

Забавная игрушка или чудо цифровой техники в помощь биологу? (О возможностях и путях применения цифрового микроскопа в школе)

Продолжая разговор о наглядности, жизненно необходимой любому учителю биологии, поговорим об устройстве под названием **Intel Play tm QX3+ tm Computer Microscope** – “игрушечный компьютерный микроскоп”.

Сначала два слова о технических “запросах” к компьютеру, в паре с которым работает эта «игрушка»:



- Intel Pentium или Celeron процессор – с частотой от 200 MHz
- Windows - не ниже 98
- Не менее 32 Мб оперативной памяти
- Не менее 150 Мб свободного дискового пространства – при полной установке (удобнее, т. к. не будет требоваться установочный диск при работе)
- Разрешение 800x600 и минимум 16-бит цветности
- 4x CD-ROM
- USB порт

(Цифровой микроскоп стандартно комплектуется программой для PC, об использовании этой комплектации микроскопа и пойдёт сейчас речь. Но полезно знать, что существует версия программы под Mac Os X – это позволяет с успехом использовать прибор и на компьютерах Mac – об этом мы поговорим в следующий раз.)

Что при столь скромных - с современной точки зрения – системных требованиях он позволяет делать?

- Увеличивать изучаемые объекты, помещённые на предметный столик, в 10, 60 и 200 раз (переход осуществляется поворотом зелёного барабана)
- Использовать в качестве исследуемых равно как прозрачные, так и непрозрачные объекты, как фиксированные, так и нефиксированные
- Исследовать поверхности достаточно крупных объектов, не помещающихся непосредственно на предметный столик
- Фотографировать, а также производить видеосъёмку происходящего, нажимая соответствующую кнопку внутри интерфейса программы
- Фиксировать наблюдаемое, не беспокоясь в этот момент о его сохранности – файлы автоматически оказываются на жёстком диске компьютера
- Задавать параметры съёмки, изменяя частоту кадров – от 4-х кадров в секунду до 1 в час
- Производить простейшие изменения в полученных фотографиях, не выходя из программы микроскопа: наносить подписи и указатели, копировать части изображения и так далее.
- Экспортировать результаты для использования в других программах: графические файлы - в форматах *.jpg или *.bmp, а видео файлы – в формате *.avi
- Собирать из полученных результатов фото- и видео-съёмки демонстрационные подборки-«диафильмы» (память программы может хранить одновременно 4 последовательности, включающих до 50 объектов каждая). Впоследствии подборку кадров, временно неиспользуемую, можно спокойно разобрать, так как графические файлы остаются на жёстком диске компьютера
- Распечатывать полученный графический файл в трёх разных режимах: 9 уменьшенных изображений на листе A4, лист A4 целиком, увеличенное изображение, разбитое на 4 листа A4
- Демонстрировать исследуемые объекты и все производимые с ними действия на мониторе персонального компьютера и/или на проекционном экране, если к компьютеру подключён мультимедиа проектор

Что даёт учителю и ученику цифровой микроскоп, применительно к урокам биологии?

Одна из самых больших сложностей, подстерегающих учителя биологии при проведении лабораторной работы с традиционным микроскопом, это практически отсутствующая возможность понять, что же в действительности видят его ученики. Сколько раз зовут ребята совсем не к тому, что нужно – в поле зрения либо край препарата, либо пузырьрёк воздуха, либо трещина...

Хорошо, если для проведения подобных обязательных по программе работ есть постоянный лаборант либо подготовленные общественные помощники. А если Вы один - на 30 человек и 15 микроскопов? А

стоящий посередине парты (один на двоих!) микроскоп нельзя сдвигать – иначе все настройки света и резкости сбиваются, при этом результаты работы (а также время и интерес) теряются.

Те же занятия проходят значительно легче и эффективнее, если проведение лабораторной работы предваряется вводным инструктажем, проведённым с помощью цифрового микроскопа.

В этом случае реально производимые и одновременно демонстрируемые через проектор действия с препаратом и получаемое при этом изображение – лучшие помощники. Они наглядно предъявляют ученику правильный образ действия и ожидаемый результат. Резкость изображения и в компьютерном варианте микроскопа достигается с помощью поворота винтов. Важно и то, что можно указать и подписать части препарата, собрав из этих кадров слайд-шоу. Сделать это можно как сразу на уроке, так и в процессе подготовки к нему.

После такого вводного инструктажа проведение лабораторной работы с помощью традиционных оптических микроскопов становится легче и эффективнее.

Тем более, что увеличение получаемого цифрового изображения не конкурирует с оптическим, так как большинство современных микроскопов, поставляемых в школы, даёт увеличение в диапазоне от 80 до 800 (10-20 на окуляре и 8, 20 и 40 – на сменных объективах).

При этом всё то, что можно рассмотреть при увеличении в 10 или 60 раз, как бы выпадает из списка объектов, особенно, если у Вас нет луп. К этим объектам относятся и части цветка, и поверхности листьев, и корневые волоски, и семена или проростки. А плесени – хоть мукор, хоть пеницилл? Для членистоногих – это все их интересные части: лапки, усики, ротовые аппараты, глаза, покровы (например, чешуйки крыльев бабочек). Для хордовых – чешуя рыбы, перья птиц, шерсть, зубы, волосы, ногти, и многое-многое другое. Это далеко не полный список.

Важно и то, что очень многие из указанных объектов после исследования, организованного с помощью цифрового микроскопа, останутся живы: насекомых – взрослых или их личинок, пауков, моллюсков, червей можно наблюдать, не моря, поместив в специальные миниатюрные чашечки Петри (их в наборе с каждым микроскопом две + пинцет, пипетка, 2 баночки с крышечками для сбора материала). А любое комнатное растение, поднесённое в горшке на расстояние около 2-х метров к компьютеру, легко становится объектом наблюдения и исследования, не теряя при этом ни одного листочка или цветочка.

Это возможно благодаря тому, что верхняя часть микроскопа снимается, и при поднесении к объекту работает как веб-камера, давая 10-кратное увеличение. Единственное неудобство состоит в том, что фокусировка при этом осуществляется только за счёт наклона и приближения-удаления. Зато, поймав нужный угол, Вы легко выполните фотографию, не тянясь к компьютеру – прямо на части микроскопа, находящейся у Вас в руках, есть необходимая кнопка: нажали раз – получили фотографию, нажали и удерживаете – осуществляется видеосъёмка.

Качество получаемых с помощью цифрового микроскопа графических файлов чаще всего для такого рода объектов достаточное. Судите сами:

Фиксированные препараты, подписанные и смонтированные в программе микроскопа:



Дробление яйцеклетки



Корневище папоротника орляка (монтаж)



Корневище папоротника орляка



Пыльник ириса (монтаж)

“Живые” объекты, большинство из которых было отпущено на свободу по окончании исследования



Жук-дровосек - конечность (60*)



Ползущая гусеница - голова (10*)



Паук. Голова и 8 простых глаз (60*)



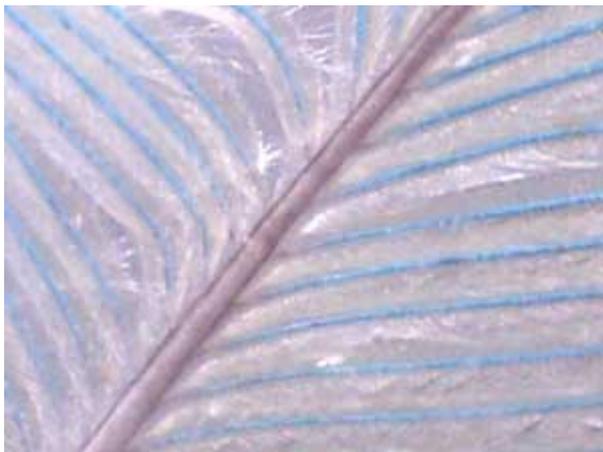
Паук. Глаза центральные (200*)



Муха-тахина. Голова и глаз (60*)



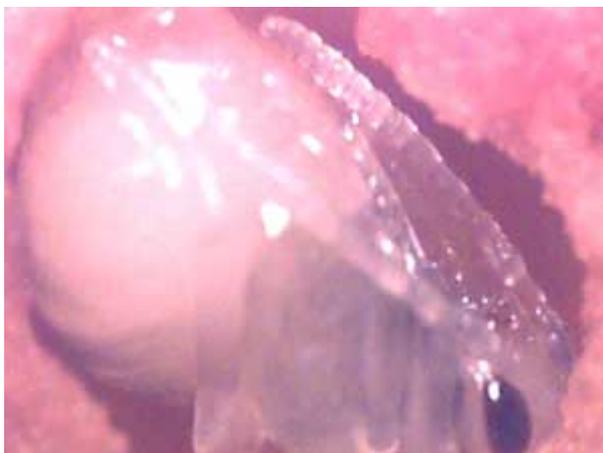
Слоник в чашечке Петри (10*)



Перо волнистого попугая (10*)



Пухоед на пере попугая (60*)



Разрез дубового галла – внутри видна одна из стадий развития орехотворки (60*)



Цветок зверобоя (10*)

Даже эта маленькая фото коллекция позволяет получить представление о возможных находках и открытиях, которые реально совершить, имея в классе всего один цифровой микроскоп с компьютером и мультимедиа проектором.

Все эти возможности многократно усиливаются, если у Вас есть биологический кружок или факультатив, или «свой» класс в руководстве и любимые ученики.

Самые неожиданные вещи удаётся иногда подсмотреть и зафиксировать!

Из личного опыта – перед грозой в июне-месяце принесли папоротник со зрелыми спорангиями, перевернули лист и положили под микроскоп – удивлённые взрослые учителя-биологи увидели, как ниточки спорангиев раскручиваются и разбрасывают споры...

Зрелище было настолько захватывающее, что взрослые заворожёно смотрели, и только присутствующая 10-классница быстро сориентировалась и нажала кнопку видеосъёмки.

Из опыта неоднократно проводимых демонстраций могу также сказать, что выделение кислорода, сопровождающее попадание перекиси водорода на живые клетки, и являющееся свидетельством действия фермента каталазы, можно показывать с помощью цифрового микроскопа с одинаковым успехом и на срезе сырого клубня картофеля, и на поцарапанном листе традесканции, и на собственном пальце.

Но не только для исследования непосредственно биологических объектов (да и не только на уроках биологии) может быть полезен цифровой микроскоп. Взгляните:

Удивительный мир изделий, выполненных руками человека (60*):



Хлопчатобумажный носовой платок



Синтетическая варежка



Шарик шариковой ручки ...

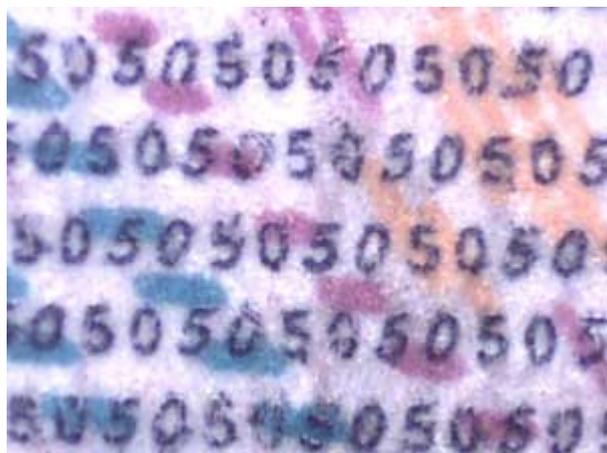


...и оставляемый ею на бумаге след

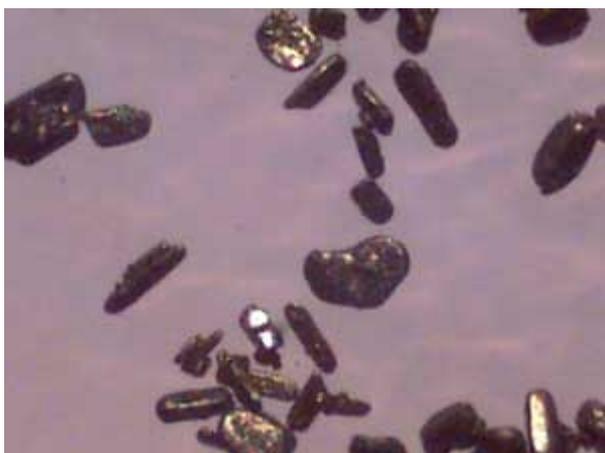
Полосочки на купюре в 50 рублей (60*), оказывается, содержат вот что:



снизу



сверху



Кристаллы перманганата калия



Остатки бумаги на кнопке,
которой бумага была приколата

Наверняка, этот ряд, в сущности, не совсем биологических объектов был Вам интересен. Хотя «кнопка, которая уже использовалась» легко может стать отправной точкой в разговоре о ... личной гигиене, равно как и рассмотрение структур волокон естественного и искусственного происхождения помогает вывести и понять гигиенические требования, предъявляемые к одежде, а это уже темы уроков по школьной программе. Уроков, которые можно таким образом оживить и приблизить к повседневной жизни.

Массовое использование микроскопа не ограничивается приведённым вариантом вводного инструктажа перед проведением лабораторной работы. По программе информатизации многие московские школы получают и по 8, и по 15 микроскопов. Существуют ли методики их использования с таким количестве? Да, конечно. Я надеюсь, что мы ещё вернёмся к этой теме.

Если Вы уже сейчас хотите узнать подробнее об использовании цифрового микроскопа, познакомиться с работами учителей и учеников, выполненных с его применением, - заходите на сайт Центра информационных технологий и учебного оборудования в раздел «Биология» <http://www.9151394.ru/?fuseaction=proj.bio> .

Вы можете также прийти на консультацию в выставочный методический центр ЦИТУО (узнать подробно схему проезда, дни и часы консультаций - <http://www.9151394.ru/?fuseaction=class.consult>).

Если Вы уже получили это оборудование, то можете обратиться для прохождения курсов повышения квалификации в ЦИТУО (<http://www.9151394.ru/?fuseaction=class.curs> - модули обучения, программы курсов, форма заявки).

(Если у Вас есть вопросы по методике применения микроскопа на уроках, и Вы не нашли пока ответов на эти вопросы на страницах нашего сайта, пишите автору этой статьи, методисту ЦИТУО, Дмитриевой Надежде Васильевне - bio@school.edu.ru)

В несколько изменённом виде данная статья под названием "**Как папоротник разбрасывал споры**" была опубликована в разделе "Учебники" в № 05/2004 газеты "Первое сентября" Издательского дома "Первое сентября".