

Зір дітей та освітлення навчальних приміщень в умовах енергетичних викликів



Це надзвичайно актуальне питання, адже в умовах блекаутів освітлення в закладах освіти стає питанням безпеки та ефективності навчання.

Досить часто можна стверджувати, що попри значні зусилля керівників закладів освіти, батьків та інших спонсорів стан освітлення значної кількості навчальних приміщень закладів залишається «хворим», адже проста заміна світильників або ламп без урахування їх ефективності та відповідності гігієнічним нормам не сприяє збереженню як зору дітей, так і вимагає значних коштів на оплату електроенергії.

Мабуть можна сказати, що в умовах критичної ситуації в енергетиці країни на дане питання можна не зважати, однак дитинство та юність дітей на тепер проходять не тільки через виклики сьогодення, а і в погано освітлених навчальних приміщеннях, додаючи під час очної або змішаної форми навчання передумови для погіршення зору, уваги та посилення хронічного стресу.

Використання різних ламп у навчальному класі — це питання не лише естетики, а насамперед здоров'я очей, концентрації учнів та безпеки. Згідно з сучасними нормами (зокрема ДБН та санітарними регламентами), до освітлення в закладах освіти висуваються суворі вимоги.

Ось як правильно комбінувати та використовувати світло в одному класі:

1. Головне правило: Єдиний спектр

Найбільша помилка — встановлювати в основні стельові світильники лампи з різною колірною температурою (наприклад, одну «жовту», іншу «блакитну» або «білу»).

- **Рекомендація:** Для класів використовуйте нейтральне біле світло (4000К). воно стимулює роботу мозку та не втомлює очі так сильно, як холодний синій спектр.
 - **Різні типи в одній лінії:** Не змішуйте люмінесцентні трубки та LED-лампи в одному кабінеті. Вони мають різну частоту мерехтіння, що може викликати головний біль.
-

2. Зонування освітлення

У сучасному класі доцільно використовувати різні лампи для різних зон:

Зона	Тип ламп / світильників	Особливості
Основна (парта та столики)	LED-панелі або лінійні світильники	Мають забезпечувати рівномірне світло без тіней.
Класна дошка (робоча зона)	Спеціальні направлені світильники	Лампа має освітлювати лише дошку або робочу зону, не засліплюючи учнів і не створюючи відблисків.
Зона відпочинку	Тепліші лампи (3000K)	Допомагають дітям психологічно переключитися під час перерви.

3. Технічні вимоги (Норми)

Якщо ви плануєте заміну ламп, зверніть увагу на ці показники:

- **Освітленість:** На робочих столах вона має бути не менше **300–500 люкс**.
 - **Коефіцієнт пульсації:** Лампи не повинні «мерехтити». У якісних LED-ламп цей показник $< 5\%$. Мерехтіння, непомітне оку, зчитується мозком і веде до швидкої втомлюваності.
 - **Індекс передачі кольору (CRI):** Має бути **Ra > 80**. Це важливо, щоб діти бачили кольори на малюнках та в підручниках без спотворень.
 - **Відсутність мерехтіння (Flicker-free):** Це критично для шкіл. Перевірити можна камерою смартфона (на екрані не має бути рухливих смуг).
 - **Матовий розсіювач:** Щоб учні не бачили яскраві точки світлодіодів, які "ріжуть" очі.
 - **Відблиски:** Лампи не повинні відбиватися в екранах моніторів або інтерактивних дощок.
-

4. Чому варто відмовитися від старих ламп?

1. **Світло як фактор спокою:** В умовах відключень діти відчують тривогу. Належне освітлення (навіть під час роботи від акумуляторів) знижує рівень стресу та допомагає тримати фокус.
2. **Швидкість деградації:** Люмінесцентні лампи швидко втрачають яскравість і починають гудіти.
3. **Екологічність:** Старі лампи містять ртуть. У разі пошкодження це створює небезпеку для дітей. А також такі лампи мають зберігатись з дотриманням суворих вимог.
4. **Економія:** LED-лампи споживають у 2–3 рази менше енергії, ніж люмінесцентні, при тій самій яскравості. Заміна люмінесцентних ламп на LED у типовому класі окупається за **1–1.5 навчальних роки** лише за рахунок різниці в тарифах, не враховуючи витрати на обслуговування (заміну стартерів та утилізацію ртутних ламп).
5. **Зменшення пускових токів:** Старі люмінесцентні лампи при ввімкненні дають стрибок напруги, який може "вибити" слабкий генератор. LED вмикаються плавно.

Цікавий факт: Використання датчиків руху в коридорах шкіл разом із LED-лампами окупається за один навчальний рік лише за рахунок економії. Зараз треба бути дуже багатим, щоб спалювати кошти, використовуючи лампи розжарювання.

Вчені-нейрофізіологи та офтальмологи вивчали вплив світла не лише на зір, а й на **циркадні ритми** (біологічний годинник) та когнітивні здібності дітей. Ось трохи доказів впливу ламп різної кольорової температури на дітей основні висновки світової науки:

1. Концентрація уваги та швидкість читання

Дослідження в Німеччині (наприклад, відоме дослідження в Гамбурзі під керівництвом Майкла Шульте-Маркворта) показали, що діти в класах зі правильним освітленням працюють на уроках краще.

- **Холодне біле світло (5000K – 6000K):** Підвищує концентрацію на 15%, швидкість читання зростає на 35%, а кількість помилок зменшується на 45%.
 - **Чому так?** Таке світло пригнічує вироблення мелатоніну (гормону сну) і стимулює вироблення кортизолу, який допомагає організму бути в стані «бадьорості».
-

2. Гіперактивність та агресія

Цікавим виявився вплив на поведінку. Коли дітей з високим рівнем збудливості переміщували в умови з **теплим світлом (2700K – 3000K)**, рівень агресії та гіперактивності знижувався.

- **Результат:** Тепле світло ідеальне для перерв або занять у початковій школі (читання казок, спокійні ігри), оскільки воно заспокоює нервову систему.
-

3. Вплив «синього піку» в LED-лампах

Дослідження французького агентства ANSES та інших організацій застерігають щодо дешевих LED-ламп холодного спектра.

- **Ризик:** Кришталик дитячого ока більш прозорий, ніж у дорослих. Надлишкове синє світло від неякісних ламп 6500K може пошкоджувати сітківку (фототоксичність).
 - **Висновок вчених:** Оптимальним для постійного навчання є **нейтральне світло (4000K)**. Воно є балансом: достатньо «синього», щоб дитина не спала, але не настільки багато, щоб це шкодило оку.
-

Отже **неправильне світло (занадто жовте)** робить дітей сонними та млявими, а **занадто синє (дешеві офісні лампи)** — агресивними та втомленими під кінець дня.

Науковий факт: Різниця між 3000K та 4000K у класі — це різниця між «хочу спати» та «готовий вчитися».

Пропонуємо сприймати організацію раціонального освітлення навчальних приміщень не тільки як нагальну потребу навіть у нинішній умовах, а як і розумну інвестицію у здоров'я та безпеку дітей. А бонусом буде значне заощадження коштів та зменшення навантаження на енергосистему України.
