

Научная статья

УДК 378.147

DOI: <https://doi.org/10.24866/VVSU/2949-1258/2024-2/115-122>

EDN: <https://elibrary.ru/QTATLG>

Методика разноуровневого индивидуализированного обучения информатике в вузе

Кречетников Константин Геннадьевич

Тихоокеанское высшее военно-морское училище им. С.О. Макарова

Владивосток. Россия

***Аннотация.** Каждый преподаватель информатики в вузе сталкивается с проблемой различного исходного уровня знаний и особенно навыков и умений обучающихся при работе на персональном компьютере. Предмет исследования – вопросы организации разноуровневого подхода к изучению информатики в вузе, основанного на предварительной диагностике обучающегося, а также разработке и использовании в образовательном процессе большой базы учебных заданий различного уровня трудности. При таком подходе каждый обучающийся работает в удобном для него темпе и может достичь любого уровня подготовки в области информационных технологий, не ниже базового, определённого госстандартами. Цель – не только кратко проанализировать теоретические вопросы индивидуализации образования, но также изложить авторскую методику в организации разноуровневого индивидуализированного обучения информатике в вузе, которая прошла проверку в ходе более чем 25-летнего опыта обучения курсантов военно-морского вуза и студентов различных вузов г. Владивостока и доказала свою эффективность. Методы исследования: анализ теоретических источников, индукция и дедукция, наблюдение, педагогический эксперимент. Результаты работы могут быть использованы при преподавании информатики, информационных технологий и других дисциплин в различных вузах, обладают достаточной новизной ввиду изложения авторского подхода, однако при использовании данной методики следует учитывать, что организация разноуровневого индивидуализированного обучения требует от преподавателя значительных усилий, связанных как с разработкой банка разноуровневых заданий, так и с организацией и реализацией такого образовательного процесса, когда каждый обучающийся работает в индивидуальном темпе и по индивидуальной образовательной траектории.*

***Ключевые слова:** адаптивное обучение, аудиалы, визуалы, динамическая модель обучающегося, кинестетики, индивидуализация, индивидуализированное обучение, индивидуальная образовательная траектория, индивидуальное обучение, информатика, когнитивный стиль, социализация.*

***Для цитирования:** Кречетников К.Г. Методика разноуровневого индивидуализированного обучения информатике в вузе // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета. 2024. Т. 16, № 2. С. 115–122. DOI: <https://doi.org/10.24866/VVSU/2949-1258/2024-2/115-122>. EDN: <https://elibrary.ru/QTATLG>*

Original article

The methodology of multi-level individualized computer science education at the university

Konstantin G. Krechetnikov

Pacific Higher Naval College

Vladivostok. Russia

© Кречетников К.Г., 2024

Abstract. Every computer science teacher at a university faces such a problem as a different initial level of knowledge and especially the skills and abilities of students when working on a personal computer. The subject of the research in this article is the organization of a multi-level approach to the study of computer science in higher education, based on the preliminary diagnosis of the student for his individual cognitive style, as well as the development and use in the educational process of a large database of educational tasks of various difficulty levels. With this approach, each student works at a pace convenient for him, and can also achieve any level of training in the field of information technology, not lower than the basic one defined by State Standards. The purpose of the work is not only to briefly analyze the theoretical issues of individualization of education, but also to outline the author's methodology for organizing multi-level individualized computer science education at a university, which has been tested during more than 25 years of training of cadets of the naval university and students of various universities in Vladivostok and has proven its effectiveness. Research methods: analysis of theoretical sources, induction and deduction, observation and analysis of its results, pedagogical experiment. The results of the work can be used in teaching computer science, information technology and other disciplines in various universities, have sufficient novelty due to the presentation of the author's approach, however, when using this experience, one should take into account the fact that the organization of multi-level individualized education at a university requires significant additional efforts from the teacher, related both to the development of a bank of multi-level tasks and with the organization and implementation of such an educational process, when each student works at an individual pace and along an individual educational trajectory.

Keywords: adaptive learning, audios, visuals, dynamic student model, kinesthetics, individualization, individualized learning, individual educational trajectory, individual learning, computer science, cognitive style, socialization.

For citation: Krechetnikov K.G. The methodology of multi-level individualized computer science education at the university // *The Territory of New Opportunities. The Herald of Vladivostok State University*. 2024. Vol. 16, № 2. P. 115–122. DOI: <https://doi.org/10.24866/VVSU/2949-1258/2024-2/115-122>. EDN: <https://elibrary.ru/QTATLG>

Введение

Все преподаватели высшей школы сталкивались с проблемой обучения в условиях, когда субъекты учебной деятельности имеют ярко выраженные индивидуальные особенности. Одни обучающиеся лучше воспринимают информацию на слух (аудиалы), другие хотя бы обязательно прочитать текст, дополненный картинками, анимацией и видеозаписями (визуалы), третьи усваивают информацию при выполнении каких-либо действий и решении задач (кинестетики). Одним достаточно услышать или прочитать материал однократно, для того чтобы запомнить его, другим необходимо обязательно несколько раз повторить учебную информацию для прочного запоминания. Одни предпочитают начинать изучение нового материала сразу с решения конкретных задач, в ходе которого получают необходимую информацию, другие не могут перейти к практике, не освоив теорию. Все эти индивидуальные особенности образовательного процесса называются в психологии познавательным или когнитивным стилем. Детально данные вопросы изучает когнитивная психология, в СССР и России – педагогическая психология.

При изучении информационных технологий возникает ещё одна проблема – различный исходный уровень знаний обучающихся в области информатики и владения ими персональным компьютером. Одни обучающиеся имеют дома персональную ЭВМ, работали на ней с самого детства, могут быстро набирать и форматировать любой текст, владеют методом слепой печати, другие увидели

компьютер вблизи и попробовали поработать на нем впервые только тогда, когда поступили в вуз. Поэтому производить обучение информатике на одинаковом для всех уровне и в едином темпе просто нецелесообразно. Рациональнее так организовать образовательный процесс, чтобы каждый обучающийся имел возможность работать в индивидуальном темпе, выполняя набор разноуровневых заданий возрастающей трудности, при этом достигая своего персонального уровня, не ниже базового, определённого федеральными государственными стандартами.

Предметом исследования являются вопросы организации разноуровневого подхода к изучению информатики в вузе, включающего предварительную диагностику обучающегося (как на уровень базовых знаний и умений в области информатики, так и на когнитивный стиль), а также разработку и использование в учебном процессе массива учебных заданий различного уровня трудности.

Цель – рассмотреть методику разноуровневого индивидуализированного обучения информатике в вузе, особенности её организации.

Новизна исследования обусловлена тем, что, наряду с известными разработками в области адаптивного и разноуровневого обучения, описан авторский подход к организации образовательного процесса в вузе, обеспечивающий каждого обучающегося индивидуальной образовательной траекторией при освоении информатики.

Методы исследования: анализ теоретических источников, индукция и дедукция, педагогический эксперимент, наблюдение.

Основная часть

Развитие личности субъекта образовательного процесса во время обучения в вузе обеспечивается детерминацией целого комплекса взаимосвязанных условий. Подобное развитие включает два противоположных процесса: в первом из них личность все более плотно интегрируется в сложную систему общественных отношений, при этом её взаимодействие с разными людьми и общественными сферами происходит всё более интенсивно (социализация личности); второй процесс характеризуется тем, что личность, интегрируясь в общество, параллельно получает и все большую свободу, относительную автономность и даже самостоятельность, что составляет сущность не менее важного процесса для развития личности – индивидуализации, в ходе которой у каждого субъекта образовательного процесса происходит становление и развитие его собственного, особого, достаточно уникального внутреннего мира, образа жизни, способа мышления и принятия решений, поведения.

Процессу индивидуализации личности во многом способствует особая организация образовательной среды в вузе, в частности индивидуализация или дифференциация обучения. Поскольку любой субъект образовательного процесса имеет свой уникальный ментальный опыт, то и характер его деятельности, активности в различных образовательных и жизненных ситуациях будет отличаться от действий других субъектов. Структура и содержание подобного опыта у каждого обучающегося достаточно дифференцированы, поэтому и познавательные возможности личности не могут быть одинаковыми. Кроме того, субъекты образовательного процесса различаются по характерным биоритмам, когнитив-

ным (познавательным) стилям, темпераментам, психосоциотипам. В психологии также часто используется такое интегральное образование, качество личности, отражающее её способности к обучению, как индивидуальный стиль учебно-познавательной деятельности.

Многие педагоги и психологи обращались к проблеме индивидуализации или дифференциации обучения. Автору особенно близки идеи Е.И. Машбица, выделявшего три ступени данной проблемы. Он различал индивидуальное обучение (один человек – один преподаватель или компьютер), адаптивное обучение, когда уровень обучения подстраивается под возможности субъекта образовательного процесса, и индивидуализированное обучение, опирающееся на динамическую модель обучающегося [1].

Индивидуальное обучение в высшем учебном заведении может использоваться только при репетиторстве или на консультациях.

Чаще всего в вузе используется *адаптивное обучение*, поскольку его организовать гораздо проще, чем индивидуализированное. Адаптация происходит по одному из двух путей: либо базируется на данных, полученных непосредственно в образовательном процессе, характеризующих ход обучения каждого субъекта, либо проектируется до начала самого обучения. Второй путь, как правило, предусматривает обучение по разветвленной схеме (разветвляющийся процесс в информатике), когда тип и характер образовательной траектории и вспомогательных воздействий определяются тем, какие ошибки допустил субъект в процессе обучения.

Индивидуализированное обучение базируется на динамической модели субъекта образовательного процесса и организуется с учетом этой модели. Данный тип обучения более предпочтительный, чем адаптивный, и тем более чем индивидуальный, но организовать индивидуализированное обучение труднее всего [2]. Вся информация о субъекте образовательного процесса поступает в различные взаимосвязанные блоки модели обучающегося для последующей обработки. Перед началом прохождения дисциплины на основе психологического, личностного тестирования, а также входного тестирования по дисциплине субъекта образовательного процесса формируется динамическая модель обучающегося. В ходе обучения данная модель дополняется, уточняется и корректируется. Результаты прохождения контрольных точек дисциплины заносятся в блок истории обучения, включая сведения о решенных задачах и об освоенных разделах. Интерпретатор модели передаёт информацию в интеллектуальный модуль, определяющий соответствие уровня подготовки обучающегося государственным стандартам, а также индивидуальным образовательным целям, установленным обучающимся самостоятельно.

Рассмотрим непосредственную организацию учебного процесса по авторской методике для дисциплины «Информатика» или «Информационные технологии».

Обучение информатике включает в себя теоретическую и практическую части. Теоретическое обучение производится на лекциях и закрепляется на практических занятиях при тестировании.

Лекции проводятся при поддержке презентационного материала, разработанного в программе Microsoft PowerPoint по особым требованиям, с учётом рекомендаций педагогического дизайнера. Шрифт на слайдах используется без засечек, с одинаковой толщиной линий, образующих буквы. Рекомендуется шрифт Arial. Размеры шрифта – 24–28 пт, в таблицах допускается 18–24 пт. Фон на слайдах не используется. Применяются только 2 цвета текста: цвет основного текста – чёрный, цвет ключевых терминов – синий. Используются выделения только полужирным начертанием и курсивом. Подчёркивание не используется. Нижняя треть экрана не всегда видна с задних рядов лекционной аудитории, поэтому её целесообразно использовать для размещения не текста, а релевантного поясняющего изображения. Лекции проводятся преимущественно проблемным методом в диалоговом режиме.

Тестирование по материалам лекции проводится, как правило, на первом практическом занятии после лекции. Организация тестирования включает подготовительный и контрольный этапы. На подготовительном этапе все проходят обучающий вариант теста. В нём вопросы расположены в порядке следования материала лекции; может изменяться только последовательность вариантов ответа. Для подготовки к тесту используются встроенные подсказки, указывающие на правильный ответ или наводящие на него косвенно, а также тестовые вопросы пяти видов: на выбор единственного правильного ответа, на выбор нескольких правильных ответов, на установление соответствия, на установление правильной последовательности, открытой формы (заполнение пропуска или пропусков).

Прохождение обучающего варианта теста рекомендуется минимум 2 раза для лучшего усвоения материала. Затем обучающиеся убирают тетради с лекциями и запускают контрольный вариант теста. При контрольном тестировании из базы данных тестовых вопросов случайным образом выбирается 30 вопросов; перемешиваются в случайном порядке не только варианты ответов, но и вопросы (на всех компьютерах по-разному для исключения возможности списывания), подсказки становятся недоступными, ограничивается время тестирования. Опытным путём установлено, что подготовленному обучающемуся достаточное время для ответа на 30 вопросов – максимум 20 мин. Этого хватает для обдумывания правильных ответов, но не даёт возможности получения подсказки (на списывание у обучающегося просто не хватает времени).

Длительный опыт тестирования обучающихся в различных вузах показал, что шкалу оценивания следует установить следующим образом: «5» – 84–100 % правильных ответов; «4» – 67–83 % правильных ответов; «3» – 51–66 % правильных ответов; «2» – 0–50 % правильных ответов. Для 30 вопросов теста данная шкала оценивания выглядит следующим образом (если использовать равнобалльные вопросы, один вопрос – один балл): «5» – 26–30 баллов; «4» – 21–25 баллов; «3» – 16–20 баллов; «2» – менее 16 баллов. При наличии достаточного времени предусматривается возможность повторной сдачи контрольного теста для улучшения отметки, когда до желаемого результата не хватило одного балла (например, набрано 25 баллов вместо 26). В данном случае засчитывается луч-

шая попытка тестирования из двух (отметка не может быть снижена, поскольку стремление к совершенствованию должно поощряться!).

Обучающийся может также пересдать тест во время еженедельной консультации. Однако здесь установлено следующее ограничение: за одну консультацию возможно повысить отметку по конкретному тесту только на 1 балл (например с «2» до «3», с «3» до «4»). Вместе с тем количество тестов, пересдаваемых на консультации, ограничено только временем консультации (2 академических часа). Если обучающийся хочет повысить отметку на 2 балла, он вынужден пересдавать тест минимум 2 раза, с минимальным интервалом в неделю. Таким образом стимулируется неоднократное повторение учебного материала.

Если обучающийся сдал тест без ошибок, набрав 30 из 30 баллов, то он получает ещё бонусный балл, который учитывается при выставлении интегрированной отметки по семестру. В конце каждого семестра обучающиеся сдают интегрированный аттестационный тест по всем темам семестра, результаты которого имеют значение в 3 раза большее, чем отметка по тесту для текущего материала. В результате повторение учебного материала производится ещё раз. В целом такая организация тестирования обеспечивает прочное запоминание; обучающиеся показывают стабильно хорошие результаты при проверке остаточных знаний, производимой во время аттестации образовательных программ вуза.

После выполнения теста или нескольких тестов (если лекции проходили блоком по 2–3 разделам), закрепляющих изучение теоретического материала и проверяющих уровень знаний, обучающиеся переходят непосредственно к практической работе на персональном компьютере.

Задания бывают базового уровня (сопровожаемые подробными методиками их выполнения) и дополнительные (возрастающей трудности), раскрывающие отдельные аспекты применения программных пакетов, в которых подробная методика отсутствует, а описываются только отдельные нюансы выполнения. Существует и третий блок, называемый «олимпиадные задачи», решить которые на компьютере способны только наиболее подготовленные и мотивированные обучающиеся. В этих задачах нелегко найти правильный путь решения, и для них нужно иметь серьёзную базовую подготовку.

Если обучающийся выполнил базовое задание, то он получает обычную отметку, без повышающего коэффициента. Тот, кто не сдал базовое задание к установленному контрольному сроку, имеет задолженность по результатам текущего контроля. Выполнивший дополнительное задание, помимо базового, получает отметку с повышающим коэффициентом от 1,5 до 2, а решивший олимпиадную задачу может получить и более высокий коэффициент или дополнительные бонусы.

Такой подход стимулирует обучающихся к выполнению не только базовых заданий, но и дополнительных, поскольку выполнение исключительно базовых заданий обеспечивает гарантированное получение обучающимся только отметки «удовлетворительно». Для хорошей или отличной отметки возникает необходимость упорно потрудиться. Кроме того, выполнение разноплановых заданий повышенной трудности увлекает довольно многих обучающихся самим процес-

сом, что позволяет говорить о возникновении так желаемой для успешного образовательного процесса внутренней мотивации к обучению, возникающей не по принуждению, а из познавательного интереса.

Кроме выполнения разноуровневых задач субъекты образовательного процесса обязательно должны принять активное участие во взаимообучении. Организуется оно следующим образом. Методика выполнения заданий составлена таким образом, чтобы минимизировать обращения обучающихся к преподавателю. Однако всегда находятся такие особые моменты в выполнении заданий на персональном компьютере, которые требуют пояснения преподавателя. Первый из обучающихся, столкнувшийся с затруднениями, получает подробное пояснение от преподавателя. Второму обучающемуся, задающему тот же самый вопрос, помощь оказывает уже не преподаватель, а первый из обучающихся, уже знающий особенности преодоления трудностей. Затем помощь оказывает второй обучающийся третьему и т.д. Таким образом, происходит момент проговаривания выполняемых задач почти всеми субъектами образовательного процесса, что хорошо согласуется с одним из важных этапов формирования умственных действий по П.Я. Гальперину [3]. Объясняющий лучше запоминает и усваивает выполняемые действия, закрепляет полученные компетенции.

Заключение

Разработанная методика разноуровневого индивидуализированного обучения в вузе прошла широкую апробацию в различных вузах Владивостока и показала свою высокую эффективность не только при преподавании информатики, но и ряда смежных дисциплин, связанных с компьютером, таких как «Информационные технологии», «Информационные технологии в профессиональной деятельности», «Интеллектуальные системы», «Информационные технологии управления проектами», «Пакеты прикладных программ», «Программные средства и Web-дизайн», «Компьютерная подготовка», «Интернет-технологии ведения бизнеса» и др.

В Дальневосточной пожарно-спасательной академии МЧС России был организован педагогический эксперимент при изучении дисциплины «Информационные технологии». В эксперименте участвовали две группы курсантов 1-го курса по 25 человек. Входное тестирование показало, что группы были практически одинаковыми по уровню начальных школьных знаний по информатике и умению работать на компьютере. Одна группа курсантов была контрольной и обучалась по традиционной методике, принятой в Академии. Другая группа осваивала дисциплину «Информационные технологии» по авторской методике разноуровневого индивидуализированного обучения. Объём подготовки у двух групп был одинаковым (72 аудиторных часа с преподавателем и 72 часа самостоятельных занятий, что соответствует трудоёмкости в 4 зачётных единицы). В конце обучения комиссия принимала экзамен.

Результаты экзамена показали, что экспериментальная группа получила средний балл по экзамену 4,52, в то время как средний балл контрольной группы составил только 3,96. Это доказывает эффективность применения разработанной методики.

В то же время следует отметить, что использовать методику разноуровневого индивидуализированного обучения могут только наиболее подготовленные, мотивированные и трудолюбивые преподаватели, поскольку необходима предварительная подготовка тестов, банка разноуровневых заданий возрастающей трудности, методик их выполнения (особенно подробных для базовых заданий), требуются навыки организации подобного обучения, диагностики субъектов образовательного процесса, оказания быстрой и точной помощи обучающимся, которые выполняют в одно и то же время различные задания и в различном темпе. Однако результат применения данной методики наградит преподавателя за все приложенные усилия.

Список источников

1. Машбиц Е.И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения. Москва: Педагогика, 1988. 191 с.
2. Кречетников К.Г. Проектирование креативной образовательной среды на основе информационных технологий в вузе: монография. Москва: Госкоорцентр, 2003. 296 с.
3. Гальперин П.Я. Психология. Предмет и метод. Москва: Изд-во МГУ, 2023. 848 с.

References

1. Mashbitz E.I. Psychological and pedagogical problems of computerization of training. Moscow: Pedagogy; 1988. 191 p.
2. Krechetnikov K.G. Designing a creative educational environment based on information technologies at the university: monograph. Moscow: Goskoortsentr; 2003. 296 p.
3. Halperin P.Ya. Psychology. Subject and method. Moscow: Publishing House of Moscow State University; 2023. 848 p.

Информация об авторе:

Кречетников Константин Геннадьевич, д-р пед. наук, профессор, профессор каф. информационных технологий, Тихоокеанское высшее военно-морское училище им. С.О. Макарова, г. Владивосток, msk_spb@mail.ru

DOI: <https://doi.org/10.24866/VVSU/2949-1258/2024-2/115-122>

EDN: <https://elibrary.ru/QTATLG>

Дата поступления:
23.04.2024

Одобрена после рецензирования:
29.04.2024

Принята к публикации:
14.05.2024