

*Степанова Н.А.*  
к.п.н., доцент кафедры методики обучения биологии  
и экологии РГПУ им. А.И. Герцена  
e-mail: stepanova.1964@mail.ru

*Левченко А. Л.*  
к.п.н., доцент кафедры методики обучения биологии  
и экологии РГПУ им. А.И. Герцена  
e-mail: levchenko\_spb@mail.ru

## **Учебный информационно-исследовательский проект «Микробиологическая лаборатория»<sup>1</sup>**

Самые первые учебные проекты по биологии, организуемые для учащихся шестых классов должны прежде всего привлечь учащихся к проектной и исследовательской деятельности, заложить основы организации и проведения такого рода деятельности, повысить познавательный интерес к предмету. Проект «Микробиологическая лаборатория» проводится после прохождения учащимися тем, посвященных бактериям, грибам и одноклеточным водорослям. Деятельность по представленному учебному проекту позволяет учащимся достичь предметных, метапредметных и личностных результатов.

*Предметными результатами* информационно-исследовательского учебного проекта «Микробиологическая лаборатория» являются: выделение существенных признаков бактерий, плесневых и дрожжевых грибов, одноклеточных водорослей, их сравнение; умение делать выводы и умозаключения на основе этого сравнения; классификация бактерий, грибов и водорослей; овладение методами биологической науки: наблюдение и описание; объяснение значения бактерий, плесневых и дрожжевых грибов, одноклеточных водорослей в природе и жизни человека; приведение аргументации необходимости защиты окружающей среды; овладение умением оценивать с эстетической точки зрения объекты живой природы.

---

<sup>1</sup> Степанова Н.А. Левченко А.Л. Учебный информационно-исследовательский проект «Микробиологическая лаборатория» // Биология в школе. 2015. № 6. С. 74-79.

Из *метапредметных результатов* данного учебного проекта выделяют: овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности (классифицировать, наблюдать, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, защищать свои идеи); развитие умения работать с разными источниками биологической информации (научно-популярной литературой, биологическими словарями, ресурсами Интернет); анализировать и оценивать информацию, преобразовывать ее из одной формы в другую; дальнейшее развитие коммуникативных умений (участие в дискуссии, сравнение разных позиций, аргументация своей точки зрения).

*Личностные результаты* предложенного проекта: формирование у учащихся познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение живой природы; приобретение знаний основных принципов и правил отношения к живой природе; интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы); развитие эстетического отношения к живым объектам. Учебный проект «Микробиологическая лаборатория» способствует ориентации учащихся на профессии биологического профиля.

**Цель учебного проекта:** познакомить учащихся с многообразием бактерий, плесневых и дрожжевых грибов, одноклеточных водорослей, их ролью в природе и жизни человека при выполнении проектной деятельности.

**Задачи учебного проекта:**

- познакомить школьников с многообразием микроорганизмов;
- сформировать у учащихся умения по изготовлению микропрепаратов и определению самых распространенных микроорганизмов;
- развивать исследовательские, проектировочные и коммуникативные умения учащихся, а также умения по осуществлению самоуправления учебно-познавательной деятельностью;
- продолжить формирование у школьников умений самостоятельного получения информации и ее обработки;

- познакомить учащихся с профессиями биологического профиля, связанными с микробиологическими объектами.

**Оборудование:** таблицы, плакаты, фотографии, иллюстрации с изображениями бактерий, плесневых грибов, дрожжей, одноклеточных водорослей; компьютер с выходом в интернет, принтер, проектор, презентация по многообразию микроорганизмов, цифровой микроскоп (по возможности); учебная, научно-популярная и справочная литература по теме проекта; микроскопы, готовые микропрепараты одноклеточных водорослей, дрожжевых и плесневых грибов, бактерий, необходимое лабораторное оборудование для культивирования микроорганизмов и приготовления микропрепаратов, оборудование для оформления отчета и выставки к защите проекта (стенды, плакаты, ватманские листы и др.).

### **Подготовительный этап работы над учебным проектом**

На внеклассном занятии или заседании биологического кружка учитель рассказывает учащимся о микробиологии, как науке о живых организмах, невидимых невооруженным глазом (микроорганизмах): бактериях, микроскопических грибах и водорослях, простейших и вирусах. Далее, можно выслушать заранее подготовленные сообщения учащихся о возникновении и истории развития микробиологии, о ее задачах и значении для современного человечества. Затем, демонстрируя таблицы, иллюстрации или слайды с изображениями, учитель беседует с учащимися о многообразии бактерий, микроскопических грибов и водорослей, их отличительных особенностях, значении в природе и жизни человека. После проведенной беседы ученикам сообщается о предстоящей работе по информационно-исследовательскому учебному проекту «Микробиологическая лаборатория», цели и задачах проекта и предлагается выбрать тему будущего исследования, посвященную изучению одной из групп микроорганизмов. В завершении подготовительного этапа учащиеся разделяются на группы, и каждая группа получает инструктивную карточку по выбранной теме исследования.

### **Основной этап**

Основной этап посвящается самостоятельной работе учеников в группах по инструктивным карточкам с консультацией учителя и, с возможным проведением экскурсии в микробиологическую лабораторию при больнице, санитарно-эпидемиологической станции и других учреждениях. Учащихся предлагается распределить в следующие группы:

- специалисты по одноклеточным водорослям;
- специалисты по плесневым грибам;
- специалисты по дрожжевым грибам;
- специалисты по бактериям.

Каждая группа работает по заданиям своей инструктивной карточки, ведет дневник проекта и готовится к итоговой конференции «специалистов микробиологических лабораторий», которая является защитой проекта.

*Инструктивная карточка для группы*

*«Специалисты, изучающие одноклеточные водоросли»*

1. Найдите информацию, используя научно-популярную литературу [3, 6, 15] и ресурсы Интернет [27, 28], о предложенных для изучения вашей группе микроорганизмах - одноклеточных водорослях и ответьте на следующие вопросы:

- Какое строение имеют одноклеточные водоросли?
- Где они обитают и как переносят неблагоприятные условия?
- Какое значение одноклеточные водоросли имеют в природе и жизни человека? Какие одноклеточные водоросли выращивают ученые и для чего?
- Альгология – наука о водорослях или что-то другое?

Найденную информацию и ответы на вопросы запишите в дневник проекта.

2. Выполните лабораторную работу по культивации эвглены [31]. Ход работы и полученные результаты запишите в дневник проекта.

3. Внимательно рассмотрите готовые микропрепараты одноклеточных водорослей, подготовьте их изображения на ватманском листе, подписав названия. Можно использовать фотографии с цифрового микроскопа, распечатки Интернет-ресурсов, копии иллюстраций, рисунки.

4. Изучите деятельность научно-исследовательского института альгобиотехнологии, а также промышленное выращивание и использование одноклеточных водорослей [32, 33]. Найдите информацию о профессиях людей, работающих в этих сферах, и подготовьте рассказ об этом.

5. Подготовьте презентацию и выступление группы на защите проекта по плану:

- биологические особенности одноклеточных водорослей (с демонстрацией фотографий цифрового микроскопа, рисунков и т.п.);
- значение одноклеточных водорослей в природе;
- значение одноклеточных водорослей в жизни человека
- специалисты, занимающиеся изучением и применением одноклеточных водорослей.

*Инструктивная карточка для группы  
«Специалисты, изучающие плесневые грибы»*

1. Найдите информацию о плесневых грибах, используя научно-популярную литературу [3, 4, 9, 10, 11, 15, 17] и ресурсы Интернет [18, 29, 30], и ответьте на следующие вопросы:

- Каковы особенности строения плесневых грибов?
- Какое значение имеют плесневые грибы в природе?
- Как применяют плесневые грибы в пищевой промышленности и в фармацевтике?
- Есть ли среди плесневых грибов патогенные организмы?

Найденную информацию и ответы на вопросы запишите в дневник проекта.

2. Выполните лабораторную работу по выращиванию плесневых грибов [34, 35], ход работы и полученные результаты запишите в дневник проекта.

3. Внимательно рассмотрите плесневые грибы под микроскопом, подготовьте их изображения на ватманском листе, подписав названия. Можно использовать фотографии с цифрового микроскопа, распечатки Интернет-ресурсов, копии иллюстраций, рисунки.

4. Найдите информацию о профессиях: микробиолог, миколог [36]. Чем занимаются люди этих профессий?

5. Подготовьте презентацию и выступление группы на защите проекта по плану:

- биологические особенности плесневых грибов (с демонстрацией фотографий, рисунков, коллекций и т.п.);
- значение плесневых грибов в природе;
- значение плесневых грибов в жизни человека;
- рассказ о специалистах, занимающихся изучением плесневых грибов.

Кроме перечисленных заданий, в инструктивную карточку можно добавить задания для учащихся с учетом имеющихся в школах средств обучения.

*Инструктивная карточка для группы*

*«Специалисты, изучающие дрожжевые грибы»*

1. Найдите информацию, используя научно-популярную литературу [3, 4, 10, 15, 17], и ресурсы Интернет [18, 20, 21] о предложенных для изучения вашей группе микроорганизмах – дрожжевых грибах и ответьте на следующие вопросы:

- Какой эукариотический организм стал первым организмом, чей геном был полностью расшифрован в 1996 году?
- Как называется наука о дрожжах?
- Какое систематическое положение в царстве Грибы занимают дрожжи?
- Почему дрожжи относят к подотделу Голосумчатые?
- Каковы особенности строения дрожжевых грибов?
- На основании каких морфологических и физиологических признаков дрожжи разделяют на классы?
- Как применяют дрожжи в пищевой промышленности и в фармацевтике?
- Есть ли среди дрожжей патогенные организмы? Ответ поясните.

Найденную информацию и ответы на вопросы запишите в дневник проекта.

2. Выполните задание по лабораторной работе с получением дрожжевых грибов на тему «Рассмотрение под микроскопом почкующихся дрожжей – сахаромицетов». Обратите внимание на то, что дрожжевые грибы можно обнаружить в кефире, «чайном грибе», квасе, приготовленном в домашних условиях, на поверхностях свежих и сушеных ягод и других плодов растений. Для того, чтобы получить культуру дрожжевых грибов сахаромицетов необходимо залить плоды 10% раствором сахара и выдержать его в течение нескольких суток при температуре + 25оС - + 30 оС. Появление пузырьков (выделяемый при спиртовом брожении CO<sub>2</sub>) – главный показатель процесса размножения грибов-сахаромицетов. Ход работы и полученные результаты запишите в дневник проекта.

3. Внимательно рассмотрите вегетативное тело дрожжей, образованное почкующимися клетками. Для этого перенесите препаровальной иглой культуру дрожжей на предметное стекло в каплю воды, аккуратно расщепите массу иглой так, чтобы получился тонкий полупрозрачный препарат и накройте сверху покровным стеклом (у Вас получится раздавленная капля). Дрожжи удобнее рассматривать при низкой освещенности. Обратите внимание на цвет, форму клеток дрожжей, степени утолщенности клеточных стенок. Подготовьте изображения изучаемых вами микроорганизмов и расположите их на листе ватмана для выставки, подпишите их. Можно использовать фотографии с цифрового микроскопа, распечатки Интернет-ресурсов, копии иллюстраций, рисунки.

4. Найдите информацию о профессиях: ученый-миколог, врач-миколог, ученый-биотехнолог. Чем занимаются люди этих профессий?

5. Подготовьте презентацию и выступление группы на защите проекта по плану:

- биологические особенности дрожжей (с демонстрацией фотографий, рисунков и т.п.);

- значение данных микроорганизмов в природе и жизни человека;
- специалисты, занимающиеся изучением этих организмов.

*Инструктивная карточка для группы  
«Специалисты, изучающие бактерии»*

1. Найдите информацию, используя научно-популярную литературу [1, 2, 5, 7, 8, 12, 15, 16, 17] и ресурсы Интернет [19, 22, 23, 24, 25, 26] о предложенных для изучения вашей группе микроорганизмах – бактериях и ответьте на следующие вопросы:

- Что такое микробиология и что она изучает?
- К какому надцарству относятся бактерии, объясните почему? Каковы особенности строения отдельной бактериальной клетки, основные морфологические группы бактерий?
- Как осуществляется рост и размножение у бактерий?
- Можно ли увидеть бактерии без микроскопа, если да, то как?
- Существует ли взаимосвязь между понятием «искусственные среды обитания бактерий» и работами Нобелевского лауреата Роберта Коха по разработке методов выделения и изучения бактерий на твердых питательных средах (метод чистых культур) и их значения для изучения бактерий? Ответ поясните.
- Каковы основные признаки бактериальных колоний: величина, форма и очертание края, особенности поверхности, цвет, внутренняя структура?
- Почему в круговороте химических веществ, являющемся обязательным условием существования и развития биосферы, важное место занимают бактерии?
- Какие естественные среды обитания бактерий Вы знаете? Охарактеризуйте их.
- Каково значение бактерий в жизни человека?

Найденную информацию и ответы на вопросы запишите в дневник проекта.



2. Проведите лабораторное исследование (на выбор: вариант I или вариант II) и изучите особенности строения и многообразие бактерий.

#### Вариант I

За 5 - 6 дней до начала исследования, следуя представленному ниже плану, приготовьте настои мяса, белка яйца, сухого сена:

- а) измельчите небольшое количество естественного материала,
- б) поместите измельченный материал в химический стакан, заполненный водой на две трети объема,
- в) добавьте на кончике скальпеля мел,
- г) выдерживайте химический стакан с настоем в теплом помещении в темноте не менее 5 дней,
- д) готовый настой используйте для приготовления временного микропрепарата, поместив каплю настоя на предметное стекло; добавив в микропрепарат каплю черной туши, при большом увеличении на черном фоне туши можно увидеть светлые клетки бактерий.

#### Вариант II

На середину предметного стекла пипеткой нанесите каплю простокваши или рассола квашенных овощей. Если Вы будете микроскопировать густые кисломолочные продукты, то их следует обязательно разбавить в 2 – 3 раза кипяченой водой. Каплю исследуемой жидкости накрывают покровным стеклом и рассматривают при большом увеличении (объектива в 40 раз, окуляра в 15 раз). Ход работы и полученные результаты запишите в дневник проекта.

3. Внимательно рассмотрите при большом увеличении приготовленный Вами временный микропрепарат бактерий, обращая внимание на расположение, форму клеток. Подготовьте изображения изучаемых вами бактерий и расположите их на листе ватмана для выставки, подписав названия. Можно использовать фотографии с цифрового микроскопа, распечатки Интернет-ресурсов, копии иллюстраций, рисунки.

4. Найдите информацию о профессиях: бактериолог, биотехнолог, иммунолог, инфекционист, микробиолог, фитопатолог. Чем занимаются люди этих профессий?

5. Подготовьте презентацию и выступление группы на защите проекта по плану:

- биологические особенности бактерий (с демонстрацией фотографий, рисунков, гербариев, коллекций и т.п.);
- значение бактерий в природе;
- значение бактерий в жизни человека;
- специалисты, занимающиеся изучением бактерий.

### **Заключительный этап – защита проекта**

Защита проекта проводится в виде круглого стола, где члены групп представляют деятельность своих «микробиологических лабораторий», выступая в соответствии с планом, имеющимся в инструктивной карточке. Группы выступают по очереди, за время отведенное учителем. Во время выступления одной группы, члены остальных групп слушают сообщения, задают вопросы по содержанию и заполняют итоговую таблицу в тетрадях. В первую графу таблицы записывают названия микроорганизмов, о которых сообщают учащиеся, во вторую – их отличительные признаки, а в третью – их значение в природе и жизни человека. На защите проекта могут присутствовать родители и другие ученики школы. После проведения защиты учитель и участники проекта должны подвести итоги выполненной работы и оценить ее результаты.

### **Литература**

1. Авдеева Е.В. Награда за новый взгляд на старые открытия, или Бактерия на 1 250 000 долларов // Биология для школьников. – 2014. - № 2. – С. 33 – 42.
2. Багоцкий С.В. Бактерии и современная биология // Биология для школьников. – 2010. - № 4.
3. Белякова Г. А., Дьяков Ю. Т., Тарасов К. Л. Ботаника: в 4 т. Т. 2. Водоросли и грибы. — М.: Издательский центр «Академия», 2006. — 320 с.
4. Гарибова Л.В., Лекомцева С.Н. Основы микологии. Морфология и систематика грибов и грибоподобных организмов. Учебное пособие. - М.: Товарищество научных изданий КМК, 2005. - 220 с.
5. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология: в 3-х т. Т. 1.: Пер. с англ. / Под ред. Р. Сопера. – М.: Мир, 2008. – 368 с.

6. Жизнь растений в 6-ти тт. Том 3. Водоросли. Лишайники. Под ред. А. А. Фёдорова. — М.: Просвещение, 1977
7. Ионина Н.Г. Ученый, открывший возбудителя туберкулеза // Биология для школьников. – 2014. - № 3. – С. 2 – 7.
8. Медников Б.М. Биология: формы и уровни жизни: пособие для учащихся / Б.М. Медников. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2006. – 416 с.
9. Мир растений. В 7 томах / Редкол. А.Л. Тахтаджян и др. Т. 2. Грибы / Под ред. М.В. Горленко. - М.: «Просвещение», 1991. - 475 с.
10. Мюллер Э., Леффлер В. Микология: Пер. с нем. — М.: Мир, 1995. - 343 с.
11. Назарова Ю.Н. Ученые, исследовавшие пенициллин и его значение в лечении заболеваний // Биология для школьников. – 2014. - № 2. – С. 14 – 21.
12. Поль де Крюи Охотники за микробами. – М.: Астрель, 2012. – 448 с.
13. Суматохин С. В. Проектная деятельность по биологии в соответствии с ФГОС общего образования. // Биология в школе. – 2013. - № 8. – Электронное приложение.
14. Суматохин С. В. Требования ФГОС к учебно-исследовательской и проектной деятельности. // Биология в школе. – 2013. - № 5. – С. 60 – 67.
15. Трайтак Д.И. Книга для чтения по ботанике. – М.: Просвещение, 1978. – 271 с.
16. Шапиро Я.С. Бактерии: современные представления // Биология для школьников. – 2010. - № 4.
17. Шапиро Я.С. Микроорганизмы: вирусы, бактерии, грибы. Учебное пособие. – СПб.: Изд-во «ЭЛБИ-СПб», 2003. – 324 с.

### ***Ресурсы Интернет***

18. <http://biofile.ru/bio/1085.html>
19. <http://www.litmir.me/br/?b=87551&p=1>
20. <http://biologylib.ru/books/item/f00/s00/z0000000/st010.shtml>
21. <http://bio-x.ru/articles/sistematika-drozhzhey>
22. <http://biouroki.ru/material/plants/bakterii.html>
23. <http://www.nkj.ru/archive/articles/12981/>
24. <http://www.nkj.ru/archive/articles/4506/>
25. <http://www.nkj.ru/archive/articles/4548/>
26. <http://www.nkj.ru/archive/articles/6584/>
27. <http://elementy.ru/news/431983>
28. <http://edu.greensail.ru/encyclopedia/plants/vodorosli.shtml>
29. <http://www.nkj.ru/archive/articles/16507/>
30. <http://www.fgu-radiovetlab.ru/plesnevye-griby-v-moloke-i-molochnykh-produktakh.html>
31. <http://www.aqualover.ru/fauna/cultivation-of-unicellular-alga.html>
32. <http://www.chlorella-v.narod.ru/plant.html>
33. [http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc\\_biology/1433/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D1%8B](http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_biology/1433/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D1%8B)
34. [http://festival.tgl.net.ru/1\\_day/laboratory\\_work\\_biology.pdf](http://festival.tgl.net.ru/1_day/laboratory_work_biology.pdf)
35. <http://nsportal.ru/ap/library/drugoe/2012/02/13/vyrashchivanie-i-mikroskopicheskoe-izuchenie-plesnevyykh-gribov#h.e87c6db759f8>
36. [http://www.childhospital.narod.ru/doctor\\_advace/Mikologiya.html](http://www.childhospital.narod.ru/doctor_advace/Mikologiya.html)