**УДК 37.031.1**

**Корчажкина О.М.**

Институт кибернетики и образовательной информатики

ФИЦ «Информатика и управление» РАН

Москва, Россия

olgakomax@gmail.com

**СПОСОБЫ УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ УЧАЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ ПРИОРИТЕТНОГО РАЗВИТИЯ КОНВЕРГЕНТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

***Аннотация****: В статье обсуждаются условия и способы организации информационной деятельности учащихся средней школы в ходе формирования инженерного мышления. Приводится описание ряда когнитивных технологий, способствующих развитию управленческих навыков школьников в ситуациях конвергенции дисциплин естественно-математического, гуманитарного цикла, информатики и технологии.*

***Ключевые слова****: информационная деятельность, конвергентные (НБИКС) технологии, шестой технологический уклад, инженерное мышление*

**Korchazhkina O.**

Institute for Cybernetics and Informatics in Education

FSRC “Computer Science and Control” of The RAS

Moscow, Russia

olgakomax@gmail.com

**MANAGING METHODS OF STUDENTS’ INFORMATION ACTIVITY UNDER CONVERGENT TECHNOLOGIES PRIORITY DEVELOPMENT**

***Abstract***: *The article discusses main conditions and ways of how to organize secondary school students’ information activities during the process of engineering thinking formation. It also describes a few cognitive technologies that contribute to schoolchildren’s development of management skills under convergence of Science, Math, Humanities, Computer Science, Info- and Material Technologies.*

***Keywords****: information activities, convergent (NBICS) technologies, sixth technological tenor, engineering thinking*

Информационная деятельность учащихся средней школы представляет собой многокомпонентный и многовекторный процесс, в котором находят отражение тенденции и реалии развития информационного общества на современном этапе. При этом необходимо рассматривать два условия организации этой деятельности как практико-ориентированного обучения и развития ребёнка, при котором когнитивная составляющая играет ключевую роль.

*Первое условие*, носящее объективный характер – это шестой технологический уклад, создающий предпосылки для переосмысления сущности современного общества как общества знания. В его новом понимании определяющими факторами дальнейшего развития цивилизационных процессов становятся не просто технологические средства и способы передачи информации в виде роботизации, «сильного» искусственного интеллекта, возможностей параллельных вычислений, обеспеченных внедрением суперкомпьютеров, создание баз по типу BIG Data, нанотехнологии или когнитивные технологии нового поколения. Изменяется приоритетный технологический тип социальной коммуникации: интеллектуальное взаимодействие затрагивает все уровни человеческого бытия, к чему особенно чувствительна парадигма сохранения человеком своей природной идентичности, или «сохранения человеком себя». В этом состоит новая технологическая реальность, кратко названная конвергенцией наук и технологий, или НБИКС-технологий (нано-, био-, информационных, когнитивных и социальных технологий).

*Второе условие*, напрямую связанное с возникающим типом социальной коммуникации, – это внутренний мир человека, который создаётся и развивается на протяжении всей активной фазы жизни, особенно в период интенсивного нравственного созревания и интеллектуального развития, приходящийся на школьные годы. Подобный субъективный компонент, когда учебно-познавательная деятельность учащихся приобретает черты информационно-познавательной деятельности, подверженной влиянию извне, часто агрессивному, требует регуляции, управления, мониторинга как со стороны педагогов, так и со стороны самих учащихся.

В связи с этими целями перед системой образования стоят задачи, связанные с подготовкой инженерно-технических кадров нового поколения, способных работать в условиях конвергенции наук и технологий, что приводит к необходимости трансформации всей системы образования [1; 2]. Одной из таких задач выступает создание полноценных условий формирования личности, мотивированной к инновационной, творческой деятельности [3] и способной к управлению этой деятельностью. А основой подготовки будущих технически грамотных специалистов для сферы науки и промышленности является инженерное мышление, главными компонентами которого выступают инженерная культура – как общеличностный компонент и проектно-конструкторское мышление – как важнейшая часть инженерного мышления [4].

Содержание системы управления информационной деятельностью учащихся может быть представлено следующим порядком действий [5]: определение цели деятельности, построение модели условий деятельности, программирование исполнительских действий, выбор критериев успешности деятельности, достигнутые результаты и их оценка, коррекция и оптимизация системы. При более детальном рассмотрении содержания системы управления информационной деятельностью становится очевидно, что все перечисленные шаги предполагают овладение комплексным и весьма сложным набором универсальных учебных действий (УУД), таких, например, как осознание и обоснование важнейших компонентов деятельности – цели, соотношения этапов, выбора программы, способов и последовательности действий, соотношения критериев личной успешности с объективными показателями, соотнесения достигнутых результатов с поставленной целью, налаживания обратной связи и др.

Любые способы управления информационной деятельностью могут быть полноценно реализованы только как результат их практического применения при решении задач в рамках конкретных педагогических технологий, получающих новое содержание в условиях, когда подобно конвергенции наук и технологий на «макроуровне» – в сфере экономики и промышленности – учащиеся осваивают соответствующие УУД при изучении предметов школьной программы, требующих конвергенции на «микроуровне». Причём этот тип конвергенции не означает привычную интеграцию предметов в её классическом понимании – как перекрёстные или близкие по тематике разделы двух-трёх дисциплин. Речь идёт о «слиянии» способов деятельности, которые формируют личность учащегося в целом – в познавательной, социокультурной, морально-этической и экзистенциальной сферах.

Составляющие целенаправленного развития определённых качеств школьника как будущего профессионала в научно-технологической сфере, включают, поимо упомянутой ранее *инженерной культуры*, умения *функциональной грамотности* и *языковую компетенцию*. Эти компоненты необходимы для осуществления сложных форм информационно-познавательной деятельности, которые не могут полноценно осуществляться без соответствующего управления.

Приведём примеры использования двух информационных платформ, в рамках которых можно проследить, каким образом организуется управление сложной информационной деятельностью по формированию инженерной культуры на основе решения задач *динамической визуализации:* изучение итерационных процессов при построении фрактальной кривой «Снежинка Коха» в интерактивной творческой среде «1С: Математический конструктор» (табл. 1) и обработка статистических данных распространения инфекции COVID-19 в странах мира с помощью интегрированной программной среды MATLAB (табл. 2).

*Таблица 1*

**Содержание системы управления информационной деятельностью по изучению связи конечных и бесконечных величин при построении фрактальных кривых в интерактивной творческой среде «1С: Математический конструктор»**

|  |  |
| --- | --- |
| **Компоненты системы управления информационной деятельностью** | **Содержание компонентов системы управления информационной деятельностью** |
| **Цель деятельности** | Изучение связи между конечными и бесконечными величинами через построение фрактальной кривой «Снежинка Коха»  |
| **Модель условий деятельности, направленных на подготовку программирования исполнительских действий** | 1. Понятие фрактала как «большой идеи» школьного образования.
2. Сопоставление трёх образовательных задач при изучении фракталов: мировоззренческой, понятийной и метапредметной.
3. Роль фрактала в формировании научной картины мира.
4. Изучение видов фрактальных кривых и их свойств.
 |
| **Программирование исполнительских действий** | 1. Изучение свойств фрактальной кривой «Снежинка Коха».
2. Выбор технологического инструмента динамической визуализации процесса решения задачи.
3. Выбор способов построения.
4. Вывод итерационных формул для расчёта периметра и площади снежинки Коха.
5. Сравнение условий расчёта периметра и площади снежинки Коха.
6. Построения и расчёты при заданных начальных условиях.
 |
| **Критерии успешности** | 1. Выбор шкалы оценки.
2. Эффективность выбранного способа построения
3. Эффективность выбранного технологического инструмента.
4. Сравнение баллов, набранных учащимися в процессе решения задачи (без учёта результатов) по шкале оценки.
 |
| **Достигнутые результаты и их оценка** | 1. Сравнение результатов решения задачи с эталоном.
2. Осознание связи между конечными и бесконечными величинами на примере характеристик фрактальной кривой «Снежинка Коха».
3. Формулировка условий применимости итерационных формул при геометрических построениях фрактальных кривых.
4. Оценка результатов решения задачи согласно шкале оценки.
 |
| **Решение о коррекции системы** | 1. Обсуждение трудностей и анализ ошибочных решений, их коррекция.
2. Анализ возможных причин, приводящих к ошибкам или нерациональным способам решения задачи.
3. Анализ преимуществ и недостатков выбранной стратегии, способов и инструментов решения задачи.
4. Предложения по изменению стратегии, способов и инструментов решения задачи (в случае необходимости).
 |

*Таблица 2*

**Содержание системы управления информационной деятельностью**

**по обработке статистических данных в интегрированной программной среде MATLAB**

|  |  |
| --- | --- |
| **Компоненты системы управления информационной деятельностью** | **Содержание компонентов системы управления информационной деятельностью** |
| **Цель деятельности** | Анализ и визуализация статистических данных, представленных в табличной форме.  |
| **Модель условий деятельности, направленных на подготовку программирования исполнительских действий** | 1. Понятие Big Data и примеры доступных баз данных.
2. Численные способы представления больших данных (табличная форма MSExcel).
3. Графические и аналитические способы статистической обработки данных и сравнение их возможностей.
4. Примеры предварительной компьютерной обработки данных ограниченного объёма (на примере статистики оценок по ЕГЭ за 15 лет).
 |
| **Программирование исполнительских действий** | 1. Изучение статистических данных распространения инфекции COVID-19 в странах мира на сайте компании MathWorks https://www.mathworks.com.
2. Изучение графических и аналитических возможностей технологического инструмента (среды MATLAB в коммерческом или демонстрационном варианте).
3. Выбор способов графического и аналитического преобразования данных, представленных в табличной форме MSExcel.
4. Обоснование целесообразности графических и аналитических способов обработки статистических данных (динамической визуализации данных).
5. Работа со статистическими данными по COVID-19 в среде MATLAB.
 |
| **Критерии успешности** | 1. Выбор шкалы оценки способов анализа данных и соответствующих качественных показателей.
2. Эффективность выбранных способов анализа данных в соответствии с критериями на основе качественных и количественных показателей.
3. Эффективность выбранного технологического инструмента как способа анализа и динамической визуализации данных.
4. Сравнение баллов, набранных учащимися в процессе решения задачи (без учёта результатов) по шкале оценки.
 |
| **Достигнутые результаты и их оценка** | 1. Сравнение результатов решения задачи с образцами, представленными на сайте компании «Экспонента» https://exponenta.ru/events/analysis-course-day-1

и в видеокурсе Павла Рословца https://www.youtube.com/channel/UC8HPkhs\_33cE\_Xm3ar0pgoA.1. Сравнение различных графических способов представления результатов анализа (по возможности).
2. Сравнение графических и аналитических способов представления статистических данных.
 |
| **Решение о коррекции системы** | 1. Обсуждение трудностей и анализ ошибочных решений, их коррекция.
2. Анализ возможных причин, приводящих к системным и случайным ошибкам.
3. Анализ преимуществ и недостатков выбранных стратегий, способов визуальной обработки данных и инструментов решения задачи.
4. Предложения по изменению стратегий, способов и инструментов решения задачи (в случае необходимости).
 |

Описанные способы управления информационной деятельностью и примеры, демонстрирующие методы динамической визуализации, которые применяются для решения различных по характеру задач, позволяют не только осуществлять интерактивные операции – геометрические построения и анализ числовых данных с помощью средств ИКТ, но и дают учащимся возможность развивать пространственное воображение, вариативность мышления, учат понимать взаимосвязь процессов, происходящих в окружающем мире, что оказывает решающее влияние на формирование их инженерной культуры – важнейшей составляющей их будущей профессиональной деятельности.

Кроме того, приведённые в табл. 1 и 2 компоненты управления информационной деятельностью первоначально формулируемые учителем, могут послужить примером для учащихся при обучении способам саморегуляции информационной деятельности творческого характера, например, при организации решения реальных конструкторских задач в рамках работы над проектами.

**Литература**

[1] Громыко Ю.В. Российская система образования сегодня: Решающий фактор развития или путь в бездну? Образование как политическая технология. М.: ЛЕНАНД, 2019. 368 с.

[2] Иванов В.В., Малинецкий Г.Г. Россия XXI век. Стратегия прорыва. Технологии. Образование. Наука. М.: ЛЕНАНД, 2017. 304 с.

[3] Заведенский К.Е., Рабинович П.Д. Проектные и цифровые технологии в школе: мотивация, познание, компетенции // Информатика и образование. 2020. № 7. С. 6-16.

[4] Корчажкина О.М. Составляющие инженерного мышления и роль ИКТ в их формировании // Информатика и образование. 2018. № 6. С. 32-38.

[5] Корчажкина О.М. Развитие методологической культуры учащихся при организации информационно-познавательной деятельности // Информатика и образование. 2019. № 6. С. 16-25.