

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ ИНТЕРЕСОВ УЧАЩИХСЯ ПРИ УЧАСТИИ В ОЛИМПИАДНОМ ДВИЖЕНИИ ПО БИОЛОГИИ

Мозг – это основной объект любого обучения, и, не зная, как он работает, мы все будем неэффективными учителями и учениками.

Д. Кларк

Современная биология – одна из наиболее быстро развивающихся наук, и биологическое образование сегодня является основой сохранения биосферы, устойчивое существование которой – условие выживания и прогресса человечества. Качественное биологическое образование – залог здоровья нации и процветания страны, поэтому как никогда учителя биологии сталкиваются с проблемой отбора структуры содержания, методов и средств преподавания и их влияния на воспитание и формирование личности учащегося. Объективным показателем качества образования являются результаты участия в олимпиадном движении и централизованном тестировании, что отражает решение педагогом основных задач обучения – не усвоение учащимися как можно большего объема мгновенно устаревающих знаний, а полноценное развитие интеллектуальных возможностей, познавательного интереса детей и подростков с учетом особенностей их нейрофизиологии.

Увеличение объемов информации и легкий доступ к ним в последние десятилетия – «информационный взрыв», казалось бы должен был облегчать и ускорять обучение, но наука и педагогическая практика доказывают обратное. Нельзя форсировать эволюционный процесс формирования человеческого мозга, ускорить темпы его созревания. Наоборот, наблюдается снижение интеллектуальных способностей учащихся, увеличение проблем с обучением, что во многом объяснимо экологическим прессингом при проживании в неблагоприятных условиях промышленных центров, например таких как Могилев (рис.1).

Организм ребенка в

Рис. 1

сложной экологической ситуации решает гораздо более важные проблемы элементарного выживания [1], а как известно мозг при интеллектуальных нагрузках



поглощает до 25% всех ресурсов организма.

Особенно в период 15-16 лет, когда происходит огромная реорганизация всех корковых структур мозга, нарастает потребность в технологиях эффективного управления асимметрией индивидуального сознания учащихся, созданных на основе последних данных изучения мозга и прикладных исследований в области нейробиологии.

Большинство современных педтехнологий ориентировано на полушарную модель, т.е. на тип кодировки информации их автора. Эта модель часто не совпадает с полушарной моделью ученика, что приводит к конфликту учителя и ученика: 1) по типу доминирующего канала восприятия (ухо, глаз, рука), 2) по типу хранения информации (текст, картинка, схема) и 3) по форме мышления (образы, смыслы, сценарии) [2]. Подчиняясь закону нейропсихологического взаимодействия, учителя завышают оценки себе подобным учащимся и занижают оценки учащимся с другой мозговой организацией, так как люди с одинаковыми специализациями мозга легче приспосабливаются друг к другу, ибо обладают более или менее эквивалентными внутренними понятийными языками [3]. Успехи клинических диагностик в настоящее время смогли помочь решению ряда вопросов о функциональной специализации мозговых полушарий, что позволяет создавать технологии обучения в основу которых заложены «полушарные» склонности учащихся.

Люди по характеру своего мышления сочетают специализации обоих полушарий в разных врожденно-приобретенных пропорциях: доминантно-логические «левополушарники»; доминантно-образные «правополушарники» и так называемые амбидекстры «равнополушарники». Речь и сознание – это филогенетически наиболее молодые функции мозга, поэтому речевые центры имеют большое число рассеянных элементов, у любого человека асимметричны, являются непарными и связаны с рабочей рукой, поскольку сформировались на основе трудовой деятельности. Опытным путем установлено, что местонахождение центра чтения (контролирует восприятие написанного текста), слухового центра речи (центр Вернике), слухового центра пения, двигательного центра устной речи (центр Брока, контролирует произвольные сокращения мышц, участвующих в речеобразовании), двигательного центра письменной речи (обеспечивает произвольные движения, связанные с написанием букв и других знаков), зрительного центра речи (контролирует движение губ и мимику говорящего) отличается у левшей и правшей – если у первых один из таких центров локализуется в правом полушарии, то у вторых он будет располагаться в левом, и наоборот. [4].

Особенности учебной деятельности ученика определяются доминированием правого или левого полушария [5]. Учителю важно знать, что доминирование полушарий зависит не только от уровня

развития полушария, но в первую очередь от быстроты его включения. То полушарие, которое включается первым в ответ на поступивший сигнал извне, будет доминировать (т.е. подавлять функцию противоположного полушария). В то же время уровень развития подавляемого полушария может быть и выше. Следовательно, обязательно на уроке использовать задания апеллирующие к разным полушариям учащихся. Если одно понятие соотносится с различными реальными фактами, процессами и т.д., то такое задание хорошо развивает правое полушарие, вынуждая ученика конструировать или вспоминать реальные образы. Пример задания:

-Найдите среди примеров те, что подтверждают способность живых организмов адекватно реагировать на быстрые изменения внешней среды: 1) наличие аппендикса у человека; 2) наличие панциря у черепахи; 3) перенос тополиного пуха ветром; 4) угрожающая поза кобры; 5) постоянство температуры тела у теплокровных животных.

Классификация факта, соотнесение реального факта с обобщающим словом- хорошая тренировка левополушарного мышления. Пример задания:

-На каком уровне организации живой материи можно наблюдать потемнение кожи вследствие загара: 1) молекулярном; 2) клеточном; 3) тканево-органном; 4) организменном; 5) популяционно-видовом; 6) биоценоотическом; 7) экосистемном; 8) биосферном?

Межполушарное взаимодействие осуществляется через такие структуры как мозолистое тело и комиссуры. Иллюстрациями мобилизационных возможностей человека служат переориентации манер письма у художников после односторонних инсультов их доминантных полушарий [6], то есть при необходимости возможны перераспределения функций, компенсационные перехваты. Это обстоятельство следует учитывать при обучении и ставить перед разными учащимися одни и те же задачи, адресуясь к разным полушариям. Пример задания:

-Выбери лишнее, объясни свой выбор:

А) рибосома, лизосома, митохондрия; Б) хлоропласт, вакуоль, оболочка, ядро;

В) заяц, лев, подосиновик, береза, папоротник. (То же самое только в рисунках (или реальных объектах)).

Затраты правополушарных людей на творческий процесс, который происходит при менее высоком, чем у левополушарных, уровне активации мозга, незначительны. Этим определяется основное отличие творческой деятельности от рутинной работы. Творчество обычно не сопровождается чувством утомления. Задания для работы в классе и дома могут быть творческого характера: написать эссе на одну из предложенных тем, придумать задачу, стихотворение, нарисовать иллюстрации.

В ряду работ при использовании электроэнцефалографии (ЭЭГ), одного из самых распространенных методов исследования мозга,

изучались ЭЭГ-корреляты творческой (креативной) деятельности, и общим эффектом, обнаруженным в разных экспериментальных моделях, было увеличение когерентности между дистантно расположенными участками коры. Установлено также, что у высококреативных персон межполушарная асимметрия выражена в меньшей степени, чем у низкокреативных [7]. Развитие межполушарного взаимодействия при любой асимметрии полушарий является необходимым условием высокой интеллектуальной активности индивида и его успешного обучения [8]. Безусловно, массовое воспитание гениев – амбидекстров, невозможно, но по сути это и является целью обучения. Обучение призвано повышать пластичность мозга, способность менять свою структуру (образовывать новые внутренние связи) в результате возбуждения. Этот процесс сильно стимулируется изучением иностранных языков: все учившие в детстве языки обладают более гибким мышлением, чем те, кто занялся этим значительно позже. Результаты исследования мозга при Лондонском университете показали, что плотность серого вещества в левой парietальной коре мозга была выше у владеющих вторым языком, чем у тех, кто говорит только на родном. Этот эффект был особенно заметен у «ранних» билингвов. Исследования по билингвизму (Л.Я.Балонов) обнаружили что введение в сознание второго языка приводит к биполяризации одного из полушарий, т.е. к вторичному перераспределению функций [9]. А мозговую активность в момент синхронного перевода Т.В.Черниговская описывает так: «Мозг просто «горит», – все его силы брошены в дело» [10]. Следовательно, для развития межполушарного взаимодействия на уроках полезно использовать просмотры с «синхронным переводом» видео, по теме урока, или факультатива (например, на английском про митоз, транскрипцию, трансляцию, клеточное дыхание и т.д.).

Учителю необходимо знать и такую психофизиологическую характеристику своего ученика, как модальность. Модальность (по Бендлеру и Гриндеру) – это преимущественное использование одного из каналов приёма и переработки информации: визуальный, аудиальный или кинестетический. Визуал – ученик, обращающий большое внимание на вид своих тетрадей, свой внешний вид; его раздражает беспорядок на столе, на доске и т.д. Аудиал – часто произносит вслух то, что хочет понять. Прислушивается к себе, ведёт как бы монолог с собой. Часто исключает зрение: смотрит в окно, чертит абстрактные узоры, но при этом слышит все, что вы говорите. Кинестетик – чаще всего очень подвижный, легко отвлекающийся, мгновенно реагирующий на прикосновение, легко проявляет эмоции, часто неаккуратен «потому что – какая разница». Конечно, в реальности практически невозможно встретить «чистого» «визуала» или «кинестетика». Но, как показывают исследования психофизиологов, включение одного из каналов приема информации даже

на доли секунды раньше других приводит к избирательной реакции на информационный сигнал извне. Поэтому, полезно на уроке проговаривать ключевые термины хором, и после объяснения фрагментов теории, сразу же выполнять, задания ЦТ по теме.

Звук, услышанный через правое или левое ухо, воспринимается по-разному. К такому выводу пришли американские учёные из Калифорнийского университета: в уши новорождённых вставляли микроаппараты и давали слушать музыку и звуки, схожие с человеческой речью. Эксперимент показал, что правое ухо человека воспринимает речь легче, чем левое, поскольку передаёт слуховые импульсы в речевые центры мозга быстрее. Левое ухо более приспособлено к восприятию песен: согласно данным ПЭТ, при восприятии звуковых тонов и мелодий при исследовании мозга людей, не имевших музыкальных навыков, более высокая интенсивность кровотока наблюдались в правом полушарии [11]. Значит можно повысить качество слушания, концентрацию внимания и лучше усвоить и запомнить информацию, если слушать правым ухом.

Установлено, что люди с большим объёмом оперативной памяти, которая обычно позволяет им превосходить других, «раскалываются под давлением», то есть в стрессовой ситуации они выполняют задачи хуже, чем в обычной обстановке. Рабочая память (более известная как краткосрочная) держит информацию, которая способствует решению задач в текущей работе. Однако при усложнении обстановки значительную часть краткосрочной памяти «забывают» мысли типа «а справлюсь ли я?», «нужно непременно сосредоточиться» и тому подобные. Они «съедают» место, которое в свободной обстановке было бы отдано собственно решению задачи. Во время эксперимента, проводимого психологом Шин Бейлок, студенты с большим объемом оперативной памяти в обычной обстановке справились с выданными им математическими задачами быстрее и существенно лучше своих оппонентов, у которых был меньший объем памяти. При ужесточении внешних условий (испытуемых вынудили работать в состоянии стресса) показатели группы с большой краткосрочной памятью сразу упали до уровня их менее «умных» соперников, на которых стресс не оказал видимого влияния [12]. Снять стресс позволяет особое растягивающее упражнение («Помпа»), которое снимает рефлекс «защиты ахиллова сухожилия» - напряжение и укорочение икроножной и камбаловидной мышц. Может помочь учащимся и перед контрольными работами и во время олимпиады. (Возьмитесь за спинку стула, слегка отойдите от стула на расстояние вытянутых рук. Наклонитесь вперед, выдох, оттяните правую ногу назад и прижмите пятку к полу. Выпад на левое колено. Сделайте глубокий вдох и поднимите пятку. Повторите трижды по отношению к каждой ноге.)

С ролью «антистрессоров» могут успешно справляться музыкальные аудиоролики, они снимают напряжение, переключают внимание и

побуждают к пению. Наш мозг обрабатывает музыку через уникальную сеть нейронов. При пении к процессу подключаются центры речи, о которых уже говорилось. В качестве физкультминутки можно использовать множество песен с упоминанием животных, растений и т.д.

Акт выделения звука представляет собой первый из пяти психофизических компонентов процесса письма. Помимо акустического компонента, этот процесс включает артикуляционный компонент, зрительный, удержание в памяти графических символов и их правильную пространственную организацию, наличие устойчивого внимания, знание орфографических и пунктуационных правил. Поэтому запись под диктовку материала, терминологические биологические диктанты просто необходимы на уроке.

Прочному запоминанию текста способствует не только многократное возвращение к нему (повторы), но и впечатления, рождаемые произведением. Перед тем, как зафиксироваться в нашей памяти как в альбоме воспоминаний, впечатления проходят особый путь. Исследователи из Университета Принстона в Нью-Джерси установили, какие мозговые рецепторы участвуют в сохранении и воспроизведении прошлой информации. В частности за хранение эмоций несет ответственность участок в гиппокампе, кстати, устоявшееся мнение о том, что нервные клетки не восстанавливаются, в корне неверно: в гиппокампе - области мозга, ответственной за воспоминания и обучение - нейроны продолжают размножаться даже у взрослых людей [13]. Чем более эмоционально окрашена информация, тем прочнее запоминание.

Создание оптимальных условий полимодального обучения, реализующих принципы многосенсорного представления информации, достаточно трудоемко и требует от преподавателя знаний не только информатики, педагогики, психологии, нейрофизиологии, но и эргономики, которая занимается исследованием и разработкой форм представления информации. На уроке теперь не обойтись без средств мультимедиа, поскольку они позволяют создавать множественные виды контента, способные не только поддерживать в рабочем тоне доминирующие полушария ученика, но и тренировать «отстающие». Мультимедиа добавляет ясности, демонстрируя процессы с разных сторон, показывая их в движении. Можно добавить смыслового и красочного богатства, используя видео, одновременно рассказывая и показывая. Использование различных потоков дает преимущество потому, что, по существу, наш мозг осуществляет доступ к информации нелинейно [14].

Учебные практики, основанные на работе с мультимедиа и с учетом нейрофизиологии подростков, не только повышают эффективность освоения учебного материала, но и развивают познавательный интерес, что, в конечном итоге, приводит к результативности работы учителя и регулированию уровня психофизиологического благополучия ученика.

Могу это утверждать на собственном опыте, за последние четыре года 21 из моих учеников стали победителями заключительного этапа республиканской олимпиады по биологии, двое участниками международной олимпиады, одна ученица, Войтенкова Алина, бронзовым призером международной олимпиады 2013 года, кроме того по результатам ЦТ 2013, 2015 годов выпускники показали первый результат в Могилевской области.

Литература:

- 1.« Электроэнцефалографические маркеры лонгитудинального воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды на организм детей и подростков »//Сигнальные механизмы регуляции физиологических функций: тезисы докл. XIII съезда Белорус. о-ва физиологов и II Междунар. науч.конфер., 19-20 апр. 2012г., Минск, Беларусь/редкол. : В.В. Лысак.[и др.]. – Минск: Изд. центр БГУ, 2012.- 172с.-с. 11
2. Алексеева Е.Н., Фельдман Я. А. Модель предметного образования, 2005: <http://jfeldman.narod.ru/school.files/frame.htm>;
3. Иностранные языки и «серое вещество» / mignews.com; 20.10.2005, <http://www.galactic.org.ua/Prostranstv1/n-kopot-7-2.htm>
4. К тайнам мозга - строго по карте? 06.09.2003. Российская Газета <http://galactic.org.ua/Prostranstv/n-kopot-3.htm>.
5. Сиротюк А.Л. Нейропсихологическое и психофизиологическое сопровождение обучения. М: Сфера, 2003. 288 с.
6. Гения распознают еще в утробе // Комсомольская правда, 25 ноября – 2 декабря, 2010 г.: <http://kp.by/daily/24597.3/763830/>;
7. Разумникова О.М., Е.Н. Ларина. Полушарные взаимодействия при поиске оригинальных вербальных ассоциаций: особенности когерентности вербальных ассоциаций биопотенциалов коры у креативных мужчин и женщин // Журнал Высшей нервной деятельности, 2005, т.55, №6, стр. 785-795; 793 С.;
8. Доброхотова Т.Д., Брагина Н.Н., Зайцев О.С. Значение нейрохирургии в изучении соотношений "мозг-психика" // Журнал неврологии и психиатрии. 1998. №5: <http://marks.on.ufanet.ru>.
9. Иностранные языки и «серое вещество» / mignews.com
10. Черниговская Т.В. Узнав, как устроен мозг, мы поймем, как устроен мир / С-Петербургский университет; № 10-11 (3733-3734), 26.05.2006; <http://journal.spbu.ru/2006/10/4.shtml>;
11. Структурная асимметрия мозга у музыкантов; <http://www.galactic.org.ua/Prostranstv/n-nov-8.htm>
12. Открытие психологов: умные люди глупеют под давлением / membrana; 10.02.2005; <http://www.membrana.ru/particle/8208>
13. Нейроны забывчивости / Nature; 14.12.2001; <http://nature.web.ru/db/msg.html?mid=1176087>;

14. Шанк П. Значение мультимедиа в обучении: <http://www.websoft.ru>;

ОЛИМПИАДА КОМАНДНАЯ ИГРА

Одной из важнейших задач учителя является выявление одаренных учащихся, обеспечение реализации их интеллектуального потенциала и развития личности ребенка, а для этого учителю необходимо не только давать знания по программе, но и показывать рубежи современной науки, задавать вопросы, ответы на которые выходят за пределы изученного. Главное создать мотивацию узнать больше, выполнить работу лучше, потому что без этого желания самого ученика, ничего не сможет сделать даже самый лучший учитель. Особую значимость в мотивации учащихся сегодня приобретает олимпиадное движение, так как быть олимпиадником, это значит входить в своеобразный клуб, доступ в который может получить далеко не каждый, это право нужно заслужить. Олимпиадное движение учащихся в лицее способствует развитию интеллектуальной и творческой инициативы, формированию познавательных навыков, расширению и актуализации знаний, формированию развивающей образовательной среды, самореализации и повышению личностного статуса учащегося в глазах сверстников и педагогов. Сами ребята отмечают, что главные качества олимпиадника – это умение не просто работать, а «пахать» не жалея себя, желание победить, здоровый азарт, вера в свою удачу, и иммунитет к «звездной» болезни.

Организация работы с олимпиадниками предъявляет особые требования и к педагогу: он сам должен учиться постоянно, показывать пример оптимистического отношения к жизни, как к непрекращающемуся процессу познания, проявлять уважение к личности и поддерживать чувство собственного достоинства в каждом; признавать право личности быть непохожим на других; учитывать индивидуально-психологические особенности детей: учить их правильно распоряжаться временем, определять приоритеты, самостоятельно планировать свою подготовку. Одним словом, подготовка к олимпиадам со временем для учителя становится его «диагнозом», хобби, хотя скорее первым, чем вторым, потому что на «лечение» уходит огромное количество личного времени, если этот «диагноз» еще и у наших учеников, и коллег, и администрации, тогда можно говорить о команде, работающей на общий результат, от чего выигрывают все олимпиадные дети, ради которых мы и работаем, а не отдельные преподаватели и ученики.

Важной составляющей подготовки олимпиадников является укрепление материально-технической кабинета. Теперь факультатив,

урок биологии невозможно себе представить без использования мультимедийного проектора.

Большую роль в подготовке к республиканской олимпиаде играют сборы областной команды, организуемые начальником отдела МГОИРО Вайлуповым В.М., на которых с ребятами ежегодно занимаются преподаватели МГУ имени А.А. Кулешова- Жарина И.А., Клебанова Н.А., Акулич Н.В., Поворова О.В., преподаватель БСХА Лазаревич С.В., отвечая на их бесчисленные вопросы.

Но большие победы начинаются с маленьких. В лицее работают « Школы юных» по многим предметам, по биологии, например, с 7 класса, что позволяет заложить базу основательных знаний как можно раньше и выявить потенциальных олимпиадников.

Основным же фактором побед является работа учителя на уроке, как утверждает заслуженный учитель РБ, ветеран лица Шакова З.Н., чьи ученики неоднократно становились победителями международных олимпиад. Каждый урок должен включать олимпиадные задания по изучаемым темам, что конечно требует огромной подготовки, но позволяет выявить детей со стойким интересом, развитым мышлением и держать их в «тонусе». Кроме того, той же цели служат и факультативные занятия.

Сезон олимпиад открывают лицейские олимпиады, уровень которых максимально приближен к районным олимпиадам, а принять участие могут все желающие. Самый тяжелый этап - районная олимпиада, потому что до нее с олимпиадниками нужно пройти все темы годовой учебной программы, которые не успеваем на уроках. Дети, по рейтингу прошедшие на областную олимпиаду, совместно с преподавателем составляют план-график совместной подготовки, определяют временные рамки, объём работы и поэтапное её выполнение. Причем олимпиадники-одиннадцатиклассники могут практически самостоятельно проводить занятия с остальными по определенным темам, передавая накопленный опыт, развивая свои возможности, включаясь в действенно-практическую активность, а не только интеллектуальную, что способствует развитию коммуникативных навыков, умения самопрезентации, что важно для их дальнейшего социального благополучия. «Скажи мне — я забуду. Покажи мне — я могу запомнить. Позволь мне сделать самому это, и это станет моим навсегда» - как утверждал Сократ.

Планированию уделяем особое внимание, каждый год дети разные с разными пробелами и сильными сторонами, соответственно сначала все определяют свои «слабые места», составляется перечень вопросов, вопросы распределяются по занятиям, занятия расставляются по времени до областной олимпиады. Обязательно организуем мини-практикум с имеющимся оборудованием и

реактивами. Дети составляют свои индивидуальные графики повторения, в соответствии с командным под девизом – как я могу потратить это время с максимальной пользой.

Перед олимпиадой и после – командное чаепитие, перед - празднуем завершение этапа подготовки, после - поздравляем победителей и рефлекслируем, подводим итоги, корректируем планы, учимся получать удовольствие от хорошо сделанной работы, от пути по которому прошли, а не от дипломов, учимся любить жизнь больше, чем собственный успех.

Олимпиадная работа с учащимися — это большой и кропотливый совместный творческий труд, основная цель которого — сформировать креативную личность, обладающую навыками научно-исследовательской работы. Сегодняшние олимпиады от учащихся требуют умения работать с научной литературой, свободно ориентироваться в Интернете для поиска нужной информации, критически сопоставлять различные гипотезы и теории, анализировать научные результаты, уметь проводить лабораторные исследования, делать корректную статистическую обработку результатов. Олимпиадники сегодня - это наша наука завтра, многие лицеисты-победители олимпиад уже кандидаты наук.

Олимпиадное движение способствует профессиональному росту учителя, так как расширяет знания в области своего предмета, даёт возможность лучше узнать учащихся, раскрыть их потенциал, становится средством и методом активизации и оптимизации процесса обучения, а соответственно должно иметь большую финансовую поддержку.

Создание ситуаций успеха на олимпиаде, победы над собой, своей неуверенностью, страхом способствует самовыражению личности в учебно-познавательном процессе. Ничто не заменит ребёнку радости от осознания собственных возможностей, и уверенности, что ты не один, а в команде единомышленников, занимающихся любимым делом.