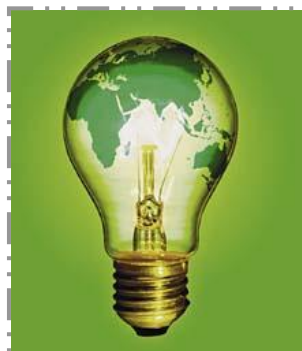


## 6. การติดตั้งหลอดไฟ

### 6.1 เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับหลอดไฟ

#### 6.1.1 ความหมายของหลอดไฟ

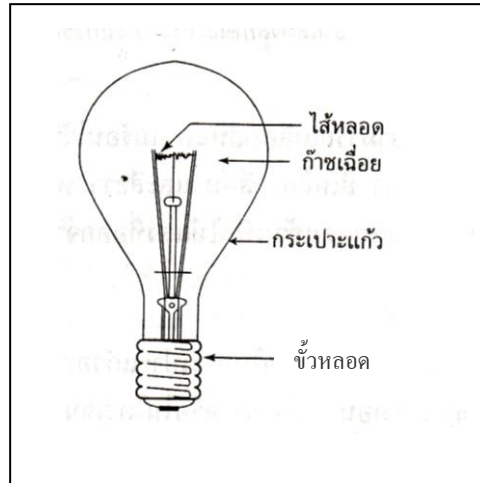
หลอดไฟหรืออินแคนเดสเซนต์ (Incandescent lamp) เป็นหลอดชนิดที่ใช้ไส้หลอดเป็นตัวเปล่งแสง เมื่อไส้หลอดขาดจะไม่มีแสงสว่างปรากฏออกมา หลอดชนิดนี้เป็นหลอดแก้ว (Bulb) ไส้หลอดที่เปล่งแสงสว่างออกมาทำด้วยทังสเตน (Tungsten Filament) ภายในหลอดบรรจุแก๊สไนโตรเจนและแก๊สอาร์กอน (เป็นแก๊สเฉื่อย) เข้าไปแทนที่หลังจากดูดอากาศจากภายในหลอดออกหมด แก๊สเฉื่อยที่บรรจุเข้าไปนี้จะทำให้หลอดมีคุณสมบัติการใช้งานนานขึ้น คือมีอายุการใช้งานนานประมาณ 1,000 ชั่วโมง เป็นหลอดที่มีใช้อยู่ตั้งแต่ช่วงแรก ๆ ของการให้แสงสว่าง ในปัจจุบันถึงแม้ว่าจะมีการใช้งานน้อยลง เนื่องจากปริมาณแสงที่เปล่งออกมาต่อกำลังไฟฟ้ามีน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับหลอดชนิดอื่น ๆ และมีอายุการใช้งานที่สั้นกว่า แต่ก็ยังมีการใช้งานอยู่ อาจจะได้ด้วยเหตุผลที่ว่าราคาถูก มีหลายขนาด มีหลายรูปร่าง และมีหลายสี หลอดแบบนี้ให้ความสว่างได้โดยจ่ายกระแสไฟฟ้าผ่านไส้หลอด (Filament) ซึ่งทำมาจากโลหะทังสเตน (Tungsten) เมื่อกระแสไฟฟ้าผ่านไส้หลอดทำให้เกิดความร้อนและสว่าง เปล่งแสงสีค่อนข้างแดงออกมา ซึ่งขนาดของความสว่างขึ้นอยู่กับจำนวนกระแสไฟฟ้าที่ใส่เข้าไป เช่น หลอดไส้ขนาด 10 วัตต์ก็จะให้ความสว่างต่ำกว่าหลอดขนาด 40 วัตต์ เพราะกระแสไฟฟ้าน้อยกว่า



ภาพที่ 6.1 ตัวอย่างหลอดไฟ

(ที่มา : <http://annporter.files.wordpress.com/2007/10/incan.jpg>)

### 6.1.2 โครงสร้างของหลอดไฟ



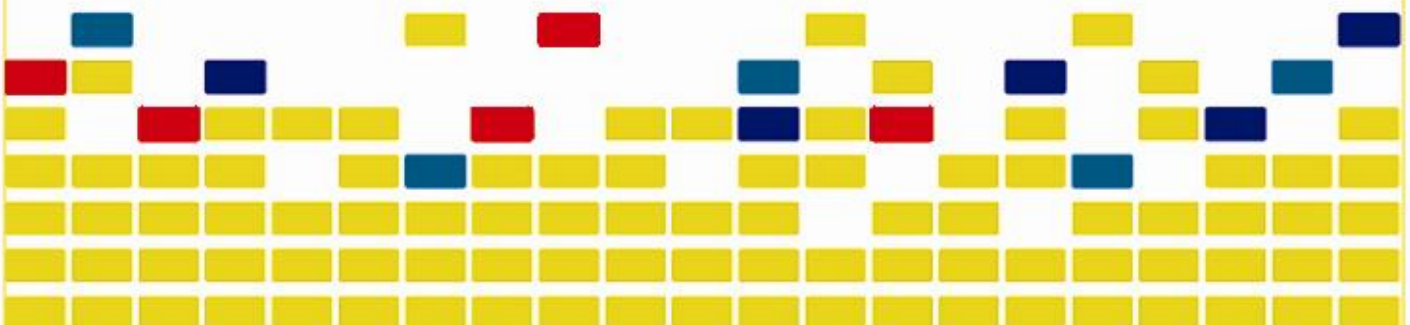
ภาพที่ 6.2 โครงสร้างของหลอดไฟ

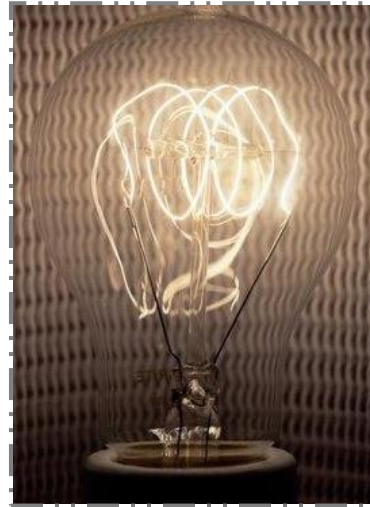
(ที่มา : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้านครเหนือ. ไฟฟ้าอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : สกายบุ๊กส์, 2544 : หน้า 37)

โครงสร้างของหลอดไฟจะประกอบไปด้วยส่วนหลัก คือ ไส้หลอด ขั้วหลอด และกระเปาะแก้ว ภายในกระเปาะแก้วนั้นบรรจุก๊าซจำพวก ก๊าซเฉื่อย เช่น อาร์กอน หรือ ไนโตรเจน เอาไว้เพื่อไม่ให้ไส้หลอดที่ร้อนแดง (เมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน) ทำปฏิกิริยาเผาไหม้กับอากาศภายในกระเปาะแก้ว ซึ่งจะทำให้ไส้หลอดขาดเร็วขึ้น ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

#### 1) ไส้หลอด

ไส้หลอดของหลอดไฟทำด้วยทังสแตน (Tungsten) หรือโลหะผสมระหว่าง ทังสแตนและออสเมียม (Osmium) ที่เรียกว่า ออสราม (Osram) ซึ่งมีคุณสมบัติเหมาะสม คือ สามารถรีดเป็นเส้นเล็กๆ ทนแรงดึงและมีจุดหลอมเหลวสูง และผลของความร้อนไม่ทำให้ความต้านทานเปลี่ยนแปลงมากนัก จุดที่สำคัญคือ สามารถเผาให้สว่างใกล้จุดหลอมละลายได้ (ประมาณ 3,400 c) โดยมีการระเหิดน้อย



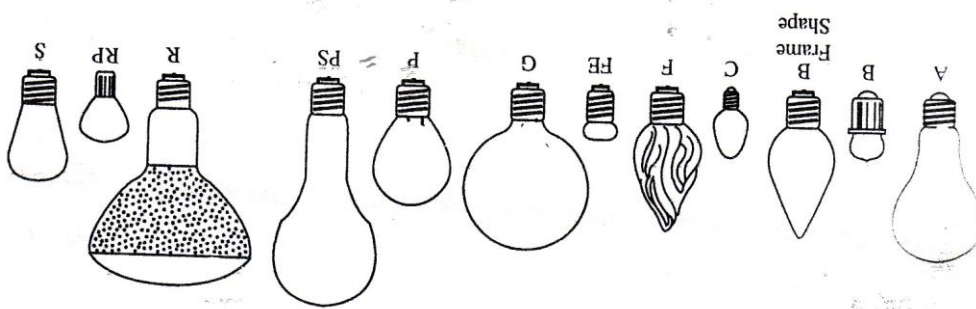


ภาพที่ 6.3 ไส้หลอด

(ที่มา : [www.icons.co.th/Topmenu/Electric...stem.asp](http://www.icons.co.th/Topmenu/Electric...stem.asp))

## 2) กระจาปะแ้ว

กระจาปะแ้ว โดยทั่วไปทำด้วยแก้วใสบาง แต่มีบางชนิดทำด้วยแก้วหนา เพื่อให้ทนความร้อนสูง เช่น หลอดภาพในเครื่องฉายต่างๆ ลักษณะภายนอกของหลอดไฟสามารถทำให้มีรูปร่างลักษณะ ต่าง ๆ กันได้ตามลักษณะการใช้งาน สำหรับหลอมหลอดแก้วบางจะมีการใช้น้ำยาเคมีหรือกรดเติมลงในหลอด หรืออาจเคลือบผิวด้านในของกระจาปะแ้วด้วยซิลิกาสีขาว เพื่อให้หลอดกระจายแสงได้ดี มีการดูดซึมแสงน้อย



ภาพที่ 6.4 กระจาปะแ้ว

(ที่มา : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้านครเหนือ. ไฟฟ้าอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : สกายบุ๊กส์, 2544 : หน้า 38)

นอกจากนี้ยังสามารถเคลือบสีทนความร้อนไว้ที่ผิวด้านนอกหรือด้านในของหลอด เช่น สีแดง สีน้ำเงิน สีเขียว สีเหลือง สีส้ม และสีขาว หรือเติมก๊าซบางชนิดเข้าไปในหลอด หรือใช้แก้วที่มีสีหลอมเป็นหลอดแก้ว เพื่อให้แสงที่ออกจากหลอดมีสีต่างๆ

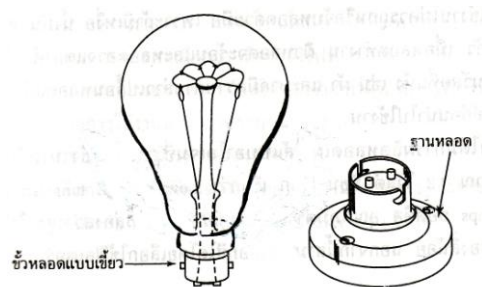
### 3) ก๊าซเฉื่อย

หลังจากสูบเอาอากาศภายในกระเปาะแก้วออกหมดแล้ว จะบรรจุก๊าซเฉื่อย เช่น คริปตอน (Krypton) อาร์กอน (Argon) หรือไนโตรเจน (Nitrogen) เข้าไปในกระเปาะแก้วก๊าซเหล่านี้จะไม่ทำปฏิกิริยากับไส้หลอด และความดันของก๊าซยังช่วยลดการระเหิดของไส้หลอดได้อีกด้วย ซึ่งเป็นการลดเขม่า (เกิดจากอนุภาคของทั้งสแตน) ที่กระเปาะแก้ว ทำให้หลอดมีประสิทธิภาพสูงขึ้น นอกจากนี้ก๊าซเฉื่อยยังช่วยลดการแผ่รังสีความร้อนของไส้หลอดได้อีกด้วย ดังนั้นหลอดที่บรรจุก๊าซเฉื่อยจึงสามารถทำงานที่อุณหภูมิสูงได้ และให้กำเนิดแสงสีขาวได้มากกว่าหลอดสุญญากาศ

### 4) ขั้วหลอด

ขั้วหลอดมีหน้าที่สำคัญ 2 ประการ คือ ช่วยยึดหลอดไว้ในตัวยึดขั้วหลอด สำหรับการต่อเชื่อมวงจรไฟฟ้า และทำหน้าที่กระจายไฟฟ้าไปจ่ายให้กับไส้หลอด ขั้วหลอดที่นิยมใช้มี 2 ลักษณะ คือ ขั้วหลอดแบบเขี้ยว และขั้วหลอดแบบเกลียว

ก. ขั้วหลอดแบบเขี้ยว ที่ขั้วหลอดมีแกนโลหะยื่นออกมา 2 ด้าน เพื่อเป็นตัวล็อกติดกับฐานหลอดด้วยแรงสปริง ซึ่งติดอยู่ที่ฐานหลอด ทำให้ถอดตรวจสอบและเปลี่ยนหลอดได้ง่าย รวดเร็ว หลอดแบบใช้เขี้ยวจึงถูกนำมาใช้กับงานที่มีการสั่นสะเทือนอยู่เสมอเช่น หลอดไฟยานพาหนะ และยังใช้เป็นที่แพร่หลายในที่พักอาศัย ดังภาพที่ 6.4



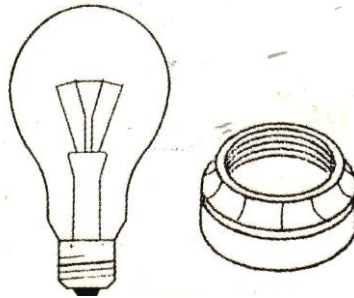
ภาพที่ 6.4 หลอดไฟที่มีขั้วแบบเขี้ยว

(ที่มา : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้านครเหนือ. ไฟฟ้าอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : สกายบุ๊กส์, 2544 : หน้า 39)



**ข. ขั้วหลอดแบบเกลียว** ขั้วหลอดแบบนี้ทำเป็นเกลียว (แบบมวน) สำหรับ หมุนยึดติดกับฐานหลอด โดยมีใช้ตั้งแต่ขนาดเล็ก ๆ เช่น หลอดไฟฉาย จนถึงขนาดใหญ่ ๆ เช่น หลอดสปอร์ตไลท์ (Spotlight) โดยแบ่งตามขนาดของหลอด (กำลังไฟฟ้า) ได้ 3 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ

- แบบ Medium screw-shell ใช้สำหรับหลอดที่มีกำลังไม่เกิน 300 วัตต์
- แบบ Screw-shell ใช้สำหรับหลอดที่มีกำลังตั้งแต่ 300 วัตต์ – 1,500 วัตต์
- แบบ Mogul bi-post base ใช้สำหรับหลอดที่มีกำลังตั้งแต่ 1,500 วัตต์ ขึ้นไป



ภาพที่ 6.5 หลอดไฟที่มีขั้วแบบเกลียว

(ที่มา : เดชา ภัทรมูล. ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพฯ : สกายบุ๊กส์, 2549 : หน้า 79)

### 6.1.3 การทำงานของหลอดมีไส้

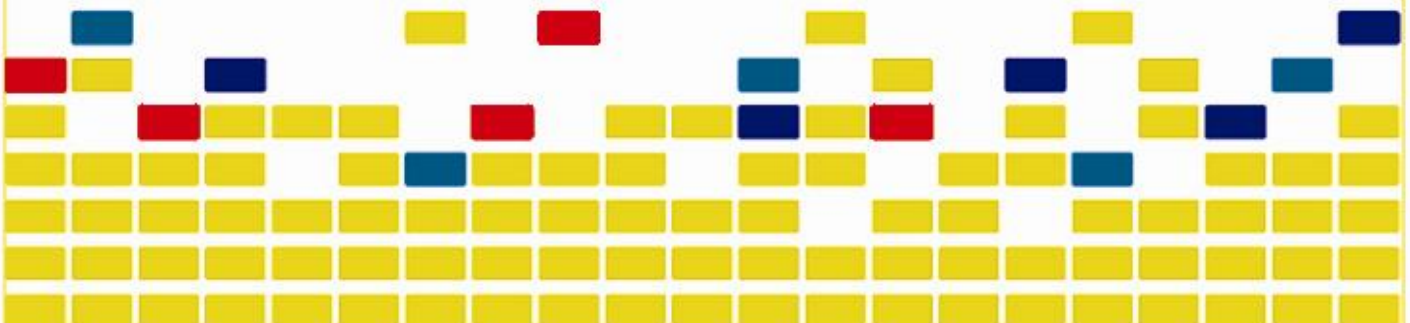
เมื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าไปที่ขั้วทั้งสองของหลอดมีไส้ กระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านไส้หลอดทำให้เกิดความร้อนและไส้หลอดจะติดสว่างเปล่งแสงออกมาซึ่งความสว่างนั้นขึ้นอยู่กับปริมาณกระแสที่จ่ายเข้าไป ปกติเมื่อไส้หลอดลุกแดงในบรรยากาศปกติมันจะลุกไหม้ได้โดยอาศัยออกซิเจนในอากาศ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องบรรจุก๊าซเฉื่อยไว้ในกระเปาะแก้ว เพื่อไม่ให้ไส้หลอดที่ลุกแดงเกิดปฏิกิริยาเผาไหม้ได้ ทำให้อายุของไส้หลอดยาวนานขึ้น

### 6.1.4 คุณสมบัติของหลอดมีไส้

- 1) แสงที่ได้รับจะมีสีค่อนข้างแดง ให้ผลทางด้านอารมณ์มองเห็นวัตถุอื่น ๆ

ค่อนข้างต่ำ

- 2) ขนาดกำลังไฟฟ้าของหลอดมีตั้งแต่ 1- 1,500 วัตต์



3) อายุการใช้งานของหลอดขนาด 1-300 วัตต์ ประมาณ 750 ชม. และหลอด 300-1,500 วัตต์ ประมาณ 1,000 ชม.

4) ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งหลอดมีไส้สูงกว่าหลอดไฟฟ้าแบบอื่น ๆ

5) เหมาะนำไปใช้ในงานที่ต้องการความสว่างน้อยเป็นจุด ๆ เช่น ห้องเก็บของเล็ก หรือไฟแสดง และไฟประดับ หรือในงานที่ต้องการรังสีความร้อน เนื่องจากไส้หลอดเมื่อจุดติดแล้วจะให้ความร้อนค่อนข้างสูง ถ้ามีกำลังไฟฟ้าสูง ๆ เช่น ใช้ในห้องอบสี เป็นต้น



ภาพที่ 6.6 หลอดมีไส้แบบต่างๆ

(ที่มา : [www.icons.co.th/Topmenu/Electric...stem.asp](http://www.icons.co.th/Topmenu/Electric...stem.asp))

### 6.1.5 ข้อดีข้อเสียของหลอดมีไส้

#### ข้อดี

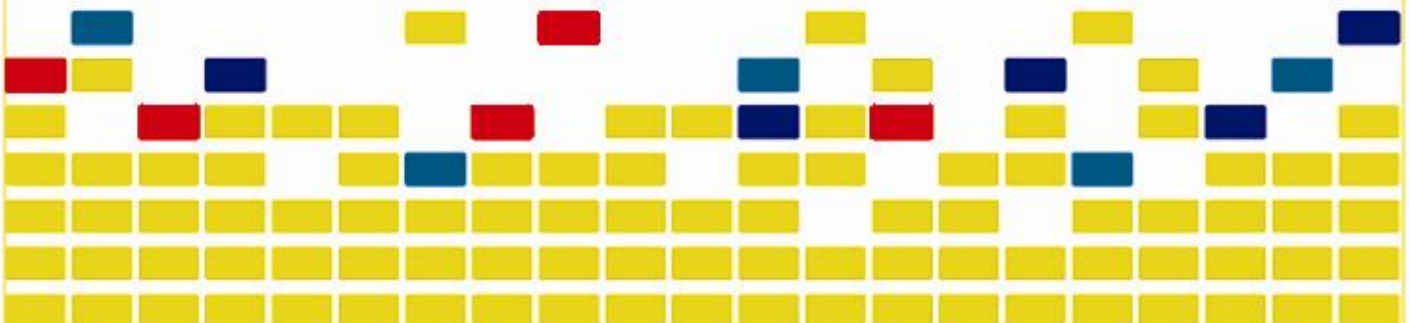
1) มีราคาถูก และสามารถปรับความสว่างได้โดยวิธีง่าย ๆ เช่น ใช้เครื่องหรี่ไฟ (Dimmer) มีขนาดเล็ก แต่ให้ความสว่างมาก

2) ใช้งานง่ายเพราะอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ไม่มี

#### ข้อเสีย

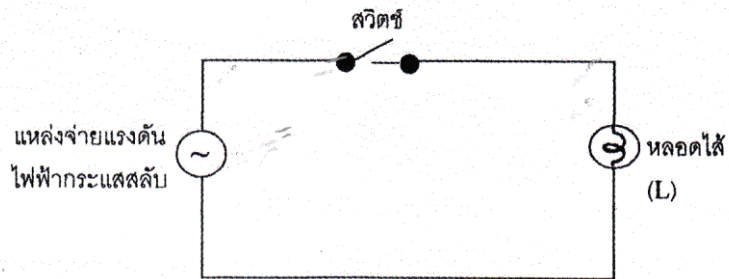
1) ต้องเปลี่ยนหลอดบ่อย ๆ เพราะมีอายุการใช้งานสั้นกว่าหลอดแบบอื่นๆ

2) ให้ความสว่างต่ำ เมื่อเทียบกับหลอดแบบอื่น ๆ ที่กินกำลังไฟฟ้าเท่ากัน





## 6.2 วงจรใช้งานของหลอดมีไส้



ภาพที่ 6.7 วงจรการต่อหลอดไส้จำนวน 1 หลอด

(ที่มา : เฉชา ภัทรมูล. ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพฯ : สกายบุ๊กส์, 2549 : หน้า 81)



## 6.3 เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งหลอดไส้

### เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งหลอดไส้

1) ค้อนเคาะสาย



(ที่มา : <http://www.thaipipat.com/images/1126606098/1136285324.jpg>)

2) ดินสอ



(ที่มา : <http://cdn.dickblick.com/items/203/08/20308-2009-2-2ww-m.jpg>)

3) คีมรวม



(ที่มา : <http://www.rujirashop.com/shop/r/rshop/imglib/spd>)

4) เหล็กนำ



(ที่มา : <http://www.arkarnsin.com/item/OO0150722.jpg>)

เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งหลอดไฟ

5) คีมตัด



(ที่มา : <http://www.rujirashop.com/shop/r/rshop/imglib/spd>)

6) มีดปอกสาย



(ที่มา : <http://www.sintawee.com/upload>)

7) คีมปากยาว



(ที่มา : <http://www.rujirashop.com/shop/r/rshop/imglib/sp>)

8) สว่านไฟฟ้า



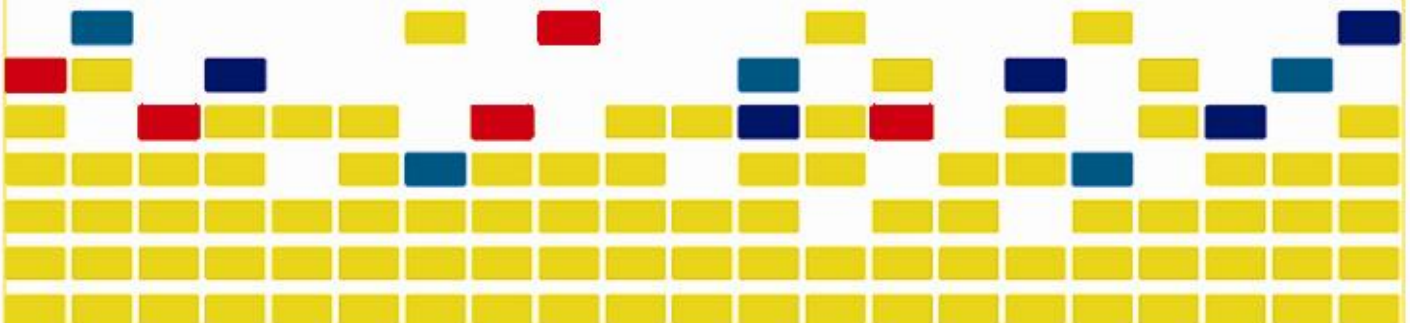
(ที่มา : <http://www.arkarnsin.com/item/EE00501038.jpg>)

9) ตลับเมตร



(ที่มา : [http://www.rujirashop.com/shop/img-lib/spd\\_20050317130659\\_b.jpg](http://www.rujirashop.com/shop/img-lib/spd_20050317130659_b.jpg))

10. ฟุตเหล็ก





เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งหลอดไฟ

11) สว่านแบตเตอรี่

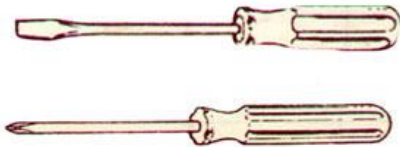


12) ตะปูเกลียวขนาด 2 นิ้ว



(ที่มา : <http://www.gmwebsite.com>)

13) ไขควงแฉกและแบน



(ที่มา : <http://www.mwit.ac.th/~physicslab>)

14) หลอดไส้ที่มีขั้วแบบเกลียว



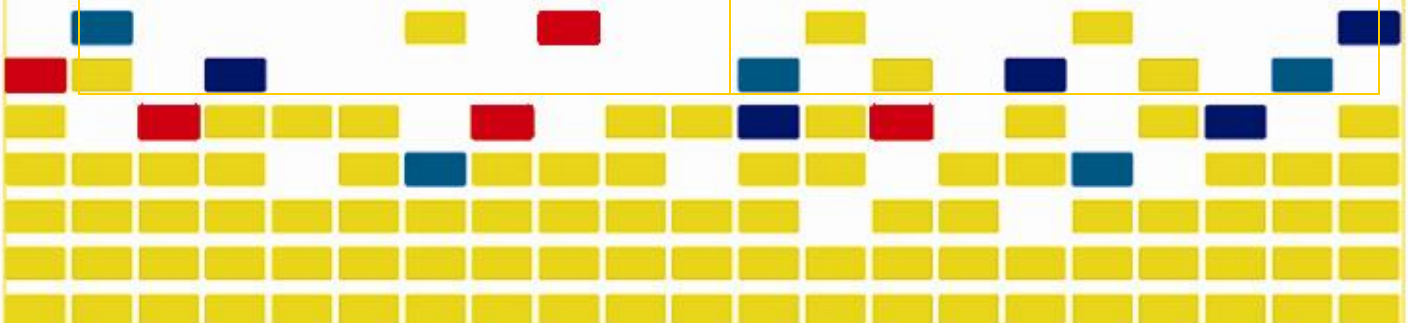
(ที่มา : <http://image.made-in-china.com/2f0j00gMSEftZPTYuG/Incandescent-Light-Bulb-A19-GLS-Lamp.jpg>)

15) สายไฟ VAF 2x1



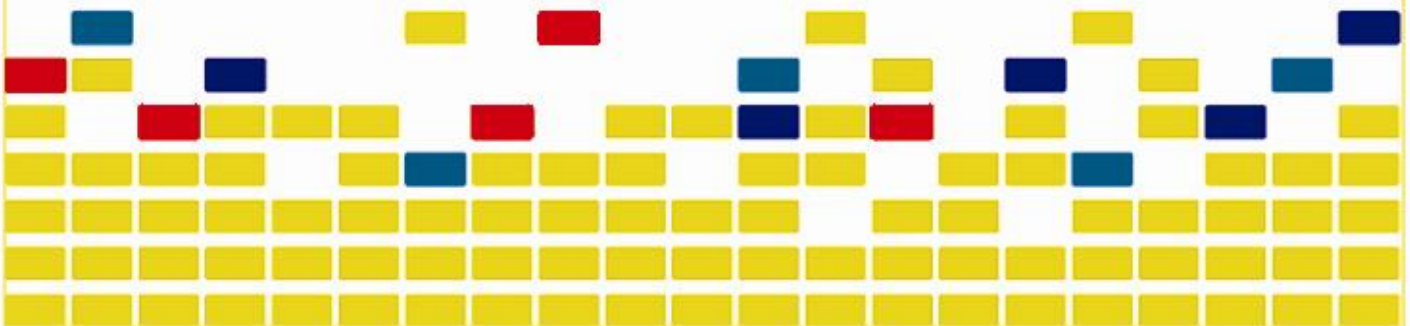
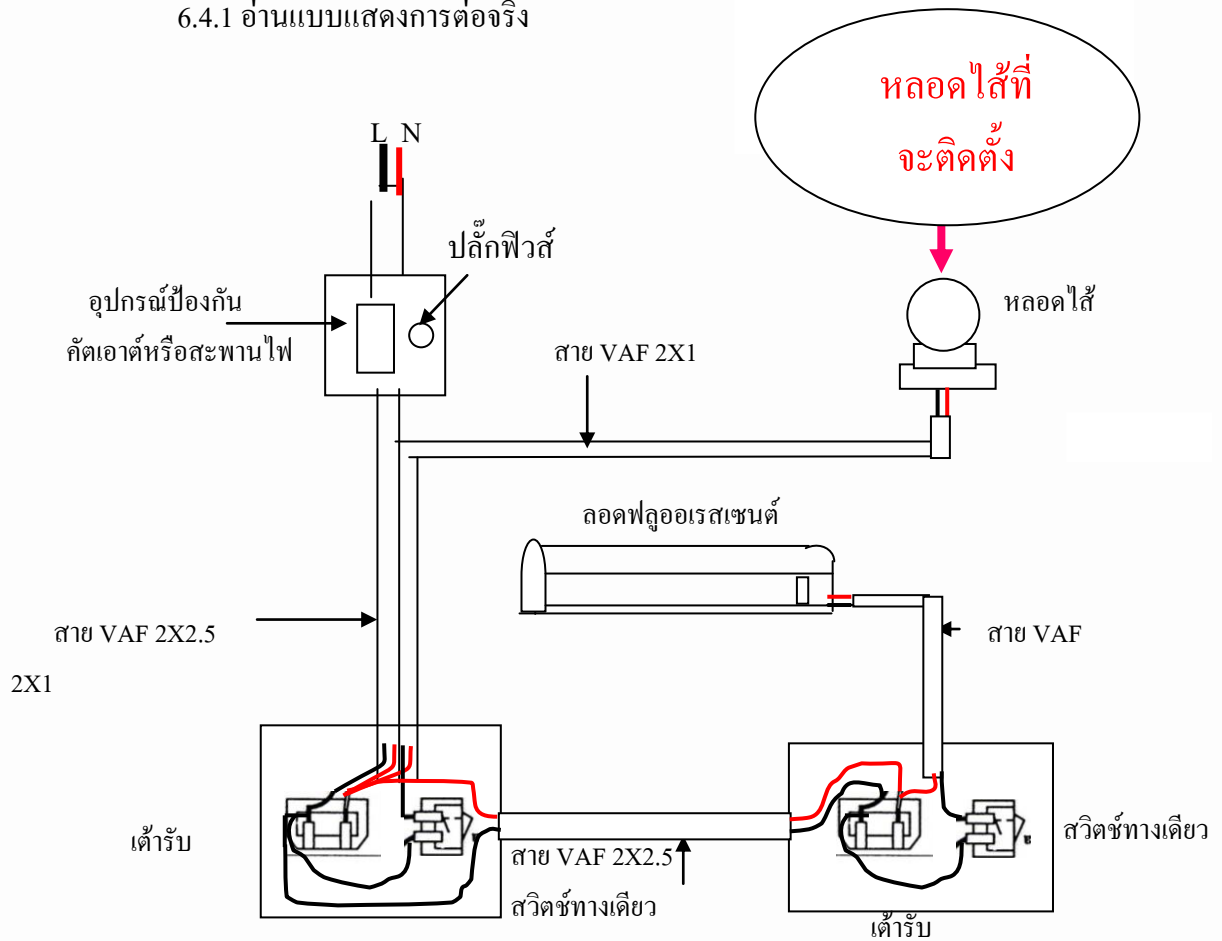
(ที่มา : [http://www.teedindd.com/home/components/com\\_joomlaboard/uploaded/images/\\_\\_\\_\\_VAF-e998c8b3419d27b9a430057c998057cc.jpg](http://www.teedindd.com/home/components/com_joomlaboard/uploaded/images/____VAF-e998c8b3419d27b9a430057c998057cc.jpg))

16) ฐานหลอดแบบเกลียว



## 6.4 ขั้นตอนการติดตั้งหลอดไฟ

### 6.4.1 อ่านแบบแสดงการต่อจริง



### 6.4.2 ติดตั้งหลอดไฟ

ทำการเดินสายจากแหล่งจ่ายไฟมายังจุดติดตั้งหลอดไฟแล้วทำการติดตั้งหลอดไฟดังนี้



1) กำหนดตำแหน่งอุปกรณ์ ปอกปลายสาย โดยให้ฉนวนในล้าเข้าได้ฐานหลอดประมาณ 1 นิ้ว ปอกสายตัวนำ ต่อกับขั้วภายในฐานหลอด

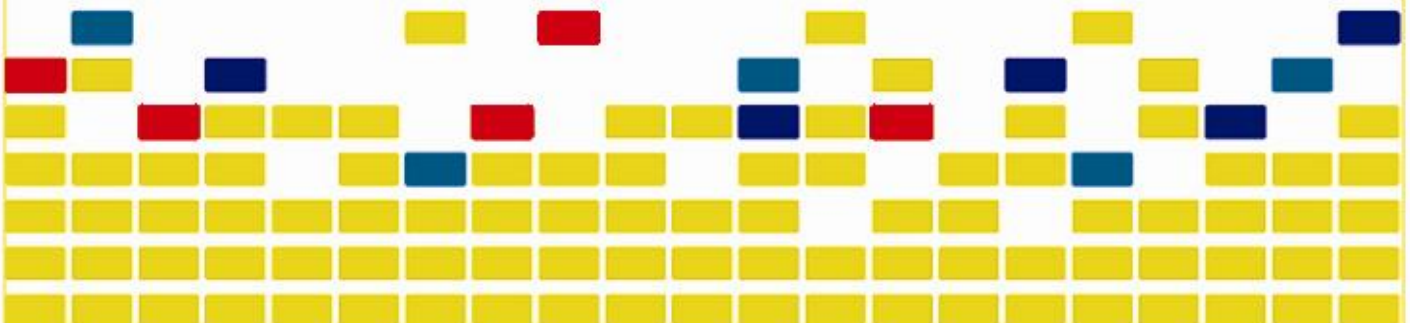
2) ใช้ไขควงคลายสกรู ขั้วฐานหลอดแล้วคล้องปลายสายทองแดงเข้าหลักต่อสาย



3) ต่อสายเข้ากับหลักต่อสายของฐานหลอดเสร็จเรียบร้อย



4) ยึดฐานหลอดกับพื้นไม้





5) ฐานหลอดที่ติดตั้งเรียบร้อยแล้ว



6) หมุนหลอดเข้ากับฐานหลอด

