016.

В диссертации впервые предложена коллекция электронных дидактических средств для реализации астрономического компонента образовательной отрасли «Природоведение», а также методические подходы к их использованию с целью формирования научной и методологической составляющей системы астрономических знаний и повышения уровня предметной компетентности по астрономии выпускников общеобразовательных учебных учреждений. Впервые предложены теоретические и методические основы использования электронных образовательных ресурсов и цифровой техники во время проведения учебных астрономических наблюдений. Теоретически и методически обоснованы возможности интегрированного использования авторских и традиционных дидактических средств с целью повышения качества знаний учащихся по астрономии и уровня их предметной компетентности.

Разработаны электронные дидактические средства для видеосопровождения уроков по астрономии в основной и старшей школе, а также коллекция интерактивных моделей. Для формирования у учащихся умений работать с картами, разработаны контурные карты по астрономии, которые могут быть эффективно использованы для уроков астрономии, проведения лабораторного практикума, внеклассной работы. Предложены методические подходы к использованию виртуального планетария Stellarium. Для обеспечения целостности процесса формирования астрономических знаний разработана коллекция презентаций MS PowerPoint с элементами контроля знаний.

Ключевые слова: астрономический компонент образовательной отрасли «Природоведение», астрономические знания, предметная компетентность по астрономии, электронные образовательные ресурсы, интерактивные компьютерные модели.

ANNOTATION

Kuzmynskyi O.V. Forming of astronomic knowledge of students of basic and senior school with the use of electronic educational resources. – Monograph.

Dissertation for the getting of the candidate degree of pedagogical sciences for specialty 13.00.02 – The theory and method of teaching (astronomy). – M.P. Dragomanov National Pedagogical University. – Kyiv, 2016.

In dissertation expediency and efficiency of the use of electronic educational resources (EER) was investigated in an educational-educator process from astronomy of basic and senior school.

For the first time offered a collection of electronic teaching tools for the implementation of the astronomical component of the educational sector "Natural" and methodical approaches to their use in order to develop scientific and methodological components of astronomical knowledge and level of subject expertise in astronomy graduates of secondary schools. The first time the theoretical and methodological foundations for the use of electronic educational resources and digital technology in the training of astronomical observations. Theoretically and methodologically grounded capabilities integrated use of copyright and traditional teaching tools to improve the quality of students' knowledge of astronomy and the subject of their competence.

Pre-conditions of forming of knowledge are certain from astronomy and authorial classification of the system of astronomic knowledge is offered. A structure and basic components of the system of facilities are distinguished studies of astronomy, that will provide the complete set of resources for implementation of educational tasks.

Analyzes propaedeutic programs prepare students while studying astronomy elements in pre-school, elementary and basic education. Revealed that the total time propaedeutic training commensurate with main course of astronomy in the 11th grade.

It is found that there is a need to create electronic educational resources to support astronomy lessons and other subjects of the educational sector "Natural science".

In dissertation the system of video lessons (video instructions) is worked out and approved in relation to using the basic devices of astronomic cabinet. Authorial video data are placed on the disk of electronic didactics demonstration materials.

With the aim of providing and strengthening of influence on a student facilities of visualization are work out collection of interactive models that illustrate the "problem" themes of course of astronomy. Under "problem" themes understand difficult for perception and understanding questions that require the developed spatial imagination, elements of abstraction, orientation in three-dimensional space and others like that.

As research showed, during the study of theme of "Basis of spherical

astronomy" a student deals with three-dimensional objects. A draft and pictures require activation of the spatial thinking; imaginary transformation from the two-dimensional plane of student's sheet or black-board in a three-dimensional model. Experience showed that such imaginary transformations were given to the students with large difficulties. The described features stipulated the choice of themes the study of that substantially gets better by means of the use of computer models.

Interactive models are oriented to individual and independent work of students and can be used during self-training, controlled from distance studies.

The practical application of astronomy involves solving astronomical problems. In most general tasks of training in astronomy arranged at no complex mathematical apparatus and provide for the formation of ideas about the astronomical objects at a qualitative level. For the purpose of completeness of formation of astronomical concepts while solving astronomical problems EER suggested that simplify mathematical tools on complex calculations, freeing time for other activities in the classroom, which generally promotes practical skills application astronomical knowledge.

For providing of map knowledge competence it is worked out in research, approved and line maps are inculcated in an educational process from astronomy. The system of astronomic line maps is offered for the lessons of astronomy, realization of laboratory practical work, extracurricular work. Graphic images are created by means of the program Stellarium, that recreates the realistic spatial picture of sky.

We offered to use of virtual planetarium of Stellarium for efficiency of process of supervisions, support and increase of interest of students. Comfortably during supervisions with a naked eye to use a laser emitter for demonstration of elements of celestial sphere in practice in combination with a virtual planetarium.

Practical experience of realization of such supervisions and pedagogical experiment confirmed the increase of interest of students to the study of astronomy.

We know that any training cycle involves determining the level of student achievement. For this purpose the EER system is complemented by controls of acquired skills. To do this, create interactive tests among MS PowerPoint. The options selected graphic type tests.

The results of statistical analysis of pedagogical experiment specify that balances of the control work are in experimental classes, on the average, higher than in control.

Confirmed the feasibility of the collection of teaching tools based electronic educational resources propaedeutic courses Astronomy (subjects "I am in the world", "Natural", "Geography", "Physics").

Keywords: astronomical component of the education industry "Natural", astronomical knowledge, subject matter expertise in astronomy, electronic educational resources, interactive computer model.

Підписано до друку 18.04.2016 р.
Формат 60х90/16.
Папір офсетний. Друк офсетний.
Гарнітура TimesNewRoman. Ум. др. арк. 0,9.
Наклад 100 прим.

Віддруковано ПП «Едельвейс і К»
Тел.: (0432) 551-333
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 2792