

УДК 371

Формирование естественнонаучной грамотности у обучающихся в разных странах и регионах мира при изучении учебных предметов естественнонаучного цикла

Борщевская Елена Валерьевна,
ведущий научный сотрудник лаборатории
математического и
естественнонаучного образования
Национального института образования,
кандидат педагогических наук;
elenabarshev@rambler.ru

В статье рассматриваются возможности формирования естественнонаучной грамотности при изучении учебных предметов естественнонаучного цикла в разных странах и регионах мира. Описывается опыт формирования естественнонаучной грамотности обучающихся образовательной системы Сингапура.

Ключевые слова: естественнонаучная грамотность; естественнонаучное образование; учебные предметы; сингапурская методика.

Развитие в XXI веке высоких технологий, глобализация, демографические проблемы оказывают влияние на изменение ценностных ориентиров общества. На первый план выходят социальные умения, критическое мышление, умение кооперироваться с другими людьми, решать эколого-социо-экономические проблемные ситуации. В связи с переменами, происходящими в социуме, мировая система образования также переосмысливает свои цели и задачи.

Формирование у учащихся умений и навыков самостоятельного поиска, анализа, структурирования и эффективного использования информации, развитие критического мышления и основ здоровьесбережения для максимальной самореализации и полезного участия в жизни общества выступают ведущими направлениями модернизации системы образования ряда государств мира. По мнению В. А. Ермоленко, «одной из важнейших задач образования, связанной с обеспечением безопасности жизнедеятельнос-

ти каждого в изменяющемся мире, является задача развития функциональной грамотности населения с тем, чтобы она отвечала современным вызовам» [1].

В этих условиях роль учебных предметов естественнонаучного цикла (физика, биология, химия, география), имеющих множество «пограничных» знаний с другими учебными предметами (например, математического и гуманитарного образования), значительно возрастает. Возникает необходимость определения эффективных путей и средств разрешения жизненно важных для людей эколого-социо-экономических проблем (защита окружающей среды, здоровьесбережение, загрязнение мирового океана, рациональное использование природных ресурсов и др.). Ядром данного процесса выступает функциональная грамотность, а результатом является формирование функционально грамотного человека, который, как считает А. А. Леонтьев, «способен использовать все постоянно приобретаемые в течение жизни знания, умения и навыки для решения максимально широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений» [2, с. 35].

По утверждению Н. М. Мамедова и С. Е. Мансуровой, «...одной из ключевых характеристик личности современной кризисной эпохи является естественнонаучная грамотность, которая связана с умениями критически осмыслить естественнонаучные проблемы и занимать по ним активную гражданскую, то есть ответственную позицию. Естественнонаучная грамотность индивида — необходимое условие его адаптации к цивилизации XXI века» [3, с. 49].

Многие исследователи естественнонаучную грамотность связывают с естественнонаучным образованием и естественнонаучным познанием, в основе которых лежат современные представления

о единстве природы, человека и общества. Методология формирования естественнонаучной грамотности имеет свои особенности и базируется на идеях постнеклассического познания, концепции устойчивого развития, принципах интеграции, гуманизации и экологизации. Формирование системы естественнонаучных знаний и личностных компетенций играет



Одной из важнейших задач образования, связанной с обеспечением безопасности жизнедеятельности каждого в изменяющемся мире, является задача развития функциональной грамотности населения с тем, чтобы она отвечала современным вызовам.

определяющую роль в воспитании человека с активной гражданской позицией, критически мыслящего, ответственного по отношению к окружающей действительности.

Естественнонаучная грамотность — один из видов функциональной грамотности, рамки требований к которой заданы Международной программой по оценке образовательных достижений учащихся разных стран (*англ. Programme for International Student Assessment, PISA*). Естественнонаучная грамотность соотносится с такими сложными компетенциями, как понимание особенностей естественнонаучного исследования, умения научно объяснять явления, интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов. Однако авторы программы выходят за рамки названных компетенций, детерминируя естественнонаучную грамотность как способность занимать активную гражданскую позицию по общественно значимым, связанным с естественными науками вопросам, и готовность интересоваться естественнонаучными идеями [4].

Согласно PISA, одним из главных показателей образованности учащихся выступает владение естественнонаучной грамотностью, которая в современных условиях является ареной конкурентной борь-

бы между странами и важнейшим фактором их экономического развития.

В последние несколько лет во всём мире актуальна образовательная повестка, направленная на переход к созданию условий для развития ключевых компетенций XXI века. Несмотря на их различные конфигурации в тех или иных моделях, сам набор этих навыков остаётся достаточно устойчивым. Помимо собственно предметных умений (или грамотностей) в **Partnership for 21st Century Learning (Партнёрство для обучения в 21 веке)** выделяются «инновационные умения»: критическое мышление и решение проблем, креативность и инновационность, способность к коммуникации и сотрудничеству, а также большой набор «жизненных» или «карьерных» умений [5].

При анализе причин успехов школьного образования в определённых странах необходимо принимать во внимание такие факторы, как система управления образованием; доля национального бюджета, идущая на образование; уровень жизни; национальные традиции; школьный уклад, стиль преподавания, содержательная составляющая школьного образования, которая отражается в национальных образовательных стандартах, учебных программах и учебниках.

Важными признаками и критериями лучших образовательных практик, по мнению Н. Д. Андреевой, И. Ю. Азизовой и Н. В. Малиновской [6], являются их соответствие тенденциям общественного развития и социальному заказу, высокая результативность образовательного процесса, а показателем их эффективности — оптимальное расходование сил и средств педагогов и обучающихся для достижения устойчивых положительных результатов обучения, воспитания и развития.

Сравнительный анализ естественнонаучного образования в некоторых странах

(Китай (Шанхай, Гонконг), Сингапур, Япония, Южная Корея, Финляндия) позволил выделить показатели его эффективности. Это:

- стабильность высоких результатов учебно-воспитательного процесса;
- достижение положительных результатов на протяжении довольно длительного времени;
- наличие элементов новизны, актуальность и перспективность, репрезентативность (достаточная проверка опыта по времени);
- соответствие современным достижениям педагогики и методики, научная обоснованность [7].

В быстро развивающихся азиатских странах — Китай (Пекин, Шанхай, Цзянсу и Чжэцзя), Япония, Южная Корея, Сингапур, где был сделан рывок в области высоких технологий, особое внимание уде-



Важными признаками и критериями лучших образовательных практик являются их соответствие тенденциям общественного развития и социальному заказу, высокая результативность образовательного процесса, а показателем их эффективности — оптимальное расходование сил и средств педагогов и обучающихся для достижения устойчивых положительных результатов обучения, воспитания и развития.

ляется подготовке кадров, в том числе педагогических. В каждой из них реализована высококонкурентная среда, которая не позволяет учащимся относиться к своему образованию потребительски.

Высокоэффективные школьные системы, отличаясь друг от друга по структуре и содержанию обучения, сосредоточивали внимание на повышении качества работы педагогов, поскольку именно этот фактор оказывает прямое влияние на образовательный уровень обучающихся. Во всех лидирующих странах педагогический труд и профессия учителя являются почётными. Процесс отбора и подготовки педагогов достаточно долгий и сложный, но он гарантирует, что учителями становятся лучшие из лучших.

В Южной Корее, Шанхае и Гонконге наблюдается наименьший разрыв между учащимися с самыми высокими и самыми низкими результатами естественнонаучной грамотности. Например, в Шанхае (Китай), Финляндии, Гонконге (Китай) более 45 % обучающихся демонстрируют потенциальные возможности продолжения естественнонаучного образования (в среднем по странам ОЭСР эта группа составляет 29 %) [6].

В ходе анализа количества учебных часов, отводимого в различных странах на изучение предметов естествознания (физика, химия, биология, география) в классах с учащимися 13—14 лет, было выявлено следующее процентное соотношение с общим количеством учебных часов: Сингапур — 119 часов (14 %), Южная Корея — 117 часов (11 %), Тайвань — 123 часа (9 %), Венгрия — 260 часов (28 %), Бельгия — 192 часа (20 %), Россия — 221 час (26 %).

Интересным представляется тот факт, что ни в одном международном исследовании не обнаружена явная зависимость между учебными достижениями по предметам естествознания и отводимым временем на изучение этих предметов. С одной стороны, чем больше времени отводится на изучение конкретного учебного предмета, тем лучше должны быть результаты, но с другой, — представленные цифры говорят о том, что учебное время может использоваться с разной степенью эффективности.

Также не установлена явная зависимость между качеством естественнонаучного образования школьников и интеграцией естественнонаучных предметов в рамках одного курса. Как показал анализ структуры и содержания образования в школах 39 стран, проводимый в рамках исследования TIMSS, чуть больше половины из них (54 %) в основной школе

имели интегрированный курс естествознания, однако уровень естественнонаучного образования у них разный. Это, например, европейские страны (Австрия, Англия, Испания, Норвегия, Швейцария и др.), США, Канада и страны Юго-Восто-



Высокоэффективные школьные системы, отличаясь друг от друга по структуре и содержанию обучения, сосредоточивали внимание на повышении качества работы педагогов, поскольку именно этот фактор оказывает прямое влияние на образовательный уровень обучающихся. Во всех лидирующих странах педагогический труд и профессия учителя являются почётными. Процесс отбора и подготовки педагогов достаточно долгий и сложный, но он гарантирует, что учителями становятся лучшие из лучших.

ной Азии и Тихоокеанского региона (Австралия, Китай (Гонконг), Южная Корея, Сингапур, Новая Зеландия, Япония и др.).

В 18 странах (46 %), среди которых только европейские, в основной школе изучаются отдельные предметы естественнонаучного цикла (физика, химия, биология, география). В эту группу входят Латвия, Литва, Россия, Чехия, Словакия, Венгрия, Румыния, Бельгия, Германия, Франция, Швеция и др. По результатам исследования нельзя сделать вывод о преимуществах в уровне естественнонаучной грамотности учащихся, изучавших интегрированный курс естествознания, и тех, кто изучал отдельные естественнонаучные предметы. По результатам тестирования PISA в 2018 году в первой десятке поровну были представлены страны, имеющие различные подходы к изучению естествознания.

На основании анализа результатов стран, стабильно лидирующих в исследовании PISA, были выделены следующие факторы, влияющие на развитие естественнонаучной грамотности обучающихся:

- 1) содержание образования (куррикулы, национальные стандарты, учебные программы);
- 2) формы и методы обучения;

- 3) система диагностики и оценки учебных достижений учащихся;
- 4) программы дополнительного образования;
- 5) модель управления школой (общественно-государственная форма, высокий уровень автономии школ в регулировании учебного плана);
- 6) наличие дружелюбной образовательной среды, основанной на принципах партнёрства со всеми заинтересованными сторонами;
- 7) активная роль родителей в процессе обучения и воспитания детей.

Остановимся более подробно на особенностях формирования естественнонаучной грамотности у обучающихся Сингапура.

Сингапур находится в первой пятёрке мировых лидеров в области школьного естественнонаучного образования по результатам международных сравнительных исследований качества естественнонаучного образования PISA и TIMSS [8]. Система образования этой страны оценивается как одна из лучших в мире.

Естественные науки в обязательном порядке изучаются с III по VI класс начальной школы (primary school) и далее в VII—VIII классах основной школы (lower secondary school), то есть непрерывно в течение 6 лет. На этом этапе элементы всех естественных наук включены в состав общего предмета «Естествознание» (Science). В старшей школе (upper secondary school), охватывающей период с IX по XI класс, естественные науки изучаются по выбору, и здесь это уже привычные для нас систематические учебные предметы «Физика», «Химия», «География» и «Биология». Обучающиеся вовлечены в обучение не только на уроках, но и при выполнении учебных, исследовательских и творческих проектов. В настоящее время в Сингапуре в течение всего срока обучения в школе учащиеся могут принимать участие в разнообразных учебных программах, в том числе и в индивидуальных программах обучения, включающих комбинации тех предметов, которые они изучают по собственному

выбору и по рекомендации школы. В системе среднего образования школьникам предоставлена возможность менять направление обучения, в случае изменения их успеваемости, благодаря механизмам выявления и развития способностей и талантов обучающегося на каждом этапе школьного образования.

Все школы придерживаются единой учебной программы и методик преподавания по всем учебным предметам. Главные принципы образования: оно должно быть последовательным, учащиеся должны точно видеть цель, ради достижения которой они усваивают знания, и уметь применить полученные знания на практике.

Центральная идея государственной программы Сингапура по естественнонаучному образованию — охватить учащихся духом научного познания мира (scientific inquiry). Причём научное познание включает три равнозначных аспекта, которые определяются как:

- а) *знание, понимание, применение* (научные явления, факты, понятия и принципы; научная лексика, терминология и соглашения; научные инструменты и приборы, включая методы и аспекты безопасности; научно-техническое применение);
- б) *навыки* (наблюдение, сравнение, классификация, использование приборов и оборудования, коммуникация, заключение, формулирование гипотезы, прогнозирование, анализ, создание возможностей, оценивание) и *процессы* (креативное решение проблемы, принятие решений, исследование);
- в) *этические и личностные отношения* (любопытство, креативность, целостность, объективность, упорство, ответственность) [9].

Выделим некоторые особенности образовательной программы по естествознанию на ступени основной школы, которые, на наш взгляд, способствуют успехам сингапурских школьников в области естественнонаучной грамотности:

1. В учебных программах обозначен чёткий образовательный ориентир, или смысл, в равной степени и для учащихся, и для учителей изучения естественных наук в школе: естественные науки осваиваются, прежде всего, как способ познания мира. Это в значительной мере определяет методы и содержание обучения. Методы направлены в основном на формирование исследовательской деятельности, а содержание предоставляет объект для исследований.
2. При определении естественных наук как способа познания мира равное значение закреплено за тремя составляющими: 1) естественнонаучные знания, в том числе знания об их практическом применении; 2) владение умениями и процедурами, объединяющими в себе комплексы умений; 3) этические и личностные качества, иногда превращающиеся в качества гражданские.
3. Комплекс умений и компетентностей, формируемых учебной программой, детерминируется понятием «естественнонаучная грамотность».
4. Построение учебных программ даёт учителям и авторам учебников ясное представление о том, какие умения и процедуры, этические и личностные качества должны формироваться при освоении каждой темы.

С III по VIII класс естественные науки изучаются в составе единого интегрированного предмета Science («Естествознание»). Следовательно, и содержание этого предмета структурируется не по образцу систематических естественнонаучных дисциплин, а по нескольким интегрированным содержательным линиям, позволяющим учащимся обнаруживать связи между вопросами разных естественных наук. Перечень содержательных линий в начальной школе (III—VI классы) выглядит следующим образом: «Разнообразие», «Циклы», «Системы», «Взаимодействия», «Энергия». В основной

школе (VII—VIII классы) — «Разнообразие», «Модели», «Системы», «Взаимодействия».

Содержательные линии в значительной степени совпадают, однако в основной школе, например, появляется содержательная линия «Модели». Это объясняется тем, что необходимые предпосылки абстрактного мышления, требующиеся для модельных представлений, появляются у школьников только к достижению данного возраста. Ещё одно отличие состоит в том, что в учебной программе основной школы присутствует вводная тема «Научный метод», которая обобщает знания из начальной школы о естественных науках как о способе изучения и понимания природного мира. Цель этой темы — углубить понимание обучающимися того, что собой представляют естественные науки, как они «работают» и как применяются. Для примера рассмотрим краткое содержание учебной программы для VII—VIII классов:

1) Научный метод.

Содержательная линия «Разнообразие»:

2) изучение разнообразия веществ по их физическим свойствам; 3) изучение разнообразия веществ по их химическому составу; 4) изучение разнообразия веществ с использованием методов сепарации; 5) понимание разнообразия живых организмов.

Содержательная линия «Модели»:

6) модель клетки — фундаментальной единицы живого; 7) дискретная модель вещества; 8) модель вещества — атомы и молекулы; 9) лучевая модель света.

Содержательная линия «Системы»:

10) транспортная система живых организмов; 11) пищеварительная система человека; 12) репродуктивная система человека; 13) электрические системы.

Содержательная линия «Взаимодействия»: 14) взаимодействия через силы; 15) энергия и работа; 16) перенос звуковой энергии через колебания; 17) тепловые явления; 18) химические превращения; 19) взаимодействия в экосистемах.

Этот курс изучается 5—6 часов в неделю, причём на описанное выше содержа-

ние отводится 85 % учебного времени освоения учебной программы, а остальные 15 % — резервное время [10].

В результате освоения содержания учебной программы учащиеся приобретают способность:

- осваивать и использовать естественнонаучные знания для распознавания и постановки научных вопросов, освоения новых знаний, объяснения естественнонаучных явлений и формулирования выводов, основанных на научных доказательствах, применять научные знания в практической деятельности;
- понимать основные особенности естествознания как формы человеческого познания;
- демонстрировать осведомлённость в том, что естественные науки оказывают влияние на материальную, интеллектуальную и культурную сферы общества;
- проявлять активную гражданскую позицию при рассмотрении проблем, связанных с естествознанием.

Одной из причин высоких результатов в обучении школьников, по мнению мировых экспертов в области образования, является разработанная методика, которую называют сингапурской. Данная методика обучения основана на сотрудничестве, работе в парах и малых группах, проектной деятельности.

Составляющими методики являются обучающие структуры (**Learning Structures**), которые разделены на три основные группы: 1) структуры, базирующиеся на взаимодействии ученик — учебный материал; 2) структуры, основанные на взаимодействии ученик — ученик; 3) структуры, необходимые для организации процесса обучения, позволяющие сделать урок интересным для обучающихся, отрабатывающие навыки коммуникации, сотрудничества и принятия решений. Сингапурские педагоги, взяв на вооружение лучший мировой педагогический опыт, систематизировали его в обучающие структуры (всего их

250) и дали чёткие алгоритмы их применения [11].

К разработанным алгоритмам, по которым осуществляется образовательный процесс, школьников приучают с самого начала обучения. Они учатся работать в паре и в группе, обсуждать особенности выполнения общего задания, решать проблемные ситуации, вступать в дискуссию. Таким образом на уроке задействованы все учащиеся. Применение в образовательном процессе разнообразных форм и средств обучения способствует возникновению у обучающихся необходимости думать над решением поставленной учебной задачи, обмениваться мнениями, дополнять ответы друг друга, развитие критического мышления и креативности, коммуникативных навыков, устной речи, устойчивому развитию личности, улучшению качества полученных школьниками естественнонаучных знаний и умений и др.

Вызывает интерес и сингапурская система оценивания знаний на уроках с использованием обучающих структур: учащиеся пишут свои ответы в начале работы; записывают информацию, услышанную от одноклассников (школьники понимают, что нужно внимательно слушать друг друга, особенно ответы всему классу, когда учитель поправляет ошибки); в конце урока учащиеся ставят себе отметку за работу; учитель собирает письменные работы и сравнивает самооценку с правильностью выполненных заданий.

Разработанные в Сингапуре образовательные стандарты дают чёткое представление о том, каких результатов должен достичь обучающийся по завершении школьного образования. В соответствии со стандартами происходит проверка образовательных достижений школьников на разных уровнях (индивидуальный, школьный). Закончив обучение в начальной школе, учащиеся сдают выпускные экзамены (**PLSE**) по основным учебным предметам: английский язык, родной язык (китайский, тамильский и др.), математика, а также интегрированный предмет Science (Естествознание). Результаты

PLSE определяють дальнійший вибір учасниками школи і курсу.

Необходимо отметить, что в Сингапуре особое внимание уделяется всему комплексу полученных навыков учащихся в процессе обучения, которые измеряются и подвергаются экспертизе, то есть анализу собранных показателей, перепроверке результатов оценивания и мониторинга образовательных достижений обучающихся, а затем вынесению окончательного решения об объективности и достоверности анализируемых оценок. Внутренняя и внешняя экспертиза образовательных достижений на основе полученных показателей измерения академической успеваемости школьников, их личностного развития предназначена для выполнения ряда важных институциональных задач, например, обеспечения объективной, эффективной и продуманной стратегии обучения учащихся с учётом их индивидуальных способностей к обучению [12].

Сингапурские школьники не только учатся, но и занимаются в различных кружках (спортивных, натуралистических, художественно-эстетических, эколого-биологических и др.), которые обязательны для всех обучающихся. Как только заканчиваются уроки, они сразу отправляются на дополнительные занятия.

Немаловажная роль в образовательной системе отводится взаимодействию школы с родителями учащихся, что способствует целостному развитию детей. Именно родителям отведена главная роль в воспитании и ведении здорового образа жизни их детей, а вовлечённость родителей в процесс обучения положительно сказывается на успеваемости их детей. В школах используют специальную программу, которая предполагает активное участие родителей в наблюдении, обучении и помощи детям в их занятиях. Постоянное взаимодействие между учителями и родителями помогает последним быть в курсе успехов детей. Министерство образования Сингапура в партнёрстве с Правительственным технологическим агентством разработало

универсальное мобильное приложение Parents Gateway для обеспечения эффективной связи между школой и родителями. Портал позволяет централизованно отправлять родителям информацию о деятельности школы. Для каждого пользователя регистрируется аккаунт, через который аккумулируется вся необходимая информация для родителя, даже если дети учатся в разных классах или разных школах.

Для системы образования Сингапура после многочисленных реформ характерно: обучение на нескольких языках; большое внимание уделяется изучению английского языка, естественных наук и математики; преподавание нравственных ценностей и истории страны в рамках программы национального образования; широкое использование информационных технологий; наличие программы образования для одарённых детей; чёткое видение результатов образования; акцентирование внимания на необходимости обучения в течение всей жизни.

Изучение естественных наук в сингапурских школах имеет также ряд особенностей:

- знания по естественным наукам рассматриваются в качестве способа познания, а не набора сведений и понятий;
- формируемые умения и компетентности определяются понятием «естественнонаучная грамотность»;
- содержание учебных программ направлено на то, чтобы дать учащимся возможность осознать значимость и полезность естественных наук;
- исследования, которые проводят обучающиеся, основываются на знаниях, проблемах и вопросах, связанных с ролью естественных наук в повседневной жизни, обществе и окружающей среде;
- качества личности (например, любознательность, объективность, честность и т. д.) не только формируются в процессе научного познания, но и являются необходимым условием его осуществления.

Литература

1. *Ермоленко, В. А.* Развитие функциональной грамотности обучающегося : теоретический аспект [Электронный ресурс] / В. А. Ермоленко // Электронное научное издание «Альманах Пространство и Время». — 2015. — № 1. — Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-funktsionalnoy-gramotnosti-obuchayuschegosyateoreticheskiy-aspekt>. — Дата доступа : 29.02.2021.
2. *Леонтьев, А. А.* Образовательная система «Школа 2100». Педагогика здравого смысла / А. А. Леонтьев. — М. : Баласс, 2003. — 368 с.
3. *Мамедов, Н. М.* Естественнонаучная грамотность как условие адаптации человека к эпохе перемен / Н. М. Мамедов, С. Е. Мансурова // Ценности и смыслы. — 2020. — № 5 (69). — С. 45—59.
4. Science Syllabus Primary. — Singapore : Ministry of Education, 2014. — 59 p.
5. Framework for 21st Century Learning, The Partnership for 21st Century Learning [Electronic resource]. — 2015. — Mode of access : <https://www.battelleforkids.org/networks/p21/frameworks-resources>. — Date of access : 11.02.2021.
6. *Андреева, Н. Д.* Методика обучения биологии в современной школе : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Н. Д. Андреева, И. Ю. Азизова, Н. В. Малиновская ; под ред. Н. Д. Андреевой. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Изд-во «Юрайт», 2018. — 300 с.
7. *Barber, M.* Shaping the future : How good education systems can become great in the decade ahead. Report on the International education roundtable, 7 July 2009, Singapore / M. Barber, M. Mourshed // *Voprosy obrazovaniya*. — 2010. — № 3. — P. 6—31.
8. Основные результаты международного исследования качества математического и естественнонаучного образования TIMSS-2011 : аналитический отчет / М. Ю. Демидова [и др.] ; под науч. ред. Г. С. Ковалёвой. — М. : МАКС Пресс, 2013. — 153 с.
9. Science syllabus. Lower secondary. Express/Normal (Academic) [Text]. — Singapore : Ministry of Education, 2013. — 578 p.
10. *Пентин, А. Ю.* Особенности образовательной программы по естествознанию Республики Сингапур : начальная и основная школа / А. Ю. Пентин // Проблемы современного образования. — 2015. — № 6. — С. 48—58.
11. *Фириulina, Н. В.* Формы и методы педагогического сотрудничества : сингапурская методика [Электронный ресурс] / Н. В. Фириulina // Научно-методический электронный журнал «Концепт». — 2018. — № 4. — Режим доступа : <http://e-koncept.ru/2018/186037.htm>. — Дата доступа : 24.02.2021.
12. *Найдёнова, И. С.* Экспертиза образовательных достижений в Сингапуре / И. С. Найдёнова // Отечественная и зарубежная педагогика. — № 4. — 2019. — № 6 (63). — С. 170—178.

Материал поступил в редакцию 17.01.2022.

THE FORMATION OF NATURAL SCIENCE LITERACY AMONG
STUDENTS IN DIFFERENT COUNTRIES AND REGIONS OF THE
WORLD WHILE STUDYING ACADEMIC SUBJECTS OF THE NATURAL SCIENCE CYCLE

Elena V. Borshchevskaya,
Leading Researcher of the Laboratory of Mathematical and
Science Education of the National Institute of Education,
Cand. Sci. (Pedagogics); elenabarshev@rambler.ru

The article discusses possibilities of the formation of natural science literacy while studying academic subjects of natural science education in different countries and regions of the world. The experience of the formation of natural science literacy of the educational system of Singapore is described.

Keywords: natural science literacy; natural science education; academic subjects; Singapore methodology.

References

1. *Ermolenko, V. A.* Razvitie funkcional'noj gramotnosti obuchayushchegosya : teoreticheskij aspekt [Elektronnyj resurs] / V. A. Ermolenko // Elektronnoe nauchnoe izdanie «Al'manah Prostranstvo i Vremya». — 2015. — № 1. — Rezhim dostupa : <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-funkcionalnoj-gramotnosti-obuchayushchegosyateoreticheskij-aspekt>. — Data dostupa : 29.02.2021.
2. *Leont'ev, A. A.* Obrazovatel'naya sistema «SHkola 2100». Pedagogika zdravogo smysla / A. A. Leont'ev. — M. : Balass, 2003. — 368 s.
3. *Mamedov, N. M.* Estestvennonauchnaya gramotnost' kak uslovie adaptacii cheloveka k epohe peremen / N. M. Mamedov, S. E. Mansurova // Cennosti i smysly. — 2020. — № 5 (69). — S. 45–59.
4. Science Syllabus Primary. — Singapore : Ministry of Education, 2014. — 59 p.
5. Framework for 21st Century Learning. The Partnership for 21st Century Learning [Electronic resource]. — 2015. — Mode of access : <https://www.battelleforkids.org/networks/p21/frameworks-resources>. — Date of access : 11.02.2021.
6. *Andreeva, N. D.* Metodika obucheniya biologii v sovremennoj shkole : uchebnik i praktikum dlya bakalavriata i magistratury / N. D. Andreeva, I. YU. Azizova, N. V. Malinovskaya ; pod red. N. D. Andreevoj. — 2-e izd., ispr. i dop. — M. : Izd-vo «YUrajt», 2018. — 300 s.
7. *Barber, M.* Shaping the future : How good education systems can become great in the decade ahead. Report on the International education roundtable, 7 July 2009, Singapore / M. Barber, M. Mourshed // Voprosy obrazovaniya. — 2010. — № 3. — P. 6–31.
8. Osnovnye rezul'taty mezhdunarodnogo issledovaniya kachestva matematicheskogo i estestvennonauchnogo obrazovaniya TIMSS-2011 : analiticheskij otchyot / M. YU. Demidova [i dr.] ; pod nauch. red. G. S. Kovalyovoj. — M. : MAKSS Press, 2013. — 153 s.
9. Science syllabus. Lower secondary. Express/Normal (Academic) [Text]. — Singapore : Ministry of Education, 2013. — 578 p.
10. *Pentin, A. YU.* Osobennosti obrazovatel'noj programmy po estestveznaniyu Respubliki Singapur : nachal'naya i osnovnaya shkola / A. YU. Pentin // Problemy sovremennoogo obrazovaniya. — 2015. — № 6. — S. 48–58.
11. *Firyulina, N. V.* Formy i metody pedagogicheskogo sotrudnichestva : singapurskaya metodika [Elektronnyj resurs] / N. V. Firyulina // Nauchno-metodicheskij elektronnyj zhurnal «Koncept». — 2018. — № 4. — Rezhim dostupa : <http://e-koncept.ru/2018/186037.htm>. — Data dostupa : 24.02.2021.
12. *Najdyonova, I. S.* Ekspertiza obrazovatel'nyh dostizhenij v Singapore / I. S. Najdyonova // Otechestvennaya i zarubezhnaya pedagogika. — 2019. — № 6 (63). — S. 170–178.

Submitted 17.01.2022.

ДА ВЕДАМА АЎТАРАЎ



Дасылаючы матэрыялы для публікацыі ў нашым часопісе, аўтары тым самым перадаюць выдаўцу невыключныя маёмасныя правы на ўзнаўленне, распаўсюджванне, паведамленне для ўсеагульнага ведама і іншыя магчымыя спосабы выкарыстання твора без абмежавання тэрыторыі распаўсюджвання (у тым ліку ў электроннай версіі часопіса).