

Исследование влияния электронных образовательных технологий на метапредметные результаты обучающихся

Худякова А.В.

Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет (ФГБОУ ВО ПГПУ), г. Пермь, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5262-606X>
e-mail: ahudyakova@pspu.ru

В условиях перехода на цифровой формат обучения необходим инструментарий для оценки качества его результатов. В статье представлен опыт использования модуля статистической обработки метапредметных результатов обучающихся для оценки эффективности использования электронных образовательных технологий в учебном процессе. Модуль интегрируется в систему электронных дневников и журналов и позволяет проводить статистическую обработку метапредметных результатов обучающихся за выбранный период с помощью критерия знаков. В ходе педагогических экспериментов исследовалось влияние дистанционных образовательных технологий на формирование умения работать с информацией; влияние технологии смешанного обучения на формирование регулятивных УУД; влияние веб-квест технологии на формирование коммуникативных УУД; влияние геймификации на формирование познавательных УУД. Результаты исследования показали, что каждая технология в большей степени влияет на развитие одного, ведущего, типа универсальных учебных действий. Таким образом, использование математических методов обработки информации при анализе образовательных результатов позволяет провести сравнительный анализ факторов, влияющих на динамику метапредметных результатов обучающихся, и разработать рекомендации по совершенствованию использования технологий обучения при организации учебного процесса в цифровой образовательной среде.

Ключевые слова: электронные образовательные технологии; информационная система; мониторинг образовательных результатов; метапредметные результаты; методы математической статистики.

Для цитаты:

Худякова А.В. Исследование влияния электронных образовательных технологий на метапредметные результаты обучающихся // Цифровая гуманитаристика и технологии в образовании (ДНТЕ 2021): сб. статей II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 11–12 ноября 2021 г. / Под ред. В.В. Рубцова, М.Г. Сороковой, Н.П. Радчиковой. М.: Издательство ФГБОУ ВО МГПУ, 2021. 760–769 с.

Введение

Проблема качества образования приобрела особую актуальность в условиях цифровой трансформации образовательной среды. Использование электронных образовательных технологий (технологии смешанного обучения, дистанционные образовательные технологии, веб-квест технологии, геймификация) влияет на образовательные результаты, но необходимы исследования, посвященные конкретизации данных результатов в зависимости от используемой образовательной технологии. Как правило, в цифровой образовательной среде большее развитие по сравнению с офлайн средой получают метапредметные результаты. Целью исследования являлось изучение влияния электронных образовательных технологий на метапредметные результаты обучающихся основной школы.

Методы

Для математической обработки предметных и метапредметных результатов обучающихся и оценки эффективности использования электронных образовательных технологий в учебном процессе был разработан модуль статистической обработки метапредметных результатов обучающихся, который можно интегрировать в систему электронных дневников и журналов [2].

Информационная система мониторинга дополнялась метапредметными результатами обучающихся. Сведения заполнялись учителями вручную на основании проведенных входных, промежуточных и итоговых мониторингов метапредметных результатов за учебный год. Для автоматизации обработки результатов и принятия управленческих решений, в системе генерировалось нескольких типов отчетов об уровне сформированности метапредметных результатов: отчет по обучающемуся; отчет по классу; отчет по предмету. Пользователь, обладающий правами формирования отчетов, выбирал тип отчета, заполнял поля фильтра и получал сгенерированный системой отчет.

Статистическая обработка результатов педагогического эксперимента за выбранный период осуществлялась автоматически с помощью критерия знаков (G-критерия) [1]. Данный критерий предназначен для сравнения состояния результатов первого и второго выполнения через знак разности. В конечном итоге можно наблюдать положительную, отрицательную или нулевую динамику. В этом случае нулевая гипотеза формулируется следующим образом: в состоянии изучаемого свойства нет значимых различий при первичном и вторичном измерениях. Например, использование технологий дистанционного обучения не оказывает влияния на развитие

коммуникативных УУД. Альтернативная гипотеза предполагает, что состояния изучаемого свойства объекта существенно различны в одной и той же совокупности при первичном и вторичном измерениях этого свойства. Например, использование технологий дистанционного обучения оказывает положительное влияние на развитие коммуникативных УУД.

Для принятия решения необходимо из разности первого и второго измерения знать количество положительной динамики (Т) и количество отрицательной и положительной динамики без нулевого результата (п), далее найти значение в таблице критериев [1].

Педагогический эксперимент проводился студентами, обучающимися по направлению 44.04.01 Педагогическое образование, профиль «Электронные образовательные технологии» [3], в образовательных организациях г. Перми и Пермского края: МАОУ Лицей № 9 г. Перми, МАОУ «СОШ № 10» г. Перми, МАОУ «СОШ № 77 с углубленным изучением английского языка» г. Перми, МАОУ СОШ № 1 г. Соликамска, МБОУ «СОШ № 5» г. Краснокамска. Репрезентативные выборки объемом 25–28 участников эксперимента были однородны: обучающиеся одного возраста, примерно одинакового уровня учебной мотивации, обучение осуществлялось по одинаковой программе одним и тем же учителем.

В педагогическом эксперименте исследовалось влияние дистанционных образовательных технологий на формирование умения работать с информацией на уроках английского языка в 7 классе (апробация дистанционного курса «History of Britain»); влияние технологии смешанного обучения на формирование регулятивных УУД на уроках обществознания в 7 классе (модель «ротация станций»); влияние веб-квест технологии на формирование коммуникативных УУД на уроках немецкого языка в 8 классе (апробация веб-квеста «Eine Reise durch die Bundesrepublik Deutschland»); влияние геймификации на формирование познавательных УУД на уроках физики в 8 классе (апробация интерактивных объектов с элементами геймификации по теме «Электричество»).

Результаты

Использование электронных образовательных технологий оказывает влияние на формирование метапредметных результатов обучающихся. Каждая технология в большей степени влияет на развитие одного, ведущего, типа универсальных учебных действий: дистанционные образовательные технологии влияют на формирование умения работать с информацией (рис.1); технология смешанного обучения (модель «ротация станций») оказывает влияние на развитие регулятивных УУД (рис.2); веб-квест технологии влияют

Отчёт по метапредметным результатам классам
 Нулевая гипотеза: использование дистанционных образовательных технологий не оказывает влияния на формирование умения работать с информацией.
 Альтернативная гипотеза: использование дистанционных образовательных технологий оказывает положительное влияние на формирование умения работать с информацией.

Участник	I группа умений – общее понимание текста и ориентация в тексте		II группа умений – глубокое и детальное понимание содержания и формы текста		III группа умений – использование информации из текста для различных целей		Умения работать с информацией (свод)		
	Итоговой мониторинг	Знак различия	Итоговой мониторинг	Знак различия	Итоговой мониторинг	Знак различия	Итоговой мониторинг	Знак различия	
*****	40	+	38	+	21	+	33	+	
*****	67	+	57	+	43	+	56	+	
*****	87	-	67	+	36	+	63	+	
*****	47	+	29	+	14	+	30	+	
*****	73	0	57	0	29	+	53	+	
*****	80	+	52	+	57	-	63	+	
*****	73	0	57	+	43	+	58	+	
*****	67	+	62	+	50	+	60	+	
*****	73	-	33	+	21	+	42	+	
*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	
*****	87	93	+	76	95	+	57	79	+
*****	67	73	+	62	62	0	36	21	-
*****	40	47	+	30	57	+	14	36	+
*****	68	74	+	62	71	+	36	43	+
*****	Для уровня значимости $\alpha=0,05$ при $n=24$ значения $n - t_{\alpha} = 18$. Следовательно неравенство $T > n - t_{\alpha}$ выполняется (19 > 18). Поэтому в соответствии с правилом принятия решения принимается альтернативная гипотеза								
*****	Для уровня значимости $\alpha=0,05$ при $n=26$ значения $n - t_{\alpha} = 19$. Следовательно неравенство $T > n - t_{\alpha}$ выполняется (24 > 19). Поэтому в соответствии с правилом принятия решения принимается альтернативная гипотеза								

Рис. 1. Исследование влияния дистанционных образовательных технологий на формирование умения работать с информацией на уроках английского языка в 7 классе (МАОУ «СОШ № 77 с углубленным изучением английского языка» г. Пермь)

Отчёт по метапредметным результатам класса
Нулевая гипотеза: использование технологий смешанного обучения не оказывает влияния на формирование регулятивных УУД.
Альтернативная гипотеза: использование технологий смешанного обучения оказывает положительное влияние на формирование регулятивных УУД.
Для внесения данных в модуль статистической обработки метапредметных результатов обучающихся на сайте Электронного образования для школ Пермского края низкий уровень – 1 балл, средний уровень – 2 балла, высокий уровень – 3 балла.

Участник	I группа умений – действие контроля («Проба на внимательность»)			II группа умений – действие саморегуляции («Исследование уровня мобилизации волеи»)			III группа умений – умения руководствоваться системой условий задачи (методика «Образец и правило»)			Регулятивные УУД (свои)		
	Исходный мониторинг	Итоговый мониторинг	Знак различия	Исходный мониторинг	Итоговый мониторинг	Знак различия	Исходный мониторинг	Итоговый мониторинг	Знак различия	Исходный мониторинг	Итоговый мониторинг	Знак различия
*****	2	3	+	2	2	0	2	2	0	2	2	0
*****	2	1	-	3	3	0	3	3	0	3	2	-
*****	1	2	+	1	2	+	2	2	0	1	2	+
*****	3	3	0	2	2	0	2	3	+	2	3	+
*****	2	3	+	2	2	0	2	2	0	2	2	0
*****	1	2	+	1	2	+	1	2	+	1	2	+
*****	2	2	0	2	3	+	2	3	+	2	3	+
*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
*****	2	2	0	2	2	0	2	2	0	2	2	0
*****	2	3	+	2	3	+	2	3	+	2	3	+
*****	1	1	0	1	1	0	1	2	+	1	1	0
*****	2	2	0	2	3	+	2	2	0	2	2	0
*****	Для уровня значимости $\alpha=0,05$ при $n=12$ значение $n - t_{\alpha} = 10$. Следовательно неравенство $T > n - t_{\alpha}$ выполняется (11 > 10). Поэтому в соответствии с правилом принятия решения принимается альтернативная гипотеза											
*****	Для уровня значимости $\alpha=0,05$ при $n=16$ значение $n - t_{\alpha} = 13$. Следовательно неравенство $T > n - t_{\alpha}$ выполняется (14 > 13). Поэтому в соответствии с правилом принятия решения принимается альтернативная гипотеза											
*****	Для уровня значимости $\alpha=0,05$ при $n=14$ значение $n - t_{\alpha} = 12$. Следовательно неравенство $T > n - t_{\alpha}$ выполняется (13 > 12). Поэтому в соответствии с правилом принятия решения принимается альтернативная гипотеза											

Рис. 2. Исследование влияния технологии смешанного обучения на формирование регулятивных УУД на уроках обществознания в 7 классе (МБОУ «СОШ № 5» г. Красноярска)

Отчёт по метапредметным результатам класса
 Нулевая гипотеза: применение технологии веб-квестов на уроках немецкого языка не способствует развитию иноязычной коммуникативной компетенции.
 Альтернативная гипотеза: применение технологии веб-квестов на уроках немецкого языка способствует развитию иноязычной коммуникативной компетенции.

Участник	Лингвистическая составляющая			Дискуссионная составляющая			Стратегическая составляющая			Социокультурная составляющая			Прагматическая составляющая			Личностная составляющая			Коммуникативные УУД (свод)		
	Входной мониторинг	Защитный мониторинг	Итого	Входной мониторинг	Защитный мониторинг	Итого	Входной мониторинг	Защитный мониторинг	Итого	Входной мониторинг	Защитный мониторинг	Итого	Входной мониторинг	Защитный мониторинг	Итого	Входной мониторинг	Защитный мониторинг	Итого	Входной мониторинг	Защитный мониторинг	Итого
*****	20	25	+	18	29	+	10	15	+	20	24	+	17	28	+	29	36	+	19	26	+
*****	35	40	+	25	29	+	37	33	-	37	42	+	26	30	+	37	34	-	33	35	+
*****	41	40	-	38	45	+	29	34	+	39	36	-	39	46	+	27	33	+	36	39	+
*****	18	18	0	27	27	0	15	29	+	19	19	0	25	25	0	17	28	+	20	24	+
*****	34	30	-	34	43	+	40	35	-	37	35	-	39	38	-	35	34	-	37	36	-
*****	9	10	+	20	23	+	21	25	+	10	10	0	20	23	+	21	29	+	17	20	+
*****	30	30	0	33	35	+	33	39	+	37	37	0	41	47	+	36	39	+	35	38	+
*****	41	42	+	31	33	+	37	41	+	42	43	+	41	39	-	40	42	+	39	40	+
*****	26	32	+	19	24	+	23	27	+	26	26	0	26	35	+	36	37	+	26	30	+
*****	35	37	+	34	36	+	32	36	+	39	42	+	36	45	+	38	40	+	36	39	+
*****	Для уровня значимости $\alpha=0,05$ при $n=23$ значение $n - t_{0,05}$ = 18. Следовательно нулевая гипотеза выполняется (19 > 18).			Для уровня значимости $\alpha=0,05$ при $n=22$ значение $n - t_{0,05}$ = 17. Следовательно нулевая гипотеза выполняется (20 > 17).			Для уровня значимости $\alpha=0,05$ при $n=23$ значение $n - t_{0,05}$ = 18. Следовательно нулевая гипотеза выполняется (19 > 18).			Для уровня значимости $\alpha=0,05$ при $n=21$ значение $n - t_{0,05}$ = 16. Следовательно нулевая гипотеза выполняется (17 > 16).			Для уровня значимости $\alpha=0,05$ при $n=23$ значение $n - t_{0,05}$ = 18. Следовательно нулевая гипотеза выполняется (20 > 18).			Для уровня значимости $\alpha=0,05$ при $n=23$ значение $n - t_{0,05}$ = 18. Следовательно нулевая гипотеза выполняется (20 > 18).			Для уровня значимости $\alpha=0,05$ при $n=24$ значение $n - t_{0,05}$ = 18. Следовательно нулевая гипотеза выполняется (23 > 18).		
*****	Позтому в соответствии с принятым критерием прилагается альтернативная гипотеза			Позтому в соответствии с принятым критерием прилагается альтернативная гипотеза			Позтому в соответствии с принятым критерием прилагается альтернативная гипотеза			Позтому в соответствии с принятым критерием прилагается альтернативная гипотеза			Позтому в соответствии с принятым критерием прилагается альтернативная гипотеза			Позтому в соответствии с принятым критерием прилагается альтернативная гипотеза					

Рис. 3. Исследование влияния веб-квест технологий на формирование коммуникативных УУД на уроках немецкого языка в 8 классе (МАОУ «СОШ № 59» г. Пермь)

Отчёт по метапредметным результатам класса
 Нулевая гипотеза: использование приёмов геймификации на уроках физики не оказывает влияния на формирование познавательных УУД.
 Альтернативная гипотеза: использование приёмов геймификации на уроках физики оказывает положительное влияние на формирование познавательных УУД.
 Для внесения данных в модуль статистической обработки метапредметных результатов обучающихся на сайте Электронного образования для школ Пермского края выбрана следующая шкала оценок: 0 баллов – не владеет, 1 балл – низкий уровень, 2 балла – средний уровень, 3 балла – высокий уровень.

Участник	I группа умений – логические операции			II группа умений – навыки исследовательской деятельности			III группа умений – критическое мышление			Познавательные УУД (свои)		
	Входной мониторинг	Итоговый мониторинг	Знак различия	Входной мониторинг	Итоговый мониторинг	Знак различия	Входной мониторинг	Итоговый мониторинг	Знак различия	Входной мониторинг	Итоговый мониторинг	Знак различия
*****	2	2	0	1	2	+	1	2	+	1	2	+
*****	2	3	+	2	3	+	0	1	+	1	2	+
*****	2	3	+	2	3	+	2	3	+	2	3	+
*****	2	3	+	2	3	+	1	2	+	2	3	+
*****	2	1	-	1	1	0	1	2	+	1	1	0
*****	2	3	+	2	3	+	2	2	0	2	3	+
*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
*****	1	2	+	1	2	+	1	2	+	1	2	+
*****	1	3	+	1	3	+	2	1	-	1	2	+
*****	1	2	+	0	2	+	0	0	0	0	1	+
*****	1	2	+	2	3	+	1	2	+	1	2	+
*****	1	3	+	2	3	+	1	1	0	1	2	+
*****	Для уровня значимости $\alpha=0,05$ при $n=25$ значение $n - t_{\alpha} = 19$. Следовательно неравенство $T > n - t_{\alpha}$ выполняется (22 > 19). Поэтому в			Для уровня значимости $\alpha=0,05$ при $n=26$ значение $n - t_{\alpha} = 19$. Следовательно неравенство $T > n - t_{\alpha}$ выполняется (25 > 19). Поэтому в			Для уровня значимости $\alpha=0,05$ при $n=23$ значение $n - t_{\alpha} = 18$. Следовательно неравенство $T > n - t_{\alpha}$ выполняется (20 > 18). Поэтому в			Для уровня значимости $\alpha=0,05$ при $n=24$ значение $n - t_{\alpha} = 18$. Следовательно неравенство $T > n - t_{\alpha}$ выполняется (24 > 18). Поэтому в		
*****	соответствии с правилом принятия решения принимается альтернативная гипотеза			соответствии с правилом принятия решения принимается альтернативная гипотеза			соответствии с правилом принятия решения принимается альтернативная гипотеза			соответствии с правилом принятия решения принимается альтернативная гипотеза		

Рис. 4. Исследование влияния геймификации на формирование познавательных УУД на уроках физики в 8 классе (МАОУ «СОШ № 10» г. Пермь)

на развитие коммуникативных УУД (рис.3); геймификация оказывает влияние на формирование познавательных УУД (рис.4). Необходимо отметить, что вместе с ведущим типом, при реализации учебного процесса с использованием электронных образовательных технологий формируются и другие универсальные учебные действия. Выбор образовательной технологии должен осуществляться в соответствии с целями и планируемыми результатами обучения.

Обсуждение

Сравнительный анализ уровня развития образовательных результатов обучающихся на начальном этапе использования модуля статистической обработки и спустя пять лет убедительно продемонстрировал положительную динамику результатов. На основании этого можно считать, что целенаправленное формирование и наблюдение за динамикой предметных и метапредметных результатов с помощью использования отчетов информационной системы оказывает положительный эффект на их развитие. К главному результату внедрения модуля статистической обработки относится повышение качества образования за счет адресной работы педагогов по формированию универсальных учебных действий обучающихся с помощью электронных образовательных технологий.

Литература

1. *Граничина О.А.* Математико-статистические методы психолого-педагогических исследований. Спб.: Издательство ВВМ, 2012.
2. *Худякова А.В.* Мониторинг личностных и метапредметных результатов обучающихся с помощью автоматизированной информационной системы // Искусственный интеллект в решении актуальных социальных и экономических проблем XXI века. Сборник статей по материалам Третьей всероссийской научно-практической конференции, проводимой в рамках Пермского естественнонаучного форума «Математика и глобальные вызовы XXI века». Пермь, ПГНИУ, 2018. С. 193–198.
3. *Худякова А.В.* Применение методов математической статистики в педагогических исследованиях // Исследования гуманитарного потенциала математики в формировании базовых национальных ценностей детей и молодежи. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Пермь, ПГПУ, 2018. С. 248–253.

Информация об авторах

Худякова Анна Владимировна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры физики и технологии, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет (ФГБОУ ВО ПГПУ), г. Пермь, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5262-606X>, e-mail: ahudyakova@pspu.ru

Investigation of the influence of e-technologies on the meta-subject results of students

Anna V. Hudyakova

Perm State Humanitarian Pedagogical University, Perm, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5262-606X>

e-mail: ahudyakova@pspu.ru

In the case of the digital transformation of education, tools are needed to assess the quality of its results. The article presents the experience of using the module of statistical processing of meta-subject results of students to assess the effectiveness of using e-technologies in the educational process. The module is integrated into the system of electronic journals and allows statistical processing of meta-subject results of students for the selected period using the sign criterion. In the pedagogical experiments, the influence of distance educational technologies on the formation of the ability to work with information was studied; the influence of blended technology on the formation of regulatory skills; the influence of web quest technology on the formation of communicative skills; the influence of gamification on the formation of cognitive skills. The results of the study showed that each technology has a greater impact on the development of one, leading, type of results. Thus, the use of mathematical methods of information processing in the analysis of educational results allows us to conduct a comparative analysis of factors affecting the dynamics of meta-subject results of students, and to develop recommendations for improving the use of e-technologies in the digital educational environment.

Keywords: e-learning technologies; information system; monitoring of educational results; meta-subject results; methods of mathematical statistics.

For citation:

Hudyakova A.V. Investigation of the influence of e-technologies on the meta-subject results of students // Digital Humanities and Technology in Education (DHTE 2021): Collection of Articles of the II All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation. November 11–12, 2021 / V.V. Rubtsov, M.G. Sorokova, N.P. Radchikova (Eds). Moscow: Publishing house MSUPE, 2021. 760–769 p.

References

1. Granichina O.A. Matematiko-statische metody psikhologo-pedagogicheskikh issledovaniy [Mathematical and static methods of psychological and pedagogical research]. Spb.: Izdatel'stvo VVM, 2012. (in Russ.)
2. Hudyakova A.V. Monitoring lichnostnykh i metapredmetnykh rezul'tatov obuchayushchikhsya s pomoshch'yu avtomatizirovannoi informatsionnoi sistemy [Monitoring of personal and metasubject

- results of students using an automated information system] // *Iskusstvennyi intellekt v reshenii aktual'nykh sotsial'nykh i ekonomicheskikh problem XXI veka* [Artificial intelligence in solving urgent social and economic problems of the XXI century]. Sbornik statei po materialam Tret'ei vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, provodimoi v ramkakh Permskogo estestvennonauchnogo foruma "Matematika i global'nye vyzovy XXI veka". Perm', PGNIU, 2018. Pp. 193–198.
3. Hudyakova A.V. *Primenenie metodov matematicheskoi statistiki v pedagogicheskikh issledovaniyakh* [Mathematical statistics in pedagogical research] // *Issledovaniya gumanitarnogo potentsiala matematiki v formirovanii bazovykh natsional'nykh tsennostei detei i molodezhi* [Research of the humanitarian potential of mathematics in the formation of basic national values of children and youth]. Sbornik materialov Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem. Perm', PGGPU, 2018. Pp. 248–253.

Information about the authors

Anna V. Hudyakova, PhD in Pedagogic Science, Associate Professor, Chair of Physics and Technology, Perm State Humanitarian Pedagogical University, Perm, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5262-606X>, e-mail: ahudyakova@pspu.ru