

УДК 37.013.75

А. С. Казаринов, доктор педагогических наук, профессор, Глазовский инженерно-экономический институт (филиал) ИжГТУ имени М. Т. Калашникова

## ПЛАНИРОВАНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА С УЧЕТОМ ЛАТЕНТНЫХ ФАКТОРОВ

**Д**инамичное изменение нашего общества, изменение социального уклада, стремительное внедрение в повседневную жизнь новых информационных технологий уже и в детскую среду – все это оказывает существенное влияние на формирование личности ребенка. При нарушении взаимоотношений родителей и детей, родителей, педагогов и детей влияние внешней среды многократно усиливается.

Специфическая особенность педагогических систем и их элементов, связанная с высокой вариативностью, слабой формализуемостью решаемых в эксперименте задач, является причиной возникновения огромного количества скрытых (латентных) факторов, влияющих на результаты эксперимента не только самостоятельно, но и своими взаимосвязями.

Игнорирование влияния скрытых внешних (и внутренних) факторов в процессе планирования педагогического эксперимента приводит к его невалидности и тем самым лишает смысла дальнейшую экспериментальную работу, приводит к совершенно некорректным выводам по результатам такого педагогического эксперимента.

В связи с тем что латентные факторы могут непосредственно не наблюдаться, в рамках их теории были разработаны статистические и аналитические методики выявления как собственно латентных факторов, так и механизмов их формирования. Решение проблемы измерения латентных переменных, возможность их формализации предполагает математизацию педагогической науки и практики, внедрение в педагогические исследования методов теории латентных переменных и квалиметрии [1, 2].

Центральной частью педагогического эксперимента является его план. В широком смысле план эксперимента как система включает в себя следующие компоненты: обоснование целей, задач и объектов исследования – педагогических систем и их элементов; обоснование соответствующей теории и разработку центральной части ее технологического аспекта – модели объекта и методов ее описания; схему проведения эксперимента, ее научное обоснование и определение необходимых параметров плана эксперимента количественного и качественного характера; создание информационной модели для прогнозирования результатов предстоящей деятельности; разработку средств получения информации – измерителя, соответствующего виду получаемой информации; способы и методы формальной обработки информации и анализа, методы содержатель-

ного анализа результатов и их педагогическую интерпретацию.

Рассмотрим названные компоненты.

Два первых компонента определяются конкретными целями. Со статистической точки зрения объем выборки (количество объектов, количество измерений) устанавливается с учетом требуемой точности и достоверности результатов эксперимента. На практике, исходя из целей экспериментального исследования и с учетом специфических особенностей исследуемого педагогического объекта, выборка назначается из условия обеспечения валидности плана эксперимента, по окончании эксперимента могут быть оценены достигнутая точность и достоверность его результатов.

Таким образом, центральным вопросом разработки плана как инструмента экспериментального исследования является его валидность. Поскольку объектом экспериментального исследования является педагогическая система, то все источники невалидности будут определяться ее компонентами. Следовательно, необходимо определить для элементов педагогической системы причины, оказывающие влияние на валидность.

Первую группу источников невалидности связывают [3] с понятием внутренней валидности (для данного эксперимента). Показатель внутренней валидности оценивает, действительно ли именно данное экспериментальное воздействие привело к изменениям в данном эксперименте.

Вторая группа источников невалидности может быть отождествлена с понятием воспроизводимости эксперимента, с понятием внешней валидности, оценивающей возможность обобщения экспериментального вывода на другие ситуации, другие переменные, другие параметры воздействия и т. д.

К первой группе следует отнести следующие наиболее значимые источники: фон; естественное развитие; эффект измерения – контроля, тестирования, приборного измерения и др.; инструментальная погрешность; эффект регрессии; влияние состава групп и выбывание испытуемых; эффекты взаимодействия перечисленных факторов.

Вторую группу источников образуют эффекты взаимодействия: педагогического воздействия и процесса измерения; педагогического воздействия и состава групп; взаимодействия между различными педагогическими воздействиями; эффекты реакции испытуемых на условия организации педагогического эксперимента.

Конкретная схема педагогического эксперимента определит конкретный набор компонент показателя валидности.

Эффекты взаимодействия источников при анализе внутренней валидности могут быть ошибочно приняты за эффект педагогического воздействия, т. е. представляют угрозу внешней валидности. О возможности обобщения результатов эксперимента, т. е. о контролируемости источников внешней невалидности, можно говорить только в случае использования достаточно крупных единиц рандомизации, например, целых классов. Следовательно, валидность репрезентативности исследуемой выборки является одной из компонент внешней валидности.

Поскольку критерии валидации имеют сложную структуру, различаются в зависимости от ситуации и времени, то валидация планов педагогического эксперимента по таким сложным критериям в большинстве случаев имеет локальную значимость. Перечисленные выше источники образуют конкретную структуру валидности педагогического экспериментального плана.

Названные источники невалидности позволяют провести исследование валидности различных схем, т. е. типов планов педагогического эксперимента. Различные схемы планов весьма многообразны – от полного отсутствия за контролем педагогического воздействия на единственной группе испытуемых (анализ произвольных данных) и до полного контроля педагогического воздействия для различных его уровней и серии групп испытуемых.

Внутри этих двух предельных границ можно упорядочить все многообразие схем педагогического эксперимента:

1) план анализа данных фактически не является планом эксперимента, но заслуживает упоминания, поскольку позволяет перейти от рассуждений к количественным оценкам;

2) план испытаний единственной выборки с контролем после педагогического воздействия – план близок к предыдущему плану по своим качествам, но отличается наличием искусственных приемов (управляемое педагогическое воздействие). Поскольку результаты испытаний по данному плану могут сравниваться только с некоторыми гипотетическими данными, то очевидным является факт отсутствия какой-либо научной ценности данного плана;

3) план испытаний единственной выборки с контролем до и после педагогического воздействия – план создает иллюзорное представление как инструмента выявления различий, вызванных педагогическим воздействием. Однако данный план не контролирует перечисленных выше источников невалидности, и вывод относительно предыдущего плана справедлив и в данном случае;

4) план временных серий – план отличается от предыдущего наличием серии периодических замеров на некоторой группе с введением педагогического воздействия посреди серии. На эффект воздействия указывает нарушение непрерывности результатов измерения, регистрируемых в этой серии.

«Слабым местом» плана является отсутствие контроля фона. Специфика педагогического объекта исследования не позволяет принять понятие экспериментальной изоляции, используемое в точных науках. Следовательно, план нельзя рекомендовать к практическому применению в педагогических исследованиях;

5) план сравнения двух статических групп, включающий педагогическое воздействие в одной группе испытуемых с последующим одновременным контролем этой и контрольной групп. Применение такого плана основано на том факте, что получение научных результатов связано с проведением по меньшей мере одного сравнения, т. е. этот план является минимально возможным планом. Вместе с тем в данном плане отсутствует контроль за эквивалентностью исходных групп (до педагогического воздействия), что является источником неустранимой невалидности плана и обуславливает его непригодность для практических целей;

6) план сравнения двух рандомизированных групп отличается от предыдущего уравниванием двух исходных групп на основе метода рандомизации (случайного выбора). Если рандомизация осуществляется на ограниченном объеме объектов, то с ее помощью достигается решение только задачи внутренней валидности. При достаточно больших объемах рандомизации, когда выборка представляет во всех аспектах будущую область приложения результатов эксперимента, рандомизация кроме названной решает еще и задачу обеспечения внешней валидности, т. е. репрезентативности выборки.

Наличие рандомизированных исходных выборок делает несущественным требование идентичности тестирования двух групп, тогда как для предыдущего плана данное требование является обязательным в смысле обеспечения валидности плана;

7) традиционный план сравнения двух рандомизированных групп с предварительным контролем отличается от предыдущего наличием предварительного (до педагогического воздействия на одну из групп) тестирования обеих групп. Данный план, как и предыдущий, позволяет осуществить полный контроль всех источников внутренней невалидности и осуществить частичную внешнюю валидацию. Основным источником внешней невалидности обусловлен в данном случае взаимодействием предварительного тестирования и педагогического воздействия. Заметим, что предыдущий план лишен этого недостатка;

8) план испытаний двух неэквивалентных групп с предварительным контролем. Для многих педагогических ситуаций, например, сложившихся классов, коллективов, рандомизация невозможна или нежелательна. Испытуемые группы в этом случае не эквивалентны друг другу, но, по возможности, максимально сходные. Считается, что группа, к которой должно быть применено воздействие, выбирается случайно. Отмеченные выше источники невалидности для планов с предварительным тестированием и без рандомизации характерны и для данного плана;

9) план временных серий с двумя группами – комбинация предыдущего плана и плана временных серий с одной группой. Экспериментальный эффект демонстрируется в этом плане дважды: внутри серии измерений и на фоне измерений контрольной группы. Контролируются все параметры внутренней валидности, однако взаимодействия представляют угрозу внешней валидности. Применение плана целесообразно при анализе крупных объектов, например, образовательных учреждений;

10) план испытаний четырех групп объединяет два предыдущих плана. Параллельные испытания в соответствии с данным планом позволяют полностью не только более достоверно по сравнению с предыдущими планами оценить эффект педагогического воздействия, но и оценить все взаимодействия, т.е. осуществить контроль внешней валидности;

11) план с предварительным и итоговым тестированием на разных выборах.

При изучении больших педагогических объектов, таких как школы, районы, регионы и т. д., когда рандомизированное выделение подгрупп для дифференцированного воздействия невозможно, контроль за организацией эксперимента осуществляется на основе процедуры рандомизированного распределения испытуемых по группам. Схема плана предусматривает рандомизацию двух групп, входное тестирование одной из групп, педагогическое воздействие на обе группы, причем результаты воздействия не учитываются для группы, прошедшей входной контроль, итоговое тестирование второй группы. Данный план обеспечивает контроль над главным эффектом тестирования и взаимодействием этого фактора с педагогическим воздействием. Главным недостатком этого плана является неконтролируемость фактора фона. Подробный анализ вариантов данных планов приведен в работах Д. Т. Кэмпбелла [4];

12) сбалансированные планы. К сбалансированным (ротационным, перекрестным) относятся планы, предусматривающие предъявление всем испытуемым (или во всех ситуациях) всех экспериментальных воздействий. Находят применение в тех случаях, когда предварительное тестирование неосуществимо. Они эффективны также при очень малом числе естественных групп (например, школьных классов), когда есть возможность планировать порядок воздействий, но нельзя случайным образом разделить группы на эквивалентные подгруппы для предъявления педагогического воздействия или проведения тестирования.

Получено 08.12.2014

Угрозу валидности данных планов представляют эффекты взаимодействия – группы и фона, последовательности педагогических воздействий;

13) факторные планы. На концептуальной основе рассмотренных планов, добавляя к ним новые группы с новыми педагогическими воздействиями, можно построить достаточно сложные факторные планы. В обычном однофакторном дисперсионном анализе в этом случае будет присутствовать несколько уровней воздействия (по одной группе на каждый уровень). Отсутствие педагогического воздействия рассматривается как один из его уровней. Факторное планирование сопровождается попытками экономить, устраняя из плана некоторые из возможных перестановок исследуемых факторов, что приводит к потере информации о факторных взаимодействиях. Существуют соответствующие факторные планы: рандомизированные блоки, расщепленные делянки, латинские и греко-латинские квадраты, дробные реплики, смешивание и т. п. Однако применение неполных факторных планов ведет к потере контроля за взаимодействиями, то такие планы не обладают внешней валидностью.

Таким образом, проведенное исследование планов педагогического эксперимента позволило предложить классификацию планов, установить их преимущества и недостатки, провести анализ валидности планов и предложить рекомендации по их валидации, направленные на учет скрытых факторов, обусловленных сложностью объекта экспериментального исследования – педагогических систем. Сложность объекта исследования объясняет сложный, непостоянный, комплексный характер критериев валидации. Для таких критериев приведенные рекомендации по валидации планов педагогического эксперимента в большинстве случаев имеют локальную значимость.

#### Библиографические ссылки

1. Булатова Е. Г., Черепанов В. С. Методы исследований в социальных и гуманитарных науках : учеб. пособие. – Ижевск : Изд-во ИжГТУ, 2008. – 172 с.
2. Казаринов А. С. Технология эксперимента как структурный элемент педагогической технологии // Вестник УдГУ. – 2012. – Вып. 2. – С. 71–74.
3. Кэмпбелл Д. Т. Модели экспериментов в социальной психологии и прикладных исследованиях. – СПб. : Соц.-психол. центр, 1996. – 392 с.
4. Там же.