

## **VIII. Методика развития технического творчества учащихся. Инновационные технологии в техническом творчестве.**

### **VIII. 1. Классификация методов обучения для развития технического творчества учащихся.**

### **VIII. 2. Моделирование и модельно-технический эксперимент.**

### **VIII. 3. Инновационные методы обучения для использования в техническом творчестве.**

**VIII. 1.** Как и сама педагогика, сложившаяся на сегодня система методов образовалась не сразу. При случайном обучении, которое, как мы помним, опережало организуемое в школе, преобладали методы, основанные на подражании. Наблюдая и повторяя за взрослыми трудовые действия, ученики овладевали ими. С появлением школ родились методы словесные, которые долго доминировали.

Американский педагог Кларк Керр выделяет четыре «революции в области методов обучения». Первая состоялась, когда учителя-родители уступили место профессиональным учителям. Существо второй состояло в замене устного слова письменным. Третья революция привела к введению в обучение печатного слова, а четвертая, свидетелями которой мы являемся, направлена на частичную автоматизацию и компьютеризацию дидактической работы.

Понятно, что в разные периоды развития образования тем или иным методам придавалось более существенное значение. Вместе с тем практика доказала, что ни один из них, будучи использован исключительно сам по себе, не обеспечивает нужных результатов. Вот почему при трудовом обучении успехов можно достигнуть только при использовании многих методов, поскольку ни один из них не является универсальным.

Большинство отечественных ученых считают продуктивной классификацию, предложенную Л.Я.Лернером и М. Н. Скаткиным. В ней выделяют следующие методы:

*Объяснительно-наглядный* (репродуктивный) метод. Он включает демонстрацию, лекцию, изучение литературы, радио- и телевизионные передачи, использование дидактических машин и т.п. Он тренирует память и дает знания, но не обеспечивает радость исследовательской работы и не развивает творческое мышление.

*Проблемный* метод используется главным образом на лекции, в ходе наблюдений, при работе с книгой, при экспериментировании, на экскурсиях. Благодаря нему учащиеся приобретают навыки логического, критического мышления.

*Частично-поисковый* метод при самостоятельной работе учащихся, беседе, популярной лекции, проектировании и т.п. предоставляет школьникам возможность принять участие в отдельных этапах поиска. При этом они знакомятся с определенными моментами научно-исследовательской работы.

*Исследовательский* метод учащиеся постепенно познают принципы и этапы научного исследования, изучают литературу по проблеме, проверяют гипотезы и оценивают полученные результаты.

Авторы предложенной классификации считают, что она обеспечивает постепенный переход от методов, предполагающих сравнительно небольшую самостоятельность учащихся, к методам, опирающимся на их полную самостоятельность. Таким образом, у педагога есть возможность перехода от преподносящих методов к методам, предполагающим взаимные действия учителя и учащихся, и, наконец, к методам самостоятельной работы.

В трудовом обучении все эти методы могут быть конкретизированы по трем группам — в соответствии со способом передачи и усвоения информации: *словесные, наглядные и практические*.

Каждая группа несет свои функциональные отличия и дидактическую нагрузку. Кроме того, существуют четкие, выработанные практикой рекомендации по особенностям методики их применения в преподавании технологии. Следует иметь в виду обстоятельство, о котором уже упоминалось ранее: названные методы достигают оптимального эффекта в гармоническом единстве. Для определения рациональности их сочетания необходимо знать дидактические особенности каждой группы и методические аспекты их использования при занятиях со школьниками по технологии.

**VIII. 2. Моделирование** — метод исследования сложных технических устройств, сооружений или процессов на их моделях одинаковой или различной физической природы с применением теории подобия при постановке эксперимента и обработке его результатов.

Потребность в моделировании возникает тогда, когда непосредственное исследование самого объекта затруднительно, дорого или требует больших затрат времени. В зависимости от характера замещаемого процесса или объекта различают прямое моделирование и метод аналогии.

*Прямое моделирование* основано на замещении изучаемого физического процесса подобным ему процессом той же физической природы и применяется при изучении сравнительно простых систем, например гидравлических, тепловых в случае движения однофазных сред и т. п.

*Метод аналогии* используют при изучении более сложных систем, например, электрических, живых организмов и других, а также при изучении производственных и технологических процессов. При этом замещают изучаемые физические, химические, психологические и другие процессы подобными им процессами другой природы. Исследование проводят с помощью специальных моделей, построенных на идентичности математического описания оригинала (объекта) и модели.

Следует отметить, что теория подобия и основанное на ней моделирование не отражают с абсолютной полнотой все стороны и детали изучаемых явлений.

На практике применяют три способа моделирования: полное, неполное и приближенное.

При *полном моделировании* процессы, характеризующие изучаемые явления, подобно изменяются и во времени, и в пространстве.

При *неполном моделировании* процессы, характеризующие изучаемые явления, подобны частично.

В *приближенном моделировании* между некоторыми параметрами систем или некоторыми параметрами их режимов не существует соотношений подобия.

С точки зрения соответствия физической природы подобным явлениям различают два вида подобия: физическое и математическое.

*Физическое подобие* существует при одинаковой физической природе подобных явлений. Это значит, что механическим процессам в прототипе должны соответствовать механические процессы в подобной ему модели, электрическим процессам — электрические и т. д. *Математическое подобие* предполагает лишь соответствие параметров технического устройства и модели.

В технических задачах обычно выделяют еще и частные виды физического подобия. Так, о подобии движения тел говорят как о кинематическом подобии, подобие масс отдельных частей устройства называется материальным подобием, а подобие сил — динамическим. Технические устройства, подобные кинематически, материально и динамически, называют *механически подобными*.

Модели могут быть материальными (изготовленными из конструкционных материалов) и идеальными (существующими в воображении).

К последним можно отнести условно графические изображения: схемы, чертежи, технические рисунки и т. п.

Материальные модели в зависимости от того, как они отображают изучаемые объекты, делят на группы.

*Пространственно подобные модели* характеризуются геометрическим подобием по отношению к изучаемому объекту. Это макеты домов, застройки поселков и городов, инструментов и приспособлений, географические макеты; биологические муляжи; модели кристаллов, молекул и т. п.; компоновки (расположение оборудования в кабинетах, мастерских, цехах).

*Физически подобные модели* — это модели плотин, кораблей, самолетов, ракет, механизмов и узлов машин и т. п.; модели, замещающие один вид живых организмов другим, более распространенным в биологических исследованиях, и др.

*Математические подобные модели* отличаются от изучаемого объекта физической природой, а отношение между изучаемым объектом и моделью выражается аналогией. Это аналоговые модели — аналоговые вычислительные машины (АВМ), электрические модели механических, тепловых, биологических процессов и т. п.; цифровые вычислительные машины (ЦВМ), различные кибернетические устройства.

Особую группу материальных моделей составляют *тренажеры*. Их применяют для формирования навыков в управлении сложными объектами и машинами. Физическая модель здесь сочетается с реальными приборами. Воздействие на эти приборы преобразуется в импульсы, моделирующие поведение управляемого объекта. Так, тренажеры для летчиков, управляющих вертолетами, воспроизводят у обучаемого все физические ощущения, связанные с полетом в любом направлении, подъемом и спуском вертолета.

Термин «*моделирование*», который широко применяется во внеклассной работе по технике, не имеет непосредственного отношения к моделированию как методу научного познания. Изготовление моделей на занятиях является одним из наиболее распространенных видов приобщения учащихся различных возрастных групп к творческой деятельности в области техники. А для многих это прикладной технический вид спорта. Модели технических объектов, изготавливаемые учащимися на уроках технического труда, внеклассных занятиях или дома, обычно называют *техническими*. По назначению они делятся на модели — наглядные пособия и спортивно-технические. При постройке моделей — наглядных пособий основное внимание обращают на принцип действия прототипа. При этом не так важно добиться внешнего сходства, как воспроизвести внутреннее устройство. Например, модель автомобиля должна иметь двигатель, сцепление, коробку передач, рулевое управление и т. п. При постройке спортивных моделей стремятся к тому, чтобы они либо развивали максимальную скорость, либо перемещались на большое расстояние, либо поднимали или перемещали определенный груз на заданное расстояние и т. п. Спортивные модели могут быть кордовыми (авиа-, судо-), стендовыми (авто- и судо-), с дистанционным управлением и свободно перемещающимися.

Технические модели в зависимости от того, как они отображают объект, можно разделить на модели-копии и обобщенные модели. Модели-копии отражают либо геометрическое подобие прототипа (образца), либо его физическую сущность. Они имеют внешнее сходство (форму и цвет) с прототипом, содержат большинство узлов, органы управления, двигательную установку с источником питания и могут перемещаться. Обобщенные модели не обязательно должны быть похожи по внешнему виду на прототип. Они отражают основные признаки и свойства всего класса представляемых ими машин, механизмов, сборочных единиц (узлов) и т. п. (например, модели винтовой передачи, дифференциала и др.).

Модели могут быть динамическими (действующими) и статическими (не действующими).

Учащиеся строят модели по имеющимся чертежам или прототипу, применяя при этом прямое моделирование и основываясь на неполном или приближенном подобии.

**VIII. 3.** В техническом творчестве, как и при обучении учащихся в целом, актуальными представляются инновационные методы. Среди них, например, *модульная технология обучения* —

педагогическая технология, построенная по принципу модульного содержания и процесса обучения. Смыслом модульной технологии обучения является такое изменение организационных основ педагогического процесса, которое обеспечивает условия для индивидуализации и дифференциации обучения. Структурной единицей технологии является модуль — относительно самостоятельная часть учебного процесса, которая интегрирует несколько близких по смыслу и фундаментальных по значению понятий, законов, принципов. Освоение модуля начинается обзорно — установочной лекцией. За ней следуют индивидуальная самостоятельная учебная работа, консультации, несколько компьютерных занятий, которые в своей совокупности и составляют содержание модуля. компьютерные занятия заменяют семинарские и лабораторные работы. Каждое такое занятие включает в себя три-четыре вида учебной работы: дискуссию по содержанию изученных первоисточников, анализ педагогических ситуаций, решение проблемно-педагогических задач, ролевую и деловую игру.

Модульная технология обучения предоставляет обучающимся возможность изучать курс по индивидуальному плану, досрочно сдавать зачеты по пройденному материалу, который входит в состав того или другого модуля. Зачет по материалу конкретного модуля считается принятым, если ученик во время собеседования продемонстрировал понимание основных идей модуля и аргументированное изложение их в письменной или устной форме. В случае, если ученик не смог своевременно сдать зачет по содержанию определенного модуля, он имеет возможность это сделать по договоренности с преподавателем во время консультации. Для тех, кто успешно усвоил учебный материал и вовремя сдал зачеты по всем модулям до окончания семестра, экзамен по данному предмету отменяется. Таким образом, достоинством модульной технологии обучения являются стимулирование самостоятельной работы, предоставление возможности определять для себя темп усвоения учебного материала, свобод выбора форм изучения информации.

*Интерактивная доска* — это сенсорный экран, подсоединенный к компьютеру, изображение с которого передает на доску проектор. Достаточно только прикоснуться к поверхности доски, чтобы начать работу на компьютере.

Специальное программное обеспечение для интерактивных досок позволяет работать с текстами и объектами, аудио- и видеоматериалами, Интернет-ресурсами, делать записи от руки прямо поверх открытых документов и сохранять информацию.

*Видеометод* — экранное преподнесение информации, которое служит не только для преподнесения знаний, но и для их контроля, закрепления, повторения, обобщения, систематизации, т.е. выполняет все дидактические функции.

*Ситуационный метод* — скомбинированный из многих путей и способов метод, применяемый педагогом тогда, когда ни один из известных изолированных методов не дает возможности быстро и эффективно достичь намеченных целей в имеющихся конкретных условиях, он признается не всеми педагогами, это творческий, не стандартный метод.

*Метод программированного обучения* — эффективное управление учебным процессом, значительное увеличение доли самостоятельной работы учащихся, осуществляемое в индивидуальном темпе и под контролем специальных средств.

*Обучающий контроль* — важно обеспечить его включение в учебный процесс и достичь того, чтобы контроль не стал обособленным элементом учебного процесса, а одновременно выполнял обучающие, развивающие, воспитательные, побуждающие функции. Виды контроля: устный, письменный, лабораторный, программированный, тестовый, самоконтроль.

На современном этапе развития методологии разрабатываются всё новые методы обучения, и важно своевременно провести их классификацию и обоснованно ввести в процесс обучения в техническом творчестве.