Нагоева Д.Ш.
Математика в психологии

*ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»
(Россия, Майкоп)*

doi: 10.18411/sr-10-04-2021-51

Аннотация

Математическая обработка данных имеет особое значение для выявления качественно новых способов получения, обработки, обобщения и классификации экспериментальных психологических данных. В статье обсуждаются основные стратегии применения математических понятий, методов и моделей в научных, прикладных и практических сферах психологии.

Ключевые слова: математика, математические методы, математические модели, психологические исследования.

Математика – образец, отлаженного вековой практикой, языка и общего метода формулирования и решения проблем, относящихся к любому виду профессиональной деятельности. Это обусловлено в первую очередь тем, что математика помогает осмыслить окружающий мир, сформировать научное представление о нем, обеспечить готовность к овладению продуктивными знаниями. Кроме того, математика является частью общечеловеческой культуры, мощным средством развития культуры мышления, которая раскрывается в таких чертах, как строгость, точность, последовательность, логичность, доказательность, обоснованность и т. д. Она развивает как познавательную, так и философскую, и прикладную составляющие креативной личности. Обращение психологов к математическим методам, так же как и встречный интерес математиков к возможности применения их аппарата к решению психологических задач, существует давно. Описание каких-либо психологических явлений при помощи математических методов – это мощное средство их обобщения, способствующее теоретизации психологии как науки, не имеющей своего собственного языка, своих единиц измерения. Поэтому в психологии используются:

- математическое моделирование – эксперимент с идеальными моделями, которые обозначаются математически
- статистика – описание, регистрация и анализ количественных данных результатов психологического исследования;
- психометрия (тестирование) – психологический тест, разработанный с помощью математики и с ее же помощью проверяемый;
- оценивание количественных данных – в психофизиологии и психологии это скорость реакции, коэффициент интеллекта и другие.

Применение математических методов практическим психологом тесно связано с содержанием его диагностической, коррекционно-развивающей, консультационной, психотерапевтической и других видов деятельности, которая, как правило, носит исследовательский характер. В частности, психологическое исследование – это основной вид деятельности практического психолога, предполагающий:

- применение психологических технологий, позволяющих осуществлять решение типовых задач в различных научных и научно-практических областях психологии;
- изучение научной информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- владение современными технологиями организации сбора, обработки данных и их интерпретации;
- применение стандартизованных методик;

- обработку данных с использованием стандартных пакетов программного обеспечения.

Исследовательская компетентность практического психолога, развивающаяся в системе его профессиональной деятельности, опирается на уровень сформированности его математической компетентности:

- владение культурой научного мышления, обобщением, анализом и синтезом фактов и теоретических положений;
- использование системы категорий и методов, необходимых для решения типовых задач в различных областях профессиональной практики;
- применение теоретического и экспериментального исследования, основных методов математического анализа и моделирования, стандартных статистических пакетов для обработки данных, полученных при решении различных профессиональных задач;
- овладение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией;
- отбор и применение психодиагностических методик, адекватных целям, ситуации и контингенту респондентов с последующей математико-статистической обработкой данных и их интерпретаций;
- понимание и постановка профессиональных задач в области научно-исследовательской и практической деятельности;
- самообразование на протяжении всей профессиональной жизни.

Проанализируем, какую роль играет математический аппарат в профессиональной деятельности практического психолога. Продуктивным для психологии является понятие множества, поскольку психологов интересуют процессы образования понятий, выделения признаков, их обобщения и на их основании классификации объектов. Так, например, понятие нечетких множеств (множество ощущений, отклонений и т. п.) позволяет моделировать «диффузность психических образов и представлений». При математическом описании количественных данных психологического наблюдения широко используются векторы и матрицы. Это объясняется тем, что запись данных в табличной форме облегчает их компьютерную обработку, расчеты хорошо и компактно формализуются с помощью математических операций с табличными данными (матрицами), а результаты представляются очень наглядно. Основные параметры, характеризующие состояние психически травмированных людей в реабилитационный период, могут возрастать или убывать, достигая некоторых экстремальных значений в зависимости от дозы воздействующих средств и препаратов. При этом желательно предвидеть возможные изменения заранее, т.е. иметь модель рассматриваемого процесса в виде функций, анализ свойств которых и построение графиков лучше всего проводить с использованием элементов дифференциального исчисления. Преобразование данных в математическую форму при изучении проблем измерения социального неравенства дает исследователю много новой ценной информации. Эта информация концентрированно выражается в виде коэффициентов Лоренца, Джини, Шютца, коэффициента дифференциации и др., вычисление которых связано с понятием определенного интеграла. При описании взаимоотношений людей, демографических процессов, показателей, характеризующих реабилитационный период и т. п. в психологии находит широкое применение теория дифференциальных уравнений. В окружающей действительности и психофизических процессах и явлениях нередко встречаются случайные события и величины. Например, при исследовании взаимоотношений в малых социальных группах, уровня проявления коммуникативных и организаторских наклонностей, длительности латентного периода; при идентификации объектов; при принятии решений на основе байесовских стратегий;

в психодиагностике и т.д. Исследование в психологии предполагает, как правило, получение результатов (качественных или количественных), связывающих теорию и практику с фактами. Исследователю необходимо собрать численные данные, обработать и проинтерпретировать их, что невозможно без применения математико-статистических методов. Это объясняется тем, что методы теории вероятностей и математической статистики непосредственно используются при изучении массовых совокупностей наблюдаемых явлений, обработке результатов наблюдений и выявлении статистических закономерностей. Вместе с тем, между реальными явлениями существуют многосторонние связи, которые изменяются под влиянием множества факторов, по-разному действующих в различные моменты времени, и в результате их изменения изучаемые зависимости носят случайный характер. Поэтому в настоящее время трудно себе представить исследование и прогнозирование психологических явлений и процессов без использования статистических методов обработки экспериментальных данных, трендовых и сглаживающих моделей и др. Методы, применяемые для решения задач исследования, несмотря на кажущееся разнообразие, представляют собой достаточно небольшой набор преимущественно статистических процедур. К основным (наиболее часто встречающимся) методам можно отнести: методы описательной статистики; методы проверки статистических гипотез; корреляционный анализ; дисперсионный анализ; факторный анализ и др.

Описательная статистика позволяет представить количественные данные так, чтобы можно было проследить их логику и закономерность как в числовом ряде, так и в процессе психологических исследований. Для этого существуют четко разработанные правила обработки и представления конечного результата: ранжирование, распределение частот и относительных частот, вычисление статистик и др. Дополнением к статистическому анализу является графическое представление данных психологического исследования (полигон, гистограмма, кумулята и т. д.).

Индуктивная статистика проверяет репрезентативность выборки и определяет систематические ошибки регистрации и репрезентативности, позволяет выяснить, до какой степени можно обобщить результаты выборочного исследования на всю изучаемую совокупность. Изучаемые психологические явления в той или иной мере подвержены воздействию внешних и внутренних факторов. Установить причинно-следственные связи между явлениями (например, между ростом и весом детей или между уровнем IQ и школьной успеваемостью, при сравнении пар близнецов), оценить степень влияния искажающих факторов позволяют методы регрессионного и корреляционного анализа (уравнения регрессии и коэффициенты корреляции). Причинно-следственные связи могут быть исследованы посредством дисперсионного анализа и методик, основанных на регрессионных и регрессионноподобных моделях (методы парной линейной и нелинейной регрессии, множественной линейной регрессии, логит- и пробит-регрессии, а также путевой анализ, линейно-структурные уравнения, дискриминантный анализ). Результаты регрессионного моделирования представляются в виде соответствующих уравнений, которые могут быть использованы как для предсказания значения изучаемого фактора, так и для объяснения его изменений под воздействием искажающих факторов. Результаты путевого и линейно-структурного анализа могут быть представлены в виде графа, на ребрах которого указываются соответствующие коэффициенты. Использование факторного анализа в психологии связано с разработкой аналитического подхода к изучению структуры личности, темперамента и способностей.

При решении проблем дифференциальной психологии и психодиагностики с помощью факторного анализа разрабатываются тесты, устанавливается структура связей между отдельными психологическими характеристиками, измеряемыми набором тестов или заданиями теста. Факторный анализ используется также для

стандартизации тестовых методик, которая проводится на репрезентативной выборке испытуемых. Кластерный анализ – это общее название множества математических процедур, используемых при создании классификации. Методы кластерного анализа и многомерного шкалирования применяются в психологических исследованиях для изучения структуры совокупности объектов и решения задач разбиения множества объектов, сходных друг с другом, без потери исходной информации.

Большое значение для развития психологии имеет статистическое моделирование, т.е. способ теоретического или практического опосредованного познания, в процессе которого используется некоторый вспомогательный объект – модель. Модель способна давать в процессе ее исследования новую научную информацию о свойствах объективного явления или процесса. Математическая модель какого-либо процесса – это формулировка таких его сторон, свойств и качеств, которые могут быть выражены количественно при помощи методов и средств современной математики. С точки зрения своей формы математическая модель выступает как множество, вектор, матрица, функция, уравнение либо неравенство, система уравнений или неравенств. В психологии наиболее известны математические модели поведения, процессов общения и деятельности. Разрабатываются модели нейрофизиологических основ психики (например, модели функциональных систем). Одним из методов исследования психических состояний, свойств и процессов является моделирование психики.

Учитывая, что жизнь не стоит на месте, появляются инновационные технологии, в том числе и цифровые, можно сделать вывод о том, что эти методы выходят на новый уровень, что позволяет улучшить качество исследования, избежать или хотя бы минимизировать неточности и ошибки эксперимента. Поэтому математическая обработка психологических и иных данных не теряет своей актуальности, а, наоборот, приобретает ещё большее значение в современном мире.

1. Карпюк И. А., Куляшова Н. М. К вопросу о математическом моделировании в психологии // Инновационные процессы в психологии и педагогике. – Уфа: Аэтерна, 2015. – С. 69 – 72.
2. Карпюк И. А., Куляшова Н. М. Формирование компетенций студентов в рамках самостоятельной работы // Современные направления теоретических и прикладных исследований 2014. Выпуск 1. Том 12. – Одесса: КУПРИЕНКО СВ, 2014. – С. 32 – 37.
3. Куляшова Н. М., Карпюк И. А. Организация самостоятельной работы студентов в рамках компетентного подхода // Современные научные исследования. Выпуск 2. – Концепт. – 2014. – ART 54285. URL: <http://e-koncept.ru/2014/54285.html> – Гос. рег. Эл № ФС 77-49965. – ISSN 2304-120X.1.– [Дата обращения 04.02.2015].
4. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 37.03.01 Психология (уровень бакалавриата) (Приказ Минобрнауки России от 07.08.2014)

Ни Чжэнь

Сущность и структурно-содержательная характеристика понятия «Вокально-исполнительская культура» младших школьников на уроках музыки в школе

БГПУ им. М.Акумлы
(Россия, Уфа)

doi: 10.18411/sr-10-04-2021-52

Научный руководитель
Кашанова Л.М.

Аннотация

В статье представлено авторское видение на сущность и структуру вокально-хорового исполнительства на уроке музыки как феномена культуры; рассматриваются