

Примеров применения других методов статистической обработки данных в работах магистрантов не было обнаружено, что, на наш взгляд, связано с недостаточными знаниями о возможностях статистического анализа.

Таким образом, к числу типовых статистических методов, которые должны быть освоены магистрантами можно отнести следующие:

- Описательная статистика (реализована в табличном процессоре Microsoft Excel корректно и в полном объеме).
- Параметрический критерий различия, который реализован в пакете анализа MS Excel [1, с. 56]. Непараметрические статистические критерии различия для двух выборок – (Уилкоксона, Манна-Уитни, Фишера) в MS Excel не реализованы и необходимо использовать профессиональные статистические пакеты.
- Исследование зависимостей: установление наличия или отсутствия зависимости между переменными и количественное описание этих зависимостей – корреляционный, дисперсионный, регрессионный анализ. Коэффициенты линейной корреляции (Пирсона) для двух переменных, измеренных в шкале отношений, и простая линейная регрессия могут быть вычислены в MS Excel. Для данных, измеренных в порядковой шкале, следует использовать коэффициент ранговой корреляции Спирмена. В этом случае необходимо использовать профессиональные статистические пакеты. Однофакторный дисперсионный анализ реализован в пакете анализа MS Excel. В профессиональных статистических пакетах, например в пакете STATISTICA, реализованы все известные модели дисперсионного анализа.

Заключение. Таким образом, анализ статистической обработки данных в исследованиях, выполняемых магистрантами, показал необходимость расширения их компетенций в области статистических методов. Освоение приведенного минимального набора методов статистического анализа данных и программных средств их реализации возможно в рамках курса «Основы информационных технологий» для магистрантов при изучении темы «Математические модели и численные методы».

1. Информационные технологии [Электронный ресурс] : практикум для студентов всех спец. магистратуры / [Н.Д. Адаменко] ; М-во образования Республики Беларусь, Учреждение образования "Витебский государственный университет имени П. М. Машерова", Математический фак., Каф. информатики и информационных технологий. - Витебск, 2014.

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЕ МЫШЛЕНИЕ И ЕГО РОЛЬ В ПОДГОТОВКЕ УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

Т.Г. Алейникова¹, А.И. Шербаф²

¹Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова,

²Минск, УО «БГПУ имени Максима Танка»

Высокий уровень развития информационных технологий, связанный с интеллектуальными искусственными системами, приводит к расширению сферы их применения. Цифровая информационная среда становится неотъемлемой частью современной медицины, образования, промышленности и многих других сфер жизни общества. Возникает потребность в кадрах, обладающих хорошей междисциплинарной подготовкой, способных к инновациям и внедрению современных интеллектуальных компьютерных систем. Работодатели любой сферы деятельности ищут соискателей с разнообразными навыками, позволяющими успешно решать возникающие задачи и принимать решения, обладающих умениями творить и работать в команде. Изучение информатики дает возможность стать эффективным специалистом во многих областях, поскольку формирует особый тип мышления, позволяющий развить в себе целый ряд метапредметных навыков.

Термин «вычислительное мышление» впервые употребил американский профессор математики и педагогики Сеймур Пейперт, который предложил рассматривать компьютер в образовании как объект, который помогает думать [1]. В дальнейшем многие ученые и педагоги развивали эту концепцию, предложили разнообразные ее трактовки и интерпретации. Актуальным направлением ее развития остается поиск новых подходов и приемов, позволяющих развивать вычислительное мышление учащихся на разных этапах получения образования.

Целью работы является анализ возможностей и поиск путей формирования вычислительного мышления будущего учителя математики и информатики.

Материал и методы. В исследовании в качестве рабочего материала использованы учебные планы и программы специальности «математика и информатика», учебно-методические материалы и интернет-источники.

Реализованы методы исследования общенаучного характера (анализ, синтез, обобщение, сравнение), наблюдение.

Результаты и их обсуждение. Автором наиболее часто цитируемой работы по рассматриваемой теме является профессор Колумбийского университета Дж. Уинг, которая обратила внимание научной общественности на вычислительное мышление через двадцать лет после С. Пейперта. За это время произошел значительный прогресс в развитии технических и программных средств информатики, что способствовало эволюции понятия. По мнению Дж. Уинг «вычислительное мышление предполагает решение проблем, проектирование систем и понимание поведения человека, опираясь на фундаментальные понятия информатики» [2, с. 33]. К фундаментальным понятиям информатики в данном случае относятся информация, данные и их обработка, программное и аппаратное обеспечение средств вычислений, языки программирования и т.д. В настоящее время вопросам, связанным с вычислительным мышлением и способами его формирования посвящено множество работ различных исследователей. Среди русскоязычных источников отметим публикации Вольфенгагена В.Э. [3], Хеннера Е.К. [4], Клуниковой М.М. и Пушкаревой Т.П. [5]. В этих работах выделены такие компоненты вычислительного мышления как *абстрактное мышление, алгоритмическое мышление, декомпозиция, обобщение, умение мыслить оценочно* [5, с. 76]. Значительное место исследователи уделяют научно-практическому аспекту концепции вычислительного мышления, связанному с методическими подходами к его формированию у учащихся, начиная с самого раннего возраста.

Основная нагрузка по формированию вычислительного мышления у школьников ложится на учителей естественнонаучных дисциплин. Наиболее важные компоненты вычислительного мышления (абстракция, алгоритмы, системность и др.) в большей степени раскрываются в математике и информатике.

Образовательная программа педагогических вузов Беларуси по специальности «математика и информатика» содержит ряд учебных дисциплин, изучение которых готовит современного учителя, способного применить навыки вычислительного мышления в практике преподавания. Такие компоненты вычислительного мышления как абстракция и анализ формируется при изучении классических математических дисциплин, алгоритмизация – программирования и компьютерных технологий. Кроме этого, в педвузах изучается ряд спецкурсов, способствующих более глубокому пониманию вычислительного контента и того, как компьютерные технологии меняют окружающий мир.

Актуальной становится проблема готовности молодого специалиста, окончившего педагогический вуз, проявить свое вычислительное мышление в профессиональной деятельности. Получить практический опыт такой деятельности еще в период обучения в вузе можно не только во время педагогической практики в школе. В последние годы активно внедряется проведение некоторой части лабораторных и практических занятий на базе филиалов кафедр в образовательных учреждениях. Совместно с преподавателями и учителями студенты участвуют в факультативных занятиях, помогают проводить научно-исследовательскую работу с учащимися.

В связи с реализацией совместного образовательного проекта Парка высоких технологий и Министерства образования Республики Беларусь «Программирование – вторая грамотность» в последние годы в учебные программы педагогических вузов добавлены разделы по робототехнике и блочным языкам программирования. Авторами подробно рассмотрены вопросы применения среды программирования Scratch для развития вычислительного мышления школьников в работе [6]. В статье приводятся примеры решения олимпиадных задач, рассматриваются методические приемы формирования различных компонент вычислительного мышления. Учитывая популярность разнообразных конкурсов, турниров и олимпиад для школьников по блочному программированию и робототехнике, полезно привлекать студентов педагогических специальностей к их проведению. Это повышает их мотивацию к изучению программирования и дает необходимые практические навыки в постановке и решении сложных проблем, взаимо-

действию с различными участниками образовательного процесса, способствует формированию вычислительного мышления.

Заключение. Проведенное исследование показало необходимость развития вычислительного мышления у будущих специалистов. Учебная программа специальности «математика и информатика» обладает необходимым дидактическим потенциалом, а навыки и умения, полученные при в процессе обучения, позволят будущему педагогу эффективно формировать вычислительное мышление школьников с самого раннего возраста.

1. Пейперт, С. Переворот в сознании: дети, компьютеры и плодотворные идеи /С. Пейперт. – М.: Педагогика, 1989. – 224 с.
2. Wing, J. M. Computational thinking / J. M. Wing //Communications of the ACM. – 2006. – Т. 49. – №3. – С. 33-35.
3. Вольфенгаген, В. Э. Область между практическими навыками и фундаментальными принципами вычислений / В. Э. Вольфенгаген //Аппликативные вычислительные системы: материалы III Международной конференции ABC 2012. – М.: 2012. – С. 1-7.
4. Хеннер, Е. К. Вычислительное мышление / Е. К. Хеннер // Образование и наука. – 2016 – № 2 – С. 18-33.
5. Клунникова, М. М., Дидактический потенциал дисциплины «численные методы» для формирования вычислительного мышления студентов / М. М. Клунникова, Т. П. Пушкарёва //Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева. – 2017. – № 2 (40). – С. 74-77.
6. Алейникова, Т. Г. SCRATCH-программирование – инструмент развития вычислительного мышления: примеры решения задач в среде Scratch / Т. Г. Алейникова, А. И. Шербаф // Народная асвета. – 2019. – № 3. – С. 15-19.

ИЗУЧЕНИЕ МАТЕМАТИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИЛОЖЕНИЯ GEOGEBRA

*Л.Л. Ализарчик
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

При изучении школьного курса математики уникальные возможности для проведения различных исследований и самостоятельного получения гипотез предоставляет динамическое математическое web-приложение GeoGebra, которое можно использовать для визуализации математических объектов и создания их динамических моделей [1].

Кроссплатформенное динамическое математическое приложение GeoGebra предлагает широкий спектр функциональных возможностей. При помощи приложения можно выполнять построения графиков функций, заданных аналитически или параметрически, создавать изображения двумерных и трехмерных геометрических фигур и имитировать их вращение. Также можно находить производные функций, интегралы от элементарных функций, точки пересечения кривых и их координаты, корни уравнения, экстремумы функций, периметр, площадь или объём геометрических фигур.

Цель работы – исследовать и апробировать функциональные и дидактические возможности приложения GeoGebra при изучении алгебры и геометрии в учреждениях общего среднего образования.

Материал и методы. Педагогический эксперимент по применению приложения GeoGebra при изучении школьного курса математики проводился с учащимися 7–8 классов ГУО «Гимназия № 1 г. Витебска» и «Средняя школа № 45 г. Витебска» в IT-лабораториях ВГУ имени П.М. Машерова и в учреждениях общего среднего образования.

Результаты и их обсуждение. Студенты факультета математики и информационных технологий исследовали возможности уникального интерактивного средства обучения GeoGebra при написании дипломных работ и магистерских диссертаций. Результаты проводимых исследований были апробированы при изучении темы «Функции» – одной из основных содержательных линий школьного курса алгебры. Данная тема сложна для восприятия из-за недостатка у школьников наглядных образов и отсутствия четкого понимания объекта изучения.

Как показал эксперимент, приложение GeoGebra предоставляет уникальные дидактические возможности для графической визуализации, хорошо продуманной и организованной исследовательской деятельности учащихся на уроках при построении графиков и изучении свойств функций, исследовании геометрических преобразований графиков.

С помощью приложения можно организовать исследовательские работы, при выполнении которых учащиеся самостоятельно устанавливают вид и положение графиков функций в зависимости от коэффициентов в их аналитических формулах, а также определяют, например,