

## **ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ**

УДК 372.853

### **СТРУКТУРА И МЕТОДИКА ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ УМЕНИЙ ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ**

**И.И. Баженова**

Нижегородский государственный социально-педагогический институт – филиал Российского государственного профессионально-педагогического университета, Нижний Тагил

DOI: 10.26456/vtpsyed/2020.3.125

Целью работы стала оценка сформированности экспериментальных умений по физике. Достижение поставленной цели было основано на таких методах исследования, как анализ психолого-педагогической и методической литературы по проблеме формирования экспериментальных умений школьников, а также проведение опытно-поисковой работы. В качестве результатов проведённых нами исследований стала разработка трёхуровневой структуры экспериментальных умений и её адаптация к оценке сформированности экспериментальных умений учащихся после первого года обучения физике. Новизна работы заключается в разработке методики оценки экспериментальных умений школьников с учётом психологических факторов забывания осознанного учебного материала. Полученные результаты смогут найти широкое применение в работе школьных учителей, а также в ходе педагогической практики студентов.

***Ключевые слова:** экспериментальные умения, уровни сформированности экспериментальных умений, критерии сформированности экспериментальных умений, оценка сформированности экспериментальных умений, физический прибор, забывание осознанных знаний, опытно-поисковая работа.*

Оценка сформированности экспериментальных умений школьников может основываться на выделении традиционной трёхуровневой структуры, однако производиться она должна на каждом из установленных уровней одновременно. В границах каждого уровня показатель сформированности экспериментальных умений может иметь различные показатели (табл. 1).

Чтобы увидеть картину сформированности экспериментальных умений, необходимо в дальнейшем провести поэлементный анализ состава знаний и умений на каждом уровне в отдельности. Анализ проводится при составлении сводной таблицы, в которую переносится список выделенных критериев и фиксируется правильность их выполнения каждым учеником. После этого подсчитываются показатели усвоения отдельных элементов знаний и умений каждого ученика в отдельности и класса в целом. По результатам поэлементного анализа учитель может делать выводы относительно сформированности экспериментальных умений, а также выявить типичные ошибки учащихся.

## Структура экспериментальных умений школьников

Уровни сформированности экспериментальных умений	Критерии сформированности экспериментальных умений
Репродуктивный	а) знание названия и назначения физического прибора; б) знание условного обозначения физического прибора; в) умение определять цену деления прибора и верно указывать значение измеряемой им физической величины; г) знание правил пользования физическим прибором; д) знание принципа действия физического прибора; е) знание правил расчёта экспериментальной погрешности прибора
Продуктивный	а) умение проводить эксперимент с использованием физического прибора по заданному алгоритму; б) умение определять погрешность измерений физического прибора; в) самооценка полученного в работе результата с помощью справочных материалов, предлагаемых учителем
Творческий	а) умение самостоятельно выдвинуть гипотезу предстоящего эксперимента, составить алгоритм его проведения и список необходимого оборудования, однако цель эксперимента определяется учителем; б) умение самостоятельно подготовить оборудование к выполнению эксперимента и реализовать построенный алгоритм; в) объективная самооценка полученного в работе результата с учётом подбора справочных материалов и вычисления экспериментальной погрешности

Оценка сформированности экспериментальных умений учащихся 7-го класса (МОУ «СОШ № 64», г. Нижний Тагил) с использованием трёхуровневой структуры производилась нами в конце учебного года с целью контроля остаточных знаний и умений по физике.

Остановимся на содержании таких диагностических заданий, учитывая факт отсутствия в программе требований к умению определять погрешность измерения [3].

*Задание № 1.* В первом задании оцениваются знания и умения учащихся пользоваться физическим оборудованием, установленным в программе по физике для данного класса (соответствует репродуктивному уровню сформированности экспериментальных умений). Для этого ученикам предлагается описать по плану несколько физических приборов.

*План описания физического прибора*

1) название физического прибора; 2) назначение прибора; 3) условное обозначение (если есть); 4) правила пользования физическим прибором; 5) принцип действия прибора; 6) цена деления.

Для выполнения этого задания ученикам выставляли следующие физические приборы: измерительная линейка, измерительный цилиндр, секундомер, термометр, весы и набор гирь, динамометр.

**Задание № 2.** Во втором задании оцениваются умения использовать ранее изученные учащимися алгоритмы проведения лабораторных работ 7-го класса (соответствует продуктивному уровню сформированности экспериментальных умений). Учитель распределяет варианты лабораторных работ, при выполнении этого задания учащиеся самостоятельно определяют алгоритм проведения опыта, необходимое им оборудование, а также дают оценку правильности полученных результатов. Нами были выделены следующие лабораторные работы:

1. Измерение размеров малых тел.
2. Определение плотности вещества твердого тела.
3. Определение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело.
4. Определение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости.

**Задание № 3.** В третьем задании оцениваем сформированность экспериментальных умений творческого уровня. Для этого ученикам предлагается выполнить задание творческого характера по вариантам:

1. Предложите экспериментальное доказательство движения и взаимодействия молекул.
2. Предложите наиболее простой метод по определению диаметра проволоки.
3. Предложите метод определения диаметра мяча без использования мягкой сантиметровой ленты.

Перейдем далее к описанию хода опытно-поисковой работы, целью которой стала диагностика сформированности экспериментальных умений учащихся 7-го класса, проведенная весной 2019 года.

В первом задании мы оценивали сформированность экспериментальных умений репродуктивного уровня. Для этого учащимся предлагалось заполнить таблицу, которая состояла из следующих колонок: название прибора, его назначение, правила пользования прибором, цена деления. При анализе работ учащихся мы учитывали характер полученных ответов: «полно» (более 90 % верных ответов), «неполно» (от 89 до 50 % верных ответов) и «не ответили» (менее 50 % верных ответов) (рис. 1).

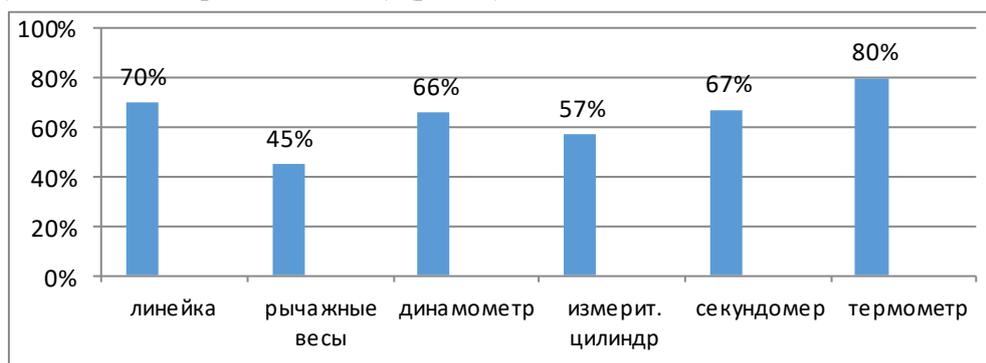


Рис. 1. Репродуктивный уровень сформированности экспериментальных умений

*Выводы:*

а) знание физического прибора не дало 100%-го результата по всем предложенным учащимся физическим приборам, однако наиболее высокий результат был получен при работе учащихся с термометром и – далее –соответственно с линейкой, секундомером, динамометром, мензуркой и весами;

б) при оценке знания правил эксплуатации приборов наиболее высокий результат учащиеся продемонстрировали в случае термометра, секундомера и динамометра;

в) оценка умения определять цену деления прибора была более высокой при описании работы с линейкой, а самая низкая – в случае использования рычажных весов;

г) полученные результаты свидетельствуют о большом значении личного опыта учащихся, поскольку наиболее высокий показатель принадлежал описанию работы с термометром; далее показатели снижаются в установленном нами порядке: описание работы с линейкой, секундомером, динамометром, мензуркой и весами соответственно.

Во втором задании мы оценивали умения использовать ранее изученные учащимися алгоритмы проведения лабораторных работ 7-го класса (продуктивный уровень). При оценке полученных результатов учитывалось знание учащимися формулы и единиц измерения измеряемой физической величины, алгоритма выполнения эксперимента и умения самостоятельно подобрать оборудование для его реализации, получение соответствующего значения физической величины.

Представим описание процентных значений полученных нами результатов (рис. 2).

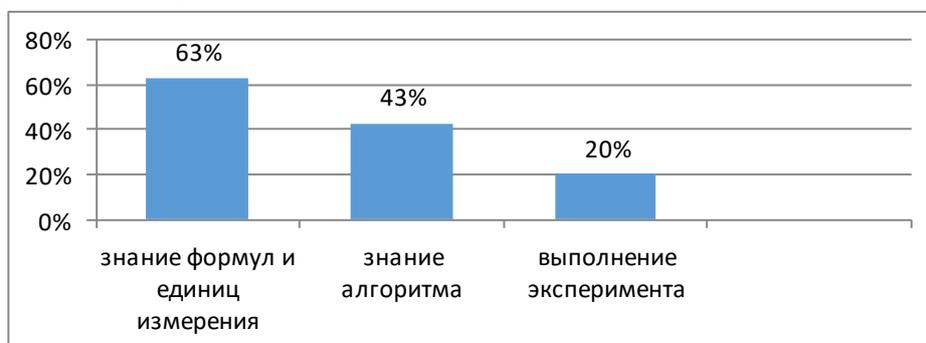


Рис. 2. Продуктивный уровень сформированности экспериментальных умений

*Выводы:*

а) подведение итогов проведения заданий второго цикла с учетом исследований остаточных знаний М.Н. Шардакова [2, с. 242] показало наличие достаточно высокого уровня усвоения учебного материала – 63 %;

б) из всех перечисленных лабораторных работ наиболее слабый результат принадлежал показателям четвертой работы: проведение

работы по измерению КПД наклонной плоскости происходило в конце учебного года, однако должного закрепления при решении задач курса физики 7-го класса понятие «КПД» не получило;

в) сравнительно невысокие результаты выполнения самого эксперимента можно объяснить следующими факторами: около половины учащихся не смогли припомнить и искали алгоритм проведения лабораторной работы заново, что сокращало время на проведение эксперимента; недостаточно сформировались экспериментальные умения учащихся после первого года обучения физике.

Наконец, при оценке сформированности экспериментальных умений творческого уровня школьники объединялись в группы по четыре человека и решали одну из трёх экспериментальных задач. Результаты, полученные в этом случае, оказались наиболее слабыми, что было вполне ожидаемо (рис. 3).

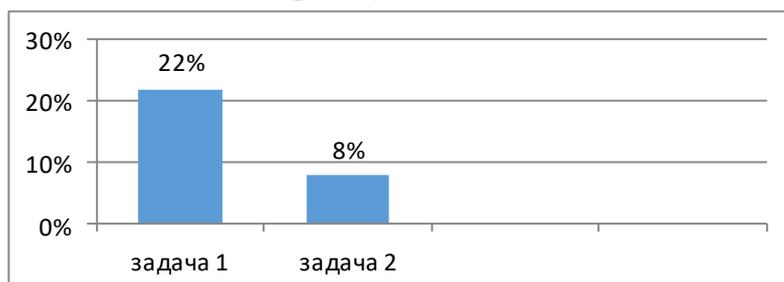


Рис. 3. Творческий уровень сформированности экспериментальных умений

*Выводы:*

а) учащиеся продемонстрировали низкий уровень генерации новых идей для решения творческих задач, слабое осознание межпредметных и внутрипредметных связей учебного материала по физике;

б) лучше других было выполнено задание по доказательству взаимодействия молекул, что объясняется связью решения этой задачи с курсом природоведения, а хуже всего – задание по измерению диаметра проволоки (у учеников не было даже идей решения третьей задачи).

*Заключение*

Оценка сформированности экспериментальных умений учащихся, основанная на предлагаемой нами сравнительно простой уровневой структуре, позволит учителю достаточно эффективно оценивать динамику развития экспериментальных умений в процессе обучения физике. При проведении такой оценки следует учесть процент забывания учебного материала. Например, исследование процента остаточных осознанных знаний без предварительного повторения по данным М.Н. Шардакова показало, что осознанный учащимися материал остается в памяти через месяц на 38 % и в дальнейшем изменяется незначительно [2, с. 241–242]. Безусловно, труднее всего формируются экспериментальные умения творческого уровня, поэтому необходимо приложить особые усилия в этом направлении,

систематически предлагая учащимся выполнять такие задания в форме дополнительных лабораторных исследований, решения творческих домашних задач, выполнения учебных проектов по физике [1, с. 109–117].

### **Список литературы**

1. Баженова И.И., Романько Д.В. Выполнение индивидуального проекта как одно из современных требований к результатам образования школьников // Педагогическое образование в России. 2016. № 8, 2016. С. 182.
2. Маклаков А.Г. Общая психология. Серия «Учебник нового века». СПб.: Питер, 2001. 592 с.: ил.
3. Перышкин А.В. Физика. 7 кл.: учеб. для общеобразоват. учеб. заведений. М.: Дрофа, 2010. 192 с.: ил.

*Об авторе:*

БАЖЕНОВА Ирина Ивановна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры естественных наук и физико-математического образования Нижнетагильского государственного социально-педагогического института (филиала) Российского государственного профессионально-педагогического университета (622031, г. Нижний Тагил, ул. Красногвардейская, д. 57), e-mail: iro2330@yandex.ru.

## **STRUCTURE AND METHODOLOGY FOR EVALUATING THE FORMATION OF EXPERIMENTAL SKILLS OF SCHOOLS IN TRAINING PHYSICS**

**I.I. Bazhenova**

Nizhny Tagil State Social and Pedagogical University, Nizhny Tagil

The aim of the work was to assess the formation of experimental skills in physics. Achievement of this goal was based on such research methods as analysis of psychological, pedagogical and methodological literature on the problem of the formation of experimental skills of schoolchildren, as well as conducting experimental search work. As a result of our research, the development of a three-level structure of experimental skills and its adaptation to the assessment of the formation of experimental skills of students after the first year of teaching physics was developed. The novelty of the work lies in the development of a methodology for assessing the experimental skills of schoolchildren, taking into account the psychological factors of forgetting the conscious educational material. The results obtained can find wide application in the work of school teachers, as well as in the course of student teaching practice.

**Keywords:** *experimental skills, levels of formation of experimental skills, criteria for the formation of experimental skills, assessment of the formation of experimental skills, physical device, forgetting conscious knowledge, experimental search work.*