А. Г. МУДРОВ, А. А. МУДРОВА

ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

Учебно-методическое пособие

Москва Вологда
«Инфра-Инженерия»
2021

УДК 621.8 (075.8)
ББК 34.44
М89

Рецензенты:
доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой основ конструирования Казанского государственного технического университета им. А. Н. Туполева *А. М. Арсланов*;
доктор технических наук, профессор кафедры технической механики Казанского государственного энергетического университета *Ю. С. Маркин*

Мудров, А. Г.

М89 Детали машин и основы конструирования : учебно-методическое пособие / А. Г. Мудров, А. А. Мудрова. − Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. − 236 с. : ил., табл.
ISBN 978-5-9729-0614-7

Приводятся необходимые сведения из общетехнических дисциплин: теоретической механики, сопротивления материалов, теории машин и механизмов, − необходимые для повышения уровня знаний студентов. Дана методика проведения лабораторных работ с научно-исследовательским уклоном. Приведены задачи, рекомендации по их решению и примеры решений. Описаны способы эффективного изучения курса «Детали машин и основы конструирования» с помощью информационных технологий.

Для студентов и преподавателей инженерно-технических специальностей.

УДК 621.8 (075.8)
ББК 34.44

ISBN 978-5-9729-0614-7
© Мудров А. Г., Мудрова А. А., 2021
© Издательство «Инфра-Инженерия», 2021
© Оформление. Издательство «Инфра-Инженерия», 2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 5

Глава 1. О ПОЗНАНИИ И МЫШЛЕНИИ 9
1.1. Возможности человека 9
1.2. Память, как ее улучшить 13
1.3. Об умственном труде 19
1.4. О мышлении, рассуждении и умозаключении 23
1.5. Объяснение, понимание 32
1.6. О самообразовании 37

Глава 2. НЕБХОДИМЫЕ СВЕДЕНИЯ 47
2.1. О силе и связях 47
2.2. Основные положения статики 54
2.2.1. Три формы равновесия 54
2.2.2. Решение статических и динамических задач 55
2.3. О коэффициентах трения 58
2.3.1. Приведенный коэффициент трения в клинчатом желобе 60
2.3.2. Приведенный коэффициент трения в резьбе 61
2.3.3. Приведенный коэффициент трения во вращательной паре 62
2.3.4. Приведенный коэффициент трения в подшипниках качения 62
2.4. Передаточное отношение и передаточное число 64
2.5. О коэффициенте полезного действия (КПД) 65
2.6. О силах инерции 66
2.7. О прочности, напряжении, сечениях 70
2.7.1. Виды напряженных состояний 75
2.7.2. О теориях предельных напряженных состояний (теории прочности) 80
2.8. О формулах, выражениях, математических моделях 84
2.9. О графической информации 89

Глава 3. О ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТАХ 98
3.1. Теоретическая часть лабораторной работы 99
3.2. Экспериментальная часть лабораторных работ 115
3.2.1. Количественный статистический анализ 120
3.2.2. Экспериментальная проверка 127

Глава 4. ЗАДАЧИ И ИХ РЕШЕНИЕ 139
4.1. Стандартные задачи и их решение 143
4.2. Нестандартные задачи и их решение 152

Глава 5. О ДОКАЗАТЕЛЬСТВЕ 166

Глава 6. ОБ ОБУЧЕНИИ..... 183

Глава 7. О КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ
ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА «ДЕТАЛИ МАШИН»..... 194

Глава 8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... 209

БИБЛИОГРАФИЯ..... 213

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ 214

ОТВЕТЫ НА КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ..... 219

ВВЕДЕНИЕ

Умение мыслить, анализировать, делать выводы, решать задачи является одним из основных показателей уровня развития и глубины сознательного освоения студентами учебного материала той или иной дисциплины.

Человек в своем развитии постоянно стремился расширить свои знания и обогатить память. Но многознание не научает мудрости – так говорил еще древнегреческий философ Гераклит. Мудрость заключается в знании оснований и причин и в особенности логических оснований принимаемых положений. ***Без способности обосновывать имеющиеся убеждения нет подлинного и твердого знания***. Мудрость – это не просто обширные знания, но прежде всего умение рассуждать, применять знания и принимать правильные решения.

На протяжении 36-летнего общения со студентами университета авторы убедились в отсутствии каких-либо навыков последовательного и доказательного мышления, в неумении решать, в общем-то, простые задачи, в отсутствии остаточных знаний по основным общетехническим дисциплинам, которые являются фундаментом в подготовке технических инженерных кадров.

Взять хотя бы такой раздел, как решение задач, которые занимают во многих дисциплинах большую часть учебного времени. Обучению решению задач должно уделяться много внимания, но до сих пор, пожалуй, единственным методом такого обучения был показ способов решения определенных видов задач и практика овладения этими способами. Пособия по решению задач были построены в форме сборника задач с ответами и с некоторыми указаниями к ним.

Психологические исследования проблемы обучения решению задач показывают, что основные причины несформированности у студентов общих умений и способностей в решении задач состоят в том, что студентам не даются необходимые знания о сущности задач и их решений. Поэтому они решают задачи, не осознавая должным образом свою собственную деятельность. У студентов не вырабатываются отдельно умения и навыки в действиях, входящих в общую деятельность по решению задач, и поэтому им приходится осваивать эти действия в самом процессе решения задач, что многим студентам не под силу, не развиваются и основы мышления.

В связи с этим необходимо обратить внимание на основные принципы и операции человеческого мышления, изучаемых формальной логикой. Необходимо пробудить интерес студентов к мышлению, углублению стихийно складывающейся логической интуиции, выработке навыков последовательного и доказательного мышления. Здесь уместно привести высказывания Т. Эдисона по этому поводу: «**Важнейшая задача цивилизации – научить человека мыслить**», – короче и точнее не скажешь.

Логика – наука о законах правильного мышления, о требованиях, предъявляемых к последовательному и доказательному рассуждению. Логические операции – определение, классификация, доказательство, опровержение, обобщение и т. п. – применяются каждым человеком в мыслительной деятельности. Но применяются неосознанно и с погрешностями, без отчетливого представления о всей глубине и сложности тех мыслительных действий, с которыми связан каждый, даже самый элементарный акт мышления.

«Логика – великий преследователь темного и запутанного мышления; она рассеивает туман, скрывающий от нас наше невежество и заставляющий нас думать, что мы понимаем предмет, в то время когда мы его не понимаем. Я убежден, что в современном воспитании ничто не приносит большей пользы для выработки точных мыслителей, остающихся верными смыслу слов и предложений и находящихся постоянно настороже против терминов неопределенных и двусмысленных, как логика», – это слова Д.С. Милля.

Здесь следует отметить и тот негативный факт, что из курса средней школы был убран предмет, преподававшийся еще 40 лет назад, – психология. Кстати, и в вузовской программе технических направлений практической психологии также нет места. Тогда как психология личности студента, межличностное общение играют огромную роль в становлении и человека, и специалиста.

Помочь студенту понять самого себя – значит помочь ему сделать первый шаг к его, лично ему подходящему, образу жизни, общению, производственной деятельности.

Однако и по сей день педагогика не нацеливает молодого человека на оценку собственных качеств и психологических пределов.

Творчество в области личной психологии – одно из важнейших слагаемых человеческого фактора. Этому придется и надо учиться. От того, как каждый из студентов научится творить самого себя и за себя отвечать, зависит будущий облик специалиста, руководителя и общества в целом.

Размышление над основными принципами и операциями мышления способствует развитию и совершенствованию не только собственно логических, но и других мыслительных навыков. Оно учит умению обобщать, абстрагироваться и сосредотачиваться, раскрывать замысел и композицию некоторого целого, связывать его части, выявлять главное и отделять его от второстепенного и побочного, усматривать необычное в обыденном и т. д.

Понимание принципов мыслительной деятельности – одно из самых ценных наших знаний. Оно делает ум максимально точным и тонким в своем анализе, нетерпимым к любой фальши и нелогичности, неизменно последовательным в своих выводах. Все это сказывается на всех сторонах и теоретического, и практического приложения мышления.

Вот что сказал по этому поводу А.С. Пушкин: ***«Я жить хочу, чтоб мыслить и страдать…».***

Большинство людей размышляют и рассуждают, не обращаясь за помощью к этой теории, и даже не подозревают о существовании таковой. Некоторые склонны даже считать свое мышление естественным процессом, требующим анализа и контроля не более, чем, скажем, дыхание или ходьба. Разумеется, это заблуждение. Наше стихийно сложившееся и неосознанное умение мыслить не всегда логически возможно. Логическая интуиция нуждается в прояснении, здесь важно помнить принцип: «***Удваивай усилия, достигнув определенного успеха».***

Процесс изучения той или иной дисциплины определяет своей целью не только сообщение студенту той или иной суммы знаний, но и, самое главное, создание определенных умений пользования этими знаниями. Поэтому в высших учебных заведениях преподаватели обязаны не только сообщать студентам известные знания, но и научить их в какой-то степени **владеть этими знаниями (владеть предметом)**.

Сюда относится в первую очередь умение извлекать из формул и математических выражений ту информацию, которая в них заложена, а также какой смысл имеет каждый символ формулы, какую точность, какую размерность.

Уметь свободно анализировать и применять математические выражения для ответов и практических целей, ибо любая из изучаемых дисциплин содержит много математических выражений.

Необходимо научить студентов использовать лабораторные работы для углубления изучаемого материала, привить навыки научно-исследовательских работ, умение обрабатывать экспериментальные опыты, давать обоснованные выводы и заключения.

Кроме всего, ответы студентов на зачетах и экзаменах должны сопровождаться доказательными фактами и строиться логично, понятно и убедительно.

Эта краткая работа адресуется студентам, желающим узнать о принципах мышления, об эффективных методах изучения учебных дисциплин и подходах к решению различных задач, встречающихся в курсе «Детали машин», а также других дисциплинах, умению делать доказательные ответы, умению видеть информацию, заложенную в формулах и графиках, и пользоваться ею при ответах и в дальнейшей производственной работе. Кроме этого, учебно-методическое пособие особо обращает внимание студентов на использование теоретических знаний в конкретных практических делах. Если кратко сказать техническим языком, то в пособии изложен «***инструмент познания***», владея которым можно добиться хороших результатов в своей деятельности.

Глава 1

О ПОЗНАНИИ И МЫШЛЕНИИ

1.1. Возможности человека

Прежде чем начать разговор о мышлении и связанных с ним процессах, считаем необходимым дать сведения о возможностях человека в этом направлении. Если задать вопрос любому из студентов, знаете ли Вы возможности человека, то ответ, скорее всего, будет неопределенным. Студент, как правило, не знает ни о своих личных резервах, ни о возможностях личности вообще. Все это мешает и тормозит работу над собой, совершенствование своих личных качеств, студент ошибочно считает, что это приходит само собой.

Кроме этого, молодые люди зачастую и не знают, как работать над собой, как достичь высокого уровня в развитии мышления, внимания, памяти, воображения, воли и характера.

Поэтому будет полезным и обязательным для студентов в краткой форме знать резервы и возможности человеческого организма в мыслительном процессе.

Ученые единодушно полагают, что каждый человек владеет множеством в среднем равноценных возможностей, имеющихся в его организме в виде задатков. Спектр этих задатков столь широк, а число разнообразных специальностей столь велико, что практически каждый человек может найти свое призвание.

В связи с этим можно с уверенностью утверждать, что бесталанных людей нет, а есть люди, занимающиеся не своим делом. Каждый человек обладает поистине огромными возможностями, заложенными в нем природой.

Ярким примером этому может служить память, без которой трудно представить вообще жизнь человека. Если бы не было памяти, то человек не мог бы овладевать знаниями, приобретать навыки трудовой деятельности, планировать, использовать прошлый опыт людей. Без памяти развитие было бы невозможно.

Мозг человека может усвоить громадное количество информации, ибо он состоит из 9–12 млрд нервных клеток, а каждая клетка имеет несколько тысяч контактных отростков, в которых фиксируется

информация. Это означает, что память человека способна вместить в себя примерно столько информации, сколько ее имеется в хранилищах Библиотеки им. В.И. Ленина.

История знает немало людей, обладающих великолепной памятью, полученной либо как дар природы, либо выработанной путем тренировки. Например, композитор М.А. Балакирев точно воспроизвел мелодию П.И. Чайковского, услышанную 2 года назад. Художник Н.Н.Ге, посмотрев однажды комнату одного из петербургских дворцов, точно воспроизвел ее потом на картине [1].

Утверждают, что великий полководец Александр Македонский знал в лицо всех солдат своего 30-тысячного войска.

Выдающийся советский ученый А.Ф. Иоффе по памяти пользовался таблицей логарифмов. Академик С.А. Чаплыгин помнил номера всех телефонов, которыми он пользовался.

Некто Э. Гаон дословно помнил 2500 прочитанных им книг, при этом он мог, не задумываясь, воспроизвести любой отрывок из любой книги.

Композитор С.И. Танеев (учитель С.В. Рахманинова) однажды ради шутки оставил Рахманинова в другой комнате, когда приехал А.К. Глазунов сыграть только что написанную им новую симфонию. После исполнения в комнату вошел Рахманинов и без единой ошибки сыграл эту симфонию, вызвав немалое удивление Глазунова.

Феноменальной музыкальной памятью отличался и Вольфганг Моцарт. Однажды отец взял маленького Вольфганга в Ватикан, где должно было исполняться духовное сочинение композитора Аллегри. Римский Папа ревниво оберегал это музыкальное произведение – строгая кара ждала того, кто перепишет ноты или просто покажет их постороннему.

Напряженно слушал маленький Вольфганг это произведение, а ночью, когда отец спокойно спал, он записывал что-то в свою нотную тетрадь. Утром мальчик протянул отцу свою запись. Взглянув на ноты, отец побледнел – перед ним была точная запись услышанного вчера сложного многоголосного произведения композитора Аллегри.

Феноменальной памятью отличался репортер одной из московских газет Шерешевский, который мог воспроизвести любой текст через неделю, месяц, год, несколько лет.

Приведенные примеры показывают память как дар природы человеку, однако не стоит отчаиваться тем, кто не обладает такой великолепной врожденной памятью. При наличии волевых качеств любой человек путем систематической работы над собой может многократно увеличить возможности своей памяти, мышления и т. д.

Удивительный пример необычайно больших компенсаторных возможностей человека при наличии волевых качеств характера дает нам жизнь замечательного скульптора Лины По, умершей в 1948 г. Будучи полностью слепой, она на ощупь создала более 100 замечательных скульптур.

Немецкий археолог Генрих Шлиман, чтобы развить свою память, в течение многих лет ежедневно заучивал наизусть по нескольку страниц текста из различных книг и путем такой тренировки добился того, что за 6–8 недель мог освоить новый иностранный язык.

Многие крупные шахматисты мира благодаря упорному труду могли играть в шахматы вслепую. Знаменитый русский шахматист А. Алехин мог играть вслепую одновременно на 40 досках.

Венгерский шахматист Янош Флеш в 1960 г. установил рекорд, проведя сеанс одновременной игры вслепую на 52 досках. Против него играли 4 кандидата в мастера, 12 перворазрядников, остальные – шахматисты 2-го и 3-го разрядов. Игра продолжалась около 13 часов, в результате он выиграл 31 партию, 18 свел вничью и только 3 проиграл.

Из других возможностей человека внимание привлекают наши органы чувств. Американские ученые обнаружили в области носовой полости человека скопление микрочастиц, поступающих из крови, с помощью которых люди могут улавливать магнитные силовые линии Земли, как это делают, например, птицы при миграции на большие расстояния. Однако люди не пользуются этим аппаратом и поэтому чувствительность его значительно притуплена. Но если человеку приходится часто использовать тот или иной анализатор, то развитие этого анализатора достигает больших высот. Например, мастера-шлифовальщики различают просветы в 0,6 микрона, тогда как обычный человек способен заметить просвет в 10 микрон. Опытные текстильщики различают до 100 оттенков черного цвета. Художники замечают отклонение в пропорциях сравниваемых предметов, когда оно не превышает 0,006 их величин.

Приведенные примеры со всей очевидностью доказывают неисчерпаемые потенциальные возможности человека, которые раскрываются со всей полнотой у тех, кто верит в них, желает их развивать и делает это путем упорного систематического труда.

Многие студенты, поступая в вузы, мечтают о большом успехе на своем жизненном пути. Однако не каждый достигает желаемого. В чем причина неуспеха? Их много. Многие молодые люди, встречаясь с трудностями, зачастую опускают руки, теряют веру в себя, легко отказываются от своих творческих планов и легко мирятся с создавшимся положением. Они считаю, что резервы их возможностей

полностью исчерпаны, недооценивают и, что главное, не развивают свои физические и умственные способности.

Важно помнить о том, что человек может не только совершенствовать имеющийся потенциал, но и обогащать его, чему способствует пластичность высшей нервной деятельности. И.П. Павлов писал: «***Главнейшее, сильнейшее и постоянно остающееся впечатление от изучения высшей нервной деятельности – это чрезвычайная пластичность этой деятельности, ее огромные возможности: ничто не остается неподвижным, неподатливым, а все всегда может быть достигнуто, изменяться к лучшему, лишь бы были осуществлены соответствующие условия***».

Чем раньше человек начнет работать над собой, тем больших успехов он достигнет в развитии своих органов и свойств личности, поскольку чем моложе организм, тем большей пластичностью (способностью к изменению и развитию) он обладает. Но необходимо помнить и о том, что начать работу над собой и добиться больших успехов никогда не поздно. Таланты, способности в той или иной деятельности, отрасли науки, искусства могут проявляться, а также развиваться и в юношеском, и в зрелом возрасте. Это должно служить стимулом для самосовершенствования себя с любого времени.

Вот несколько убедительно подтверждающих примеров. Великого шведского ученого-натуралиста Карла Линнея в школе многие считали тупицей, который в жизни не поднимется выше карьеры сапожника. В 20 лет он окончил среднюю школу, и неизвестно, как бы сложилась судьба Линнея, если бы он не встретился с доктором Ротманом, который заметил увлечение Карла ботаникой и всячески поощрял его. Доктор Ротман сумел привить любовь к латинскому языку, который Карл не любил и не хотел изучать в школе. Интерес Линнея к естественным наукам помог освоить в совершенстве ненавистный ему латинский язык. Интерес, воля и целеустремленность сделали из посредственного ученика великого ученого.

А вот что часто говорил отец Чарлзу Дарвину, считая его бездарным: «***У тебя только и есть интерес, что к стрельбе, возне с собаками и ловле крыс. Ты будешь позором для себя и для всей семьи***». Однако Дарвин не только окончил школу, но и стал ученым с мировым именем.

Эйнштейн в детстве не проявлял способностей к физике и математике и был в школе отстающим учеником.

Н.В. Гоголь в детстве не отличался литературными способностями, а его школьные сочинения оценивались весьма посредственно.

Наш писатель И.А. Гончаров достиг творческого успеха только после 40 лет.

Вот что говорил по этому поводу естествоиспытатель Эдисон: «***Гений – это 1% вдохновения и 99% потения***». Это доказал греческий оратор Демосфен, который обладал дефектом речи (картавил) и имел очень слабый голос. Однако его упорство, целеустремленность и настойчивость позволили не только довести до совершенства технику ораторского искусства, но и развить голос, преодолеть картавость. Демосфен часами декламировал стихи на берегу моря, пытаясь перекричать шум морского прибоя. Чтобы избавиться от картавости, он набирал в рот мелкие камушки и упражнялся на протяжении многих лет. В результате Демосфен стал одним из выдающихся ораторов Древней Греции.

Исходя из вышеизложенного, можно заключить, что для полного раскрытия творческих возможностей человеку необходимо:

- ***знать о неограниченных потенциальных возможностях личности;***
- ***захотеть развивать умственные возможности и способности;***
- ***обладать волей, стойкостью и целеустремленностью.***

1.2. Память, как ее улучшить

За время обучения в университете студентам приходится сдавать множество зачетов, экзаменов, участвовать в семинарах, коллоквиумах, решать много задач, для чего необходимо владеть значительным объемом информации и иметь хорошую память. У любого человека можно выделить несколько видов памяти. Зрительная память фиксирует изображения, слуховая – звуки, моторная – наши собственные движения, словесно-логическая – формулы, слова, идеи; эмоциональная – наши острые чувства и впечатления. Для того чтобы лучше оперировать памятью, необходимо выяснить, какой из видов памяти преобладает лично у каждого студента: зрительный, слуховой или моторный.

Память нужно тренировать ежедневно и постоянно. Легче всего развить моторную память. Знание особенности своей памяти – ключ к тому, как строить занятия. «Зрительники» могут успешно заниматься с текстом, мысленно фотографируя его, «слуховики» лучше воспринимают текст вслух, слушая его на магнитофоне или диктофоне, «моторники» лучше согласуют запоминание с движениями пишущей руки.

Но, как правило, в одном человеке присутствуют разные типы памяти. Они поддерживают и подменяют одна другую, создавая основу для главного типа запоминания.

Исследования ученых доказывают, что человеческая память включает в себя не один процесс, а несколько. Главные из них – ***запоминание, хранение и воспоминание –*** хотя и имеют общую ассоциативную природу, но действуют не совсем согласованно.

Многократное перечитывание целесообразно заменить интенсивным мысленным пересказыванием, проговариванием (усилиями припоминания), лучше 3 раза вспомнить, чем 4 раза прочесть! ***Эта методика – объем усилий припоминания должен в 3 раза превосходить объем усилий запоминания – дает колоссальную экономию времени.*** Вместо того чтобы 2 часа сидеть над учебником, чтобы 4 раза прочесть текст, надо читать 1 раз и лучше на воздухе пересказывать текст себе.

Воспоминание – процесс активный, действенный, волевой и представляет собой систему внутренних усилий. Мы вытягиваем, вытаскиваем зароненные в нас ассоциации, мнемонические придумки, узелки, записки…

Если вы занимаетесь не по принципу «лишь бы сдать», то вас интересует вопрос долговечности постигнутых вами знаний, прочности понятого, надежности запомненного.

Как показывает опыт, большинство студентов недовольны своей памятью, ибо задача заставить память служить безотказно требует особого искусства, целой системы навыков общения с ней, управления и обуздания.

Чаще всего студентом с хорошей памятью оказывается не тот, кто много и добросовестно зубрит, а тот, кто определил и понял специфику своего индивидуального стиля запоминания-воспоминания.

Способы, приемы активации вспоминания могут быть разными, индивидуальными. Кто-то составляет конспект и повторяет уже его. Кто-то повторяет тему непрерывно в течение нескольких часов, кто-то временно забывает и потом вспоминает.

«***Средний человек использует не больше 10% врожденных возможностей своей памяти. Остальные 90% пропадают, потому что он нарушает естественные законы запоминания***», – так полагают ученые-психологи.

«Естественные законы запоминания» очень просты, их 3: ***впечатление, повторение и ассоциации.*** Другие «системы запоминания» основываются на этих трех.

Впечатление – это первое условие запоминания, так называемый, эмоциональный период. То, что вы хотите запомнить должно произвести на вас яркое, глубокое и прочное впечатление, т. е. эта информация должна вас сильно заинтересовать и на ней вы должны сосре-

доточиться. ***«Надо усвоить одну вещь, которая важнее всего другого, и применять ее надо ежедневно, при любых обстоятельствах – сосредотачиваться на той работе, которой заняты в данное время»*** – вот один из секретов развития силы памяти.

Поскольку познание начинается с эмоций, то эмоции познанию нужны только положительные. Знание должно приносить радость и удовлетворение.

Начинать усвоение лучше всего с того, что приносит безусловную радость, с повторения, закрепления, просмотра сделанного накануне.

Пять минут глубокой сосредоточенности принесут больший результат, чем несколько часов работы без внимания.

В.А. Сухомлинский писал: «***Поставь над собой 100 учителей – они окажутся бессильными, если ты не можешь сам заставлять себя и сам требовать от себя».***

К заинтересованности тесно примыкает внимание и наблюдательность.

«***Мозг среднего человека не воспринимает и тысячной доли того, что видит глаз. Почти невероятно, до чего бедна наша способность наблюдения – подлинного наблюдения***», – говорил Эдисон.

Вот наглядный пример отсутствия наблюдательности у студентов 3-го курса. После трех месяцев занятий в аудитории, это 12 занятий по 1,5 часа (18 часов нахождения в аудитории), на лекционном занятии им был задан вопрос: «Сколько талей и действующих установок находится в аудитории 212?». Ни один из студентов не мог назвать точную цифру имеющихся устройств.

Для усиления памяти следует подключать к информации возможно большее число органов чувств, например, видеть и читать вслух. Установлено, что зрительное впечатление прочнее, т. к. нервы, ведущие от глаза к мозгу в 25 раз толще, чем нервы, ведущие от уха к мозгу.

Повторение – второй закон памяти. Для поступления в Каирский университет на вступительных экзаменах от поступающих требуется знание наизусть Корана. А чтобы только прочитать Коран вслух, надо затратить 3 дня!

От китайских студентов требуют знания наизусть некоторых религиозных книг и классических произведений.

Как арабские и китайские студенты запоминают такие большие объемы информации, кажущиеся невероятными? Это достигается посредством повторения – второго естественного закона воспоминания. Если часто повторять, можно запомнить достаточно большой объем информации. Но при повторении надо иметь в виду следующее:

- не надо повторять текст снова и снова, пока он не закрепится в памяти. При этом целесообразно прочитать текст 2–3 раза, затем сделать перерыв и снова повторить. Повторение с интервалами позволит запоминать текст за время, меньшее наполовину, чем при запоминании в 1 прием;
- запомнив что-либо, за первые 8 часов забывается столько же, сколько за последующие 30 дней, поэтому необходимо подкрепление памяти через 8–10 часов.

«***Правильный путь такой: усвой то, что сделали твои предшественники, и иди дальше***», – писал Л.Н. Толстой.

Третий закон памяти – ассоциация. Здесь имеется в виду то, что для эффективности запоминания необходимо ассоциировать объект запоминания с каким-либо другим фактом или фактами.

«***Все, что возникает в сознании, должно быть внесено в него, а будучи внесенным, оно вступает во взаимосвязь с тем, что там уже было… Тот, кто больше обдумывает получаемые сведения и устанавливает между ними более тесные взаимосвязи, будет обладать лучшей памятью***», – таково мнение ученых на этот счет.

Для ассоциации одного факта с другим, уже известным, необходимо обдумать новый факт со всех точек зрения и найти подходящую связь.

Очень большие и интересные возможности заключает в себе комбинированный тип закрепления и добычи из памяти информации – мнемоническая система. Эта система может быть использована каждым, кто заинтересуется вопросам развития своей памяти.

Информацию для запоминания можно представить в виде системы вопросов, которые должны быть составлены полно и разносторонне. Вопросы касаются как общего плана, так и частного, дробного, вытекающих из содержания информации.

Можно согласовать вопросы с книжными знаниями, обстоятельствами своей жизни, другими какими-то обстоятельствами. Например, можно соединить информацию с произведением искусства, музыки, с техническими решениями.

Необходимо привлекать такие 2 качества, как творческое воображение и фантазия. Именно воображение, как прожектор, высвечивает из окружающей темноты новые знания, помогает систематизировать и связать факты настоящего и будущего. «***Воображение***, – говорил К. Маркс, – ***великий дар, так много содействовавший развитию человека***».

Способности к творческому воображению противостоят консерватизм, леность, узость мышления, которые и характеризуют умст-

венную посредственность. Об отрицательных качествах ума можно говорить весьма много. Вот как отметил это Дюма-сын: «***Ум человеческий имеет свои пределы, тогда как глупость человеческая беспредельна***».

Заповедь студента, приступающего к освоению нового предмета, темы, должна быть такая: создать свои личные ощутимые накопления по его материалу – впечатления, эпизоды, вопросы, встречи и факты, свой жизненный опыт. Одним словом, сформировать свою личную базу познания. База должна быть проста и практичная.

Эмоциональным катализатором, прямым пособием по теме могут стать книги по истории области познания, книги о судьбах выдающихся деятелей, первооткрывателей, творцов, изобретателей. Желательны книги из серии ЖЗЛ («Жизнь замечательных людей»). Увидеть мир через призму другой личности (как правило, личности выдающейся) – великий урок, заложенный в объеме нескольких сот страниц.

Следует еще раз напомнить, что лучший на свете педагог **– наш собственный интерес.** При вялом, пассивно-оборонительном состоянии чувств к изучаемому оно навсегда останется чужим и непонятным, а знание – мертвым, вызубренным.

Для тренировки памяти можно рекомендовать 3 основных способа:

- ***необходимо увеличивать способность концентрироваться на том, что планируется запомнить;***
- ***работать над созданием в памяти четкой картины и сохранением ее в памяти, чтобы вспомнить позже;***
- ***использовать свои способности мысленного представления и медитации для восстановления памяти, когда это потребуется.***

Для тренировки памяти по вышеуказанным способам необходимо затрачивать время хотя бы по 3–5 мин по каждому разделу.

Так, когда необходимо запомнить что-либо важное, надо сосредоточить свое внимание и подкрепить этот факт каким-либо жестом или движением. Это служит для того, чтобы напомнить себе, что в данное время нужно быть особенно внимательным к тому, что необходимо запомнить.

Жест или движение может быть любым, например, соединить большой и указательный пальцы или большой и мизинец и т. д. Затем мысленно повторить: «***Сейчас я буду очень внимателен и бдителен, буду фиксировать информацию в памяти и потом смогу вспомнить ее позже***». Проделать это несколько раз в этот и последующие дни.

Необходимо повторять обе части упражнения (медитацию и практику в реальных условиях) в течение нескольких дней, чтобы прочно связать действие, которое вы хотите выполнить (концентрация внимания), с согласующим знаком (жестом). Позже, когда эта связь закрепится при запоминании важной информации, достаточно выполнить согласующий жест, и вы автоматически станете более внимательны и бдительны.

Кроме концентрации внимания, хорошая память зависит от создания ясной мысленной картины о месте, событии, информации, которые необходимо запомнить. Но на практике четкой картины не получается, в результате какая-то часть информации вообще не запоминается, что-то вспоминается с трудом.

Поэтому один из способов запоминания – это когда вы концентрируете свое внимание, представляете себя фотоаппаратом или магнитофоном, фиксирующим абсолютно точную картину или запись того, что вы испытываете.

Для развития этой способности нужна практика и нужны соответствующие упражнения, смысл которых заключается в том, что необходимо наблюдать объект, события, обстановку для получения картины. Затем отключиться от наблюдения и вспомнить все, что можете (можно все записать). Сравните запомненное с действительной информацией и сделайте вывод о том, что вы запомнили и упустили из виду, т. е. какой вы наблюдатель или слушатель.

Практикуясь в этом упражнении, способность запоминать будет совершенствоваться и распространяться на другие типы информации.

Можно предложить для тренировки восприятия следующее упражнение – изучение какого-нибудь предмета или несколько предметов. Для этого необходимо положить предмет или предметы перед собой, внимательно смотреть на них в течение 1 минуты и запоминать как можно больше элементов и признаков. Затем убрать предметы из поля зрения и продолжать смотреть в то место, где они были и представлять, что предметы все еще находятся на этом месте. Желательно все записать на бумаге, чтобы сравнить, что было и что запомнилось. По мере практики процент расхождения будет меньше и меньше.

Смотреть как фотоаппарат, слушать как магнитофон – вот принцип тренировки. Этот принцип можно использовать везде, где бы вы ни были, когда, например, едете в автобусе на учебу и т. д. Всмотритесь в какой-то объект, закройте глаза и воспроизведите информацию, откройте глаза и сравните вашу картину с тем, что вы запомнили. Так скоротаете дорогу и сделаете шаг в совершенствовании памяти и внимания.

Завершающий этап тренировки – вспомнить информацию по прошествии некоторого времени. Даже если все уже забыто, техника подсознательного процесса поможет восстановить информацию.

Что бы вы ни пытались вспомнить – формулу, рисунок, номер телефона, характеристику предмета или какого-то объекта, – мысленно воссоздайте первоначальную ситуацию как можно подробнее, шаг за шагом. А если вы находитесь в такой обстановке, что можете реально повторить эту ситуацию, так и сделайте. Это поможет восстановить память. Такой прием повтора действий хорошо помогает определить, например, местоположение какой-то вещи, предмета, которые вы куда-то положили и забыли, куда.

Когда приобретается опыт вызывания в памяти нужных вам сведений при помощи данной методики, можно развить способность вызывать мысленно образы для восстановления в памяти любых ситуаций или событий.

Ключевой момент при восстановлении в памяти ситуации – как можно ярче представить себя в ситуации, которую вы хотите вспомнить.

Еще раз напомним, что основной момент при совершенствовании развития памяти заключается в том, чтобы мысленно повторять то, что вы хотите усвоить. Делая это, закрепляется то, что усвоено при реальной практике, т. к. ум не проводит четких различий между тем, что выполняется в действительности, и тем, что выполняется мысленно.

Дело в том, что мысленный образ постепенно воплощается в реальность, в результате этого сокращается время реальной тренировки и уменьшается время, необходимое для совершенствования запоминания.

1.3. Об умственном труде

Практически всю жизнь человек работает над самоорганизацией вольно или невольно. Однако умеет ли он делать это грамотно? Знает ли человек рецепты и правила деятельности в этом направлении?

На необходимость для творческой работы своеобразного режима и дисциплины духа указывали мыслители разных времен, разного масштаба. Такой порядок в понимании многих из них означал знание и умелое использование законов продуктивности интеллектуальной работы.

П.Я. Чаадаев в «Философских письмах» писал, что одно из главных условий продуктивной интеллектуальной работы – следование «режиму», создание своеобразной «гимнастики» для ума. В то время призывы «учиться культуре труда» были новы для русского общества. Но требовались не только призывы, но исследования и доказательства, чем

и занялась школа русской физиологии под руководством И. Сеченова, И. Павлова, а впоследствии и Н.Е. Введенского. Введенский внес целый ряд важных представлений, которые составили весомую лепту в создании и обосновании научной теории умственной продуктивности.

Н.Е. Введенский установил, что живая система изменяется не только под воздействием раздражителей, но и в процессе самой деятельности – это важное открытие. Отсюда следовало, что деятельность нервной системы в разные временные интервалы влияет на самое себя и жизнь нервной системы подчинена четким ритмическим закономерностям.

Ритм чередования активности и отдыха появляется в самом раннем периоде человеческого формирования. Изучение внутриутробной жизни плода показало, что крохотный человечек уже в теле матери живет по режиму, следуя строгому графику: ритм активности продолжительностью 40 минут и ритм сна около 20 минут. ***Строгое чередование остается в биологической памяти человека на долгие годы. И в зрелом возрасте существует естественная мера утомляемости – 40 минут. Через этот промежуток, означающий рубеж органической активности, следует сделать если не остановку, то хоть ненадолго расслабление.***

Следует помнить и отмечать 40-минутные отрезки – физиологическую «меру» силы. Если регулярно этот барьер игнорировать, есть риск загнать себя в переутомление, порождающее общее истощение и слабость организма и ведущее в итоге к неврозу, а затем – к серьезным органическим расстройствам.

Чем серьезнее работа, тем дольше и глубже должны быть переключения: отдых и накопление энергии. Культура умственного труда базируется на правиле: никогда не доходить до переутомления, до изнеможения, до необратимых изменений нервной системы.

Устают и изнемогают не столько от того, что много работают, а от того, что плохо работают!

Н.Е. Введенский назвал 4 условия успешного, производительного умственного труда [2].

Первое условие – во всякий труд надо входить постепенно.

Второе условие – труд должен отмечаться мерностью и ритмичностью работы.

Третьим условием является привычная последовательность и систематичность деятельности.

Четвертое условие – весьма важное для плодотворной умственной работы – заключается в правильном чередовании труда и отдыха. По мере утомления мысли вяжутся в нашем сознании все вялее и вялее,

внимание не удерживается с прежним напряжением на идеях, которые нас занимали, дело не идет должным образом. В начале такого состояния необходим отдых для восстановления умственных сил, в противном случае последствия будут весьма плачевные.

В этой области можно условно назвать несколько моделей труда по именам ученых: Ньютона, Вернадского и Моцарта.

Имя великого ученого **Исаака Ньютона** хорошо известно всем школьникам, но мало кто знает эпизод, сыгравший существенную роль в его научной жизни.

Так случилось, что молодой бакалавр после окончания Кембриджского университета оказался в родной деревеньки в тот момент, когда Англия была объята вспышкой страшной инфекции – чумы. Передвижение по дорогам страны было весьма опасно, и Ньютон оказался в глухой изоляции от внешнего мира на целых 2 года. Положение осложнялось тем, что под рукой у него не было ни книг, ни приборов, он был оторван от науки, лишен доступа к ней. По существу он и не успел еще войти в науку.

Два года одиночества и заточения стали звездным марафоном, определившим его исключительное место в мировой науке. В деревенской глуши сложился стиль работы Ньютона, присущая ему эвристическая модель, по своему уникальная.

За 2 года им проделана огромная научная работа: открыл законы тяготения, изобрел зеркальный телескоп, провел опыты по разложению света, подготовил основные предпосылки к созданию дифференциального и интегрального исчислений. Здесь Ньютон создавал и себя – дерзкого экспериментатора и исследователя.

Вот как описывает работу Ньютона его помощник и секретарь: ***«Сэр Ньютон был очень любезным, спокойным и скромным. Занятиями он увлекался настолько, что часто забывал обедать… Спал он всегда 4 или 5 часов… Думаю, его немало печалила необходимость тратить время на сон и еду. Он не позволял себе никакого отдыха и передышки, не ездил верхом, не гулял, не играл в кегли, не занимался спортом, он считал потерянный всякий час, не посвященный занятиям. Редко выходил он из своей комнаты, за исключением тех случаев, когда ему надо было читать лекции».***

Ньютон представляет собой крайнее, почти символическое воплощение того типа человека, для которого губительно любое отклонение от труда. Жить, в его понимании, – означало познавать.

Имя **В.И. Вернадского** стоит в первом ряду ученых мира. Он 60 лет из 82 прожитых отдал науке и стал ведущим ученым в 6 самостоятельных науках, 3 из которых – геохимию, биогеохимию и радио-

геологию – основал сам. Им создано около 10 научно-исследовательских институтов, он организовал несколько важнейших научных комиссий, издал несколько фундаментальных трудов: «История минералов земной коры», «Очерки геохимии», труды по философии, естествознанию, науковедению. Организатор и директор Радиевого института, Биогеохимической лаборатории (впоследствии – Институт геохимии и аналитической химии АН СССР), Лауреат Государственной премии СССР (1943).

Вернадский обладал гигантской работоспособностью и своеобразным биоритмом. Он очень много занимался, причем всем – охотно и с радостью. Но никогда не доходил до изнеможения, до переутомления.

Его работа четко делилась на своеобразные «этапы энтузиазма». Кончился «энтузиазм» одной темы – отложил, охотно и с усердием занялся второй темой. Иссякнет рвение второго дела – примется за третье, затем устремляется в ту зону, где сознание работает наиболее активно.

Метод работы Вернадского – метод «кусочков времени», так он говорил о фрагментах своего труда.

У этой методики гибкого переключения, позволяющей заниматься несколькими проблемами и даже науками, было правило: каждое дело доводить до конца. Перерывы же в занятиях **означали подсознательную подготовку** к новым продвижениям, новым фазам энтузиазма.

Еще юношей он сформулировал программу и свою будущую жизнь. Он писал: ***«…необходимо приобрести знания, развить ум… Первое дело – выработка характера. Преимущественно следует откровенность, небоязнь высказывать и защищать свое мнение, небоязнь доводить до конца свои воззрения, самостоятельность, выработка речи. Второе – образование ума: знакомство с философией, с математикой, музыкой, искусствами.***

Задача человека заключается в доставлении наивозможной пользы окружающим».

Свой нравственный идеал Вернадский сумел пронести незапятнанным через всю свою жизнь, сполна выполнить свою жизненную программу. Он мог осуществить задуманное благодаря избранному им методу жить, познавать, работать без надрывов и самоистязания. Он привычно держал свой ум разнообразно занятым, ищущим решение той или иной проблемы. Он достиг величайшего могущества, которое доступно человеку, – могущества познающей мысли.

Третья модель умственного труда характерна для великого австрийского композитора **В. Моцарта**. Работал он очень много и, на первый взгляд, почти непрерывно. Однако его ритм и стиль работы отличался пульсацией, пунктирностью. Он писал: ***«Когда я нахожусь наедине с собой и бываю в расположении духа, тогда рождаются у***

меня музыкальные мысли в изобилии и наилучшего качества. Тогда то, что приходит ко мне, все растет, светлеет – и вот пьеса, как бы она ни была длинна, почти готова, так что я окидываю ее одним взором, как прекрасную картину или дорогого человека, и слушаю ее в своем воображении отнюдь не преемственно, как это имеет место впоследствии, а как бы одновременно. Это истинное наслаждение».

Опыт показывает, что черта истинного профессионала высокого класса – постоянная готовность к своему делу, стойкий настрой на него, высокая работоспособность при любых обстоятельствах. Такой человек произвольно вызывает у себя рабочее состояние, для него привычно умение собираться и включаться в решение проблемы.

Моцарт – светлый гений, работающий почти незаметно, по вдохновению, но оперативно и с большой отдачей. Он переосмыслил и обогатил все современные ему музыкальные жанры, воплотил в музыке передовые идеи Эпохи Просвещения. Он написал «Реквием» – одно из величайших произведений мировой музыкальной классики, оперы «Похищение из сераля», «Свадьба Фигаро», «Дон Жуан», «Волшебная флейта» и др., около 50 симфоний, концерты для фортепиано с оркестром, струнные квартеты, сонаты, вариации, фантазии, песни и др.

Три великих человека – три эвристические методики, три режима работы, три способа организации работы. Однако на практике способов, методик биоритмической организации своей интеллектуальной жизни гораздо больше, ибо каждая из методик свойственна каждому из нас, опирающихся на особенности нервной системы, интереса, интеллекта.

Человек ищет и создает ритм на протяжении всей своей жизни: режим дня, ритм речи, походки, мысли – каждый выстраивает их исходя из своего образа жизни. Познание себя – есть уяснение своих возможностей и своих нервно-физических и эмоционально-интеллектуальных свойств.

Самопознание и саморазвитие – две стороны одного и того же занятия, то сливающиеся в одно целое, то ритмически сменяющие друг друга, как фазы.

Познание, обучение – пожалуй, единственный вид деятельности, который развивает ум, дает опыт, дарит радость от приобретенных знаний и удовлетворение. Давайте же учиться радоваться!

1.4. О мышлении, рассуждении и умозаключении

О познании в естественном движении многие знают: от ощущения к представлению, от представления – к понятию, от понятия – к логике и диалектике.