

CZU:37.015:53+373.5

DOI: 10.36120/2587-3636.v25i3.127-134

ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ У УЧАЩИХСЯ СТАРШИХ КЛАССОВ

Олеся РОГОЖНИКОВА, докторант

<https://orcid.org/0000-0003-1196-9661>

Тираспольский Государственный Университет, Молдова

Аннотация. В работе представлен констатирующий эксперимент, целью которого являлось выявить уровень сформированности исследовательских компетенций у учащихся старшей школы. Показана важная роль данной компетенции в процессе обучения физики.

Ключевые слова: исследовательские компетенции, констатирующий педагогический эксперимент, обучение физике.

RESEARCH OF THE LEVEL OF FORMATION OF RESEARCH COMPETENCIES IN HIGHER CLASS STUDENTS

Olesea ROGOJNICOVA, Ph.D. student

Annotation. The paper presents a ascertaining experiment, the purpose of which was to identify the level of formation of research competencies in high school students. The important role of this competence in the process of teaching physics is shown.

Keywords: research competencies, ascertaining pedagogical experiment, teaching physics.

1. Введение

Основной задачей образовательного учреждения является формирование определенных ключевых компетентностей у учащихся. Нынешний образовательный процесс, согласно образовательному стандарту основного общего образования, Кодексу об образовании республики Молдова, а также куррикулуму по физике, имеет индивидуально-личностную направленность [2, 5]. Следовательно, одной из важнейших компетенций является исследовательская компетентность. Она определяется как «личностное умение, формирующееся в процессе исследовательской деятельности, направленное на самостоятельное познание неизвестного, решение проблемы» [4].

В процессе формирования исследовательских компетенций у учащегося развивается способность самостоятельно мыслить, находить и решать проблемы, привлекая для этой цели знания из разных дисциплин, прогнозировать результаты и возможные последствия разных вариантов решений, устанавливать причинно-следственные связи, оценивать полученные результаты и выявлять способы совершенствования действий.

Перечислим умения, которые проверяются в заданиях международного исследования **PISA** при оценке естественнонаучной грамотности у школьников (Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся) [3]:

- распознать вопросы, идеи или проблемы, которые могут быть исследованы научными методами;
- выделять информацию (объекты, факты, экспериментальные данные и т.п.), необходимую для доказательства или подтверждения выводов при научном исследовании;
- делать вывод (заключение) или оценивать уже сделанный вывод с учетом предложенной ситуации;
- демонстрировать коммуникативные умения: аргументировано, четко и ясно формулировать выводы, доказательства;
- демонстрировать знание и понимание естественнонаучных понятий.

Следовательно, проверка естественнонаучной грамотности направлена на оценку двух основных составляющих:

- 1) исследовательских умений учащихся;
- 2) естественнонаучных знаний, которые учащийся должен уметь свободно применять в различных ситуациях.

Анализируя все вышесказанное, можно сделать вывод, что в процессе изучения естественнонаучных дисциплин, в частности физики, в условиях компетентностного подхода, наиболее важной задачей является формирование исследовательской компетенции. Физика – наука экспериментальная, в её основе лежат наблюдения и опыты, поэтому формирование именно исследовательской компетенции учащихся при ее изучении также позволяет повысить интерес к физической науке и сделать её увлекательной и полезной.

2. Подготовка и проведение констатирующего эксперимента

Для изучения уровня сформированности исследовательских компетенций у учащихся в процессе изучения физики нами был проведен констатирующий эксперимент, для которого были разработаны анкеты в двух вариантах. Задания в анкетах носили практический характер и были составлены с учетом программы 7-9 классов на основе лабораторных работ, предусмотренных программой [6] и курсиком по физике [5]. Вопросы анкеты представлены на рисунках 1 и 2.

Целью данного анкетирования являлось оценить следующие единицы компетенций, сформированные у учащихся:

- 1) знание учащимися основных физических понятий, явлений и законов (К1);
- 2) умение применять на практике и при решении задач основные физические законы и формулы (К2);
- 3) владение навыками работы с различными физическими приборами (К3).

Более подробно цели каждого задания изложены в [1].

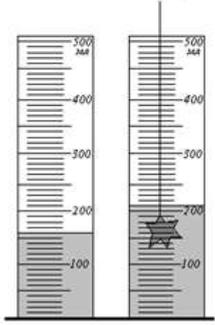
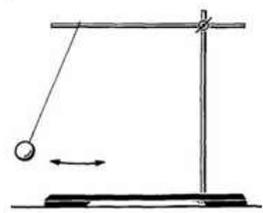
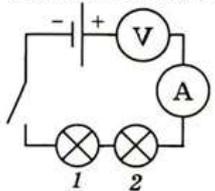
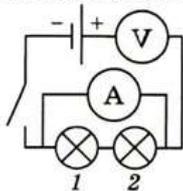
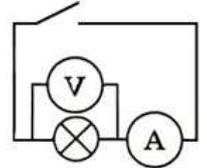
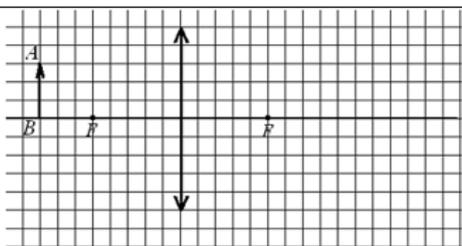
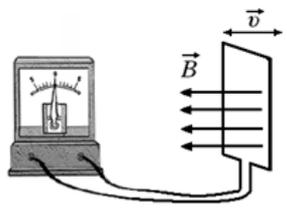
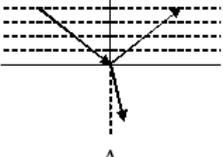
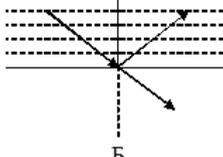
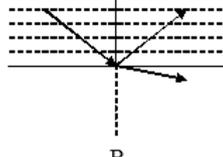
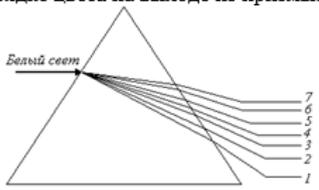
<p>Задание 1. Определить объем и плотность твердого тела, погруженного в воду (рис. 1). Масса тела 300 г. Ответ: _____</p>  <p style="text-align: center;">Рис.1</p>	<p>Задание 2. В помещении определяли влажность воздуха. Показания психрометра показаны на рисунке 2. С помощью психрометрической таблицы определить относительную влажность воздуха. Ответ: _____</p>  <p style="text-align: center;">Рис.2</p>	<p>Задание 3. Определить длину нити математического маятника (рис.3), если он совершает одно колебание за 2 с. Что произойдет с периодом колебаний, если длину нити увеличить в 4 раза? Ответ: _____</p>  <p style="text-align: center;">Рис.3</p>
<p>Задание 4. Найдите ошибку в каждой из предложенных схем на рисунке 4.</p>		
 <p style="text-align: center;">Рис. 4А</p>	 <p style="text-align: center;">Рис. 4Б</p>	 <p style="text-align: center;">Рис. 4В</p>
<p>Задание 5. Будет ли возникать ЭДС индукции в проводнике, который движется так как показано на рисунке 5? Ответ обосновать? Ответ: _____</p>	<p>Задание 6. Построить изображение объекта. Рассчитать оптическую силу линзы и ее увеличение. Одну клетку принять равной 10 см. Ответ: _____</p> 	
 <p style="text-align: center;">Рис 5</p>		
<p>Задание 7. Расстояние между предметом и зеркалом 2 м. Каким станет расстояние между предметом и его изображением, если расстояние от предмета до зеркала увеличить в два раза? Ответ: _____</p>		
<p>Задание 8. Луч падает из оптически более плотной среды в менее плотную. На каком рисунке указан правильный ход лучей? Ответ: _____</p>		
 <p style="text-align: center;">А</p>	 <p style="text-align: center;">Б</p>	 <p style="text-align: center;">В</p>
<p>Задание 9. Скорость света в воде равна $2,25 \cdot 10^8$ м/с. Определить абсолютный показатель преломления воды. Ответ: _____</p>		
<p>Задание 10. Назовите явление, наблюдаемое на рисунке 6, и расставьте в правильном порядке цвета на выходе из призмы.</p> <p>1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____</p>	<p>5 _____ 6 _____ 7 _____</p> <p>Ответ: _____</p>	 <p style="text-align: center;">Рис.6</p>

Рис. 1. Вариант 1

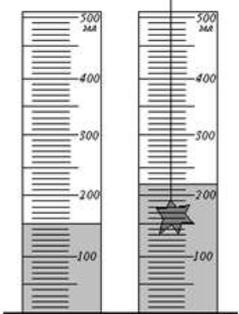
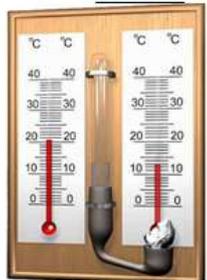
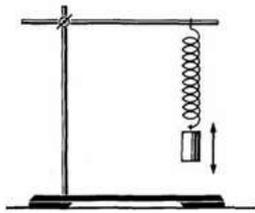
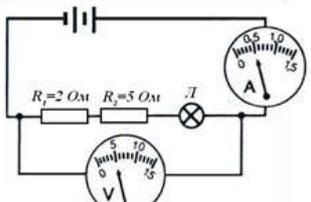
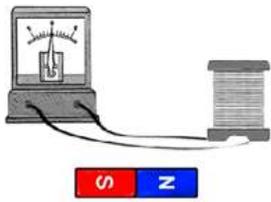
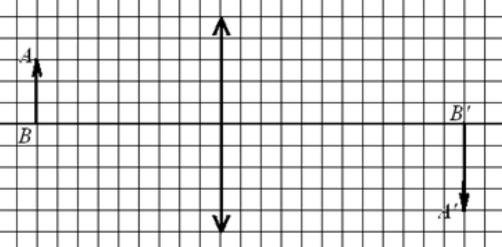
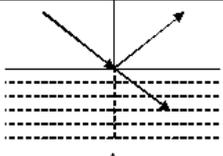
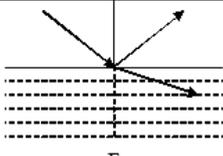
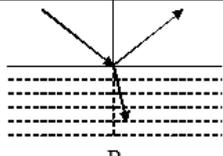
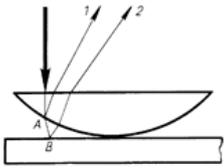
<p>Задание 1. Определить объем и плотность твердого тела, погруженного в воду (рис. 1). Масса тела 280 г. Ответ: _____</p>  <p style="text-align: center;">Рис. 1</p>	<p>Задание 2. В помещении определяли влажность воздуха. Показания психрометра показаны на рисунке 2. С помощью психрометрической таблицы определить относительную влажность воздуха. Ответ: _____</p>  <p style="text-align: center;">Рис. 2</p>	<p>Задание 3. Для определения коэффициента жесткости пружины использовали пружинный маятник (рис. 3). Масса подвешенного груза 400 г, период колебаний равен 2 с. Чему равен коэффициент жесткости? Что произойдет с периодом, если массу уменьшить в 4 раза? Ответ: _____</p>  <p style="text-align: center;">Рис. 3</p>
<p>Задание 4. Каково сопротивление лампы, указанной на схеме (рис. 4)? Ответ: _____</p>  <p style="text-align: center;">Рис. 4</p>	<p>Задание 5. Можно ли в данной цепи получить электрический ток, имея в распоряжении только полосовой магнит? Если да, то как? Ответ: _____</p> 	
<p>Задание 6. Достроить ход лучей и указать на рисунке фокус. Определить фокусное расстояние и оптическую силу линзы. Одну клетку принять равной 10 см. Ответ: _____</p>		
<p>Задание 7. Расстояние между предметом и его изображением 4 м. Каким станет расстояние между предметом и зеркалом, если расстояние от предмета до изображения уменьшить в два раза? Ответ: _____</p>		
<p>Задание 8. Опытным путем был определен показатель преломления стекла $n=1,5$. Определить скорость света в стекле. Ответ: _____</p>		
<p>Задание 9. Луч падает из оптически менее плотной среды в более плотную. На каком рисунке указан правильный ход лучей?</p>		
 <p style="text-align: center;">А</p>	 <p style="text-align: center;">Б</p>	 <p style="text-align: center;">В</p>
<p>Задание 10. Какое явление можно наблюдать, если на плоскопараллельную пластину положить двояковыпуклую линзу? Какую картину будет видеть наблюдатель в тонкой прослойке воздуха между стеклянной пластиной и линзой? Ответ: _____ _____</p>	 <p style="text-align: center;">Рис. 6</p>	

Рис. 2. Вариант 2

В таблице 1 представлено соответствие вопросов каждой проверяемой компетенции с указанием баллов.

Таблица 1. Соответствие вопросов проверяемым компетенциям

Номер вопроса	Номер проверяемой единицы компетенции		
	К1	К2	К3
1	1a-1балл	1b - 1балл	1c-1балл
2	-	-	2 -1 балл
3	3a-1балл	3b - 1балл	-
4	4a-1балл	4b - 1балл	4c-1балл
5	5b – 1 балл	-	5a - 1балл
6	6a-1балл	6b - 1балл	-
7		7 - 1 балл	-
8	8 – 1 балл	-	-
9	-	9 - 1 балл	-
10	10a - 1 балл	-	10b - 1 балл
Всего баллов:	7	6	5
Итого:	18 баллов		

Эксперимент проводился на базе МОУ «ТСШ № 3 им. А.П. Чехова» г. Тирасполь.

В проведении констатирующего этапа педагогического эксперимента приняло участие 83 учащихся. Общая характеристика эксперимента представлена в таблице 2.

Таблица 2. Общая характеристика педагогического эксперимента

I этап. Констатирующий эксперимент		
<i>Цель: Обоснование актуальности проблемы исследования и выяснение путей её решения; выяснить основные проблемы формирования исследовательских компетенций при изучении физики</i>		
Задачи этапа	Используемые методы	Место проведения и объём выборки
Определить уровень сформированности исследовательских компетенций у учащихся старших классов	Тестирование, анализ опыта учителей и научно-методической литературы.	МОУ «ТСШ № 3 им. А.П. Чехова» г. Тирасполь. Сентябрь 2019-2020 уч. год: 10 класс (28 человек); 11 класс (19 человек). Май 2020-2021 уч. год: 9 А класс (18 человек); 9 Б класс (18 человек) Общее количество учащихся: 83

3. Анализ результатов эксперимента

Результаты, полученные при тестировании учащихся в ходе констатирующего эксперимента представлены в таблице 3.

Таблица 3. Результаты тестирования в ходе констатирующего эксперимента

Класс	Кол-во человек	Среднее значение количества правильных ответов (макс. кол-во 18)		Процент правильных ответов, %		Среднее значение процента правильных ответов, %	
		1 В	2В	1 В	2В	1 В	2В
9А	17	2,4	1,9	26,5	21,6	25,1	22,2
9Б	18	2,4	1,6	23,9	20,1		
10А	28	1,8	1,6	13,1	13,1		
11А	19	3,7	3,7	36,7	33,9		

В таблице 4 представлены полученные результаты по каждому вопросу для первого и второго варианта.

Таблица 4. Таблица правильности ответов, в %

1 вариант										
№ вопроса	9 А (9 учащихся)		9 Б (10 учащихся)		10 А (14 учащихся)		11 А (10 учащихся)		Среднее кол-во набранных баллов	Среднее значение % прав. ответов
	кол-во набран. балл.	% прав. ответов	кол-во набран. балл.	% прав. ответов	кол-во набран. балл.	% прав. ответов	кол-во набран. балл.	% прав. ответов		
1 a	4	44,4	0	0,0	6	42,9	9	90,0	4,7	44,3
1 b	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	20,0	0,5	5,0
1 c	3	33,3	0	0,0	5	35,7	8	80,0	4	37,3
2	3	33,3	5	50,0	2	14,3	8	80,0	4,5	44,4
3a	3	33,3	4	40,0	1	7,1	3	30,0	2,7	27,6
3b	1	11,1	1	10,0	0	0,0	0	0,0	0,5	5,3
4a	3	33,3	6	60,0	2	14,3	1	10,0	3	29,4
4b	4	44,4	6	60,0	4	28,6	2	20,0	4	38,3
4c	3	33,3	6	60,0	6	42,9	4	40,0	4,7	44,1
5a	0	0,0	2	20,0	2	14,3	3	30,0	1,7	16,1
5b	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	20,0	0,5	5,0
6a	1	11,1	2	20,0	1	7,1	2	20,0	1,5	14,6
6b	2	22,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0,5	5,6
7	5	55,6	2	20,0	2	14,3	8	80,0	4,3	42,5
8	2	22,2	0	0,0	1	7,1	2	20,0	1,3	12,3
9	3	33,3	4	40,0	0	0,0	2	20,0	2,3	23,3
10a	2	22,2	4	40,0	0	0,0	4	40,0	2,5	25,6
10b	4	44,4	1	10,0	1	7,1	6	60,0	3	30,4
Всего	43	-	43	-	33	-	66	-	46,3	-
Сред. знач.	2,4	26,5	2,4	23,9	1,8	13,1	3,7	36,7	2,6	25,1
2 вариант										
№ вопроса	9 А (9 учащихся)		9 Б (8 учащихся)		10 А (14 учащихся)		11 А (9 учащихся)		Среднее кол-во набранных баллов	Среднее значение % прав. ответов
	кол-во набран. балл.	% прав. ответов	кол-во набран. балл.	% прав. ответов	кол-во набран. балл.	% прав. ответов	кол-во набран. балл.	% прав. ответов		
1 a	2	22,2	1	12,5	6	42,9	9	100	4,5	44,4
1 b	1	11,1	0	0	0	0	2	22,2	0,7	8,3
1 c	2	22,2	1	12,5	4	35,7	8	88,9	3,8	39,8
2	2	22,2	1	12,5	4	14,3	8	88,9	3,8	34,5
3a	5	55,6	3	37,5	0	7,1	3	33,3	2,7	33,4

Research of the level of formation of research competencies in higher class students

3b	4	44,4	4	50	0	0	0	0,0	2	23,6
4a	4	44,4	1	12,5	0	14,3	2	22,2	1,8	23,4
4b	0	0,0	0	0	0	28,6	2	22,2	0,5	12,7
4c	1	11,1	1	12,5	2	42,9	4	44,4	2	27,7
5a	0	0,0	5	62,5	4	14,3	3	33,3	3	27,5
5b	0	0,0	3	37,5	0	0	3	33,3	1,5	17,7
6a	3	33,3	2	25	1	7,1	1	11,1	1,8	19,1
6b	1	11,1	0	0	0	0	1	11,1	0,5	5,6
7	2	22,2	4	50	1	14,3	3	33,3	2,5	30,0
8	3	33,3	2	25	2	7,1	3	33,3	2,5	24,7
9	3	33,3	1	12,5	5	0	3	33,3	3	19,8
10a	2	22,2	0	0	0	0	0	0,0	0,5	5,6
10b	0	0,0	0	0	0	7,1	0	0,0	0	1,8
Всего	35	-	29	-	29	-	66	-	39,7	-
Сред. знач.	1,90	21,6	1,6	20,1	1,6	13,1	3,7	33,9	2,2	22,2

На рисунке 3 показан средний процент правильных ответов на каждый вопрос по вариантам.

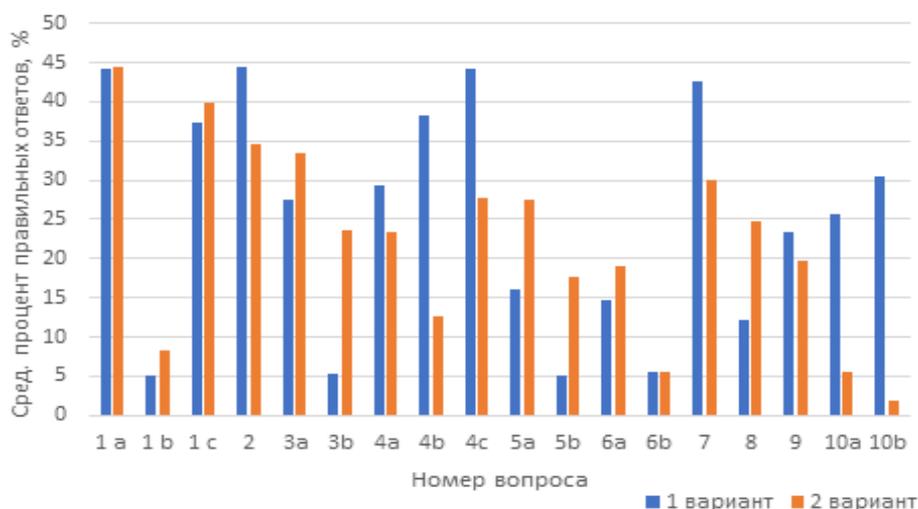


Рис. 3. Процент правильных ответов по каждому вопросу

Видно, что практически все вопросы вызвали трудности у учащихся. На вопросы, относящиеся к компетенции К2 (умение применять на практике и при решении задач основные физические законы и формулы) учащиеся ответили хуже всего. Процент полностью правильных ответов на данные вопросы колеблется от 5 до 37,8. Средний процент правильных ответов на все вопросы составляет 23,65 %, это говорит о низком уровне исследовательских компетенций учащихся.

Для оценки усвоения материала были рассчитаны коэффициенты полноты выполнения заданий k для каждого класса по каждой компетенции. Полученные коэффициенты представлены в таблице 5.

Таблица 5. Коэффициенты эффективности

Класс	9А	9Б	10А	11А	Сред знач.
Коэффициент полноты выполнения заданий k_1 по заданиям, проверяющим единицу компетенции К1	0,27	0,22	0,1	0,33	0,23
Коэффициент полноты выполнения заданий k_2 по заданиям, проверяющим единицу компетенции К2	0,24	0,20	0,07	0,22	0,18
Коэффициент полноты выполнения заданий k_3 по заданиям, проверяющим единицу компетенции К3	0,20	0,24	0,21	0,54	0,30
Коэффициент полноты выполнения заданий по всем заданиям k	0,26	0,22	0,14	0,36	0,25

4. Выводы:

1) полученные значения коэффициента полноты выполнения заданий для классов, участвовавших в констатирующем эксперименте, отличаются незначительно, колеблются от 0,1 до 0,36. Это свидетельствует о том, что исследовательские навыки учащихся сформированы на низком уровне.

2) процент правильных ответов на вопросы практического характера и умения применять знания на практике (номера вопросов) лежит в пределах от 5 до 37 %, что также говорит о недостаточной сформированности исследовательских компетенций.

Исходя из полученных результатов констатирующего эксперимента нами была поставлена задача по разработке модели формирования исследовательских компетенций у учащихся старшей школы на основе элективных курсов.

Литература

1. БОКАНЧА, В.; РОГОЖНИКОВА, О. Определение уровня сформированности исследовательских компетенций у учащихся 10-11 классов. В: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice Didactica științelor exacte*. Vol. 1, 28-29 februarie 2020, Chișinău: UST, 2020, pp. 320-325. ISBN 978-9975-76-305-9.
2. Кодекс Республики Молдова об образовании. На сайте: <https://lexed.ru/zakonodatelstvo-ob-obrazovanii/kodifikatsiya-zakonodatelstva-ob-obrazovanii/kodeks-respubliki-moldova-ob-obrazovanii.php>
3. Основные подходы к оценке естественнонаучной грамотности. [Электронный ресурс]: [сайт]. - URL: <https://sch3.edumsko.ru/activity/pisa>
4. РЕПЕТА, Л.М. Формирования исследовательской компетенции учащихся. В: *General and Professional Education*, 3/2011, pp. 28-33. ISSN 2084-1469.
5. Физика: Curriculum national: cl. 6-9: Curriculum disciplinar: Ghid de implementare. V. Vocancea (coord.) et al. Ch.: Lyceum, 2020 («Tipografia Centrală»). 116 p.
6. ФИЛОНОВИЧ, Н.В. Физика. 7—9 классы: рабочая программа к линии УМК А. В. Перышкина, Е. М. Гутник: учебно-методическое пособие / Н. В. Филонович, Е. М. Гутник. М.: Дрофа, 2017. 76, [2] с.