

ВИЗУАЛИЗИРОВАННАЯ МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЮ

Пушкарева Т.П.¹, Калитина В.В.²

¹ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Красноярск, Россия (660074 г. Красноярск, ул. Киренского, 26) e-mail: a_tatianka@mail.ru

²ФГОУ ВПО «Красноярский государственный аграрный университет», Красноярск, Россия, e-mail: Vesik_kl@mail.ru

Предложена визуализированная методика обучения программированию бакалавров направления «Математика и информатика», суть которой заключается в выделении трех этапов обучения. Первый из них – динамическая визуализация понятий программирования и алгоритмических конструкций. Второй этап посвящен построению алгоритма решения задачи и представлению разных способов его записи: от словесного до блок-схем. Показано, что чем более понятна будет форма записи алгоритма, тем быстрее происходит осознание синтаксической конструкции языка программирования. Третий этап базируется на применении средств и методов, способствующих более длительному запоминанию алгоритмических и программных понятий и конструкций.

Ключевые слова: обучение программированию, динамическая визуализация, форма записи алгоритма.

THE VISUALIZED TECHNIQUE OF TRAINING TO PROGRAMMING

Pushkaryeva T.P.¹, Kalitina V.V.²

¹Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia (660074 Krasnoyarsk. Kirenskogo street,26) e-mail: a_tatianka@mail.ru

²Krasnoyarsk State Agrarian University Krasnoyarsk, Russia (e-mail: Vesik_kl@mail.ru)

The visualized technique of programming training of bachelors of the «Mathematics and Informatics» direction, the essence of which consists in allocation of three grade levels, is offered. The first of them is the dynamic visualization of programming and algorithmic concepts and constructions. The second stage is devoted to creation of algorithm of the solution of a task and representation of different ways of its record: from verbal to flowcharts. It is shown that if the form of algorithm record will be more clear, the understanding of a syntactic design of a programming language occurs more quickly. The third stage is based on application of means and the methods promoting longer storing of algorithmic and program concepts and designs.

Keywords: training in programming, dynamic visualization, form of record of algorithm.

Интенсивное внедрение компьютерной техники и средств телекоммуникационной связи во все сферы жизни общества неизбежно влечет за собой проблему разработки и внедрения информационных систем, программного обеспечения, обслуживания компьютерной техники. Как следствие, возрастает потребность общества в высококвалифицированных специалистах, компетентных в области вычислительной техники и способных к быстрой адаптации к изменяющимся информационным потокам.

В соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта, бакалавры направления «Математика и информатика» должны обладать способностью применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии.

Однако, как показывает практика, обучаемые часто демонстрируют знания конкретных операторов, но не могут применить их на практике при решении профильных задач.

Основная причина, с нашей точки зрения, заключается в том, что неотъемлемым свойством алгоритмических конструкций является формализованность.

Опыт изучения программирования и обучения программированию показывает, что трудности возникают как на первом этапе решения задач по программированию, этапе алгоритмизации, так и при изучении синтаксиса и основных конструкций языка программирования. И связаны эти трудности с неготовностью обучаемых воспринимать материал достаточно высокого уровня абстракции и логики.

Как показали анализ литературных источников [4-5] и опыт преподавания математики [1-3], решение данной проблемы необходимо осуществлять в несколько этапов. Первый из них – визуализация понятий программирования и алгоритмических конструкций.

Под *визуализацией* мы понимаем такое качество познавательных процессов человека, при взаимодействии которого со знаковыми системами во время извлечения и переработки информации из этих систем в сознании генерируются наглядные образы.

Визуализация предполагает использование линии, диаграммы, графики, анимации и массу других средств для того, чтобы проиллюстрировать те соотношения, которые очень сложно описать обычным языком. Результатом визуализации должно быть создание новых образов и визуальных моделей. Подобные зрительные образы легко меняются под влиянием динамических процессов и, кроме того, дают возможность показать одновременно прошедшие, настоящие и будущие результаты влияния любого процесса.

Важность визуализации заключается и в том, что она предполагает свертывание информации в начальный образ и ее разворачивание, что соответствует реальному процессу мышления.

При предъявлении учебной информации необходимо учитывать практическое правило: применяемое средство визуализации выполняет свою функцию только в том случае, если опирается на прочно усвоенные знания и образно раскрывает последующее изложение. Ведь бессмысленно непонятный материал «разъяснять» посредством столь же непонятного. Отсюда вытекает психологическая необоснованность такого порядка изложения материала, когда это изложение начинается с неких обобщающих положений, правил, определений, формулировок и т.п. и только затем раскрывается их смысл, приводятся обоснования, доказательства, примеры; это нарушает естественный порядок человеческого познания и поэтому создает дополнительные трудности понимания материала.

Большую роль в визуализации математических абстрактных понятий играет использование компьютерных технологий. Компьютер дает возможность трансформировать числа в компьютерные картинки, позволяя тем самым увидеть невидимое.

Однако, как показал опыт преподавания программирования, для перехода от воспринятых визуализированных понятий к синтаксическим конструкциям языков программирования необходима промежуточная стадия – описание этих конструкций на обычном, понятном для обучаемых языке.

На данном этапе важную роль играет построение алгоритма решения задачи и представление разных способов его записи: от словесного до блок-схем. И чем более понятным языком будет записан алгоритм, тем быстрее будет происходить понимание синтаксической конструкции языка программирования.

В качестве третьего этапа мы выделяем применение средств и методов, способствующих более длительному запоминанию алгоритмических понятий и конструкций.

Память у разных людей отличается по длительности, скорости, точности, прочности и объему запоминания. Эти характеристики называются *количественными* характеристиками памяти. Однако есть и *качественные* отличия. Они связаны с доминированием отдельных видов памяти – слуховой, зрительной, эмоциональной, двигательной и других, и их функционированием. В зависимости от ведущей сенсорной системы выделяют *зрительную, слуховую, двигательную, эмоциональную* память и их разнообразные сочетания. Кому-то для лучшего запоминания материала необходимо его прочесть самому, поскольку при запоминании и воспроизведении он опирается на зрительные образы. Другому лучше один раз услышать, чем несколько раз увидеть, так как у него преобладают слуховое восприятие и акустические образы. Третий хорошо запоминает и легко воспроизводит движения. Таким людям необходимо записать материал или сопроводить его запоминание какими-либо движениями.

Исследования литературы по психологии и физиологии показали, что наибольшее воздействие на запоминание оказывают эффекты движения.

При движении объекта человек концентрирует на нем свой взгляд, отслеживая движение глазами. При этом мышцы повторяют траекторию, направление и динамику движения объекта, находящегося в поле зрения.

В связи с этим мы считаем важным использование в учебном процессе и учебно-методических материалах динамических элементов.

Под *динамическим элементом* мы понимаем наглядно-образную модель отдельного объекта, которая функционирует во времени и пространстве (анимацию).

Для создания динамического элемента лучшим средством является использование мультимедиа технологий, в частности презентаций и Flash-анимаций.

Организация процесса обучения программированию бакалавров направления «Математика и информатика» в соответствии с предложенной методикой обеспечивает

повышение уровня понимания абстрактного алгоритмического материала и уменьшения времени запоминания синтаксических конструкций языков программирования.

Доказательством этого утверждения служат результаты трехлетнего педагогического эксперимента, проведенного в Красноярском государственном аграрном университете (КрасГАУ).

Для обучения программированию студентов КрасГАУ создано электронное учебное пособие, реализующее описанные выше три этапа учебного процесса.

Для динамической визуализации основных алгоритмических конструкций использованы анимационные ролики, построенные в программе Macromedia Flash (рис. 1).

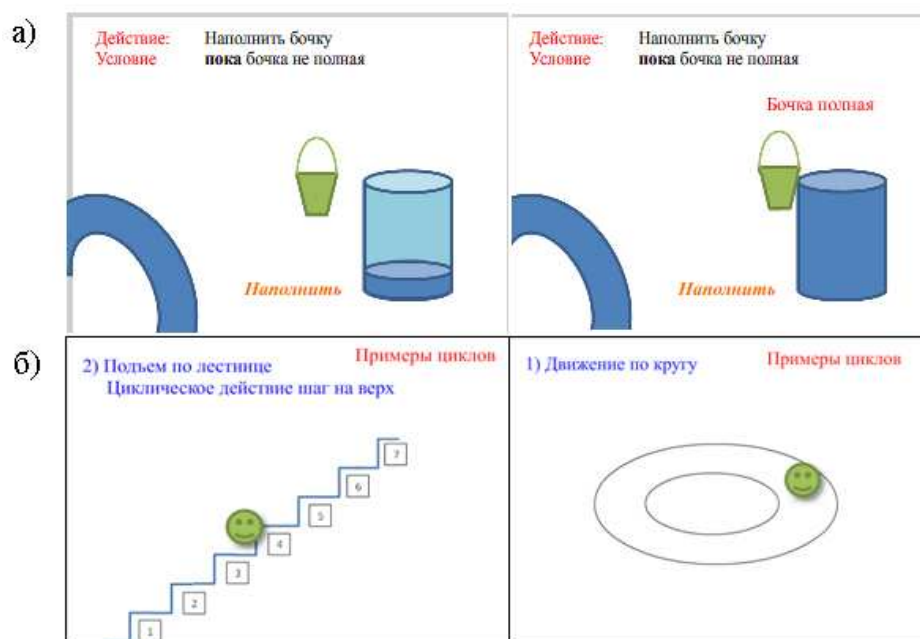


Рис. 1. Визуализация понятий: а) цикл с предусловием, б) цикл с параметром

На втором этапе студентам представляются различные способы записи алгоритмов решения представленных в виде роликов задач и предлагается использовать в дальнейшем индивидуально наиболее понятный из них (рис. 2).

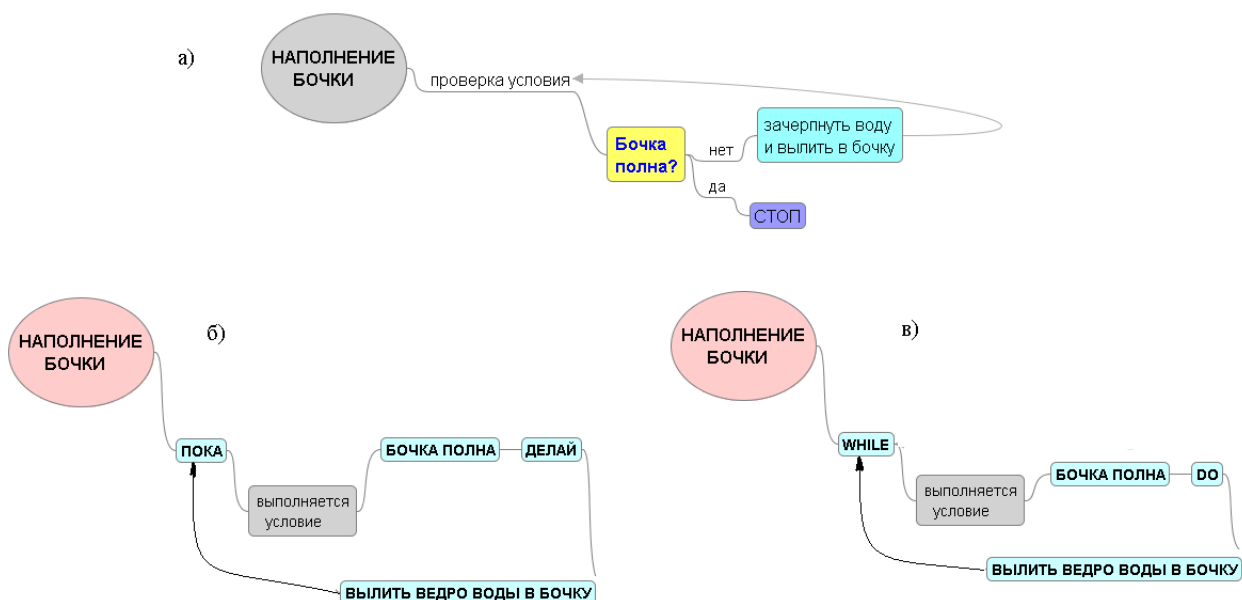


Рис. 2. Способы записи алгоритмов: а) схема, б) и в) словесный

На третьем этапе представляется синтаксис конструкций программирования. Такой постепенный переход от «бытового» понятного образа к абстрактной записи команд программирования обеспечивает их понимание и запоминание (за счет динамических образов).

После завершения изучения курса программирования было проведено анкетирование студентов с целью выявления уровня влияния предложенной визуализированной методики обучения на их деятельность (по четырехбальной системе, при которой 1 означает отсутствие влияния). Результаты опроса приведены в таблице.

Результаты опроса

п/ п	Влияние предложенной методики обучения программированию на деятельность студентов	Кол-во ответов в % к числу опрошенных на оценку			
		4	3	2	1
	Повышает мотивацию изучения дисциплины	51	19	21	7
	Снижает эмоциональное напряжение на занятиях	37	19	15	26
	Повышает активность на занятиях	51	31	13	2
	Снижает число пропусков без уважительных причин	38	26	21	12
	Стимулирует ритмичную работу в семестре	24	14	34	24
	Повышает уровень знаний по программированию	58	27	11	2
	Способствует развитию навыков исследовательской деятельности	48	16	13	4

Список литературы

1. Калитина В.В. Информационное моделирование процесса запоминания учебного материала// Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. – 2013. - № 1 (23). – С.111-113.
2. Пушкарева Т.П. Научно-методические основы обучения математике будущих учителей естествознания с позиций информационного подхода: монография. – Красноярск, 2013. – 265 с.
3. Пушкарева Т.П., Калитина В.В. Визуализация математической информации // Омский межвузовский сборник научных трудов «Математика и информатика: наука и образование». – 2010. - № 9. – С. 100–104.
4. Van Hiele, P. Developing geometric thinking through activities that begin with play// Teaching Children Mathematics. February 1999. – P. 310-316.
5. Way J. The Development of spatial and geometric thinking. URL: <http://nrich.maths.org/public/>.

Рецензенты:

Пак Н.И., д.п.н., профессор, зав. базовой кафедрой информатики и информационных технологий в образовании, ФГБОУ ВПО «КГПУ им. В.П. Астафьева», г. Красноярск;
Носков М.В., д.ф.-м.н., профессор, зам. директора по научной работе ФГАОУ ВПО «СФУ», г. Красноярск.