

Из данных таблицы следует, что к морфологическим изменениям митохондрий в живых клетках в условиях окислительного стресса наиболее чувствителен текстурный параметр *Entropy*, который интерпретируется как мера неупорядоченности текстуры изображения. В нашем случае значение данного параметра оценивается с позиции степени гранулярности митохондрий. Чем ниже значение энтропии, тем меньше гранулярность и, соответственно, больше степень повреждений вызванных воздействием стрессора.

Таким образом, полученные с помощью текстурного анализа результаты показывают, что окислительный стресс сопровождается морфологическими изменениями митохондрий. Они также подтверждают, что при определенных условиях мелатонин способен предотвращать окислительный стресс, вызванный нарушениями в ЦТЭ.

Литература

1. *T. Ahmad [et al.]* Computational classification of mitochondrial shapes reflects stress and redox state // *Cell Death and Disease*. – 2013. – № 4, e461; doi:10.1038/cddis.2012.213
2. *L. Kametsky [et al.]* Improved structure, function, and compatibility for CellProfiler: modular high-throughput image analysis software // *Bioinformatics*. – 2011. – doi: PMID: 21349861 PMCID: PMC3072555
3. *S.W. Perry [et al.]* Mitochondrial membrane potential probes and the proton gradient: a practical usage guide // *BioTechniques*. – 2011. – № 50. – С. 98–115.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ИЗУЧЕНИЯ НОВОГО МАТЕРИАЛА НА УРОКАХ БИОЛОГИИ (НА ПРИМЕРЕ ТЕМЫ «КЛАСС ЗЕМНОВОДНЫЕ, ИЛИ АМФИБИИ»

Н. А. Неборская, М. Л. Минец

Со временем цели и содержание образования меняются, появляются новые средства и технологии обучения. Но какие бы не свершались реформы, урок остается вечной и главной формой обучения. На нем держалась традиционная и стоит современная школа. Любой урок имеет огромный потенциал для решения новых задач. Но решаются эти задачи зачастую теми средствами, которые не могут привести к ожидаемому положительному результату, что ограничивает возможности выпускников школ в самореализации и успешной деятельности. Создание благоприятных условий для саморазвития, самосовершенствования и реализации личности ученика – вот что должно давать образование учащимся, чтобы войти в наш быстроменяющийся и столь проблемный мир. Проблема выбора наиболее эффективной технологии изучения нового материала остается наиболее актуальной и на сегодняшний день. Таким об-

разом, цель данной работы: провести сравнительный анализ эффективности различных технологий изучения нового материала на примере темы «Класс Земноводные, или Амфибии»).

Работа проведена на базе Государственного учреждения образования «Гимназия №12 г. Минска». Согласно учебной программе в марте 2013 года в трех экспериментальных восьмых классах проведены уроки с использованием трех различных технологий: объяснительно-иллюстративной технологии (ОИ 8 «Б»), технологии проблемного обучения (ПО 8 «Г»), технологии знаково-текстовых моделей с элементом групповой работы (ЗТМсЭГР 8 «А»). Понятие «технологии обучения» (педагогическая технология) вошло в широкий обиход в русскоязычной педагогической литературе сравнительно недавно – уже в 90-х гг. XX в. В обиходном языке понятие «технология» означает совокупность методов и приемов, применяемых в каком-либо деле, мастерстве, искусстве для достижения определенного результата. В определении же понятия педагогической технологии, даваемых разными авторами, существует явный разнобой: это и содержательная техника реализации учебного процесса, и процессуальная часть дидактической системы, и системная совокупность и порядок функционирования всех личностных, инструментальных и методологических средств, используемых для достижения педагогических целей и пр. [1, с. 21; 2, с. 141]. Нами термин «технология обучения» использован как техника реализации учебного процесса на уроке в рамках изучения и закрепления нового материала. В каждом классе тема «Класс Земноводные, или Амфибии» изучалась в течение трех уроков. Затем была проведена одна и та же краткая самостоятельная работа №1 отдельно для каждого класса, состоящая из нескольких вариантов и включающая разноуровневые задания. В 2013/2014 учебном году та же самостоятельная работа была проведена повторно трижды (№№ 2–4: сентябрь 2013, декабрь 2013, март 2014).

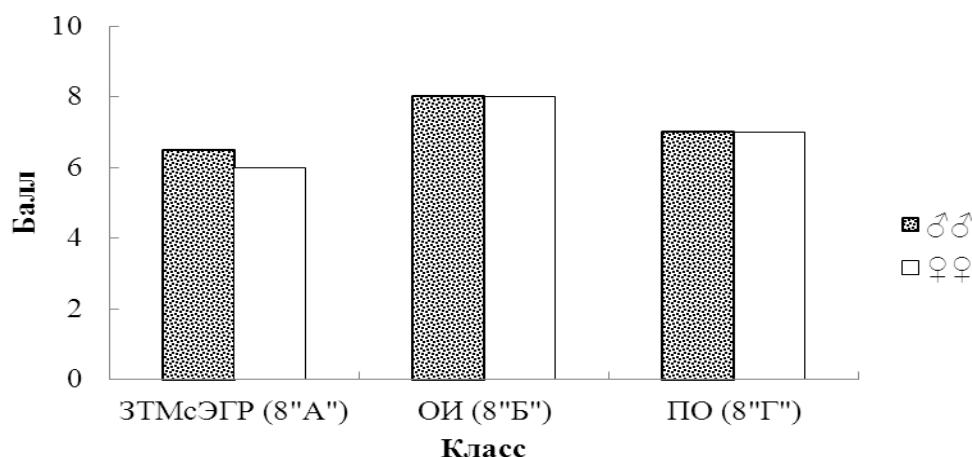


Рис. 1. Сравнительный анализ результатов самостоятельной работы в зависимости от пола учащихся (Mann-Whithney U-test, $P > 0,05$)

В каждом классе соотношение девочек и мальчиков было примерно одинаково. Поэтому первоначально мы определили возможные отличия в усвоении материала в зависимости от пола учащихся. Достоверных отличий не обнаружено. На рисунке 1 в качестве примера представлены результаты графического и статистического анализа, выполненного по результатам первой самостоятельной работы отдельно для каждого из используемых методов. Поэтому дальнейший анализ проводился без подразделения по половому признаку.

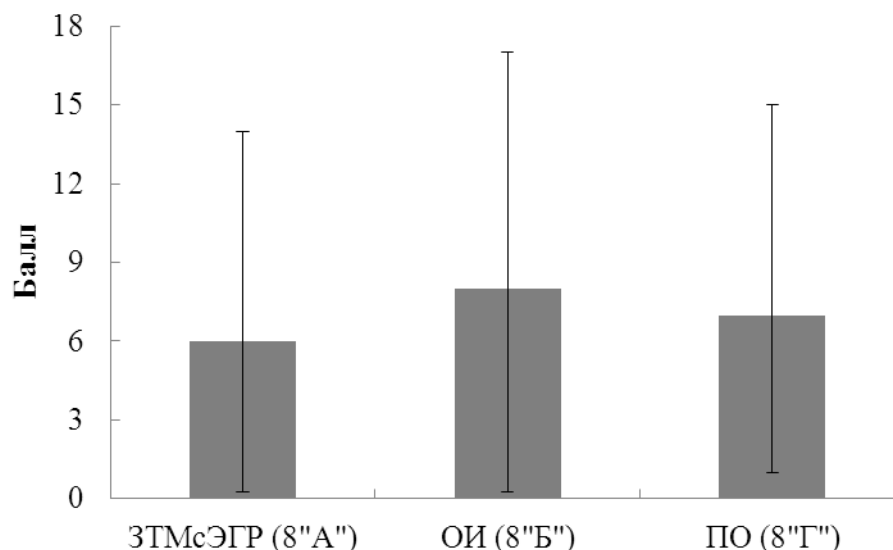


Рис. 2. Анализ эффективности различных методов обучения, (2013)

На рисунке 2 представлены результаты первой самостоятельной работы, проведенной непосредственно после изучения темы в марте 2013 года (медиана, 1 и 2 квартили). Выявлены достоверные отличия в усвоении учебного материала в зависимости от технологии изучения (Kruskal-Wallis H-test, $P=0,01$).

Таблица

**Анализ эффективности воспроизведения изученного материала
в зависимости от времени и технологии**

Самостоятельная работа	ЗТМсЭГР 8 «А»			ОИ 8 «Б»			ПО 8 «Г»		
	x _{med}	25 %	75 %	x _{med}	25 %	75 %	x _{med}	25 %	75 %
№1	6	5	8	8	7,25	9	6,5	6	8
№ 2	6	4,75	7	7	6	8	5	4	7,25
№ 3	6	5	7,25	5,5	5	7,75	5,5	4,75	7
№ 4	6	5	7	6	5	6	5	4	6

В ходе сравнительного анализа результатов проверочных работ учащихся (таблица), изучавших материал с использованием различных технологий обучения, показано, что медианный балл учеников, изучавших тему «Класс Земноводные, или Амфибии» с использовани-

ем технологии знаково-текстовых моделей с элементом групповой работы оставался стабильным на протяжении всего исследования (Friedman ANOVA, $P \approx 0.05$). Также в ходе проведения повторной диагностики усвоенных знаний учащихся, которые изучали новый материал с использованием объяснительно-иллюстративной технологии, выявлено, что с течением времени медианный бал учеников значительно понижается (Friedman ANOVA, $P < 0.0001$). Заметное варьирование медианного балла заметно и у школьников, изучавших материал с использованием технологии проблемного обучения (Friedman ANOVA, $P < 0.0001$). Полученные результаты свидетельствуют о том, что технология знаково-текстовых моделей с элементом групповой работы обеспечила учащихся не только достаточно прочными знаниями по изучаемой теме, но и их качественным закреплением на максимально длительный срок.

Таким образом, выявлены достоверные различия в результатах усвоения материала учащимися в зависимости от технологии изучения нового материала на уроке. Непосредственно после изучения новой темы объяснительно-иллюстративная технология дала наиболее высокий результат в усвоении учебного материала. Со временем ученики частично забывают ранее изученный материал. Наиболее быстро это происходит у учащихся, обучавшихся с использованием объяснительно-иллюстративной технологии и технологии проблемного обучения. Результат проверочных работ учеников, изучавших материал с применением технологии знаково-текстовых моделей с элементом групповой работы, был стабилен во времени, что позволило определить его как наиболее оптимальный при изучении нового материала в школе. Однако в выборе нестандартных уроков нужна мера. Ученики привыкают к необычным способам работы, теряют интерес, и успеваемость заметно понижается. Поэтому место нетрадиционных уроков в общей системе должно определяться самим учителем в зависимости от конкретной ситуации (темы урока, индивидуальных особенностей учащихся и самого учителя).

Литература

1. *Гричик В. В.* Методика преподавания биологии: курс лекций. Минск: БГУ, 2012.
2. *Левитес Д. Г.* Современные образовательные технологии. Новосибирск, 1999.