

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В настоящее время обработка результатов исследований осуществляется с помощью компьютера, компьютерных программ. Программы позволяют проводить математические вычисления, сортировку, позволяют отфильтровать значения. Результаты, обработанные с помощью математических методов, позволяют показать количественную зависимость в виде графиков, диаграмм, таблиц.

Если говорить о математических методах, то следует выделить три области применения [1, 44].

Первая область - моделирование. Математическая модель призвана имитировать поведение каких-либо параметров в заданных условиях.

Вторая область - анализ. Анализ разнообразных явлений, признаков объекта.

Третья область - доказательство. Доказательство наличия тех или иных закономерностей с помощью математических методов.

Математические методы применяются для обработки полученных методами опроса и эксперимента данных, а также для установления количественных зависимостей между изучаемыми явлениями.

Наиболее распространенными из **математических методов** являются:

- регистрация;
- ранжирование;
- шкалирование [2].

Например [3]:

- **регистрация** - выявление наличия определенного качества у каждого члена группы и общий подсчет тех, у кого данное качество имеется или отсутствует (например, число учеников, активно работающих на занятии, и число пассивных);

- **ранжирование** (ранговая оценка) - расположение собранных данных в определенной последовательности (в порядке убывания или нарастания каких-то показателей) и соответственно определение места в этом ряду каждого исследуемого (например, составление перечня наиболее предпочитаемых одноклассников). Метод ранжирования - метод педагогического исследования рассчитан на выявление индивидуального мнения каждого учащегося о своих товарищах, близких людях, родителях, учителях и т.д. Этот метод очень прост: каждому учащемуся выдается лист бумаги с фамилиями, скажем, его товарищей. Он должен против каждой фамилии поставить номер, соответствующий его представлению о том, какое место среди других занимает данный учащийся по характеру проявления определенного качества, то есть, в качестве критерия берется какая-то одна черта человеческой личности или характера (например, скромность, принципиальность, совесть, общительность, любознательность, организаторские способности и т.д.).

При проведении ранжирования следует добиваться, чтобы учащиеся точно и однозначно понимали условие задания. Успешно проходит ранжирование в группах до 15 человек; в группах с большим числом ребят следует учитывать только первые 15 мест.

Для того, чтобы исследователю выявить степень авторитета среди учащихся класса, он дает список класса (в алфавитном порядке) и предлагает каждому ученику против каждой фамилии поставить цифру от 1 до 15 (в классе 25 человек). Расположение собранных данных в определенной последовательности дает возможность исследователю оп-

ределить степень авторитетности учащихся класса. Например, "с кем бы ты хотел дружить в классе, если бы тебе предложили?". Задание можно варьировать. Скажем, определять степень авторитета только среди мальчиков, только среди девочек; можно девочкам давать список ребят и, наоборот.

Ранжирование можно использовать не только применительно к личности и для выяснения ценностных ориентаций. Например, классу дается список профессий, которые они могли бы избрать после окончания школы. В списке указывается 15 профессий. Из них каждому ученику предлагается выбрать три наиболее важных, с точки зрения опрашиваемого, после чего ему нужно расположить выбранные профессии в порядке значимости (важности). Исследователю необходимо знать, какие профессии ценят ребята [4].

- **шкалирование** - введение цифровых показателей в оценку отдельных сторон педагогических явлений; для этой цели испытуемым задают вопросы, отвечая на которые они должны выбрать одну из указанных оценок (например, в вопросе о занятии какой-либо деятельностью в свободное время выбрать один из оценочных ответов: увлекаюсь, занимаюсь регулярно, занимаюсь нерегулярно, ничем не занимаюсь). Метод шкалирования эффективен для быстрой оценки качеств (способности, отношения в коллективе, интересы и т.д.).

Шкала - это средство фиксации результатов измерения свойств объектов путем упорядочивания их в определенную числовую систему, в которой отношение между отдельными результатами выражено в соответствующих числах. В процессе упорядочивания каждому элементу выборки ставится в соответствие определенный балл (шкальный индекс), устанавливающий положение наблюдаемого результата на шкале.

Шкалирование - это операция упорядочивания исходных эмпирических данных путем перевода их в шкальные оценки. Шкала дает

возможность упорядочить наблюдаемые явления, при этом каждое из них получает количественную оценку (квантифицируется). Шкалирование помогает определить низшую и высшую ступени исследуемого явления.

1. *Номинальная шкала* (шкала наименований), которую правильнее было бы считать классификацией, а не измерением, делит все объекты на группы по какому-либо признаку (различию). Этим признакам присваиваются определенные числа (код), что создает удобства при дальнейшей обработке экспериментальных данных. Никакого количественного соотношения между объектами в номинальной шкале нет.

2. *Шкала порядка* (порядковая, ранговая, ординальная) предназначена для измерения (обозначения) степени различия какого-либо признака или свойства у разных объектов. Самым ярким примером порядковой шкалы является пятибалльная система оценки ЗУН учащихся. Для нее разработаны критерии и различные методы измерения. Значительно труднее применять порядковую шкалу для количественных оценок других качеств личности (в воспитательном процессе). Имеется несколько разновидностей порядкового шкалирования (измерения):

- *ранжирование (в ряд);*
- *группировка (ранжирование по группам);*
- *парное сравнение;*
- *метод рейтинга;*
- *метод полярных профилей.*

Ранжирование. Изучаемые объекты располагаются в ряд (упорядочиваются) по степени выраженности какого-либо качества. Первое место в этом ряду занимает объект с наиболее высоким уровнем данного качества, и ему присваивается наивысший балл (числовое значение выбирается произвольно). Затем каждому объекту ранжированного ряда присваиваются более низкие оценки, соответствующие занимаемым местам.

Группировка всей совокупности объектов наблюдения в несколько рангов, достаточно ясно отличающихся друг от друга по степени измеряемого признака. *Пример:* учащиеся класса согласно пятибалльной системе оценки ЗУН делятся на отличников, хорошистов и т. д.

Парное сравнение. Учащиеся сопоставляются друг с другом (каждый с каждым) по какому-либо качеству. Если они одинаковы, то каждый получает по баллу. Если у одного этого качества больше, чем у другого, первый получает два балла, второй - 0 (как при спортивных играх по круговой системе). Суммируя полученные каждым баллы, получаем количественное выражение уровня развития данного качества у каждого учащегося (его ранг).

Рейтинг. В этом приеме оценка объекта производится путем усреднения оценочных суждений группой компетентных экспертов. Имея общие критерии оценки (в порядковой шкале, в баллах), эксперты независимо друг от друга (в устной или письменной форме) выносят свои суждения. Усредненный результат экспертной оценки является достаточно объективным и называется рейтингом.

Метод полярных профилей. Этот прием предполагает применение для оценки условной шкалы, крайними точками которой являются противоположные значения признака (например, добрый - злой, теплый - холодный и т. п.). Промежуток между полюсами делится на произвольное количество частей (баллов). *Пример:* оценка степени доверия кандидату на выборную должность дается в полярной шкале:

(Доверяю полностью) 10 - 9 - 8 - 7 - 6 - 5 - 4 - 3 - 2 - 1 (Совсем не доверяю)

3. **Интервальная шкала** (интервальное намерение) - это такое присвоение чисел объектам, когда определено расстояние между объектами и предусмотрена общая для всех объектов постоянная единица измерения. Иначе говоря, в интервальной шкале вводится единица и масштаб измерения. Нулевая точка шкалы выбирается произвольно.

4. **Шкала отношений** отличается от интервальной только тем, что ее нулевая точка не произвольна, а указывает на полное отсутствие измеряемого свойства. Сюда относятся и все количественные данные, получаемые пересчетом объектов какого-либо множества (число учащихся, уроков и т. п.) [5].

Таким образом, математические методы помогают оценить результаты эксперимента, повышают надежность выводов, дают основания для теоретических обобщений.

Литература и Интернет-источники:

1. Хайтов В.М. Использование математических методов в биологических исследованиях школьников / В.М. Хайтов // Исследовательская работа школьников. - 2006. - №1. - С.42-49.

2. Методы исследования [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://s21.ozersk.chel.fcior.edu.ru/nd/poisk/metod_issled.htm. Дата обращения: 20.10.2017.

3. Методы педагогических исследований [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://i-educator.ru/vopros9>. Дата обращения: 23.10.2017.

4. Ранжирование [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://pedlib.ru/Books/1/0473/1_0473-49.shtml. Дата обращения: 23.10.2017.

5. Анализ данных [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.openclass.ru/pages/180932>. Дата обращения: 23.10.2017.

6. Калинина Е.Г. Понятия и методы исследовательской деятельности / Е.Г. Калинина, Н.А. Новикова // Практика административной работы в школе. - 2013. - №7. - С.49-50.

*Информацию подготовила:
Максименко Татьяна Александровна,
методист ГАУДО РК "РЦДО"*

