

Нешумаев Михаил Викторович

аспирант кафедры психологии образования
Амурского гуманитарно-педагогического
государственного университета,
преподаватель математических дисциплин
Хабаровского педагогического колледжа
имени Героя Советского Союза Д.Л. Калараша

Каткова Елена Николаевна

кандидат психологических наук,
доцент кафедры психологии образования
Амурского гуманитарно-педагогического
государственного университета

ВЛИЯНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЗАДАЧИ НА ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ УСВОЕНИЯ СТАРШЕКЛАССНИКАМИ ПРОФИЛЬНОГО МЕДИЦИНСКОГО КЛАССА УЧЕБНОГО КУРСА МАТЕМАТИКИ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ

Аннотация:

Статья посвящена проблеме выбора моделей и методов организации учебно-профессиональной деятельности учащихся профильных классов средней школы с последующей оценкой полученных показателей учебной успеваемости для учащихся экспериментальной и контрольной групп в условиях профильного обучения в средней школе. Проанализированы показатели учебной успеваемости для учащихся экспериментальной и контрольной групп в абсолютных величинах и в сравнительном аспекте для учащихся каждой исследуемой группы. Отдельно исследована динамика показателей учебной успеваемости для учащихся каждой исследуемой группы, применены модели статистического и вероятностного анализа полученных количественных данных по обеим группам. Предложена интерпретация зафиксированных расхождений в абсолютных величинах показателей учебной успеваемости и в их динамике в течение всего процесса исследования для обеих групп с привлечением данных российского и зарубежного педагогического дискурса в сфере организации профессионального обучения учащихся старших классов средней школы.

Ключевые слова:

учебно-профессиональная деятельность учащихся, предметные результаты, преподавание математики в профильном классе, старшеклассники профильного медицинского класса, межпредметная интеграция, моделирование учебного процесса, опережающий рост показателей, изменения в динамике роста.

Neshumaev Mikhail Viktorovich

PhD student,
Psychology of Education Department,
Amur State University of Humanities and Pedagogy,
Mathematics Lecturer,
Khabarovsk Pedagogical College

Katkova Elena Nikolayevna

PhD in Psychology,
Assistant Professor,
Psychology of Education Department,
Amur State University of Humanities and Pedagogy

THE IMPACT OF PROFESSIONAL LEARNING OBJECTIVE ON THE RESULTS OF MASTERING MATHEMATICS COURSE OF SECONDARY SCHOOL BY HIGH SCHOOL STUDENTS GETTING ENHANCED EDUCATION IN MEDICINE

Summary:

The article deals with the choice of organizational models and methods of educational and professional activities of students getting enhanced education at secondary school followed by evaluation of the academic achievements of the pilot and control groups students in the context of the specialized education at secondary school. The article analyzes and compares these academic achievements in absolute values. Besides, while studying the dynamics of academic achievements of students in groups under review, the authors apply statistical and probabilistic analytical models of the quantitative data on both groups. The research interprets the reported differences in absolute values of academic achievements and their dynamics during the research process for the pilot and control groups using the data of domestic and foreign pedagogical discourse in the field of professional education of high school students.

Keywords:

educational and professional activities of students, learning results, teaching mathematics to a specialized group, high school students getting enhanced education in medicine, intersubject integration, learning process modeling, rapid growth, changes in growth dynamics.

Проблема повышения качества образовательного процесса и совершенствования системы профильного обучения учащихся старших классов средней школы остается одной из наиболее злободневных в контексте реформирования образовательной системы не только в Российской Федерации, но и за ее пределами. Остается открытым вопрос реализации психологических принципов учебно-профессиональной деятельности среди старшеклассников на фоне формально существующего профильного обучения старшеклассников. В психологической науке отсутствуют

исследования, посвященные психолого-педагогическому анализу преподавания математики в профильном классе (в настоящей работе представлен медицинский профиль), причем нет методических рекомендаций педагогам в организации обучения старшеклассников по базовым учебным дисциплинам с учетом конкретного профиля. Также остается актуальной проблема снижения качества итоговой аттестации школьников по математике в форме ЕГЭ.

Важнейшей составной частью решения проблемы является уровень объективности и достоверности системы критериев оценки предметных результатов обучения, достигнутых в ходе реализации той или иной профессионально ориентированной образовательной стратегии организации учебно-профессиональной деятельности, и возможностей участия старшеклассников в учебном процессе. В педагогической науке ряд исследователей определяют в качестве наиболее целесообразных и продуктивных различные подходы к научному поиску решений внутри данной предметной области: компетентностный [1], интегративный [2], программный [3].

В исследовании реализован интегративный подход к преподаванию математики в профильном медицинском классе. Педагогические условия предполагали реализацию оптимального педагогического общения со школьниками и внедрение междисциплинарного подхода к обучению математике. Психологические условия подразумевали развитие автономности через развитие универсальных учебных действий старшеклассников на фоне моделирования профессиональной деятельности медика на уроках математики (формирование и развитие профессионального самосознания).

В основу разработки методического материала легли психологические принципы построения учебно-профессиональной деятельности. Учебно-профессиональная математическая задача полностью совпадает со структурой учебно-профессиональной деятельности. Предметом учебно-профессиональной деятельности выступает образ будущей профессии в сознании старшеклассников, он отличен от предмета учебной деятельности – овладение обобщенными способами действий в сфере научных понятий (Д.Б. Эльконин [4]). В контексте деятельностного подхода ситуацией проявления субъектности выступает акт предметного действия (А.М. Медведев [5]), поэтому направленность на предмет определяет содержание и результат деятельности (А.Н. Леонтьев [6]).

Все вышеперечисленные теоретические положения легли в основу исследования, которое проводилось в течение двух лет на базе профильного медицинского класса общеобразовательной школы № 18 города Комсомольска-на-Амуре. Было выявлено и зафиксировано влияние корректно организованной учебно-профессиональной деятельности учащихся на формирование предметных результатов обучения для учащихся экспериментальной группы по учебной дисциплине «Математика». Далее результаты экспериментальной группы сравнивались с аналогичными данными учащихся контрольной группы другого профильного класса (экономический профиль обучения).

Полученные результаты подтверждаются экспериментальными данными промежуточного (промежуточные срезы) и итогового контроля уровня сформированных учебных знаний, которые интерпретируются итоговыми баллами ЕГЭ по математике в 11-м классе и их динамикой в течение двух лет.

В проведенном исследовании содержание учебно-профессиональной деятельности формировалось на основе внедрения учителем дидактико-методических приемов установления межпредметных связей для учебных дисциплин естественно-научного блока (химия, физика, биология) на уроках алгебры и геометрии при разработке математических задач медицинского содержания и использовании медицинской профессиональной атрибутики в организации данных уроков с формированием плавающих учебных подгрупп по медицинским направлениям и активным применением в ходе учебных занятий по алгебре и геометрии целенаправленного моделирования следующих профессиональных ситуаций:

- 1) проведение учебного занятия с использованием учебных моделей хирургических операций или медицинского консилиума;
- 2) посещение учащимися профильного класса уроков алгебры и геометрии в медицинской спецодежде (халаты);
- 3) организация «урока-экскурсии»: проведение практических уроков математики на базе медицинских учреждений в лаборатории анализа биометрических материалов, рентген-кабинете, кабинете УЗИ.

Целями перечисленных форм организации учебно-профессиональной деятельности учащихся профильного медицинского класса являются освоение нового и закрепление освоенного математического учебного материала. В ходе проведенного анализа полученных эмпирических данных установлено следующее: объективные результаты исследования подтверждают, что данные профессионально ориентированные формы организации учебно-профессиональной деятельности учащихся профильного медицинского класса способны стать эффективным средством достижения высоких предметных результатов обучения, поскольку в ходе исследования для учащихся экспериментальной группы дополнительно не применялось никаких специальных процедур целевой подготовки к прохождению ЕГЭ либо специальных курсов по подготовке к ЕГЭ, тогда как зафиксированный высокий уровень учебных знаний был достигнут только как результат

использования корректно организованной учебно-профессиональной деятельности учащихся в составе экспериментальной группы.

Исходными эмпирическими данными для последующего анализа эффективности стратегий организации учебно-профессиональной деятельности, использованными в учебном процессе в ходе исследования, являются результаты тестов ЕГЭ в двух группах старшеклассников: экспериментальной (медицинский профиль обучения) и контрольной (экономический профиль обучения).

Численность как экспериментальной, так и контрольной группы составляла 25 учащихся. В ходе проведенного исследования контрольные наблюдения проводились в течение двух лет – в 10-м и 11-м классах, рубежный контроль достигнутого уровня учебных знаний в форме тестирования осуществлялся 4 раза в год (срез 1, срез 2, ..., срез 8). Таким образом, в течение двух лет было проведено семь промежуточных тестирований учащихся в обеих группах, результаты последнего тестирования («срез 8» в таблице 1) относятся к итоговому ЕГЭ по математике. Уровень статистической значимости был зафиксирован на уровне 0,05, при этом значения уровня P представлены в отчете с точностью до десятичных долей. Статистический анализ производился в пакете «Statistica 10». Полный расчетно-аналитический цикл был проведен для результатов, полученных от учащихся обеих групп.

Таблица 1 – Сравнение групп по результатам тестирования

Период тестирования	Среднее \pm стандартное отклонение		Уровень P (метод Манна – Уитни)
	экспериментальная группа	контрольная группа	
срез 1	46,2 \pm 13,7	45,4 \pm 13,7	0,8690
срез 2	47,5 \pm 13,2	45,7 \pm 13,2	0,7934
срез 3	49,6 \pm 13,6	45,4 \pm 12,9	0,5283
срез 4	51,9 \pm 12,9	45,3 \pm 12,6	0,2179
срез 5	54,0 \pm 11,1	45,0 \pm 11,5	0,0388
срез 6	56,3 \pm 11,2	44,3 \pm 12,6	0,0018
срез 7	58,6 \pm 11,7	44,6 \pm 14,6	0,0007
срез 8	60,3 \pm 11,1	45,7 \pm 13,4	0,0003

После осуществления вычислений с целью выявления различий было проведено сравнение полученных показателей учебной успеваемости, полученных от учащихся экспериментальной и контрольной групп. Проверка и верификация различий между группами учащихся проводилась на основе критерия Манна – Уитни. Согласно полученным результатам для срезов 1, 2, 3, 4 (первая половина периода проведения исследования) статистически значимых различий между результатами, полученными для учащихся экспериментальной и контрольной групп, не наблюдается (табл. 1), тогда как для срезов 5, 6, 7, 8 отмечено статистически значимое увеличение средних баллов в экспериментальной группе по сравнению с контрольной.

Поскольку в процессе исследования была выявлена и зафиксирована неравномерность в динамике возникновения и увеличения расхождений между данными экспериментальной и контрольной групп, возникла необходимость дополнительного анализа хронологических изменений в динамике учебных показателей отдельно для результатов, полученных от учащихся экспериментальной группы и учащихся контрольной группы.

В таблице 2 представлены статистически значимые характеристики динамики показателей тестирования в экспериментальной и контрольной группах. Фиксируется, что в данном случае при сравнении двух групп наблюдаются статистически значимые различия для всех рассмотренных вариантов динамики, кроме динамики между срезами 1 и 2. При этом итоговые показатели учащихся экспериментальной группы демонстрируют в среднем положительную динамику в течение всего периода исследования.

Таблица 2 – Сравнение групп по динамике

Период тестирования	Среднее \pm стандартное отклонение		Уровень P (метод Манна – Уитни)
	экспериментальная группа	контрольная группа	
динамика, 1–2	1,3 \pm 2,5	0,3 \pm 3,7	0,3567
динамика, 1–3	3,4 \pm 4,5	0,0 \pm 3,3	0,0081
динамика, 1–4	5,8 \pm 6,3	-0,1 \pm 3,7	0,0003
динамика, 5–6	2,4 \pm 4,3	-0,6 \pm 5,4	0,0320
динамика, 5–7	4,6 \pm 6,0	-0,3 \pm 6,5	0,0120
динамика, 5–8	6,4 \pm 7,8	0,8 \pm 5,4	0,0104
динамика, 4–8	8,4 \pm 7,9	0,4 \pm 4,3	0,0002

Отдельный анализ значимости динамических изменений по всем срезам для результатов экспериментальной и контрольной групп проводился по критерию Фридмана. Для 10-го класса статистически значимые различия в динамике наблюдаются только в экспериментальной группе (табл. 3).

Таблица 3 – Результаты анализа различий динамики для 10-го класса

Группа	Среднее \pm стандартное отклонение				Уровень Р (метод Фридмана)
	срез 1	срез 2	срез 3	срез 4	
экспериментальная	46,2 \pm 13,7	47,5 \pm 13,2 (2,9 %)	49,6 \pm 13,6 (7,5 %)	51,9 \pm 12,9 (12,5 %)	< 0,0001
контрольная	45,4 \pm 13,7	45,7 \pm 13,2 (0,7 %)	45,4 \pm 12,9 (-0,1 %)	45,3 \pm 12,6 (-0,3%)	0,7458

Стоит заметить, что результаты в контрольной группе с течением времени существенно не меняются, тогда как в экспериментальной группе постепенно растут.

В отличие от результатов сравнения динамических изменений, полученных для первой половины общего периода исследования (10-й класс), для 11-го класса статистически значимые различия в динамике наблюдаются только в экспериментальной группе (табл. 4).

Таблица 4 – Результаты анализа различий динамики для 11-го класса

Группа	Среднее \pm стандартное отклонение				Уровень Р (метод Фридмана)
	срез 1	срез 2	срез 3	срез 4	
экспериментальная	54 \pm 11,1	56,3 \pm 11,2 (4,4 %)	58,6 \pm 11,7 (8,5 %)	60,3 \pm 11,1 (11,8 %)	0,0007
контрольная	45 \pm 11,5	44,3 \pm 12,6 (-1,4 %)	44,6 \pm 14,6 (-0,7 %)	45,7 \pm 13,4 (1,7 %)	0,7512

Анализ значимости динамических изменений по данным на конец каждого учебного года проводился по критерию Уилкокса. Результаты проведенного по этому критерию анализа показали, что статистически значимые различия в динамике наблюдаются только в экспериментальной группе (табл. 5).

Таблица 5 – Результаты анализа различий динамики по итогам 10-го и 11-го классов

Группа	Среднее \pm стандартное отклонение		Динамика, %	Уровень Р (метод Уилкокса)
	срез 4	срез 8		
экспериментальная	51,9 \pm 12,9	60,3 \pm 11,1	16,2	0,0005
контрольная	45,3 \pm 12,6	45,7 \pm 13,4	1,0	0,8383

По-прежнему отметим, что результаты в контрольной группе с течением времени существенно не меняются, тогда как в экспериментальной – в среднем существенно выше и постепенно растут.

Таким образом, итоговые результаты сравнительного анализа динамики изменения показателей учебной успеваемости, в частности балльных оценок написания тестов ЕГЭ по математике, объективно подтверждают, что эффективность обучения старшеклассников по этим учебным дисциплинам в экспериментальной группе выше. В то же самое время, принимая во внимание, что аналитические процедуры сравнения были проведены не только по итоговым данным ЕГЭ (срез 8 в табл. 1), но и по данным рубежного контроля в форме регулярно проводимого в течение всего процесса исследования промежуточного тестирования учащихся экспериментальной и контрольной групп (срезы 1–7 в табл. 1), можно отметить, что статистически значимые различия между группами по показателям тестирования начинают наблюдаться и объективно фиксируются в процессе исследования начиная с первого тестирования в 11-м классе, а по динамике изменений – начиная с третьего тестирования в 10-м классе.

В основе подхода к интерпретации итоговых результатов, полученных для экспериментальной группы, по отношению к контрольной группе закладывается примат такого типа организации учебно-профессиональной деятельности учащихся, который соразмерно и гармонично сочетает межпредметную интеграцию как средство трансляции и закрепления учебной информации по алгебре и геометрии с целевым моделированием учебных заданий и ситуаций, позволяющих учащимся реализовывать уже сформированные профессионально ориентированные учебные знания и навыки в процессе поиска и нахождения решения данных учебных заданий и ситуаций по этим дисциплинам.

В соответствии с объективными результатами учебной успеваемости, полученными, сопоставленными и проанализированными в процессе проведения исследования, указанные выше приемы организации учебно-профессиональной деятельности учащихся экспериментальной группы существенно повышают эффективность и продуктивность процесса обучения именно в рамках исследуемых учебных дисциплин математической направленности по сравнению с контрольной группой, где аналогичные приемы организации учебного процесса не использовались.

Реальная эффективность использования в учебном процессе элементов межпредметной интеграции как средства повышения учебной успеваемости учащихся профильных классов аналогичным образом утверждается и аргументируется в исследовании [7]. Отмечено, что сама возможность творческого применения уже сформированных профессионально ориентированных знаний, умений и навыков субъективно воспринимается учащимися профильных классов как возможное начало реальной профессиональной карьеры [8]. Использование данных форм организации учебно-профессиональной деятельности учащихся следует признать соответствующим целевым требованиям формирования универсальных учебных действий и метапредметных компетенций, зафиксированных в федеральном государственном стандарте среднего (полного) общего образования Российской Федерации, поскольку за этими требованиями стоят законодательно закрепленные приоритеты необходимости развития и самореализации личности учащегося в процессе обучения [9]. Кроме того, полученные в ходе исследования объективные данные свидетельствуют, что указанные выше подходы к организации учебно-профессиональной деятельности учащихся профильных классов оставляют возможности для дифференциации процесса обучения вплоть до создания индивидуальных образовательных программ в тех случаях реализации процесса обучения, если он осуществляется в каких-либо дистантных или инклюзивных формах [10].

По материалам зарубежных исследований в сфере организации профильного обучения старшеклассников можно судить, что зарубежное педагогическое сообщество в значительной мере озабочено поиском решений задачи преодоления разрыва между теоретическими знаниями, связанными с будущей профессией старшеклассников, обучающихся в профильных классах, и возможностями их практического применения до окончания школьного периода обучения [11]. Представляется, что корректные и взаимосвязанные формы организации учебно-профессиональной деятельности старшеклассников именно в школьный период и связанный с их реализацией целенаправленный педагогический дискурс смогут стать одним из наиболее эффективных вариантов решения этой проблемы. Это тем более справедливо, что такое решение предполагает также формирование личной профессионально ориентированной учебной компетенции личности учащегося профильного класса, поскольку такие типы организации учебного процесса содержательно связаны с ознакомлением учащегося как с профессионально значимыми технологиями деятельности, так и с профессионально значимой информацией, то есть потенциально заключают в себе огромные возможности для формирования операциональных составляющих профессиональной компетенции будущего специалиста [12]. Ряд зарубежных исследований прямо указывает на то, что адекватная и релевантная будущей профессиональной деятельности стратегия выбора форм организации учебно-профессиональной деятельности является важнейшей учебно-организационной задачей [13], один из вариантов решения которой обоснован и подтверждается данными настоящего исследования.

Ссылки:

1. Поданёва Т.В., Сазонова Н.П. Сопровождение профессионального развития будущих специалистов дошкольной образовательной организации в высшей школе // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2016. № 1 (4). С. 56–60.
2. Козадаев В.С. Методика организации профессионально ориентированной деятельности учащихся в условиях учебно-информационной среды школы физико-математического профиля : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Тамбов, 2000.
3. Мамонтова Т.С., Ермакова Е.В., Кашлач И.Ф. Организация предпрофильной и профильной подготовки старшеклассников // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование. Педагогические науки. 2016. № 1. С. 34–44.
4. Эльконин Д.Б. Избранные психологические труды: проблемы возрастной и педагогической психологии. М., 1995. 224 с.
5. Медведев А.М., Жуланова И.В. Прототипы субъектного действия // Культурно-историческая психология. 2010. № 1. С. 18–26.
6. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. М., 2004. 352 с.
7. Козадаев В.С. Указ. соч.
8. Ильясов М.И. Организация учебно-воспитательной деятельности в системе «средняя школа и учреждения профессионального образования» как условие профессионального самоопределения учащихся // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2012. Т. 14, № 2 (4). С. 892–897.
9. Радченко И.А. Выбор профильного обучения как фактор профессионального самоопределения старшеклассников // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. 2010. № 8. С. 177–184.
10. Мамонтова Т.С., Ермакова Е.В., Кашлач И.Ф. Указ. соч.
11. Smaller H. Vocational Education in Ontario's Secondary Schools: Past, Present – and Future? North York (Ontario), 2016.
12. Bangser M. Preparing High School Students for Successful Transitions to Postsecondary Education and Employment [Электронный ресурс]. 2008. URL: https://www.mdrc.org/sites/default/files/PreparingHSSStudentsforTransition_073108.pdf (дата обращения: 22.07.2017).
13. Gordon H.R. Vocational and Technical Education – Current Trends & Preparation of Teachers into International Context // School, Students Schools, and Academic. 2017. Vol. 5, no. 66. P. 23–25.

References:

- Bangser, M 2008, *Preparing High School Students for Successful Transitions to Postsecondary Education and Employment*, viewed 22 July 2017, <https://www.mdrc.org/sites/default/files/PreparingHSSStudentsforTransition_073108.pdf>.
- Elkonin, DB 1995, *Selected psychological works: problems of developmental and pedagogical psychology*, Moscow, 224 p., (in Russian).
- Gordon, HR 2017, 'Vocational and Technical Education – Current Trends & Preparation of Teachers into International Context', *School, Students Schools, and Academic*, vol. 5, no. 66, pp. 23–25.
- Ilyasov, MI 2012, 'The organization of teaching and educational activities in the system of "secondary school and vocational education institutions" as a condition for professional self-determination of students', *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk*, vol. 14, no. 2 (4), pp. 892-897, (in Russian).
- Kozadaev, VS 2000, *How to develop the professionally oriented activity of students in the context of the educational and information environment of physical and mathematical school*, PhD in Education Science thesis abstract, Tambov, (in Russian).
- Leontiev, AN 2004, *Activity. Consciousness. Personality*, Moscow, 352 p., (in Russian).
- Mamontova, TS, Ermakova, EV & Kashlach, IF 2016, 'The development of pre-career and career guidance of high school students', *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Obrazovaniye. Pedagogicheskiye nauki*, no. 1, pp. 34-44, (in Russian).
- Medvedev, AM & Zhulanova, IV 2010, 'The prototypes of subjective action', *Kul'turno-istoricheskaya psikhologiya*, no. 1, pp. 18-26, (in Russian).
- Podanyova, TV & Sazonova, NP 2016, 'Supporting the professional development of future specialists in preschool educational organization of higher education', *Aktual'nyye problemy gumanitarnykh i yestestvennykh nauk*, no. 1 (4), pp. 56-60, (in Russian).
- Radchenko, IA 2010, 'The choice of specialized education as a factor of professional self-determination of high school students', *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta*, no. 8, pp. 177-184, (in Russian).
- Smaller, H 2016, *Vocational Education in Ontario's Secondary Schools: Past, Present – and Future?*, North York (Ontario).