

КОМП'ЮТЕРНА ПІДТРИМКА НАВЧАННЯ АСТРОНОМІЇ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ

Головко М. В., Куліш Н. В.

Одним із перспективних напрямів розвитку сучасних педагогічних технологій, спрямованих на якісне вдосконалення навчально-виховного процесу в загальноосвітній школі, розширення можливостей традиційних методик та створення принципово нових методичних систем, є широке запровадження комп'ютерно-орієнтованих технологій навчання. Їх методично обґрунтоване використання стає важливою складовою забезпечення якості шкільної освіти. Саме такі технології сприяють реалізації як внутрішніх чинників якості освіти (якість освітнього середовища, якість реалізації освітнього процесу, якість результатів освітнього процесу), так і зовнішніх (доступність, задоволення освітніх потреб, відповідність освітнім стандартам тощо) [3].

Комп'ютерно-орієнтовані технології, які використовують широкі можливості комп'ютерної техніки, її систем та мереж, забезпечують підвищення якості управління освітнім процесом, науково-методичної роботи, ефективності використання засобів навчання, науковість та доступність змісту освіти. Вони дають можливість учителю реалізувати свій творчий потенціал через створення авторських оригінальних методичних систем.

Одним із шляхів реалізації комп'ютерно-орієнтованих технологій є комп'ютерна підтримка навчання шкільних предметів, яка ґрунтується на управлінні навчально-пізнавальною діяльністю учнів через цілепокладання та програмування результатів навчання з використанням можливостей комп'ютерного моделювання, гіпертекстових технологій, телекомунікаційних методів доступу, CASE-технологій, мультимедія, експертних систем різних рівнів.

Комп'ютерна підтримка забезпечується не лише відповідним обладнанням – комп'ютерною та мультимедійною технікою, а й, у першу чергу, дидактичними засобами нового покоління – педагогічними програмними засобами (ППЗ).

У науково-методичній літературі сформульовані концептуальні підходи до структурної побудови ППЗ, вимоги до їх змісту та функціональних характеристик. Зокрема:

- ППЗ для загальноосвітньої школи розробляються відповідно до концепції розвитку системи сучасних засобів навчання;
- педагогічні програмні засоби мають бути багатофункціональними засобами навчання нового покоління, орієнтованими на широке та методично обґрунтоване використання комп'ютерної та мультимедійної техніки;
- ППЗ мають відповідати сучасним санітарно-гігієнічним та психолого-педагогічним нормам, що висуваються до програмних засобів навчального призначення;
- Зміст та дидактичні функції ППЗ визначаються вимогами стандарту загальної шкільної освіти та навчальних програм із шкільних предметів;
- сучасні ППЗ комплексно поєднують такі елементи новітніх технологій навчання, як комп'ютерне моделювання, віртуальний експеримент, дистанційне навчання;
- ППЗ є інформаційною системою, яка забезпечує динамічний інтерактивний зв'язок «учень – навчальне середовище – учитель»;
- доцільною є модульна структура ППЗ, що забезпечує їх чітку логічну структуру, значно спрощує організацію роботи з ними учнів та розширює методичні можливості для вчителя;
- перспективним напрямом розвитку педагогічних програмних засобів є інтеграція окремих ППЗ в пакети або програмно-методичні комплекси (ПМК);
- пакети ППЗ та ПМК передбачають можливість організації роботи учнів у режимі самоосвіти, під керівництвом учителя в комп'ютерному класі, а також у перспективі на віддалених учнівських станціях;
- педагогічні програмні засоби та їх пакети є потужним методичним інструментом для вчителя і можуть використовуватися для вдосконалення традиційної методики навчання, створення середовища для реалізації комп'ютерно орієнтованих технологій навчання та ефективного управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів через можливість встановлення інтерактивного зворотнього зв'язку [2].

Розробка та методичний супровід педагогічних програмних засобів для загальноосвітньої школи є актуальним завданням. Адже організація навчання з використанням ППЗ дає можливості. Якнайповніше залучити комп'ютер та мультимедійні технології як засоби активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів. У першу чергу, це стосується природничих предметів, які забезпечують вивчення природних явищ та процесів, що можуть бути візуалізовані з використанням комп'ютерного моделювання.

Шкільний курс астрономії є важливою складовою навчання учнів старших класів і відіграє провідну роль у формуванні світоглядних уявлень та узагальнених знань про явища макросвіту. Разом з тим засоби навчання астрономії, зокрема, як для дослідження астрономічних явищ, так і для їх моделювання, що використовуються в загальноосвітній школі, потребують удосконалення.

У 2006-2007 рр. в Інституті педагогіки АПН України створено засіб навчання з астрономії нового покоління, що використовує можливості мультимедійних технологій – багатофункціональний ППЗ «Бібліотека електронних наочностей. Астрономія, 11 кл.» (авторський колектив у складі співробітників лабораторії математичної і фізичної освіти О. І. Бугайова, М. В. Головка, В. С. Ковалю, І. П. Крячка).

Цей ППЗ є комплексом дидактичних засобів навчання астрономії, що включають динамічну та статичну наочність, виконану з використанням комп'ютерного моделювання й анімації, а також візуалізовані за допомогою сучасних інформаційних технологій результати реальних астрономічних спостережень.

Зміст ППЗ «Бібліотека електронних наочностей. Астрономія, 11 клас» розроблений згідно з діючою навчальною програмою з астрономії, а також орієнтований на програму 12-річної школи. Його структуровано в 10 основних модулів:

1. «Предмет астрономії. Її розвиток і значення в житті суспільства. Короткий огляд об'єктів дослідження в астрономії».
2. «Небесна сфера. Рух світил на небесній сфері».
3. «Методи та засоби астрономічних досліджень».
4. «Наша планетна система».
5. «Сонце – найближча зоря».
6. «Зорі. Еволюція зір».
7. «Наша Галактика».
8. «Будова й еволюція Всесвіту».
9. «Життя у Всесвіті».
10. «Найвидатніші астрономи».

Кожен з модулів містить галерею наочностей, навчальний матеріал, систему самоконтролю, узагальнення та закріплення знань:

1. **Галерея наочностей** (статичні, динамічні демонстрації астрономічних об'єктів, явищ, процесів, їх комп'ютерні моделі, ілюстрації, цифрові фото- та відеофрагменти):

- **відеофрагменти астрономічних явищ.** Включають об'єкти динамічної наочності, які відтворюють реальні астрофізичні явища, відзняті засобами наземної відеозйомки та з космічних літальних апаратів;

- **комп'ютерні моделі астрономічних явищ і процесів.** Ці елементи реалізовані у формі об'єктів, виконаних засобами комп'ютерної графіки та моделювання. Дають можливість наочної демонстрації астрофізичних явищ та процесів, зокрема таких, що складно спостерігати в реальних умовах, відтворити або продемонструвати в лабораторних умовах;

- **статичні демонстрації.** Включають цифрові фотографії астрономічних інструментів, установок, пристроїв, а також зображення, виконані засобами комп'ютерної анімації (рис. 1).



Рис. 1. Фрагмент робочого вікна «Галерея наочностей»

2. Навчальний матеріал. Враховуючи тенденції розвитку сучасних педагогічних програмних засобів та призначення бібліотеки електронних наочностей, навчальний матеріал структуровано відповідно до основних дидактичних завдань, що має вирішувати цей ППЗ.

Кожний окремих модулів містить загальну коротку анотацію, у якій розкривається основний зміст розділу, для вивчення якого може бути використаний фрагмент педагогічного програмного засобу. У галереї

наочностей об'єкти мають підписи, що спрощує роботу з ними вчителя під час використання електронної бібліотеки.

Кожен окремий модуль на початку містить коротку анотацію з теми, зміст якої реалізує модуль. Об'єкти в інформаційному блоці містять короткі пояснення астрофізичних явищ, які вони ілюструють.

Кожен розділ містить декілька підрозділів (тем), назви яких відповідають логіці вивчення предмета за навчальною програмою. У кожному з підрозділів розташовано об'єкти наочності з поясненнями основних характеристик тих явищ та процесів, що ними відтворюються. На рис. 2, 3 показано фрагменти робочих вікон бібліотеки електронних наочностей, що ілюструють зміст навчального модуля – динамічна модель з текстовим поясненням процесу, який вона відтворює, та анімаційне зображення з розгорнутим поясненням.

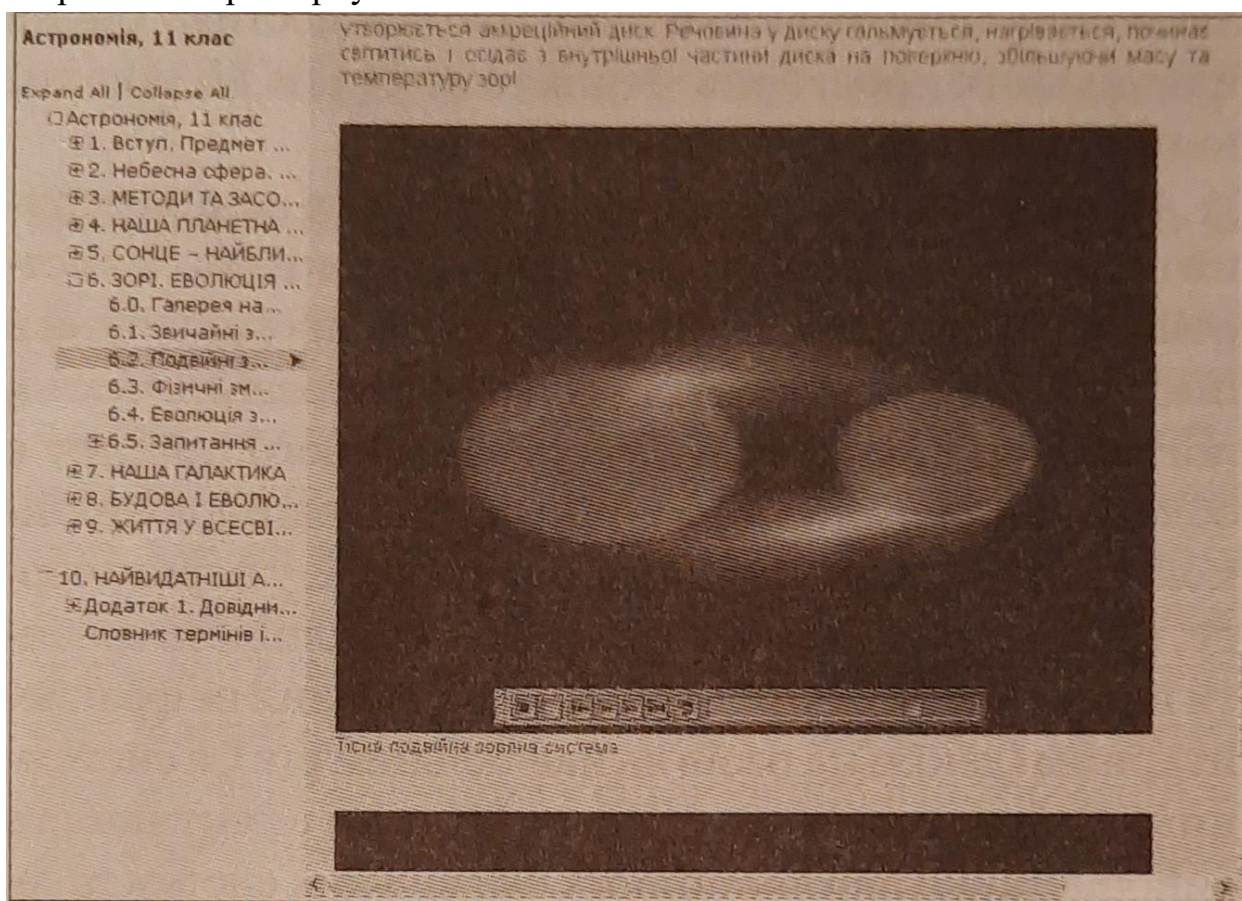


Рис. 2. Фрагмент робочого вікна з елементом динамічної наочності

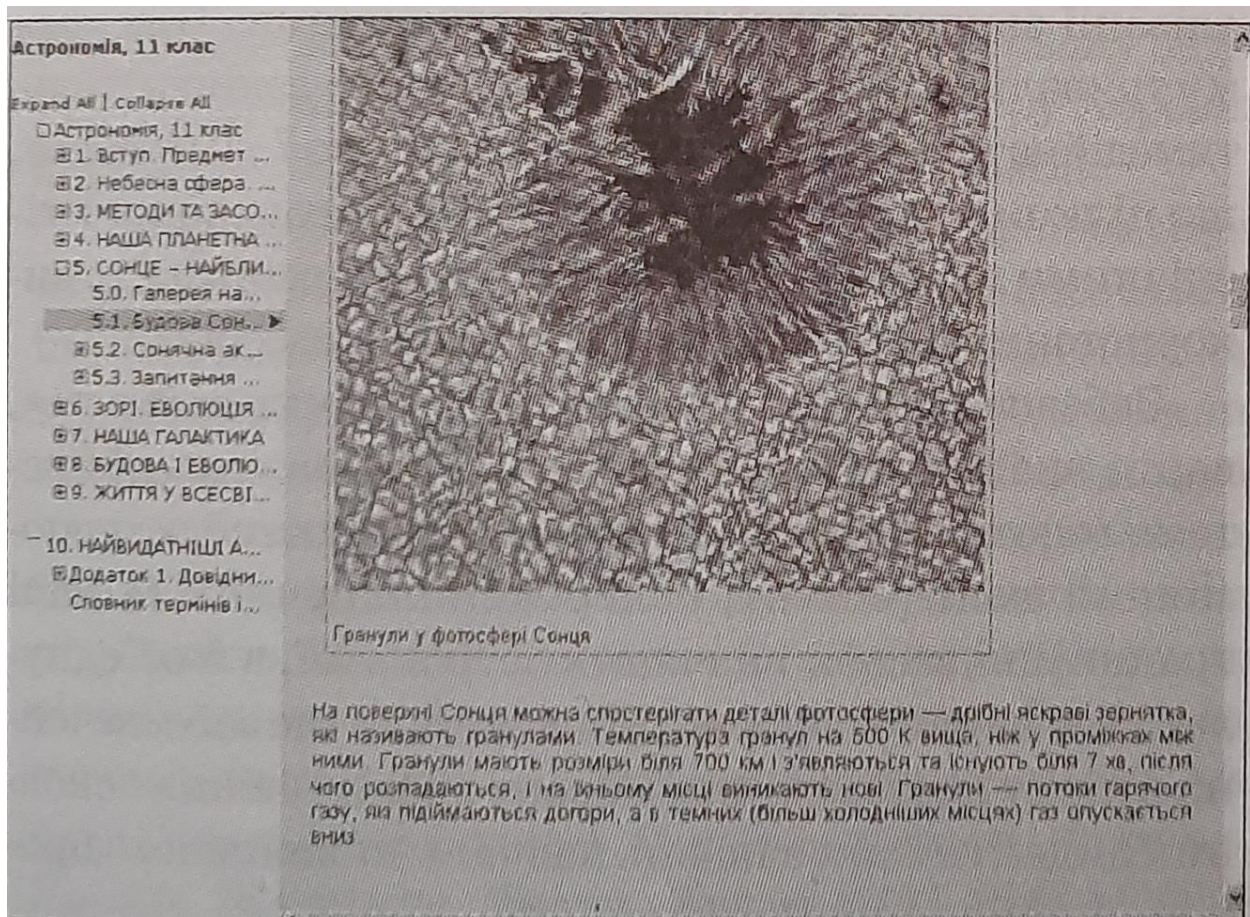


Рис. 3. Фрагмент робочого вікна з елементом статичної наочності

3. Система узагальнення та систематизації знань і самоконтролю.

Ця підсистема є важливою складовою педагогічного програмного засобу та реалізує функції закріплення і самоконтролю знань учнів з астрономії. Містить рівневі тести (початковий, середній, достатній, високий рівні). Зміст тестових завдань орієнтований на навчальну програму та підручник з астрономії для 11-го класу загальноосвітньої школи, тому система тестування може бути використана вчителем і під час організації тематичного контролю та оцінювання навчальних досягнень учнів з астрономії.

Завдання до кожного з рівнів містить п'ять тестових запитань з варіантами відповідей. До кожного тесту учням пропонується три варіанти відповіді, одна з яких є правильною. Система узагальнення та самоконтролю реалізована з елементами інтерактивного зв'язку (рис. 4). Під час вибору варіанту відповіді вона реагує в режимі реального часу (як правило, досить поширеними є системи тестування, у яких учень може ознайомитися з результатами та варіантами правильної відповіді після завершення роботи).

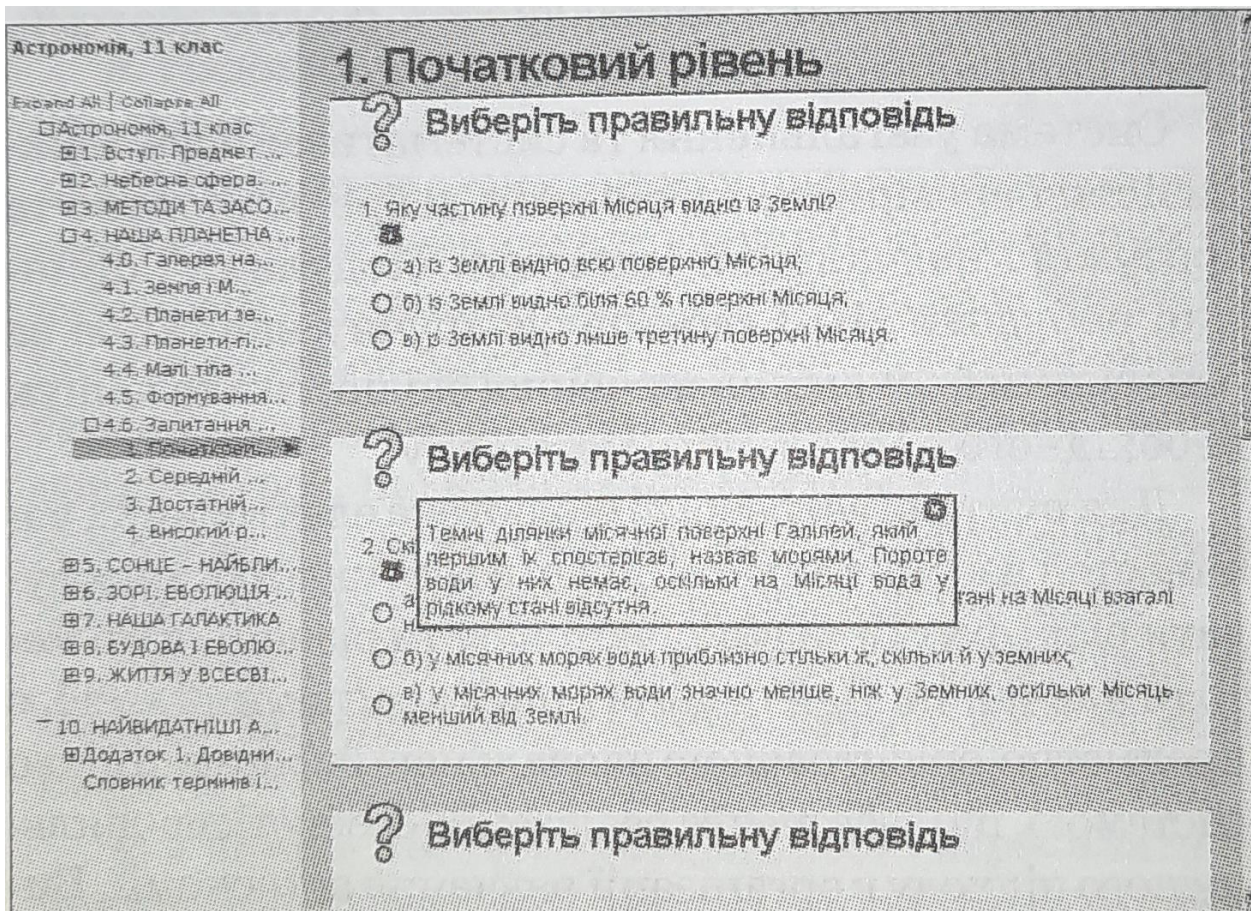


Рис. 4. Фрагмент робочого вікна системи узагальнення, систематизації знань та самоконтролю

Якщо обрано правильну відповідь, учень заохочується «Молодець! Відповідь вірна». Якщо варіант відповіді, яку обрав учень, є неправильним, то йому пропонується подивитися підказку (її зміст визначається зважено від складності завдання та значення навчальних елементів, що відтворюються в тесті, для вивчення теми, розділу, курсу). У підказці учню може бути запропонована інформація, ознайомлюючись з якою, він приходить до правильної відповіді. Наприклад, до запитання «Яку частину поверхні Місяця видно із Землі?» з варіантами відповіді: із Землі видно всю поверхню Місяця; із Землі видно біля 60% поверхні Місяця; із Землі видно лише третину поверхні Місяця, пропонується підказка, у якій учням нагадуються особливості фізичних характеристик небесного тіла. Уважно ознайомившись зі змістом підказки, учень легко може вибрати правильну відповідь.

Під час роботи з більш складними тестовими завданнями учням пропонується в підказці ще раз опрацювати навчальний матеріал відповідної теми або розділу, зокрема, уважно переглянути елементи бібліотеки наочностей та пояснення до них.

4. **Довідкова інформація.** Бібліотека електронних наочностей містить довідкові таблиці (наприклад, таблиці грецького алфавіту, фізичних величин, астрономічних символів, даних про Землю, Сонце, Місяць) тощо.

Особливості структури та функціональні можливості ППЗ «Бібліотека електронних наочностей. Астрономія, 11 кл.» передбачають можливість його використання в кількох основних режимах. Користувач може працювати з педагогічним програмним засобом з диску, не інсталиючи його на комп'ютер. При цьому будуть доступні всі основні функції програмно-методичного середовища. Бібліотеку електронних наочностей можна інсталиувати на робоче місце вчителя та учнів і використовувати його як для організації самостійної роботи, так і для роботи в мережі.

Перший досвід використання бібліотеки електронних наочностей з астрономії в практиці загальноосвітньої школи дає можливість зробити висновок, що цей засіб навчання нового покоління значно розширює дидактичні можливості традиційного уроку астрономії. Якісно зростає рівень візуалізації під час вивчення астрофізичних явищ і процесів у шкільному курсі астрономії. Більш системним та цілеспрямованим стає ознайомлення учнів з методами астрономічних досліджень, астрономічними інструментами, зовнішніми ознаками та особливостями внутрішніх характеристик астрофізичних явищ і процесів.

Учні отримують можливість вивчати різноманітні астрофізичні явища, особливості їх протікання. Висока якість візуалізації сприяє формуванню узагальнених умінь учнів описувати астрономічні явища та робити обґрунтовані висновки. Перевагою електронної бібліотеки наочностей над традиційними засобами навчання астрономії є інтерактивність цього посібника нового покоління. Під час самостійної роботи з ППЗ учень обирає оптимальний для себе варіант роботи, розпочинає опрацювання навчального матеріалу з того розділу або теми, який для нього є актуальний на цей час.

Система узагальнення та систематизації дає можливість перевірити, наскільки добре опановано та зрозуміло навчальний матеріал. Модульний принцип побудови ППЗ забезпечує зручну навігацію за основними блоками електронної бібліотеки та пошук необхідного навчального матеріалу.

Для вчителя астрономії бібліотека електронних наочностей дає можливість більш ефективно організовувати різні форми та використовувати різноманітні методи навчання. Цей педагогічний програмний засіб, є предметно-орієнтованою навчальною інформаційною системою, що забезпечує реалізацію особистісно-діяльнісного підходу в організації навчання астрономії. Використання бібліотеки електронних наочностей з астрономії удосконалює роботу вчителя за рахунок зменшення обсягу

навчального матеріалу, що викладається традиційними методами, створює умови для здійснення глибокої диференціації та індивідуалізації навчання, сприяє розвитку творчих здібностей та ініціативи учнів. Створюється своєрідна система взаємодії «учень – навчальна система – учитель», що поєднує можливості сучасних інформаційних технологій (мультимедійні засоби навчання), традиційні методики навчання астрономії та його інформаційно-методичне забезпечення (підручник астрономії, традиційні засоби наочності), розширюючи та доповнюючи його. Використання ППЗ поглиблює активні процеси мисленнєвої діяльності учнів, дає можливість формувати складні модельні уявлення та встановлювати динамічні взаємозв'язки, зокрема, за детального вивчення астрофізичних явищ і методів астрономічних досліджень, які складно відтворити або спостерігати в умовах загальноосвітньої школи.

Досвід використання ППЗ «Бібліотека електронних наочностей. Астрономія, 11 клас» дає можливість розглядати його як ефективний засіб удосконалення традиційних уроків з астрономії. Водночас органічне поєднання можливостей ППЗ (мультимедійна підтримка) та традиційної методики дає можливість активізувати навчально-виховний процес. Цікавим та перспективним напрямом є створення та проведення уроків у середовищі педагогічного програмного засобу. Робота в мережі створює умови для ефективного управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів під час вивчення астрономії в загальноосвітній школі.

Концепція та реалізація педагогічного програмного засобу дають можливість ефективно використовувати його з метою організації контролю, узагальнення та систематизації навчальних досягнень учнів з астрономії. За допомогою підсистеми тестового контролю можна здійснювати попередню діагностику рівнів навчальних досягнень учнів та вносити відповідні корективи до методики навчання.

Перспективи багатофункціонального використання педагогічних програмних засобів, зокрема, й з астрономії, створюють можливості для запровадження в шкільну практику комп'ютерно-орієнтованих технологій навчання. Важливою умовою цього процесу є обладнання комп'ютерною та мультимедійною технікою не лише кабінетів інформатики, а й, у першу чергу, предметних кабінетів. Це дасть можливість зробити використання сучасних засобів навчання не фрагментарним (декілька разів на навчальний рік), а системним. Практика показує, що найбільша ефективність використання інформаційних навчальних систем та середовищ досягається тоді, коли це відбувається систематично, згідно чітко окресленого плану в межах реалізації запланованої методичної системи. При цьому тривалість

фрагментів уроку, у яких задіяна мультимедійна техніка, вдається зменшити до 7-10 хвилин, що цілком узгоджується із сучасними санітарно-гігієнічними нормами та дидактичними вимогами до використання педагогічних програмних засобів.

Забезпечуючи комп'ютерну підтримку навчання, варто враховувати, що комп'ютерні навчальні системи мають не тільки не витіснити реальний астрономічний експеримент, паперовий підручник та інші традиційні засоби навчання астрономії, а й об'єднувати все наявне інформаційно-методичне забезпечення в чітку систему, спрямовану на вирішення основних дидактичних завдань навчально-виховного процесу в загальноосвітній школі.

Такий методичний підхід, з одного боку, вимагає від учителя додаткової ретельної підготовки до уроку астрономії. З іншого боку, розширюється поле творчої діяльності педагога, можливості реалізації авторських методичних систем навчання. В умовах, коли вчитель вже не є єдиним джерелом знань для учня, саме методично обґрунтоване використання педагогічних програмних засобів, зокрема, й з астрономії якісно змінює роль та функції вчителя, який стає наставником для учня, орієнтуючи його в потужних інформаційних потоках та допомагаючи йому навчитися ефективно самостійно здобувати і використовувати на практиці нове знання.

Література

1. Бугайов О. І., Головка М. В., Коваль В. С. Концептуальні положення щодо розробки педагогічних програмних засобів з фізики // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2004. – № 8. – С. 13–16.

2. Головка М. В. Становлення та напрями вдосконалення методики використання педагогічних програмних засобів з фізики // Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В. К. Винниченка. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. К. Винниченка. – 2006. – Вип. 66. – Ч. 1. – С. 46-52.

3. Ляшенко О. І. Якість освіти: проблеми оцінювання, моніторингу та управління // Розвиток педагогічної і психологічної наук в Україні. 1992–2002. Збірник наукових праць до 10-річчя АПН України / АПН України. – Харків: «ОВС», 2002. – Ч. 1. – С. 243–250.