

Цифровой микроскоп и применение его на уроках биологии

В современном мире цифровых технологий, оптические микроскопы считаются устаревшими, на смену им пришли цифровые аналоги. Это дает как преимущества, так и недостатки. Но, несомненно, у цифровых микроскопов большой потенциал и возможности, использовать которые теперь может любой ученик.

Микроскоп — лабораторная оптическая система для получения увеличенных изображений малых объектов с целью рассмотрения, изучения и применения на практике. Совокупность технологий изготовления и практического использования микроскопов называют микроскопией.

С помощью микроскопов определяют форму, размеры, строение и многие другие характеристики микрообъектов, а также микроструктуры макрообъектов.

История создания микроскопа в целом заняла немало времени. Постепенно развитие оптических технологий привело к появлению более качественных линз, более точных удерживающих устройств. К концу 20 века оптические микроскопы подошли к вершине своего развития. Следующим этапом стало появление цифровых микроскопов, в которых объектив был заменен на цифровую камеру.

Собственно, главное отличие цифрового микроскопа от обычного — отсутствие окуляра, через который наблюдается объект человеческим глазом. Вместо этого установлена цифровая камера, во-первых, не дающая искажений (уменьшается кол-во линз), во-вторых, улучшается цветопередача, а так же изображения получаются в цифровом виде, что позволяет проводить дополнительную пост-обработку, а так же хранить огромные массивы фотографий всего лишь на одном жестком диске.



Рис. 1. Строение цифрового микроскопа.

В нашей школе цифровые микроскопы появились относительно недавно. Передо мной стала цель не только изучить устройство микроскопа, но и включить его использование в урочные планы по предмету биология, создать программу специального элективного курса, разработать инструкции учащимся для работы с ним и задания практических занятий.

Цифровой микроскоп Digital Blue QX5 приспособлен для работы в школьных условиях. Он снабжен преобразователем визуальной информации в цифровую, обеспечивающим передачу в компьютер в реальном времени изображения микрообъекта и микропроцесса, а также их хранение, в том числе в форме цифровой видеозаписи. Микроскоп имеет простое строение, USB-интерфейс, двухуровневую подсветку. В комплекте с ним шло программное обеспечение с простым и понятным интерфейсом.

При скромных, с современной точки зрения, системных требованиях он позволяет:

- Увеличивать изучаемые объекты, помещённые на предметный столик, в 10, 60 и 200 раз (переход осуществляется поворотом синего барабана)
- Использовать 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 видеосъёмки 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 А4, лист А4 целиком, увеличенное изображение, разбитое на 4 листа А4
- 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 пузырёк воздуха, либо трещина...

Хорошо, если для проведения подобных обязательных по программе работ есть постоянный лаборант, либо подготовленные общественные помощники. А если Вы один - на 25 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.

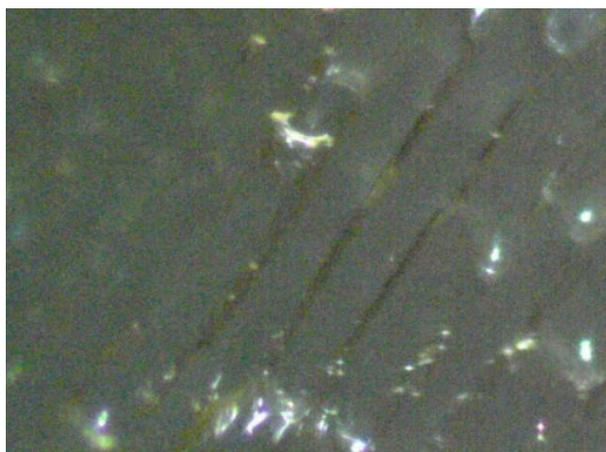
Если у Вас нет луп, то данный микроскоп можно использовать как бинокляр (увеличение в 10 или 60 раз). Объектами исследования являются части цветка, поверхности листьев, корневые волоски, семена или проростки. А плесени – хоть мукор, хоть пеницилл? Для членистоногих – это все их интересные части: лапки, 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, поместив в специальные 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.

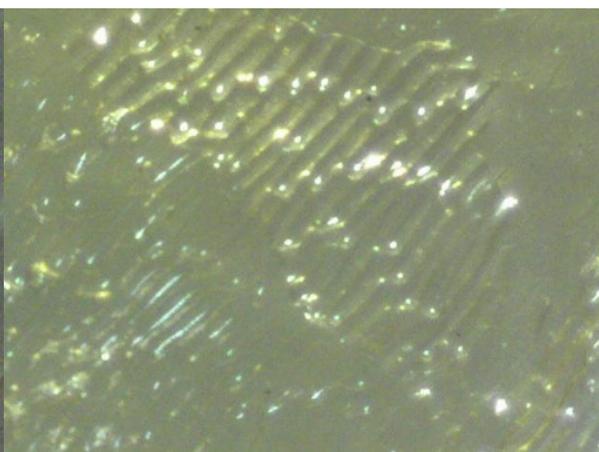
Качество получаемых с помощью цифрового микроскопа графических файлов чаще всего для такого рода объектов достаточное.

Препараты, подписанные и смонтированные в программе микроскопа:

Эпидермис лука X200



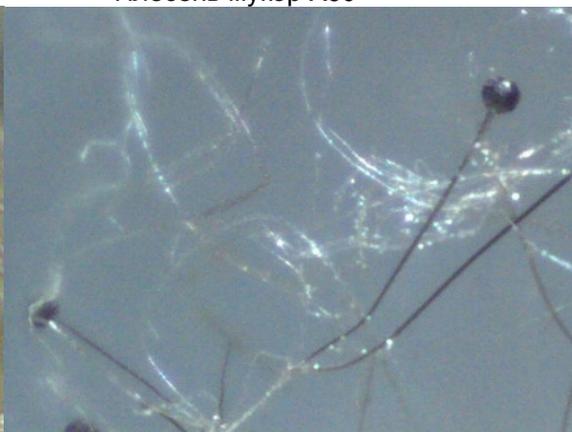
Эпидермис лука X60



Мох сфагнум X200



Плесень мукор X60



Перо птицы X 60



Семя фасоли X 60



Голова моллюска X60



Раковина моллюска X60



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, факультатив, элективный курс. И каждый учащийся может самостоятельно работать с цифровым микроскопом.