(cc) BY

Ижденева Ирина Вальтеровна
канд. пед. наук, доцент
Куйбышевский филиал
ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный
педагогический университет»
г. Куйбышев, Новосибирская область

ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ С ЭЛЕМЕНТАМИ КОГНИТИВНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ АЛГОРИТМИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЮ

Аннотация*: в статье рассмотрен дидактический потенциал элементов когнитивной визуализации с позиции возможного их использования в образовательном процессе школы при обучении алгоритмизации и программированию в рамках базового курса информатики. Выделены особенности ментальных карт, блок-схем, представлены примеры их возможного применения на разных этапах учебных занятий.*

Ключевые слова*: когнитивная визуализация, ментальные карты, алгоритмизация, программирование.*

Рациональная организация учебного материала при помощи когнитивной визуализации информации и знаний с использованием средств информационных и коммуникационных технологий позволяет интенсифицировать когнитивные процессы обучающихся, при этом визуализация учебного материала не отвергает использование визуально-вербального представления содержания. Текстовое представление учебного контента в цифровых образовательных ресурсах, используемых на различных этапах учебных занятий разного типа, должно быть сведено к обоснованному минимуму и служить в основном для выражения теоретических понятий и идей, слабо поддающихся образному кодированию [3]. Одним из наиболее популярных средств когнитивной визуализации является

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

ментальная карта, которой в последнее время уделяется большое внимание практически всеми авторами учебников и методических пособий по информатике (Л.Л. Босова [1], К.Ю. Поляков [4; 5; 6; 7] и др.).

На рисунке 1 представлена ментальная карта содержательной линии «Алгоритмизация и программирование», разработанная средствами сетевого информационного ресурса Coggle.it. В ней схематически отражены все структурные компоненты учебного контента, предлагаемые к изучению. В качестве центрального понятия выступает название содержательной линии – «Алгоритмизация и программирование», от которой отходят главные ветви в соответствии с классами, в которых изучаются элементы указанной линии. Каждая из этих главных ветвей распадается на множество второстепенных, те, в свою очередь, «обрастают» новыми подчиненными ветвями, и т. д., например, для выделения главных структурных элементов раздела «Алгоритмы», акцентируется внимание на его базовых понятиях – способы записи, свойства и исполнители.

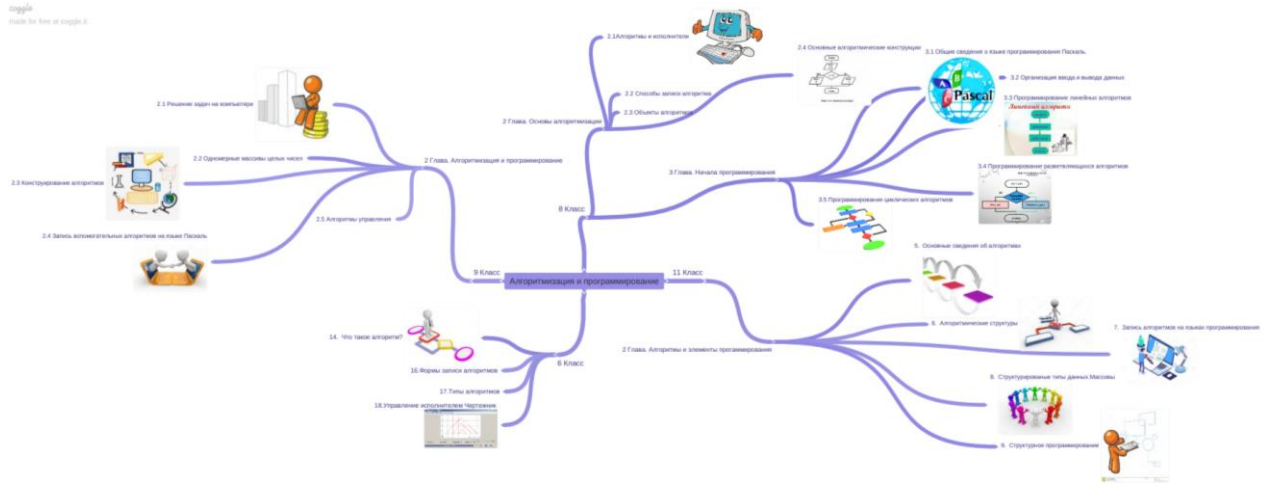

Рис. 1. Ментальная карта, представляющая структуру содержательной линии «Алгоритмизация и программирование»

Ментальные карты, концепт-карты, блок-схемы и другие средства когнитивизации можно использовать на всех этапах учебных занятий [2]. Приведем примеры фрагментов уроков с использованием средств когнитивной визуализации, к которым некоторые педагоги относят ребусы, т.к. они, помимо иллюстрации, несут в себе функцию стимулирования познавательной деятельности.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Рассмотрим этап актуализации знаний по первой теме «Общие сведения о языке программирования Паскаль». На данном этапе можно поставить перед обучающимися задачу самостоятельного определения темы урока в зависимости от правильности решения ребуса (рис. 2).

Рис. 2. Ребус для определения темы урока

Блок-схемы алгоритмов – один из вариантов когнитивной визуализации учебной информации. Блок-схема алгоритма для одного из примеров темы представлена на рисунке 3. Очевидно, что при условии знания значения фигур-компонентов блок-схемы такая запись алгоритма является наиболее оптимальной.

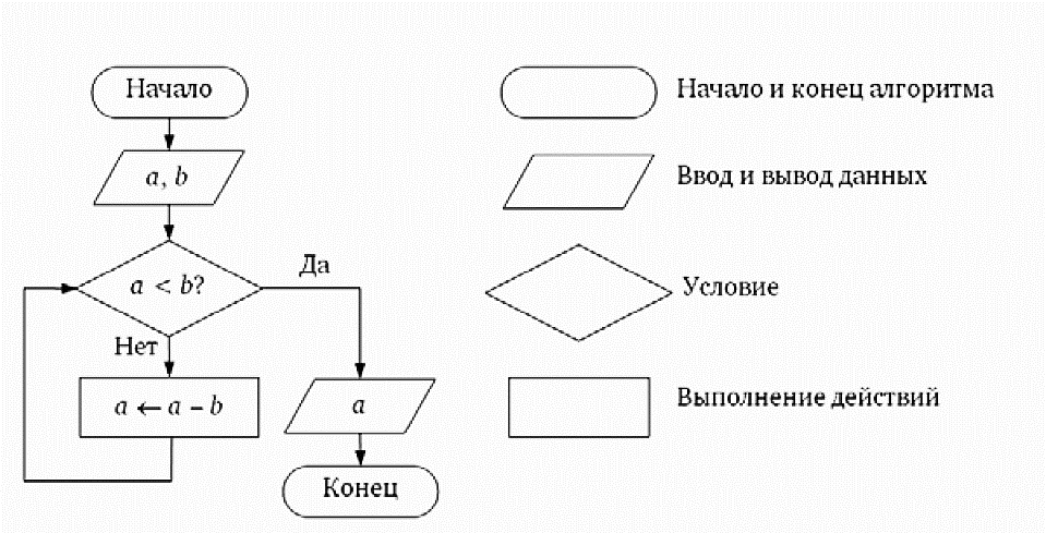

Рис. 3. Запись алгоритмов с использованием блок-схем

Визуализация учебного контента посредством ментальных карт может быть более эффективной, если для их разработки пользоваться возможностями Prezi.com. Материал презентаций, созданных с помощью этого инструментария, легко структурируется в виде ментальной карты.

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

На рисунке 4 представлен фрагмент презентации, на котором акцентируется внимание на изучаемом понятии – алгоритм, и выделяются его ключевые компоненты – исполнитель и система его команд.

Рис. 4. Алгоритм и его свойства

После того, как обучаемым воспринято главное понятие (выделенное цветом, увеличенного размера, жирного начертания), акцент перемещается на подчиненные элементы – определение понятий «алгоритм», «исполнитель» и «система команд исполнителя».

После раскрытия термина «алгоритм» происходит перемещение к определению исполнителя алгоритма и приводятся иллюстрации, позволяющие быстрее запомнить их типы, т.к. визуальное отображение учебного материала способствует подключению ассоциативного мышления, памяти и т. п.

Затем раскрывается понятие системы команд исполнителя и происходит перемещение к свойствам алгоритма. Каждое свойство описывается и иллюстрируется символами, картинками с целью улучшения уровня восприятия и понимания учебного материала.

Рис. 5. Свойство алгоритма – дискретность

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

При описании свойств алгоритма сначала на экране предъявляются все свойства одновременно, а затем каждое по отдельности с пояснениями и иллюстрациями. Причем производится выделение, подсветка, переворот некоторых элементов для улучшения восприятия и понимания информации и с целью усиления таких элементов познавательного интереса как любопытство, любознательность.

Затем производится перемещение к следующему свойству и т. д. В подобные образовательные ресурсы помимо традиционных учебных задач можно включать задания творческой направленности, занимательные и т. п., способствующие активизации познавательной активности и развитию познавательного интереса.

В качестве примера приведем технологическую карту учебного занятия, в рамках которого используются элементы когнитивной визуализации.

Технологическая карта учебного занятия по теме «Знакомство с языком Паскаль»			
Предмет	Информатика	Дата проведения	
Класс	9		
Базовый учебник	«Информатика» 9 кл. И.Г. Семакин, Л.А. Залогова, С.В. Русаков, Л.В. Шестакова. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2018		
Тема учебного занятия	Знакомство с языком программирования Паскаль		
Тип учебного занятия	Урок открытия новых знаний		
Цель	Создание условий для формирования представлений о назначении и особенностях языка программирования Паскаль		
Задачи учебного занятия	- способствовать формированию знаний о языке Паскаль, о структурных компонентах языка и особенностях конструкций программ; - способствовать развитию логического и алгоритмического мышления, памяти; - воспитание информационной культуры, аккуратности, дисциплинированности, стремления к получению новых знаний; готовности к получению знаний, формированию учебной мотивации		
Методы проведения	Эвристическая беседа, активные и интерактивные методы и т. д.		
Формы работы	Фронтальная, индивидуальная		
Технологии	Здоровьесберегающая, проблемного обучения, развивающего обучения, сотрудничества, частично-поисковая, личностно-ориентированное обучение		
Оборудование	Интерактивная доска, персональные компьютеры		

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Межпредметные связи	Английский язык	
Планируемые образовательные результаты		
Личностные - формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию	*Метапредметные* *Регулятивные УУД:* - выполнение учебных заданий в соответствии с целью занятия; - выполнение учебных действий в соответствии с планом. *Познавательные УУД:* - изучение структуры программы на языке Pascal; - освоение навыков запуска программы после ее написания; - применение полученных ранее знаний при написании программ. *Коммуникативные УУД:* - формулирование высказываний и суждений; - формирование умений обосновывать свое мнение; - грамотное использование речевых средств для представления результата	*Предметные* - формирование понятий о языке Паскаль, его структурных компонентах, базовых операторах ввода, вывода и присваивания; - формирование умений грамотного и оптимального составления структуры программы на языке Паскаль; - формирование умений записи арифметических выражений на языке Паскаль
Основные понятия	Алгоритм, программа, синтаксис, операторы	

Организационная структура урока			
Этапы урока Цель, формы и методы (приемы) работы на этапе	Деятельность учителя, задания для учащихся, выполнение которых приведет к достижению запланированных результатов	Деятельность обучающихся	Развиваемые УУД
1. Мотивационный этап. Цель: создание благоприятной психологической обстановки учения	Учитель приветствует обучающихся, проверяет их готовность к уроку, способствует созданию ситуации успеха. Использует методический прием «Эпиграф к уроку»	Приветствуют учителя и оценивают свою готовность к уроку	*Коммуникативные:* планирование учебного сотрудничества. *Личностные:* умение выделять нравственный аспект поведения, самоопределение к деятельности
2. Этап актуализации и пробного учебного действия Цель: формирование готовности обучающихся к осознанию индиви-	Актуализирует полученные ранее знания относительно понятий из области программирования. Понятие языка программирования,	Слушают учителя и отвечают на вопросы: Программирование, язык программирова-	*Коммуникативные:* эффективное восприятие информации от одноклассников и педагога, умение построения взаимодействия с другими субъектами образовательного

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

дуальной потребности к учению, фиксация индивидуального затруднения в пробном действии	виды языков программирования	ния, виды языков программирования	процесса при выполнении совместной работы. *Познавательные*: умение строить речевые высказывания в устной форме, анализ объекта с целью выделения его значимых признаков, актуализация когнитивной деятельности
3. Этап локализации индивидуальных затруднений, целеполагания и построения проекта выхода выявленных затруднений Цель: познакомить с темой урока и целью. Формы работы: фронтальная Методы (приемы): эвристическая беседа	Предлагает выслушать доклад одного из обучающихся, подготовленный заранее и сделать предположение о теме учебного занятия Озвучивает цели учебного занятия, сформулированные совместно с обучающимися	Слушают докладчика. Записывают тему, проговаривают цели урока	*Регулятивные:* определение структуры промежуточных целей для достижения требуемого результата. *Познавательные:* умение осознано строить речевое высказывание в устной форме; построение логической цепи рассуждений. *Коммуникативные:* умение осознанно использовать речевые средства для выражения своих мыслей. *Личностные:* самоопределение, мотивация учения
4. Этап обобщения затруднений и реализации предполагаемого проекта Цель: использование полученных новых знаний при решении типовых заданий и подготовка к изучению следующих разделов курса. Формы работы: фронтальная Методы (приемы): приемы критического мышления	В соответствии с определенной темой и поставленными целями урока вы должны сегодня освоить следующий учебный материал: 1. Структуру ЯП Паскаль. 2. Основные операторы Паскаль. 3. Оператор присваивания. Предъявляется ментальная карта, в которой отражены основные структурные элементы языка Паскаль	Слушают, составляют план работы, кратко отображают структуру учебного контента в тетради в виде ментальной карты	*Регулятивные:* контроль, коррекция, выделение и осознание того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению умение соотносить свои действия с планируемыми; результатами. *Познавательные:* умение работать с различными источниками информации, давать определения понятиям; умение строить логические рассуждения, делать выводы, смысловое чтение. *Коммуникативные:* умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками, осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих мыслей.

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

			Личностные: умение осуществлять самооценку на основе критерия успешности учебной деятельности
5. Этап самостоятельной работы с самопроверкой по эталону Цель: самооценка учащимися результатов своей учебной деятельности, Формы работы: фронтальная Методы (приемы): приемы критического мышления	Постановка учебной проблемы: Какие знания необходимы для написания программы на Паскале? У каждого языка программирования есть четкая структура программ. Проговорить основные элементы структуры программы. Предлагает самостоятельно в парах предложить структуру программы на Паскаль с использованием карточек. С последующей проверкой подобного задания, реализованного в LearningApps. Задание: сопоставить основные разделы программы со служебными словами на ЯП Паскаль в LearningApps. Постановка учебной проблемы: Какова структуры алгоритма? Что такое оператор? Предлагает найти в рабочей тетради основные операторы Паскаля Рассматривает особенности оператора присваивания, показывает на доске примеры записи математических функций с использованием арифметических операторов	Отвечают на поставленный вопрос. Выполняют задание в парах (подсказка в рабочих тетрадях). Работа в парах. Отвечают на вопрос. Работа с интерактивной доской Отвечают на вопросы Работают с рабочей тетрадью. Обучающиеся записывают основные арифметические операторы, математические функции	*Регулятивные:* оценивание собственной деятельности на уроке; умение определять способы действий в рамках предложенных условий, оценивать правильность выполнения учебной задачи. *Познавательные:* умение создавать обобщения. *Коммуникативные:* умение выражать мысли, владение устной и письменной речью. *Личностные:* умение осуществлять адекватную самооценку

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

6. Первичное закрепление с комментарием во внешней речи	Организация работы обучающихся в группах, инструктаж	Групповая работа с записями в тетрадях. Запись ответа на доске	*Регулятивные:* выделение и осознание того, что усвоено, что ещё подлежит усвоению. *Познавательные:* выполнение действий по алгоритму. *Коммуникативные:* выражение своих мыслей с достаточной полнотой и точностью. *Личностные:* осознание ответственности за общее дело
7. Самостоятельная работа с самопроверкой по эталону	Практическая работа в тетрадях. Учитель организует работу учащихся, инструктирует	Выполняют работу в тетрадях индивидуально; самопроверка с доской и самооценка	*Регулятивные:* уметь планировать свое действие в соответствии с поставленной задачей; контроль, оценка, коррекция. *Познавательные:* выполнение действий по алгоритму. *Коммуникативные:* умение оформлять свои мысли
8. Рефлексия учебной деятельности на уроке. Цели: для учителя: получение информации о результативности процесса обучения для возможной корректировки; для ученика: самоопределение, постановка личных и познавательных задач.	Предлагает вспомнить тему и задачи урока, соотнести с планом работы, записанным на доске, и оценить меру своего личного продвижения к цели и успехи класса в целом. Организует самоанализ и самооценку, делает вывод о достижении поставленной в начале урока цели	Определяют степень соответствия поставленной цели и результатов деятельности: называют тему и задачи урока. Самоанализ и самооценка свой учебной деятельности. Рефлексия (Графическая) на доске в виде ментальной карты	*Коммуникативные:* умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли. *Познавательные:* рефлексия способов и условий действия; контроль и оценка процесса и результатов деятельности. *Личностные:* самооценка на основе критерия успешности; адекватное понимание причин успеха/неуспеха в учебной деятельности

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Рис. 6. Пример ментальной карты для использования на этапе рефлексии

Таким образом, грамотное использование средств когнитивной визуализации при обучении элементам базового курса информатики способствует формированию у обучающихся познавательного интереса, а также готовности к жизнедеятельности в современном информационном цифровом пространстве.

Список литературы

1. Босова Л.Л. Об использовании графических схем в курсе информатики и ИКТ // Информатика и образование. – 2008. – №5. – С. 16–26.

2. Ижденева И.В. Средства когнитивизации обучения информатике // Психолого-педагогическое образование в современных условиях: сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции / под ред. О.А. Тарасовой. – 2019. – С. 21–25.

3. Неудахина Н.А. Использование средств когнитивной визуализации в подготовке будущих педагогов // Школьные технологии. – 2011. – №4. – С. 101–107.

4. Поляков К.Ю. Информатика. Углубленный уровень: учебник для 10 класса: в 2 ч. Ч. 1 / К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. – 344 с.

5. Поляков К.Ю. Информатика. Углубленный уровень: учебник для 10 класса: в 2 ч. Ч. 2 / К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. – 304 с.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

6. Поляков К.Ю. Информатика. Углубленный уровень: учебник для 11 класса: в 2 ч. Ч. 1 / К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. – 240 с.

7. Поляков К.Ю. Информатика. Углубленный уровень: учебник для 11 класса: в 2 ч. Ч. 2 / К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. – 304 с.

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)