му изучению дисциплины, возможно, что и к самому традиционному. А чтобы добиться эффективного результата, студент должен проявить свою активность, самое главное, заинтересованность и увлечение в изучении предмета.

На наш взгляд, интерактивный метод обучения очень эффективен, так как он помогает студенту в обучении, облегчает задачу преподавателю, а главное, дает прогрессивный результат в изучении такого сложного и трудноусваиваемого предмета математика.

Выше мы упоминали о том, что XXI век является веком новых технологий, и интерактивный метод обучения очень тесно связан с использованием различных видов электронных машин. Внедрение в обучение техники – это несомненный подъем общества.

Информационная и технологическая база нашего университета дает невероятные возможности студентам в изучении дисциплин. Например, наш факультет Социально-культурного сервиса и туризма оснащен по последнему слову техники. В каждой аудитории находятся проектор, компьютер с доступом в интернет. Просмотр презентаций, изучение графиков и схем происходят намного проще, удобнее и быстрее. Немаловажную роль играют и доски нового формата. Мы используем интерактивные доски, которые удобны в обращении.

Благодаря новым технологиям мы имеем возможность работать в ускоренном процессе, а самое главное – плодотворно. В сознании современной молодежи уже давно сформировалось «электронное» понимание мира, так как многие из нас пользуются смартфонами, ноутбуками, планшетами, ведь это удобно. И, как нам кажется, применение техники в учебном процессе – настоящий подъем современного обучения.

В заключение вспомним о таком сложном процессе, как обучение студентов.

Обучение– сложный творческий процесс. Только целенаправленное обучение и напряженное мышление может принести какие-то плоды. Отсюда вытекает педагогический вывод: если не научить студента мыслить при освоении нового материала, то велика вероятность того, что функция запоминания будет неполноценной, потому что будет отсутствовать понимание, а оно является главной основой запоминания.

Совершенствовать методику преподавания можно только в том случае, когда преподаватель умеет целенаправленно управлять мыслительной деятельностью студента, активизируя ее. Управлять таким видом деятельности преподаватель может опираясь на психолого-педагогические знания, методику объяснения и обучения студентов данной дисциплине.

В этом раскрывается взаимосвязь внутренних и внешних процессов студентов. Под внутренними процессами понимаются процессы, которые протекают в сознании студента. К ним относятся процесс запоминания и восприятия данного материала, усвоение и т.д. А под внешними понимаются процессы, благодаря которым протекает учебная деятельность. К ним относятся план организации занятия, содержание упражнений, задач, примеров и т.д.

Исходя из вышесказанного, преподаватель может без каких-либо трудностей управлять мыслительной деятельностью студента, что укажет на высокую квалифицированность преподавателя. Преподаватель прогнозирует усвоение материала студентами и посредствам этого выбирает особые методы и способы преподавания высшей математики исходя из условий своей работы, опираясь на полученные знания о студентах, об их психической и умственной деятельности. Это позволит эффективнее доносить информацию до учащихся, при этом зная, что каждый хорошо усвоит эту информацию.

Список литературы

1. Саранцев Г.И. Нужны ли интерактивные формы обучения? // Проблемы современного математического образования в вузах и школах России: Интерактивные формы обучения математике студентов и школьников. Материалы V Всеросс. науч.-методич. конф. – Киров: Изд-во ВятГГУ, 2012).
2. Ступина С Б. Технологии интерактивного обучения в высшей школе. – Саратов: Издательский центр «Наука», 2009. – 52 с.
3. Мамаев И.И., Долгополова А.Ф. Профессиональная направленность в обучении студентов математическим дисциплинам // Аграрная наука, творчество, рост. – 2013. – С. 268-371.
4. Мамаев И.И., Шибаев В.П. Информационно-обучающая среда вуза как средство повышения эффективности образовательного процесса // Мир науки, культуры, образования. – 2013, – №2 (39).
5. Тарасова И.М., Проектирование математической подготовки студентов нематематических специальностей классического университета: Дис. … канд. пед. наук. – Владивосток, 2006 – 217 с.
6. Шибаев В.П., Шибаева Л.М. Система работы по повышению успеваемости студентов // Мир науки, культуры, образования. – 2013. – №4 (41).

КОНСТРУИРОВАНИЕ ПСИХОДИАГНОСТИЧЕСКИХ ТЕСТОВ С ПОМОЩЬЮ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

Юрченко Ю.Ф.

Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, e-mail: dolgopolova.a@mail.ru

Большое значение в развитии экспериментальных психодиагностических методик имеют технические средства стимуляции, регистрации и обработки психодиагностической информации. Эти технические средства получили свое наиболее полное применение в современных высокопроизводительных компьютерах с их мощными операционными и изобразительными возможностями.

Воспроизведем процесс типичной процедуры «ручной» обработки данных психодиагностического тестирования.

После того, как испытуемый отдает психологу бланк с ответами на вопросы теста, психолог подсчитывает количество «попаданий» ответов в соответствии с диагностическим «ключом». После этого психолог с помощью таблиц или номограмм переводит определенное им количество в новое число – стандартизированную оценку. За такой простой на первый взгляд процедурой стоит кропотливая работа создателя психодиагностического теста. По-настоящему глубокий эмпирико-статистический анализ, обеспечивающий обоснованные, точные и надежные диагностические результаты, невозможен без применения современных компьютерных методов. Без этого анализа не обходится ни одна серьезная попытка конструирования или адаптации тестов. Рассмотрим методы, применяющиеся в конструировании психодиагностических тестов.

Метод главных компонент

Метод главных компонент был предложен Пирсоном в 1901 году и разработан Хоттелингом в 1933 году. Данный метод позволяет осуществить переход к новой системе координат $y_1,...,y_n$ в исходном пространстве признаков $x_1,...,x_n$.

$$\begin{cases} y_j(x) = w_{1j}(x_1 - m_1) + \ldots + w_{nj}(x_n - m_n); \\ \sum_{i=1}^{n} w_{ij}^2 = 1 \qquad (j = \overline{1,n}) \\ \sum_{i=1}^{n} w_{ij} w_{ik} = 0 \qquad (j,k = \overline{1,n},\ j \neq k), \end{cases}$$

где m_i – математическое ожидание признака x_i. Линейные комбинации выбираются таким образом, что среди всех возможных линейных нормированных комбинаций исходных признаков первая главная компонента $y_1(x)$ обладает наибольшей дисперсией.

Вычисление коэффициентов главных компонент w_{ij} полагается на умозаключение о том, что векторы $w_i=(w_{11}, ..., w_{n1})'$, ..., $w_p=(w_{1n}, ... , w_{nn})'$ являются собственными векторами матрицы S. Алгоритмы, отвечающие за выполнение метода главных компонент, входят практически во все пакеты статистических программ.

Факторный анализ

Факторный анализ ориентирован на объяснение имеющихся между признаками корреляций. Поэтому факторный анализ применяется в более сложных случаях совместного проявления на структуре экспериментальных данных тестируемого, а также для выделения группы диагностических показателей из общего исходного множества признаков.

Основное уравнение факторного анализа:

$$x_i = \sum_{j=1}^{m} l_{ij} f_j + \varepsilon_i; \quad i = \overline{1,n}; \quad m < n.$$

Значения каждого признака x_i можно выразить взвешенной суммой латентных переменных f_i, число которых меньше числа исходных признаков, и остаточным членом ε_i с дисперсией $\sigma^2(\varepsilon_i)$, действующей только на x_i. Коэффициенты l_{ij} называются нагрузкой i-й переменной на j-й фактор или нагрузкой j-го фактора на i-ю переменную. В самой простой модели факторного анализа делается упущение о том, что факторы f_j взаимно независимы и их дисперсии равны единице, величины ε_i тоже независимы друг от друга и от фактора f_j. Максимально возможное количество факторов m при заданном числе признаков n определяется неравенством:

$$(n+m)<(n-m)^2,$$

Чем больше значение суммы квадратов нагрузок, тем лучше описывается признак x_i факторами f_i. Основное соотношение факторного анализа показывает, что коэффициент корреляции любых двух признаков x_i и x_j можно выразить суммой произведения нагрузок некоррелированных факторов:

$$r_{ij} = r\left(x_i, x_j\right) = l_{i1}l_{j1} + l_{i2}l_{j2} + \ldots + l_{im}l_{jm}.$$

Некоторые являются сторонниками факторного анализа, некоторые его осуждают, но, как точно заметил В.В. Налимов, «У психологов и социологов не оставалось других путей, и они изучили эти два приема (факторный анализ и метод главных компонент)».

Метод контрастных групп

При использовании метода контрастных групп исходной информацией помимо таблицы с результатами обследования испытуемых является также «черновая» версия линейного правила вычисления тестируемого показателя. Эта версия может быть составлена экспериментатором, исходя из его теоретических представлений о том, какие признаки должны быть включены в линейную диагностическую модель.

Основой данного метода является гипотеза о том, что большая часть «черновой» версии диагностической модели подобрана или угадана правильно. То есть в правую часть уравнения $y_ч = y_ч(x)$ вошло достаточно много признаков, согласованно отражающих тестируемое свойство. В то же время в этой версии определенную долю признаков составляет ненужный или вредный балласт, от которого необходимо избавиться.

В первую очередь назначаются исходные шкальные ключи w_j для пунктов теста (дихотомических признаков) x_j. Для каждого i-го испытуемого подсчитывается суммарный тестовый балл:

$$y_ч\left(x\right) = \sum_{j=1}^{n} w_j^o x_j.$$

Как правило, абсолютные значения весов w_j определяют приблизительно и часто берут равными единице. Поэтому направление

$$y_r\left(x\right) = \sum_{j=1}^{n} w_j x_j$$

будет несколько отличаться от направления главной диагонали эллипсоида рассеивания $y(x)$. Но если $y_ч(x)$ правильно отражает диагностируемый признак, то на краях распределения суммарного балла можно выделить контрастные группы ω_1 и ω_2, в которые войдут объекты с минимальными погрешностями. Для нормального распределения обычно берут контрастные группы объемом 27% от общего объема выборки, для более плоского – 33%.

Следующий шаг заключается в определении степени связи каждого пункта с номером контрастной группы. Мерой этой связи служит коэффициент различения, который представляет собой разницу процентов какого-либо ответа на анализируемый пункт в полярных группах испытуемых. Наиболее часто используется коэффициент связи Пирсона φ, который затем сравнивается с граничным значением:

$$\left|\varphi_{гр}\right| = \sqrt{x_{гр}/N},$$

где $x_{гр}$ – стандартный квантиль распределения x с одной степенью свободы.

Таким образом, мы видим, что без применения математических методов функционирование такого значительного в нашей жизни процесса, как конструирование психодиагностических тестов, невозможно.

Список литературы

1. Гулай Т.А., Долгополова А.Ф., Литвин Д.Б. Личностно-ориентированное обучение математике студентов экономических направлений как средство повышения качества обучения // Теоретические и прикладные проблемы современной педагогики: сб. науч. ст. по материалам Международной науч.-практ. конф. – Ставрополь, 2012. – С. 28-33.

2. Гулай Т.А., Долгополова А.Ф., Литвин Д.Б. Совершенствование математической подготовки студентов аграрных вузов // Инновационные векторы современного образования. 2012. – С. 11-16.

3. Мамаев И.И., Долгополова А.Ф. Профессиональная направленность в обучении студентов математическим дисциплинам // Аграрная наука, творчество, рост. – 2013. – С. 268-371.

4. Назарова О.В., Перов А.Г., Шмалько С.П. Технология картирования знаний как фактор повышения качества обучения // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 89. – С. 1436-1445.

5. Шмалько С.П. Сгущение учебной профессионально ориентированной информации по математике при обучении студентов-экономистов. // Теория и практика общественного развития. – 2011. – №6. – С. 150-155.

Секция «Математические методы решения инженерных задач», научный руководитель – Светличная В.Б., канд. техн. наук

АНАЛИЗ И ПРОГНОЗ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНОВЫХ В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Алимова В.П., Чикомазова В.В., Матвеева Т.А., Агишева Д.К., Зотова С.А.

Волжский политехнический институт, филиал Волгоградского государственного технического университета, Волжский, e-mail: viktory_alimova@mail.ru

Сельское хозяйство является составной частью экономики нашей страны. Волгоградская область является одной из тех областей, в которых развито сельское хозяйство, в том числе посев зерновых. При этом наш регион относится к зоне рискованного земледелия. В связи с этим мы решили сделать прогноз и узнать, какое количество урожая зерновых мы можем получить в этом году. В Волгоградской области площадь засаженных полей зерновыми составляет 15 390 га. Мы воспользовались статистическими данными об урожайности в Волгоградской области за последние 10 лет из отчётов на сайте администрации Волгоградской области [1,2].

Для наглядности изобразим наши данные графически (рис. 1).

Мы видим, что значения урожайности y_i имеют линейную зависимость, хотя есть «провалы», которые соответствуют засушливым годам. Аппроксимируем наши данные методом наименьших квадратов для линейной зависимости: $y(x) = kx + b$. Для нахождения неизвестных коэффициентов зависимости составим и решим систему уравнений:

$$\begin{cases} b \cdot n + k \cdot \sum_{i=1}^{n} x_i = \sum_{i=1}^{n} y_i, \\ b \cdot \sum_{i=1}^{n} x_i + k \cdot \sum_{i=1}^{n} x_i^2 = \sum_{i=1}^{n} x_i y_i. \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} 10b + 20\,105k = 208{,}7, \\ 20\,105b + 404\,211\,025k = 4\,195\,913{,}5. \end{cases}$$

Решив систему, получаем: $k = 0{,}33$, $b = -643{,}2$. Таким образом, данные урожайности аппроксимируются зависимостью $y(x) = 0{,}33x - 643{,}22$.

График уравнения линейной модели представлен на рис. 2.

Статистика урожайности в Волгоградской области в период 2006 – 2015 г.

x_i	год	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
y_i	урожайность, ц/га	19,1	19,8	23,8	22,7	15,2	18,6	20,7	21,1	24,1	23,6

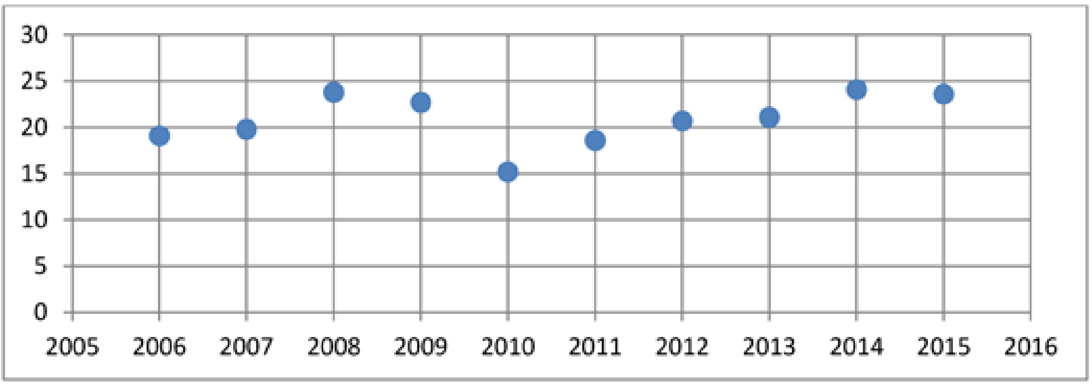

Рис. 1. Статистика урожайности в Волгоградской области в период 2006 – 2015 г.

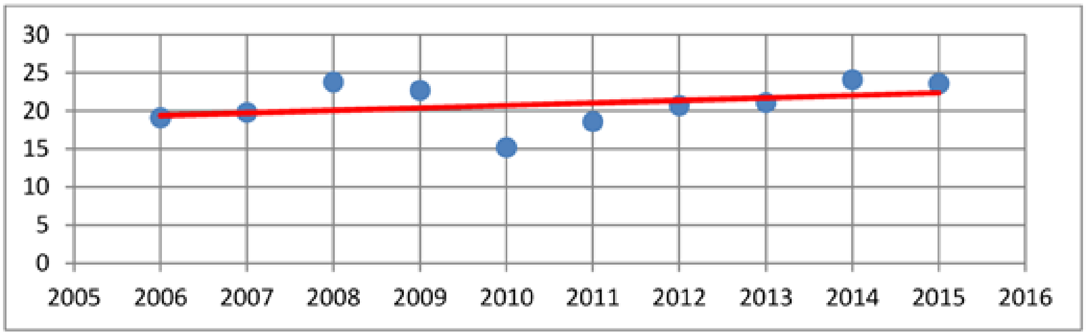

Рис. 2. Статистика и линейная модель урожайности