

УДК 372.854

DOI: 10.26140/anip-2020-0901-0047

**ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ НА ОСНОВЕ
АГРОХИМИЧЕСКИХ ОПЫТОВ КАК ЭЛЕМЕНТА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО
ОБРАЗОВАНИЯ УЧАЩИХСЯ**

© 2020

AuthorID: 394182

SPIN: 7904-9734

ORCID: 0000-0002-8754-5411

ScopusID: 56669842700

Нелюбина Елена Георгиевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры
«Химия, география и методика их преподавания»

AuthorID: 706422

SPIN: 4749-9543

Панфилова Людмила Владимировна, доктор педагогических наук, профессор кафедры
«Химия, география и методика их преподавания»

*Самарский государственный социально-педагогический университет
(443074, Россия, Самара, улица Антоново-Овсеевского, 26, e-mail: panfilova@pgsga.ru)*

Аннотация. Как следствие внедрения в образовательный процесс новых нормативно-правовых документов об образовании, актуальным с методической точки зрения становится разработка методических рекомендаций и осуществление процесса реализации практико-ориентированного и деятельностного подходов в обучении, направленных на экологическое образование учащихся. Нами разработаны методические рекомендации по использованию агрохимических опытов как элемента практико-ориентированного обучения в школе. Особенность разработанных рекомендаций заключается в том, что представленные и подобранные в них агрохимические опыты тесно связаны с учебным материалом, изучаемым в 9 классе школьного курса химии. Данный эксперимент можно выполнять на школьном участке или если школа расположена в сельской местности, то в полевых условиях. Универсальность экспериментов заключается в том, что можно выращивать растения в цветочных горшках на подоконнике в квартире и проводить с ними эксперимент. Например, при изучении темы «Щелочные металлы» следует рекомендовать провести опыты с калийными удобрениями. Методические рекомендации по организации и проведению агрохимических опытов направлены на реализацию не только практико-ориентированного обучения и деятельностного подхода, а также на организацию проектной и научно-исследовательской деятельности по биологии, химии, экологии и основам сельского хозяйства.

Ключевые слова: экологическое образование; деятельностный подход; агрохимический опыт; методика обучения химии; методика обучения экологии.

**ORGANIZATION OF PRACTICE-ORIENTED TRAINING OF CHEMISTRY ON THE BASIS
OF AGROCHEMICAL EXPERIENCES AS A ELEMENT OF ENVIRONMENTAL
EDUCATION OF STUDENTS**

© 2020

Nelyubina Elena Georgievna, candidate of pedagogical sciences, associate professor
of Chair of Chemistry, Geography and Methods of Teaching

Panfilova Lyudmila Vladimirovna, doctor of pedagogical sciences, professor of Chair
of Chemistry, Geography and Methods of Teaching

*Samara State University of Social Sciences and Education
(443074, Russia, Samara, Antonovo-Ovseenko street, 26, e-mail: panfilova@pgsga.ru)*

Abstract. As a consequence of the introduction of new regulatory and legal documents on education in the educational process, the development of methodological recommendations and the implementation of the process of implementing the practice-oriented approaches in teaching aimed at the environmental education of students become relevant from a methodological point of view. We have developed methodological recommendations on the use of agrochemical experiments as an element of practice-oriented learning in the school. The peculiarity of the developed recommendations is that the agrochemical experiments presented and selected in them are closely related to the educational material studied in grade 9 of the school chemistry course. This experiment can be performed in the school district or if the school is located in the countryside, then in the field. The universality of experiments is that one can grow plants in flower pots on a windowsill in an apartment and conduct an experiment with them. For example, when studying the topic «Alkali metals» it should be recommended to conduct experiments with potassium fertilizers. Methodological recommendations for the organization and conduct of agrochemical experiments are aimed at the implementation of not only practice-oriented learning and the detainment approach, but also the organization of design and research activities in biology, chemistry, ecology and the basics of agriculture.

Keywords: environmental education; activity approach; agrochemical experience; chemistry teaching methods; ecology teaching methods.

ВВЕДЕНИЕ

В законе Российской Федерации «Об образовании» изложены принципы государственной политики в области образования:

– формирование адекватной оценки у обучающегося к уровню знаний и умений, в свете познания методологических принципов устройства современной картины мира;

– формирование человека и гражданина, стремящегося к совершенствованию и изучению общества, на основе историко-культурных ценностей и наследия [1].

Глобальная задача, стоящая перед современной дидактикой и методикой, сформировать у учащихся обобщенное и систематизированное представление о разви-

тии и становлении человеческого опыта. Следовательно, из глобальной задачи можно выделить ведущую роль в получении теоретических знаний в процессе обучения учениками, которые должны отражать научные тенденции становления естественных наук. Данные процесс должен привести к тому, что учащиеся будут осваивать достаточно большое количество информации, но на этом процесс обучения не останавливается, а плавно переходит на следующую стадию – применения полученных знаний на практике. Обучаемые в результате освоения общественно-исторической практики человечества, будут нарабатывать определённый опыт, который изменит их личностное отношение к обучению и информации полученной в ходе получения образования, что приве-

дет к изменению приоритетов всей системы образования в стране.

Изменение приоритетов школьного образования, обусловленные переходом к личностно-развивающей парадигме, вызывает необходимость разработки моделей обучения, которые способствуют адаптации личности к реалиям окружающей действительности. Для каждого обучаемого необходимо качественное образование в соответствии с его склонностями и интересами, вооружение учащихся не только суммой знаний, но и формирование у них современного мышления, их познавательных способностей.

Поэтому основной проблемой, положенной в основу своей работы, считаем – не разработанность методических рекомендаций по осуществлению подходов к организации личностно-развивающей парадигмы образования обучающихся в рамках изучения дисциплин естественнонаучного цикла.

МЕТОДОЛОГИЯ

В рамках выдвинутой проблемы нами была сформулирована следующая цель исследования – осуществить подбор и систематизацию агрохимических опытов как одной из формы практико-ориентированного обучения химии, направленного на экологическое образование учащихся.

Перед началом исследования были поставлены следующие задачи: осуществить теоретико-методологическое обоснование работы; подобрать агрохимические опыты по химии; разработать методические рекомендации по использованию агрохимических опытов как одной из формы практико-ориентированного обучения химии, направленного на экологическое образование учащихся.

В ходе проведения исследования использовались такие научно-методические формы работы как анализ, синтез, сравнение, систематизация и т.д.

РЕЗУЛЬТАТ

В настоящее время для подавляющей части учащихся естественнонаучные предметы не несут в себе смыслового ориентира, так как имеют низкий статус востребованности при поступлении во многие образовательные учреждения и ученики отождествляют их с такими понятиями как бесполезные и, не имеющих ничего общего с жизнью. Однако нормативно-правовая база образования РФ и требования общества направлены на то, чтобы у учащихся были сформированы умения применять образовательные результаты в различных жизненных ситуациях. Одним из путей решения данной проблемы является реализация практико-ориентированного обучения, обеспечивающего формирование универсальных учебных действий в процессе предметной подготовки как составляющих фундаментальной грамотности подрастающего поколения. Эффективность обеспечения функциональной химической грамотности учащихся может быть достигнута, если образовательный процесс будет отвечать следующим условиям:

- практико-ориентированный характер конструирования учебной информации;
- деятельностные способы и формы ее освоения;
- обеспечение условий для развития творческих способностей обучающихся [2].

Одним из способов реализации практико-ориентированного обучения на уроках химии является решение практико-ориентированных заданий.

Под практико-ориентированной химической задачей, следует понимать такую задачу, в результате решения которой у учащихся будет формироваться ряд ключевых компетенций, которые позволят ему устанавливать химизм существования объектов живой природы, а также производства и быта, с которыми он будет взаимодействовать в процессе своей дальнейшей практической деятельности. Автором данного определения является О.Д. Кендиван [3].

Решение практико-ориентированных задач происхо-

дит по схеме: понимание – применение – анализ – синтез – оценка.

В методике преподавания естественнонаучных дисциплин принято выделять следующие практико-ориентированные задачи и упражнения: теоретические; экспериментально-теоретические и расчетные.

Теоретические задачи: основа рассмотрения количественных характеристик. Их решение дает возможность учителю развить логическое мышление учащихся, формировать химические понятия, связывать обучение с жизнью.

Экспериментально-теоретические задачи: при их выполнении опытным путем на основе имеющихся теоретических знаний разрешаются практические вопросы. Они могут использоваться как средство контроля.

При их выполнении происходит синтез логических, количественных и экспериментальных операций, приобретает умение решать комплексные задачи.

Мы рекомендуем закреплять знания учащихся полученные на уроках химии, в рамках постановки и проведения агрохимических исследований в домашних условиях или во внеурочное время. Организация такого вида деятельности способствует формированию у учащихся метапредметных универсальных учебных действий, а также формированию экологической ответственности и грамотности.

В процессе практического выполнения опытов учащиеся знакомятся с основами агротехники зерновых, бобовых, кормовых, овощных, плодовоовощных культур, осваивают практические навыки по элементарным анализам растений, таким как определение, по внешним морфологическим признакам недостатков или избыток определенных микро- и макроэлементов в питании растений, выявлять особенности состав и свойства почвы, влияющие на произрастание растений, определять кислотность почв и т.д.

Особенность представленных агрохимических опытов заключается в том, что все описанные и подобранные экспериментальные опыты связаны с учебном материалом, школьного курса химии изучаемом в 9 классе, так же выполнять данный эксперимент можно на школьном участке или если школа расположена в сельской местности, то на поле или в огороде, так же универсальность экспериментов заключается в том, что можно выращивать растения в цветочных горшках на подоконнике в квартире и проводить с ними эксперимент.

Агрохимические опыты рекомендуется проводить последующим направлениям:

- учебные опыты, связанные непосредственно с программным материалом курса химии;
- опыты, имеющие практическое значение для внедрения агрохимических исследований в практику и реализации в сельском хозяйстве;
- опыты, связанные с элементами научно-исследовательской работы в области агрохимии. [4; 5]

Например, при изучении темы «Щелочные металлы» [6] следует рекомендовать провести следующие опыты с калийными удобрениями, которые могут быть представлены и как домашний эксперимент или как одна из форм работы факультатива или внеурочной деятельности.

Опыт 1. Влияние доз хлористого калия на урожай картофеля [7]

Вариант 1. Контроль (калий не вносят).

Вариант 2. Хлористый калий 1 ц/га.

Вариант 3. Хлористый калий 2 ц/га.

Вариант 4. Хлористый калий 3 ц/га.

Вариант 5. Хлористый калий 3,5 ц/га.

Фон: органические удобрения – 25–35 т/га, азотные 2–3 ц/га, фосфорные – 3,5–4,0 ц/га.

Опыт 2. Влияние калийных удобрений на урожай кукурузы. [8]

Вариант 1. Контроль (калийные удобрения не вносятся).

Вариант 2. Сильвинит 3 ц/га.

Вариант 3. Калийная соль 3 ц/га.

Вариант 4. Хлористый калий 3 ц/га.

Вариант 5. Поташ 3 ц/га.

Вариант 6. Сернокислый калий 3 ц/га. По 2 ц/га вносят перед посевом, 1 ц/га – в виде подкормки

Возможные изменения: а) заменить другим видом удобрения – калийной солью, поташом или сернокислым калием; б) заменить другими культурами: свеклой, морковью, брюквой, кукурузой и др.; в) сократить количество вариантов, сохранив контроль (1), хлористый калий 2 ц/га (3), хлористый калий 3 ц/га (4) три варианта.

Фон: органические удобрения – 30 – 40 т/га, азотные удобрения 2 – 3 ц/га, суперфосфат – 4 – 5 ц/га.

В рамках изучения темы «Металлы побочных подгрупп» [6] можно заложить следующие опыты:

Опыт 1. *Влияние доз молибдена на урожай гороха, бобов, люцерны, клевера, помидоров, цветной и кочанной капусты, сахарной свеклы, салата, шпината, картофеля, брюквы и др.* [9]

Для каждого варианта достаточно взять одну-две культуры.

Вариант 1. Корневое питание.

Контроль (без молибденовых удобрений).

Молибденовокислый аммоний 2 кг/га.

Молибденовокислый аммоний 4 кг/га.

Молибденовокислый аммоний 6 кг/га. Молибдат аммония вносят вместе с минеральными удобрениями.

Фон: органические и минеральные удобрения.

Вариант 2. Намачивание семян.

Все семена делят на 3 группы.

Первую группу семян составляют контрольные семена (семена намочены в воде).

Вторую группу обрабатывают 0,05-процентным раствором $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$.

Третью группу обрабатывают 0,1-процентным раствором $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$.

Для приготовления растворов берут навеску $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$ 0,5 или 1 г и разводят в 1 л воды.

Все три группы семян вымачивают 12–18 ч.

Фон: органические и минеральные удобрения.

Опыт 2. *Культуры те же, что и в опыте 2, но для опыта подбирают одну культуру.* [10]

Вариант 1. Контроль без молибденовых удобрений.

Вариант 2. Опрыскивание семян молибдатом аммония из расчета на 100 кг семян гороха, вики или бобов – 50 г соли на 2 л воды. Семена равномерно увлажняют и перемешивают.

На 10 кг семян клевера или люцерны 100 г удобрения, растворенного в 1 л воды.

Вариант 3. Опудривание семян молибдатом аммония: на 100 кг семян гороха, вики или бобов – 150 г удобрения и 500 г талька (пыли, золы). На 10 г семян клевера или люцерны – 200 г удобрения и 1000 г талька (пыли, золы).

Фон: органические и минеральные удобрения.

Опыт 3. *Влияние молибденизированного суперфосфата на урожай гороха, вики, бобов (для опыта взять одну-две культуры).* [11]

Вариант 1. Контроль (без молибденового удобрения).

Вариант 2. Молибденизированный суперфосфат на 1100 кг семян гороха, вики, бобов готовят молибденизированный суперфосфат (50 кг суперфосфата, 300 г молибдата аммония). Смесь перемешивают с семенами, перед посевом.

Фон: органические и минеральные удобрения.

Опыт 4. *Изучение воздействия кобальта на урожайность различных сельскохозяйственных культур.* [10]

Для каждого варианта берут одну-две культуры: лён, ячмень, репа, рожь, кукуруза, сахарная свекла, фасоль, горчица и др.

Вариант 1. Контроль (без кобальтовых удобрений).

Вариант 2. Сульфат (хлорид) кобальта 1,5 кг/га.

Вариант 3. Сульфат (хлорид) кобальта 2 кг/га.

Вариант 4. Сульфат (хлорид) кобальта 2,5 кг/га.

Вносить вместе с золой или другими минеральными

удобрениями.

Рассмотрим опыты, подобранные нами для реализации на уроках химии или во внеурочное время при изучении темы «Неметаллы» [6].

Опыт 1. *Влияние бора на урожай корнеплодов, овощных культур, картофеля, кукурузы.* [8]

Намачивание семян.

Вариант 1. Контроль (семена намочены в воде).

Вариант 2. Семена намочены в 0,03-процентном растворе борной кислоты.

Вариант 3. Семена намочены в 0,06-процентном растворе борной кислоты.

Вариант 4. Семена намочены в 0,1-процентном растворе борной кислоты.

Для намачивания можно брать семена кукурузы, свеклы, кормовой брюквы, подсолнечника, бобовых и других культур (на 1 л воды 0,3; 0,6; 1 г борной кислоты или буры).

Агротехника культур на контрольных и опытных деланках должна быть одинаковой, с применением органо-минеральных смесей.

При постановке данного опыта подбирается одна-две культуры.

Опыт 2. *Влияние борных удобрений на урожай плодово-ягодных культур.* [7]

Корневая подкормка крыжовника и малины.

Вариант 1. Контроль (без подкормки бором).

Вариант 2. Подкормка бурой или борной кислотой 2 кг/га.

Вариант 3. Подкормка бурой или борной кислотой 4 кг/га.

Вариант 4. Подкормка бурой или борной кислотой 6 кг/га.

Фон: минеральные удобрения азот, фосфор и калий. Подкормка проводится вместе с минеральными удобрениями.

Подкормка земляники.

Вариант 1. Контроль (без подкормки бором).

Вариант 2. Корневая подкормка 3 кг/га буры.

Вариант 3. Внекорневая подкормка 0,3-процентным раствором буры (1000 л/га).

Фон: органо-минеральная подкормка.

Опыт 4. *Влияние бормагнезового удобрения на повышение урожая.* [8]

Для опыта можно взять кукурузу, свеклу, кормовую брюкву, капусту, картофель или другие культуры.

Вариант 1. Контроль (без удобрения).

Вариант 2. Корневое питание 50 кг/га бормагния в лунки.

Вариант 3. Внекорневая подкормка: опыливание бормагнием (50 кг/га).

Вариант 4. Внекорневая подкормка: опрыскивание процентным раствором бормагния. Две подкормки (на 10 л воды 250 г удобрения) Из расчета 1000 л/га.

Фон: органические и минеральные удобрения.

Данные опыты выполняют учащиеся 9-го класса по личному желанию. Если эксперимент был проведен на территории школьного участка или в полевых условиях, то осенью следует провести экскурсию с учащимися уже 10-го класса и с учащимися 9-го класса. [12–15] Необходимо собрать клубни, корнеплоды, растения и снопики с опытных и контрольных деланок для демонстрации на уроках и занятиях кружка, факультатива, при защите научно-исследовательских работ и т.д. Для упрощения работы достаточно выполнить один опыт с калийными удобрениями, показывающий роль калийных удобрений в повышении – урожая.

Выполнив данное задание, ученики смогут оформить готовый проект или научно-исследовательскую работу, в которой отразят не просто изучение теоретического материала, но и его практическую реализацию. На пример, у себя на балконе вырастят огурцы или томаты, сформулировав обоснованные выводы о необходимости внесения удобрений в почву для подкормки растений,

установят необходимые нормы на внесение удобрений в почву. В дальнейшем учащиеся могут провести химический анализ выращенных культур и урожая, для установления соответствия их санитарно-эпидемиологическим нормам, принятым на территории Российской Федерации.

ВЫВОДЫ

По итогам проведённой работы можно сформулировать следующие выводы, цель, поставленная в начале исследования достигнута, результаты полученные в ходе исследования могут быть тиражированы на территории российской Федерации в образовательных учреждениях, занимающихся подготовкой и обучением подрастающего поколения на разных этапах. Однако необходимо отметить, что в данном направлении требуется дальнейшее проведение педагогического эксперимента, направленного на выявление уровня сформированности у обучаемых экологических понятий и выявления влияния агрохимических опытов на данный процесс.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» // Российская газета: 31 декабря 2012 г. Федеральный выпуск №5976.
2. In-University quality management system of education based on the competence approach / E.G. Nelyubina, L.G. Safina, L.V. Panfilova et al. // *International Review of Management and Marketing. Socio-Economic and Humanity-Philosophical Problems of Modern Sciences*. 2016. Vol. 6, No 1S. P. 165-171.
3. Нелюбина Е.Г. Система уроков по теме «Азот и его соединения» // *Химия в школе*. 2015. № 6. С. 26-30.
4. Быканова О.В. Агрохимические опыты как методологическая основа организации учебно-исследовательской деятельности учащихся // *Globularia: межвузовский сборник научно-исследовательских работ студентов*. Вып. 3 / отв. ред. А.А. Семенов. Самара: СГСПУ, 2016. С. 135-138.
5. Быканова О.В. Основы методики использования агрохимических опытов как средства развития мотивации учащихся к изучению химии // *Сборник научных статей Всероссийской научно-практической конференции учителей химии и преподавателей вузов, г. Пенза, 9 декабря 2015 г.* / под общ. ред. Н.В. Волковой. Пенза: Изд-во ПГУ, 2015. С. 73-76.
6. Габриелян О.С., Яшукова А.В. *Химия. 8–9 классы: Методическое пособие*. М.: Дрофа, 2010.
7. *Агрохимия*. 2-е изд., перераб. и доп. / Б.А. Ягодин, П.М. Смирнов, А.В. Петербургский и др.; под ред. Б.А. Ягодина. М.: Агропромиздат, 1989.
8. *Практикум по агрохимии* / Б.А. Ягодин, И.П. Дерюгин, Ю.П. Жуков и др.; под ред. Б.А. Ягодина. М.: Агропромиздат, 1987.
9. Ягодин Б.А., Жуков Ю.П., Кобзаренко В.И. *Агрохимия* / Под ред. Б.А. Ягодина. М.: Мир, 2003.
10. Гулякин И.В. *Система применения удобрений*. Изд. 2-е, перераб. и доп. М., Колос, 1977.
11. Дерюгин И.П., Кулюкин А.Н. *Питание и удобрение овощных и плодовых культур*. 2-е изд. М.: Изд-во МСХА, 1998.
12. Нелюбина Е.Г., Панфилова Л.В., Симонова Т.И., Костылева И.Б. *Эколого-химические проблемы окружающей среды: учебно-методическое пособие*. Самара: Изд-во СГПУ, 2003. 88 с.
13. Нелюбина Е.Г., Панфилова Л.В., Симонова Т.И. *Химический аспект экологических проблем окружающей среды: учебно-методическое пособие*. Самара: Изд-во СГПУ, 2004. 293 с.
14. Нелюбина Е.Г. Конструирование как комплекс методов экологических исследований // *Экологический марафон XXI века: сборник материалов II международного дистанционного конкурса*. 31 января – 7 февраля 2015 года, г. Самара. Самара: Изд-во ООО «Инсома-пресс», ПГСГА, 2015. С. 325-328.
15. Пичугина Г.В. *Повторяем химию на примерах из повседневной жизни: Сб. заданий для старшеклассников и абитуриентов с ответами и решениями*. М.: АКРИ, 1999. 136 с.

Статья поступила в редакцию 11.10.2019

Статья принята к публикации 27.02.2020