

ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ В ШКОЛЕ ГЛАЗАМИ ЛАТВИЙСКИХ И БЕЛОРУССКИХ ШКОЛЬНИКОВ: ОБЩИЕ ТЕНДЕНЦИИ

Гедровицс Я., Василевская Е.¹, Цедере Д.²

Рижская академия педагогики и управления образованием, Рига, Латвия

¹*Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь*

²*Латвийский университет, Рига, Латвия*

Особенности современной образовательной ситуации в области естествознания характеризуются двумя противоречивыми чертами. С одной стороны, исследователи разных стран отмечают падение интереса к изучению естественных наук (химии, физики, несколько в меньшей мере – биологии) и говорят о кризисе естественнонаучного образования [1 – 5]. С другой стороны, знание естественных наук по-прежнему является одним из необходимых условий становления человека в обществе, поскольку оно обеспечивает связи в системах «человек – природа», «человек – технология», что в свою очередь позволяет успешнее осуществить важнейшую задачу педагогического процесса – социализацию будущего члена общества. В этом аспекте роль естественнонаучного образования в наше время только увеличивается, что особенно четко проявляется через проблемы устойчивого развития и предполагаемые их решения.

Достижения естественных наук лежат в основе модернизации материального производства, и как таковые, они обеспечивают решение важнейших задач: питания и здравоохранения, охраны окружающей среды и возобновляемых ресурсов, увеличения продолжительности (в том числе

активной трудовой) жизни, тем самым, способствуя улучшению качества жизни каждого члена современного общества. Однако использование достижений естествознания связано не только с успешной деятельностью профессионалов в этой области, но и со степенью восприятия идей науки обществом в целом и каждым его членом. Нельзя не согласиться с мнением лауреата Нобелевской премии, известного химика Р. Хофмана, который пишет: «...Непонимание того, как «работает» мир вокруг (особенно когда это связано с новшествами, которые мы сами привносим), вызывает у людей чувство отчуждения, обедняет нашу жизнь из-за недостатка знаний, заставляет нас чувствовать себя духовными импотентами, не способными к реальным действиям. Не понимая законов окружающего мира, люди начинают придумывать тайные причины или новых богов, уподобляясь далеким предкам, которые боялись молний, затмений, огней святого Эльма или серных испарений вулканов» [6, с. 245].

В связи с этим все большее значение приобретает формирование положительного образа естественных наук в глазах учащихся и повышение мотивации к их изучению в системе непрерывного образования. Целью данного исследования было изучение отношения учащихся Латвии и Беларуси к предметам естественнонаучного цикла – биологии, физике и химии, на основе которого предполагается сделать выводы об отношении современной молодежи к школьному естествознанию в целом.

Методика исследования

Исследование проводилось путем анкетирования учащихся ряда школ Латвии и Беларуси. Анкета была разработана одним из авторов статьи (Я. Гедровицс) и ранее успешно использовалась в Латвии, Швеции и Финляндии [7, 8]. В анкету дополнительно были включены вопросы раздела F «Естественные науки в моей школе» из анкеты международного сравнительного исследования ROSE (The Relevance of Science Education) [9], на базе которого изучается отношение к естествознанию и технике (технологиям) как в школе, так и в повседневной жизни. В этом разделе опроса

использовалась шкала Ликерта с четырьмя категориями ответов: от *не согласен* до *согласен*. Это позволило не только оценить тенденции ответов учащихся обеих стран, но и провести классификацию респондентов по признаку их отношения к школьному естествознанию. Такая классификация, согласно методике, изложенной в работах [10, 11], указывает на наличие четырех типологических групп учащихся, а именно: *отрицатели* естествознания (первая группа), *усердные* (вторая группа), *дотошные* (третья группа) и *энтузиасты* естествознания (четвертая группа).

Анкетирование было проведено в 2009 – 2010 г.г. в средних школах разных регионов Латвии и Беларуси. В опросе приняли участие 105 учеников IX класса и 114 учеников XI класса в Латвии, где химию начинают изучать в VIII классе двенадцатилетней школы, и 128 учеников VIII класса и 128 учеников X класса в Беларуси, где химию начинают изучать в VII классе одиннадцатилетней школы. Таким образом, респондентами в обеих странах были учащиеся, изучающие химию *второй год* в основной школе (IX класс в Латвии и VIII класс в Беларуси) и *четвертый год* (XI класс в Латвии и X класс в Беларуси) в средней школе.

Для обработки анкет была использована программа SPSS (Statistical Package for Social Sciences), версия 17.0. Для упрощения анализа категориям в шкале Ликерта присваивали численные значения от 1 (*не согласен*) до 4 (*согласен*). Такое кодирование позволило рассчитать условное среднее значение M , применяемое для сравнения основных групп респондентов. При рассмотрении результатов анализа исходили из того, что величина $M > 2.5$ указывает на то, что большинство респондентов определенной группы склоняется к положительному мнению типа *согласен*, а при $M \leq 2.5$ в целом наблюдается отрицание конкретного утверждения. Кроме того, в ряде случаев для характеристики силы связи между двумя средними значениями был рассчитан коэффициент Кохена d [12]. Этот коэффициент нередко используется при метаанализе, однако с его помощью можно также оценить эффект связи

статистической значимости в каждом конкретном исследовании, принимая во внимание, что при $0.2 \leq d < 0.5$ эффект связи небольшой, при $0.5 \leq d < 0.8$ эффект связи средний, а при $d \geq 0.8$ эффект связи признается существенным.

В этой части исследования были поставлены следующие вопросы:

– Какова самооценка учащимися школьного естествознания как учебных предметов, и каково их значение для жизни самых учащихся, в том числе для карьерного роста?

– Каково распределение учащихся по типологическим группам, характеризующим общее отношение учащихся к школьному естествознанию?

– Наблюдаются ли значимые различия в самооценке школьного естествознания учащимися двух соседних стран, историческое развитие которых за последние два десятилетия протекало достаточно раздельно?

Результаты и обсуждение

Прежде всего, нас заинтересовало мнение школьников по поводу значения естественных наук в школьном образовании и частично – в выборе ими будущей профессии. В табл. 1 приведены средние значения величины M по всему разделу «Естественные науки в моей школе».

Как следует из этих данных, результаты изучения отношения респондентов к школьному естествознанию в целом указывают на близость рассуждений учащихся обеих стран. Так, например, респонденты согласны в том, что учащимся *в каждой школе обязательно надо изучать естественные науки* (F06; $M > 2.5$ для всех подгрупп респондентов), поскольку эти науки:

– открыли глаза на новые и интересные вещи (F04; $M > 2.5$, кроме IX кл. Латвии);

– полученные знания могут быть полезными в повседневной жизни (F07; $M > 2.5$ для всех подгрупп респондентов)

– улучшат возможности карьерного роста (F08; $M > 2.5$ для всех подгрупп респондентов).

Таблица 1. Средние значения величины M по разделу «Естественные науки в моей школе», $1 \leq M \leq 4$

№ n/n	Утверждения	Год изучения химии			
		Второй		Четвертый	
		BY8	LV9	BY10	LV11
F01	Естественнонаучные предметы трудны для изучения в школе	2.25	2.32	2.50	2.73
F02	Естественнонаучные предметы интересны для изучения в школе	3.15	2.98	3.21	2.74
F03	Естественнонаучные предметы в школе мне довольно легко изучать	2.39	2.62	2.25	2.37
F04	Естественнонаучные предметы в школе открыли мне глаза на новые и интересные вещи	3.07	2.67	3.05	2.53
F05	Естественнонаучные предметы в школе мне нравятся больше, чем большинство других предметов	2.65	2.44	2.22	2.09
F06	По моему мнению, в каждой школе обязательно надо изучать естественные науки	3.23	2.84	3.31	2.61
F07	То, что мы изучали в школе на естественнонаучных уроках, может быть нам полезным в повседневной жизни	3.44	3.34	3.44	3.12
F08	Думаю, что естественные науки, которые мы изучали в школе, улучшат возможности моего карьерного роста	2.94	2.80	2.80	2.93
F09	Естественнонаучные предметы в школе сделали меня более критичным и скептическим	2.37	2.13	2.08	2.14
F10	Естественнонаучные предметы в школе повысили мой интерес к необъяснимым явлениям	3.16	2.63	3.16	2.66
F11	Естественнонаучные предметы в школе улучшили моё понимание природы	3.17	2.94	3.15	2.98
F12	Естественнонаучные предметы в школе показали мне значение науки в нашей жизни	3.18	2.72	3.16	2.61
F13	Естественнонаучные предметы в школе показали мне как лучше заботиться о своём здоровье	3.09	2.81	3.21	2.59
F14	Мне хотелось бы стать учёным и заниматься естественными науками	1.92	1.77	1.71	1.65
F15	Я хочу изучать в школе столько естественных наук, сколько возможно	2.32	2.13	1.95	1.87
F16	Я хочу выбрать работу в технической отрасли	2.16	2.12	2.13	2.10

Примечание: BY8, BY10 – VIII и X классы Беларуси; LV9, LV11 – IX и XI классы Латвии

Кроме того, изучение предметов естественнонаучного цикла:

– повысило интерес школьников к необъяснимым явлениям (F10; $M > 2.5$ для всех подгрупп респондентов), что в какой-то степени характерно для подросткового возраста [13];

– улучшило понимание учащимися природы (F11; $M > 2.5$ для всех подгрупп респондентов),

– показало значение науки в нашей жизни (F12; $M > 2.5$ для всех подгрупп респондентов), в том числе, как лучше заботиться о своём здоровье (F13; $M > 2.5$ для всех подгрупп респондентов).

Примечательно при этом, что естественнонаучные предметы интересны для изучения в школе (F02; $M > 2.5$ для всех подгрупп респондентов), но их отнюдь не легко изучать (F03; $M < 2.5$ кроме IX класса Латвии).

Сравнительно близки и результаты по тем утверждениям, которые в определенной мере касаются будущей профессии респондентов. Так, например, на утверждения F14 «*Мне хотелось бы стать учёным и заниматься естественными науками*» и F16 «*Я хочу выбрать работу в технической отрасли*» во всех без исключения группах респондентов значение M значительно ниже среднего, т.е. $M < 2.5$. Это подтверждает, что подавляющее большинство респондентов как в Латвии, так и в Беларуси не хотели бы стать учеными (среднее значение M не достигает даже 2) или выбрать работу в технической отрасли (среднее значение M существенно ниже величины 2.5).

Интересно, что эти результаты существенно не отличаются от полученных при опросах латвийских школьников, участвовавших в проекте ROSE (2003 и 2008 г.г.) [14], что свидетельствует о сохраняющемся падении престижа научной и инженерной работы среди школьников. Это, впрочем, характерно и для многих других стран [15], что вызывает серьезную озабоченность и даже опасения как минимум в течение последних двух десятилетий, поскольку недостаточное развитие науки и техники, в том числе из-за уменьшения количества хорошо подготовленных специалистов в наукоемких отраслях, чревато и падением конкурентоспособности конкретной страны в целом. Очевидно, что необходимо проведение информационной работы, направленной на изменение общественного мнения (отражением которого в данном случае является мнение респондентов-школьников) относительно роли научных и инженерно-технических кадров в развитии современного общества.

Статистический анализ результатов, проведенный с использованием t -критерия независимых проб, позволяет сделать вывод, что отношение учащихся к школьному естествознанию в большинстве из приведенных утверждений не имеет существенных, т.е. статистически значимых, различий в

зависимости от страны проживания респондентов. Статистически значимые различия для всех респондентов наблюдаются для утверждений F04, F06, F10 и F12, а для старших учащихся (четвертый год изучения химии) – и в случае утверждений F02, F07 и F13. Но так как во всех этих утверждениях среднее значение M для учащихся Беларуси выше такового у латвийских учащихся, т.е. $M_{BY} > M_{LV}$, следует признать, что в целом отношение к школьному естествознанию у белорусских школьников более положительное.

Это подтверждается и значением коэффициента Кохена d , который во всех приведенных примерах, кроме F10, для старших школьников по абсолютной величине выше такового у школьников второго года обучения химии (см. табл. 2).

Таблица 2. Статистически значимые различия латвийских и белорусских учащихся по отношению к школьному естествознанию

№м/п	Второй год изучения химии					Четвертый год изучения химии				
	M_{LV}	M_{BY}	t	p	Коэф. Кохена d	M_{LV}	M_{BY}	t	p	Коэф. Кохена d
F02 ¹	2.32	2.25	-1.18	0.648	0.1	2.74	3.21	-3.70	<0.000	-0.5
F04	2.67	3.07	-2.54	0.012	-0.3	2.53	3.05	-3.61	<0.000	-0.5
F06	2.84	3.23	-2.57	0.011	-0.3	2.61	3.31	-4.79	<0.000	-0.6
F07	3.34	3.44	-0.81	0.417	-0.1	3.12	3.44	-2.63	0.009	-0.3
F10	2.63	3.16	-3.51	0.001	-0.5	2.66	3.16	-3.57	<0.000	-0.5
F12	2.72	3.18	-3.21	0.002	-0.4	2.61	3.16	-4.21	<0.000	-0.5
F13	2.81	3.09	-1.77	0.079	-0.2	2.59	3.21	-4.53	<0.000	-0.6

¹ расшифровка утверждений совпадает с табл. 1

Кроме того, бóльшая величина коэффициента Кохена d свидетельствует о более значимой разнице именно между старшими учащимися обеих стран. Очевидно, в силу пока не установленных факторов, латвийская когорта учащихся по отношению к школьному естествознанию уступает своим белорусским сверстникам.

Таблица 3. Количество учащихся (%), относящихся к определенной типологической группе

Типологические группы респондентов	Год изучения химии				
	второй			четвертый	
	ВУ8	LV9a	LV9b	ВУ10	LV11
Отрицатели естествознания	34.6	44.6	48.7	47.3	61.3
Усердные	7.9	13.9	12.9	13.0	10.8
Дотошные	17.3	16.8	14.9	12.2	12.6
Энтузиасты естествознания	40.2	24.8	23.4	27.5	15.3

Примечание: LV9a и LV9b – результаты в IX классе Латвии (LV) в 2009 г. (а) и в 2003 г. (b) [10]

Поэтому и не удивительно, что среди учащихся Беларуси значительно больше *энтузиастов* естествознания, чем в Латвии (табл. 3), что может быть связано с бóльшей востребованностью специалистов естественнонаучного профиля в структуре промышленно-хозяйственного комплекса Беларуси. Не останавливаясь на детальном анализе этого вывода, отметим только, что при переходе от базовой (основной) школы к старшей (средней) школе число *энтузиастов* все-таки падает, и соответственно растет число *отрицателей* естествознания. Однако для обеих стран прирост количества *отрицателей* примерно одинаков, порядка 36 – 38%, что, хотя бы частично, наверняка обусловлено и сменой ценностей у учащихся.

Однако примечательно то, что распределение респондентов по типологическим группам для учащихся IX классов в Латвии за последние шесть лет изменилось мало (табл. 3), что свидетельствует об относительном постоянстве отношения учащихся к школьному естествознанию в определенном возрасте.

Завершая анализ распределения респондентов по типологическим группам, следует добавить, что не наблюдается статистически значимых различий в распределении респондентов в зависимости от страны ни на втором, ни на четвертом году обучения химии как в Латвии ($\chi^2_{\text{calc}} = 7.344 < \chi^2_{\text{crit}} = 7.81$; $\alpha = 0.95$; $p = 0.062$; $df = 3$), так и в Беларуси

($\chi^2_{\text{calc}} = 6.475 < \chi^2_{\text{crit}} = 7.81$; $\alpha = 0.95$; $p = 0.091$; $df = 3$). Не наблюдается значимых различий в распределении респондентов в зависимости от пола респондентов в старшей группе респондентов (для Латвии: $\chi^2_{\text{calc}} = 0.125 < \chi^2_{\text{crit}} = 7.81$; $\alpha = 0.95$; $p = 0.989$; $df = 3$; для Беларуси: $\chi^2_{\text{calc}} = 5.649 < \chi^2_{\text{crit}} = 7.81$; $\alpha = 0.95$; $p = 0.130$; $df = 3$). В младшей же группе распределение респондентов по полу статистически значимо лишь в Латвии ($\chi^2_{\text{calc}} = 9.400 > \chi^2_{\text{crit}} = 7.81$; $\alpha = 0.95$; $p = 0.024$; $df = 3$), при этом среди *отрицателей* естествознания 63.4% мальчиков и только 36.4% девочек. В группах *усердных* и *дотошных* количество девочек достигает 71.4 и 70.6% соответственно, т. е. по сути дела практически совпадает, и только в группе *энтузиастов* естествознания распределение респондентов – 40.0% мальчиков и 60.0% девочек – относительно близко реальному распределению девочек и мальчиков данной подгруппы (47.0% и 53.0% соответственно), принимавших участие в данном исследовании.

На данном этапе исследования мы провели анализ отношения респондентов к школьному естествознанию отдельно по выделенным типологическим группам учащихся. Более интересным нам представлялось рассмотрение двух наиболее противоположных групп, т. е. *отрицателей* и *энтузиастов* естествознания (табл. 4). При сравнении результатов опроса в этих группах можно заметить ряд интересных фактов:

– *энтузиасты* естествознания, как и следовало ожидать, в целом по всем шестнадцати вопросам-утверждениям, показывают существенно более высокое значение средней величины M , которая, однако, практически не зависит от страны проживания учащихся;

– в группах *отрицателей* и *энтузиастов*, выделенных на базе респондентов второго года обучения химии, в основном не наблюдается существенных, статистически значимых различий между взглядами латвийских и белорусских школьников, кроме утверждения F12 (*Естественнонаучные предметы в школе показали мне значение науки в нашей жизни*: $p < 0.05$) для

младших учащихся, F03 (*Естественнонаучные предметы в школе мне довольно легко изучать; $p < 0.001$*) и F10 (*Естественнонаучные предметы в школе повысили мой интерес к необъяснимым явлениям; $p < 0.05$*) для старшей группы респондентов;

– у респондентов, изучающих химию четвертый год, наибольшее количество статистически значимых различий в зависимости от страны проживания наблюдается в группе *отрицателей* естествознания, при этом наибольшие различия наблюдаются в случае таких утверждений, как F04 (*Естественнонаучные предметы в школе открыли мне глаза на новые и интересные вещи; $p < 0.001$*), F06 (*По моему мнению, в каждой школе обязательно надо изучать естественные науки $p < 0.001$*), F12 (*Естественнонаучные предметы в школе показали мне значение науки в нашей жизни $p < 0.001$*) и F13 (*Естественнонаучные предметы в школе показали мне как лучше заботиться о своём здоровье; $p < 0.001$*), на что указывает сравнительно высокое значение коэффициента Кохена ($d \geq 0.65$).

В этой подгруппе статистически значимые различия в ответах между латвийскими и белорусскими учащимися наблюдаются и в случае таких утверждений, как F02 (*Естественнонаучные предметы интересны для изучения в школе; $p < 0.01$*) и F10 (*Естественнонаучные предметы в школе повысили мой интерес к необъяснимым явлениям; $p < 0,01$*), а также F01 (*Естественнонаучные предметы трудны для изучения в школе; $p < 0,05$*) и F08 (*Думаю, что естественные науки, которые мы изучали в школе, улучшат возможности моего карьерного роста; $p < 0,05$*);

– заметно, что *отрицатели* независимо от страны проживания или года изучения химии по сравнению с *энтузиастами* дают очень низкую оценку в таком утверждении как F05 (*Естественнонаучные предметы в школе мне нравятся больше, чем большинство других предметов*) и F09 (*Естественнонаучные предметы в школе сделали меня более критичным и скептическим*).

Таблица 4.

Отношение к школьному естествознанию респондентов различных типологических групп

	Второй год изучения химии										Четвертый год изучения химии									
	Отрицатели естествознания					Энтузиасты естествознания					Отрицатели естествознания					Энтузиасты естествознания				
	M_{LV}	M_{BY}	t	p	Cohen d	M_{LV}	M_{BY}	t	p	Cohen d	M_{LV}	M_{BY}	t	p	Cohen d	M_{LV}	M_{BY}	t	p	Cohen d
F01	2.38	2.19	0.740	<i>н</i>	0.16	2.36	2.35	0.025	<i>н</i>	0.01	3.03	2.56	2.315	*	0.42	2.18	2.53	-1.038	<i>н</i>	-0.31
F02	2.45	2.53	-0.319	<i>н</i>	-0.07	3.80	3.78	0.156	<i>н</i>	0.05	2.28	2.76	-2.858	**	-0.51	3.47	3.78	-1.838	<i>н</i>	-0.56
F03	2.31	2.14	0.706	<i>н</i>	0.16	3.42	2.59	3.815	***	-0.96	2.22	1.94	1.566	<i>н</i>	0.28	2.82	3.06	-0.909	<i>н</i>	-0.28
F04	2.35	2.58	-0.866	<i>н</i>	-0.19	3.44	3.49	-0.243	<i>н</i>	-0.06	2.14	2.84	-3.609	***	-0.65	3.25	3.31	-0.200	<i>н</i>	-0.07
F05	1.51	1.55	-0.189	<i>н</i>	-0.05	3.60	3.33	1.581	<i>н</i>	0.40	1.55	1.45	0.729	<i>н</i>	0.36	3.71	3.28	2.178	*	0.66
F06	2.47	2.45	0.047	<i>н</i>	0.02	3.76	3.84	-0.803	<i>н</i>	-0.19	1.94	2.81	-4.443	***	-0.78	3.82	3.86	-0.308	<i>н</i>	-0.10
F07	3.22	3.21	0.053	<i>н</i>	0.01	3.65	3.67	-0.086	<i>н</i>	-0.03	2.96	3.16	-1.155	<i>н</i>	-0.20	3.47	3.67	-0.929	<i>н</i>	-0.28
F08	2.58	2.64	-0.219	<i>н</i>	-0.05	3.26	3.18	0.351	<i>н</i>	0.08	2.88	2.35	2.585	*	0.46	3.35	3.14	0.764	<i>н</i>	0.22
F09	1.85	1.84	0.054	<i>н</i>	0.01	2.39	2.78	-1.327	<i>н</i>	-0.34	1.99	1.84	0.817	<i>н</i>	0.15	2.47	2.61	-0.488	<i>н</i>	-0.15
F10	2.49	2.73	-0.906	<i>н</i>	-0.20	2.96	3.51	-2.385	*	-0.60	2.43	2.93	-2.614	**	-0.46	3.29	3.53	-0.891	<i>н</i>	-0.27
F11	2.91	2.89	0.103	<i>н</i>	0.02	3.04	3.51	-1.974	<i>н</i>	-0.51	2.69	3.00	-1.727	<i>н</i>	-0.31	3.69	3.39	1.378	<i>н</i>	0.42
F12	2.44	2.95	-2.075	*	-0.44	3.46	3.61	-0.815	<i>н</i>	-0.21	2.31	2.98	-3.766	***	-0.67	3.00	3.28	-1.002	<i>н</i>	-0.30
F13	2.80	2.61	0.715	<i>н</i>	0.16	3.04	3.51	-1.887	<i>н</i>	-0.48	2.43	3.16	-3.761	***	-0.67	3.24	3.31	-0.298	<i>н</i>	-0.09
F14	1.57	1.70	-0.561	<i>н</i>	-0.12	2.04	2.06	-0.056	<i>н</i>	-0.02	1.43	1.32	0.777	<i>н</i>	0.15	2.38	2.28	0.303	<i>н</i>	0.10
F15	1.36	1.59	-1.326	<i>н</i>	-0.28	3.38	3.16	1.157	<i>н</i>	0.29	1.48	1.35	0.960	<i>н</i>	0.18	3.44	2.83	2.643	*	-0.82
F16	2.05	1.91	0.529	<i>н</i>	0.12	2.33	2.20	0.480	<i>н</i>	0.11	2.03	1.97	0.316	<i>н</i>	0.05	2.65	2.64	0.022	<i>н</i>	0.01
$M_{об}$	2.30	2.34	-	-	-	3.12	3.16	-	-	-	2.24	2.40	-	-	-	3.14	3.16	-	-	-

Примечания:

M_{LV} , M_{BY} – средние значения в группе для латвийских (*LV*) и белорусских (*BY*) учащихся; $M_{об}$ – усредненное значение; t – критерий *Стюдента*; $н$ $p > 0.05$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$ при $\alpha = 0.95$.

Однако этому не следует удивляться – это и есть группа *отрицателей* естествознания, для которых соответствующие учебные предметы отнюдь не являются любимыми, и как следствие этого – низкая самооценка в рассматриваемых утверждениях.

Интересно, что такие утверждения, как F14 (*Мне хотелось бы стать учёным и заниматься естественными науками*), F15 (*Я хочу изучать в школе столько естественных наук, сколько возможно*) и F16 (*Я хочу выбрать работу в технической отрасли*) в целом получили самую низкую оценку (рис. 1) как для Латвии, так и для Беларуси. В случае утверждения F14, ни одна подгруппа респондентов в своем большинстве не одобряет такой выбор ($M < 2.5$), хотя в подгруппе *энтузиастов* среднее значение M приближается к 2.40.

Но здесь уместно задать вопрос – сколько же нужно ученых в отдельно взятой стране, в том числе в области естествознания? Разумеется, можно спросить также, какая часть выпускников средней школы должна продолжать обучение по вузовским программам естествознания, чтобы обеспечить достаточное количество специалистов в области естествознания. Правда, можно спросить и каково представление у современных школьников о профессии и работе ученого, позволяющее им однозначно определиться: «буду ученым». Но ясно одно – более положительное отношение к естествознанию, которое в этом исследовании показали *энтузиасты*, естественно, склоняет их в сторону выбора будущей профессии именно в области естествознания. И, хотя в данном случае среднее значение $M < 2.5$, результат для *энтузиастов* в этом случае наверняка следует признать вполне хорошим.

При анализе ответов на утверждение F15 заметно, что большинство *энтузиастов* отмечают, что хотели бы изучать *столько естественных наук, сколько возможно* ($M > 2.50$), при этом желание латвийских учащихся выражено сильнее, особенно в подгруппе старших респондентов, изучающих

химию четвертый год – разница между самооценкой латвийских и белорусских учащихся этой подгруппы статистически значимо ($p < 0.05$).

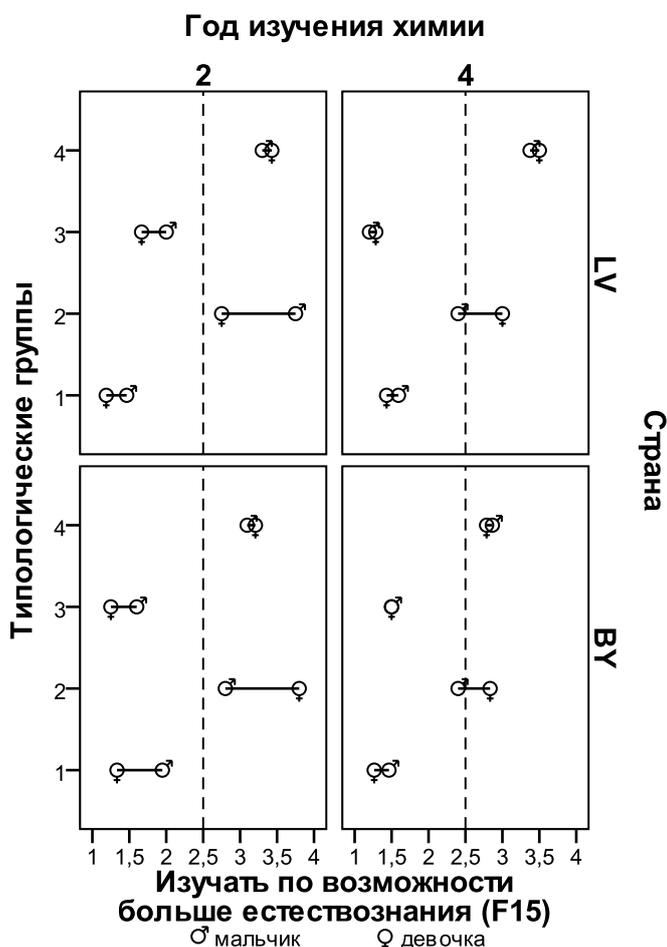


Рис. 1. Анализ оценки утверждения F15 типологическими группами в зависимости от года изучения химии и пола учащихся.
LV – Латвия, BY – Беларусь

Но более интересным наблюдением (см. рис. 1) является то, что как в обеих странах, так и в обеих возрастных группах распределение ответов по типологическим группам (включая *усердных* и *дотошных*) приблизительно одинаково: наименьшее среднее значение M у *отрицателей* и наибольшее – у *энтузиастов* естествознания. Однако здесь наблюдается нечто неожиданное – результаты респондентов, принадлежащих к типологической группе *дотошные*, как правило, достаточно близки к таковым для респондентов группы *отрицателей*, и одновременно существенно ниже $M = 2.50$. Сравнительно близки, соответственно, и результаты в группах *усердных* и *энтузиастов* ($M > 2.50$) и, кроме того, самооценка, данная мальчиками и

девочками, зачастую весьма близка или практически совпадает, что гораздо реже отмечается в других утверждениях (рис. 1).

Весьма своеобразно и распределение оценок по утверждению F16. Так, например, *энтузиасты* из старшей группы (четвертый год изучения химии) не исключают возможность выбора будущей профессии в технической отрасли ($M_{LV} = 2.65$; $M_{BY} = 2.64$), в то время как *энтузиасты* в младшей группе (второй год изучения химии) еще не определились со своими интересами в области техники и технологий. *Отрицатели* естествознания и здесь находятся на негативных позициях.

Заключение

Проведенное исследование отношения латвийских и белорусских учащихся к школьному естествознанию в целом подтверждает, что самооценка и рассуждения школьной молодежи обеих стран сравнительно близки. Учащиеся признают необходимость изучения предметов естественнонаучного цикла, так как полученные знания не только могут быть полезными в повседневной жизни, но и улучшат возможности их карьерного роста. Однако латвийские и белорусские учащиеся весьма скептически относятся к выбору будущей профессии в области науки и техники.

Отношение учащихся Беларуси к школьному естествознанию в целом является более положительным, на что указывает, например, не только более высокое значение средних величин M , характеризующих самооценку, но и большее количество учащихся, относящихся к типологической группе *энтузиасты* естествознания, хотя как в Латвии, так и в Беларуси количество *энтузиастов* со временем уменьшается при одновременном увеличении учащихся, отрицающих естествознание. Относительная близость распределения респондентов по типологическим группам на примере Латвии (IX класс, 2003 и 2009 г.) подтверждает ранее выдвинутое предположение об относительном постоянстве отношения учащихся к школьному естествознанию в определенном возрасте.

Наиболее различающиеся результаты в обеих странах обычно наблюдаются среди учащихся, принадлежащих к условно противоположным типологическим группам, то есть, между *отрицателями* и *энтузиастами* естествознания. Однако установлено, что *желание изучать естествознание в школе по возможности больше* проявляют *энтузиасты*, что само собой понятно, но практически такой же интерес ($M > 2.50$) проявляют и *усердные*. С другой стороны, *дотошные* не проявляют интерес к изучению естествознания в большем объеме, что практически совпадает с результатом для группы *отрицателей* естествознания. Этот своеобразный феномен требует дальнейшего изучения.

Для повышения интереса к изучению предметов естественнонаучного цикла у школьников необходимо, с одной стороны, повышать их мотивацию с учетом необходимости не только адекватного восприятия, но и активного, осознанного и грамотного использования достижений современного естествознания в профессиональной карьере и повседневной жизни каждого человека. С другой стороны, необходимо приводить методiku преподавания соответствующих дисциплин в соответствие с требованиями времени, например, путем усиления роли и значимости эксперимента (в том числе, домашнего и моделирующего) в изучении естественнонаучных дисциплин, использования индивидуальных образовательных технологий и др.

ЛИТЕРАТУРА

1. Наумчик В.Н. Кризис физического образования / В.Н. Наумчик // Высшая школа. – 2007. – № 3. – С. 63 – 65.
2. Lamanaukas V. Natural science education in contemporary school / V. Lamanaukas. – Siauliai, 2003.
3. Takeuchi Y. Primary and secondary science education in Japan at a crisis point / Y. Takeuchi // Chemical Education International. – 2002. – Vol. 3. – № 1. – AN–1.
4. Lamanaukas V. Senior pupils' views and approach to natural science education in Lithuania and Latvia/ V. Lamanaukas, J. Gedrovics, J. Raipulis // Journal of Baltic Science Education. –2004. – №1 (5). – P. 13-23.

5. Бердонос С. Кризис школьного химического образования: наступает или уже наступил? / С. Бердонос // Газета «Химия». ИД «Первое сентября». – 2008. – № 3. – С. 14-15.
6. Хоффман Р. Такой одинаковый и разный мир / Р. Хоффман. – М., 2001.
7. Gedrovics J. Naturwissenschaften in der Schule: Was wissen Schüler in Lettland, Schweden und Finland / J. Gedrovics // Gamtamokslinis ugdymas bendrojo lavinimo mokykloje/ Natural Science Education at a Secondary School, VII. – Šiauliai, 2001. – P. 15 –26.
8. 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.
9. Schreiner C. Sowing the seeds of ROSE. Background, Rationale, questionnaire Development and Data Collection for ROSE (The Relevance of Science Education) – a comparative study of students' views of science and science education / C. Schreiner, S. Sjøberg // Acta Didactica (Dept. of Teacher Education and School Development, University of Oslo). – 2004. – № 4. [Электронный документ]. Адрес доступа: <http://www.ils.uio.no/english/rose/key-documents/key-docs/ad0404-sowing-rose.pdf>. Дата доступа: 21.06. 2010.
10. Gedrovics J. Typology of 15 y.o. students in Finland and Latvia, and their attitude to science and technology / J. Gedrovics, J. Lavonen, R. Byman // ESERA Conference Sweden 2007// Full lenght articles, Malmo: 2007. [CD].
11. Gedrovics J. Attitude to School Science as an Indicator for Students' classification within Research in Science Didactics / J. Gedrovics, L. Lavonen // Research in Didactics of the Science/ Monograph. – Eds. M. Nodzinska & J.R.Pasko. – Krakow: Uniwersitet Pedagogiczny, 2008. P. 137-141.
12. Thalheimer W. How to calculate effect sizes from publishedresearch articles: A simplified methodology/ W. Thalheimer, S. Cook // [Электронный документ]. Адрес доступа: http://work-learning.com/effect_sizes.htm. Дата доступа: 14.07. 2010.
13. Lundström, M. Students' Ideas Regarding Science and Pseudo-science in Relation to the Human Body and Health/ M. Lundström, A. Jakobsson //NorDiNa. –2009. – Vol. 5. – № 1. – P. 3-17.
14. 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 Scientifi-Practical Conference, Anikšiai, 23-24 April, 2010. – Lithuania, 2010. P. 181 – 192.
15. Sjøberg S. Naturfag som allmenndannelse – en kritisk fagdidaktikk (Естествознание как общеобразовательный предмет) / S. Sjøberg. – Oslo, 2009 (на норвежском языке).