

УДК 372.851

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА МОТИВАЦИЮ УЧАЩИХСЯ К ИЗУЧЕНИЮ МАТЕМАТИКИ

Власенко А.А., Маслак А.А., Шишкин А.Б.

*Филиал ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», Славянск-на-Кубани,
e-mail: ang-vlasenko@mail.ru, anatoliy_maslak@mail.ru, shishkin-home@mail.ru*

Настоящая статья посвящена оценке эффективности проектного метода для повышения мотивации школьников 6–7-х классов к изучению математики. Исследование проводилось в рамках сравнительного эксперимента. Школьники были разделены на две группы – контрольную и экспериментальную. На первом этапе, до применения метода проектного обучения, у школьников обеих групп была измерена мотивация к изучению математики на линейной шкале на основе модели Раша. Обе группы оказались сопоставимы по их мотивации к изучению математики, что позволило объективно оценить эффективность проектного метода обучения математики. Контрольная группа обучалась по обычной программе, а экспериментальная группа с использованием проектного метода обучения. На втором этапе, после обучения, была измерена мотивация школьников к изучению математики в обеих группах. Результаты измерения обрабатывались с использованием трехфакторного дисперсионного анализа, в котором определялась статистическая значимость трех источников дисперсии: пол школьника, этап исследования и метод обучения. Статистически значимым оказался только один источник дисперсии – взаимодействие «этап исследования * метод обучения», который характеризует эффективность использования проектного метода обучения. По результатам исследования проектный метод рекомендуется использовать для повышения мотивации учащихся к изучению математики.

Ключевые слова: проектная деятельность, латентные переменные, изучение математики, модель Раша, линейная шкала, измерение

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF PROJECT ACTIVITIES ON PUPILS' MOTIVATION TO STUDY MATHEMATICS

Vlasenko A.A., Maslak A.A., Shishkin A.B.

*Kuban State University, branch, Slavyansk-on-Kuban, e-mail: ang-vlasenko@mail.ru,
anatoliy_maslak@mail.ru, shishkin-home@mail.ru*

This article is devoted to the evaluation of the effectiveness of the project method to increase the motivation of students of the 6th-7th grades to study mathematics. The study was based on comparative experiment. Students were divided into two groups – control and experimental. At the first stage, the motivation of students to study mathematics was measured on a linear scale based on the Rasch model. Both groups were comparable in their motivation to study mathematics, which allowed to assess the effectiveness of the project method. The control group was trained with the use of the standard program, and the experimental group with the use of the project method. At the second stage, after training there was measured motivation of students to study mathematics in both groups. The results of the measurement were processed using an ANOVA, where investigated statistical significance of pupils' gender, research stage, method of teaching, and their interactions. Statistically significant was only the interaction «stage of the study * the training method», which characterizes the effectiveness of the project method of training. According to the results of the study, the project method is recommended to increase the motivation of students to study mathematics.

Keywords: project activity, latent variables, mathematics study, Rasch model, linear scale, measurement

Учебная дисциплина «математика» занимает особое место в системе наук, прежде всего она воспитывает критичность мышления и интеллектуальную честность. Однако в последние годы происходит падение мотивации школьников к учебе, в том числе и к изучению математики. Поэтому повышение мотивации учеников к изучению математики это не только актуально, это требование стандарта [1]. Анализ литературы по данной проблеме позволяет сделать вывод, что повысить мотивацию школьников к изучению математики можно путем вовлечения их в проектную деятельность [2–4]. Современная практика показывает, что использование активной проектной деятельности во внеклассной работе по математике позволяет формировать устойчивую мотивацию учащихся к изучению этого

предмета [5–7]. Количественной оценке эффективности проектной деятельности посвящена данная работа.

Цель исследования состоит в оценке эффективности проектной деятельности для повышения мотивации школьников к изучению математики. Для достижения этой цели были сформированы две группы школьников, контрольная и экспериментальная. С помощью опросника была измерена мотивация к изучению математики у школьников обеих групп до применения проектного метода обучения. Это необходимо для определения сопоставимости групп по мотивации к изучению математики. Мотивация к изучению математики рассматривается как латентная переменная. Проектный метод обучения использовался только

в экспериментальной группе. После проведения эксперимента была измерена мотивация к изучению математики у школьников обеих групп.

Материалы и методы исследования

В исследовании принимали учащиеся 6–7-х классов МБОУ СОШ № 8, Краснодарский край, Калининский район, станица Андреевская, всего 20 школьников.

Измерение уровня мотивации школьников к изучению математики было проведено с использованием теории латентных переменных. Эта теория показала свою эффективность при решении задач в различных социальных системах [8–11]. Для обработки результатов опроса школьников использовалось программно-алгоритмическое обеспечение «Измерение латентных переменных», разработанное в лаборатории объективных измерений Кубанского государственного университета под руководством проф. А.А. Маслака [8].

Результаты исследования и их обсуждение

Оценки мотивации учащихся к изучению математики и индикаторов, которые определяют эту измеряемую латентную переменную, показаны на рис. 1.

В верхней части рис. 1 находится гистограмма распределения оценок мотивации учащихся на шкале «мотивация к изучению математики». В нижней части этого рисунка представлены оценки индикаторов на той же шкале.

Результаты измерения, представленных на этом рисунке, позволяют сделать следующие выводы.

1. Оценки мотивации школьников варьируются в диапазоне 3,75 логит (–1,50; +2,25 логит). Это свидетельствует о том, что ученики различаются по уровню их мотивации к изучению математики.

2. Оценки индикаторов варьируются в большем диапазоне – 5,25 логит (–2,75; +2,50 логит). Это свидетельствует о том, что опросник позволяет измерять как высокие, так и низкие уровни мотивации учащихся.

Данные, представленные на рис. 1, свидетельствуют о том, что средняя оценка учеников выше средней оценки индикаторов на 1,087 логит. Таким образом уровень мотивации учеников значительно выше того, на который рассчитан опросник.

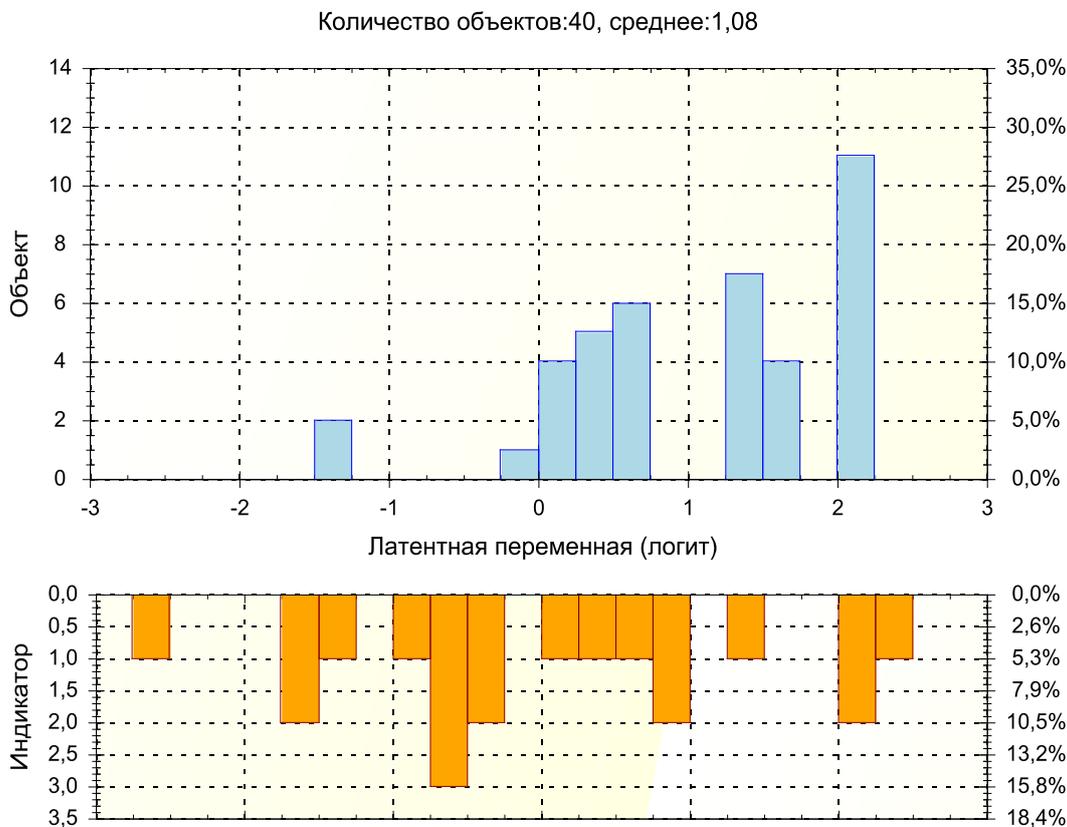


Рис. 1. Оценки учеников и индикаторов на шкале «мотивация к изучению математики»

Номер: 13 Индикатор: 13 Оценка: -2,531 Хи-кв.: 0,269 P(Хи-кв.): 0,874 N=40

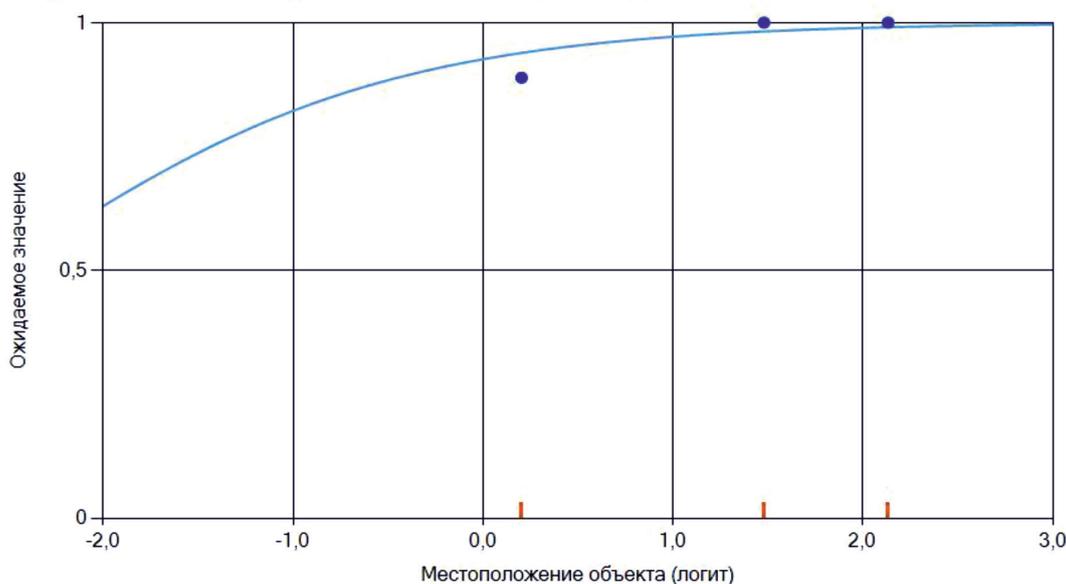


Рис. 2. Характеристическая кривая индикатора 13 «Интересным на уроке математики для меня является изучение нового материала с подробным разбором»

В целях иллюстрации рассмотрим один из индикаторов, который лучше других дифференцирует учеников с низкими оценками уровня мотивации к изучению математики.

Таким индикатором является индикатор 13 «Интересным на уроке математики для меня является изучение нового материала с подробным разбором». Зависимость значения этого индикатора от измеряемой латентной переменной «мотивации школьника к изучению математики» представлена в виде характеристической кривой (рис. 2).

Этот рисунок имеет следующую структуру. На оси абсцисс (в логитах) откладывается значение латентной переменной «Уровень мотивации». Значение индикатора, которое варьируется в диапазоне от 0 до 1, откладывается по оси ординат.

Над рис. 2 находятся показатели, характеризующие этот индикатор:

- 13 – номер индикатора;
- Индикатор 13 – название индикатора по умолчанию;
- -2,531 – оценка индикатора;
- Хи-кв.: 0,269 – статистика Хи-квадрат;
- (P(Хи-кв.): 0,874) – уровень значимости статистики Хи-квадрат;
- 40 – объем выборки.

Оценка индикатора характеризует его местоположение на оси латентной переменной. Низкое значение этого индикатора свидетельствует о том, что наибольшая крутизна характеристической кривой так-

же находится слева. Следовательно, этот индикатор лучше других дифференцирует школьников с низкой мотивацией. Статистика Хи-квадрат и высокий эмпирический уровень значимости этой статистики (0,874) свидетельствует об адекватности этого индикатора модели измерения на номинальном уровне значимости 0,05.

Анализ результатов измерения латентной переменной «мотивация к изучению математики»

В терминах планирования эксперимента откликом Y являются оценки уровня мотивации. Исследовалось влияние на отклик следующих факторов.

Фактор А – пол ученика, фактор варьируется на двух уровнях: девушки и юноши.

Фактор В – время измерения уровня мотивации, фактор варьируется на двух уровнях: до проведения эксперимента, после проведения эксперимента.

Фактор С – использование проектного метода обучения, фактор варьируется на двух уровнях: без использования проектного метода, с использованием проектного метода.

Исследуемые факторы, влияющие на мотивацию школьника – пол ученика, этап измерения, неиспользование/использование проектного метода, являются качественными. Поэтому в качестве метода статистической обработки выбран трехфакторный

дисперсионный анализ. Результаты дисперсионного анализа влияния исследуемых факторов представлены в табл. 1.

Интерпретация результатов дисперсионного анализа. Как следует из табл. 1, значимыми источниками дисперсии являются фактор В, эмпирический уровень которого равен номинальному значению 0,010, и взаимодействие ВС, эмпирический уровень которого равен номинальному значению 0,005.

Тем не менее представляют интерес оценки уровней всех факторов.

В табл. 2 представлены оценки уровней фактора А, который статистически значимо не влияет на уровень мотивации.

Как видно из табл. 2, также следует, что оценки мотивации к изучению математики (в среднем по всем уровням факторов В и С)

у девушек (1,008 логит) меньше, чем юношей (1,301 логит), но, как уже отмечалось, это различие статистически незначимо.

В табл. 3 представлены оценки уровней фактора В. Необходимо отметить, что эти оценки вычислены в среднем для всех уровней А и С, т.е. независимо от пола ученика и использования проектного метода обучения.

Из табл. 3 видно, что на конечном этапе проведения эксперимента оценка уровня мотивации в среднем для всех уровней А и С (1,533 логит) выше, чем на начальном этапе (0,775 логит). Причем это различие статистически значимо.

В табл. 4 представлены оценки уровней фактора С в среднем для всех уровней факторов А и В.

Таблица 1

Результаты дисперсионного анализа

№ п/п	Источник дисперсии	Сумма квадратов	Степень свободы	Средний квадрат	Fэксп	p
1	Фактор А	0,624	1	0,624	1,117	0,299
2	Фактор В	4,178	1	4,178	7,478	0,010
3	Фактор С	1,061	1	1,061	1,900	0,178
4	Взаимодействие факторов АВ	0,032	1	0,032	0,058	0,811
5	Взаимодействие факторов АС	0,775	1	0,775	1,388	0,247
6	Взаимодействие факторов ВС	5,020	1	5,020	8,986	0,005
7	Взаимодействие факторов АВС	0,073	1	0,073	0,131	0,719
8	Ошибка	17,878	32	0,559		
9	Всего	35,035	39			

Таблица 2

Средние оценки уровня мотивации учащихся в зависимости от пола

№ п/п	Пол ученика	Среднее (логит)	Стандартная ошибка (логит)	95% доверительный интервал	
				Нижняя граница	Верхняя граница
1	Девушки	1,008	0,212	0,576	1,439
2	Юноши	1,301	0,179	0,936	1,665

Таблица 3

Средние оценки уровня мотивации учащихся в зависимости от этапа, на котором проводится измерение

Этап измерения	Среднее (логит)	Стандартная ошибка (логит)	95% доверительный интервал	
			Нижняя граница	Верхняя граница
Начальный этап	0,775	0,196	0,375	1,174
Конечный этап	1,533	0,196	1,134	1,933

Таблица 4

Средние оценки уровня мотивации учащихся в зависимости от использования проектного метода обучения

Проектный метод	Среднее (логит)	Стандартная ошибка (логит)	95% доверительный интервал	
			Нижняя граница	Верхняя граница
Без использования	0,775	0,196	0,375	1,174
С использованием	1,533	0,196	1,134	1,933

Таблица 5

Эффекты взаимодействия ВС

Этап исследования	Проектный метод	
	Без использования проектного метода	С использованием проектного метода
Начальный этап	0,999	0,550
Конечный этап	0,926	2,140

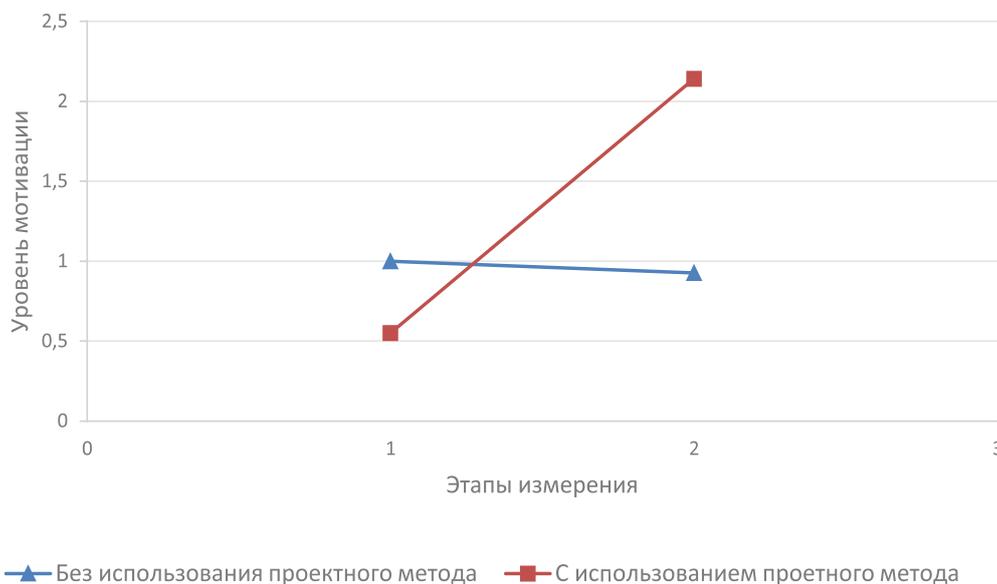


Рис. 3. Эффект проектного метода обучения

Фактор С оказался незначимым, прежде всего это обусловлено тем, что оценка эффективности проектного метода проводилась с использованием оценок контрольной группы, где проектный метод не применялся.

Для оценки эффективности проектного метода необходимо рассмотреть оценки эффектов взаимодействия ВС, которое оказалось значимым (табл. 5).

Для удобства интерпретации эффект взаимодействия представлен на рис. 3.

Информация, представленная на рис. 3, наглядно свидетельствует об эффективности проектного метода обучения. Так, мотивация контрольной группы (без использования проектного метода) до проведения эксперимента была несколько выше, чем у экспериментальной группы. Однако после проведения эксперимента мотивация к изучению математики статистически значимо увеличилась.

Выводы

1. Полученные в работе результаты свидетельствуют о целесообразности использования теории латентных переменных для измерения «мотивации к изучению математики».

2. Использованный опросник для оценивания уровня мотивации учеников к изучению математики обладает достаточной разрешающей способностью, что позволило оценить эффективность проектного метода обучения.

3. Проектный метод изучения математики значительно повысил мотивацию школьников к изучению математики и рекомендуется для использования в средней школе.

4. Не выявлено статистически значимого различия между юношами и девушками по уровню их мотивации к изучению математики.

Список литературы

1. Профессиональный стандарт педагога (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель). URL: <http://www.zakonprost.ru/article/317> (дата обращения: 28.05.2018).
2. Грушевский С.П. О математике и математическом образовании на Кубани / С.П. Грушевский, В.А. Лазарев, Э.А. Сергеев // Историческая и социально-образовательная мысль. – Краснодар, 2010. – № 1 (3). – С. 80–86.
3. Технология проектов в профессиональной деятельности педагога: монография / автор-сост. Н.П. Несговорова. – Курган: Изд-во КГУ, 2013. – 316 с.

4. Бычков А.В. Метод проектов в современной школе монография / А.В. Бычков. – М.: Изд-во «Просвещение», 2012. – 53 с.
5. Овечкина С.Д. Диагностика мотивации учащихся основной школы к изучению математики: методические рекомендации / С.Д. Овечкина, А.В. Колчанов. – Краснодар: КубГУ, 2017. – 42 с.
6. Проектная и исследовательская деятельность в образовательном процессе современной школы: монография [под ред. С.Д. Якушевой]. – Новосибирск: Изд. АНС СибАК, 2017. – 164 с.
7. Яковлева Н.Ф. Проектная деятельность в образовательном учреждении: учебное пособие, 2-е изд. / Н.Ф. Яковлева. – М.: Изд-во «Флинта», 2014. – 144 с.
8. Маслак А.А. Модель Раша оценки латентных переменных и ее свойства / А.А. Маслак, С.И. Моисеев. – Воронеж: Изд-во «Научная книга», 2016. – 182 с.
9. Маслак А.А. Методика измерения качества профессиональной деятельности учителя: методические рекомендации / А.А. Маслак, О.В. Леус, А.А. Данилов // Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Славянский-на-Кубани государственный педагогический институт; Лаборатория объективных измерений. – Славянск-на-Кубани, 2009. – 41 с.
10. Дроздов В.И. Использование современной теории тестологии при оценке качества АПИМ / В.И. Дроздов, А.А. Маслак, Ю.М. Новиков // Известия Курского государственного технического университета. – 2008. – № 4 (25). – С. 87–95.
11. Маслак А.А. Методика измерения латентных переменных – расширение инструментария политэкономических исследований / А.А. Маслак, А.Я. Махненко, С.А. Поздняков // Экономический вестник Ростовского государственного университета. – 2008. – Т. 6, № 2–3. – С. 19–22.