

- ٢ تصميم أعمال الإنارة والقوى

١-٢ تصميم أعمال الإنارة

يجب عند التخطيط لتصميم تركيبات الإنارة الداخلية مراعاة العوامل الآتية:

- (١) مستوى شدة الإضاءة المطلوبة حسب نوعية استخدام المكان.
- (٢) أنظمة الإنارة المستخدمة حسب نوعية استخدام المكان.
- (٣) طبيعة الموقع وألوان حوائط والأسقف ومساحة ونسبة أبعاد السطح المراد إضاءته ومواد التشطيب.
- (٤) اختيار أنواع المصايبح ومستوى تثبيت وتركيب وحدات الإنارة.
- (٥) توزيع وحدات الإنارة.
- (٦) مستويات البهر.
- (٧) مستويات تمييز ألوان الأجسام داخل المكان.

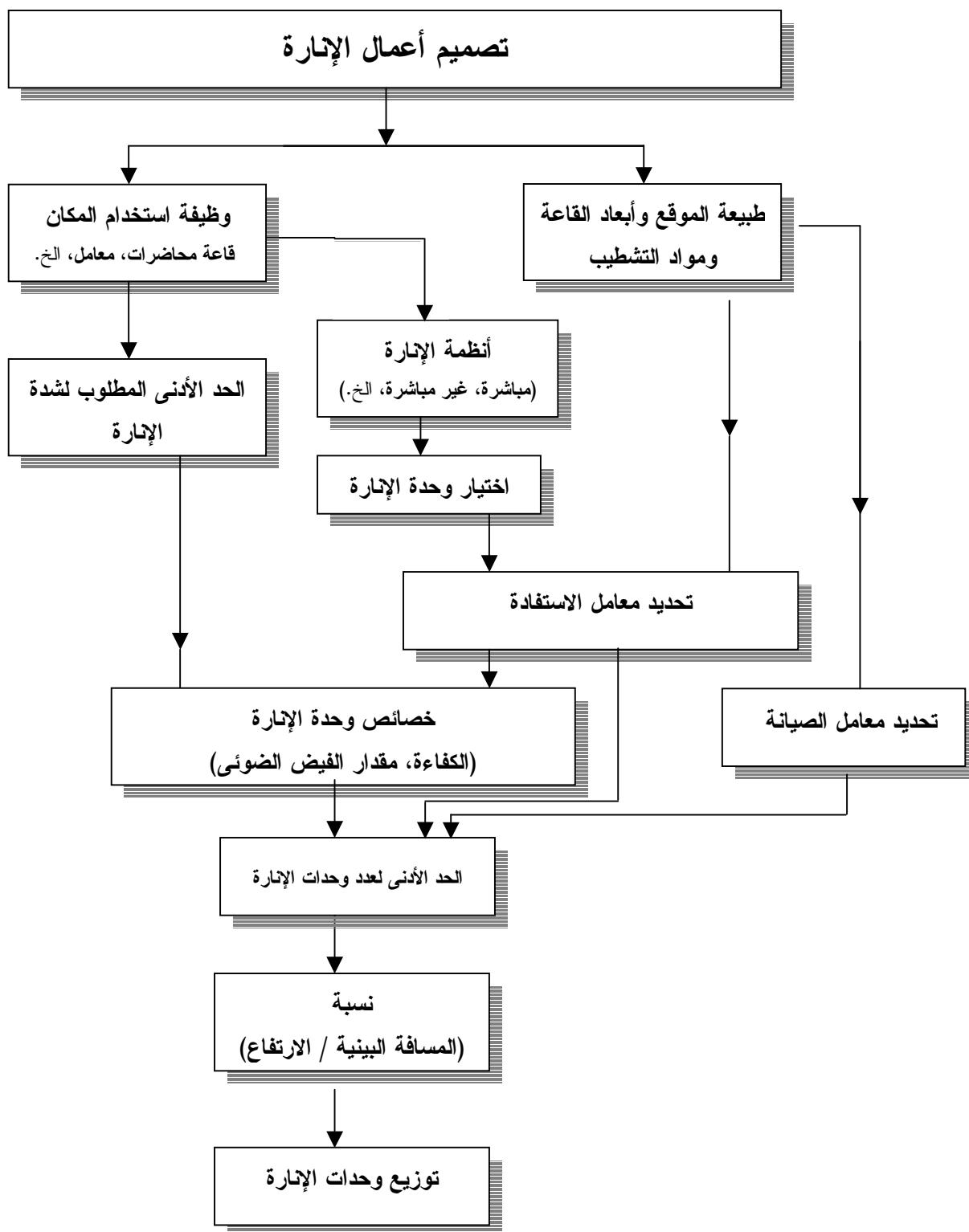
(أ) مستوى شدة الإضاءة

- يعتمد مستوى شدة الإضاءة المطلوب لأي هدف مرئي على العوامل الآتية:

- (١) نوع العمل.
- (٢) فترة العمل.
- (٣) جودة الإنتاج المطلوب.
- (٤) متوسط عمر مجموعة العمل أو الأشخاص الذين يتم تصميم مستوى شدة الإضاءة لهم.

- يوضح الجدول (١-٢) مستوى شدة الإضاءة المطلوب في الفراغات المختلفة داخل النوعيات المختلفة من المبني (سكنية، تجارية، مستشفى، .. الخ).

- ويبيّن شكل (١-٢) رسمًا تخطيطيًّا للخطوات المتبعَة في تصميم أعمال الإنارة الداخلية.



شكل رقم (١-٢): رسم تخطيطي لخطوات تصميم أعمال الإنارة الداخلية

(ب) خطوات تصميم الإنارة الداخلية

- مع مراعاة طبيعة استخدام المكان، يتم تحديد ما يلى:

 - (١) مستوى شدة الإضاءة المطلوب وذلك بالاستعانة بالجدول (١-٢).
 - (٢) أنظمة توزيع الإضاءة التي يتم استخدامها.
 - (٣) نوع أو أنواع المصايب ووحدات الإنارة التي سيتم استخدامها.

 - يتم تحديد معامل الحجرة (R_i) طبقاً لأبعاد المكان: الطول (L) والعرض (W) ومنسوب تعليق وحدة الإنارة وكذلك طبقاً لأنظمة المستخدمة في توزيع الإنارة من الجدول (٢-٢).
 - يتم تحديد معامل الاستفادة (u) لوحدة الإنارة طبقاً لنوعية الوحدة ومعامل الحجرة ومعامل انعكاس الضوء على السقف والحوائط، وذلك من الجدول (٣-٢).
 - يتم تحديد معامل الصيانة (m) لوحدة الإنارة طبقاً لطبيعة الموقع. وتتراوح قيمة معامل الصيانة من ٠,٧٦ إلى ١ في حالة الصيانة الدورية المنتظمة، في حين تبلغ قيمته من ٠,٦٦ إلى ٠,٧٥ في حالة الصيانة غير المنتظمة لوحدات الإنارة.
 - يتم حساب عدد وحدات الإنارة (N) المطلوبة من المعادلة (١-٢):

$$N = \frac{E \times A}{u \times m \times \eta_{lamp} \times P} \quad (2-1)$$

حيث :

: متوسط شدة الإضاءة المطلوبة (لوكس).	E
: مساحة السطح المراد إضاءته (متر ^٢).	A
: معامل الاستفادة.	u
: معامل الصيانة.	m
: كفاءة المصباح (لومن/وات).	η_{lamp}
: قدرة المصباح (وات)،	P

N : عدد المصايبخ في كل وحدة إضاءة.

- عندما تكون قيمة (N) المحسوبة من العلاقة السابقة عدداً كسرياً، يتم تفريغ القيمة المحسوبة إلى العدد الصحيح التالي مباشرة، (مثال: ١٠,٣٠ تصبح ١١ وهكذا).

- يمكن زيادة عدد وحدات الإنارة إلى الرقم الذي يحقق عدة حلول لتوزيع هذه الوحدات، (فمثلاً ١١ يمكن زيادتها إلى ١٢ والتي تعطى توزيع ٢ صف × ٦ وحدات إضاءة أو ٣ صفوف × ٤ وحدات).

- يتم تحديد نسبة المسافة البينية لوحدات الإنارة /الارتفاع (d/h) أو تحدد من الجدول (٤-٢).

- يتم تحديد توزيع وحدات الإنارة في المساحة المضاءة (عدد الوحدات في الصف، عدد الصفوف).

- يتم حساب توزيع شدة الإضاءة الرئيسية في المكان عند نقاط معينة في مستوى الشغل أو خارجه من العلاقة:

$$E = \sum_{i=1}^N \frac{I_i \cos\theta_i}{(r_i)^2} \quad (2-2)$$

حيث :

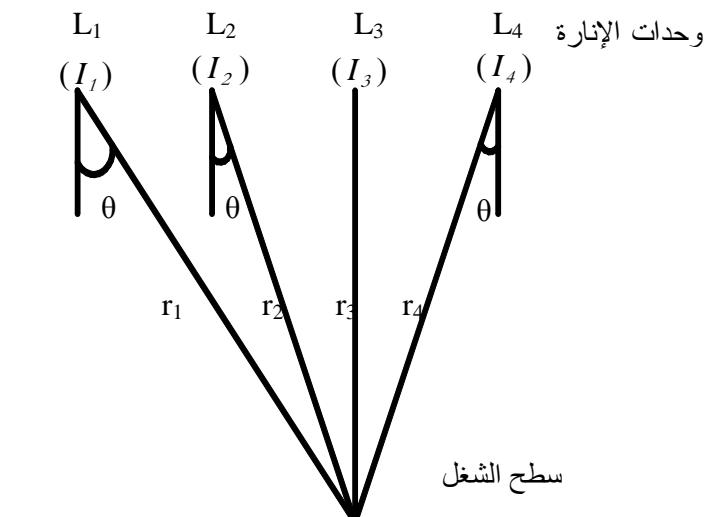
N : عدد وحدات الإضاءة

I_i : كثافة الإضاءة للوحدة i ، كandler أو شمعة

θ_i : الزاوية بين الشعاع الواصل من وحدة الإنارة إلى النقطة التي يتم حساب شدة الإضاءة عنها ومحور وحدة الإضاءة i ، انظر شكل (٢-٢).

r_i : المسافة بين وحدة الإضاءة والنقطة التي يتم عنها حساب شدة الإضاءة.

- إذا كان هناك تفاوت كبير في توزيع شدة الإضاءة، فإنه يمكن إعادة توزيع أو زيادة وحدات الإضاءة في أماكن محددة حتى يتحقق التوزيع المطلوب.



شكل رقم (٢-٢) : حساب توزيع شدة الإضاءة

جدول رقم (١-٢): مستوى شدة الإضاءة في الفراغات المختلفة للمباني

شدة الإضاءة (لو克斯)	المكان
١٢٠	سلالم
٦٠	مراط
	<u>غرف معيشة :</u>
١٥٠	عام
٣٠٠	قراءة
١٢٠	غرفة طعام
١٢٠	غرفة نوم
	<u>مطبخ :</u>
١٢٠	عام
٥٠٠	فوق سطح العمل
٣٠٠	حمام:
	<u>حجرة مكتب :</u>
٣٠٠	- عام
٥٠٠	- فوق سطح المكتب
١٢٠	إستقبال، قاعات استراحة
٣٠٠	صالات إجتماعات
٣٠٠	حجرة تصوير وطباعة
٥٠٠	حجرة الرسم التخطيطي
١٠٠٠	حجرة الرسم المعماري الهندسى
	<u>أرفف الكتب :</u>
٣٠٠	المستخدمة
٦٠	غير المستخدمة
	<u>أعمال الفهرسة :</u>
١٠٠٠	جرات الخرائط
٣٠٠	جرات التصوير
	<u>القراءة :</u>
٣٠٠	قراءة مكتبيّة
٣٠٠	شاشات العرض المرئي
٦٠	قراءة الميكروفيس

تابع جدول رقم (١-٢) : مستوى شدة الإضاءة في الفراغات المختلفة للمباني

شدة الإضاءة (لوكس)	المكان
١٢٠	الردهات، السلاالم، المصاعد
٣٠٠	حجرات العلاج الطبيعي <u>عيادات خاصة :</u>
١٢٠	غرفة انتظار
٥٠٠	غرفة فحص <u>الأسنان :</u>
٣٠٠	عام
٥٠٠	صينية الأدوات
٣٠٠٠	فجوة الفم <u>معمل الأسنان :</u>
٣٠٠	عام
٥٠٠	منضدة العمل
١٠٠٠	إضاءة قطعة الشغل <u>المعامل :</u>
٥٠٠	أخذ العينات
١٠٠٠	معامل الأنسجة
٣٠٠	حجرة الفحص المجهرى
٥٠٠٠	التحاليل الكيميائية
١٠٠٠	التحاليل البكتريولوجية
٥٠٠	تحليل الدم <u>غرفة العمليات :</u>
٥٠٠	التحضير والتخدير
١٠٠٠	عام بغرف العمليات
- ٢٥٠٠٠	مائدة العمليات
١٠٠٠٠	<u>غرف المرضى :</u>
٦٠	عام
٣٠٠	قراءة <u>الأشعة :</u>
	<u>قسم التشخيص</u>
٣٠	حجرة الأشعة
١٠٠٠	فرز الأفلام
٥٠٠	تحضير الباريوم

تابع جدول رقم (١-٢) : مستوى شدة الإضاءة في الفراغات المختلفة للمباني

شدة الإضاءة(لوكس)	المكان	
٥٠٠	<u>قسم العلاج الإشعاعي</u>	تابع المستشفيات
٦٠	تحضير النظائر	
٥٠٠	حجرة الأشعة المقطوعية	
١٢٠	حجرة صيانة الأجهزة	الفنادق
٥٠٠	المرات والسلام والمصاعد	
١٥٠	الاستقبال	
٣٠٠	<u>حجرات النوم :</u>	
٣٠٠	عام	
٣٠٠	طاولة الكتابة ، أماكن التزين	المدارس
٣٠٠	حمامات	
١٢٠	المطعم	
٣٠٠	الفصول	
٥٠٠	السيورة	
٥٠٠	المعامل	المحلات والمتأجر
٥٠٠	حولات الرسم	
٣٠٠	قاعات الاجتماعات	
٥٠٠	الورش	
١٢٠	صالحة الطعام	
٣٠٠	<u>داخل المكان :</u>	الورش
٧٥٠	إضاءة عامة	
٥٠٠	إضاءة أماكن يراد لفت النظر إليها	
٣٠٠	<u>فائزات العرض :</u>	
٢٠٠	إضاءة عامة	
٢٠٠	إضاءة أجزاء هامة يراد لفت النظر إليها	
٥٠٠	<u>ورش النجارة :</u>	
٢٠٠	طاولة تقسيم وقصيل الخشب	
٢٠٠	طاولة تجميع	
٥٠٠	طاولة تشطيب	
٥٠٠	<u>ورش اللحام :</u>	
١٠٠٠	لحام متوسط الدقة	
٣٠٠٠	لحام على الدقة	
٥٠٠	لحام بالغ الدقة	

تابع جدول رقم (١-٢) : مستوى شدة الإصابة في الفراغات المختلفة للمباني

شدة الإصابة(لو克斯)	المكان	
٣٠٠	ورش السباكة :	
٥٠٠	التنظيف	
١٠٠٠	<u>قوالب المسبوكات :</u>	
٣٠٠	كثيرة	تابع الورش
	متوسطة	
	فاك القوالب	
	<u>الغزل :</u>	
٣٠٠	تمشيط، سحب، لف البالات	
٥٠٠	فرز وتصنيف التيلية	
٥٠٠	الغزل والقتل	
١٠٠٠	<u>نسج القماش</u>	
١٥٠٠	نسج ، حياكة	مصانع النسيج
	فحص	
	<u>تشطيط القماش :</u>	
٣٠٠	تنظيف، تبييض	
٥٠٠	صباغة	
٥٠٠	صقل ومعالجة تشطيط	
١٥٠٠	فحص	
٥٠٠	لوحة مفاتيح الحروف - آلات الطباعة	
١٠٠٠	مراجعة عينات التجميع	
١٠٠٠	أعمال خاصة بتحديد وطباعة الألوان	
	<u>التفليف :</u>	
٣٠٠	الثنى والتجميع	الطباعة
٥٠٠	القطع	
١٠٠٠	الفحص	
٥٠٠	تجميع الهياكل	
١٠٠٠	تجميع الأجزاء وتركيبها	
١٠٠٠	أعمال السباكة	
٥٠٠٠	الفحص الدقيق للمسبوكات	مصانع السيارات
١٠٠٠	النلميع والصلقل والتجميد	
٣٠٠٠	التجميع النهائي والتشطيط والفحص	

تابع جدول رقم (١-٢) : مستوى شدة الإضاءة في الفراغات المختلفة للمباني

شدة الإضاءة(لوكس)	المكان	
٦٠		<u>وحدات المعالجة :</u>
٣٠٠		المضخات
٦٠		الصاغطات
٥٠٠	أجهزة مركبة على وحدات المعالجة	<u>مصنع</u> <u>البتروكيماويات</u>
	وحدات معالجة اللائن	
		<u>الغلايات :</u>
٣٠٠		- معدات خارجية
١٥٠		- معدات داخلية

جدول رقم (٢-٢): معامل الحجرة (Ri)

ارتفاع السقف (م)												إضاعة غير مباشرة أو شبه غير مباشرة	
نسبة التعليق فوق سطح الشغل (م)													
معامل الحجرة													طول الحجرة (م)
		١٥,٠٠-١١,١٠	١٠,٨٠-٩,١٠	٩,٠٠ - ٧,٥٠	٧,٢٠ - ٦,٣٠	٦,٠٠ - ٥,١٠	٥,٠٠ - ٤,٢٠	٤,٠٠ - ٣,٦٠	٣,٥٠ - ٣,٠٠	٢,٨٥-٢,٧٠	٢,٥٥-٢,٤٠	٢,٢٥-٢,١٠	
١٥,٠٠-١١,١٠	١٠,٨٠-٩,١٠	٩,٠٠ - ٧,٥٠	٧,٢٠ - ٦,١٠	٦,٠٠ - ٥,١٠	٥,٠٠ - ٤,٢٠	٤,٠٠ - ٣,٦٠	٣,٥٠ - ٣,٠٠	٢,٨٥-٢,٧٠	٢,٥٥-٢,٤٠	٢,٢٥-٢,١٠	١٣,٠٠ - ١٢,٤٠	١٣,٠٠ - ١٢,٤٠	
								J	J	I	H	٤,٢٠ - ٣,٠٠	
								J	I	J	H	٤,٢٠ - ٣,٠٠	
							J	J	I	H	G	٦,٠٠-٤,٢٠	
						J	J	I	H	G	G	٩,٠٠-٦,٠٠	
					J	J	J	I	H	G	F	١٢,٦٠-٩,٠٠	
				J	J	I	H	G	F	H	H	١٢,٦٠ من	
						J	J	I	H	G	G	٤,٢٠ - ٣,٠٠	
					J	J	J	I	H	G	G	٦,٠٠-٤,٢٠	
					J	J	J	I	H	G	F	٩,٠٠-٦,٠٠	
				J	J	I	H	G	G	F	F	١٢,٦٠-٩,٠٠	
				J	J	I	H	G	F	E	E	١٨,٠٠-١٢,٦٠	
				J	I	H	H	F	F	E	E	١٨,٠٠ من	
				J	J	I	I	I	H	G	G	٤,٢٠ - ٣,٠٠	
				J	J	I	H	G	G	F	F	٦,٠٠-٤,٢٠	
				J	J	I	H	G	G	F	E	٩,٠٠-٦,٠٠	
				J	J	I	H	G	F	E	E	١٢,٦٠-٩,٠٠	
				J	I	H	G	F	F	E	E	١٨,٠٠-١٢,٦٠	
				J	I	H	G	F	E	E	E	١٨,٠٠ من	

تابع جدول رقم (٢-٢) : معامل الحجرة (Ri)

		ارتفاع السقف (م)														
		١٥,٠ - ١١,١٠	١٠,٨٠ - ٩,١٠	٩,٠ - ٧,٥٠	٧,٢٠ - ٦,٣٠	٦,٠٠ - ٥,١٠	٥,٠٠ - ٤,٢٠	٤,٠٠ - ٣,٦٠	٣,٥٠ - ٣,٠٠	- ٢,٧٠ ٢,٨٥	إضاءة غير مباشرة أو شبه غير مباشرة					
		نسبة التعليق فوق سطح الشغل (م)														
		- ١١,١٠ ١٥,٠٠	- ٩,١٠ ١٠,٨٠	- ٧,٥٠ ٩,٠٠	- ٦,١٠ ٧,٢٠	- ٥,١٠ ٦,٠٠	٥,٠ - ٤,٢٠	٤,٠ - ٣,٦٠	- ٣,٠٠ ٣,٥٠	٢,٨٥ - ٢,٧٠	٢,٥٥ - ٢,٤٠	٢,٢٥ - ٢,١٠	إضاءة مباشرة أو شبه مباشرة			
عرض الحجرة (م)		معامل الحجرة														طول الحجرة (م)
٢,٧٠ - ٢,٥٠					J	J	I	H	H	G	F		٦,٠٠ - ٤,٢٠			
					J	J	I	H	G	F	E		٩,٠٠ - ٦,٠٠			
				J	J	I	H	G	F	F	E		١٢,٦٠ - ٩,٠٠			
			J	J	J	I	H	F	F	E	E		١٨,٠ - ١٢,٦٠			
			J	J	J	H	G	F	E	E	D		٢٧,٠ - ١٨,٠			
			J	J	I	G	F	F	E	E	D		أكبر من ٢٧,٠٠			
٣,١٥ - ٣,٨٥					J	J	I	H	G	F	E		٦,٠٠ - ٤,٢٠			
					J	I	H	G	F	F	E		٩,٠٠ - ٦,٠٠			
				J	J	J	H	H	G	F	E		١٢,٦٠ - ٩,٠٠			
			J	J	J	I	G	G	F	E	D		١٨,٠ - ١٢,٦٠			
			J	J	J	I	G	G	F	E	E		٣٣,٠٠ - ١٨,٠			
٣,٧٥ - ٣,٣٠				J	J	I	H	G	F	E	E	D	C	٣٣,٠٠		
				J	J	J	I	H	G	F	E	F		٩,٠٠ - ٦,٠٠		
				J	J	J	I	H	G	F	E	E		١٢,٦٠ - ٩,٠٠		
			J	J	J	I	G	F	E	E	D	E		١٨,٠ - ١٢,٦٠		
			J	J	J	H	G	F	E	E	D	E		٢٧,٠٠ - ١٨,٠		
		J	J	I	I	H	F	F	E	D	D	E		٤٢,٠٠ - ٢٧,٠٠		
		J	J	I	H	H	F	F	E	D	D	D		أكبر من ٤٢,٠٠		

تابع جدول رقم (٢-٢) : معامل الحجرة (Ri)

ارتفاع السقف (م)														
عرض الحجرة (م)	معامل الحجرة												طول الحجرة (م)	عرض الحجرة (م)
	-١١,١٠ ١٥,٠٠	-٩,١٠ ١٠,٨٠	٩,٠٠ - ٧,٥٠	-٦,٣٠ ٧,٢٠	٦,٠٠ - ٥,١٠	-٤,٢٠ ٥,٠٠	-٣,٦٠ ٤,٠٠	-٣,٠٠ ٣,٥٠	-٢,٧٠ ٢,٨٥	إضاءة غير مباشرة أو شبه غير مباشرة	أو شبه مباشرة			
منسوب التعليق فوق سطح الشغل (م)														
٤,٠٥ - ٤,٩٠	J	J	I	I	H	G	E	E	D	٩ - ٦	٨ - ٦			
٤,٠٥ - ٤,٩٠	J	J	I	H	H	G	G	E	D	C	١٣ - ٩			
	J	J	I	H	H	G	F	D	D	C	١٨ - ١٣			
	J	J	I	H	H	F	F	D	D	C	٢٧ - ١٨			
	J	J	I	H	G	F	E	C	C	C	٤٢ - ٢٧			
	J	I	I	H	G	G	F	E	C	C	٤٢ من			
	J	I	I	H	G	G	F	E	C	C	٤٢ من			
٥,٥٥ - ٤,٨٠	J	J	I	H	H	G	E	D	D	C	١٣ - ٩	١٠ - ٨,١٠		
٥,٥٥ - ٤,٨٠	J	I	H	H	H	F	D	D	C	C	١٨ - ١٣			
	J	J	I	H	G	G	F	D	C	C	٢٧ - ١٨			
	J	I	H	G	F	F	E	D	C	C	٤٢ - ٢٧			
	J	I	H	G	F	F	E	D	C	C	٥٤ - ٤٢			
	J	I	H	G	F	F	E	D	C	C	٥٤ من			
	J	I	H	G	F	F	E	D	C	B	٥٤ من			
٦,٤٥ - ٥,٧٠	J	I	I	H	H	F	E	D	C	B	١٣ - ٩	١١,٧ - ١٠		
٦,٤٥ - ٥,٧٠	J	J	I	H	G	G	F	D	C	B	١٨ - ١٣			
	J	J	H	H	F	F	E	D	C	A	٢٧ - ١٨			
	J	I	H	G	F	F	E	D	C	B	٤٢ - ٢٧			
	I	H	G	F	F	E	D	C	B	A	٦٠ - ٤٢			
	I	H	G	F	F	E	D	C	B	A	٦٠ من			
	I	H	G	F	F	E	D	C	B	A	٦٠ من			

تابع جدول رقم (٢-٢) : معامل الحجرة (Ri)

ارتفاع السقف (م)													إضاءة غير مباشرة أو شبه غير مباشرة
		١٥,٠ - ١١,١٠	١٠,٨ - ٩,١٠	٩,٠ - ٧,٥٠	٧,٢٠ - ٦,٣٠	٦,٠٠ - ٥,١٠	٥,٠٠ - ٤,٢٠	٤,٠٠ - ٣,٦٠	٣,٥٠ - ٣,٠٠	٢,٨٥ - ٢,٧٠			
منسوب التعليق فوق سطح الشغل (م)													
-١١,١٠ ١٥,٠٠	١٠,٨ - ٩,١٠	٩,٠٠ - ٧,٥٠	٧,٢٠ - ٦,١٠	٦,٠٠ - ٥,١٠	٥,٠ - ٤,٢٠	٤,٠ - ٣,٦٠	٣,٥٠ - ٣,٠٠	٢,٨٥ - ٢,٧٠	٢,٥٥ - ٢,٤٠	٢,٢٥ - ٢,١٠	إضاءة مباشرة أو شبه مباشرة	عرض الحجرة (م)	ارتفاع الحجرة (م)
معامل الحجرة													
J	I	I	H	G	F	E	C	C	B	A	١٨ - ١٣	١٣,٥ - ١٢	
J	I	H	G	F	E	D	C	B	B	A	٢٧ - ١٨		
J	H	G	F	E	D	D	C	B	B	A	٤٢ - ٢٧		
I	H	G	F	E	D	D	C	B	A	A	٦٠ - ٤٢		
I	G	F	F	E	D	D	C	B	A	A	أكبر من ٦٠		
J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	A	١٨ - ١٣	١٦,٥ - ١٣	
J	H	G	F	F	D	C	C	B	A	A	٢٧ - ١٨		
I	G	F	F	E	D	C	C	A	A	A	٤٢ - ٢٧		
I	G	F	E	E	D	C	C	A	A	A	٦٠ - ٤٢		
H	G	F	E	E	D	C	C	A	A	A	أكبر من ٦٠		
I	H	G	F	E	D	C	B	A	A	A	٢٧ - ١٨	٢٠,١٠ - ١٦	
H	G	F	E	D	C	C	B	A	A	A	٤٢ - ٢٧		
H	F	E	E	D	C	C	B	A	A	A	٦٠ - ٤٢		
H	F	E	E	D	C	C	B	A	A	A	أكبر من ٦٠		
I	G	F	E	D	C	B	A	A	A	A	٢٧ - ١٨	٢٧ - ٢٠	
H	F	F	E	D	C	B	A	A	A	A	٤٢ - ٢٧		
G	F	E	D	C	B	B	A	A	A	A	٦٠ - ٤٢		
G	F	E	D	C	B	B	A	A	A	A	أكبر من ٦٠		
H	G	F	E	D	C	B	A	A	A	A	٢٧ - ١٨	٢٧	
C	F	E	D	C	B	A	A	A	A	A	٤٢ - ٢٧		
G	F	E	D	C	B	A	A	A	A	A	٦٠ - ٤٢		
F	E	D	C	C	B	A	A	A	A	A	أكبر من ٦٠		

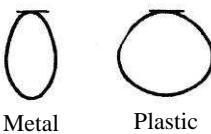
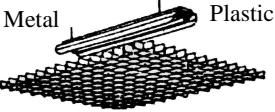
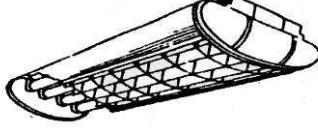
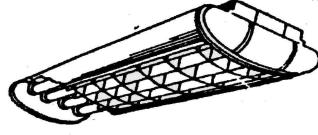
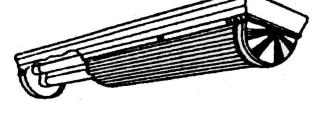
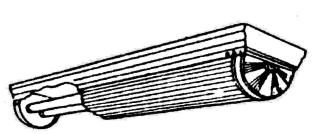
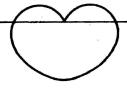
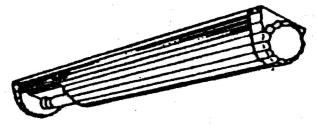
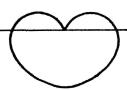
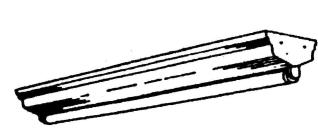
جدول رقم (٣-٢) : معامل الاستفادة (u) لوحدات الإنارة

No	Polar curve	LUMINAIRE	Ceiling	75 %			50 %			30 %		
			Walls	50%	30%	10%	50%	30%	10%	30%	10%	
			Room Index	COEFFICIENT OF UTILIZATION								
1			J	.38	.36	.35	.38	.36	.35	.36	.35	
			I	.46	.45	.44	.45	.44	.43	.44	.42	
			H	.49	.49	.48	.49	.48	.47	.48	.47	
			G	.53	.52	.51	.52	.51	.50	.51	.49	
			F	.55	.54	.53	.53	.53	.52	.53	.51	
			E	.57	.57	.36	.37	.56	.55	.55	.54	
			D	.61	.59	.58	.59	.58	.57	.57	.56	
			C	.62	.61	.59	.60	.59	.58	.58	.37	
			B	.63	.62	.61	.61	.60	.59	.59	.58	
			A	.64	.63	.62	.62	.61	.60	.60	.59	
2			J	.31	.26	.23	.30	.26	.23	.26	.23	
			I	.38	.34	.31	.37	.33	.31	.33	.31	
			H	.41	.38	.34	.41	.38	.34	.37	.34	
			G	.45	.41	.39	.44	.41	.39	.40	.39	
			F	.47	.44	.41	.46	.43	.41	.43	.41	
			E	.51	.48	.46	.50	.48	.46	.46	.46	
			D	.55	.52	.50	.54	.52	.50	.51	.50	
			C	.56	.54	.52	.55	.53	.52	.52	.51	
			B	.59	.57	.55	.58	.56	.54	.55	.54	
			A	.60	.58	.56	.59	.57	.56	.56	.55	
3			J	.25	.22	.20	.24	.22	.20	.22	.20	
			I	.31	.28	.26	.29	.28	.26	.28	.26	
			H	.34	.31	.29	.32	.31	.29	.30	.28	
			G	.36	.33	.32	.34	.33	.31	.32	.30	
			F	.38	.35	.34	.36	.34	.33	.34	.32	
			E	.40	.39	.38	.39	.37	.36	.37	.35	
			D	.43	.41	.40	.42	.40	.39	.39	.38	
			C	.45	.43	.42	.44	.41	.40	.40	.40	
			B	.48	.45	.44	.47	.43	.42	.42	.41	
			A	.50	.47	.46	.48	.46	.45	.45	.44	
4			J	.52	.49	.47	.51	.49	.47	.48	.47	
			I	.55	.53	.51	.54	.52	.51	.51	.50	
			H	.57	.55	.53	.56	.54	.53	.53	.53	
			G	.58	.57	.55	.57	.56	.55	.55	.54	
			F	.59	.58	.57	.58	.57	.56	.56	.56	
			E	.61	.60	.59	.60	.59	.58	.58	.57	
			D	.63	.62	.61	.61	.61	.60	.60	.59	
			C	.64	.64	.63	.63	.63	.62	.62	.61	
			B	.65	.65	.64	.64	.64	.63	.63	.62	
			A	.66	.66	.65	.65	.65	.64	.64	.63	
5			J	.38	.32	.28	.37	.32	.28	.31	.28	
			I	.47	.42	.39	.46	.41	.38	.40	.37	
			H	.51	.47	.44	.50	.47	.43	.46	.43	
			G	.55	.51	.48	.54	.51	.47	.50	.47	
			F	.58	.54	.51	.57	.53	.51	.52	.50	
			E	.63	.60	.57	.62	.59	.56	.58	.53	
			D	.68	.64	.61	.66	.64	.61	.63	.60	
			C	.70	.67	.63	.68	.65	.64	.64	.62	
			B	.73	.70	.68	.71	.68	.67	.67	.66	
			A	.74	.72	.70	.72	.70	.68	.69	.67	
6			J	.34	.29	.25	.33	.29	.25	.28	.25	
			I	.42	.38	.35	.41	.37	.34	.37	.34	
			H	.46	.42	.39	.44	.42	.39	.41	.39	
			G	.50	.46	.43	.48	.45	.41	.44	.41	
			F	.53	.49	.46	.51	.47	.44	.47	.44	
			E	.57	.54	.51	.56	.52	.50	.52	.50	
			D	.61	.58	.55	.59	.56	.54	.56	.54	
			C	.63	.60	.57	.61	.58	.56	.58	.56	
			B	.66	.64	.61	.64	.60	.59	.60	.59	
			A	.67	.63	.62	.66	.62	.61	.62	.60	
7			J	.33	.28	.25	.33	.28	.25	.28	.25	
			I	.41	.37	.34	.40	.36	.33	.36	.33	
			H	.45	.41	.38	.44	.41	.38	.40	.38	
			G	.48	.45	.42	.48	.45	.42	.43	.42	
			F	.51	.48	.45	.50	.47	.45	.46	.45	
			E	.55	.53	.50	.55	.52	.50	.51	.50	
			D	.60	.57	.54	.58	.56	.54	.55	.54	
			C	.61	.59	.56	.60	.57	.56	.57	.55	
			B	.64	.62	.60	.62	.60	.59	.60	.58	
			A	.63	.63	.61	.64	.62	.60	.61	.60	

تابع جدول رقم (٢-٣): معامل الاستفادة (u) لوحدات الإنارة

No	Polar curve	LUMINAIRE	Ceiling	75 %			50 %			30 %		
			Walls	50%	30%	10%	50%	30%	10%	30%	10%	
			Room Index	COEFFICIENT OF UTILIZATION								
8			J	.29	.26	.23	.28	.26	.23	.25	.23	
	I	.35	.32	.31	.35	.32	.30	.32	.30	.32	.30	
	H	.38	.36	.34	.38	.36	.34	.35	.34			
	G	.41	.39	.37	.41	.39	.37	.38	.37			
	F	.44	.41	.39	.42	.41	.39	.40	.39			
	E	.46	.45	.42	.46	.44	.42	.44	.42			
	D	.50	.48	.46	.49	.47	.46	.46	.46			
	C	.51	.49	.47	.50	.48	.47	.48	.46			
	B	.53	.51	.50	.52	.50	.49	.49	.49			
	A	.54	.52	.50	.53	.51	.50	.50	.49			
9			J	.38	.32	.28	.37	.32	.28	.31	.28	
	I	.47	.42	.39	.46	.41	.38	.41	.38			
	H	.51	.47	.43	.50	.47	.43	.46	.43			
	G	.55	.51	.47	.54	.51	.47	.49	.47			
	F	.58	.54	.51	.56	.63	.51	.52	.51			
	E	.63	.59	.56	.62	.59	.56	.58	.56			
	D	.67	.64	.61	.66	.63	.61	.63	.61			
	C	.69	.67	.64	.67	.65	.63	.64	.63			
	B	.72	.70	.67	.71	.68	.67	.67	.66			
	A	.74	.71	.69	.72	.70	.68	.69	.67			
10			*	J	.33	.28	.26	.32	.28	.26	.28	.26
	I	.39	.36	.34	.39	.35	.34	.34	.34			
	H	.43	.40	.38	.42	.40	.38	.39	.38			
	G	.46	.43	.41	.45	.43	.41	.42	.41			
	F	.48	.46	.43	.47	.45	.43	.45	.43			
	E	.52	.50	.47	.51	.49	.47	.48	.47			
	D	.55	.53	.51	.54	.52	.51	.52	.51			
	C	.57	.55	.52	.56	.53	.52	.53	.52			
	B	.59	.57	.56	.57	.56	.55	.55	.54			
	A	.60	.58	.56	.59	.57	.56	.56	.55			
11			J	.27	.24	.23	.27	.24	.23	.24	.23	
	I	.33	.32	.28	.33	.30	.28	.30	.28			
	H	.36	.34	.32	.36	.34	.32	.34	.32			
	G	.39	.36	.35	.38	.36	.35	.36	.34			
	F	.41	.39	.37	.40	.38	.37	.38	.37			
	E	.44	.42	.40	.43	.42	.40	.42	.40			
	D	.47	.45	.43	.46	.44	.43	.43	.42			
	C	.48	.46	.45	.47	.45	.45	.44	.43			
	B	.50	.48	.47	.49	.47	.46	.46	.45			
	A	.51	.49	.48	.50	.48	.47	.47	.46			
12			J	.26	.23	.21	.26	.23	.21	.23	.21	
	I	.32	.29	.24	.31	.28	.27	.28	.27			
	H	.35	.32	.31	.34	.32	.31	.32	.30			
	G	.37	.35	.33	.37	.35	.33	.34	.33			
	F	.39	.37	.35	.38	.37	.35	.37	.33			
	E	.42	.40	.38	.41	.40	.38	.40	.38			
	D	.45	.43	.41	.44	.42	.41	.41	.40			
	C	.46	.45	.42	.45	.43	.42	.42	.41			
	B	.48	.46	.45	.47	.45	.44	.44	.43			
	A	.49	.47	.46	.48	.46	.45	.45	.44			
13			J	.33	.31	.30	.33	.34	.30	.30	.29	
	I	.40	.38	.38	.39	.38	.37	.38	.36			
	H	.43	.42	.41	.42	.41	.41	.41	.40			
	G	.46	.45	.44	.46	.44	.43	.44	.43			
	F	.49	.47	.46	.47	.46	.45	.46	.45			
	E	.51	.50	.49	.50	.49	.48	.49	.47			
	D	.55	.52	.51	.53	.52	.50	.51	.50			
	C	.55	.54	.52	.54	.53	.52	.52	.51			
	B	.56	.55	.54	.55	.53	.53	.53	.52			
	A	.57	.56	.55	.56	.55	.53	.54	.53			
14			J	.29	.27	.26	.29	.27	.26	.27	.26	
	I	.35	.34	.33	.35	.33	.33	.33	.34			
	H	.38	.37	.36	.37	.36	.36	.36	.35			
	G	.40	.39	.39	.40	.39	.38	.38	.38			
	F	.43	.42	.40	.44	.40	.39	.40	.39			
	E	.45	.44	.43	.44	.43	.42	.43	.42			
	D	.48	.46	.45	.46	.45	.44	.45	.44			
	C	.48	.47	.45	.47	.46	.45	.45	.45			
	B	.50	.48	.47	.48	.47	.46	.46	.46			
	A	.50	.49	.48	.49	.48	.47	.48	.46			

تابع جدول رقم (٣-٢): معامل الاستفادة (u) لوحدات الإنارة

No	Polar curve	LUMINAIRE	Ceiling	75 %			50 %			30 %	
			Walls	50%	30%	10%	50%	30%	10%	30%	10%
			Room Index	COEFFICIENT OF UTILIZATION							
15			J	.23	.20	.19	.25	.20	.19		
	I	.27	.24	.22	.29	.25	.23				
	H	.30	.27	.25	.32	.28	.26				
	G	.32	.29	.28	.35	.32	.30				
	F	.34	.31	.30	.38	.34	.32				
	E	.36	.33	.32	.41	.38	.36				
	D	.38	.35	.34	.43	.40	.39				
	C	.39	.37	.36	.45	.42	.44				
	B	.41	.39	.38	.47	.44	.43				
	A	.42	.40	.39	.48	.46	.45				
16			J	.29	.26	.23	.28	.26	.23	.25	.23
	I	.35	.32	.34	.35	.32	.30	.32	.30		
	H	.38	.36	.34	.38	.36	.34	.35	.34		
	G	.41	.39	.37	.44	.39	.37	.38	.37		
	F	.44	.44	.39	.42	.41	.39	.40	.39		
	E	.46	.45	.42	.46	.44	.42	.44	.42		
	D	.50	.48	.46	.49	.47	.46	.46	.46		
	C	.51	.49	.47	.50	.48	.47	.48	.46		
	B	.53	.51	.50	.52	.50	.49	.49	.49		
	A	.54	.52	.50	.53	.51	.50	.50	.49		
17			J	.29	.26	.23	.27	.25	.23	.25	.22
	I	.35	.32	.34	.33	.31	.30	.30	.28		
	H	.38	.36	.35	.36	.34	.33	.33	.31		
	G	.41	.39	.38	.39	.37	.35	.35	.34		
	F	.44	.42	.40	.44	.39	.37	.37	.36		
	E	.47	.45	.43	.44	.42	.41	.39	.38		
	D	.51	.48	.46	.47	.45	.43	.42	.41		
	C	.52	.50	.47	.48	.46	.45	.43	.42		
	B	.54	.52	.50	.50	.48	.47	.44	.43		
	A	.55	.53	.51	.51	.49	.48	.46	.44		
18			J	.21	.17	.14	.20	.16	.14	.16	.14
	I	.26	.22	.20	.25	.21	.19	.21	.19		
	H	.29	.25	.23	.28	.25	.22	.24	.22		
	G	.32	.28	.25	.30	.27	.25	.26	.24		
	F	.34	.30	.27	.33	.30	.27	.29	.27		
	E	.38	.34	.34	.36	.33	.34	.32	.30		
	D	.41	.37	.34	.39	.36	.34	.35	.33		
	C	.42	.39	.36	.41	.38	.36	.37	.36		
	B	.45	.42	.39	.42	.40	.39	.39	.38		
	A	.47	.44	.41	.45	.42	.40	.41	.39		
19			J	.24	.20	.19	.23	.20	.17	.19	.17
	I	.30	.26	.23	.29	.23	.23	.23	.23		
	H	.33	.29	.27	.32	.29	.26	.28	.26		
	G	.36	.32	.30	.34	.32	.29	.30	.29		
	F	.39	.35	.32	.37	.34	.31	.33	.31		
	E	.42	.39	.35	.41	.38	.33	.36	.34		
	D	.45	.42	.39	.44	.41	.38	.40	.38		
	C	.47	.44	.41	.45	.42	.40	.41	.39		
	B	.50	.47	.44	.48	.45	.43	.44	.42		
	A	.52	.49	.46	.50	.47	.45	.45	.44		
20			J	.23	.19	.17	.23	.18	.16	.17	.16
	I	.29	.25	.22	.28	.24	.21	.23	.21		
	H	.32	.28	.23	.31	.28	.25	.26	.24		
	G	.36	.32	.29	.34	.30	.27	.29	.26		
	F	.40	.33	.31	.37	.33	.30	.31	.29		
	E	.43	.39	.35	.41	.37	.34	.35	.32		
	D	.47	.42	.39	.44	.40	.37	.38	.36		
	C	.49	.45	.41	.46	.42	.39	.40	.38		
	B	.52	.48	.45	.49	.45	.43	.43	.41		
	A	.54	.51	.47	.51	.47	.45	.44	.43		
21			J	.29	.24	.22	.29	.23	.20	.22	.20
	I	.37	.32	.28	.36	.30	.27	.29	.27		
	H	.44	.35	.32	.39	.34	.32	.33	.30		
	G	.46	.41	.37	.43	.38	.34	.37	.33		
	F	.51	.44	.39	.47	.42	.39	.39	.37		
	E	.55	.49	.44	.52	.47	.43	.44	.41		
	D	.60	.53	.49	.56	.51	.47	.48	.46		
	C	.62	.57	.52	.58	.53	.50	.51	.48		
	B	.66	.61	.57	.62	.57	.54	.54	.52		
	A	.68	.64	.60	.63	.60	.57	.56	.55		

تابع جدول رقم (٣-٢): معامل الاستفادة (u) لوحدات الإنارة

No	Polar curve	LUMINAIRE	Ceiling	75 %			50 %			30 %		
			Walls	50%	30%	10%	50%	30%	10%	30%	10%	
			Room Index	COEFFICIENT OF UTILIZATION								
22			J	.24	.20	.16	.22	.18	.16	.17	.15	
	I	.30	.25	.23	.27	.23	.21	.22	.19			
	H	.33	.29	.26	.31	.27	.24	.23	.22			
	G	.37	.33	.30	.34	.30	.27	.27	.25			
	F	.44	.36	.32	.36	.33	.31	.31	.27			
	E	.45	.41	.37	.44	.37	.33	.33	.30			
	D	.49	.44	.40	.44	.40	.37	.36	.33			
	C	.51	.47	.43	.46	.42	.39	.38	.35			
	B	.55	.51	.47	.49	.43	.43	.40	.38			
	A	.57	.53	.50	.51	.47	.45	.42	.40			
23			J	.26	.22	.18	.25	.20	.17	.19	.15	
	I	.32	.28	.24	.30	.26	.23	.25	.22			
	H	.35	.31	.29	.33	.30	.28	.29	.27			
	G	.38	.34	.31	.36	.33	.30	.31	.29			
	F	.42	.37	.34	.38	.35	.34	.33	.32			
	E	.45	.42	.40	.43	.39	.37	.37	.33			
	D	.49	.46	.43	.46	.43	.40	.40	.39			
	C	.51	.48	.45	.47	.45	.43	.43	.41			
	B	.54	.51	.48	.50	.48	.46	.45	.44			
	A	.55	.53	.50	.52	.49	.48	.46	.45			
24			J	.28	.25	.23	.23	.21	.19	.18	.16	
	I	.34	.31	.29	.28	.26	.25	.22	.21			
	H	.37	.34	.33	.31	.29	.28	.25	.24			
	G	.41	.38	.36	.34	.32	.30	.27	.26			
	F	.43	.41	.38	.35	.33	.32	.29	.27			
	E	.46	.44	.42	.38	.37	.35	.31	.30			
	D	.50	.47	.45	.41	.39	.37	.33	.32			
	C	.52	.49	.46	.42	.40	.39	.34	.33			
	B	.54	.51	.50	.44	.42	.41	.36	.35			
	A	.56	.53	.51	.46	.43	.42	.37	.36			
25			J	.26	.23	.20	.23	.21	.19	.19	.17	
	I	.31	.28	.27	.28	.26	.24	.23	.20			
	H	.35	.32	.30	.31	.28	.27	.26	.24			
	G	.38	.35	.33	.34	.31	.30	.28	.27			
	F	.41	.38	.35	.36	.34	.32	.30	.28			
	E	.44	.42	.39	.39	.37	.35	.32	.31			
	D	.48	.45	.42	.42	.39	.38	.34	.33			
	C	.50	.49	.44	.43	.41	.39	.35	.34			
	B	.53	.50	.48	.46	.43	.42	.37	.36			
	A	.54	.52	.50	.47	.45	.43	.39	.37			
26			J	.28	.23	.21	.23	.20	.18	.17	.16	
	I	.33	.30	.28	.28	.25	.23	.22	.20			
	H	.36	.33	.31	.30	.28	.26	.24	.23			
	G	.39	.36	.34	.33	.30	.29	.26	.25			
	F	.42	.39	.36	.35	.32	.31	.28	.26			
	E	.45	.42	.40	.38	.36	.34	.30	.29			
	D	.48	.45	.43	.40	.38	.36	.32	.31			
	C	.50	.47	.44	.42	.39	.38	.33	.32			
	B	.53	.50	.48	.43	.41	.40	.35	.34			
	A	.54	.52	.49	.45	.43	.41	.36	.33			
27			J	.27	.24	.22	.24	.22	.21	.21	.19	
	I	.33	.30	.29	.29	.27	.26	.25	.23			
	H	.36	.34	.32	.32	.30	.029	.28	.26			
	G	.39	.37	.35	.36	.33	.32	.30	.28			
	F	.43	.40	.37	.38	.35	.34	.31	.30			
	E	.46	.43	.41	.41	.38	.37	.34	.32			
	D	.50	.46	.44	.43	.41	.39	.36	.35			
	C	.52	.49	.46	.45	.43	.41	.37	.36			
	B	.55	.52	.50	.47	.45	.44	.38	.37			
	A	.56	.54	.52	.49	.47	.45	.40	.38			
28			J	.18	.14	.13	.14	.12	.10	.08	.08	
	I	.22	.19	.17	.18	.13	.14	.12	.11			
	H	.25	.22	.20	.20	.18	.16	.14	.13			
	G	.28	.25	.22	.22	.20	.18	.16	.15			
	F	.30	.27	.24	.24	.22	.20	.17	.16			
	E	.34	.30	.28	.27	.24	.22	.19	.18			
	D	.37	.33	.31	.29	.26	.25	.21	.20			
	C	.39	.36	.33	.30	.28	.26	.22	.21			
	B	.42	.39	.37	.32	.30	.28	.24	.23			
	A	.44	.41	.39	.34	.32	.30	.23	.24			
29			J	.16	.13	.11	.12	.10	.08	.06	.05	
	I	.20	.16	.15	.13	.13	.11	.08	.06			
	H	.23	.20	.17	.17	.14	.13	.10	.08			
	G	.26	.23	.20	.20	.17	.15	.11	.10			
	F	.29	.26	.22	.22	.19	.17	.12	.11			
	E	.32	.29	.26	.24	.21	.19	.13	.12			
	D	.36	.32	.30	.26	.24	.22	.15	.14			
	C	.38	.35	.32	.28	.25	.24	.16	.15			
	B	.42	.39	.36	.30	.29	.27	.18	.17			
	A	.44	.41	.39	.33	.30	.29	.19	.18			

جدول رقم (٤-٢) منسوب التعليق والمسافات البينية لوحدات الإنارة

إضاءة مباشرة شبه مركزه	إضاءة مباشرة مركزه	إضاءة مباشرة - شبه مباشرة - أو تنايريه			إضاءة غير مباشرة أو شبه غير مباشرة			
أقصى مسافة بين الوحدات (م)	أقصى مسافة بين الوحدات (م)	أقصى مسافة بين الوحدات (م)	المسافة من الحوائط (م)	منسوب التعليق (م)	أقصى مسافة بين الوحدات (م)	تدلى الوحدة (م)	المسافة من الحوائط (م)	ارتفاع السقف (م)
٠,٧٥	١,٦٥	٢,٢٥	٠,٩٠	٢,٤٠	٢,٧٠	-٠,٣٠ ٠,٩٠	٠,٩٠	٢,٤٠
٠,٩٠	١,٨٠	٢,٧٠	٠,٩٠	٢,٧٠	٣,١٥	-٠,٤٥ ٠,٩٠	٠,٩٠	٢,٧٠
١,٢٠	٢,١٠	٣,١٥	١,٠٥	٣,٠٠	٣,٧٥	-٠,٦٠	١,٠٥	٣,٠٠
١,٣٥	٢,٤٠	٣,٦٠	١,٠٥	٣,٣٠	٤,٠٥	٠,٩٠	١,٠٥	٣,٣٠
١,٥٠	٢,٧٠	٤,٠٥	١,٢٠	٣,٦٠	٤,٥٠	-٠,٧٥ ١,٢٠	١,٢٠	٣,٦٠
١,٦٥	٣,٠٠	٤,٥٠	١,٢٠	٣,٩٠	٥,١٠	-٠,٩٠ ١,٢٠	١,٢٠	٣,٩٠
١,٨٠	٣,٣٠	٤,٩٥	١,٥٠	٤,٢٠	٥,٧٠		١,٥٠	٤,٢٠
١,٩٥	٣,٦٠	٥,٤٠	١,٥٠	٤,٥٠	٦,٠٠		١,٥٠	٤,٥٠
٢,١٠	٣,٩٠	٦,٠٠	١,٨٠	٤,٨٠	٦,٦٠	-١,٢٠	١,٨٠	٤,٨٠
٢,٤٠	٤,٦٥	٦,٦٠	١,٨٠	٥,٤٠	٧,٢٠	١,٥٠	١,٨٠	٥,٤٠
٢,٧٠	٥,٢٥	٧,٥٠	٢,١٠	٦,٠٠ أكثـر	٨,٤٠	-١,٢٠ ١,٨٠	٢,١٠	أكـثر من ٥,٤٠

مثال:

صالة رسم ذات أبعاد $15 \times 7 \times 3$ م مطلوب إضاءتها باستخدام مجموعة من
كشافات فلورية طراز لوفر لمبة ٤٠ وات. احسب عدد الكشافات
المطلوبة وتوزيعها وفيما التيار المغذي لدوائر الإنارة؟

الحل:

من جدول معايير شدة الإضاءة (١-٢) نجد أن شدة الإضاءة المطلوبة لصالحة الرسم
٥٠٠ لوكس.

حيث أن كشافات اللوفر من نوع الإضاءة المباشرة وباعتبار أن ارتفاع ترابيزات
الرسم (١م) فإن منسوب تعليق الكشافات فوق سطح التشغيل يكون ٢٠،٢ م. وبذلك
يمكن إيجاد معامل الحجرة (R_i) من الجدول (٢-٢) بدلاًة طول وعرض الصالة
ونجد أن معامل الحجرة هو (C).

بفرض أن معامل إنعكاس الضوء من الحوائط ٥،٥ ومن السقف ٧٥،٠ ، يمكن إيجاد
معامل الاستفادة من الجدول (٣-٢) للكشاف اللوفر وهو يساوى ٥٧،٠٠.

ومن حيث أن كفاءة اللامبات الفلورية هي ٨٠ ليومن / وات، لذا يكون الفيض
الضوئي من الكشاف الفلوري ٢ لمبة قدره ٤٠ وات هو ٣٢٠٠ ليومن.

وبفرض أن معامل الصيانة ٨،٠ يمكن إيجاد عدد الكشافات من المعادلة (٣-٢)

$$N = \frac{500 \times (15 \times 7)}{0.57 \times 0.8 \times 40 \times 80} \quad (2-3)$$
$$\therefore N = 17.98 \approx 18$$

ويمكن توزيعها على أساس ٦ صفوف، بواقع ٣ كشافات في الصف، لتكون نسبة
عدد الكشافات في الاتجاه الطولي : عدد الكشافات في الاتجاه العرضي هو ٢ : ١
وهي تساوى تقريرياً نسبة الطول : العرض (١٥ : ٧).

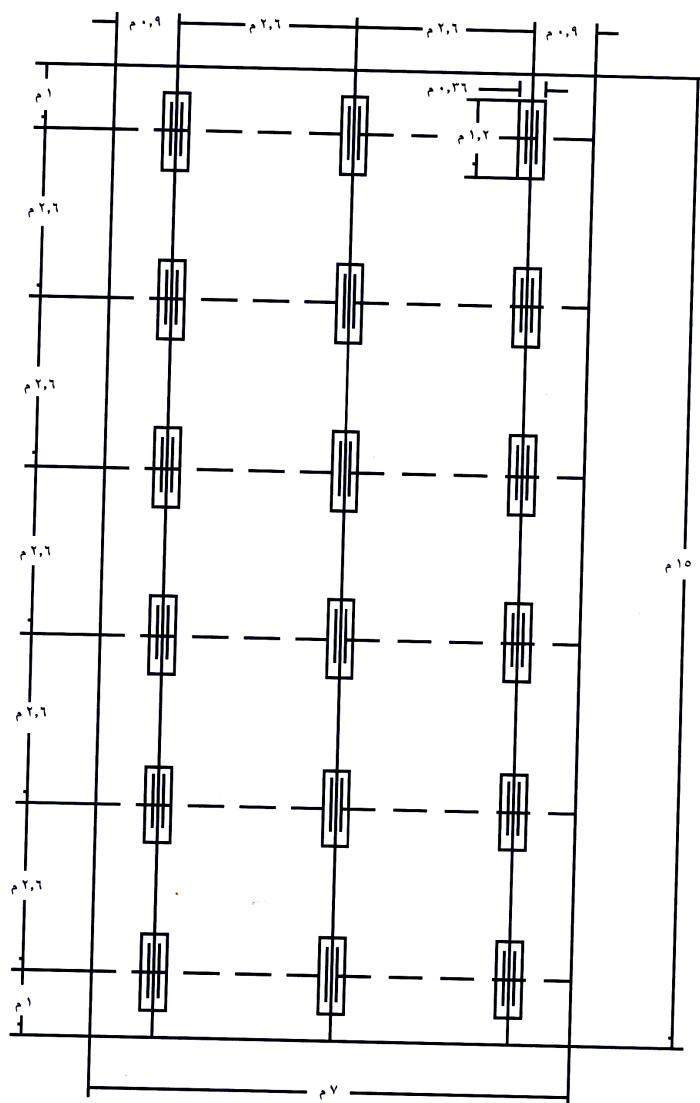
ومن الجدول (٤-٢) نجد أن المسافة بين الكشافات والحوائط للإضاءة المباشرة عند
منسوب تعليق ٤٠،٢ م هو حوالي ٩٠،٢ م.
ويوضح شكل (٣-٢) رسم تخطيطي لتوزيع الكشافات.

وباعتبار أن القدرة المفقودة في الملفين الكابحين لكل كشاف هي (١١ وات)، تصبح القدرة المستهلكة لكل كشاف هي ٩١ وات.

بتوصيل كل ٦ كشافات على طور واحد يكون التيار المغذي لهذه الدائرة:

$$I = \frac{6 \times 91}{0.7 \times 220} = 3.54 \text{ A}$$

وذلك باعتبار أن معامل القدرة للكشاف بمكثف هو .٠٠٧.



شكل رقم (٣-٢): رسم تخطيطي لتوزيع الكشافات

٢-٢ تصميم أعمال القوى

عام:

- (١) يجب أن تكون المقابس المستعملة في التمديدات الكهربائية للمباني لتغذية الأجهزة الكهربائية مطابقة للمواصفات الكهروتقنية الدولية رقم (IEC 309) ورقم (IEC 889).
- (٢) يجب أن يحقق المقبس تلامساً قوياً ميكانيكياً وكهربائياً مع أصابع القابس المناسب له.
- (٣) يجب أن يكون مقاس فتحة قطب الأرضى في المقبس للدوائر أحادية الأطوار أو ثلاثة الأطوار مختلفاً عن مقاس فتحة طرف التلامس المكهرب وفتحة طرف التلامس للطرف المتعادل طبقاً لما تنص عليه المواصفات القياسية البريطانية رقم (BS 4343).
- (٤) يجب أن يجهز المقبس بوسيلة بحيث يلامس طرف الأرضى فيه جسم العلبة المعدنية التي يركب بها.
- (٥) يجب أن يكون مقاس قاعدة المقبس المحتوية على أطراف التلامس بالأبعاد المناسبة بحيث لا تقل المسافة البينية بين تلك القاعدة وجدران العلبة التي ستركب بها عن ٦,٣٥ مم ولا تقل المسافة البينية بين تلك القاعدة وقاعد العلبة عن ٤١ مم.
- (٦) يكون وجه علبة المقبس مصنوعاً من مادة عازلة صلبة غير قابلة للاشتعال ولا تلين عند ارتفاع درجة حرارتها إلى ٨٥ م°، ويجب أن تكون غير قابلة للتثنوه والانبعاج عند الاستعمال العادى.
- (٧) يجب أن تكون المقابس المفردة أو المزدوجة من النوع ذي القطبين والقطب المؤرض.
- (٨) يجب أن يكون مبيناً أو موضحاً على المقابس كلاً من القيمة المقننة للتيار والجهد بحروف بارزة.

(٩) في حالة تركيب مقابس لتغذية أجهزة ذات أغلفة معدنية مثل الغسالات والسخانات وما يماثلها، يراعى أن يكون لها قطب تأريض إضافي يوفر الوقاية ضد تكهرب الأغلفة المعدنية.

(١٠) يراعى أن تكون المقابس المركبة في الأرضيات من النوع الصامد للمياه لضمان ألا ينتج عنها خطراً أو تلفاً للعزل عند غسل الأرضيات.

(١١) يراعى أن تكون المقابس المركبة خارج المبنى من النوع الصامد للمياه سواء كانت خارج أو داخل الحائط مزودة بقطاء محكم لمنع وصول مياه المطر للأقطاب المكهربة.

اشتراطات تصميمية لأعمال القوى:

(١) إذا ما كانت المقابس عرضه للتلف الميكانيكي، فإنه يجب وضعها داخل أغلفة معدنية متينة مؤرضة.

(٢) عند استخدام جهود مختلفة أو أنواع مختلفة من التيار، يراعى أن تكون مقابس كل جهد أو نوع مختلف تماماً عن الآخريات حتى لا يحدث خطأ في استخدام قوابس أحد الأنواع لنوع آخر.

(٣) يراعى عند استعمال عدد من مأخذ القوى بحجرة مساحتها 50 متر^2 مربعاً أو أقل موزعة على أكثر من دائرة فرعية نهائية، أن تكون جميعها على نفس طور التيار وذلك لمنع احتمال وجود تيار بجهد ٣٨٠ فولت بين أي سلكين موصلين إلى مأخذين بنفس الحجرة.

وفي حالة الحجرات ذات المساحة أكبر من ذلك، إذا اقتضى الأمر ضرورة توزيع المأخذ على دوائر فرعية نهائية تغذي من إطار مختلفة من مصدر التيار، يراعى تركيب المأخذ بحيث يخدم كل طور من إطارات التيار مساحة مستقلة بالحجرة وذلك لتقادى أن يلمس شخص جهازين يغذي كل منهما من مأخذ على طور يخالف الطور المغذي للجهاز الآخر، وفي هذه الحالة يجب تمييز غطاء كل مأخذ بعلامة طور التغذية.

(٤) يراعى في حالة استخدام مأخذ قوى ذات سعة ١٦ أمبير فأكثر أن توصل كل منها مباشرة بدائرة نهائية خاصة بها إلى لوحات المصاہر أو القواطع، وإذا ما

كانت هناك ضرورة لتوصيل أكثر من مخرج من هذا النوع على دائرة واحدة في مكان واحد يستخدم فيه جهاز واحد متعدد فلا يجب أن يزيد عدد المخارج عن أربعة.

(٥) يراعى عند استخدام مقابس أو مأخذ فوئ على جانبي حائط أن تترك مسافة أفقية فيما بينهما مقدارها ١٥٠ م على الأقل لتجنب انتقال الصوت من خلاها.

(٦) يجب أن تكون المقابس في الحمامات أو المطابخ أو ما يماثلها في أماكن بحيث لا تكون في متناول الذراع لشخص مبلل بالمياه.

(٧) يجب مراعاة اختيار درجة الحماية (د ح) المناسبة للمقبس في الأماكن المعرضة للمياه أو الأتربة.

(٨) لا يسمح بوجود مقابس في حيز المغاطس وكائن الاستحمام.

(٩) يكون منسوب تركيب المقابس من ٠,٣ إلى ٠,٤ م من الأرضية النهائية في الأماكن السكنية والمكاتب باستثناء المطابخ والحمامات فتكون على منسوب من ١,٢ إلى ١,٣٥ م.

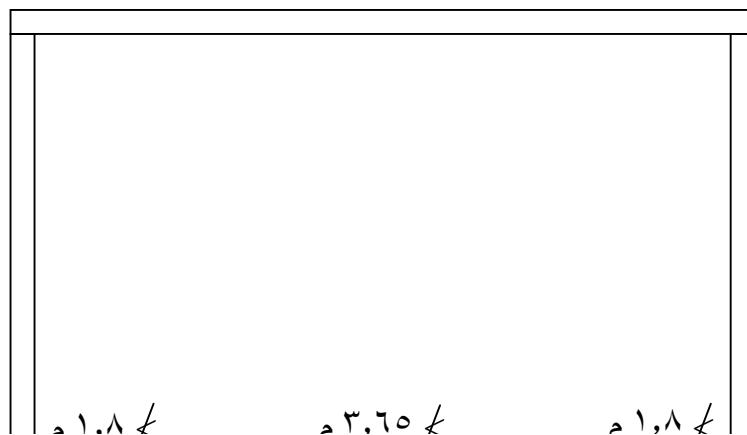
(١٠) يجب ألا تزيد المسافة الأفقية بين مخرج المقبس والحائط العمودي عن ٢٠ م وبين مخرج المقبس والمخرج الذي يليه عن ٣,٦٥ م، أنظر شكل (٤-).

(١١) يحظر تركيب المقابس أفقياً على أسطح ترايبوزات المعامل أو ما يشابهها لمنع تراكم الأتربة والرطوبة داخل أجزائها المكهربة، أنظر شكل (٥-٢).

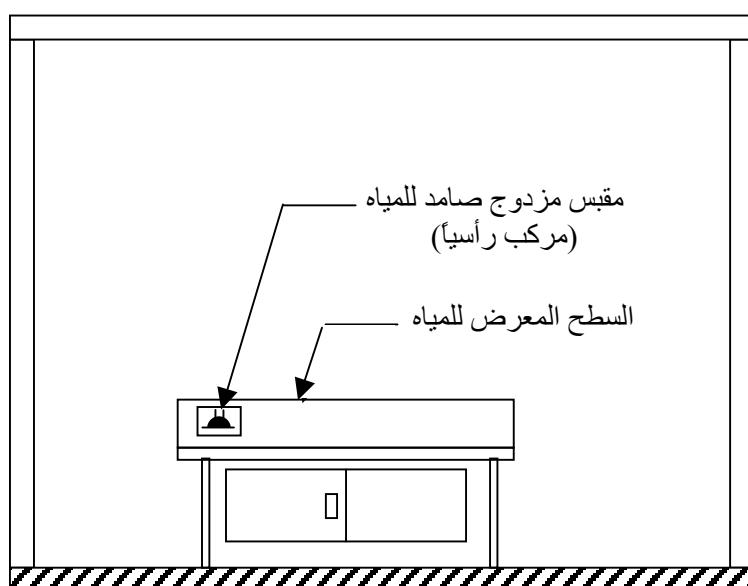
ويوضح جدول (٥-٢) أنواع المقابس المستخدمة وبياناتها الفنية.

(١٢) يراعى ألا يزيد عدد مخارج الإنارة أو المأخذ الكهربائية التي تستعمل لوحدات الإنارة والتي تحمل على دائرة فرعية نهائية واحدة عن عشرة مخارج.

(١٣) يجب مراعاة البنود الخاصة بقطع موصلات الدوائر الفرعية النهائية لمخارج وحدات الإضاءة والمأخذ بالمجلد الثاني للكود المصري للتركيبات الكهربائية.



شكل رقم (٤-٢): أقصى مسافة بين المقابس وبعضها البعض وبين المقابس والحائط المجاور



شكل رقم (٥-٢): وضع المقابس بترابيزات المعامل

جدول رقم (٢-٥): أنواع المقابس المستخدمة

الاستخدام	عدد الأطراف	الجهد (فولت)	السعة (أمبير)	العدد	النوع	م
الأحمال العادية أباجورة + مكتبة - راديو - تليفزيون - أخ	٣ 1Ph + N+E	٢٥٠	١٠	١	مقبس بريزة أحادي	١
أحمال القوى كالسخان	٣ (1Ph + N+E)	٢٥٠	١٦	١	مقبس بريزة أحادي	٢
أحمال الخدمة العادية والتي تتطلب أكثر من مصدر متجاور كالفيديو و التليفزيون	٣ (1Ph + N+E)	٢٥٠	١٠	٢	مقبس بريزة مزدوج	٣
أحمال القوى الخاصة بالصيانة كمشار كهربى، متقاب محمول، .. أخ	٥ (3Ph + N+E)	٤٠٠	، ٢٥ ، ١٦ ، ٦٣ ، ٥٠ ٢٥٠ ، ١٢٥	١	مقبس بريزة ثلاثى	٤