Federal Technical University
Al-Kut Technical Institute
Department of Electrical Technologies
2023 - 2024

الجامعة التقنية الوسطى
المعهد التقني الكوت
قسم تقنيات الكهرباء
2024 – 2023

# عنوان المشروع

# تطبيقات الانارة الحديثة

## اعداد الطلبة

احمد اسامة محمد

احمد رياض كاظم

احمد حمزه راشد

احمد شهيد كريم

اشراف المشرف
المهندس حسين عكار الكناني

اشراف المشرف
أ . د . مهدي فرحان بنية الكناني

بِسۡمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحۡمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

ٱلۡحَمۡدُ لِلَّهِ رَبِّ ٱلۡعَٰلَمِين ۝ ٱلرَّحۡمَٰنِ
ٱلرَّحِيمِ ۝ مَٰلِكِ يَوۡمِ ٱلدِّينِ ۝ إِيَّاكَ نَعۡبُدُ
وَإِيَّاكَ نَسۡتَعِينُ ۝ ٱهۡدِنَا ٱلصِّرَٰطَ
ٱلۡمُسۡتَقِيمَ ۝ صِرَٰطَ ٱلَّذِينَ أَنۡعَمۡتَ عَلَيۡهِمۡ
غَيۡرِ ٱلۡمَغۡضُوبِ عَلَيۡهِمۡ وَلَا ٱلضَّآلِّينَ ۝

صدق الله العلي العظيم

# اهداء

الى كل من اضاء بعملة عقل غيرة

او هدى بالجواب الصحيح حيرة سائليه

فأظهر بسماحته تواضع العلماء

وبرحابته سماحته العارفين

اهدي هذا العمل المتواضع الى ابي الذي لم يبخل علي يوماً بشيء والى امي التي ذودتني بالحنان والمحبة

والى اساتذتي الافاضل

المهندس
حسين عكار الكناني

الاستاذ الدكتور
مهدي فرحان بنية الكناني

# مقدمة عن البحث

تعتمد وسائل الإنارة الحديثة التي تستخدم في المباني على تقنيات الطاقة المتجددة والمستدامة، ومنها:

1. الطاقة الشمسية: يمكن استخدام أضواء الطاقة الشمسية التي تشحن نهاراً وتعمل ليلاً، وتساعد على تقليل استهلاك الكهرباء وتقليل التلوث.

2. الإضاءة بالليد: تستخدم هذه التقنية المبتكرة في العديد من التطبيقات وتتيح إضاءة مثالية بأقل كمية من الطاقة، كما أنها تدوم لفترة طويلة وتقلل استهلاك الطاقة.

3. الإضاءة الأشعة تحت الحمراء: تستخدم هذه التقنية للإضاءة في الأماكن النائية والخارجية وتساعد في جذب الحشرات إلى المصباح بدلاً من الأشجار.

4. استخدام الطبيعة: يمكن استخدام مصابيح بِدورٍها النباتية والخشبية والاعتماد على الضوء الطبيعي المتوفر في الغابات، وذلك لتقليل استخدام الكهرباء والحفاظ على الطبيعة والبيئة.

# الفهرست

المقدمة

تطبيقات الانارة الحديثة

بسم الله الرحمن الرحيم

## شكر وتقدير

الشكر والثناء لله عز وجل على نعمة الصبر والقدرة على انجاز العمل فلله الحمد على هذه النعم

و اتقدم بالشكر والتقدير الى استاذي الفاضل :
المهندس حسين عكار الكناني الذي تفضل بأشرافه على هذا البحث , ولكل كا قدمه لي من دعم وتوجيه وارشاد لاتمام هذا العمل على ماهو عليه فله اسمى عبارات الثناء والتقدير

و اتقدم بالشكر والتقدير الى السيد العميد الدكتور :
مهدي فرحان بنية الكناني لاشرافه على البحث وتقديم النصائح

# الفصل الاول

**وسائل الإنارة قديماً وحديثاً فيما يأتي توضيح لوسائل الإنارة وتطورها عبر الزمن:**

**النار**

**ارتكزت فكرة الإنارة على احتراق الوقود منذ آلاف السنين، حيث تنوّعت طرق الإنارة على مرّ العصور، وأولى هذه الطرق التي اكتشفها العلماء ترجع للعصر الحجري الحديث أي قبل ١٠,٠٠٠ عام تقريباً، إذ وجد العلماء في عام ١٩٩١م رجلاً يعود للعصر الحجري الحديث يُطلق عليه اسم أوتزي محفوظاً داخل نهر جليدي في جبال الألب**

**حيث وُجد على حزامه معدّات لصنع النار، مثل: البيريت اللازم لإحداث الشرارة، وبودرة مصنوعة من الفطر الجاف للإشعال، وجمر الأرز الملفوف بأوراق الشجر، ويُشار إلى أنّ الخشب كان الوقود الأول الذي استخدمه الإنسان للإنارة، حيث تُشير المراجع إلى أنّه وقبل ٣٠٠٠ سنة كانت قصائد الشاعر هوميروس تروي استخدام خشب الصنوبر للإنارة بسبب سهولة وسرعة اشتعاله.**

**تطوّر الأمر مع مرور الوقت ففي العصر الروماني استُخدم الخشب المُعالج بالزفت والموضوع في أوعية مثقوبة من الجوانب، حيث يُحرق بداخلها ويُستخدم أثناء التنقّل، ويُذكر أنّ هناك أدلة تُشير إلى استعمال الزيوت في المصابيح منذ أكثر من ٤٥٠٠ عام في مدينة أور القديمة الواقعة في جنوب بلاد ما بين النهرين، حيث كانت تُستخدم زيوت الزيتون المزروعة بكثرة في أنحاء البحر الأبيض المتوسط.**

**ويُشار إلى أنّ أوروبا اعتمدت على الزيوت الحيوانية المُستخلصة من الأسماك والحيتان كوقود للإضاءة، حيث لُوحظ ازدياد صيد الحيتان في تلك الفترة، ومع مرور الوقت وتطوّر المواد المُستخدمة قدّم مشيل شفرول في القرن ١٩م فكرة إنتاج الستيرين المُستخدم في صناعة الشموع، وفي عام ١٨٦٠م قُطِّر البرافين من البترول وأُنتجت كميات هائلة منه، ممّا سهّل عملية صناعة الشموع عالية الجودة بثمن رخيص.**

## 1.1 المصادر الصناعية الأولى للضوء

**انتشر استعمال الشموع والمصابيح الزيتية في القرن ١٨م في معظم المنازل والشركات، ولكنّ إضاءتها كانت ضعيفة، وكانت تصدر منها روائح كريهة، بالإضافة إلى خطورتها والحاجة إلى الانتباه الدائم حتّى لا تحدث حوادث خطرة، ويُشار إلى أنّ الأثرياء من الطبقة الأرستقراطية استخدموا شمع العسل والعنبر لإضاءة منازلهم، في حين استخدمت الطبقة الوسطى شموع الشحم الحيواني الرخيصة، بينما استخدم الفقراء الشموع المُؤقّتة المصنوعة من القصب والمغموسة في دهون الحيوانات والنباتات والتي كانت تبقى مشتعلةً لفترة قصيرة.**

**ومن المصادر الأخرى التي كانت تُستخدم للإنارة ما يأتي:**

### 1.1.2 المصابيح الزيتية

**تطوّرت صناعة المصابيح في القرن ١٨م، حيث أصبح بالإمكان إغلاق مصدر الوقود بإحكام، كما استُخدم أنبوب معدني للتحكّم في شدة احتراق الوقود وشدة إضاءة المصباح، كما أُضيفت مداخن زجاجية صغيرة إلى المصباح لحماية اللهب والتحكّم في تدفّق الهواء إلى اللهب، ويجدر بالذكر أنّ تطوير مبدأ المصباح الزيتي المُرتبط بفتيل دائري مُحاط بمدخنة زجاجية يرجع إلى الكيميائي السويسري أمي أرغاند في عام ١٧٨٣م.**

### 1.1.3 مصابيح الفحم والكيروسين

**اشتُهر استخدام مصباح الكيروسين في عام ١٨٥٩م، وذلك عندما بدأت عمليات التنقيب واستخراج النفط، لكنّه قُدّم لأول مرة في عام ١٨٥٣م في ألمانيا، ثمّ أصبحت مصابيح الفحم والغاز الطبيعي منتشرة على نطاق واسع، وتجدر الإشارة إلى أنّ غاز الفحم استُخدم لأول مرة كوقود للإضاءة في عام ١٧٨٤م**

### 1.1.4 مصابيح الغاز

**كان الغاز أكثر وسائل الإنارة شعبيةً وانتشاراً، حيث طُوّرت المصابيح الغازية في إنجلترا، إذ استُخدمت لأول مرة لإنارة شارع عام في لندن، وذلك في عام ١٨٠٧م، ثمّ انتشرت إلى بلدان أخرى على مدى ١٠ سنوات، وفي عام ١٨١٦م أضاءت مدينة بالتيمور الأمريكية شوارعها باستخدام الغاز، حيث كانت أول مدينة**

**في الولايات المتحدة تستخدم الغاز لإنارة الشوراع، وانتشر بعد ذلك استخدام الغاز في إضاءة المنازل والحدائق.**

### 1.1.5 المصابيح القوسية

**يرجع الفضل في اختراع المصابيح القوسية إلى العالم الكيميائي البريطاني همفري ديفي، إذ قام في عام ١٨٠٩م بتوصيل سلكين ببطارية، واستخدام شرائط الفحم كأقطاب كهربائية، فتكوّن ضوء قوي كافٍ للإنارة، ويُشار إلى أنّ ديفي كان يعرض هذا المصباح القوسي في محاضراته العامة بشكل كبير.**

**ولكن لم تُستخدم هذه المصابيح في إضاءة الشوارع لأنّها كانت تتطلّب مولّدات وبطاريات كبيرة، بالإضافة إلى نضوب البطاريات بسرعة، وكلفتها العالية، وبعد تطوير هذا النوع من المصابيح واستخدام قضبان الكربون لإطالة عمر خدمتها، عُرضت هذه المصابيح لأول مرة في مدينة باريس عام ١٨٧٨م، ثمّ سرعان ما انتقلت إلى لندن والولايات المتحدة الأمريكية.**

### 1.1.6 المصابيح لمتوهجة الكهربائية

**يرجع الفضل في اختراع هذا النوع من المصابيح إلى جوزيف سوان من إنجلترا وتوماس إديسون على حد سواء، إذ اختُرِع أول المصابيح المتوهجة الكهربائية عام ١٨٧٩م ليُصبح مصباح توماس إديسون هو أول مصباح متوهج ناجح تجارياً بعد أن حصل على براءة اختراع أمريكية له في عام ١٨٨٠ م.**

**تعمل المصابيح المتوهجة بتدفق الكهرباء عبر الفتيلة الموجودة داخل المصباح والتي لديها مقاومة للكهرباء، فترتفع درجة حرارة الفتيلة إلى درجة حرارة عالية؛ ثمّ تشع الفتيلة الساخنة الضوء وبهذا يضيء المصباح.**

### 1.1.7 المصابيح الكهربائية

**يبدأ تاريخ هذه المصابيح بالعالم جوزيف سوان، إذ ابتكر الفيزيائي الإنجليزي عام ١٨٥٠ م مصباحاً كهربائياً عن طريق تغليف خيوط الورق المتفحمة في لمبة زجاجية، وبحلول عام ١٨٦٠ م أصبح لديه نموذج أولي لمصباح يمكنه العمل، ولكنّ عدم وجود فراغ جيد وإمدادات كافية من الكهرباء أدى إلى عمل المصباح لفترات قصيرة جداً، حيث لم يُعدّ منتجاً فعالاً للضوء.**

**وفي عام ١٨٧٤ م حصل هنري وودورد وزميله ماثيو إيفانز على براءة اختراع كندية، إذ صنعوا مصابيح بأحجام وأشكال مختلفة من قضبان الكربون الموجودة بين الأقطاب الكهربائية في أسطوانات زجاجية مليئة بالنيتروجين، ولكنهم لم ينجحوا في تسويق مصابيحهم فباعوا براءة اختراعهم لإديسون، ومن الجدير بالذكر أنّه وفي عام ١٨٧٨ م وضع سوان مصباحاً يعمل لمدة أطول باستخدام خيط القطن المعالج الذي أزال مشكلة اسوداد المصباح أيضاً.**

**وبحلول عام ١٨٧٩ م اكتشف إديسون وفريقه أنّ خيوط الخيزران المتفحمة يمكن أن تستمر في العمل لأكثر من ١٢٠٠ ساعة، فشهد هذا الاكتشاف بداية المصابيح الكهربائية المصنّعة بشكل تجاري، ففي عام ١٨٨٠ م قامت شركة ( Edison Electric Light Company) بتسويق منتجها الجديد.**

### 1.1.8 مصابيح تفريغ الغاز أو المصابيح البخارية

**من أشهر الأمثلة عليها مصابيح بخار الزئبق، حيث كانت عبارة عن مصابيح قوسية زجاجية بداخلها بخار الزئبق، والتي اخترعها العالم الأمريكي بيتر كوبر هيويت وكان له الفضل في شهرتها قبل مصابيح الفلورسنت.**

**مصابيح النيون اخترع العالم جورج كلود الفرنسي مصباح النيون في عام ١٩١١ م وإليه يرجع الفضل في معرفتها ليومنا هذا.**

### 1.1.9 مصابيح التنجستن

**يرجع الفضل في اختراع هذا النوع من المصابيح إلى الأمريكي إرفينغ لانغموير، ففي عام ١٩١٥ م استخدم التنجستن بدلاً من الكربون أو المعادن الأخرى كخيوط داخل المصباح، حيث أصبحت بعدها هي المستخدمة في المصابيح؛ وذلك لأنّها تميزت عن المصابيح القديمة الهشة بقوتها وديمومتها.**

### 1.1.10 المصابيح الفلورية

**اخترعت مصباح الفلورسنت أو ما يعرف بمصباح التفريغ الكهربائي في عام ١٩٢٧ م،**

**حيث تميّزت بكفاءة أكبر من المصابيح المتوهجة؛ إذ تتكوّن من أنبوب زجاجي مملوء بمزيج من الآرغون (عنصر كيميائي)، وبخار الزئبق، بالإضافة إلى الأقطاب المعدنية المطلية.**

**عندما يتدفق التيار عبر الغاز بين الأقطاب الكهربائية يتأين الغاز وتنبعث الأشعة فوق البنفسجية التي يمتصها الجزء الداخلي من الأنبوب المطلي بالفوسفور والمواد التي تمتص الأشعة فوق البنفسجية، وعند امتصاصها تعيد إشعاع الطاقة كضوء مرئي وهكذا ينشأ الضوء في المصباح**

### 1.1.11 مصابيح الهالوجين

**هو نوع من المصابيح المتوهجة التي تستخدم غاز الهالوجين لزيادة إنتاج الضوء وفترة حياة المصباح، إذ تتميّز بالكفاءة العالية، وجودة الضوء وديمومتها مقارنة بالمصابيح المتوهجة العادية، ومن الجدير بالذكر أنّه وفي عام ١٩٥٩ م حصلت شركة (General Electric) على براءة اختراع لمصابيح الهالوجين القابلة لاستخدامها وبيعها تجارياً.**

**توجد المصابيح بالعديد من الأشكال والأنواع ويرجع بدايتها إلى النار التي استُخدمت للإضاءة، ثمّ تطور الأمر فوصل إلى المصابيح الزيتية، ومصابيح الفحم، والكيروسن وانتهى الأمر بمصابيح النيون، والمصابيح الفلورية المكونة من الزئبق والآرغون، وأخيرًا مصابيح الهالوجين ذات الكفاءة العالية والضوء القوي.**

## 1.2 أنواع مصابيح LED

**هناك نوعان من مصابيح LED - الخطية والشريطية ، والأخير أكثر شيوعًا بين مالكي المنازل في الوقت الحاضر. يمكن استخدام الإضاءة الخطية لإبراز غرفة أو كإضاءة عامة في المساحات التي تحتاج فيها إلى الكثير من الإضاءة (مثل متاجر الأثاث). تتميز إضاءة الشريط بخصائص اتجاهية أكثر من الخطية ، مما يجعلها أفضل لإضاءة الغرفة.**

1.2.1 **مصباح بقيادة خطية L0211B : هو حل إضاءة عالي الأداء مصمم لتوفير تأثيرات إضاءة فائقة. وفيما يلي المعلمات الرئيسية:**

1.2.2 **أداء فائق: يتمتع المصباح L0211B بقدرة ٤٠ واط، ودرجة حرارة اللون ٤٠٠٠ كلفن، و٥٠٠٠ لومن وزاوية شعاع ١١٠ درجة، مما يضمن إضاءة واضحة ومتساوية.**

1.2.3 **تقليل اللون: يضمن مؤشر تقليل اللون (CRI) الذي يبلغ ٨٠+ عرض الألوان الحقيقية والطبيعية لمجموعة واسعة من السيناريوهات، في كل من البيئات المحلية والتجارية.**

1.2.4 **تصميم العناية بالعين: يساعد مؤشر حماية زجاج العين (UGR) الذي يقل عن ٢٩ على تقليل الوهج وتوفير تجربة مشاهدة مريحة، خاصة لساعات العمل الطويلة أو الدراسة.**

1.2.5 **الحجم المرن: يبلغ حجم L0211B (L600+L600)L50H75mm، وهو مصمم ليكون مرنًا ويلبي احتياجات التثبيت المختلفة.**

1.2.6 **مزايا المنتج للمصباح الخطي L0211B**

**يتمتع المصباح الخطي L0211B بالعديد من المزايا التي تميزه:**

**إضاءة عالية السطوع: تضمن ٥٠٠٠ لومن من الإضاءة عالية السطوع ملء المساحات الداخلية بالضوء الساطع، مما يحسن الراحة وكفاءة العمل.**

**تطبيق متعدد الاستخدامات: L0211B مناسب لمجموعة متنوعة من السيناريوهات، بما في ذلك المنزل والتجارة والتعليم والطب، ويمكنه تلبية احتياجات الإضاءة لبيئات مختلفة.**

1.2.7 **توفير الطاقة وحماية البيئة: بفضل تقنية LED، لا يتميز L0211B بكفاءة عالية وكفاءة في استخدام الطاقة فحسب، بل يساعد أيضًا على تقليل هدر الطاقة، مما يجعله خيارًا مثاليًا للإضاءة الصديقة للبيئة.**

1.2.8 **التصميم الجمالي: المظهر الخطي بسيط وسخي، ومناسب لمجموعة متنوعة من أنماط الديكور الداخلي، سواء كأداة إضاءة أو كديكور للمساحة.**

**L0211B مشهد تطبيق منتج الضوء الخطي**

**تعتبر المصابيح الخطية L0211B مناسبة لسيناريوهات التطبيقات المختلفة، بما في ذلك على سبيل المثال لا الحصر ما يلي:**

1.2.9 **إضاءة المنزل: توفير إضاءة مشرقة ومريحة لغرفة المعيشة وغرفة النوم والمطبخ وما إلى ذلك. لخلق جو منزلي دافئ.**

1.2.10 **المساحات التجارية: توفير إضاءة عالية الجودة في المكاتب، إضاءة المحلوالمطاعم والأماكن التجارية الأخرى لتحسين كفاءة العمل وتجربة العملاء.**

1.211 **المؤسسات التعليمية: توفير الإضاءة الواضحة في الفصول الدراسية والمكتبات بالمدارس والكليات للمساعدة في التعلم والتعليم.**

1.2.12 **الرعاية الصحية: في المستشفيات وغرف العمليات وأجنحة المؤسسات الطبية، ضمان إضاءة عالية الجودة لتسهيل عمل الأطباء.**

**طرق تركيب المصباح الخطي والاحتياطات**

**يعد تركيب المصباح الخطي L0211B أمرًا بسيطًا نسبيًا، ولكن عليك الانتباه إلى الجوانب التالية:**

1.213 **افصل الطاقة للتثبيت: قبل التثبيت، تأكد من فصل الطاقة لضمان التشغيل الآمن.**

**القياس الدقيق: قم بقياس حجم منطقة التثبيت بعناية للتأكد من أن L0211B مناسب.**

1.214 **التثبيت الاحترافي: إذا لم تكن متأكدًا من كيفية التثبيت بشكل صحيح، فنوصي باستشارة متخصص لضمان السلامة وأفضل النتائج.**

**لماذا تختار المصباح الخطي L0211B من؟ HOOLED؟**

**نحن HOOLED نحن نؤمن بشدة بأن المصباح الخطي L0211B يعد اختيارًا ذكيًا للأسباب التالية:**

1.2.15 **نوعية ممتازة: HOOLED تشتهر L0211B بجودتها الممتازة ومراقبة الجودة الصارمة، وترث الجودة الممتازة والموثوقية للعلامة التجارية.**

1.2.16 **الأداء المتميز: يضمن السطوع العالي وإعادة إنتاج الألوان وتصميم حماية العين لـ L0211B تأثير إضاءة ممتاز.**

1.2.17 **صديق للبيئة وموفر للطاقة: بفضل تقنية LED، يتميز L0211B بالكفاءة والصديق للبيئة ويساعد على تقليل استهلاك الطاقة.**

1.2.18 **تطبيقات متعددة الوظائف: L0211B مناسب لمجموعة متنوعة من سيناريوهات التطبيقات لتلبية احتياجات المستخدمين المختلفين.**

**العناية بالمنتج وصيانته**

**لضمان عمر وأداء L0211B، يوصى بإجراء الصيانة التالية:**

1.2.19 **التنظيف المنتظم: امسح سطح الجهاز بلطف بقطعة قماش ناعمة ورطبة لإزالة الغبار والأوساخ.**

1.2.20 **التحقق من الطاقة والتوصيلات: تأكد من أن الطاقة والتوصيلات آمنة وليست مفككة أو تالفة.**

1.2.21 **تحقق بانتظام من مصدر الضوء: إذا لاحظت أي ضرر أو فقدان لسطوع حبات LED، فاستبدلها على الفور لضمان إضاءة مستمرة عالية الجودة.**

**المصباح الخطي L0211B من HOOLED إنها تمثل مستقبل الجودة العالية والأداء العالي والإضاءة الصديقة للبيئة. سواء كان الأمر مخصصًا للمنزل أو التجاري أو التعليمي أو الطبي، فإن مصباح L0211B سيوفر لك تجربة إضاءة استثنائية. نحن نرحب بكم في اختيار L0211B HOOLED وخلق مستقبل أكثر إشراقا معا.**

**إذا كنت تبحث عن حل إضاءة عالي الجودة وعالي الأداء، ففكر في اختيار المصباح الخطي L0211B من HOOLED. تفضل بزيارة موقعنا الرسمي أو اتصل بخدمة العملاء للحصول على مزيد من المعلومات ولطلب L0211B واستمتع بجودة إضاءة فائقة.**

## 1.3 ما هو شريط الضوءLED ؟

**تعريف:**

يتم تصنيع شرائط LED من مصابيح LED مجمعة على شكل شريط(FPC )دائرة مطبوعة مرنة أو(لوحة دوائر مطبوعة). يطلق عليه شريط LED لأنه شكله مثل شريط طويل. إنه نوع جديد من منتجات الإضاءة.LED

**مرنة للغاية وسهلة التركيب والصيانة ، ولديها مجموعة واسعة من التطبيقات ، وحظيت بإشادة واسعة من المستخدمين وقادت الاتجاه الجديد للإضاءة الخطية .LEDإنه إنجاز آخر لصناعة الإضاءة.LED**

**الحرفية:**

**استخدم لوحة دائرة مرنة ضيقة وطويلة أو لوحة دائرة صلبة كجسم رئيسي لشريط الضوء .قم بإصلاح SMD LED ومقاوم SMD على لوحة FPC عن طريق تقنية لحام التصحيح بإعادة التدفق ، ثم قم بتوصيل سلك بطرف واحد من لوحة FPC لتوصيل مزود الطاقة وهذا صنع شريط إضاءة.LED**

## 1.4 تصنيف قطاع ضوء الصمام

**حسب الجهد يمكن تقسيمها إلى:**

**١- شريط LED منخفض الجهد DC ، والذي يتم تشغيله بواسطة مصدر طاقة تيار مستمر بجهد ثابت.**

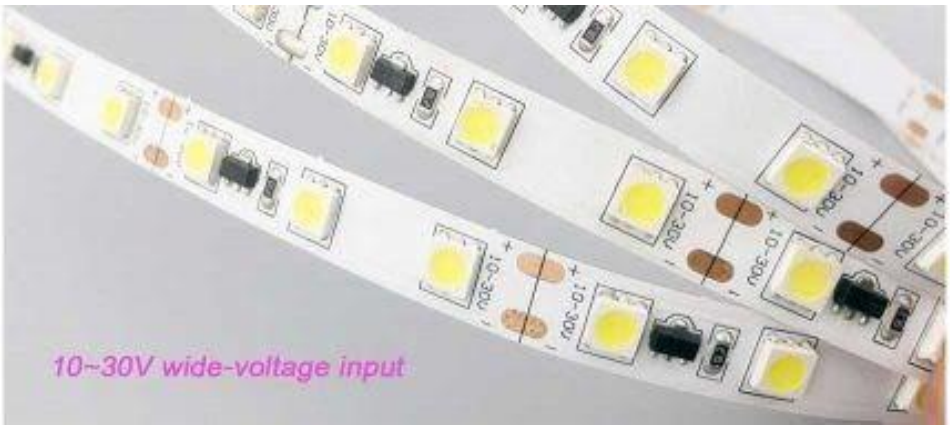
### 1.4.1 أ ، شريط إضاءة تقليدي .DC5V / 12V / 24V

**يتم تشغيل شريط LED DC5V بواسطة مصدر طاقة .DC5V تستخدم بشكل رئيسي من قبل مصدر طاقة واجهة USB ، وغالبًا ما تستخدم كإضاءة خلفية لتلفزيون.LED**

**ستخدم شريط الإضاءة DC12V / 24V مصدر طاقة DC12V أو .DC24V تستخدم على نطاق واسع في العديد من المصابيح الخطية الداخلية والخارجية ، والإضاءة الخطية ، والإضاءة المساعدة ، ومشاهد الإضاءة الزخرفية**

### 1.4.2 ب ، الجهد الخاص DC36V / 48V شريط إضاءة ليد

**يقتصر مصدر الطاقة على ٣٦ فولت أو ٤٨ فولت لبعض التطبيقات الخاصة**

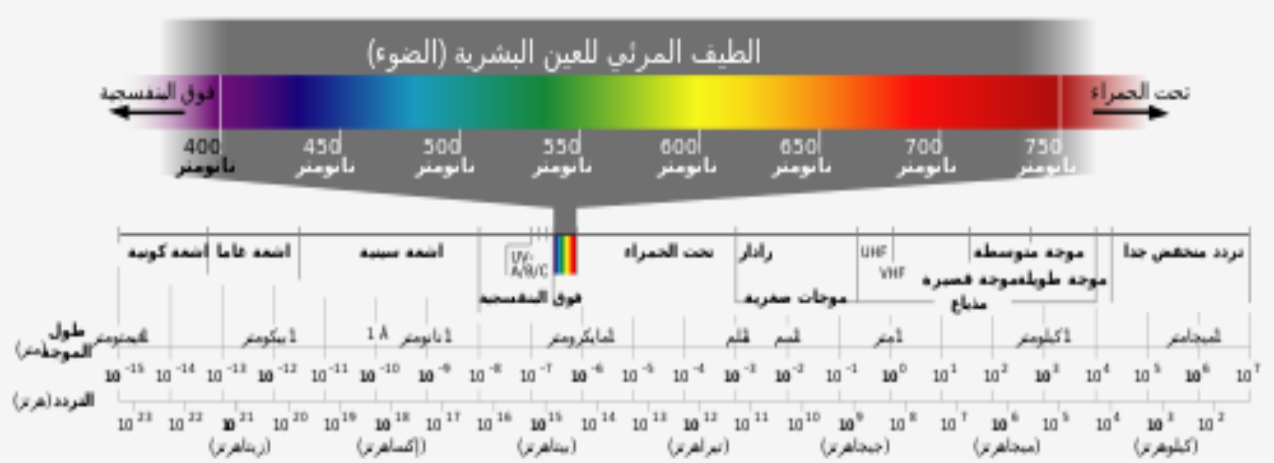



### 1.4.3 ج ، شريط إضاءة واسع النطاقDC10-30V

**يستخدم هذا النوع من شريط LED بشكل أساسي في المشاهد التي يكون فيها خرج جهد إمداد طاقة التيار المستمر غير مستقر.**

# الفصل الثاني

**الأشعة فوق البنفسجية : - هي موجة كهرومغناطيسية ذات طول موجي أقصر من الضوء المرئي لكنها أطول من الأشعة السينية سميت بفوق البنفسجية لأن طول موجة اللون البنفسجي هو الأقصر بين ألوان الطيف .وطول موجاتها يبدأ من١٠ نانومتر إلى ٤٠٠ نانومتر، وطاقتها تبدأ من ٣ إلى ١٢٤ إلكترون فولت**




**نطاق الأشعة فوق البنفسجية يبدأ إلى اليسار من الضوء المرئي .تعطي الأرقام أسفل الرسم طول الموجة وكذلك تردد الموجات. وتوجد أشعة فوق البنفسجية في أشعة الشمس، وتنبعث بواسطة التقوس الكهربي أو الضوء الأسود .وكما هي أشعة مؤينة) أي تفصل إلكترونات عن ذراتها (فقد تسبب تفاعلا كيميائيا، وتجعل العديد من المواد متوهجة أو مسفرة .وقد أدرك الكثير من الناس تأثير الأشعة فوق البنفسجية على الجسم مسببة حالات من ضربة الشمس، ولكن طيف تلك الأشعة لها تأثيرات أخرى قد تكون مفيدة أو مضرة لصحة البشر.**

**اكتشافها : -**

**كان اكتشاف الأشعة فوق البنفسجية متعلقا بمشاهدة علمية بأن أملاح الفضة تصبح داكنة أكثر بعد تعرّضها لضوء الشمس. ففي عام ١٨٠١لاحظ الفيزيائي الألماني جون فيلهلم رويتر) بالألمانية Johann) Wilhelm Ritter) أن أشعة غير مرئية، طول موجتها أقصر من اللون البنفسجي -التي هي نهاية الطيف المرئي-، ناجحة بشكل خاص في زيادة دكانة لون ورق الفضة المشبع بالكلوريد فقام بتسميتها «الأشعة**

المؤكسدة» ليشدد على تفاعلها الكيميائي ولتمييزها عن «الأشعة الحارة» التي هي بالطرف الآخر من الطيف. تم اعتماد الاسم «الأشعة الكيميائية» بعد ذلك بفترة وجيزة وبقي هذا الاسم قيد الاستعمال خلال القرن التاسع عشر .في نهاية الأمر سقط من الاستعمال التعبيران أشعة كيميائية وأشعة حارة واستعمل التعبيران الأشعة فوق البنفسجية والأشعة تحت الحمرء على التوالي [١].تسمى الأشعة فوق بنفسجية ما تحت ٢٠٠ نانومتر بالفراغية لأن الهواء يمتصها بقوة، وقد اكتشفها الفيزيائي الألماني فيكتور شومان عام ١٨٩٣.

قسم الأشعة فوق البنفسجية إلى عدة موجات متداخلة مع بعضها البعض كما بالجدول حسب مشروع معيار أيزو
في تحديد الإشعاعية الشمسية (ISO-DIS-٢١٣٤٨)

| اسم الموجة | الرمز | طول بنانومتر الموجة | لكل شحنة كمية الطاقة فوتون |
|---|---|---|---|
| أشعة فوق بنفسجية طويلة أو الضوء الأسود | UVA | ن.م—٣٢٠ ن.م ٤٠٠ | ٣,١٠—٣,٩٤ eV |
| الموجة القريبة | NUV | ن.م—٣٠٠ ن.م ٤٠٠ | ٣,١٠—٤,١٣ eV |
| B الموجة المتوسطة أو موجة | UVB | ن.م—٢٨٠ ن.م ٣٢٠ | ٣,٩٤—٤,٤٣ eV |
| Middle | MUV | ن.م—٢٠٠ ن.م ٣٠٠ | ٤,١٣—٦,٢٠ eV |
| C الموجة القصيرة أو موجة | UVC | ن.م—١٠٠ ن.م ٢٨٠ | ٤,٤٣—١٢,٤ eV |
| Far | FUV | ن.م—١٢٢ ن.م ٢٠٠ | ٦,٢٠—١٠,٢ eV |
| Vacuum فراغية | VUV | ن.م—١٠ ن.م ٢٠٠ | ٦,٢٠—١٢٤ eV |
| Extreme قصوى | EUV | ن.م—١٠ ن.م ١٢١ | ١٠,٢—١٢٤ eV |

تستخدم أشعة فوق بنفسجية والليزر (photolithography) بتقنية الطباعة الضوئية التي أقل من ٣٠٠ ن م. سميت الأشعة الفراغية وهو لأطوال الموجية (Deep UV أو DUV) عميقة يمتصها بقوة، لذا فاستخداماتها تكون بالفراغ فقط. في النطاق الموجي ما بهذا الاسم لأن الهواء هو العنصر القوي الذي يمتص تلك الأطوال الموجية، لذا بين ١٥٠—٢٠٠ ن م فإن أوكسجين

فالعمليات الصناعية التي تحتاج لتلك الموجات يجب أن تتم في جو خالٍ تماما من الأوكسجين، النقي بشكل عام هنا ليمنع الحاجة إلى غرف فراغية ويستخدم عنصر النيتروجين.

الضوء الأسود أو إنارة وود (نسبة إلى العالم روبرت وليامز وود (الضوء الاسود هي إنارة تصدر أشعة فوق بنفسجية طويلة وبعضا من الضوء المرئي. وهي عموما معروفة باسم «أشعة فوق بنفسجية طويلة) «بالإنجليزية(UV light :. تتم الإضاءة الفلورية السوداء بنفس طريقة الإضاءة الفلورية العادية فيما عدا أنها تستخدم الفوسفور فقط وغطاء المصباح الزجاجي يستبدل بغطاء زجاجي لونه بنفسجي غامق مزرق ويسمى زجاج وود ، وهو زجاج مغلف بأكسيد النيكل لكي يمنع أي ضوء مرئي ذو طول موجي أعلى من ٤٠٠ نانومتر. مسميات تلك المصابيح حسب الصنع مثل «ضوء أسود ذو زرقة» أو "blacklight blue" أو بالمختصر "BLB" لتمييزها عن مصابيح أجهزة صائدة الحشرات ("bug zapper" blacklight "BL") والتي لا تحتوي على لون زجاج وود الأزرق. الفوسفور المستخدم للموجة القريبة ذات انبعاث موجي ٣٦٨ إلى ٣٧١ن.مإماأنيكون رباعي
فلوربورات سترونتيوم مغلف بيوروبيوم (SrB٤O٧F:Eu٢+) أو بورات السترونتيوم (SrB٤O٧:Eu٢+)بينما يستخدم الفوسفور لإنتاج إضاءة أعلى ٣٥٠ إلى ٣٥٣ ن.م وهو سليكات الباريوم المغلفة بالرصاص .(BaSi٢O٥:Pb+) مصابيح الضوء الأسود الزرقاء هي ٣٦٥ ن.م.

ينتج الضوء الأسود إنارة في نطاق موجة فوق البنفسجية، ويقتصر طيفها على حقل الموجة الطويلة ."UVA" على النقيض منها عند الموجات UVB وUVC، اللذان لهما تأثيرات صحية خطيرة ومدمرة لمادة DNAوتؤدي إلى الإصابة بسرطان الجلد .الضوء الأسود له محدودية الطاقة الصادرة منه والموجات الطويلة، لذا لا يسبب بحروق الشمس، ولكن الموجات الطويلة تلك قادرة على الإضرار بألياف الكولاجين وتدمير فيتامين ألف الموجود بالجلد.

ويمكن إنتاج الضوء الأسود عن طريق استبدال الزجاج الشفاف بزجاج وود كغطاء للمصباح العادي. ويعتبر ذلك أول مصدر لإنتاج الضوء الأسود. وإن كان البديل الرخيص لطريقة الفلورسنت، لكنها وبصورة استثنائية غير فعال لإنتاج إنارة فوق بنفسجية (أقل من ٠,١% من الطاقة الداخلة) نظرا لطبيعة الجسم الأسود في مصدر المصباح العادي. فمصابيح فوق البنفسجية الساطعة وبسبب عدم كفاءتها، فقد تكون لها الخطورة بسبب حرارتها خلال الاستخدام. ومن النادر إيجاد المصابيح السوداء من بخار الزئبق ذات طاقة عالية (مئات من الواط (استخدام الأشعة فوق البنفسجية بانبعاث الفوسفور وتكون مغلفة بزجاج وود. تلك المصابيح تستخدم بشكل أساسي بشاشات عرض المسارح والحفلات الموسيقية ولكنها تكون حارة جدا خلال استعمالها. بعض مصابيح الفلورسنت فوق البنفسجية تكون مصممة بشكل يجذب الحشرات إليها، وهي تستخدم كصائد للحشرات وتستخدم نفس الفوسفور المستخدم للموجة القريبة في المصابيح السوداء، ولكنها تستخدم زجاج شفاف بدلا من زجاج وود المكلف بالسعر. فالزجاج الشفاف أقل منعا لإنبعاثات طيف الزئبق المرئية، مما يجعل لونه أزرق أمام العين المجردة. ويرمز إلى تلك المصابيح بالضوء الأسود (Black Light)أو BLحسب كتالوجات الإنارة.

ويمكن توليد إضاءة فوق بنفسجية عن طريق صمام ثنائي باعث للضوء.

1.2 المصادر الطبيعية :

تنبعث الأشعة فوق بنفسجية من الشمس على شكل أحزمة من الموجات الطويلة والمتوسطة والقصيرة، ولكن بسبب امتصاص آوزون الطبقة الجو العليا لها، فإن ٩٩% من الإشعاع الذي يصل سطح الأرض يكون من الحزمة الطويلة ) .UVAللعلم فإن الحزم المتوسطة والقصيرة من الموجات فوق بنفسجية تكون لها المسؤولية المباشرة لتكوين طبقة الآوزون

الزجاج الطبيعي يكون شفاف جزئيا للموجة الطويلة من فوق البنفسجية ولكنه معتم للموجات الأقصر، والسيليكا المحروقة أو الكوارتز المحروقة حسب الجودة لها خاصية الشفافية حتى للموجات الفراغية .زجاج النوافذ العادي يمكنه تمرير حوالي ٩٠% من الضوء ذو الطول الموجي فوق ٣٥٠ نانومتر، لكنه يمنع حوالي ٩٠% من الضوء الذي أقل من٣٠٠ ن م

الموجة الفراغية تبدأ من ٢٠٠ نانومتر، سميت بهذه التسمية لأن الهواء العادي يعتم الموجات ذات الطول أقل ٢٠٠ نانومتر، وذلك بسبب شدة امتصاص الأكسجين الموجود بالهواء لهذا الطول الموجي. أما النيتروجين النقي يكون شفاف للموجات ما بين ١٥٠-٢٠٠ ن م. وهذه الطريقة مهمة صناعيا لأن عمليات التصنيع لأشباه الموصلات تستخدم ترددات ذات طول موجي أقل من ٢٠٠ ن م. وبالعمل في مكان خالي من الأكسجين، فإن المعدات التي لا بد من أن تجهز على تحمل الاختلاف بالضغط المطلوب للعمل في الفراغ. بعض الأجهزة العلمية مثل مطياف حلقة ثنائية اللون (circular dichroism spectrometer) تعقم بالنتروجين وهي تعمل في هذا النطاق الطيفي.

Extreme UV وهي الموجات فوق بنفسجية القصوى امتازت بالتفاعل مع المادة :الموجات التي أطول من ٣٠ ن م تتفاعل كيميائيا مع الإلكترونات المتعادلة أو المتكافئة لتلك المادة (تكون بالمدار الخارجي)، بينما الموجات التي أقصر من ذلك تتفاعل مع الإلكترونات التي بالمدار الداخلي ومع النواة أيضا. نهاية الطول الطيفي للأشعة الفوق بنفسجية العظمى EUV/XUV يحدد بواسطة الخط الطيفي المرتفع للهيليوم ($He^+$) عند الطول ٣٠,٤

## ما هو الإشعاع المؤين؟

الإشعاع المؤين هو نوع من الطاقة تُطْلِقه ذرات معينة وينتقل على شكل موجات كهرومغناطيسية (أشعة غاما أو الأشعة السينية) أو على شكل جسيمات (نيترونات بيتا أو ألفا). ويُسمى التفكك التلقائي للذرات "النشاط الإشعاعي"، وتُعتبر الطاقة الزائدة المنبعثة شكلاً من أشكال الإشعاع المؤين. ويُطلَق على العناصر غير المستقرة التي تتفكك وتنبعث منها الإشعاعات المؤينة اسم النويدات المُشِعَّة.

وتُحدَّد الصفات الفريدة لجميع النويدات المُشِعَّة حسب نوع الإشعاعات المنبعثة منها، وطاقة تلك الإشعاعات، وعمرها النصفي.

ويُقاس النشاط - الذي يُستخدم كمقياس لكمية النويدات المشعة الموجودة - بوحدة تسمى البيكيرل (Bq)، ويعادل البيكيرل الواحد عملية تفكك واحدة في الثانية. والعمر النصفي هو الزمن اللازم لكي يتراجع نشاط النويدات المشعة بسبب الانحلال الإشعاعي إلى نصف قيمتها الأولية. والعمر النصفي للعنصر المشع هو الزمن الذي يستغرقه تفكك

نصف ذراته. ويتراوح العمر النصفي من مجرد جزء من الثانية إلى ملايين السنين (وعلى سبيل المثال، يبلغ العمر النصفي لليود-١٣١ مثلاً ٨ أيام في حين أن العمر النصفي للكربون-١٤ هو ٥٧٣٠ سنة).

### 1.2.2 مصادر الإشعاع

يتعرض الناس لمصادر الإشعاع الطبيعية وكذلك المصادر البشرية الصنع بشكل يومي. ويأتي الإشعاع الطبيعي من مصادر عديدة، بما فيها أكثر من ٦٠ مادة مشعة طبيعية المنشأ وموجودة في التربة والماء والهواء. والرادون غاز طبيعي المنشأ ينطلق من الصخور والتربة، وهو المصدر الرئيسي للإشعاع الطبيعي. ويتعرض الناس كل يوم للنويدات المشعة عن طريق استنشاقه وابتلاعه من الهواء والغذاء والماء.

ويتعرض الناس أيضاً للإشعاع الطبيعي من الأشعة الكونية، خاصة على ارتفاعات عالية. وفي المتوسط، تأتي ٨٠% من جرعة إشعاع الخلفية التي يتلقاها الإنسان سنوياً من الأشعة الأرضية والكونية التي تنشأ طبيعياً. وتختلف مستويات التعرض لإشعاع الخلفية جغرافياً نتيجةً للاختلافات الجيولوجية. ويمكن أن يكون التعرض في مناطق معينة أعلى بأكثر من ٢٠٠ مرة من المتوسط العالمي.

ويأتي التعرض للإشعاع أيضاً من مصادر بشرية الصنع تتراوح من توليد الطاقة النووية إلى الاستخدامات الطبية للإشعاع لأغراض التشخيص أو العلاج. واليوم، تشكل الأجهزة الطبية، بما في ذلك أجهزة الأشعة السينية وماسحات التصوير المقطعي الحاسوبي، أكثر مصادر الإشعاع المؤين البشرية الصنع شيوعاً.

### 1.2.3 التعرض للإشعاع المؤين

يمكن أن يتعرض الناس للإشعاع المؤين في ظل ظروف مختلفة، في المنزل أو في الأماكن العامة (التعرض العام)، أو في أماكن عملهم (التعرض المهني)، أو في بيئة طبية (التعرض الطبي).

وقد يحدث التعرض للإشعاع من خلال مسارات داخلية أو خارجية.

ويحدث التعرض الداخلي للإشعاع المؤين عند استنشاق النويدات المشعة أو تناولها أو دخولها بطريقة أخرى إلى مجرى الدم (على سبيل المثال، عن طريق الحقن أو من خلال الجروح). ويتوقف التعرض الداخلي عندما يتم التخلص من النويدات المشعة من الجسم، إما تلقائياً (من خلال الفضلات، على سبيل المثال) أو كنتيجة للعلاج.

وقد يحدث التعرض الخارجي عندما تترسب المواد المشعة المحمولة جواً (مثل الغبار أو السائل أو الهباء الجوي) على الجلد أو الملابس. وغالباً ما يمكن إزالة هذا النوع من المواد المشعة من الجسم عن طريق غسلها. ويمكن أن يحدث التعرض للإشعاع المؤين أيضاً نتيجة للإشعاع من مصدر خارجي، مثل التعرض للإشعاع الطبي من الأشعة السينية. ويتوقف الإشعاع الخارجي عندما يكون مصدر الإشعاع محفوظاً أو عندما يخرج الشخص من مجال الإشعاع.

ولأغراض الحماية من الإشعاع، يمكن تصنيف التعرض للإشعاع المؤين إلى ثلاث حالات تعرض، ألا وهي الحالات المخططة والقائمة وحالات طوارئ. وتنجم حالات التعرض المخطط لها عن تعمد إدخال وتشغيل مصادر إشعاعية لأغراض محددة، كما هو الحال في الاستخدام الطبي للإشعاع من أجل تشخيص المرضى أو علاجهم، أو استخدام الإشعاع في الصناعة أو البحوث. ويحدث التعرض القائم عندما يكون الإشعاع موجوداً بالفعل ويتعين اتخاذ قرار بشأن السيطرة عليه - على سبيل المثال، التعرض للرادون في المنازل أو أماكن العمل أو التعرض لإشعاع الخلفية الطبيعية من البيئة. وتنجم حالات التعرض في حالات الطوارئ عن أحداث غير متوقعة تتطلب استجابة فورية، مثل الحوادث النووية أو الأفعال الكيدية.

ويمثل الاستخدام الطبي للإشعاع ٩٨% من العوامل المساهمة في جرعة السكان من جميع المصادر البشرية الصنع، ويمثل ٢٠% من إجمالي تعرض السكان. وسنوياً في جميع أنحاء العالم، يُجرى أكثر من ٤٢٠٠ مليون فحص شعاعي تشخيصي، ويُجرى ٤٠ مليون إجراء طبي نووي، ويُعطى ٨,٥ مليون علاج إشعاعي.

### 1.2.4 الآثار الصحية للإشعاع المؤين

يعتمد نوع الضرر الذي يلحقه الإشعاع بأنسجة و/أو أعضاء جسم الإنسان على الجرعة الإشعاعية التي يتعرض لها، أو على الجرعة المتَصة والتي تقاس بوحدة تُسمى الغراي (Gy). ويعتمد الضرر المُحتمل أن ينتج عن الجرعة المتَصة على نوع الإشعاع ومدى حساسية الأنسجة أو الأعضاء المختلفة.

وتُستخدم الجرعة الفعالة لقياس الإشعاع المؤين من حيث إمكانية التسبب في ضرر. والسيفرت (Sv) هو وحدة لقياس الجرعة الفعالة تأخذ في الحسبان نوع الإشعاع ودرجة حساسية الأنسجة والأعضاء. وهو طريقة لقياس الإشعاع المؤين من حيث إمكانية التسبب في ضرر. وإضافة إلى كمية الإشعاع (الجرعة)، فإن أحد البارامترات المهمة هو معدل انتقال الجرعة (معدل الجرعة)، الذي يُعبر عنه بالميكروسيفرت/الساعة (µSv/hour) أو الملي سيفرت/ السنة (mSv/year).

ويمكن للإشعاع إذا تَعدَّى حدوداً معينة أن يُضعف وظائف الأنسجة و/ أو الأعضاء وأن يؤدي إلى آثار حادة مثل احمرار الجلد أو فقدان الشعر أو الحروق الإشعاعية أو متلازمة الإشعاع الحادة. وكلما زادت كمية الجرعات وارتفع معدل الجرعات زادت حدة الآثار. وعلى سبيل المثال، فإن الجرعة الحدية لمتلازمة الإشعاع الحادة هي حوالي ١ سيفرت (١٠٠٠ ميللي سيفرت).

وإذا كانت جرعة الإشعاع منخفضة و/أو تم تلقيها على مدى فترة زمنية طويلة (معدل جرعة منخفض)، فإن الخطر يكون أقل بكثير لأن احتمال إصلاح التلف أكبر. ولا يزال هناك خطر بحدوث آثار طويلة المدى مثل سد العين أو السرطان، بيد أنها قد تظهر بعد سنوات أو حتى عقود. ولن تحدث الآثار من هذا النوع دائماً، لكن احتمال حدوثها يتناسب مع جرعة الإشعاع. ويترفع مستوى هذا الخطر لدى الأطفال والمراهقين لأنهم أكثر حساسية للتعرض للإشعاع مقارنة بالبالغين.

وقد أظهرت دراسات وبائية أُجريت على فئات سكانية تعرضت للإشعاع، مثل الناجين من القنابل الذرية أو المرضى الذين عولجوا بالإشعاع، حدوث

زيادة ملحوظة في خطر الإصابة بالسرطان لدى الأشخاص الذين تعرضوا لجرعات أعلى من ١٠٠ ملي سيفرت. وفي الآونة الأخيرة، أشارت بعض الدراسات الوبائية التي أُجريت على أفراد اختبروا تعرضاً طبياً أثناء الطفولة (التصوير المقطعي الحاسوبي للأطفال) إلى أن خطر الإصابة بالسرطان قد يزداد حتى عند الجرعات المنخفضة (بين ٥٠-١٠٠ ملي سيفرت).

وقد يؤدي التعرض للإشعاع المؤين في مرحلة ما قبل الولادة إلى تلف الدماغ لدى الأجنة بعد التعرض لجرعة حادة تتجاوز ١٠٠ ملي سيفرت في الفترة ما بين الأسبوع الثامن والخامس عشر من الحمل، و٢٠٠ ملي سيفرت في الفترة ما بين الأسبوع السادس عشر والخامس والعشرين من الحمل. وقبل الأسبوع ٨ أو بعد الأسبوع ٢٥ من الحمل، لم تظهر الدراسات البشرية خطر للإشعاع على نمو دماغ الجنين. وتشير الدراسات الوبائية إلى أن خطر الإصابة بالسرطان بعد تعرض الجنين للإشعاع لا تختلف عن المخاطر الناجمة عن التعرض للإشعاع في مرحلة الطفولة المبكرة.

### 1.2.5 استجابة منظمة الصحة العالمية

تعمل المنظمة على تعزيز وقاية المرضى والعاملين والجمهور في جميع أنحاء العالم من الإشعاع. وتزود الدول الأعضاء بإرشادات وأدوات ومشورات تقنية مسندة بالبينات بشأن قضايا الصحة العامة المتعلقة بالإشعاع المؤين. وبالتركيز على جوانب الصحة العامة للوقاية من الإشعاع، تغطي المنظمة الأنشطة المتعلقة بتقييم مخاطر الإشعاع، وإدارتها، والإبلاغ بشأنها.

وتماشياً مع وظيفة المنظمة الأساسية بشأن "وضع القواعد والمعايير وتعزيز تنفيذها ورصده"، ساهمت المنظمة في وضع النسخة الأحدث من معايير الأمان الأساسية الدولية (BSS) وشاركت في رعايتها وأقرتها بالتعاون مع ٧ منظمات دولية أخرى، وتعمل حالياً على دعم تنفيذ معايير الأمان الأساسية الدولية في الدول الأعضاء فيها.

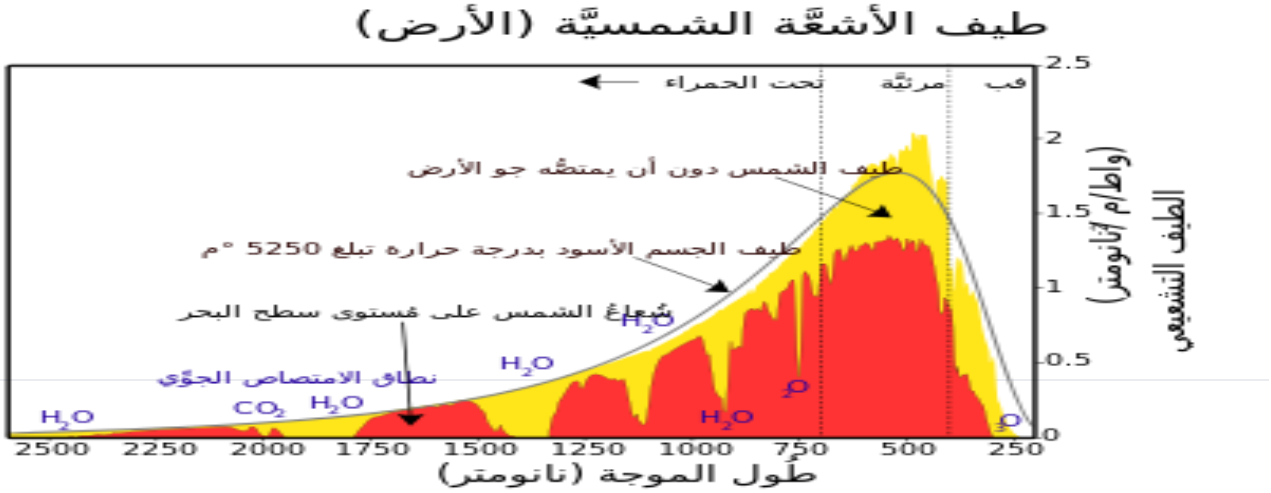
شعة الشمس أو الأشعة الشمسية أو ضوء الشمس هو عبارة عن مجموع من الموجات الكهرومغناطيسية، يمكن للإنسان رؤية جزء منها يسمى ضوء مرئي وبقيتة لا يرى بالعين المجردة. تتميز الأشعة المرئية من طيف الشمس بأنها تتكون من أشعة لونية من الأحمر إلى

البنفسجي وهي ألوان قوس قزح .موجات الأحمر لها طول موجة ٧٠٠ نانومتر وموجات البنفسجي قصيرة الموجة وطول موجتها ٤٠٠ نانومتر. جزئين من طيف الشمس لا ترى بالعين المجردة: كما في الشكل الجزء ذو موجة أطول من ٧٠٠ نانومتر (تصل إلى نحو ٢٧٠٠ نانومتر) وهذا هو نطاق الأشعة تحت الحمرلء، والجزء الآخر ذو طول موجات أقل من ٤٠٠ نانومتر (إلى اليسار في الرسم البياني للطيف(، وهو يسمى نطاق الأشعة فوق البنفسجية .

نور الشمس الذي يشرق من خلال الغيوم في دونستتنبورغ، نورث ثمبرلاند، إنجلترا.طيف الشمس في الفضلء (أصفر) وبعد تخلله جو الأرض (بني). إلى اليسار الأشعة البنفسجية وأشعة إكس، وإلى اليمين نطاق الأشعة تحت الحمرلء، وقمة المنحنى عند الضوء المرئي .المحور السيني يبين طول الموجة الضوئية.

الأشعة الشمسية تحمل طاقة وتختلف طاقتها بحسب طول موجتها، فكلما زادت موجة الضوء كلما انخفضت طاقته. معنى ذلك ان الأشعة فوق البنفسجية طاقتها عالية نسبيا، ولذلك فهي ضارة لجلد الإنسان إذا تعرض إليها طويلا .

تسقط أشعة الشمس على الأرض بعد مرورها خلال الغلاف الجوي للأرض. ويقوم الغلاف الجوي للأرض بامتصاص بعضها فلا يصل إلينا. ويبين الشكل أجزلء الطيف التي تصل إلى سطح الأرض (معلمة باللون البني في الشكل) حيث أن الغازات المختلفة في الجو من نتروجين وأكسجين وثاني أكسيد الكربون وبخار الله وغيرها لها قدرات مختلفة على امتصاص أشعة الشمس. ضوء الشمس المباشر قد يكون مضيئا بكفلءة ٩٣ lumens اشعاعا لكل واط من التدفق، وهو يضم الأشعة تحت الحمرلء والضوء المرئي، والأشعة فوق البنفسجية ويبلغ متوسط القدرة للطاقة الشمسية الساقطة على المتر المربع من سطح الأرض



## 2.2 نشأة الإشعاع الشمسي

تجري في باطن الشمس تفاعلات اندماج نووي تندمج خلالها أنوية الهيدروجين وتتحول إلى الهيليوم .يصدر عن تلك التفاعل طاقة عالية تنتشر في باطن الشمس ولا تستطيع النفوذ إلى الخارج إلى بعد زمن طويل تزداد خلالها أطوال موجاتها حتى تصل إلى سطح الشمس. وهذا الضوء هو الذي يصل إلينا. وتمد الشمس الأرض بالطاقة الحرارية اللازمة للأحياء على الأرض. ونظرا لأن الأرض تبعد عن الشمس نحو ١٥٠ مليون سنة ضوئية فإن ما يصلنا من طاقتها يجعل متوسط درجة الحرارة على الأرض نحو ١٤ درجة مئوية، وهي مناسبة للحياة.

### 2.2.1 أنواع الأشعة الشمسية

يميز العلماء ثلاثة أنواع من الأشعة التي يتألف منها الإشعاع الشمسي والتي تشمل:

- الأشعة الحرارية أو الأشعة تحت الحمراء وهي غير مرئية وتقدر نسبتها بنحو (٥٠%) من جملة الإشعاع الشمسي ويتراوح طول موجاتها من (٠,٧٥-٤,٠) ميكرون (١/١٠٠٠ من ملليتر) وتلعب دوراً هاماً في النشاط بأسره.
- تسلل أشعة الشمس عبر النافذةالأشعة الضوئية المسماة مرئية وهي في الحقيقة غير مرئية، فأشعة الشمس وبها مايسمى الضوء المرئي مثلاً تخترق الفضاء الكوني من غير أن نراها، ولكنها تنير الوسط المادي الشفاف التي تتناثر فيه مثل غلافنا الجوي أو تنعكس منه مثل سطح القمر والتشتت أو التناثر هو السر في إنارة الجو بضوء النهار مع العلم أنه يمكن تحليل الضوء بمنشور زجاجي إلى مكوناته الأساسية وتقدر نسبة الأشعة الضوئية بنحو ٣٧% من جملة الإشعاع الشمسي، ويتراوح طول موجاتها من (٠,٤٠-٠,٧٤) ميكرون، وتزداد قوة الأشعة الضوئية على سطح الأرض في وقت الظهيرة أثناء النهار في فصل الصيف.
- الأشعة فوق البنفسجية وتسمى أيضاً (الأشعة الحيوية) وهي غير مرئية وتقدر نسبتها بنحو (١٣%) من جملة الإشعاع الشمسي ويختلف طول موجتها:

من (٠,١٧-٠,٤٠)ميكرون

إنتاج الكهرباء بالطاقة الشمسيةعدل

يسقط على سطح الأرض طاقة شمسية يبلغ متوسطها ١٣٦٠ واط/المتر المربع. ويمكن الاستفادة من تلك الطاقة بتوليد طاقة كهربائية بواسطة وسائل متعددة، منها الألواح الشمسية، ومنها ما يعمل بتسخين الماء وتحويله إلى بخار، ويقوم البخار بتدوير توربين ويقوم مولد كهربائي بتوليد التيار الكهربائي (مثل محطة ايفانباه للطاقة الشمسية بكاليفورنيا )

2.2.2 فوائد وأضرار الأشعة فوق البنفسجية

للأشعة فوق البنفسجية فوائد في نمو الكائنات الحية وعلاج الأمراض مثل الكساح والسل والأشعة فوق البنفسجية مثل ملح الطعام قليله مفيد وكثيره ضار، لأنها تسبب سرطان الجلد وانفصال شبكة العين وتقضي على المضادات الحيوية التي ينتجها جسم الإنسان، وغاز الأوزون المتواجد في الغلاف الجوي يمتص بعض هذه الأشعة وبذلك فهو درعٌ واقي يحمي الأرض وأهل الأرض من هذه الأشعة الفتاكه، ولكن إذا خفت نسبة الأوزون وحصل به ثقوب كما يحدث في هذا العصر فإن ذلك يؤدي إلى تسرب كمية كبيرة من هذه الأشعة إلى الأرض ويضر بسكانها ويقضي على الحياة بها ويمتص الغلاف الجوي نحو ١٥% من الأشعة الشمسية ونحو ٥% تفقد في طبقات الجو العليا ونحو ٤٠% تفقد عن طريق الانعكاس في عناصر الجو ونحو ١٠% تنعكس من على سطح الأرض وبهذا تبقى حوالي ٣٠% تصل إلى سطح الأرض التي تمتص نحو ٥% منه ويتبقى منه نحو ٢٥% تنعكس على شكل موجات طويلة تعرف باسم ((الإشعاع الأرضي)) terrestial radiation الذي يسخن طبقات الجو من أسفل إلى أعلى عن طريق الأتربة والمواد العالقة بالجو والغازات الثقيلة وثاني أكسيد الكربون وبخار الماء الموجودة بالجو ومن ثم تنخفض درجة الحرارة مع الارتفاع. والشمس مصدر هذا الإشعاع الكهرومغناطيسي، الذي ينطلق في كل الاتجاهات ويصل جزء منه إلى سطح الأرض.

## الفصل الثالث

**3-1 إضاءة المنزل تعتبر إضاءة المنزل من العناصر الرئيسية لجعل المنزل مكاناً مناسباً وملائماً للعيش به، وإضافة إلى إنارة المنزل فإنها تؤثر على الحالة المزاجية لأفراد المنزل، ومع تطور الحياة أصبحت الإضاءة أكثر من مجرد مصباح، حيث تتعد الخيارات المتاحة للأفراد وتختلف في الميزانية والتصاميم التقليديّة والعصريّة، ويجب معرفة الغرض من الإضاءة ومكان وضعها قبل اختيار حجمها ولونها وشكلها والمادة المصنوعة منها كالمعادن والزجاج والكريستال والخيزران، كما أن التقنيات الحديثة توفر أنواع مختلفة من الإنارة فمنها القوية والخافتة.[١] أفضل إضاءة للمنزل يعتقد الكثيرون أن الهدف من الإضاءة هو إنارة المكان فقط، ولكن في حال استخدمت الإضاءة بالشكل والطريقة الصحيحة فإنها ستضيف لمسة ساحرة للمكان وتبرز جمال التصميم والديكور، كما أن نوع واحد من الإضاءة ربما لن يكون كافياً لتلبية احتياجات المكان وجعله مناسباً من حيث التصميم وراحة الأفراد؛ ولاختيار أفضل إضاءة في المنزل لا بد من اتباع بعض الخطوات التي تساعد على تلبية احتياجات المنزل من الإضاءة:[٢] تحديد نوع الإضاءة المناسب يجب استخدام أنواع مختلفة من الإضاءة ويتم تحديد الأنواع المناسبة اعتماداً على الديكور والغرض من الإضاءة، وتقسم الإضاءة وأنواعها كما يلي:[٢][٣] الإضاءة المحيطة: تعرف باسم الإضاءة العامة، وتشكل الإضاءة الرئيسية في الغرفة، حيث يمكن لهذا النوع من الإضاءة أن يحل محل الشّمس، وذلك لأنه يوفر إضاءة قويّة، كما يُعتمد عليه بشكل رئيسي في إنارة المكان وجعل كل شيءٍ فيه واضحاً للأفراد، وتتمثل في الثريات أو الإنارات المثبتة على السقف أو الحائط. الإضاءة المباشرة: يُستخدم هذا النوع من 1-**

**3-2 الإضاءة لإبراز قطعة أو منطقة معينة في المنزل، مثل إبراز اللوحات الفنية والتماثيل والممتلكات الثمينة الأخرى، أو بعض الممرات، أو لتسليط الضوء على المناظر الطبيعية الخارجية، ويتم توفير ذلك عن طريق الإنارة تحت الخزانة أو أطراف الممرات أو إضاءات خفيفة على الحائط. إضاءة المهام: وهي الإضاءة الثانوية الخفيفة التي تستخدم لتلبية مهمة معينة في مكان ووقت محدد، مثل القراءة، والواجبات المنزلية، والخياطة، والطهي، أو أي هوايات أخرى، وتتمثل في مصباح الطاولة، أو بعض أنواع المصابيح ذات الإضاءة الخفيفة المعلقة على الحائط. تحديد مكان الإضاءة يعود اختيار الإضاءة إلى ذوق الفرد ومنظوره الشخصي، إلا أن وجود مقاييس محددة تساعده على تحديد نوع الإضاءة المناسب للمكان، فلكل غرفة في المنزل استخدامات واحتياجات مختلفة كالآتي:[٢] مدخل المنزل: يمكن استخدام إضاءة محيطيّة أو مباشرة، كالثريا أو مصباح طاولة مميزة ذو إضاءة مناسبة. غرفة المعيشة: يمكن استخدام جميع أنواع الإضاءة في هذه الغرفة، على وجه الخصوص إذا كانت غرفة معيشة رئيسيّة لجميع أفراد المنزل، فمن الأفضل استخدام إضاءة علوية رئيسية في منتصف الغرفة، وفي حال وجود زوايا مظلمة أو تحفة فنية يتم استخدام مصابيح الحائط ومصابيح الطاولة لإبرازها. غرفة الطعام: تعد غرفة الطعام من أكثر الغرف بساطة، من حيث التصميم والإضاءة، حيث كل ما يجب وضعه هو إضاءة معلقة أو ثريا في منتصف الغرفة ومتمركزة فوق طاولة الطعام. المطبخ: يحتوي المطبخ على العديد من الزوايا المظلمة والتي تتطلب وضع مصابيح بأنواع مختلفة وعدد أكبر، كما ويجب استخدام إضاءة محيطية في منتصف المطبخ ويفضل أن تتمركز أعلى الطاولة، كما وتوزع الإضاءات الأخرى قُرب حوض**

**3-3 الجلي والفرن والأماكن المظلمة. غرف النوم: تحتاج غرف النوم إلى وضع إضاءة رئيسية وقوية معلقة في منتصف الغرفة، إضافة للحاجة إلى مصابيح الطاولة أو إضاءة للمرآة، والخزائن. الحمام: إضافةً إلى الإضاءة العلوية الرئيسية، يمكن إضافة إضاءة خفيفة فوق المرآة أو حوض الاستحمام. غرفة المكتب: يمكن وضع إضاءة علوية رئيسيّة في منتصف الغرفة، كما يمكن وضع مصباح طويل في الأماكن المعتمة، ويجب إضافة مصباح مكتبي في منطقة العمل. اختيار لمبة الإضاءة المناسبة يجب البحث واختيار لمبة إضاءة ذات مواصفات مناسبة تلبي احتياجات المكان من الضوء وتُحقق اللمسة الجمالية للديكور عند اختيار إضاءة المنزل، وتتعد أنواع لمبات الإضاءة، كما وتختلف في القوة الكهربائية والجهد واستهلاك الطاقة، وفيما يلي توضح حول كيفية اختيار مصباح الإضاءة:[٤] تحديد حجم قاعدة المصباح يجب تحديد شكل وحجم القاعدة المعدنية للمصباح، للحصول على إضاءة مصباح آمنة وفعّالة، وفي حال كان هناك لمبة قديمة يمكن الاستعانة بها كي تكون مرجع عند شراء اللمبة الجديدة، ولكن في حال عدم توفر اللمبة القديمة يمكن الاستعانة بالعملات النقدية، ويتم ذلك من خلال مقارنة قطر العملة المعدنية في قطر مدخل اللمبة في المصباح، حيث أن هناك ثلاثة أنواع لقاعدة اللمبة تختلف بقياس قطر القاعدة، فعلى سبيل المثال: مصابيح القاعدة المتوسطة والتي تعرف أيضاً بمصابيح قاعدة أديسون ويبلغ قطر قاعدتها 26 مم، أما المصابيح المتوسطة يبلغ قطرها 17 ملم، ومصابيح الشمعدانات يساوي قطرها 12 مم، كما إن تحديد نوع وحجم قاعدة المصباح لا يكفي لشراء اللمبة المثالية، لذلك يجب تحديد القوة الكهربائية والجهد المناسب. ويُعرف الجهد الكهربائي بالطاقة التي تنقل الشحنة الكهربائية عبر السلك المتواجد داخل**

4-3 اللمبة، كما وتُسمى بالڤولت،[٥] أما القوة الكهربائية فتُعرّف بمقدار الطاقة المستهلكة في الجهاز، وتعرف بوحدة الواط،[٦] كما وتُقرأ قيم الجهد الكهربائي والقوة الكهربائية على ملصق التعليمات الموجود في الوصلة أو المصباح، والذي يساعد الشخص على اختيار اللمبة المناسبة، فالجهد له ثلاث احتمالات وهي 12 أو 24 أو 120 فولت، حيث أن اللمبات الداخلية تساوي 120 فولت، أما اللمبات الخارجية يساوي الجهد فيها 12و24 فولت.[٤] اختيار نوع المصباح هناك بعض المميزات والمواصفات التي يجب مراعاتها عند اختيار نوع المصباح المناسب، ومن الأفضل اختيار مصابيح LED الموفرة للطاقة، فهي تتميز بأنها متوفرة بعدة ألوان وأشكال ويمكن إيجادها بسهولة، إضافة لعمرها الطويل مقارنة بالأنواع الأخرى حيث أن مصباح واحد قد يعمل لمدة 10-20 سنة، يمكن استخدام مصباح CFL لتوفير إضاءة متوهجة وأكثر بياضاً، فهذا النوع يستهلك طاقة أقل بنسبة 20-40٪ لإنتاج نفس إضاءة المصابيح الأخرى المتوهجة.[٤][٧] الانارة في المطبخ عند إعداد إضاءة مطبخكِ، يُفضَّل البدء بإضاءة عامة جيدة التوزيع. يمكن توجيه كشافات إضاءات السقف الموضعية للحصول على إضاءة موزعة بالتساوي في جميع أرجاء المطبخ. كما يمكن تثبيت خافت إضاءة وضبطه للحصول على خيارات لا نهائية للإضاءة مع المصابيح الأخرى واختيار الإضاءة المناسبة لأي نشاط. الانارة في الشوارع

تلعب أجهزة الاستشعار، مثل أجهزة استشعار الضوء والحركة، دورًا حاسمًا في مصابيح الشوارع الأوتوماتيكية التي تعمل بالطاقة الشمسية. تكتشف مستشعرات الضوء مستوى الإضاءة المحيطة وتؤدي إلى تشغيل النظام أو إيقاف تشغيله وفقًا لذلك.

**5-3 تكتشف مستشعرات الحركة الحركة وتضبط شدة الإضاءة حسب الحاجة. الإضاءة المعمارية**

**يدخل هذا النوع من انواع الانارة المنزلية في تصميم الغرف، ويحتاج إلى مختصين لتركيبها وتوزيعها بشكل سليم. عادةً ما تستخدم الإضاءة المعمارية لخدمة الإضاءة المحيطة، ويفضلها الكثير من مصممي انواع الاضاءات كمصدر غير مباشر للضوء، حيث إن مصادر الضوء غير المباشرة تنشر النور في المكان دون توهّج عالٍ أو التسبّب في تشكّل الظلال في الغرفةأهداف التصميم الضوئي :**

**ان غالبية التصاميم الضوئية لمجموع المنشأت البنائية ورغم اختلاف طبيعتها الوظيفية والتعبيرية تتمحور أهدافها**

**حول ما يأتي :**

**١ -تحقيق الراحة البيئية : ان التوصل للجوانب المريحة والملائمة في البيئة البصرية هو عملية تزاوج بين الإضاءة والعمارة**

**باتجاه تحقيق الأهداف المشتركة المتمثلة بالوصول للحالة المريحة والذي يتم بمحاولة الإنسجام بين كافة الظروف**

**المؤثرة في البناية سواء على صعيد المعالجات المعمارية أو التصاميم الداخلية أو المؤثرات المتعلقة بالفضاءات الداخلية**

**. (45,46,47P. , 1)**

**ان التوصل للراحة البيئية في الفضاء يعتمد على النواحي الاتية :**

**أشكال وأحجام التراكيب الضوئية المستخدمة ومدى انسجامها وتناسبها مع أبعاد وشكل الفضاء.**

 مواقع هذه التراكيب وعلاقتها مع العناصر المعمارية المستخدمة وبقية الأنظمة البنائية .

 التشكيل الفني للتراكيب الضوئية

**الإضاءة الجمالية**

تعتبر الإضاءة الجمالية نوع من أفضل أنواع الإضاءات الحديثة حيث أنها تقوم بتوفير شكل مميز وجميل لعيونك بجانب أنه يساعد في الشعور بالراحة بذات الوقت، وتتميز هذه الإضاءة بأنها تقوم بتزيين سقف منزلك وتظهر جماله.

يوجد العديد من أنواع الإضاءة الجمالية مثل: النجف، الثريات التي تُعلّق بسقف منزلك، بالإضافة إلى الإضاءة الأرضية التي تمنح الأرضيات مظهر جمالي ومميز، ويوجد منها أنواع ثابتة ومن أهمها: الشمعدان الجداري.

**الإضاءة التوجيهية**

الإضاءة التوجيهية تمتلك أهمية كبيرة في ديكور منزلك، حيث أنه يتم استخدامها لتُسلّط الضوء على أمر محدد بغرفتك لكي تكون الأنظار ملتفتة إليه بشكل سهل وبسيط.

الاضاءه الجمالية رقم وحدها والتوجيهية هم رقم وحدها بس بصفحة وحدة

**إضاءة المهام**

من أهم أنواع الاضاءة الحديثة بالديكورات المنزلية الداخلية هي: إضاءة المهام حيث أنها تُستخدم في توجيهها لمكان معين بمنزلك لكي تجعل الإنارة بع بشكل كبير يجعلك تتمكن من إنجاز أعمالك.

يوجد العديد من الأماكن التي تكون بحاجة إلى استخدام إضاءة المهام مثل؛ رخام المطبخ (الأسطح التي تعمل بها بمطبخك) لكي

تُسهّل عليك عمل الأكلات، وحدات الإضاءة التي يتم تثبيتها بالجهة السفلية لوحدات التخزين. لإضاءة المحيطة في المنزل

توفر الإضاءة المحيطة إنارة بشكل كامل حيث أنك تستطيع أن تستخدمها لإضاءة كل مكان بالغرفة بشكل متساوي بدون أن تقوم بالتركيز على مكان أو جزء معين، ويكون الزر المُستخدم في الإضاءة المحيطة متواجد عند دخولك إلى غرفتك وتقوم بالضغط عليه ليتم إضاءة المكان بالكامل.

يوجد العديد من أنواع الإضاءة المحيطة ومن أهمها: الإضاءة المعمارية والتي تتضمن الإضاءة التي تتواجد بتجاويف الأسقف وتكون بشكل مخفي بجانب وحدات الإضاءة التي يتم استخدامها للأرضيات وأيضًا الشمعدانات والثريات بأشكالها المختلفة التي تمنحك إنارة تُريح عيونك

يتم وضع إضاءة المهام بغرف المعيشة عند مقاعد الجلوس لتتمكن من قراءة الكتب المفضلة لك أو لتتمكن من تصفح الإنترنت بدون أن تسبب لعينيك الإرهاق، بجانب أنك تستطيع أن تستخدمها بغرفة المكتب لتُنجز كل أعمالك بشكل مُريح وبكل دقة بنفس الوقت. احمد رياض,

الانارة في غرف النوم

إن توزيع الإضاءة في البيت بشكل صحيح يدل على ذوق صاحبها الرفيع، فالمكان الصحيح للإضاءة يأخذ المكان لدرجة جمالية رفيعة المستوى. يجب مراعاة أن يصل الضوء لكافة زوايا الغرفة بشكل متساوٍ وعدم ترك أي بقعة معتمة فيها. هذا ولا يجب زيادة وحدات الضوء في الغرف ذات المساحة الصغيرة إذ ستشكل الإضاءة العالية إزعاجاً للعين.

كيف يتم توزيع الاضاءة في المنزل؟

**وينصح عند اختيار إنارة الداون لايت (Downlight) أو السبوت لايت (Spotlight) اتباع قاعدة أساسية وهي أن تصبح المسافة بين الإنارتين مترين في السقف، ولمعرفة التوزيع المناسب في المكان ينصح باللجوء إلى قاعدة (الطول ÷ 2) ثم (العرض ÷ 2) ليتم الحصول على مجمل عدد الإنارات المناسبة في المكان.**

## المقدمة

إن التطور التكنولوجى الذى حدث فى نهاية القرن العشرين وبداية القرن الحادى والعشرين والذى أدى إلى ظهور نمط جديد، يعتمد اعتمادا متزايدا على المعرفة والتقنيات الرقمية وعلى الشبكات الذكية ونظم الإنارة الذكية للطرق والشوارع والميادين والتى تشكل عناصر رئيسية فى مفهوم المدن الذكية التى أصبحت ضرورة ملحة يجب تواجدها على مستوى كافة الدول العربية والعالمية.

## المحتويات

* مقدمة عامة

* المتطلبات الاساسية لتصميم الإنارة الذكية

* المصطلحات والتعريفات المستخدمة

* المكونات الاساسية لأنظمة الإنارة الذكية :

انواع وحدات الإنارة الحديثة – المصابيح الذكية – لمبات IED

* أعمدة الإنارة والابراج

* لوحات التوزيع

## إنارة الشوارع والتصميم

( أ ) إنارة الشوارع الداخلية (الفرعية).

( ب ) إنارة الشوارع التي تعمل بالطاقة الشمسية.

( ج ) إنارة الشوارع التي يتم تنشيطها بالحركة.

( د ) إنارة الشوارع كنقاط وصول Wi-Fi.

(هـ) إنارة الشوارع الممكّنة لتحليلات البيانات .

(و) إنارة الشوارع التي يتم التحكم فيها.

## إضاءة الشوارع الذكية ومستقبل المدن

وجه مخططو المدن في جميع أنحاء العالم اهتمامهم نحو البنية التحتية الرقمية الذكية حيث يتكيفون مع التحضر السريع. وما كان في السابق نظامًا بسيطًا من المباني والطرق والجسور أصبح الآن شبكة متكاملة ومترابطة من الخدمات المادية والمتصلة بالإنترنت أثناء انتقالنا "عبر الإنترنت" – وكان أحد هذه التحولات الطريقة التي نضيء بها مدننا.

وتعتبر شركة Signify، المعروفة سابقًا باسم Philips Lighting، رائدة في الطريقة التي يمكن من خلالها توسيع تقنية

# الفصل الرابع



اضاءة الشوارع الإمكانيات والمناطق الحضرية المستقبلية بشكل جذري وبعد أن تم تصنيفها مؤخرًا على أنها الشركة الرائدة عالميًا في مجال إنارة الشوارع الذكية لعام ٢٠٢٠ من قبل Guidehouse Insights، فقد اعترفت Signify بالدور الأساسي الذي تلعبه الإضاءة في سوق المدينة الذكية.

وبشكل أساسي، تستخدم إضاءة الشوارع الذكية نظام إدارة يتيح لمصابيح إنارة الشوارع التي يتم التحكم فيها عن بُعد ومراقبتها من خلال تطبيق مركزي عبر الإنترنت مع نظام برمجيات للمراقبة والتحكم عن بعد في إنارة الشوارع المتصلة، وذلك بهدف إحداث ثورة في المدن من خلال توفير ليس فقط إنارة الشوارع الذكية الموفرة للطاقة ولكن الوسائل لتقديم خدمات المدينة الذكية التي ستفيد بشكل إيجابي البيئة والاقتصاد والمواطنين على حد سواء ويمكن لهذه التقنية التحكم عن بُعد في إخراج مصابيح الشوارع الفردية، واكتشاف الأعطال، ومراقبة أداء الطاقة، وحتى عند اقترانها بأجهزة الاستشعا، حتى تسهل التنبيهات في الوقت الفعلي للمشكلات على مستوى المدينة مثل تدفق حركة المرور وأماكن وقوف السيارات وانقطاع التيار الكهربائي والحوادث المحتملة.

ويمكن أن يقلل التبديل إلى مصابيح الشوارع LED من استهلاك الطاقة بنسبة تصل إلى ٥٠٪ عبر منطقة العاصمة، وتؤدي إضافة الإدارة الذكية عن بُعد إلى زيادة ذلك بنسبة تصل إلى ٨٠٪ لبعض التطبيقات، وتم تصميم فكرة نظام إضاءة الشوارع الذكي لتحسين استخدام وتبسيط التحكم، مثل التعتيم Dimming كما يتم استخدام برنامج لتكييف مستويات الضوء مع النشاط، وزيادة السطوع حيث يوجد المزيد من حركة الافراد ، بينما يعتم الأضواء بنسبة ٣٠٪ عندما تكتشف أجهزة الاستشعار وجود عدد أقل من الأشخاص أو السيارات، وبالمثل، تتكيف الأضواء مع وقت الليل والموسم، لذلك يتم تحسين استخدام الطاقة فيما يتعلق بالظروف والمواقف المتغيرة.

وتتم مراقبة البيانات وجمعها باستمرار وإعطاء نظرة ثاقبة حول كفاءة النظام عبر مدينة بأكملها، مما يساعد على تحسين المبادرات التي تدفع استهلاك الطاقة إلى قيم منخفضة، وكذلك تحقيق أهداف الاستدامة،نحو تحقيق وفورات الطاقة جيدة للبيئة وتقليل تكاليف الاستخدام للبلديات - لكن الفوائد الاقتصادية لإنارة الشوارع الذكية تتجاوز التخفيضات في الاستثمارات المطلوبة لنظم الانارة الذكية.

ويمكن أن تتضاعف الأقطاب، التي يتم تجريبها في مدن مختلفة في جميع أنحاء العالم ، كعقد خدمات تكنولوجيا المعلومات القوية، التقنيات الحديثة مثل 4G/ 5G و.Wi-Fi وسيساعد ذلك على تحسين الاتصال اللاسلكي والفضاء على المناطق الميتة المحتملة، فضلاً عن تلبية متطلبات السعة التي يقودها الاستهلاك السريع لبيانات المستهلك والعدد المتزايد بشكل كبير من أجهزة إنترنت الأشياء المتصلة (إنترنت الأشياء). internet of things

ويقترح المتنبئون أنه بحلول عام ٢٠٣٠ سيكون هناك حوالي ٥٠ مليار جهاز إنترنت الأشياء Iot Devices قيد الاستخدام على مستوى العالم وبالنسبة لمخططي المدن، يمكن أن توفر الأعمدة الذكية عقارًا رقميًا ممتعًا من الناحية الجمالية، مما يتيح تغطية كثيفة لشركات الاتصالات، والتى ينتج منها كسب إيرادات إضافية من عرض الإعلانات على لوحات الإعلانات الرقمية. ولكونها رقمية، يمكن أن تستوعب الأعمدة الذكية أجهزة الاستشعار وكاميرات CCTV والميكروفونات.

واكتشاف أصوات مثل طلق ناري أو حادث سيارة وتنبيه السلطات. وكل هذا يمكن أن يوفر وقتًا ثمينًا للمستجيبين الأوائل، ويمكن تشغيل السطوع عن بُعد لمساعدة أولئك الذين يحضرون المشهد، وتستخدم مدينة بيون الهندية، التي يقطنها أكثر من ٣ ملايين نسمة، تكنولوجيا الإضاءة الذكية لجعل شوارعهم أكثر أمانًا، كما تم استبدال حوالي ٨٠،٠٠٠ من مصابيح الهالوجين في المدينة بمصابيح LED موفرة للطاقة يتم التحكم فيها عن بُعد

وتم أيضا عرض وحدات اتصال لاسلكية تقوم على تقنيّة شبكات الطاقة المنخفضة واسعة النطاق، وهي قطعة أساسية لإنترنت الأشياء، بالإضافة إلى كاميرات المراقبة الذكية التي تدعم بروتوكولات التطبيقات المستخدمة أنترنت الاشياء.

## دمج داخلي لحلول الإضاءة الذكيّة

وفي هذا العام(٢٠٢٢) تعاونت "لايت- أون" مع جامعة "تسينغهوا" للأبحاث في تايوان من أجل تطبيق أوّل حل إضاءة متصل عامودي مدمج في حرم جامعة "تسينغهوا" وتدمج المشاريع نقاط اتصال "واي- فاي" مدمجة وكاميرات مراقبة وأعمدة الإنارة وتقنيّة الاتصال اللاسلكية.

وقال ألين هسو، مدير عام مجموعة الأعمال الاستراتيجية للمراقبة بكاميرات الفيديو في شركة "لايت- أون تكنولوجي"، في هذا السياق: يتواجد أمن الحرم الجامعي في جوهر تطبيقات حل الإنارة المتّصل الإضافية.

ومع أداء تقنية "الواي-فاي" الذي ليس له مثيل وخوارزمية معالجة الصور والتصميم الداخلي، تستطيع كاميرات مراقبة "لايت- أون" تحمل الشكوك في البيئات الخارجيّة والعمل بسلاسة من خلال توليد مقاطع فيديو ثابتة لاستعمالات تحليلية.

* المصادر والمراجع

المواصفات والأكواد العربية والعالمية لإنارة الشوارع الذكية ومنها:

NEC .code 2017 edition – IEC STANDER – NEMA –IEC 2012

**وفى العدد القادم سوف نتناول تجارب بعض الدول العربية والعالمية جمهورية مصر العربية - المملكة العربية السعودية - دولة الامارات العربية - دولة قطر - مدينة رام الله (فلسطين) - الجمهورية العربية السورية - كندا - الولايات المتحدة الامريكية**

## الشارع الذكي وكبار السن في هولندا

في هولندا، قد طبقت مدينة "تيلبورغ" الأمر نفسه باستخدام تقنية الذكاء الاصطناعي في شوارعها، وذلك بعد أن كان يواجه فيها كبار السن مشكلات في عبور الشارع، إذ لا يكفيهم الوقت المخصص للعبور كما تحدده إشارة المرور للوصول إلى الجهة الأخرى بسبب بطء حركتهم بطبيعة الحال، وكان الحل من شركة خاصة استخدمت مزيجاً من تكنولوجيا إشارات المرور الذكية وتطبيقات الهواتف الذكية، وقد وفر بالفعل حل فعّال للمشكلة لتسهيل عبور الطريق على المسنين واعطائهم الوقت الكافي لذلك.

## تطبيق عبور المشاة وذوى الاحتياجات الخاصة

حيث تم تطويره بهدف إعطاء الوقت الكافي للمشاة من ذوي الاحتياجات الخاصة أو محدودي الحركة، ليمكّنهم من عبور الشارع، وذلك بعد عمله مع أجهزة الاستشعار المثبتة في إشارات المرور الذكية، والتي تراقب الحركة على الرصيف المقابل، وعندما يضغط المُسن على زر المرور لطلب المرور وتغيير إشارة عبور المشاة إلى اللون الأخضر، تزيد الإشارة من الوقت المخصص للعبور.

## تطبيق لسائقي الدراجات:(CrossCycle)

حيث عملت شركة (Dynniq) الهولندية المعنية بتطوير أنظمة مرورٍ ذكية على تطوير هذا التطبيق، لاستشعار اقتراب الدراجات وتغيير الإشارات لصالحها، كما تطور نسخة أخرى تُخبر المكفوفين بالإشارات عن طريق الصوت حتى يعرفون متى يمكنهم العبور.

## مصابيح شوارع ذكية لتسهيل حركة المرور.. تتعرف على المُسنين والعاجزين

حل مصابيح الشوارع الذكيّة يعزز الاتّصالات المحلية ومشغلي الأنظمة لتسهيل إدارة حركة المرور في المدينة أعلنت شركة "لايت- أون" تكنولوجي، أوّل شركة تكنولوجيا مدرجة في تايوان، أن الشركة طرحت مصابيح الشوارع الذكية المدعومة بالذكاء الاصطناعي للمرة الأولى في جنوب شرق آسيا، حيث تختبر الطرقات ذات الكثافة في حركة المرور طوال اليوم، حيث يميل السائقون إلى القيام بمخالفات مروريّة. ومنذ إطلاقه، ساهم هذا الحل في تخفيف حجم العمل المرتبط بإصدار المخالفات في المدينة.

وقال ديفيد ياه، مدير عام " ليوتيك "، مجموعة الأعمال الاستراتيجيّة للحياة الذكيّة والتطبيقات في شركة "لايت-أون تكنولوجي" إن الشركة تتمتع بحلول ابتكارية في مجال التنقل الحضري، وإلكترونيّات السيارات، وإنترنت الأشياء الذكية، مع حلّ الذكاء الاصطناعي لإدارة مصابيح الشوارع الذكيّة وحركة المرور الذي يشكل محور تركيز أساسي من الفئة الأولى.

## تطبيقات مصابيح الشوارع المدعومة بالذكاء الاصطناعي

من أجل تخفيف ازدحام حركة المرور، اعتمدت الكثير من المدن في جنوب شرق آسيا مجموعة من التدابير مع مرور الأعوام، بما في ذلك إعداد مسارات عالية الإشغال للباصات، وعلى سبيل المثال، تتوقف الحافلات التي تطوف شوارع المدينة بشكلٍ دائم في بعض النقاط العشوائية على الطريق للتنافس على الراكبين، ما يشكّل خطراً على سلامة الطريق لكن في المقابل يقوم حل مصابيح الشوارع الذكيّة المدعومة بالذكاء الاصطناعي من "لايت-أون" بتعزيز الاتّصالات المحلية ومشغلي الأنظمة لتسهيل إدارة حركة المرور في المدينة، وذلك من خلال الاندماج مع مصابيح الشوارع وكاميرات المراقبة.

وقامت الشركة بعرض إشارات المرور التي تتعرّف على المشاة من المسنين والعاجزين خلال معرض CES 2019 للإلكترونيّات الاستهلاكيّة المقام حاليا في مدينة لاس فيجاس الأمريكية، وتتمتع هذه الإشارات بتقنيّة استشعار فائقة الدقة، وهي تميّز المشاة العاجزين باستخدام الكراسي المتحركة وتزيد بشكلٍ تلقائي مدة تشغيل الضوء الأخضر من دون أي تدخل بشرى.

المعنية لإصلاح أو استبدال مصباح الشارع المعيب.

**كيف نتخلص من ازدحام الطرق عندما لا يمكننا توسعة الطرق أكثر من ذلك؟**

كل ما علينا لكي نتخلص من هذا الازدحام في حالة عدم تمكن توسيع الطرق هو أن نتصرف بذكاء، ماذا لو كان التحكم في إشارات المرور في كافة الشوارع يعتمد على عوامل مثل حركة المرور وكثافته باتجاه معيّن أو ظروف الطريق أو حتى بطء بعض المشاة في عبور الطرق، في الواقع هذا بالضبط ما تقوم به حكومة مقاطعة سانتا كلارا بولاية كاليفورنيا (على سبيل المثال) حيث تم نشر قرابة ٥٠٠ كاميرا وأجهزة استشعار في الشوارع لإمداد مركز إدارة المرور ببيانات آنية لحركة المرور عبر الحوسبة السحابية، وذلك بغرض التحليل وإجراء بعض التغييرات في الفترات الزمنية لإشارات المرور البالغ عددها ١٣٠ في المقاطعة.

**إشارات المرور الذكية**

وبمعرفة كثافة المرور اللحظية، يمكن وضع خطط مختلفة لتنسيق الإشارات وفتراتها الزمنية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، حيث تشير التقديرات إلى حركة ١,٥ مليون سيارة في شوارع المقاطعة يومياً، كان قبل تلك النقلة وللمقاطعة ثلاث خطط مرورية لليوم واحدة: واحدة لفترة الصباح وأخرى للظهيرة وثالثة لفترة المساء، أما الآن، فالأمر محكوم بحركة المرور في كل شارع وكل تقاطع، وتتمتع هذه الإشارات بتقنيّة استشعار فائقة الدقة، وهي تميّز المشاة العاجزين باستخدام الكراسي المتحركة، وتزيد بشكلٍ تلقائي مدة تشغيل الضوء الأخضر من دون أي تدخل إنساني.

**مصابيح الشوارع الذكية المدعومة بالذكاء الاصطناعي**

لقد طرحت شركة تكنولوجيا مدرجة في تايوان مصابيح الشوارع الذكية المدعومة بالذكاء الاصطناعي للمرة الأولى في جنوب شرق آسيا، حيث تختبر الطرقات ذات الكثافة في حركة المرور طوال اليوم، حيث يميل السائقون إلى القيام بمخالفات مروريّة، ومنذ إطلاقه، ساهم هذا الحل في تخفيف حجم العمل المرتبط بإصدار المخالفات في المدينة.

حيث أشار المدير العام للشركة إلى مدى أهمية التقنية للحياة الذكيّة والتطبيقات، حيث إن الشركة تمتاز بحلول ابتكارية في مجال التنقل الذكي، وإلكترونيّات السيارات ذاتية القيادة، وإنترنت الأشياء الذكية مع تقنية الذكاء الاصطناعي للتحكم في مصابيح الشوارع الذكيّة وحركة المرور، والذي يعتبر محور تركيز رئيسي من الفئة الأولى، وسيتم كذلك عرض وحدات اتصال لا سلكية تقوم على تقنيّة شبكات الطاقة المنخفضة واسعة النطاق، وهي قطعة أساسية لإنترنت الأشياء، بالإضافة إلى كاميرات المراقبة الذكية التي تدعم بروتوكولات (لورا) أو (زيجبي) أو (سيجفوكس) أو تقنية إنترنت الأشياء ذات الحزمة الضيقة (إن بي- آي أو تي).

**الشارع الذكي يخدم المشاة وسائقي الدراجات**

لا يقتصر النظام الذكاء الاصطناعي المُطبّق في ولاية كاليفورنيا على خدمة السيارات فقط، والذي يشمل التحكم في إشارات المرور، بل تعمل أجهزة الاستشعار الخاصة الموجودة على الأرصفة على كشف الدراجات، وذلك عندما تقترب من التقاطعات، حيث يمكن لجهاز الاستشعار حينها إجراء تغيير في الفترة الزمنية للإشارة لإعطاء راكب الدراجة وقتاً كافياً للعبور بسهولة.

أما المشاة فتساهم أجهزة استشعار الذكاء الاصطناعي والتي تعمل بالموجات الدقيقة حين يحتاجون إلى عبور تقاطعات كبرى لتضم ما يقارب عشرة حارات، حيث يمكن لأجهزة الاستشعار التي تتبع حركة المشاة على منطقة العبور أن تمد لهم في زمن العبور، وتؤخر تغيّر الإشارة إلى الأحمر حتى يصلوا إلى الطرف الأخر من الطريق، وكما يمكن أيضا لنظام إدارة المرور في مقاطعة سانتا كلارا أن يستشرف المستقبل ويتوقع الفترة الزمنية لرحلة معينة بناء على حجم وكثافة المرور الحالية واضعاً في الاعتبار أيضاً بيانات تاريخية لتزيد دقة التوقعات.

- إضاءة المسارح قاعات السينما.

## الإنارة الذكية للشوارع

من الجدير بالذّكر أن أنظمة الإنارة تستهلك حوالي ١٩% من الإستهلاك العالمي للكهرباء. تشكل مصابيح الشوارع ما يصل إلى ٣٠٪ - ٥٠٪ من استخدام الطاقة النموذجي في المدينة، مما يضع عبئًا هائلاً على موارد المدينة المحدودة. توفر أنظمة الإضاءة الذكية حلولًا فعّالة للعديد من هذه المشاكل. ولهذا تتبنّى العديد من الشركات Rpmanetworks والتي تُعتبر منارةً للتكنولوجيا المتقدمة، أنظمة إنارة الشوارع الذكية المدمجة مع تكنولوجيا إنترنت الأشياء الخارقة. نظام إنارة الشّوارع الذّكي مجهز بمجموعة من المزايا الرائعة للتحكّم بإنارة المدينة بالكامل بقبضة من حديد. يمكن للمدن توفير الطاقة وخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والحد من تلوث الضوء وخفض تكاليف التشغيل والصيانة

* من خلال نظام إنارة متميز يقوم بتوفير الحل المُبتكر مع منصّة الإتصال بتقنية إنترنت الأشياء. ويحرص دومًا على إحداث نقلة نوعية للبيئة من خلال المكوّنات التّقنية التي تخضع لأعلى معايير الجودة دمة الخاصة بنا عن غيرها

* **الشارع الذّكي:** يُمكن مُتابعة جميع الخدمات الكهربائية بمُنتهى السهولة واليسر بما لا يدع مجالًا لأية أخطاء. يتم فحص أي أعطال بعناية ومن ثم إبلاغ الجهات المتخصصة بها لحلّها في أسرع وقت مُمكن. يتم إرسال تقرير مُفصّل بجميع مُلابسات المُشكلة بجانب رسم بياني توضيحي

* والشركة تقدم نظام تحكم عن بُعد فريد من نوعه للمسؤولية والذي يمكنهم من خلاله تشغيل أو إيقاف تشغيل مصابيح الشوارع وتطويعها وفقًا لاحتياجاتهم. يُمكن جدولة مواعيد عمل/توقّف جميع مصابيح الإنارة بكل سهولة ويُسر

* نظام التحكم في إنارة الشوارع

* تتم من خلال التقنية مدعومة بمكونات فائقة وتأتي مع مجموعة من الميزات مثل كونها مستقرة وقابلة للتشغيل البيني وآمنة لجدولة مواعيد عمل/إيقاف أضواء الشوارع تلقائيًا.كما يمكنك البحث في نظام المراقبة وتلقي تنبيهات أولًا بأوّل لتجنب أي عطل. علاوة على ذلك، نقدم تحليلًا متقدمًا للبيانات مع تقنيات فلترة تفصيليّة لا غبار عليها.

* يمكن الوصول إلى التنبيهات والمراقبة من أي شاشة ذكية أو سطح مكتب.

* يمكنك الاستمتاع بشكل خال من التّعب والإزعاج بأفضل نظام جدولة وتنظيم مهام صيانة الشوارع. تم تطوير ابتكاراتنا لجذب المستخدمين وتحقيق أقصى درجات السهولة والراحة على جميع الأصعدة.

* الإنارة الذكية هي تكنولوجيا إضاءة صُمِّمت من أجل توفير الطاقة، حيث يقوم نظام التحكّم بعملية ضبط الإضاءة وفق شروط مثل وجود أشخاص أو مدى توفّر ضوء النهار.

* صُمّمت تقنية الإنارة الذكية لتوفير الطاقة والحفاظ على الموارد والبيئة، حيث يتحكّم نظامُها بعملية ضبط الإضاءة وتعديلها وفق ظروف وقواعد معيّنة. ويُطلق مصطلح الإضاءة الذكية على تقنية الإنارة التي تعمل على زيادة توفير الطاقة والحفاظ عليها عن طريق التحكّم بعملية التشغيل والإطفاء، وتعديل قوة الإنارة وفق الحاجة لزيادة توفير الطاقة والمحافظة عليها.

* ويمكن استخدامُ الإضاءة الذكية في إنارة المنازل والمطاعم والمنشآت المختلفة، إضافة الى إنارة الشوارع وإشارات المرور والمسارح وقاعات السينما وغيرها. وتعتمد تقنيّة الإضاءة الذكية في الغالب على مصابيح الإنارة المتطوّرة التي تتألّف عادةً من لمبات نوع «LED»، التي تتمتّع بعمر أطول من اللمبات العادية ولا تنتج الحرارة ولا تستهلك الكثير من الطاقة.

## التحكّم الذكي فى انارة المنازل والمكاتب

تعتمد تقنية الإضاءة الذكية على نظام تحكّم ذكي يضبط درجة وتوقيت الإضاءة والمصابيح، وفقاً للإشارات التي يلتقطها من خلال حساسات الضوء في المكان. ويعمل النظام مثلاً على إضاءة لمبات معيّنة في المنزل. وإذا إنتقل الشخص من غرفة الى أخرى، ينير النظام الغرف التي يدخلها الشخص ويطفئ تلك التي خرج منها، ما يحدّ من إستهلاك الطاقة.

كذلك، تتيح الإضاءة الذكية للمستخدم التحكّم بعملية الإضاءة ولونها وسطوعها من خلال تطبيقات مخصّصة لهذه الغاية يتمّ تنزيلُها على جهازه الذكي. وتتمّ هذه العملية من خلال إرسال الأوامر من الهاتف أو أيّ جهاز ذكي آخر عن طريق تقنيّة الإتّصال بلوتوث الى نظام التحكّم الرئيس، أو إلى اللمبات مباشرة، كل على حدة.

## مميزات الاضاءة الذكية

من أبرز مزايا الإضاءة الذكية توفير حتى ٧٠ في المئة من الكهرباء التي تُستهلك في إضاءة المنازل والشوارع وغيرها من المنشآت، من دون التأثير في الأداء، مما يضمن بقاءَها متوافقةً تماماً مع القواعد والمعايير الحالية الخاصة بالإضاءة. كذلك، تعمل الإضاءة الذكية على تغيير ديناميكيات الإنارة في الشوارع والطرق في المدن بنحوٍ دائم، تبعاً للإزدحامات المرورية والحوادث والتغيّرات المناخية ونسبة سطوع الضوء، ما يرفع نسبَ السلامة ويقلّل من الحوادث. ومن أهمّ مميزات الإضاءة الذكية إمكان فصل التيار الكهربائي بطريقة سريعة جداً عند حصول أيّ إحتكاك، أو عند حصول أيّ أمر آخر يستدعي ذلك، ما يقلّل من نسب إحتراق المنازل والمنشآت بسبب حدوث إحتكاك كهربائي ما.

* ويتم استبدال معظم مصابيح الشوارع اليوم بمصابيح (LED) بدلاً من مصابيح الفلورسنت أو مصابيح الهالوجين لتحسين كفاءة الطاقة وتقليل التكلفة وسهولة الصيانة وتحسين التحكم التشغيلي وإضافة المستشعرات والواي فاي إلى وحدة التحكم في أضواء الشوارع للسماح لهم باستشعار وجود المشاة والسيارات، وبالتالي تشغيل وإطفاء الأنوار عند الحاجة (أي الإضاءة عند الطلب).

* يسمح الاتصال اللاسلكي بتوصيل أضواء الشوارع، وتمكينها من تشكيل الشبكات، والسماح بالتحكم بها عن بُعد، والعمل في أزواج أو مجموعات من الأضواء، يمكن استخدام مصابيح الشوارع المضافة بأجهزة الاستشعار لأغراض متنوعة، مثل:

(أ) الطلقات النارية، وكشف الإرهابيين وأعمال الشغب.

(ب) مراقبة جودة الهواء.

(ج) نقاط شحن.

(د) مراقبة الازدحام المروري .

(هـ) مراقبة حشد الناس ومراقبة السلامة العامة.

(ز) مراقبة وقوف السيارات على جانب الطريق.

(ح) مراقبة القمامة والنفايات.

من منظور آخر، يمكن أن تعمل أضواء الشوارع أيضًا كمنصة إعلانية، من خلال استخدام اللافتات الرقمية المرفقة على أعمدة الشوارع ومع ذلك، فإن كثرة الإعلانات على الطرق يمكن أن تشتت انتباه السائقين، حيث يتبنى مخططو وقادة المدن في جميع أنحاء العالم استخدام مصابيح الشوارع الذكية، كجزء من النقل الذكي لتطوير المدن الذكية في المستقبل.

خيارات التوصيل والمقارنات الذكية لأضواء الشوارع: اتصالات خطوط الطاقة (PLC) وشبكات الشبكة اللاسلكية المخصصة هي خيارات اتصال محتملة لتوصيل مصابيح الشوارع الذكية، حيث لا توجد إمكانية تنقل لأضواء الشوارع، وبالتالي فإن هذا يعادل شبكة مخصصة ثابتة، في حالة وجود عيب في أحد المصابيح يمكن إضاءة ضوء الشارع المجاور تلقائيًا للتعويض عن فقدان الإضاءة المحيطة. أضاف هذا الذكاء إلى النظام، حيث يمكن إرسال إشارة تنبيه الصيانة لإخطار إدارة خدمات المدينة

## الانارة الذكية تحقق الامن والأمان للمستخدمين

وبشكل عام، يمكن لأنظمة إضاءة الشوارع المتصلة تحسين إمكانية الحياة الأمنة، وتشجيع الحياة المجتمعية، ومساعدة السكان على الشعور بالأمان. وتكشف الدراسات أن الإضاءة عالية الجودة وحدها يمكن أن تردع جرائم الشوارع بنسبة ٢١٪ والحوادث التي تنطوي على إصابة شخصية بنسبة ٣٠٪مصابيح الشوارع الذكية الخاصة بها مع وضع اقتصاد دائري في الاعتبار وتم تصميم المصابيح لتكون قابلة للخدمة إلى حد كبير مع المكونات التي يمكن إعادة استخدامها واستبدالها، ويمكن ترقية وحدات الإنارة بسهولة.

## الإضاءة الذكية

هي تكنولوجيا إضاءة صُممت من أجل توفير الطاقة، حيث يقوم نظام التحكم بعملية ضبط الإضاءة وفق شروط مثل شغل المكان(وجود أشخاص) أو مدى توفر ضوء النهار.

وبوجه عام مصطلح "الإضاءة الذكية" يطلق على مصابيح الإضاءة المبتكرة التي تُصنّع من دوائر الكترونية تستخدم لمبات LED، وتتضمن أساسيات الإضاءة الذكية الآتي:

١- عدم الاعتماد على الوقود العضوي في إنتاج الكهرباء و استخدام مصادر بديلة صديقة للبيئة كالطاقة الشمسية.

٢- العمل على زيادة توفير الطاقة والمحافظة عليها عن طريق التحكم في التشغيل و الإطفاء.

٣- إنتاج مصابيح ذات عمر أطول.

## التحكم

يقوم المتحكم بصورة سهلة بعمل ضبط وتنظيم لدرجة الإضاءة والمصابيح المحدد تشغيلها، وهذا وفقاً للإشارات القادمة له عن طريق حساسات الضوء وحساسات تواجد الأفراد الموزعة في المكان.

## المزايا

* **الكفاءة:** لمبات الـ LED أعلى كفاءة من اللمبات العادية. مثلا لمبة الـ LED تستخدم في تشغيل إشارة مرور تستهلك ١٠ وات، بينما تستهلك اللمبة العادية ١٥٠ وات. لذلك فنسبة توفير الطاقة تقع بين ٨٢% إلى ٩٣%، حيث أن حوالي ٨٠% من الطاقة في المصابيح العادية تفقد في صورة حرارة.

* **مدة التشغيل:** لمبات الـ LED تدوم فترة أطول، حيث يصل مدة تشغيلها من ٥٠٠٠٠ إلى ١٠٠,٠٠٠ ساعة و هو ما يعادل ١١ عام من التشغيل المتواصل، بينما تدوم اللمبات العادية لمدة ٥٠٠٠ ساعة فقط.

* **التكيف:** لا تحتوي لمبات الـ LED على فتيلة داخلية، و لذلك لا تكون عرُضة للتلف نتيجة الصدمات أو الإهتزازات. ويستطيع المُصمم تجميع أعداد من الـ LED الصغيرة معاً لتصميم مصابيح ولمبات من أجل إستخدامات مختلفة.

* **التنوع:** تتيح لمبات الـ LED حوالي ١٦ مليون لون بما فيهم اللون الأبيض، وهذا التنوع يجعلها مفيدة بصورة كبيرة في كثير من الوظائف والتطبيقات.

## التطبيقات

- إنارة المنازل والمطاعم.
- إنارة المنشآت المختلفة.
- إنارة الشوارع وإشارات المرور.