

الباب الرابع
إضاءة المنشآت السكنية

obeikandi.com

إضاءة المنشآت السكنية

٤ / ١ - أهم المصطلحات الفنية للإضاءة

فيما يلي أهم المصطلحات الفنية لتكنولوجيا الإضاءة المستخدمة في هذا الكتاب :

أ - الفيض الضوئي ϕ Luminous flux

ويعرف على أنه كمية الشعاع الضوئي المنبعثة من المصدر الضوئي في الثانية الواحدة ووحدتها الليومن (L m).

ب- الكفاية الضيائية (η) Luminous efficacy

وتعرف على إنها النسبة بين الفيض الضوئي للمصدر الضوئي وقدرة المصدر الضوئي، فإذا كان الفيض الضوئي لمصباح متوهج قدرته 100W هو 1200Lm فإن الكفاية الضيائية تساوي

$$\eta = \frac{1200}{100} = 12 \text{ Lm / W}$$

ج- الاستضاءة (E) Illuminance

وتعرف على إنها الفيض الضوئي الساقط عموديا على وحدة المساحات ووحدتها Lux.

$$E = \frac{\phi}{A} \text{ Lm / m}^2 \text{ (Lux)} \rightarrow$$

وحيث إن : الاستضاءة

ϕ الفيض الضوئي

A المساحة العمودية على الأشعة الضوئية

د - دليل ثبات الألوان General Colour rendering Index

ويعرف هذا الدليل بأنه يعبر عن مقدرة المصدر الضوئي على المحافظة على ألوان الأجسام بدون تغير، ويكون دليل ثبات الألوان لمصدر إضاءة صناعي 100 عندما

يوجد تطابق بين ألوان الأجسام الظاهرة تحت ضوء هذا المصدر الضوئي مع لونها الظاهر تحت ضوء الشمس. وكلما قل هذا المعامل عن 100 دل على أنه يوجد تغير كبير في ألوان الأجسام.

٤ / ٢ - مصادر الإضاءة الصناعية

تعتبر المصابيح الكهربائية هي مصادر الضوء الصناعية، حيث تقوم بتحويل القدرة الكهربائية إلى قدرة ضيائية، ويوجد أنواع متعددة من المصابيح الكهربائية تختلف فيما بينها في الشكل وفي نظرية عملها، ويمكن تقسيم المصابيح الكهربائية بصفة عامة إلى:

أ - المصابيح الفتيلية ويندرج تحتها.

- المصابيح المتوهجة.

- مصابيح التانجستين هالوجين.

ب - مصابيح التفريغ الغازي ويندرج تحتها.

- مصابيح الفلورسنت.

- مصابيح الزئبق ذات الضغط العالي HPM.

- مصابيح الصوديوم ذات الضغط العالي HPS.

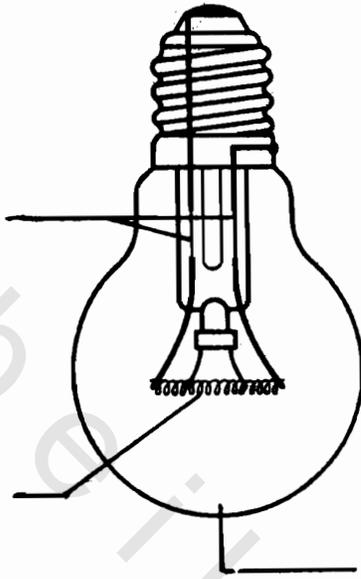
- مصابيح الصوديوم ذات الضغط المنخفض SOX.

- مصابيح الهاليد المعدني.

٤ / ٢ / ١ - المصابيح المتوهجة

الشكل (٤-١) مسقط رأسى لمصباح متوهج، ويتكون المصباح المتوهج من غلاف زجاجي بصلي الشكل من النوع الشفاف أو المصنفر، وللمصباح قاعدة نحاسية لتوصيل المصباح بالمصدر الكهربى، ويثبت على هذه القاعدة بداخل الغلاف الزجاجي حامل زجاجي يحمل فتيلة من التانجستين، وعند توصيل التيار الكهربى للمصباح تتوهج الفتيلة بالحد الذى يجعلها تبعث الضوء.

والجدير بالذكر أن قاعدة مصباح التانجستين تكون بقلادوظ أو بمسمارين،



الشكل (١-٤)

ويوضع بداخل هذا الغلاف الزجاجي غاز خامل وهو خليط من غاز الأرجون وغاز النتروجين عند ضغط منخفض، ويعمل هذا الغاز على منع تبخر معدن الفتيلة ومنع أكسدته عند درجات الحرارة العالية، وتعتبر هذه المصابيح منخفضة الجودة إذ أن الكفاية الضيائية لها تتراوح ما بين $(10:15\text{LM/W})$ ، ويصل عمرها 1000 ساعة تشغيل، في حين يصل 100 أي أن جميع الألوان تظهر بطبيعتها تحت ضوء هذه المصابيح .

والجدير بالذكر أن معظم الطاقة الكهربائية المسحوبة في المصابيح المتوهجة تتحول إلى طاقة حرارية، فتصل النسبة بين الطاقة الحرارية المشعة والطاقة الكهربائية المسحوبة لهذه المصابيح إلى 90%.

والجدول (١-٤) يعرض الخواص الفنية لقدرات مختلفة من المصابيح المتوهجة والتي عمرها المتوسط يساوي 1000 ساعة تشغيل .

الجدول (١-٤)

القدرة W	60	75	100	150	200	300	500	1000
الفيض الضوئي Lm	730	960	1380	2220	3150	5000	8400	18800
الكفاية الضوئية Lm /W	12.2	12.8	13.8	14.9	15.8	16.7	16.8	18.8

ويلاحظ من الجدول السابق أنه كلما زادت قدرة المصباح ازادت الكفاية الضيائية للمصباح .

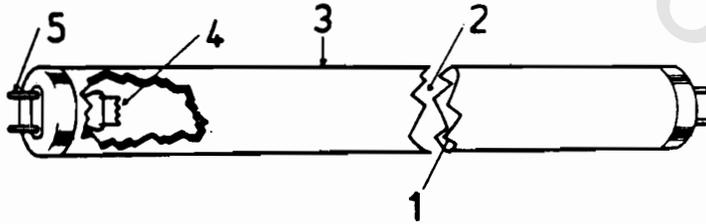
٤ / ٢ / ٢ - مصابيح التانجستين - هالوجين

لا يختلف تركيب مصباح التانجستين - هالوجين عن تركيب المصباح المتوهج سوى في إضافة الهالوجين للغاز الحامل الموجود بداخل الغلاف الزجاجي للمصباح، ويتميز غاز الهالوجين بأنه يتحد مع بخار التانجستين، ويتحلل هذا الخليط عند تعرضه للحرارة الشديدة لفتيلة التانجستين، فيترسب التانجستين مرة أخرى على الفتيلة، أما غاز الهالوجين فيعيد دورته مرة أخرى، ويتميز مصباح التانجستين هالوجين بصغر حجمه وزيادة الكفاءة الضوئية له إذ تصل إلى 20Lm/W، وكذلك يتميز بطول عمره والذي يصل إلى 2000 ساعة تشغيل، كما أن دليل ثبات الألوان لمصابيح التانجستين - هالوجين يساوي 100.

٤ / ٢ / ٣ - مصابيح الفلورسنت

يتكون مصباح الفلورسنت من أنبوب زجاجي مستقيم أو على شكل U أو على شكل دائرة، وتملأ هذه الأنبوبة ببخار الزئبق ويثبت في طرفي هذه الأنبوبة قاعدتين معدنيتين، ويثبت على كل قاعدة فتيلة من التانجستين بمسمارين، وعند مرور التيار الكهربائي في هذه الفتائل ترتفع درجة حرارتها إلى 100 درجة مئوية فيحدث تفريغ غازي بين الفتيلتين؛ وينتج عن ذلك شعاع فوق بنفسجي وهو غير مرئي وتقوم طبقة الفلورسنت المبطن بها الجدار الداخلي للأنبوبة بتحويل هذا الشعاع غير المرئي إلى شعاع مرئي، ويعتمد لون الشعاع الضوئي المنبعث من هذه المصابيح على نوع مسحوق الفلورسنت المبطن به الجدار الداخلي للأنبوبة الزجاجية للمصباح.

والشكل (٤-٢) يوضح تركيب مصباح الفلورسنت .



الشكل (٤-٢)

حيث إن :

- 1 الفراغ الداخلى للمصباح ويملاً بغاز الأرجون وبخار الزئبق
- 2 الأنبوية من الداخل وتغطى بمسحوق الفلورسنت
- 3 أنبوية زجاجية
- 4 قطب (فتيلة من التانجستين)
- 5 نقاط التلامس

وتعد مصابيح الفلورسنت البيضاء هي أكثر المصابيح الفلورسنت انتشاراً لإستخدامها فى الإضاءة العامة . وتوجد عدة أنواع من مصابيح الفلورسنت البيضاء تبعاً للون الضوء المنبعث منها .

والجدول (٤-٢) يعرض هذه الأنواع ومواصفاتها الفنية .

الجدول (٤-٢)

درجة اللون	درجة اللون	دليل ثبات الألوان	
White	أبيض	أبيض	61
Day Light	ضوء النهار	أبيض يميل للزرقة	85:100
Cool White	أبيض بارد	أبيض يميل للصفرة	85:100
Warm White	أبيض دافئ	أبيض يميل للحمرة	85:100
natural	طبيعى	أحمر	70 : 84

والجدير بالذكر أن أكثر الألوان المستخدمة فى المنازل هو الأبيض الدافئ

والطبيعى .

والجدول (٤ - ٣) يعرض خواص اللمبات الفلورسنت الخطية المتوفرة في الأسواق

الجدول (٤ - ٣)

قدرة المصباح W	طول المصباح mm	قدرة المصباح والملف الخائق	الفيض خلال 2000 ساعة	
			أبيض دافئ	طبيعي
20	600	32	1100	800
40	1200	48	2700	2100
65	1500	78	4600	3400

وتنقسم مصابيح الفلورسنت إلى ثلاثة أنواع حسب طريقة البدء وهم كما يلي :

- مصابيح بتسخين مسبق .

- مصابيح سريعة البدء .

- مصابيح لحظية البدء .

أولاً : دوائر المصابيح الفلورسنت ذات التسخين المسبق :

الشكل (٤ - ٣) يعرض دائرتين تشغيل لمصابيح فلورسنت بتسخين مسبق ،
الأولي لتشغيل مصباح واحد (الشكل أ) ، والثانية لتشغيل مصباحين علي التوازي
(الشكل ب) .

حيث إن :

C_1 مكثف لتحسين معامل قدرة المصباح

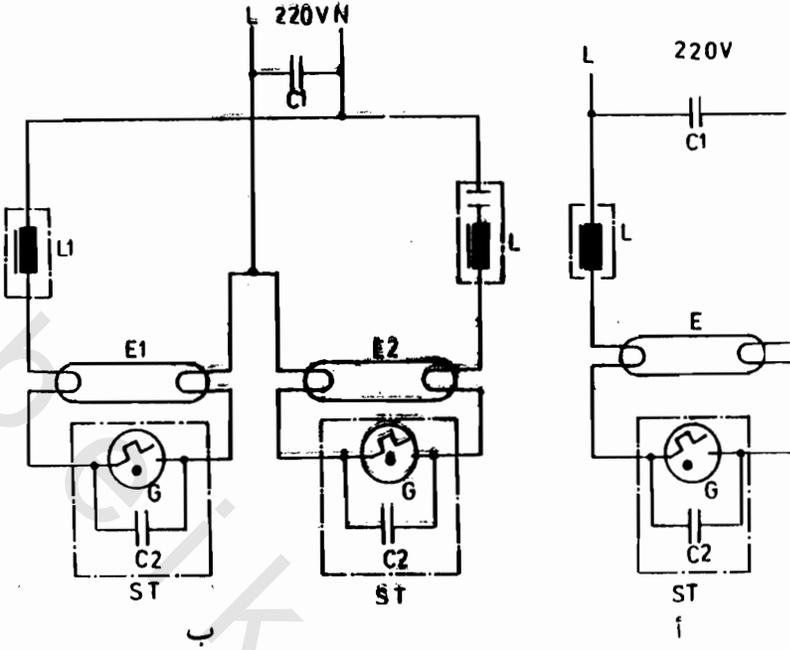
C_2 مكثف لتقليل تداخل الراديو أثناء بدء المصباح

G مفتاح متوهج (Glow Swith)

ST بادئ Starter

E_1, E_2 المصباح

L_1, L_2 ملف خائق



الشكل (٤-٣)

نظرية عمل الدائرة المبينة بالشكل أ :

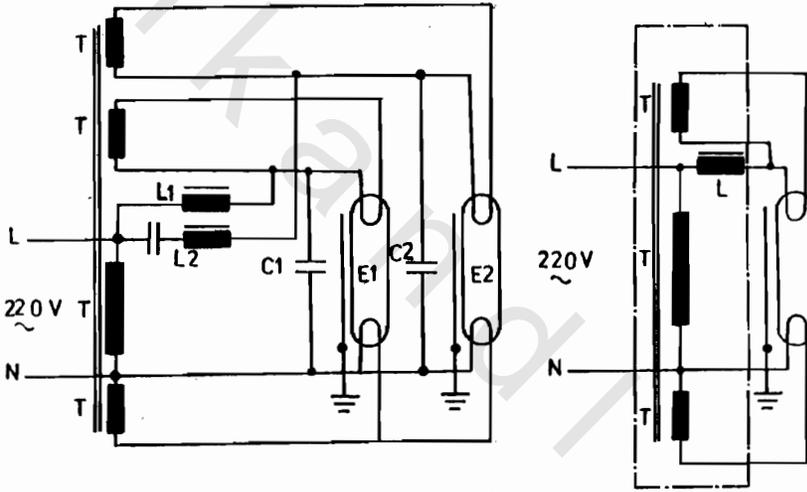
عند توصيل المصدر الكهربى بالمصباح ينتقل جهده المصدر علي طرفي المفتاح المتوهج G، فيتوهج هذا المفتاح ويغلق ريشته وعندئذ يمر تيار عبر فتيلتي المصباح وتبدأ عملية التسخين، وخلال بضع ثواني (4 : 2) ثانية، تكون ريش المفتاح المتوهج G قد بردت فتفتح ريشته مرة أخرى وينقطع مرور التيار فى الدائرة وينتج عن ذلك قوة دافعة كهربية تتولد على أطراف الملف الخائق L، وهذا الجهد كاف لإحداث تفريغ غازى بين فتيلتى المصباح ويضىء المصباح ويصبح فرق الجهد بين فتيلتى المصباح صغيراً وغير كافى لتوهج مفتاح التوهج G. وأحياناً يحدث فشل فى مرة البدء الأولى، فتتكرر مرات البدء حتى يعمل المصباح والجدير بالذكر أن معامل قدرة مصباح الفلورسنت يصل إلى 0.5 نتيجة لممانعة ملف الخنق لذلك ينصح بتوصيل مكثف على التوازى مع المصباح لتحسين معامل القدرة.

ومن المشاكل المعروفة عند استخدام لمبات الفلورسنت ظاهرة الارتعاش -Flicker- ing حيث يحدث ارتعاش للضوء المنبعث من المصباح بتردد يساوى ضعف تردد

المصدر وهذا يؤثر على رؤية الأجسام فتظهر خيالات عند رؤية الأجسام المتحركة .
ولقد أمكن التغلب على هذه المشكلة باستخدام مصباحين فلورسنت موضوعين
داخل وحدة إضاءة واحدة Luminaire بحيث يوجد اختلاف فى الوجه بينهما كما
(بالشكل ب) فيلاحظ أن الملف الخائق L_2 يوصل معه مكثف على التوالى .

ثانياً : دوائر مصابيح الفلورسنت سريعة البدء

الشكل (٤ - ٤) يعرض دائرتين تشغيل لمصابيح فلورسنت سريعة البدء الأولى
لتشغيل مصباح واحد (الشكل أ)، والثانية لتشغيل مصباحين على التوازي
(الشكل ب) .



الشكل (٤ - ٤)

حيث إن :

B وحدة الكبح
 C_1, C_2 مكثفات لتحسين معامل القدرة
 E_1, E_2 مصابيح فلورسنت

ويحتاج مصباح الفلورسنت سريع البدء إلى تسخين مستمر لفتيلتيه، ويتم ذلك
باستخدام وحدة كبح B (Ballast Unit) تتكون من محول بملفين ثانويين T وملف
خائق L ، ويوصل كل ملف ثانوى للمحول بالتوازي مع فتيلة للمصباح . والجدير

بالذكر أن هذا المصباح لا يحتاج لبادئ تقليدي كالمستخدم في مصباح الفلورسنت ذات التسخين المسبق، ولكنه يحتاج لشريط إشعال وهو عبارة عن شريط يمدد بالتوازي مع المصباح ويوصل بالأرضى ويكون عرض هذا الشريط 25mm ويوضع على مسافة تتراوح ما بين (18: 25 mm) من المصباح، ويعمل هذا الشريط على إزالة المجال الكهربى بين الفتائل. وعادة تكون مصابيح الفلورسنت السريعة البدء مغطاة بطبقة شفافة وعازلة لمنع انتقال الرطوبة لداخل المصباح؛ لأن الرطوبة تؤثر على بدء هذا النوع من المصابيح.

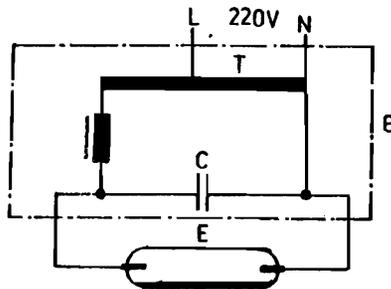
والجدير بالذكر أنه يوجد اختلاف فى وحدة الكبح المستخدمة مع مصباح واحد والمستخدم مع مصباحين، فالثانية مصممة لمنع حدوث ظاهرة الارتعاش وذلك بعمل اختلاف فى الوجه بين المصباحين كما هو واضح من الشكل ب.

ونحب أن نشير إلى أن الكفاءة الضوئية للمصابيح الفلورسنت سريعة البدء أقل من مثيلتها للمصابيح الفلورسنت ذات التسخين المسبق.

ثالثاً : دوائر مصابيح الفلورسنت اللحظية البدء :

الشكل (٤ - ٥) يعرض دائرة مصباح فلورسنت لحظى البدء، ويلاحظ من هذا الشكل أن المصباح له قطبين ويوصل كل منهما بمسما واحد ويستخدم فى تشغيل هذا المصباح وحدة كبح B تحتوى على محول ذاتى T، وملف خانق L، ومكثف C. وعند توصيل المصدر الكهربى بأطراف الدائرة يقوم المحول الذاتى T برفع الجهد المسلط على أطراف المصباح إلى حوالى (1000v : 400)، فيعمل على بدء التفريغ الغازى داخل أنبوبة المصباح، وعند حدوث التفريغ الغازى يقوم الملف الخانق L بتقليل الجهد على أطراف المصباح ليصبح مساوياً للجهد المقنن للمصباح.

ويعمل المكثف C لتحسين معامل قدرة المصباح.



٤ / ٣ - مستويات الإضاءة في المنازل :

الجدول (٤ - ٤) يعطي القيم المتوسطة للاستضاءة في الأماكن المختلفة بالمنازل .

الجدول (٤ - ٤)

الاستضاءة Lux	المكان	الاستضاءة Lux	المكان
100	الحمامات	200	المطبخ
50	غرف النوم الرئيسية	300	مكان العمل
	عامة	100	القاعات واستراحات السلم
	عند مكان القراءة علي السرير	100	السلم
150	عند مكان التسريحة		
150	غرف نوم الاطفال	50	الجراج
100	عامة		غرفة المعيشة
150	عند مكان القراءة علي السرير	50	إضاءة عامة
300	عند مكان المذاكرة	100	إضاءة عند مكان القراءة العرضية
		300	إضاءة عند مكان الخياطة إضاءة عند مكان القراءة المطولة

والجدول (٤ - ٥) يعطي عدد نقاط الإضاءة المقترحة في الأماكن المختلفة بالمنازل .

الجدول (٤ - ٥)

عدد نقاط الإضاءة	المساحة	المكان
- نقطة أو نقطتان فى السقف - نقطة أو نقطتان على الحائط - نقطة إلى أربع نقاط فى السقف - نقطة إلى أربع نقاط على الحائط - نقطتان فى السقف على الأقل - أربع نقاط على الحائط	حتى $15m^2$ أكبر من $15m^2$ (مربعة) أكبر من $15m^2$ (مستطيلة)	غرفة المعيشة
نقطة إضاءة أعلى الطاولة		غرفة الطعام
نقطة أو نقطتان فى السقف مع نقط إضافية تثبت أسفل دواليب المطبخ لإضاءة سطح العمل		المطبخ
نقطة فى السقف ونقطة على الحائط للتسريحة، وأخرى على رأس السرير ويفضل استخدام مصباحين متدلين واحدة عند كل جانب لمرآة التسريحة		غرف نوم زوجية
نقطة فى السقف بالإضافة إلى نقطة أو نقطتين بالحائط		غرف نوم فردية غرف نوم ومذاكرة
نقطة سقف فى كل استراحة أو قاعة		القاعات واستراحات السلم
نقطة إضاءة فى السقف		الجراج

تابع الجدول (٤ - ٥)

عدد نقاط الإضاءة	المساحة	المكان
نقطة إضاءة فى السقف	أقل من 5m ²	الحمام
نقطة إضاءة فى السقف وأخرى أعلى المرآة	أكبر من 5m ²	
نقطة إضاءة فى السقف ونقطة إضاءة على الحائط أعلى المرآة		دورة المياه
نقطة بالسقف		بلكونة (شرفة) فى دور علوى
نقطة خارجية أعلى الباب من الخارج		الباب الخارجى

٤ / ٤ - وحدات الإضاءة Luminaires :

تتكون وحدات الإضاءة (فوانيس الإضاءة) من المصباح الكهربى وقاعدته ووحدة الكبح الخاصة به (فى حالة مصابيح التفريغ الغازى) وناشرات الضوء الخاصة بتوزيع الضوء . وفيما يلى أهم وظائف وحدات الاضاءة :

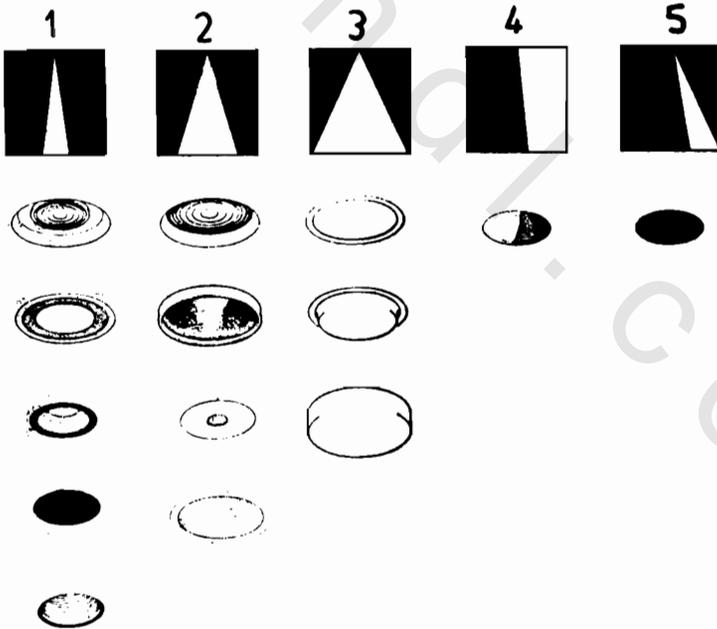
- تستخدم فى تثبيت المصابيح الكهربائية .
 - تقوم بتعديل توزيع الضوء المنبعث من المصباح بواسطة ناشر الضوء للحصول على نوع الإضاءة المطلوب .
 - حماية المصباح من المؤثرات الخارجية مثل الأتربة والماء .
 - تحديد اللمعان المبهر الذى يجهد النظر .
 - إضافة لمسة جمالية للمكان .
- والجدول (٣ - ٦) يعرض توزيع الاستضاءة للأنواع المختلفة من الإضاءة .

الجدول (٤ - ٦)

النسبة المتوية لتوزيع الإضاءة		نوع الإضاءة
لأسفل	لأعلى	
90 : 100	0 : 10	مباشرة
60 : 90	40 : 10	شبه مباشرة
0 : 10	10 : 90	غير مباشرة
10 : 40	90 : 60	شبه غير مباشرة
40 : 60	60 : 40	منتشرة

٤ / ٤ / ١ - وحدات الإضاءة الأسطوانية والمتدلية:

الشكل (٤ - ٦) يعرض عدة نماذج لوحدة الإضاءة الأسطوانية. فالنموذج الأول (1) يعطى إضاءة ضيقة، والنموذج الثاني (2) يعطى إضاءة متوسطة.

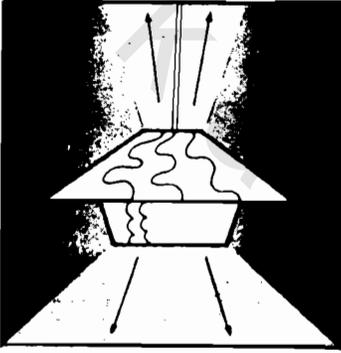


الشكل (٤ - ٦)

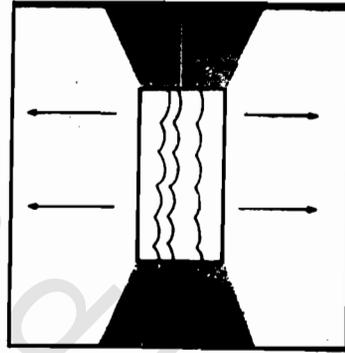
والنموذج الثالث (3) يعطى إضاءة واسعة، والنموذج الرابع (4) يعطى إضاءة مائلة والنموذج الخامس (5) يعطى إضاءة موضعية قابلة التعديل تستخدم فى إضاءة الصور الطبيعية المثبتة على الحوائط .

وحدات الإضاءة الاسطوانية إما أن تدفن بأكملها فى السقف المعلق، أو تثبت على الاسقف أو يدفن بعضها داخل السقف، وبعض هذه الوحدات تكون مزودة بحامل للمصباح فى أعلى الاسطوانة والبعض يكون بقاعدة للمصباح فى جانب الاسطوانة .

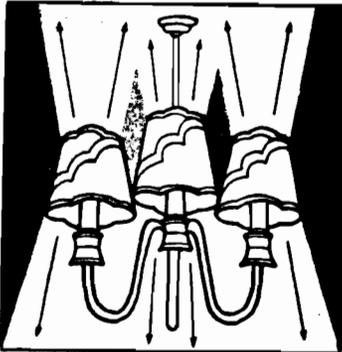
أما الشكل (٤ - ٧) فيعرض عدة نماذج لوحدة الإضاءة المتدلية المستخدمة فى المنازل .



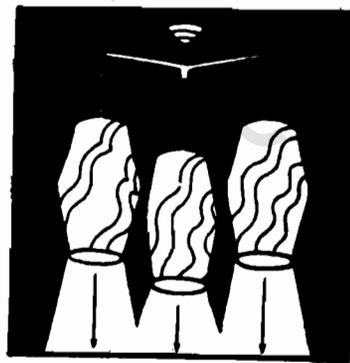
ب



ا

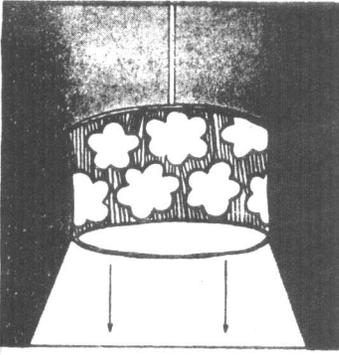


د

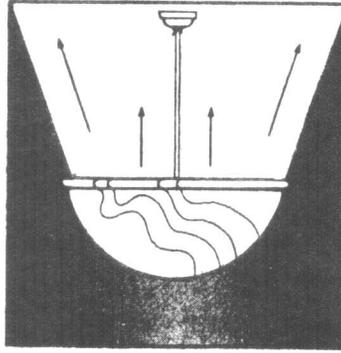


ج

الشكل (٤ - ٧)



و



هـ

تابع الشكل (٤ - ٧)

والشكل أ: يعرض وحدة إضاءة تعطي إضاءة جانبية ويفضل استخدامها في الغرف الطويلة والممرات والسلالم.

والشكل ب: يعرض وحدة إضاءة (نجفة) تعطي إضاءة شبه مباشرة وتستخدم عادة أعلى طاولة (منضدة) غرف الطعام.

والشكل ج: يعرض وحدة إضاءة (نجفة) يفضل استخدامها في غرف الطعام من أجل الديكور.

والشكل د: يعرض وحدة إضاءة (نجفة) تعطي إضاءة متفرقة ويفضل استخدامها في غرف المعيشة من أجل الديكور.

والشكل هـ: يعرض وحدة إضاءة (نجفة) تعطي ضوء منتشر من السقف الأبيض ولا ينصح باستخدامها في المنازل.

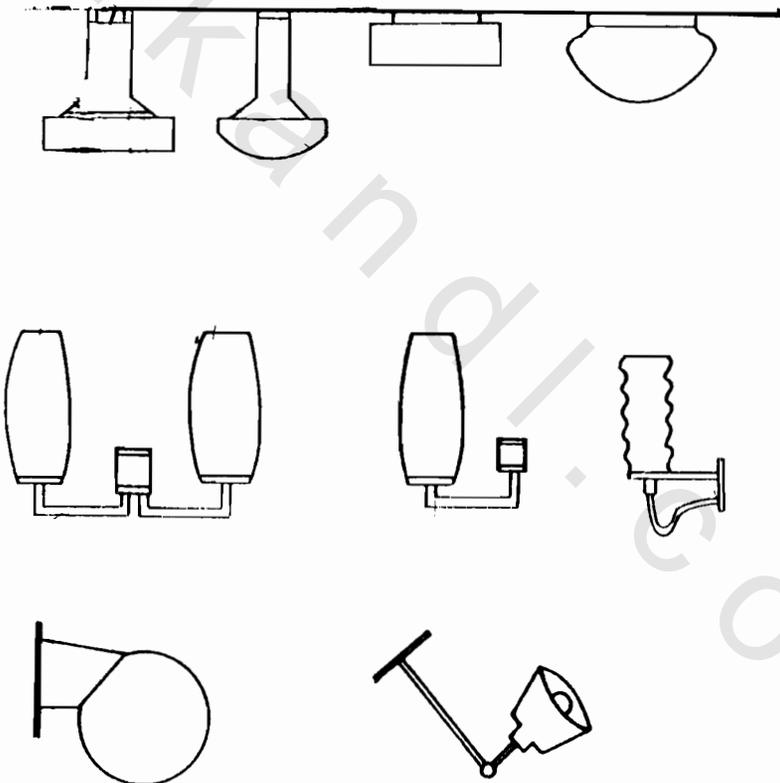
والشكل و: يعرض وحدة إضاءة (نجفة) بشكل معتاد ويفضل استخدامها في غرف النوم.

والجددير بالذكر أنه يتوفر في الأسواق بعض هذه النجفات (الثرينات) تكون مزودة بنظام لخفضها لأسفل أو رفعها لأعلى بواسطة وزن معاكس، حيث يمكن سحب النجفة لأسفل باليد خصوصاً والتي تستخدم في غرف الطعام فوق طاولة (منضدة) الطعام. وعادة يستخدم في توصيل التيار الكهربى كابلات مرنة مقاومة للحرارة.

٤ / ٤ / ٢ - وحدات إضاءة الأسطح والأبجورات :

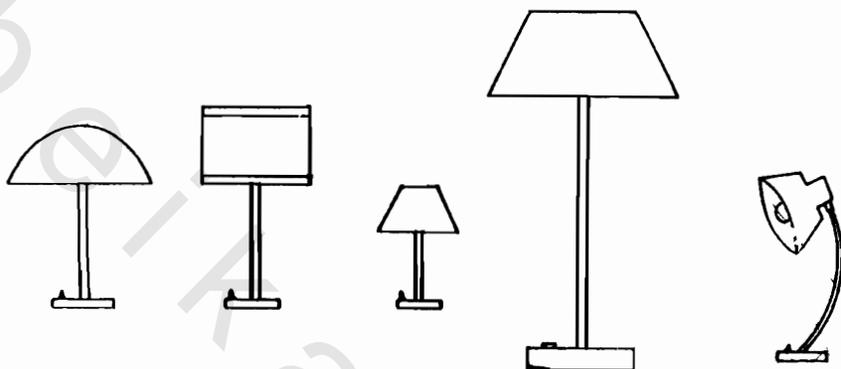
عادة فإن الإضاءة المنبعثة من الحائط تعطى تأثير مدهش عن الإضاءة المنبعثة من السقف بشرط تجنب البريق المجهد وغير المريح للعين . ويفضل عادة استخدام وحدات إضاءة الحوائط الغرف الكبيرة وأيضاً استخدام وحدات إضاءة الحوائط الموضعية (الإسبوتات) لإضاءة مكتب أو لوحة جانبية، وبصفة عامة ينصح باستخدام وحدات إضاءة الحوائط من أجل الديكور عن استخدامها من أجل زيادة الإضاءة.

والشكل (٤ - ٨) يعرض نماذج مختلفة من وحدات الإضاءة التي تثبت على أسطح السقوف (أ) والتي تثبت على أسطح الحوائط (ب).



الشكل (٤ - ٨)

أما وحدات الإضاءة المحمولة (الأبجورات) فهي توضع عادة على الطاولات أو المكاتب أو بجوار السرير أو بجوار كراسى السفر للمساعدة على القراءة العرضية وهي تستخدم عادة من أجل الديكور أكثر من استخدامها من أجل الإضاءة. والشكل (٤ - ٩) يعرض نماذج مختلفة من وحدات الإضاءة المحمولة.

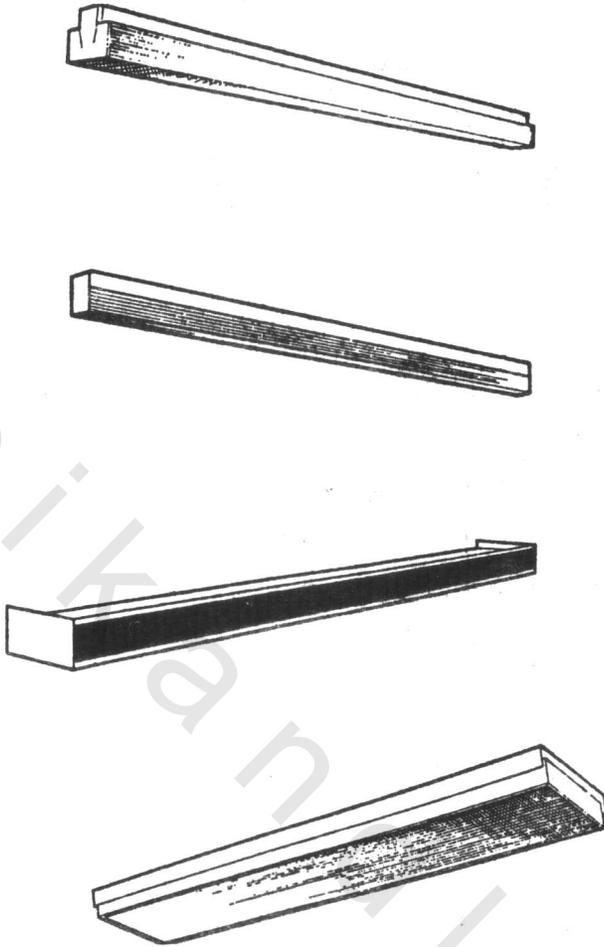


الشكل (٤ - ٩)

٤ / ٤ / ٣ - وحدات الإضاءة الفلورسنت :

لوقت كبير كان وحدات الإضاءة الفلورسنت تستخدم في المطابخ في حين قل استخدامها في الغرف الأخرى بالنازل لصعوبة تمييز الألوان تحت ضوء المصابيح الفلورسنت.

ولكن بعد التحسينات التي أجريت على خواص المصابيح الفلورسنت وكذلك في شكل وحدات الإضاءة الفلورسنت تزايد استخدام وحدات الإضاءة الفلورسنت في المنازل، والشكل (٤ - ١٠) يعرض نماذج مختلفة من وحدات الإضاءة الفلورسنت بعضها معد للتثبيت في السقف والآخر معد للتثبيت على الحوائط؛ علماً بأنه يوجد وحدات إضاءة فلورسنت مستديرة ويكثر استخدامها في غرف المعيشة بالنازل.



الشكل (٤ - ١٠)

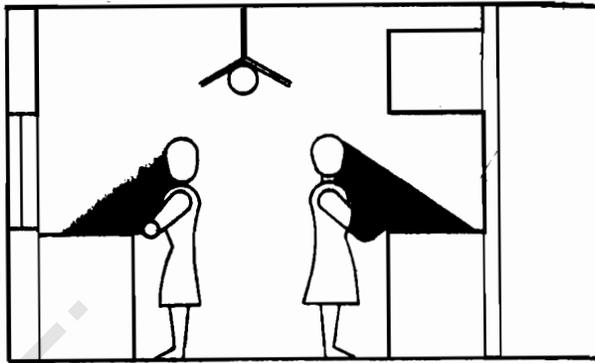
٤ / ٥ - الأسس الفنية والجمالية لتوزيع الإضاءة في الغرف المختلفة :

سنتناول في الفقرات القادمة الأساليب الفنية المتبعة من أجل الحصول على إضاءة مريحة مع توفير اللمسة الجمالية في الغرف المختلفة بالمنازل والشقق السكنية .

٤ / ٥ / ١ - توزيع الإضاءة في المطبخ :

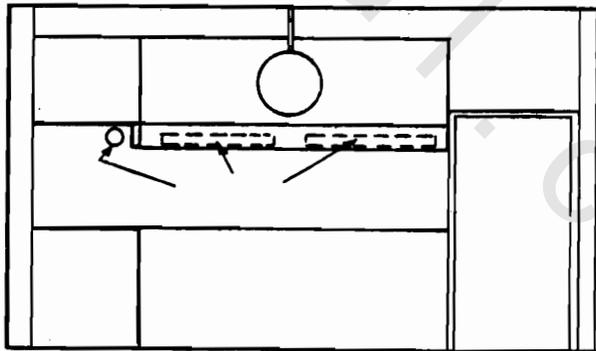
يعتبر استخدام نقطة إضاءة واحدة بالمطبخ من أسوأ أنظمة إضاءة المطبخ حتى ولو

كانت قدرة المصابيح المستخدمة قادرة على توفير مستوى الإضاءة المطلوب لأنه سيظهر ظل للقائمة بالعمل داخل المطبخ كما هو مبين بالشكل (٤ - ١١).



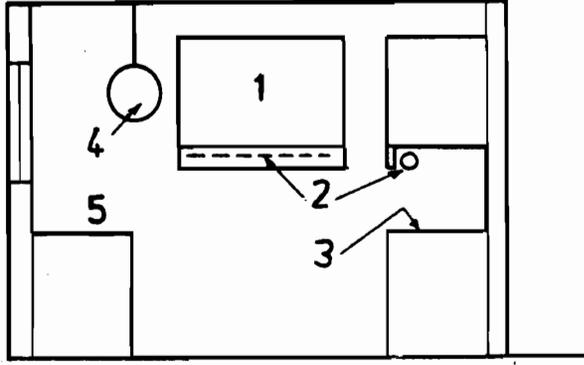
الشكل (٤ - ١١)

لذلك ينصح باستخدام نقاط إضاءة مستقلة لإضاءة أسطح العمل بالمطبخ. وفي الحالة المثالية نحتاج لنقطة إضاءة لكل سطح عمل، ويفضل استخدام وحدات الإضاءة الفلورسنت في ذلك بشرط أن تكون مستورة عن العين كما بالشكل (٤ - ١٢).



الشكل (٤ - ١٢)

وأحياناً يفضل نقل نقطة إضاءة السقف المستخدمة لتوفير الإضاءة العامة في المطبخ فوق الحوض كما هو مبين بالشكل (٤ - ١٣).

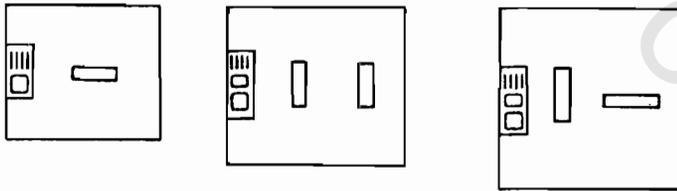


الشكل (٤ - ١٣)

حيث إن :

- | | |
|---|------------------------|
| 1 | دولاب |
| 2 | إضاءة شريطية مخفية |
| 3 | مستوى العمل |
| 4 | وحدة إضاءة مفرقة للضوء |
| 5 | حوض مطبخ |

وأحياناً نستخدم وحدة إضاءة متدلية فوق طاولة الفطار الموجودة بالمطابخ الكبيرة. والشكل (٤ - ١٤) يعرض طرق تثبيت وحدات الإضاءة الفلورسنت في مطبخ صغير (أ) ، ومطبخ متوسط (ب) ، ومطبخ كبير (ج) لتوفير الإضاءة العامة.



الشكل (٤ - ١٤)

وفيما يلي قدرات المصابيح المستخدمة لإضاءة المطبخ لوحدة المساحة:

- ١ - مصابيح متوهجة قدرتها 50w لكل متر مربع .
- ٢ - مصابيح فلورسنت قدرتها 15W لكل متر مربع مثبتة بالسقف .
- ٣ - مصابيح فلورسنت قدرتها 10W لكل متر مربع متدلية من السقف .

مثال : مطبخ أبعاده 3 x 2 m فإن مساحة المطبخ تساوى

$$A = 3 \times 2 = 6 \text{ m}^2$$

وبالتالى تكون قدرة المصابيح المتوهجة المطلوبة للإضاءة هى:

$$P = 6 \times 50 = 300W$$

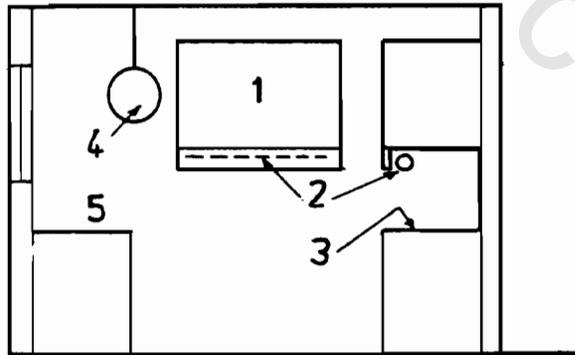
وقدرة مصابيح الفلورسنت المثبتة فى السقف هى:

$$P = 6 \times 15 = 90 \text{ W}$$

٤ / ٥ / ٢ - توزيع الإضاءة فى غرف الطعام:

يمكن استخدام فانوس متدلى يمكن رفعه وخفضه بنظام معد لذلك أعلى طاولة الطعام لإعطاء إضاءة متجانسة ومتساوية أعلى الطاولة .

أما إذا استخدمت وحدة إضاءة متدلية وثابتة تعطى إضاءة مباشرة أو شبه مباشرة يكفى استخدام مصباحين أو أكثر على نفس الخط فى حالة غرف الطعام المستطيلة وبواسطة مخفض إضاءة . (ارجع للفقرة ٣ - ٣) يمكن تخفيض الإضاءة للحصول على الرومانسية المطلوبة فى بعض الأوقات كما بالشكل (٤ - ١٥) .



الشكل (٤ - ١٥)

وينصح عادة بأن تكون وحدات الإضاءة التي يمكن رفعها وخفضها بأن تكون في مركز الطاولة، وإذا لم نتحكم في ذلك عند التنفيذ يمكن إزاحة الطاولة لتحقيق ذلك.

والشكل (٤ - ١٦) يعرض تشكيلات مختلفة من وحدات الإضاءة الأسطوانية المثبتة بالسقف، وكذلك المحمولة والسطحية المثبتة على الحائط في غرف الطعام. وفيما يلي بعض الاختيارات التي ينصح بها:

الإضاءة الموضعية:

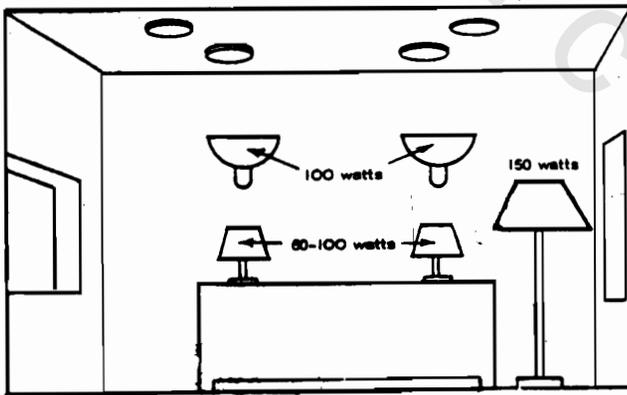
استخدام وحدة إضاءة محمولة (أباجورة) على الأرض بمصباح متوهج 150W، أو وحدتين إضاءة محمولة (أباجورتين) على طاولة جانبية كل منهما بمصباح متوهج 60W أو 100W، أو وحدتين إضاءة سطحيتين يتم تثبيتهما على الحائط بمصابيح متوهجة 100W.

الإضاءة العامة:

استخدام وحدتين إضاءة أو أكثر يتم تثبيتهما في السقف بكل منهما مصباح متوهج 100W.

إضاءة الصور:

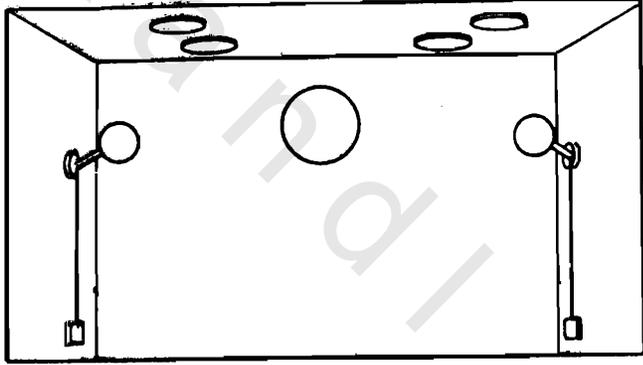
استخدام وحدات إضاءة فلورسنت يتم تثبيتها بجوار الصور، أو تستخدم وحدات إضاءة سطحية تثبت على الحائط لتوفير الإضاءة الموضعية المطلوبة.



الشكل (٤ - ١٦)

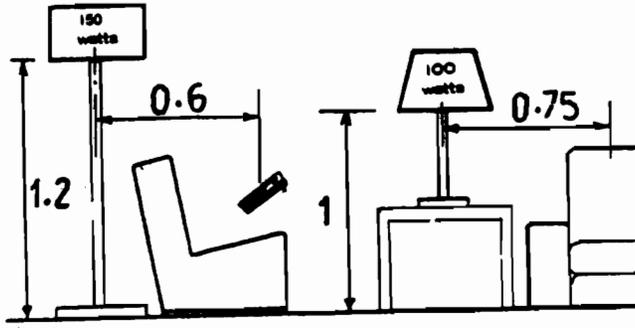
٤ / ٥ / ٣ - توزيع الإضاءة في غرف المعيشة :

عادة تستخدم إضاءة السقف للحصول على إضاءة عامة مساوية 50Lux، ولكن في كثير من التمديدات الحديثة لا يوجد نقاط إضاءة بالسقف في غرف المعيشة. وعادة ينصح بعمل نقطتين أو أكثر في السقف على خط واحد، وكذلك تخصيص نقطة إضاءة إضافية كوحدة إضاءة سطحية تثبت على الحائط للحصول على الإضاءة الموضوعية المطلوبة، أو وحدات إضاءة محمولة على الطاولة. والشكل (٤ - ١٧) يوضح طريقة تحقيق الإضاءة العامة المطلوبة باستخدام وحدات إضاءة أسطوانية مثبتة بالسقف، أو فانوس معدلى من السقف بالإضافة إلى ذلك يمكن استخدام وحدات إضاءة سطحية مثبتة بالحائط لها حوامل مفصلية؛ علماً بأن الأخيرة تستخدم أحياناً لتوفير الإضاءة العامة المطلوبة بدون الحاجة لوحدات إضاءة السقف.



الشكل (٤ - ١٧)

أما الشكل (٤ - ١٨) فيوضح طريقة توفير الإضاءة اللازمة للقراءة باستخدام أبجورة متنقلة توضع أعلى الجانب الأيسر للقارئ، أو بواسطة أبجورة موضوعة على طاولة بجوار المقعد؛ علماً بأن الأبعاد المتر بالنسبة للخياطة فعادة يخصص لها أبجورة متنقلة بحيث يمكن تعديل وضعها لإضاءة المنطقة المطلوبة وذلك بالمحاولة والخطأ. والجدير بالذكر أن ماكينات الخياطة الحديثة تكون مزودة بلمبة إضاءة لإضاءة مكان العمل.



الشكل (٤-١٨)

وفيما يلي قدرات المصابيح المستخدمة لتوفير الإضاءة العامة لغرف المعيشة :

١ - مصابيح متوهجة قدرتها 15W لكل m^2

٢ - مصابيح فلورسنت قدرتها 4W لكل m^2

مثال : غرفة معيشة أبعادها 4.5 x 3.5m فإن مساحة الغرفة تساوي

$$A = 4.5 \times 3.5 = 16 \text{ m}^2$$

وعند استخدام مصابيح متوهجة فإن قدرتها تساوي

$$P = 16 \times 15 = 240W$$

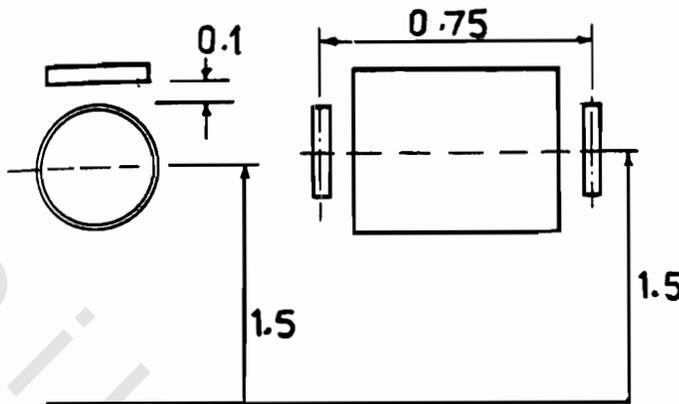
وعند استخدام مصابيح فلورسنت فإن قدرتها تساوي

$$P = 16 \times 4 = 64W$$

٤ / ٥ / ٤ - توزيع الإضاءة في الحمامات ودورات المياه :

ينصح عادة باستخدام نقطة إضاءة مركزية في السقف لتوفير الإضاءة العامة للحمام إلا إذا كان الحمام طويلاً وضيقاً فيحتاج لأكثر من نقطة إضاءة في السقف، ويفضل عادة استخدام المصابيح المتوهجة في الحمام للحصول على إضاءة لمرآة الحوض، ويستخدم لهذا الغرض وحدة إضاءة فلورسنت توضع أعلى المرآة، أو وحدتين إضاءة فلورسنت على جانبي المرآة كما هو مبين بالشكل (٤ - ١٩)؛ علماً بأن الأبعاد بالمتروفي كثير من المنازل الحديثة فإن الحمامات تكون بدون شبابيك الأمر

الذى يلزمه مضاعفة لنقاط الإضاءة مرتين على الأقل وذلك من أجل توفير الإضاءة المطلوبة للعين فى النهار، أما فى الليل فيمكن استخدام بعض نقاط الإضاءة دون الباقى .



الشكل (٤ - ١٩)

ويفضل عادة استخدام وحدات إضاءة الحمامات المصنوعة من الزجاج أو البلاستيك حيث لا تتأثر بالبخار الموجود بالحمام .

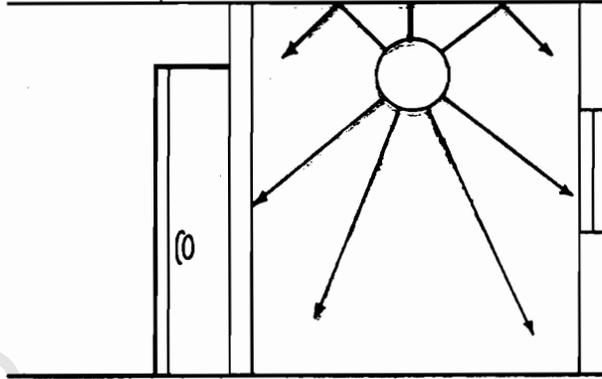
وينصح بوضع مفتاح إضاءة الحمام من الخارج أو يستخدم مفتاح إضاءة بحبل داخل الحمام إلا أنه فى كثير من الأحيان فإن الملاك يفضلون وضع مفتاح الحمام بداخل الحمام وليس بخارجه .

وفيما يلى قدرات المصابيح التى ينصح بها لتوفير الإضاءة العامة للحمامات :

١ - مصابيح متوهجة قدرتها 30w لكل m^2 .

٢ - مصابيح فلورسنت قدرتها 7W لكل m^2 .

أما دورات المياه التى تحتوى على مرحاض وحوض فقط، فعادة ينصح باستخدام وحدة إضاءة متدلية بمصباح متوهج 60W أو 100W لإضاءتها كما هو مبين بالشكل (٤ - ٢٠) .



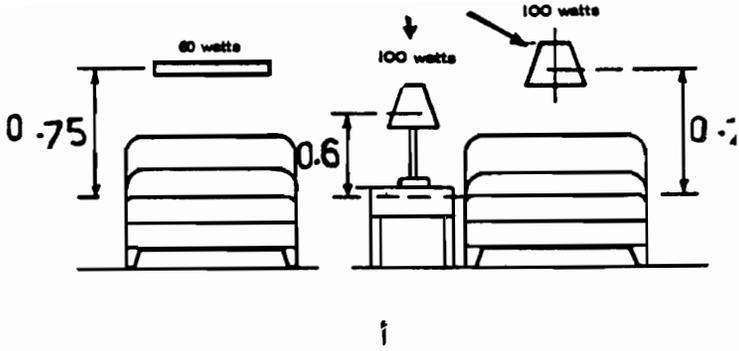
الشكل (٤ - ٢٠)

٤ / ٥ / ٥ - توزيع الإضاءة في غرف النوم

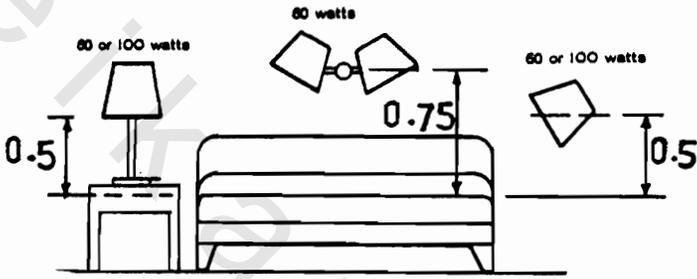
يعتبر مستوى الإضاءة العامة في غرف النوم منخفض بالمقارنة بالغرف الأخرى بالمنزل، فيصل إلى 50 Lux عند الأرضية، ويجب أن تختار وحدات الإضاءة لإعطاء ضوء مريح ودافئ، ويفضل عادة استخدام وحدة إضاءة اسطوانية في السقف أو وحدة إضاءة متدلية مفرقة للضوء. وأحياناً تستخدم إضاءة موضعية بالسقف بقدرات منخفضة تعطى إضاءة غير مباشرة.

ويمكن فصل وتشغيل وحدات الإضاءة العامة من مفتاح بجوار السرير، وآخر عند الباب، وأحياناً تستخدم مخفضات إضاءة لتغيير إضاءة الغرفة عند الحاجة. ويفضل استخدام إضاءة إضافية على رأس السرير، وعادة تكون عبارة عن وحدة إضاءة موضعية سطحية تثبت على الحائط، ويمكن تعديل وضعها للوضع المطلوب. ويمكن استخدام أباچورة على الكوميدينو بجوار السرير.

والشكل (٤ - ٢١) يوضح الطرق المختلفة لإضاءة رأس سريرين منفردين (أ)، ورأس سرير مزدوج (ب)؛ علماً بأن الأبعاد بالمتر.



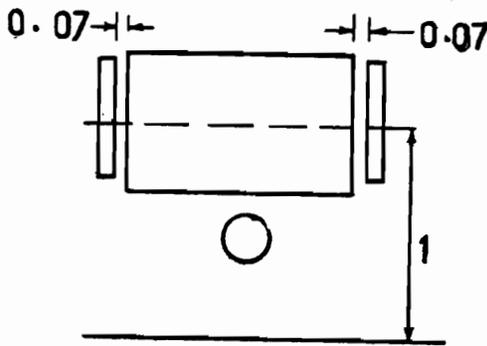
أ



ب

الشكل (٤ - ٢١)

أما إضاءة التسريحة فتتم بنفس الطريقة المتبعة لإضاءة مرآة حوض الحمام. والشكل (٤ - ٢٢) يبين ذلك؛ علماً بأن الأبعاد بالمتر.



الشكل (٣ - ٢٢)

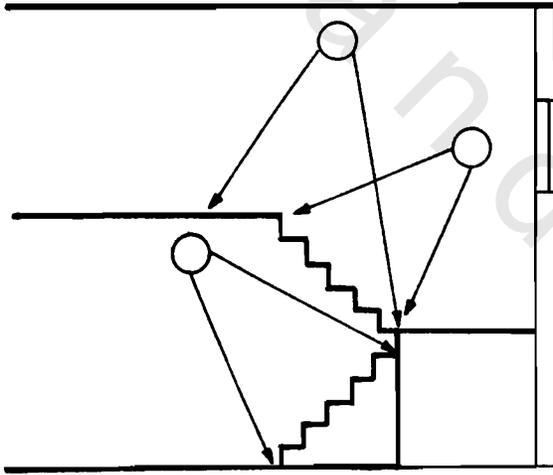
وفيما يلي قدرات المصابيح المستخدمة للإضاءة العامة لغرف النوم:

- مصابيح متوهجة قدرتها 15W لكل m^2 .

ولا ينصح باستخدام مصابيح فلورسنت في غرف النوم؛ والسبب في ذلك هو أن المصابيح الفلورسنت تصدر أشعة تحت الحمراء لها تأثير ضار على المدى الطويل. أما بخصوص غرف نوم الأطفال فمن المعلوم أن الأطفال تستغرق وقتاً طويلاً في اللعب في أرضية الغرفة، الأمر الذي يجعلنا نحتاج لمستوى إضاءة مضاعف عن غرف نوم الكبار، وينصح عادة باستخدام فوانيس تعطى إضاءة شبه مباشرة أو مباشرة عن استخدام فوانيس تعطى إضاءة متفرقة، وذلك من أجل تقليل قدرة المصابيح المطلوبة.

٤ / ٥ / ٦ - توزيع الإضاءة في السلالم والمداخل

عادة ينصح بوضع نقطة إضاءة أو أكثر عند المدخل تبعاً لمساحة المدخل، كما



الشكل (٤-٢٣)

ينصح بوضع نقطة إضاءة عند استراحة كل دور كما بالشكل (٤-٢٣)، ويجب أن تكون وحدات الإضاءة المستخدمة لا تعطى نصوعاً أو بريقاً يجهد أعين الأشخاص الذين يصعدون ويهبطون السلم، وذلك باستخدام وحدات إضاءة مفرقة للضوء ومثبتة في السقف أو على الحوائط.

أما في الممرات فتستخدم وحدات إضاءة بمصابيح متوهجة قدرتها 30W لكل m^2 أو تستخدم مصابيح فلورسنت قدرتها 7W لكل m^2 .

الخلاصة:

الجدول (٤-٦) يعطى قدرات المصابيح الفلورسنت والمصابيح المتوهجة التي ينصح بها لكل متر مربع فى الأماكن المختلفة بالمنشآت السكنية.

الجدول (٤-٦)

قدرة المصابيح المتوهجة لكل متر مربع	قدرة المصابيح الفلورسنت لكل متر مربع	المكان
30:50	10:15	المطبخ
10:15	4:7	المعيشة
10:15	—	نوم
10:15	4:7	غرفة الطعام
10:15	4:7	صالة
10:5	4:7	ممر
10	—	بلكونة
10:15	4:7	خزانة
15:30	7:10	غرفة غسيل الملابس
10:15	4:7	السلم
10:15	3:7	جراج
15:30	7:10	حمام ودورة مياه

علماً بأن هذه القدرات المعطاة فى الجدول السابق توفر الإضاءة العامة المطلوبة؛ لذلك يجب إضافة بعض نقاط الإضاءة لتوفير إضاءة أسطح العمل بالطرق المشروحة فى الفقرات السابقة وذلك فى الأماكن التى تحتاج لذلك.

obeikandi.com