

вами рабочей профессии, а с другой стороны, потребует соответствующей квалификации педагогов профессионального обучения.

Библиографический список

1. *Ингенкамп К.* Педагогическая диагностика: Пер. с нем. М., 1991.
2. Квалиметрия человека и образования: методология и практика. Третий симпозиум: Сб. науч. ст. / Под ред. А. И. Субетто, Н. А. Селезневой. М., 1994.
3. *Чельщикова М. Б.* Теория и практика конструирования педагогических тестов: Учеб. пособие. М., 2002.
4. *Якуба Ю. А.* Методика тестирования качества производственного обучения. М., 2001.

В. М. Уваров

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ НАВЫКОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПРЕДМЕТА «ТЕХНОЛОГИЯ»

Формирование навыков, в том числе трудовых, – одно из самых сложных явлений в педагогике. Схема формирования навыка представляет собой систему, по некоторым данным состоящую из полутора десятков структурных элементов. Наиболее эффективное решение проблемы формирования связано прежде всего с изучением психофизиологических основ формирования трудовых навыков.

Так, в 1920–30-е гг. в Центральном институте труда, где была разработана моторно-тренировочная система трудового обучения, эффективными средствами, способствующими качественному формированию трудовых навыков, являлись различные технические устройства: направители, кондукторы, простейшие тренажеры, а также система разнообразных наглядных средств и инструкционных карт. В 1960–70-е гг. основой продвижения в этом направлении стали исследования физиологов Н. А. Бернштейна и С. А. Косилова.

В настоящее время в отечественной педагогике приоритетными стали другие проблемы, и традиции российской методики управления формированием трудовых навыков, которая была известна в мире в течение более ста лет, во многом утеряны.

Изучение теории и практики рассматриваемой проблемы показывает, что эффективный процесс формирования навыков связан, в частности, с определением психофизиологических качеств, составляющих эти навыки, их диагностикой, ранжированием, проектированием технологии развития.

Положительный импульс восстановления этих традиций может быть приобретен в связи с переходом от методики к технологии обучения.

В результате опросов, бесед, интервью со студентами-заочниками факультета технологии и предпринимательства, учителями технологии и мастерами производственного обучения системы начального профессионального образования города Нижнего Тагила и нескольких других населенных пунктов Свердловской области были получены следующие результаты.

Выяснилось, что около 52% опрошенных не задумывались о наличии психофизиологических качеств, составляющих навыки; 30% знают об их существовании, но не могут определить конкретные качества, «наполняющие» тот или иной навык; 12% могут определить перечень качеств, составляющих основные навыки, но затрудняются с методиками их диагностики. Лишь 6% опрошенных могут полностью решить рассматриваемую задачу. При этом результаты у мастеров производственного обучения несколько хуже, чем у учителей технологии.

Ученые, исследующие проблему формирования трудовых навыков (С. А. Косилов, Е. А. Милерян, К. К. Платонов, В. В. Чебышева и др.), выделяют различные их виды. Предметом нашего исследования являются так называемые *узкопрофессиональные*, или *специальные*, навыки – *сенсорные* и *моторные*. Каждый из этих навыков включает в себя соответствующие сенсорные и моторные компоненты.

Сенсорными компонентами являются тонкое различение и оценка такого рода признаков, как восприятие глубины, цветоразличение, острота зрения, глазомер, тактильная чувствительность, ощущение запаха, вкуса, мышечного напряжения, давления, температуры. Моторные компоненты определяются таким рядом факторов: точность выполнения действий, координация, время реакции, скорость движения рук, скорость реакции, ручная ловкость, твердость руки, пальцевая моторика, мышечная память.

Так как большинство специальных навыков включает в себя и сенсорные, и моторные компоненты – качества, то они носят название *сенсомоторных*. Рассмотрим некоторые сенсомоторные качества, составляющие одноименные навыки.

Твердость руки – способность совершать физиологически рациональные движения, характеризующиеся отсутствием бесполезных ошибочных перемещений.

Твердость руки, на наш взгляд, можно отнести к сложным сенсомоторным реакциям. В психологической структуре сложной реакции всегда можно отметить следующие элементы:

- внимание (если оно у реагирующего будет чем-то отвлечено, реакция вообще может остаться незаконченной);
- память (для выбора правильного действия необходимо помнить, между чем и чем надо выбирать);
- эмоции, более или менее сильно окрашивающие реакцию.

Точность также характеризует сложные реакции. Точной называется реакция, вполне соответствующая требованиям ситуации в естественных условиях производственной работы или полученного задания в лабораторном эксперименте. При повторении одних и тех же реакций степень их точности и скорость могут в одних случаях изменяться очень мало, а в других, напротив, очень сильно. Это характеризует качества сложных реакций – степень постоянства или вариативность.

Глазомер – способность «на глаз», без каких-либо искусственных средств, инструментов, контрольно-измерительных приборов определить размеры объекта. При этом в качестве объектов выступают: протяженность, площадь, объем, форма и удаленность различных предметов, их расположение в пространстве, характеризуемое угловыми мерами.

Различают глазомер, связанный с оценкой одномерных (линейных), двумерных (оценка площадей), трехмерных (оценка объемов) объектов. Важную роль линейный глазомер играет в практической деятельности человека, так как линия является образующей двумерных и трехмерных объектов. Все эти виды глазомера составляют тип так называемого статического глазомера, т. е. такого, объектами которого служат предметы, находящиеся в состоянии относительного покоя.

По характеру выполняемых измерений статический глазомер можно разделить на два подтипа: эталонный и перцептивный. Эталонный глазомер осуществляется с помощью представления об определенном общепринятом эталоне (единицы измерения: миллиметр, сантиметр и т. п.). Под представлением в данном случае понимают хранящийся в долговременной памяти человека зрительный образ этого эталона. Перцептивный глазомер

осуществляется в живом наглядном восприятии. Единицей измерения при этом служит определенная часть воспринимаемого предмета или весь предмет в целом.

Формирование «чувства времени» выражается в контроле и коррекции действия по ходу его выполнения на основе представлений о временной структуре. При этом нормативная временная структура как бы «срачивается» с нормативными показателями действия по другим параметрам. Регуляция скорости вначале принимает форму развернутой пооперационной оценки времени, соотносимой с нормативно-технической стороной исполнительских приемов. Затем в процессе интериоризации пооперационная оценка превращается в оценку процесса деятельности в целом.

Одним из способов увеличения скорости двигательного навыка является организация контроля времени выполнения каждой операции и действия в целом по «чувству времени». Он формируется по методике, разработанной С. Г. Геллерштейном для регуляции простой двигательной реакции. На начальном этапе учащиеся получают информацию о времени выполнения действия (операции) от преподавателя, а затем производят оценку сами, после чего им сообщается фактически затраченное время и величина ошибки. В конце обучения они должны за установленное время выполнять действие в целом при самостоятельной временной коррекции отдельных операций внутри действия.

Анализ педагогических условий формирования навыков в настоящее время, к сожалению, не предусматривает даже определения психофизиологических качеств его составляющих, не говоря уже о различии уровня развития последних у учащихся. Понятно, что при таком подходе простое увеличение числа упражнений у двух сравниваемых учащихся, отстающих по уровню формирования какого-либо навыка, объективно не может привести к осязаемым улучшениям. Ведь у одного из них может быть недостаточно развит глазомер, а у другого – скорость реакции и координация движений. И для эффективного результата совсем не обязательно тратить массу времени на улучшение всех компонентов навыка. Достаточно лишь специальными методами у первого развить глазомер, а у второго – скорость реакции и координацию движений.

В процессе наблюдений за работой учащихся разных возрастов (учащихся школ, учреждений начального профессионального образования (НПО), студентов факультета технологии и предпринимательства Нижне-

тагильской социально-педагогической академии), диагностики различных психофизиологических качеств, составляющих специальные навыки, было определено, что для большинства обучающихся ведущими качествами являются глазомер, твердость руки и скорость реакции. Диагностика глазомера проводилась с помощью линейки Гальтона, твердость руки – прибором «Диагност-1», скорость реакции – прибором «Скорость реакции». Обобщенные данные экспериментов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Средние значения ведущих качеств специальных навыков

Качества	Пол	Возрастная категория		
		Школьники	Учащиеся учреждений НПО	Студенты
Глазомер (отклонение от размера), мм	Мужской	1,62	1,26	1,61
	Женский	2,03	1,84	2,05
Твердость руки, количество касаний стенок лабиринта	Мужской	21	18	20
	Женский	23	21	23
Скорость реакции, с	Мужской	0,22	0,19	0,20
	Женский	0,24	0,22	0,22

Наибольшие отличия у испытуемых наблюдались в развитии глазомера: у школьников разного пола – на 25%, у учащихся НПО – на 46, у студентов – на 27%. У учащихся мужского пола разного возраста наибольшие отличия наблюдались у школьников и учащихся НПО – на 28%, у учащихся женского пола – студентов и учащихся НПО – на 14. Различия в развитии твердости руки и скорости реакции менее значимы.

Методика развития глазомера и твердости руки заключалась в следующем. Из учащихся были сформированы две группы. Учащиеся I группы упражнялись в развитии диагностируемых качеств ежедневно в течение недели по 10 мин, а учащиеся II группы – через день, по 20 мин; общее время упражнений за неделю у обеих групп – 60 мин. Упражнения проводились с помощью средств упомянутых диагностических методик. Обобщенные данные экспериментов приведены в табл. 2.

Таблица 2

Средние значения развития ведущих качеств

Качества	Пол	Группа	Возрастная категория		
			Школьники	Учащиеся учреждений НПО	Студенты
Глазомер (отклонение от размера), мм	Мужской	I	1,18	1,02	1,12
		II	1,32	1,19	1,28
	Женский	I	1,72	1,6	1,68
		II	1,83	1,79	1,84
Твердость руки, количество касаний стенок лабиринта	Мужской	I	19	18	19
		II	20	20	21
	Женский	I	21	19	19
		II	20	20	20

Результаты исследований показывают, что методика ежедневной поддержки развиваемого качества предпочтительнее методики «через день». При использовании методики «каждый день» для формирования результата, устойчиво превышающего результат, достигаемый при методике «через день», достаточно трех-четырех дней.

Для контрольного среза в группах студентов дополнительно были использованы: у девушек – «Тренажер швеи», у юношей – прибор «Твердость руки». Результаты показали, что время выполнения упражнения у девушек I группы было меньше, чем у девушек II группы в среднем в 1,78 раза, и время ошибок – в 1,65 раза. У юношей I группы время прохождения лабиринта сократилось в 1,68 раза, а число ошибок – в 1,16 раза.

Меры связи полученных экспериментальных данных определялись с помощью коэффициента корреляции r_{xy} . Его величина (0,77) показывает, что упражнения, развивающие психофизиологические качества, создают благоприятные условия для формирования качественного навыка. Выявлена тенденция увеличения скорости формирования навыка при целенаправленном и дифференцированном развитии психофизиологических качеств, лежащих в основе этого навыка. При этом ежедневно проводимые упражнения эффективнее упражнений, проводимых через день.

Размышляя о перспективах данного направления исследований процесса управления формированием специальных навыков, следует:

- проанализировать содержание специальных навыков с точки зрения, во-первых, наполнения составляющими их психофизиологическими качествами и, во-вторых, расширения круга диагностирующих эти качества методик;

- изучить развитие «оставленных без внимания» качеств, лежащих в основе рассматриваемых навыков;

- апробировать комбинации различных методических средств: содержания заданий, числа упражнений, их частоты и длительности, интервалов времени между упражнениями и т. п.

Для реального продвижения в этом направлении были проанализированы структура специальных навыков образовательной области «Технология» (табл. 3) и структура навыков, формируемых в кружке «Вязание» (табл. 4).

Таблица 3

Структура специальных навыков образовательной области «Технология»

Класс	Навык	Психофизиологические качества	Методы диагностики
1	2	3	4
I	Склеивание Рисование	Глазомер твердость руки	Окулография тренажерометрия
II	Лепка	Глазомер твердость руки последовательность действий	Окулография тренажерометрия покадровая съемка
III	Вышивание	Глазомер	Окулография тренажерометрия фото-, видеосъемка
V	Опиливание	Глазомер твердость руки координация движений рук мышечная память	Окулография тренажерометрия цикло-, хроно-, кимография
VI	Рубка	Глазомер твердость руки координация движений рук мышечная память сила кисти руки	Окулография тренажерометрия цикло-, хроно-, кимография динамометрия

Окончание табл. 3

1	2	3	4
VII	Гибка Правка Пыление Строгание	Глазомер твёрдость руки координация движений рук мышечная память сила кисти руки	Окулография тренажерометрия покадровая съёмка цикло-, хроно-, кимография кинематометрия динамометрия
VIII	Работа на станках и машинах	Глазомер точность распределение внимания траектория движения скорость движения усилие на инструмент скорость реакции	Окулография измерение покадровая съёмка метод корректурных проб цикло-, хроно-, кимография стабилография хронометраж тензо-, пьезометрия

Перед учителями технологии и мастерами производственного обучения могут возникнуть непреодолимые трудности в реализации высказанных предложений. Анализ показал, что это в значительной мере связано с применением специальных средств диагностики. Только 13% опрошенных студентов заочного отделения – мастеров производственного обучения – смогли назвать некоторые из специальных средств диагностики психофизиологических качеств личности, имеющихся в их учебных заведениях. Среди учителей технологии таковых было еще меньше – чуть более 7%.

Изучение спецкурса «Методы исследования в технологии» (специальных инструментальных методов исследования, проблем тренажеростроения и обзор конструкций технических устройств, используемых студентами в инструментальных методах исследования) изменило взгляд педагогов на проблему. Во-первых, они смогли предложить конструкции простых технических устройств, заменяющих их классические варианты. Во-вторых, критический конструктивный анализ материально-технической базы учебного заведения позволял в сжатые сроки силами как педагогов, так и учащихся создать подобные устройства. В-третьих, все опрошенные предположили, что у учащихся возникнет интерес как к изготовлению подобных устройств (что может явиться основой их вовлечения в техническое творчество), так и к работе с ними.

Таблица 4

Структура специальных навыков кружка «Вязание»

Навык	Психофизиологические качества	Методы диагностики
Пользование инструментами и приспособлениями (спицами, крючком, иглой и т. п.)	Точность движений рук скорость двигательных реакций координация движений рук пальцевая моторика	Фото-, видеосъемка хронометраж тремометрия динамометрия
Набор петель	Пальцевая моторика точность и равномерность движений	Окулография фото-, видеосъемка хронометраж тремометрия динамометрия
Вязание петель	Глазомер координация движений рук кинестетическая чувствительность	Тремометрия фото-, видеосъемка хронометраж динамометрия
Закрепление петель	Глазомер координация движений рук кинестетическая чувствительность	Тремометрия фото-, видеосъемка хронометраж динамометрия
Вязание плотных узоров	Глазомер пальцевая моторика кинестетическая чувствительность мышечная память	Хронометраж динамометрия тремометрия тренажерометрия
Вывязывание многоцветных орнаментов	Глазомер цвето-, форморазличение пальцевая моторика	Фото-, видеосъемка корректирующие пробы тремометрия тренажерометрия
Снятие мерок	Глазомер твердость руки	Фото-, видеосъемка тремометрия динамометрия
Сборка изделия	Координация движений рук глазомер форморазличение	Фото-, видеосъемка динамометрия тренажерометрия

Повторный опрос показал рост числа названных участниками технических устройств для диагностики психофизиологических качеств личности среди мастеров производственного обучения почти в 4 раза, а среди учителей технологии – в 3,5 раза. Теперь уже более половины мастеров производственного обучения и около 25% учителей технологии знают, каким образом объективными методами осуществить диагностику качеств личности, лежащих в основе формируемых навыков.

При этом максимальный эффект может быть получен при использовании результативных методов исследования – хронометража и измерения. Качественные результаты можно ожидать при использовании биомеханических методов – мультиплицирования, фото-, видеосъемки, циклографии, стабиллографии, тензометрии, тренажерометрии. Наименьший эффект ожидается в результате применения психофизиологических методов – условно-рефлекторных реакций и корректурных проб.

Использование других специальных методов исследования в учебных заведениях в силу их высокой стоимости и сложности нереально. Но и перечисленные методы исследования позволяют значительно повысить культуру формирования трудовых навыков.

Изучение методов диагностики показывает, что, несмотря на то, что значительная их часть связана с применением достаточно сложной технической базы, определенное их число может быть адаптировано для реальных педагогического процесса в учебных мастерских школ, профессиональных училищ, вузов.

Так, для хронометража достаточно любых наручных часов с точностью до секунды. Скорость реакции можно определить при помощи электронных часов, имеющих точность до 0,01 с. В основу устройства для измерения мышечной памяти могут быть положены почти любая пружина и линейка или угломер (транспортер). Глазомер легко диагностируется с помощью линий, углов, фигур различных размеров.

Для диагностики твердости руки подойдут лабиринты различной формы и протяженности. В последних двух случаях изображение может находиться как на аудиторной доске, так на листе бумаги или мониторе компьютера.

Для изготовления более сложных диагностических устройств потребуются минимальные навыки слесаря, токаря и склонность к техническому творчеству.

Рассмотренный подход к проблеме управления процессом формирования специальных навыков имеет ряд преимуществ:

- появляется возможность реализации идеи лично ориентированного обучения в области формирования трудовых навыков на глубокой психофизиологической основе;
- возрастает мотивация участников образовательного процесса: педагог видит осязаемый, быстрый рост результатов своих воспитанников,

учащийся испытывает приятное удивление от «необъяснимого» увеличения эффективности упражнений (и у тех, и у других это происходит рационально, «точечно», локально); внимание направлено на развитие именно отстающего качества, а не всего комплекса качеств, составляющих формируемый навык;

- повышается профессионализм педагога, что не может не сказаться на улучшении межличностных отношений его с учащимися;

- у педагога возникает интерес к научно-исследовательской деятельности, так как появляются инструменты объективной оценки изменений уровня формируемых у учащихся навыков;

- расширяются материально-техническая база и перспективы ее совершенствования;

- появляется группа учащихся, творческая техническая деятельность которых связана с вопросами конструирования, проектирования, дизайна, изготовления, применения технических средств диагностики психофизиологических качеств личности учащихся;

- углубляется, становится более содержательным и конкретным вводный инструктаж (теперь он в большей мере должен отвечать на вопросы *что? когда? чем? как? для чего?* и контролировать, приучая учащихся к более сознательному управлению своей деятельностью).

Это позволяет сделать вывод о перспективности рассмотренного направления в совершенствовании процесса формирования специальных навыков.

**О. В. Наумова,
М. Г. Шалунова**

МОДУЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ КАК СРЕДСТВО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ УЧАЩИХСЯ

Поиск путей совершенствования качества подготовки специалистов в условиях новой образовательной парадигмы, переориентированной с содержания предметных дисциплин на уровень профессиональной квалификации работника, его компетентность, заставляет учебные заведения пересматривать как содержание образования и обучения, так и технологии образовательного процесса.