

P
A-1169 u

TARTU RIIKLIKU OLIKOOLI TOIMETISED
УЧЕННЫЕ ЗАПИСКИ
ТАРТУСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

ALUSTATUD 1893. a.

VIHK 152 ВЫПУСК

ОСНОВАНЫ в 1893 г.

TÖID PSÜHNOLOOGIA ALALT
ТРУДЫ ПО ПСИХОЛОГИИ

I



TARTU 1964

P
A-1169 II

TARTU RIIKLIKU ÜLIKOOLI TOIMETISED
УЧЕННЫЕ ЗАПИСКИ
ТАРТУСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

ALUSTATUD 1893. a.

VIINIK 152 ВЫПУСК

ОСНОВАНЫ В 1893 г.

TÖID PSÜHNOLOOGIA ALALT
ТРУДЫ ПО ПСИХОЛОГИИ

I

TARTU 1964

Redaktsioonikolleegium:

R. Kleis, A. Lunge (vastutav toimetaja) ja K. Ramul

Редакционная коллегия:

Р. Клейс, А. Лунге (отв. редактор) и К. Рамуль

P₁



О РОЛИ ИНФОРМАЦИИ В ПРОЦЕССЕ ОБРАЗОВАНИЯ НАВЫКОВ

У. Сийман

1. О НЕКОТОРЫХ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВАХ ФАКТОРА ЗНАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ В ПРОЦЕССЕ ОБРАЗОВАНИЯ НАВЫКОВ

Закон об укреплении связи школы с жизнью и о дальнейшем развитии системы народного образования открывает новый период в жизни советской школы. Перестройка учебной работы в общеобразовательной школе в направлении ее приближения к требованиям практической жизни требует изучения и применения соответствующих психологических закономерностей и в производственной учебе, при которой происходит образование разных двигательных навыков. Одной из очередных задач, стоящих перед психологами, является выяснение и внедрение в практику закономерностей, учитывая которые возможно с максимальной эффективностью и минимальной затратой времени и энергии выработать у учащихся необходимые производственные навыки. Существенное значение имеют здесь самые общие закономерности, которыми определяются почти все производственные операции.

В связи с развитием кибернетики открываются новые широкие перспективы в изучении деятельности головного мозга и психики как его функции. Становится возможным с новых позиций дать научный анализ сложных процессов управления, переработки и передачи информации, которые являются основной формой деятельности нервной системы. Новые перспективы открываются и в изучении процессов образования навыков.

В настоящей работе мы рассматриваем роль информации в процессе образования навыков вообще, и в частности роль знания результатов, как одну из форм информации.

Многие психологи считают знание результатов упражнения одним из наиболее важных факторов, влияющих на образование навыков. Знание результатов (Knowledge of results, Kenntnis der Resultate) рассматривается в современной психологической литературе в связи с деятельностью (С. Л. Рубинштейн [10])

или с обучением (Р. Аммонс [17]; Э. Торндайк [22]). Знание результатов означает, что учащийся или совершающий действие получает более или менее точные данные (информацию) об успехе своего действия. Информацию учащийся может получить через разные информационные каналы, при помощи первой или второй сигнальной системы. Знание результатов, как существенный фактор образования навыков, находится во взаимной связи с такими проблемами и явлениями, как роль сознания в навыках (А. Н. Соколов [12]; В. В. Чебышева [15]), самоконтроль (Н. И. Кувшинов [6]), произвольные движения (А. В. Запорожец [5]), информация и обратная связь (Н. А. Бернштейн [2]).

Знание результатов охватывает всю деятельность человека. В этом отношении оно связано с теорией информации. Знание результатов действия является источником информации о степени успешности действий.

Чем выше требования, предъявляемые к производимым нами операциям, тем обширнее, точнее и многостороннее должна быть и информация о ходе операции и ее конечных результатах. Чем качественнее сведения о наших действиях, чем больше мы знакомы с результатами действий, тем большее значение имеет сознание в навыках, тем эффективнее и наша деятельность.

Работа в советской школе опирается на сознательность учащихся. Для обеспечения сознательной учебной деятельности на уроках производственного труда важно, чтобы учащийся имел данные о результатах упражнения. По учению И. П. Павлова физиологической основой навыка является динамический стереотип. Знание результатов надо считать закреплением образующихся новых условных рефлексов. Положительные результаты закрепляют образующиеся связи, отрицательные результаты вызывают их угасание.

Уже в работах И. М. Сеченова и И. П. Павлова мы находим некоторые мысли о важности афферентации в процессе образования новых нервных связей. И. М. Сеченов указывал, что «чувствование повсюду имеет значение регулятора движения, другими словами, первое вызывает последнее и видоизменяет его по силе и направлению» [11, стр. 236—237]. И. П. Павлов, изучая структуру условного рефлекса, пишет: «Если всю центральную нервную систему делить только на две половины — афферентную и эфферентную, то мне кажется, что кора полушарий представляет собой изолированный афферентный отдел. В этом отделе исключительно происходят высший анализ и синтез приносимых раздражений, и отсюда уже готовые комбинации раздражений и торможений направляются в эфферентный отдел. Иначе говоря, только афферентный есть активный, так сказать, творческий отдел, а эфферентный лишь пассивный, исполнительный» [8, стр. 104—105].

Что является причиной эффективности знания результатов? Мы полагаем, что здесь существуют причины двух родов. С одной стороны, знание результатов способствует проверке результатов деятельности (здесь идет речь о процессах познания — восприятии, воображении, мышлении); с другой стороны, знание результатов является стимулом для дальнейшей деятельности (здесь идет речь о волевых процессах и эмоциях).

Желаемый эффект при выполнении производственной операции, когда мы знаем результаты операции, объясняется закономерностями психической деятельности человека. В психической деятельности мы можем отметить связанные между собой процессы, протекающие в двух направлениях, — при помощи органов чувств мы получаем информацию относительно окружающих нас предметов и о нашей собственной деятельности, и, с другой стороны, мы при помощи центральной нервной системы перерабатываем полученные данные и, наблюдая более эффективный вариант действия, даем мышцам приказы, обеспечивающие начало, продолжение и окончание желаемого действия.

Содержанием знания являются, таким образом, не только конечный результат действия, но и данные, полученные в ходе действия.

Для выяснения сущности понятия «знание результатов» целесообразно исходить из основных принципов кибернетики и теории информации.

Рассмотрим кибернетическую схему деятельности человека (рис. 1). С объекта действия передается информация в рецептор, где происходит и кодирование информации. Далее информация передается в мозг. В мозгу находится ряд функциональных систем для приема, переработки и передачи информации. Прежде всего информация передается в селектирующую систему (С), в которой выбирается из общей информации нужная для совершающего действие информация. Из С-системы информация передается в память и в оперативную систему (О), где происходит и главная переработка информации. При этом происходит взаимная передача информации между О-системой и памятью. Далее информация (уже в форме приказа) передается в систему моторики М и отсюда в эффекторы, при помощи которых оказывается влияние на объект действия. В эффекторах информация раскодируется. Контрольная система (К) следит за процессом передачи и переработки информации. В ходе дальнейшего действия продолжается циркулирование информации. Обратная связь обеспечивает успех действия.

Эта схема составлена автором настоящей работы на основе трудов некоторых советских и зарубежных авторов (Н. А. Бернштейн [2]; В. Д. Моисеев [7]; С. С. Стивенс [13]; У. Росс Эшби [9]).

В процессе образования навыков сообщение результатов сле-

довало бы рассматривать как компонент информации, которую совершающий действие получает о своем действии и его результатах по принципу обратной связи.

До сих пор в психологической литературе знанием результатов считалось явление, когда

а) совершающий действие сам непосредственно воспринимает результаты своего действия;

б) совершающему действию сообщаются в ходе действия или после его окончания соответствующие результаты.

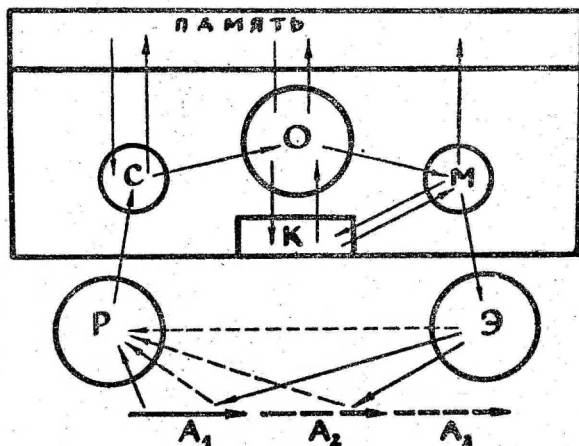


Рис. 1. Психокibernетическая схема деятельности человека.

С точки зрения экспериментальной методики совершающий действие либо может действовать без вмешательства либо ему дают дополнительную информацию, которую он сам непосредственно получить не может.

Имеем ли мы право эти случаи считать знанием всех результатов; всей информацией, которая объективно имеется о данном действии? Конечно нет!

Незнанием результатов считались такого рода случаи:

а) у совершающего действие во время действия выключается один или несколько каналов информации (анализаторов);

б) у совершающего действие выключается возможность после окончания действия воспринимать некоторые результаты своего действия.

Имеем ли мы право считать эти случаи полным, абсолютным незнанием результатов? Не имеем, потому что по некоторым каналам испытуемый все-таки получает информацию.

Следовательно, как в обычной повседневной деятельности человека, так и в специальных условиях психологического экс-

перимента мы можем под «знанием результатов» понимать не абсолютное, но только относительное знание результатов, только знание некоторых результатов данного действия или эксперимента и незнание некоторых иных результатов этого действия. Следовательно, не существует абсолютного знания или абсолютного незнания результатов действия, но непременно существует в то же время при том же действии как относительное знание, так и относительное незнание результатов.

Экспериментально доказано, что увеличение объема информации в виде сообщения результатов оказывает положительное влияние на процесс образования навыков (Е. В. Гурянов [4]; Д. Г. Элькин [16]; Р. Аммонс [17]; Е. Фишбейн [18]). Некоторые авторы (К. Росс [21]; Р. Гильберт [20]) установили, что сообщение результатов при образовании некоторых навыков или не вызывает заметного эффекта или вызывает очень слабый эффект. По нашему мнению эффект сообщения результатов в процессе образования навыков зависит от того, какова взаимная связь между отдельными компонентами информации. Так как не существует абсолютного незнания результатов, то и в экспериментах К. Росса [21], Р. Гильберта [20] и других испытуемые все же получали некоторую информацию и без сообщения результатов. Если эта информация существенно совпадала с информацией, необходимой для успешного действия, а информация, сообщенная экспериментатором, не давала ничего нового, то понятно, почему сообщенная экспериментатором информация не имела положительного эффекта.

II. О МЕТОДИКЕ НАШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В настоящей работе для исследования выдвинутых проблем — о роли знания и сообщения результатов как информационных компонентов — мы пользовались лабораторными экспериментами (усвоение навыков на экспериментальном пульте), результаты которых были подвергнуты статистической обработке.

Экспериментальный пульт управления

Для того, чтобы исследовать значение знания и сообщения результатов как информационных компонентов действия в процессе образования навыков в возможно стабильных экспериментальных условиях, мы сконструировали специальную экспериментальную установку, работа которой принципиально аналогична работе пульта управления, используемого в производстве.

Экспериментами на пульте мы хотели исследовать следующие проблемы:

1. Влияет ли способ сообщения результатов (акустический или визуальный) на образование навыков?

2. Как влияет информация о качестве ответов («правильно» или «неправильно») на образование навыков?

3. Как влияет информация о времени ответов (информация о количественных данных) на образование навыков?

3. Как влияют два предыдущих фактора (информация о правильности и о времени ответов) вместе на процесс образования навыков?

5. Какую роль играет в процессе образования навыков запаздывание информации?

6. Как влияют предположения испытуемого о результатах на образование навыков?

7. Какую роль играет в процессе образования навыков информация, которая содержится

а) в инструкции;

б) в программе, данной испытуемому;

в) в предположениях испытуемого;

д) в данных, добытых испытуемым самостоятельно?

В соответствии с выдвинутой нами проблемой наш экспериментальный пульт должен был отвечать следующим требованиям — давать возможность:

1) варьировать информацию, даваемую в ходе сообщения результатов, как количественно, так и качественно;

2) варьировать время между действием испытуемого и сообщением результатов (для исследования влияния запаздывания информации);

3) наблюдать эффект знания и сообщения результатов в зависимости от проявляющихся в действии других информационных компонентов (инструкция, сложность сигналов, предположения испытуемых, программа для испытуемых и т. д.).

С точки зрения методики исследования и практического проведения опытов наш экспериментальный пульт должен был соответствовать следующим условиям:

1) программирование задач для испытуемых;

2) автоматическая передача задач испытуемому, исключающая возможность ошибок, зависящих от экспериментатора;

3) получение объективных и точных данных о действии испытуемых;

4) автоматическое информирование испытуемых о результатах их действия;

5) изменение условий эксперимента в соответствии с программой эксперимента.

Согласно вышеуказанным требованиям и условиям мы и сконструировали экспериментальную установку. Принципиальная схема этой установки изображена на рис. 2. Общий вид помещения экспериментатора показан на рис. 3, пульт испытуемого изображен на рис. 4.

Перед испытуемым расположен пульт с доской сигналов, где

видно 9 лампочек (5 красных; 4 зеленых) и информационное устройство.

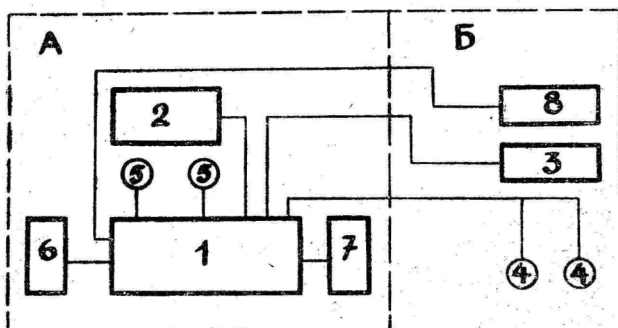


Рис. 2. Принципиальная схема экспериментальной установки.

А — помещение экспериментатора; Б — помещение испытуемого; 1 — пульт экспериментатора; 2 — программная установка; 3 — доска сигналов; 4 — кнопки для ответа на сигналы; 5 — электросекундомеры; 6 — реле времени; 7 — пересчетный прибор; 8 — световой экран.

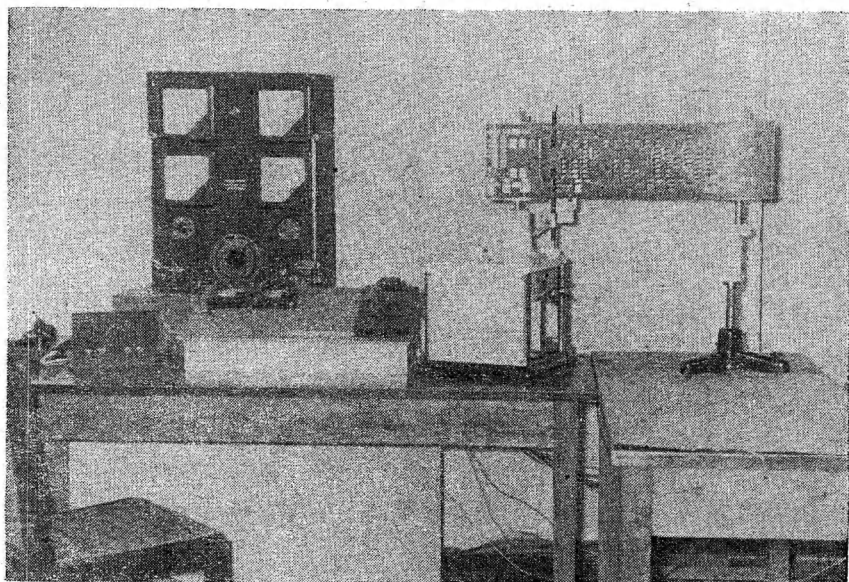


Рис. 3. Общий вид помещения экспериментатора.

При помощи лампочек возможно передать испытуемому мно-

го разных комбинаций сигналов, которые отличаются друг от друга следующими показателями:

- а) число сигналов;
- б) соотношение красных и зеленых сигналов;
- в) расположение сигналов.

Кроме того можно передавать комбинации сигналов в различной последовательности.

Расположение сигнальных лампочек показано на рис. 6.

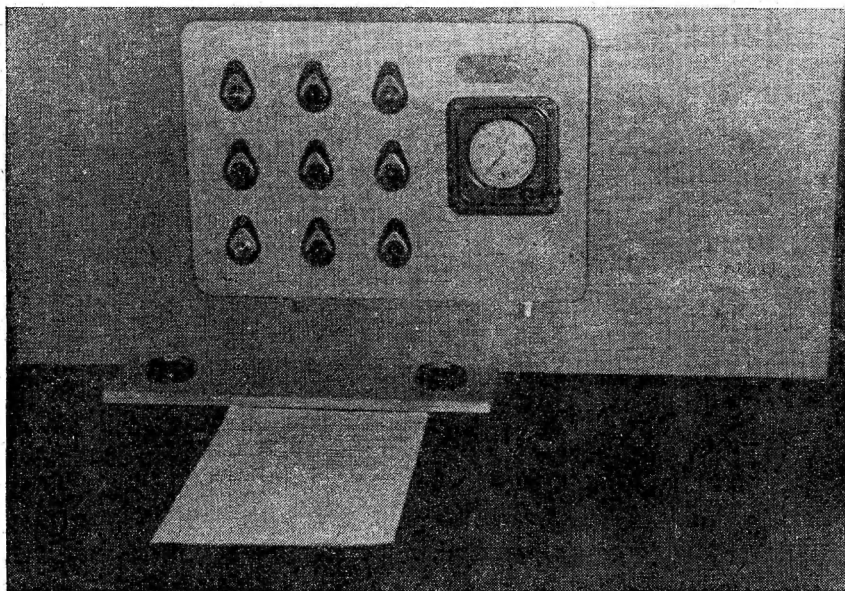


Рис. 4. Пульт испытуемого.

При помощи информационного устройства возможно сообщать испытуемому результаты действия. В наших экспериментах мы для этого пользовались электрическим секундомером и специальным световым экраном для визуального информирования. Дополнительно экспериментатор мог сообщать результаты словесно. Секундомер и световой экран включались и выключались автоматически при помощи реле в соответствии с программой. На световой экран информация проектировалась при помощи диапроектора.

На пульте перед испытуемым находились кнопки для правой и левой руки.

В помещении экспериментатора находились пульт экспериментатора с приборами для регистрации ответов испытуемого, установка для программирования и реле времени.

Так как программа экспериментов должна быть достаточно

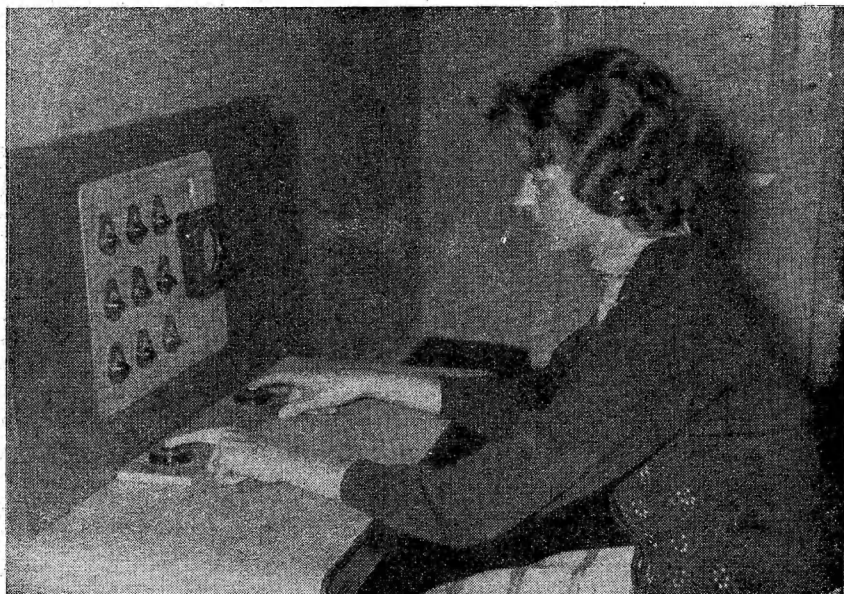


Рис. 5. Ход эксперимента.

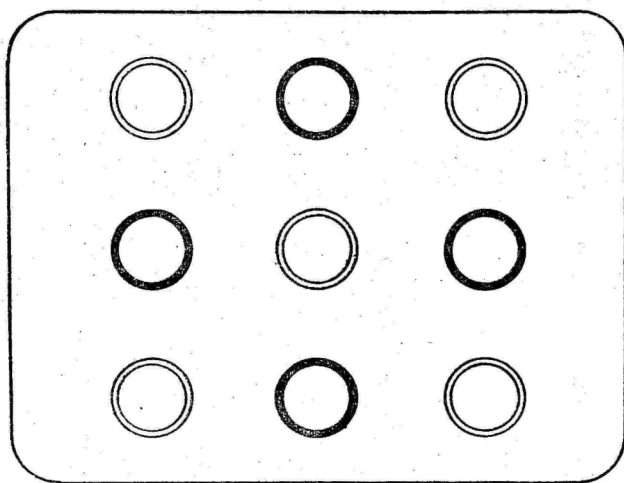


Рис. 6. Расположение сигнальных лампочек перед испытуемым.
(черными кружками обозначены зеленые лампочки, белыми—красные лампочки.)

сложной и требовать быстроты и точности, то в процессе опыта немислимо правильное, константное управление пультом непо-

средственно экспериментатором. Экспериментатору в наших экспериментах помогала специально для этого сконструированная программная установка (см. рис. 7), которая давала возможность одновременно передавать программу по 14 каналам.

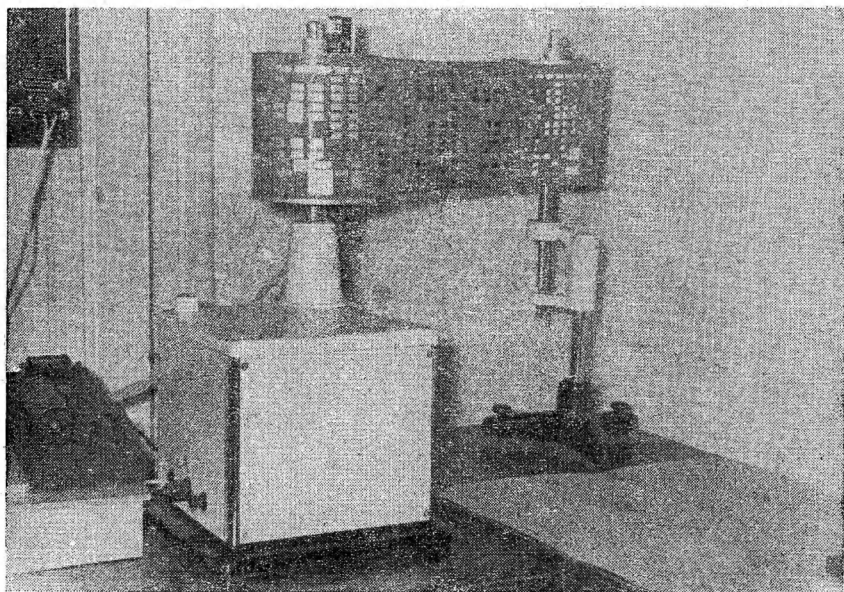


Рис. 7. Программная установка.

На пульте экспериментатора (см. рис. 8) расположены 2 электрических секундомера (точность измерения $1/100$ сек.) и выключатели, при помощи которых включаются и выключаются отдельные приборы соответственно программе исследования.

Система измерения времени позволяет измерять:

- а) время каждого ответа (реакции) испытуемого, отдельно для правой и для левой руки;
- б) общую сумму времен ответов всей серии (в наших экспериментах 60...80 ответов);
- в) одновременно время отдельных ответов и общую сумму времен всех ответов.

Система сообщения результатов (информации) позволяет, исходя из методики и программы конкретного эксперимента, информировать испытуемого о результатах его действия. При помощи светового экрана испытуемый получает данные о правильности или неправильности своего действия, причем секундомер на пульте испытуемого показывает время отдельного ответа. Информирование о результатах при помощи светового экрана следовало сразу (моментально) после ответа испытуемого (на-

жимания на кнопку) или с запаздыванием на 0,1...15 сек. Время запаздывания можно было плавно регулировать при помощи реле времени.

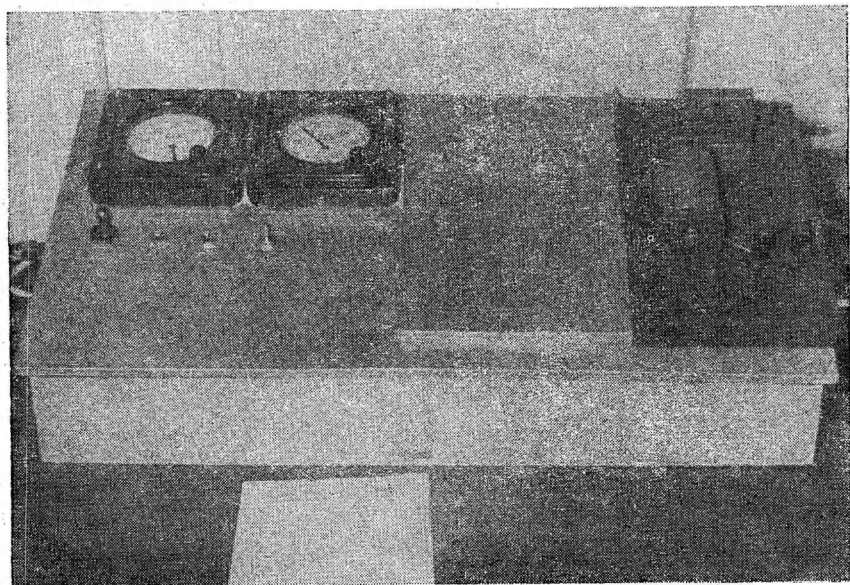


Рис. 8. Пульт экспериментатора.

В наших экспериментах мы пользовались двумя различными программами. По первой программе испытуемый должен был:

1) нажимать на правую кнопку, когда в первом горизонтальном ряду загорается только одна красная лампочка или если в общей комбинации огней красных лампочек больше, чем зеленых лампочек;

2) нажимать на правую кнопку, когда во втором горизонтальном ряду загорается только одна зеленая лампочка или в общей комбинации огней зеленых лампочек больше, чем красных лампочек;

3) нажимать одновременно на правую и левую кнопку тогда, когда в третьем горизонтальном ряду загораются одновременно одна зеленая и одна красная лампочка или следующая комбинация огней точно повторяет предшествующую комбинацию.

Программа в целом была составлена из 80 разных комбинаций (сигналов).

По второй программе испытуемый должен был:

1) нажимать на правую кнопку, когда загорались только красные лампочки или загоралась комбинация огней, в которой зеленых лампочек было больше, чем красных лампочек;

2) нажимать на левую кнопку, когда зажигались только зеленые лампочки или зажигалась комбинация огней, в которой красных лампочек было больше, чем зеленых;

3) нажимать одновременно на правую и левую кнопку, когда зажигалась комбинация огней, в которой красных и зеленых лампочек было поровну, или следующая комбинация огней точно повторяла предшествующую.

Программа была составлена из 60 различных комбинаций огней.

III. ЭКСПЕРИМЕНТЫ И ИХ РЕЗУЛЬТАТЫ

Эксперимент № 1

Задачи эксперимента: 1) выяснить роль информации (в форме сообщения результатов), которая при работе сконструированной нами экспериментальной установки давалась испытуемому в процессе обучения;

2) выяснить влияние способа сообщения результатов на скорость образования навыков;

3) выяснить роль предположений испытуемого в процессе эксперимента и определить влияние предположений на результаты эксперимента.

Объектом измерения являлись качество ответов испытуемого (правильное или неправильное действие) и латентный период между сигналом и ответом.

Структура эксперимента: 80 сигналов (I серия) + перерыв в 2 мин. + 80 сигналов (II серия) + перерыв в 2 мин. + 80 сигналов (III серия). Общее время эксперимента для каждого испытуемого — 44 минуты.

Сигналы по первой программе: 80 сигналов. Промежуток между отдельными сигналами — 10 сек. Скорость движения ленты программной установки — 3 мм/сек. Инструкция была дана испытуемому письменно, и перед началом эксперимента было проверено качество ее усвоения. От испытуемого требовалось полное знание инструкции. После усвоения инструкции испытуемые упражнялись в практическом ее выполнении, отвечая на 30—40 сигналов.

Испытуемые — студенты ТГУ. Опыты проводились в декабре 1961 г. и в январе 1962 г. в психологической лаборатории кафедры логики и психологии ТГУ.

План эксперимента. Эксперимент был проведен с 6 группами (в каждой группе по 10 испытуемых). Экспериментальными факторами являлись сообщение результатов (на различном уровне) и требование предположений от испытуемых. Детальный схематический план эксперимента изображен на таблице 1. Экспериментальные группы были составлены путем жеребьевки.

Ход эксперимента. Группа I А: Результаты не сообщаются. От испытуемых не требуют предположения о результатах. Дополнительные инструкции нет.

Таблица 1

План эксперимента № 1

		I фактор	Предположения испытуемого	
			I уровень: нет	2 уровень: да
Сообщение результатов	Уровень А: результаты не сообщают		Группа I А	Группа II А
	Уровень В: результаты сообщаются устно экспериментатором		Группа I Б	Группа II Б
	Уровень В: результаты сообщаются при помощи светового экрана		Группа I В	Группа II В

Группа I Б: Результаты («правильно» или «неправильно») сообщаются испытуемому экспериментатором устно. От испытуемых предположений не требуют. Дается дополнительная инструкция: «Вам после каждого ответа на сигнал будут сообщать, как вы ответили, — правильно или неправильно.»

Группа I В: Результаты сообщаются испытуемому при помощи светового экрана. Предположений от испытуемого не требуют. Дополнительная инструкция — как у группы I Б.

Группа II А: Результаты не сообщаются. От испытуемого требуют сообщения предположений. Дается дополнительная инструкция: «Если после нажатия на кнопку вы будете полагать, что действовали правильно, то скажите «Правильно»; если же у вас возникнет предположение, что действовали неправильно, то скажите: «Ошибка».

Группа II Б: От испытуемого требуется сообщение предположений. Результаты сообщаются экспериментатором устно. Дополнительная инструкция — как у группы II А.

Группа II В: От испытуемого требуется сообщение его предположений. Результаты сообщаются при помощи светового экрана. Дополнительная инструкция как у группы II А.

Во время эксперимента экспериментатор следит за работой аппаратуры и по плану эксперимента информирует испытуемого

о правильности или неправильности его ответов (информирование при помощи светового экрана происходит автоматически).

Результаты эксперимента регистрируются экспериментатором в конце каждой серии.

Числовые результаты эксперимента № 1 получены следующим образом. Регистрировалось время латентных периодов при отдельных сигналах и считались ошибочные ответы в течение каждой серии. При последующей переработке данных определялась сумма латентных периодов в объеме серии и было высчитано среднее время для каждого ответа в сотых долях секунды. Эти средние времена служили основой дальнейшего статистического анализа.

Так как в различных экспериментальных группах применялись различные экспериментальные факторы (на разных уровнях), то было целесообразно проанализировать результаты эксперимента по экспериментальным группам. В таблице 2 показаны сравнительные результаты экспериментальных групп, показателями которых являются абсолютные числа, полученные при помощи суммирования индивидуальных результатов испытуемых. Число испытуемых в экспериментальных группах было уравнено (10).

Результаты из таблицы 2 изображены графически на рис. 9 и 10. Процентуальные отношения результатов эксперимента

Таблица 2

Результаты эксперимента № 1 по группам
(в абсолютных числах)

Группа	Количество испытуемых	Экспериментальный фактор	Время			Ошибки		
			1 серия	2 серия	3 серия	1 серия	2 серия	3 серия
I А	10	не применялся устное сообщение результатов	1489	1436	1309	248	225	250
I Б	10		1311	1201	1134	164	98	27
I В	10	сообщение результатов при помощи светового экрана	1222	1132	1016	152	79	23
II А	10	предположение устное сообщение результатов + предположение	1393	1201	1097	207	146	103
II Б	10		1295	1194	1082	121	42	13
II В	10	сообщение результатов при помощи светового экрана + предположение	1263	1062	992	107	58	11

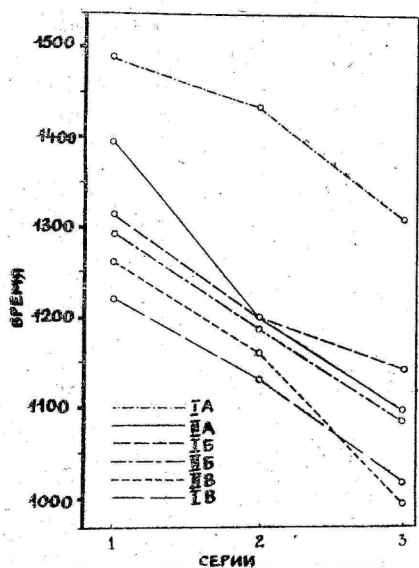


Рис. 9. Кривые образования навыка в эксперименте № 1 по экспериментальным группам. Критерием является время.

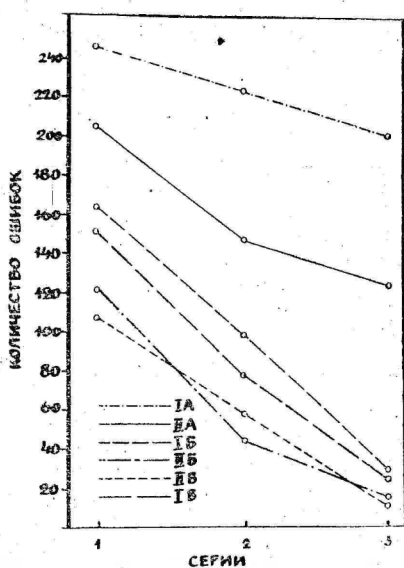


Рис. 10. Кривые образования навыка в эксперименте № 1 по экспериментальным группам. Критерием является количество ошибок.

показаны в таблице 3, где результаты группы I А взяты основой сравнения (индексом 100).

Чтобы проверить достоверность влияния факторов и их уровней, мы проработали полученные данные по методу дисперсионного анализа (см. таблицы 4 и 5). Статистический метод дисперсионного анализа рекомендуют многие известные авторы (Н. Бейли [1]; В. Ю. Урбах [14]; Х. Гарретт [19]).

В таблицах дисперсионного анализа в первой графе показываются виды рассеяния: рассеяние между способами сообщения результатов, рассеяние между предположениями и отсутствием предположения, рассеяние между сериями, интеракции (взаимодействие) факторов и остаточное рассеяние. Остаточное рассеяние содержит в себе влияние неизвестных нам факторов (например, индивидуальные особенности испытуемых) и влияние ошибок эксперимента. Во второй графе показываются суммы квадратов (S^2). В следующих графах приведено число степеней свободы (f) (число степеней свободы равняется $n-1$, при этом n означает число изучаемых членов), средние значения квадратов дисперсий (s^2), отношения дисперсий (F эмпирическое), граничные значения ($F_{кр}$) по соответствующей таблице и вероятность нулевой гипотезы (P).

Результаты дисперсионного анализа данных, полученных в ходе эксперимента № 1, критерием которых является время со-

Таблица 3

**Результаты эксперимента № 1 по группам
(в процентах)**

Группа	Количество испытуемых	Экспериментальный фактор	Время			Ошибки		
			1 серия	2 серия	3 серия	1 серия	2 серия	3 серия
IA	10	не применялся устное сообщение результатов	100	96	88	100	91	81
IB	10		88	81	76	66	39	11
IV	10	сообщение результатов при помощи светового экрана	82	76	68	61	32	9
IIA	10		предположение	93	81	74	83	59
IIIB	10	устное сообщение результатов + предположение	87	80	73	49	17	5
IIIV	10		сообщение результатов при помощи светового экрана + предположение	85	71	67	43	23

вершения действия, позволяют сделать следующие выводы (см. таблица 4).

1. Статистически достоверны следующие различия:

а) между способами сообщения результатов (вероятность нулевой гипотезы менее 0,01 ($P \leq 0,01$));

Таблица 4

**Результаты дисперсионного анализа данных эксперимента № 1
(критерием является время совершения действия в десятых долях секунды)**

Рассеяние	S^2	f	s^2	$F_{\text{эмп}}$	$F_{\text{кр}}_{0,05}$	$F_{\text{кр}}_{0,01}$	P
между способами сообщения результатов (P)	12744	2	6372	24	3,1	4,8	0,01
между предположением и непредположением (II)	2502	1	2502	9	3,9	6,9	0,01
между сериями (C)	15094	2	7541	29	3,1	4,8	0,01
П×Р	2669	2	1334	5	3,1	4,8	0,01
П×С	587	2	293	1	3,1	—	—
Р×С	280	4	65	—	—	—	—
Остаточное	42457	166	256	—	—	—	—
Итого	76333	179	—	—	—	—	—

б) между предположением и отсутствием предположения ($P \leq 0,01$);

в) между сериями ($P \leq 0,01$).

2. Из интеракций имеют статистическую значимость $\Pi \times P$ ($P \leq 0,01$).

Дисперсионный анализ ошибок испытуемых в эксперименте № 1 дал следующие результаты. (см таблицу 5).

Таблица 5

Результаты дисперсионного анализа данных эксперимента № 1
(критерием является количество ошибок)

Рассеяние	S^2	f	s^2	$F_{эмп}$	$F_{кр}$ 0,05	$F_{кр}$ 0,01	P
между способами сообщения результатов (P)	5171	2	2585	129	3,1	4,8	0,01
между предположением и непредположением (Π)	925	1	925	46	3,9	6,9	0,01
между сериями (С)	3242	2	1621	81	3,1	4,8	0,01
$\Pi \times P$	165	2	82	4,1	3,1	4,8	0,05
$\Pi \times C$	10	2	5	—	—	—	—
$P \times C$	323	4	81	4,0	2,5	3,5	0,01
Остаточное	3314	166	20	—	—	—	—
Итого	13150	179					

1. Статистически достоверны: а) различия, зависящие от сообщения и несообщения результатов ($P \leq 0,01$); б) различия, зависящие от предположения и отсутствия предположения ($P \leq 0,01$); в) различия, зависящие от серий ($P \leq 0,01$).

2. Из интеракций статистическую значимость имеет $\Pi \times P$ ($P \leq 0,05$), $\Pi \times C$ не имеет статистической значимости; $C \times P$ имеет значимость ($P \leq 0,01$).

Для определения статистической достоверности различий между отдельными уровнями экспериментальных факторов применялся метод наименьшей разности различения.

Если первый средний результат получен на основе n_1 отдельных измерений, второй средний результат — на основе n_2 отдельных измерений, и мы знаем остаточную дисперсию, то наименьшая разность различения вычисляется по следующей формуле:

$$t^{(f)} \sqrt{s^2 \text{ остаточное} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)},$$

в которой s^2 означает отношение дисперсии (см. таблицу дисперсионного анализа), f — число степеней свободы, n_1 — число

измерений на первом уровне, n_2 — число измерений на втором уровне. Величину t мы находим из таблицы Стьюдента. Результаты вычисления наименьшей разности различения и выводы из них показаны в таблице 6.

Таблица 6

Различаемые уровни	Критерий	Действительное различие	Наименьшая разность различения		P
			0,05	0,01	
A — B	время	11,7	5,56	7,39	0,01
A — B	время	20,6	5,56	7,39	0,01
B — B	время	8,9	5,56	7,39	0,01
A — B	ошибки	11,1	1,54	2,06	0,01
A — B	ошибки	11,6	1,54	2,06	0,01
B — B	ошибки	0,5	1,54	2,06	—
C ₁ — C ₂	время	12,5	5,56	7,39	0,01
C ₁ — C ₃	время	22,4	5,56	7,39	0,01
C ₂ — C ₃	время	9,9	5,56	7,39	0,01
C ₁ — C ₂	ошибки	6,0	1,54	2,06	0,01
C ₁ — C ₃	ошибки	10,3	1,54	2,06	0,01
C ₂ — C ₃	ошибки	4,3	1,54	2,06	0,01

Буквы в таблице имеют следующие значения:

- A — результаты не сообщаются;
- B — устное сообщение результатов;
- B — сообщение результатов при помощи светового экрана;
- C — серия (римские цифры обозначают номера серий по порядку).

Краткие выводы из статистического анализа данных эксперимента № 1:

1. Сообщение результатов является существенным фактором в процессе образования навыков при работе на нашем экспериментальном пульте.
2. Сообщение результатов при помощи светового экрана дает лучшие параметры образования навыков, чем устное сообщение результатов экспериментатором.
3. Предположение испытуемого относительно результатов действия является фактором, имеющим статистическую значимость.

Эксперимент № 2

Задачи эксперимента: 1) выяснить, какую роль имеет запаздывание информации в процессе образования навыков в условиях обучения на экспериментальном пульте;

2) выяснить, какую роль играют индивидуальные различия во времени реакции испытуемых относительно фактора запаздывания информации;

3) выяснить, как запаздывание информации влияет на образование навыка в различных сериях эксперимента.

Объектом измерения были количественная сторона (время латентного периода) и качество («правильно» или «неправильно») ответов испытуемых. Испытуемыми были учащиеся 10 класса Тартуской 8-ой средней школы (17—19 лет). Эксперименты проводились в апреле 1962 г. в психологической лаборатории ГГУ. Экспериментальные группы были составлены на основе предварительных опытов (60 сигналов по второй программе).

План эксперимента. Запаздывание информации варьировалось при помощи реле времени, которое автоматически включалось после ответа испытуемого. Детальный план эксперимента изображен на таблице 7.

Таблица 7

План эксперимента № 2

Уровни экспериментального фактора		I блок				II блок			
		Серии				Серии			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Запаздывание информации в сек.	0	Группа А I				Группа А II			
	1	Группа Б I				Группа Б II			
	2	Группа В I				Группа В II			
	4	Группа Г I				Группа Г II			

Для каждого испытуемого были планированы 4 серии, по 60 отдельных сигналов в каждой, всего 240 сигналов. Экспериментальные группы делились на два блока. В блоке А было 50% испытуемых, которые в предварительной серии показали наилучшие результаты; в блоке Б были остальные (50%) испытуемые. В каждой группе было 8 испытуемых (из них 4 в блоке А и 4 в блоке Б).

Структура эксперимента. Предварительная серия (60 сигналов) + перерыв в 3—7 дней + I серия (60 сигналов) + перерыв в 3 минуты + II серия + перерыв в 3 минуты + III серия (60 сигналов) + перерыв в 3 минуты + IV серия (60 сигналов). Общее время эксперимента для каждого испытуемого 52 минуты.

Сигналы по второй программе: 60 сигналов. Промежуток между отдельными сигналами 10 сек. Скорость движения ленты программной установки 2,5 мм/сек. Инструкция дается письменно.

Ход эксперимента. В группе I А и I Б данные о правильности или неправильности ответа сообщались испытуемому без запаздывания при помощи светового экрана.

В других группах сообщалось о правильности или неправильности ответов с запаздыванием в 1, 2 или в 4 секунды, соответственно плану эксперимента. Давалась дополнительная инструкция: «Информацию о правильности вашего ответа вы будете получать при помощи светового экрана несколько секунд после нажатия на кнопки.»

В ходе эксперимента экспериментатор регистрировал время ответов (сумму 60 отдельных ответов) и допущенные испытуемым в течение серии ошибки.

В схеме эксперимента было предусмотрено применение четырех различных уровней экспериментального фактора (запаздывание информации о результатах) в различных экспериментальных группах. В таблицах 8 и 10 приведены числовые результаты так, чтобы было возможно сравнивать результаты групп и сделать выводы о влиянии различных уровней экспери-

Таблица 8

Результаты эксперимента № 2 по экспериментальным группам и блокам в абсолютных числах (критерием является время в десятых долях секунды)

Группа	I блок				II блок				Итого			
	1 серия	2 серия	3 серия	4 серия	1 серия	2 серия	3 серия	4 серия	1 серия	2 серия	3 серия	4 серия
А	2434	2237	1938	1887	3368	3116	2791	2734	5802	5353	4729	4621
Б	2370	2154	1860	1783	3293	2950	2707	2631	5663	5104	4567	4414
В	2357	2068	1891	1806	3261	2852	2609	2500	5618	4920	4500	4306
Г	2476	2300	2149	2104	3346	3184	3007	2892	5822	5384	5156	4996

Таблица 9

Результаты эксперимента № 2 по экспериментальным группам и блокам в процентах (критерием является время в процентах)

Группа	I блок				II блок				Итого			
	1 серия	2 серия	3 серия	4 серия	1 серия	2 серия	3 серия	4 серия	1 серия	2 серия	3 серия	4 серия
А	95	88	76	74	94	87	77	75	95	87	76	75
Б	94	86	74	71	93	83	76	74	94	84	75	73
В	94	82	75	72	91	80	73	70	93	81	74	71
Г	97	90	84	82	97	92	87	83	97	91	85	82

ментального фактора. Таблицы составлены так, чтобы можно было получить данные о результатах целой группы или о результатах частей группы, входивших в блок А и в блок Б.

Результаты этого эксперимента изображены графически на рис. 11 и 12. Кривые образования навыков говорят здесь о ясном различии отдельных экспериментальных групп. Эти различия увеличиваются в ходе обучения: в результатах первой и второй серии эти различия еще мало заметны, но в четвертой серии проявляются уже более заметные различия.

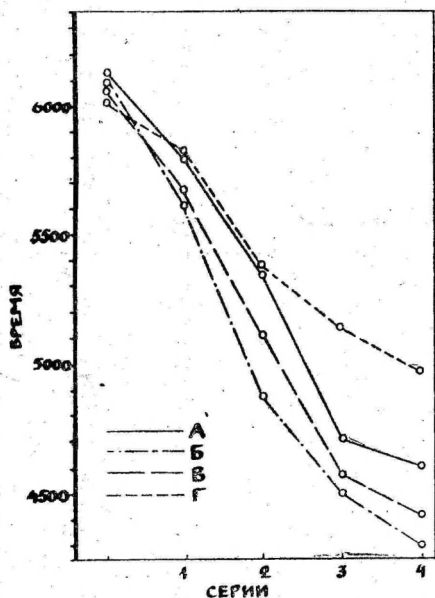


Рис. 11. Кривые образования навыка в эксперименте № 2 по экспериментальным группам. Критерием является время.

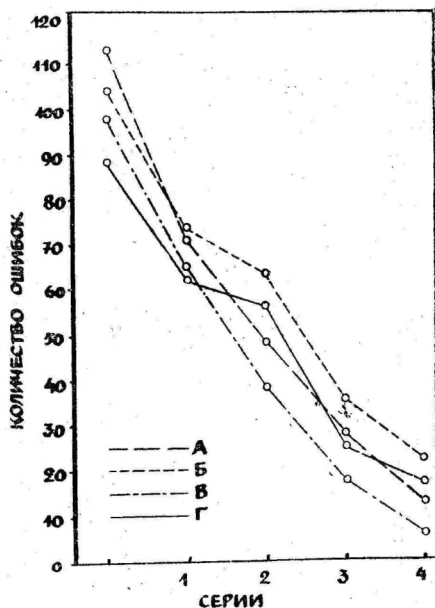


Рис. 12. Кривые образования навыка в эксперименте № 2 по экспериментальным группам. Критерием является количество ошибок.

Так как результаты предварительной серии не являются равными, и поэтому сравнение абсолютных чисел затруднено, то целесообразно сравнение этих данных в относительных числах (в процентах). В таблице 9 и 11 даны показатели, приведенные в предыдущих таблицах № 8 и 10, в процентах. При этом в качестве индекса 100 взят результат предварительной серии каждой экспериментальной группы.

Для проверки статистической достоверности влияния экспериментальных факторов опыта пользовались дисперсионным анализом. Результаты этого анализа показаны в таблицах 12 (критерием время) и 13 (критерием ошибки).

Таблица 10

Результаты эксперимента № 2 по экспериментальным группам
и блокам в абсолютных числах
(критерием являются ошибки в абсолютных цифрах)

Группа	I блок				II блок				Итого			
	1 серия	2 серия	3 серия	4 серия	1 серия	2 серия	3 серия	4 серия	1 серия	2 серия	3 серия	4 серия
А	36	29	13	7	27	28	12	10	63	57	25	17
Б	36	24	13	6	35	25	14	6	71	49	27	12
В	32	20	8	3	33	19	9	3	65	39	17	6
Г	39	29	17	10	43	35	19	11	74	64	36	21

Таблица 11

Результаты эксперимента № 2 по экспериментальным группам
и блокам в процентах
(критерием являются ошибки в процентах)

Группа	I блок				II блок				Итого			
	1 серия	2 серия	3 серия	4 серия	1 серия	2 серия	3 серия	4 серия	1 серия	2 серия	3 серия	4 серия
А	85	69	31	17	58	60	26	21	71	64	28	19
Б	60	40	22	10	66	47	26	11	63	43	24	10
В	73	45	18	7	62	36	17	6	67	40	18	6
Г	100	74	44	26	66	53	29	17	71	62	35	20

Таблица 12

Результаты дисперсионного анализа данных эксперимента № 2
(критерием является время совершения действия в десятых долях секунды)

Рассеяние	S ²	f	s ²	F _{эмп.}	F _{кр. 0,05}	F _{кр. 0,01}
между способами со- общения результатов (Р)	81169	3	27056	2,9	2,8	4,1
между сериями (С)	399057	3	133019	14,7	2,8	4,1
между блоками (Б)	1407625	1	1407625	155,5	4,0	7,1
Остаточное	1086076	120	9051	—	—	—
Итого	2973927	127	—	—	—	—

Результаты дисперсионного анализа данных эксперимента № 2
(критерием является количество ошибок)

Рассеяние	S^2	f	s^2	$F_{\text{эмп.}}$	$F_{\text{кр.}}_{0,05}$	$F_{\text{кр.}}_{0,01}$	P
между способами сообщения результатов (Р)	91	3	30,3	5,8	2,8	4,1	0,01
между сериями (С)	964	3	321,3	61,8	2,2	4,1	0,01
между блоками (В)	0	1	—	—	—	—	—
П×Р	17	9	1,9	—	—	—	—
П×С	7	3	2,3	—	—	—	—
Р×С	2	3	0,7	—	—	—	—
П×Р×С	35	9	3,9	—	—	—	—
Остаточное	449	96	5,2	—	—	—	—
Итого	1615	127	—	—	—	—	—

Если мы возьмем критерием время ответов, то результаты дисперсионного анализа показывают, что фактор запаздывания информации имеет достаточную статистическую достоверность (вероятность нулевой гипотезы менее 0,05). Статистически достоверны также различия между экспериментальными блоками (вероятность нулевой гипотезы менее 0,01). В различные блоки испытуемые были распределены на основе предварительных серий так, что испытуемые с наилучшими результатами вошли в блок А, а испытуемые с худшими результатами в блок Б. Так как в блоках было только два уровня, то достоверность различия между ними уже доказана дисперсионным анализом. Чтобы определить достоверность различий между уровнями фактора запаздывания информации и между сериями, применялся способ наименьшей разности различения.

Результаты вычисления наименьшей разности различения и выводы из них приведены в таблице 14.

Краткие выводы статистического анализа результатов эксперимента № 2:

1. Запаздывание информации является фактором, влияющим на процесс образования навыков.

2. Статистически значимым является различие между запаздыванием информации на 1, 2 сек. и 4 сек.; при запаздывании информации на 4 сек. наблюдается существенное ухудшение результатов упражнения.

3. Сравнивая критерии образования навыков, мы видим, что и время ответов и ошибки испытуемых в общих чертах характеризуют процесс образования навыков и влияние разных факторов на этот процесс.

Таблица 14

Различаемые уровни	Критерии	Действительное различие	Наименьшая разность различия		Р
			0,05	0,01	
I—II	время	23,7	47,60	63,25	—
I—III	время	36,3	47,60	63,25	—
I—IV	время	29,8	47,60	63,25	—
II—III	время	12,6	47,60	63,25	—
II—IV	время	53,5	47,60	63,25	0,05
III—IV	время	66,1	47,60	63,25	0,01
I—II	ошибки	0,09	1,14	1,52	—
I—III	ошибки	1,09	1,14	1,52	—
I—IV	ошибки	1,28	1,14	1,52	0,05
II—III	ошибки	1,00	1,14	1,52	—
II—IV	ошибки	1,37	1,14	1,52	0,05
III—IV	ошибки	2,37	1,14	1,52	0,01
C ₁ —C ₂	время	63	47,60	63,25	0,05
C ₁ —C ₃	время	123	47,60	63,25	0,01
C ₁ —C ₄	время	142	47,60	63,25	0,01
C ₂ —C ₃	время	60	47,60	63,25	0,05
C ₂ —C ₄	время	79	47,60	63,25	0,01
C ₃ —C ₄	время	19	47,60	63,25	—
C ₁ —C ₂	ошибки	2,25	1,14	1,52	0,01
C ₁ —C ₃	ошибки	5,50	1,14	1,52	0,01
C ₁ —C ₄	ошибки	7,03	1,14	1,52	0,01
C ₂ —C ₃	ошибки	3,25	1,14	1,52	0,01
C ₂ —C ₄	ошибки	4,78	1,14	1,52	0,01
C ₃ —C ₄	ошибки	1,53	1,14	1,52	0,01

Буквы и цифры в таблице имеют следующие значения:

I — запаздывание информации 0 сек.

II — " " 1 сек.

III — " " 2 сек.

IV — " " 4 сек.

C — серия (номера означают номера серий по порядку).

4. Эффект запаздывания информации является наиболее значительным в 3 серии.

5. Различия индивидуальных особенностей испытуемых в скорости реагирования оказывают влияние на результаты упражнения, когда мы наблюдаем абсолютные данные. В относительных числах (в процентах) различия не существует.

Эксперимент № 3

Задачи эксперимента: 1) выяснить роль частоты информации (сообщения результатов) в процессе упражнения на экспериментальном пульте управления;

2) выяснить роль учебной программы, составленной для испытуемого.

Измерялись время ответов и степень правильности ответов.

Испытуемые — учащиеся 10 класса Тартуской 8 средней школы. Опыты проводились в мае 1962 г. в психологической лаборатории ТГУ.

Структура эксперимента: предварительная серия (60 сигналов) + перерыв в 3—7 дней + I серия + перерыв в 3 минуты + II серия + перерыв в 3 минуты + III серия + перерыв в 2—3 дня + IV серия + перерыв в 3 минуты + V серия + перерыв в 3 минуты + VI серия. Общее время эксперимента для каждого испытуемого (без предварительной серии) около 60 минут.

Эксперимент состоял из шести серий, в каждой 60 сигналов. Сигналы по второй программе. Промежуток времени между отдельными сигналами 5 сек. Через каждые 5 сигналов пауза в 15 сек. Скорость движения ленты программной установки 5 мм/сек.

План эксперимента. Запланировано два экспериментальных фактора: а) частота сообщения результатов (через 5, 10 и 20 сигналов); б) трудность учебной программы (легкая, нормальная, трудная). Содержание программы дано в таблице 15.

Таблица 15

Число сигналов	Легкая программа		Нормальная программа		Трудная программа	
	Время	Правильные решения	Время	Правильные решения	Время	Правильные решения
5	60	4	50	4	40	4
10	120	8	100	8	80	9
15	180	12	150	13	120	13
20	240	16	200	17	160	18
25	300	20	250	21	200	23
30	360	24	300	26	240	27
35	420	28	350	30	280	32
40	480	32	400	34	320	37
45	540	36	450	38	360	42
50	600	40	500	43	400	46
55	660	44	550	48	440	51
60	720	48	600	52	480	56

Схематический план эксперимента изображен на таблице 16.

Из этого плана видно, что различия в уровнях трудности программы включены в различные блоки, составленные из соответствующих экспериментальных групп. Все испытуемые выполняют опыты на различных уровнях частоты информации, на каждом уровне 2 серии. Для выключения фактора заучивания введены изменения в порядке серий с различными частотами информации:

I сеанс		II сеанс	
1 серия —	информ. через 5 с.	4 серия —	информ. через 20 с.
2 серия —	„ через 10 с.	5 серия —	„ через 10 с.
3 серия —	„ через 20 с.	6 серия —	„ через 5 с.

Таблица 16

План эксперимента № 3

Факторы Испытуемые	Программа	Частота информирования через		
		5 сигналов	10 сигналов	20 сигналов
Блок 1	трудная	группа I (5 испытуемых)		
Блок 2	нормальная	группа II (5 испытуемых)		
Блок 3	легкая	группа III (5 испытуемых)		
Блок 4	без программы	группа IV (5 испытуемых)		

Экспериментальные группы составлены на основе результатов предварительных экспериментов (критерием являлось время ответов).

Ход эксперимента. Испытуемые получают до начала серии протокольные бланки с программой (испытуемые IV группы получают бланки без программы). Через 5 сигналов пауза в 15 секунд, во время которой экспериментатор соответственно плану эксперимента сообщает испытуемому результаты его действия (время ответов и число правильных ответов). Испытуемый вносит эти данные в протокольные бланки. Паузы через каждые 5 секунд соблюдаются и тогда, когда информация дается через 10 или 20 секунд. В конце каждой серии заполненные бланки передаются экспериментатору.

Дополнительные инструкции. I, II, III группе: «До начала опыта вам дадут протокольный бланк, на котором отмечены результаты, которых вы теоретически должны достичь. Но постарайтесь добиться еще лучших результатов. Через каждые 5 (10, 20) секунд вам будет сообщать достигнутые вами результаты, вносите их немедленно после сообщения в предусмотренную для этого графу».

IV группе: «До начала опыта вам дадут протокольный бланк, на который вы вносите результаты опыта, сообщаемые вам экспериментатором через каждые 5 (10, 20) секунд.»

Всем испытуемым при помощи светового экрана сообщалась правильность каждого ответа.

Цифровые данные эксперимента мы находим в таблице 17. Графически эти результаты изображены на рис. 13 и 14. Резуль-

таты эксперимента позволяют сделать некоторые выводы о влиянии экспериментальных факторов и их различных уровней. Считая критерием время ответов, мы можем констатировать, что влияние частоты информирования проявляется достаточно ясно;

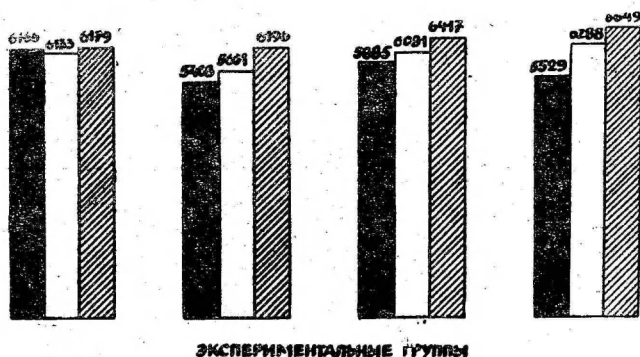


Рис. 13. Результаты эксперимента № 3. Критерием является время.

Черными столбиками обозначена частота информирования через 5 сигналов, белыми — через 10 сигналов, заштрихованными — через 20 сигналов.



Рис. 14. Результаты эксперимента № 3. Критерием является количество ошибок.

Черными столбиками обозначена частота информирования через 5 сигналов, белыми — через 10 сигналов, заштрихованными — через 20 сигналов.

в ходе всего эксперимента (20 испытуемых) информирование через каждые 5 сигналов дало на 9,7% лучшие результаты, чем информирование через каждые 20 сигналов; информирование через каждые 10 сигналов было на 5,1% эффективнее, чем информирование через 20 сигналов. Считая критерием количество ошибок

Таблица 17

Числовые данные эксперимента № 3 по экспериментальным группам

Группа	Программа	Критерий — время						Критерий — ошибки			
		Информирование через			Итого	Информирование через			Итого		
		5 сигналов	10 сигналов	20 сигналов		5 сигналов	10 сигналов	20 сигналов			
I	трудная	6166	6133	6179	18478	64	60	60	184		
II	нормальная	5403	5651	6196	17250	74	68	88	248		
III	легкая	5885	6081	6417	18383	88	89	103	280		
IV	без программ	5529	6288	6649	18466	96	95	82	273		
Итого		22983	24153	25441	72577	322	312	333	985		

в ответах, можно отметить, что наилучшими являются результаты тогда, когда информация дается через каждые 10 сигналов (312 ошибок), затем следуют информация через каждые 5 сигналов (322 ошибки) и информация через каждые 20 сигналов (333 ошибки). Различие между уровнями частоты информации здесь статистически незначительное.

Различие можно наблюдать и между уровнями программы. Если считать критерием время ответов, то видно, что результаты экспериментальных групп располагаются так:

II группа (нормальная программа)	— 17250,	средний результат	575
III группа (легкая программа)	— 18383,	„ „	613
IV группа (без программы)	— 18466,	„ „	615
I группа (трудная программа)	— 18478,	„ „	616

Если считать критерием количество ошибок в ответах, то группы располагаются так:

I группа (трудная программа)	— 184,	средний результат	6,1
II группа (нормальная программа)	— 248,	„ „	8,3
IV группа (без программы)	— 273,	„ „	9,1
III группа (легкая программа)	— 280,	„ „	9,3

Для определения достоверности влияния применяемых нами экспериментальных факторов, мы провели дисперсионный анализ, результаты которого показаны в таблицах 18 и 19.

Таблица 18

Результаты дисперсионного анализа данных эксперимента № 3
(критерием является время совершения действия в десятых долях секунды)

Рассеяние	S ²	f	s ²	F _{эмп.}	F _{кр. 0,05}	F _{кр. 0,01}	P
между различными частотами сообщения результатов (P)	75580	2	37790	18,4	3,2	5,0	0,01
между программами (II)	35720	3	11906	5,8	2,8	4,1	0,01
между индивидами (I)	751651	19	39561	19,3	1,9	2,5	0,01
Остаточное	194422	95	2047	—	—	—	—
Итого	1057373	119	—	—	—	—	—

Результаты дисперсионного анализа данных эксперимента № 3
(критерием является количество ошибок)

Рассеяние	S ²	f	s ²	F _{эмп.}	F _{кр.} 0,05	F _{кр.} 0,01	P
между различными частотами сообщения результатов (P)	1	2	—	—	—	—	—
между программами (П)	191	3	64	10,6	2,8	4,1	0,01
между индивидами (И)	773	19	41	6,8	1,9	2,5	0,01
Остаточное	561	95	6	—	—	—	—
Итого	1526	119	—	—	—	—	—

Дисперсионный анализ показывает, что информация является существенным фактором тогда, когда критерием считается время ответов; если критерием считать число ошибок, то частота информации не имеет статистической достоверности. Влияние трудности программы является статистически достоверным. Существенным фактором являются и индивидуальные различия испытуемых, но эти различия не мешают анализу экспериментальных факторов, так как их можно рассматривать отдельно в ходе дисперсионного анализа.

Далее мы определяли статистическую значимость отдельных уровней экспериментальных факторов.

Величину минимальной разности различения можно найти в таблице 20.

В таблице буквами обозначены различные уровни частоты информирования (А — информация через каждые 5 сигналов, Б — информация через каждые 10 сигналов, В — информация через каждые 20 сигналов); номерами отмечены различные уровни трудности программы (I — трудная, II — нормальная, III — легкая, IV — без программы).

Краткие выводы из статистического анализа результатов эксперимента № 3:

1. Частота информирования является статистически значимой тогда, когда критерием считать время ответов. Если критерием считать число ошибок, то частота информирования не является достоверным фактором. Здесь все же следует учитывать одно особое условие нашего эксперимента, а именно то, что текущее информирование происходит при помощи светового экрана.

2. Трудность программы является существенным фактором.

3. Статистически различия между отдельными уровнями фактора частоты информирования значимы, если считать критерием время ответов.

Таблица 20

Различаемые уровни	Критерий	Действительное различие	Наименьшая разность различения		P
			0,05	0,01	
A—B	время	29,2	20,20	26,87	0,01
A—B	время	61,4	20,20	26,87	0,01
B—B	время	32,2	20,20	26,87	0,01
I—II	время	40,9	23,40	31,59	0,01
I—III	время	3,1	23,40	31,59	—
I—IV	время	0,4	23,40	31,59	—
II—III	время	37,8	23,40	31,59	0,01
II—IV	время	40,5	23,40	31,59	0,01
III—IV	время	1,7	23,40	31,59	—
I—II	ошибки	2,2	1,27	1,69	0,01
I—III	ошибки	3,0	1,27	1,69	0,01
I—IV	ошибки	3,2	1,27	1,69	0,01
II—III	ошибки	0,8	1,27	1,69	—
II—IV	ошибки	1,0	1,27	1,69	—
III—IV	ошибки	0,2	1,27	1,69	—

4. Отдельные уровни трудности программы не являются всегда существенно различными. Статистически достоверны (считая критерием время ответов) лишь различия между нормальной программой с одной стороны и другими программами с другой стороны. Если считать критерием число ошибок, то достоверным является различие между трудной программой с одной стороны и прочими программами с другой стороны.

5. Существенным фактором надо считать и индивидуальные различия испытуемых.

Эксперимент № 4

Задачи эксперимента. 1) Выяснить влияние сообщения результатов в процессе образования навыков, если сообщаемые результаты содержат в первом варианте информацию о качестве действия, во втором варианте информацию о количестве действия, в третьем варианте информацию как о качестве, так и о количестве действия.

2) Выяснить влияние названных в первом пункте уровней факторов на различные этапы образования навыков.

3) Выяснить влияние названных в первом пункте уровней факторов в связи с индивидуальными различиями испытуемых в скорости реагирования.

Сигналы по второй программе. Промежуток между сигналами — 10 секунд. Скорость движения ленты программной установки 2,5 мм/сек. Основная инструкция по второй программе. Испытуемые информируются при помощи светового экрана и электрического секундомера.

План эксперимента: Экспериментальным фактором является сообщение результатов на различных уровнях (4 уровня). Испытуемые разделены на 4 группы.

Группе А результаты о качестве действия сообщаются при помощи светового экрана («правильно» или «неправильно»).

Группе Б результаты о количестве действия сообщаются при помощи электрического секундомера (время ответа).

Группе В сообщаются одновременно результаты о качестве и количестве действия.

Группе Г результаты не сообщаются.

В соответствии с данными предварительной серии все испытуемые были разделены на два блока так, что в первом блоке были испытуемые, reagировавшие быстрее, а во втором блоке — испытуемые, reagировавшие медленнее.

Разделение испытуемых по группам было проведено на основе предварительной серии опытов. Принципиальный план эксперимента показан на таблице 21.

Таблица 21

План эксперимента № 4

Экспериментальный фактор и его уровни	I блок				II блок							
	Серии				Серии							
	1	2	3	4	1	2	3	4				
Информирование испытуемых	о качестве результатов				группа А I				группа А II			
	о количестве результатов				группа Б I				группа Б II			
	о качестве и о количестве результатов				группа В I				группа В II			
	нет информирования				группа Г I				группа Г II			

Структура эксперимента: предварительная серия (60 сигналов) + перерыв в 2—5 дней + I серия (60 сигналов) + перерыв в 3 минуты + II серия (60 сигналов) + перерыв в 25 минут + III серия (60 сигналов) + перерыв в 3 минуты + IV серия (60 сигналов).

Ход эксперимента: Различные группы выполняют инструкцию в различных условиях, зависящих от способа сообщения результатов. Группы А и Г дополнительной инструкции не получают, а работают по основной инструкции. Группам Б и В кроме основной инструкции давалась еще дополнительная инструкция: «Секундомер перед вами на сигнальной доске показывает время, которое вам потребовалось для ответа на сигнал. После каждого ответа смотрите на секундомер и сообщайте мне сло-

весно время ответа. После того возвращайте стрелку секундомера в исходное положение». До эксперимента испытуемым было объяснено, как обращаться с секундомером.

Так как в различных группах применялись различные уровни экспериментального фактора, то оказалось целесообразным изучать результаты эксперимента так, чтобы суммировать результаты отдельных испытуемых по экспериментальным группам. Данные эксперимента приведены в таблицах 22 (критерием является время ответов) и 23 (критерием являются ошибки). Графически эти результаты изображены на рисунках 15 и 16.

Для определения статистической достоверности влияния различных факторов и их различных уровней на процесс образования навыков в проведенном нами эксперименте мы провели дисперсионный анализ данных эксперимента. Результаты этого анализа показаны в таблицах 24 (критерием является время) и 25 (критерием являются ошибки).

Таблица 22

Числовые результаты эксперимента № 4 по экспериментальным группам, сериям и блокам (критерием является время в десятых долях секунды)

Эксп. группы	Блок I				Блок II				Итого			
	серии				серии				серии			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
А	2604	2546	2461	2368	3600	3442	3389	3246	6204	5988	5850	5614
Б	2597	2238	1976	1908	3521	3140	2813	2752	6118	5378	4789	2660
В	2569	2008	1524	1496	3391	2820	2608	2556	5960	4828	4132	4052
Г	2536	1964	1492	1460	3331	2800	2560	2511	5867	4764	4052	3971
	10306	8756	7453	7232	13843	12202	11370	11065	24149	20958	18823	18297

Таблица 23

Числовые данные эксперимента № 4 по экспериментальным группам, блокам и сериям (критерием являются ошибки)

Эксп. группы	Блок I				Блок II				Итого			
	серии				серии				серии			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
А	46	41	34	29	42	33	32	29	88	74	66	58
Б	29	18	11	4	29	15	13	5	58	33	24	9
В	48	37	35	34	48	41	37	31	96	78	72	65
Г	29	13	9	3	46	18	7	3	75	31	16	6
	152	109	89	70	165	107	89	68	317	216	178	138

Результаты дисперсионного анализа показывают, что применявшийся нами экспериментальный фактор вызывал существ-

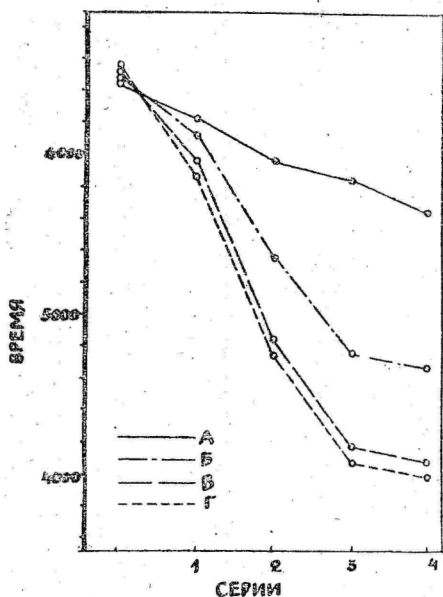


Рис. 15. Кривые образования навыка в эксперименте № 4 по экспериментальным группам. Критерием является время.

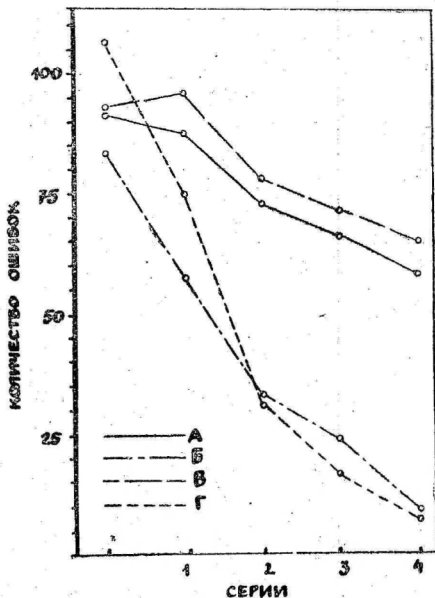


Рис. 16. Кривые образования навыка в эксперименте № 4 по экспериментальным группам. Критерием является количество ошибок.

Таблица 24

Результаты дисперсионного анализа данных эксперимента № 4 (критерием является время совершения действия в десятых долях секунды)

Рассеяние	S^2	f	s^2	$F_{\text{эмп.}}$	$F_{\text{кр. 0,05}}$	$F_{\text{кр. 0,01}}$	P
между способами сообщения результатов (P)	497251	3	165750	42,3	2,8	4,1	0,01
между сериями (C)	661801	3	220600	56,3	2,8	4,1	0,01
между блоками (B)	1695792	1	1695792	432,3	4,0	7,1	0,01
$P \times C$	80617	9	8957	2,28	2,3	—	—
$P \times B$	658	3	219	—	—	—	—
$C \times B$	3105	3	1035	—	—	—	—
$P \times C \times B$	42467	9	4718	1,2	2,3	—	—
Остаточное	376485	96	3922	—	—	—	—
Итого	3358171	127	—	—	—	—	—

венные изменения в результатах эксперимента. Считая критерием время ответов, констатируем достоверность фактора сообщения результатов (вероятность нулевой гипотезы менее 0,01). Существенным является и влияние серий и блоков (индивидуальные различия в скорости реагирования). Если считать критерием ошибки, то в ответах достоверными являются фактор сообщения результатов (вероятность нулевой гипотезы менее 0,01) и влияние серий. Влияние блоков статистической значимости не имеет. Это можно доказать следующим образом: де-

Таблица 25

Результаты дисперсионного анализа данных эксперимента № 4
(критерием является количество ошибок)

Рассеяние	S ²	f	s ²	F _{эмп.}	F _{кр.} 0,05	F _{кр.} 0,01	P
между способами сообщения результатов (P)	940	3	313	62,6	2,8	4,1	0,01
между сериями (С)	553	3	184	36,2	2,8	4,1	0,01
между блоками (Б)	1	1	1	—	—	—	—
P×C	81	9	9	1,8	2,3	—	—
P×Б	16	3	5	1,00	2,4	—	—
C×Б	8	3	2,7	—	—	—	—
Остаточное	523	105	5	—	—	—	—
Итого	2122	127	—	—	—	—	—

ление на блоки проведено на основе данных предварительной серии опытов, считая критерием время ответов и не обращая внимания на ошибки в ответах.

Исходя из результатов дисперсионного анализа, можно определить, какое статистическое значение имеют отдельные уровни экспериментальных факторов. Для этого следует найти наименьшую разность различия между отдельными уровнями факторов.

Различия между уровнями сообщения результатов (А — сообщение результатов о качестве, Б — сообщение результатов о количестве, В — сообщение результатов одновременно о качестве и количестве, Г — результаты не сообщаются) показаны в таблице 26. Различия между сериями (порядок серий обозначается римскими цифрами I—IV) показаны в таблице 27.

Краткие выводы статистического анализа данных эксперимента № 4:

1) Анализ фактора сообщения результатов показывает, что наилучшим уровнем является одновременное сообщение данных о качестве и количестве.

Таблица 26

Различае- мые уровни	Критерий	Действи- тельное раз- личие	Наименьшая разность различения		Р
			0,05	0,01	
А—Б	время	61,6	31,6	42,03	0,01
А—В	время	71,6	31,6	42,03	0,01
А—Г	время	84,7	31,6	42,03	0,01
Б—В	время	10,0	31,6	42,03	—
Б—Г	время	146,3	31,6	42,03	0,01
В—Г	время	156,3	31,6	42,03	0,01
А—Б	ошибки	5,8	1,0	1,33	0,01
А—В	ошибки	0,1	1,0	1,33	—
А—Г	ошибки	5,0	1,0	1,33	0,01
Б—В	ошибки	5,7	1,0	1,33	0,01
Б—Г	ошибки	0,8	1,0	1,33	—
В—Г	ошибки	4,9	1,0	1,33	0,01

Таблица 27

Различае- мые уровни	Критерий	Действи- тельное различие	Наименьшая разность различения		Р
			0,05	0,01	
I—II	время	99,8	31,6	42,03	0,01
II—III	время	66,7	31,6	42,03	0,01
III—IV	время	16,4	31,6	42,03	—
I—II	ошибки	3,16	1,0	1,33	0,01
II—III	ошибки	1,09	1,0	1,33	0,05
III—IV	ошибки	1,35	1,0	1,33	0,01

2. Достоверными являются различия между сериями экспериментов.

3. Различия между испытуемыми в скорости реагирования, выясненные в предварительной серии, являлись существенными и в основном эксперименте (считая критерием время ответов).

4. Когда за критерий принималось время ответов, то в общем плане получались те же результаты, что и в эксперименте с критерием «ошибки в ответах». Были однако и некоторые существенные различия, объясняемые некоторыми причинами.

IV. ИТОГИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

В экспериментах со «знанием или незнанием результатов» обычно выключаются один или несколько анализаторов. Этим обусловлено уменьшение информации, нужной для успешного действия. Но это еще не означает абсолютного незнания резуль-

татов. Э. Торндайк [22] в своих экспериментах выключал у испытуемых зрение, но через другие анализаторы (в первую очередь при помощи кинестетического анализатора) испытуемый все-таки получал некоторую информацию. В проведенных нами экспериментах мы не планировали выключения отдельных анализаторов, а вообще уменьшали или увеличивали информацию в ходе эксперимента. В экспериментах с экспериментальным пультом испытуемый мог сам сравнивать свое действие с задачей, данной ему в инструкции. Дополнительно его или информировали на различном уровне о результатах отдельных упражнений или не давали дополнительной инструкции.

Следовательно, нет абсолютного знания или незнания результатов в процессе образования навыков. Есть одновременное относительное знание и относительное незнание. Различия в содержании информации могут состоять и в количестве и в качестве сообщаемых данных.

Мы согласны с теми психологами, которые утверждают, что образование навыков является существенно сознательным процессом, при чем знание результатов или, другими словами, информация в форме обратной связи может быть более или менее осознана. Осознавание всей информации (как прямой, так и полученной по принципу обратной связи) в процессе образования навыков едва ли может быть целесообразным, так как это с точки зрения высшей нервной деятельности неэкономно и ненужно. Сознание проводит над информацией т. н. «выборочный контроль» и включается в действие в случае тревожной ситуации. С другой стороны, можно сказать, что в экспериментах, в которых информация о действии или его результатах уменьшена, не выключено сознание: если какая-то часть результатов не поступила в сознание, то какая-то другая часть поступила. При этом напряжение сознательной деятельности не должно непременно уменьшаться, а напротив, может увеличиваться так, как это происходит тогда, когда в действие включаются тревожные факторы. Следовательно, осознание информации в процессе образования навыков является относительным.

Как происходит образование навыков в тех случаях, когда человек получает недостаточную информацию о результатах своего действия? Можно ли в таких условиях учиться или работать? Гипотетический ответ на этот вопрос следующий: если человек в процессе образования навыков не получает в достаточной мере объективной информации о результатах своего действия, то он может предполагать (иногда на основе некоторых прямых или косвенных признаков) эти результаты; в дальнейшем действии он считает свои предположения полноценной информацией и корригирует соответственно свои дальнейшие действия. Успех в процессе образования навыков зависит в этом случае от того, в какой мере предположения испытуемого соот-

ветствуют объективной информации. Проведенный нами эксперимент № 1 подтвердил, что активное предположение испытуемого о результатах своего действия вызывает положительный эффект в отношении общих результатов эксперимента. Предположения о результатах не всегда делаются испытуемыми, к ним надо приучиться в процессе образования навыков. Предположение требует от испытуемых повышения качества и количества самостоятельного наблюдения, требует активизации мыслительного процесса, причем поднимается психический тонус испытуемого.

Различие, обусловленное различными уровнями фактора сообщения результатов, имеет значение для образования навыков потому, что заключающаяся в нем информация имеет различное значение для совершающего действия. Значение информации, сообщаемой испытуемому, зависит от качества и количества информации, а также и от информации, которую испытуемый сам уже имеет или которую он может в ходе эксперимента самостоятельно получить. (см. результаты эксперимента № 1).

Частота информации в ходе более длительного действия равным образом влияет на процесс образования навыков. В эксперименте № 3, в котором информация для испытуемых варьировалась, возникли существенные изменения в показателях образования навыков. Здесь можно говорить о различии при расчленении информации на различных уровнях.

Увеличение расчленения вызвало и улучшение результатов эксперимента. Расчленение информации изменило количество и качество сообщаемых результатов: расчленение увеличило объем информации; сообщаемые результаты были точные и детальные. Эксперимент № 3 подтвердил еще, что качество текущей информации можно повысить, если ввести дополнительную информацию в состав инструкции в виде программы действия.

Сообщаемая испытуемому информация, характеризующая качество действия, влияет в первую очередь на качественный показатель образования навыков, одновременно влияя положительно и на количественный показатель. Информация, характеризующая количество действия, влияет только на количественный показатель.

Запаздывание информации является фактором, влияющим на ход образования навыков. Мы экспериментировали с фактором запаздывания в условиях, которые требовали быстрого реагирования. Одно задание быстро следовало за другим, и фактор времени имел в ходе действия существенное значение. Статистический анализ показал, что фактор запаздывания имеет значение. Существенно влияет на успех обучения уже запаздывание информации на 4 сек.

Информация о результатах действия, — как сообщаемая испытуемому экспериментатором, так и получаемая им лично — не составляет никакого абсолютного или независимого фактора,

но входит в качестве одного из составных компонентов в систему информации, при помощи которой происходит управление данной деятельностью человека. Сообщение результатов составляет в процессе образования навыка один из необходимых видов информации.

Далее мы попытались на основе проведенных нами экспериментов выяснить, какие виды или компоненты информации связаны с той информацией, которую испытуемый получает в связи с сообщением результатов. (См. рис. 17).

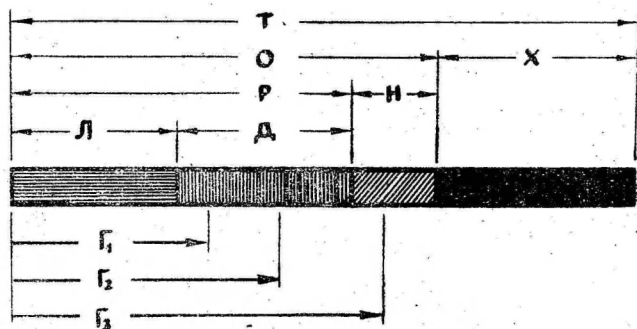


Рис. 17. Компоненты информации в процессе образования навыка.

T — тотальная информация; O — оптимальная информация; P — реальная информация; Л — личная информация; Д — дополнительная информация; Н — избыточная информация; X — лишняя информация; Г — гипотетическая информация.

О каждом действии человека (также о каждой операции или о каждом навыке) объективно существует какая-то тотальная информация (Т-информация), содержащая в себе все данные, факты, описания данного действия, которые человек может получить при помощи разных своих информационных каналов. При уровне нынешней науки и техники человек может фиксировать и принимать из тотальной информации только определенную долю, потому что эта информация очень обширна, если не безгранична. В состав Т-информации входят физиологические и психологические параметры испытуемого во время эксперимента, данные о количестве израсходованной энергии, временные и пространственные параметры совершенных движений, изменения в объекте действия и т. д.

Нам кажется, что для успешного формирования навыков нет необходимости в приеме и обработке всей тотальной информации, но лишь той ее части, которая составляет оптимальную информацию (О-информация) для успешного совершения данного действия. В конкретном процессе образования навыка имеющаяся у совершающего действие информация о своем действии и его результатах составляет действительную реальную информацию

(Р-информация). Если $P > O$, то мы имеем дело с избыточной информацией. Если $P < O$, то мы имеем дело с недостаточной информацией. Оба явления могут препятствовать образованию навыков. В свою очередь Р-информация состоит из ряда компонентов. Сюда относятся добываемая совершающим действие личная информация (Л) и дополнительная информация (Д), получаемая от других людей или приборов. Своеобразным видом информации является основанная на предположении совершающего действие гипотетическая информация (Г-информация).

В психологической литературе встречаются различные сведения об эффекте сообщения результатов: в одних случаях был установлен положительный, в других случаях отрицательный эффект, в некоторых случаях никакого эффекта не обнаружили. Как по данным литературы, так и по результатам наших экспериментов можно считать установленным, что сообщение результатов на различных уровнях сопровождается изменениями в эффекте образования навыков. В чем заключается причина возникновения различных эффектов?

По нашему мнению, различные эффекты не обусловлены изменением абсолютного количества информации, а зависят от взаимного отношения отдельных компонентов информации:

1. Положительный эффект возможен в случае, если:

- а) информация Д по содержанию существенно отличается от информации Л и не содержится в ней;
- б) информация Г или отсутствует или не совпадает существенно с информацией Р;
- в) информация Д входит в содержание информации О.

2. Существенный эффект не получается, если:

- а) информация Л содержит уже те данные, которые содержатся в информации Д;
- б) информация Л равна информации Д или больше ее ($L > D$).
- в) информация Д существенно совпадает с информацией Г.

3. Из вышеприведенного следует еще, что:

- а) при равной информации Д зависящий от нее эффект тем больше, чем меньше Л-информация;
- б) недостаток информации возникает в том случае, когда Р-информация меньше О-информации;
- в) избыток информации возникает тогда, когда Р-информация больше О-информации.

Для увеличения эффективности образования навыков мало одного лишь увеличения абсолютного объема и качества сообщения результатов. Для этого необходимо также изменить взаимные отношения отдельных компонентов информации так, чтобы получить для данного конкретного действия необходимую оптимальную информацию. Это же требует подробного исследования каждого отдельного конкретного действия.

Повышение уровня информации в практической деятельности

сти человека является существенным фактором, который должен найти широкое применение, например, в производственном обучении и при спортивной тренировке. Изучение закономерностей сообщения результатов обучения является необходимым и для организации программированного обучения и для конструирования обучающих машин.

Проблема знания результатов в производственном обучении

Производственное обучение в общеобразовательной школе проводится по принципам политехнического образования. Путем ознакомления с какой-нибудь отдельной отраслью производства учащиеся знакомят и с основами производства вообще. Такой принцип имеет силу и по отношению к выработке навыков: в ходе выработки навыков в какой-нибудь отдельной отрасли производства у учащихся возникает представление о психологических закономерностях образования навыка вообще. Ряд практических вопросов возникает и при применении фактора знания результатов в производственном обучении. Исходить следовало бы при этом из следующего:

- а) из необходимости быстро и хорошо вырабатывать навыки.
- б) из подчеркивания роли сознания учащихся при анализе трудового процесса и проверке результатов своей работы.

При каждой отдельной трудовой операции следует определить, какие результаты их деятельности учащимся необходимо знать. Эти результаты были бы специальным критерием совершенства данного двигательного навыка. Наряду с ними существуют и общие критерии, относящиеся ко всем двигательным навыкам. Сюда относятся, прежде всего, разные показатели времени и пространства.

Критериями времени являются:

- а) общее время выполнения операции,
- б) время выполнения отдельных этапов операции,
- в) чередование, с более или менее продолжительными перерывами, периодов работы,
- г) отношение времени, потраченного на основные и вспомогательные операции.

Полученные результаты можно сравнивать:

- а) с соответствующими показателями трудовой операции, выполненной опытным рабочим,
- б) с соответствующими показателями трудовых операций, выполненных другими учениками,
- в) с соответствующими показателями трудовых операций, ранее выполненных тем же учеником.

Важную информацию можно получить, следя за простран-

венными показателями трудовых операций. Основными критериями являются здесь следующие:

- а) положение тела учащегося,
- б) положение рабочего инструмента и его движение,
- в) направление и размах движения,
- г) взаимная связь между отдельными движениями.

Информацию учащийся получает главным образом путем своих восприятий, ощущений и представлений.

Большую роль играют здесь наличные знания учащихся и данная им непосредственно перед началом работы инструкция.

Ценными являются также сделанные в ходе работы замечания учителя или мастера. Все это является однако недостаточным, особенно при усвоении более сложных и быстрых движений, где полученная вышеуказанным образом информация остается недостаточной и может даже оказаться ошибочной.

В своих наблюдениях на уроках производственного обучения мы применяли циклографию. К напильнику прикрепляли лампочку от карманного фонарика. В слабо освещенном помещении процесс опилования фотографировался с выдержкой в пять секунд. Таким образом мы получили для каждого ученика циклограмму, которая с большой точностью показывает движения свободного конца напильника. Такие фотограммы дают как ученикам, так и учителям объективную информацию о степени выработки соответственного навыка и о типичных и индивидуальных ошибках. Циклографический метод является простым и легко применимым при исследовании различных двигательных навыков. Применяя простое приспособление, возможно при помощи циклографии вместе с пространственными данными получить и временные данные. Для этого применяют вращающийся с постоянной скоростью перед объективом фотоаппарата диск с отверстиями. На фотопленке при такой установке получается пунктирная линия, длина отдельных отрезков, которой является показателем скорости движения — чем длиннее часть, тем быстрее в данном месте движение и наоборот. Информация, полученная при помощи циклографии, является очень ценной. Недостатком является то, что информация не получается тотчас после окончания операции, а несколько позже (после проявления пленки).

Информацию о результатах действия можно получить также путем изучения продукта труда (соответствие поставленным требованиям, количество и характер ошибок).

Можно вообще сказать: чем полнее и точнее информация, тем быстрее образуется навык. Однако в практике производственного обучения все же следует избегать излишеств по отношению к даваемой информации. Более важным, чем количество общей информации, является нахождение существенных критериев, хорошо характеризующих уровень усвоения навыка. Опти-

мальное количество информации определяется, можно сказать, объемом сознания учащихся. Поэтому на первом этапе усвоения навыка следует давать учащимся только самые основные данные о результатах их действий.

Вместе с развитием у учащихся навыка следует также увеличить объем даваемой ему информации. На последней стадии развития навыка учащиеся должны получать полную информацию о результатах своей работы.

Знание результатов может иметь действительную практическую ценность лишь при том условии, что учащиеся сами научатся наблюдать, анализировать и проверять результаты своей деятельности.

Наши наблюдения в цехах заводов и данные литературы подтверждают, что образование умения проверять результаты своей собственной деятельности не происходит у учащихся само собой, а требует полного внимания и со стороны учителей и руководителей.

Основой при проверке учащимися результатов собственной деятельности могут быть только их знания и их сознание.

Значение знания результатов, как один из факторов, содействующих усвоению навыка, возросло в настоящее время в особенности по той причине, что в практическую производственную работу включается молодежь, имеющая законченное среднее образование. Чем больше у трудящегося общих и специальных знаний, тем значительнее у него роль сознания при образовании навыков, тем большую роль играет при этом и знание результатов.

При выработке у учащихся средней школы навыков в рамках производственного обучения необходимо руководствоваться принципом политехнизма, т. е. следует сообщать учащимся знания о закономерностях образования всех вообще двигательных навыков. Это необходимо делать на примере каких-нибудь конкретных навыков, конкретных производственных операций.

Так как наша задача в общеобразовательной средней школе состоит не в подготовке владеющих известными умениями ремесленников, а в подготовке к жизни и к любой отрасли труда разносторонне образованных юношей и девушек, то этой задаче должны были бы отвечать и программы и учебные планы, в которых следовало бы отвести определенное место также и общему курсу психологии и специальному курсу психологии труда.

Методика производственного обучения должна была бы в гораздо большей степени, чем это было до сих пор, базироваться на знание психологических закономерностей. Возможно более точное и быстрое сообщение результатов деятельности должно бы прочно войти в практику производственного обучения.

Очередными задачами исследовательской работы по вопросу о значении знания результатов в производственном обучении являются следующие:

а) проверка общих закономерностей на материале производственных операций, с учетом: 1) возраста, пола и типологических особенностей учащихся, 2) стадии образования навыка, 3) степени психического и физического развития учащихся;

б) выяснение связи общей информации, получаемой относительно хода операции и результатов действия, с существенными информационными критериями данной операции;

в) анализ психологических основ самоконтроля;

г) выяснение положительного и отрицательного влияния мотивации при знании результатов.

V. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для выяснения сущности понятия «знание результатов» (knowledge of results, Kenntnis der Resultate), широко используемого в психологической литературе, целесообразно исходить из основных принципов кибернетики и теории информации. Сообщение результатов следовало бы толковать как компонент информации, которую совершающий действие получает о своем действии и его результатах по принципу обратной связи. В настоящей работе для исследования выдвинутых проблем мы пользовались лабораторными экспериментами (усвоение навыков на экспериментальном пульте управления, опускание шарика на точность), результаты которых мы обработали при помощи статистических методов. Понятия «информация», «обратная связь», «канал» использованы в том же значении, что и в кибернетике.

В процессе образования навыков не может быть ни абсолютного знания результатов, ни абсолютного незнания результатов. Мы можем говорить лишь об относительно различном уровне знания результатов. Экспериментальным путем доказано, что увеличение объема информации в виде сообщения результатов вызывает положительный эффект в процессе образования навыков (Гурьянов, Элькин, Thorndike, Ammons и др.). Некоторые авторы (Ross, Sackett, Gilbert) установили, что при образовании некоторых навыков сообщение результатов не вызывает значительного эффекта. По нашему мнению эффект сообщения результатов в процессе образования навыков зависит от того, какова взаимная связь между отдельными компонентами информации.

Проведенные нами эксперименты показывают, что информация в виде сообщения результатов существенно влияет на результаты действия. Различное влияние оказывают и отдельные способы информации (акустическое, визуальное сообщение результатов, запаздывание информации, информация о качестве и о количестве действия).

Различия в способах сообщения результатов вызывают из-

менения в эффекте образования навыков потому, что заключающаяся в них информация имеет различное значение для совершающего действие.

Частота информирования в ходе более длительного действия вызывает изменения в качестве и количестве информации и поэтому влияет на процесс образования навыков.

Качество текущей информации можно улучшить при помощи дополнительной информации в виде соответствующей программы действия, которая дается до начала действия.

Если объективная информация о результатах действия ограничена, то часто ее заменяет предположение исп. о результатах действия. Активное предположение может повысить эффект усвоения навыка. В наших экспериментах предположение как экспериментальный фактор дало статистически значимый положительный эффект в процессе образования навыков, так как оно повысило уровень самоконтроля испытуемого. Предположение можно рассматривать в процессе выработки навыков как особый компонент информации, который находится во взаимной зависимости с сообщением результатов.

Сообщение результатов имеет различное влияние на различных стадиях образования навыков.

Роль знания результатов, как особый компонент информации в процессе образования навыков, зависит от его места в системе других компонентов информации.

Повышение уровня информации в практической деятельности человека является существенным фактором, который должен найти более широкое применение, например в производственном обучении и при спортивной тренировке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бейли Н. Статистические методы в биологии. Изд-во ИЛ, М., 1962.
2. Бернштейн Н. А. Некоторые назревающие проблемы регуляции двигательных актов. «Вопросы психологии», 1957, № 6.
3. Богданова Д. Я. Осознание движений в процессе овладения двигательным навыком. Материалы Совещания по психологии (1—6 июля 1955). Изд-во АПН РСФСР, М., 1957.
4. Гурьянов Е. В. Навык и действие. Ученые записки МГУ, вып. 90, М., 1945.
5. Запорожец А. В. Развитие произвольных движений. Изд-во АПН РСФСР, М., 1960.
6. Кувшинов Н. И. К вопросу о самоконтроле учащихся на начальном этапе производственного обучения. «Вопросы психологии», 1958, № 1.
7. Моисеев В. Д. Вопросы кибернетики в биологии и медицине. Медгиз, М., 1960.
8. Павлов И. П. Полное собрание сочинений. Изд. 2, т. III, кн. 2, Изд-во АН СССР, М.—Л., 1951.
9. Росс Эшби У. Конструкция мозга. Изд-во ИЛ, М., 1962.
10. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии. Учпедгиз, М., 1946.

11. Сеченов И. М. Избранные философские и психологические произведения, М., 1947.
12. Соколов А. Н. Роль осознания движений в выработке двигательных навыков. Уч. зап. Гос. научн.-исслед. ин-та психологии, т. II, М., 1940.
13. Стивенс С. С. Экспериментальная психология. т. I, Изд-во ИЛ, М., 1960.
14. Урбах В. Ю. Математическая статистика для биологов и медиков. Изд-во АН СССР, М., 1963.
15. Чебышева В. В. Особенности двигательного навыка при различной афферентации. Материалы Совещания по психологии (1—6 июля 1955). Изд-во АПН РСФСР, М., 1957.
16. Элькин Д. Г. Влияние знания результатов на образование навыка. Научные записки Одесского Гос. пед. института, Одесса, 1940.
17. Ammons, R. B. Effects of knowledge of performance: a survey and tentative theoretical formulation. The Journal of General Psychology, 1956, 54.
18. Fischbein, E. Fertigkeit und Fähigkeit. Bukarest 1957.
19. Garret, H. E. Statistics in Psychology and Education. New York 1955.
20. Gilbert, R. W. Crafts, L. W. The Effect of Signal for Error upon Maze Learning and Retention. Journal of Experimental Psychology 1935, XVIII.
21. Ross, C. C. An experiment in motivation. Journal of Education. Psychology, 1927, 18.
22. Thorndike, E. L. Human Learning. New York 1931.

INFORMATSIOONI OSAST VILUMUSE KUJUNEMISE PROTSESSIS

U. Siimann

Resümee

Inimese tegevuse psühholoogilisel uurimisel, eriti vilumuste kujunemise analüüsimisel osutub tähtsaks faktoriks tegevuse resultaate teadmine. Harjutamise resultaate teadmist vilumuse kujunemise protsessis võime käsitleda kui teatud osa koguinformatsioonist, mis on vajalik vilumuse moodustamiseks.

Käesolev töö on uurimus, milles eksperimentaalsete faktoritena rakendati erinevaid informeerimisviise (akustiline informeerimine, visuaalne informeerimine, informatsioon tegevuse kvaliteedist ja kvantiteedist). Rakendati veel resultaate oletamise faktorit ning katseisikutele täiendava informatsiooni andmist vastava tegevusprogrammi näol. Katsed viidi läbi selleks meie poolt konstrueeritud eksperimentaalsel juhtimispuldil. Eksperimentide resultaate ilmneb, et vilumuse kujunemise protsessis ei saa olla ei resultaate absoluutset teadmist ega resultaate absoluutset mitte-teadmist. Võime kõnelda ainult resultaate teadmise erinevatest tasemetest. Resultaate teatamine on üks paljudest informatsioonilistest komponentidest, mille funktsioon vilumuse kujunemisel

sõltub sellest, missugustes suhetes ta on teiste informatsiooniliste komponentidega (vajalik informatsioon, omainformatsioon, lisa-informatsioon, hüpoteetiline informatsioon, jääk- ehk reservinformatsioon, puuduv informatsioon).

Erinevused resultaate teatamise viisides kutsuvad vilumuse kujunemisel erineva efekti esile selle tõttu, et nendes sisalduvad andmed on tegevuse sooritajale erineva informatsioonilise väärtusega. Resultaatide teatamise sageduse muutmine kestvama tegevuse käigus muudab vastava informatsiooni kvaliteeti ja kvantiteeti ning on sellepärast arvestatavaks faktoriks vilumuse kujunemisel. Jooksva informatsiooni kvaliteeti on võimalik tõsta täiendava informatsiooni abil, mis antakse tegevuse sooritajale vastava programmi näol enne tegevuse algust.

Kui objektiivne informatsioon tegevuse resultaatidest on piiratud, siis asendab seda sageli oletus resultaatidest. Aktiivne oletamine võib tõsta vilumuse omandamise efekti. Oletamist võime vaadelda kui erilist informatsioonilist komponenti, mis on vastastikususes seoses teiste informatsiooniliste komponentidega.

Informatsiooni taseme tõstmine inimese praktilises tegevuses osutub oluliseks faktoriks, millele on vaja tähelepanu osutada tootmisõpetuse korraldamisel üldhariduslikes koolides, sportlikus treeningus ja mujal, kus on tegemist vilumuste kujundamisega. Ka programmeeritud õpetamine ja õpetavate masinate konstrueerimine ja rakendamine eeldavad resultaatidest informeerimise seaduspärasuste põhjalikku tundmist.

THE ROLE OF INFORMATION IN THE PROCESS OF DEVELOPING SKILLS

U. Siimann

Summary

Knowledge of the results of an action proves to be an important factor in the activity of man in general and the development of skills in particular. We can regard the knowledge of the results of practice in the process of developing skills as a part of the whole information necessary for the development of a skill.

The present paper is the result of an investigation in which different kinds of information were used as experimental factors (acoustic information, visual information, information on the quality and quantity of the action). We also used the factor of guessing the results by the subject and the factor of communication of additional information to the person under examination according to the appropriate programme of action. The experiments were car-

ried out on experimental control panel constructed by us for the present purpose. The experimental results revealed that in the process of skill development there can be neither an absolute knowledge of the results nor an absolute ignorance of them. One can only speak of a different level of the knowledge of results. The knowledge of the results is one of the numerous informative components whose function in the development of skill depends on its relations to the other informative components (necessary information, real information, one's own information, additional information, hypothetic information, redundant or reserve information, lacking information).

Differences in the way of communicating the results bring about a different effect in the development of skill because the data are of different informative value for the performer of the action. Changing the frequency of communicating the results during a prolonged activity changes the quality and quantity of the corresponding information and is therefore a factor in the development of skill which must be taken into account. It is possible to raise the quality of current information by means of additional information given to the performer of the action as a corresponding programme before the beginning of the action.

In case the objective information of the results of the activity is limited, it is often replaced by a guess of the subject concerning the results. An active guess may raise the effect of acquiring skill. Guessing may be regarded as a special informative component being in correlation with other informative components.

Raising the level of information in the practical activity of man proves to be an important factor which deserves attention in organizing industrial training in schools providing general education, in athletic training and in other activities associated with the development of skills. A thorough knowledge of the regularities governing the communication of results is a precondition for programmed learning and the construction and use of teaching machines.

VON DER ROLLE DER INFORMATION BEI DER BILDUNG VON FERTIGKEITEN

U. Siimann

Zusammenfassung

Bei der Erforschung des menschlichen Handelns, insbesondere bei der Analyse der Bildung von Fertigkeiten erweist sich als ein wichtiger Faktor die Kenntnis der erzielten Resultate. Die Kennt-

nis der Ergebnisse des Übens kann als ein gewisser Teil der Gesamtinformation behandelt werden, die bei der Heranbildung der Fertigkeiten notwendig ist.

Die vorliegende Arbeit stellt eine Abhandlung dar, in der als experimentelle Faktoren verschiedene Arten der Information verwendet wurden (akustische Information, visuelle Information, Information über die Qualität und Quantität der Handlung). Es wurden außerdem als Faktoren die Vermutung der Vp. hinsichtlich der Ergebnisse und die Übermittlung der ergänzenden Information in der Form eines Handlungsprogramms verwendet. Die Versuche wurden mit Hilfe eines von uns konstruierten Schaltbretts ausgeführt. Aus den Ergebnissen der Versuche geht hervor, daß im Prozeß der Bildung von Fertigkeiten sowohl ein absolutes Wissen der Resultate als auch ein absolutes Nichtwissen derselben ausgeschlossen sind. Wir können nur von einem unterschiedlichen Niveau im Wissen der Resultate sprechen. Die Übermittlung der Ergebnisse der Übung ist eine der zahlreichen Komponenten der Gesamtinformation, deren Bedeutung für die Bildung von Fertigkeiten von ihrem Verhältnis zu den anderen Komponenten abhängt (notwendige Information, reale Information, eigene Information, zusätzliche Information, hypothetische Information, Rest- oder Reserveinformation, fehlende Information).

Die Unterschiede in der Art der Übermittlung der Resultate haben auch einen verschiedenen Wert für die Bildung von Fertigkeiten. Auch die Häufigkeit der Übermittlung der Resultate bei einer dauernden Handlung verändert die Quantität und Qualität der entsprechenden Information und dürfte deshalb ein wichtiger Faktor bei der Heranbildung der Fertigkeiten sein. Die Qualität der laufenden Information kann durch die zusätzliche Information erhöht werden, die der Vp. in der Form eines entsprechenden Programms vor dem Anfang der Handlung gegeben wird.

Ist die objektive Information über die Resultate der Handlung beschränkt, so kann sie häufig durch eine Vermutung der Vp. ergänzt werden. Die Vermutung trägt dazu bei, den Effekt der Übung zu erhöhen. Die Vermutung kann als eine spezielle Komponente der Information betrachtet werden, die in Wechselbeziehungen zu den anderen Komponenten steht.

Die Erhöhung des Informationsniveaus erweist sich als ein wesentlicher Faktor in der praktischen Tätigkeit des Menschen, dem bei der Organisation des polytechnischen Unterrichts in den allgemeinbildenden Schulen, beim sportlichen Training und auch auf anderen Gebieten, wo wir es mit der Heranbildung von Fertigkeiten zu tun haben, mehr Aufmerksamkeit zugewendet werden muß. Auch der programmierte Unterricht, die Konstruktion und Anwendung der Unterrichtsmaschinen setzen eine gründliche Kenntnis der Gesetzmäßigkeiten in der Information der Resultate voraus.

ОБ ОБЪЕКТИВНЫХ ФАКТОРАХ, ВЛИЯЮЩИХ НА ОЦЕНКУ ФОРМАЛЬНОЙ ПРАВИЛЬНОСТИ СИЛЛОГИЗМА

К. И. Тойм

Силлогизм находит весьма широкое применение как при доказательстве, так и при опровержении отдельных суждений. Силлогизм — это вид умозаключений, при котором из двух суждений выводится третье, с необходимостью вытекающее из них. Необходимая связь умозаключения с посылками называется формально-логической связью. Формально-логические связи сформулированы в виде логических законов и правил, имеющих силу по отношению к любому содержанию. Как и все иные виды умозаключения, силлогизм может оказаться формально правильным даже тогда, когда входящие в его состав суждения ложны. Истинное по содержанию заключение получается лишь в том случае, когда исходные суждения (т. е. посылки) сами истинны, и логический акт мышления является формально правильным. Таким образом, понимание формально-логических связей, свойственных силлогистическому умозаключению, имеет важное значение для познания. «Соблюдение условий формально-логической правильности гарантирует нам достоверно истинные результаты, если достоверно истинны исходные суждения. Если же результаты логически правильного рассуждения оказываются в том или ином случае ложными, это указывает на ложность каких-либо исходных данных. Учитывая это, мы пользуемся логически правильными формами рассуждения не только для получения достоверно истинных новых результатов и для доказательства тех или иных предложений, но и для проверки и опровержения ложных допущений» [5, стр. 27].

Понимание формально-логических связей обусловлено различными факторами, но весьма важную роль при этом, несомненно, играет возраст. Многие исследователи пытались выяснить, в каком возрасте дети начинают делать логические выводы. Психологические наблюдения над детьми дошкольного возраста показывают, что уже в период до начала разговорной речи в поведении ребенка появляются некоторые черты, указывающие на понимание постоянных свойств предметов и связей между

ними. По мере овладения разговорной речью дети в своей повседневной жизни спонтанно начинают пользоваться силлогистическими умозаключениями (преимущественно, конечно, свернутыми силлогизмами — энтимемами). Еще чаще силлогистические умозаключения встречаются на практических школьных занятиях (применение общих правил в отдельных конкретных случаях, доказательства положений и т. д.). Однако зарегистрированная частота спонтанных умозаключений не может служить доказательством понимания формально-логических связей. Силлогистическое умозаключение ребенка по своему характеру является актуализацией некоторой ранее определившейся, обобщенной связи. «Осознаются только единичные, конкретно-содержательные связи, но вовсе не обобщенные, формально-логические. Последние как бы сливаются со связями конкретно-содержательными и речевой формой. Поэтому выяснить понимание формы умозаключения на основе самостоятельно возникающих умозаключений весьма трудно» [3, стр. 100].

Ценные результаты дало исследование понимания формально-логических связей путем силлогистических экспериментов. Сущность таких экспериментов заключается в том, что испытуемым предлагается решить какую-нибудь силлогистическую задачу (вывести заключение из данных двух посылок, проверить правильность готовых умозаключений, найти для данного заключения посылки и пр.). Исследованию развития у детей силлогистического мышления посвящено немало работ, основанных на силлогистическом эксперименте, как за рубежом (Г. Шюсслер [18]; П. Мейер [13]; Г. Ормиан [15]; К. В. Мюллер [14]; Ж. Пиаже [11; 16] и др.), так и у нас (А. В. Запорожец [7]; У. В. Ульenkova [12]; М. С. Ерицян [8; 9]; М. М. Вахрушев [3]).

Исследования эти показали, что развитие силлогистического мышления представляет собой медленный процесс, продолжающийся все время развития индивида. Понимание формально-логических связей и усвоение соответствующих мыслительных операций обусловлены, в основном, тремя факторами: 1) степенью зрелости индивида; 2) его жизненным опытом; 3) уровнем приобретенных им путем учения знаний. Поскольку дети различаются по своему умственному развитию, причем различны также и их жизненный опыт и знания, то совершенно ясно, что развитие логического мышления у них не может быть одинаковым, и трудно определить его общие возрастные особенности. Все же путем соответствующих исследований выяснено, что у большинства нормальных детей способность логического умозаключения (полное понимание формально-логических связей) появляется в 6-ом классе, т. е. в возрасте 12—14 лет.

Однако повседневные наблюдения, а также силлогистические эксперименты с учащимися старших классов и со студентами показывают, что даже образованные взрослые лица нередко

допускают ошибки при решении силлогистических задач. Оказывается, что способность правильно решать силлогистические задачи обусловлена не одним лишь возрастным фактором, но еще и другими обстоятельствами, которые условно можно распределить на две группы: 1) субъективные, 2) объективные факторы. К субъективным факторам относятся, например, эмоциональное отношение испытуемого к суждениям, входящим в состав силлогизма; интересы испытуемого, его знания и жизненный опыт; качества его личности; его духовное и физическое состояние и т. п. К числу объективных факторов можно отнести: структуральные признаки силлогизма (фигура, модус); формальные признаки суждений, составляющих силлогизм (категорические, гипотетические, разделительные), и смысловые характеристики (сюжетные, символические; известные, неизвестные; повседневные, научные; истинные, ложные и т. д.) и речевые особенности суждений.

В советской психологической литературе нет специальных исследований, посвященных объективным факторам, влияющим на процесс решения силлогистических задач. Из зарубежных психологов этому вопросу специальное внимание уделили М. К. Вилкинс [21], С. Б. Селлс [19] и др., но их исследования не исчерпали названную тему.

Знание объективных факторов силлогистических умозаключений является весьма важным — оно помогает выяснению психологической сущности мышления как процесса познания и развитию логического мышления учащихся.

I. Цели и методика эксперимента

В силлогистических экспериментах применялись главным образом два вида задач: 1) вывод из двух посылок умозаключения; 2) оценка формальной правильности готового умозаключения. Решение задач первого вида возможно лишь при условии, что испытуемый знает, относительно чего ему предстоит в заключении высказаться — он должен знать субъект заключения. Испытуемым, не сумевшим сделать вывода из данных посылок, некоторыми исследователями задавались дополнительные вопросы, наводящие их на правильное решение задач (Г. Ормиан [15], П. Мейер [13]). При групповых опытах задавание дополнительных вопросов связано с большими трудностями, поэтому при них целесообразнее пользоваться в качестве задачи оценкой формальной правильности готового умозаключения. В силу этого в настоящем случае и были использованы именно такие задачи. Таким образом, общая цель наших опытов — исследовать объективные факторы, влияющие не на самый процесс умозаключения, а на оценку формальной правильности силлогизма.

Путем опытов мы пытались решить следующие вопросы:

1) является ли оценка формально правильных силлогизмов в значительной мере более легкой, чем оценка формально неправильных силлогизмов;

2) имеет ли речевая формулировка («все S суть P» или «все S относятся к P») суждений определяющее значение для оценки силлогизмов с буквенными знаками;

3) является ли оценка силлогизмов с конкретным содержанием в существенной мере более легкой, чем оценка силлогизмов с буквенными знаками;

4) оказывает ли соответствие формальной правильности силлогизма истинности его посылок и заключения существенное влияние на оценку формальной правильности силлогизмов;

5) влияют ли качественные и количественные особенности модусов на решение силлогистических задач;

6) оказывают ли различия фигур силлогизма существенное влияние на решение силлогистических задач?

При анализе результатов двух групповых опытов были учтены ответы 574 испытуемых, а также ответы 50 испытуемых, полученные при индивидуальных опытах. Испытуемыми были студенты I—IV курсов Тартуского госуниверситета и Эстонской сельскохозяйственной академии, а также учащиеся X и XI классов Тартуских и окрестных средних школ (I, II, V и VIII Тартуские средние школы, Эльваская и Нюоская средние школы). Ни один испытуемый, чья работа учитывалась при анализе результатов эксперимента, ранее логике не учился.

Материалом эксперимента послужили как сюжетные, так и буквенные силлогизмы I, II и III фигур. Сюжет составляли либо повседневные, бытовые явления, либо же термины были взяты из области простейших научных понятий (часть силлогизмов была почерпнута из литературы по психологии и логике). Силлогизмы были составлены из обычных суждений с подчиняющей и атрибутивной связью. При подборе экспериментального материала предпочтение отдавалось ясно понятным, по возможности «нейтральным» силлогизмам, для того чтобы предотвратить у испытуемых эмоциональное отношение к тому ли иному суждению. В задачниках силлогизмы были напечатаны в виде логических схем:

Все А суть Б

Все В суть А

Все В суть Б

На каждом листе задачника имелось по 9 силлогизмов.

Первый групповой эксперимент составляли три варианта задачника (А, Б, В), причем каждый вариант давался на двух листах. Таким образом, каждый вариант включал 18 силлогиз-

мов (2×9), и в первом групповом эксперименте испытуемым предлагались для оценки всего 54 силлогизма (3×18). Вариант А содержал формально-неправильные силлогизмы с нарушением специальных правил отдельных фигур силлогизма. В варианте Б также давались формально-неправильные силлогизмы, но при них были нарушены общие правила силлогизма. Вариант В, наконец, был составлен из формально-правильных силлогизмов I, II и III фигур. Экспериментальным материалом служили следующие модусы:

Вариант А: I IAA, I AEE, II IEE, II AAA, III AEE, III AAA;

Вариант Б: I EEE, I III, I AIA, II EEA, II IOO, II EIE;

Вариант В: I EAE, I AII, II EAE, II EIO, III AAI, III EAO;

Каждый модус в экспериментальном варианте встречался по три раза:

1) как сюжетный силлогизм с истинным заключением, напр.:

некоторые металлы ржавеют
железо — металл

железо ржавеет

2) как сюжетный силлогизм с ложным заключением, напр.:

некоторые птицы летают
страус — птица

страус летает

3) как буквенно-знаковый силлогизм с нейтральным заключением, напр.:

некоторые А суть В
С суть А

С суть В

Второй групповой эксперимент состоял из двух вариантов задачника (I и II варианты). В обоих вариантах встречались одни и те же модусы: I III, I EEE, II AAA, III AAA, II EIE, III AAI. Таким образом, 5 формально-неправильных и 1 правильный модус силлогизма. Аналогично первому групповому эксперименту каждый модус в обоих вариантах встречался по три раза. Сюжетные силлогизмы I и II варианта различались лишь по своему содержанию, буквенные же силлогизмы — по речевому выражению суждений: I вариант «Все А суть В», II вариант «Все А относятся к В». Оба варианта второго группового эксперимента содержали 18 силлогизмов, так что в ходе эксперимента оценке подвергались 36 силлогизмов.

Индивидуальный эксперимент состоял в оценке отдельных силлогизмов. В ходе всего эксперимента испытуемым приходи-

лось оценить формальную правильность 40 силлогизмов. Экспериментальный материал содержал все формально-правильные модусы (14) I, II и III фигур силлогизма и 6 неправильных модусов (I III, I EEE, II AAA, II EIE, III AAA, III EII). Все модусы в эксперименте повторялись по два раза: 1) как сюжетный силлогизм с истинным заключением, 2) как буквенный силлогизм.

Силлогизмы, послужившие экспериментальным материалом, по формальной правильности и истинности заключения можно разделить на четыре разновидности:

- 1) согласованные (C_1) — истинные по содержанию и формально-правильные (в варианте В первого группового эксперимента — 6, в I и II вариантах второго группового эксперимента — 2, в индивидуальном эксперименте 14 силлогизмов, всего 22 силлогизма).
- 2) согласованные (C_2) — ложные по содержанию и формально-неправильные (в вариантах А и Б первого группового эксперимента — 12, в I и II вариантах второго группового эксперимента — 10, всего 22 силлогизма);
- 3) противоречивые (Π_1) — ложные по содержанию, формально-правильные (в варианте первого группового эксперимента 6, в I и II вариантах второго группового эксперимента 2, всего 8 силлогизмов);
- 4) противоречивые (Π_2) — истинные по содержанию, формально-неправильные (в вариантах А и Б первого группового эксперимента 12, в I и II вариантах второго группового эксперимента 10, в индивидуальном эксперименте 6, всего 28 силлогизмов);
- 5) нейтральные (H_1) — формально-правильные буквенные силлогизмы (в варианте В первого группового эксперимента 6, в I и II вариантах второго группового эксперимента 2, в индивидуальном — 14, всего 22 силлогизма);
- 6) нейтральные (H_2) — формально-неправильные буквенные силлогизмы (в вариантах А и Б первого группового эксперимента 12, в I и II вариантах второго группового эксперимента 10, в индивидуальном эксперименте 6, всего 28 силлогизмов).

Первый групповой эксперимент был проведен в осеннем семестре 1960/61 учебного года с 4 группами учащихся X классов, с 5 группами XI классов и с 3 группами студентов во время классных занятий или лекций. В целях облегчения анализа экспериментальных результатов все группы были приравнены к величине наименьшей группы (в больших группах не учитывались работы испытуемых, не выполнивших точно указания, или возраст которых заметно отличался от среднего возраста всей группы). Таким образом, во всех группах насчитывалось по 10 испытуемых. Опыты были проведены в двух сериях; в обеих решались задачи одного варианта (оценивалась формаль-

ная правильность 18 силлогизмов). Четыре группы решали задачи вариантов А и В (две группы сперва А и потом В и две группы сперва В и потом А); следующие четыре группы решали задачи вариантов Б и В (последовательность вариантов была уравновешена наподобие упомянутых выше групп), а четыре остальные группы решали задачи вариантов А и Б (последовательность как и у ранее названных групп). С учащимися средних школ вторая серия опытов проведена была спустя 2 недели после первой, студенты же проделали опыты в двух сериях без перерыва.

Второй групповой эксперимент был проведен в весеннем семестре того же учебного года в семи X-ых и семи XI-ых классах. Классы были разделены на две группы, как это принято делать в случае контрольных работ. Одна группа решала задачи I, вторая — задачи II варианта, так что задачи обоих вариантов решались семью экспериментальными группами X-ых и семью группами XI-ых классов. Экспериментальные группы были приравнены к величине наименьшей группы по упомянутому уже выше принципу. Ко второму групповому эксперименту каждая группа учащихся средних школ состояла из 13 испытуемых. Студентам давались задачи обоих вариантов. Эксперимент был проделан с 6 группами (после приравнивания в каждой группе оставалось по 15 испытуемых). Три группы решали задачи в следующем порядке: I—А, II—Б, II—А, I—Б (задачи обоих вариантов напечатаны были на двух листах А и Б); порядок решения у остальных групп: II—Б, I—А, I—Б, II—А.

В ходе группового эксперимента испытуемые прежде всего познакомились с письменной инструкцией, поясненной на примерах. Далее инструкция зачитывалась экспериментатором повторно, и, в случае необходимости, пояснялись процедурные вопросы. В первом групповом эксперименте на решение каждой задачи предусмотрено было две минуты времени, во втором эксперименте — только одна минута и 10 секунд. Против каждого силлогизма испытуемый писал свою оценку: «правильный» или «неправильный». В случае неуверенности испытуемым рекомендовали ставить вопросительный знак («?»), чтобы предотвратить случайность решения. Испытуемым первого группового эксперимента рекомендовалось указать, в пределах возможности, также и мотивацию своей оценки. По окончании эксперимента испытуемым предлагалось также письменно высказаться относительно достаточности предоставленного им на решение задач времени. Эксперимент у учащихся средних школ длился, включая и ознакомление с инструкцией, всего 35—50 минут, у студентов же для решения задач двух вариантов 60—80 минут.

Индивидуальные эксперименты проведены были в апреле месяце 1961 года. Испытуемыми были студенты I—IV курсов Тартуского госуниверситета, работа проводилась в вечернее

время, после лекций. Материал индивидуального эксперимента распределен был на два варианта, так, чтобы сюжетные и буквенные силлогизмы чередовались друг с другом. Оба варианта состояли из 20 силлогизмов; эксперимент был проделан в двух сериях, причем в обеих сериях решались задачи одного варианта. Первая и вторая серии были отделены одна от другой промежутком времени приблизительно в одну неделю. Из 50 испытуемых двадцать пять человек решали: в I серии задачи I варианта и во II серии задачи II варианта; остальные 25 человек решали варианты в обратном порядке. Последовательность задач в отдельных вариантах была уравновешена таким образом, что половина испытуемых решала задачи обоих вариантов в приведенном порядке (1—20), остальные же — в обратном порядке (20—1).

Перед экспериментом испытуемому давался устный инструктаж, и приводились один сюжетный и один буквенный пример силлогизма. Затем испытуемый брал лист с напечатанным силлогизмом, называл порядковый номер и зачитывал силлогизм вслух. Затраченное на решение время, начиная от момента окончания чтения вслух до ответа «правильный» или «неправильный» измерялось при помощи секундомера. Поскольку время решения значительно колебалось, учитывались только целые секунды. После оценки формальной правильности силлогизма испытуемому предстояло мотивировать свое решение. Если испытуемый с этим не справлялся, ему предлагались наводящие вопросы. Устный отчет испытуемого записывался на пленку и вносился в протокол.

Количество оцененных в ходе эксперимента силлогизмов следующее:

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| 1) первый групповой эксперимент | — 4320 (120 × 36); |
| 2) второй групповой эксперимент | — 9792 (364 × 18) +
(90 × 36); |
| 3) индивидуальные опыты | — 2000 (50 × 40) |

всего 16112 силлогизмов.

II. Результаты

1. Зависимость количества ошибок и продолжительности решения задачи от формальной правильности силлогизмов

По мнению А. И. Введенского переживание оценки правильности заключения сводится к тому, что мы в своем уме проверяем, возникнет ли у нас при наличии данных посылок то же заключение, которое имеется в данном силлогизме. Если да, то силлогизм мы считаем правильным, а если нет, то — неправильным. Так при оценке правильности заключения мы име-

ем дело с тем же мыслительным процессом, что и при выведении заключения из данных посылок [4, стр. 223—224]. Заключение выводится лишь в том случае, если наше внимание, произвольно или непроизвольно, одновременно сосредотачивается на содержании посылок и на том понятии, о котором мы нечто хотим сообщить. Сущность этого процесса сводится к решению вопроса: даны ли нам такие посылки, из которых возможно заключение, или нет. В первом случае заключение возникает «уже само собою, без всяких дальнейших усилий с нашей стороны и без всяких соображений». В случае же, если из посылок нельзя вывести заключения, в ходе мыслей «происходит некоторая задержка». В сознании нашем, действительно, возникает ряд суждений относительно понятия, являющегося субъектом заключения, «но ни одно из них не сопровождается чувством необходимости соглашаться с ним». Отсюда заключение А. И. Введенского, что «при всякой смене суждений либо вовсе не возникает никаких выводов по типу умозаключений, пригодных для доказательств, либо возникают одни только правильные выводы» [4, стр. 236—238].

Однако из некоторых экспериментальных исследований выясняется, что испытуемые могут считать правильными такие силлогизмы, в которых формально-логическая связь между заключением и посылками отсутствует.

Результаты нашего эксперимента показывают, что при оценке формально-неправильных силлогизмов ошибок делается значительно больше, чем при правильных силлогизмах.

Наряду с правильными решениями, рассматривались, в качестве результатов индивидуальных опытов, также мотивировка и время решения. Мотивировки оценок формальной правильности силлогизмов были весьма различны, но все же их можно было разделить на три группы: 1) решение А: правильная оценка сопровождалась разумной мотивировкой, свидетельствующей о понимании испытуемым формально-логических связей; 2) решение Б: мотивировка правильной оценки состояла лишь в том, что испытуемый повторял посылки и вывод либо в данном, либо в измененном порядке; 3) решение В: все те случаи, когда давались неправильные оценки, или же при правильной оценке мотивировка либо не давалась, либо оказывалась ошибочной, либо обнаруживала непонимание формально-логических связей.

Ясно, что решения В должны считаться неправильными, между тем как решения А и Б — правильные. Решение А связано с аналитическим, решение Б — с интуитивным способом мышления¹. В случаях решения Б невозможно было установить,

¹ Понятия «аналитическое» и «интуитивное» употребляются здесь в том значении, какое им дается Дж. С. Брунером (Дж. Брунер, Процесс обучения, М., 1962, стр. 55).

Таблица 1

Расхождения в количестве ошибок при оценке
формально-правильных и неправильных силлогизмов

Название опыта	I Неправильные			II Правильные			D% II и I	P ²
	колич. решен.	число ошиб- бок	% ошиб.	колич. решен.	число ошиб- бок	% ошиб.		
1) Групповой опыт № 1	2880	1370	48	1440	421	29	19	0,01
2) Групповой опыт № 2 (ученики)	5460	3408	62	1092	568	52	10	0,01
3) Групповой опыт № 2 (студенты)	2700	1493	55	540	267	49	6	0,01
4) Индивидуальные опыты	600	323	54	1400	284	20	34	0,01
	11640	6594	56	4472	1540	34	22	0,01

автоматизировалось ли у испытуемых понимание формально-логических связей настолько, что они не могли осознать хода своих мыслей, или же оценка протекала под влиянием какого-то нелогического фактора (склонность соглашаться со всем сказанным — эффект соглашения; согласованность качественных и количественных свойств посылок и заключения — эффект атмосферы и т. д.). Конечно, решения А бесспорно можно считать показателями правильного понимания формально-логических связей.

Из данных индивидуальных опытов видно, что при оценке формально-неправильных силлогизмов из 277 правильных решений 132 относятся к решениям А (47%), в случае же формально-правильных из 1116 правильных 369 — к решениям А (33%). Это показывает, что для испытуемых аналитическое мышление легче в том случае, когда им хочется заключение опровергнуть, показать отсутствие логической связи между заключением и посылками. Если же имеется необходимость доказать наличие такой связи, аналитическое мышление выступает реже. В подобных случаях 67% решений являются интуитивными — испытуе-

² «Р» выражает вероятность. $P = 0,01$ означает 1% вероятности, что расхождения в рассматриваемых величинах случайны. Значимость «Р» найдена по t — тесту Стюдента: $t = \frac{D\%}{\sigma_{D\%}}$, причем $D\%$ означает разность исследуемых процентных чисел, а $\sigma_{D\%}$ — стандартную ошибку этой разности. Стан-

дартная ошибка вычислена с помощью формулы $\sigma_{D\%} = \sqrt{\frac{P_1 Q_1}{n_1} + \frac{P_2 Q_2}{n_2}}$. При этом, $P_1 (P_2)$ означает сравниваемые процентные числа, $n_1 (n_2)$ — общее количество случаев, а $Q_1 (Q_2)$ — дополнительные числа процентных чисел ($Q = 100 - P$).

мый уверен, что данный силлогизм правилен, но мотивировать свою догадку он не может. Этот факт в какой-то мере подтверждает мнение А. И. Введенского о том, что вывод заключений происходит без особого соображения, если данные посылки в самом деле дают возможность заключения.

Сравнение средней продолжительности решения задач показывает, что оценка формально-правильных силлогизмов в общем протекает быстрее, чем оценка неправильных.

	Σxi	n	\bar{x}	$\pm\sigma_{\bar{x}}$
Неправильные:	12881	600	21,5	1,1 сек.
Правильные:	21615	1400	15,4	0,5 „
		разность	6,1	1,2 „

$$t = \frac{D}{\sigma_D} = \frac{6,1}{1,2} = 5,08; P = 0,01.$$

И здесь кажется правильным мнение А. И. Введенского, что если из посылок нельзя вывести заключения, то в ходе мышления возникает задержка.

Различие в числе ошибок при оценке формально-правильных и формально-неправильных силлогизмов можно объяснять с помощью гипотезы «согласия» С. Б. Селлса [19, стр. 56]. Если у испытуемых наблюдается склонность к тому, чтобы соглашаться со всем сказанным, то при оценке формально-правильных силлогизмов эта склонность должна была бы обуславливать уменьшение числа ошибок и при оценке формально-неправильных силлогизмов — обуславливать увеличение числа ошибок.

При этом среднее время В решений задач с формально-неправильными силлогизмами не должно было бы заметно превышать среднее время Б решений задач с формально-правильными силлогизмами.³

Однако согласно данным наших опытов тут имеется заметное различие — среднее время В решений задач с формально-неправильными силлогизмами — 19,7 секунд, а среднее время Б решений с формально-правильными силлогизмами — 11,7 секунды. Разность таким образом — 8,0 секунд. Итак, данные нашего опыта говорят не в пользу гипотезы «согласия».

М. С. Ерицян объясняет решение силлогистических задач актуализацией известного рода обобщенных ассоциаций, образовавшихся в результате жизненного опыта и учения. При наличии

³ При оценке формально-правильных силлогизмов в наших опытах можно говорить о склонности «согласия» только в случаях Б решений — силлогизм считается правильным, но это не мотивируется. При оценке формально-неправильных силлогизмов в силу этой склонности возникают В решения (неправильные решения). При этом можно ожидать, что средняя продолжительность решений в обоих случаях не будет существенно колебаться.

подобных ассоциаций чтение посылок силлогизма вызывает в сознании человека правильное заключение [10, стр. 133].

Актуализацией обобщенных ассоциаций объясняется также и оценка формальной правильности силлогизмов. Когда возникшее у испытуемого в результате актуализации обобщенных ассоциаций заключение совпадает с данным заключением, то он считает заключение правильным, хотя бы и не умел обосновать своей оценки. (Такой случай называем интуитивным решением задачи.) Правда, М. С. Ерицын не анализирует хода решения задач с формально-неправильными силлогизмами, но согласно теории обобщенных ассоциаций (П. А. Шеварев [12а]) ошибки мышления обусловлены ошибочными обобщенными ассоциациями. Таким образом пытался объяснить соответствующие ошибочные заключения например М. М. Вахрушев:

«Решение неправильных силлогизмов по аналогии с правильными является, очевидно, большей частью результатом поспешного обобщения формы силлогизма лишь на основании наличия среднего термина. Механизм подобных решений следующий. В процессе решения правильных силлогизмов у испытуемых сложилась и закрепилась обобщенная связь формально-логического порядка лишь на основе признака наличия среднего термина, без осознания других важных признаков, например признака отношений понятий — терминов по их объему. Эта обобщенная связь, поспешно образованная, затем механически, без осознания особенностей связи между посылками, переносится и на неправильные силлогизмы. Такая связь может быть с пользой использована при совершении умозаключения с правильной логической связью посылок, но совершенно недостаточна для определения логической несостоятельности неправильных силлогизмов.» [3, стр. 114—115].

М. М. Вахрушев, как видно, объясняет возникновение ошибочных решений задач с неправильными силлогизмами поспешно сформированными обобщенными ассоциациями. Но и в этом случае можно было бы ожидать, что в наших опытах среднее время В решений задач с формально-неправильными силлогизмами не будет заметно превышать среднее время Б решений задач с формально-правильными силлогизмами.

2. Зависимость оценки формальной правильности силлогизмов от формулировки суждений, входящих в состав силлогизма

Согласно А. И. Введенскому произвольно-неправильные умозаключения бывают двух видов. Одни обусловлены тем, что люди, читая данные посылки, в своем уме смешивают ту или другую посылку с какой-то иной посылкой и вслед за тем делают вывод, который хотя и вытекает из обдуманых посылок, но не находится в логической связи с данными посылками. Это обыч-

ная ошибка при логическом умозаключении, вызванная неправильным пониманием содержания посылок и многозначностью слов. Второй вид неправильных умозаключений встречается в случаях, когда содержание данных посылок воспринимается адекватно и вывод делается с логической необходимостью, однако облекается в неправильную речевую оболочку, т. е. в ходе речи правильное заключение, вытекшее из посылок, заменяется каким-то иным, имеющим лишь сходство с правильным заключением. В подобных случаях человек не замечает разницы между мыслью, развившейся в неартикулированной внутренней речи, и мыслью, произнесенной вслух. Все ошибочные умозаключения А. И. Введенский пытается свести к этим двум источникам. Таким образом, единственной причиной ошибочных умозаключений является неточная словесная формулировка (либо посылок, либо заключения) [4, стр. 239—240].

К такому же в общему заключению приходит в своем экспериментальном исследовании и Э. К. Абашидзе: «Поскольку т. н. логическая ошибка есть ошибка не процесса течения мыслей, а понимания значения терминов (в первую очередь — среднего термина), постольку она может иметь место и в суждении и в понятии, но проявляется она только в умозаключении благодаря тому, что только в умозаключении неправильно понятый термин используется в дальнейших умственных операциях» [1, стр. 224].

Также и другие авторы, хотя они и не считают формуляции силлогизма абсолютным источником ошибочных умозаключений, все же обратили немалое внимание на лингвистическую сторону силлогизма. Из эксперимента К. Берта⁴ явствует, что если силлогизм с одной и той же формальной ошибкой предлагался детям или в достаточно ясном оформлении, или в замаскированном виде, то в первом случае ошибка обнаруживалась детьми даже 7-летнего возраста, во втором же случае ошибались и 14-летние. Р. С. Вудвортс и С. Б. Селлс в своем исследовании обратили внимание на неоднозначность слова «некоторые». В области формальной логики слово «некоторые» означает «по крайней мере некоторые», «некоторые, но может быть все», но в обиходной речи оно понимается как «только некоторые, не все». Вот почему люди, не обучавшиеся формальной логике, склонны выводить из суждения «некоторые X суть У» новое суждение «некоторые X не суть У», хотя это логически некорректный вывод [22, стр. 451].

Мотивирующие беседы наших испытуемых в процессе индивидуальных опытов показали также, что неоднозначность слова «некоторые» во многих случаях вызывала у испытуемых замешательство в мыслительной операции.

⁴ См.: С. Вудвортс, Экспериментальная психология, М., 1950, стр. 768—769.

Посредством нашего эксперимента мы пытались выяснить, оказывает ли речевая формулировка отношений между терминами существенное воздействие на количество ошибок, допущенных при оценке формальной правильности силлогизма. Для этого сопоставим количество ошибок, допущенных при оценке формальной правильности буквенных силлогизмов типа H I и II вариантов во втором групповом опыте. В I варианте была использована обычная формулировка «все S суть P ». Эта формулировка аналогична сюжетным суждениям, например: «все березы суть лиственные деревья», в котором показана принадлежность каждой отдельной березы как элемента логического класса к объему понятия лиственных деревьев. Однако суждение «все S суть P » неточно, поскольку здесь, с одной стороны, может подразумеваться, что всякое конкретное S относится к P и, с другой стороны, можно считать, что S равно P (на подобие выражения «дважды два — четыре»). Письменные заметки испытуемых первого группового эксперимента показали, что иногда испытуемые в таких случаях заменяли подчиняющее отношение отношением равенства (« $\text{S} = \text{P}$ » вместо « S суть P »). Подобных заметок в первом групповом опыте насчитывалось 110, т. е. 9,9% общего количества всех заметок. В 34 случаях такие заметки сопровождалась правильными оценками, в 76 же случаях — неправильными. В буквенных силлогизмах II варианта второго группового эксперимента было использовано уточненное выражение связей отношений между терминами: «Все S относятся к P ». Рассмотрим различия в количестве ошибок по вариантам.

Результаты эксперимента у учащихся средних школ показывают, что при модусах (I III , I EEE , II AAA , III AAA) в I варианте допускаются значительно больше ошибок, чем во II варианте. При остальных модусах разница в количестве ошибок слишком незначительна и статистически незначима.

	I вариант		II вариант		D
1) I III	140 ошибок	(77%)	125 ошибок	(69%)	8%
2) I EEE	142 „	(78%)	125 „	(69%)	9%
3) II AAA	132 „	(72%)	92 „	(51%)	21%
4) III AAA	138 „	(76%)	107 „	(59%)	17%
5) II EIE	104 „	(57%)	112 „	(62%)	—5%
6) III AAI	108 „	(59%)	102 „	(56%)	3%

Результаты опыта у студентов в общем такие же.

	I вариант		II вариант		D
H-тип	338 ошибок	(63%)	306 ошибок	(57%)	6%

Однако эта тенденция характерна не для всех модусов.

	I вариант		II вариант		D
1) I III	68 ошибок	(76%)	64 ошибок	(71%)	5%
2) II AAA	64 „	(71%)	39 „	(43%)	28%
3) III AAA	67 „	(74%)	49 „	(54%)	20%
4) I EEE	53 „	(59%)	59 „	(66%)	—7%
5) II EIE	38 „	(42%)	43 „	(48%)	—6%
6) III AAI	48 „	(53%)	52 „	(58%)	—5%

Проверка варьирования количества ошибок, допущенных отдельными группами эксперимента, по методу дисперсионного анализа показала, что среднее количество ошибок при первых трех модусах существенно различно в I и II вариантах (вероятность нулевой гипотезы — 0,01). Но в трех последних модусах количество ошибок по вариантам существенно не колеблется (расхождения не имеют статистического значения).

3. Зависимость оценки формальной правильности силлогизмов от характера материала

Г. Штерринг [20], инициатор психологического изучения силлогистических умозаключений, в качестве экспериментального материала пользовался только буквенными силлогизмами, «чтобы работать при простейших условиях». Его последователь, И. Линдворский в своей работе⁵ пользовался сюжетными силлогизмами, но многие позднейшие авторы применяли и те, и другие виды силлогизма. Оказалось, что абстрактный материал (т. е. буквенные силлогизмы) труден или даже непонятен для младшего школьного возраста (К. Ф. Мюллер [14]). Также и в среднем школьном возрасте ошибки допускаются скорее на абстрактном, чем сюжетном материале; но количественная разница в ошибках, допущенных при решении этих задач, уменьшается по мере того, как дети становятся старше (М. С. Ерицын [9]).

Специальное исследование вопроса об эффекте характера материала при оценке формальной правильности силлогизмов было проведено М. К. Вилкинсом [21]. Использованный им материал был четырех видов: (А) знакомый по содержанию, (Б) символичный (буквы вместо терминов), (В) незнакомый по содержанию (терминами явились всевозможные — подчас и бессмысленные — иностранные слова), (Г) внушающий материал (истинность или ложность заключения внушает испытуемому и мнение о формальной правильности или неправильности силлогизма).

Опыты М. К. Вилкинса [21] показали, что наименьшее коли-

⁵ См.: J. Lindworsky, Experimentelle Psychologie, 2 Aufl., München, 1922.

чество ошибок было допущено в силлогизмах с знакомым материалом; символичный материал оказался примерно столь же трудным, как неизвестный; внушающий материал оказался труднее, чем знакомый, но легче, чем незнакомый и символичный. Однако наряду с такими общими тенденциями наблюдались и значительные отклонения, обусловленные особенностями как испытуемых, так и самих задач. Рассмотрим, например, следующий силлогизм [21, стр. 35].

Ни один хороший врач не рекламирует своего лекарства.

Доктор Н. не рекламирует своего лекарства.

Следовательно, доктор Н. — хороший врач.

27% всех испытуемых сочли это заключение правильным, но эта же самая форма силлогизма, будучи представлена в буквенном, символическом виде, была признана правильной уже только 3,8% испытуемых. Из этого ясно, что знание содержания материала отнюдь не всегда способствует правильному решению, наоборот, оно может даже вызвать ошибку.

Результаты нашего эксперимента также позволяют выяснить отношение количества ошибок при оценке формальной правильности силлогизмов — буквенных и сюжетных.

Из таблицы 2 видно, что в общем при оценке буквенных силлогизмов допускается большее количество ошибок, чем в случае сюжетных силлогизмов, но в отдельных случаях наблюдаются и отклонения от этой тенденции. Так, при некоторых модусах

Таблица 2

Различия в количестве ошибок при оценке формальной правильности буквенных и сюжетных силлогизмов

Название опыта	I Буквенные				II Сюжетные			D% I и II	P
	вариант	кол. решен.	число ошиб.	% ош.	кол. решен.	число ошиб.	% ош.		
1) Групповой опыт № 1	A	480	279	58	960	421	44	14	0,01
	B	480	237	48	960	433	45	3	—
	B	480	160	33	960	261	27	6	0,01
2) Групповой опыт № 2 (ученики)	I	1092	764	70	2184	1189	54	16	0,01
	II	1092	663	61	2184	1360	62	-1	—
3) Групповой опыт № 2 (студенты)	I	540	338	63	1080	502	47	16	0,01
	II	540	306	57	1080	614	57	0	—
4) Индивиду. опыты ⁶	I	700	144	21	700	140	20	1	—
	II	300	155	52	300	168	56	-4	—
Всего		5704	3046	53	10408	5088	49	4	0,01

⁶ В рубрике индивидуальных опытов I и II не отмечены варианты опытов. В рубрике I представлены данные об оценке формально-правильных силлогизмов, и в рубрике II те же данные о неправильных силлогизмах.

варианта Б наблюдается противоположная тенденция (I AIA — различия — 16%; II EEA — различия — 23%). Количества ошибок при оценке формальной правильности буквенных и сюжетных силлогизмов существенно не расходятся в тех опытах, где отношения между терминами буквенных силлогизмов были выражены уточненно: «все S относятся к P». (Сказанное относится ко всем модусам II варианта второго группового и индивидуальных опытов). Однако из этого вытекает, что большее количество ошибок при оценке формальной правильности силлогизмов, выраженных обычной формой, — не столько результат отвлеченности материала, как результат неточного способа выражения.

Правильные решения могут быть, как было сказано раньше, или аналитические (А), или интуитивные (Б). Нас интересует распределение решений А по буквенным и сюжетным силлогизмам.

Из таблицы 3 видно, что при оценке буквенных силлогизмов 48% правильных ответов — решения А, между тем как при сюжетных силлогизмах их только 24%. Видимо, нейтральность содержания силлогизма создает более благоприятные условия для аналитического мышления, чем сюжетность. В оценке сюжетных силлогизмов значительно чаще встречаются случаи интуитивного решения (Б), чем при буквенных силлогизмах.

Таблица 3

Различия в совокупности решений А при оценке буквенных и сюжетных силлогизмов

Формальная правильность	Буквенные			Сюжетные			D% I и II	P
	кол. прав. решен. (A+B)	A	%	кол. прав. решен. (A+B)	A	%		
1) Правильные	556	252	45	560	117	21	24	0,01
2) Неправильные	445	84	58	132	48	36	22	0,01
	701	336	48	692	165	24	24	0,01

Сопоставление времени, затраченного на решение задач в порядке индивидуального эксперимента, показывает, что в среднем на решение формально-правильных силлогизмов потребовалось 15,4 сек., а на решение неправильных — 21,5 сек. Продолжительность решения отдельной задачи может отклониться от арифметического среднего под влиянием типа (сюжетного или буквенного), модуса или способа решения силлогизма. Но от-

клонение может обуславливаться и разными другими, т. н. неэкспериментальными факторами, как-то: условиями опыта, личными способностями испытуемого, его отношением к эксперименту и т. д. Колебание продолжительности решения под влиянием того или иного фактора исследовалось при помощи метода дисперсионного анализа. Дисперсионный анализ был нами проведен при формально-правильных и неправильных силлогизмах отдельно (табл. 4 и 5).

Таблица 4

Результаты дисперсионного анализа
(формально-правильные силлогизмы)

Причина отклонения	S ²	Ст. св.	s ²	F _{эмп.}	F _{0,01}	P
Тотальное	559809	1399				
1) Тип (Т)	25033	1	25033	96,30	6,64	0,01
2) Модус (М)	29932	13	2302	8,85	2,18	0,01
3) Решение (Р)	39031	2	19515	75,06	4,60	0,01
4) Т×М	13461	13	1035	3,98	2,18	0,01
5) Т×Р	65142	2	32571	123,70	4,60	0,01
6) М×Р	38222	26	1470	5,65	1,79	0,01
Остаток	348988	1342	260			

Соотношение отклонения, обусловленного экспериментальными факторами, и остаточной дисперсии (неэкспериментальными факторами обусловленное отклонение) показывает, что влияние каждого экспериментального фактора на варьирование продолжительности решения значительно больше, чем остаточная дисперсия. В то же время ясно, что ни один экспериментальный фактор не является независимым от других; отклонения же, обусловленные их взаимодействиями (интеракции Т×М, Т×Р, М×Р), в существенной мере больше, чем остаточная дисперсия. Вот почему эффект типа (характер материала) приходится рассматривать отдельно по модусам и способам решения. Наблюдается общая тенденция: оценка буквенных силлогизмов требует больше времени, чем оценка сюжетных силлогизмов (в первом случае арифметическое среднее равно 19,6 сек., во втором — 11,3 сек., разница — 8,3 сек.). Отклонение от этой тенденции обнаруживается при оценке модуса АЕЕ II фигуры силлогизма, где средняя продолжительность сюжетных решений на 1,1 сек. больше, чем при решении буквенных задач. При остальных модусах различия времени решения между буквенными и сюжетными силлогизмами согласуются с общей тенденцией. Самая

малая разница (0,5 сек.) получилась при модусе ЕАЕ I фигуры, а самая большая (20,3 сек.) — при модусе ОАО III фигуры. Большая изменчивость разниц обусловлена, вероятно, не специфическими особенностями модусов, а степенью трудности понимания смысла сюжетных силлогизмов. Когда понимание содержания представляет затруднение, различие времени решения уменьшается при буквенных и сюжетных силлогизмах.

Колебания во временах решения, обусловленные характером материала, согласуются с общей тенденцией оценок формально-правильных силлогизмов при всех способах решения. Но в решениях А и Б эффект характера материала меньше, чем в случае решений В.

	Буквенные задачи	Сюжетные задачи	Разность
А в среднем	17,7 сек.	10,0 сек.	7,7 сек.
Б	15,0 "	9,5 "	5,5 "
В	32,7 "	17,9 "	14,8 "

Далее рассмотрим эффект характера материала при формально-неправильных силлогизмах (табл. 5).

Таблица 5

Результаты дисперсионного анализа
(формально-неправильные силлогизмы)

Причина отклонения	S ²	Ст. св.	s ²	F _{эмп.}	F _{0,01}	F _{0,05}	P
Тотальное	393649	599					
1) Тип (Т)	2706	1	2706	4,30	6,64	3,84	0,05
2) Модус (М)	16039	5	3208	5,10	3,02	—	0,01
3) Решение (Р)	2164	2	1082	1,72	4,60	2,99	—
4) Т×Р	2113	2	1057	1,68	4,60	2,99	—
Остаток	370627	589	629				

Выясняется, что рассеяние между типами и модусами имеет статистически важное значение; отклонение же, обусловленное способами решения, а также взаимодействием типа и способа решения, статистического значения не имеет. (В таблице не приведены интеракции Т×М, М×Р, вызванные которыми отклонения были меньше, чем остаточная дисперсия.)

Итак, эффект характера материала наблюдается и при оценке формально-неправильных силлогизмов, но по своему направлению он противоположен тому, что наблюдалось при формально-

правильных силлогизмах. В этом случае средняя продолжительность решения сюжетных силлогизмов больше, чем при буквенных силлогизмах: при сюжетных силлогизмах она равняется 23,6 сек., при буквенных — 19,4 сек., разность — 4,2 сек.

Очевидно, что решение формально-правильных сюжетных и неправильных буквенных силлогизмов сопровождается тенденцией к торопливости, которая, как увидим ниже, может обуславливаться в одном случае фактором согласованности формы и содержания, а в другом — т. н. фактором атмосферы.

4. Влияние истинности содержания заключения на оценку формальной правильности силлогизмов

В экспериментальном исследовании М. С. Вилкинса приведено сопоставление количества ошибок, допущенных при оценке силлогизмов с символьным и внушенным словесным материалом. Оказывается, внушенный материал в общем легче, чем символьный. Наш экспериментальный материал дает возможность для более подробного рассмотрения этого вопроса. Сюжетные силлогизмы в нашем случае в основном были двух типов: тип С, при котором влияние внушения положительное, и тип П, при котором оно отрицательное. В свою очередь эти типы подразделяются на подтипы: формально-правильные (C_1 и P_1) и формально-неправильные (C_2 и P_2) силлогизмы. Сопоставление количества ошибок, допущенных при решении задач типа С и П, с типом Н показало, в какой мере согласованность материальной истинности заключения с формальной правильностью силлогизма влияет на количество ошибок. Если согласованность формы и содержания способствует увеличению количества правильных решений, то в таком случае при типе С следовало бы ожидать меньше ошибок, чем при типе Н, что сводится к положительному эффекту содержания посылок и заключения силлогизма. Наоборот, если несогласованность формы и содержания вызывает увеличение количества ошибок при оценке формальной правильности силлогизма, то при типе П следовало бы ожидать больше ошибок, чем при типе Н. Это — отрицательный эффект. Рассмотрим результаты эксперимента с этой точки зрения (табл. 6).

Мы видим, что положительный эффект содержания значительнее при групповых опытах (при типе С на 14—33% меньше ошибок, чем при типе Н); при индивидуальных опытах существенного различия в результатах не наблюдается. Такое отсутствие различия в результатах индивидуальных опытов подтверждает наличие смыслового фактора при групповых опытах. В случае отрицательного характера смыслового эффекта истинность заключения наталкивает испытуемых на то, чтобы считать формально-неправильные силлогизмы правильными, а ложность

Таблица 6

Различия в количестве ошибок при оценке формальной правильности
силлогизмов типа Н и типа С

Название опыта	Силлогизм типа Н				Силлогизм типа С				Р
	вариант	кол. решен.	число ошиб.	% ошиб.	кол. решен.	число ошиб.	% ошиб.	$D\%_{(H-C)}$	
1) Групповой опыт № 1	А	480	279	58	480	146	30	28	0,01
	Б	480	237	48	480	159	33	15	0,01
	В	480	160	33	480	90	19	14	0,01
2) Групповой опыт № 2 (ученики)	I	1092	765	70	1092	405	37	33	0,01
	II	1092	663	61	1092	465	43	18	0,01
3) Групповой опыт № 2 (студенты)	I	540	338	63	540	175	32	31	0,01
	II	540	306	57	540	209	39	18	0,01
4) Индивидуальные опыты	I+II	1000	299	30	1000	308	31	-1	—
Всего		5704	3046	53	5704	1957	34	19	0,01

заклучения склоняет к тому, чтобы признавать формально-правильные силлогизмы неправильными.

Сопоставим количество ошибок при оценке силлогизмов типов П и Н. Поскольку различия в результатах опытов уже менее ясны, по сравнению с положительным эффектом смысла, то рассмотрим отдельно задачи с формально-правильными (Π_1, H_1) и неправильными (Π_2, H_2) силлогизмами.

Из таблицы 7 видно, что разность в количестве ошибок при

Таблица 7

Различия в количестве ошибок при оценке формальной правильности
силлогизмов типа Π_1 и H_1

Название опыта	Вариант	Силлогизм типа Π_1			Силлогизм типа H_1			$D\%_{\Pi_1 \text{ и } H_1}$	Р
		кол. решен.	число ошиб.	% ошиб.	кол. решен.	число ошиб.	% ошиб.		
1) Групповой опыт № 1	В	480	171	36	480	160	33	3	—
2) Групповой опыт № 2 (ученики)	I	182	124	68	182	108	59	9	—
	II	182	115	63	182	102	56	7	—
3) Групповой опыт № 2 (студенты)	I	90	56	62	90	48	53	9	—
	II	90	48	53	90	52	58	-5	—
Всего		1024	514	50	1024	470	46	4	—

оценке формальной правильности силлогизмов типа Π_1 и H_1 ни при одном опыте не является статистически значимой. Следовательно, если испытуемым предстоит оценить формально-правильный силлогизм, в котором одна из посылок и заключение ложные, то количество допущенных ими ошибок будет не больше, чем при оценке формально-правильных буквенных силлогизмов. Итак, отрицательный эффект содержания в данном случае сравнительно незначительный, что обусловлено, может быть, небольшим количеством опытов с силлогизмами соответствующего типа.

Из табл. 8 видно, что отрицательный эффект содержания

Таблица 8

Различия в количестве ошибок при оценке формальной правильности силлогизмов типа Π_2 и H_2

Название опыта	Вариант	Силлогизм типа Π_2			Силлогизм типа H_2			D% Π_2 и H_2	P
		кол. решен.	число ошиб.	% ошиб	кол. решен.	число ошиб.	% ошиб.		
1) Групповой опыт № 1	A	480	275	56	480	279	58	-2	—
	B	480	274	56	480	237	48	8	0,02
2) Групповой опыт № 2 (ученики)	I	910	660	73	910	656	72	1	—
	II	910	780	86	910	561	62	24	0,01
3) Групповой опыт № 2 (студенты)	I	450	271	60	450	290	64	-4	—
	II	450	357	79	450	254	56	23	0,01
4) Индивидуальные опыты	I+II	300	168	56	300	155	52	4	—
Всего		3980	2785	70	3980	2432	61	9	0,01

ясно обнаруживается во II варианте второго группового опыта, когда при формулировке соотношений между терминами силлогизмов типа H_2 использовано было уточненное выражение («все S относятся к P»). Увеличение количества ошибок при оценке силлогизмов типа H_2 было вызвано неточностью формулировки («все S суть P»), и этот фактор вероятно повлиял в той же мере, как несогласованность истинности заключения с формальной правильностью силлогизма. Различие в количестве ошибок при оценке силлогизмов типа Π_2 и H_2 не является поэтому существенным. Такая интерпретация могла бы объяснить различие в вариантах второго группового эксперимента, однако неясным остается причина появления в варианте B (первый групповой опыт) отрицательного эффекта содержания, чего нет в варианте A. По всей вероятности, силлогизмы отдельных вариантов опыта различны по степени внушающего влияния заключения: одни заклю-

чения всеми испытуемыми понимаются как истинные, другие же могут вызвать сомнение. Если в силлогизме типа Π_2 имеется истинное по содержанию заключение, воспринятое испытуемым как ложное, то силлогизм типа Π_2 для такого испытуемого становится силлогизмом типа C_2 (т. е. ложным по содержанию, неправильным по форме). Правильное решение в таком случае может послужить примером положительной эффективности содержания. Различие эффективности содержания при задачах вариантов А и Б и может обуславливаться разностью степени действия внутренних силлогизмов типа Π_2 . Сравнение коэффициентов корреляции отдельных типов силлогизма также способствует выяснению сущности эффективности содержания. Коэффициенты корреляции вычислены только по результатам испытуемых второго группового опыта. Коэффициент корреляции показывает способность испытуемых, правильно решивших задачи одного типа, правильно решать также и задачи другого типа.

В первую очередь рассмотрим коэффициенты корреляции⁷ в однотипных задачах I и II вариантов второго группового опыта.

	Студенты
I—С и II—С	$r = 0,692 \pm 0,055$
I—П и II—П	$r = 0,714 \pm 0,052$
I—Н и II—Н	$r = 0,612 \pm 0,066$

Между однотипными задачами обоих вариантов имеется тесная корреляция, в особенности при сюжетных силлогизмах. Это говорит о том, что результаты оценки формальной правильности силлогизмов не являются случайными, а находятся в зависимости от типа силлогизма.

Далее рассмотрим коэффициенты корреляции между типами в обоих вариантах.

	Студенты	Ученики
I—С и I—Н	$r = 0,326 \pm 0,094$	$r = 0,140 \pm 0,060$
II—С и II—Н	$r = 0,300 \pm 0,096$	$r = 0,301 \pm 0,067$
I—П и I—Н	$r = 0,336 \pm 0,094$	$r = 0,088 \pm 0,074$
II—П и II—Н	$r = 0,442 \pm 0,095$	$r = 0,190 \pm 0,071$
I—С и I—П	$r = 0,250 \pm 0,099$	$r = 0,086 \pm 0,074$
II—С и II—П	$r = 0,332 \pm 0,094$	$r = 0,111 \pm 0,073$

Как можно видеть, коэффициенты корреляции довольно низкие. Это, однако, подтверждает наше положение, что оценка формальной правильности силлогизмов не подвергалась во всех типах силлогизма воздействию только одного и того же фактора.

$$r = \frac{\sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum(x_i - \bar{x})^2 \sum(y_i - \bar{y})^2}}; \quad \sigma_r = \frac{1 - r^2}{\sqrt{n}}$$

5. Влияние особенностей модусов на оценку формальной правильности силлогизмов

На основании количественных и качественных особенностей суждений, входящих в состав силлогизма, силлогизмы делят на модусы. Большинство авторов в качестве материала для опытов использовало различные модусы, но влияние особенностей модусов на результаты эксперимента редко подвергалось тщательному обследованию. Особенности модусов систематически изучены С. Б. Селлсом [19], исследовавшим все имеющиеся комбинации модусов. Все формально-правильные модусы силлогизма в пределах соответствующих фигур использованы М. С. Ерицяном [10] и М. М. Вахрушевым [3].

При анализе особенностей модусов учитывался их отрицательный или утвердительный, а также общий или частный характер (М. С. Ерицяна, М. М. Вахрушев). Оказывается, что решение задач с утвердительными модусами легче, чем с отрицательными. Легче решались также задачи с силлогизмами, обе посылки которых были общими суждениями, чем с силлогизмами, в которых одна из посылок была частной (названные авторы в качестве опытного материала давали такие силлогистические задачи, в которых из двух данных посылок приходилось выводить заключение):

Проведенные для проверки «гипотезы об атмосфере» С. Б. Селлсом силлогистические опыты заключали в себе все возможные модусы, и формально-правильные и неправильные. При этом оказалось, что испытуемые обнаружили ярко выраженную склонность считать правильными такие формально-неправильные модусы силлогизма, в которых качественные и количественные свойства заключения согласовывались с соответствующими свойствами посылок. Явление это стали называть «атмосферным эффектом». Согласно гипотезе атмосферы утвердительные посылки создают в сознании человека атмосферу утвердительности, отрицательные — атмосферу отрицательности и пр., в силу чего образуется склонность соответственно считать правильным и заключение. (Например — ААА, ЕЕЕ, III, ООО.) Второй гипотезой было предположение, что если одна посылка отрицательная или частная, то соответственно создается и отрицательная или частная атмосфера, вследствие чего возникает склонность считать правильными и такие модусы, как АЕЕ, АОО, ЕЮ и т. п.

Таким образом, получают четыре атмосферы:

- 1) атмосфера А: АА;
- 2) „ Е: АЕ, ЕА, ЕЕ;
- 3) „ I: АI, IА, II;
- 4) „ О: АО, ОА, ЕI, IЕ, ОЕ, ЕО, IО, ОI, ОО.

Как показывают опыты С. Б. Селлса [19, стр. 33—35], при посылках с атмосферой А считают правильным заключением преимущественно суждения А и I; при атмосфере Е — главным образом суждения Е и О; при атмосфере I — большей частью суждения I; при атмосфере О — главным образом суждения О. Появление заключений I и О при атмосферах А и Е объясняется «гипотезой осторожности», согласно которой частные заключения из предосторожности принимаются скорее, чем общие, отрицательные скорее, чем утвердительные. Такой «эффект осторожности» проявляется в тенденции считать правильными недействительные модусы [22, стр. 451]. Нередки и такие случаи, когда принимались заключения, формально не вытекающие из посылок и не поддерживаемые ни «атмосферой», ни «осторожностью». Фактор, обуславливавший подобное неправильное решение, назвали «доверчивостью», или «склонностью соглашаться» («gullibility or a tendency to agree» [19, стр. 56].

Таким образом, заключения по всем модусам силлогизма могут либо поддерживаться, либо не поддерживаться «атмосферой» или фактором осторожности. При этом фактор «доверчивости» оказывает влияние на заключения во всех модусах в одинаковой мере. Поэтому можно было бы предположить, что при оценке формально-правильных модусов число допущенных ошибок меньше, чем при оценке формально-неправильных модусов. При формально-правильных модусах фактор «доверчивости» благоприятствует нахождению правильного решения, а при формально-неправильных модусах — допущению ошибок. Из 19 формально-правильных модусов при 15 модусах на суждение о правильности силлогизма оказывает влияние, кроме фактора «доверчивости», также и атмосферный фактор, тогда как при остальных 4 модусах (ААI и ЕАО III и IV фигур) такое влияние отсутствует. Таким образом, существует возможность под влиянием нелогических факторов правильно судить о правильности формально-правильных силлогизмов.

Наличие эффекта «атмосферы» возможно выяснить путем рассмотрения решений задач с формально-неправильными буквенными силлогизмами, так как на решаемость подобных задач не может оказывать положительного влияния ни содержание посылок и заключения, ни «склонность соглашаться». Таким образом, нам при наших опытах следовало бы обратить внимание как раз на различие в количестве ошибок при оценке формальной правильности силлогизмов типа H_2 в случаях поддержки и в случаях неподдержки заключения «атмосферой».

В варианте А первого группового опыта всего 4 формально-правильных модуса, в которых качество и количество заключения соответствуют качеству и количеству посылок (I АЕЕ, II ААА, III АЕЕ, III ААА). Назовем подобные модусы условно «атмосферными модусами» и остальные 2 модуса (I IАА, II IЕЕ)

«безатмосферными» модусами. В варианте Б 3 «атмосферных» (I EEE, I III, II IOO) и 3 «безатмосферных» модуса (I AIA, II EEA, II EIE). Во втором групповом опыте 4 «атмосферных» модуса (I III, I EEE, II AAA, III AAA) и 1 «безатмосферный» модус (II EIE). В индивидуальных опытах 4 «атмосферных» модуса (I III, I EEE, II AAA, III AAA) и 2 «безатмосферных» модуса (II EIE и III EII).

Из приведенной таблицы 9 видно, что «атмосферный» эф-

Таблица 9

Различия в количестве ошибок при оценке формальной правильности «атмосферных» и «безатмосферных» силлогизмов (задач типа H₂)

Название опыта	Вариант	I Атмосферные			II Безатмосферн.			D% I/II	P
		кол. решен.	число ошиб.	% ошиб.	кол. решен.	число ошиб.	% ошиб.		
1) Групповой опыт № 1	A	320	224	70	160	55	34	36	0,01
	B	240	176	73	240	61	25	48	0,01
2) Групповой опыт № 2	I	728	561	77	182	104	57	20	0,01
	II	728	449	62	182	112	61	1	—
3) Групповой опыт № 2 (студенты)	I	360	252	70	90	38	42	28	0,01
	II	360	211	59	90	43	48	11	—
4) Индивидуальные опыты	I и II	200	110	55	100	45	45	10	—
Всего		2936	1983	68	1044	458	44	24	0,01

фект выступает ясно лишь в тех опытах, при которых входящие в состав силлогизмов суждения выражены в обычном виде — «Все S суть P». В тех же ответах, при которых буквенные суждения были выражены в форме «Все S относятся к числу P», число допущенных по отношению к «атмосферным» модусам ошибок заметно не превышает числа ошибок, допущенных по отношению к «безатмосферным» модусам. По-видимому, более точный способ выражения дает ходу мышления испытуемого правильное направление для понимания формально-логических связей и этим способствует уменьшению количества ошибок, допущенных под влиянием глобального впечатления.

Интерес представляет также сравнение времен, потребовавшихся для оценки формальной правильности отдельных модусов, «атмосферных» и «безатмосферных».

	Σx_i	n	\bar{x}
1) Безатмосферные модусы	5731	200	28,7 секунд
2) Атмосферные модусы	7150	400	17,9 „
Разность			10,8 „

Характерным для оценки правильных силлогизмов было то, что на ошибочные решения предложенных задач уходило заметно больше времени, чем на правильные решения. При оценке же формально-неправильных силлогизмов наблюдалась противоположная тенденция. Эта тенденция проявлялась особенно ясно при оценке формальной правильности «атмосферных» модусов буквенных силлогизмов.

Мы специально провели дисперсионный анализ времен решения задач с «безатмосферными» модусами типа H_2 . Анализ показал, что дисперсии, вызванные особенностями модусов и способами решения, не имеют статистического значения. Но результаты дисперсионного анализа времен решения задач с «атмосферными» модусами совершенно иные (табл. 10).

Таблица 10

Результаты дисперсионного анализа
(Атмосферные модусы типа H_2)

Причина отклонения	S^2	Ст. св.	s^2	$F_{\text{эмп.}}$	$F_{0,01}$	$F_{0,05}$	P
Тотальное	56269	199					
1) Модус (M)	648	3	216	—	—	—	—
2) Решение (P)	4112	2	2056	7,88	4,60	—	0,01
3) $M \times P$	2510	6	418	1,60	2,80	2,09	—
Остаток	48999	188	261				

Данные таблицы дисперсионного анализа показывают, что изменение средних времен решения задачи по модусам не является статистически значимым.

I EEE	I III	II AAA	III AAA
17,75 сек.	18,36 сек.	17,28 сек.	18,21 сек.

Однако рассеяние, обусловленное способом решения задачи, заметно больше, чем остаточная дисперсия. Решения В требуют значительно меньше времени, чем решения А и Б.

	Σx_i	n	\bar{x}
А	1174	57	20,6 секунд
Б	607	33	18,4 „
В	1182	110	10,7 „

Наличие атмосферного эффекта подтверждается также и письменными замечаниями испытуемых при первом групповом

опыте. Так, например, в 50 случаях модус ААI третьей фигуры считался неправильным вследствие того, что испытуемый желал в качестве заключения видеть общеутвердительное суждение (А). В 38 случаях желали видеть в качестве заключения в модусе ЕАО третьей фигуры общеотрицательное суждение (Е), в 11 случаях переправляли заключение модуса ЕЕА второй фигуры на Е и в 10 случаях заключение модуса IAA первой фигуры заменяли суждением I.

Согласно высказанной С. Б. Селлсом гипотезе «осторожности» следует ожидать у испытуемых наличия склонности считать правильными силлогизмы с отрицательными заключениями предпочтительно перед силлогизмами с утвердительным заключением, и силлогизмы с частным заключением — предпочтительно перед силлогизмами с общим заключением. Вследствие этого следовало бы также ожидать, что при оценке формально-неправильных силлогизмов число ошибок по отношению к модусам с отрицательными и частными заключениями будет больше, чем по отношению к модусам с утвердительными и общими заключениями. При решении задач с формально-правильными силлогизмами следовало бы ожидать проявления противоположной тенденции.

Из таблицы 11 видно, что результаты первого группового опы-

Таблица 11

Ошибки при оценке формальной правильности силлогизмов с отрицательными и утвердительными заключениями

Название опыта	Вариант	I Отрицательные			II Утвердительные			D% I/II	P
		кол. решен.	число ошиб.	% ошиб.	кол. решен.	число ошиб.	% ошиб.		
1) Групповой опыт № 1	A	240	153	64	240	126	52	12	0,01
	B	240	151	63	240	86	36	27	0,01
	B	320	90	28	160	70	44	-16	0,01
2) Групповой опыт № 2 (ученики)	I	364	246	68	546	410	75	-7	0,05
	II	364	237	65	546	324	59	6	—
3) Групповой опыт № 2 (студенты)	I	180	91	51	270	199	74	-23	0,01
	II	180	102	57	270	152	56	-1	—
4) Индивидуальные опыты	I	450	102	23	250	42	17	6	—
	II	100	48	48	200	107	54	-6	—

та подтверждают правильность приведенной гипотезы, тогда как результаты индивидуальных опытов ей противоречат — при оценке формально-правильных силлогизмов (1) количество оши-

бок при отрицательных заключениях больше, чем при утвердительных заключениях, при оценке же формально-неправильных силлогизмов (II) количество ошибок при утвердительных заключениях больше, чем при отрицательных заключениях. Также и результаты второго группового опыта не подтверждают гипотезы. Равным образом и эффект «количества» заключения не подтверждает существования фактора «осторожности».

Данные таблицы 12 показывают, что количество ошибок при

Таблица 12

Ошибки при оценке формальной правильности силлогизмов типа Н с частными и общими заключениями

Название опыта	Вариант	I Частные			II Общие			D% I/II	P
		кол. решен.	число ошиб.	% ошиб.	кол. решен.	число ошиб.	% ошиб.		
1) Групповой опыт № 1	Б	160	124	77	320	113	35	42	0,01
	В	320	147	46	160	13	8	38	0,01
2) Групповой опыт № 2 (ученики)	I	182	140	77	728	516	71	6	0,01
	II	182	125	69	728	436	60	9	0,01
3) Групповой опыт № 2 (студенты)	I	90	68	76	360	222	62	14	0,01
	II	90	64	71	360	190	53	18	0,01
4) Индивидуальные опыты	I	500	130	26	200	14	7	19	0,01
	II	100	53	53	200	102	51	2	—

оценке силлогизмов с частным заключением больше, чем при оценке силлогизмов с общим заключением, и такая склонность проявляется при оценке как формально-правильных, так и формально-неправильных силлогизмов. Следовательно, нельзя здесь говорить о факторе «осторожности».

Приведенная ниже дисперсионная таблица показывает, как варьирует время решения задач в зависимости от модуса силлогизма и способа решения задачи (табл. 13).

Дисперсионный анализ показывает, что обусловленные модусом силлогизма и способом решения задачи отклонения являются статистически значимыми, и что оба названных фактора независимы друг от друга. Сравним средние времена решения задач с отрицательными и утвердительными заключениями.

1) Отрицательные	Σx_i	n	\bar{x}
2) Утвердительные	9890	450	21,98 сек.
	3827	250	15,31 сек.
Разность			6,67 сек.

Таблица дисперсионного анализа
(Формально-правильные буквенные силлогизмы)

Причина отклонения	S ²	Ст. св.	s ²	F _{эмп.}	F _{0,01}	P
Тотальное	366435	699				
1. Модус (М)	36675	13	2821	6,35	2,18	0,01
2. Решение (Р)	32191	2	16096	36,25	4,60	0,01
3. М×Р	5107	26	196	—	—	—
Остаток	292462	658	444			

Наименьшая разность различения⁸ модусов со степенью надежности 0,01 равняется 4,22 секундам. Таким образом, время оценки формально-правильных буквенных силлогизмов с утвердительным заключением заметно меньше, чем время оценки формально-правильных силлогизмов с отрицательным заключением (см. стр. 80).

Сравним еще средние времена оценки правильности буквенных силлогизмов с частными и с общими заключениями.

1) Частные	11279	500	22,56 сек.
2) Общие	2438	200	12,19 сек.
Разность			10,37 сек.

Мы видим, что и тут разность является статистически значимой. Это означает, что время оценки формальной правильности буквенных силлогизмов с отрицательными и частными заключениями больше, чем время оценки правильности силлогизмов с утвердительными и общими заключениями. Это также говорит не в пользу гипотезы «осторожности», так как согласно этой гипотезе мы были бы вправе ожидать наличия противоположной склонности. Мы можем, таким образом, сказать, что результаты нашего опыта не подтверждают гипотезы осторожности С. Б. Селлса.

Более вероятным является мнение М. С. Ерицяна, согласно которому:

«Модусы, в которых вывод начинается со слова «некоторые», в процессах учебной и трудовой деятельности встречаются довольно редко. Случаи, когда какое-либо общее положение применяется к единичному случаю, очень часты, а такие случаи с логической точки зрения имеют структуру одинаковую со слу-

⁸ Наименьшая разность различения ($D_{\text{крит.}}$) вычислена по формуле

$$D_{\text{крит.}} = t_{0,01}^{\text{P}} \sqrt{\sigma_{\text{ост}}^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}$$

чаями, когда результатом умозаключения является общее положение.» [10, стр. 185].

6. Влияние особенностей фигур на оценку формальной правильности силлогизмов

Силлогизмы по первой и по второй фигуре считаются вообще классической формой дедуктивного умозаключения, тогда как силлогизмы по третьей и в особенности по четвертой фигуре считаются слишком искусственными, имеющими практическое значение лишь при упражнениях по логике. С точки зрения психологии представляет интерес вопрос — оказывают ли особенности фигур существенное влияние на решение силлогистических задач. Некоторые исследователи пытались наряду с прочими вопросами разрешить и этот вопрос. Г. Шюслер (в 1920 г) пришел на основании своих тестов к выводу, что легкие по содержанию силлогизмы первой фигуры являются подходящими в качестве тестов общего умственного развития для 12-летних, и силлогизмы второй фигуры — для 19-летних. Что касается силлогизмов третьей и четвертой фигур, то они в качестве материала для таких тестов вообще непригодны, так как ни в одном возрасте 75 процентов испытуемых не было в состоянии правильно решать задачи с силлогизмами третьей и четвертой фигуры [18, стр. 333—348].

П. Мейер пользовался в качестве материала для своих опытов главным образом силлогизмами первой и второй фигур. Его опыты показали, что не было существенного различия в числе ошибок при решении задач с силлогизмами первой и второй фигур [13, стр. 41]. При опытах П. Раншбурга с учащимися последнего класса средней школы задачи с силлогизмами первой фигуры правильно решили 96,15 процентов, задачи с силлогизмами второй фигуры — 91,0 процента и задачи с силлогизмами третьей фигуры — 27,7 процента учащихся. Задачами с силлогизмами четвертой фигуры Раншбург не пользовался [17, стр. 508]. По данным исследования М. М. Вахрушева в младшем и среднем школьном возрасте число ошибок при решении задач с силлогизмами второй фигуры больше числа ошибок при решении задач с силлогизмами первой фигуры. Однако по мере увеличения возраста учащихся такое различие в числе ошибок уменьшается [3, стр. 118].

Нелегко выяснить степень трудности задач с отдельными фигурами силлогизма, так как это различие может зависеть от влияния двух факторов: а) от положения среднего термина в посылках, б) от особенностей модусов отдельной фигуры. Многие исследователи пользовались в качестве материала для опытов не всеми модусами отдельных фигур, но лишь некоторыми из них. Так, К. В. Мюллер из модусов первой фигуры пользо-

вался лишь модусом ААА и из модусов третьей фигуры лишь модусом ААІ [14]. Если число ошибок при решении задач с модусом ААІ третьей фигуры было больше числа ошибок при решении задач с модусом ААА первой фигуры, то это могло зависеть не от того, что в третьей фигуре средний термин в обеих посылках является субъектом, а от склонности считать для силлогизма с обеими общими посылками правильным также и общее заключение («атмосферный» эффект). Некоторые из названных ранее авторов пользовались лишь словесным материалом, могущим различаться по степени своей трудности, и поэтому различия в числе допущенных при решении задач ошибок могло быть обусловлено не фигурой силлогизма, а содержанием посылок и заключения.

Для выяснения влияния положения среднего термина на оценку формальной правильности силлогизмов необходимо прежде всего рассмотреть сходные между собой буквенные силлогизмы, отличающиеся друг от друга лишь в отношении фигуры.

Мы видим из табл. 14, что число ошибок при оценке формаль-

Таблица 14

Ошибки при оценке формальной правильности силлогизмов второй и первой фигуры (Задачи с буквенными силлогизмами)

Название опыта	Модус	II фигура			I фигура			D% II и I	P
		кол. решен.	число ошиб.	% ошиб.	кол. решен.	число ошиб.	% ошиб.		
1) Групповой опыт № 1	ЕАЕ	80	8	10	80	5	6	4	—
2) Индивидуальн. опыты	ЕАЕ	50	4	8	50	3	6	2	—
	ЕІО	50	12	24	50	11	22	2	—
Всего		180	24	13	180	19	11	2	—

ной правильности силлогизмов второй фигуры больше числа ошибок при оценке формальной правильности силлогизмов первой фигуры, но полученная разность не является статистически значимой.

Рассмотрим также среднее время правильного решения задач.

	ЕАЕ			ЕІО		
	Σx_1	n	\bar{x}	Σx_1	n	\bar{x}
II фигура:	604	46	13,1 сек.	732	38	19,3 сек.
I фигура:	497	47	10,6 сек.	596	39	15,3 сек.
Разность			2,5 сек.			4,0 сек.

Мы видим, что время решения задач с силлогизмами второй фигуры немного больше времени решения задач с силлогизмами первой фигуры.

Сравнение приведенных в таблице 15 данных показывает, что при оценке формальной правильности силлогизмов третьей фигуры число ошибок больше числа ошибок при оценке формаль-

Таблица 15

Ошибки при оценке формальной правильности силлогизмов третьей и второй фигур
(Задачи с буквенными силлогизмами)

Название опыта	Модус	III фигура			II фигура			D% III и II	P
		кол. решен.	число ошиб.	% ошиб.	кол. решен.	число ошиб.	% ошиб.		
1) Групповой опыт № 1	AAA	80	59	74	80	49	61	13	—
2) Групповой опыт № 2 (ученики)	AAA	364	245	67	364	224	62	5	—
3) Групповой опыт № 2 (студенты)	AAA	180	116	64	180	103	57	7	—
4) Индивидуальные опыты	AAA	50	26	52	50	28	56	—4	—
	EIO	50	20	40	50	12	24	16	—
Всего		724	466	64	724	416	57	7	0,01

ной правильности силлогизмов второй фигуры. Этому противоречат лишь результаты индивидуальных опытов с неправильным модусом AAA.

Сравним времена правильного решения задач с модусами третьей и второй фигуры.

	EIO			AAA		
	Σx_1	n	\bar{x}	Σx_1	n	\bar{x}
III фигура:	626	30	20,9 сек.	460	24	19,2 сек.
II фигура:	732	38	19,3 сек.	522	22	23,7 сек.
Разность			1,6 сек.			—4,5 сек.

Мы видим, что время правильного решения задач с формально-правильными модусами EIO третьей фигуры лишь немного больше времени решения таких же задач с формально-правильными модусами второй фигуры. Время решения задач с формально-неправильным модусом второй фигуры AAA больше времени решения задач с формально-неправильным модусом AAA третьей фигуры.

Таким образом, влияние положения среднего термина на оценку формальной правильности силлогизма не является однозначным.

Различия в трудности решения задач с различными фигурами зависят также и от особенностей отдельных модусов.

	Кол. решений	Число ошибок	% ошибок	D%	P
II фигура	200	31	15,5	} 5,0	—
I фигура	200	21	10,5		
III фигура	300	92	30,7	} 15,2	0,01
II фигура	200	31	15,5		

Число ошибок при решении задач с модусами второй фигуры превышало на 5 процентов число ошибок при решении задач с модусами первой фигуры, а число ошибок при решении задач с модусами третьей фигуры превышало на 15,2 процента число ошибок при решении задач с модусами второй фигуры.

Дисперсионный анализ времен решения задач с формально правильными буквенными силлогизмами показывает, что обусловленная модусами дисперсия является статистически значимой и не зависит от способа решения задачи (см. стр. 81).

Рассмотрим среднее время решения задач с модусами отдельных фигур.

	Σx_i	n	\bar{x}	D	$D_{\text{крит.}}$	P
II фигура	3998	200	20,0	} 7,6 сек.	5,4	0,01
I фигура	2461	200	12,4			
III фигура	7258	300	24,2	} 4,2 сек.	3,76	0,05
II фигура	3998	200	20,0			

Наименее продолжительным является время решения задач с силлогизмами первой фигуры, и наиболее продолжительным — время решения задач с силлогизмами третьей фигуры.

III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наши опыты показывают, что образованные взрослые лица (учащиеся двух последних классов средней школы и студенты), не учившиеся логике, вообще в состоянии решать задачи с оценкой формальной правильности силлогизмов. Однако оценка формальной правильности силлогизмов в значительной мере обусловлена объективными факторами — особенностями самих силлогизмов.

1) Мы установили, что число ошибок при решении задач с фор-

мально-правильными силлогизмами меньше числа ошибок при решении задач с формально-неправильными силлогизмами. Равным образом и время решения задач в первом случае меньше времени решения задач во втором случае. Выяснилось также, что число аналитических решений задач при оценке формально-правильных силлогизмов было меньше, чем при оценке формально-неправильных силлогизмов.

2) Далее выяснилось при наших опытах, что более значительное число ошибок при оценке буквенных силлогизмов обусловлено не столько особенностями материала, сколько неточностью выражения «Все S суть P». При этом при решении задач с буквенными силлогизмами число A решений сравнительно больше (48 процентов), чем при решении задач с конкретным материалом (24 процента). Среднее время решений силлогистических задач с абстрактным материалом (буквами) на 4,6 секунды больше среднего времени решений силлогистических задач с конкретным материалом. Это показывает, что оценка буквенных силлогизмов в меньшей мере подвержена влиянию нелогических факторов и является менее механической, чем оценка силлогизмов с конкретным содержанием.

3) Одной из причин, обуславливающих механизацию оценки силлогизмов с конкретным материалом, является соответствие истинности заключения формальной правильности силлогизма. Это обстоятельство (так называемый эффект содержания) выступает особенно ясно при оценке формально-неправильных силлогизмов, и при этом положительный эффект тут вообще значительнее отрицательного эффекта.

4) Рассмотрение особенностей модусов показывает, что число ошибок при оценке формальной правильности силлогизмов с частным заключением вообще больше числа ошибок при оценке силлогизмов с общим заключением. Это относится к решению задач как с формально-правильными, так и формально-неправильными силлогизмами. Что касается различия в числе ошибок, обусловленного качеством заключения, то оно носит случайный характер. В среднем время оценки силлогизмов с отрицательными и частными заключениями больше времени оценки силлогизмов с утвердительными и общими заключениями.

5) Результаты наших опытов служат подтверждением обнаруженного Р. С. Вудвортсом и С. Б. Селлсом «атмосферного эффекта» при оценке формально-неправильных буквенных силлогизмов

6) Различия в числе ошибок и во времени решения задач с силлогизмами той или другой фигуры обусловлены не столько особенностями самой фигуры — положением среднего термина, сколько особенностями ее модусов. Трудность оценки формальной правильности силлогизмов третьей фигуры обусловлена главным образом как раз тем, что здесь мы имеем дело с силлогизмами с частным заключением, и при двух модусах (AAI

и ЕАО) правильное решение задач не объясняется «атмосферным» эффектом.

Учет названных объективных факторов, оказывающих влияние на решение силлогистических задач, имеет весьма важное значение для преподавания формальной логики и для воспитания логического мышления учащихся средней школы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абашидзе, Э. К. К психологии так называемых логических ошибок. «Уч. записки ин-та псих. АН ГССР» Психология, X, Тбилиси, 1956.
2. Брунер, Д. ж. Процесс обучения. Изд-во АПН РСФСР, М., 1962.
3. Вахрушев, М. М. Понимание и усвоение школьниками II, IV и VI классов некоторых форм дедуктивных умозаключений. «Уч. записки Ленинградского гос. пед. ин-та им. А. И. Герцена», т. 159, Л., 1958.
4. Введенский, А. И. Психология без всякой метафизики, 2 изд. Петроград, 1915.
5. Войшвилло, Е. К. Предмет и значение логики. Изд-во МГУ, М., 1960.
6. Вудвортс, С. Экспериментальная психология. Изд-во иностранной литературы, М., 1950.
7. Запорожец, А. В. Развитие логического мышления у детей в дошкольном возрасте. Сб. «Вопросы психологии ребенка дошкольного возраста», М., 1948.
8. Ерицян, М. С. О дедуктивном мышлении у второклассника. «Уч. записки Ереванского гос. русского пед. ин-та», т. VIII, Ереван, 1957.
9. Ерицян, М. С. О некоторых вопросах психологии умозаключений. «Тезисы докладов на I съезде общества психологов 29 июня — 4 июля 1959 г.», вып. 1, М., 1959.
10. Ерицян, М. С. Материалы к психологии дедуктивных умозаключений. «Известия АПН РСФСР», вып. 120, М., 1962.
11. Пиаже, Ж. Проблемы генетической психологии. «Вопросы психологии», № 3, 1956.
12. Ульяновская, У. В. О формировании умозаключающего мышления у детей дошкольного возраста. «Уч. записки Тобольского гос. пед. ин-та», вып. 1, Казань, 1958.
- 12а. Шеварев, П. А. Обобщенные ассоциации в учебной работе школьника. Изд-во АПН РСФСР, М., 1959.
13. Meyer P. Über die Fähigkeit der Kinder zum logischen Schliessen. «Arch. f. d. ges. Psychologie», Bd. 78, 1931.,
14. Müller, C. V. Experimentelle Untersuchungen über kindliche Schlussprozesse mit besonderer Berücksichtigung der Vorgänge der Repräsentation. «Arch. f. d. ges. Psychologie», Bd. 78, 79, 1931.
15. Ormian, H. Das schlussfolgernde Denken des Kindes. Wien, 1926.
16. Piaget, J. Logic and Psychology. Manchester, 1953.
17. Ranschburg, P. Experimentelle Beiträge zur Lehre von Gedächtnis, Urteil und Schlussfolgerung an Gesunden und Kranken. «Arch. f. d. ges. Psychologie», Bd. 77, 1930.
18. Schüssler, Die Entwicklung des schlussfolgernden Denkens bei Kindern und Jugendlichen. «Zeitschrift f. ang. Psychologie», Bd. 17, 1920.
19. Sells, S. B. The Atmosphere Effect: An Experimental Study of Reasoning. «Archives of Psychology», № 200, N. Y., 1936.
20. Störing, G. Experimentelle Untersuchungen über einfache Schlussprozesse. «Arch. f. d. ges. Psychologie», Bd. 11, 1908.
21. Wilkins, M. C. The Effect of Changed Material on Ability to do Formal Syllogistic Reasoning. «Archives of Psychology», № 102, N. Y., 1928.

22. Woodworth, R. S. and Sells, S. B. An Atmosphere Effect in Formal Syllogistic Reasoning. «Journal of Experimental Psychology», vol. 18, № 4, 1935.

SÜLLOGISMI FORMAALSE ÕIGSUSE HINDAMIST MÕJUTAVATEST OBJEKTIIVSETEST FAKTORITEST

K. Toim

Resümee

Artiklis antakse ülevaade eksperimentaalsest uurimusest, mis teostati 1960/61. õppeaastal 454 keskkooli X ja XI klassi õpilasega ja 170 Tartu Riikliku Ülikooli ning Eesti Põllumajanduse Akadeemia üliõpilasega, kes ei olnud õppinud formaalset loogikat. Katseisikutel lasti hinnata süllogismide formaalset õigsust. Kokku lahendati kahes grupikatsetes ja individuaalkatsetes 16 112 seda tüüpi ülesannet. Grupikatsete resultaatenähtena arvestati ülesannete lahendamisel tehtud vigade arvu, individuaalkatsetes lisaks sellele aga ka ülesannete lahendamiseks kulunud aega ja lahendusviisi.

Katsete resultaadid näitasid mõningate objektiivsete faktorite mõju süllogismide formaalse õigsuse hindamisele.

1. Katseisikutel on tendents anda formaalselt õigete süllogismide kohta positiivne hinnang kiiresti ja ilma erilise kaalutluseta või põhjendusega. Formaalselt ebaõigete süllogismide puhul kulub hindamiseks rohkem aega ja esineb tunduvalt rohkem vigu, kuid korrektsed lahendused on sagedamini analüütilised kui formaalselt õigete süllogismide lahendamisel.

2. Nende süllogismide hindamine, kus terminiteks on kirjatähed, ei toimu nii mehhaaniliselt kui süžeealiste süllogismide hindamine. Seejuures ei ole suurem vigade arv esimesel juhul tingitud mitte niivõrd materjali iseloomust, kuivõrd just väljendi *Kõik S on P* ebatäpsusest.

3. Ülesannete lahendamine on tugevasti mõjutatud tuletuse tõesuse vastavusest süllogismi formaalsele õigsusele. Eriti tugev on siin «positiivne efekt», siis kui tuletus on sisult väär ja süllogism on formaalselt ebaõige. Kui aga tuletus on sisult tõene ja süllogism on formaalselt ebaõige, siis nn. «sisu negatiivne efekt» on tunduvalt väiksem.

4. Nende süllogismide, mille tuletus on negatiivne otsustus, või osaotsustus, hindamine on raskem kui positiivse või üldise tuletusega süllogismide hindamine.

5. Vigade arvu ja lahendusaegade erinevus üksikute figuuride puhul ei ole niivõrd tingitud figuuride spetsiifikast (kesktermini

asukohast), kuivõrd just vastavasse figuuri kuuluvate mooduste iseärasustest.

6. Meie eksperimendid kinnitavad R. S. Woodworth'i ja S. B. Sells'i poolt avastatud «atmosfääri efekti» olemasolu, kuid ei kinnita S. B. Sells'i hüpoteesi «nõustumise» ja «ettevaatlikkuse» tendentsi olemasolu kohta.

Ekspereimendi kaudu esile toodud süllogismi formaalse õigsuse hindamist mõjutavate objektiivsete faktorite arvestamine on väga oluline formaalse loogika õpetamisel ja õpilaste loogilise mõtlemise võime arendamisel ja kontrollimisel.

A FEW OBJECTIVE FACTORS INFLUENCING THE JUDGEMENT CONCERNING THE LOGICAL CORRECTNESS OF SYLLOGISMS.

K. Toim

Summary

This paper describes an experimental investigation which was carried out in 1960/61 with 454 pupils of Forms 10 and 11 and with 170 students of Tartu State University and the Estonian Agricultural Academy, all of whom were untrained in logic. They were expected to decide on the logical correctness of a number of syllogisms. In two group experiments and in a number of individual experiments with 50 students such syllogistic problems were solved 16,112 times. In assessing the results of the group experiments only the number of errors were taken into account. In the case of individual experiments the time spent on solving the problem and the way of reasoning were also taken into consideration.

The results of the experiments showed the influence exercised by certain objective factors on judging the correctness of syllogisms

1. In case of correct syllogisms the subjects generally gave the right answer promptly, by intuition, without much thinking and not even being able to justify their opinion. In case of incorrect syllogisms, however, it took them more time to decide. There were more erroneous answers, but the right responses were more analytical.

2. The deciding of the logical correctness of symbolic syllogisms is not so mechanical as that of verbal syllogisms. In the first case more errors are made. This is not due to the abstract nature of the material, but to the linguistic inexactitude of the symbolic proposition «All S are P».

3. The solving of a syllogistic problem is influenced by the correspondence of the truth of the conclusion to the formal correctness of the syllogism.

4. It is more difficult to decide the correctness of syllogisms with a negative or partial conclusion than of those with an affirmative or general conclusion.

5. The difference in the number of errors and the time needed for the solution of a certain syllogistic figure do not depend so much on the peculiarity of the figure itself (the position of the middle term) as on that of the syllogistic modus belonging to it.

6. Our experiments support the existence of the «atmosphere effect» discovered by R. S. Woodworth and S. B. Sells, but they do not support S. B. Sells's hypotheses of a «tendency-to-agree», and of a factor of «caution or wariness».

The factors dealt with in this paper must be taken into account in teaching formal logic and in developing and checking up on the pupils capability of logical thinking.

ОГЛАВЛЕНИЕ

У. М. Сийман — О роли информации в процессе образования навыков	3
U. Siimann — Informatsiooni osast vilumuse kujunemise protsessis. <i>Resümee</i>	48
U. Siimann — The Role of Information in the Process of Developing Skills. <i>Summary</i>	49
U. Siimann — Von der Rolle der Information bei der Bildung von Fertigkeiten. <i>Zusammenfassung</i>	50
К. И. Тойм — Об объективных факторах, влияющих на оценку фор- мальной правильности силлагизма	52
K. Toim — Süllogismi formaalse õigsuse hindamist mõjutavatest objek- tiivsetest faktoritest. <i>Resümee</i>	88
K. Toim — A Few Objective Factors Influencing the Judgement concern- ing the Logical Correctness of Syllogisms. <i>Summary</i>	89

Тартуский государственный университет
Тарту, ул. Юликооли 18

ТРУДЫ ПО ПСИХОЛОГИИ I

На русском, эстонском, английском и
немецком языках

Редактор А. Лунге

Корректор А. Правдин

Сдано в набор 14. XI 1963. Подписано к печати
5. V 1964. Бумага 60×90, 1/16. Печатных листов 5,75.
Учетно-издательских листов 5,93. Тираж 500 экз.
МВ 02984, Заказ № 7212.

Типография им. Ханса Хейдеманна, ЭССР
г. Тарту, ул. Юликооли, 17/19. I.

Цена 42 коп.