

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра генетики

**ТЕСТИРОВАНИЕ КАК ФОРМА КОНТРОЛЯ В ОБУЧЕНИИ
БИОЛОГИИ**

Автореферат бакалаврской работы
студентки 4 курса 411 группы
направления 44.03.01 Педагогическое образование
биологического факультета
Марьиной Анжелины Александровны

Научный руководитель
доцент кафедры генетики, к.б.н



Ю.А. Беляченко

Заведующий кафедрой генетики,
д.б.н., доцент



О.И. Юдакова

Саратов 2019

Введение. В современном образовании одним из главных методов проверки знаний и умений является тестирование. Тестовый контроль имеет большие преимущества перед другими видами контроля, а именно: он дает возможность проверить значительный объем изученного материала малыми порциями и, при помощи тестирования удастся быстро диагностировать овладение учебным материалом большего числа учащихся. При этом жесткая процедура проверки знаний учащихся практически исключает субъективизм. Систематичность в применении тестового контроля, как правило, формирует у школьников дисциплинированность и стремление к состязательности в усвоении программного материала. Систематичность в применении тестового контроля, как правило, формирует у школьников дисциплинированность и стремление к состязательности в усвоении программного материала. Всё это дает полное основание для утверждения актуальности данной работы.

Целью данной работы являлось исследование особенностей применения тестовой формы контроля при изучении раздела «Основы генетики» курса биологии в средней школе и дисциплины «Генетика» в высшей школе. **Задачами** данного исследования являлись:

1. Сравнение различных подходов в составлении заданий в тестовой форме и методике проведения тестирования.
2. Оценка эффективности разных типов тестовых заданий и объективности получаемой с их помощью информации.
3. Определение наиболее рациональных подходов при интерпретации результатов тестирования.

Структура и объем работы. Работа изложена на 126 страницах машинописного текста (с учетом приложений) и включает 6 разделов: введение, обзор литературы, экспериментальную часть, заключение, выводы, список использованных источников, содержащий 32 наименования и 3 приложений.

Основное содержание работы. Исследование проводилось на различных группах учащихся:

- учениках 9 «Б» класса МОУ «СОШ № 67 им. О.И. Янковского» в 2018-2019 учебном году по предмету «Биология»;

- студентах 2 курса биологического факультета СГУ им. Н.Г. Чернышевского в 2017-2018 и 2018-2019 учебном году по дисциплине «Генетика».

Исследуемые выборки составляли 30 учащихся средней школы и 41-45 студентов СГУ на каждом из курсов. В процессе составления тестов использовались различные типы тестовых заданий, соответствующие программам соответствующих дисциплин, уровню подготовки учащихся и текущим задачам курса.

После выполнения тестовых заданий матрицы ответов учащихся сопоставлялись с эталонными ответами, в ходе проверки фиксировались все правильные и неправильные ответы. При этом нами рассматривались два типа ошибок в ходе выполнения тестовых заданий – выбор неправильного варианта ответа и отсутствие выбора правильного варианта ответа.

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием программ MS Excel и Statistica 6.0 и включала применение t-критерия, критерия Манна-Уитни, коэффициента корреляции Спирмена и метода χ^2 (хи-квадрат).

Часть работы, связанная с тестированием учащихся средней школы, была реализована в 2018-2019 учебном году на базе МОУ «СОШ № 67 им. О.И. Янковского» с участием 30 школьников 9 «Б» класса. Тестирование учащихся проводилось по разделу «Законы Г. Менделя. Сцепленное наследование генов».

Одним из важных аспектов при анализе результатов тестирования является сравнение эффективности разных типов тестовых заданий и оценка объективности получаемой с их помощью информации. Поскольку правильное составление тестовых заданий и адекватное их объединение в

разные варианты теста должны способствовать эффективному разграничению учащихся по уровню знаний, нами был проанализирован процент встречаемости разных результатов (доли правильных ответов) на задания различного типа (рис.1).

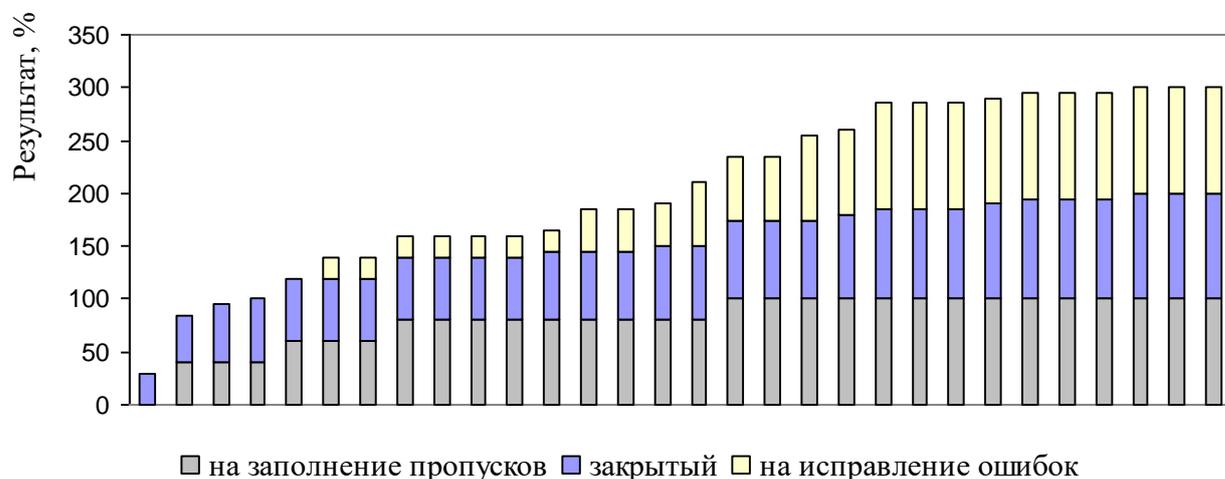


Рисунок 1 – Доля правильных ответов на тестовые задания различного типа среди учеников 9 класса средней образовательной школы при выполнении теста по разделу «Законы Г. Менделя. Сцепленное наследование генов»

По представленным результатам можно сделать вывод, что большинство учеников успешно справились с заданиями закрытого типа с выбором одного варианта ответа (в среднем, давая $(73 \pm 6)\%$ правильных ответов) и заданиями на заполнение пропусков

(в среднем доля правильных ответов – $(81 \pm 9)\%$). Задания на исправление ошибок вызвали затруднение у многих учащихся. При их выполнении доля правильных ответов составляла, в среднем, $(53 \pm 15)\%$.

Вероятность угадывания правильного ответа в заданиях закрытого типа с выбором 1 правильного ответа при предъявлении 4 вариантов составляет 25%. Полученный в нашем исследовании средний процент правильных ответов значительно выше, что указывает на неслучайный характер выбора ответов при решении тестов большинством учеников.

Задания свободного изложения, при котором ученики заполняют пропуски, характеризуются отсутствием ограничений в ответах по сути задания при строгом соблюдении требования однозначности правильного ответа (в форме вписывания словосочетания, фразы, предложения).

На рисунке 2 в одной системе координат представлены различные результаты (процент правильных ответов). Распределение результатов не соответствует нормальному закону, для большинства результатов частоты их встречаемости находятся в пределах 3-10%. Самым распространенным результатом являлась доля правильных ответов, равная 60%, которая встречалась в 1/4 работ учеников.

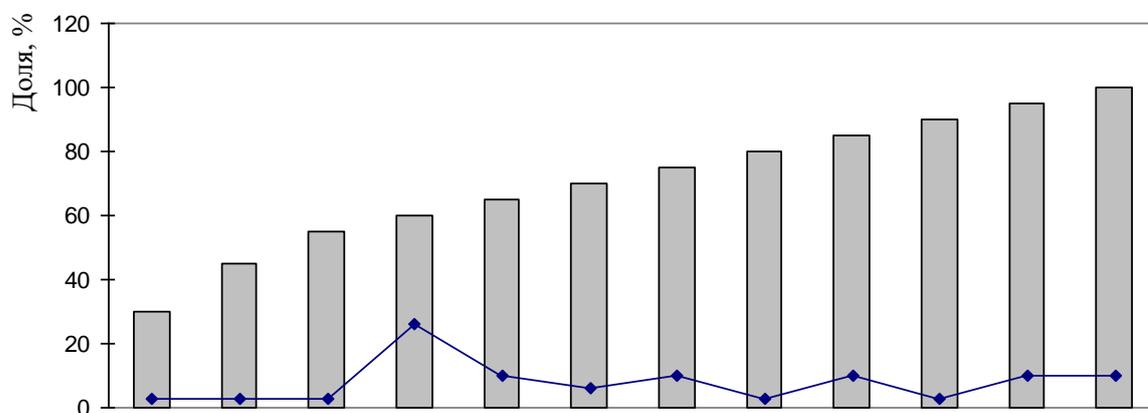


Рисунок 2 – Встречаемость различных значений доли правильных ответов в заданиях закрытого типа при выполнении теста по разделу «Законы Г.Менделя. Сцепленное наследование генов» учащимися 9 класса средней образовательной школы

Аналогичная информация по тестовым заданиям на заполнение пропусков. Интересно, что в рассматриваемом случае более высокие результаты (80 и 100% правильных ответов) были достигнуты у большего количества учеников (80% достигли около трети учащихся; 100% – около половины).

В случае заданий на исправление ошибок распределение результатов теста также не является нормальным. Все результаты встречаются с частотой

6-32%, при этом довольно высока частота встречаемости невысоких баллов (0-20%) и максимального (100%). Для данного типа заданий отмечались наибольшие колебания значений в исследуемой выборке.

Важным вопросом в применении тестирования в процессе обучения является выбор адекватного метода подсчета баллов. При этом в рамках реализации различных способов подсчета баллов можно учитывать:

- количество правильных ответов;
- количество неправильных ответов.

Во всех категориях учащихся (определенных по способу 1) наблюдалось различное число ошибок соответствующего типа – от 0 до 5. В связи с этим при формировании критериев для перевода в пяти-(четыре)балльную шкалу (таблица 1) было предложено отнять максимальное число ошибок от границ определения отметок по способу 1.

Таблица 1 – Критерии оценивания результатов прохождения теста по теме «Законы Г. Менделя. Сцепленное наследование генов» учащимися 9 класса средней образовательной школы при различных способах подсчета баллов

Отметка	Количество баллов при разных способах подсчета		
	способ 1	способ 2	способ 3
5	24-30	18-30	19-30
4	21-23	12-16	16-18
3	17-20	4-10	12-15
2	0-16	-30-2	-5-11

В 2017-2018 и 2018-2019 учебных годах на практических занятиях по дисциплине «Генетика» студентам 2 курса биологического факультета было предложено тестирование по темам «Законы Менделя. Взаимодействие генов» и «Сцепление генов. Генетика пола».

На основе анализа матриц ответов были сделаны следующие заключения.

1. В первом задании разных вариантов теста по разделу «Законы Менделя. Взаимодействие генов» встречались неудачные (слишком легкие) вопросы, на которые в 2018-2019 учебном году правильно отвечали 100% учащихся. Такие вопросы в дальнейшем целесообразно исключить. Подобные вопросы оказались включенными в разные комплекты неравномерно.

2. Наряду с ними определены вопросы повышенной сложности, на которые давали правильные ответы не более трети студентов. По результатам тестирования по теме «Законы Менделя. Взаимодействие генов» 2017-2018 гг. все эти вопросы оказались включенными в комплекты заданий схожих между собой вариантов 3 и 8, что особенно негативно отразилось на итоговом балле студентов, получивших более сложный вариант 8 (с выбором из 5 вариантов ответа). За исключением данной группы учащихся, все остальные выборки студентов, объединенных общим вариантом теста, продемонстрировали относительно ровные (выше среднего) баллы, за исключением 9 студентов с максимально возможным баллом (который получили всего 22% студентов) и 8 студентов с наименьшим баллом (14-42% от максимально возможного). Наименьший балл получили 20% тестируемых (среди всех студентов).

3. В тесте по теме «Законы Менделя. Взаимодействие генов», в среднем, наибольшее число ошибок (у 61% студентов в 2017-2018 гг. и у 63% учащихся в 2018-2019 гг.) было допущено при решении тестовых вопросов на расчет вероятности возникновения некоторого генотипа (группы генотипов) в полигибридных скрещиваниях.

4. Сравнение похожих комплектов заданий (сравнения вариантов 1-6, 2-7, 3-8, 4-9, 5-10) свидетельствуют в пользу того, что чаще всего введение дополнительного варианта ответа негативно сказывается на результате прохождения теста, снижая процент правильных ответов. На рисунке 3

представлены данные по результатам теста по разделу «Закон Менделя. Взаимодействие генов» за 2 года исследования.

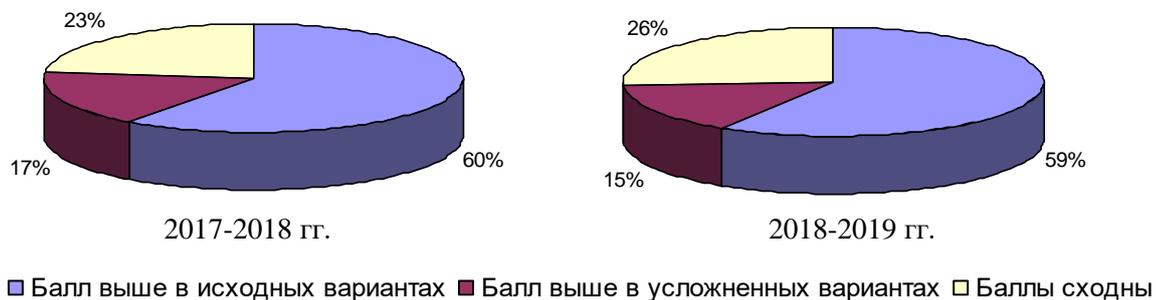


Рисунок 3 – Частоты встречаемости (в %) трех различных результатов сравнения средних баллов, полученных при сопоставлении исходных комплектов заданий закрытого типа с выбором 1 правильного варианта из 4 предложенных с аналогичными комплектами с выбором из 5 вариантов ответа при тестировании студентов 2 курса по теме «Закон Менделя. Взаимодействие генов»

Таким образом, в данном случае, выбор одного правильного ответа из 5 предложенных оказался более сложным, чем при числе вариантов ответов, равном 4.

5. Другим параметром для сравнения являлась дальность расположения правильного ответа среди предложенных вариантов. Было отмечено, что при разной дальности размещения правильного ответа среди предложенных, определение правильного варианта было более успешным при его более раннем предъявлении.

6. По данным тестирования в 2018-2019 учебном году по теме «Закон Менделя. Взаимодействие генов» проведена оценка соответствия фактического соотношения случаев выбора студентами вариантов ответа под буквами а-г (варианты 1-5) или а-д (варианты 6-10) теоретически ожидаемому (в соответствии с шаблонами правильных ответов) с использованием метода χ^2 . Результаты сравнения показаны в таблице 2.

Таблица 2. Анализ соответствия фактического соотношения случаев выбора студентами вариантов ответа под буквами а-г (варианты 1-5) или а-д (варианты 6-10) теоретически ожидаемому соотношению при тестировании в 2018-2019 учебном году по теме «Законы Менделя. Взаимодействие генов»

№ варианта	Выбор ответа	а	б	в	г	Д	$\chi^2_{\text{факт.}}$	Уровень значимости для $\chi^2_{\text{теор.}}$
1-5	Фактическая частота, %	7	28	45	19	-	2,19	$p > 0,50$
	Теоретическая частота, %	8	31	37	20	-		
6-10	Фактическая частота, %	6	24	36	24	10	0,04	$p > 0,95$

7. По данным тестирования в 2018-2019 учебном году по теме «Законы Менделя. Взаимодействие генов» проведен анализ частоты встречаемости различных значений доли правильных ответов в заданиях закрытого типа. В рассматриваемом случае выборка частот выбора студентами правильных ответов в соответствии с частотами их встречаемости смещена в сторону более высоких результатов: наибольшая по количеству группа учащихся из представленных в выборке (28%) характеризовалась процентом правильных ответов, равным 86 (рисунок 8). Это свидетельствует о том, что большинство студентов успешно справлялись с предложенным типом заданий (выбор одного правильного ответа из 4-5 предложенных).

8. Другим аспектом работы было сравнение доли ошибок разных типов с частотой правильных ответов. Подобное сравнение для теста по разделу «Законы Менделя. Взаимодействие генов» в 2017-2018 учебном году представлено на рисунке 4.

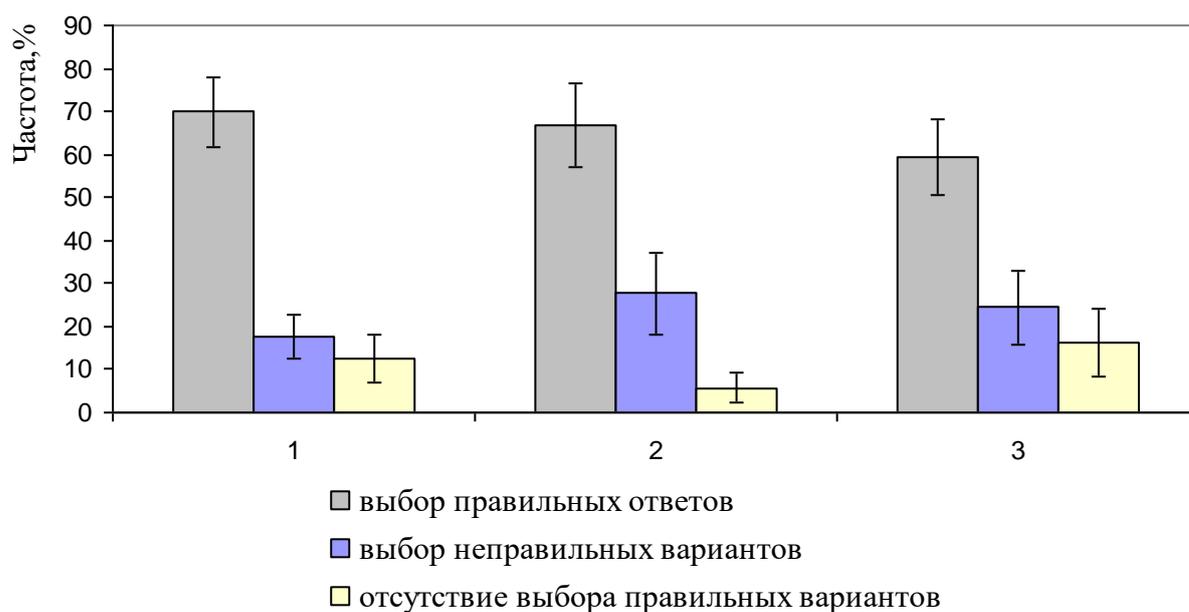


Рисунок 4 – Средняя частота встречаемости выбора правильных и ошибочных вариантов ответа в различных типах заданий теста по разделу «Законы Менделя. Взаимодействие генов» в 2017-2018 учебном году: заданиях закрытого типа с выбором одного (1) и нескольких (2) правильных вариантов ответа, заданиях на определение правильности утверждений (3)

Согласно статистической обработке данных с применением критерия Манна-Уитни, относительное количество правильных ответов достоверно превышает количество ошибок обоих типов ($p \ll 0,001$). В заданиях закрытого типа с выбором нескольких вариантов ответа достоверные различия отмечены также при сравнении частот ошибок разных типов ($p=0,0003$). При этом разные типы заданий в пределах рассматриваемого теста не различались по частоте правильных ответов и числу ошибок разных типов.

Рисунок 5 иллюстрирует сравнение средних значений доли правильных ответов и ошибок разного типа для теста, проведенного в 2018-2019 учебном году.

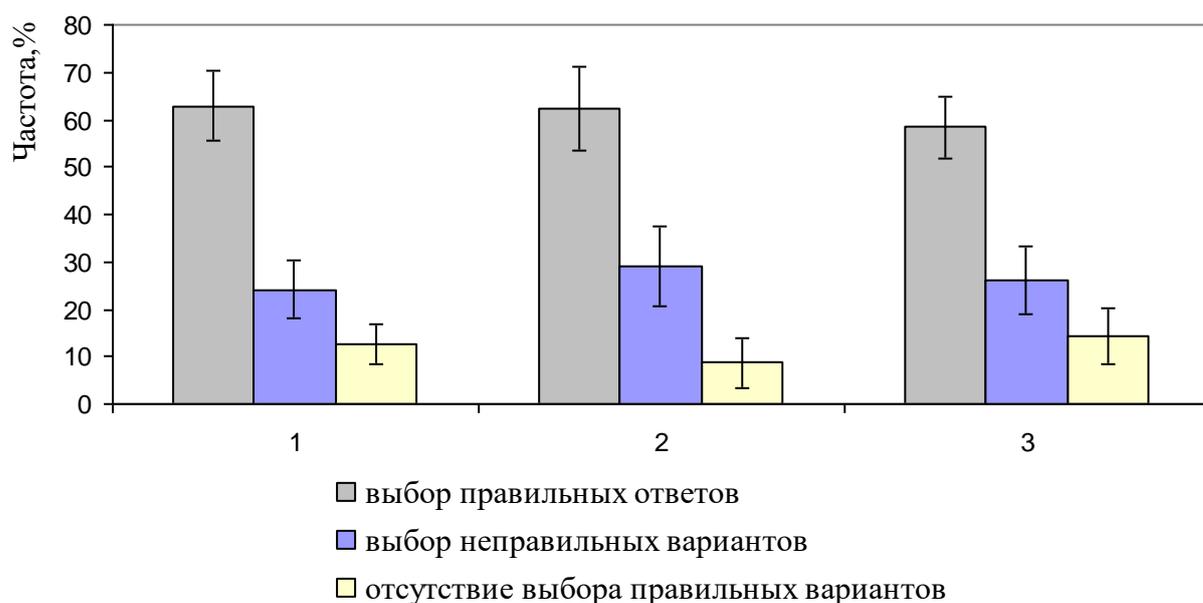


Рисунок 5 – Средняя частота встречаемости выбора правильных и ошибочных вариантов ответа в различных типах заданий теста по разделу «Законы Менделя. Взаимодействие генов» в 2018-2019 учебном году: заданиях закрытого типа с выбором одного (1) и нескольких (2) правильных вариантов ответа, заданиях на определение правильности утверждений (3)

По результатам статистической обработки с применением критерия Манна-Уитни, относительное количество правильных ответов достоверно превышает количество ошибок обоих типов ($p < 0,001$). В заданиях закрытого типа с выбором одного или нескольких вариантов ответа достоверные различия отмечены также при сравнении частот ошибок разных типов ($p < 0,001$). При этом разные типы заданий закрытого типа характеризовались достоверными различиями по частоте отсутствия выбора студентами правильных вариантов ответа ($p = 0,002$).

Выводы:

1. Метод тестирования является эффективным средством педагогического контроля в преподавании биологии в средней школе и дисциплин биологического цикла в высшей школе.
- Включение в комплекты

тестов заданий различного типа и уровня сложности позволяет проводить более дифференцированную оценку обученности.

2. Анализ успешности выполнения тестовых заданий учащимися позволяет выявить в составе разработанных комплектов заданий вопросы, характеризующиеся избыточной легкостью. Для более эффективной диагностики обученности рекомендуется их заменить на более сложные.

3. Введение дополнительного варианта ответа в заданиях закрытого типа чаще всего негативно сказывается на результате прохождения теста, снижая процент правильных ответов.

4. При подсчете количества правильных и неправильных ответов следует учитывать разные их типы. Так, среди правильных ответов представлены случаи выбора правильного варианта и отсутствия выбора неправильного варианта. Среди ошибок рассматриваются две категории – выбор неправильного варианта и отсутствие выбора правильного.

5. В качестве наиболее оптимального способа подсчета баллов можно рекомендовать способ, основанный на подсчете общего количества правильных ответов.

6. При проверке ответов на задания закрытого типа с выбором одного варианта ответа наиболее оптимален способ оценивания исходя из рассмотрения каждого вопроса как случая единичного выбора правильного варианта из соответствующего числа предложенных.

7. Задания закрытого типа с выбором нескольких вариантов ответа, а также задания на выбор правильных утверждений рекомендуется рассматривать как совокупность случаев бинарного выбора ответов по типу «верно – не верно» с последующим оцениванием правильности такого выбора.

