

Унаочнення складних форм адаптацій тварин і рослин засобами мультимедіа технологій

На сучасному етапі розвитку освіти в Україні діє Державна програма “Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці на 2006-2010 роки” [1], основною метою якої для вищої освіти є створення і підтримка програмних засобів навчального призначення (ПЗНП). В цих умовах пріоритетним напрямком розвитку вищої освіти є впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, що забезпечує подальше удосконалення навчально-виховного процесу, доступність та ефективність освіти, підготовку майбутніх учителів до життєдіяльності в інформаційному суспільстві.

В мережі Інтернет існує чимало успішно розроблених навчальних комп'ютерно-орієнтованих програм для вивчення іноземних мов, математичних дисциплін, фізики, біології та інших, переважна більшість з яких розрахована на рівень навчання загальноосвітньої середньої школи. Для багатьох навчальних дисциплін вищих навчальних закладів україномовних комп'ютерно-орієнтованих навчальних програм розроблено надто мало, однією з причин такого становища є складність навчального матеріалу у вузі. При цьому чимало проблем навчання природничих дисциплін залишаються не розв'язаними. Особливої уваги заслуговують проблеми навчання біологічних дисциплін, зокрема, курсу “Еволюційне вчення”. В умовах скорочення навчального часу, передбаченого навчальними планами для фундаментальних дисциплін, частину навчального матеріалу студенти повинні вивчати самостійно, що значно ускладнює розуміння і засвоєння складного матеріалу. В результаті наукового спостереження, проведеного на кафедрі зоології Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, нами виявлено, що при вивченні основ мікроеволюції у студентів виникають труднощі в розумінні і засвоєнні складних процесів і механізмів, зокрема, поняття “складна адаптація”. Наведені в підручниках приклади складних адаптацій (здатність до живлення комахами у рослин, взаємні пристосування у комах і квіткових рослин тощо), супроводжуються унаочненням у вигляді статичних малюнків, що не відображають детально і глибоко особливості цих природних процесів.

З метою розв'язання вищезазначених проблем навчання мікроеволюції, на кафедрі зоології НПУ імені М.П. Драгоманова розроблена комп'ютерно-орієнтована навчальна програма (КНП) з мікроеволюції, в програмних модулях якої на основі мультимедіа технологій створено динамічне унаочнення складних форм адаптацій тварин і рослин до природних умов.

Застосування мультимедіа технологій в комп'ютерно-орієнтованих навчальних програмах надає потужні можливості для створення інтерактивного унаочнення складних природних явищ і процесів, перетворює навчання на приємне і захоплююче дослідження.

Розроблена на кафедрі зоології НПУ імені М.П. Драгоманова комп'ютерно-орієнтована навчальна програма з мікроеволюції призначена для навчання студентів природничих спеціальностей педагогічних вузів. Платформою для даної навчальної програми є операційна система Microsoft Windows 9X, яка в порівнянні з подібними системами (OS UNIX або Microsoft Windows NT) менш вимоглива до ресурсів і є найбільш розповсюдженою для роботи Web-серверів в Internet.

При розробці навчальних Web-сторінок використано як прикладне програмне забезпечення: HTML (Hypertext Markup Language), JavaScript, а для створення анімації – FlashMX.

За допомогою мови гіпертекстової розмітки (HTML) здійснювалось форматування навчальних сторінок, зокрема, фреймів, кнопок, списків у відповідності з атрибутами HTML-дескрипторів, які їх визначають. Загальновідомо, що мова HTML має обмежені можливості в забезпеченні необхідного рівня управління з боку користувача ресурсами Web-сторінки, усунути їх дозволяє мова JavaScript.

За допомогою мови JavaScript можна створювати так звані “сценарії”. Після завантаження їх у браузер статичні Web-сторінки стають динамічними - “оживають”. В КНП з мікроеволюції для забезпечення відповідної реакції навчальної Web-сторінки на дії користувача, при управлінні елементами форми (полями, текстовими областями, кнопками, списками меню тощо) і гіперпосиланнями нами використані так звані безсерверні сценарії JavaScript.

Сценарії JavaScript є зручним засобом відтворення на Web-сторінці нескладної анімації, наприклад, тексту, який динамічно змінюється. Проте, створити і високоякісно відтворити складну анімацію на навчальній Web-сторінці можна за допомогою іншого загальновідомого програмного продукту Macromedia FlashMX.

Macromedia FlashMX містить потужні і зручні інструменти для створення відеороликів і Flash-фільмів. Flash підтримує мову написання керованих сценаріїв ActionScript, що дозволяє створювати керовану анімацію, включати у відеоролики звук (у форматі *.mp3, *.wav) і відео (у форматі *.avi, *.mov).

Для відтворення Flash-фільму або Flash-відеоролика вимагається наявність лише Інтернет-браузера і додаток ActiveX Flash Player.

Враховуючи вищезазначені переваги Macromedia FlashMX, її потужні інструменти, використано в КНП з мікроеволюції для створення динамічного унаочнення, зокрема, навчальних відеороликів.

Перейдемо до розгляду особливостей застосування мультимедіа технологій в розробці навчального унаочнення складних природних явищ і процесів, зокрема, наведемо приклади унаочнення складних форм адаптацій тварин і рослин.

Приклад 1. У сучасній біології в широкому значенні під адаптацією розуміють гармонію організмів, популяцій і видів з середовищем існування. Виникнення пристосувань до умов навколишнього середовища є основним результатом еволюції організмів. У вузькому значенні під адаптацією розуміють спеціальні властивості організмів, здатні забезпечувати їх виживання і розмноження в конкретному середовищі [2, 176].

Різноманітні пристосування рослин до зовнішніх умов вперше з еволюційних позицій проаналізовані в спеціальних працях Ч. Дарвіна.

В результаті дослідження пристосування різних рослин до умов існування, Дарвін дійшов висновку, що «здатність до рухів» притаманна багатьом рослинам, у частини видів в ході еволюції була посилена, якщо підхоплювалась природним добором.

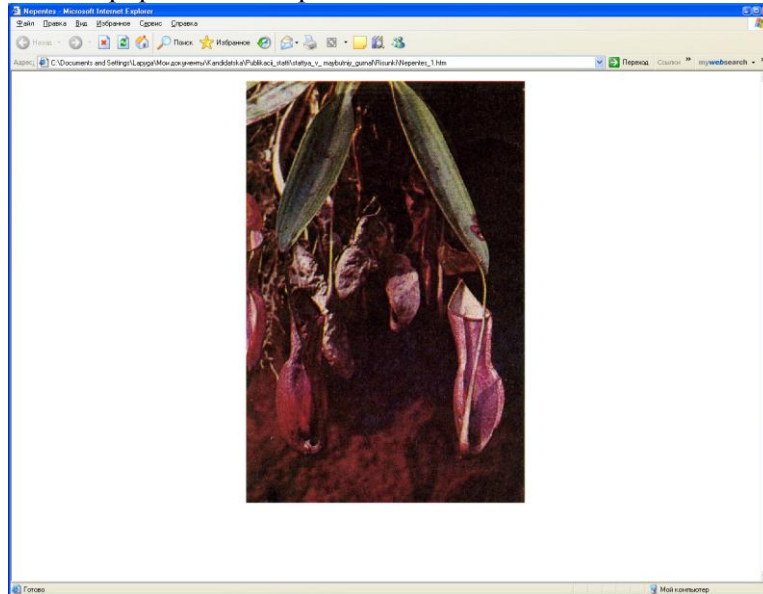


Рис. 1.2. Зовнішній вигляд вікна броузера в режимі відтворення відеокліпу “мисливець непентес”.

Рослини «здатні лазити», здійснюють рух до світла за допомогою різноманітних предметів. Для прикріплення до предметів у них формуються вусики, корені-причіпки, розвивається здатність обвиватися навколо інших рослин і чіплятися за них черешками листків [2, 175].

Доказовим і переконливим унаочненням здатності рослин обвиватися навколо інших рослин і чіплятися за них черешками листків є відеокліп “рух рослин” (рис. 1.3). Даний відео кліп в найкращій для сприймання формі ілюструє рух рослин в природних умовах, відтворює його особливості в динаміці.

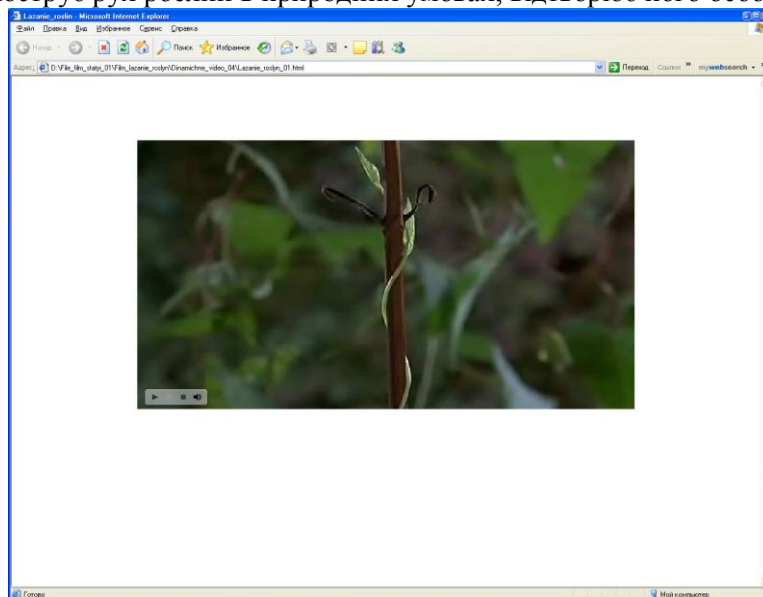


Рис. 1.3. Вигляд вікна броузера в режимі відтворення відеокліпу “рух рослин” (Використано відеокліп з бібліотеки електронних унаочнень корпорації Квазар-Мікро).

Приклад 4. В системі “комахи-запилувачі – квіткові рослини” існують складні форми взаємних пристосувань комах і квіткових рослин. Приваблюючи комах різноманітними способами (нектаром, запахом тощо), квіткові рослини забезпечують собі успішне перехресне запилення. Комахи, відвідуючи квіти, в знак винагороди отримують цінні поживні речовини, задоволення інстинкту тощо.

Протягом тривалого еволюційного взаєморозвитку (коеволуції) у частини комах і квіткових рослин виникло і закріпилося цікаве явище – приваблювання з далекої відстані комах-запилувачів статевими атрактантами квітів. Квіти окремих видів рослин здатні випускати аромат, що нагадує запах самок, і тим приваблює самців. Самці поодиноких бджіл (*Andrena*, *Corytes*, *Eucera* та ін.) відвідують квіти різних видів роду офрис (*Ophrys*) із родини зозулинцевітих і здійснюють на них рухи, ніби паруючись з самкою. Запах і форма квітки офрисів, імітуючи самок-запилувачів і діючи на органи чуттів самців, спонукають їх до перельоту з квітки на квітку для задоволення статевого інстинкту. При цьому відбувається перенесення полінів цих орхідей і перехресне запилення.

Подібні явища сексуальної обумовленості запилення статевими атрактантами виявлено у ряду інших представників зозуленцевитих (*Oncidium*, *Brassia*, *Calochium*) [3, 72].

Для унаочнення складного явища приваблювання комах-запилювачів статевими атрактантами квітів в КНП з мікроеволюції використано відеокліп “Квіти і статевий інстинкт комах”. В ньому кольорово і динамічно відтворюються особливості складної поведінки комах стосовно квіткових рослин.

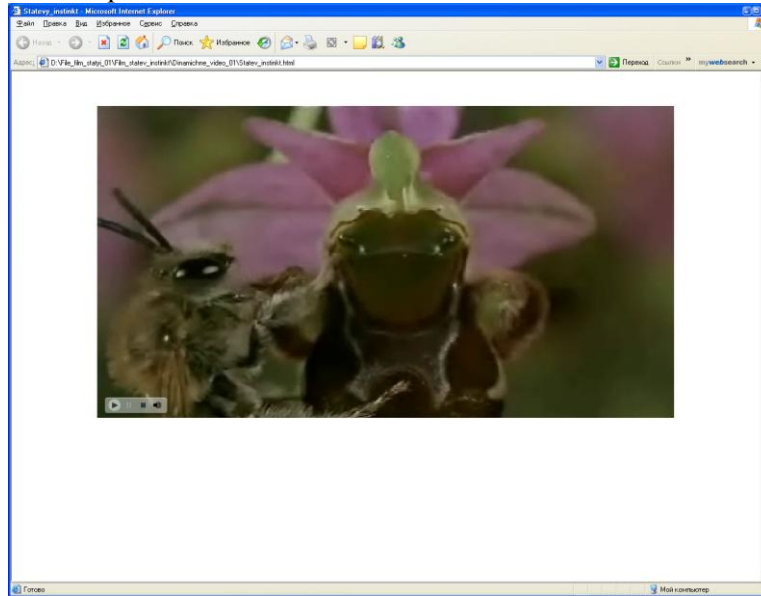


Рис. 1.4. Вигляд вікна броузера в режимі відтворення відеокліпу “Квіти і статевий інстинкт комах”. (Використано відеокліп з бібліотеки електронних унаочнень корпорації Квazar-Мікро).

Приклад 5. Іншою формою взаємних пристосувань у комах і квіткових рослин є приваблення комах нектаром. Він є їжею для багатьох комах, в тому числі і бджіл, які перероблюють його в мед. Добуваючи нектар і пилок, комахи здійснюють перехресне запилення квітів. В квітах різного типу нектарники різноманітні за величиною, формою, походженням та розміщенням, що робить їх неоднаково доступними для комах. Так, неглибокі нектарники, де нектар майже відкритий, є легкодоступні для комах, які мають короткі хоботки лижучого типу (мухи). У випадку, коли нектар розміщується на дні глибокого нектарника, він є доступний тільки для комах з досить довгими хоботками (бджолам і метеликам).

Квітка шавлії (*Salvia L.*) із родини губоцвітих є типовим прикладом пристосування квітів до приваблення комах нектаром. Ця назва родини відповідає будові квітки. Віночок шавлії складається із п'яти пелюсток, що зрослися в дві губи. Верхня губа схожа на склепіння, широка, нижня губа квітки з зручною площинкою для посадки бджоли. Частина органу розмноження у вигляді довгого стовпчика з подвійною приймочкою і парою тичинок розміщуються над верхньою губою. Приймочка дещо виступає назовні. Тичинки прикріплені рухомо, ніби на шарнірі, і мають в основі подушечки. Щоб дістати нектар, бджола проникає головою всередину квітки, при цьому штовхаючи подушечки так, що тичинки згинаються і б'ють бджолу своїми пиляками по спинці. Пилок при цьому висипається на мохнасту спинку бджоли і переноситься ним на іншу квітку шавлії. Таким способом відбувається перехресне запилення і запліднення шавлії [3, 72-73].

В навчальній програмі, для унаочнення вище зазначеного прикладу складної адаптації використано відеокліп “Запилення шавлії бджолами” (рис. 1.5).

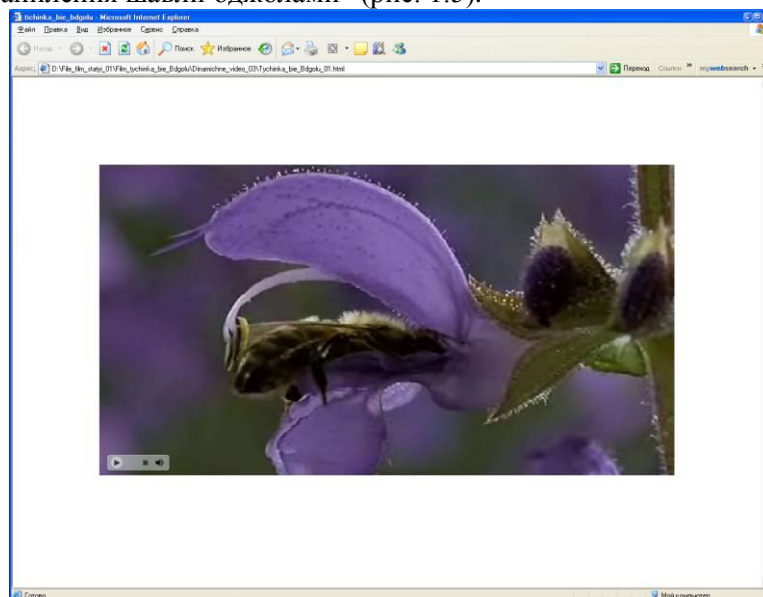


Рис. 1.5. Зовнішній вигляд вікна браузера в режимі відтворення кліпу “Запилення шавлії бджолами”. (Використано відеокліп з бібліотеки електронних унаочнень корпорації Квазар-Мікро).

На відміну від статичного малюнку, що використовується в традиційному підручнику, представлений в КНП відеокліп відтворює особливості складної взаємної адаптації у губоцвітих квітів і джмелів динамічно і переконливо, завдяки чому підвищується рівень науковості навчального матеріалу.

Висновки В природі кожний вид рослин і тварин знаходиться в складних, гармонійних взаємовідносинах з умовами існування. Протягом тривалого історичного періоду групи генетично неспоріднених організмів, об'єднані тісними екологічними зв'язками, набули ряд взаємних пристосувань, так званих складних адаптацій. Процес утворення різноманітних складних форм адаптацій забезпечив виживання і розмноження організмів в конкретних умовах природного середовища. Інтерактивне унаочнення засобами мультимедіа технології складних форм адаптацій відтворює їх особливості динамічно, наближено до природних умов, що істотно підвищує ефективність навчання студентів-біологів педагогічного вузу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гуржій А.М., Биков В.Ю., Гапон В.В., Плескач М.Я. Інформатизації і комп'ютеризації загальноосвітніх навчальних закладів України – 20 років. // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2005. – № 5. – С. 3-11.
2. Яблоков А.В., Юсуфов А.Г. Эволюционное учение: Учеб. пособие для студентов ун-тов. – М.: Высшая школа, 1976. – 331 с.
3. Бровдій В.М., Ільєнко К.П., Пархоменко О.В. Еволюція організмів: Навч. посіб. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2006. – 142 с.
4. Правдин Ф.М. Дарвинизм: Учеб. пособие для студентов ун-тов. – М.: Высшая школа, 1973. – 360 с.