

# HỆ THỐNG GIẢI PHÁP CHIẾU SÁNG HCL (Human centric lighting)

**C4LED**

Hà Nội, ngày tháng năm 2020  
CÔNG TY CP BÓNG ĐÈN PHÍCH NƯỚC RẠNG ĐÔNG

# NỘI DUNG

01

Giới thiệu tổng quan giải pháp chiếu sáng HCL

02

Hệ thống giải pháp chiếu sáng HCL

03

Ứng dụng giải pháp chiếu sáng HCL sử dụng đèn LED Tunable white trong các công trình xây dựng

04

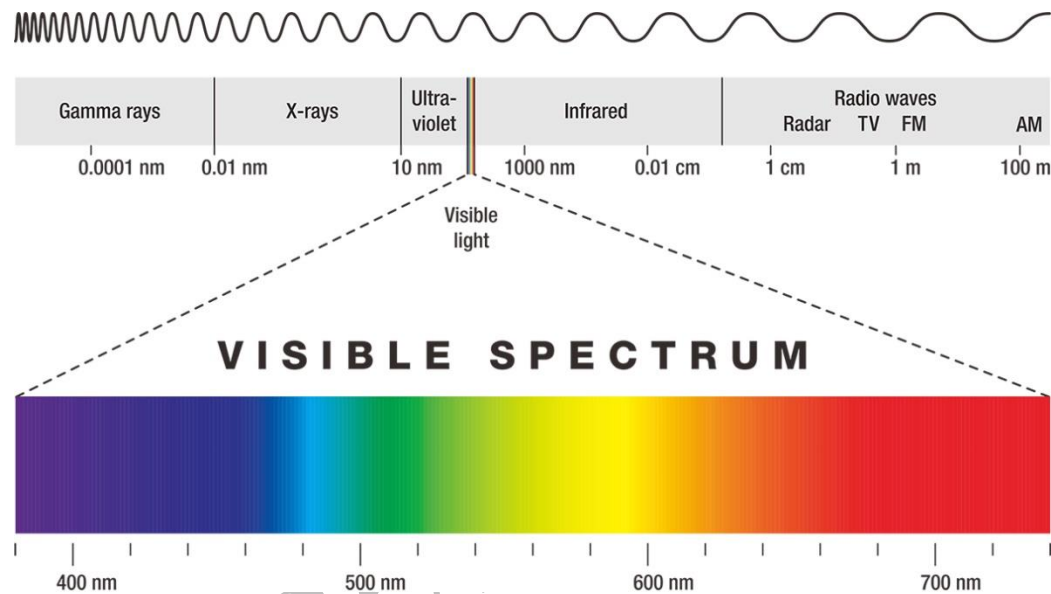
Giới thiệu chip LED SUNLIKE

# I. Giới thiệu tổng quan giải pháp chiếu sáng HCL

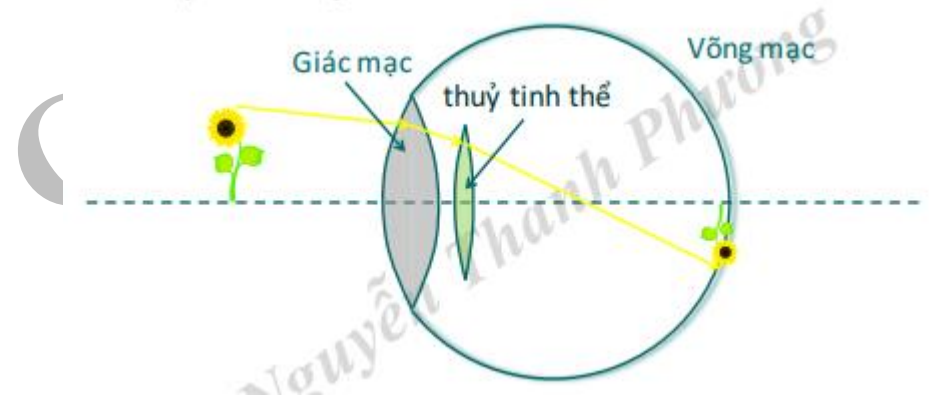
## 1.1. Vai trò của ánh sáng tác động đến nhịp sinh học con người

### a. Ánh sáng và thị giác

- ❖ Ánh sáng tự nhiên (mặt trời) có thành phần quang phổ đầy đủ các màu trong vùng nhìn thấy của mắt từ 380 nm đến 780 nm.



- ❖ Nhiệm vụ của hệ thống quang học của mắt là tạo ra ảnh của vật được quan sát trên võng mạc.



Các tế bào cảm nhận thị giác phân bố trên võng mạc

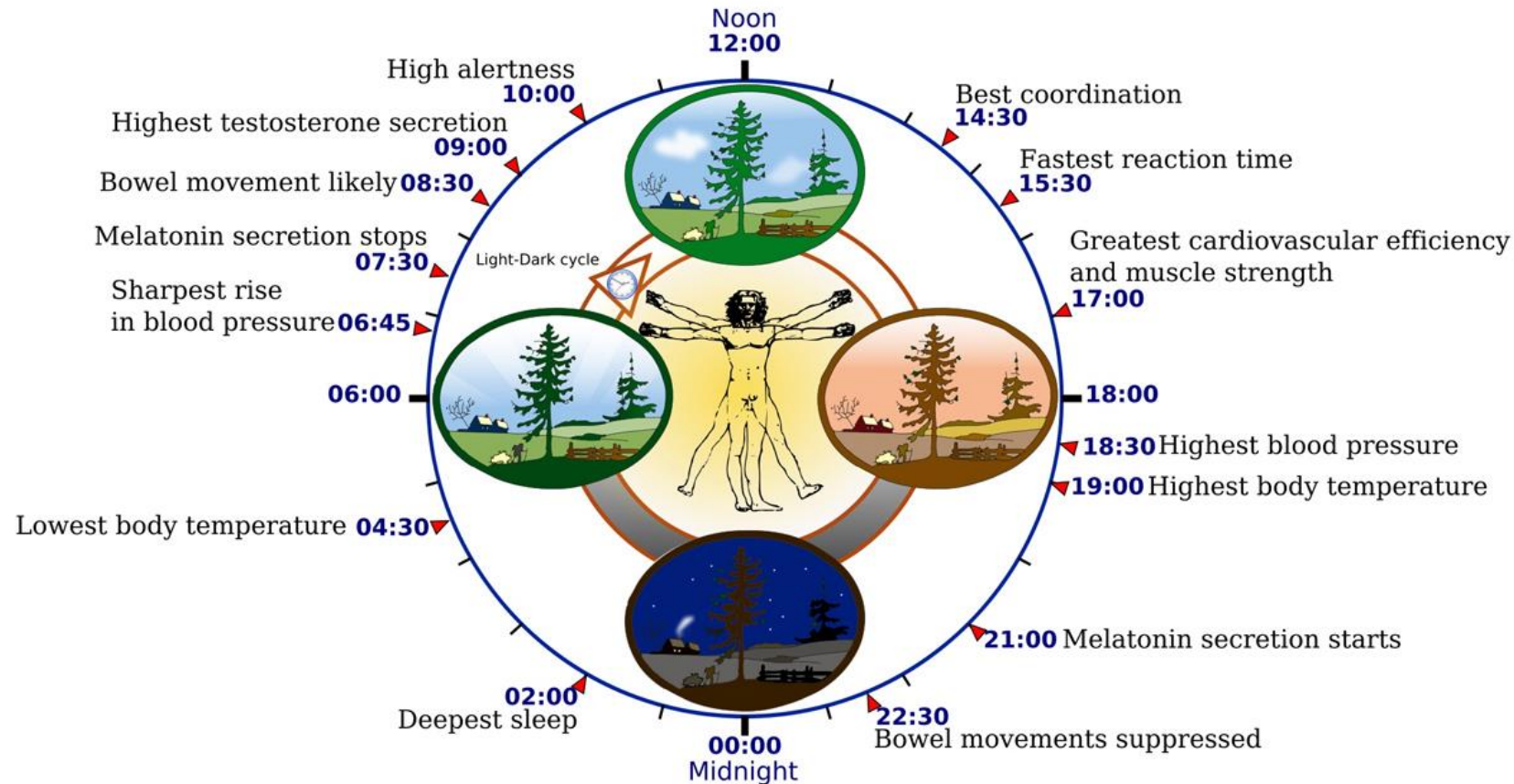


Tế bào hình que  
( thị giác đêm : Scotopic vision )



Tế bào hình nón  
( thị giác ngày : Photopic vision )

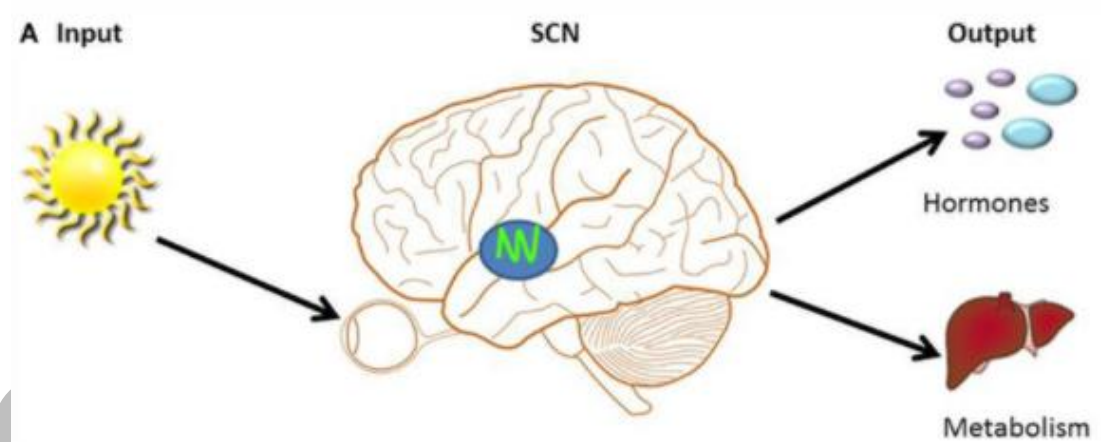
- ❖ Năm 2002 Berson D. M. và cộng sự mới phát hiện tế bào hạch cảm quang (ipRGCs)
- ❖ Tới năm 2017 giải Nobel y học đã được trao cho 3 nhà khoa học người Mỹ, Jeffrey Hall, Michael Rosbash và Michael Young: Giải thích cơ chế của nhịp sinh học diễn ra trong một chu kỳ có độ dài gần 24h



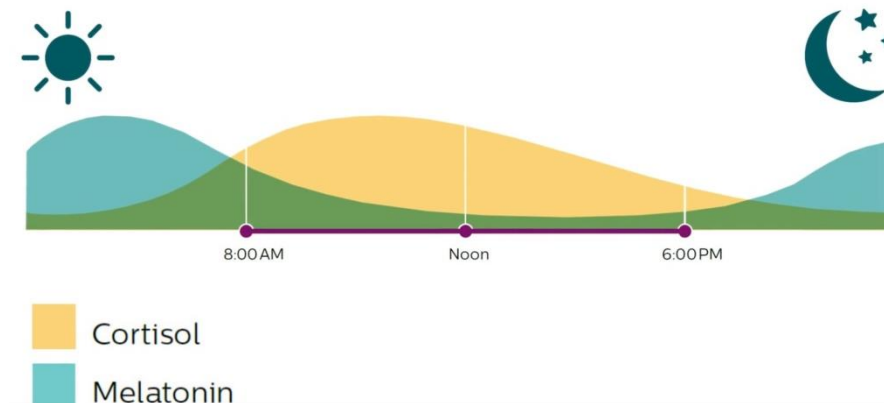
## b, Nhịp sinh học và tác động của ánh sáng tới nhịp sinh học

+ **Đầu vào** của máy tạo nhịp sinh học chủ yếu là *chu kỳ sáng/tối* (thông qua các tế bào ipRGCs), các hoạt động thể chất, hoạt động xã hội theo thời gian biểu và qui luật ăn uống cũng có ảnh hưởng đến sự đồng bộ của máy tạo nhịp và các bộ dao động ngoại vi của cơ thể như tim, gan, thận,....

+ **Đầu ra** là các hoạt động, các *hormone* (chủ yếu là melatonin), việc ăn uống, mức độ tỉnh táo, huyết áp, cách ứng xử. Các đầu ra cũng có sự tương tác ngược lại đối với máy tạo nhịp trung tâm cũng như các bộ phận khác của cơ thể, đồng thời máy tạo nhịp trung tâm cũng ảnh hưởng trực tiếp đến các bộ dao động ngoại vi

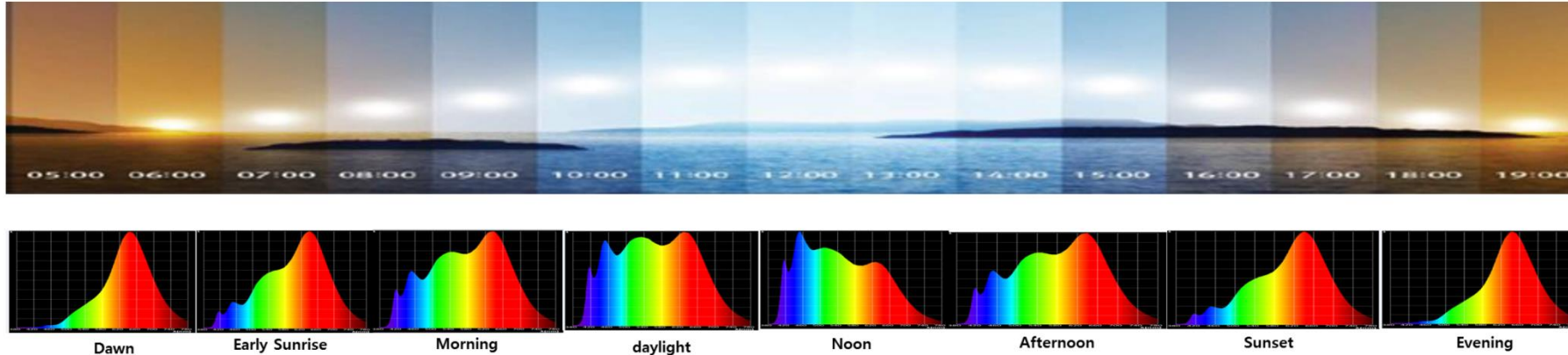


Cấu tạo đồng hồ sinh học ở người



## 1.2 Hệ thống giải pháp chiếu sáng HCL – chiếu sáng động (viết tắt là HCL)

HCL là hệ thống chiếu sáng động mô phỏng gần đúng ánh sáng tự nhiên bảo đảm hiệu quả sinh học theo các yếu tố: độ rọi, hướng ánh sáng, nhiệt độ màu, sự thay đổi của ánh sáng trong ngày và theo các mùa. HCL chính là chiếu sáng đặt trọng tâm vào việc đưa sự thay đổi tự nhiên tuần hoàn của ánh sáng mặt trời ban ngày trở lại vào cuộc sống hàng ngày của con người với ánh sáng nhân tạo hiệu quả về mặt sinh học



HCL sử dụng công nghệ ánh sáng **LED Tunable White** – công nghệ điều chỉnh độc lập linh hoạt nhiệt độ màu và cường độ ánh sáng của hệ thống chiếu sáng, với **mục đích điều chỉnh ánh sáng phù hợp với nhịp sinh học** hoặc **tạo ra các không gian, hoạt cảnh chiếu sáng** phù hợp với các hoạt động chính của con người một cách tốt hơn về mặt sinh lý và tâm lý



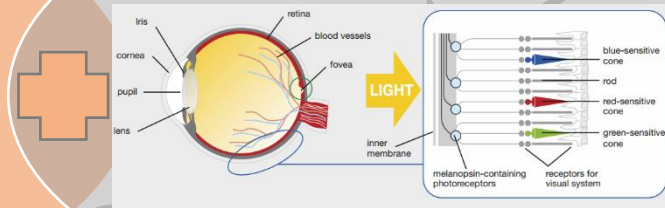
## II. Hệ thống giải pháp chiếu sáng HCL – chiếu sáng động (viết tắt là HCL)

### 2.1. Khái niệm hệ thống giải pháp chiếu sáng HCL

HCL là hệ thống chiếu sáng động mô phỏng gần đúng ánh sáng tự nhiên bảo đảm hiệu quả sinh học theo các yếu tố: độ rọi, hướng ánh sáng, nhiệt độ màu, sự thay đổi của ánh sáng trong ngày và theo các mùa.



Vật lý - LED



Quang tâm sinh lý học

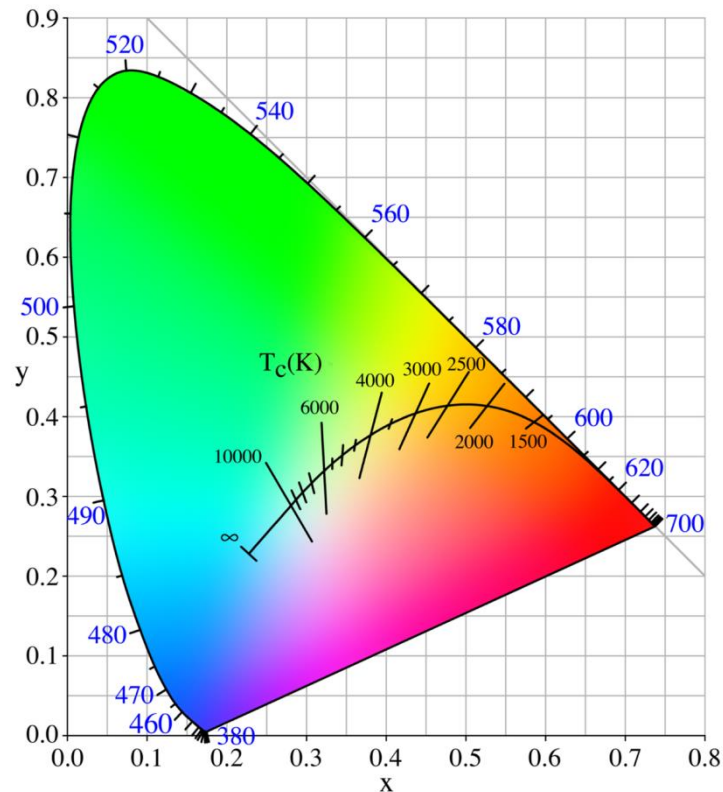


Công nghệ thông tin

**CÔNG NGHỆ CHIẾU SÁNG 4.0  
VÌ SỨC KHỎE CON NGƯỜI**

## 2.1. Công nghệ ánh sáng

- ❖ HCL sử dụng công nghệ ánh sáng LED Tunable White – công nghệ điều chỉnh độc lập linh hoạt nhiệt độ màu và cường độ ánh sáng của hệ thống chiếu sáng
- ❖ Công nghệ ánh sáng LED Tunable White sử dụng khả năng điều khiển và pha trộn màu sắc vượt trội của LED để tạo ra một thiết bị chiếu sáng ánh sáng trắng có thể điều chỉnh. Tính năng linh động của các giải pháp ánh sáng trắng có thể điều chỉnh cho phép thể hiện bất kỳ nhiệt độ màu nào.



- + Công nghệ ánh sáng LED Tunable White, nhiệt độ màu được điều chỉnh vô hạn dọc theo đường cong Planckian từ màu trắng ấm đến ánh sáng trắng mát thông qua việc trộn màu của hai dãy LED nhiệt độ màu khác nhau (2700K và 6500K)
- + Các đầu vào điều khiển cho các bộ đèn này có thể là tín hiệu điều khiển có dây DMX, DALI, KNX hoặc chuẩn điều khiển không dây BLE, RF, WIFI, Zigbee.



## 2.3. Đặc điểm giải pháp chiếu sáng HCL

❖ Đáp ứng quy chuẩn, tiêu chuẩn Việt Nam, đảm bảo hoạt động thị giác và bảo đảm yêu cầu điều khiển nhịp sinh học:

+ Cường độ: độ rọi, độ chói

+ Phân bố trong không gian: độ đồng đều, UGR, hiện tượng nhấp nháy,

+ Phổ ánh sáng: CRI, nhiệt độ màu

+ Thời điểm chiếu sáng

+ Thời lượng chiếu sáng

❖ Nguồn sáng LED

Đảm bảo chỉ tiêu an toàn quang sinh học IEC 62471 và chỉ tiêu RG nhóm nguy cơ ánh sáng xanh IEC 62778

**IEC 62778 Blue Light Risk Group - Nhóm nguy cơ ánh sáng xanh**

| Risk group number | Risk group name                  | Corresponding $t_{max}$ range (s) | Ví dụ nguồn sáng                                   |
|-------------------|----------------------------------|-----------------------------------|--|
| RG0               | Exempt - <b>Bỏ qua</b>           | > 10000 s                         | đèn HQ, đèn LED panel,                             |
| RG1               | Low Risk - <b>Nguy cơ thấp</b>   | 100 to 10000                      | LED CCT<5000K, Flux <5000 lm; CFL;                 |
| RG2               | Moderate risk- <b>Nguy cơ TB</b> | 0.25 to 100                       | LED 6500K; Flux>10000 lm; đèn sợi đốt, đèn cao áp, |
| RG3               | High risk <b>Nguy cơ cao</b>     | < 0.25                            | Mặt trời; laser, đèn Flash                         |

+ Phổ ánh sáng của nguồn sáng LED sử dụng trong chiếu sáng LED HCL có phổ như ánh sáng mặt trời

## 2.4. Ưu điểm giải pháp chiếu sáng HCL

**Giải pháp chiếu sáng HCL là chiếu sáng đúng đáp ứng yêu cầu quy chuẩn, tiêu chuẩn và phù hợp với nhịp sinh học sẽ có hiệu quả:**

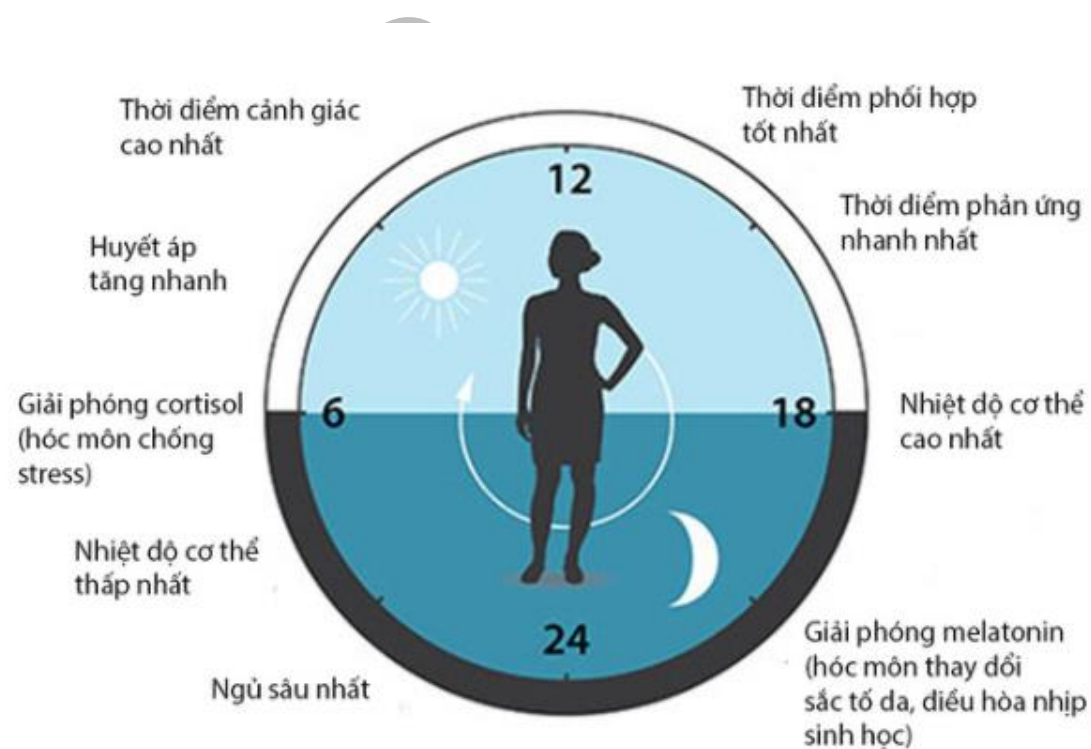
+ Hoạt động thị giác tốt hơn, nâng cao năng suất lao động, chất lượng công việc

+ Bảo đảm an toàn và tiện nghi, thoải mái cho con người sống và làm việc trong môi trường ánh sáng đó.

+ Giúp kích thích sự tỉnh táo, tập trung khi làm việc và thư giãn khi nghỉ ngơi cho giấc ngủ tốt về ban đêm phục hồi sức khỏe.

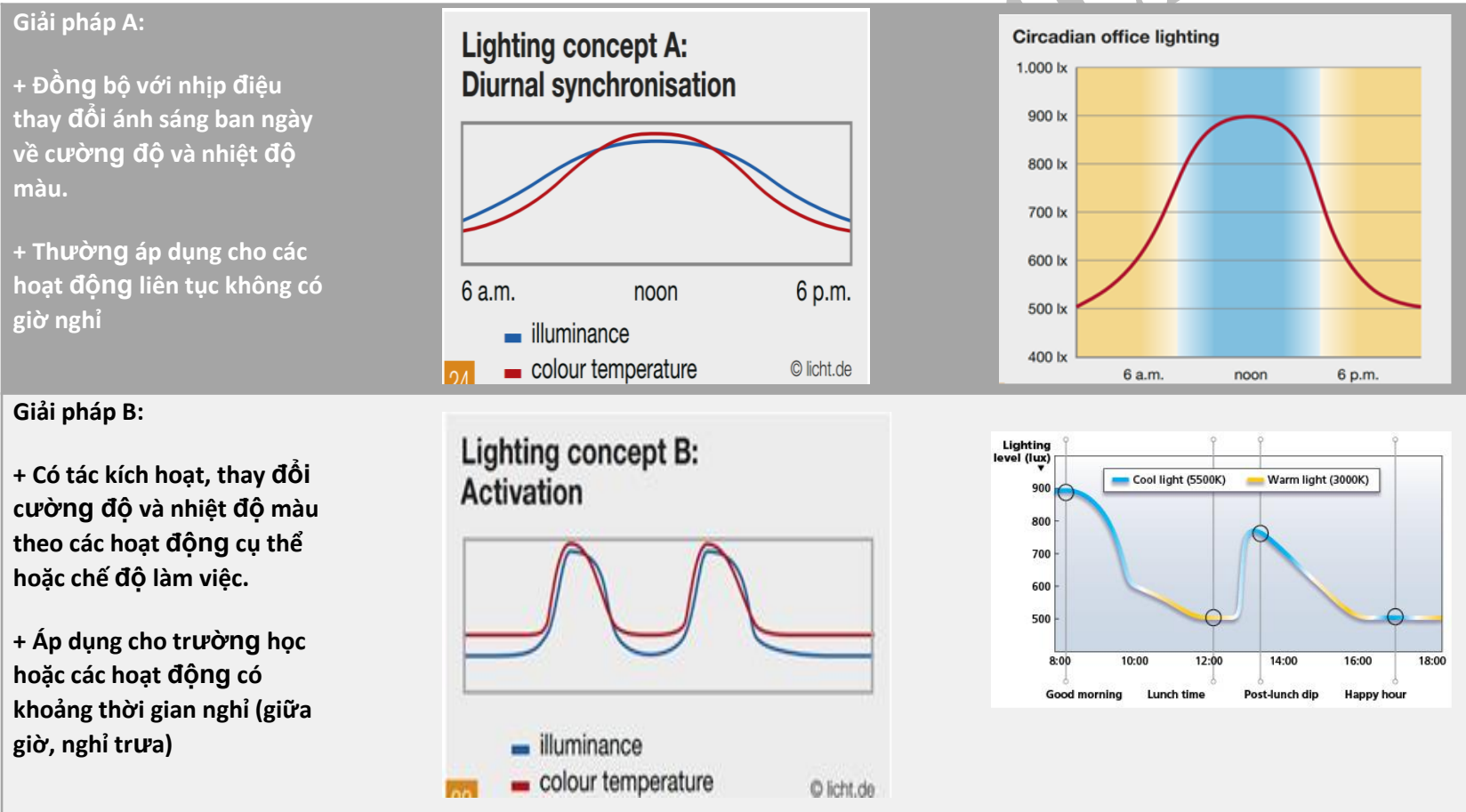
+ Phòng ngừa nguy cơ mắc 1 số bệnh do rối loạn nhịp sinh học như tim mạch, béo phì, tiểu đường và một số bệnh ung thư.

**Xây dựng các kịch bản, hoạt cảnh chiếu sáng theo hoạt động chính của con người.**



### III. Ứng dụng giải pháp chiếu sáng HCL sử dụng đèn LED Tunable white trong các công trình xây dựng.

#### 3.1. Hai quan điểm về ứng dụng giải pháp chiếu sáng HCL sử dụng đèn LED Tunable White trong các công trình xây dựng

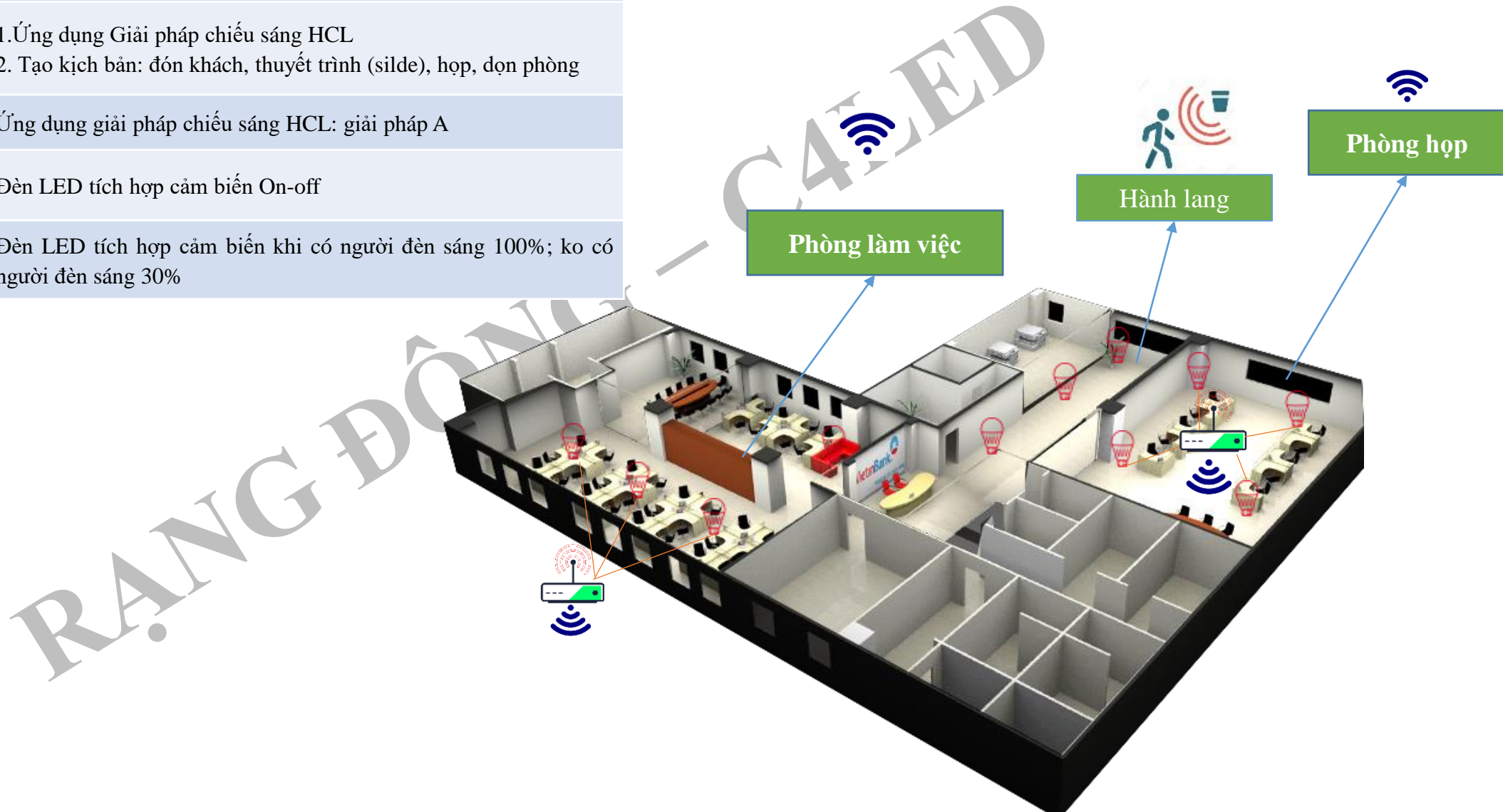


### 3.2. Khác biệt giữa giải pháp chiếu sáng “tĩnh” và giải pháp chiếu sáng “động”

| TT | Chỉ tiêu            | GP Chiếu sáng “tĩnh”   | GP Chiếu sáng “động” (HCL)   |
|----|---------------------|--|--|
| 1  | QCVN; TCVN          | Đạt  | Đạt  |
| 2  | Đặc tính            | 3 đặc tính<br>+ Cường độ: (độ rọi, độ chói)<br>+ Phổ ánh sáng (CRI, CCT)<br>+ Phân bố trong không gian (độ đồng đều, UGR, hiện tượng nhấp nháy, sấp bóng, hiệu ứng nhìn nổi) | 5 đặc tính<br>+ Cường độ: Tĩnh, động<br>+ Phổ ánh sáng: tĩnh, động<br>+ Phân bố trong không gian: Tĩnh, động<br>+ Thời điểm chiếu sáng<br>+ Thời lượng chiếu sáng  |
| 3  | Ưu điểm             | + Đảm bảo hoạt động thị giác (phát hiện, phân biệt, cảm nhận)<br>+ Tiện nghi thị giác  | + Đảm bảo hoạt động thị giác (phát hiện, phân biệt, cảm nhận)<br>+ Tiện nghi thị giác<br>+ Đồng bộ nhịp sinh học   |
| 4  | Hiệu quả            | Góp phần giảm nguy cơ bệnh về mắt: cận thị, loạn thị, nhược thị...   | + Góp phần Giảm nguy cơ bệnh về mắt: cận thị, loạn thị...<br>+ Giúp tỉnh táo khi làm việc, thư giãn khi nghỉ ngơi, có giấc ngủ tốt về ban đêm để phục hồi sức khỏe<br>+ Phòng ngừa nguy cơ mắc 1 số bệnh do rối loạn nhịp sinh học gây lên như tim mạch, tiểu đường, 1 số bệnh ung thư |
| 5  | Thiết bị chiếu sáng | Đèn LED  | Đèn LED Tunable White  |
| 6  | Chuẩn kết nối       | Ko   | Chuẩn có dây: KNX; DMX<br>Chuẩn ko dây: WF; BLE; RF  |

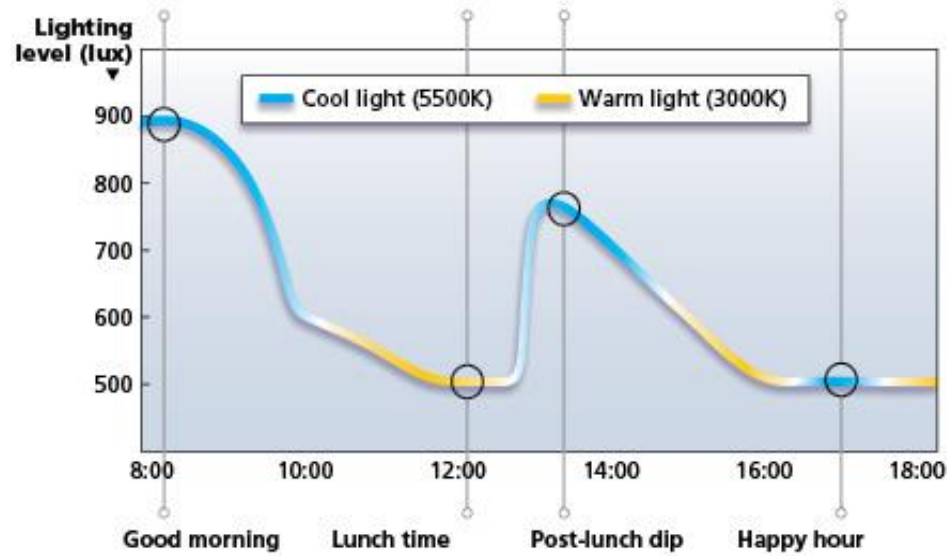
### 3.3. Giải pháp Chiếu sáng HCL trong văn phòng công sở (VPCS)

| T | Hạng mục       | Giải pháp  |
|---|----------------|--|
| 1 | Phòng làm việc | Ứng dụng giải pháp chiếu sáng HCL: giải pháp B   |
| 2 | Phòng họp      | 1. Ứng dụng Giải pháp chiếu sáng HCL<br>2. Tạo kịch bản: đón khách, thuyết trình (slide), họp, dọn phòng |
| 3 | Sảnh           | Ứng dụng giải pháp chiếu sáng HCL: giải pháp A   |
| 4 | Hành lang, WC  | Đèn LED tích hợp cảm biến On-off   |
| 5 | Hầm để xe      | Đèn LED tích hợp cảm biến khi có người đèn sáng 100%; ko có người đèn sáng 30%                           |



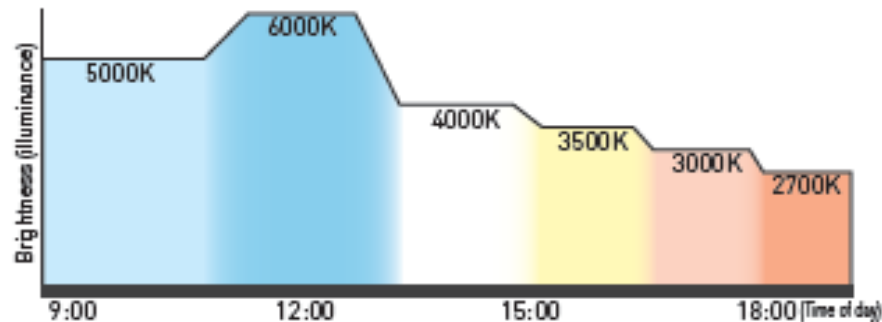
## A, Phòng làm việc

**Phòng làm việc:** ứng dụng quan điểm giải pháp B trong giải pháp chiếu sáng HCL



## B, Khu vực sảnh

**Sảnh:** ứng dụng quan điểm giải pháp A trong giải pháp chiếu sáng HCL



Biểu đồ cài đặt độ sáng (độ rọi) và nhiệt độ màu thay đổi theo thời gian trong ngày



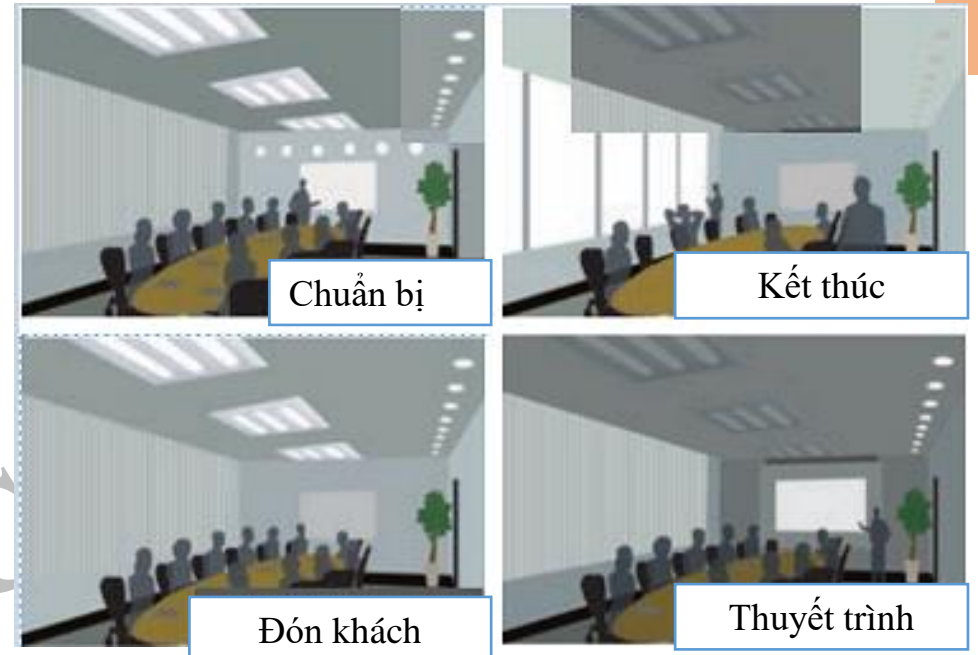
## C, Phòng họp

+ **Chuẩn bị phòng họp** hay vệ sinh phòng: Độ sáng 70%, ánh sáng trắng 5000K

+ **Đón khách vào phòng họp**: ánh sáng phòng sáng 100%, nhiệt độ màu trắng tạo sự sang trọng.

+ **Thuyết trình**: ánh sáng khu vực truyền trình giảm 70% rèm, màn chiếu hạ xuống. tạo sự tập trung;

+ **Khi kết thúc buổi họp, và ra khỏi phòng**: đèn giảm dần và tắt tránh gây lãng phí điện.



## D, Hành lang

- ❑ Hành lang là nơi lưu thông, kết nối các khu vực trong tòa nhà. Chiếu sáng hành lang phải đảm bảo thuận tiện và an toàn

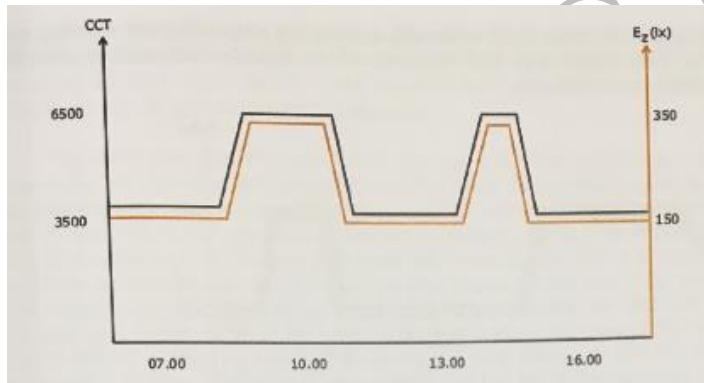


### 3.4. Chiếu sáng HCL trong nhà xưởng sản xuất

| TT | Hạng mục                                       | Giải pháp  |
|----|--|--|
| 1  | Khu hành chính                                 | Ứng dụng giải pháp chiếu sáng HCL như văn phòng công sở                      |
| 2  | Làm ca đêm:<br>+ Khu vực chung<br>+ Dây chuyền | 1. Ứng dụng Giải pháp chiếu sáng HCL   |
| 3  | Khu vực kiểm tra chất lượng                    | SP đèn LED sử dụng chip LED SunLike: có phổ ánh sáng như ánh mặt trời; Ra 97 |

#### Giải pháp chiếu sáng HCL khi phải làm việc ca đêm:

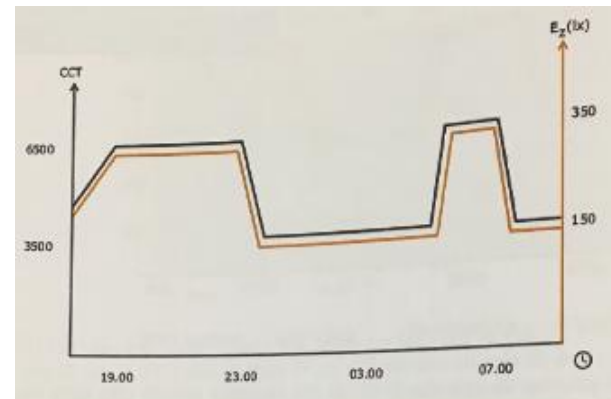
- ❖ Từ đầu ca đến 8 h (EZ) 150 lux
- ❖ 8 đến 10 giờ 350 lux /6500 K, sau đó giảm dần về mức ban đầu đến giờ trưa.
- ❖ Từ 13 giờ đến 14 giờ độ sáng Ez Tăng lên 350 lux /6500 K như buổi sáng sau đó giảm dần,
- ❖ Sau 15 giờ đến cuối ngày làm việc độ rọi Ez ở mức 150 lux và nhiệt độ màu 3500 K



❖ Từ đầu ca tối tang độ sáng và nhiệt độ màu

❖ 19 giờ đến 23 giờ bảo đảm độ rọi đứng Ez. 350 lux /6500 K, sau đó giảm dần về mức Ez 150 lux và nhiệt độ màu 3500 K.

❖ 5 giờ đến 7 giờ sáng điều chỉnh tăng độ rọi Ez lên mức 350 lux /6500 K, sau đó giảm về mức trước đó là 150 lux và 3500 K.



Với giải pháp điều khiển ánh sáng này sẽ chuyển dịch nhịp thức/ ngủ của công nhân chậm lại 8 giờ để họ tỉnh táo làm việc ban đêm và có giấc ngủ ngay sau ca đêm mà không bị mất ngủ và dễ thức dậy vào buổi chiều để chuẩn bị vào ca làm việc đêm sau.



### 3.5. Chiếu sáng trường học

| TT | Hạng mục                          | Giải pháp  |
|----|-----------------------------------|--|
| 1  | Khu hiệu bộ                       | Ứng dụng giải pháp chiếu sáng HCL như văn phòng công sở  |
| 2  | Phòng thí nghiệm, phòng chức năng | SP đèn LED sử dụng chip LED SunLike: có phổ ánh sáng như ánh mặt trời; Ra 97   |
| 3  | Lớp học                           | Giải pháp 1: Sử dụng bộ đèn LED sử dụng chip LED Sunlike kết hợp với Tích hợp cảm biến ánh sáng.<br>Giải pháp 2: ứng dụng giải pháp chiếu sáng HCL cài đặt theo các hoạt động chính trong phòng học: Học bài, làm bài kiểm tra, thuyết trình, thảo luận nhóm |

Ngoài bảo đảm hoạt động thị giác tốt cho học sinh, Giải pháp chiếu sáng HCL trong trường học cần điều chỉnh cường độ và phổ ánh sáng:

Đầu giờ : 500lux, 5000K

Giờ thảo luận nhóm : Độ sáng giảm/3000 K

Giờ kiểm tra: 500lux, 6500K kích thích sự tập trung để làm bài

Giờ học bình thường : độ rọi 300 lux nhiệt độ màu 4000K



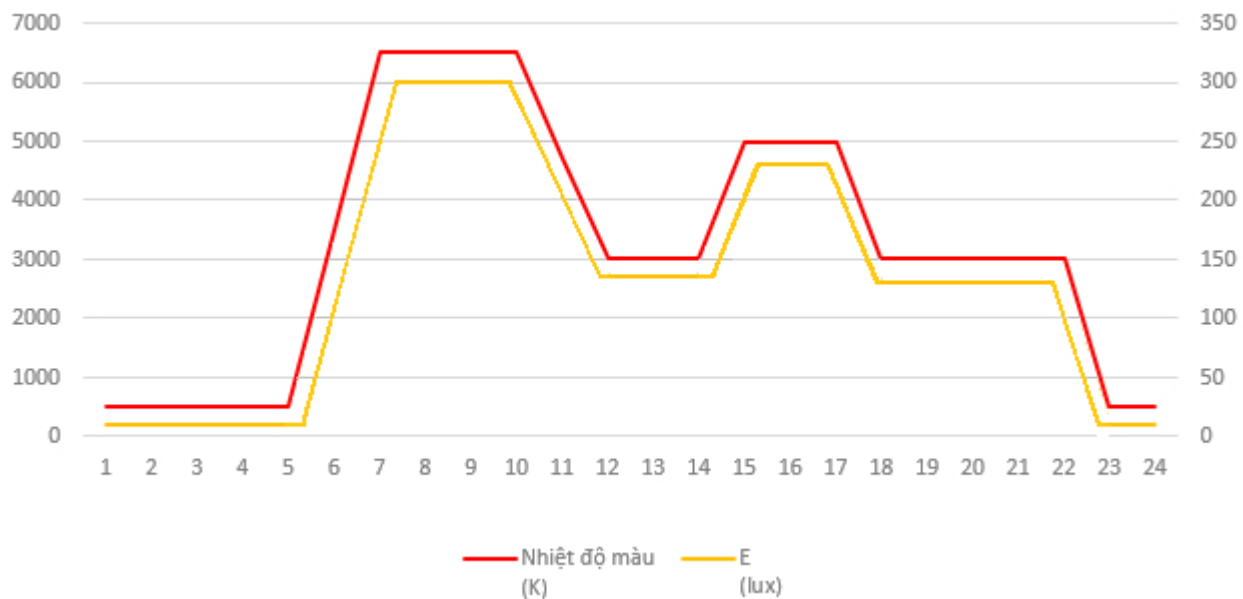
### 3.6. Giải pháp chiếu sáng HCL trong Chiếu sáng Bệnh viện và dưỡng lão

| TT | Hạng mục                               | Giải pháp   |
|----|--|---|
| 1  | Khu hành chính                         | Ứng dụng giải pháp chiếu sáng HCL như văn phòng công sở   |
| 2  | Khu vực hành chính làm ca đêm          |   |
| 3  | Phòng khám, chữa bệnh, phòng chức năng | Ứng dụng Giải pháp chiếu sáng HCL (trình bày chi tiết trong phần dưới )   |
| 4  | Sảnh chờ; hành lang                    | Ứng dụng giải pháp chiếu sáng HCL: giải pháp A như VPCS<br>Tích hợp cảm biến chuyển động khi có người đèn sáng 100%; ko có người đèn sáng 30% |

Giải pháp chiếu sáng trong Bệnh Viện, Rạng Đông đã triển khai và khảo sát xin ý kiến đóng góp của các bác sỹ đã trải nghiệm giải pháp chiếu sáng HCL tại Bệnh Viện Y và bác sỹ khám và chữa bệnh tại bệnh viện Melatec, tổng hợp như sau:

| Phòng                              | Ý KIẾN GÓP Ý  |
|------------------------------------|---|
| P.siêu âm, thủ thuật               | - Có thể giảm độ sáng, tránh phân tâm cho bác sỹ thực hiện chuyên môn.<br>- Có thể tăng độ sáng, khi chuẩn bị hay dọn dẹp phòng.  |
| Phòng điều trị, phòng bệnh nội trú | - Ánh sáng trắng, cường độ mạnh: giúp bác sỹ thăm khám, thực hiện các thao tác chuyên môn.<br>- Ánh sáng vàng, cường độ vừa phải: giúp bệnh nhân nghỉ ngơi, mà người nhà vẫn có đủ ánh sáng để sinh hoạt. |
| Phòng cận lâm sàng                 | - Có thể giảm sáng tối đa vì bác sỹ chỉ cần sáng tập trung vào những bộ phận trên cơ thể.   |
| Phòng điện tim                     | - Cần ánh sáng cường độ vừa phải, tạo tâm lý trấn tĩnh cho bệnh nhân.   |
| Hành lang                          | - Yêu cầu đèn có thể giảm sáng hoặc tắt xen kẽ  |

## Phòng điều trị của bệnh nhân nội trú: 6-8 người



Cường độ sáng và màu ánh sáng của hệ thống chiếu sáng chung thay đổi theo thời gian trong ngày phù hợp với sự thay đổi ánh sáng tự nhiên bên ngoài, đồng bộ với nhịp sinh học:

Buổi sáng (thăm khám): 300 lux; 6500K

Buổi trưa: 100 lux; 3000K

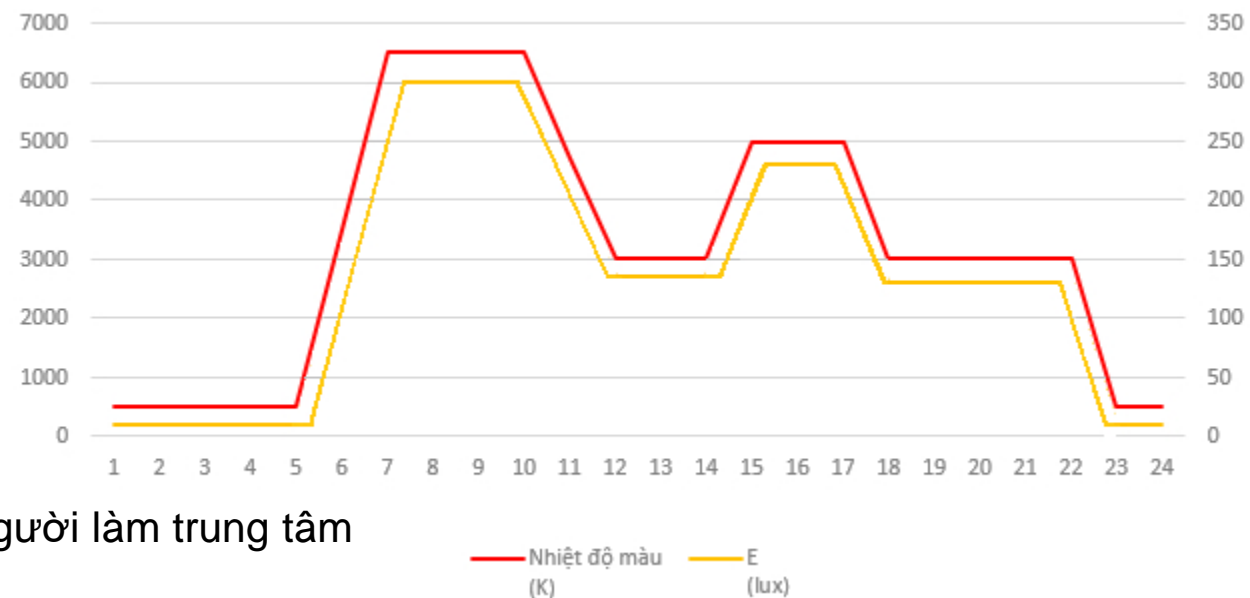
Buổi chiều: 250 lux; 4000K

Buổi tối: 100 lux; 3000K

Ban đêm 5-20 lux

## Phòng điều trị của bệnh nhân nội trú- theo yêu cầu (1-2 người)

- Hệ thống chiếu sáng chung cần bảo đảm cường độ chiếu sáng và thay đổi trong ngày như phòng điều trị bệnh nhân nội trú 6-8 bệnh nhân.
- Điều chỉnh tăng độ sáng khi khám và điều trị
- Đèn đọc sách cục bộ có thể tăng giảm độ sáng cho hoạt động ban ngày và nhu cầu vệ sinh cá nhân về đêm



- Cài đặt theo kịch bản dựa trên nguyên lý chiếu sáng lấy con người làm trung tâm

Buổi sáng (thăm khám): 300 lux; 6500K

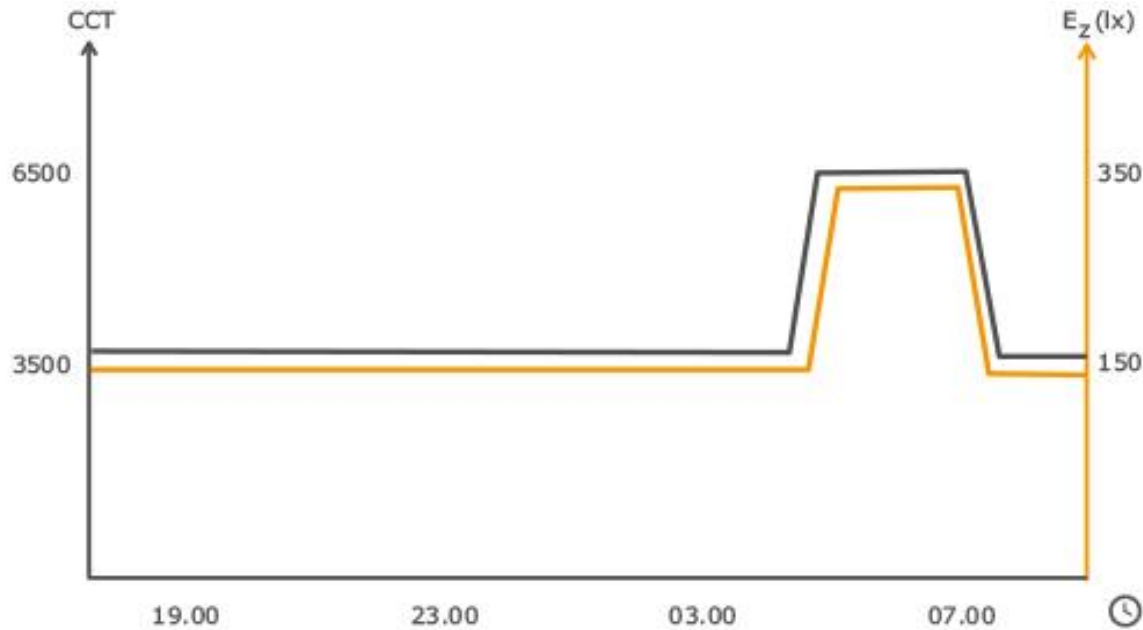
Buổi trưa/ buổi tối: 100 lux; 3000K

Xem tivi: 50 lux; 3000K

Ban đêm 5-20 lux



## Phòng làm việc của bác sĩ và nhân viên y tế trực ca đêm



- Từ đầu ca độ rọi mặt đứng ngang tầm mắt  $E_z$  150 lux và nhiệt độ màu 3500 K.
- Chỉ đến cuối ca sau 4 đến 7 h sáng tăng  $E_z$  lên 350 lux và Tc 6500 K để tăng sự tỉnh táo và giảm mệt mỏi thường gặp vào cuối ca.
- Sau giảm dần về  $E_z$  150 lux và Tc 3500 K

## Phòng khám- điều trị tập trung - chờ mổ



Khám bệnh: Độ rọi: 300 -500 lux.

Nhiệt độ màu:

+ Buổi sáng: 6500K

+ Buổi trưa: 5000K

+ Buổi chiều: 4000K

+ Cuối ngày: 3000K

Chiếu sáng HCL tại Phòng khám- điều trị tập trung chờ mổ –  
BV Đại học Y Hà Nội

### **Phòng bác sỹ và nhân viên y tế**

- Hệ thống chiếu sáng chung bảo đảm độ sáng đủ cho các hoạt động bình thường không cần quá cao (khoảng 300 lux)

- Nhiệt độ màu thay đổi theo thời gian trong ngày:

Buổi sáng: 6500 K

Buổi trưa: 5000 K

Buổi chiều: 4000 K

Cuối ngày là 3000

### **Phòng khám cận lâm sàng (siêu âm, chụp X quang, điện tâm đồ...)**

- Hệ thống chiếu sáng chung bảo đảm đủ độ sáng cho việc đi lại và các hoạt động thông thường.

- **Tăng giảm độ sáng** tránh phân tâm cho bác sỹ thực hiện chuyên môn.

- Các đèn không gây chói loá, ức chế cho người bệnh.

- Ánh sáng vừa phải trong phòng điện tâm đồ, điện não đồ để người bệnh trấn tĩnh, không quá căng thẳng

### **Phòng khám bệnh**

• Phòng khám chung: Hệ thống chiếu sáng chung bảo đảm độ sáng cao cho bác sỹ khám và tư vấn, trao đổi với người bệnh, quan sát được các biểu hiện bên ngoài của bệnh nhân: Mắt, da, các biểu hiện bất thường.

• Khi khám: Ánh sáng trắng, cường độ mạnh: Độ rọi 300 lux- 500 lux; 6500K

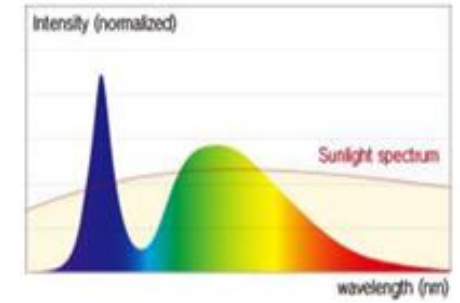
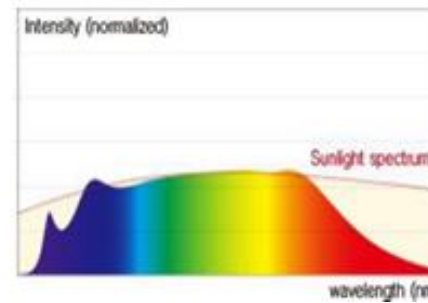
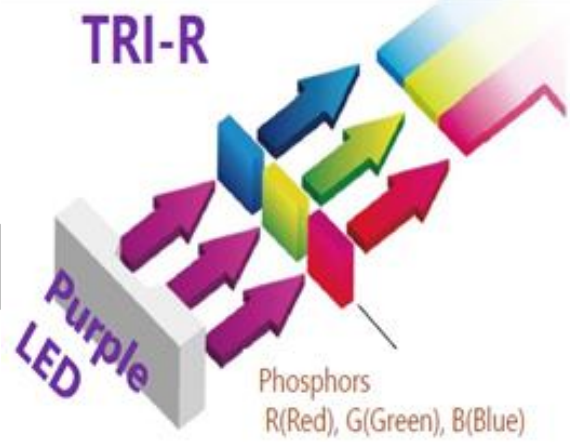
• Khi nghỉ ngơi: Ánh sáng vàng, cường độ yếu: Độ rọi 300 lux; 3000K

# IV. Giới thiệu chip LED SUNLIKE

## 4.1. Giới thiệu Công nghệ chip LED Sunlike

Sunlike là công nghệ LED mới thay thế ánh sáng LED Blue bằng ánh sáng LED Tím (cực tím) để kích hoạt tạo ra ánh sáng LED trắng. Seoul Semiconductor đã sản xuất là đèn led có phổ ánh sáng gần nhất với phổ ánh sáng của mặt trời. Trong khi đèn LED thương mại có nhiều điểm khác biệt với ánh sáng mặt trời, công nghệ LED Sunlike đã tạo ra ánh sáng rất gần với phổ ánh sáng mặt trời.

Vì vậy, vật thể được chiếu sáng bởi LED Sunlike sẽ có màu sắc giống như được mặt trời chiếu sáng.

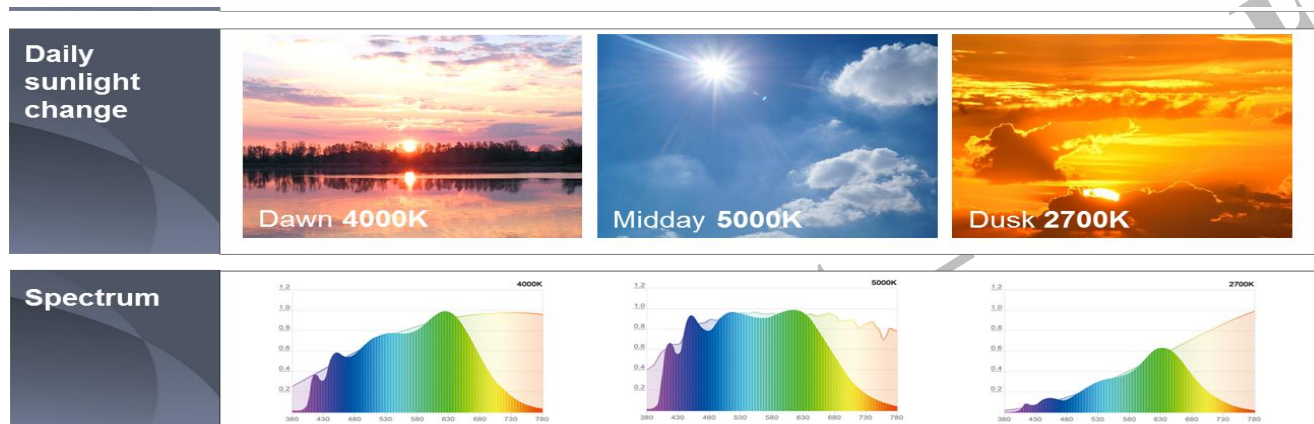




## 4.2 Đặc tính của chip LED Sunlike

- SunLike hỗ trợ nhịp sinh học của người như ánh sáng mặt trời:

+ Giúp cho người dùng có giấc ngủ ngon. (theo thống kê độ trễ trước khi đi ngủ “sleep onset latency” giảm 23%)

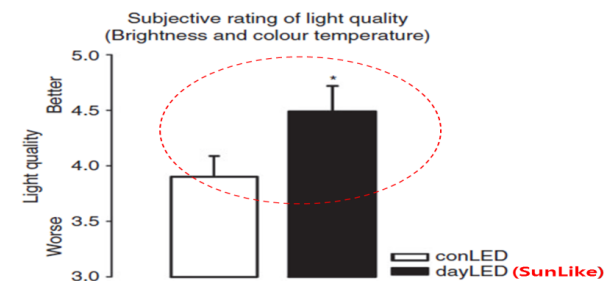


- Chip LED Sunlike có phổ như phổ ánh sáng mặt trời:

+ Bảo vệ mắt tốt hơn, mắt nhìn cảm giác dễ chịu, ít bị mỏi hơn

|                      |           | SunLike | typical LED | p-value |
|----------------------|-----------|---------|-------------|---------|
| Visual Inconvenience | Frequency | -1.8    | -0.9        | 0.032   |
|                      | Degree    | -1.3    | -0.3        | 0.027   |

*Chip LED Sunlike giảm đáng kể sự mỏi mắt*

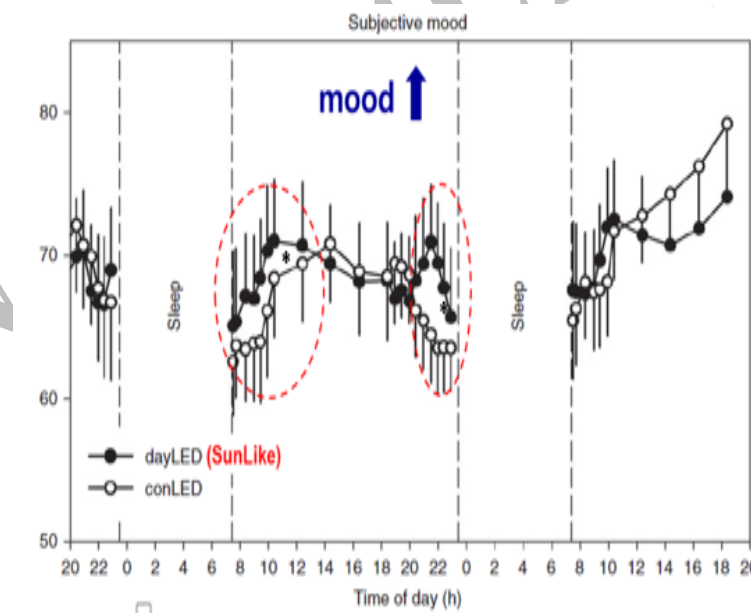
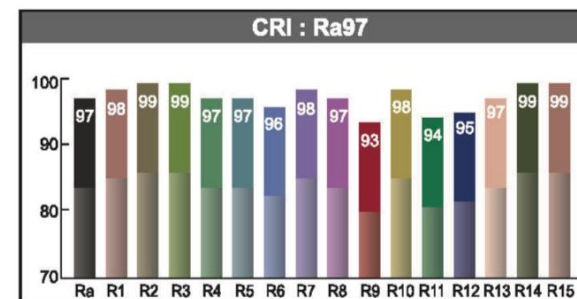
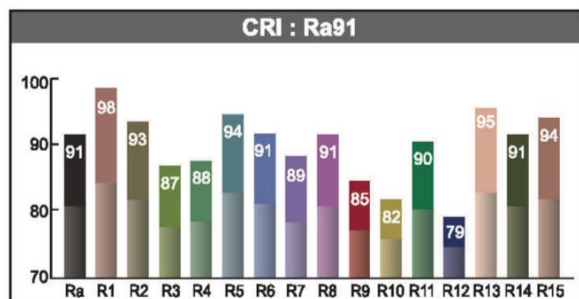


Mọi người nhìn tốt và dễ chịu hơn  
(theo nghiên cứu Đại học Base)

+ Màu sắc trung thực hơn: Chiếu sáng đồ vật bằng đèn LED Sunlike (Ra 97) màu sắc của đồ vật mắt bạn nhìn thấy sẽ giống như đặt đồ vật ở dưới ánh sáng mặt trời (Ra 100)

+ Khả năng nhìn/ phân biệt tốt hơn: Ánh sáng từ đèn LED Sunlike có tán xạ thấp -- > Tương phản cao -- > Sống động → giảm mỏi mắt == > Cảm nhận tốt hơn

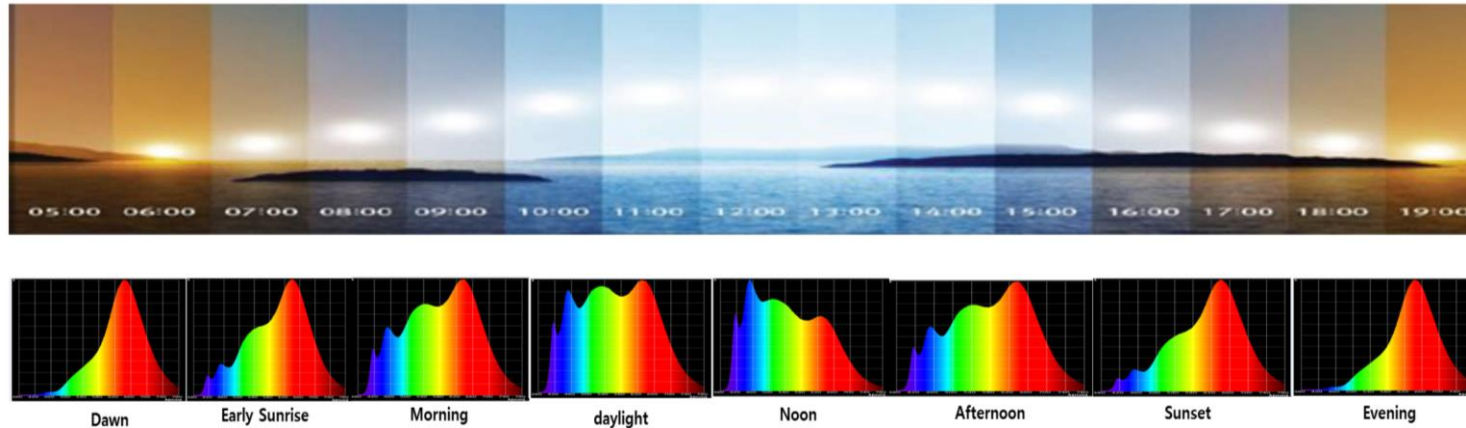
### Conventional LED



*Theo DH Basel: mọi người cảm thấy tâm trạng phấn chấn đáng kể dưới as SunLike*

RANG ĐỒN

- *Giải pháp đóng gói LED SunLike điều chỉnh được CCT mới sở hữu của SSC có thể tái tạo phổ ánh sáng mặt trời tự nhiên theo thời gian thực, sự phân tán -> độ tương phản -> sống động -> giảm mỏi mắt*



+ *Giải pháp MTE (từ sáng tới tối) là 1 giải pháp chiếu sáng mới, lấy con người là trung tâm (cho sự thay đổi ánh sáng phù hợp theo từng khoảng thời gian trong ngày), bằng công nghệ lõi sáng LED SunLike cao cấp*

+ *Tái tạo lại sự dịch chuyển phổ ánh sáng mặt trời tự nhiên trong 1 ngày vào bên trong nhà*

### 4.3 Ưu điểm của chip LED SunLike

- Theo các kiểm chứng lâm sàng từ Đại học Seoul & Đại học Base đã chứng minh tác dụng có lợi của SunLike so với đèn LED thông thường:
  - + Hoạt động sóng delta EGG (điện não đồ) cao hơn -- > ngủ tốt hơn
  - + Giảm sự buồn ngủ -- > học tập trung hơn
  - + Cải thiện thị giác nhìn --> Bảo vệ mắt tốt hơn
  - + Cải thiện tâm trạng buổi sáng & tối -- > Cảm nhận cs tốt hơn
- SunLike hiệu quả vượt trội hơn LED thông thường đối với người đang có sức khỏe ngủ tốt. Thì SunLike cũng mang lại lợi ích to lớn cho người thiếu ngủ