

УДК 373

<https://doi.org/10.36906/KSP-2021/71>

Дамбуева А.Б.

канд. физ.-мат. наук

Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова

Чимитова Д.К.

д-р ист. наук

Бреславская Т.С.

канд. социол. наук

Найданова О.Б.

Региональный центр обработки информации и оценки качества образования

г. Улан-Удэ, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ: РЕГИОНАЛЬНЫЙ ОПЫТ

Аннотация. В статье дана краткая характеристика понятия «естественнонаучная грамотность», рассмотрены задания, направленные на мониторинг естественнонаучной грамотности школьников. Описана модель заданий по оцениванию естественнонаучной грамотности, используемая в международном исследовании PISA, и обсуждены результаты исследования естественнонаучной грамотности на региональном уровне.

Ключевые слова: естественнонаучная грамотность; мониторинговые исследования; универсальные учебные действия; федеральный государственный образовательный стандарт общего образования.

Dambueva A.B.

Ph.D.

Banzarov Buryat State University

Chimitova D.K.

Ph.D.

Breslavskaya T.S.

Ph.D.

Naidanova O.B.

Regional Center for Processing Information and Assessing the Quality of Education

Ulan-Ude, Russia

RESEARCH OF NATURAL SCIENCE LITERACY: REGIONAL EXPERIENCE

Abstract. The article provides a brief description of the concept of “natural science literacy”, considers tasks aimed at monitoring the natural science literacy of schoolchildren. The model of assignments for the assessment of natural science literacy used in the international PISA study is described, and the results of the study of natural science literacy at the regional level are discussed.

Key words: natural science literacy; monitoring studies; universal educational actions; federal state educational standard of general education.

Участие российских школьников в международном сравнительном исследовании PISA на протяжении нескольких характеризуется отсутствием положительной динамики по естественнонаучной грамотности.

В соответствии с паспортом национального проекта «Образование» в 2019 году 19 субъектов Российской Федерации, в том числе и Республика Бурятия, приняли участие в оценке качества общего образования на основе практики международных исследований качества подготовки обучающихся (<https://clck.ru/Z7KZk>).

3 687 15-летних учащихся из 104 образовательных организаций Республики Бурятия приняли участие в региональной оценке по модели PISA, которая основана на проекте ОЭСР “PISA for schools” («PISA для школ»). 54% участников являлись на момент участия в исследовании девятиклассниками, 34% – учащимися старших классов, 10% – студентами учреждений среднего профессионального образования и 2% - учащимися 7–8 классов.

По естественнонаучной грамотности средний балл российских учащихся составил 479 баллов; участники Республики Бурятия показали результат 463, что 16 баллов ниже общероссийских показателей. При этом 14% образовательных организаций региона показали результаты выше общероссийских, а 46% - ниже общероссийских.

Согласно определению исследования PISA, человек, обладающий естественнонаучной грамотностью, способен и готов участвовать в аргументированной дискуссии о науке и технологиях. Для этого необходимо иметь сформированные умения:

- умение объяснять, связанное со способностью распознавать, предлагать и анализировать научные объяснения целого ряда природных и технологических явлений;
- умение оценивать и применять, подразумевающее умение описывать, планировать и оценивать научные исследования и предлагать пути решения задач с научной точки зрения;
- умение интерпретировать с научной точки зрения, т. е. умение анализировать и оценивать данные, утверждения и аргументы, представленные в различных формах, и делать соответствующие научные выводы (<https://clck.ru/Z7KQj>).

На рисунке представлены результаты участников региональной оценки по модели PISA в сравнении с общероссийскими. По всем умениям результаты участников республики ниже российских результатов. В региональной оценке по модели PISA, так же, как и в оригинальном исследовании PISA, выделяют шесть уровней для каждого вида грамотности, где шестой уровень – самый высокий, а второй является пороговым, недостижение которого

свидетельствует о недостаточно развитых базовых умениях. В Республике Бурятия 27% участников не дошли до порогового уровня естественнонаучной грамотности и только 2% достигли высоких уровней.

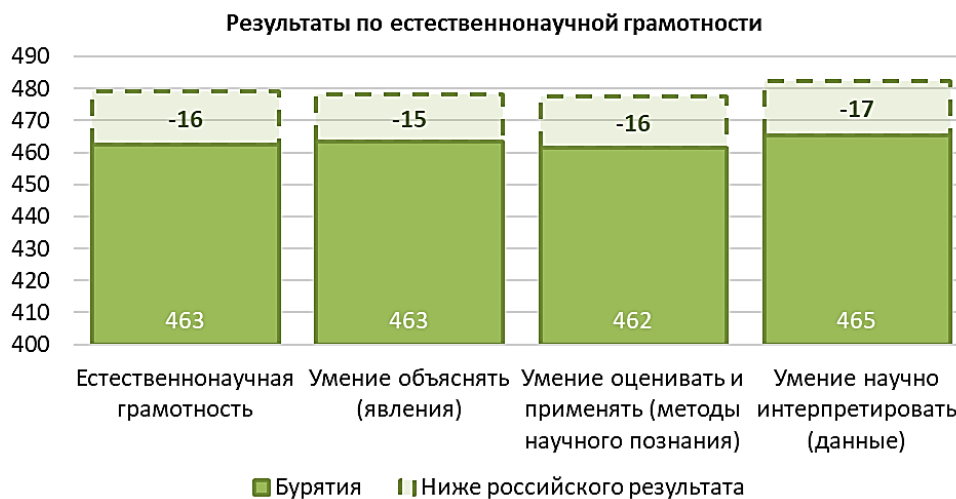


Рис. Результаты участников по естественнонаучной грамотности

Для дальнейшего мониторинга качества естественнонаучного образования федеральные мониторинговые исследования и оценочные процедуры дополнены региональной диагностикой естественнонаучной грамотности, которая была проведена в соответствии с утвержденным графиком проведения мероприятий, направленных на исследование качества образования в 2019 г. в Республике Бурятия. Целью диагностики естественнонаучной грамотности являлось определение у обучающихся 9-х классов уровня сформированности метапредметных знаний как необходимого условия для дальнейшего освоения образовательной программы. Предметом проверки в рамках проводимой диагностики являлись метапредметные умения - универсальные учебные действия, формируемые в основной школе в рамках изучения предметов естественнонаучного цикла: умение ориентироваться в содержании текста, отвечать на вопросы, используя явно заданную в тексте информацию; интерпретировать информацию, отвечать на вопросы, используя неявно заданную информацию; оценивать достоверность предложенной информации, строить оценочные суждения на основе текста и т. д.

Общее количество участников составило 4595 человек из 23 муниципальных образований Республики Бурятия, включая города: Улан-Удэ и Северобайкальск. В исследовании по естественнонаучной грамотности приняли участие 147 сельских общеобразовательных организаций (76% от общего количества ОО), 35 городских общеобразовательных организаций (18% от общего количества ОО), 8 городских инновационных (4% от общего количества ОО), 3 сельские инновационные (2% от общего количества ОО). В мониторинговом исследовании участвовало 2036 участников (44,31%) из сельских ОО, 1950 участников (42,44%) из городских ОО, 71 участник (1,55%) из сельских инновационных ОО и 538 участников (11,71%) из городских инновационных ОО.

В таблице представлены результаты выполнения диагностической работы участниками исследования.

Таблица 1

Результаты участников по кластерам, %

Кластер	2	3	4	5
Сельские ОО	35,41%	50,59%	13,02%	0,98%
Городские ОО	28,26%	55,85%	15,54%	0,36%
Сельские инновационные ОО	35,21%	53,52%	11,27%	0
Городские инновационные ОО	19,14%	61,15%	19,70%	0

В ходе мониторингового исследования были выявлены следующие предметные дефициты, характерные для всех типов образовательных организаций: с заданиями на оценку и выявление достоверности информации на основе имеющихся знаний не справились учащиеся в большинстве муниципалитетов. Темы, вызвавшие наибольшие затруднения: «Живые организмы», «Теплопроводность и теплоемкость», «Моносахариды», «Физические свойства воды», «Процесс обмена веществ». В заданиях с развернутым ответом часть учащихся затруднилась с формулировкой собственной точки зрения на ответы, обоснованием информации, заданной в явном и неявном виде.

Используемые в мониторинге контрольно-измерительные материалы позволили оценить познавательные метапредметные результаты. Разброс в показателях выполнения заданий показывает различия в подготовке обучающихся по физике и биологии, в том числе, в разных кластерных группах.

Далее рассмотрим отдельные задания, вызвавшие наибольшие затруднения у учащихся. Так, например, при выполнении базового задания из раздела «Тепловые явления» на виды теплопередачи 25% участников исследования считают, что теплопередача, конвекция и излучение являются видами теплопроводности. Около 30 % участников, что конвекция возможна в твердых телах и в вакууме, а также, что теплопроводность возможна в вакууме. Это означает, что почти треть участников не имеет представления о том, каковы механизмы теплопередачи.

При выполнении базового задания из раздела «Электромагнитные явления» 40% участников исследования считают, что в процессе электризации от одного тела к другому переходят и электроны, и протоны. Это говорит о том, что не все учащиеся понимают, что если у тела недостаток электронов, то оно заряжено положительно, а если избыток, то отрицательно.

При установлении соответствия между физическими понятиями и их примерами более 30% участников считают невесомость, взаимодействие, равновесие и электрон физическими величинами. Это значит, что они не понимают либо не знают, что физическая величина является измеряемым качеством, признаком или свойством материального объекта или явления и что физические величины имеют род, размер, единицу (измерения) и значение.

Таким образом 30% участников диагностики показали низкий уровень сформированности метапредметных умений. Это означает, что учащийся знает отдельные изученные в рамках основной ступени образования способы действий, но умеет применять их лишь для известных типовых ситуаций, т. е. действует на уровне простого воспроизведения действия. Учащийся с низким уровнем овладения УУД может испытывать серьезные трудности в дальнейшем процессе обучения, ему необходимы компенсирующие занятия по освоению всего спектра общеучебных умений.

54% участников показали средний уровень сформированности метапредметных умений, что говорит о том, что учащийся справляется с применением проверяемых способов деятельности в несложных ситуациях, осмысленно использует изученные алгоритмы действий на уровне их применения. При фиксации данного уровня необходим анализ выполнения учащимся каждой группы заданий с целью выявления трудностей в освоении тех или иных способов действий и проведения соответствующей целенаправленной коррекции.

16% участников показали высокий уровень сформированности метапредметных умений. Это значит, что учащиеся достаточно свободно владеют проверяемыми способами деятельности, могут комбинировать изученные алгоритмы в соответствии с требованиями новой ситуации, составлять собственные планы решения учебных задач.

Потребность в подобного рода региональном исследовании обусловлена результатами выпускников Республики Бурятия по ЕГЭ, ОГЭ и ВПР по предметам естественнонаучного цикла (физика, биология, география, химия). Наличие предметных дефицитов по данным дисциплинам требует особого к ним внимания. Результаты ЕГЭ по химии, физике и биологии почти на 20 и более % ниже результатов ВПР и ОГЭ. Столь значительная разница указывает на наличие проблем в данных областях знаний у учащихся образовательных организаций региона. По другим дисциплинам, отобранном нами для сравнения, (география, история, английский язык) результаты практически коррелируются друг с другом. Данная ситуация свидетельствует о наличии проблем в преподавании естественнонаучных дисциплин в ОО (химия, физика, биология); с объективностью оценивания результатов учащихся по данным дисциплинам; отсутствие системности в работе с данными дисциплинами (проблемы имеются, но не решаются).

Результаты выполнения диагностической работы позволили выделить ряд направлений в организации учебного процесса, необходимых для повышения подготовки учащихся:

- важно сделать акцент на заданиях, в которых необходимо: анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления; строить логические рассуждения, включающие установление причинно-следственных связей; находить в тексте необходимую информацию, заданную в явном и неявном виде; обобщать понятия – осуществлять логическую операцию перехода от понятия с меньшим объемом к понятию с большим объемом и пр.;

- использовать ряд технологий для эффективного достижения метапредметных результатов: *групповые; информационно-коммуникативные, личностно-ориентированные и технологии проектирования.*

- использовать внутришкольный мониторинг как основной способ выявления и просмотра динамики достижения метапредметных результатов в школе. Приоритетными в диагностике должны стать задания по применению знаний и умений, предполагающие создание учеником в ходе решения своего информационного продукта: вывода, оценки и т. п.

Сегодня в Республике Бурятия имеется необходимая основа для формирования естественнонаучной грамотности учащихся. Результаты проектных работ учителей естественнонаучных предметов показывают, что они имеют хороший опыт в привлечении школьников к изучению и решению проблем окружающей действительности, в первую очередь, экологических проблем. На республиканских и российских научно-практических конференциях наши школьники достойно представляют результаты своих исследований и проектов. Воспитание самостоятельной и успешной личности, способной осваивать и использовать естественнонаучные знания в решении проблем родного села, региона будет хорошим показателем качества естественнонаучного образования в республике.

© Дамбуева А.Б., Чимитова Д.К., Бреславская Т.С., Найданова О.Б., 2021