

Электронное научное издание

«Международный электронный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика»
www.yrazvitie.ru вып. 1 (12), 2014, ст. 5

Выпуск подготовлен по итогам региональной научно-практической конференции «Проблемы образования-2014» (21–23 марта 2014 г.)

УДК 37.012.5:54

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ПУТИ ЕГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Василевская Елена Ивановна, кандидат химических наук, доцент Белорусского государственного университета, Минск, Беларусь.

Максимович Виктория Глебовна, сотрудник учреждения образования «Белорусский государственный медицинский колледж», Минск, Беларусь.

Аннотация

Рассмотрены особенности международных проектов по оценке качества естественнонаучного образования и использование опыта их проведения в системе среднего образования Беларуси.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: естественнонаучное образование, химическое образование, международные сравнительные исследования.

INTERACTION OF EDUCATION AND BUSINESS AS A FACTOR IN THE SUCCESSFUL EMPLOYMENT OF GRADUATES

Vasilevskaya Elena Ivanovna, Candidate of Chemical Sciences, docent at Belorussian State University in Minsk, Belarus.

Maximovich Victoria Glebovna, employee at Belorussian State Medical College in Minsk, Belarus.

Abstract

Features of the international projects are considered according to quality of natural-science education and use of experience of their carrying out in system of secondary education of Belarus.

KEYWORDS: science education, chemical education, international comparative studies.

Ориентация современного общества на инновационное развитие диктует необходимость исследования опыта, закономерностей и механизмов формирования единого образовательного пространства, как одного из элементов инновационного механизма экономики. Поскольку современная экономика в основном ориентирована на наукоемкие технологии, то весьма актуальным является вопрос качества естественнонаучного и математического образования [Education in Europe, 2011; Кусаинов А.К., 2013]. По этой причине в 90-е годы прошлого века в мире появились два широкомасштабных проекта – TIMSS (Third International Mathematics and Science Study) и PISA (Programme for International Student Assessment) – целью которых является разработка методов и проведение контроля качества естественнонаучного и математического образования. В начале 2000-х годов к ним добавился проект ROSE (The Relevance of Science Education), цель работы которого – выявление факторов, влияющих на изучение науки и техники.

Основное направление исследования TIMSS – сравнительная оценка учебных достижений учащихся в различных странах мира, выявление тенденций изменения в области математического и естественнонаучного школьного образования. Под результатами обучения в исследовании TIMSS понимаются: предметные знания и умения, общеучебные умения и личностные качества учащихся, которые формируются при изучении учебных предметов.

Исследование TIMSS за последние 15 лет проводилось Международной ассоциацией по оценке учебных достижений – IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) несколько раз: в 1995, 1999, 2003, 2007, 2008 и 2011 гг. В исследовании TIMSS традиционно принимает участие около 60-ти стран, в том числе крупнейшие страны Европы, Азии, Северной и Южной Америки. Надо обратить внимание на то, что системы образования в различных странах могут очень сильно отличаться, поэтому проект TIMSS пытается также определить, какая из систем образования является наиболее удачной [Education in Europe, 2011; Международное исследование оценки качества естественнонаучного и математического образования, 2013; Ковалева Г.С., 1996].

В программе TIMSS задания по химии сгруппированы в три основные темы: «Материя, вещество», «Структура вещества» и «Химические превращения». Кроме «чисто химических» тем, рамочная международная программа по естествознанию включает такие разделы, как: «Естествознание, технология и математика», «История естествознания и технологии», «Проблемы окружающей среды и ресурсов», «Методология науки», в которых также отражаются технологические, социальные, исторические и методологические аспекты изучения химии. Изучение естественнонаучной подготовки учащихся в данном проекте проводится с помощью тестов учебных достижений, которые были разработаны специалистами стран-участниц. Представленные в тесте задания по химии можно разделить на пять групп:

I. Задания, выясняющие усвоение учащимися первоначальных химических понятий. К этим понятиям относятся: положения атомно-молекулярного учения, чистые вещества и смеси; свойства веществ, химическая реакция и условия ее протекания. Некоторые задания позволяли выяснить элементарные знания о строении атомов химических элементов и их ядер.

II. Задания, проверяющие экологическую подготовку учащихся.

III. Задания, связанные с практическим применением химических знаний для объяснения окружающих явлений.

IV. Задания, проверяющие знания и умения связанные с методами научного познания.

V. Задания, интегрирующие знания из различных предметов естественнонаучного цикла.

Электронное научное издание

«Международный электронный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика»
www.yrazvitiie.ru вып. 1 (12), 2014, ст. 5

Выпуск подготовлен по итогам региональной научно-практической конференции «Проблемы образования-2014» (21–23 марта 2014 г.)

Анализ содержания заданий показывает, что наряду с оценкой учебных достижений, тесты, используемые в исследовании TIMSS, позволяют оценить и общее развитие учащихся [Ковалева Г.С., 1996].

Проект PISA представляет свою основную задачу как оценка способности 15-летних учащихся использовать приобретенные в школе знания и опыт для решения задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений. «Исследование направлено не на определение уровня освоения школьных программ, а на оценку способности учащихся применять полученные в школе знания и умения в жизненных ситуациях» [OECD-PISA, 2007]. В проекте PISA оценивается читательская, математическая и естественнонаучная грамотность школьников [Международная оценка образовательных достижений учащихся, 2007]. Эти три направления являются ведущими.

В проекте прошло пять циклов. В каждом из них особое внимание уделялось определенному направлению (две трети времени тестирования): в 2000 г. основное направление – грамотность чтения, в 2003 г. – математическая грамотность, в 2006 г. – естественнонаучная грамотность, в 2009 г. – грамотность чтения, в 2012 г. – финансовая грамотность и решение проблем. Стоит отметить, что в каждом следующем цикле в программе принимало участие больше стран, чем в предыдущем. Так, если в 2000 г. в программе участвовало 32 страны, то в 2009 г. – уже 65 стран [Международная оценка образовательных достижений учащихся, 2007; Education in Europe, 2011].

Отсутствие связи между наукой и техникой в учебной программе является, по мнению исследователей проекта ROSE, одним из самых больших препятствий для качественного обучения школьников и их заинтересованности в учебных предметах.

Целевой группой данного проекта являются школьники 15-ти лет, а инструментом исследования – анкета, в основном состоящая из закрытых вопросов с четырех балльной шкалой Ликерта. Содержащиеся в анкете вопросы имеют различный характер, однако большинство из них направлено на выявление факторов, влияющих на мотивацию школьников, их отношение к естествознанию и технике (технологиям) как в школе, так и в повседневной жизни [ROSE (The Relevance of Science Education), 2010].

В 2009 – 2010 учебном году в Беларуси совместно с коллегами из Латвии был реализован проект по изучению мотивации школьников к освоению предметов естественнонаучного цикла, и, в частности, химии. Респондентами в обеих странах были учащиеся школ, изучающие химию второй год (9 класс в Латвии и 8 класс в Беларуси) и четвертый год (11 класс в Латвии и 10 класс в Беларуси). Целью исследования было изучение отношения уча-

Электронное научное издание

«Международный электронный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика»
www.yrazvitiie.ru вып. 1 (12), 2014, ст. 5

Выпуск подготовлен по итогам региональной научно-практической конференции «Проблемы образования-2014» (21–23 марта 2014 г.)

щихся Латвии и Беларуси к предметам естественнонаучного цикла – биологии, физике и химии, на основе которого были сделаны выводы об отношении современной молодежи к школьному естествознанию в целом. Анкета опроса была разработана в Латвии, ранее успешно использовалась не только в этой стране, но и в Швеции и Финляндии [Gedrovics, J., 2001; Gedrovics, J., 2006]. В анкету дополнительно были включены вопросы раздела F «Естественные науки в моей школе» из анкеты международного сравнительного исследования ROSE [ROSE (The Relevance of Science Education), 2010]. Результаты исследования представлены в работах [Гедровицс, Я., 2011; Цедере Д., 2011].

В 2012 – 2013 учебном году эта же анкета была использована для опроса в средних учебных заведениях Беларуси. В опросе принимали участие 100 школьников, из которых 55 человек – это учащиеся 8 классов, 45 – учащиеся 10 классов. Рассмотрим подробнее некоторые результаты исследования.

В одном из заданий школьникам предлагалось из перечня предложенных явлений выбрать химические. В большинстве случаев верно разделили явления на химические и нехимические более 80% респондентов. Это превращения: *горит керосин, ржавеет автомобиль, кипит вода, плавится олово, надутый воздушный шар лопнул, зеленые растения выделяют кислород, секрет поджелудочной железы расщепляет жиры*. В то же время у учащихся возникли затруднения с тем, к каким явлениям относятся следующие процессы: *железо получают из железной руды и растет кристалл соли*. Вопрос получения железа из руды рассматривается в школьном курсе химии в теме «Металлы» и в 8 и в 10 классе, но, вероятно, следует акцентировать внимание учеников на химизме этого процесса. Число школьников, указавших, что рост кристалла соли не является химическим превращением, составило 53,9 – 70,4 %. Вопрос о механизме роста кристаллов в водных растворах детально в школьных учебниках не рассматривается, а возможность самостоятельно провести опыт по выращиванию кристаллов есть лишь у немногих учащихся в силу недостатка времени или реактивов. Это и не позволяет ученикам убедиться в том, что рост кристалла соли – в большей степени физический процесс.

В следующем задании опроса надо было определить верными или неверными являются приведенные утверждения. Некоторые результаты этого ответа представлены в таблице 1.

Таблица 1. Количество верных ответов (%) по некоторым утверждениям.

Утверждение	Правильный ответ	Результаты учеников 8 класса		Результаты учеников 10 класса	
		девочки	мальчики	девочки	мальчики
После гибели организмов атомы исчезают	неправильно	84,6	82,8	80,0	92,9
Главная составная часть кислотных дождей — это разные кислоты	неправильно	23,1	37,9	12,5	37,9
Железо ржавеет даже в абсолютно сухом воздухе	неправильно	38,5	48,3	46,7	35,7
Естественные науки полезны только тем учёным, которые ими занимаются	неправильно	65,4	55,2	93,7	89,3
Атомы углерода чёрные	неправильно	80,8	72,4	93,3	82,1
Атомы всегда неделимы	неправильно	53,8	69,0	73,3	66,7

Вопросы о том, черного ли цвета атомы углерода и ржавеет ли железо в абсолютно сухом воздухе, являются сугубо теоретическими. Недостаточное знание соответствующих разделов химии подтверждает низкий процент правильных ответов на эти вопросы.

Затруднение вызвало и определение правильности утверждений: *после гибели организмов атомы исчезают, главная составная часть кислотных дождей — это разные кислоты, атомы всегда неделимы*. Возможно, это связано с тем, что учебная информация в школе не всегда переносится на окружающую действительность.

Особое внимание хотелось бы уделить анализу ответов на утверждение: *естественные науки полезны только тем учёным, которые ими занимаются*. Среди учащихся 8-ых классов процент верных ответов достиг 65,4 %, а в 10-ых он гораздо выше — 93,7 %, при этом число правильных ответов у девочек в обоих случаях выше. Возможно именно по этой причине доля учеников, которым нравится химия, составляет не более 62,5 % и только 19,2 % опрошенных позитивно оценивают свои знания по данному предмету. Однако 69 % всех респондентов считают: то, что они изучают в школе на уроках дисциплин естественнонаучного цикла, может быть им полезно в повседневной жизни. Желание связать свою будущую профессию с естественными науками выказало 68,7 % опрошенных. Эти результаты существенно не отличаются от таковых, полученных при опросе 2009–2010 г. [Гедровиц, Я., 2011], а также опросах латвийских школьников, участвовавших в проекте ROSE (2003 г. и 2008 г.) [Гедровиц, Я., 2010], что свидетельствует о сохраняющемся уровне престижа научной и инженерной работы среди школьников.

Результаты проведенного опроса показали, что определенной проблемой для учащихся является необходимость рассуждать и применять свои знания на практике. В школьных

программах по предметам естественнонаучного цикла слабо выражены межпредметные связи, которые помогли бы учащимся связать науку и жизнь и сделали бы их знания более гибкими, а возможно и увеличили бы их мотивацию к дальнейшей работе в области естествознания и техники.

Литература

1. Гедровиц, Я. Естествознание в школе глазами латвийских и белорусских школьников: общие тенденции / Я. Гедровиц, Е. Василевская, Д. Цедере // Естественнонаучное образование: тенденции развития в России и в мире. – М., 2011. – С.150–165.
2. Гедровиц, Я. Отношение учащихся старших классов Латвии к школьным предметам естественнонаучного цикла и естествознанию в целом / Я. Гедровиц // Natural Science Education at a General School – 2010. Proceedings of the Sixteenth National Scientific-Practical Conference, Anikšiai, 23 – 24 April, 2010. – Lithuania, 2010. – P. 181–192.
3. Ковалева, Г.С. Сравнительный анализ изучения химии в школах мира (по результатам международного исследования TIMSS)/ Г.С. Ковалева, А.С. Корощенко. – М., 1996.
4. Кусаинов, А. К. Качество образования в мире и в Казахстане / А. К. Кусаинов. – Алматы, 2013.
5. Международное исследование оценки качества естественнонаучного и математического образования/[Электронный документ] // Домен доступа: <http://centeroko.ru>. Дата доступа 10.09.2013
6. Международная оценка образовательных достижений учащихся (Programme for International Student Assessment – PISA). Первые результаты международной программы PISA-2009. – М., 2007.
7. Цедере, Д. Естествознание в школе глазами латвийских и белорусских школьников: некоторые представления о химических превращениях/ Д. Цедере, Е. Василевская, Я. Гедровиц // Свиридовские чтения: сб. ст. Вып. 7. – Минск, 2011. – С. 248 – 255.
8. Education in Europe: National Policies, Practices and Research. – Brussels, 2011.
9. Gedrovics, J. Naturwissenschaften in der Schule: Was wissen Schüler in Lettland, Schweden und Finland / J. Gedrovics// Natural Science Education at a Secondary School, VII. – Šiauliai, 2001. – P. 15–26.
10. Gedrovics, J. Science Subjects Choice as a Criterion of Students' Attitudes to Science/ J. Gedrovics, I. Wäreborn, E. Jeronen // Journal of Baltic Science Education. – 2006. – № 1. – P. 74–85.
11. OECD-PISA (2007). Science Competencies for Tomorrow's World / [Электронный документ] // Домен доступа: www.pisa.oecd.org/science. Дата доступа 10.09.2013.
12. ROSE (The Relevance of Science Education), 2010/ [Электронный документ] // Домен доступа: www.ils.uio.no/english/rose/key-documents/. Дата доступа 10.09.2013.