

1. Обобщенная этапная структура медико-биологического эксперимента

Опытно-экспериментальная работа занимает важное место в любом исследовании, так как она позволяет осуществить на практике теоретические идеи, проверить их истинность, выработать рекомендации для практики.

Эксперимент – целенаправленное воздействие на объект исследования с целью получения достоверной информации. Большинство научных исследований связано с экспериментом. Он проводится на производстве, в лабораториях, на опытных полях и участках, в клиниках и т.д. Эксперимент может проводиться на объекте или на его модели. Модель обычно отличается от объекта масштабом, а иногда природой. Главное требование к модели – достаточно точное описание объекта.

В эксперименте всегда присутствует активный участник – субъект эксперимента и пассивный – его объект. Субъект эксперимента – это экспериментатор. Объект – как правило, некоторое количество биологических объектов или биогенных материалов, подлежащих исследованию.

Обобщая, можно сказать, что **эксперимент — это метод исследования, который воспроизводится в описанных условиях неограниченное количество раз и даёт при этом идентичный результат.**

Его особенности:

- исследователь сам вызывает изучаемое явление, а не ждет, когда оно произойдет.
- может изменять условия протекания изучаемого процесса.
- в эксперименте можно попеременно исключать отдельные условия с целью устранить закономерные связи.

- эксперимент позволяет варьирование/варьировать количественное соотношение условий и осуществлять математическую обработку данных.

В медико-биологических исследованиях используют лабораторные эксперименты, естественные эксперименты и формирующие эксперименты. В зависимости от этапа исследования различают пилотажное исследование и собственно эксперимент. Эксперименты могут быть явными и со скрытой целью.

По способу проведения различают эксперименты:

Лабораторный эксперимент или искусственный эксперимент — в это вид эксперимента, проводимый в искусственно созданных условиях (в рамках научной лаборатории). В нем по мере возможности обеспечивается взаимодействие объектов исследования только с теми факторами, которые интересуют экспериментатора. Исследуемыми субъектами считаются испытуемые или группа испытуемых, а интересующие исследователя факторы называются релевантными стимулами.

Лабораторный эксперимент ставят в тех случаях, когда исследователю необходимо обеспечить максимально возможный контроль над независимой переменной и дополнительными переменными. Дополнительными переменными называют иррелевантные, или нерелевантные, и случайные стимулы, в естественных условиях которые контролировать намного сложнее.

Естественный (полевой) эксперимент, — это вид эксперимента, который проводится в условиях обычной жизнедеятельности исследуемого биологического объекта с минимумом вмешательства экспериментатора в этот процесс. При проведении полевого эксперимента сохраняется возможность, если это позволяют этические и организационные соображения, оставить испытуемого в неведении о своей роли и участии в эксперименте, что имеет преимущество в том, что на естественность поведения испытуемого не скажется факт проведения исследования.

В последнее время наряду с физическими моделями все большее распространение получают абстрактные математические модели. К слову, планирование эксперимента напрямую связано с разработкой и исследованием математической модели объекта исследования. В этой связи, планирование эксперимента – это процедура выбора числа и условий проведения опытов, необходимых и достаточных для решения поставленной задачи с требуемой точностью.

Следует отметить ряд факторов, определяющих важность такого планирования:

- стремление экспериментатора к минимизации общего числа опытов;
- одновременное управление всеми переменными, определяющими процесс, по специальным правилам – алгоритмам;
- использование математического аппарата, формализующего многие действия экспериментатора;
- выбор четкой стратегии, позволяющей принимать обоснованные решения после каждой серии экспериментов.

Задачи, для решения которых может использоваться планирование эксперимента, довольно разнообразны. К ним относятся: поиск оптимальных условий, построение интерполяционных формул, выбор существенных факторов, оценка и уточнение констант теоретических моделей, выбор наиболее приемлемых из некоторого множества гипотез о механизме явлений, исследование диаграмм «состав – свойство» и т.д.

В проведении опытно-экспериментальной работы выделяются следующие основные этапы.

1. Теоретический этап. Общее ознакомление с проблемой, обоснование ее актуальности, практической значимости, определение объекта и предмета исследования. Обоснование актуальности подразумевает выявления противоречия. Здесь проблема – практический или теоретический вопрос, требующий разрешения. В области медико-биологических исследований

проблема чаще всего отражает противоречия между знаниями людей в области потребностей медицины и незнанием путей, средств, способов реализации методов удовлетворения этих потребностей. Объект исследования – область познания. Предмет исследования – частный случай объекта. Объект в медико-биологических исследованиях чаще всего – процесс. Формируется тема – практичная, лаконичная формулировка проблемы (рекомендуется не более 7 слов). Гипотеза – научно обоснованное предположение, нуждающееся в проверке.

На практике, в теоретическом этапе может быть выделен диагностический подэтап, т.е. выявление проблемы и обоснование её актуальности. Сюда входит диагностика затруднений практиков медицины, выявление нерациональности в лечебно-диагностическом процессе. Прогностический подэтап включает в себя разработку развёрнутой программы эксперимента. На этом этапе задаётся цель исследования, которая конкретизируется в виде задач эксперимента: конструируется модель новой технологии (методики, структуры, системы мер и т.д.); формулируется рабочая гипотеза: прогнозируются ожидаемые результаты, а также возможные негативные последствия; продумываются компенсационные механизмы. Наконец следует методический подэтап, т.е. отбор исходных концепций, теоретических положений, гипотез, замыслов, идей. Определение гипотезы исследования. Исходные концепции определяются четырьмя уровнями:

- полезные концепции из философии и методологии науки;
- общебиологические концепции;
- концепции конкретно-научного уровня, т.е. уровня биомедицинских исследований;
- технологический уровень (техника исследования подобных работ).

2. Организационный этап, который связан, прежде всего, с подготовкой материальной базы эксперимента. Программа отдельных экспериментов

может потребовать специальных помещений, оборудования, мебели и пр. Предполагается разработка сметы на проведение эксперимента, дополнительные материальные и денежные ресурсы.

При организации опытно-экспериментальной работы важно правильно распределять управленческие функции: кто и за что отвечает в эксперименте: директор, его заместители, в том числе заместитель по опытно-экспериментальной. Предусматривается и организация специальной подготовки кадров, участвующих в проведении эксперимента. При этом возможна корректировка методик, технологий и т.д. с учётом данных промежуточной экспертизы. Организационная подготовка эксперимента включает и методическое обеспечение. Помимо программы эксперимента, , подробнейшее изложение самой технологии, каждого элемента экспериментальной деятельности. Без методического обеспечения экспериментальная работа идёт неосознанно, бездумно. Следует продумать в самом начале вопросы морального и материального стимулирования сотрудников, ведущих эксперимент.

В организацию эксперимента входит и подбор экспериментальных и контрольных объектов. Объекты изначально должны быть, равноценны по исходным параметрам. Успех хорошо организованного эксперимента обеспечивается и удачно подобранным научным руководителем или консультантом. Его функция – оказание помощи экспериментаторам в научном обосновании и программы, и обеспечения процесса, и обобщения (анализа) результатов эксперимента.

3. Опытный этап. Подбор необходимых методов исследования. Проведение констатирующего эксперимента, организация и проведение формирующего эксперимента. Медико-биологическое исследование осуществляется посредством комплекса методов. По логике доказательства гипотезы, существуют констатирующий и формирующий эксперименты, они последовательны. Цель констатирующего эксперимента – определение исходного состояния биомедицинской проблемы. Как правило, он

проводится в начале исследования. Формирующий эксперимент направлен на преобразование экспериментальной действительности в рамках выдвинутой исследователем гипотезы.

4. Аналитический этап. Анализ, интерпретация и оформление результатов эксперимента. Выработка практических рекомендаций. Результаты медико-биологических исследований даются в, насколько возможно, обобщенной форме, рекомендации носят практический характер.

5. Этап оформления результатов эксперимента и их публикации. На этом этапе автор(ы) излагают результаты своей экспериментальной работы наиболее точным и понятным языком и публикуют их в научных изданиях соответствующей направленности.

Таким образом, планирование эксперимента представляет собой попытку ответа на наиболее важные для исследователя вопросы: сколько и каких опытов следует провести, как обработать их результаты, чтобы решить поставленную задачу с заранее заданной точностью при минимально возможном числе опытов.