

НЕКОТОРЫЕ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ И МЕТОДОВ В ПСИХОЛОГИИ

Жанбаева Л.А.,¹ Абитиярова А.А.,² Керимбекова Р.А.,³ Жунисбекова Ж.А.,² Койшибаева Н.И.,² Рысбаева С.Ж.²

¹Казахский Национальный педагогический университет им.Абая (050000, Алматы, пр.Достык, 13); ²Южно-Казахстанский государственный университет им. М.О.Ауэзова (160012, Шымкент, пр.Тауке хана, 5);

³Институт повышения квалификации педагогических работников по Южно-Казахстанской области (Филиал АО «Национальный центр повышения квалификации педагогических кадров «Өрлеу») (160013, Шымкент, ул. М.Х.Дулати, 215); Шымкент, Казахстан; e-mail: zhakena@yandex.ru

Современному психологу владение математической статистикой необходимо прежде всего потому, что без нее он не сможет обосновать свои рассуждения и будет не в состоянии доказать закономерность своих выводов. Знания этого предмета также необходимы, чтобы быть хорошим психодиагностом, математически правильно понимать и интерпретировать результаты тестирования. Данные, полученные в результате психологического исследования, не имеют практического значения без дополнительного математико-статистического анализа, ограничены в возможности осмысления и интерпретации. Математические методы обеспечивают познавательную потребность специалиста.

Экспериментальное психологическое исследование позволяет с наибольшей полнотой и достоверностью выявить возможности личности и оптимальные условия ее деятельности, исследовать закономерности протекания различных психических процессов, без знания которых невозможно управление познавательной деятельностью школьников,- их; умственным развитием, формированием нравственных качеств и т.д. Овладение математическими методами психологического эксперимента и использование их педагогом и психологом не исключает, а, напротив, имеет в виду широкое применение в повседневной практической работе других методов: естественного и лабораторного эксперимента, наблюдений, изучения продуктов деятельности, бесед и т.д.

Таким образом, в психологии объективные методы переплетаются с субъективными. И, естественно, там, где преобладают научные методы, с большей пользой применяются точные математические методы.

Ключевые слова: психология, математика, исследование, эксперимент, математические методы, модели.

SOME PSYCHO-PEDAGOGICAL AND METHODOLOGICAL ASPECTS OF THE USE OF MATHEMATICAL MODELS AND METHODS IN PSYCHOLOGY

Zhanbayeva L.A.,¹ Abitiyarova A.A.,² Kerimbekova R.A.,³ Zhunisbekova Zh.A.,² Koishibayeva N.I.,² Rysbaeva S.Zh.²

¹Kazakh National Pedagogical University by name Abay (050000, Almaty, Dostyk av., 13); ²M.O.Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent (160012, Shymkent, Tauke-khan av., 5); ³Institute of improvement of professional skill of pedagogical workers on the South Kazakhstan area (joint-stock company Branch «National training centre of pedagogical shots «Orley») (160013, Shymkent, M.H. Dulaty st., 215); Shymkent, Kazakhstan; e-mail: zhakena@yandex.ru

Modern psychologist possession of mathematical statistics is necessary primarily because without it he will not be able to justify their arguments and will not be able to prove the regularity of their conclusions. Knowledge of this subject is also necessary to be a good psychodiagnostic, mathematically correctly understand and interpret the test results. The data obtained as a result of psychological research are of no practical value without additional mathematical and statistical analysis, limited in the possibility of understanding and interpretation. Mathematical methods provide cognitive need of a specialist.

Experimental psychological research allows to reveal with the greatest completeness and reliability possibilities of the personality and optimum conditions of its activity, to investigate regularities of course of various mental processes without which knowledge it is impossible to operate cognitive activity of school students, - them; mental development, formation of moral qualities, etc. Mastering the mathematical methods of psychological experiment and the use of their teacher and psychologist does not exclude, but, on the contrary, refers to the widespread use in everyday practical work of other methods: natural and laboratory experiment, observations, study of products of activity, conversations, etc.

Thus, objective methods of psychology are intertwined with the subjective. And, of course, where scientific methods prevail, precise mathematical methods are more usefully applied.

Key words: psychology, mathematics, research, experiment, mathematical methods, models.

Гуманитаризация общества обусловила широкое применение методов психологии и педагогики практически во всех сферах жизни. Стремление человека к достижению профессионального и жизненного успеха требует постоянного изучения происходящих в окружающем мире изменений, выявления закономерностей в их динамике, умения прогнозировать и создавать на основе прогнозов конкретные проекты.

В настоящее время междисциплинарный подход становится все более привычным в практике подготовки специалистов. Широко он используется и при подготовке психологов.

Благодаря проникновению математического аппарата в психологию последняя смогла выйти за рамки интроспекции и получила возможность количественно описывать и сравнивать наблюдаемые явления. Впоследствии некоторые методы, такие как корреляционный и факторный анализ, возникли именно благодаря усилиям психологов. Именно математический аппарат — удобный инструмент описания и моделирования тех или иных явлений в различных отраслях человеческой деятельности.

Современному психологу владение математической статистикой необходимо прежде всего потому, что без нее он не сможет обосновать свои рассуждения и будет не в состоянии доказать закономерность своих выводов. Знания этого предмета также необходимы, чтобы быть хорошим психодиагностом, математически правильно понимать и интерпретировать результаты тестирования.

Таким образом, владение математическими методами позволяет:

- в обобщенном виде описать закономерности психологических явлений;
- глубже понять суть психологических явлений;

- повысить доказательность умозаключений и выводов, сопроводив их статистическим подтверждением;
- определять валидность психодиагностических методик.

Количественный анализ результатов исследования занимает важное место в профессиональной деятельности психолога, имеет свои границы и осуществляется с помощью определенной группы математико-статистических и аналитических методов.

Данные, полученные в результате психологического исследования, не имеют практического значения без дополнительного математико-статистического анализа, ограничены в возможности осмысления и интерпретации. Математические методы обеспечивают познавательную потребность специалиста [1].

Конечно, было бы узко говорить, что математические методы используются исключительно для обработки данных. Описание каких-либо психологических явлений при помощи математических методов – это мощное средство их обобщения, способствующие теоретизации психологии как науки. Бурный прогресс современной экспериментальной психологии существенно обогащает содержание и методы обучения студентов психолого-педагогических специальностей.

Экспериментальное психологическое исследование позволяет с наибольшей полнотой и достоверностью выявить возможности личности и оптимальные условия ее деятельности, исследовать закономерности протекания различных психических процессов, без знания которых невозможно управление познавательной деятельностью школьников, их умственным развитием, формированием нравственных качеств и т.д.

Овладение математическими методами психологического эксперимента и использование их педагогом и психологом не исключает, а, напротив, имеет в виду широкое применение в повседневной практической работе других методов: естественного и лабораторного эксперимента, наблюдений, изучения продуктов деятельности, бесед и т.д.

Психология в равной мере опирается как на гуманитарные, так и на естественные науки, а синтез социокультурной и естественнонаучной парадигм признается актуальной, хотя и очень трудной задачей. Математика входит в состав ключевых средств познания психики и поведения, раскрывая их с количественной стороны: вводя число и меру. На основе этого знания выстроены современные представления о восприятии, памяти, мышлении, активности человека и организации его внутреннего мира. Вне математики решение ключевых проблем психологии, в том числе и проблем ее социокультурной составляющей, остается принципиально неполным, а в ряде случаев невозможным. Не только общая психология, но и специальные отрасли науки (психофизика, инженерная психология, дифференциальная психология, психогенетика и т.п.) конституируются на основе математизированного знания.

Как показывает история, превращение психологии в научную дисциплину состоялось тогда, когда исследователи научились измерять и оценивать сенсорную чувствительность, объем памяти, время и интенсивность реакций, дозировать величину внешних воздействий и т.п. Грамотное использование процедур обработки данных стало необходимым компонентом экспериментальной работы психолога, условием получения достоверных и надежных фактов о психических явлениях.

Привлечение математики серьезно усиливает теоретический план психологии и ведет к фундаментальным обобщениям. В этой связи нелишне напомнить, что наряду с часто называемой датой рождения научной психологии - 1879 г. (дата открытия экспериментально-психологической лаборатории В. Вундтом), существует и другая, более ранняя: 1860 г., в котором Г. Фехнер опубликовал основной психофизический закон, выведенный им дедуктивным путем на основе эмпирически полученных отношений. И тогда, и сегодня математика оказывается средством построения психологической теории. Имея дело с идеальными моделями психического и опираясь на очень ограниченное число оснований, она позволяет находить объяснение разнокачественным феноменам, а возможно, как в физике, опережать их открытие.

По своей природе математическая психология относится к комплексным образованиям, через которые в психологию проникают количественные методы, модели, оригинальные идеи. Ассимилируя математическое знание, психология теснее связывается с комплексом естественных и технических наук. Это открывает возможность обратного влияния психологии (ее представлений, фактов, зависимостей) на смежные дисциплины. Подобно другим пограничным областям, математическая психология представляет собой узел разнородного знания, который развивается гетерохронно и в разное время оказывает разное влияние на развитие, как самой психологии, так и смежных с ней дисциплин [2].

Безусловное достоинство математического подхода в психологии состоит в том, что он не ограничивается рамками академических исследований. Универсальность математических методов и моделей содействует реализации психологического знания в общественной практике, а разрабатываемые методы становятся основой процедур диагностики либо воздействия. К числу наиболее значимых сфер приложения математической психологии на сегодняшний день относятся: научение, искусственный интеллект, инженерно-психологическое проектирование, поведение людей в различных обстоятельствах, оценка воспринимаемого качества предметов и событий и др. Существенно, что эта сфера постоянно расширяется, а сама математическая психология приобретает черты профессиональной практической деятельности [3].

Наконец, нельзя недооценивать культурную и образовательную роль математики. Она воспроизводит нормы и идеалы современной естествознания. Предъявляет жесткие требования к организации эмпирических исследований и построению теорий. Поддерживает и развивает стиль современного научного мышления. Так или иначе, эти предикторы существенны для всей психологии в целом.

Нетрудно заключить, что в структуре научного знания математическая психология объективно занимает уникальное ничем не заменимое место. Ее состояние зависит от уровня развития как психологии, так и математики, а содержание тесно связано с запросами практики.

В силу своего происхождения математическая психология несет в себе междисциплинарное противоречие, которое на отдельных этапах развития науки принимает острые формы. Познавательный крен в сторону математики может вести к гиперболизации ее роли в психологии. При акцентуации уникальности психологического познания значение и возможности математики неоправданно принижаются. Желательный компромисс достигается лишь в совместной работе психологов и математиков, учитывающий специфику каждой из наук. В этом контексте призыв Б.Ф. Ломова к психологам и математикам сохраняет свою актуальность: «Психологам еще нужно научиться ставить задачи перед математикой, а математикам еще предстоит развернуть разработку новых методов, адекватных психологической проблематике» [4].

Мы в своей работе поднимаем проблемы психологического эксперимента, рассматриваемого в качестве модели некоторой ситуации взаимодействия человека и среды. Эта ситуация является моделируемым оригиналом, а эксперимент отображает и воспроизводит в более простом виде свойства, взаимосвязи и отношения между ее элементами. Являясь познавательным приемом научного исследования, моделирование направлено на выделение существенных, с точки зрения цели исследования, свойств оригинала. Такая направленность означает приближенный характер конструируемой модели, что требует особого внимания к вопросам полноты учета параметров оригинала.

Применительно к психологическому эксперименту эти вопросы встают особенно остро. Фактически в рамках эксперимента выделяют две группы абстрактных моделей:

1. Модели так называемой «объективной» реальности, т.е. модели внешней ситуации, описываемые, как правило, на языке естественных или технических наук;
2. Модели того, как данная ситуация отражается в субъективном мире включенного в нее человека [5].

В последнем случае проявляется теоретическая позиция исследователя-психолога.

Первая группа моделей может быть названа «физическими моделями». Они отражают накопленные в науке данные о закономерностях, существующих в физическом мире. Ко второй группе можно отнести, например, описания образа восприятия, называемых «перцептивными моделями». Задача эмпирического исследования заключается в нахождении закономерных связей между этими двумя группами моделей.

Что касается физической модели, то существует серьезная проблема ее построения или выбора. Ведь с целью сокращения числа параметров, необходимых для анализа, исследователь стремится максимально упростить описание изучаемого явления. Отсюда возникает риск потерять существенные для понимания природы явления элементы. Одновременно в модели могут оказаться те параметры, которые никак не обуславливают свойства оригинала, а их учет в анализе только уводит в сторону понимание сути изучаемого феномена.

Аналогичная проблема возникает и при выборе перцептивной модели. Следуя определенной исследовательской парадигме, экспериментатор формирует гипотезу о связи между параметрами физической модели и характеристиками перцептивной модели. В случае жестко зафиксированных теоретических построений, появляется риск потери неучтенных в модели связей. Или наоборот, в эксперименте могут быть получены результаты, которые будут следствием «навязывания» испытуемому не значимой для данной ситуации задачи [6].

Важно отметить, что обычно параметрами сопоставляемых моделей и теоретическими позициями, на которых эти модели построены, определяется вся логика экспериментального исследования. Исходя из этих параметров и теоретических построений выделяются зависимые и независимые переменные в эксперименте строятся гипотезы и интерпретируются результаты анализа данных. Такая схема не позволяет выявить факторы, которые не были предварительно включены в модельные описания. Ведь в эксперименте сопоставляются «физическая» и «перцептивная» модели, каждая из которых исходно построена исследователем.

Рассмотрим подробнее проблему выбора физической и перцептивной моделей проиллюстрировав возникающие вопросы на примере психофизического анализа.

Говоря о физической модели, мы имеем в виду то символическое описание воспринимаемого объекта, в котором отражаются закономерные связи и отношения элементов, определяющие его специфику как целого. В самом общем плане физическая модель представляет собой разновидность выделенной Я.А. Пономаревым [7] «вторичной модели» («модели второго порядка»), которая свойственна знаковой форме отражения действительности. Именно во вторичных моделях сконцентрировано знание о явлениях действительности, накопленное в процессе человеческого развития. Их специфика

заключается в том, что «в обществе вторичные модели не являются лишь результатами деятельности отдельного индивида. Они становятся вместе с тем эффектами совместной деятельности людей, их сотрудничества, образуя состав общественно-исторического опыта» [7; с. 30], т. е. любое физическое описание так или иначе отражает накопленные в обществе данные о физических закономерностях.

Организуя психологический эксперимент, исследователь выбирает соответствующую физическую модель и на ее основании строит искусственные конструкции, которые становятся предъявляемыми испытуемому объектами. К сожалению, выбор физической модели не сводится к простому обращению к физическим справочникам и измерительным приборам.

Анализируя проблему применительно к области психофизики, Ю.М. Забродин отмечает, что «выбранную физическую модель событий исследователь-психофизик соотносит с характеристиками психического образа, найденными с помощью психологической теории и психологического эксперимента. Однако делая это, психофизик иногда принимает физическую модель за реальность, за действительные события, происходящие в природе, и жестоко ошибается. Ведь сама физическая картина мира и природных событий тесно связана с уровнем развития физической науки».

Таким образом, используя некоторую физическую модель объекта для психологического исследования, мы должны помнить, с одной стороны, о ее относительном, приближенном характере, а с другой - о том, что она строится не оторванно от образного восприятия, а на основании опыта взаимодействия с внешней средой, приобретенного человечеством в процессе эволюции. В то же время «между образом и любыми (в том числе мысленными) моделями имеется одно существенное отличие: модель выбирается, воспринимается, сопоставляется с оригиналом, преобразуется, корректируется, интерпретируется с помощью образов (чувственных и мысленных). Модель как бы извне привносится в процесс познавательной деятельности, а те или иные образы имманентно вырастают из всего процесса взаимодействия субъекта с оригиналом, включая прошлый опыт субъекта» [8].

Как правило, экспериментатор исходит из того, что выбранное физическое описание содержит именно те параметры оригинала, которые определяют свойства его восприятия испытуемым. Таким образом, принятие исследователем конкретной физической модели предполагает наличие у него определенной концепции о работе перцептивной системы человека, исходя из которой интерпретируются получаемые в эксперименте данные, и, следовательно, определенную экспериментальную парадигму, которая позволит моделировать соответствующие объекты и ситуации.

Трудность заключается в том, что для описания одного и того же объекта может существовать множество не противоречащих современным представлениям физической науки моделей. Эти описания будут отличаться полнотой учтенных в них характеристик, точностью выявленных отношений между характеристиками и т.п. Поэтому, организуя эксперимент, исследователь неизбежно сталкивается с проблемой выбора той модели, которая наиболее полно отражает свойства изучаемого объекта и при этом не является избыточной. А конструируя ту или иную экспериментальную процедуру, он решает задачу выбора того параметра этой модели, которым можно управлять, рассматривая его в качестве независимой переменной.

Проведенные рассуждения приводят к выводу, что основная проблема физической модели связана с тем, что она априорно выбирается исследователем на основании уже имеющихся у него представлений об изучаемом объекте или явлении. При этом она может не содержать всех характеристик оригинала, реально участвующих в изучаемых процессах.

Таким образом, в психологии объективные методы переплетаются с субъективными. И, естественно, там где превалируют научные методы, с большей пользой применяются точные математические методы. Хотя возможно применение математического моделирования не только для анализа результатов работы, например психоаналитика, но и для прогнозирования.

Список литературы

- 1 Барабанщиков В.А., Носуленко В.Н. Системность, восприятие, общение. – М.: ИП РАН, 2014. – 242 с.
- 2 Крылов В.Ю. Методологические и теоретические проблемы математической психологии. – М.: Янус-К, 2010. – 128 с.
- 3 Борытко Н.М. Методология и методы психолого-педагогических исследований. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 320 с.
- 4 Кричевец А.Н. Математика для психологов. – М.: Флинта: Московский психолого-социальный институт, 2005. – 376 с.
- 5 Математическая психология: Школа В.Ю. Крылова / Под ред. А.Л. Журавлева, Т.Н.Савченко, Г.М. Головиной. – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2010. – 512 с.
- 6 Пономарев Я.А. Методологическое введение в психологию. – М.: Наука, 1998.
- 7 Суходольский Г.В. Математические методы в психологии. – Харьков: Изд-во Гуманитарный Центр, 2008. – 284 с.
- 8 Жунисбекова Ж.А., Койшибаева Н.И., Абитиярова А.А. Математический анализ научных исследований. Учебное пособие. – Алматы: Нурлы Алем, 2017. – 238 с.