

КРИТЕРИИ АВТОМАТИЗИРУЕМОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ОЦЕНКИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА ОБУЧАЮЩИХСЯ

EDUCATIONAL PROCESS AUTOMATIZABILITY CRITERIA FOR ASSESSING THE INTELLECTUAL POTENTIAL OF STUDENTS

**I. Isaeva
G. Gabrielyan
K. Potapova**

Summary. This article analyzes the relevance of the automation of the educational process in the current conditions of digital transformation of education. Different models and variants of information technology implementation in educational activity are considered. Within the framework of the study a comparative analysis of the possibilities of using information technologies is carried out, the key features and advantages of each approach are revealed. The article formulates and substantiates the general criteria of educational process automation, which include technical, methodological and organizational aspects. Automation of the processes of knowledge control and monitoring of learning activities is considered as a key factor in improving the quality of education. The study emphasizes the importance of the automated educational process for objective and comprehensive assessment of students' intellectual potential, which contributes to the personalization of learning and improving its performance.

Keywords: educational process, task generation, automatizability, assessment, intellectual potential.

Исаева Ирина Андреевна

старший преподаватель, МИРЭА — Российский
технологический университет
isaeva_i@mirea.ru

Габриелян Гайк Ашотович

старший преподаватель, МИРЭА — Российский
технологический университет
gabrielyan@mirea.ru

Потапова Ксения Александровна

старший преподаватель, МИРЭА — Российский
технологический университет
potapova_k@mirea.ru

Аннотация. В данной статье проводится анализ актуальности автоматизации образовательного процесса в современных условиях цифровой трансформации образования. Рассматриваются различные модели и варианты внедрения информационных технологий в образовательную деятельность. В рамках исследования выполнен сравнительный анализ возможностей использования информационных технологий, выявлены ключевые особенности и преимущества каждого из подходов. В статье формулируются и обосновываются общие критерии автоматизируемости образовательного процесса, которые включают технические, методологические и организационные аспекты. Автоматизация процессов контроля знаний и мониторинга учебной деятельности рассматривается как ключевой фактор повышения качества образования. В исследовании подчеркивается значимость автоматизированного образовательного процесса для объективной и комплексной оценки интеллектуального потенциала обучающихся, что способствует персонализации обучения и повышению его результативности.

Ключевые слова: образовательный процесс, генерация заданий, автоматизируемость, оценка, интеллектуальный потенциал.

Введение

В настоящее время, в связи с развитием информационных технологий и частичным внедрением технологий дистанционного обучения в образовательный процесс, все больше начинает рассматриваться актуальность автоматизируемости образовательного процесса.

Одним из направлений внедрения информационных технологий в жизнь людей является такая сфера, как образование. Всё больше начинает развиваться электронное образование, которое получило название eLearning. Электронное обучение может использоваться как для обучения в образовательных организациях, так и на

предприятиях, для обучения и организации повышения квалификации сотрудников.

Под электронным обучением (eLearning) понимается самостоятельное обучение с использованием персонального компьютера, смартфона, VR-тренажера или другого цифрового устройства [1].

Для обеспечения возможности автоматизации образовательного процесса необходимо понять, в чем может быть выражена автоматизация и какие преимущества от ее использования могут быть.

За счет применения автоматизированного образовательного процесса можно постоянно проводить мо-

ниторинг и контроль интеллектуальному потенциалу каждого отдельного обучающегося, так и группы лиц, что позволит адаптивно вносить изменения в образовательный процесс, облегчая или усложняя его.

Подходы к применению информационных технологий в образовательном процессе

Применение информационных технологий в образовательном процессе возможно для достижения разных целей, как для обеспечения коммуникации с обучающимися [2], когда создаются личные кабинеты, в которых хранится личная информация об обучающихся и куда поступают основные новости о деятельности образовательной организации, так и непосредственно для обеспечения всего учебного процесса [3].

Можно сказать, что сейчас также набирает популярность ведение образовательного процесса с использованием ИТ-ассистента. Он уже используется в бизнес-образовании: в качестве примеров можно привести программное обеспечение для перевода, проверки на плагиат, но потенциал его дальнейшего развития огромен. ИТ-ассистент не стремится заменить преподавателей, а скорее является его помощником. Еще одна ключевая роль ИТ-ассистента заключается в обеспечении кибербезопасности. На основе прошлых инцидентов он определяет тенденции и может предупреждать и давать рекомендации для повышения уровня безопасности [4].

Кроме того, возможно внедрение e-learning для адаптивного управления знаниями. Такой подход применяется в бизнес-образовании, ведь в какой-то момент библиотека знаний становится настолько большой, что изучить все материалы просто невозможно. Но при этом важно, чтобы сотрудники шагали в ногу с компанией, оперативно получали новые знания и устраняли пробелы в существующих компетенциях. С такой проблемой столкнулись в магазине спортивных товаров, поэтому там была внедрена система управления знаниями. Она определяет уровень подготовки сотрудника и составляет ему индивидуальную программу обучения из существующих учебных материалов. Так сотрудник получает только нужную ему информацию, и значит он больше вовлечен в процесс обучения [1].

Подходы к автоматизируемости образовательного процесса и выявление критериев

Могут быть рассмотрены различные варианты автоматизированного образовательного процесса:

- автоматизированная проверка знаний обучающихся (как самая простая, реализуемая в том числе с помощью тестов, в которых надо выбирать

один или несколько правильных ответов из предложенных вариантов, или ввод обучающимися собственных вариантов ответа, так и более сложная, основанная на использовании различных методов и алгоритмов для проверки правильности решения заданий обучающимися);

- автоматизированная генерация и выдача задач обучающимся, то есть подготовка индивидуальных вариантов задач для каждого из студента;
- наличие информационного ресурса для просмотра результатов выполнения практических работ и замечаний или комментариев к работе.

Для автоматизированной проверки знаний обучающихся с использованием тестов в настоящее время уже создано большое количество платформ, где преподаватель может размещать различные тесты, которые дают возможность задавать правильные ответы и тип вопросов (с одиночным или множественным вариантом ответа), определять минимальный и максимальный балл за каждый из вопросов, задавать количество попыток и время на выполнение теста. Несомненным преимуществом данного подхода является минимизация затраченного преподавателем времени на проверку однотипных заданий. Недостатком является отсутствие возможности в полной мере оценить понимание дисциплины обучающимися. Можно сказать, что такой вариант можно использовать в качестве промежуточных срезов знаний, таких как контрольные работы в течение семестра. Применение тестирования в сфере образования является оптимальным вариантом, и позволяет оценить как результат конкретного обучающегося, так и результат группы студентов [5].

Автоматизированная проверка знаний, основанная на использовании специальных алгоритмов, может быть реализована различными способами, в том числе за счет создания тест-кейсов для каждого типа выданной обучающимся задач. Преимуществом данного метода является возможность более глубокой проверки знаний за счет выдачи и последующей проверки задач. Недостатком является отсутствие специальных платформ и соответственно более сложная реализация данного способа с точки зрения преподавателя.

В качестве преимущества использования автоматизированной проверки знаний можно выделить уменьшение необходимых требуемых у преподавателя ресурсов (в том числе времени) на проверку большого количества выданных обучающимся задач.

В качестве недостатка можно выделить, что часто у одной задачи может быть несколько путей решения, одни из которых являются более изящными и оптимальными, другие же топорными и прямыми. Задача преподавателя — не просто научить решать определённый

тип задач, но также и показать изящные и оптимальные методы решения. Соответственно, допускается такой вариант, когда из множества решённых обучающимся задач одного типа несколько будет проверено преподавателем вручную для проверки не только результата, но и методов, используемых при решении задания.

Автоматизированная генерация задач обучающимся также требует особого подхода и использования методов для ее внедрения в образовательный процесс. Соответственно, основополагающим критерием является наличие задач в рамках практических занятий по дисциплине. Если для дисциплин, связанных, например, с программированием, автоматическая генерация задач является оптимальным вариантом для создания индивидуальных вариантов, то для гуманитарных дисциплин, связанных с историей или философией, генерация задач не является востребованной, по причине отсутствия задач в этих дисциплинах. Преимуществом данного подхода является предоставление индивидуальных вариантов студентам.

Автоматизированная генерация задач может быть реализована различными способами, и может быть внедрена, как только для определенных тем в рамках курса, так и для изучаемой дисциплины в полном объеме.

В случае, если будет использована автоматизированная генерация задач на протяжении всей дисциплины, для генерации задач сразу на весь период, необходимо определить их тип и количество для каждого из занятий. Для оптимальной проверки уровня знаний, необходимо также правильно определить способ проверки сгенерированных и выданных задач.

Говоря про дисциплины, связанные с изучением программирования, можно сказать, что на первых занятиях, когда обучающиеся только знакомятся с синтаксисом нового для них языка программирования, необходимо использовать в рамках учебного процесса большое количество однотипных задач с разными значениями, для обеспечения понимания использования различных конструкций.

Также можно отметить, что в рамках прохождения курсов по профильным дисциплинам, некоторые студенты увлекаются определенной технологией, применение которой можно найти в различных задачах. Можно сказать, что одной из задач образовательного процесса и различных дисциплин является то, что необходимо показать различные сферы применения одной технологии. Например, говоря про язык программирования python, студентам необходимо продемонстрировать его возможности в разных областях информационных технологий, от применения в back-end при разработке сайтов до применения в машинном обучении и системах искусственного интеллекта.

Но не всегда количество часов, выделенных на образовательную дисциплину, позволяет познакомить студентов в полной мере со всеми возможностями изучаемой технологии. Особенно если учитывать, что начало изучения новой дисциплины всегда начинается с фундамента и основных конструкций.

Соответственно, одним из вариантов является в середине семестра, после изучения основ и знакомства с основными возможностями изучаемой технологии, предоставить обучающимся возможность выбора наиболее интересовавшей их области, и кроме выполнения индивидуальных заданий в рамках курса по общим темам, предоставлять материал и дополнительные задания по интересовавшей теме.

Кроме того, при автоматизированной генерации задач можно составлять задачи различного уровня сложности для различных групп студентов. Сейчас существует проблема, когда группы с сильными слабыми обучающимися изучают один и тот же материал в одинаковом темпе, в соответствии с рабочей программой дисциплины, и первые начинают скучать в первой половине семестра, когда проходят основы, так как уже легко ориентируются в материале, а группам, в которых обучающиеся послабее, неинтересно во второй половине семестра, когда возникает необходимость применять полученные умения и навыки, а они еще не до конца освоили основы.

Соответственно, существует несколько способов решения данной проблемы, в том числе:

- прохождение тестирования на начальный уровень знаний и пониманий основных конструкций материала (например, тем обучающимся, кто понимает алгоритм работы циклов, достаточно ознакомиться с синтаксисом конкретного языка программирования, а не осознавать заново значение данных конструкций);
- последовательное отслеживание выполнения индивидуальных заданий каждым студентом, и добавление в следующие темы задач на тренировку неотработанного материала, который вызывает сложности;
- наличие контрольных точек, например, контрольных работ по блоку заданий, и добавление в следующие индивидуальные задачи задания, решение которых вызывало наибольшее затруднение.

Учитывая, что внедрение информационных технологий в образовательный процесс заключается в использовании различных способов автоматизации, а также их совместном применении, рассмотрим, что нужно для каждого из вариантов, упомянутых ранее.

Для реализации простой автоматизированной проверки знаний необходимо наличие достаточного коли-

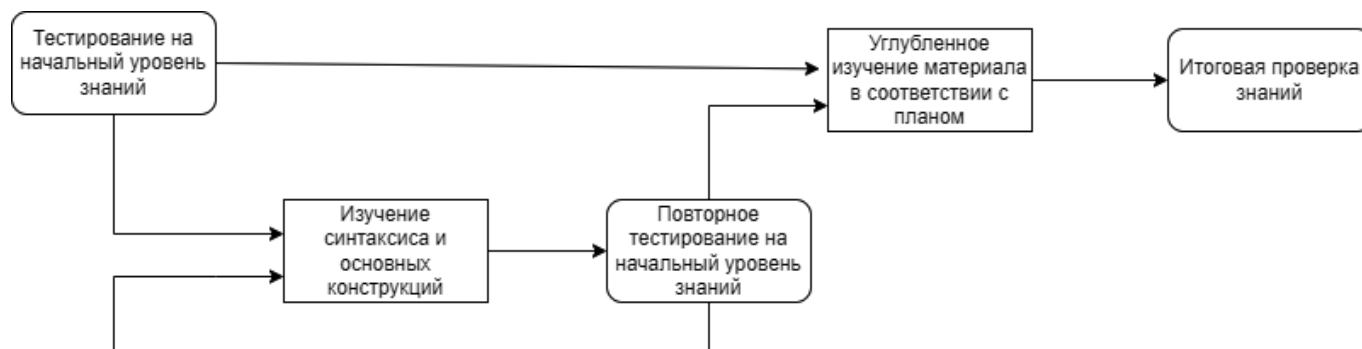


Рис. 1. Традиционный подход к обучению

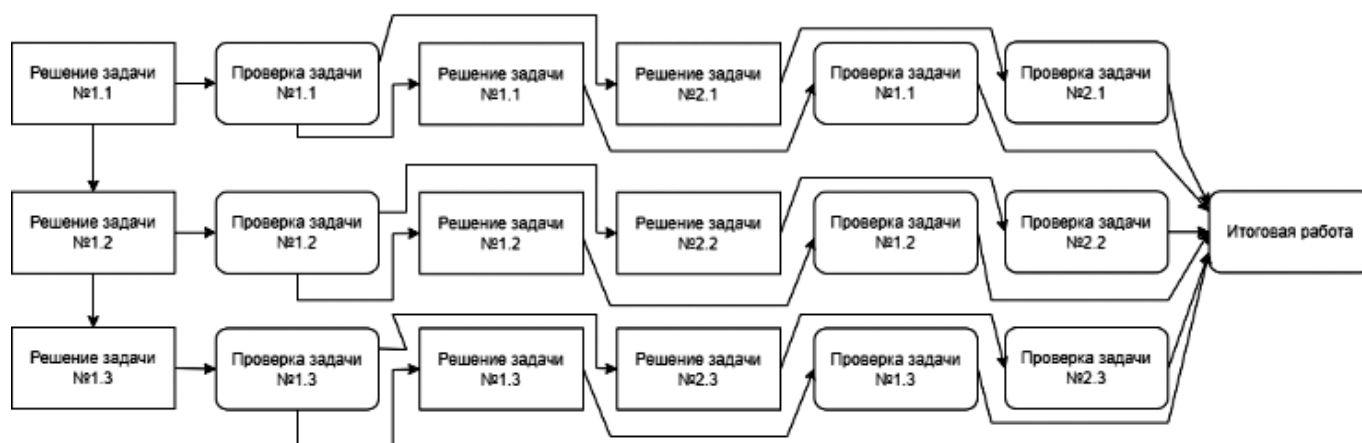


Рис. 2. Адаптивный подход к обучению



Рис. 3. Адаптивный подход к обучению. Вариант 2

чества теоретического материала, который можно проверить с помощью тестирования обучающихся.

Соответственно, мы можем выделить первый критерий автоматизируемости образовательного процесса: наличие достаточного объема теоретического материала.

Для реализации автоматизированного составления заданий по изучаемой дисциплине необходимо наличие возможности применения приобретённых в ходе обучения умений и навыков для их использования к определённой предметной области, а также знаний и умений применять изученные алгоритмы и методы для решения поставленных задач.

Кроме того, для определения возможности использования автоматизированной генерации задач необходимо наличие возможности проверки полученного результата в целом и наличие конкретного результата как такового.

Соответственно, мы можем выделить второй критерий автоматизируемости образовательного процесса: наличие конкретного результата в практических задачах.

Также, кроме получения правильного результата для определенной задачи, в дисциплинах, связанных с программированием, важным умением является возможность корректного составления алгоритмов, которые позволяют решать не одну практическую задачу, а множе-

ство одинаковых задач, которые различаются лишь значениями параметров, поступающими на вход. Поэтому можно сказать, что правильно решенная задача в такой дисциплине должна не только давать верный результат для одной конкретной задачи, а может быть применена для целого множества задач, и значения параметров должны передаваться в функцию в качестве параметра, а не быть заданы изначально. Если алгоритм будет построен и реализован верно, то задача будет решена верно с любыми значениями, и преподаватель может предусмотреть возможность проверки задачи множеством тестов для определения правильности работы алгоритма.

Соответственно, мы можем выделить третий критерий автоматизируемости образовательного процесса: возможность создания множества тестов для проверки решения практических задач.

Проверка индивидуальных задач, генерируемых автоматически, может быть осуществлена разными способами: как традиционная проверка преподавателем, так и автоматизированная проверка с использованием тест-кейсов, которые позволят проверить не только правильный ответ для конкретной задачи, но и корректность алгоритма решения задачи в целом.

Кроме того, преимуществом автоматизированной проверки задач является возможность быстрого оценивания решенной задачи, так как ее осуществляет вычислительная система. В таком случае, для быстрого оповещения студентов, необходимо наличие информационного ресурса для просмотра обучающимися результатов своих работ, и комментариями или замечаниями от преподавателя и вычислительной системы, осуществляющей проверку.

Говоря про автоматизируемость образовательного процесса необходимо выделить преимущества как с точки зрения обучающихся, так и с точки зрения преподавателей.

В качестве преимуществ с точки зрения преподавателей можно отметить:

- минимизация ресурсов (в том числе времени) на проверку выданных заданий;
- минимизация ресурсов на составление индивидуальных вариантов для студентов;
- возможность давать студентам знания в соответствии с темпом группы, и соответственно понимание тем, которые необходимо дополнительно отработать.

В качестве преимуществ с точки зрения обучающихся можно отметить:

- получение заданий в соответствии с индивидуальными потребностями;

- отсутствие предвзятости со стороны преподавателя при автоматизированной проверке работ.

Так, можно сказать, что возможно применение автоматизированного составления заданий в таких дисциплинах, как математический анализ, линейная алгебра, разработка программных приложения на различных языках программирования.

Автоматизируемость образовательного процесса также позволит провести оценку интеллектуального потенциала как каждого обучающегося, так и группы обучающихся. За счет проведения оценки преподаватель может понять и скорректировать материал для курса таким образом, чтобы «сильным» группам студентов давать более сложный материал, который будет им интересен и позволит сильнее раскрыть их способности, а для более «слабых» групп давать материал проще, который они смогут освоить и получить какую-то пользу от этого. Усредненная подача материала не идет на пользу ни сильным, ни слабым студентам, так как у сильных пропадает мотивация к обучению из-за того, что оно дается слишком легко, а у слабых пропадает мотивация из-за того, что у них ничего не получается.

И если проведение оценки интеллектуального потенциала для каждого, обучающегося в неавтоматизированном образовательном процессе является трудоёмкой задачей, то с подключением автоматизированных средств позволяет оценить большую группу обучающихся за короткий промежуток времени, выявить закономерности и скорректировать преподаваемый материал.

Заключение

В связи с развитием информационных технологий, их влияние на сферу образования и организацию образовательного процесса также заметно, и может быть выражено в том числе за счет автоматизирования.

Можно выделить следующие критерии автоматизируемости образовательного процесса:

- наличие достаточного объема теоретического материала;
- наличие конкретного результата в практических задачах;
- возможность создания множества тестов для проверки решения практических задач.

Автоматизируемость образовательного процесса в задаче оценки интеллектуального потенциала обучающихся также находит свое применение, за счет возможности охватить большое количество обучающихся за короткий промежуток времени, а также выявить определенные закономерности, простые и сложные темы, «сильные» и «слабые» группы студентов в целях изменения подходов к проведению образовательного процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Электронное обучение (eLearning) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.ispring.ru/elearning-insights/e-learningschool> (15.03.2025).
2. Golovanova N.B., Soroko A.V. Personal account as an element of information system of statistics education. Russian Technological Journal. 2017;5(5):3–12. (In Russ.) <https://doi.org/10.32362/2500-316X-2017-5-5-3-12>.
3. Научно-образовательный кластер CLAIM, М.В. Виноградова, Использование интернет-технологий для автоматизации учебного процесса в очных вузах [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://it-claim.ru/Library/Books/ITS/wwwbook/3_sb/vinogradova.htm (15.02.2025).
4. Callum Rae, Where Is Education Heading Next? [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://elearningindustry.com/where-is-education-heading-next> (01.03.2025).
5. Sigov A.S., Tsvetkov V.Y., Rogov I.E. Method for assessing testing difficulty in educational sphere. Russian Technological Journal. 2021;9(6):64–72. <https://doi.org/10.32362/2500-316X-2021-9-6-64-72>.

© Исаева Ирина Андреевна (isaeva_i@mirea.ru); Габриелян Гайк Ашотович (gabrielyan@mirea.ru);
Потапова Ксения Александровна (potapova_k@mirea.ru)
Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»