

ПЕРСОНИФИКАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ФОРМИРОВАНИЮ УМЕНИЯ РЕШАТЬ РАСЧЕТНЫЕ ЗАДАЧИ НА ОСНОВЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ОБУЧАЮЩЕ-ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Н. И. Пак¹, Е. В. Асауленко²

¹ Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева
660049, Россия, г. Красноярск, ул. Перенсона, д. 7

² Дивногорский гидроэнергетический техникум имени А. Е. Бочкина
663091, Россия, Красноярский край, г. Дивногорск, ул. Чкалова, д. 41

Аннотация

Актуальность рассматриваемого исследования обусловлена необходимостью повышения эффективности самостоятельной работы студентов при решении вычислительных задач. Предлагается теоретическое обоснование и описывается практическая реализация автоматизированной обучающе-диагностической системы по формированию умения решать задачи по модели «белого ящика». Ведущая идея исследования — построение ментальных схем по заданной теме, позволяющих визуализировать динамику изменений у обучаемого уровня сформированности умений решать расчетные задачи. Обоснованы способы учета забывания учебной информации и методы персонализированного подбора заданий. Сайт для самоуправления самостоятельной работой пользователя доступен по ссылке: <http://msbx.ru>. Материалы статьи представляют практическую ценность для педагогов, использующих электронные средства обучения в учебном процессе.

Ключевые слова: персонафикация самостоятельной учебной деятельности, обучающе-диагностическая система, обучение по модели «белого ящика», ментальные схемы, визуализация обучения.

DOI: 10.32517/0234-0453-2018-33-8-26-32

Для цитирования:

Пак Н. И., Асауленко Е. В. Персонафикация самостоятельной работы студентов по формированию умения решать расчетные задачи на основе автоматизированной обучающе-диагностической системы // Информатика и образование. 2018. № 8. С. 26–32.

Статья поступила в редакцию: 22 октября 2018 года.

Статья принята к печати: 26 октября 2018 года.

Сведения об авторах

Пак Николай Инсерович, доктор пед. наук, профессор, зав. базовой кафедрой информатики и информационных технологий в образовании Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева; nik@kspu.ru

Асауленко Евгений Васильевич, преподаватель Дивногорского гидроэнергетического техникума имени А. Е. Бочкина, Красноярский край; evgeniy.asaulenko@mail.ru

Введение

Самостоятельная учебная деятельность студентов является одним из главных компонентов учебного процесса. В настоящее время происходит существенная интеллектуализация и роботизация средств и методов, обеспечивающих эффективность самообразования. Важнейшей составляющей методик результативного обучения студентов естественно-научным дисциплинам является процессуальная схема научения решать вычислительные задачи. Не зря в современных ФГОС особо выделена позиция, связанная с требованиями к обучаемым уметь самостоятельно решать задачи [1]. Например, в предметной области «Математика и информатика» сформулировано требование: сформированность умений применять полученные знания при решении *различных задач*. В предметной области

«Естественные науки» на базовом уровне имеем: по физике — *сформированность умения решать физические задачи*; по химии — *сформированность умения давать количественные оценки и проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям*; по биологии — *решать элементарные биологические задачи*.

Современные тренды экономики и общества [2] указывают на востребованность специалистов, обладающих умениями решать поставленные задачи, работать в условиях неопределенности, принимать решения в нестандартных ситуациях. В связи с этим проблема формирования и развития у обучающихся (особенно у студентов технических колледжей) умений и навыков решения вычислительных задач по естественно-научным направлениям становится чрезвычайно актуальной. Особо значимо научение решать задачи проявляется для студентов инженер-

но-технических направлений подготовки. Несмотря на большое количество методик обучения решению задач с разными методическими подходами вопросы формализации и персонификации процесса организации самостоятельной работы обучающихся по решению задач являются недостаточно изученными и представляют значительный интерес с позиций автоматизации подобной деятельности. Действительно, в большинстве случаев эффективность известных методик обучения зависит от мастерства и опыта преподавателя, эти методики являются трудоемкими и требуют больших временных затрат, особенно в части диагностики результатов обучения.

В этой связи создание компьютерных обучающе-диагностирующих систем, обеспечивающих определение, анализ и оценку сформированности умения решать вычислительные задачи, является чрезвычайно актуальным для теории и практики онлайн-обучения.

Несмотря на значительный технологический и дидактический потенциал современных ИКТ их использование в подготовке обучающихся по решению задач является неудовлетворительным в силу нескольких причин:

- Во-первых, электронные средства формирования умения решать задачи традиционно носят в большей степени инструктивный, справочный характер, а контролирующие средства, как правило, оценивают уровень сформированности данного умения по конечному результату, по модели «черного ящика».
- Во-вторых, существующие автоматизированные обучающие системы слабо связаны с принципами личностно-ориентированного, персонифицированного обучения.
- В-третьих, мотивация и результативность самостоятельной работы обучающихся по решению вычислительных задач существенно зависят от гибкого, адаптивного и ненавязчивого внешнего управления, а также от удобного и визуализированного самоуправления учебной деятельностью по модели «белого ящика».

Целями данной работы являются теоретическое обоснование модели персонифицированной самостоятельной работы обучающихся по формированию умения решать вычислительные задачи с позиций ментального подхода и практическая реализация автоматизированной обучающе-диагностической системы с визуализированным механизмом самоуправления учебной деятельностью по зеркальному субъект-объект-субъектному взаимодействию.

Обзор научной литературы по проблеме

Внимание общества к совершенствованию инженерно-технической подготовки обостряет проблему научения решению вычислительных задач в естественно-научной сфере. Решение задач — это сугубо индивидуализированное умение, которое во многом зависит от самообучения.

Самостоятельная учебная деятельность обучающихся играет значимую роль в процессе обучения. Ее результативность в значительной мере зависит от дидактических качеств электронных средств обучения. Как правило, большая часть подобных образо-

вательных ресурсов нацелены на обучение согласно принципам современной дидактики, формируя и развивая требуемые способности и компетенции [3].

В последнее время все чаще исследователи обращают внимание на инновационные методы и средства обучения в условиях электронного обучения (e-learning) [4]. Однако, как показывает реальная практика, не всегда электронное обучение удачно и результативно внедряется в учебный процесс [5]. Многие педагоги возлагают большие надежды на персонификацию обучения с позиций студент-центрированной парадигмы образования [6–9].

Качество самостоятельного обучения студентов решению задач зависит от нескольких факторов, в числе которых:

- самостоятельность обучающегося (student ownership) — выражается в ответственности обучающихся, а не преподавателей за образовательные результаты;
- персонификация учебного процесса — обучающийся сам моделирует индивидуальную образовательную траекторию своего обучения;
- ориентация на значимые достижения при самостоятельном обучении — это психолого-педагогический феномен, способствующий проявлению заинтересованности и внутренней мотивации;
- самодиагностика и сравнение достигнутых результатов обучения с эталонными — тоже психолого-педагогический феномен, усиливающий самовыражение и значимость собственной личности.

Результативность подготовки студентов к самообразованию в образовательном процессе зависит не только от способности преподавателей компетентно руководить самообразованием студентов и от степени подготовки студентов к данному виду деятельности, но и в большей степени от соответствующих средств обучения [10].

Перенос педагогические функции на самого себя, человек тем самым овладевает системой соответствующих «метакогнитивных умений» [11].

Обеспечить условия для организации персонифицированного обучения удобнее на основе когнитивного или ментального подхода. С кибернетической точки зрения обучающийся может быть рассмотрен как модель «черного ящика». Педагог оказывает на него обучающие воздействия, пытаясь сформировать требуемые свойства (результаты обучения). Координированное обучение целесообразно осуществлять с помощью контроля с обратной связью. Традиционно контроль реализуется с помощью анализа протокола наблюдений за «черным ящиком». При этом под протоколом понимают список воздействий на «черный ящик» и соответствующих им реакций. Известные способы обучения, включая инновационные методы e-learning, основываются на анализе протокола (рис. 1, а). Когнитивный подход позволяет смоделировать ментальную структуру мышления, изучить вопросы его развития, что может обеспечить возможность построения образовательного процесса по модели «белого ящика». В этом случае процесс обучения сводится к формированию у обучаемого требуемых ментальных структур (рис. 1, б).

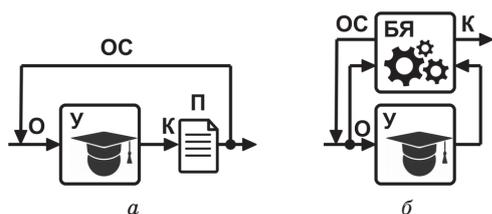


Рис. 1. а) Обучение по модели «черного ящика» с анализом протокола, б) обучение по модели «белого ящика». Обозначения: О — обучение, У — ученик, ОС — обратная связь, К — контроль, П — протокол, БЯ — белый ящик

Центральным понятием в ментальном подходе к обучению является понятие «ментальная схема», введенное У. Найссером [12, стр. 73].

На физическом уровне ментальная схема представляет собой совокупность структурных элементов и процессов в нервной системе, которые управляют мышлением и деятельностью. Существуют ментальные схемы, которые формируются при решении расчетных задач и управляют этой деятельностью. Целью обучения в таком случае является целенаправленное формирование ментальных схем, отвечающих за решение расчетных задач.

На концептуальном уровне модель ментальной схемы представляется в виде графа, содержащего терминальные (объекты, данные и цели) и нетерминальные вершины (ментальная схема более низкого уровня) [13].

Методология

Электронные обучающие средства нового поколения должны нести функции не только предъявления учебной информации, но и развития мыслительных операций [14, 15]. Они позволяют ученику самостоятельно управлять процессом обучения. В них следует предусмотреть разные варианты настройки текста под психологические предпочтения обучаемого. В силу иерархичности когнитивных качеств человека важно предусмотреть в интерфейсе электронного издания графовую структуру и сворачиваемость определенных фрагментов текста, носящих уточняющий характер. Подобный вид позволит смоделировать разные учебные маршруты освоения заданной темы. При этом обучаемый может по ходу учебной деятельности менять и корректировать маршрут изучения в зависимости от своей мотивации, приобретенного опыта и претензий на результат обучения [6].

Основное преимущество электронных когнитивных средств обучения — интерактивность и визуализация. Все сеансы работы с обучаемыми должны запоминаться в специальной базе со статистическим механизмом. Это необходимо для последующих этапов обучения, в частности, будет возможность чаще генерировать те задания, в которых у большинства пользователей возникали сложности, где они совершали больше ошибок.

Для построения адаптивного и самостоятельного обучения студентов и школьников решению задач по модели «белого ящика» [16] предпочтительно использовать ментальный подход [12, 17]. Опыт разработки и использования обучающих средств с использованием ментальных схем показал их высокую эффективность в учебном процессе [18].

Результаты

Для разработки ментальной схемы умений решать расчетные физические задачи выделим элементарные явления и процессы. Каждое явление опишем соответствующей физической моделью, которая в общем случае характеризуется несколькими величинами. Они, в свою очередь, будут связаны между собой некоторым математическим законом, формулой, уравнением (математическая модель). Совокупность физической и математической моделей назовем **вычислительным примитивом**.

Составим граф, содержащий в своих узлах физические величины, характерные для некоторого класса явлений (терминальные узлы), и вычислительные примитивы (нетерминальные узлы). Этот граф назовем **структурно-ментальной схемой**. Проведем двусторонние связи между узлами-величинами и узлами — вычислительными примитивами. Таким образом, возможны три вида дуг (связей):

- во-первых, дуги от вычислительного примитива к величине — обозначают выражение или вычисление величины из математического выражения;
- во-вторых, дуги от величины к вычислительному примитиву — обозначают подстановку данных (чисел или выражений) в математическое выражение;
- в-третьих, дуги между величинами — обозначают отождествление величин.

Перечисленные виды дуг соответствуют наиболее весомым операциям в процессе решения задачи и составляют в совокупности этап составления и решения системы уравнений — основной этап в решении задачи. Так, составленные схемы отражают наиболее важные этапы процесса решения расчетной задачи.

Приведем пример ментальной схемы по разделу элементарной физики «Плотность, давление, сила тяжести» (рис. 2).

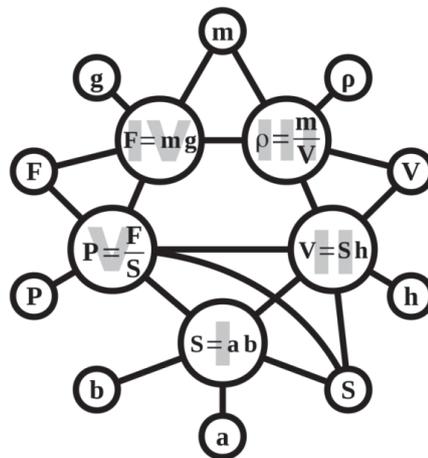


Рис. 2. Структурно-ментальная схема по разделу «Плотность, давление, сила тяжести»

Ребра схемы задают операции над величинами и содержат определяющие их формулы. Решение задачи определяется возможным маршрутом от заданных в условии задачи величин к цели.

На рисунке 3 приведен пример задачи с решением и соответствующий ей маршрут, выделенный

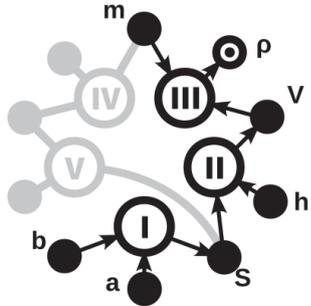
Текст задачи, решение и ответ	Ментальная схема решения задачи
<p>Вычислите плотность металлической заготовки массой 195 кг и размером $0,2 \times 1,2 \times 0,3$ м.</p> <p>Найти: ρ — ?</p> <p>Дано: $m = 195$ кг; $a = 0,2$ м; $b = 1,2$ м; $h = 0,3$ м.</p> <p>Решение: $a \cdot b = S$; $S \cdot h = V$; $\rho = m / V$. $\rightarrow \rho = m / (a \cdot b \cdot h)$.</p> <p>Ответ: ≈ 2700 кг/м³.</p>	

Рис. 3. Пример решения задачи

жирными линиями в ментальной схеме. Сформированность подобной структуры у обучаемого обеспечивает ему возможность правильно решать задачу с искомыми исходными данными. И наоборот: научить ученика решать подобные задачи означает сформировать у него соответствующий фрагмент структурно-ментальной схемы.

При подходящем наборе задач можно полностью «покрыть» все возможные маршруты ментальной схемы умения решать задачи по заданной теме. Правильное решение учеником всех задач по рассматриваемой теме свидетельствует о полноте сформированности его ментальной схемы умения решать подобные задачи.

Структурно-ментальная схема является удобной для программной реализации автоматизированной системы управления самостоятельной деятельностью учащихся в процессе формирования их умений решать вычислительные задачи.

Процесс самоуправления самостоятельной работой по решению вычислительных задач заключается в следующем (рис. 4).

Обучаемому предлагается продиагностировать свой начальный уровень сформированности умений решать задачи по заданной теме. При этом эталонным (целевым) индикатором выступает экспертная ментальная схема (рис. 4, а). Правильно решенная учеником задача визуализирует сформированность некоторой части его ментальной схемы (рис. 4, б). Чтобы добиться сформированности полной схемы, обучаемому следует научиться решать задачи на все возможные маршруты эталонной схемы. Таким образом, в процессе взаимодействия с программным продуктом обучающий может наблюдать зеркально зафиксированный уровень своих умений решать задачи по заданной теме в сравнении с целевой схемой.

Рассмотренный подход автоматизированного адаптивного обучения ученика решению задач заключается в выявлении у него отсутствующих маршрутов схемы и тренаже по их формированию. При этом прочность усвоенных умений решать задачи можно контролировать за счет придания весов прочности ребрам ментальной схемы и коррекции их в соответствии с законом забывания информации.

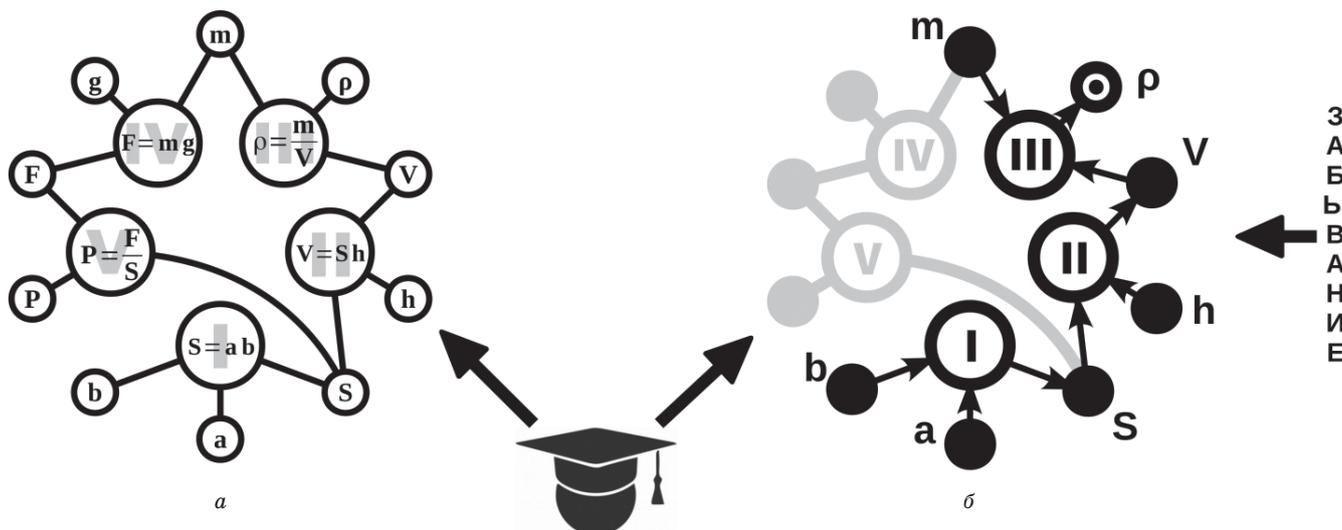


Рис. 4. Принцип зеркального отражения «субъект-объект-субъект» как фактор визуализации динамики процесса обучения: а — экспертная ментальная схема; б — ментальная схема ученика

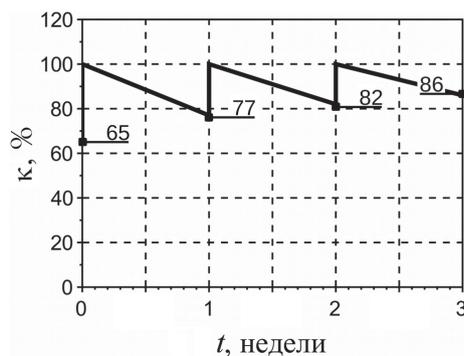


Рис. 5. Кусочно-линейная модель забывания

Известно, что закон забывания весьма удачно описывается логарифмической функцией времени [19]. Такая функция может быть представлена выражением:

$$k = k_0 - q \ln(st + 1).$$

В этом выражении параметры q и s влияют на интенсивность забывания. Повторение учебного материала влияет на забывание — запомненная и повторенная информация дольше сохраняется в памяти. Это означает, что после каждого повторения значения коэффициентов q и s должны быть определены заново. Следует учесть, что логарифмический закон забывания открыт при исследовании забывания бессмысленной информации. Учебная же информация осмысленна, учет этого существенно усложняет закон забывания ввиду появления реминисценции (или эффекта Белларда). При обучении в основном происходит забывание в долговременной памяти, которую описывает медленно убывающая часть логарифмической кривой, она может быть аппроксимирована линейной функцией. В связи с этим в компьютерной автоматизированной системе рационально использовать закон забывания в виде кусочно-линейной функции.

Для обоснования возможности применения такой модели был проведен следующий эксперимент. Группе обучающихся (31 человек в возрасте 15–16 лет), изучающих общую физику в рамках получения среднего образования, была предложена серия контрольных работ по теме «Законы постоянного тока». Всего были проведены четыре контрольные работы. По результатам контрольных работ вычислялся процент решенных студентами задач от их общего количества. Результаты эксперимента представлены на графике (рис. 5). Здесь же построена кусочно-линейная функция, отражающая акты повторения и периоды забывания между ними. Помимо очевидного результата, что повторение учебного материала уменьшает скорость забывания, можно заметить, что скорость забывания после повторения уменьшается на одинаковый процент (в данном случае примерно на 20 %).

Адаптивный подбор заданий и динамическое определение уровня подготовленности обучающегося θ и трудности заданий β можно осуществить с применением Эло-подобной рейтинговой системы [20].

В этой системе вероятность правильного выполнения задания определяется формулой:

$$p = \frac{1}{1 + e^{-\lambda d}},$$

где

$$d = \theta - \beta.$$

После выполнения обучающимся очередного задания новое значение подготовленности ученика вычисляется как:

$$\theta_{\text{new}} = \theta_{\text{old}} + \Delta\theta,$$

где

$$\Delta\theta = k_{\theta}(\delta - p).$$

Здесь θ_{new} и θ_{old} — новое и старое значения этого параметра соответственно;

k_{θ} — максимально возможное приращение величины θ ;

p — вероятность успешного выполнения задания;

δ — результат выполнения задания испытуемым;

$$\delta = \begin{cases} 1, & \text{задание выполнено,} \\ 0, & \text{задание не выполнено.} \end{cases}$$

Корректировка трудности задания в таком случае проводится по формуле:

$$\beta_{\text{new}} = \beta_{\text{old}} + \Delta\beta,$$

где

$$\Delta\beta = -k_{\beta}(\delta - p),$$

величины β_{new} и β_{old} — новое и старое значения β соответственно;

k_{β} — максимально возможное приращение β .

Параметрам этой модели удобно придать следующие значения:

- коэффициент λ в показателе экспоненты принять равным 0,017;
- начальные значения параметров θ и β — равными 1000pt;
- коэффициенты k_{β} и k_{θ} в течение первых 20 испытаний равны 100pt, в последующих — 20pt.

Анализ и обсуждение

Предложенный способ создания автоматизированной обучающе-диагностирующей системы по решению вычислительных задач имеет ряд преимуществ перед существующими аналогами.

Во-первых, система обеспечивает реализацию принципов персонализированного обучения, имеет высокую степень адаптивности для каждого индивидуального пользователя.

Во-вторых, система мотивирует на результативность самостоятельной работы обучающихся по решению вычислительных задач за счет гибкого и ненавязчивого внешнего управления, а также за счет удобного и визуализированного механизма самоуправления учебной деятельностью по модели «белого ящика».

В-третьих, система предусматривает фактор забывания и предполагает многократное ее использование для достижения обучаемым запланированного им самим результата обучения. Генерация заданий осуществляется на основе статистических данных, накапливаемых в процессе работы всех пользователей системы.

Предложенным способом можно составить структурно-ментальные схемы не только по разделам курса физики, но и по другим дисциплинам, в которых решение вычислительных задач является распространенной деятельностью (химия, математика, информатика и др.). Представление структурно-ментальных схем в виде графа является весьма удобным для программной реализации. Уровень сформированности умения решать задачи с помощью структурно-ментальных схем определяется суперпозицией частных структурно-ментальных схем отдельных задач, которые решил обучающийся. В том случае, когда частные схемы полностью покрывают общую структурно-ментальную схему, можно говорить о сформированности умения решать расчетные задачи по предметной области, представленной данной схемой.

Эло-подобный рейтинг, в отличие от способов определения латентных характеристик, разработанных в IRT*, позволяет определить трудность заданий и подготовленность обучающегося динамически, в процессе обучения. Его использование не предполагает наличия большого банка калиброванных заданий и оценки различных параметров, фигурирующих в других моделях. Это позволяет организовать адаптивный подбор заданий быстро, просто и дешево.

Обучающе-диагностирующая система обучения решению задач элементарной физики была реализована в виде сайта, она размещена в открытом доступе в сети Интернет по адресу: <http://msbx.ru>. Анализ работы системы позволит в дальнейшем модернизировать методологию создания когнитивных средств обучения и добиваться более эффективных результатов самоуправления самостоятельной работой обучаемых по формированию умений решать вычислительные задачи.

Список использованных источников

1. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (в ред. Приказа Минобрнауки России от 29.06.2017 № 613). http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_131131
2. Атлас новых профессий. <http://atlas100.ru/catalog/>
3. Баженова И. В., Бабич Н., Пак Н. И. От проективно-рекурсивной технологии обучения к ментальной дидактике: монография. Красноярск: СФУ, 2016. 160 с.

* IRT, Item Response Theory — набор методов, позволяющий оценить вероятность правильного ответа испытуемых на задания различной трудности.

4. Guri-Rosenblit S., Gros B. E-learning: confusing terminology, research gaps and inherent challenges // International Journal of E-Learning & Distance Education. 2011. Vol. 25. No. 1. <http://www.ijede.ca/index.php/jde/article/view/729/1206>

5. Захарова И. Г., Ланчик М. П., Пак Н. И., Рагулина М. И., Тимкин С. Л., Удалов С. Р., Федорова Г. А., Хеннер Е. К. Современные проблемы информатизации образования: монография. Омск: ОмГПУ, 2017. 404 с.

6. Crumly C. Pedagogies for student-centered learning: online and on-ground. Minneapolis: Fortress Press, 2014.

7. Hannafin M. J., Hannafin K. M. Cognition and student-centered, web-based learning: Issues and implications for research and theory In: Learning and Instruction in the Digital Age. Springer US, 2010. P. 11–23.

8. Wright G. B. Student-centered learning in higher education // International Journal of Teaching and Learning in Higher Education. 2011. Vol. 23. Is. 3. P. 93–94.

9. Pак N. I., Petrova I. A., Pushkaryeva T. P., Hegai L. B. Organization of student-centered learning for students on the basis of transformable academic course // Astra Salvensis. 2018. Vol. 6. No. S. C. 881–890.

10. Рябов Г. П. Новые информационные технологии — новому учителю // Нижегородское образование. 2009. № 4. С. 30–35.

11. Муштавинская И. В. Использование рефлексивных технологий в развитии способности учащихся к самообразованию как педагогическая проблема // Педагогика: традиции и инновации: Материалы международной научной конференции (г. Челябинск, октябрь 2011 года). Т. I. Челябинск: Два комсомольца, 2011. С. 146–151.

12. Найссер У. Познание и реальность. Смысл и принципы когнитивной психологии / пер. с англ. В. В. Лучкова. М.: Прогресс, 1981. 232 с.

13. Пак Н. И. Облако знаний как среда реализации образовательных мега-проектов // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Информатизация образования: теория и практика» (г. Омск, 18–19 ноября 2016 года) / под общ. ред. М. П. Лапчика. Омск: Изд-во ОмГПУ, 2016. С. 38–42.

14. Хегай Л. Б. Ментальный учебник по информатике: на пути к обществу разума // Тезисы докладов Российско-корейской научной конференции (г. Новосибирск, 29–31 августа 2013 года). Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013. С. 77–81.

15. Хегай Л. Б. Ментальный учебник в роли электронного учителя // XV Российско-корейская научно-техническая конференция: Материалы конференции (г. Екатеринбург, 4–5 июля 2014 года). Екатеринбург: Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, 2014. С. 137–141.

16. Асауленко Е. В. Формирование способностей ученика решать вычислительные физические задачи на основе ментальных схем // Педагогическая информатика. 2017. № 2. С. 11–19.

17. Пак Н. И. Пространственно-временная информационная модель памяти // Фундаментальные науки и образование: Материалы 1-й международной научно-практической конференции (г. Бийск, 29 января — 1 февраля 2012 года). Бийск: Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет имени В.М. Шукшина, 2012. С. 48–53.

18. Баженова И. В. Особенности методики обучения программированию на основе проективно-рекурсивной стратегии и когнитивных технологий // Педагогическое образование в России. 2015. № 3. С. 52–57.

19. Rubin D. C., Wenzel A. E. One hundred years of forgetting: a quantitative description of retention // Psychological Review. 1996. Vol. 103. No. 4. P. 734–760.

20. Pelanek R. Applications of the Elo rating system in adaptive educational systems // Computers & Education. 2016. Vol. 98. P. 169–179.

PERSONIFICATION OF STUDENTS INDEPENDENT WORK ON THE FORMATION OF THE ABILITY TO SOLVE COMPUTATIONAL PROBLEMS ON THE BASIS OF AUTOMATED TRAINING AND DIAGNOSTIC SYSTEM

N. I. Pak¹, E. V. Asaulenko²

¹ *Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafyev*
660049, Russia, Krasnoyarsk, ul. Perenson, 7

² *Divnogorsk Hydropower College named after A. E. Bochkin*
663091, Russia, Krasnoyarsk Territory, Divnogorsk, ul. Chkalov, 41

Abstract

The relevance of the study under consideration is due to the need to increase the efficiency of students independent work in solving computational problems. A theoretical rationale is proposed and the practical implementation of an automated training and diagnostic system for the formation of skills to solve problems according to the “white box” model is described. The leading idea of the study is the construction of mental schemes for a given topic, which allow to visualize the dynamics of changes in the learner’s level of ability to solve computational problems. The methods of accounting for forgetting educational information and methods of personalized selection of tasks are substantiated. The site for self-management of user independent work is available at the link: <http://msbx.ru>. The materials of the article are of practical value for teachers who use e-learning tools in the educational process.

Keywords: personification of self-learning activities, training and diagnostic system, learning model white box, mental schema, visualization of learning.

DOI: 10.32517/0234-0453-2018-33-8-26-32

For citation:

Pak N. I., Asaulenko E. V. Personifikatsiya samostoyatel’noj raboty studentov po formirovaniyu umeniya reshat’ raschetnye zadachi na osnove avtomatizirovannoj obuchayushhe-diagnosticheskoy sistemy [Personification of students independent work on the formation of the ability to solve computational problems on the basis of automated training and diagnostic system]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2018, no. 8, p. 26–32. (In Russian.)

Received: October 22, 2018.

Accepted: October 26, 2018.

About the authors

Nikolai I. Pak, Advanced Doctor in Pedagogic Sciences, Professor, Head of the Basic Department of Informatics and Information Technologies in Education of Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafyev; nik@kspu.ru

Evgeny V. Asaulenko, Teacher of Divnogorsk Hydropower College named after A. E. Bochkin, Krasnoyarsk Territory; evgeniy.asaulenko@mail.ru

НОВОСТИ

Хакеры выбрали в жертвы любителей работать из дома

Пользователи таких сайтов для фрилансеров, как Fiverr и Freelancer, рискуют пасть жертвами злоумышленников, распространяющих кейлоггеры типа Agent Tesla и инструменты удаленного администрирования (RAT) под видом предложений о работе.

Принцип действия злоумышленников очень прост: пользователям, зарегистрированным на сайтах для фрилансеров, рассылаются сообщения с приглашением обсудить возможность сотрудничества. Во вложении — файл в формате Word, якобы содержащий описание задач, которые потенциальный работник должен будет выполнить. Такие описания действительно часто рассылаются в виде вложений с расширением .doc, так что в данном случае злоумышленнику было несложно обмануть соискателей. Как сообщили эксперты MalwareHunterTeam, злоумышленники не только рассылали вредоносные документы, но и консультировали потенциальных жертв на тему того, как их открывать.

Сообщается о нескольких десятках жертв, получивших сообщения с вредоносным вложением.

Внимание привлекает тот факт, что злоумышленники использовали давно устаревший, но все еще используемый формат .doc, а не .docx — стандартное расширение для документов Microsoft Word с 2007 года. Формат .doc, тем не менее, открывается большинством версий Microsoft Word для PC.

«Сценарий заражения, описанный MalwareHunterTeam, реалистичен при условии, что пользователь активировал макросы по подсказке злоумышленника или самостоятельно и не использует адекватного антивируса, — считает Олег Галушкин, директор по информационной безопасности компании SEC Consult Services. — Расчет злоумышленников в том, что касаясь применения социальной инженерии, оказался верен: посетителям фрилансерских сайтов оказалось довольно просто убедить открывать .doc-файлы, хотя само это расширение должно бы вызывать подозрения. А вот как люди, работающие через Сеть, могут не пользоваться антивирусами и не знать про угрозу со стороны макросов — это загадка».

(По материалам CNews)