

4. Решить графически неравенство: $\sqrt[4]{20-x} - \sqrt{x+5} > \sqrt{2-\sqrt[4]{x}}$.

Эти задания позволяют учащимся сформулировать и самостоятельно исследовать методы решения задач, связанные с монотонностью функций, их четностью, нечетностью, периодичностью, ограниченностью и использовать различные виды симметрии графиков функций. При подготовке к олимпиадам можно рассказать о выпуклости графика функции в точке.

В качестве обобщения и систематизации знаний мы предлагаем учащимся пройти тестирование в системе Айрен. Это бесплатная программа, позволяющая создавать тесты и проводить тестирование в локальной сети, через интернет или на одиночных компьютерах.

Подводя итог, стоит отметить: использование современных технологий в учебной деятельности заметно облегчает работу преподавателя и идёт в ногу с информатизацией процесса обучения учащихся.

Использование указанных компьютерных пакетов в обучении позволяет реализовать:

- **Визуализацию изучения математического материала;**

Проблемы в изучении математики часто связаны с недостаточной визуальной поддержкой абстрактных научных понятий. При использовании экстерорецептивных ощущений, в частности зрительных, человеческий мозг запоминает гораздо больше информации. Визуализация может повысить также творческий, креативный и интеллектуальный уровень учащихся.

- **Эвристический подход к решению уравнений и неравенств;**

Под эвристическим мышлением мы понимаем «разновидность человеческого мышления, которая создает новую систему действий или открывает ранее неизвестные закономерности...» [1, стр.6]

- **Повышение качества усвоения учебного материала отдельных тем посредством применения современных технологий.**

Использование компьютера предоставляет возможность строить графики функций в любой удобной программе и проводить анализ процесса построения в зависимости от изменения параметров.

В своей педагогической деятельности мы стараемся привить учащимся интерес к предмету и внедрить современные цифровые технологии в процесс обучения, которые позволят постепенно уйти от бумажных носителей.



ЛИТЕРАТУРА

1. Пущин В.Н. Эвристика – наука о творческом мышлении. – М.: Политиздат, 1967.

УДК 378.14

Д.И. ПРОХОРОВ

г. Минск, МГИРО

ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В УЧРЕЖДЕНИЯХ ОБЩЕГО СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Одно из направлений современного этапа цифровизации системы образования является использование мобильных технологий обучения, в том числе, математике. Несмотря на

несомненные преимущества разработки и использования мобильных апплетов [1], использование мобильных устройств в образовательных целях связано со сложностями и проблемами. **Технические проблемы:** небольшой размер экранов и клавиш на мобильных устройствах, что затрудняет оперативное внесение данных учащимися с особенностями психофизиологического развития; скорость обработки и передачи данных в условиях одновременного использования точки передачи wi-fi большим количеством обучающихся; проблемы недостаточного объема аккумуляторной батареи мобильного устройства; ограниченность объема памяти, доступной на мобильных устройствах; проблемы организации хранения и обработки больших объемов информации (проблема BigDat), а также ее безопасность; отсутствие единых стандартов в связи с мобильными платформами, характеристиками устройств, разработки учебных апплетов; необходимость перерабатывать существующий учебный контент по математике для мобильных устройств. **Социальные проблемы:** объективно высокая стоимость мобильных устройств последнего поколения; критерии оценивания результатов учебных достижений учащихся задаются заранее разработчиком приложения, их объективность определяется учителем-разработчиком; недостаточная проработанность безопасности хранения личных данных обучающихся, отсутствие лицензированных технологий обработки персональных данных в национальном сегменте интернета [2]. **Педагогические проблемы:** неразработанность дидактических положений, психолого-педагогических оснований и методических рекомендаций для широкомасштабного использования мобильных приложений на уроках и внеурочных занятиях по математике; проблема «вчера – уже поздно», развитие мобильных технологий обучения математике опережает бюрократический алгоритм процедуры апробации их эффективности и внедрения в образовательный процесс; отсутствие рецензирования учебного контента, данное положение обусловлено возможностью любого пользователя сети Интернет разрабатывать апплеты, что является преимуществом с одной стороны, но недостатком – с позиции учета особенностей восприятия учащимися математических объектов, с другой стороны. Актуальность данного направления развития методики обучения математике на уроках и внеурочных занятиях, подчеркивается в Концепции информатизации системы общего среднего образования до 2020 г., в целях и задачах которой прописано, что одним из приоритетных направлений выступает использование личных мобильных устройств участников образовательного процесса. Однако мобильные устройства не способны самостоятельно влиять на повышение эффективности обучения без специальных приложений – мобильных апплетов. Необходимость разработки и использования апплетов для мобильных устройств подчеркивается в исследовании Объединенного института проблем информатики НАН Беларуси: «Процесс обучения, способ связи обучаемого и обучающегося – это нелинейная ситуация открытого диалога, прямой и обратной связи, подключения собственных сил обучающегося, инициирование его на один из собственных путей развития на платформе мобильных технологий» [3].

Таким образом, разработка и внедрение мобильных апплетов в процесс обучения математике на уроках и внеурочных занятиях является наиболее актуальным направлением развития методических аспектов реализации цифровизации образования. Вместе с тем, на

данный момент остаются не в достаточной мере решенными такие вопросы, как: учет дидактических принципов обучения (научность, доступность, проблемность, наглядность и др.) при структурировании образовательного контента в мобильных приложениях по математике; учет психологических закономерностей внимания, мышления и памяти в виду недостаточной квалификации разработчиков мобильных приложений с точки зрения учета взаимосвязи наглядно-образного и наглядно-действенного мышления, вербально-логического и сенсорно-перцептивного восприятия, устойчивости и переключаемости внимания, формирования и развития визуального мышления обучающихся, их воображения, мотивации, учет возрастных особенностей, что особенно актуально для обучающихся с особенностями ПФР, в том числе, синдромом дефицита внимания, гиперреактивностью; требования инфографики – целесообразная информационная насыщенность визуальных объектов, возможность выбора темпа обучения, мобильность использования приложений, цветовая насыщенность, выразительность визуальных объектов и элементов, их расположение.



ЛИТЕРАТУРА

1. Прохоров, Д. И. Учебный математический апплет / Д. И. Прохоров // Педагогічна компаративістика і міжнародна освіта-2019: інтернаціоналізація та інтеграція в освіті в умовах глобалізації: матеріали III Міжнародної наук.-практ. конференції, Київ, 30 травня 2019 р. / Ін-т педагогіки НАПН України / за заг. ред. О.І.Локшиної. – Київ – Дрогобич : ТзОВ «Трек-ЛТД», 2019. – С. 74–76.
2. Становление и развитие цифровой трансформации и информационного общества (ИТ-страны) в Республике Беларусь / Р. Б. Григянец [и др.] ; Объед. Ин-т проблем информатики ; под ред. В. Г. Гусакова. – Минск : Беларуская навука, 2019. – 227 с.
3. Становление и развитие цифровой трансформации и информационного общества (ИТ-страны) в Республике Беларусь / Р. Б. Григянец [и др.] ; Объед. Ин-т проблем информатики ; под ред. В. Г. Гусакова. – Минск : Беларуская навука, 2019. – с. 102.

УДК 372.851

С.И.СЕРГЕЕВ

Минск, НИО

ГРАФИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ В СТРУКТУРЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ МЕЖДУНАРОДНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ PISA

Международное исследование PISA оказало и оказывает в настоящее время существенное влияние на математическое образование в глобальном масштабе [1], [2]. Следует подчеркнуть, что все задания PISA разрабатываются на основе часто многолетних научных исследований ведущих ученых и затем проходят тщательное предварительное тестирование на больших выборках учащихся. Отметим, что программа PISA лишь частично раскрывает содержание заданий за предыдущие годы, что отчасти связано с повторным использованием одинаковых заданий в разных циклах исследования. В связи с этим в открытом доступе представлено достаточно ограниченное количество образцов заданий PISA [3], [4]. Однако каждое из опубликованных заданий само по себе репрезентует идеологию PISA, важными элементами которой являются умения «создавать математические диаграммы,