

**Организация проектно-исследовательской деятельности
с учащимися 5-11 классов с применением фолдскопов**

О.Е. Копылова, учитель физики

*Филиал МБОУ Староюрьевской СОШ в с. Новоюрьево
Староюрьевского района Тамбовской области*

Микроскопы нового образца – фолдскопы – появились относительно недавно. Как их использовать на практике? Какие объекты с их помощью изучать? В чем преимущества фолдскопов перед другими микроскопами? Эти вопросы остаются открытыми.

Фолдскопы – это новейшая разработка учёных Стенфордского университета, с помощью которой можно изучать окружающий мир не только в классе и дома, но и в природных условиях.

Это дешевый и простой микроскоп, состоящий из картонной развертки и линз, который может собрать даже ребенок. Он весит меньше 10 граммов и дает увеличение в несколько сот раз. Фолдскоп можно пристроить к смартфону и снимать видео о микромире. То есть гаджет наконец-то служит добру, став инструментом, помогающим исследовать окружающий мир.

В 2018-2019 учебном году группа учащихся МБОУ Староюрьевской СОШ под моим руководством приняла участие во всероссийском конкурсе «Сделай мир ближе», который был организован Благотворительным Фондом Сбербанка «Вклад в будущее», компанией ГлобалЛаб и издательством «Наука-Пресс». В рамках данного проекта на школу бесплатно были получены 40 фолдскопов. По условиям конкурса учащиеся под руководством педагога должны были собрать и протестировать прибор на предмет применения его в образовательной деятельности. Дети с большим энтузиазмом приступили к освоению нового прибора. Сколько было предложений и идей применения данного устройства в различных учебных дисциплинах. Были разработаны методики применения фолдскопа на уроках биологии, физики и химии.

Этот инструмент решает разные задачи в начальной и средней школе. В начальной школе фолдскоп работает на развитие навыка наблюдать. Вообще, навык наблюдать - это ключевое умение для человека, который хочет прожить успешную и здоровую жизнь. Наблюдение порождает вопросы, а именно с вопро-

сов начинается наука. Так что будущий ученый и исследователь должен уметь видеть и подмечать. У школьников постарше фолдскоп развивает навык исследования, когда ты не только наблюдаешь за объектом или системой, но воздействуешь на нее тем или иным образом и фиксируешь результат. Исследование не просто наблюдение. Исследователь задается вопросом, формулирует гипотезу, которая отвечает на вопрос, а затем подтверждает или опровергает ее в эксперименте.

Тот, кто работает с микроскопом, в какой-то мере начинает ощущать себя человеком особого круга «посвященных» в деятельность, близкую к науке. Можно сказать, что для ученика школы это — первый опыт работы, максимально приближенной к научным исследованиям, возможность ощутить себя «настоящим» ученым, исследователем, открывающим тайны невидимого мира. Важно, что программа «микроскоп для каждого ребенка» может стимулировать глубокий интерес к науке в раннем возрасте.

В рамках самостоятельной исследовательской деятельности дети изучали эффекты кристаллизации (поливиниловый спирт, дихромат калия), вещества (воду, кровь, сахар, соль, соду, пенициллин), предметы живой/неживой природы (плесень, чешуя карпа, бабочки, мухи, инфузории, жуки, пчелы, листья растений, шелуха чеснока, лука и т.п.), вычисляли увеличение фолдскопа при помощи дифракционной решетки. Удалось вырастить за несколько секунд кристаллы и снять процесс роста на видео. Наш опыт заинтересовал даже преподавателей МГУ. Дети придумали направить смартфон с фолдскопом на проектор, теплый воздух проектора ускорил рост кристаллов.

В рамках данного проекта учащиеся школы оценили возможности фолдскопа для исследования тонких деталей окружающего мира и использования его в образовательном процессе естественно-научного профиля.

По счастливой случайности, благодаря социальной сети Фейсбук, нашими исследованиями заинтересовались в многопрофильном химическом предприятии «КРАТА» Краски Тамбова, ПАО Пигмент. Нас пригласили к сотрудничеству в рамках проекта по развитию исследовательской деятельности учащихся и профориентации. Исследованию была подвергнута и продукция ПАО «Пигмент». 20 сентября 2019 года в Информационно-выставочном центре ПАО «Пигмент» открыта выставка «Мир под микроскопом» в рамках IX Всероссийского фестиваля

науки НАУКА 0+. На выставке представлены научные микрофотографии, сделанные учащимися Староюрьевской школы с помощью фолдскопа.

Фолдскоп позволяет исследовать невидимый мир микроскопических объектов и форм жизни. Фолдскоп поставляется с комплектом линз 140-кратного увеличения боросиликатного объектива с почти двухмикронным разрешением. Использование фолдскопа совместно со смартфоном дает возможность получить увеличенное изображение изучаемого объекта (микропрепарата), рассмотреть его на экране монитора (при работе в группе или в классах с малым числом учащихся) или на большом экране (при работе с целым классом) с помощью проекционного устройства, подключаемого к компьютеру.

Фолдскоп позволяет:

- проводить исследования на уроке, дома, в путешествии;
- применять его в образовательном процессе при изучении предметов естественно-научного профиля;
- изучать исследуемый объект как одному ученику, так и группе учащихся одновременно;
- использовать изображения объектов в качестве демонстрационных фото и видео;
- создавать презентационные видеоматериалы по теме исследования;
- использовать изображения объектов на бумажных носителях в качестве раздаточного или отчетного материала.

Использование фолдскопа при проведении школьных исследований дает ощутимый эффект в плане мотивации и углубления знаний учеников.