

# АНАТОМИЯ и ВОЗРАСТНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ

Лекции

## введение

- **Важнейшей задачей данной дисциплины является ознакомить будущих преподавателей с анатомо-физиологическими особенностями детей и подростков, что будет способствовать совершенствованию здоровьесберегающих технологий в учебно-воспитательном и трудовом процессах в образовательных учреждениях. Так же сможет обеспечить формирование научно- педагогического мировоззрения у учащихся.**
- **Первая обоснованная попытка внедрить в систему педагогического образования анатомо-физиологических дисциплин была сделана в 1779 году Виденбургом в филолого- педагогическом институте в Германии.**

**В нашей стране введение предметов данного профиля становится обязательным для педагогических Вузов с 1970 года.**

# Человек как целостная биологическая система

## ***Уровни организации человека, как целостной биосистемы***

- **Организм человека представляет собой сложноорганизованную систему большого числа взаимосвязанных элементов, объединенных общим строением и выполняемой функцией. Элементом этой системы является *клетка*. В организме человека более 100 триллионов клеток.**

# Ткани и органы

- Объединяясь друг с другом, они образуют ткани. *Ткани* - это совокупность клеток и межклеточного вещества, сходных по строению и специализированных для выполнения определенных функций. Основные типы тканей – эпителиальная, соединительная, костная, мышечная и нервная. Каждая из этих тканей обладает специфическими свойствами.
- Ткани образуют *органы*. В организме человека органы занимают постоянное место и выполняют определенную функцию. Например, легкие осуществляют газообмен, обеспечивая кислородом кровь, почки - выведение токсичных продуктов обмена веществ, сердце и сосуды - транспортировку крови и т. д.

# Системы органов и функции организма

- Органы объединяются в *системы* и выполняют общие для данной системы функции (например, система пищеварения объединяет целый ряд органов: зубы, язык, слюнные и пищеварительные железы, желудок, кишечник). Эта сложная конструкция (клетка - ткань - орган - система органов) действует согласованно, внося свой вклад в жизнедеятельность организма.
- Но организм не является простой функционирующей единицей. *Организм* - единое целое, обладающее особыми свойствами - *саморазвитием, самовоспроизводством и самоуправлением*. Процессы эти оказываются возможными благодаря внутреннему взаимодействию целостного организма окружающей среды.

# Внутренняя среда

- Процессы жизнедеятельности осуществляются только в условиях постоянства внутренней среды организма. *Внутренняя среда организма* - кровь, лимфа, спинномозговая и межтканевая жидкости. Этот комплекс жидкостей соприкасается с клетками организма и принимает участие в обмене веществ. *Внутренняя среда организма* не имеет контакта с окружающей внешней средой, их разделяют *внешние барьеры* - кожа, слизистые оболочки, эпителий пищеварительного канала и эндотелий сосудов, т. е, для каждого органа внутренняя среда имеет свои особенности.
- Постоянство химического состава и физико-химических свойств внутренней среды организма называют *гомеостазом*. Гомеостаз осуществляется путем непрерывной работы многих органов - системы дыхания, кровообращения, пищеварения, выделения, при котором в кровь поступают биологически активные вещества, которые и обеспечивают взаимодействие клеток и органов.

## Саморегуляция организма

- **Это осуществляется благодаря универсальным свойством саморегуляцией. Данное свойство предполагает наличие обратной связи между регулируемым процессом и системой, которая осуществляет эту регуляцию. Система - есть сложный взаимосвязанный процесс между гуморальным и нервным формой саморегуляции.**

## Понятие об онтогенезе

- Она поддерживает рост и развитие человеческого организма, что является общебиологическим свойством живой материи. Рост и развитие человека начинаются от момента оплодотворения яйцеклетки и непрерывно продолжаются в течение всей жизни человека. Данный процесс получил название *онтогенезис* (от греч. онтос - сущее и генезис - происхождение) и был введен в биологию известным немецким естествоиспытателем XIX в. Э. Геккелем.

# Индивидуальные различия

- **Индивидуальные различия в процессе роста и развития могут варьироваться в широких пределах. Существование индивидуальных колебаний процессов роста и развития послужило основанием для введения такого понятия, как биологический возраст или возраст развития (в отличие от паспортного возраста). Основными критериями биологического возраста считаются:**
  - **1) «скелетная зрелость» (порядок и сроки окостенения скелета);**
  - **2) «зубная зрелость» (сроки прорезывания молочных и постоянных зубов);**
  - **3) степень развития вторичных половых признаков.**

## Рост и развитие в онтогенезе

- ***Рост*** - количественный процесс, т. е. процесс непрерывного увеличения длины, объема и массы организма за счет увеличения числа клеток или их размеров. Например, кости растут в основном за счет увеличения числа клеток, а мышцы за счет увеличения размеров самих клеток.
- ***Развитие*** - комплексный процесс количественных и качественных изменений, происходящих в организме человека и приводящих к повышению уровня сложности организма и взаимодействия всех его систем. Развитие включает три основных фактора: *рост, дифференцировка органов и тканей, формообразование* (приобретение организмом характерных, присущих только ему, форм), которые находятся в тесной взаимосвязи.

# Закономерности развития: периодичность

- Основные закономерности развития организма человека включает в себя: периодичность, неравномерность и надежность (гармоничность развития) организма. Разберем каждую закономерность в отдельности.
- Примером периодичности является смены периодов вытягивания и округления. В первый год жизни ребенка масса тела увеличивается на 6 - 7 кг (*первый период вытягивания*). До четырех лет идет *период округления*. В 4 - 7 лет рост увеличивается (*второй период вытягивания*). С 7 до 11 лет наблюдается *период округления*, и в период полового созревания наблюдается *третий период вытягивания*.

# Неравномерность и гармоничность развития

- **Неравномерность, или гетерохронность** (от греч. heteros - другой, chronos - время), развития обеспечивает гармоничное соотношение развивающегося организма и окружающей среды, т. е. ускоренно формируются те структуры и функции организма, его выживание. Например, различные отношения в период роста тела и головы.
- **Гармоничность** развития организма отражает **надежность организма как биологической системы**, при которой уровень регуляции всех процессов в организме имеет запас жизненных резервов.
- Например: кровь одного человека содержит количество фермента тромбина, которое способно обеспечивать свертывание крови у 500 человек; жизнь организма сохраняется при удалении значительной части легочной ткани; артериальная кровь содержит примерно в 3,5 раза больше кислорода, чем его используют ткани, и т. д. При неблагоприятных ситуациях это позволяет организму произвести экстренную мобилизацию резервов, гарантирующих приспособленность к новым условиям и быстрый возврат к исходному состоянию.

# Этапы и периоды развития

- Отрезок времени, в течение которого процессы роста, развития и функционирования организма идентичны, получил название *возрастного периода*. Одновременно это отрезок времени, необходимый для завершения определенного этапа развития организма и его готовности к определенной деятельности.
- **1) внутриутробный (пренатальный) этап:**
  - фаза эмбрионального развития 0 - 3 месяца
  - фаза фетального (плодного) развития 3 – 9 месяцев
- **2) внеутробный (постнатальный) этап:**
  - период новорожденного 0 – 28 дней
  - грудной период 28 дней – 1 год
  - ранний детский период 1 год – 3 года
  - дошкольный период 3 года – 6 лет

# Этапы и периоды развития

- *школьный период:*

- младший 6 лет – 9 лет
- средний 9 лет – 14 лет
- старший 14 лет – 17 лет

- *юношеский период:*

- для юношей 17 лет – 21 год
- для девушек 17 лет – 20 лет

- *зрелый возраст:*

- 1 -й период для мужчин 21 год – 35 лет
- 1 -й период для женщин 20 лет – 35 лет
- 2-й период для мужчин 35 лет – 60 лет
- 2-й период для женщин 35 лет – 55 лет

- *пожилой возраст:*

- мужчины 60 лет – 74 года
- женщины 55 лет – 74 года
- *старческий возраст* 74 года – 90 лет
- *долгожители* 90 лет и более

## **Критические периоды в развитии**

- **Наиболее важно для будущего педагога знать какие сложные перестроечные моменты в развитии ребенка приходятся во время учебы в школе. Так на начало школьного обучения приходится критический период. В 6 - 7 лет в жизнь ребенка входит школа, появляются новые люди, понятия, обязанности. К ребенку предъявляются новые требования. Совокупность перечисленных факторов вызывает увеличение напряженности в работе всех систем организма, которые адаптируют ребенка к новым условиям.**

# Критические периоды в развитии

- Следующий критический период происходит в середине школьного периода (к 11 - 12 годам) В развитии девочек и мальчиков наблюдаются различия: у мальчиков происходит рост гортани, меняется голос, оформляются половые органы. Девочки опережают мальчиков в росте и массе тела.
- Третий критический период (пубертатный - подростковый) связан с изменением в организме гормонального баланса. Глубокая перестройка, происходящая в 14 - 16 лет, обусловлена взаимоотношениями желез внутренней секреции гипоталамо-гипофизарной системы. Гормоны гипофиза стимулируют рост тела (пубертатный скачок роста), деятельность щитовидной железы, надпочечников и половых желез. Наблюдается дисбаланс развития внутренних органов: рост сердца опережает рост сосудов. Высокое давление в сосудах и бурное развитие половой системы приводят к сердечной недостаточности («юношеское сердце»), головокружениям, обморокам, повышенной утомляемости.

## Критические периоды в развитии

- В конце школьного периода завершается половое созревание девочек и мальчиков. К 15 годам происходит смещение показателей роста: мальчики опережают девочек. Эмоции подростков изменчивы: сентиментальность граничит с гиперкритицизмом, развязностью и негативизмом. У подростка формируется новое представление о себе как о личности.
- Юношеский возраст - период завершения роста и развития организма, функциональные характеристики которого максимально приближены к характеристикам организма взрослого человека. Завершаются и процессы адаптации личности к окружающей среде, сверстникам, семье. Развивается чувство независимости. Дети этого возраста стоят на пороге перехода от биологической зрелости к социальной.

## Понятие о работоспособности и утомлении

- **Здоровьесберегающий подход к учебному процессу подразумевает определенную системную организацию обучения в школе. В этом подходе в большей мере необходимо знать, что такое с физиологической точки зрения утомление и работоспособность.**
- **Освоение тех или иных предметов во многом зависит от педагогического мастерства учителя, однако изучение изменения функционального состояния детей и подростков, их центральной нервной системы указывает, что есть предметы трудные, изучение которых связано с утомлением, и дисциплины с менее в физиологическом отношении затратными механизмами.**
- **При создании правильного режима учебной нагрузки у учащихся утомление не переходит в переутомление, которое в последующем может стать причиной невроза.**

## **Понятие о работоспособности и утомлении**

- Утомление, это физиологическое состояние организма, возникающее в результате чрезмерной деятельности и проявляющееся в изменении проводимости нервного импульса в нервных окончаниях – синапсах. Основной признак утомления: в снижении работоспособности.**
- Биологическое значение утомления – это охранительная защитная реакция от чрезмерного истощения физиологического потенциала человека, но в то же время стимулятор последующего роста работоспособности.**

## **Понятие о работоспособности и утомлении**

- Утомление может возникнуть при любом виде деятельности, и при умственной, и при физической работе. Умственное утомление характеризуется снижением продуктивности интеллектуального труда, нарушением внимания (главным образом трудностью сосредоточения), замедлением мышления и др. Физическое утомление проявляется нарушением функции мышц: снижением силы, скорости, точности, согласованности и ритмичности движений.**
- Работоспособность может быть снижена не только в результате той или иной проделанной работы, но и вследствие болезни или необычных условий труда (интенсивный шум, пониженное парциальное давление кислорода во вдыхаемом воздухе). В этих случаях понижение работоспособности является следствием нарушения функционального состояния организма.**

## **Понятие о работоспособности и утомлении**

- Известно, что у многих людей в период эмоционального напряжения длительное время не возникают признаки утомления и чувство усталости. Обычно, когда необходимо продолжать интенсивную работу при наступившем утомлении, человек расходует дополнительные силы и энергию.**
- Переутомление организма проявляется в расстройстве сна, потере аппетита, головных болях, безразличии к происходящим событиям, снижении памяти и внимания. Резко сниженная при этом умственная работоспособность организма отражается на успеваемости детей. Длительное переутомление ослабляет сопротивляемость организма к различным неблагоприятным влияниям, в том числе и к заболеваниям.**

## Понятие о работоспособности и утомлении

- Под работоспособностью понимается способность человека развить максимум энергии и, экономно расходуя ее, достичь поставленной цели при качественном выполнении умственной или физической работы. Работоспособность в своем проявлении имеет разные фазы. Рассмотрим их более подробно.
- Во всякую работу, в том числе и в умственную, организм человека и особенно ребенка включается не сразу. Для этого необходимо некоторое время вхождение в работу (вработывание). Это первая фаза работоспособности. В эту фазу количественные (объем работы, скорость) и качественные показатели работы часто то асинхронно улучшаются, то ухудшаются, прежде чем каждый из них достигнет своего оптимума. Подобные колебания, поиск организмом наиболее экономичного для работы (умственной деятельности) уровня, проявление саморегулирующейся системы.

## **Понятие о работоспособности и утомлении**

- За фазой вработывания следует фаза оптимальной работоспособности, когда относительно высокие уровни количественных и качественных показателей согласуются между собой и изменяются синхронно. Положительные изменения высшей нервной деятельности коррелируют с показателями, отражающими благоприятное функциональное состояние других физиологических систем.**
- Спустя некоторое время начинает развиваться утомление и проявляется третья фаза работоспособности. Она проявляется сначала в незначительном, а затем в резком снижении работоспособности. Этот скачок в падении работоспособности указывает на предел эффективной работы и является сигналом к ее прекращению.**

## **Понятие о работоспособности и утомлении**

- Данная фаза состоит из двух этапов. На первом этапе падение работоспособности выражается в рассогласовании количественных и качественных показателей: объем работы оказывается высоким, а точность - низкой.**
- Снижение работоспособности регистрируется дисбаланс возбудительного и тормозного процессов в сторону преобладания возбудительного процесса (двигательное беспокойство) над активным внутренним торможением.**

## **Понятие о работоспособности и утомлении**

- **На втором этапе снижения работоспособности согласованно ухудшаются количественные и качественные показатели работы. На этапе резкого снижения работоспособности еще стремительнее ухудшается функциональное состояние центральной нервной системы: развивается охранительное торможение, которое внешне проявляется у детей и подростков в вялости, сонливости, в потере интереса к работе и отказе ее продолжать, часто - в неадекватном поведении.**

# Понятие о работоспособности и утомлении

- У большинства детей и подростков активность физиологических систем повышается от момента пробуждения и достигает оптимума между 11 и 13 ч, затем следует спад активности с последующим ее относительно менее длительным и выраженным подъемом в промежутке от 16 до 18 ч. Такие закономерные циклические изменения активности физиологических систем находят отражение в дневной и суточной динамике умственной работоспособности, температуры тела, частоты сердечных сокращений и дыхания, а также в других физиологических и психофизиологических показателях.
- Оптимальное состояние работоспособности в утренние часы, спад работоспособности во вторую половину дня характерны для большинства здоровых, успевающих учащихся всех классов. За время бодрствования (с 7 до 22 часов) кривые периодики работоспособности и физиологических функций в 80% представляют двухвершинный или одновершинный тип колебаний.

## Гигиеническо-физиологические требования к учебному процессу

- Физиологические требования к составлению расписания уроков в школе определяются динамикой изменения физиологических функций и работоспособностью учащихся на протяжении учебного дня и недели.
- Рационально составленное расписание должно учитывать сложность предметов и преобладание динамического или статического компонентов во время занятий. В качестве одного из возможных способов оценки уроков можно использовать ранговую шкалу трудности предметов.

- Наиболее трудные предметы рекомендуется включать в расписание вторыми или третьими (но не первыми и не последними) уроками. Нельзя ставить 2 или 3 трудных урока подряд (например, физика – математика - иностранный язык), лучше чередовать их с менее трудными (например, история – математика - география). Уроки физкультуры, труда, пения, рисования, дающие возможность переключения с умственной деятельности на физическую, более эмоциональные, лучше всего использовать во второй части (четвертыми или пятыми), но не в самом конце учебного дня. Следует учесть, что утомительность урока определяется не каким-то одним фактором (сложностью материала или эмоциональностью), а определенным сочетанием, совокупностью трех основных факторов: трудностью, насыщенностью учебными элементами, эмоциональным состоянием учащихся.

- По завершении периода вработывания к учащимся можно предъявить более высокие требования. В это время рекомендуется проводить изложение нового и сложного материала, давать контрольные работы и др. В середине учебной недели (вторник, среда), четверти и года следует планировать наибольший объем учебной нагрузки, факультативные занятия, кружковую работу и др. По окончании периода высокой работоспособности, т.е. при появлении начальных признаков утомления, если речь идет об учебном дне, рекомендуется проведение уроков труда, физкультуры или других предметов, обеспечивающих смену деятельности.
- В зоне прогрессирующего падения работоспособности нельзя требовать выполнения интенсивных нагрузок: при этом происходит истощение организма, что может отрицательно сказаться на состоянии здоровья школьников.

## Гигиенические требования к учебному процессу

- Необходимо отметить также некоторые требования к организации урока с позиций гигиены учебного процесса;
- 1. Обстановка и гигиенические условия в классе (кабинете): температура и свежесть воздуха, рациональность освещения класса и доски (от 250 лк до 2000 лк), наличие/отсутствие монотонных, неприятных звуковых раздражителей и т.д.
- 2. Количество видов учебной деятельности: опрос учащихся, письмо, чтение, слушание, рассказ, рассматривание наглядных пособий, ответы на вопросы, решение примеров, задач и др. Норма: от 4 до 7 видов за урок. Однообразность урока способствует утомлению школьников, как бывает, например, при выполнении контрольной работы. Сочинение, более творческая задача, и коэффициент утомления при этом несколько ниже. С одной стороны частая смена одной деятельности другой потребует у учащихся дополнительных адаптационных усилий.
- 3. Средняя продолжительность и частота чередования различных видов учебной деятельности. Ориентировочная норма – 7-10 минут. Комментарии здесь аналогичные.

- 4. Количество видов преподавания (словесный, наглядный, аудиовизуальный, самостоятельная работа и т.д.) - не менее трех.
- 5. Чередование видов преподавания. Норма: не позже чем через 10-15 минут.
- 6. Наличие и выбор места на уроке методов, способствующих активизации инициативы и творческого самовыражения самих учащихся, когда они действительно превращаются из «потребителей знаний» в субъектов действия по их получению и созиданию. Это такие методы как метод свободного выбора (свободная беседа, выбор действия, выбор способа действия, выбор способа взаимодействия, свобода творчества и т.д.); активные методы (ученики в роли учителя, обучение действием, обсуждение в группах, ролевая игра, дискуссия, семинар, ученик как исследователь); методы, направленные на самопознание и развитие (интеллекта, эмоций, общения, воображения)

- 7. Место и длительность применения ТСО (в соответствии с гигиеническими нормами), умение учителя использовать их как возможности инициирования дискуссии, обсуждения.
- 8. Поза учащихся, чередование позы (наблюдает ли учитель реально за посадкой учащихся; чередуются ли позы в соответствии с видом работы).
- 9. Наличие, место, содержание и продолжительность оздоровительных моментов на уроке (физ. минутки, динамические паузы, минутки релаксации, дыхательная гимнастика, гимнастика для глаз, массаж активных точек); соответствуют ли условия в классе для проведения таких норм работы, особенно для дыхательных упражнений. Норма: на 15-20 минут по 1 минуте из 3-х легких упражнений с 3-4 повторениями каждого
- 10. Наличие в содержательной части урока вопросов, связанных со здоровьем и здоровым образом жизни; демонстрация, прослеживание этих связей. Формирование отношения к человеку и его здоровью как к ценности; выработка понимания сущности здорового образа жизни; формирование потребности в здоровом образе жизни; выработка индивидуального способа безопасного поведения, сообщение учащимся о возможных последствиях выбора поведения и т.д.

- 11. Наличие мотивации деятельности учащихся на уроке. Внешняя мотивация: оценка, похвала, поддержка, соревновательный момент и т.п. Стимуляция внутренней мотивации: стремление больше узнать, радость от активности, интерес к изучаемому материалу и т.п.
- 12. Психологический климат на уроке. Взаимоотношения на уроке: между учителем и учениками (комфорт, напряжение, сотрудничество, авторитарность, индивидуальные, фронтальные); учет возрастных особенностей: достаточный - недостаточный); между учениками (сотрудничество, соперничество, дружелюбие, враждебность, заинтересованность, безразличие, активность, пассивность).
- 13. Эмоциональные разрядки на уроке: шутка, улыбка, юмористическая или поучительная картинка, поговорка, известное высказывание (афоризм) с комментарием, небольшое стихотворения, музыкальная минутка и т.п.

- 14. Плотность урока, т.е. количество времени, затраченное школьниками на учебную работу. Норма: не менее 60% и не более 80%.
- 15. Момент наступления утомления учащихся и снижения их учебной активности. Определяется в ходе наблюдения по возрастанию двигательных и пассивных отвлечений у детей в процессе учебной работы. Норма: не ранее 25-30 минут - в 1 классе, 35-40 минут - в начальной школе, 40 минут - в средней и старшей школе, 30 минут для учащихся классов компенсирующего обучения.
- 16. Темп окончания урока: вместо быстрого темпа (нет времени на вопросы учащихся, быстрое, практически без комментариев записывание домашнего задания) - спокойное завершение урока. Учащиеся имеют возможность задать учителю вопросы, педагог комментирует заданное на дом задание, учитель и учащиеся прощаются.

- Нервная система подразделяется на две части: *центральную* и *периферическую*. В состав центральной нервной системы входят головной и спинной мозг. Тела нервных клеток — нейронов образуют серое вещество головного и спинного мозга, скопления отростков клеток — белое вещество.
- Короткие отростки нервных клеток — *дендриты* (греч. dendron — дерево) воспринимают сигналы от других нейронов, от чувствительных клеток - рецепторов или принимают сигналы непосредственно из внешней среды и проводят нервные импульсы к телу *нейрона*.
- Нейроны могут образовывать нервные узлы за пределами центральной нервной системы и располагаться непосредственно в органах.
- Длинные отростки — *аксоны* (греч. axis — ось) собираются в пучки и пронизывают все органы. Эти пучки называются нервы. Нервы и нервные узлы образуют периферическую нервную систему.
- В результате сложных биохимических процессов, протекающих в теле нейрона, процессов, в которых участвуют соли натрия и калия, возникает нервный импульс — электрическая волна. Импульс передается от одного нейрона другому по аксонам.
- Место контакта аксона и тела другого нейрона называется *синапс*. Нервный импульс, поступивший от одного нейрона к другому, может вызвать в нем либо состав центральной нервной системы входят головной и спинной мозг. Тела нервных клеток — нейронов образуют серое вещество головного и спинного мозга, скопления возбуждение, либо торможение.
- Возбужденный нейрон по собственным аксонам передаст возбуждение нервам замедления передачи нервных импульсов или полное угнетение передачи. Процессы возбуждения и торможения сменяют друг друга, координируя, таким образом деятельность каждого нейрона и всей нервной системы в целом и через нервы мышцам и железам. Торможение — это процесс замедления передачи нервных импульсов или полное угнетение передачи. Процессы возбуждения и торможения сменяют друг друга, координируя, таким образом деятельность каждого нейрона и всей нервной системы в целом.

- По своей функции все нервные клетки делятся на чувствительные, вставочные и исполнительные. *Чувствительные нейроны* передают в мозг нервные импульсы от органов чувств — глаз, ушей, кожи, языка, слизистой носа и от внутренних органов.
- Основную массу серого вещества мозга образуют *вставочные нейроны*. Они как бы вставлены между чувствительными и исполнительными нейронами. В их задачу входит связь между первыми и вторыми.
- *Исполнительные нейроны* передают импульсы мышцам и железам, побуждая их реагировать на сигналы органов чувств и внутренних органов.
- Исполнительные нейроны, управляющие деятельностью человеческого тела, делятся на два типа. Нейроны первого типа передают нервные импульсы к скелетной мускулатуре, вызывая сокращение мышц, что создает возможность для произвольных и непроизвольных движений. Эта часть нервной системы называется *соматической*.
- Другая группа нейронов образует *вегетативную* нервную систему и управляет деятельностью внутренних органов. Для нормального существования организма необходимо сохранение целостности всех отделов центральной и периферической нервной системы.

- **Сложные акты поведения человека во внешней среде требуют постоянного анализа окружающего мира, а также осведомленности нервных центров о состоянии внутренних органов. Специальные нервные аппараты, служащие для анализа внешних и внутренних раздражений, И. П. Павлов назвал анализаторами. Современное представление об анализаторах как сложных многоуровневых системах, передающих информацию от рецепторов к коре и включающих регулирующие влияния коры на рецепторы и нижележащие центры, привело к появлению более общего понятия «сенсорные системы».**
- **В составе сенсорной системы различают три отдела.**
  - 1) периферический, состоящий из рецепторов, воспринимающих определенные сигналы, и специальных образований, способствующих работе рецепторов (эта часть представляет собой органы чувств — глаз, слуховоспринимающий орган и др.);**
  - 2) проводниковый, включающий проводящие пути и подкорковые нервные центры;**
  - 3) корковый - определенные области коры больших полушарий.**
- **Нервный путь, связывающий рецепторы корковыми клетками, обычно состоит из четырех нейронов: первый, чувствительный нейрон расположен вне ЦНС — в спинномозговых узлах или узлах черепномозговых нервов (спиральном узле улитки, вестибулярном узле и др.); второй нейрон находится в спинном, продолговатом или среднем мозге; третий нейрон — в релейных (переключательных) ядрах таламуса (промежуточный мозг); четвертый нейрон представляет собой корковую клетку проекционной зоны коры больших полушарий.**

- **Основные функции сенсорных систем:**
  - сбор и обработка информации о внешней и внутренней среде организма;
  - осуществление обратных связей, информирующих нервные центры о результатах деятельности;
  - поддержание нормального уровня (тонуса) функционального состояния мозга.
- Среди сенсорных систем организм различают *зрительную, слуховую, вестибулярную, вкусовую, обонятельную* системы, а также соматосенсорную систему; рецепторы которой расположены в коже и воспринимают прикосновение, давление, вибрацию, тепло, холод, боль; *соматосенсорную* систему также поступают импульсы: проприорецепторов, воспринимающих движения в суставах и мышцах. Изучение интерорецепторов, расположенных во всех внутренних органах, путей проведения и переработкой поступающих от них сигналов дало основание говорить о так называемой *висцеральной* сенсорной системе, которая воспринимает различные изменения во внутренней среде организма. Созревание анализаторных систем определяется развитием всех звеньев анализаторов. Периферические звенья в основном являются сформированными к моменту рождения. Позже других рецепторных образований формируется периферическая часть *зрительного анализатора* — сетчатка глаза, однако и ее развитие заканчивается к первому полугодю.
- Позже других отделов анализаторов созревают их корковые звенья. Именно их созревание в основном определяет особенности функционирования анализаторных систем в детском возрасте. Наиболее поздно завершают свое развитие области проекции в коре слухового и зрительного анализаторов.

- **Учение А. А. Ухтомского о доминанте.** А. А. Ухтомский выдвинул представление о наличии доминантного очага возбуждения, создающего в мозгу динамическую констелляцию' (объединение) нервных центров — «функциональный орган». Констелляция нервных центров состоит из обширного числа пространственно разнесенных нервных элементов разных отделов ЦНС, временно объединенных для осуществления конкретной деятельности. Отдельные ее компоненты в разные моменты могут образовывать разные динамические констелляции, обеспечивающие выполнение определенных стоящих перед организмом целей и задач.
- С возрастом доминирующая констелляция нервных центров приобретает, с одной стороны, большую устойчивость, с другой — большую пластичность. Оба эти свойства играют важную роль в процессе формирования познавательной деятельности.

- Устойчивость доминирующего возбуждения облегчает возможность обучения и противостоит отвлечению. Пластичность обеспечивает возможность переключения с одной доминирующей деятельности на другую.
- Доминанта является одним из важнейших свойств нервной системы, определяющих потребности и мотивации как биологические, так и познавательные. Образование доминанты имеет индивидуальные и возрастные особенности. Индивидуальные особенности определяют увлеченность, возможность сосредоточиться на определенном виде деятельности. Возрастные особенности формирования доминанты должны быть учтены в процессе обучения.

- **Концепция функциональной системы П. К. Анохина.** Развивая представление И. М. Сеченова, И. П. Павлова, А. А. Ухтомского о системной организации интегративной деятельности мозга, П. К. Анохин сформулировал концепцию функциональной системы.
- Согласно этой концепции в каждый момент времени формируется сложная система, представляющая собой временное объединение рецепторов, нервных элементов различных структур мозга и исполнительных органов.
- Структуры, объединенные в функциональную систему, осуществляют ряд важнейших операций. Это, прежде всего афферентный синтез информации, поступающей из разных источников и сигнализирующей как о конкретном стимуле, вызывающем реакцию, так и о доминирующих потребностях и биологической мотивации. На основе афферентного синтеза осуществляется принятие решения.

- В результате принятия решения формируется программа действия, осуществление которой связано с функционированием специального аппарата — акцептора результатов действия, т. е. нейронной модели предполагаемого результата. Осуществление действия приводит к результату, информация о котором по системе обратных связей (обратная афферентация) поступает в высшие отделы ЦНС, где она сравнивается с результатом, запрограммированным в акцепторе действия. Если полученный результат соответствует ожидаемому, т. е. цель достигнута, то сформировавшаяся система перестает функционировать.
- Таким образом, в сложном поведенческом акте рефлекторная дуга замыкается в рефлекторное кольцо. В естественных условиях деятельность человека обычно начинается с создания плана и программы данной конкретной поведенческой реакции. Психические процессы, согласно современным представлениям, не локализованы в определенных структурах мозга. Они формируются на основе системной иерархической организации структур мозга, каждая из которых специализированно участвует в осуществлении определенных операций, их взаимодействие обеспечивает осуществление целостной функции.

- Первые проявления дифференцировок двигательных условных рефлексов отмечены к 20-му дню жизни, когда ребенок начинает дифференцировать положение для кормления от процедуры перепеленания. Четкое дифференцирование зрительных и слуховых условных раздражителей наблюдается в 3—4 месяца. Другие виды внутреннего торможения формируются позже дифференцировок. Так, выработка запаздывающего торможения становится возможной с 5-месячного возраста ребенка.
- Выработка у ребенка внутреннего торможения является важным фактором воспитания. На первом году жизни целесообразно воспитывать торможение, привлекая мимику и жесты, характеризующие отрицательное отношение взрослых, или раздражители, отвлекающие внимание ребенка, т. е. являющиеся внешним тормозом.

- **Высшая нервная деятельность человека. Рефлекс. Первая и вторая сигнальная система.**

- Рефлекс – это ответная реакция организма на раздражение рецепторов. Они преобразуют энергию раздражителя в энергию нервного возбуждения. Рефлексы возможны благодаря Рефлекторным дугам - цепочкам клеток, соединяющих чувствительные клетки с мышцами или железами.
- Попробуем описать рефлекторную дугу, которая возникает в том случае, когда мы хотим с помощью прикосновения определить температуру предмета.
- В коже есть температурные рецепторы. В них тепловая энергия преобразуется в электрическую, и нервный импульс идет в спинной мозг. Допустим, мы хотим выяснить достаточно ли нагрелся утюг. Что мы делаем? Осторожно и, главное, с очень большой скоростью мы прикасаемся к его подошве. И быстро отдергиваем руку. Что произошло? Мы предположили, что утюг может быть горячий, дотронулись и в охранных целях (чтобы не получить ожог) немедленно прекратили контакт. А через долю секунды осознали, что утюг, собственно, холодный. Мы его, между прочим, включить забыли.

- Разберем эту, несколько комичную, ситуацию с неврологической точки зрения (неврология — наука, изучающая деятельность нервной системы). Из прошлого опыта наш организм запомнил, что прикосновение к горячему предмету вызывает болевые ощущения. В нашем теле существует рефлекторная дуга: кожный температурный рецептор руки, спинной мозг, в котором расположен температурный центр, состоящий из вставочных и исполнительных нейронов, соединенных с мышцей-сгибателем. Возбуждение, которое пришло к мышце, заставило нас отдернуть руку. Если бы утюг действительно был горячий, мы бы могли говорить о безусловном рефлексе. Но в той ситуации, которая была описана, в дело вступила кора головного мозга, руку мы отдернули в результате своей условно-рефлекторной деятельности.
- Высшая нервная деятельность у человека, так же как и у животных, носит рефлекторный характер. И у человека вырабатываются условные рефлексы на различные сигналы внешнего мира или развивается внутреннее торможение. Общими и для животных, и для человека являются анализ и синтез конкретных сигналов, предметов и явлений внешнего мира, составляющих первую сигнальную систему

- Высшая нервная деятельность человека имеет свои качественные особенности, которые ставят его над всем животным миром.
- Коллективная трудовая деятельность людей способствовала возникновению и развитию членораздельной речи, которая внесла новое в деятельность больших полушарий головного мозга. Только человеку свойственно высокоразвитое сознание, отвлеченное мышление. У человека в процессе его развития появилась «чрезвычайная прибавка» к механизмам работы мозга. Это вторая сигнальная система действительности.
- У человека появились, развились и чрезвычайно усовершенствовались сигналы второй системы в виде слов, произносимых, слышимых и читаемых. Слово, речевые сигналы могут не только заменять непосредственные сигналы, но и обобщать их, выделять отдельные признаки предметов и явлений, устанавливать их связи.

- Возникновение второй сигнальной системы внесло новый принцип в деятельность больших полушарий мозга человека. И. П. Павлов писал, что если наши ощущения и представления, относящиеся к окружающему миру, есть для нас первые сигналы действительности, конкретные сигналы, то сигналы, идущие в кору от речевых органов, есть вторые сигналы, «сигналы сигналов».
- Они представляют собой отвлечение от действительности и допускают обобщение, что и составляет наше специально человеческое мышление. Развитие словесной сигнализации сделало возможным обобщение и отвлечение, что находит свое выражение в понятиях.
- Вторая сигнальная система социально обусловлена. Вне общества, без общения с другими людьми она не развивается. Первая и вторая сигнальные системы неотделимы друг от друга, они функционируют совместно. Высшая нервная деятельность человека в этом смысле едина.

- **Понятие о типе высшей нервной деятельности.**  
Условно-рефлекторная деятельность зависит от индивидуальных свойств нервной системы. Индивидуальные свойства нервной системы обусловлены наследственными особенностями индивидуума и его жизненным опытом. Совокупность этих свойств называют типом высшей нервной деятельности.
- Свойства нервных процессов. И. П. Павлов на основе многолетнего изучения особенностей образования и протекания условных рефлексов у животных выделил 4 основных типа высшей нервной деятельности. В основу деления на типы он положил три основных показателя: 1) силу процессов возбуждения и торможения; 2) уравновешенность, т. е. соотношение силы процессов возбуждения и торможения; 3) подвижность процессов возбуждения и торможения, т. е. скорость, с которой возбуждение может сменяться торможением, и наоборот.

- Классификация типов высшей нервной деятельности. На основании проявления этих трех свойств. Павлов выделил: 1) тип сильный, но неуравновешенный, с преобладанием возбуждения над торможением («безудержный» тип); 2) тип сильный, уравновешенный, с большой подвижностью нервных процессов («живой», подвижный тип); 3) тип сильный, уравновешенный, с малой подвижностью нервных процессов («спокойный», малоподвижный, инертный тип);
- 4) тип слабый с быстрой истощаемостью нервных клеток, приводящей к потере работоспособности.
- Павлов считал, что основные типы высшей нервной деятельности, обнаруженные на животных, совпадают с четырьмя темпераментами,

- Однако следует иметь в виду, что полушария головного мозга человека как существа социального обладают более совершенной синтетической деятельностью, нежели у животных. Человеку свойственна качественно особая нервная деятельность, связанная с наличием у него речевой функции.
- В зависимости от взаимодействия, уравновешенности сигнальных систем И. П. Павлов наряду с четырьмя общими для человека и животных типами выделил специально человеческие типы высшей нервной деятельности:
  - Художественный тип. Характеризуется преобладанием первой сигнальной системы над второй. К этому типу относятся люди, непосредственно воспринимающие действительность, широко пользующиеся чувственными образами, для них характерно образное, предметное мышление.

- Мыслительный тип. Это люди с преобладанием второй сигнальной системы, «мыслители», с выраженной способностью к абстрактному мышлению.
- Большинство людей относится к среднему типу с уравновешенной деятельностью двух сигнальных систем. Им свойственны как образные впечатления, так и умозрительные заключения.
- Пластичность типов высшей нервной деятельности. Врожденные свойства нервной системы не являются неизменными. Они могут в той или иной мере меняться под влиянием воспитания в силу пластичности нервной системы. Тип высшей нервной деятельности складывается из взаимодействия унаследованных свойств нервной системы и влияний, которые испытывает индивидуум в процессе жизни.

## Типы детей и подростков по проф.С.А.Богомазу

- Он выделил для индивидуально-типологического подхода в обучении 4 типа детей и подростков по типичным познавательным стратегиям и связанным с ними своеобразие способностей учащихся к обучению.
- Он руководствовался типизацией по К.Юнгу, который сделал вывод о том, что в мыслительных процессах человека можно выделить 4 устойчивые психические функции: мышление, чувство, интуицию и ощущение. Причем, по его мнению, степень развития этих функций у разных людей различна, какая-то из них, обычно преобладает. В соответствии с этим К. Юнг выделил мыслительный, чувствующий, интуитивный и ощущающий типы личности. Он утверждал, что степень развития выделенных им психических функций создает очевидную разницу в поведении людей и определяет различия в предпочтениях, симпатиях и антипатиях человека к людям, событиям и ситуациям на протяжении всей его жизни.

## Индивидуально-типологический подход в обучении

- По мере знакомства с типологией К.Юнга можно убедиться, что она не отрицает уникальность каждого человека, в ней все типы личности одинаково ценны, что у каждого из них есть свои сильные и слабые стороны.
- Тип личности не бывает ни хуже, ни лучше, он не делит людей на умных и глупых, больных и здоровых. Особо важно отметить, что принадлежность к какому-либо типу не определяет умственных способностей (уровень интеллекта), не сулит успехов и не указывает на то, кто лучше, а кто хуже приспособлен к жизни.
- Тип личности определяет лишь направленность (ориентацию) психики человека, в соответствии с которой возможно эффективное достижение (в результате обучения и самообразования) высокого уровня развития определённых факторов из сложной структуры интеллекта.

## Индивидуально-типологический подход в обучении

- **Вместе с тем, эта типология помогает понять, что движет каждым индивидуумом, какие мотивы лежат в основе его поведения, и дает возможность применить эти знания на практике. В частности, в различных образовательных системах знание о личностных типах обучающихся и их учет в учебном процессе могут способствовать повышению эффективности обучения и поддержанию устойчивого интереса к нему.**
- **Предпочтения в ориентации психики, очевидно, являются врожденными и связаны со специализацией нервно-психических функций в полушариях мозга человека. Их, вполне очевидно, можно отнести к психофизиологической категории «задатки», которые под влиянием социального окружения могут реализоваться (или не реализоваться) в соответствующие специфические способности.**

## Индивидуально-типологический подход в обучении

- Если у какого-либо человека психическая активность ориентирована на восприятие идеальных свойств объектов и сопровождается их объективной оценкой, то можно, по-видимому, говорить о его задатках к объективно-идеалистическому (или логико-интуитивному) мышлению. Условимся называть такой тип психической ориентации «исследовательским», поскольку представителям такого типа гораздо легче самоактуализироваться в научно-исследовательской сфере общественной деятельности.
- «Исследователи» отличаются стремлением заниматься тем, что непознанно, необычно, ново и оригинально. Их влечет любопытство, желание раскрыть тайны мироздания и изложить их в виде точно сформулированных законов. Интуитивность делает их прекрасными генераторами идей, оригинальными мыслителями, а логика придает их суждениям убедительность, стройность и завершенность. «Исследователям» присуще желание постоянно экспериментировать и нежелание пользоваться проверенными, хорошо отработанными методами. Причем привлекает их общие принципы и концепции, а не их конкретное использование.

## Индивидуально-типологический подход в обучении

- **Конкретные знания и умения могут даваться «исследователю» с большим трудом, а необходимость манипулирования реальными объектами в ходе учебной деятельности может вызывать у такого ребёнка сильное психоэмоциональное напряжение. Для него может быть свойственен большой интерес к выяснению причин явлений, при этом ему легче делать их обобщенный анализ. Однако он предпочитает не задерживаться на частностях и деталях, и поэтому для него характерно неполное восприятие конкретных фактов. Иногда «исследователи» испытывают значительное напряжение при необходимости запоминания большого количества учебного материала (например, по биологии, истории, химии), в котором не прослеживаются смысловые связи и закономерности.**
- **Кроме того, для «исследователей» характерна независимость суждений, высокая самостоятельность в определении того, что им кажется интересным, и специфическая избирательность собственных интересов, вследствие чего они могут даже «выпасть» из учебного процесса и оказаться в классе для учителей «неудобными» учениками. Важной особенностью "исследователей" является их своеобразная эмоциональность: большинство людей может воспринимать их как эмоционально «холодных» и бесчувственных. Это также может способствовать формированию их имиджа «неудобных» учеников.**

## Индивидуально-типологический подход в обучении

- Вторая типологическая группа состоит из представителей, у которых их психическая активность ориентирована на восприятие конкретных свойств объектов и сопровождается их чувственной оценкой. В этом случае можно, очевидно, утверждать наличие у них задатков к конкретно-чувственному (конкретно-эмоциональному или конкретно-образному) мышлению. Такой тип психической ориентации можно назвать «социальным», так как представители этого типа предпочтительно самоактуализируются в социальной сфере общественной жизни, включающей торговлю, снабжение, рекламу, социальное обеспечение, сервис, досуг.
- Сенсорика настраивает «социалов» на прагматизм, а чувства наделяют их эмоциями и общительностью. Социальная заботливость – вот характерная черта «социалов», они могут прекрасно чувствовать повседневные потребности окружающих людей в еде, отдыхе, общении и т.п. Оптимизм, житейские радости и уютное обустройство в этом мире – вот те формы, в которые облекается социальная направленность «социалов». Для них свойственна настроенность на неформальные связи, на групповое взаимодействие.

Индивидуально-типологический подход в обучении

- В учебной деятельности «социалы» будут стремиться уйти от излишнего теоретизирования, они лучше усваивают конкретный, фактический материал, чем теоретические вопросы. Они гораздо комфортнее себя чувствуют при работе со зрительным, реальным материалом, чем со словесно-логическим. Словесное объяснение логических задач они воспринимают хуже, чем рисунок или чертеж.
- Сделав или написав что-нибудь правильно, они могут испытывать затруднение при необходимости представить словесный отчёт о сделанном. Действуя практически правильно, такие ученики испытывают затруднения при необходимости дать теоретическое обоснование своим действиям. Переход от конкретных действий к обобщенному осознанию их закономерностей может вызвать заметные затруднения.

## Индивидуально-типологический подход в обучении

- Для детей с социальной ориентацией характерна потребность в опоре на образы даже тогда, когда их деятельность протекает в уме, для них важны зрительные представления и воображение. У них могут возникать значительные трудности при усвоении учебной информации, если она не подкреплена какими-либо конкретным, реальным предметным миром.
- Их достижение результатов в математике может быть обусловлено не их логическими способностями, а образностью. Они могут продолжать оперировать зрительными образами даже в том случае, если задача легко решается рассуждением, а использование наглядных опор затруднено.
- "Социалы" отличаются от представителей других типологических групп своей эмоциональностью. Они очень чувствительны к нюансам чувств окружающих людей, поэтому для учащихся - «социалов» важна эмоциональная атмосфера в классе, они предпочитают демократический стиль общения авторитарному, атмосферу открытости и доброжелательности по отношению к ним. Вместе с тем, «социалы» в значительно большей степени, чем представители других типологических групп, настроены на развлечение, игровую деятельность, для них свойственно отсутствие желания заниматься какой-либо напряженной деятельностью, требующей значительных усилий.

## Индивидуально-типологический подход в обучении

- Поэтому на уроке, если им становится трудно из-за непонимания какого-либо сложного, абстрактного учебного материала, они легко отвлекаются, могут пытаться сами себя развлекать, играть, много двигаться и шуметь. Необходимо уточнить, что к описаниям особенностей представителей двух первых рассматриваемых типологических групп («исследователи» и «социалы») добавить описания особенностей левополушарных и правополушарных учащихся.
- Люди, которые не относятся к категориям правополушарных и левополушарных людей, обозначаются как «смешанный тип. Естественно, что практически бессмысленно говорить о каких-либо специфических характерных особенностях представителей такой смешанной группы. В соответствии же с современной модификацией юнговской типологии, можно предположить, что в этой смешанной группе можно выделить две принципиально разные типологические группы

# Индивидуально-типологический подход в обучении

- Так, если у какого-либо человека психическая активность ориентирована на восприятие конкретных свойств объектов и сопровождается их объективной оценкой, то можно засвидетельствовать наличие у него задатков к конкретно-логическому (объективно-материалистическому) мышлению. Такой тип психической ориентации можно назвать «управленческим», так как представители такого типа предпочтительно самоактуализируются в социальной сфере управления организацией материального производства, машинами и механизмами, в строительстве, военном деле, управлении финансами и фирмами.
- Для «управленцев» характерны организованность, ответственность, настрой на деловое сотрудничество, объективный контроль над процессами и явлениями, находящимися в сфере их интересов, стремление к контролю над собственными эмоциями.
- В учебной деятельности «управленцы» предпочитают различные виды практики теоретическим знаниям, их больше интересуют механизмы, устройства, технологии, все то, что можно сделать своими руками. Они не доверяют отвлеченным рассуждениям, фантазиям, их отличает конкретность и прагматичность. Для них характерно стремление к соблюдению инструкций и правил (правда, если они логически обоснованы). В случаях, если окружающими не обеспечиваются возможности для развития их особенностей мышления (т.е. если не учитываются их интересы), такие типы учеников могут стать грубыми, бездушными и деспотичными, с примитивными интересами и интеллектуальной неразвитостью.

## Индивидуально-типологический подход в обучении

- Четвертая типологическая группа состоит из представителей, у которых их психическая активность ориентирована на восприятие идеальных свойств объектов и сопровождается их чувственной оценкой. В этом случае можно, очевидно, утверждать о наличии у них задатков к идеально-чувственному (субъективно-идеалистическому) мышлению. Такой тип психической ориентации в постюнговской типологии называют «гуманитарным», поскольку представители этого типа преимущественно самоактуализируются в гуманитарной сфере общественной жизни (культура и искусство, психология, воспитание, религия, идеология).
- Интуитивность делает «гуманитариев» возвышенными, мечтательными людьми, а чувства – эмоционально тонко переживающими личностями. Их устремления направлены на поиски совершенства, благородных идеалов и душевной гармонии, они могут самоотверженно любить и верить. «Гуманитариев» отличает некоторая пессимистичность взглядов и отношения к миру, для них не характерно чувство коллективизма, они предпочитают общение с избранным кругом близких по духу людей

## Индивидуально-типологический подход в обучении

- Увлечения «гуманитариев» окрашены в религиозные, мистические и морализаторские тона. Вследствие своеобразного аристократизма духа их часто воспринимают как загадочных и непонятных людей. Им свойственен особый психологизм и способность сочувствовать, сопереживать человеческому горю. Поэтому, несмотря на житейскую непрактичность «гуманитариев», люди часто обращаются к ним в трудных ситуациях за советом.
- Ученики, относящиеся к этой типологической группе, предпочитают теоретические знания, они любят пофилософствовать, помечтать, интересуются искусством, у них может быть широкий кругозор. «Гуманитариев» можно назвать «мастерами слова», они любят читать книги, писать сочинения, многие пробуют себя в прозе и поэзии. Для них, как и для «социалов», очень важна доброжелательная эмоциональная атмосфера в классе и добрые отношения к ним.

Индивидуально-типологический подход в обучении

- **Естественно, что «гуманитарии» комфортнее чувствуют себя на уроке литературы, чем на уроке математики, химии или физкультуре. Они не любят жестких схем преподавания и строгой дисциплины, не любят когда их торопят. На уроке «гуманитарии», склонные к мечтам и фантазиям, могут легко отвлекаться. При неспособности разрешить какую-либо возникшую перед ними проблему они могут уходить в мир собственных фантазий.**
- **Замечено, что при низком уровне развития у «гуманитариев» могут наблюдаться резонерство, мистицизм, страх перед жизнью, уход в себя, низкая конкурентоспособность, театрализованность и демонстративность поведения.**