

О. В. Иванова, О. А. Астанина,
Кубанский государственный университет, г. Краснодар

ИНТЕРАКТИВНЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА К МАТЕМАТИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ У СТАРШЕКЛАССНИКОВ

Аннотация

В статье описываются гипертекстовые технологии и интерактивные технологии SMART как средства повышения познавательного интереса к математике и информатике. Предлагается использовать на бинарном уроке веб-документ — интерактивный образовательный модуль «Тригонометрия: Формулы приведения», в котором отражены интегрированные задания на закрепление формул приведения и элементов математической логики.

Ключевые слова: гипертекстовые технологии, интерактивные технологии SMART, познавательный интерес, интерактивный образовательный модуль, формулы приведения, формулы алгебры логики.

Согласно Федеральному закону «Об образовании в Российской Федерации» [7], одной из задач среднего общего образования является развитие у обучающихся интереса к познанию. Под понятием «интерес к познанию», или «познавательный интерес», понимается устойчивое стремление личности к целенаправленной активно-познавательной деятельности по отношению к объектам, имеющим для нее важное значение. Под словом «познавательный» мы будем понимать интерес, относящийся к процессу «приобретения истинных знаний» [8].

Практические исследования показывают, что наиболее эффективно развивать познавательный интерес к изучаемым дисциплинам в школе можно через организацию деятельности ученика и содержание учебной информации. Стимуляцию познавательных интересов, связанную с организацией и характером протекания познавательной деятельности учащихся, можно вызвать: использованием различных форм самостоятельных работ учащихся; проблемными ситуациями на уроках; использованием компьютеров. Стимуляция познавательных интересов учащихся при помощи содержания учебного материала возможна через: обновление усвоенных математических

или информатических знаний, наглядность, эмоциональность [6]. Реализация многих перечисленных факторов (использование компьютера, обновление усвоенных знаний, наглядность, эмоциональность) возможна благодаря гипертекстовым технологиям. Гипертекстовые технологии широко используются при создании электронных образовательных ресурсов. Обладающий развитой интерактивностью и мультимедийностью ЭОР называют также **интерактивным образовательным модулем (ИОМ)** [4].

В данной статье мы рассмотрим **интерактивный образовательный модуль «Тригонометрия: Формулы приведения» для учащихся десятого класса.**

Тригонометрия — одна из самых трудных для освоения математических тем у старшеклассников, в первую очередь, из-за большого количества формул. В школьном курсе математики тригонометрии отведено довольно много часов: впервые школьники знакомятся с тригонометрическими понятиями синуса, косинуса, тангенса угла в восьмом классе на уроках геометрии в разделе «Соотношения между сторонами и углами треугольника»; затем продолжают изучение тригонометрии в десятом классе в курсе алгебры и начал анализа. В настоящее время в КИМ

Контактная информация

Иванова Ольга Владимировна, канд. пед. наук, доцент кафедры информационных образовательных технологий Кубанского государственного университета, г. Краснодар; *адрес:* 350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, д. 149; *телефон:* (861) 219-95-01, доб. 286; *e-mail:* oviva75@mail.ru

Астанина Оксана Андреевна, преподаватель кафедры информационных образовательных технологий Кубанского государственного университета, г. Краснодар; *адрес:* 350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, д. 149; *телефон:* (861) 219-95-01, доб. 286; *e-mail:* astaksu@mail.ru

O. V. Ivanova, O. A. Astanina,
Kuban State University, Krasnodar

INTERACTIVE EDUCATIONAL MODULE AS A MEANS OF INCREASING OF THE COGNITIVE INTEREST IN MATHEMATICS AND INFORMATICS AT SENIOR PUPILS

Abstract

The article describes the hypertext technology and interactive SMART technology as a means of improving the cognitive interest in mathematics and informatics. It is proposed to use in the binary class web-document — interactive educational module "Trigonometry: Reduction formulas", which reflects the integrated tasks on formulas and elements of mathematical logic.

Keywords: hypertext technologies, SMART interactive technologies, cognitive interest, interactive educational module, reduction formulas, formulas of algebra of logic.

ЕГЭ по математике предлагаются разнообразные задания на знание тригонометрии, в частности, на использование формул приведения:

- на решение прямоугольного треугольника;
- на вычисление значений тригонометрических выражений;
- на решение тригонометрических уравнений и неравенств;
- на касательную и геометрический смысл касательной, в которых требуется формула приведения для тангенса;
- на решение некоторых стереометрических задач.

С одной стороны, у старшеклассников возникает вопрос: «Как запомнить большое количество формул приведения?», а с другой стороны, и учителя задаются вопросом: «Какой дать старшеклассникам стимул к пониманию соответствующих формул?»

В свою очередь, одна из ключевых тем курса информатики — элементы математической логики. В КИМ ЕГЭ по информатике предлагаются задания на проверку знаний по математической логике — это задания:

- на построение таблиц истинности логических выражений;
- на преобразование логических выражений;
- на решение логических уравнений.

Для успешности выполнения данных заданий, в первую очередь, необходимо понимание логических

операций, установления порядка действий в логических выражениях. Мы считаем, что *понимание элементов математической логики произойдет только тогда, когда будут использованы актуальные изучаемые темы не из курса информатики*. Поэтому в ИОМ «Тригонометрия: Формулы приведения» представлены *интегрированные* задания на закрепление формул приведения и элементов математической логики.

Предлагаемый нами модуль был создан посредством интерактивного сайта с конструктором инновационных технологий «Сила знаний»: [http://ya-znau\[1\]](http://ya-znau[1]). Создав свой ИОМ на сайте и загрузив его, мы отредактировали некоторые компоненты, добавили генерацию случайных чисел, которая позволяет в данном ИОМ менять при каждом открытии числа в указанных повествовательных предложениях:

```
function getRandom () {
    return Math.floor(Math.random()*45+45)$
}
```

Это возможно за счет того, что ИОМ «Тригонометрия: Формулы приведения» — веб-документ, включающий коды JavaScript, его можно изменять и наполнять своей учебной информацией.

ИОМ «Тригонометрия: Формулы приведения» состоит из 14 повествовательных предложений, которые пронумерованы буквами латинского алфавита (см. рис.).

А	Формулы называются формулами приведения	Формулы знаний	Истинно (1) или ложно (0)	Пояснения ¬А НЕ А А ∧ В А И В А ∨ В А ИЛИ В А → В ЕСЛИ А, ТО В А ↔ В А ТОГДА И ТОЛЬКО ТОГДА, КОГДА В
В	вычисления значений тригонометрических функций угла β сводятся к вычислению значений тригонометрических функций угла α	1. A ↔ B → C ∨ D		
С	β = kπ ± α, k ∈ Z	2. B ∧ E → C		
Д	β = (2k+1)π/2 ± α, k ∈ Z	3. B ∧ E → D		
Е	название заданной тригонометрической функции не меняется	4. F ∧ D → G		
Ф	α = π/6 и k=1	5. F ∧ C → H		
Г	cos β = sin α	6. F ∧ D → I		
Н	cos β = -cos α	7. F ∧ D → K		
И	sin β = -cos α	8. K ↔ M ∧ N → D		
К	tg β = -ctg α	9. P ∧ H → C		
М	β = 3π/4	10. K ↔ Q		
Н	α = π/4	ЕСЛИ ..., ТО ...; И; НЕ; ИЛИ; ТОГДА И ТОЛЬКО ТОГДА, КОГДА		
Р	угол α равен ... градусам	ЕСЛИ угол α равен 57 градусам И cos β = -cos α, ТО β = kπ ± α, k ∈ Z		
Q	β = 12π/5			

Рис. Интерактивный образовательный модуль «Тригонометрия: Формулы приведения»

- А: Формулы называются формулами приведения.
- В: Вычисления значений тригонометрических функций угла β сводятся к вычислению значений тригонометрических функций угла α .
- С: $\beta = k\pi \pm \alpha$, $k \in \mathbb{Z}$.
- D: $\beta = (2k + 1)\pi/2 \pm \alpha$, $k \in \mathbb{Z}$.
- Е: Название заданной тригонометрической функции не меняется.
- F: $\alpha = \pi/6$ и $k = 1$.
- G: $\cos \beta = \sin \alpha$.
- H: $\cos \beta = -\cos \alpha$.
- I: $\sin \beta = -\cos \alpha$.
- K: $\operatorname{tg} \beta = -\operatorname{ctg} \alpha$.
- M: $\beta = 3\pi/4$.
- N: $\alpha = \pi/4$.
- P: угол α равен ... градусам.
- Q: $\beta = 12\pi/5$.

Из них учащийся составляет 10 предложений по представленным логическим формулам:

1. $A \leftrightarrow B \rightarrow C \vee D$
2. $B \wedge E \rightarrow C$
3. $B \wedge E \rightarrow D$
4. $F \wedge D \rightarrow G$
5. $F \wedge C \rightarrow H$
6. $F \wedge D \rightarrow I$
7. $F \wedge D \rightarrow K$
8. $K \leftrightarrow M \wedge N \rightarrow D$
9. $P \wedge H \rightarrow C$
10. $K \leftrightarrow Q$

Таким образом, у ученика 10 задач, которые он должен решить, обладая знаниями и в области тригонометрии, и в области математической логики. Составив предложение, которое будет являться или определением, или каким-либо утверждением, необходимо будет указать, истинное оно или ложное.

Рассмотрим алгоритм решения задачи 1.

1. Укажем порядок действий:

а) если в выражении нет скобок, то первой выполняется операция отрицания простого выражения, затем конъюнкция и дизъюнкция в том порядке, в котором они записаны, далее импликация, и последней выполняется эквиваленция. Простым выражением назовем логическую переменную. Если в записи выражения имеется хотя бы один символ операции, то выражение является составным;

б) если в выражении есть скобки, то в первую очередь выполняются операции в скобках;

в) отрицание составного выражения играет роль скобок:

$$A \leftrightarrow B \rightarrow C \vee D.$$

2. Чтение выражения с логическими переменными начинается с названия последней (в смысле очередности) операции:

$$A \leftrightarrow B \rightarrow C \vee D:$$

«Эквиваленция двух выражений, первое из которых — А, а второе — импликация В и дизъюнкции С и D».

3. Для того чтобы получить эквиваленцию двух выражений, соединим их логической связкой «тогда и только тогда, когда»; для получения имплика-

ции — связкой «если..., то...», для получения дизъюнкции соединяем выражения союзом «или».

Получаем такое предложение:

$$A \leftrightarrow B \rightarrow C \vee D:$$

«Формулы называются формулами приведения тогда и только тогда, когда если вычисления значений тригонометрических функций угла β сводятся к вычислению значений тригонометрических функций угла α , то $\beta = k\pi \pm \alpha$, $k \in \mathbb{Z}$ или $\beta = (2k + 1)\pi/2 \pm \alpha$, $k \in \mathbb{Z}$ ».

4. Получили верное определение понятия формулы приведения.

Рассмотрим решение задачи 2.

1. Расставим порядок действий:

$$B \wedge E \rightarrow C.$$

2. Прочитаем выражение:

$$B \wedge E \rightarrow C:$$

«Импликация двух выражений, первое из которых — конъюнкция В и Е, а второе — простое выражение С».

3. $B \wedge E \rightarrow C:$

«Если вычисления значений тригонометрических функций угла β сводятся к вычислению значений тригонометрических функций угла α и название заданной тригонометрической функции не меняется, то $\beta = k\pi \pm \alpha$, $k \in \mathbb{Z}$ ».

Получили одно из правил формул приведения: функция не изменяется на кофункцию при $k = 1, 2, 3, \dots$, например:

$$\cos(\pi + \alpha) = -\cos \alpha \text{ или } \operatorname{tg}(2\pi - \alpha) = -\operatorname{tg} \alpha.$$

4. Получили истинное выражение.

Остальные восемь задач решаются аналогичным образом.

Для применения ИОМ «Тригонометрия: Формулы приведения» на уроках математики или информатики необходимо использовать интерактивное оборудование, в частности сенсорную интерактивную доску (СИД) [3]. Сенсорная интерактивная доска является уникальным образовательным инструментом, современным техническим средством, позволяющим применять современные электронные образовательные ресурсы в разнообразных формах организации обучения [2]. Такие перечисленные выше факторы стимуляции познавательного интереса, как использование различных форм самостоятельных работ учащихся, проблемные ситуации на уроках, наглядность, можно реализовать средствами интерактивных компьютерных технологий SMART [5].

Объединяя гипертекстовые технологии и интерактивные компьютерные технологии SMART, в частности используя ИОМ, средствами СИД можно построить бинарный урок, способствующий повышению познавательного интереса как к математике, так и к информатике:

- вспоминая законы алгебры логики, учащийся не просто составляет определение понятия «формула приведения», а указывает истинность данного определения (составление первой задачи) — *проблемная ситуация*;
- учащиеся всегда могут закрепить свои знания, решая задачи данного ИОМ, и сразу же их

проверить в любое время, так как ИОМ «Тригонометрия: Формулы приведения» есть на сайте «Сила знаний»: <http://ya-znau> — *форма самостоятельной работы*;

- ИОМ позволяет сформировать у учащихся знание законов, по которым проще усвоить формулы приведения: когда речь идет об изменении функции на кофункцию (составление задач 2–4, 9, 10) и когда изменяется знак функции (задачи 5–8) — *обновление математических знаний*;
- на уроке учащиеся на СИД составляют задачи, указывают их истинность, прикасаясь пальцем к поверхности доски, — *наглядность, эмоциональность*.

Поскольку в ИОМ представлены повествовательные предложения, не являющиеся высказываниями, то учителю информатики стоит отметить особенность определения истинности составленных задач из данных предложений.

Литературные и интернет-источники

1. *Архипова А. И., Шевляк А. Г.* Формула знаний — дидактическая интернет-технология с применением по-

нятия алгебры логики // Современные проблемы науки и образования. 2011. № 5.

2. *Баракина Т. В., Иванова О. В., Поморцева С. В., Федянинова Н. В.* Применение интерактивной доски в начальной школе и в дошкольном образовательном учреждении: учебно-методическое пособие. Омск: ОмГПУ, 2013.

3. *Гиларова М. Г.* Повышение мотивации обучения через использование интерактивных элементов электронных образовательных ресурсов // Информатика и образование. 2012. № 10.

4. Единые требования к электронным образовательным ресурсам. <http://kpfu.ru/docs/F939875832/et.pdf>

5. *Иванова О. В.* Интерактивные компьютерные технологии SMART в формировании элементов стохастической культуры школьников // Информатика и образование. 2015. № 4.

6. *Иванова О. В.* Развитие познавательного интереса к математике у учащихся химико-биологических классов: дис. ... канд. пед. наук. Омск, 2006.

7. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ (ред. от 02.03.2016) «Об образовании в Российской Федерации». http://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_140174/

8. *Щукина Г. И.* Педагогические проблемы формирования познавательных интересов учащихся. М.: Педагогика, 1988.

НОВОСТИ

В МТИ разработали язык программирования живых клеток

Специалисты Массачусетского технологического института разработали язык программирования, позволяющий быстро генерировать последовательности ДНК, придающие клеткам новые функции. За основу взят Verilog, язык описания электронных схем. Для использования языка не требуются глубокие познания в генетической инженерии. К примеру, если нужно придать бактерии какие-то свойства, достаточно написать

программу, и она выдаст нужную последовательность, которая закодирует соответствующие логические вентили и датчики в бактериальной ДНК. Датчики могут распознавать, например, кислород или глюкозу, а также свет, температуру, кислотность и т. п. Можно заставить клетку вырабатывать противораковое вещество при распознавании опухоли или создать дрожжи, автоматически прекращающие брожение.

(По материалам международного компьютерного еженедельника «Computerworld Россия»)

Школьников могут начать обучать программированию с помощью компьютерных игр

Обучать московских школьников программированию с помощью компьютерных игр могут начать в 2016/2017 учебном году, сообщил агентству «Москва» директор Московского центра технологической модернизации образования (ТемоЦентр) Александр Добряков.

«Думаю, что внедрение геймификации в школах уже в следующем учебном году — вполне реальная перспектива. Подобные элементы обучения помогают школьникам не только лучше усваивать материал, что наглядно показал пример школы № 283, уже использующей подобную технологию в своем учебном процессе, но и повышают мотивацию к обучению в целом, тем самым улучшая образовательные результаты. Элементы геймификации в образовательном процессе помогают сделать процесс обучения более интересным, вовлекая детей в изучение тех или иных предметов через игру», — сказал он.

Ранее в ходе ИТ-семинара в департаменте образования учитель информатики школы № 283 Андрей Сиденко рассказал о том, как обучает подростков основам программирования с помощью создания простых компьютерных игр.

«Когда я спрашиваю у своих учеников, что им интересно изучать в предмете информатики, около 90 % детей отвечают, что они хотят создавать игры. Поэтому на занятиях мы используем специальное приложение, где можно создавать простые компьютерные игры от разработки сценария до элементов программирования», — пояснил он. По его словам, в дальнейшем дети, которые проходят курс обучения с элементами игры, легче усваивают предмет.

ТемоЦентр — подведомственная департаменту образования Москвы организация, целью которой является внедрение в учебный процесс современных технологических решений.

(По материалам MosDay.ru)