

УДК 373.51

**Е.Г. ПОЛУПАНИНКО**

(Луганск)

**ФОРМИРОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ШКОЛЬНИКОВ  
НА БАЗЕ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ 50–60-Х ГГ. XX В.**

*Раскрывается учебный потенциал методического наследия, накопленного в 50–60-е годы XX в. в системе советского химического образования школьников. Акцентируется внимание на сходстве целей и задач школьного и внешкольного химического образования в 50–60-е годы XX в. и на современном этапе. Рассматриваются возможности реинтеграции в современную образовательную практику тех форм и методов формирования естественнонаучных компетенций школьников, которые показали свою эффективность на этапе расцвета политехнического образования в СССР.*

*Ключевые слова: естественнонаучные компетенции школьников, химическое образование, политехническое образование, методическое наследие, передовой опыт советских учителей химии.*

---

**ELENA POLUPANENKO**

(Lugansk)

**FORMATION OF NATURAL SCIENCE COMPETENCIES OF SCHOOLCHILDREN  
ON THE BASIS OF DOMESTIC PRACTICE IN THE 50–60S  
OF THE TWENTIETH CENTURY**

*The article reveals the educational potential of the methodological heritage, accumulated in the 50-60s of the twentieth century in the system of the Soviet chemical education of schoolchildren, focuses on the similarity of goals and objectives of school and extracurricular chemical education in the 50-60s of the twentieth century and at the present stage. The possibilities of reintegration into the modern educational practice of those forms and methods of formation of natural science competencies of schoolchildren, which showed their effectiveness at the heyday of polytechnic education in the USSR, are considered.*

*Key words: natural science competencies of schoolchildren, chemical education, polytechnic education, methodological heritage, advanced experience of Soviet chemistry teachers.*

В Федеральной образовательной программе среднего общего образования требования к предметным результатам школьников формулируются в деятельностной форме с усилением акцента на применение знаний и конкретных умений как в учебно-познавательном процессе, так и в дальнейшей жизни [10].

Также значительное внимание уделяется повышению эффективности и качества обучения школьников за счет формирования функциональной грамотности через усиление связи обучения с жизнью. Ключевыми задачами химического образования становится формирование естественнонаучных компетенций. Что включает в себя умения: правильно использовать изученные вещества и материалы (в том числе минеральные удобрения, металлы и сплавы, продукты переработки природных источников углеводов, угля, природного газа, нефти) в быту, сельском хозяйстве, на производстве; устанавливать связи между реально наблюдаемыми химическими явлениями и процессами; интегрировать химические знания со знаниями других учебных предметов.

Для формирования у школьников умений объективно оценивать информацию о веществах, их превращениях и практическом применении, согласно требованиям ФГОС ООО [Там же], необходимо организовывать работу с различными источниками информации по химии (научная и научно-популярная литература, словари, справочники, Интернет-ресурсы).

Кроме того, перед учителем химии сегодня поставлена задача формировать знания о сферах профессиональной деятельности, связанных с химией и современными технологиями, основанными на достижениях химической науки, что позволит обучающимся рассматривать химию как сферу своей буду-

щей профессиональной деятельности и сделать осознанный выбор химии как профильного предмета при переходе на уровень среднего общего образования [7].

Цели и задачи перед современным учителем химии поставлены, однако вопрос методики формирования естественнонаучных компетенций школьников продолжает оставаться актуальным.

В данной статье мы предлагаем проанализировать накопленный опыт в развитии советского химического образования, акцентируя внимание на имеющемся методическом наследии 50–60-х годов XX в. и возможности его реинтеграции в современную образовательную практику. Анализ прошлого позволит ответить на вопросы: Так ли инновационны современные тенденции развития химического образования в России? Можем ли мы говорить об уникальных новшествах и значительных положительных изменениях в целях и задачах химического образования и соответствующих изменениях в методике преподавания химии?

Сопоставить прошлое и настоящее в историко-педагогическом аспекте позволил обзор статей научно-методического журнала «Химия в школе» [13–22], который, как в советское время, так и сегодня, по праву является флагманом передачи и распространения передовых методических идей. Журнал с 1936 г. является аккумулятором хранителем историко-педагогического наследия в области химического образования.

В феврале 1956 г. на XX съезде коммунистической партии СССР было отмечено, что крупным недостатком в работе школ является отрыв обучения от жизни и недостаточная подготовленность выпускников школ к практической деятельности. В целях ликвидации этого отрыва в директивах съезда по шестому пятилетнему плану было указано на необходимость максимального содействия по развитию политехнического обучения в общеобразовательной школе, а именно, что обучение в школах должно тесно связываться с жизнью, с общественно полезным трудом учащихся и приближать их к будущей профессии [6].

И здесь мы выявляем параллелизм целей и задач политехнического обучения при изучении химии с современными тенденциями развития химического образования школьников, направленными на формирование естественно-научной грамотности и инженерного мышления на основе принципа практико-ориентированности.

В средней школе 1950–1960-х годов в процессе политехнического обучения учащиеся должны были приобрести в школе такую систему знаний основ химии, которая в действительности может быть использована ими в практической жизни и послужит свободному выбору профессии.

Политехническое обучение в процессе преподавания химии ставило своей задачей ознакомление учащихся с основными принципами современного химического производства и с тем как осуществляется проведение этих принципов в конкретных условиях. При этом учитель должен был познакомить учащихся с тем или иным производством не только в описательном плане, но и разобрать с ними устройство и работу аппарата, способы загрузки сырья и выгрузки продукта, вход и условия производственного процесса.

В методическом плане помощь в решении этой задачи обеспечивали статьи в журнале «Химия в школе»: «К вопросу о воспитании культуры труда и поведению учащихся на уроках химии» (1956, № 2), «Об усвоении учащимися характерных качественных реакций» (1956, № 3), «Экскурсия на ацетиленовую станцию» (1956, № 3), «Методика ознакомления учащихся десятого класса с производством натрия и едкого натра» (1956, № 5), «Уроки по теме производство уксусной кислоты» (1956, № 5), «О методике привития учащимся практических умений и навыков по химии» (1957, № 4), «Методика проведения урока электролитическое производство алюминия» (1957, № 4) [16, 17].

При решении расчетных и экспериментальных задач учителям рекомендовалось рассматривать не только производственные принципы, а следовало постоянно обращать внимание обучающихся на основные задачи любого производства: получение максимального количества продуктов по наименьшей себестоимости. Освещать производственные моменты предлагалось на основе известных

учащимся положений, законов и теорий. Считалось, что только при этом условии химические знания учащихся станут действенными и связанными с будущей практической деятельностью.

Советскому учителю рекомендовалось использовать разнообразные формы и методы политехнического обучения в сочетании с общими методами изучения химии. Со второй половины 1950-х годов методика преподавания химии требовала от учителя соответствия учебного материала основным достижениям науки и увязки изучения химии с жизнью. Отсюда учителю, учитывая стоящую перед ним задачу, следовало подбирать соответствующий дидактический материал при изложении нового материала, больше приводить примеров из промышленного и сельскохозяйственного производства. Для этого учитель снабжался политехническими знаниями через статьи журнала «Химия в школе». Например: «Химия и химическая промышленность» (1956, № 2), «Химия в металлообработке» (1956, № 2), «Получение высших алифатических спиртов путем прямого окисления парафиновых углеводородов» (1956, № 2), «Дерево вместо металла» (1956, № 2), «Метод меченных атомов и его применение» (1956, № 3), «Коррозионно-стойкие материалы и их применение в металлообработке» (1956, № 5), «Сухой лед из отходов гидролизного производства» (1956, № 5), «Тантал и Необий – металлы XX века» (1957, № 1), «Поверхностное беспламенное горение» (1957, № 1) и др. [16, 17].

Упражнения, задачи и вопросы к учащимся требовалось наполнять производственным содержанием, давать в качестве примеров не случайные придуманные данные, а конкретные, отвечающие действительности, взятые из различных производств.

Для этого на страницах журнала «Химия в школе» приводились примеры расчетных и экспериментальных задач: «Задачи с производственным содержанием по теме Азот и Фосфор» (1956, № 2), «Определение в растворах кислот, содержащих серу» (1956, № 2), «Качественный анализ смеси аниона соляной, серной, азотной, фосфорной и угольной кислот в растворе» (1956, № 2) [16]. В помощь учителю были опубликованы и дополнительно изданы задачки [1, 3, 7].

В целях приближения обучения к жизни учителю рекомендовалось использовать в качестве демонстрационного материала не только образцы школьных коллекций коллекции, но и образцы, взятые из природы. Для демонстраций природных соединений элементов прибегали к изучению материалов используемых на местных производствах. В целях приближения обучения к жизни использовали в качестве демонстрационного материала коллекции и образцы, взятые из природы, а также на производстве, где эти вещества являются сырьём, полупродуктом или продуктом производства.

Для более глубокого изучения производств в школе учителям рекомендовалось использовать материалы научно-популярных и технических журналов, таких, например, как «Знание – сила», «Наука и жизнь», «Техника – молодёжи». Удивляет и тематика фонда учебных кинофильмов тех лет: «Производство соляной кислоты», 2 части (1956), «Стекло» (1952), «Производство стекла» (1937), «Связанный азот», 4 части (1956), «Железо», 3 части (1949), «Мартеновская сталь» (1938), «Бессемерование», 2 части (1938), «Производство и применение алюминия», 2 части (1955), «Жидкий воздух» (1956), «Очистка воды для городского водопровода» (1956) и др.

В содействие работе учителя в журнале «Химия в школе» размещаются соответствующие статьи «Роль кинофильмов в формировании понятий о химическом производстве» (1956, № 4). Выходят пособия – «Опыты по химии: в связи с ознакомлением учащихся с науч. основами хим. производств» (А.А. Грабецкий, 1957), «Учебное оборудование по химии» (А.А. Грабецкий, К.Я. Парменов, 1955).

Между тем, методисты-химики признавали, что изучение основ экспериментальной науки химии немислимо без химического эксперимента. Политехническое обучение предусматривало привитие у учащихся практических навыков и умений. В 1850–1960-е годы в методике обучения химии разрабатывались теоретические и практические основы сочетания изучения химии с политехническими принципами в образовании на основе химического эксперимента.

Лучшие примеры реализации практики внедрения в учебный процесс самостоятельного проведения химического эксперимента учащимися в форме лабораторных работ и практических занятий размещались в статьях журнала «Химия в школе»: «Демонстрация горения и взрыва» (1956, № 2), «Катализаторы при получении кислорода» (1956, № 2), «Электросверло для стекла» (1956, № 2), «Опыты с металлами» (1956, № 3), «Самодельная высокотемпературная керосиновая горелка» (1956, № 3), «Демонстрация опытов с газами (без тяги)» (1956, № 3), «Прибор для демонстрации электрохимических реакций в растворах» (1956, № 3), «Прибор для демонстрации электропроводности расплавов и растворов» (1956, № 3), «Опыты по теории электролитической диссоциации» (1956, № 5), «Дополнение к экспериментальным работам при изучении углеводов» (1956, № 5), «О проведении опыта соединения серы и железа» (1956, № 5), «Опытное доказательство закона Авогадро» (1956, № 5), «Вытяжное устройство для демонстрационных опытов с вредными газами» (1956, № 5), «Получение сернистого ангидрида гидратации серной кислоты фосфорным ангидридом» (1957, № 4), «Изготовление эвдиометра получение и разложение сахара меди демонстрация на уроке» (1957, № 4), «Химические опыты с электрической дугой» (1957, № 3), «Демонстрация теплового эффекта работы теплообменника на действующих моделях» (1957, № 3), «Школьные опыты по синтезу и окислению аммиака» (1957, № 3), «Новый прибор для изучения крекинга нефтепродуктов на уроках химии» (1957, № 3), «Демонстрационный опыт по исследованию температуры пламени свечи при помощи термопары» (1957, № 3), «Самодельные газометры» (1957, № 3), «Получение в твёрдом виде аммонийных удобрений» (1957, № 1), «Действующие модели серии электролитических ванн» (1958, № 1), «Демонстрационный опыт получения фосфора» (1958, № 1) [16, 17, 18].

Огромное значение в реализации политехнического принципа в обучении играла внеклассная работа учащихся по химии. Работа в химическом кружке позволяла учащимся проявлять больший интерес и любознательность, инициативу и активность. Накопленный опыт внеклассной работы по химии в школах, направленный на формирование политехнических знаний, умений и навыков, убеждает нас в том, что методистами в 1950-е гг. был проделан масштабный пласт работы, направленной на формирование практических навыков при постановке химического эксперимента учащимися. При этом отмечалось, что у работающих в химических кружках школьников практические навыки сформированы несравненно выше, чем у неработающих [2].

На страницах журнала «Химия в школе» учителям рекомендовались разные подходы соединения жизни с производственным трудом. Например, изучение производств, связанных с получением тех или иных веществ, должно осуществляться в химическом кружке путём постановки опытов, приближающих учащихся к тем условиям, в которых получают эти вещества на заводах, путём создания действующих и не действующих моделей производства, путём вычерчивания схем производства, сбора и монтирования, в виде наглядных таблиц технологий химических производств.

Изучение сельскохозяйственного производства предполагало знакомство с удобрениями и постановкой химико-биологического эксперимента, выявляющего влияние каждого из них на рост и развитие растений, проведение опытов с микроэлементами, опытов по анализу и определению качества сельскохозяйственных продуктов.

Экскурсии на производство и к природным источникам сырья, имеющимся в окружении школы – это еще одна популярная форма политехнического образования школьников в 1950–1960-е гг.

Использование всестороннего учебно-воспитательного потенциала экскурсий предполагало от учителя планомерной методической работы, которая была направлена на улучшение качества экскурсий, на разработку методики их проведения для того, чтобы получить от этого мероприятия наибольшее образовательный и воспитательный эффект.

Кроме того, в директивах XX съезда по шестому пятилетнему плану указывалось, что общеобразовательная школа должна обеспечивать тесную связь обучения с общественно полезным трудом, воспитать у подрастающего поколения положительное отношение к труду. Осуществление этой задачи предполагало формирование у школьников навыков применять приобретённые знания, умение

и навыки в общественно полезном труде. Вовлечение учащихся в общественно полезный труд было для учителя химии дополнительной задачей перед средней школой. На страницах журнала «Химия в школе» находим примеры работы передовых мастеров педагогического труда, которые предлагали начинать с близкого и простого, с привлечения учащихся к работе по оборудованию химического кабинета. Учащиеся могут изготавливать приборы для демонстрации, макеты и модели производств и мн. др. Их рекомендовалось привлекать к работе на школьном участке, в колхозах и совхозах. Проведение простейшего анализа почвы, внесение удобрений, остановка опыта по выявлению влияния удобрений на урожайность различных культур, уход за растениями, работа по анализу продукции, выращенной на участке, все эти виды работы увязывались с изучением химии.

Как результат на страницах журнала «Химия в школе» выходят статьи передовых учителей, раскрывающих опыт постановки внеклассной работы в школах: «Пособие для внеклассных занятий в семилетней школе» (1953, № 3); «О содержании факультативных курсов химии» (1963, № 2); «Сельскохозяйственная тематика в химическом кружке» (1951, № 6); «Внеклассная работа по химии, связанная с жизнью» (1960, № 5); «Факультативные практические курсы химиков-лаборантов в средней школе» (1958, № 2); «Физико-химический кружок (1954, № 4); «Тематические химические вечера» (1955, № 6); «Проведение внеклассной работы по теме «Металлы» (1959, № 5); «О работе юных химиков» (1968, № 5) «Организация занятий в агрохимическом кружке» (1956, № 2), «Определение лигирующих примесей» (1956, № 2), «Изготовление зеркал в химическом кружке» (1956, № 2), «Элементы качественного анализа в работах школьного химического кружка» (1956, № 3), «Опыт для иллюстрации образования промежуточных соединений при каталитических реакциях» (1956, № 3), «Количественное определение активности различных катализаторов» (1956, № 5), «Опыты по гальваническому покрытию металла» (1956, № 5), «Практические занятия учащихся в химической лаборатории завода» (1956, № 5), «Ознакомление учащихся с научными принципами химического производства при проведении экскурсий» (1956, № 5), «Практические работы учащихся в связи с изучением основ химического производства» (1957, № 4), «Изучение промышленного способа получения хлористого калия в химическом кружке» (1957, № 4), «Изучение минеральных удобрений в химическом кружке» (1957, № 3), «Качественные открытия ионов  $\text{CO}_3^{2-}$  и  $\text{NO}_3^-$ » (1957, № 3), «Качественное определение газообразных веществ и некоторые опыты с ними» (1957, № 3), «Опыты по регенерации серебра из отработанного раствора фиксажа в кружке химиков» (1957, № 3) [13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22].

Для учителей издаются пособия «Практикум по агрономической химии» (А.В. Петербургский, 1968), «Пособие по проведению анализа почв и составлению агрохимических картограмм» (1969) [8, 9].

Таким образом, в свете решения задач формирования естественнонаучных компетенций у современных школьников возникает необходимость переосмысления накопленного в 1950–1960-е гг. методического опыта по организации практико-ориентированного политехнического обучения. Целесообразно проведение более детального анализа развития отечественной методики преподавания химии в советский период для выявления оптимального методического арсенала, способствующего формированию инженерного мышления и естественнонаучных компетенций у подрастающего поколения.

### Литература

1. Астахов А.И., Николаева Г.Н., Русько А.Н. Сборник задач и упражнений по химии для школ рабочей и сельской молодежи. Киев: [б. и.], 1963.
2. Величественная программа хозяйственного и культурного строительства СССР // Химия в школе. 1956. № 2. С. 3–8.
3. Грабецкий А.А. Опыты по химии: в связи с ознакомлением учащихся с науч. основами хим. производств. М.: Изд-во Акад. пед. наук РСФСР, 1957.
4. Грабецкий А.А., Парменов К.Я. Учебное оборудование по химии. М.: Изд-во Акад. пед. наук. РСФСР, 1955.
5. Клушина Т.В. Упражнения и задачи по химии. М.: Просвещение, 1966.
6. Материалы XXII съезда КПСС. М.: Госполитиздат, 1961.
7. «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»: приказ Минпросвещения России от 31.05.2021 № 287. [Электронный ресурс]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_389560/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389560/) (дата обращения: 10.02.2024).

8. Петербургский А.В. Практикум по агрономической химии. 6-е изд., перераб. и доп. М.: Колос, 1968.

9. Пособие по проведению анализа почв и составлению агрохимических картограмм. 2-е изд., доп. и перераб. М.: Россельхозиздат, 1969.

10. Приказ Минпросвещения России от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования» (зарегистрировано в Минюсте России 12.07.2023 № 74228) // Судебные и нормативные акты РФ. [Электронный ресурс]. URL: <https://sudact.ru/law/prikaz-minprosveshcheniia-rossii-ot-18052023-n-371/federalnaia-obrazovatelnaia-programma/> (дата обращения: 10.02.2024).

11. Ростовцева В.И. Экспериментальные задачи в преподавании химии. М.: Изд-во Акад. пед. наук РСФСР, 1954.

12. Химия в школе : методический журнал / Орган министерства просвещения РСФСР. Государственное учебно-педагогическое издательство министерства просвещения РСФСР Учтедгиз. М.: Учтедгиз, 1951. № 6.

13. Химия в школе. 1953. № 3.

14. Химия в школе. 1954. № 4.

15. Химия в школе. 1955. № 6.

16. Химия в школе. 1956. № 2, 3, 5.

17. Химия в школе. 1957. № 1–4.

18. Химия в школе. 1958. № 1–2.

19. Химия в школе. 1959. № 5.

20. Химия в школе. 1960. № 5.

21. Химия в школе. 1963. № 2.

22. Химия в школе. 1968. № 5.