

Гигиена детей и подростков

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2019

Кучма В.Р.¹, Ткачук Е.А.², Шишарина Н.В.³, Подлиняев О.Л.³

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИННОВАЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

¹НИИ Гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 105064, Москва;

²ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований» Министерства здравоохранения РФ, 665827, Ангарск;

³ФГБОУ ВО «Иркутский Государственный Университет» Министерства образования РФ, 664003, Иркутск

Введение. В работе представлены гигиенические подходы к разработке методики гигиенической оценки педагогических технологий для безопасности здоровья обучающихся и эффективности для повышения качества образования. Целью исследования явилась гигиеническая оценка инновационных технологий обогащённого обучения в начальной школе.

Материал и методы. Обследованы 125 детей начальных классов второго года обучения в двух образовательных организациях г. Иркутска. Одна группа детей обучалась по технологии обогащённого обучения (60 детей), вторая – по типовой общеобразовательной программе (65 детей). Изучены гигиенические факторы организации образовательного процесса с помощью методики оценки напряжённости учебного труда, условия организации образовательного процесса, а также тексты учебников на предмет удобочитаемости (индекс Флеша) и понимаемости текстов (показателя Фоза). Полученные данные сопоставлены с основными критериями состояния нервно-психического развития детей: интеллектуальное развитие (по методике теста Равена с определением способностей к выделению взаимосвязей, аналогии, перегруппировки, разложению и прогрессивному изменению в матрицах фигур), умственная работоспособность (по методике В.Я. Анфимова), краткосрочная память (тест Рея).

Результаты. Установлено, что при инновационной технологии обучения напряжённость учебного труда приближается к 3 степени тяжести учебного труда по критерию интеллектуальных нагрузок: $2,9 \pm 0,16$ баллов при технологии обогащённого обучения и $2,2 \pm 0,09$ балла в условиях обучения по типовой программе ($p < 0,05$). Статически выше были также показатели сенсорной и эмоциональной напряжённости учебного труда при технологии обогащённого обучения ($p < 0,05$). Увеличение напряжённости учебного труда сопровождалось снижением показателей интеллектуального развития, краткосрочной памяти и умственной работоспособности ($p < 0,05$).

Выводы. Необходима комплексная гигиеническая оценка безопасности для здоровья и эффективности инновационных педагогических технологий на основе разработанной методики. Предложено допускать педагогическую технологию к использованию в образовательных организациях только после гигиенической экспертизы её апробации в образовательном процессе.

Ключевые слова: напряжённость учебного труда; интеллектуальное развитие; гигиена учебной деятельности; младшие школьники.

Для цитирования: Кучма В.Р., Ткачук Е.А., Шишарина Н.В., Подлиняев О.Л. Гигиеническая оценка инновационных образовательных технологий в начальной школе. *Гигиена и санитария*. 2019; 98 (3): 288-293. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-3-288-293>

Для корреспонденции: Кучма Владислав Ремирович, член-корреспондент РАН, доктор мед. наук, профессор, директор НИИ гигиены детей и подростков ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России, 105064, г. Москва. E-mail: kuchmavr@nczd.ru

Финансирование. Статья выполнена по гранту РФФИ № 19-013-00298 А.
Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 02.04.2018
Принята к печати 18.10.2018

Kuchma V.R.¹, Tkachuk E.A.², Shisharina N.V.³, Podlinyaev O.L.³

HYGIENIC EVALUATION OF INNOVATIVE EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN PRIMARY SCHOOL

¹National Medical Research Center of Children's Health», Moscow, 105064, Russian Federation;

²Angarsk branch of the East Siberian Scientific Center, Angarsk, 665827, Russian Federation;

³Irkutsk State University, Irkutsk, 664003, Russian Federation

Introduction. The paper presents hygienic approaches to the development of methods for the hygienic assessment of pedagogical technologies in terms of the safety for the health of pupils and effectiveness in terms of improving the quality of education. The aim of the study was a hygienic assessment of innovative technologies of enrichment in primary school.

Material and methods. The pupils of primary classes of the second year of the education were examined in two educational organizations of the city of Irkutsk. One group of children was trained according to enrichment training technology (60 children), the second – to a typical general education program (65 children). A total of 125 children were examined during the second year of study. The hygienic factors of the organization of the educational process were studied using the methodology for assessing the intensity of the educational work, the conditions for organizing

the educational process, as well as texts of textbooks for readability (the Flash index) and the understanding of texts (Fog index). The obtained data are compared with the main criteria of the state of neuropsychic development of children: intellectual development (according to the method of Raven's test with the definition of abilities to isolate relationships, analogies, rearrangement, decomposition and progressive change in the matrix of figures), mental performance (according to the method by V.Ya. Anfimov), short-term memory (Ray test).

Results. With the innovative technology of teaching, the intensity of the training work was established to be approaching the third degree of intensity of the training work by the criterion of intellectual loads: 2.9 ± 0.16 points with enrichment training technology and 2.2 ± 0.09 points in the conditions of training under the standard program ($p < 0.05$). Indices of the sensory and emotional intensity of the educational work with the technology of enriched learning were statistically higher also ($p < 0.05$). The increase in the intensity of the educational work was accompanied by a decrease in intellectual development, short-term memory and mental performance ($p < 0.05$). Conclusions were made about the need for a comprehensive hygienic assessment of the safety for health and the effectiveness of innovative pedagogical technologies based on the developed methodology.

Conclusion. It is proposed to allow using pedagogical technology in educational organizations only after hygienic examination of its approbation in the educational process.

Key words: intensity of educational work; intellectual development; hygiene of educational activity; younger schoolchildren.

For citation: Kuchma V.R., Tkachuk E.A., Shisharina N.V., Podlinyaev O.L. Hygienic evaluation of innovative educational technologies in primary school. *Gigiiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2019; 98(3): 288-293. (In Russ.). DOI: 10.18821/0016-9900-2019-98-3-288-293

For correspondence: Vladislav R. Kuchma, MD, Ph.D., DSci., Professor, head of the Research Institute of hygiene and health care of children and adolescents of the National Medical Research Center of Children's Health, Moscow, 105064, Russian Federation. E-mail: kuchmavr@nczd.ru

Information about authors:

Kuchma V.R., <https://orcid.org/0000-0002-1410-5546>; Tkachuk Elena A., <https://orcid.org/0000-0001-7525-2657>; Shisharina N.V., <https://orcid.org/0000-0002-2246-3407>; Podlinyaev O.L., <https://orcid.org/0000-0002-6633-3997>

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgment. The study had no sponsorship.

Received: April 02, 2018

Accepted: October 18, 2018

Введение

За последние десятилетия система образования претерпевает серьёзные изменения. Модернизация позволила использовать инновационные педагогические технологии, которые в идеале должны были обеспечить индивидуальный подход и повысить качество образования. Несмотря на принимаемые меры и возрастающую учебную нагрузку [1], ухудшается состояние здоровья детей [1], при этом качество образования не улучшается [2]. Разработано множество методов, проводятся исследования по изучению достижений обучающихся [3], а причины низкого качества образования остаются неизученными. Поэтому исследование причин ухудшения состояния здоровья и низкого качества образования является первостепенной задачей выстраивания стратегии развития образования.

Прежде всего поиск решения проблем образования необходимо искать в соответствии возрастных особенностей детей (физических, психических, социальных) гигиеническим условиям организации образовательного процесса, ядром которого является педагогическая технология. А значит гигиеническая оценка педагогической технологии является ключевым звеном в выборе используемой педагогической технологии образовательной организацией.

Современными исследователями показано, что высокий уровень интенсификации образования (предусмотренный технологией обучения) приводит к снижению образовательных результатов за счёт снижения уровня здоровья, нарушений со стороны нервной системы, проявления девиантного поведения, психических нарушений, гиперактивности, снижения мотивации к учебному труду. В сочетании с повышением уровня информатизации, девальвация фундаментальных дисциплин (так как информатизация предпочитает «конечный результат») приводит к снижению уровня познавательной активности школьника [1, 4–6].

Образовательные организации все шире используют современные инновационные педагогические технологии, направленные по повышению качества образования и удовлетворение запросов общества в сфере образования и социализации детей. Одной из таких технологий является «технология обогащающего обучения» [7], широко используемая в Иркутской области. Технология обогащающего обучения направлена на приобретение социальных компетенций и предполагает работу обучающихся в творческих мастерских, тренинговых группах, лабораториях, мастер-классах, переговорных площадках. В основе технологии положена социальная направленность с ориентацией на развитие одарённости и самостоятельности обучающихся, развитии сильных сторон личности. Технология предполагает разнообразие организаторов обучения (модераторы-учителя, специалисты разных сфер деятельности, мастера-профессионалы, волонтеры-родители, общественные волонтеры, социальные работники), решение персонализированных жизненных ситуаций, ответственность обучающегося за свою творческую и исследовательскую деятельность.

В связи с этим особо актуальной становится изучение гигиенических характеристик педагогической технологии, обосновывающее её использование образовательными организациями.

Поиск научных подходов к изучению гигиенических характеристик педагогических технологий позволил сформулировать цель настоящего исследования.

Цель исследования – гигиеническая оценка инновационных технологий обогащенного обучения в начальной школе.

Материал и методы

Исследование проводилось в группах детей г. Иркутска. Гигиенические условия в образовательных организациях соответствовали требованиям санитарных правил и статически значимо не отличались.

В исследовании приняли участие школьники второго года обучения в возрасте от 8 до 9,5 лет, обучающиеся по технологии обогащающего обучения (перспективная начальная школа) – проектный метод (1-я группа) – 60 детей и обучающиеся по общеобразовательной программе начального обучения (2-я группа) – 65 детей. Всего обследовано 125 детей в обеих группах.

Формирование групп осуществлялось сплошным методом. У детей в исследованных группах отсутствовали острые и декомпенсированные хронические заболевания, врождённая патология; половое развитие соответствовало возрасту; уровень физической активности средний – занятия физической культуры в рамках школьной программы.

Статистически значимые отличия в физическом развитии детей выявлены не были.

Настоящее исследование основано на разработанной нами ранее методике оценки напряжённости учебного труда школьников [8]. В основу методики положена оценка условий труда обучающегося как совокупность факторов учебного процесса и образовательной среды, в которой осуществляется деятельность обучающегося. Оценка напряжённости труда школьников характеризует учебный процесс, отражает нагрузку преимущественно на центральную нервную систему, органы чувств, эмоциональную сферу ребенка [8].

Оценка монотонности нагрузок проводилась путём хронометражных наблюдений типичной учебной недели школьников в начале и в середине года (конец 2-й четверти). Режим учебной деятельности оценивался по фактической продолжительности учебного времени (с учётом образовательного процесса в школе, в системе дополнительного образования и подготовки домашних заданий). Сенсорные (зрение, слух) и эмоциональные нагрузки оценивались в соответствии с различным уровнем сложности учебной деятельности [8].

Оценка напряжённости проводилась в баллах и основывалась на среднем балле всех критериев напряжённости учебного труда. Так, напряжённость лёгкой степени или 1-й класс тяжести учебного труда соответствовал 1 баллу, средней степени – 2 баллам и тяжёлый – 3–4 баллам соответственно [8].

Оценку проводили путём поурочного наблюдения за группами детей, а также индивидуального опроса детей, родителей и педагогов. При этом учитывались все виды учебной деятельности, в том числе выполнение домашних заданий и работа в кружках и секциях дополнительного образования.

Отдельно для каждой педагогической технологии изучались используемые в обучении комплекты учебников [9]. В исследовании учебников использовали наиболее чувствительные показатели Фогга и индекса Флеша [10]. Индекс Флеша показывает, что чем меньше значение этого индекса, тем сложнее восприятие текста.

Индекс Флеша оценивали по формуле:

$$206,835 - (1,3 \cdot ASL) - (60,1 \cdot ASW), \quad (1)$$

где ASL – средняя длина предложения (число слов, делённое на число предложений); ASW – среднее число слогов в слове (число слогов, делённое на число слов).

Показатель Фогга (Ганнинга) изучали по формуле:

$$0,4 [0,78 (\text{слов/предложений}) + 100 (\text{число сложных слов/число слов})], \quad (2)$$

из которой следует, что чем меньше значение показателя Фогга, тем большей аудитории понятен текст [9].

При исследовании текстов учебников проводили анализ отрывков текста, состоящих из 100 слов. С учётом

специфики учебников для начальных классов использовали 10–15 отрывков в каждом издании. Для каждого отрывка отдельно вычисляли показатель Фогга и индекс Флеша. На основании статистического анализа отрывков определяли среднеарифметические показатели и их стандартные ошибки [9].

Полученные показатели соотносили с показателями интеллектуального развития (тест Равена) [11], умственной работоспособности (по В.Я. Анфимову) [12] и показателей памяти [13].

Показатели интеллектуального развития оценивали с помощью теста Равена [11]. Вначале оценку проводили в баллах, затем оценивали процент выполненных заданий. При этом выделяли 5 степеней интеллектуального развития. Так, если выполнено более 95% тестовых заданий, интеллект считался высоким; 75–94% – выше среднего; 25–74% – средним; 5–24% – ниже среднего; ниже 5% – дефектным [14]. В контексте выявления дифференцированных показателей интеллектуального развития отдельно оценивали результаты по сериям в тесте Равена. Выделяли способность определять принцип взаимосвязи в структуре матриц (серия А), принцип аналогии между парами фигур (серия В), принцип прогрессивных изменений в фигурах матриц (серия С), принцип перегруппировки фигур (серия D), принцип разложения фигур на элементы (серия E).

Оценку работоспособности проводили с помощью фигурных таблиц В.Я. Анфимова [12] по количеству допущенных ошибок и количеству просмотренных строк. Каждая пропущенная строка приравнивалась к одной ошибке. Коэффициент продуктивности Q рассчитывали по формуле:

$$Q = c^2 / c + d, \quad (3)$$

где c – количество просмотренных строк; d – количество ошибок (ошибки не стандартизировались) [12].

Показатели памяти диагностировали в соответствии с методикой теста Рея. В этом тесте дети должны были воспроизвести рисунок, который они изучали в течение трёх минут. Максимальный балл, который можно набрать в тесте Рея – 36 баллов.

Статистическая обработка результатов проводилась с помощью Statistica Base 10 for WindowsRu. В ходе статистической обработки вычисляли среднюю арифметическую (M), среднее квадратичное отклонение (s), среднюю ошибку средней арифметической (m). До проведения статистического анализа оценивался характер распределения признаков на нормальность. Статистическую значимость различий количественных признаков, имеющих нормальное распределение, анализировали с помощью t -критерия Стьюдента в доверительном интервале более 95%. В случае ненормального распределения вариационного ряда статистическую значимость различий анализировали с помощью критерия Манна–Уитни. Анализ статистической значимости различий качественных признаков осуществляли с помощью критерия χ^2 . Оценка зависимости между двумя переменными проводилась с применением коэффициента корреляции Спирмена. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимали равным 0,05.

Результаты

Исследование показало, что напряжённость учебного труда выше у тех детей, которых обучали по программам обогащающего обучения (табл. 1).

Из табл. 1 видно, что интеллектуальные нагрузки при технологии обогащающего обучения составили 2,9 балла

Таблица 1

Напряжённость учебного труда ($M \pm m$), баллы

Показатель	Программа обогащающего обучения	Типовая программа обучения
Интеллектуальные нагрузки	2,9 ± 0,16	2,2 ± 0,09*
Сенсорные нагрузки	1,8 ± 0,04	1,5 ± 0,04*
Эмоциональные нагрузки	1,2 ± 0,11	1,0 ± 0,01*
Монотонность нагрузок	2,1 ± 0,07	2,0 ± 0,11
Режим работы	1,8 ± 0,06	1,7 ± 0,03

Примечание. Здесь и в табл. 2–7: * – значения статистически значимо отличаются ($p < 0,05$).

(1-я группа), что приближено к 3-му классу напряжённости учебного труда за счёт использования эвристической деятельности, направленной на разработку проектов, алгоритмов решения, нестандартных подходов и проектов. Во 2-й группе интеллектуальные нагрузки определялись выполнением простых задач по инструкции, обработкой, выполнением задания и его проверкой и составили 2-й класс напряжённости учебного труда (2,2 балла) ($p < 0,05$).

Сенсорные нагрузки в основном определялись длительностью времени сосредоточения, типом и количеством использованных в течение урока средств обучения, временем наблюдения за мониторами видеотерминалов. Так, в группе обогащённого обучения сенсорные нагрузки составили 1,8 балла и были приближены ко 2-му классу напряжённости учебного труда, а во 2-й группе сенсорные нагрузки оценили в 1,5 балла ($p < 0,05$).

Эмоциональные нагрузки при обогащённом обучении были выше за счёт значимости оценки для ученика и составили в 1-й группе – 1,2 балла, а во 2-й группе – 1,0 балл. В обеих группах исследования показатель эмоциональных нагрузок соответствовал первому классу напряжённости учебного труда, однако при сравнении статистически отличался ($p < 0,05$).

Полученные данные напряжённости учебного труда позволили соотнести показатели напряжённости учебного труда и результаты нервно-психического развития детей, обучающихся по различным типам программ (табл. 2).

Показатели теста Равена (процент выполненных заданий) при обучении с повышенной интеллектуальной нагрузкой не увеличивался, как можно было бы ожидать. В исследовании наблюдалась обратная зависимость количества выполненных заданий и интенсивность интеллектуальных нагрузок.

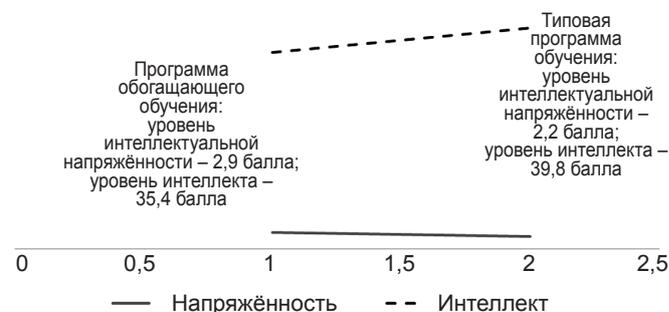
Наглядно влияние напряжённости интеллектуального труда на интеллектуальное развитие при разных типах обучения показано на рисунке.

Качественный анализ результатов теста Равена показал, что использование принципа установления взаимос-

Таблица 2

Соотношение условий и результатов обучения (интеллектуальные нагрузки)

Программа	Уровень напряжённости (интеллектуальные нагрузки), баллы	Уровень интеллекта	
		%	баллы
Обогащающего обучения	2,9 ± 0,16	35,4 ± 7,8	21,3
Типовая	2,2 ± 0,09*	39,8 ± 7,6*	23,9



Влияние интеллектуальной напряжённости на интеллектуальное развитие детей.

вязи в структуре матриц, анализ структуры основного изображения и обнаружения этих же особенностей в одном из нескольких фрагментов, слияние фрагмента и его сравнение с окружением основной части тестового рисунка одинаково хорошо формирует как обогащающее, так и типовое обучение ($p > 0,05$).

Принцип выявления аналогии, используемый в серии В статически лучше сформирован у детей, обучающихся по типовым программам: 6 ± 0,3 балла против 4,8 ± 0,4 обогащённого обучения ($p < 0,05$).

Серия С теста Равена предполагает выявление принципа усложнения фигур, обнаружив который можно подобрать недостающую фигуру. По данному показателю статистически значимых отличий выявлено не было, однако дети, обучающиеся по типовой программе, показали лучшие результаты: 2,3 ± 0,3 балла против 1,7 ± 0,2 обогащённого обучения ($p > 0,05$).

Серия D определяет способность к умозрительной перегруппировки фигур в матрице как в горизонтальном, так и в вертикальном положениях. В этой серии также статистически значимых отличий выявлено не было, но дети, обучающиеся по типовой программе, показали лучшие результаты: 4,5 ± 0,4 балла против 4,1 ± 0,3 обогащающего обучения ($p > 0,05$).

В серии E недостающие фигуры можно найти, поняв принцип анализа и синтеза фигур. Эта серия была самой сложной для выполнения. Дети, обучающиеся по программам обогащающего обучения, имели более низкие результаты: 0,9 ± 0,2 балла против 1,2 ± 0,2 типового обучения ($p > 0,05$).

Абсолютные показатели (табл. 3) интеллекта в тесте Равена по типовой программе обучения были статистически значимо больше и имели значение 23,9 ± 0,8 балла, при обучении по программам обогащающего обучения составили 21,3 ± 0,8 балла ($p < 0,05$).

Таблица 3

Показатели серий в тесте Равена ($M \pm m$), баллы

Серия прогрессивной таблицы Равена	Программа обогащающего обучения	Типовая программа обучения
Серия А	9,8 ± 0,4	9,9 ± 0,4
Серия В	4,8 ± 0,4	6 ± 0,3*
Серия С	1,7 ± 0,2	2,3 ± 0,3
Серия D	4,1 ± 0,3	4,5 ± 0,4
Серия E	0,9 ± 0,2	1,2 ± 0,2
Всего баллов	21,3 ± 0,8	23,9 ± 0,8*

Таблица 4

Значения показателя Флеша, у.е.

Учебный предмет	Учебник	
	развивающего типа	обычный
Русский язык	54,4 ± 2,9	59,3 ± 2,2
Литературное чтение	60,3 ± 3,4	48,3 ± 2,1*
Окружающий мир	39,8 ± 2,7	39,6 ± 5,4
Математика	35,4 ± 3,9	58,0 ± 4,0*

Таблица 5

Значения индекса Фога, у.е.

Учебный предмет	Учебник	
	обогащающего типа	обычный
Русский язык	3,2 ± 0,7	4,4 ± 0,2*
Литературное чтение	3,6 ± 0,9	4,5 ± 0,7*
Окружающий мир	3,6 ± 0,5	4,1 ± 0,5*
Математика	4,6 ± 0,7	3,3 ± 0,1*

Анализ учебных текстов с помощью индекса Фога и показателя Флеша показал, что учебники, использованные при обучении в группе обогащающего обучения, сложнее по критерию лёгкости чтения (показатель Флеша), чем при обучении по типовой программе (табл. 4). Так, учебники обогащающего обучения имели показатель Флеша $49,0 \pm 4,8$, а при обучении по типовой программе показатель Флеша составил $51,8 \pm 3,6$, что является статистически значимым отличием ($p < 0,05$).

В табл. 5 показано, что учебники обогащающего обучения были легче для понимания. Индекс Фога показывает необходимый уровень образования для понимания текста. У текстов учебников показатель обогащающего образования составил $3,6 \pm 0,3$, а у учебников типовой программы обучения $4,1 \pm 0,2$ ($p < 0,05$).

Изучение умственной работоспособности младших школьников показало, что обучение по программе обогащающего обучения приводит к увеличению количества сделанных детьми ошибок ($17,9 \pm 0,7$ при обучении по программе обогащающего обучения и $13,7 \pm 0,4$ при обучении по типовой программе ($p < 0,05$)), что может свидетельствовать о хроническом переутомлении (табл. 6). Продуктивность умственного труда при обогащающем обучении имеет тенденцию к снижению.

Изучение кратковременной памяти позволило выявить статистически значимое ($p < 0,05$) снижение в группе детей, обучающихся по технологии обогащающего обучения, до $10,8 \pm 1,0$ балла (табл. 7). Этот показатель у детей при обучении по типовой программе составил $14,9 \pm 1,6$.

Таблица 6

Показатели умственной работоспособности ($M \pm m$)

Показатель	Программа обогащающего обучения	Типовая программа обучения
Количество просмотренных строк, с	13,5 ± 0,3	13,0 ± 0,3
Количество сделанных ошибок, d	17,9 ± 0,7	13,7 ± 0,4*
Продуктивность умственного труда, q	7,3 ± 0,3	7,7 ± 0,6

Таблица 7

Показатели кратковременной памяти ($M \pm m$)

Показатель	Программа обогащающего обучения	Типовая программа обучения
Баллы в тесте Рея	10,8 ± 1,0	14,9 ± 1,6*

Обсуждение

Изучение гигиенических характеристик школьного обучения показывает, что показатели напряжённости учебной деятельности могут оказывать значительное влияние на состояние нервной системы (интеллектуальное развитие, память, умственную работоспособность). При приближении показателя напряжённости учебного труда к 3-й степени тяжести наблюдаются статистически значимые изменения показателей функционирования нервной системы. Постоянное воздействие учебного стресса на организм ребёнка впоследствии неизбежно приводит к нарушениям состояния здоровья [1].

Рассматривая высокую напряжённость учебного труда в свете проблем качества образования [14] можно утверждать, что предложенные в конце прошлого века принципы интенсификации образования были эффективны в условиях «острого учебного стресса» [15]. Современные педагогические технологии, в которых предполагается высокая напряжённость образовательного процесса в течение всего учебного года, т. е. «хронический учебный стресс», не способствуют повышению качества образования и здоровья детей.

Напряжённость учебного труда во многом определяют педагогические технологии, которые включают как условия образовательного процесса, так и средства обучения. Наше исследование показало, что современный гигиенический подход требует комплексного изучения факторов образовательной среды, основанного на гигиенической оценке педагогической технологии.

С учётом сенсорных и интеллектуальных затрат детей на освоение современных учебных текстов в настоящий момент весьма актуальным является гигиеническая оценка удобочитаемости и понятности учебников, которые являются составной частью каждой педагогической технологии.

Только за счёт гигиенической экспертизы педагогической технологии можно спрогнозировать её влияние на состояние здоровья детей и образовательный эффект.

В качестве гигиенических критериев изучения педагогической технологии предлагается использовать: напряжённость учебного труда, понятность и удобочитаемость учебных текстов.

В качестве чувствительных критериев предлагается использовать темпы физического развития, интеллектуальное развитие, кратковременную память, умственную работоспособность.

Выводы

1. Высокая напряжённость учебного труда, определяемая педагогическими технологиями обучения, приводит к снижению когнитивных функций обучающихся, что проявляется более низкими показателями интеллектуального развития, памяти и умственной работоспособности.

2. Гигиеническая оценка образовательной деятельности детей должна включать комплексную гигиеническую экспертизу педагогической технологии и средств, используемых в процессе её реализации.

3. Педагогическая технология может быть допущена к использованию в образовательных организациях только после гигиенической экспертизы её апробации в образовательном процессе.

Литература

1. Кучма В.Р., Степанова М.И. Стресс у школьников: причины, последствия, профилактика. *Медицина труда и промышленная экология*. 2001; 8: 32–7.
2. Осипова С.И., Баранова И.А., Игнатова В.А. Информатизация образования как объект педагогического анализа. *Фундаментальные исследования*. 2011; 12 (3): 506-10.
3. Колмагорова, А. В. Скрининговая оценка психического здоровья в раннем возрасте. *Психотерапия*. 2007; 2: 13-4.
4. Кучма, В. Р., Звездина И. В., Жигарева Н. С. Медико-социальные аспекты формирования здоровья младших школьников. *Вопросы современной педиатрии*. 2008; 7 (4): 9–12.
5. Ткачук Е.А. Показатели умственной работоспособности детей дошкольного возраста Иркутска в условиях информатизации общества. *Казанский медицинский журнал*. 2013; ХСIV (6): 864-6.
6. Ткачук Е.А., Мыльникова И.В., Ефимова Н.В. Гигиеническая оценка напряженности учебного труда школьников. *Экология человека*. 2014; 6: 20-4.
7. Шишарина Н.В. *Технология обогащающего обучения: теория и практика: учебно-методическое пособие*. Иркутск: Изд. Иркут. гос. пед. ун-та; 2008; 204 с.
8. Кучма В.Р., Ефимова Н.В., Ткачук Е.А. *Гигиеническая оценка напряженности учебного труда обучающихся (методические рекомендации)*. Иркутск; 2014; 24 с.
9. Ткачук Е.А. *Проблемы оценки учебных текстов (монография)*. Иркутск: Изд. ИрГТУ; 2009; 85 с.
10. Ткачук Е.А. Оценка информационно-психологической безопасности школьных учебников. *Профилактическая медицина*. 2014; 51 (2): 69–72.
11. Рогов Е.И. *Настольная книга практического психолога в образовании: Учебное пособие*. М.: Просвещение: ВЛАДОС. 1996. 529 с.
12. Кучма В. Р. *Гигиена детей и подростков: учебник*. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2008.
13. Подлиняев О.Л. *Эффективная память*. Иркутск: изд. ИГУ; 2016; 199 с.
14. Гафурова Н.В. *Современные проблемы науки и образования*. 2012; 3: URL: www.science-education.ru/103-6199 (дата обращения: 08.03.2018).
15. Бабанский Ю. К. *Избранные педагогические труды: научное издание*. М.: Педагогика. 1989; 560 с.

References

1. Kuchma V.R., Stepanova M.I. Stress in schoolchildren: causes, consequences, prevention. *Medicina truda i promyshlennaja jekologija*. 2001; 8: 32–7.
2. Osipova S.I., Baranova I.A., Ignatova V.A. Informatization of education as an object of pedagogical analysis. *Fundamental'nye issledovaniya*. 2011; 12 (3): 506-10.
3. Kolmagorova, A. V. Screening assessment of mental health at an early age. *Psihoterapija*. 2007; 2: 13-4.
4. Kuchma, V. R., Zvezdina I. V., Zhigareva N. S. Medical and social aspects of the formation of health of younger students. *Voprosy sovremennoj pediatrii*. 2008; 7(4): 9–12.
5. Tkachuk E.A. Indicators of mental performance of children of pre-school age in Irkutsk in the conditions of informatization of society. *Kazanskij medicinskij zhurnal*. 2013; XSIV (6): 864-6.
6. Tkachuk E.A., Myl'nikova I.V., Efimova N.V. Hygienic assessment of the intensity of schoolchildren's educational work. *Jekologija cheloveka*. 2014; 6: 20-4.
7. Shisharina N.V. *Technology enriching learning: theory and practice: teaching aid. [Tehnologija obogashhajushhego obuchenija: teorija i praktika: uchebno-metodicheskoe posobie]*. Irkutsk: Izd. Irkut. gos. ped. un-ta; 2008; 204 p.
8. Kuchma V.R., Efimova N.V., Tkachuk E.A. *Hygienic assessment of students' academic work intensity (methodical recommendations). [Gigienicheskaja ocenka naprjazhennosti uchebnogo truda obuchajushhihsja (metodicheskie rekomendacii)]*. Irkutsk; 2014; 24 p.
9. Tkachuk E.A. *Problems of evaluation of educational texts (monograph). [Problemy ocenki uchebnyh tekstov (monografija)]*. Irkutsk: Izd. IrGTU; 2009; 85 p.
10. Tkachuk E.A. Evaluation of information and psychological security of school textbooks. *Profilakticheskaja medicina*. 2014; 2 (51): 69–72.
11. Rogov E.I. *Handbook of practical psychologist in education: Textbook. [Nastol'naja kniga prakticheskogo psihologa v obrazovanii: Uchebnoe posobie]*. M.: Prosveshhenie: VLADOS. 1996. 529 p.
12. Kuchma V. R. *Hygiene of children and adolescents: a textbook. [Gigiena detej i podrostkov: uchebnik]*. M.: GJeOTAR-Media; 2008.
13. Podlinjaev O.L. *Effective memory. [Jeffektivnaja pamjat']*. Irkutsk: izd. IGU; 2016; 199 p.
14. Gafurova N.V. *Modern problems of science and education. [Sovremennye problemy nauki i obrazovanija]*. 2012; 3: URL: www.science-education.ru/103-6199 (Available at: 08.03.2018).
15. Babanskiy Ju. K. *Selected pedagogical works: scientific publication. [Izbrannye pedagogicheskie trudy: nauchnoe izdanie]*. M.: Pedagogika. 1989; 560 p.