



## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ СИСТЕМАТИЗАТОРОВ ИНФОРМАЦИИ И ЗНАНИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ

Айва Гайдуде, Дагния Цедере

Латвийский Университет, Центр дидактики химии, Латвия

\* Исследование поддерживает Социальный фонд Европы (ESF).

### Абстракт

*Для облегчения учащимся освоить фактологический материал по химии, требующий запоминание, разработана и апробирована методика использования графических систематизаторов, в которых основная информация и знания располагаются в наглядной обзорной форме, таким образом, способствуя развитию умений логического запоминания учащихся, развивает умение организовать учебную работу, формулировать и аргументировать своего мнения.*

**Ключевые слова:** процесс обучения химии, систематизация знаний, критическое мышление.

### Введение

Чтобы выполнить требования сегодняшнего стандарта средней школы по химии в Латвии, учащиеся должны освоить обширный фактологический материал, требующий запоминание. Особенно с этой проблемой сталкиваются учащиеся 11-ых классов, изучая неорганическую химию (химию элементов). Они должны уметь характеризовать химические элементы и их соединения по важнейшим свойствам и возможностям применения, а также осознать их значение в природе, в технике и в быту. Требуется также умение составлять соответствующие уравнения химических реакций. Многие ученики затрудняются назвать (понимать) сходства и различия между признаками или свойствами разных объектов, выделить из общей информации главное. Если запоминание учебного материала происходит механически, учащимся трудно свои знания далее употреблять. С целью найти решение этих проблем, при изучении неорганической химии в 11-ых классах Талсинской Государственной гимназии использовались выбранные методы критического мышления - графическая систематизация информации и знаний с помощью «Т» таблиц, «карт мыслей» и «сети дискуссий».

**Гипотез исследования** – если при изучении фактологического материала в качестве учебного пособия применяются графические систематизаторы, в которых главная информация располагается в наглядной обзорной форме, легче протекает процесс логического запоминания учащихся, а также развитие умения организовать свою учебную работу.

### Методика педагогической деятельности

Критическое мышление – это комплексный процесс мышления, в котором учащиеся и учитель действуют как равноценные партнёры. В педагогической литературе (Ennis 1989, Glaser 1984, Paul 1987, Gratton 2001) выделены два аспекта формирования умений критического мышления:

- рационально – аналитический аспект,
- эмоциональный аспект.

Для развития личности, которая умение думать будет использовать для блага общества, важны оба аспекты. Умения критического мышления включаются в общую психологическую структуру учебного процесса и соответствующие методы пригодны для любого учебного предмета. Однако их применение в предметах естественнонаучного блока до сих пор мало изучено. В латышской методической литературе по химии примеры применения методов критического мышления для основной школы предлагает А.Бартусевича (A.Bartuseviča, 2004). Особо подчёркивается роль этих умений для развития логического запоминания. Удачное применение методов критического мышления позволяет до минимума уменьшить ту часть содержания предмета, которую учащиеся должны запоминать формально.

**Методика работы с «Т» таблицами**

*Педагогическая цель:* помочь учащимся осмыслить изучаемый материал и выделить сходства и различия, используя метод сравнения.

*Необходимые материалы, принципы их подготовки.* Специально подготовленный текст или текст в учебнике (Bergmanis 1996), содержащий для работы необходимую информацию, заготовки «Т» таблицы (см. 1 рис.). Критерии сравнения в таблице расположены, начиная с тех, ответы на которых учащимся уже полностью или частично известны. Порядок критерий сравнения в таблице не обязательно должен соответствовать распределению информации в тексте. Критерии выбраны так, чтобы сравнимые вещества характеризовались по возможности всесторонне. В критериях не использовались вопросы, отвечая на которых необходимо составлять уравнения химических реакций.

| СО | КРИТЕРИИ СРАВНЕНИЯ   | СО <sub>2</sub> |
|----|--|-----------------|
|    | 1. Химическое название<br>2. Историческое название<br>3. Вид оксида<br>4. Физические свойства<br>5. Возможности применения<br>6. Образование в окружающей среде<br>7. Получение в промышленности<br>8. Воздействие на организм человека<br>9. Проблемы, вызванные в окружающей среде |                 |

**1 рис. Пример «Т» таблицы.**

*Действие учащихся.* Самостоятельная индивидуальная работа с текстом, изучая новую тему. Сначала учащиеся заполняют в таблице то, что им уже известно, при этом, не используя подготовленный текст. Время для полного заполнения таблицы, используя текст, 10-15 минут. Потом проводится обсуждение работ, и при необходимости учащиеся поправляют свои таблицы. В конце работы учащиеся с помощью учителя создают обзорный материал, содержащий краткую, сосредоточенную информацию, в котором наглядно показаны сходства и различия, например, двух веществ.

*Область применения в курсе неорганической химии:* сравнение двух элементов одной группы, сравнение двух соединений (например, кислот), в состав которых входит один и тот же химический элемент, сравнение аллотропических модификаций и др.

**Методика работы с «картой мыслей»**

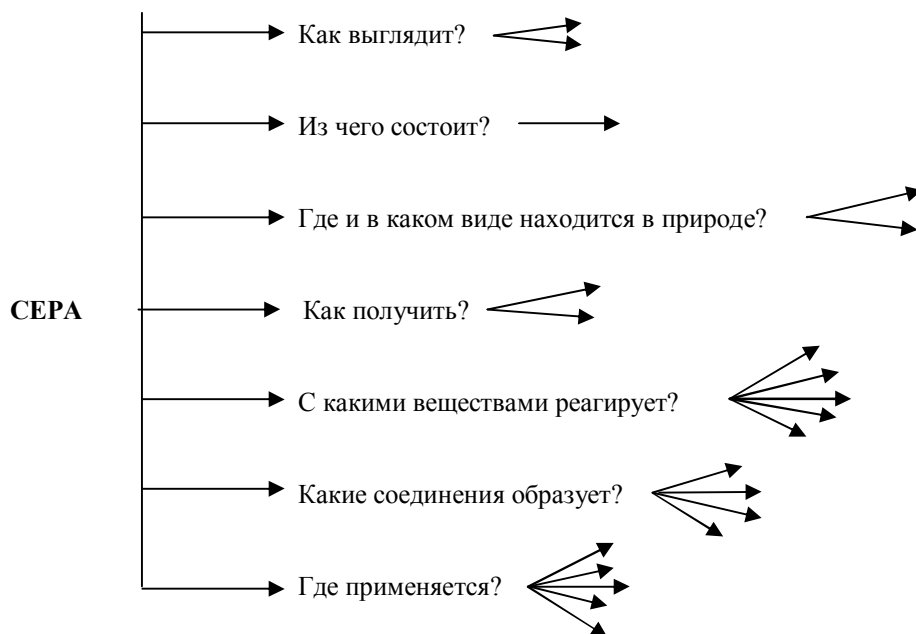
*Педагогическая цель:* помочь учащимся обобщить, систематизировать и укреплять основные знания.

*Необходимые материалы, принципы их подготовки:* рабочий лист «Карта мыслей», расположенный на листе формата А4 (см. рисунок № 2). Карта составлена с целью охватить основную информацию о неорганическом веществе. Нельзя использовать традиционную форму «карты мыслей» - вид «паука», так как образовывается визуально трудно воспринимаемый материал. Карта составлена из 7 кратких вопросов, сформулированных в простой форме. У каждого вопроса после стрелочек предназначено место для краткого ответа. В карте не применяются подробные пояснения и уравнения химических реакций.

*Действие учащихся:* самостоятельная индивидуальная работа, готовясь к зачёту. Перед заполнением «карты мыслей» проводилось повторение учебного материала по данной теме под руководством учителя. Во второй части урока учащиеся получают заготовку «карты мыслей» и заполняют её, не используя дополнительные материалы.

Время для работы около 15 минут. После этого проводится краткое обсуждение полученных вариантов карты. В результате работы учащиеся делают самооценку своих основных знаний. Выявляются вопросы, которые необходимо подробнее изучить, готовясь к зачёту. Заполненная «карта мыслей» является каркасом-основой, на которой ученик строит свою систему знаний.

*Область применения в курсе неорганической химии:* изучение любой темы о химических элементах и их соединений.



2 рис. Пример строения «карты мыслей».

#### **Методика работы с «сетью дискуссий»**

*Педагогическая цель:* помочь учащимся найти аргументацию для формулирования своего мнения.

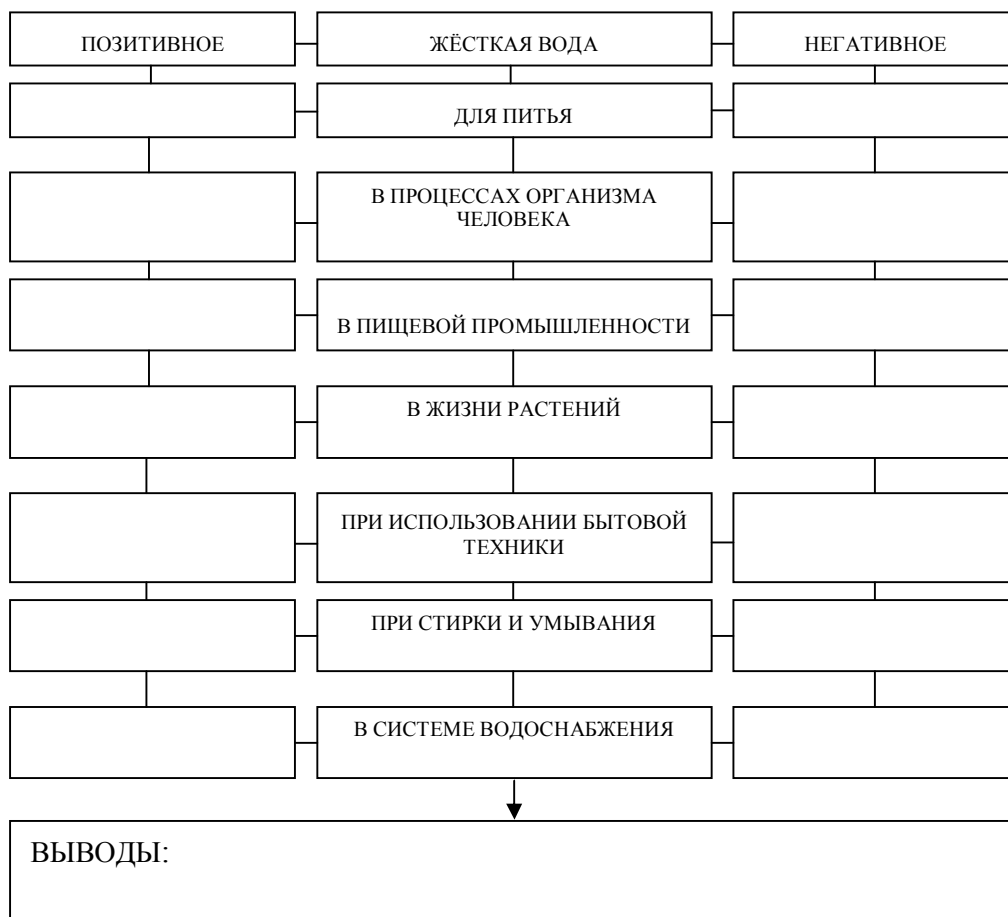
*Необходимые материалы, принципы их подготовки.* Учебник (Bergmanis, 1996), рабочий лист «Сеть дискуссий», расположенный на листе формата А4 (см. 3 рис.).

Позиции, по которым сравниваются позитивные и негативные свойства вещества или явления, выбраны по возможности разнообразные.

*Действие учащихся.* Самостоятельная парная работа, изучая новую тему. При ознакомлении с условиями задания указывается, что учащиеся должны стараться на рабочих листах дать по возможности совершенные ответы. После получения заготовки рабочего листа учащиеся слушают рассказ учителя и делают записки на листе. После рассказа учащиеся совместно со своими напарниками сравнивают «сети дискуссий» и, используя материал учебника, усовершенствуют работу. Дома учащиеся должны формулировать выводы в свободной письменной форме.

*Область применения в курсе неорганической химии:* изучение свойств веществ, процессов и явлений, которые не подлежат однозначной оценке.

## Тема «Жёсткая вода»



3 рис. Пример строения «сети дискуссий».

**Методика исследования**

Опираясь на теорию педагогики по методом исследования (Albrehta, 1998), для определения эффективности использованных приёмов работы были избраны отдельные методы. Чтобы оценить педагогический процесс в целом, использовался метод *педагогического наблюдения*. Оптимальные выводы о достоинствах и недостатках педагогического процесса можно получить, если педагогическое наблюдение проводится с точки зрения «наблюдателя = руководителя процесса». Для определения мнений учащихся был использован *письменный опрос*, в котором респонденты ответили на три вопроса:

1. Оцени по 5–балльной шкале, насколько тебе в учебном процессе помогло использование графических систематизаторов информации и знаний («Т» таблицы, «карты мыслей», «сети дискуссий»). Делай отметку в данной табличке (1- практически не помогло, 5- очень хорошо помогло):

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|   |   |   |   |   |

2. Какие преимущества использования графических систематизаторов ты видишь?
3. Какие недостатки использования графических систематизаторов ты видишь?

Чтобы получить более объективные результаты, был применён также *метод исследования продуктов деятельности учащихся*. Исследовались домашние работы – выводы, которые учащиеся писали после использования на уроке «сети дискуссий».

### Результаты

Метод графической систематизации информации и знаний был апробирован в трёх 11-ых классах с различным уровнем успеваемости. Учащиеся всех классов изучают химию по основной программе среднего образования, но следует отметить, что один класс имеет точнаучное направление. Педагогическое наблюдение показало, что использование графической систематизации информации и знаний продуктивна в любом случае. Учащиеся класса с точнаучным направлением менее нуждались в помощи учителя, быстрее осваивали методы работы, умели работать самостоятельно. Выбор парной работы оправдался, так как старшеклассники охотно помогают друг другу, не мешая общей учебной атмосфере в классе. Активность учащихся во всех классах была высокая. Результаты опроса учащихся также подтвердили эффективность избранных методик. 73% учащихся оценили метод графической систематизации на 4 и 5 баллов. Главным преимуществом использования графической систематизации, по мнению учащихся, является то, что учебный материал легче и логичнее запоминается, меньше времени необходимо для подготовки к зачётам. По ответам на третий вопрос опроса можно судить о том, что слишком частое применение метода может создать своего рода однообразие. По домашним работам учеников видно, что использование самодельного наглядного материала с отражением позитивных и негативных аспектов помогает сформулировать своё мнение по данному вопросу. Большая часть учащихся удачно справилась с домашним заданием. Оценивая использование графической систематизации информации и знаний при изучении неорганической химии в 11-ых классах Талсинской Государственной гимназии в целом, можно утверждать, что выбранные методические приемы были удачными.

### Выводы

Перед исследованием выдвинутый гипотез подтвердился. Можно сделать следующие выводы:

- графическая систематизация информации и знаний в процессе обучения химии способствует развитию умений логического запоминания учащихся, уменьшая необходимость применения формального запоминания, которое является малопродуктивной; развивает умение учащихся организовать свою учебную работу, формулировать и аргументировать своего мнения;
- применение графических систематизаторов должно быть мотивированным, чтобы учащиеся, освоив принципы их использования, увидели преимущества метода и смогли с ними работать самостоятельно.

### Рекомендации

Зависимо от педагогической цели, графические систематизаторы информации и знаний в учебном процессе можно применять разнообразно. Использование их, организуя самостоятельную и парную работу при изучении нового учебного материала и для укрепления знаний учащихся, в данном исследовании оправдалось. Можно предполагать, что, приемная теоретически обоснованную и продуманную методику работы, удачной будет и их использование в процессе проверки знаний учащихся.

Применение графических систематизаторов рекомендуется также для других предметов естественнонаучного блока.

### Литература

- Albrehta Dz. (1998). *Pētīšanas metodes pedagogijā*. Rīga: apgāds "Mācību grāmata".
- Bartuseviča A. (2004). *Kritiskās domāšanas mācību metodes ķīmijā*. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds.
- Bergmanis U. (1996). *Neorganiskā ķīmija vidusskolām*. Lielvārde: "Lielvārds".
- Ennis R.H. (1989). The Rationality of Rationality: Why Think Critically. In: R. Page (Ed.), *Philosophy of Education* (p.402). Bloomington, Illinois: Philosophy of Education Society.
- Glaser R.E. (1984). Education and Thinking: The Role of Knowledge. *American Psychologist*, 39, 93.
- Gratton C. (2001). Critical Thinking and Emotional Well-Being. *Inquiry: Critical Thinking across the Disciplines*, 20 (3), 39.
- Paul R. (1987). Critical Thinking and the Critical Person. *Thinking: Report on Research*. Hillsdale, N.Y.

### Summary

#### USING GRAPHICAL SUMMARIES OF INFORMATION AND KNOWLEDGE IN CHEMISTRY LEARNING PROCESS

**Aiva Gaidule, Dagnija Cēdere**

When learning chemistry, many students experience difficulties in handling topics based mainly on remembering. The study process may be improved by the use of graphical summaries, which present the information or knowledge in visual forms. This paper discusses three summarizing approaches, which are also tested in practice: T-table, mind map and discussion net. These approaches belong to critical thinking strategies and are based on comparing two different objects (e.g. elements, substances), looking for similar, different or significant characteristics. So far the applicability of these methods in the natural science subjects have received little research attention.

The results of pedagogic observations, a students' survey and students' performance analysis confirm a positive impact of graphical summaries in all cases. 73% of the students have evaluated the usefulness of graphical summaries at four or five points out of five. Graphical summaries prepared and used by the students in their learning process stimulate logical memorization skills, develops the skill of organizing one's learning, builds up the ability to formulate one's opinion and support it with arguments. The testing of these methods however reveals that motivation is critical for work productivity.

The use of graphical summaries can also be suggested in other natural science subjects.

**Key words:** learning process of chemistry, summarizing approaches, critical thinking.



#### **Aiva Gaidule**

Master of chemistry, University of Latvia, The Center of Chemistry Education  
K. Valdemara Str. 48, Riga, LV-1013, Latvia  
Phone: +371 7378719  
E-mail: [aivag@inbox.lv](mailto:aivag@inbox.lv)



#### **Dagnija Cēdere**

Doctor of chemistry, University of Latvia, The Center of Chemistry Education  
K. Valdemara Str. 48, Riga, LV-1013, Latvia  
Phone: +371 7378719  
E-mail: [dagnija.cedere@lu.lv](mailto:dagnija.cedere@lu.lv)