

УДК 372.851
DOI 10.17513/snt.40282

ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В КУРСЕ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО МАТЕМАТИКЕ В 10 КЛАССЕ

Аргунова Н.В., Попова А.М., Белолубская М.В., Алексеева В.В.

*ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»,
Якутск, e-mail: nargunova@yandex.ru, poalmi@list.ru,
milena_belolyubskaya@mail.ru, valyaalexeeva2003@mail.ru*

Основными целями исследования являются теоретическое обоснование, разработка и апробирование курса внеурочной деятельности, способствующего формированию информационной компетентности обучающихся. На основе теоретического анализа обосновано введение курса внеурочной деятельности по математике для обучающихся 10-го класса с применением системы компьютерной алгебры Mathcad. В ходе исследования раскрыта методика применения системы компьютерной алгебры Mathcad, охарактеризованы три уровня сформированности информационной компетентности в соответствии с выбранными критериями умения, таких как проведение информационного поиска и работа с информацией, оценка информационных ресурсов, а также критическое мышление и этическое использование информации. По мнению авторов, выделение критериального аппарата позволяет более точно определить цели и ожидания относительно сформированности информационной компетентности обучающихся, разработать более эффективную методику обучения и оценки. В статье сделан вывод, что результативность обучения математике во внеурочное время напрямую зависит от учета индивидуальных потребностей и целей обучающихся. Поэтому важно определить точные ожидания и разработать стратегию для достижения желаемых результатов, подстроить программу внеурочной деятельности под уровень знаний и умений обучающихся, чтобы они смогли извлечь максимальную пользу от использования системы компьютерной алгебры.

Ключевые слова: информационная компетентность, обучающиеся 10-го класса, внеурочная деятельность

FORMATION OF INFORMATION COMPETENCE OF STUDENTS IN THE COURSE OF EXTRACURRICULAR ACTIVITIES IN MATHEMATICS IN THE 10TH GRADE

Argunova N.V., Popova A.M., Belolyubskaya M.V., Alekseeva V.V.

*North-Eastern Federal University, Yakutsk, e-mail: nargunova@yandex.ru,
poalmi@list.ru, milena_belolyubskaya@mail.ru, valyaalexeeva2003@mail.ru*

The main purpose of the research is the theoretical substantiation, development and testing of a course of extracurricular activities that contribute to the formation of students' information competence. Based on the theoretical analysis, the introduction of a course of extracurricular activities in mathematics for 10th grade students using the Mathcad computer algebra system is justified. In the course of the research, the methodology of using the Mathcad computer algebra system is revealed, three levels of information competence formation are characterized in accordance with the selected skill criteria, such as conducting information search and working with information, evaluating information resources, as well as critical thinking and ethical use of information. According to the authors, the allocation of the criterion apparatus makes it possible to more accurately determine the goals and expectations regarding the formation of students' information competence, to develop a more effective teaching and evaluation methodology. The article concludes that the effectiveness of teaching mathematics outside of school hours directly depends on taking into account the individual needs and goals of students. Therefore, it is important to define precise expectations and develop a strategy to achieve the desired results, adjust the extracurricular activities program to the level of knowledge and skills of students so that they can maximize the benefits of using the computer algebra system.

Keywords: information competence, 10th grade students, extracurricular activities

Введение

В связи с обновлением Федерального государственного образовательного стандарта одним из требований к образовательным результатам является умение работать с информацией, которое служит основой для формирования информационной компетентности обучающихся. О.В. Ситосанова, В.Д. Лагерев [1], анализируя понятие «информационная компетентность», пришли к выводу, что владение ею является одним из обязательных условий для адаптации

и возможности самореализации в современном обществе. Следовательно, информационная компетентность становится неотъемлемой частью общей культуры.

Информационная компетентность выступает основой для освоения и использования информационных технологий. В своей статье В.Ю. Семикина обсуждает общие вопросы внедрения информационных технологий в процесс обучения школе и обоснованно выделяет недостаточность целостного методического обеспечения

в виде программ, методик и учебных разработок по их использованию [2]. Учителя и обучающиеся должны уметь эффективно работать с информационными технологиями, чтобы успешно осуществлять образовательный процесс.

В теории и практике для формирования компонентов информационной компетентности предлагаются различные средства информационных технологий. Тем не менее, применение информационных технологий на уроках имеет ограничения в четких временных рамках, в ресурсах образовательного учреждения и в возможностях предмета обучения, тогда как во внеурочной деятельности эти ограничения снимаются [3].

Внеурочная деятельность расширяет горизонты мышления, способствует развитию умения анализировать информацию, принимать и обосновывать решения. Это не только помогает формированию логического мышления и экспериментированию, но и позволяет видеть предметы и явления в новом свете, анализировать количественные данные, развивать навыки критического мышления.

Цель исследования: теоретически обосновать, разработать и апробировать курс внеурочной деятельности, способствующий формированию информационной компетентности обучающихся.

Материалы и методы исследования

Материалы и методы исследования включают изучение и анализ литературных источников, содержащих данные о проблеме формирования информационной компетентности обучающихся, обобщение педагогического опыта, статистическую обработку результатов эксперимента. Исследование было проведено в МАОУ НПСОШ № 2 г. Якутска, в нем принимали участие 52 обучающихся 10-го класса технологического профиля. В экспериментальную группу (ЭГ) входили 27 обучающихся, которые посещали курс внеурочной деятельности «Математика с Mathcad», в контрольную группу (КГ) – 25 обучающихся, не посетивших данный курс.

Результаты исследования и их обсуждение

В связи с расширением информационного взаимодействия людей и их доступа к информационным ресурсам в настоящее время создается информационное общество и определяется понятие «информационная компетентность». В составе любой компетентности можно выделить знания, умения и навыки. Базовым компонентом информационной компетентности являются теоре-

тические знания, позволяющие реализовать свои возможности в информационной деятельности. Основным компонентом служат умения и навыки находить, оценивать и анализировать соответствующую информацию, необходимую для принятия решений в быстро меняющихся ситуациях. Следующим компонентом являются умения, они относятся к способности эффективно применять полученные знания, умения и навыки в различных ситуациях и на их основе создавать качественно новую информацию.

Информатизация образования позволяет разрабатывать новые методы обучения и способы взаимодействия между обучающимися и педагогами, дополняя формы преподнесения информации. Использование интернет-ресурсов и цифровых технологий обеспечивает доступность знаний, предоставляет обучающимся возможность получать информацию из различных источников, расширяя их кругозор. С информатизацией образования связаны доступность технологий для всех обучающихся, необходимость обеспечения качественного контента и защиты данных. Но важно помнить, что надо грамотно интегрировать информационные технологии в учебный процесс, реализовывая в целях обучения и воспитания, чтобы извлечь максимальную пользу от информатизации образования. Например, использование при обучении математике свободного программного обеспечения может оказать влияние на ускорение процесса усвоения путем внедрения персонализированных учебных материалов, зависящих от уровня знаний и скорости усвоения знаний обучающихся.

Системы компьютерной математики позволяют исследовать и решать математические проблемы, проверять существование их решения, проводить анализ данных, моделирование, тестирование, а системы компьютерной алгебры, являясь одной из форм систем компьютерной математики, выполняют символьные вычисления, т.е. обрабатывают в символьной форме математические объекты, такие как уравнения, выражения, матрицы и т.д. Одной из таких форм является Mathcad, который позволяет вычислять математические выражения, строить графики функций, решать уравнения, интерпретируя выражения по мере их ввода и определяя наиболее эффективный способ их вычисления.

Принимая во внимание, что эффективность обучения на новом уровне образования зависит от объема знаний и умений, полученных на предыдущем уровне, проанализируем использование Mathcad при обучении в вузе. В работе [4] раскрывается

опыт применения Mathcad при решении задач математической физики, который освобождает пользователя от трудоемкой работы с дискретными представлениями математического описания. Ф.Х. Ахметова описывает методику обучения интегрированию в среде Mathcad студентов технических и физико-математических специальностей как средство для контроля и самоконтроля при решении задач на интегрирование [5]. П.И. Гниломедов раскрывает алгоритм использования встроенных математических функций, позволяющий «дифференцированно подходить к управлению учебной работой в зависимости от уровня математической подготовленности и практических умений обучающихся» [6].

На основе анализа работ по применению программной среды Mathcad разработана рабочая программа курса внеурочной деятельности «Математика с Mathcad» для обучающихся 10-х классов, рассчитанная на 16 часов.

Курс внеурочной деятельности «Математика с Mathcad» включает:

1) организацию групповых дискуссий и лекций о теоретических и исторических аспектах становления и развития систем компьютерной алгебры в науке и производстве;

2) выполнение проектов (работа с формульным редактором Mathcad, построение графиков функций одной переменной, решение уравнений с помощью встроенной функции Mathcad);

3) проведение консультаций для оказания помощи при возникновении индивидуальных затруднений, при выполнении проектов;

4) привлечение специалистов, использующих Mathcad для проведения инженерных расчетов и моделирования.

Методика применения системы компьютерной алгебры Mathcad включает в себя следующие шаги:

1) ознакомление с интерфейсом Mathcad (панели инструментов, окна для ввода и отображения математических выражений);

2) использование встроенного редактора для ввода математических выражений, формул, уравнений и текстовых комментариев в Mathcad для выполнения математических вычислений и операций;

3) создание визуальных элементов для наглядного представления результатов вычислений;

4) использование переменных и функций в математических операциях;

5) проведение практических занятий по выполнению расчетов, по моделированию систем и по анализу данных с использованием Mathcad;

6) создание отчетов на основе полученных данных и визуализацию результатов, полученных с помощью Mathcad;

7) заключительное обсуждение и подведение итогов, обмен опытом и планы по дальнейшему изучению Mathcad.

Сложность измерения уровня информационной компетентности обучающихся связана с потребностью определения критериев и уровней сформированности в результате педагогических воздействий. При этом следует учитывать возрастные особенности обучающихся, уровень подготовки, потребности и цели обучения. Критерии формирования информационной компетентности могут способствовать более эффективной подготовке обучающихся к будущей профессиональной деятельности, а также помочь им лучше понимать свои сильные и слабые стороны для дальнейшего развития.

В автореферате диссертационной работы А.В. Козыревой выделены три критерия сформированности информационной компетентности: когнитивный, операционный и поведенческий [7]. Они позволяют дифференцировать обучающихся профильных классов по трем уровням сформированности данных критериев: начальный, достаточный и нормативный. Формирование информационной компетенции студентов колледжа М.П. Русинова оценивает по трем компонентам: когнитивному; мотивационно-ценностному и эмоционально-волевому [8]. О.Н. Грибан выделяет критерии оценивания информационной компетенций и показатели сформированности информационной компетентности студентов педагогического вуза [9, с. 109]. На основе анализа вышеуказанных работ для оценки сформированности информационной компетентности обучающихся были выделены следующие критерии:

1) умение проводить информационный поиск – обучающийся способен определить источники информации, использовать различные методы поиска информации (в том числе в Интернете), а также выбирать релевантные и достоверные источники;

2) оценка информационных ресурсов – обучающийся способен оценить качество и достоверность информации, анализировать ее источники, проверять факты и данные на достоверность;

3) умение работать с информацией – обучающийся умеет систематизировать и организовывать полученную информацию, выделять основные и важные аспекты, а также применять полученные знания для решения конкретных задач;

Таблица 1

Результаты сформированности информационной компетентности обучающихся

Группа	Кол-во обучающихся	Низкий уровень				Средний уровень				Высокий уровень			
		до		после		до		после		до		после	
		Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
КГ	27	10	37	9	33	12	44	13	48	5	19	5	19
ЭГ	25	11	44	6	24	10	40	6	24	4	16	13	52

4) критическое мышление – обучающийся способен критически мыслить относительно полученной информации, выявлять предвзятость и манипуляцию в информационных материалах;

5) этическое использование информации – обучающийся понимает этические аспекты использования информации, включая цитирование, права авторства и конфиденциальность.

Данные критерии позволяют охарактеризовать три уровня сформированности информационной компетентности: низкий, средний и высокий. Низкий уровень указывает на наличие поверхностных и фрагментарных знаний о работе с информацией, на незнание способов ее получения и применения, на отсутствие способности анализировать полученную информацию, на непонимание этических аспектов использования данных. Средний уровень характеризуется наличием ситуативного восприятия и анализа информации, знанием способов ее получения и применения, знанием основных программных продуктов, умением находить логические ошибки и несоответствия в информационных материалах. Высокий уровень определяется осознанием ценности и значимости работы с информацией, наличием системных и целостных знаний и стабильных умений при работе с информационными технологиями, наличием умения принимать решения, выбирать программу действий и применять результаты критического анализа к решению проблем, осознавая этические последствия.

Отработка критериального аппарата для оценки сформированности информационной компетентности является важным шагом для обучающихся. Это позволит более точно определить цели и результаты формирования информационной компетентности обучающихся на различных этапах обучения. Такой критериальный аппарат может способствовать разработке более эффективных методических приемов обучения и оценки, тем самым – развитию информационной компетентности обучающихся.

Сравнительные результаты диагностики сформированности информационной компетентности обучающихся 10-го класса представлены в таблице 1.

При рассмотрении порядковой шкалы с тремя градациями статистическую обработку результатов исследования провели с помощью критерия согласия Пирсона. На констатирующем этапе с целью обоснования однородности групп проведено сравнение результатов диагностики сформированности информационной компетентности, полученных до проведения внеурочного курса. Эмпирическое значение критерия $\chi^2_{\text{эмп}} = 0,264$, что меньше критического значения $\chi^2_{\text{кр}} = 5,991$ при степени свободы $\nu = 2$ и уровне значимости $\alpha = 0,05$. Следовательно, сделан вывод, что уровни сформированности информационной компетентности у обеих групп до внедрения инновационной методики значимо не различаются. Аналогичное сравнение изучаемого признака проведено после окончания курса внеурочной деятельности «Математика с Mathcad» в экспериментальной группе. Проверена гипотеза H_0 : распределения по уровням сформированности информационной компетентности значимо не отличаются от случайных, при альтернативной H_1 : распределения по уровням сформированности информационной компетентности в экспериментальной и контрольной группах значимо отличаются от случайных. Вычислено $\chi^2_{\text{эмп}} = 6,667$, что больше $\chi^2_{\text{кр}} = 5,991$, что дает основание принять альтернативную гипотезу о наличии статистически значимых различий данных, т.е. применение разработанной методики обучения способствует повышению уровня сформированности информационной компетентности у обучающихся экспериментальной группы по отношению к контрольной.

Заключение

Практика показывает, что использование во внеурочной деятельности обучающихся систем компьютерной алгебры способствует формированию информационной компетент-

ности. Проведение педагогического эксперимента позволило получить объективные данные об эффективности выбранной методики использования Mathcad и определить наиболее эффективные подходы к формированию информационной компетентности обучающихся 10-го класса. Отметим, что не менее важно подстроить программу внеурочной деятельности под уровень знаний и умений обучающихся, чтобы они смогли извлечь максимальную пользу от использования системы компьютерной алгебры.

Список литературы

1. Ситосанова О.В., Лагерева В.Д. Понятие «информационная компетентность» // Вестник Ангарского государственного технического университета. 2022. № 16. С. 258-260. DOI: 10.36629/2686-777X-2022-1-16-258-260.
2. Семикин В.Ю. Информатизация образовательного пространства школы в условиях реализации ФГОС // Современное педагогическое образование. 2023. № 9. С. 131-134. URL: <https://spo-magazine.ru/upload/iblock/ad9/uaiw0txmlynytky9ltu8xrunn8vixatn/%D0%A1%D0%9F%D0%9E%20%E2%84%969%202023.pdf> (дата обращения: 18.11.2024).
3. Абрамовских Н.В., Ильиных В.С. Формирование информационной компетентности младших школьников средствами мультимедийных технологий во внеурочной деятельности // Концепт. 2021. № 6. URL: <http://e-koncept.ru/2021/211039.htm> (дата обращения: 16.11.2024). DOI: 10.24412/2304-120X-2021-11039.
4. Шакирова Д.У., Усова Л.Б. Реализация алгоритмов математической физики в программном пакете Mathcad // Современные проблемы науки и образования. 2022. № 2. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=31661> (дата обращения: 18.11.2024). DOI: 10.17513/spno.31661.
5. Ахметова Ф.Х. Обучение студентов интегрированию в среде MathCAD // Концепт. 2017. № V8. С. 77-84. URL: <http://e-koncept.ru/2017/171012.htm> (дата обращения: 18.11.2024). DOI: 10.24422/MCITO.2017.V8.6989.
6. Гниломедов П.И. Методические особенности применения программной среды Mathcad в условиях ограниченного учебного времени // Современные проблемы науки и образования. 2023. № 4. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=32715> (дата обращения: 18.11.2024). DOI: 10.17513/spno.32715.
7. Козырева А.В. Педагогические условия формирования информационной компетентности учащихся профильных классов средней школы: автореферат дис. ... канд. пед. наук. Орел, 2010. 24 с.
8. Русинова М.П., Югова Е.А., Кириллов В.А. Формирование информационной компетенции у студентов колледжей в процессе изучения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» с использованием платформ дистанционного обучения // Современные проблемы науки и образования. 2020. №1 URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=29561> (дата обращения: 12.11.2024). DOI: 10.17513/spno.29561.
9. Грибан О.Н. Формирование информационной компетентности студентов педагогического вуза: монография. Екатеринбург: изд-во Урал. гос. пед. ун-та. 2015. 162 с. URL: <http://elar.uspu.ru/bitstream/uspu/5968/1/mon00088.pdf> (дата обращения: 10.11.2024).