

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

RANG ĐÔNG - CALED

NỘI DUNG

I.	Giới thiệu tổng quan giải pháp chiếu sáng HCL – chiếu sáng động.....	4
1.1.	Vai trò của ánh sáng tác động đến nhịp sinh học con người.....	4
1.1.1.	Ánh sáng và thị giác.....	4
1.1.2.	Giới thiệu Đồng hồ sinh học.....	5
1.1.3.	Rối loạn nhịp sinh học.....	8
1.1.4.	Hậu quả của gián đoạn nhịp sinh học.....	8
1.2.	Nhiệt độ màu tác động nhịp sinh học như thế nào?.....	9
1.3.	Ánh sáng xanh Blue $\lambda= 400 -460\text{nm}$ (Blue light hazard) và $\lambda= 460-490\text{nm}$ có vai trò như thế nào với nhịp sinh học.....	10
1.3.1.	Ánh sáng xanh blue $\lambda= 400 -460\text{nm}$ (Blue light hazard – BLH) ảnh hưởng tới nhịp sinh học như thế nào?.....	10
1.3.2.	Ánh sáng xanh blue $\lambda= 460- 490\text{nm}$ ảnh hưởng hoạt động thị giác thế nào?.....	10
1.3.3.	Ban ngày cần nhiều AS blue để kích thích sản xuất hormone cortisol vậy tại sao sản xuất đèn LED lại hạn chế blue?.....	10
II.	Hệ thống giải pháp chiếu sáng HCL – chiếu sáng động (viết tắt là HCL).....	11
2.1.	Khái niệm hệ thống giải pháp chiếu sáng HCL.....	11
2.2.	Cách thức hoạt động của HCL như thế nào?.....	12
2.3.	Đặc điểm giải pháp chiếu sáng HCL.....	13
2.4.	Ưu điểm giải pháp chiếu sáng HCL.....	15
III.	Ứng dụng giải pháp chiếu sáng HCL sử dụng đèn LED Tunable white trong các công trình xây dựng.....	15
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.....	15
3.2.	Khác biệt giữa giải pháp chiếu sáng “tĩnh” và giải pháp chiếu sáng “động”.....	17
3.3.	Giải pháp Chiếu sáng HCL trong văn phòng công sở (VPCS).....	18
3.4.	Chiếu sáng HCL trong nhà xưởng sản xuất.....	20
3.5.	Chiếu sáng trường học.....	22
3.6.	Giải pháp chiếu sáng HCL trong Chiếu sáng Bệnh viện và dưỡng lão.....	24

IV. Giới thiệu chip LED SUNLIKE	28
4.1. Giới thiệu Công nghệ chip LED Sunlike	28
4.2. Đặc tính của chip LED Sunlike	29
4.3. <i>Ưu điểm của chip LED SunLike</i>	31

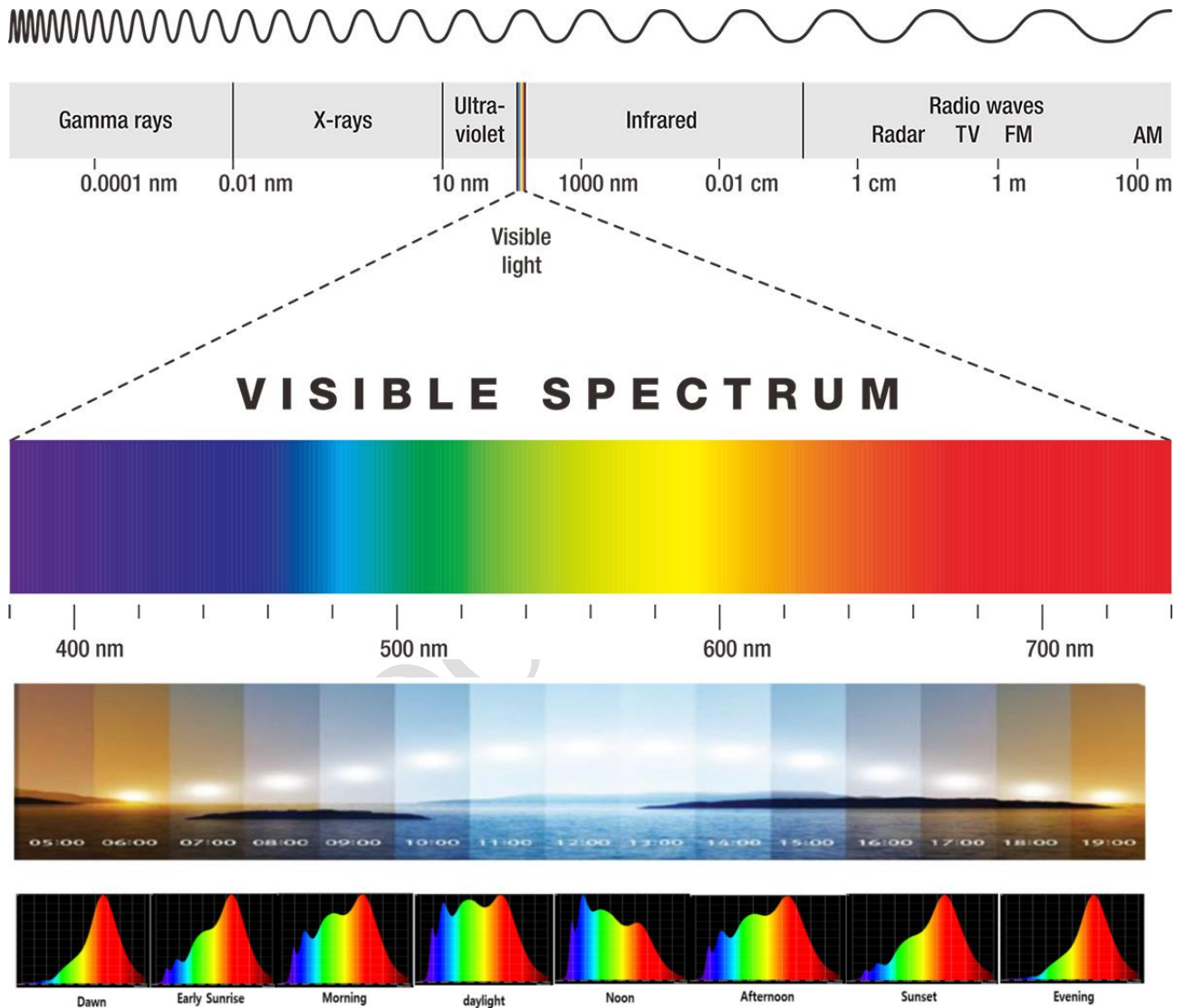
RANG ĐÔNG - CALED

I. Giới thiệu tổng quan giải pháp chiếu sáng HCL – chiếu sáng động

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

1.1.1. 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.



Phổ ánh sáng mặt trời trong ngày

Giữa thế kỷ 19, nghiên cứu tổ chức học của võng mạc mắt, người ta đã biết 2 loại:

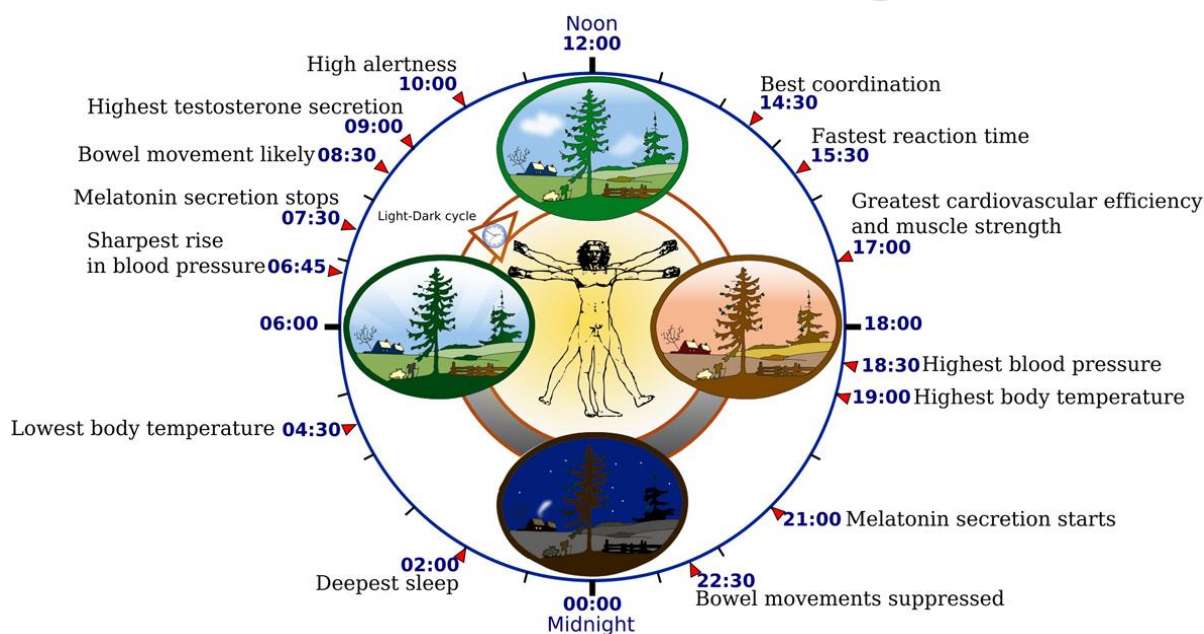
+ Tế bào cảm quang hình gậy (que) nhạy cảm mạnh nhất với ánh sáng bước sóng 507nm liên quan đến độ nhạy thấp, cung cấp tầm nhìn scotopic (tầm nhìn ban đêm) và góp phần vào tầm nhìn trong phạm vi trung gian (tầm nhìn mesopic)

+ Tế bào cảm quang hình nón nhạy cảm mạnh với bước sóng 555nm là các tế bào cảm thụ ánh sáng có chức năng thị giác, phản ứng với tất cả các màu trong quang phổ thị giác góp phần vào tầm nhìn ở mức ánh sáng cao (tầm nhìn quang).

Các tín hiệu ánh sáng tác động lên tế bào cảm quang trong võng mạc chuyển thành tín hiệu điện truyền đi trong hệ thống thần kinh thị giác đến vùng trung tâm thị giác trên vỏ não và được tổng hợp phân tích thành các tín hiệu hình ảnh để cho ta cảm nhận được các vật thể và phân biệt chúng.

Năm 2002 Berson D. M. và cộng sự mới phát hiện ra các tế bào hạch có trong võng mạc động vật có vú không sử dụng ánh sáng để nhìn thấy (khác với tế bào hình que và hình nón). Các tế bào mới này được xác định nhạy cảm với ánh sáng xanh (480nm), và phản ứng để đặt lại đồng hồ sinh học của chúng ta cho đồng bộ với chu kỳ ngày đêm bên ngoài môi trường và chúng được gọi là ipRGCs (intrinsically photosensitive retinal ganglion cells).

Tới năm 2017 giải Nobel y học đã được trao cho 3 nhà khoa học người Mỹ, Jeffrey Hall, Michael Rosbash và Michael Young nhằm tôn vinh những đóng góp của họ trong các nghiên cứu về nhịp sinh học (hay còn gọi là đồng hồ sinh học) của sinh vật. Đồng hồ sinh học hay nhịp sinh học (circadian/biological clock or rhythms) được định nghĩa là những phản ứng của cơ thể, bao gồm các quá trình sinh lý, sinh hóa và trao đổi chất (physiology and metabolism) diễn ra trong một chu kỳ có độ dài gần 24h.



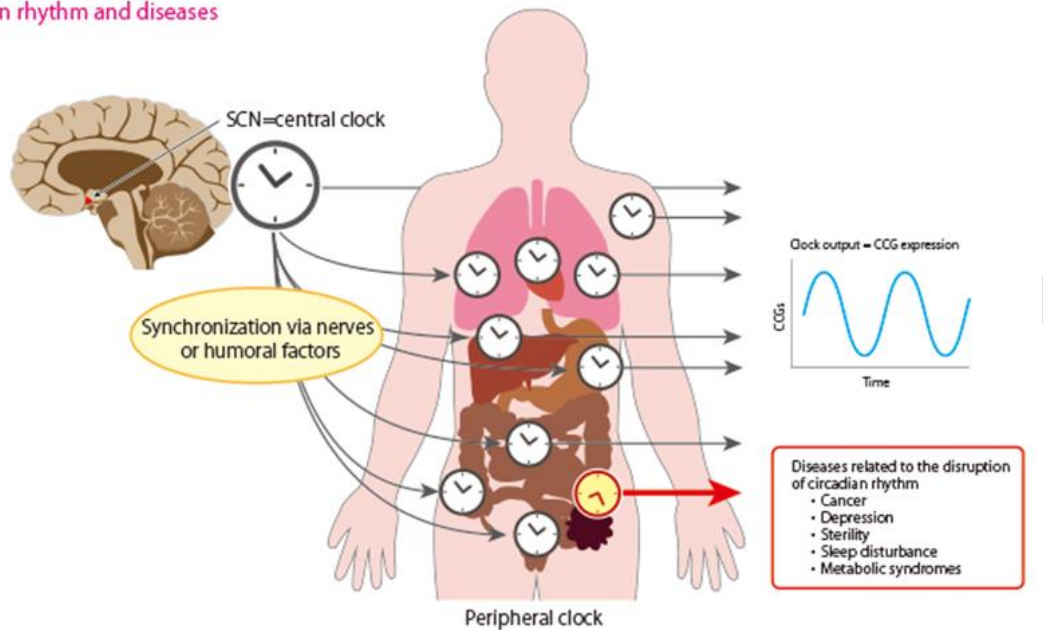
Đồng hồ sinh học của con người theo nhịp ngày/đêm

1.1.2. Giới thiệu Đồng hồ sinh học

"Đồng hồ" sinh học này nằm trên não bộ, cấu thành từ hàng ngàn tế bào thần kinh giúp đồng bộ các chức năng và hoạt động thể chất, tinh thần và hành vi đáp ứng với ánh sáng và bóng tối. Tóm lại, đồng hồ điều chỉnh nhiều chức năng bao gồm: thời gian ngủ, sự thèm ăn, thân nhiệt, nồng độ các hormone, sự tỉnh táo, hoạt động thể chất, huyết áp, khả năng phản ứng... Sự vô tổ chức của hệ thống nhịp sinh học của chúng ta, bao gồm cả nhiễu loạn trong nhịp (chu kỳ) melatonin, còn gọi là sự phá vỡ nhịp ngày đêm hay phá vỡ nhịp thời gian chronodisruption (CD). Các nghiên cứu dịch tễ học cho thấy CD có liên

quan đến việc tăng tỷ lệ mắc tiểu đường, béo phì, bệnh tim, suy giảm nhận thức và tình cảm, lão hóa sớm và một số loại ung thư

Circadian rhythm and diseases

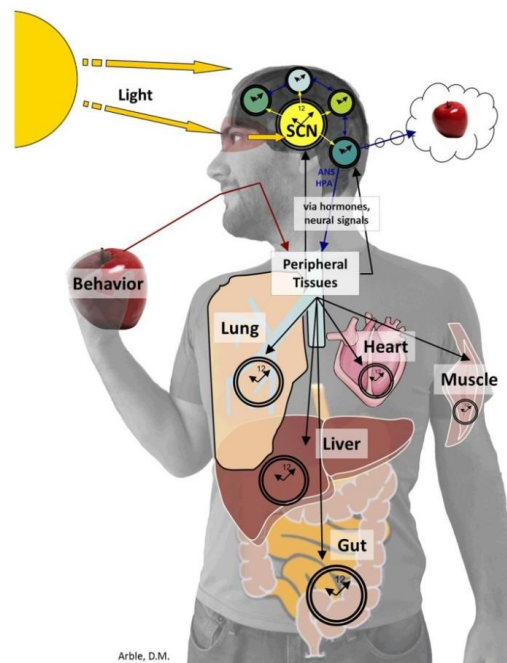


Ánh sáng tác động đến đồng hồ sinh học trong cơ thể và hành vi con người

Vùng não trung tâm suprachiasmatic (SCN) là một vùng nhỏ của não ở vùng dưới đồi, nằm ngay phía trên giao thoa thị giác. Nó chịu trách nhiệm kiểm soát nhịp sinh học và gọi là máy tạo nhịp sinh học (pacemaker) trung tâm.

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 hoóc môn (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



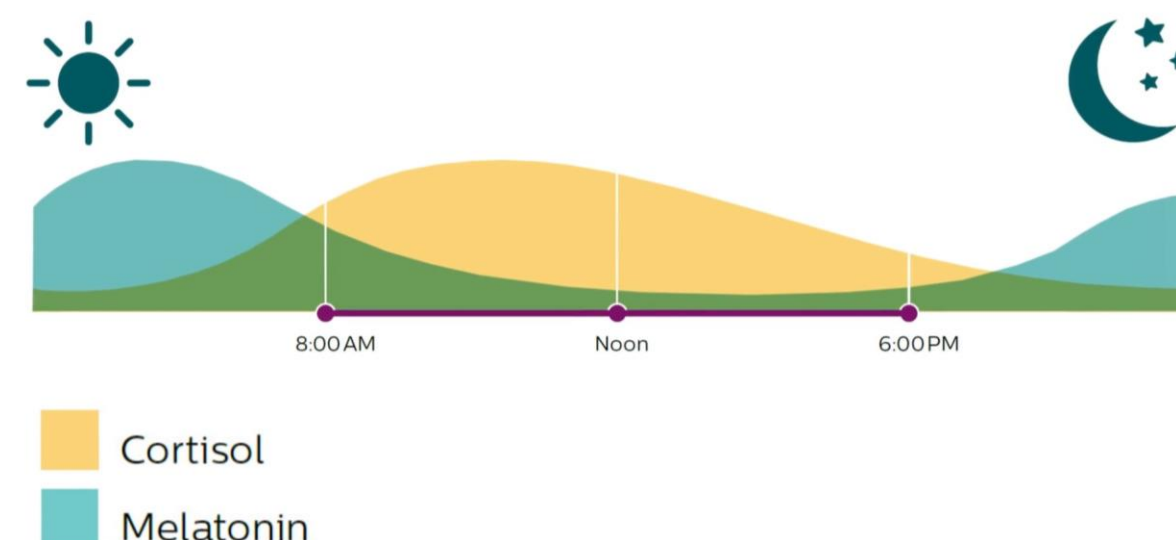
Tổ chức chức năng của hệ thống nhịp sinh học trên con người

Tế bào hạch đưa tín hiệu đến não và điều chỉnh sản xuất hoóc môn. Ba hoóc môn quan trọng nhất kiểm soát nhịp sinh học là:

- **Melatonin** làm cho bạn mệt mỏi, làm chậm các chức năng và làm giảm khả năng hoạt động để cơ thể có thể nghỉ ngơi.
- **Cortisol** mặt khác là một hoóc môn căng thẳng được sản xuất từ khoảng 3 giờ sáng. Nó kích thích sự trao đổi chất và lập trình cơ thể cho chế độ ban ngày.
- **Serotonin** hoạt động như một chất kích thích và động lực thúc đẩy.

Melatonin là máy tạo nhịp sinh học chính; mục đích của nó là để đồng bộ hóa môi trường nội tiết tố với chu kỳ sáng-tối của môi trường bên ngoài. Nó là chủ yếu được sản xuất và tiết ra bởi tuyến tùng và bị ức chế bởi ánh sáng theo cảm nhận của võng mạc.

Ánh sáng ban ngày ngăn chặn việc sản xuất melatonin và kích thích sản xuất cortisol để đảm bảo sự tỉnh táo trong ngày. Chu kỳ tiết ra và ức chế của melatonin và cortisol theo nhịp ngày đêm được chỉ ra trên hình dưới



Chu trình tiết ra và ức chế melatonin và cortisol trong cơ thể theo nhịp ngày đêm.

Mức cortisol trong máu cao nhất vào khoảng gần 9 giờ sáng, sau đó giảm xuống xuyên suốt ngày và melatonin sẽ tăng lên sau 6 giờ tối, đạt tối đa vào khoảng gần giữa đêm và giảm dần cho tới 6 giờ sáng. Việc chiếu sáng không phù hợp với ánh sáng tự nhiên có thể ảnh hưởng đến cường độ và pha của chu kỳ tiết/ức chế melatonin và cortisol.

Sản phẩm chính của hệ thống đồng hồ sinh học là sản xuất ra hoóc môn melatonin (N-acetyl-5-methoxytryptamine) là một hoóc môn gây ngủ. Hoạt động sản xuất này trong tuyến tùng thường diễn ra với tần suất khác nhau tại các thời điểm trong ngày. Melatonin được tiết ra nhiều vào ban đêm và hạn chế ở mức tối thiểu vào ban ngày. Sự ức chế melatonin, gây ra do tiếp xúc với ánh sáng, sẽ mang đến cho bạn cảm giác tỉnh táo và khả năng tập trung cao hơn.

1.1.3. Rối loạn nhịp sinh học

Xu hướng hiện đại của con người dành phần lớn thời gian trong nhà làm tăng đáng kể nguy cơ gián đoạn sinh học do hậu quả của việc tiếp xúc với ánh sáng nhân tạo không hoàn hảo. Văn phòng, trường học, cơ sở thương mại và công nghiệp sử dụng ánh sáng cường độ cao, nhiều ánh sáng xanh “Blue – rich light” (nhiệt độ màu 4000K) để giúp mọi người tỉnh táo hơn, tập trung, phản ứng nhanh và năng suất. Tiếp xúc với ánh sáng có nhiều ánh sáng xanh là điều cần thiết vào ban ngày để cải thiện sức sống và sự tập trung, nhưng nó có thể là một kẻ giết người về sức khỏe nếu loại tiếp xúc với ánh sáng này được kéo dài vào ban đêm.

Trên thực tế, một phần lớn dân số thường làm việc hoặc học sâu vào ban đêm. Những người này có nguy cơ cao bị gián đoạn sinh học vì tiếp xúc vào ban đêm với ánh sáng xanh hoạt tính sinh học sẽ ngăn chặn triệt để sự tiết melatonin để nghỉ ngơi và khiến cơ thể thiết lập lại đồng hồ sinh học. Đồng hồ sinh học của chúng ta đã phát triển để theo dõi mặt trời mọc và mặt trời lặn. Sự vắng mặt hoặc mức độ thấp của ánh sáng xanh hoạt tính sinh học sau khi mặt trời lặn cung cấp tín hiệu ban đêm cho não bộ sản xuất melatonin. Sự tiết melatonin bắt đầu tăng lên khoảng 9h tối và đạt đỉnh khoảng 2h sáng. Não sẽ ngừng sản xuất melatonin bởi 7h sáng. Sự thay đổi thời gian tiết melatonin do thay đổi theo mùa, làm ca đêm hoặc đi du lịch qua các múi giờ khác nhau cũng có thể dẫn đến gián đoạn đồng hồ sinh học. Đồng hồ sinh học SCN và đồng hồ ngoại vi sẽ phải điều chỉnh lại các chu kỳ sáng-tối mới.

Khắc phục rối loạn nhịp sinh học dành cho những người phải làm ca đêm, Rạng Đông đã ứng dụng giải pháp HCL trong các lĩnh vực này. Chi tiết xem tại mục III.

1.1.4. Hậu quả của gián đoạn nhịp sinh học

Sự gián đoạn nhịp sinh học trong xã hội hiện đại thường là kết quả của việc ức chế bài tiết melatonin hoặc thay đổi thời gian bài tiết melatonin. Trong đêm, việc giải phóng melatonin cho phép một giấc ngủ giúp tái tạo và làm mới cơ thể chúng ta. Melatonin được cho là đồng bộ hóa bên trong các đồng hồ ngoại vi với SCN và mang thông tin chu kỳ quang đến các hệ thống phân tán trên khắp cơ thể chúng ta. Hormone này liên quan trực tiếp và gián tiếp đến việc điều hòa các quá trình nội tiết, thần kinh, miễn dịch và hành vi. Nhịp melatonin của tuyến tùng điều chỉnh hệ thống miễn dịch. Sự giải phóng melatonin vào ban đêm góp phần tạo ra một cơ chế bảo vệ quan trọng giúp ngăn chặn sự phát triển của các tế bào ung thư trong cơ thể. Ngoài việc ức chế bài tiết melatonin, sự gián đoạn sinh học cũng tác động tiêu cực đến việc sản xuất các hormone khác như prolactin, hormone tuyến cận giáp và hormone kích thích tuyến giáp.

Do đó, sự gián đoạn của nhịp sinh học có thể dẫn đến một số hậu quả tiêu cực. Không chỉ giấc ngủ bị ảnh hưởng, dẫn đến mệt mỏi, giảm hiệu suất làm việc tập ban ngày và các rối loạn giấc ngủ khác nhau như mất ngủ và ngưng thở khi ngủ. Sự không đồng bộ bên trong giữa SCN và đồng hồ ngoại vi ảnh hưởng đến toàn bộ quá trình trao đổi chất và tăng sinh tế bào của chúng ta. Nhịp sinh học bị gián đoạn đã được chứng minh là có liên quan đến béo phì, tiểu đường, trầm cảm, rối loạn lưỡng cực, rối loạn tim mạch, các vấn

đề sinh sản và rối loạn cảm xúc theo mùa. Sự giải phóng hormone mất cân bằng có thể làm suy giảm chức năng của hệ thống miễn dịch và cản trở các đồng hồ gen liên quan đến các bệnh ung thư như ung thư vú, tuyến tiền liệt và ung thư đại trực tràng.

1.2. Nhiệt độ màu tác động nhịp sinh học như thế nào?

Nhiệt độ màu của nguồn tính theo nhiệt độ Kelvin (K) diễn tả màu sắc của các nguồn sáng so với màu của vật đen được nung nóng từ 2000K đến 10 000K. Thuật ngữ "nhiệt độ màu" thường thay thế với "nhiệt độ màu tương quan (CCT)"

Nguồn sáng	Nhiệt độ màu (K)
Nến	1 800K
Lúc chạng vạng, bình minh	Khoảng 2 000 K
ánh sáng mặt trời góc cao vào giữa trưa	Khoảng 5000K
Ánh sáng ban ngày vào một ngày u ám	6500 K
Bầu trời xanh	9000 - 12000 K

Nhiệt độ màu càng thấp, nguồn sáng thể hiện càng ấm vì phổ ánh sáng bão hòa với bước sóng đỏ và cam. Nhiệt độ màu càng cao, nguồn sáng thể hiện càng mát vì phổ ánh sáng bão hòa với bước sóng màu xanh.

Trong quá trình tiến hóa, nhịp sinh học của chúng ta đã được hòa hợp với trình tự tự nhiên của ngày và đêm. Mặt trời mọc và lặn tạo thành ranh giới tự nhiên giữa thời gian làm việc và nghỉ ngơi. Từ sáng (ví dụ: 8 giờ sáng) đến tối (ví dụ 5 P.M.), melanopsin trong mắt phản ứng đặc biệt với các thành phần màu xanh trong ánh sáng ngoài trời với độ nhạy cao nhất. Ánh sáng ban ngày với CCT trong khoảng 4000 - 6500 K kích thích sinh học ức chế melatonin và tăng cường sản xuất dopamine, serotonin và cortisol. Chính trong giai đoạn này, mọi người có sự tỉnh táo, tập trung, sức sống, động lực và khả năng cao nhất để hoàn thành các nhiệm vụ khác nhau với hiệu quả và năng suất cao. Đây là nhiệt độ màu phổ biến cho ánh sáng nhân tạo trong môi trường học tập và làm việc.

Ánh sáng ấm áp, cường độ thấp hơn vào lúc bình minh và hoàng hôn giúp mọi người khởi đầu nhẹ nhàng vào ban ngày hoặc giúp họ thư giãn vào buổi tối, ban đêm. Nhịp sinh học của con người vốn gắn liền với chu kỳ ánh sáng của ngày mặt trời và được thiết lập để nhận được ánh sáng trắng ấm (2700 - 3000 K) mạnh hơn ở phần màu đỏ của quang phổ vào buổi tối và ban đêm. Melatonin tăng lên vào ban đêm khi không có ánh sáng giàu màu xanh tăng, góp phần thư giãn và thúc đẩy cơn buồn ngủ. Tông màu ấm áp của ánh sáng cũng tạo ra cảm giác thoải mái và ấm cúng, và tạo ra một bầu không khí thân mật cho phép mọi người nghỉ ngơi yên bình.

1.3. **Ánh sáng xanh Blue $\lambda= 400 -460\text{nm}$ (Blue light hazard) và $\lambda= 460- 490\text{nm}$ có vai trò như thế nào với nhịp sinh học.**

1.3.1. **Ánh sáng xanh blue $\lambda= 400 -460\text{nm}$ (Blue light hazard – BLH) ảnh hưởng tới nhịp sinh học như thế nào?**

Do tính chất quang phổ không có tia cực tím và tia hồng ngoại của bức xạ quang của LED, thành tố được đánh giá duy nhất cho đèn LED và đèn chiếu sáng trong phân loại an toàn đèn IEC / IES là nguy cơ ánh sáng xanh (Blue light hazard – BLH)

Nguy cơ ánh sáng xanh (BLH) được định nghĩa là khả năng gây tổn thương võng mạc do quang hóa do tiếp xúc với bức xạ với ánh sáng bước sóng ngắn (400nm - 460nm).

Bức xạ ánh sáng xanh lên mắt có thể tạo ra sự sản sinh các loại phản ứng ô xi hóa (ROS) tấn công nhiều phân tử, bao gồm các tế bào biểu mô sắc tố võng mạc (RPE) rất cần thiết cho sự tái tạo các sắc tố thị giác, cung cấp chất dinh dưỡng và oxy cho tế bào cảm quang, cân bằng nội môi của tế bào cảm quang. Hiện tượng oxy hóa quá mức dẫn đến chết tế bào biểu mô sắc tố võng mạc RPE, cuối cùng làm cho các tế bào cảm quang hình que, hình nón bị thoái hóa. Quang hợp ánh sáng xanh liên quan đến sinh bệnh học của thoái hóa điểm vàng liên quan đến tuổi tác (AMD), một bệnh thoái hóa võng mạc.

1.3.2. **Ánh sáng xanh blue $\lambda= 460- 490\text{nm}$ ảnh hưởng hoạt động thị giác thế nào?**

Độ nhạy sáng của ipRGCs chủ yếu được điều khiển bởi một photopigment gọi là melanopsin. Hệ thống thị giác thiếu melanopsin vẫn có thể giúp cơ thể con người tham gia vào chu kỳ sáng - tối vì các tế bào cảm quang cổ điển (tức là tế bào que và hình nón) cũng góp phần vào quá trình quang dẫn sinh học. Tuy nhiên, đáp ứng quang sinh học bị suy giảm khoảng 40%.

Melanopsin chỉ phản ứng với ánh sáng xanh bước sóng ngắn và có độ nhạy sáng cực đại ở bước sóng chủ yếu trong khoảng 460nm đến 490nm. Khi ánh sáng cảm nhận được bằng mắt với tỷ lệ cao màu xanh đạt đến các ipRGC chứa melanopsin này, các thụ thể melanopsin được kích hoạt và báo hiệu cho đồng hồ sinh học chính của SCN ngừng tiết ra hormone melatonin trong khi tăng tiết ra dopamine, cortisol and serotonin để giúp cơ thể chuẩn bị cho hoạt động trong ngày. Tiếp xúc liên tục với ánh sáng với màu xanh phong phú vào ban ngày mô phỏng phản ứng sinh lý vào ban ngày, tăng nhiệt độ cơ thể, nhịp tim, tăng sức mạnh và sự phối hợp của cơ bắp, tối đa hóa sự tỉnh táo và năng suất.

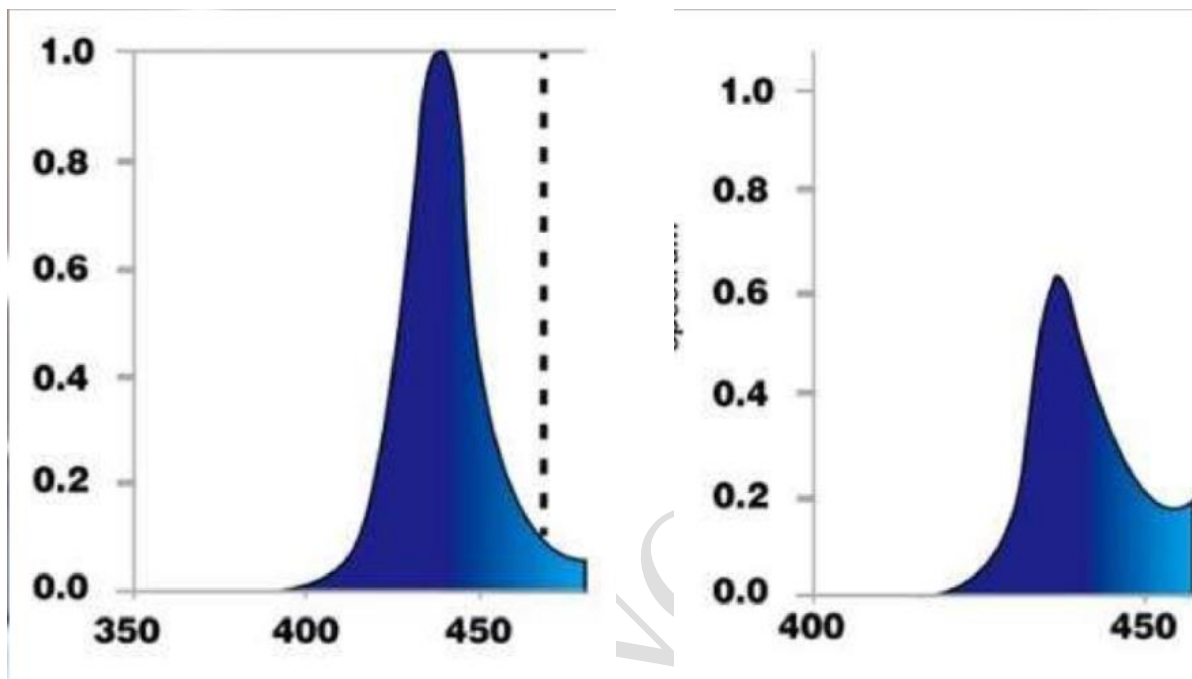
1.3.3. **Ban ngày cần nhiều AS blue để kích thích sản xuất hormone cortisol vậy tại sao sản xuất đèn LED lại hạn chế blue?**

Ánh sáng blue bao hàm cả dải bước sóng 400 -500nm:

+ Vùng bước sóng 460- 490nm (đỉnh hấp thụ của tế bào hạch cảm quang ở 480nm): ánh sáng blue có tác động ức chế melatonin, kích thích cortisol (ánh sáng blue có lợi).

+ Vùng bước sóng 400 -460nm (Blue light hazard) với đỉnh phát xạ blue ở bước sóng 440nm để kích thích bột huỳnh quang tạo ánh sáng trắng của LED trùng với phổ nhạy cảm của tế bào nón loại S-cone. Nếu quá nhiều ánh sáng blue này sẽ gây hại cho tế bào Scone, võng mạc.

→ Do vậy sản xuất đèn LED cần hạn chế loại blue 400-460nm. Song lại cần tăng blue bước sóng 460-480nm gần với phổ ánh sáng ban ngày.



Ánh sáng xanh của LED Không đạt chỉ tiêu an toàn quang sinh học IEC 62471

Ánh sáng xanh của chiếu sáng LED HCL

Hiện nay, Rạng Đông sản xuất đèn LED đang sử dụng gói chip LED đạt chỉ tiêu an toàn quang sinh học IEC 62471; gói LED Sunlike có phổ gần với phổ mặt trời, có nhiều thành phần vùng phổ 480 nm phù hợp cho nhịp sinh học và giúp hạn chế cận thị. Các đèn LED sử dụng gói LED ánh sáng ấm Sunlike (nhiệt độ màu ~ 4000K) giúp bảo vệ thị lực hay giảm nguy cơ cận thị, nhất là cho việc học tập buổi tối ở nhà. Vì vậy, chiếu sáng HCL với việc sử dụng các nguồn sáng LED phù hợp sẽ giúp chúng ta khỏe mạnh và hạnh phúc.

Lưu ý: trong quá trình tư vấn tại các công trình dự án, Khách hàng có kiến thức về chiếu sáng thường sẽ có những câu hỏi mang tính hỏi xoáy là “ánh sáng Đèn LED gây hại cho mắt” hoặc “đèn LED có ánh sáng xanh gây hại cho mắt”... thì mục 1.3.3 này là nội dung giúp các cán bộ công nhân viên, tiếp thị đưa vào giải thích.

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

Hệ thống giải pháp chiếu sáng HCL (Human centric Lighting) là sản phẩm giao thoa của những đỉnh cao của Vật lý học (giải Nobel 2014 về LED) – Sinh học (giải Nobel y học 2017) và sự phát triển vũ bão của công nghệ thông tin (IoT).

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.

Hiểu cơ bản HCL là một khái niệm 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 vượt xa nhu cầu chiếu sáng thị giác cơ bản của con người. Nó giúp cơ thể con người điều hòa với nhịp sinh học tự nhiên mà con người đã thích ứng trong suốt quá trình tiến hóa. Cho đến 200 năm trước, tổ tiên của chúng ta đã dành 90% thời gian dưới ánh mặt trời và đồng hồ sinh học của họ được đồng bộ hóa với nhịp điệu 24 giờ của những thay đổi môi trường trên trái đất. Ngày nay, mọi người chỉ dành được thời gian hạn chế ở ngoài trời vào ban ngày. Và do đó, việc họ tiếp xúc với ánh sáng tự nhiên ban ngày giảm đáng kể. Vấn đề tồi tệ chính là, việc tiếp xúc không phù hợp với ánh sáng nhân tạo trong thời gian dài dẫn đến sự gián đoạn nhịp điệu sinh học, liên quan đến sự gia tăng tỷ lệ rối loạn tâm thần và bệnh tật trong xã hội hiện đại.

2.2. Cách thức hoạt động của HCL như thế nào?

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

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. Cùng với việc kiểm soát ánh sáng phát ra độc lập, toàn dải động, hệ thống ánh sáng trắng có thể điều chỉnh có thể mô phỏng sự kịch tính và sự đa dạng của ánh sáng tự nhiên để mang lại hiệu quả tích cực cho sức khỏe, hạnh phúc và hiệu suất của con người.



Kịch bản chiếu sáng theo hoạt động chính của học sinh trong lớp học

Trong hầu hết các ứng dụng 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

2.3.1. 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
- + Phổ ánh sáng: CRI, nhiệt độ màu
- + Phân bố trong không gian: độ đồng đều, UGR, hiện tượng nhấp nháy,
- + Thời điểm chiếu sáng
- + Thời lượng chiếu sáng

2.3.2. 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

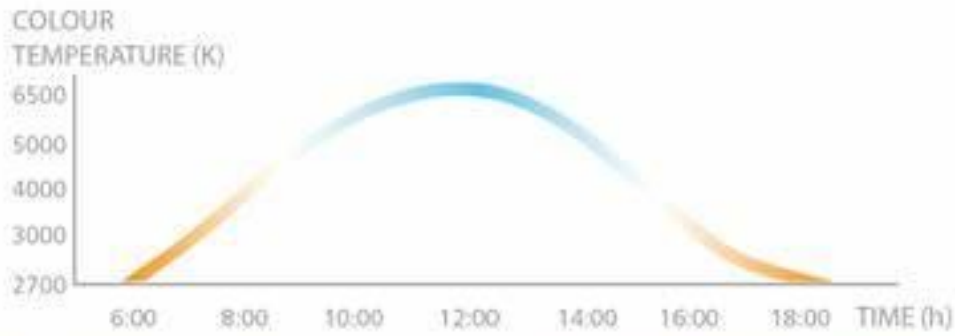
IEC 62778 Blue Light Risk Group - Nhóm nguy cơ ánh sáng xanh			
Risk group number	Risk group name	Corresponding t_{max} range (s)	Ví dụ nguồn sáng
RG0	Exempt -Bỏ qua	> 10000 s	đèn HQ, đèn LED panel,
RG1	Low Risk -Nguy cơ thấp	100 to 10000	LED CCT<5000K, Flux <5000 lm; CFL;
RG2	Moderate risk- Nguy cơ TB	0.25 to 100	LED 6500K; Flux>10000 lm; đèn sợi đốt, đèn cao áp,
RG3	High risk Nguy cơ cao	< 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

+ Phổ ánh sáng của nguồn sáng LED sử dụng trong chiếu sáng LED HCL có hàm lượng ánh sáng xanh ở bước sóng 400-460nm (deep blue) thấp

2.3.3. Quang tâm sinh lý học

Phổ HCL đồng bộ hóa đồng hồ sinh học của con người với các chu kỳ tự nhiên của một ngày mặt trời.



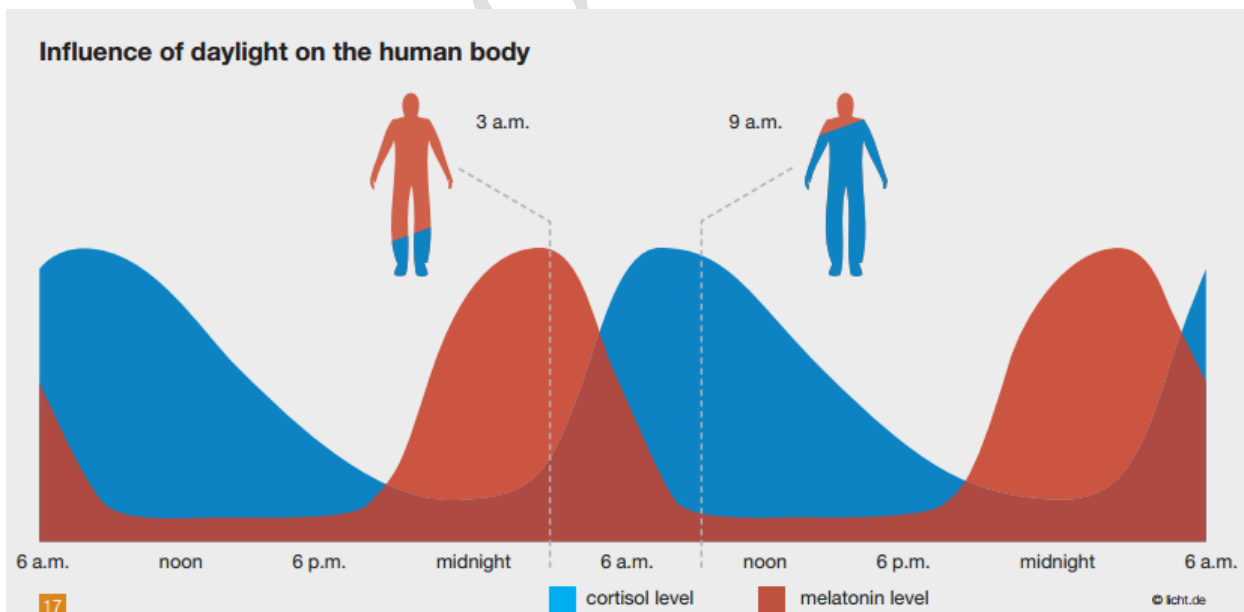
Nhiệt độ màu và thời gian chiếu sáng trong ngày của ánh sáng HCL

Dựa trên biểu đồ ánh sáng có nhiệt độ màu cao (5000K – 6500K) vào ban ngày và nhiệt độ màu thấp (2700 – 4500K) vào sáng sớm và buổi chiều là phù hợp cho con người.

Lưu ý trong quá trình tư vấn: có thể giải thích ngắn gọn với khách hàng cụ thể như sau:

Giải nobel Y học 2017: Giải thích cơ chế của nhịp sinh học và Nhiều nghiên cứu khoa học phát hiện tế bào hạch cảm quang (*ipRGCs*) chỉ ra rằng:

- + Ánh sáng không chỉ để nhìn thấy mà ánh sáng còn là tín hiệu điều khiển nhịp sinh học và điều khiển rất nhiều cơ quan trong cơ thể con người
- + Ánh sáng trắng, cường độ mạnh chứa nhiều ánh sáng blue kích thích tiết ra hooc môn Cortisol làm con người tỉnh táo.
- + Ánh sáng vàng, cường độ yếu như ánh sáng hoàng hôn không ức chế việc tiết ra hooc môn melatonin giúp con người dễ đi vào giấc ngủ



2.3.4. Ứng dụng công nghệ thông tin, IoT tích hợp vào đèn LED tạo ra Công nghệ ánh sáng LED Tunable White

+ Điều chỉnh quang phổ và cường độ của đèn LED tạo ra phổ ánh sáng tự động với chu kỳ sinh học 24 giờ.

+ Tạo các hoạt cảnh chiếu sáng theo các hoạt động chính của con người theo công năng các hạng mục trong công trình.

2.4. Ưu điểm giải pháp chiếu sáng HCL

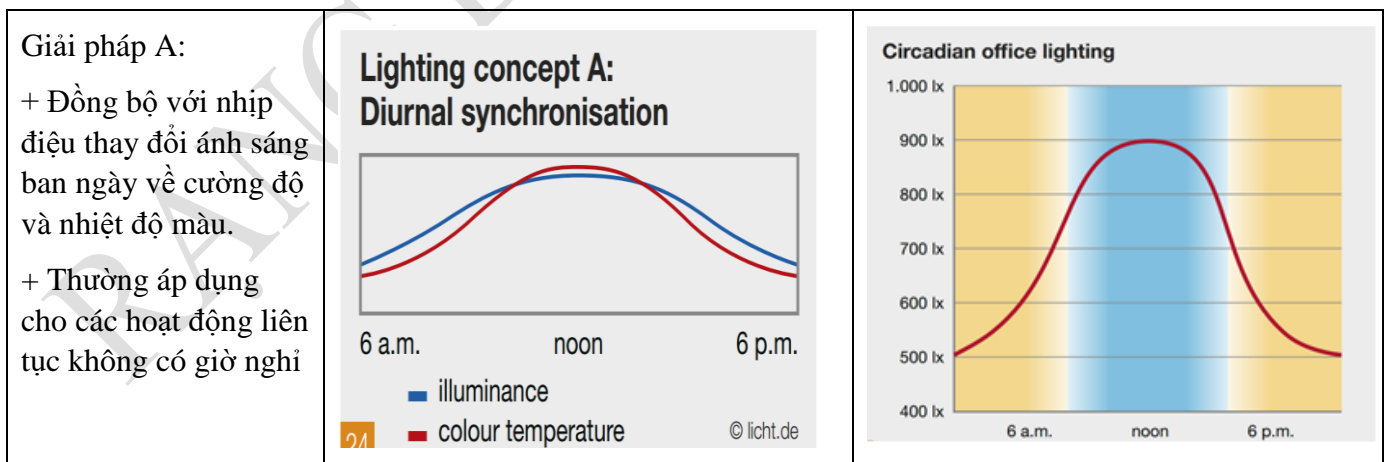
Giải pháp chiếu sáng HCL là chiếu sáng đúng đáp ứng yêu cầu quy chuẩn, tiêu chuẩn và phù hợp với nhịp sinh học sẽ có hiệu quả:

- + 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. Chẳng hạn: trong chiếu sáng học đường xây dựng các kịch bản chiếu sáng giờ kiểm tra, giờ học, giờ sinh hoạt.... hay phòng họp trong chiếu sáng Văn phòng công sở: đón khách, thuyết trình, họp...

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

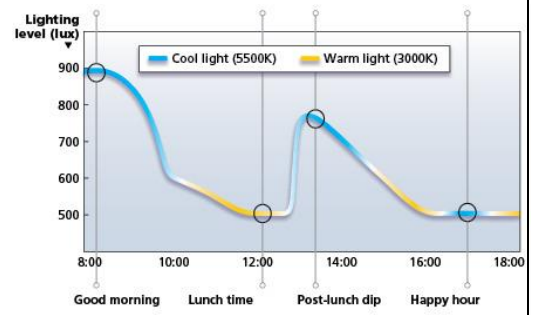
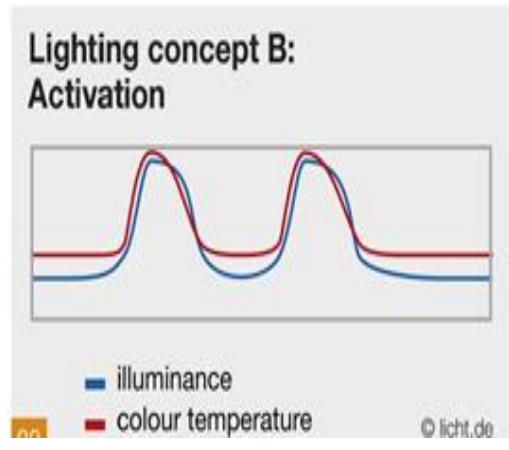
3.1. Hai quan điểm về ứng dụng giải pháp chiếu sáng HCL sử dụng đèn LED Tunable White trong các công trình xây dựng



Giải pháp B:

+ Có tác kích hoạt, thay đổi cường độ và nhiệt độ màu theo các hoạt động cụ thể hoặc chế độ làm việc.

+ Áp dụng cho trường học hoặc các hoạt động có khoảng thời gian nghỉ (giữa giờ, nghỉ trưa)



RANG ĐÔNG - CALED

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

Giải pháp chiếu sáng “động” là sự kế thừa, phát triển lên từ giải pháp chiếu sáng tĩnh.

TT	Chỉ tiêu	GP Chiếu sáng “tĩnh”	GP Chiếu sáng “động” (HCL)
1	QCVN; TCVN	Đạt	Đạt
2	Đặc tính	3 đặc tính + Cường độ: (độ rọi, độ chói) + Phổ ánh sáng (CRI, CCT) + Phân bố trong không gian (độ đồng đều, UGR, hiện tượng nhấp nháy, sấp bóng, hiệu ứng nhìn nổi)	5 đặc tính + Cường độ: Tĩnh, động + Phổ ánh sáng: tĩnh, động + Phân bố trong không gian: Tĩnh, động + Thời điểm chiếu sáng + Thời lượng chiếu sáng
3	Ưu điểm	+ Đảm bảo hoạt động thị giác (phát hiện, phân biệt, cảm nhận) + Tiện nghi thị giác	+ Đảm bảo hoạt động thị giác (phát hiện, phân biệt, cảm nhận) + Tiện nghi thị giác + 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... + Giúp tỉnh táo khi làm việc, thư giãn khi nghỉ ngơi, có giấc ngủ tốt về ban đêm để phục hồi sức khỏe + 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 Chuẩn ko dây: WF; BLE; RF

Giải pháp chiếu sáng xanh trong các công trình xây dựng

Đáp ứng Quy chuẩn, tiêu chuẩn Việt Nam về chiếu sáng

Đặc tính giải pháp chiếu sáng xanh:

- + Cường độ: (độ rọi, độ chói)
- + Phổ ánh sáng (CRI, nhiệt độ màu)
- + Phân bố trong không gian (độ đồng đều, UGR, hiện tượng nhấp nháy, sắp bóng, hiệu ứng nhìn nổi)

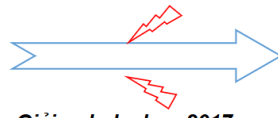
Yêu cầu trong Quy chuẩn, tiêu chuẩn

Chiếu sáng tĩnh:

- + Đảm bảo hoạt động thị giác (phát hiện, phân biệt, cảm nhận)
- + Tiện nghi thị giác

+ Hiệu quả : Góp phần giảm nguy cơ bệnh về mắt: cận thị, loạn thị, nhược thị...

- Giải nobel vật lý 2014: nguồn sáng LED
- Phát triển CNTT
- LED tích hợp điều khiển



Giải nobel y học 2017: Đồng hồ sinh học

Giải pháp chiếu sáng xanh - thông minh – vì sức khỏe hạnh phúc con người (HCL)

5 đặc tính giải pháp chiếu sáng HCL:

- + Cường độ: Tĩnh, động
- + Phổ ánh sáng: tĩnh, động
- + Phân bố trong không gian: Tĩnh, động
- + Thời điểm chiếu sáng
- + Thời lượng chiếu sáng

- + Đảm bảo yêu cầu Quy chuẩn, tiêu chuẩn
- + Tham gia điều khiển Nhịp sinh học

Chiếu sáng động (Ánh sáng mặt trời là chiếu sáng động):

- + Đảm bảo hoạt động thị giác (phát hiện, phân biệt, cảm nhận)
- + Tiện nghi thị giác
- + Đồng bộ nhịp sinh học

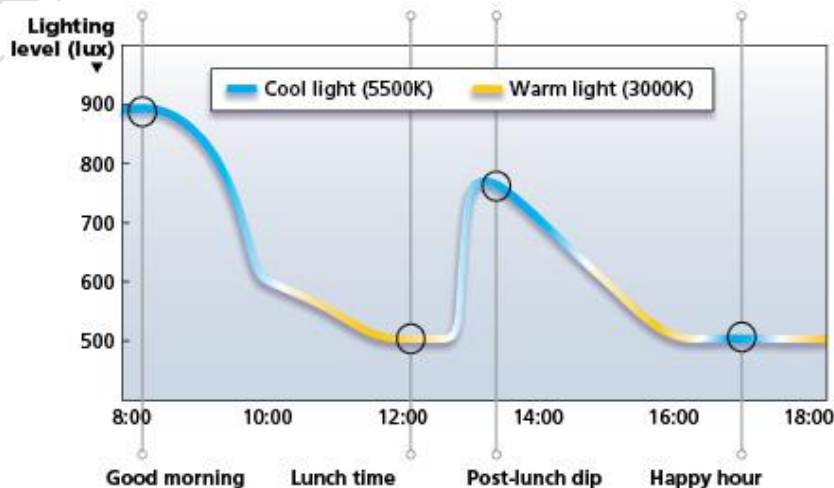
+ Hiệu quả: Góp phần Giảm nguy cơ bệnh về mắt: cận thị, loạn thị...
Giúp tỉnh táo khi làm việc, thư giãn khi nghỉ ngơi, có giấc ngủ tốt về ban đêm để phục hồi sức khỏe
Phòng ngừa nguy cơ mắc 1 số bệnh do rối loạn nhịp sinh học gây lên như tim mạch, tiểu đường, 1 số bệnh ung thư

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

Trong VPCS thường có các không gian chức năng chính: phòng họp, phòng làm việc, phòng họp, sảnh, hành lang, hầm để xe... tùy theo các không gian này để ứng dụng giải pháp chiếu sáng HCL trong văn phòng. Lưu ý khi thiết kế chiếu sáng giải pháp chiếu sáng HCL tại các khu vực thì trước hết phải đạt tiêu chuẩn, quy chuẩn chiếu sáng.

TT	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 2. Tạo kịch bản: đón khách, thuyết trình (silde), 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%

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



Một ngày bắt đầu làm việc lúc 8 giờ sáng, ánh sáng chói chang 900 lux, nhiệt độ màu 6500K, ánh sáng như một ly café buổi sáng, giúp cơ thể tỉnh táo nhất.

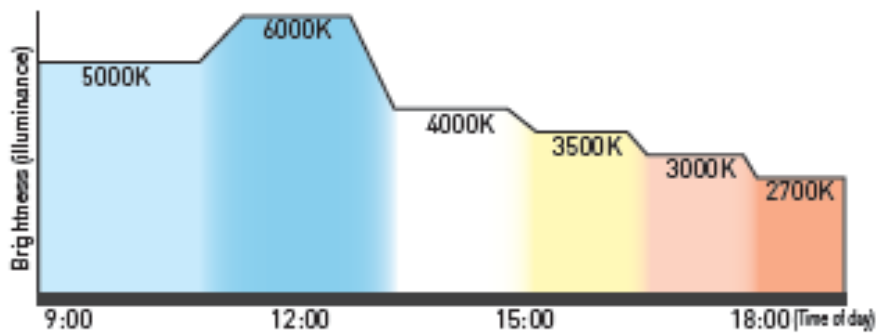
Sau khi đạt mức cao nhất lúc 10 giờ sáng, lượng hooc môn Cortisol trong cơ thể giảm dần, Đến khoảng 12h trưa là lúc axit dạ dày tiết ra nhiều nhất, phù hợp với thời điểm ăn trưa, cơ thể chuyển dần sang trạng thái nghỉ ngơi. Lúc này, ánh sáng vàng 3000K giúp con người thư giãn, dễ ngủ hơn, tái tạo năng lượng cho công việc đầu giờ chiều.

Ngay trước lúc đến 2 giờ chiều, ánh sáng tăng lên gần 800 lux, nhiệt độ màu khoảng 5500K, cũng báo hiệu cho thời điểm tập trung làm việc, nhưng lúc này ánh sáng có tác dụng tạo ra một năng lượng kích thích nhẹ tương đương 1 ly cà phê, giúp cơ thể trở nên tỉnh táo sau giờ nghỉ trưa.

Đến 4h chiều, ánh sáng giảm trở lại như giờ ăn trưa 500 lux và ánh sáng màu vàng 3000K, như ánh sáng hoàng hôn bắt đầu kích thích tiết ra hooc môn melatonin, bắt đầu chu kỳ sinh học buổi tối.

Đến 5h chiều, độ sáng duy trì ở 500 lux nhưng nhiệt độ màu tăng trở lại đạt mức ánh sáng lạnh, giúp con người thư giãn trước khi trở về nhà.

Sánh: 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



Phòng họp: ứng dụng quan điểm giải pháp B trong giải pháp chiếu sáng HCL kết hợp với các kịch bản điều khiển theo chức năng chính của phòng:

Các kịch bản điều khiển:

- + 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. Với hội trường lớn, có thể điều chỉnh tắt bật ánh sáng theo lượng khách đến dự.
- + Thuyết trình: ánh sáng khu vực truyền trình giảm 70% rèm, màn chiếu hạ xuống. tạo sự tập trung; đồng thời vẫn tạo ra sự đồng đều trong phòng họp tránh sự gây mỏi mắt, mệt mỏi trong quá trình nghe thuyết trình.
- + Khi kết thúc buổi họp, và ra khỏi phòng: đèn giảm dần và tắt tránh gây lãng phí điện.

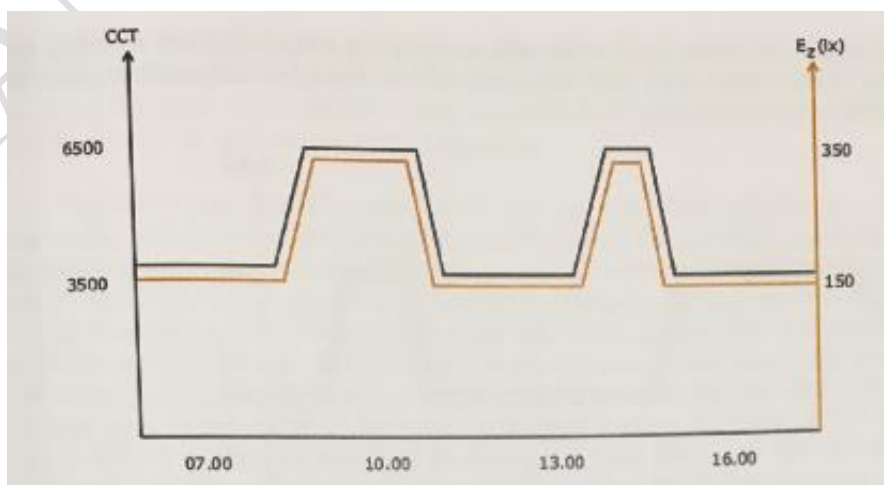
3.4. Chiếu sáng HCL trong nhà xưởng sản xuất

Trong nhà xưởng sản xuất thường có các không gian chức năng chính: khu hành chính, Khu vực chiếu sáng chung, khu vực dây chuyền nhà máy, kho, khu vực kiểm tra chất lượng... tùy theo các không gian này để ứng dụng giải pháp chiếu sáng HCL trong nhà xưởng. Lưu ý khi thiết kế chiếu sáng giải pháp chiếu sáng HCL tại các khu vực thì trước hết phải đạt tiêu chuẩn, quy chuẩn chiếu sáng.

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: + Khu vực chung + Dây chuyền	1.Ứng dụng Giải pháp chiếu sáng HCL (trình bày chi tiết trong phần dưới)
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

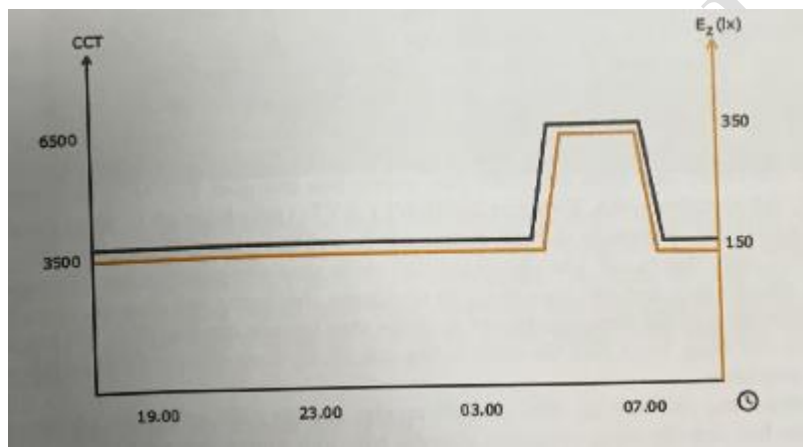
Giải pháp chiếu sáng HCL khi phải làm việc ca đêm:

Đặc biệt đối với công nhân làm việc theo ca phải tạo được các chế độ ánh sáng thay đổi sao cho họ dễ dàng thích nghi khi chuyển từ ca ngày sang ca đêm. Hình dưới đây là biểu đồ điều chỉnh chế độ chiếu sáng HCL đối với ca ngày.

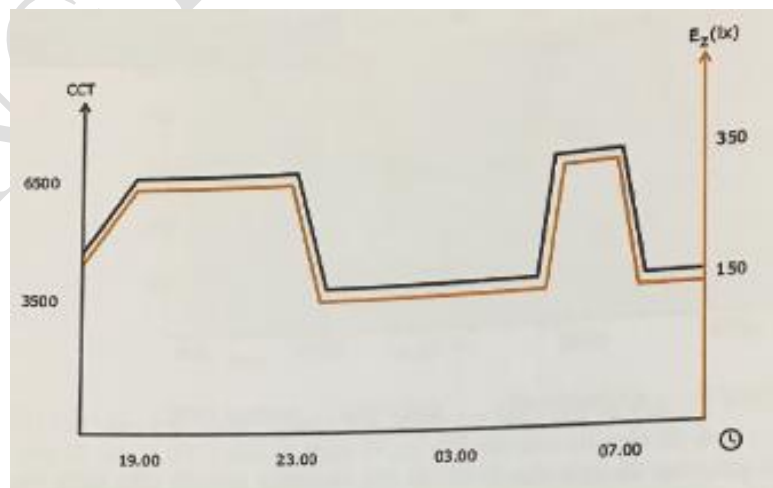


Từ đầu ca đến 8 giờ duy trì ánh sáng với độ rọi mặt đứng ở ngang tầm mắt (EZ) 150 lux, từ 8 đến 10 giờ điều chỉnh độ sáng Ez tăng lên 350 lux và nhiệt độ màu 6500 K, sau đó giảm dần về mức ban đầu đến giờ trưa. Sau giờ trưa từ 13 giờ đến 14 giờ độ sáng Ez điều chỉnh tăng lên 350 lux và nhiệt độ màu 6500 K như buổi sáng sau đó giảm dần, từ sau 15 giờ đến cuối ngày làm việc độ rọi Ez ở mức 150 lux và nhiệt độ màu 3500 K.

Đối với ca đêm nếu chỉ làm 2-3 đêm thì không nên điều chỉnh tăng cao độ rọi và nhiệt độ màu mà chỉ cần bảo đảm độ rọi trên mặt làm việc theo tiêu chuẩn, độ rọi mặt đứng Ez 150 lux và nhiệt độ màu 6500 K để tăng sự tỉnh táo và giảm mệt mỏi thường gặp vào cuối ca, sau đó giảm dần về mức đầu ca. hình dưới đây minh họa biểu đồ điều khiển ánh sáng nói trên.



Đối với ca làm việc nhiều hơn 3-4 đêm cần áp dụng giải pháp điều chỉnh ánh sáng vào những thời điểm và khoảng thời gian thích hợp trong mỗi ca. hình dưới đây minh họa biểu đồ điều khiển ánh sáng của giải pháp này.



Từ đầu ca tối điều chỉnh tăng dần độ sáng và nhiệt độ màu để từ 19 giờ đến 23 giờ bảo đảm độ rọi đứng Ez. 350 lux và nhiệt độ màu 6500 K, sau đó giảm dần về mức Ez 150 lux và nhiệt độ màu 3500 K. từ 5 giờ đến 7 giờ sáng điều chỉnh tăng độ rọi Ez lên mức 350 lux và nhiệt độ màu 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

Trong chiếu sáng học đường thường có các không gian chức năng chính: khu hiệu bộ, phòng học, phòng chức năng, khu vực thể chất... tùy theo các không gian này để ứng dụng giải pháp chiếu sáng HCL trong học đường. Lưu ý khi thiết kế chiếu sáng giải pháp chiếu sáng HCL tại các khu vực thì trước hết phải đạt tiêu chuẩn, quy chuẩn chiếu sáng.

RANG ĐÔNG - CALLED

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. 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

Giải pháp chiếu sáng HCL cài đặt theo các hoạt động chính trong phòng học

Trong các lớp học hiện nay thường có nhiều hoạt động đa dạng, không chỉ đơn thuần nghe thầy cô giảng bài trên bảng và chép vào vở ghi hoặc làm bài kiểm tra mà còn các hoạt động khác như thuyết trình, thảo luận nhóm,.. v.v.... việc bố trí chỗ ngồi có thể thay đổi linh hoạt.

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 sáng cần sự tỉnh táo, giúp học sinh chóng lại trạng thái ngái ngủ đặc biệt vào mùa đông, độ rọi cần đạt 500 lux và nhiệt độ màu 6500 K.

Giờ học bình thường cần bảo đảm độ rọi 300 lux và nhiệt độ màu 4000 K

Giờ thảo luận nhóm cần điều chỉnh giảm độ sáng và nhiệt độ màu xuống 3000K để giảm bớt sự hưng phấn quá mức quá mức đặc biệt những học sinh có biểu hiện tăng động.

Giờ kiểm tra cần kích thích sự tập trung để làm bài, độ rọi cần tăng lên 500 lux và nhiệt độ màu 5000 K.

Những giải pháp điều chỉnh thay đổi điều kiện chiếu sáng như trên đã được chứng minh là nâng cao hiệu quả học tập và tâm trạng tích cực, phấn khởi trong học tập của học sinh.



Kịch bản chiếu sáng theo hoạt động chính của học sinh trong lớp học

Để sử dụng tối đa ánh sáng tự nhiên, tiết kiệm năng lượng, hệ thống chiếu sáng Green – Smart -HCL còn cần kết hợp các sensor cảm quang và hệ thống điều khiển để điều chỉnh giảm độ sáng từ các đèn gần cửa sổ. Tuy nhiên vẫn phải bảo đảm độ đồng đều ánh sáng theo yêu cầu. Ngoài ra hệ thống điều khiển ánh sáng cũng cần kết hợp các sensor hồng ngoại hoặc phát hiện di động để tự động tắt bật hệ thống chiếu sáng khi không hoặc có người hiện diện.

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

Trong chiếu sáng Bệnh viện thường có các không gian chức năng chính: khu hành chính, Khu vực khám chữa bệnh (phòng Siêu âm, thủ thuật, khám, phòng điều trị, phòng bệnh nội trú, phòng cân lâm sàng, phòng điện tim), sảnh chờ, hành lang... tùy theo các không gian này để ứng dụng giải pháp chiếu sáng HCL trong học đường. Lưu ý khi thiết kế chiếu sáng giải pháp chiếu sáng HCL tại các khu vực thì trước hết phải đạt tiêu chuẩn, quy chuẩn chiếu sáng

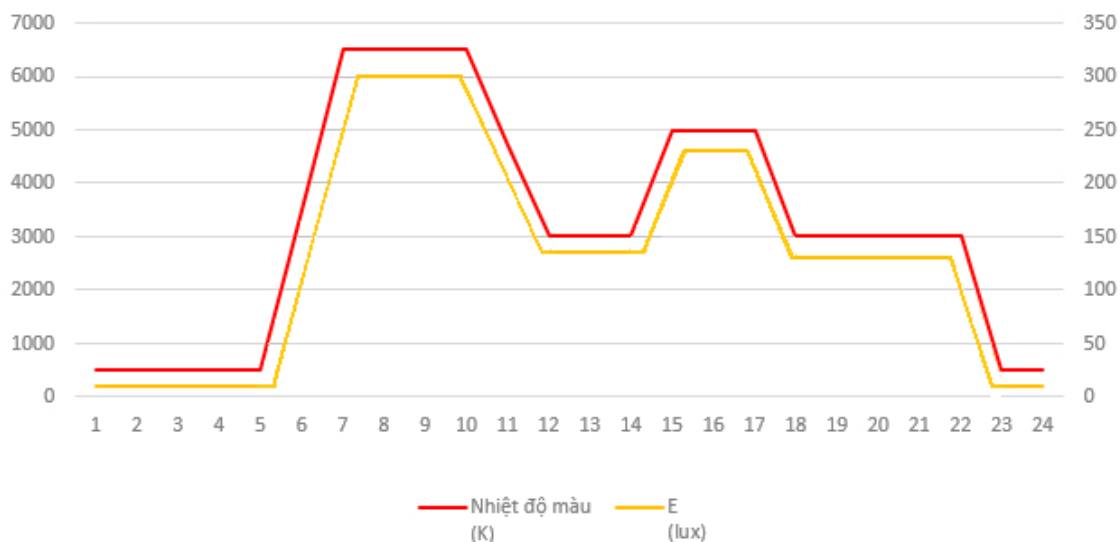
TT	Hạng mục	Giải pháp
1	Khu hành chính	Ứng dụng giải pháp chiếu sáng HCL như văn phòng công sở
2	Khu vực hành chính làm ca đêm	
3	Phòng khám, chữa bệnh, phòng chức năng	Ứng dụng Giải pháp chiếu sáng HCL (trình bày chi tiết trong phần dưới)
4	Sảnh chờ; hành lang	Ứng dụng giải pháp chiếu sáng HCL: giải pháp A như VPCS 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. - 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. - 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

Dựa trên ý kiến khảo sát, và tài liệu chiếu sáng HCL trong bệnh viện, dưỡng lão do Rạng Đông biên soạn, đã xây dựng giải pháp chiếu sáng HCL trong Phòng khám, chữa bệnh

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

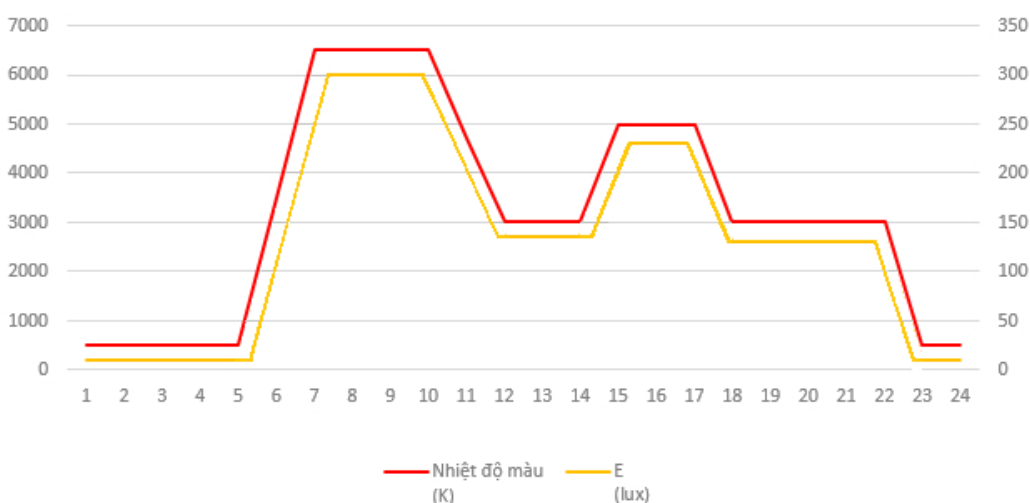
Buổi trưa: 100 lux; 3000K

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



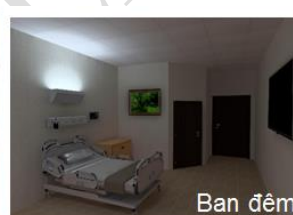
Buổi sáng



Buổi chiều



Buổi tối/ trưa



Ban đêm

Kịch bản cài đặt theo mô phỏng



Buổi sáng- thăm khám 6500K



Xem tivi 3000K



Buổi trưa, buổi tối 3000K



Ban đêm

Chiếu sáng thực tế tại Phòng khám- điều trị theo yêu cầu – BV Đại học Y Hà Nội

Phòng khám- điều trị tập trung - chườm

Khám bệnh: Độ rọi: 300 -500 lux.

Nhiệt độ màu:

+ Buổi sáng: 6500K

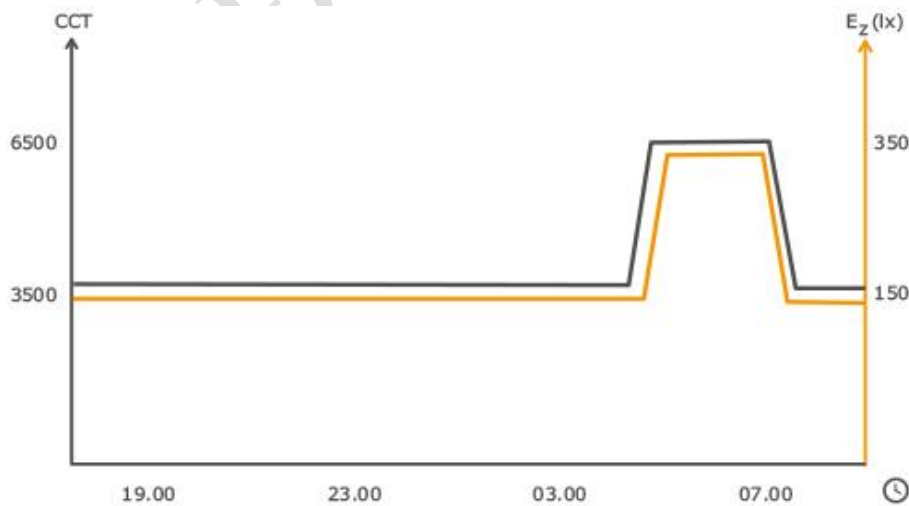
+ Buổi trưa: 5000K

+ Buổi chiều: 4000K

+ Cuối ngày: 3000K



Chiếu sáng HCL tại Phòng khám- điều trị tập trung chườm – BV Đại học Y Hà Nội
Phòng làm việc của bác sĩ và nhân viên y tế trực ca đêm



- Từ đầu ca độ rọi mặt đứng ngang tầm mắt Ez 150 lux và nhiệt độ màu 3500 K.
- Chỉ đến cuối ca sau 4 đến 7 h sáng tăng Ez 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 Ez 150 lux và Tc 3500 K

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

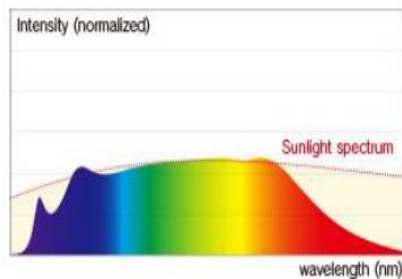
4.1. Giới thiệu Công nghệ chip LED Sunlike

Là công nghệ chip LED phổ tự nhiên đầu tiên trên thế giới do Seoul Semi Conductor cung cấp & Rạng Đông là đơn vị độc quyền sử dụng chip LED tại Việt Nam

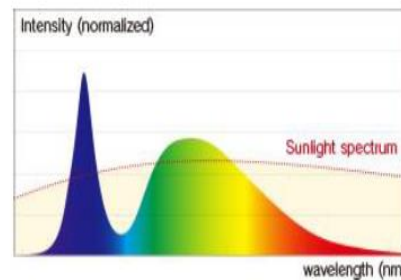
Công nghệ Chip LED Sunlike là sự kết hợp giữa công nghệ bán dẫn phức hợp của SSC (công nghệ VioLED) và công nghệ phổ mặt trời của Toshiba Materials (công nghệ TRI-R)

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 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.



Chip LED Sunlike
Có phổ như phổ mặt trời

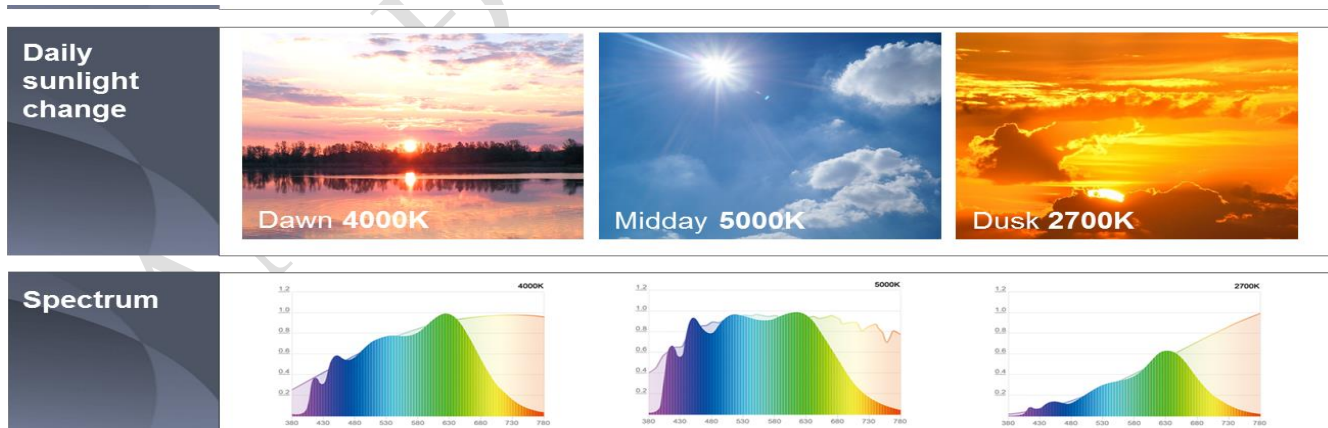


Chip LED thường

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%)

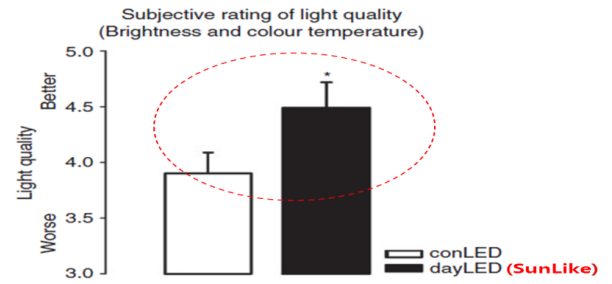


+ Giúp tinh táo được cải thiện, học & tập trung tốt hơn. Theo thông kê của Đại học quốc gia Seoul sự tỉnh táo tăng 1,3 lần vào buổi sáng

- 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

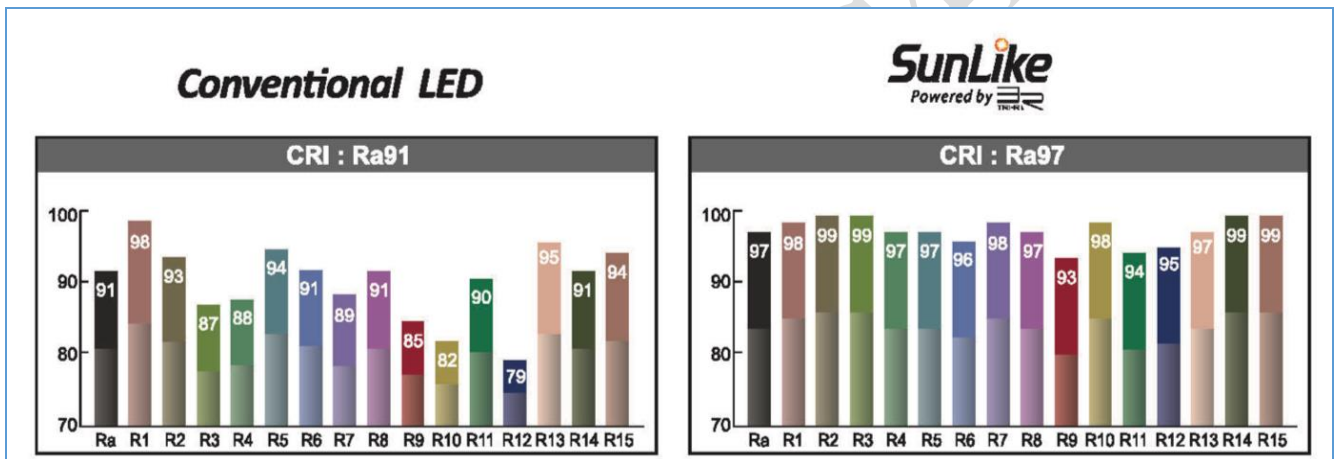
		SunLike	typical LED	p-value
Visual Inconvenience	Frequency	-1.8	-0.9	0.032
	Degree	-1.3	-0.3	0.027



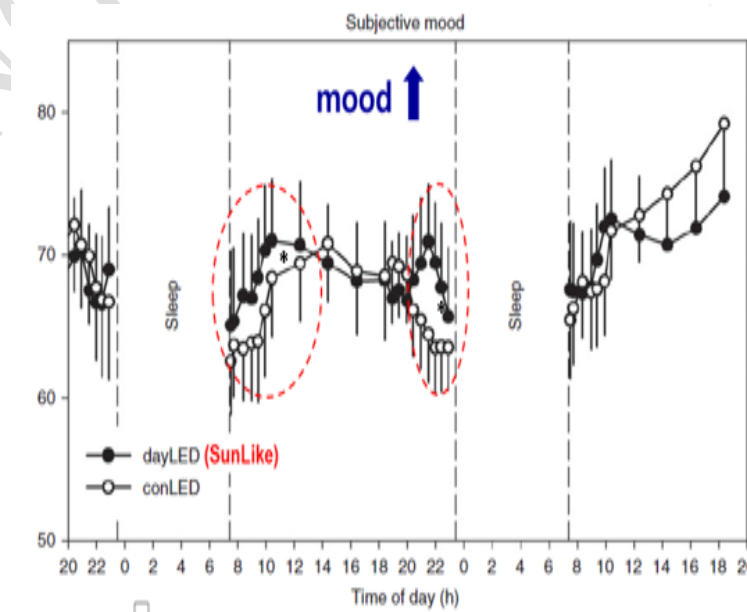
Chip LED Sunlike giảm đáng kể sự mỏi mắt

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

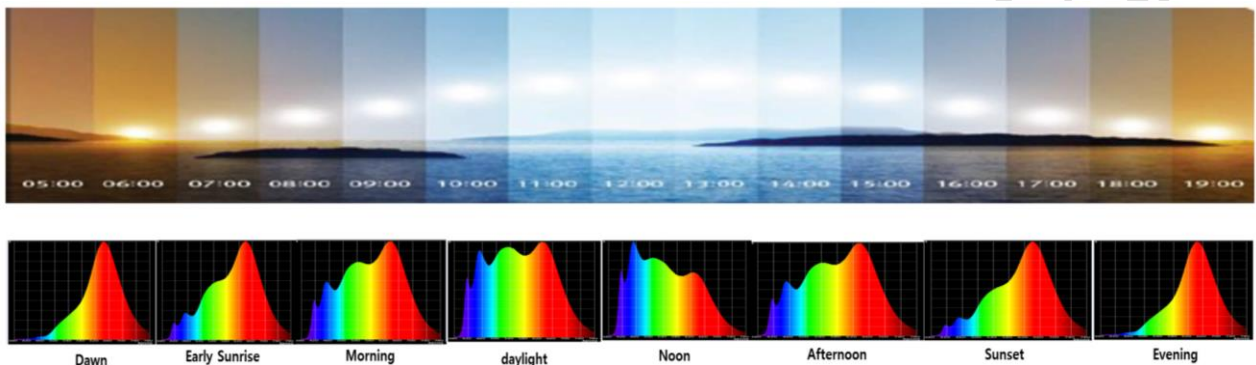


Theo DH Basel: mọi người cảm thấy tâm trạng phần chấn đáng kể dưới as SunLike

- Giải pháp đóng gói LED SunLike điều chỉnh được CCT mới sở hữu của SSC có thể tái tạo phổ as 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