

ЦИФРОВАЯ ТАКСОНОМИЯ БЛУМА И МОДЕЛЬ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ВУЗА

М. Ю. Глотова¹, Е. А. Самохвалова¹

¹ *Московский педагогический государственный университет*
119991, Россия, г. Москва, ул. Малая Пироговская, д. 1, стр. 1

Аннотация

Статья посвящена интеграции цифровых технологий в обучение на основе модели SAMR (Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition — замещение, улучшение, изменение, преобразование), разработанной Рубеном Пуэнтедурой (Ruben Puentedura). Рассмотрены этапы использования цифровых технологий в учебном процессе. Обосновано применение этих технологий для повышения уровня обучения. Приведены примеры, как на уровнях замещения и улучшения происходит этап рутинного использования цифровых технологий, а на уровнях изменения и преобразования — этап инновационного использования цифровых технологий. Описана таксономия Блума, представляющая собой обучение через набор концепций, которые начинаются с навыков мышления низшего порядка и продвигаются к навыкам мышления более высокого порядка. Изучена связь модели SAMR и развития когнитивных навыков высшего порядка по таксономии Блума. Рассмотрен пример совместного использования модели SAMR и таксономии Блума в рамках формирования цифровых компетенций будущих педагогов при изучении дисциплины «Технологии цифрового образования».

Ключевые слова: таксономия Блума, цифровая трансформация, цифровые технологии, модель SAMR.

DOI: 10.32517/0234-0453-2019-34-6-42-48

Для цитирования:

Глотова М. Ю., Самохвалова Е. А. Цифровая таксономия Блума и модель цифровой трансформации образования в учебном процессе вуза // Информатика и образование. 2019. № 6. С. 42–48.

Статья поступила в редакцию: 14 мая 2019 года.

Статья принята к печати: 11 июня 2019 года.

Сведения об авторах

Глотова Марина Юрьевна, канд. физ.-мат. наук, доцент, заведующий кафедрой информационных технологий в образовании, Московский педагогический государственный университет, Россия; myu.glotova@mpgu.su; ORCID: 0000-0003-2322-3074

Самохвалова Евгения Александровна, старший преподаватель кафедры информационных технологий в образовании, Московский педагогический государственный университет, Россия; ea.samokhvalova@mpgu.su; ORCID: 0000-0002-4882-4020

За последние несколько десятилетий в сфере образования произошли значительные технологические изменения. Новые системы, платформы и приложения проложили путь к новой цифровой педагогике и новым подходам к процессу обучения. Сегодня образовательные учреждения оснащены технологиями, разработанными для того, чтобы помочь преподавателям учить эффективнее, что, в свою очередь, позволяет учащимся усваивать знания на более глубоком уровне [1].

В образовании цифровые технологии рассматриваются как отличный инструмент развития, а не как препятствие. Цифровые доски, мобильные обучающие приложения, планшетные устройства и многое другое стали обычными инструментами в классе, расширив возможности преподавания за пределы традиционного формата.

Цифровая трансформация в образовании произошла не сразу, сопротивление переменам и нежелание принимать новые способы обучения были обычным явлением. Такое мышление все еще существует, но в меньшей степени, и большинство образовательных учреждений сегодня осознают положительное влияние цифровых технологий на учебный процесс [2].

Использование цифровых технологий обусловлено целями обучения и преподавания, а не

конкретной технологией: технология не является самоцелью и должна рассматриваться только как эффективный способ обучения [3]. Растущее использование цифровых технологий в повседневной жизни меняет способ обучения и усвоения информации обучающимися [4–7]. Цифровые технологии сегодня являются неотъемлемой частью нашей жизни, поэтому включение их в обучение имеет смысл не только на очных занятиях, но и за их пределами. И поскольку количество различных технологий, методов и инструментов продолжает расти, то важно отслеживать возможности этих достижений в обучении, чтобы они в конечном итоге использовались наиболее эффективно.

Модель SAMR (Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition) [8–10], подробно описанная в статье С. Д. Каракозова, А. Ю. Уварова и др. [11], — это своего рода дорожная карта для интеграции цифровых технологий в обучение. SAMR состоит из четырех уровней: замещение, улучшение, изменение и преобразование. Уровни «замещение» и «улучшение» считаются этапом рутинного использования цифровых технологий, а уровни «изменение» и «преобразование» — это этап инновационного использования цифровых технологий (рис. 1).

На этапе замещения цифровая технология напрямую просто заменяет традиционную. Например, если вы проводите урок истории, вы можете использовать электронную версию учебника вместо печатной. Обучающиеся могут также ответить на вопросы об изученном материале, используя любой текстовый редактор (например, MS Word) вместо записи ответов в тетради, или использовать программы для создания презентаций (например, PowerPoint, Prezi или любую аналогичную программу для визуализации информации).

На этапе улучшения технология снова напрямую заменяет традиционную, но значительно улучшает ее функциональность. Обратимся снова к примеру урока истории: обучающийся может дополнить презентацию видео/аудиороликом о каком-либо историческом событии. И ответы на вопросы, созданные в MS Word на этапе замещения, учащиеся могут дополнять видео- и аудиопримерами или обмениваться своими ответами по сети для последующего обсуждения.

На этапе изменения происходит переход от усовершенствования к преобразованию модели. Здесь уже происходит не просто замещение или улучшение, а реальное изменение модели урока и результатов обучения. Задачи в корне изменяются, поскольку технология позволяет улучшить и расширить спектр обучения. На этом этапе обучающийся, проводя исследование по какой-либо теме, может

создать свою собственную интеллект-карту (mind map), которая не только включает в себя обычные мультимедийные ресурсы, но и представляет собой новый продукт или синтез существующего материала. Например, группа обучающихся сотрудничает в облачной среде — пишет рассказ-отзыв об историческом событии и получает мгновенную обратную связь от одноклассников и учителя.

Последний этап модели SAMR — этап преобразования, и он представляет собой вершину того, как цифровые технологии преобразовывают учебные занятия. На этом уровне учитель имеет возможность спланировать учебное занятие, которое раньше было невозможно без использования цифровых технологий.

Если поместить этот уровень в пересмотренную таксономическую пирамиду Блума, он будет соответствовать созданию и оценке как навыкам мышления высшего порядка. Преобразование означает, что учащиеся используют технологии для создания новых задач. Например, после завершения групповой работы (написания исторического рассказа в облачной среде) и получения отзывов от одноклассников и учителя обучающиеся могут использовать технологию для связи с обучающимися других городов и областей, чтобы увидеть, как региональные различия влияют на взгляд на одно и то же историческое событие. Наиболее интересным был бы урок, проведенный совместно с обучающимися, представляющими



Рис. 1. Модель SAMR

противоположную сторону, принимавшую участие в историческом событии.

И хотя использование цифровых технологий — это реалии современного образования, нужно четко понимать, как использование технологий может действительно повлиять на результаты обучения. Использование цифровых образовательных технологий только для «замещения» или «улучшения» стандартных педагогических технологий может облегчить учебный процесс, но исследования показывают, что не стоит ожидать каких-либо существенных улучшений в результатах обучения, поскольку фактическое преподавание и обучение остаются относительно неизменными. В тех случаях, когда учителя находят способы трансформировать свои уроки с помощью цифровых технологий, существенно изменяя задачи, которые ранее были невозможны (без использования цифровых технологических инструментов), появляется образовательный потенциал, влияющий на результаты обучения и приводящий к существенному повышению качества педагогического процесса.

Мы считаем, что учителя должны планировать свои учебные занятия как с учетом влияния цифровых технологий на преподавание и обучение (модель SAMR), которое воздействует на результаты обучения, так и с нацеленностью на развитие когнитивных навыков высшего порядка согласно таксономии Блума.

Таксономия Блума, разработана в 1950-х годах, представляет собой обучение через набор концепций, которые начинаются с навыков мышления низшего порядка (LOTS) и продвигаются к навыкам мышления более высокого порядка (HOTS) [12, 13]. Первоначальная фразеология таксономии Блума состояла из шести уровней, начиная со знания на самом низком уровне, затем продвигаясь через понимание, применение, анализ, обобщение и оценку.

Основа теории довольно проста: человек не может понять то, что он не помнит (не знает), и он не может анализировать или применять эти знания, если не понимает материал. Хотя способность анализировать и применять, безусловно, превосходит базовую категорию знаний, синтез влечет за собой неодинаковое применение знаний и/или навыков для создания чего-то нового. Наконец, оценка ценности

материала необходима для производства качественного конечного продукта.

В 2001 году Лорин Андерсон и Дэвид Кратвохл, бывшие ученики Блума, вновь обратились к таксономии Блума и опубликовали пересмотренную версию, в которой упорядочена последовательность категорий и используются глаголы, а не существительные для описания каждой категории [14–16].

Цель учителя — построить образовательный процесс, который связан с пересмотренной таксономией Блума и моделью SAMR, — когда задача перемещается с нижних на верхние уровни таксономии, она также перемещается с нижних на верхние уровни SAMR [17, 18]. Два уровня рутинного использования SAMR (замещение, улучшение) связаны с тремя нижними уровнями таксономии Блума (запомнить, понять, применить), а два уровня инновационного использования SAMR (изменение, преобразование) связаны с верхними уровнями таксономии Блума (анализировать, оценить, создать). В свою очередь, в каждой группе происходит аналогичное упорядочение — например, задачи типа «запоминать» в основном связаны с использованием технологии уровня замещения, задачи типа «понимать» связаны с использованием технологии уровня замещения или улучшения (рис. 2).

Такое сочетание модели SAMR и таксономии Блума имеет несколько желаемых результатов:

- стремление достичь верхних уровней таксономии Блума и, соответственно, достичь верхних уровней SAMR;
- подход в общих чертах обрисовывает четкий набор шагов, которые помогают осуществлять внедрение цифровых технологий в образовательный процесс.

По мере того как образование претерпевает цифровую трансформацию, мы решаем новые технологические задачи в преподавании и обучении. А пересмотренная таксономия Блума учитывает традиционные цели, действия и процессы, но они не касаются тех новых целей, действий и процессов, которые появились благодаря внедрению цифровых технологий в образовательный процесс. Повсеместное присутствие цифровых технологий в нашей жизни и в жизни обучающихся является причиной, по которой мы должны пересмотреть

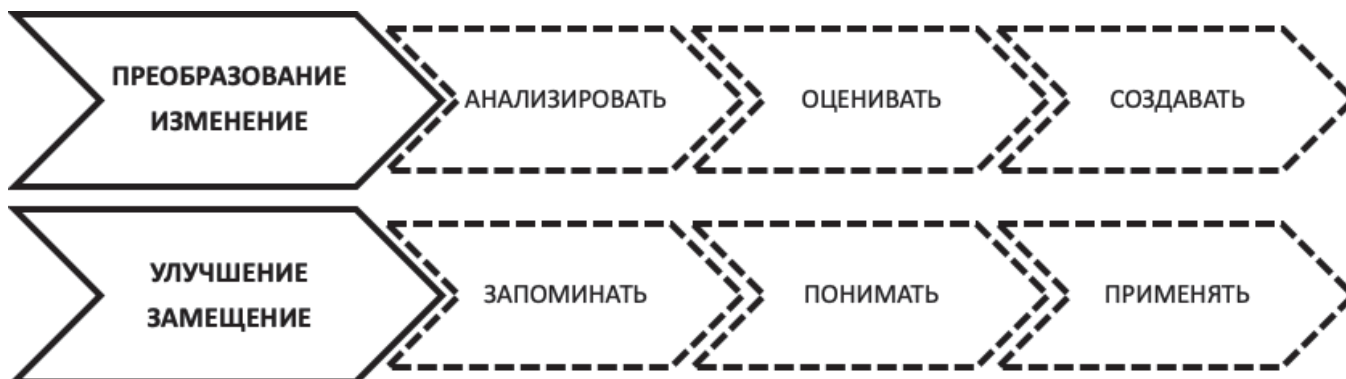


Рис. 2. Сочетание SAMR и таксономии Блума

таксономию, чтобы «оцифровать» ее. **Цифровая таксономия Блума** подразделяется на те же шесть категорий, но разница заключается во включении цифровых технологий и цифровых когнитивных целей при измерении результатов обучения [19, 20] (рис. 3).

Рассмотрим пример совместного использования модели SAMR и цифровой таксономии Блума на практике.

В рамках формирования цифровых компетенций будущих педагогов при изучении дисциплины «Технологии цифрового образования» для повышения эффективности используется модель SAMR и таксономия Блума.

Основная цель дисциплины — формирование у будущих педагогов способности системно видеть педагогический процесс, анализировать педагогические задачи, выделять цели и выбирать эффективные цифровые технологии для их решения.

Содержание дисциплины состоит из следующих модулей:

- Цифровая компетентность педагога как ресурс развития образования.
- Цифровые технологии как инструмент создания ЭОР.
- Цифровые технологии как инструмент эффективного преподавания.
- Цифровые технологии как средство построения образовательной среды.

Общая трудоемкость дисциплины «Технологии цифрового образования» составляет 3 зачетных единицы (108 часов), что является недостаточным для

тщательного изучения всех цифровых технологий, используемых в образовании. На изучение второго модуля «Цифровые технологии как инструмент создания ЭОР» отводится 2 часа лекций и 10 часов практических занятий.

В условиях, когда развитие цифровых технологий, в том числе для создания ЭОР, продолжает расти практически ежедневно, а время на изучение модуля весьма ограничено, мы, как преподаватели, стремимся к тому, чтобы обучающиеся освоили максимальное количество технологий, и применяем технологию межмодульной интеграции изучаемых тем, которая позволяет более эффективно использовать время аудиторных занятий.

В рассматриваемом примере обучающиеся параллельно изучают две темы, а именно:

- Мультимедийный дизайн электронного образовательного ресурса. Анализ и предложения по редактированию/улучшению и применению ЭОР.
- Технология работы с сервисами Google для создания индивидуальных и групповых ЭОР.

1. Замещение/Запоминание.

Учащиеся используют электронные книги и другие открытые образовательные ресурсы для получения базовых знаний о мультимедийном дизайне ЭОР. Применяются следующие инструменты цифрового образования: Google Doc для чтения, редактирования и создания словаря понятий.

Задание.

- Изучите внимательно лекцию о мультимедийном дизайне в педагогике;

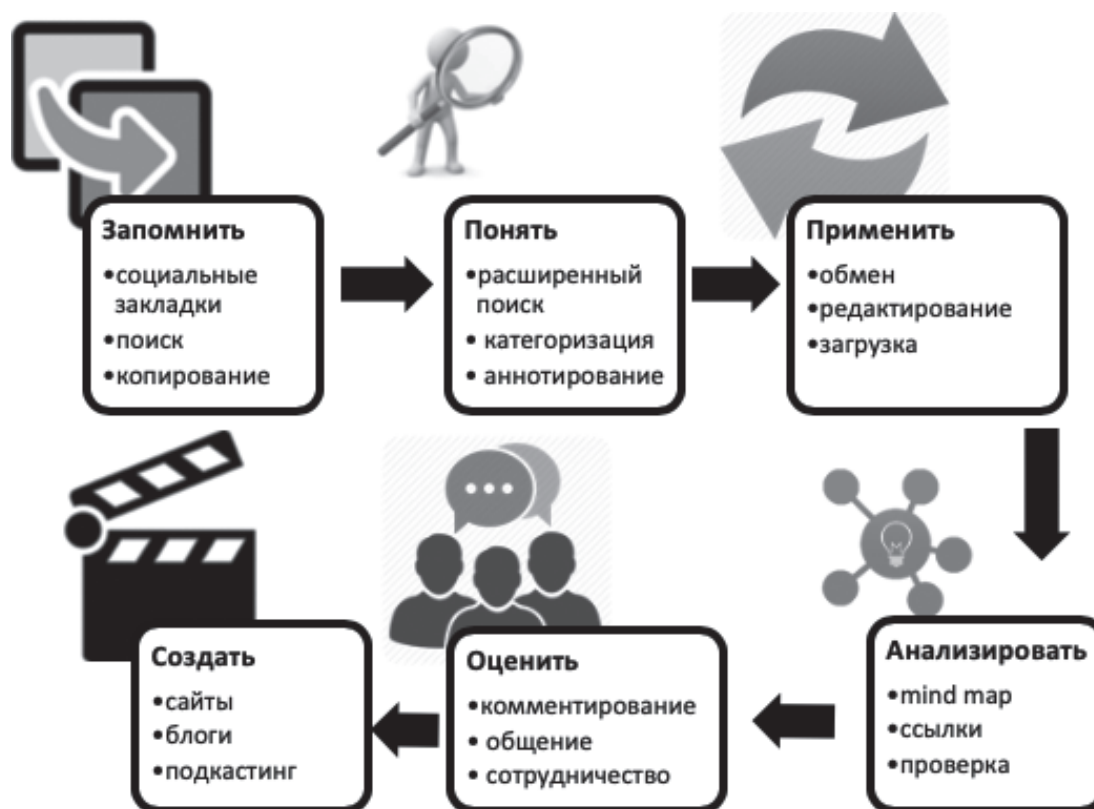


Рис. 3. Цифровая таксономия Блума

- выберите три принципа (по согласованию с преподавателем);
- найдите подробную информацию (объем конспекта по описанию и примерам для одного принципа — один печатный лист формата А4, шрифт 14, интервал 1,5) в рекомендованных учебниках и открытых образовательных ресурсах;
- составьте словарь.

2. Улучшение/Понимание.

Учащиеся осуществляют расширенный поиск информации в интернете, описывающей принципы мультимедийного дизайна для педагогических целей; используют ресурсы Google для подготовки материалов для презентации, в которой будут обобщать найденную информацию с конкретными примерами.

Задание. Дополните информацию о принципах визуальной информацией (картинками, видео, аудио) по каждому принципу (в таком же объеме), используя возможности интернета, применяя приемы поиска информации.

3. Улучшение/Применение.

Используя инструмент визуализации, такой как презентация Google, учащиеся изучают концепции мультимедийного дизайна, описанные в п. 2, и применяют их для модификации созданных презентаций.

Задание. Создайте презентацию по собранным материалам для выступления по теме, придерживаясь принципов мультимедийного дизайна в педагогике.

4. Изменение/Анализ.

Обучающиеся размещают в общем доступе созданные презентации, изучают работы своих соучащихся, анализируют и комментируют соответствие данных работ принципам мультимедийного дизайна и грамотного применения инструментов Google.

Задание.

- Разместите презентацию в указанном преподавателем месте;
- посмотрите и проанализируйте презентации с точки зрения принципов мультимедийного дизайна в педагогике;
- обсудите критерии рецензирования, сформулируйте алгоритм анализа;
- напишите рецензии на работы своих соучащихся, опираясь на алгоритм анализа, принятый после обсуждения.

Для обсуждения и коммуникации с соучащимися и преподавателем используется среда, оптимальная для учащихся: чат в системе дистанционного обучения вуза (в МПГУ это «ИнфоДа»), при отсутствии удобного чата в системе дистанционного обучения вуза используются группы в социальных сетях и/или мессенджерах.

5. Изменение/Оценка.

Обучающиеся формируют в общем обсуждении критерии оценивания работ, оценивают свои и чужие работы. Обсуждение проходит с учетом выбранного алгоритма анализа (из п. 4) и оценивания.

Задание.

- Изучите отзывы и рецензии на свою работу;
- оцените свою работу, другие работы, обсудив предварительно алгоритм и критерии оценивания.

6. Преобразование/Создание.

Обучающиеся создают сайт для размещения созданных работ с учетом внесенных улучшений. Группа обучающихся создает цифровой ресурс с целью его использования в качестве справочного материала по педагогическому дизайну в дальнейшем. В этом проекте каждый берет на себя отдельные задачи и все сотрудничают, чтобы в итоге получить один конечный продукт.

Задание.

- Создайте сайт в предоставленном для этого пространстве (например, курс открытого доступа в среде «ИнфоДа» для МПГУ, Google-сайт т. п.);
- разместите свою работу, дополните удобной системой тегов для легкого поиска информации;
- вернитесь к началу и пройдите все этапы заново с учетом полученных знаний;
- напишите рецензию на свою работу.

В результате изучения модуля «Цифровые технологии как инструмент создания ЭОР» у обучающихся формируются цифровые компетенции для будущей профессиональной педагогической деятельности. Обучающиеся овладевают Google-инструментами для индивидуальной и совместной работы по созданию электронных образовательных ресурсов разного уровня сложности (от обычного текста для «замещения» учебника, до интерактивного справочного мультимедийного ресурса — сайта); получают знания по возможностям и преимуществам использования с точки зрения удобства и педагогических технологий цифровых инструментов последнего поколения; изучают теоретические знания о мультимедийном дизайне и формируют умения их применять на практике. Что особенно важно — при этом достигается несколько педагогических целей: осваиваются профессиональные цифровые педагогические компетенции, достигаются воспитательные цели — формирование коммуникативных навыков в обычном режиме и в информационно-образовательной среде, навыков сотрудничества и проработки от начального этапа планирования до реализации готового проекта (продукта) — справочного пособия по мультимедийному дизайну. С учетом ограниченного времени на изучение предмета необходимо отметить эффективность применения оцифрованной таксономии Блума в межмодульной интеграции в рамках изучения дисциплины, предназначенной формировать цифровые педагогические компетенции.

Список использованных источников

1. Лубков А. В., Каракозов С. Д. Цифровое образование для цифровой экономики школы // Информатика и образование. 2017. № 8. С. 3–6.

2. Уваров А. Ю. На пути к цифровой трансформации школы. М.: Образование и Информатика, 2018. 120 с.
3. Marton F., Dall'Alba G., Beatty E. Conceptions of learning // International Journal of Educational Research. 1993. No. 19. P. 277–300.
4. Глотова М. Ю., Самохвалова Е. А. Формирование информационно-математической компетентности при реализации базовой дисциплины основной образовательной программы с помощью личностно-ориентированных технологий // Наука и школа. 2014. № 1. С. 54–59.
5. Водопьян Г. М., Уваров А. Ю. От компьютерной грамотности и внедрения ИКТ к трансформации работы школы // Информатика. 2016. № 5–6. С. 34–43.
6. Полуднякова Н. А., Вильцина С. А. Обучающие технологии в учебном процессе // Молодой ученый. 2014. № 3. С. 1000–1002. <https://moluch.ru/archive/62/9339/>
7. Уваров А. Ю. Об описании компетенций XXI в. // Образовательная политика. 2014. № 4. С. 13–30.
8. Puenteadura R. R. SAMR: An applied introduction. <http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/2014/01/31/SAMRAnAppliedIntroduction.pdf>
9. Walsh K. 8 examples of transforming lessons through the SAMR cycle. <https://www.emergingedtech.com/2015/04/examples-of-transforming-lessons-through-samr/>
10. Lesson plan SAMR. <https://www.common sense.org/education/lesson-plans/samr>
11. Каракозов С. Д., Уваров А. Ю., Рыжова Н. И. На пути к модели цифровой школы // Информатика и образование. 2018. № 7. С. 4–15.
12. Бактыбаев Ж. Ш. Использование технологии таксономии Блума в учебном процессе вуза // Ярославский педагогический вестник. 2017. № 1. С. 150–153. http://vestnik.yspu.org/releases/2017_1/31.pdf
13. Clark D. R. Bloom's taxonomy of learning domains. <http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/bloom.html>
14. Anderson L. W., Krathwohl D. R. A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. New York: Addison Wesley Longman, 2001.
15. Anderson L. W., Krathwohl D. R., Airasian P. W., Cruikshank K. A., Mayer R. E., Pintrich P. R., Raths J., Wittrock M. C. A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives, abridged edition. New York: Pearson, 2000.
16. Саудабекова Э. К., Такижаева Н. З. Профессиональная компетентность преподавателя и таксономия Блума в процессе внедрения инновационных технологий в систему образования // Вестник Казахского национального педагогического университета имени Абая. Серия: Исторические и социально-политические науки. 2017. № 1. С. 128–134. http://sp.kaznpu.kz/docs/jurnal_file/file20190506024842.pdf
17. Логинова А. В. Ключевые вопросы и проблемы интеграции технологий в процесс обучения // Молодой ученый. 2015. № 11. С. 1405–1408. <https://moluch.ru/archive/91/19668/>
18. Clark R. C., Chopeta L. Graphics for learning: Proven guidelines for planning, designing, and evaluating visuals in training materials. San Francisco: Pfeiffer, 2004. 544 p. <https://www.oreilly.com/library/view/graphics-for-learning/9780787969943/>
19. Мартынец М. С. Использование таксономии Блума для определения максимального уровня образовательного результата учащихся с ограниченными возможностями здоровья и интеллектуальными нарушениями // Школьные технологии. 2016. № 4. С. 131–135. <http://narodnoe.org/journals/shkolnie-tehnologii/2016-4/ispolzovanie-taksonomii-bluma-dlya-opredeleniya-maksimalnogo-urovnya-obrazovatel'nogo-rezultata-uchashih-sya-s-ogranichenymi-vozmozhnostyami-zdorovya-i-intellektualnymi-narusheniyami>
20. Мурзагалиева А. Е., Утегенова Б. М. Сборник заданий и упражнений. Учебные цели согласно таксономии Блума. Астана: АОО «Назарбаев Интеллектуальные школы» Центр педагогического мастерства, 2015. 54 с. <https://kst.nis.edu.kz/wp-content/uploads/2018/02/Uchebnye-tseli-soglasno-taksonomii-Bluma.-Sbornik-zadaniy-i-uprazhneniy.pdf>

BLOOM'S DIGITAL TAXONOMY AND MODEL OF DIGITAL TRANSFORMATION OF EDUCATION IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF UNIVERSITY

M. Yu. Glotova¹, E. A. Samokhvalova¹

¹ Moscow Pedagogical State University
119991, Russia, Moscow, ul. Malaya Pirogovskaya, 1, building 1

Abstract

The article describes the integration of digital technologies in the educational process by SAMR model (Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition) developed by Ruben Puenteadura. The stages of the use of digital technologies in the educational process are considered. The application of these technologies to improve learning is justified. The examples are given that demonstrate the stage of routine use of digital technologies at the levels of Substitution and Augmentation, and the stage of innovative use of digital technologies at the levels of Modification and Redefinition. Bloom's taxonomy is described, which is learning through a set of concepts that begin with lower-order thinking skills and advance to higher-order thinking skills. The relationship between the SAMR model and the development of higher-order cognitive skills in Bloom's taxonomy was studied. An example of the joint use of the SAMR model and Bloom's taxonomy in the framework of the formation of digital competencies of future teachers when studying the discipline "Digital education technologies" is considered.

Keywords: Bloom's taxonomy, digital transformation, digital technologies, SAMR model.

DOI: 10.32517/0234-0453-2019-34-6-42-48

For citation:

Glotova M. Yu., Samokhvalova E. A. Tsifrovaya taksonomiya Bluma i model' tsifrovoy transformatsii obrazovaniya v uchebnom protsesse vuza [Bloom's digital taxonomy and model of digital transformation of education in the educational process of university]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2019, no. 6, p. 42–48. (In Russian.)

Received: May 14, 2019.

Accepted: June 11, 2019.

About the authors

Marina Yu. Glotova, Candidate of Sciences (Physics and Mathematics), Docent, Head of the Department of Information Technologies in Education, Moscow Pedagogical State University, Russia; myu.glotova@mpgu.su; ORCID: 0000-0003-2322-3074

Evgeniia A. Samokhvalova, Senior Lecturer at the Department of Information Technologies in Education, Moscow Pedagogical State University, Russia; ea.samokhvalova@mpgu.su; ORCID: 0000-0002-4882-4020

References

1. Lubkov A. V., Karakozov S. D. Tsifrovoye obrazovanie dlya tsifrovoy ehkonomiki shkoly [Digital education for the school's digital economy]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2017, no. 8, p. 3–6. (In Russian.)
2. Uvarov A. Yu. Na puti k tsifrovoy transformatsii shkoly [Towards a digital school transformation]. Moscow, Obrazovanie i Informatika, 2018. 120 p. (In Russian.)
3. Marton F., Dall'Alba G., Beatty E. Conceptions of learning. *International Journal of Educational Research*, 1993, no. 19, p. 277–300.
4. Glotova M. Yu., Samokhvalova E. A. Formirovanie informatsionno-matematicheskoy kompetentnosti pri realizatsii bazovoy distsipliny osnovnoy obrazovatel'noy programmy s pomoshh'yu lichnostno-orientirovannykh tekhnologiy [Formation of informational and mathematical competence in the implementation of the basic discipline of the basic educational program with the help of student-oriented technologies]. *Nauka i shkola — Science and School*, 2014, no. 1, p. 54–59. (In Russian.)
5. Vodopyan G. M., Uvarov A. Yu. Ot komp'yuternoy gramotnosti i vnedreniya IKT k transformatsii raboty shkoly [From computer literacy and introduction of ICT to transform schools work]. *Informatika — Informatics*, 2016, no. 5–6, p. 34–43. (In Russian.)
6. Poludnyakova N. A., Viltina S. A. Obuchayushhie tekhnologii v uchebnom protsesse [Educational technologies in the educational process]. *Molodoj uchenyy — Young Scientist*, 2014, no. 3, p. 1000–1002. (In Russian.) Available at: <https://moluch.ru/archive/62/9339/>
7. Uvarov A. Yu. Ob opisani kompetentsij XXI v. [About the description of competences of the XXI c.] *Obrazovatel'naya politika — Educational Policy*, 2014, no. 4, p. 13–30. (In Russian.)
8. Puente R. R. SAMR: An applied introduction. Available at: <http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/2014/01/31/SAMRAnAppliedIntroduction.pdf>
9. Walsh K. 8 examples of transforming lessons through the SAMR cycle. Available at: <https://www.emergingedtech.com/2015/04/examples-of-transforming-lessons-through-samr/>
10. Lesson plan SAMR. Available at: <https://www.common Sense.org/education/lesson-plans/samr>
11. Karakozov S. D., Uvarov A. Yu., Ryzhova N. I. Na puti k modeli tsifrovoy shkoly [Towards a digital school model]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2018, no. 7, p. 4–15. (In Russian.)
12. Baktybayev Zh. Sh. Ispol'zovanie tekhnologii taksonomii Bluma v uchebnom protsesse vuza [Use of Bloom's taxonomy technology in the university educational process]. *Yaroslavskiy pedagogicheskij vestnik — Yaroslavl Pedagogical Bulletin*, 2017, no. 1, p. 150–153. (In Russian.) Available at: http://vestnik.yspu.org/releases/2017_1/31.pdf
13. Clark D. R. Bloom's Taxonomy of learning domains. Available at: <http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/bloom.html>
14. Anderson L. W., Krathwohl D. R. A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. New York, Addison Wesley Longman, 2001.
15. Anderson L. W., Krathwohl D. R., Airasian P. W., Cruikshank K. A., Mayer R. E., Pintrich P. R., Raths J., Wittrock M. C. A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives, abridged edition. New York, Pearson, 2000.
16. Saudabekova E. K., Takizhbaeva N. Z. Professional'naya kompetentnost' prepodavatelya i taksonomiya Bluma v protsesse vnedreniya innovatsionnykh tekhnologiy v sistemu obrazovaniya [The professional competence of the teacher and Bloom's taxonomy in the process of introducing innovative technologies into the education system]. *Vestnik Kazakhskogo natsional'nogo pedagogicheskogo universiteta imeni Abaya. Seriya: Istoricheskie i sotsial'no-politicheskie nauki — Bulletin of Abay Kazakh National Pedagogical University. Series: Historical, Social and Political Sciences*, 2017, no. 1, p. 128–134. (In Russian.) Available at: http://sp.kaznpu.kz/docs/jurnal_file/file20190506024842.pdf
17. Loginova A. V. Klyuchevye voprosy i problemy integratsii tekhnologiy v protsess obucheniya [Key issues and problems of technology integration in the learning process]. *Molodoj uchenyy — Young Scientist*, 2015, no. 11, p. 1405–1408. (In Russian.) Available at: <https://moluch.ru/archive/91/19668/>
18. Clark R. C., Chopeta L. Graphics for learning: Proven guidelines for planning, designing, and evaluating visuals in training materials. San Francisco, Pfeiffer, 2004. 544 p. Available at: <https://www.oreilly.com/library/view/graphics-for-learning/9780787969943/>
19. Martynetz M. S. Ispol'zovanie taksonomii Bluma dlya opredeleniya maksimal'nogo urovnya obrazovatel'nogo rezul'tata uchashchikhsya s ogranichenymi vozmozhnostyami zdorov'ya i intellektual'nymi narusheniyami [The use of Bloom's taxonomy to determine the maximum level of educational outcomes of pupils with health disabilities and intellectual disabilities]. *Shkol'nye tekhnologii — School Technologies*, 2016, no. 4, p. 131–135. (In Russian.) Available at: <http://narodnoe.org/journals/shkolnie-tehnologii/2016-4/ispolzovanie-taksonomii-bluma-dlya-opredeleniya-maksimalnogo-urovnya-obrazovatel'nogo-rezultata-uchashchikhsya-s-ogranichenimi-vozmozhnostyami-zdorov'ya-i-intellektualnimi-narusheniyami>
20. Murzagalieva A.E., Utegenova B.M. Sbornik zadaniy i uprazhneniy. Uchebnye tseli soglasno taksonomii Bluma [Collection of tasks and exercises. Learning goals according to Bloom's taxonomy]. Astana, AOO "Nazarbaev Intellektual'nye shkoly" Tsentr pedagogicheskogo masterstva, 2015. 54 p. (In Russian.) Available at: <https://kst.nis.edu.kz/wp-content/uploads/2018/02/Uchebnye-tseli-soglasno-taksonomii-Bluma.-Sbornik-zadaniy-i-uprazhneniy.pdf>