

ОТДЕЛ ПО РАБОТЕ С ОДАРЕННЫМИ ДЕТЬМИ

Государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Институт развития образования Сахалинской области»

(ГБОУ ДПО ИРОСО)

Промежуточный отчет

о деятельности областной экспериментальной площадки

"Метапредметный подход и элементы программирования в преподавании математики в основной и средней школе".

(1 полугодие 2014 г.)

(1 полугодие 2014 г.)

№ п\п	Показатели	План	Факт	Причина изменения
I.	Общие сведения			
1.	Научный руководитель	Тимошенко Юлия Валентиновна		
2.	Базовая площадка	МБОУ Лицей № 1		
3.	Исполнители эксперимента	1) <u>СахГУ, кафедра информатики:</u> Тимошенко Юлия Валентиновна, методист по математике кафедры естественных наук ИРОСО 2) <u>МБОУ Лицей № 1 г. Южно- Сахалинска:</u> Симакова М.Н., учитель математики и информатики 3) Отдел аспирантуры СахГУ: Симаков Е.Е., аспирант кафедры информатики	1) <u>СахГУ, кафедра информатики:</u> Тимошенко Юлия Валентиновна, методист по математике кафедры естественных наук ИРОСО 2) <u>МБОУ Лицей № 1 г. Южно- Сахалинска:</u> Симакова М.Н., учитель математики и информатики 3) Отдел аспирантуры СахГУ: Симаков Е.Е., аспирант кафедры информатики	
II.	Научное обеспечение деятельности ОЭП			
1.	Этап организации эксперимента на отчетный период.	ВТОРОЙ ЭТАП – ПРАКТИЧЕСКИЙ (январь 2013-май 2014)		

2.	Цель экспериментальной деятельности на отчетный период.	проведение эксперимента по проверке эффективности разработанной системы обучения математике.
3.	Задачи отчетного периода.	<ol style="list-style-type: none"> 1. изучить динамику изменения состояния уровня знаний и умений, учащихся экспериментального класса по сравнению с сентябрем 2011 года; 2. изучить влияние изменения условий, в которых проводится эксперимент, на увеличение интенсивности положительного сдвига в процессе обучения математике по экспериментальной методике; 3. разработать диагностический инструментарий предложенной системы преподавания математики; 4. фиксировать данные о ходе эксперимента на основе промежуточных срезов, итогов практических работ, характеризующих изменения уровня знаний и умений под влиянием эксперимента; 5. выявить затруднения и недостатки в ходе эксперимента.
4.	Использованные методы исследования.	<ul style="list-style-type: none"> • тестирование, • практические и контрольные работы, • творческие мультимедийные проекты, • семинары, • мастер-классы, • участие в педагогических конференциях

5.	Теоретическая и практическая значимость эксперимента на данном этапе.	<p>Теоретическая значимость эксперимента:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Формирование банка методических и дидактических электронных учебных материалов для дальнейшего использования в урочной и внеурочной деятельности педагога. 2. Изучение особенностей метапредметного подхода и элементов программирования в преподавании математики основной и средней школы с учетом требований новых ФГОС к построению учебного пространства для формирования и развития исследовательских умений учащихся. <p>Практическая значимость эксперимента:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверка эффективности предложенной системы преподавания математики и сравнение с традиционными методами; 2. Оптимизация объема и сложности учебного материала, включаемого в учебники математики; 3. Развитие познавательной самостоятельности школьников; 4. Обновление системы мер по предупреждению неуспеваемости
6.	Региональные особенности содержания эксперимента.	В эксперименте участвуют образовательные учреждения г.Южно-Сахалинска.
7.	Учет современных тенденций развития образования.	Изучение построения учебного процесса на основе метапредметного подхода и элементов программирования в преподавании математики основной и средней школы, являющихся одним из важнейших факторов ФГОС второго поколения.
8.	Новизна исследования.	Определение методических возможностей и дидактических особенностей практического построения учебного процесса на основе метапредметного подхода к преподаванию математики основной и средней школы с применением ИКТ и программирования.

III.	Текущее состояние деятельности ОЭП.		
1.	Состояние ресурсного обеспечения ОЭП.	<p>Кадровые ресурсы: все педагоги-экспериментаторы имеют высшую квалификационную категорию, педагогический стаж от 6 до 30 лет.</p> <p>Материально-техническая база: Кабинеты математики оснащены необходимым мультимедийным оборудованием, для организации интегрированных уроков математики, имеется мобильный компьютерный класс, локальная сеть и выход в Интернет.</p> <p>Научно-методическое обеспечение: электронные учебные пособия по организации интегрированных уроков математики и созданию программ на языке программирования Delphi, Pascal, по основам метапредметного подхода к изучению материала, материалы новых ФГОС.</p>	
2.	Участие в деятельности ОЭП других организаций и учреждений.	Сотрудничество с СахГУ по организации и проведению семинаров для уч-ся экспериментального класса с целью разработки компьютерных программ для изучения отдельных тем и вопросов алгебры и геометрии с использованием современных интерактивных технологий. Привлечение аспиранта кафедры информатики, научного консультанта ОЭП к проведению занятий для освоения языков программирования уч-ся экспериментального класса.	

3.	Соответствие выполнения календарного плана.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проведение интегрированных уроков в специально оборудованном кабинете. 2. Соблюдение норм СанПИНа при проведении уроков (ограничение по времени при работе на ПК, проведение физкультминут). 3. Проведение мастер-класса для слушателей курсов ИРОСО по теме «Интегрированные уроки стереометрии» 4. Проведение мастер-класса для слушателей областной конференции по инновациям в образовании. 5. Издательство методического пособия для учителей математики «Метапредметный подход и элементы программирования в преподавании математики основной и средней школы». 6. Сданы материалы по теме «Система автоматизированного проектирования MathCAD в процессе формирования приемов программирования и вычислительных экспериментов в средней школе» для V Международной научной конференции «Актуальные вопросы современной педагогики» (г. Уфа), которая состоится в мае 2014 г. 7. Отслеживание результатов мониторинга и продолжение заполнения индивидуальных карт достижений учащихся. 	<p>январь 2014г.-май 2014г.</p> <p>январь 2014г.- май 2014г.</p> <p>19 ноября 2013г.</p> <p>27 марта 2014г.</p> <p>январь-май 2014г.</p> <p>апрель 2014г.</p> <p>февраль-май 2014г.</p>	
----	---	--	---	--

4.	Фонд оценочных средств для диагностики показателей работы ОЭП.	<p>1. Применение методики трехуровневой диагностики Л.М. Митина и Е.С. Аскомовец для определения положительных и отрицательных сторон применения метапредметного подхода на уроках математики.</p> <p>2. Диагностика теоретической, практической и психологической готовности учащихся к усвоению учебного материала и ведению исследовательской работы по предложенной методике.</p> <p>3. Диагностика изменения уровня сформированности познавательной мотивации учащихся.</p> <p>4. Проведение срезовых работ по итогам изучения отдельных тем по математике.</p>	<p>Выполнено</p> <p>Выполнено</p> <p>Выполнено</p> <p>Выполнено</p>	<p>Находится в стадии анализа.</p> <p>Находится в стадии анализа.</p> <p>Находится в стадии анализа.</p> <p>Находится в стадии анализа.</p>
----	--	--	---	---

Координатор по работе ОЭП _____ Симакова М.Н., учитель математики и информатики

МБОУ Лицей №1 г. Южно-Сахалинска.

ДИАГНОСТИКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Разработанная система диагностики оценивает степень овладения научно-теоретическими знаниями (теоретический компонент); степень овладения приемами практической исследовательской деятельности с применением приемов программирования и проведения вычислительных экспериментов (практический компонент); степень психологической готовности (психологический компонент).

Виды применяемой устной диагностики: опрос, объяснение, сообщение, зачет, защита проекта или реферата. Виды применяемой письменной диагностики: написание реферата, проведение контрольной работы, отчет о проведенной лабораторной работе, вычислительном эксперименте, практической работе. Виды применяемой графической диагностики: создание компьютерных презентаций, программного обеспечения для изучения тем математики и физики, применение компьютерных программ для создания диаграмм и графиков по проведенным экспериментам. Виды применяемой рейтинговой диагностики: по методам исследовательской деятельности и алгоритмам проведенных исследований. Психологическая диагностика: тестирование и наблюдения.

Анализ соответствующей литературы дал возможность разработать критерии и уровни готовности учащихся к исследовательской работе по изучению учебного материала с применением метапредметного подхода. Согласно градации, предложенной профессором, доктором педагогических наук Середенко П.В., основными критериями являются научно-теоретические знания, исследовательские умения и поисковая активность, мотивационный компонент и овладение конвергентным (умение решать задачу по предложенному алгоритму, инструкции) и дивергентным (творческое мышление, заключается в поиске множества решений одной проблемы) способами мышления. Уровней готовности к исследовательской работе с применением программирования и вычислительных экспериментов выделено три: минимальный, оптимальный, повышенный.

Критерии и уровни готовности можно представить в виде таблицы:

Готовность	Критерии Уровни		Минимальный	Оптимальный	Повышенный
Теоретическая	Научно-теоретические знания				
Практическая	Прямые характеристики	Владение исследовательскими умениями			
		Поисковая активность			
	Косвенные характеристики	Конвергентное (логическое) мышление			
Дивергентное (творческое) мышление					
Психологическая	Мотивационный компонент				
	Поведенческий компонент				

Для характеристики уровней готовности необходимо принять во внимание показатели сформированности научно-теоретических знаний в соответствии с ФГОС, практических умений программирования и проведения вычислительных экспериментов и отношения к исследовательской деятельности.

Минимальный уровень.

Теоретическая готовность предполагает изучение соответствующей литературы с последующим овладением понятийным аппаратом, изучение терминов и описание их значений; наблюдение за учащимися в процессе обучения программированию, проведению вычислительных экспериментов (исследовательское поведение, развитие исследовательских умений, поисковая активность).

Практическая готовность к обучению математике и физике через использование метапредметного подхода диагностируется по показателям:

- прямые характеристики (владение исследовательскими умениями), т.е. экспериментальная деятельность с применением построения алгоритма операций, создания программ и проведения эксперимента;
- косвенные характеристики (развитие дивергентного и конвергентного мышлений, проявление поисковой активности) – это продуцирование идей, владение наглядно-образной составляющей конвергентного мышления, проявление поисковой активности в виде любопытства в определенных ситуациях.

Психологическая готовность к обучению математике и физике через использование метапредметного подхода включает мотивационный компонент, т.е. выделение лично-значимых мотивов в исследовательской деятельности, лично-мотивированная переработка информации, индивидуальный уровень владения исследовательскими умениями. К психологической готовности относится и поведенческий компонент, т.е. проведение наблюдений и прямых вычислительных экспериментов.

Оптимальный и повышенный уровни готовности также складываются из этих трех показателей. Отличие уровней готовности состоит в усилении компонентов в каждом из показателей, а именно в увеличении объема знаний и умений, в овладении проектированием теоретической части исследования и планированием выполнения эксперимента, в развитии дивергентного мышления, повышении уровня мотивации исследовательской работы, развитии творческих способностей, проявлении познавательной потребности как высшей формы поисковой активности.

Диагностика уровней обученности и готовности осуществляется на двух уровнях - текущем и итоговом. Текущая диагностика проводится после изучения каждой отдельной темы, компьютерной программы с использованием стандартизованных тестов или других видов контроля. Итоги работы учащихся подвергаются поэлементному анализу, позволяющему получить количественные показатели уровней обученности и готовности по каждому отдельному критерию и параметру содержания образования. Значения этих показателей позволяют судить о параметрах, которыми учащиеся уже владеют, о параметрах, которыми учащиеся овладели в недостаточной степени, и о параметрах,

которыми учащиеся не владеют. На основании такого анализа строится программа дальнейших действий учителя.

Итоговая диагностика проводится один раз в полугодие, задания к ней подбираются с учетом результатов текущей диагностики. В эти работы включаются вопросы на проверку прочности знаний и умений и задания, с которыми учащиеся не справлялись при текущей проверке.

Анализ фактов, полученных в результате диагностического этапа исследования, помог составить картину состояния готовности учащихся к проведению вычислительных экспериментов, усвоению приемов программирования и занятию исследовательской работой. В первый раз диагностика учащихся проводилась для определения уровня сформированности личностных качеств без специального обучения (сентябрь 2011г.). К этому времени учащиеся уже три года изучали математику углубленным курсом, занимались 2 года в кружке по информатике. Второй раз диагностика готовности проведена в сентябре 2013г. К этому времени учащиеся уже имели опыт участия в исследовательских конференциях, 2 года занимались основами программирования.

Сформированность теоретического компонента готовности оценивалась через систему специально разработанных контрольных заданий, результаты выполнения которых сопоставлялись с итогами учебной и исследовательской деятельности учащихся. Степень овладения приемами практической исследовательской деятельности, программирования и проведения вычислительных экспериментов (практический компонент) выяснен в ходе выполнения учащимися практических и лабораторных работ, эмпирических исследований. Косвенные характеристики практического компонента определены с помощью психологических тестов на творческое мышление (автор И. С. Аверина, Е.И. Щепланова) и логическое мышление (автор Равен). Все характеристики диагностировались путем экспертной оценки. Критерии для оценки были разработаны с учетом содержательной характеристики понятий. Оценка производилась в трех уровнях: минимальный – 1 балл, оптимальный – 2 балла, повышенный – 3 балла.

Весь диагностический инструментарий представлял собой семь разделов:

- 1). Диагностика теоретической готовности. В тесте 20 заданий разного уровня. Наибольшее количество баллов – 38, наименьшее – 0.
- 2). Диагностика уровня развития исследовательских умений и навыков. В разделе содержится 30 заданий. Максимальное количество баллов – 64, минимальное – 0.
- 3). Диагностика поисковой активности (по трем уровням): 1 балл, 2 балла, 3 балла.
- 4). Диагностика творческого мышления. Всего предложено 45 заданий. Наибольшее количество баллов – 96, наименьшее – 28.
- 5). Диагностика логического мышления. Из 20 логических задач наибольшее возможное количество баллов – 60, наименьшее – 10.
- 6). Диагностика психологической готовности. Включено 20 заданий. Максимальное количество баллов – 64, минимальное – 20.

7). Диагностика поведения учащихся в исследовательском обучении (по трем уровням): 1 балл, 2 балла, 3 балла.

Для удобства обработки большого количества данных затем выводится средний показатель готовности учащихся к проведению вычислительных экспериментов, усвоению приемов программирования и занятию исследовательской работой. Эта готовность определяется на основе анализа уровней ее разделов. Каждый из семи представленных разделов может быть выполнен на низком, среднем или высоком уровне. Далее нужно найти «средний» уровневый показатель. Для этого используется алгоритм:

- Вычислить наибольшее S_{max} и наименьшее S_{min} значение сумм баллов по каждому из разделов.
- Распределить полученные суммы по трем уровням готовности (по методике коэффициентов). Авторы методики трехуровневой диагностики Л.М. Митина и Е.С. Аскомовец присваивают коэффициент 0,45 верхней границе низкого уровня U_1 и коэффициент 0,75 верхней границе среднего уровня U_2 . Для определения границ используются формулы:

$$S_{min} + (S_{max} - S_{min}) * 0,45 = U_1 \quad S_{min} + (S_{max} - S_{min}) * 0,75 = U_2.$$

Тогда значения показателей уровней будут описаны неравенствами:

низкий уровень $< U_1$; $U_1 <$ средний уровень $< U_2$; $U_2 <$ высокий уровень.

Например, диагностика уровня развития исследовательских умений и навыков. В разделе содержится 30 заданий. Максимальное количество баллов – 64, минимальное – 0. Подставим в формулы для определения U_1 и U_2 эти значения. Тогда промежуток значений, не больших 29 баллов, относится к минимальному уровню, от 30 до 48 баллов – к среднему уровню, свыше 48 баллов – к высокому уровню готовности.

Рассчитав уровневые показатели по каждому из разделов, можно далее вычислить оценку образованной готовности учащихся к проведению вычислительных экспериментов, усвоению приемов программирования и занятию исследовательской работой в целом. Для этого присвоим низкому уровню условный коэффициент 1; среднему уровню – 2; высокому уровню – 3. Тогда минимальная сумма средних показателей равна 7, а максимальная – 21. По формулам для определения U_1 и U_2 получим оценки: низкий (минимальный) уровень – не больше 13; средний (общий) уровень – от 14 до 18; высокий (продвинутый) уровень – не менее 19.

Разработанная программа диагностики дает возможность выполнять дальнейшие задачи исследования.

Таблица 1. Средние показатели отдельных компонентов готовности по разделам.

Раздел	Сумма баллов		Уровень			Количество заданий
	минимальный	максимальный	низкий	средний	высокий	
1 научно-теоретические знания	0	38	не больше 17	от 18 до 29	больше 29	20
2	0	64	не	от 30	больше	30

исследовательские умения			больше 29	до 48	48	
3 поисковая активность	индивидуальный показатель в одном из уровней		минимальный 1 балл	оптимальный 2 балла	повышенный 3 балла	
4 творческое мышление	28	96	не больше 59	от 60 до 79	больше 79	45
5 логическое мышление	10	60	не больше 33	от 34 до 48	больше 49	20
6 психологическая готовность	20	64	не больше 40	от 41 до 53	больше 53	20
7 поведение учащихся в исследовательском обучении	индивидуальный показатель в одном из уровней		минимальный 1 балл	оптимальный 2 балла	повышенный 3 балла	

В таблице 2 приведены результаты двух диагностик учащихся экспериментального класса (в начале обучения по предложенной методике и через два года после начала обучения) в сентябре 2010 года и в мае 2012 года.

Уровни готовности	8 класс (сентябрь 2011)		10 класс (сентябрь 2013)	
	кол-во учащихся	в процентах	кол-во учащихся	в процентах
минимальный	16	57	6	22
оптимальный	12	43	14	52
повышенный	0	0	7	26

Анализ данных свидетельствует, что обучение математике и физике через систему интегрированных уроков и спецкурсов по программированию (то есть путем применения метапредметного подхода) дает положительный результат и способствует развитию исследовательских способностей учащихся.

Координатор по работе ОЭП _____ Симакова М.Н., учитель математики и информатики МБОУ Лицей №1 г. Южно-Сахалинска.

