أنظمة الإضاءة بالليد
(LED)

Dr. Kamelia Youssef

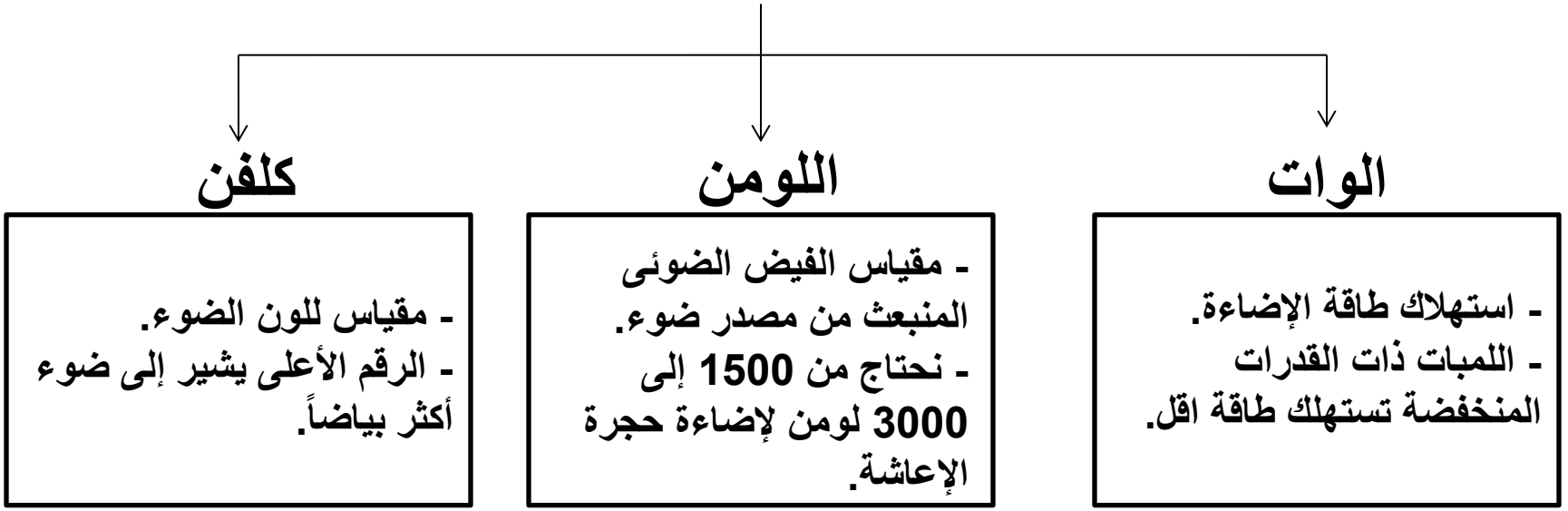
2013 / 2014

لمبات ” ليد ” ” LED“

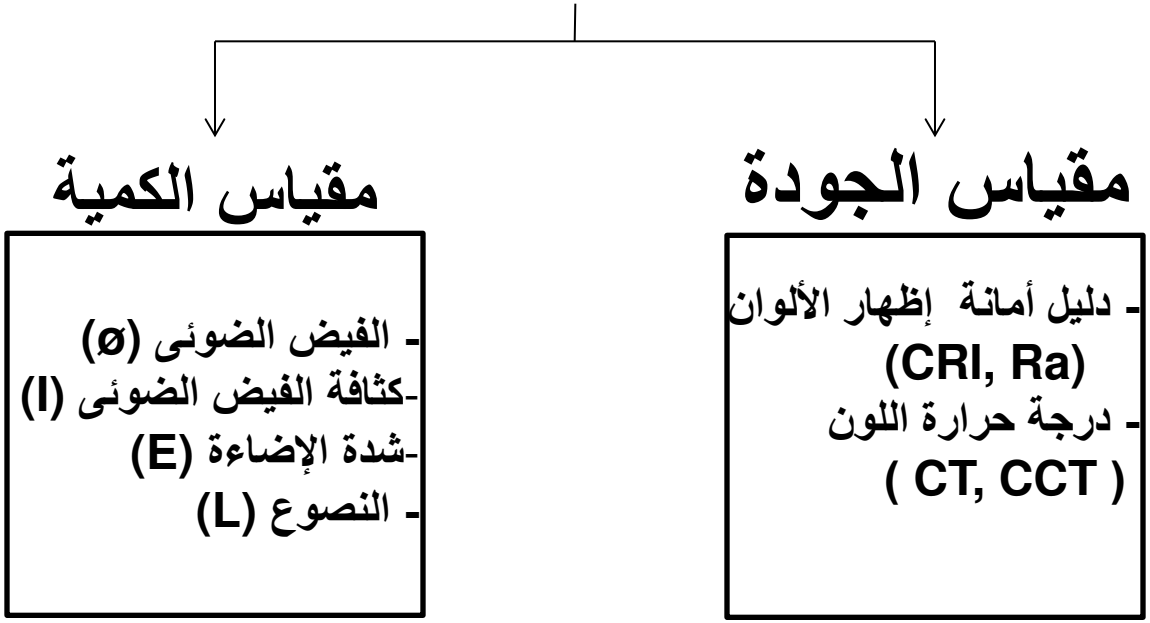
لمبات ديودات الانبعاث الضوئى

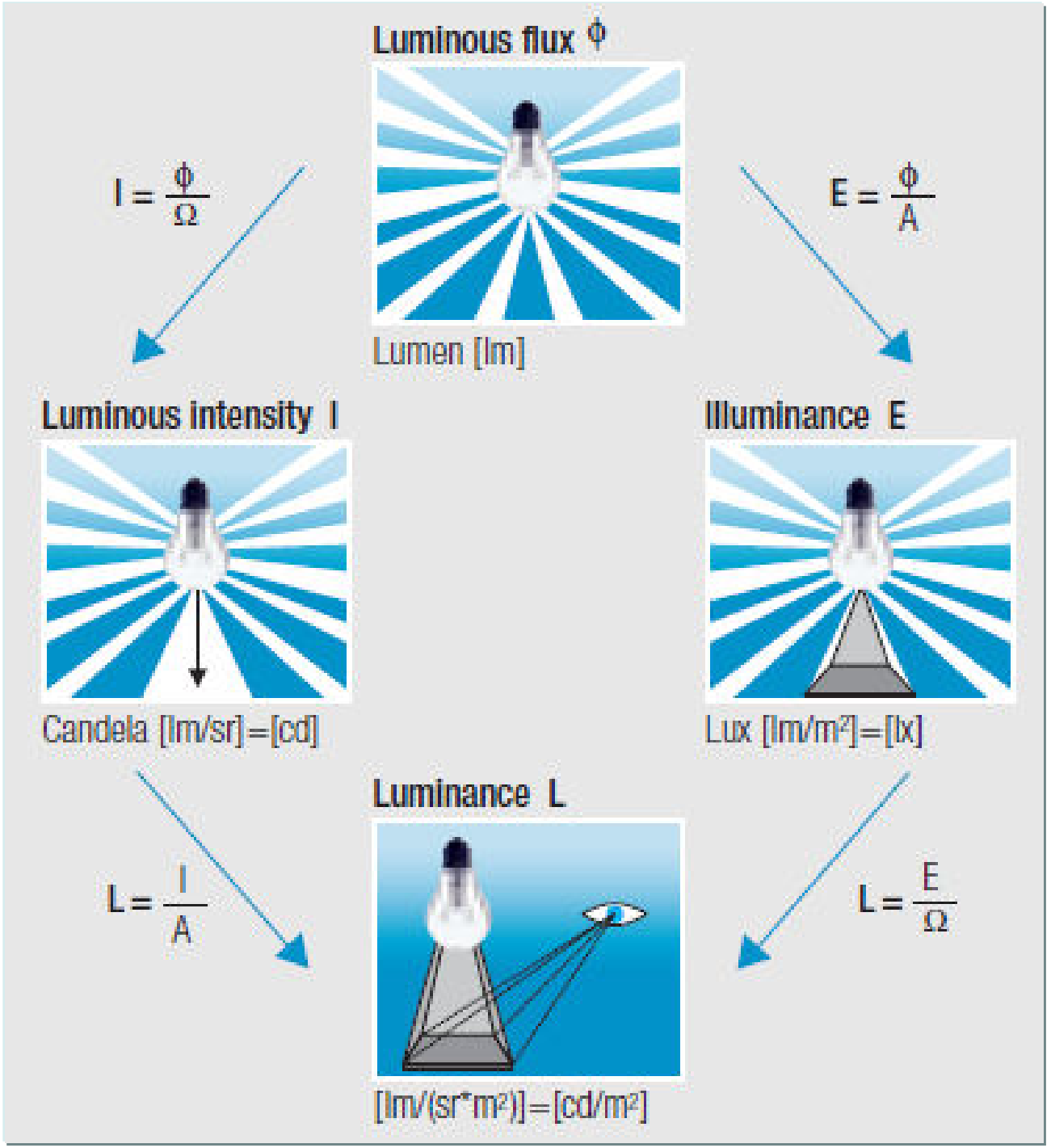
فى هذه اللمبة يتم الحصول على الضوء من خلال ديودات الانبعاث الضوئى بكفاءة عاليه وعمر تشغيل طويل جدا0 كذلك تمتاز بانها صديقة للبيئة لعدم الاحتواء على مادة الزئبق , بالاضافة الى ان وزنها خفيف وتوجد فى اشكال مختلفة منها مثل شكل اللمبات المتوهجة واخرى مثل اللمبات الفلورسنت الطولية 0

لغة الإضاءة


الوات
- استهلاك طاقة الإضاءة.
- اللمبات ذات القدرات المنخفضة تستهلك طاقة اقل.
اللومن
- مقياس الفيض الضوئى المنبعث من مصدر ضوء.
- نحتاج من 1500 إلى 3000 لومن لإضاءة حجرة الإعاشة.
كلفن
- مقياس للون الضوء.
- الرقم الأعلى يشير إلى ضوء أكثر بياضاً.

مقياس الضوء


مقياس الكمية
- الفيض الضوئى (ø)
-كثافة الفيض الضوئى (I)
-شدة الإضاءة (E)
- النصوع (L)
مقياس الجودة
- دليل أمانة إظهار الألوان
(CRI, Ra)
- درجة حرارة اللون
(CT, CCT)
Quantity
Quality


Luminous flux Φ
Lumen [lm]
I = Φ / Ω
E = Φ / A
Luminous intensity I
Candela [lm/sr]=[cd]
Illuminance E
Lux [lm/m²]=[lx]
L = I / A
L = E / Ω
Luminance L
[lm/(sr*m²)]=[cd/m²]

Color Temperature
درجة الحرارة اللونية

دليل أمانة نقل الالوان

Colour rendering Index

هومؤشر لرؤية وتمييز الالوان

CRI = 90

CRI = 70

CRI = 50

CRI=90 CRI=70 CRI=50

مقارنة الكفاءة

Incandescent bulb: 12-18 lumens / watt
Halogen incandescent: 24 lumens / watt
Compact fluorescent: 45-75 lumens / watt
LED: 60-100+ lumens / watt

مقارنة الخصائص

POOR - AVERAGE - GOOD

Incandescent / Halogens	Mercury Vapor	Metal Halide	High Pressure Sodium	Compact Fluorescent (CFLs)	Light Emitting Diodes (LEDs)
Efficacy: 15-25 Lm/W	Efficacy: 30-60 Lm/W	Efficacy: 80-105 Lm/W	Efficacy: 70-110 Lm/W	Efficacy: 40-70 Lm/W	Efficacy: 60-140 Lm/W
CRI: 98-100	CRI: 40-50	CRI: 60-70	CRI: 20-30	CRI: 60-90	CRI: 70-95
Lifespan: 3,000 hours	Lifespan: 15,000 hours	Lifespan: 10,000 hours	Lifespan: 15,000 hours	Lifespan: 15,000 hours	Lifespan: 40,000 hours

مقارنة القدرات

- WATTAGE COMPARISON TABLE -

Incandescent / Halogens	Mercury Vapor	Metal Halide	High Pressure Sodium	Compact Fluorescent (CFLs)	Light Emitting Diodes (LEDs)
40 - 60	15-25	5-15	5-15	12-15	5-8
60 - 75	25-35	15-25	15-25	15-18	7-10
75 - 100	35-45	20-35	20-35	18-23	10-15
100-150	50-60	25-40	25-40	23-35	15-20
150-200	70-85	35-45	35-45	30-45	20-25
200-250	90-110	40-55	40-55	45-60	25-30

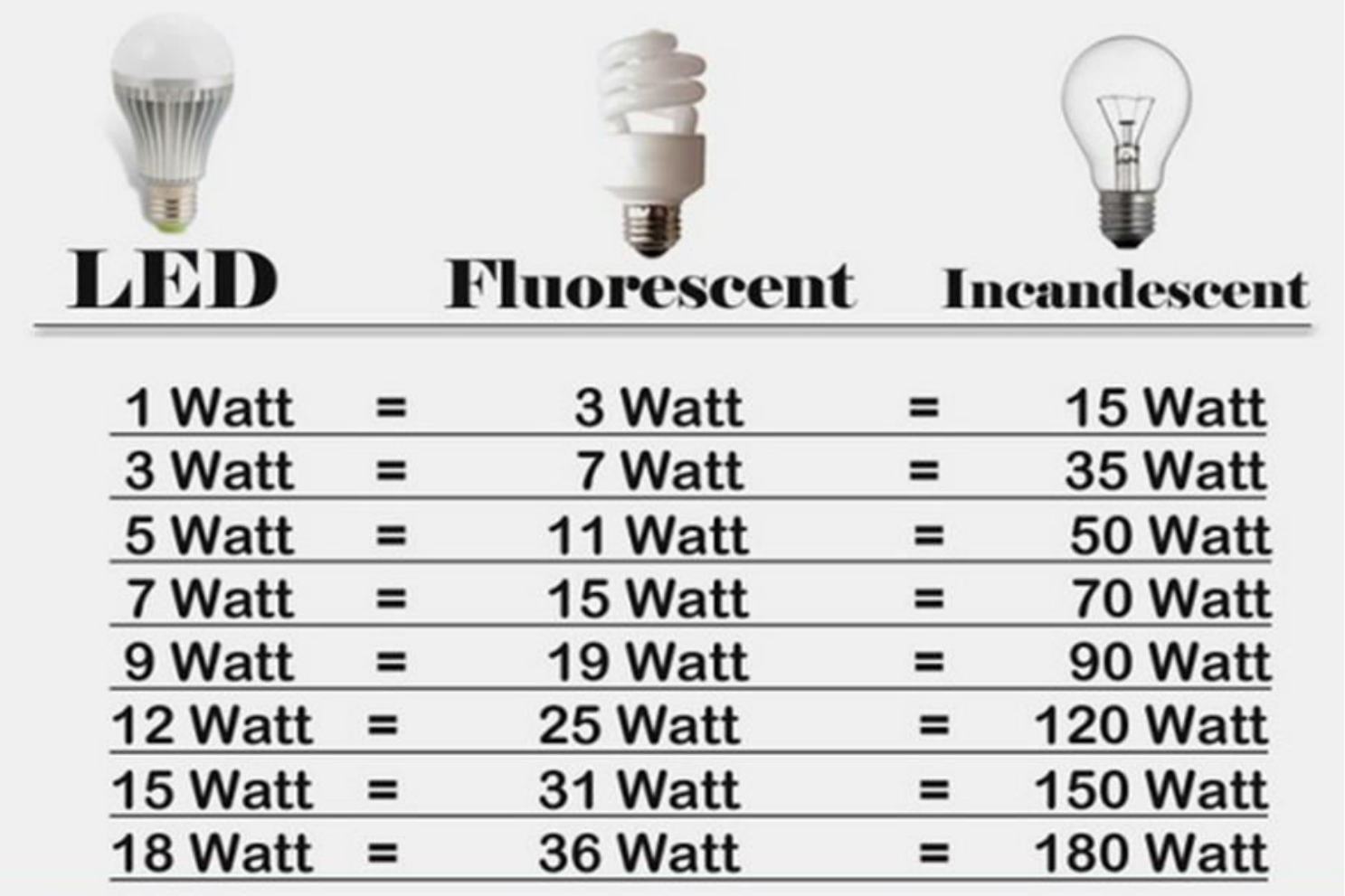
لمبات " ليد "

مقارنة بين اللمبات ليد واللمبات المتوهجة

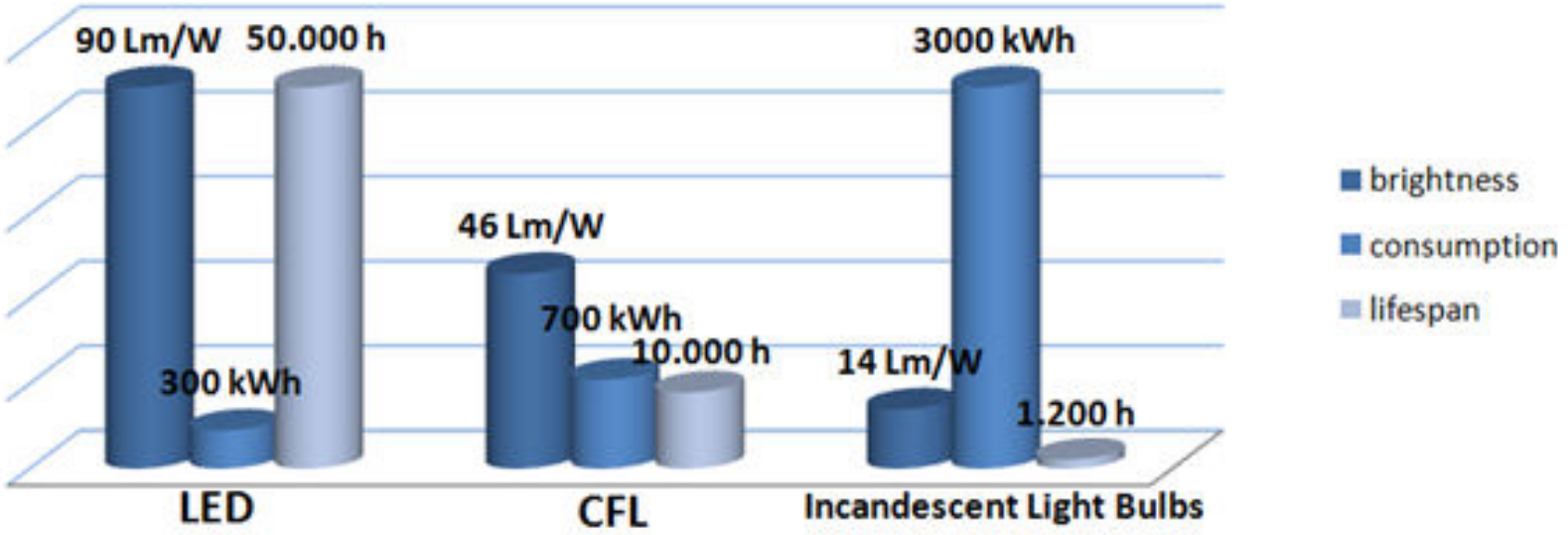
لمبات ليد (Watt)	الفيض الضوئى (Lm)	اللمبة العادية	
		(Watt)	Lm
1	100 - 150	15	90
1.5	150 - 220	25	220
2.5	280 - 380	40	420
3	300 - 450	40	420
6	500 أكبر من أو يساوى	60	710
9	800 أكبر من أو يساوى	75	940

مقارنة بين قدرة اللمبات المتوهجة والمدمجة الوفرة وال ”ليد“

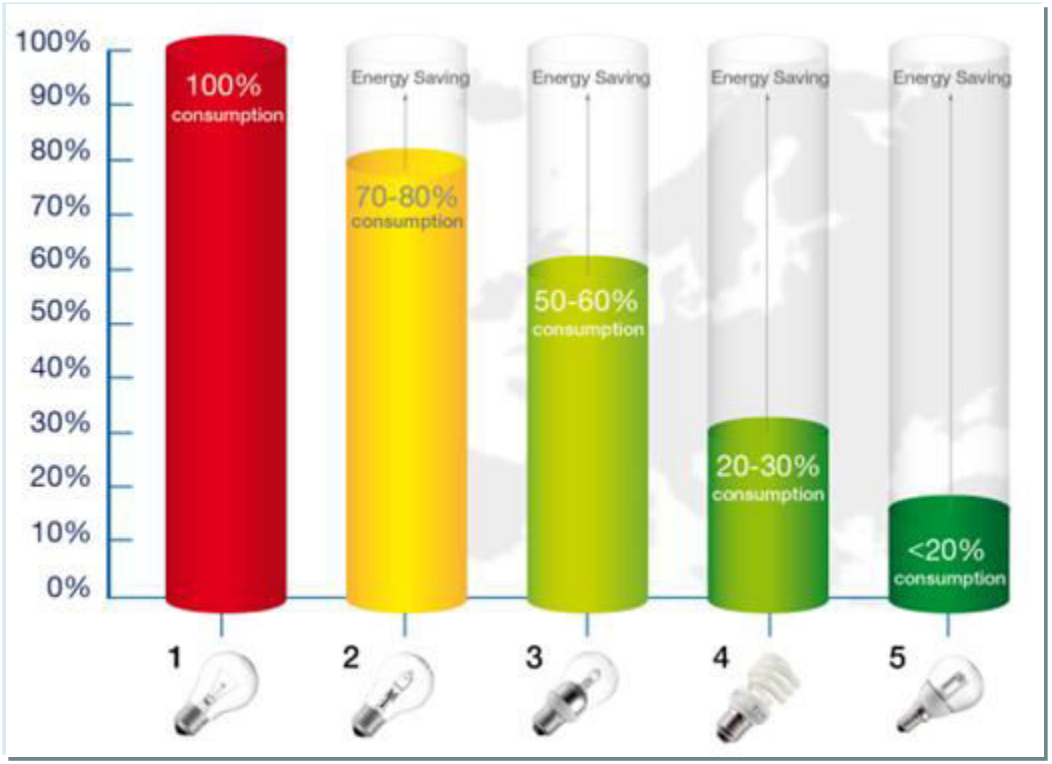
لمبات متوهجة لمبات مدمجة موفرة للطاقة لمبات ليد



Incandescent Lamp (IND)	=	Compact Fluorescent Lamp (CFL)	=	LED Lamp
60 Watt		15 Watt		12.5 Watt
900 Lumens		900 Lumens		800 Lumens
1,000 lifetime hours		8,500 lifetime hours		25,000 lifetime hours
~ 22 Incandescent lamps		~ 3 CFL lamps		~1 LED lamp



مقارنة استهلاك الطاقة ووفر الطاقة لبعض أنواع اللمبات



1 لمبة تنجستين عادية
2 لمبة تنجستين هالوجين محسنة
3 لمبة تنجستين هالوجين مصقولة داخليا
4 لمبة مدمجة موفرة
5 لمبة لد

مقارنة بين اللمبات ليد الطولية واللمبات الفلورسنت الطولية

لمبات ليد طولية (Watt)	الفيض الضوئى (Lm)	مقاس المبة ليد (الطول * العرض) (mm*mm)	لمبات فلورسنت طولية عادية (Watt)
2.5	165	300 * 15	9
5	330	600 * 15	18
8	500 - 600	600 * 30	30
12	800 - 1000	900 * 30	40
15	1000 - 1200	1200 * 30	50
18	1200 - 1400	1200 * 30	60
22	1600 - 1800	1500 * 30	75
25	1800 - 2000	1500 * 30	85

خصائص بعض اللمبات الأنبوبية الطولية LED

LED T8	LED T5	LED T8	الخاصية
(120cm*26mm)	(120cm* 16mm)	(60 cm*26mm)	المقاس (الطول*القطر)
18W	18W	10W	القدرة
1500-1600 lm	1500-1600 lm	800-900 lm	الفيض
176	176	88	عدد وحدات الليد
90 lm/w	88 lm/w	90 lm/w	الفاعلية
80%	75%	80%	نسبة الوفر مقارنة التقليديه T8ب
85-265 V(AC)	85-265 V(AC)	85-265 V(AC)	جهد المدخل
>0.9	>0.9	>0.9	معامل القدرة
160°	120°	160°	زواية الحزمة Beam angle
>75 Ra	>75 Ra	>75 Ra	دليل درجة اللون CRI
2700-6500 K	2700-7500 K	2700-6500 K	درجة حرارة اللون
20~ 60°C	20~ 50°C	20~ 60°C	درجة الحرارة المحيط
>50000hr	>50000hr	>50000hr	عمر التشغيل

Flat LED Panel خصائص كشافات ليد مسطحة

لإستبدال كشافات فلورسنت تحتوى على لمبات أنبوبية طولية

الخاصية	كشاف 60cm*60cm	كشاف 120cm*30cm
الكشاف المكافئ الذى سيتم تغيره بكشاف ليد	**4*18 W**	2*36W
القدرة	<40W	<40W
وفر الطاقة عند إالإستبدال	80%	80%
نوع الليد	SMD	SMD
الفاعلية	lm/w 70	70 lm/w
جهد المدخل	(85-265 v)AC	(85-265 v)AC
الفيض الضوئى	2600-2800lm	2600-2800lm
عدد وحدات الليد	72	72
إنتظام لون الضوء	≥90%	≥90%
CRI	>75 Ra	>75 Ra
عمر التشغيل	50000hr	50000hr
زواية الحزمة	120°	120°
اللون	أبيض أو الوان	أبيض أو الوان
درجة حرارة اللون	2700-7500K	2700-6500K

Surface Mounted Device LED

مقارنة بين انواع متعددة من اللمبات واللمبات المكافئة لها LED

Original Bulb	Replacement Type	Example % Reduction in Wattage
Incandescent bulb	LED A bulb	60W to 6W is 90% Savings
Flood Lamp PAR bulb	LED PAR bulb	100W to 11W is 89% Savings
Spot Lamp PAR bulb	LED PAR bulb	75W to 9W is 88% Savings
CFL bulb	LED A bulb	18W to 6W is 67% Savings
Florescent Tube bulb	LED T8 bulb	32W to 15W is 53% Savings

3 W , SMD , E14
40000 hr
85 – 265 V
260 deg
220 Lm @ 3000 K
250 Lm @ 6000 K
Color : w
2700 , 3300 , 6000, 6500 K
CRI : 80

-ديودات مركبة على سطح (SMD)
(Surface mounted diodes)

9 W , COB , E27
40000 hr
160 deg
85 – 265 V
Color : w /w
2700 , 3300 , 6000, 6500 K
CRI : 70 , 75

-شريحة على لوحة (COB)
(Chip on board)

7 W , SMD , E27
40000 hr
160 deg
570 Lm @ 3000 K
630 Lm @ 6000 K
Color : w /w
2700 , 3300 , 6000, 6500 K
CRI : 73 , 78

01167-fl
Fluorescent Fixture
2x26 W
Need Ballast
Life Time : 6000-10.000 hrs

=

73042-PL
LED spot light Fixture
26 W
Need driver
Life Time : 50.000 hrs

01710-hl
Halogen fixture
50 W
Need Transformer
Life Time : 5000 hrs

=

73022-PL
LED spot light Fixture
7 W
Need driver
Life Time : 50.000 hrs

نتائج بعض دراسات الحالة لمباني إدارية وحكومية مجموعه (1)

دراسة حالة	فرص الترشيد			نسبة وفر القدرة في الإضاءة	فترة الاسترداد سنة
	لمبات طولية LED 120 سم	60 سم	كشافات LED 60سم X60سم	لمبات LED	
1	√	√		81.8	2.7
2	√	√		81.9	2.5
3	√	√		81	2.4
4	√			82	2.3
5	√	√		85	2
6	√	√	√	81.5	2.4
7	√			77	3
8	√			80.40	2.5
9	√			81	2.4
10		√		85	1.5
11	√	√		81	1.9
12		√		85	2.8

نتائج بعض دراسات الحالة لمباني ادارية وحكومية مجموعه (2)

دراسة حالة	فرص الترشيد			نسبة الوفر فى الإضاءة (%)	فترة الاسترداد سنة
	البلاست الالكترونى	كشاف LED	لمبات موفرة		
1	√	√		36	3.3
2	√		√	65	2.6
3	√		√	25.5	3.6
4	√		√	28.4	3.4
5	√	√	√	47.8	1.0
6	√		√	65	2.6
7	√		√	83	3
8	√	√	√	81	2.6
9	√		√	29.5	3.6
10	√		√	28.7	2.5
11	√		√	56.4	1.1
12	√		√	28	3.3

الإضاءة "بالليد" و أمآن الإشعاع الضوئى

مصادر الإضاءة "بالليد" لها نفس الخصائص لمصادر الإضاءه التقليدية مثل لمبات التنجستن و لمبات الفلورسنت الأنبوبية و ذلك من حيث آمان البيولوجي الضوئي (photo biological) و التي يتم تقيمهم جميعا بنفس المواصفات القياسية .

تجاريا "الليد" و مصادر الإضاءة المجمعة بإستخدام "الليد" تكون آمنه عند تجميعها و إستعمالها طبقا لمواصفات الآمان العالمية .

الآمان القياسى:

المواصفات القياسية العالمية

IEC 62471: Photo biological safety of lamps and lamp systems

تصف حدود التعرض لمصادر الإضاءة (شاملة "ليد") لمدى طول موجة من 200 nm الي 3000 nm .

المواصفة صنفت مصادر الضوء الي مجموعات مخاطر (Risk groups "RG") كالآتي:

RG0, RG1, RG2, RG3 (الصفر يشير الي عدم وجود مخاطر بينما الرقم 3 يشير الي أعلي مخاطر)

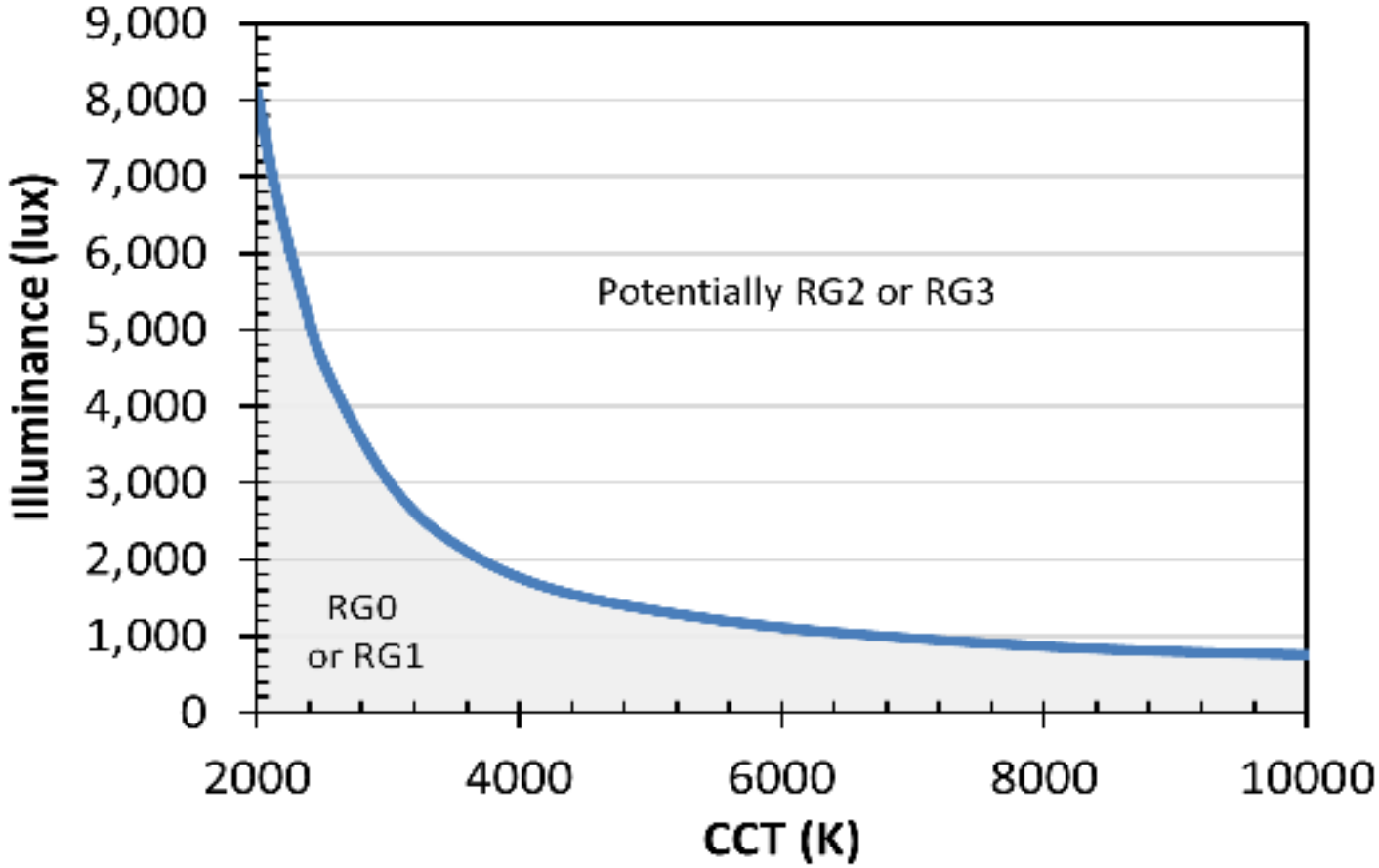
تحدد مستويات المخاطر طبقا لمعايير القياس و كيفية استخدام مصادر الضوء المختلفة في التطبيقات الفعلية من طرق تقييم الآمان:

- **تقييم مصدر الضوء عند شدة اضاءة 500 لاكس و هو القيمة النموذجية لأغراض الإنارة العامة (اضاءة المكاتب – المدارس – المنازل - ....)**

منذ التوسع في انتاج لمبات "LED" ظهر الإهتمام حول الإشعاعات الصادرة منها و خاصة في اجزاء الضوء الأزرق من الطيف الكهرومغناطيسي و ظهر التعبير "مخاطر الضوء الأزرق" (Blue light hazard) و الذي يعرف بأنه جهد يضر الشبكية ناتج من ضوء له طول موجي قصير و طاقة عالية، والذى نموذجيا يكون في الحدود من 400 الي 500 نانومتر .

لأن الـ LEDs هي أحدث تكنولوجيات الإضاءة و لأن بعض منتجاتها في أول ظهورها كان لها درجات حرارة اللون الأزرق (البارد cooler) فانه فهم خطأ ان هذه التكنولوجيا ملازمة لظاهرة "مخاطر الضوء الأزرق" علي الرغم من أن نسبة الضوء الأزرق الناتج من الـ LEDs لا يكون أكبر من نسبة الضوء الأزرق الناتج من اللمبات ذات التكنولوجيات الأخرى و ذلك عند مقارنتها عند نفس درجة حرارة اللون .

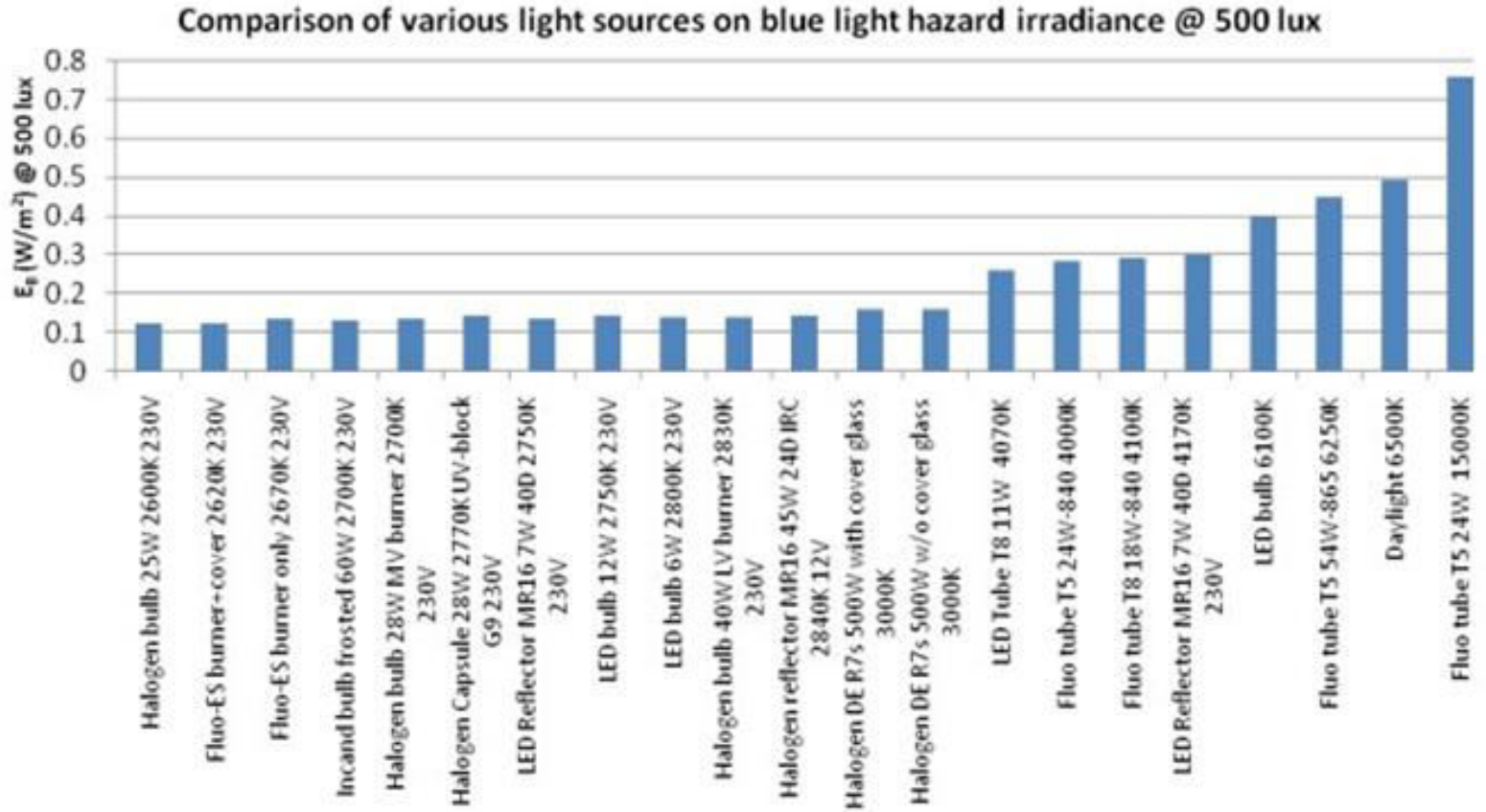
فان (photo biological)من وجهة نظر آمان البيولوجي الضوئي مستوي آمان البيولوجي الضوئي "لليد" لا تختلف عن المستويات الصادرة من تكنولوجيات الإضاءة التقليدية الأخرى مثل اللمبات المتوهجة (الفتيلة) و اللمبات الفلورسنت الأنبوبية و التي جميعها تكون في حدود الآمان المقبولة، كذلك فان UV أو IR"الليد" المستخدمة للإضاءة لا يصدر عنها اشعاعات



العلاقة بين درجة حرارة اللون و شدة
الإضاءة و تمثيل حدود مجموعات المخاطر

من الشكل السابق نجد ان استخدامنا لانظمة الاضاءة بما فيها " الليد " تقع فى المنطقة الامنة وكذلك الجدول التالى يوضح نفس الفكرة

مقارنة بين اشعاع مخاطر الضوء الأزرق لأنواع مصادر ضوء مختلفة عند ٥٠٠ لاكس



يلاحظ من الشكل أن:

- **جميع القيم أقل من القيم المسموحة و هي 1 w / m^2 عند 500 لاكس .**
- **أنواع مختلفة من لمبات LED و التي جميعها لها اشعاع الضوء الأزرق أقل كثيرا جدا من القيم المسموحة و انها في حدود RG0**
- **"الليد" المشع للضوء الأبيض لا يحتوي على ضوء أزرق أكبر من أي مصادر الضوء الأخرى عند نفس درجة حرارة اللون .**

Thank You