

واحد کار دوم : لامپ‌های خاص



هدف های رفتاری

در پایان این فصل از هنرجو انتظار می رود :

۱- نورافکن را با لامپ مدادی نصب و سیم‌کشی کند.

۲- لامپ جیوه‌ای و انواع آن را توضیح دهد.

۳- نورافکن را با لامپ جیوه‌ای نصب و سیم‌کشی کند.

۴- لامپ سدیم و انواع آن را توضیح دهد.

۵- نورافکن را با لامپ سدیم نصب و سیم‌کشی کند.

۶- لامپ متال هالید را توضیح دهد.

۷- نورافکن با لامپ متال هالید را نصب و سیم‌کشی کند.

۸- لامپ نئون را توضیح دهد.

۹- مدار لامپ نئون را سیم‌کشی کند.



نظری	عملی	جمع	ساعات آموزش
۱۰	۳۰	۴۰	

۲-۱- نورافکن

نورافکن نوعی چراغ است با یک منعکس کننده قوس دار، که در مرکز آن یک لامپ قرار داده می شود. از نورافکن برای روشن کردن محوطه ها یا تابلوهای بزرگ تبلیغاتی در جاده ها استفاده می شود. در (شکل ۲-۱) یک نورافکن به همراه لامپ آن نشان داده شده است.



شکل ۲-۱ نورافکن به همراه یک لامپ

۲-۱-۱- ساختمان نورافکن:

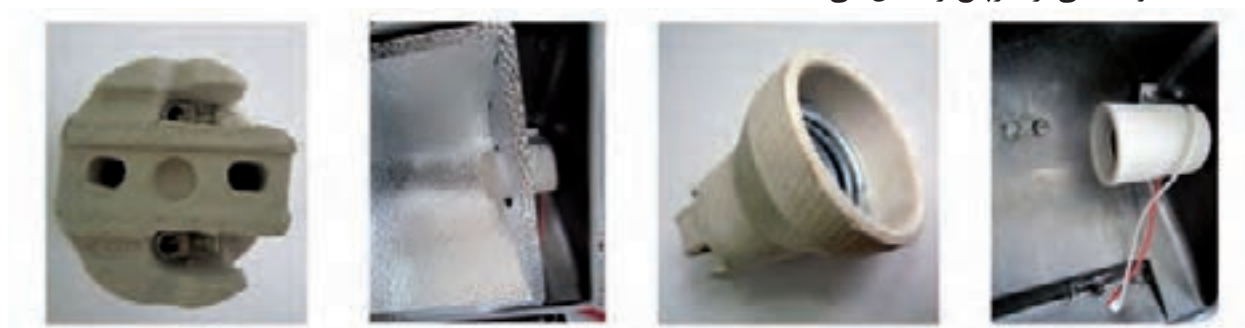
نور افکن ها از اجزای زیر تشکیل می شوند:

- منعکس کننده: منعکس کننده (رفلکتور)، نور تولید شده توسط لامپ را در یک جهت منعکس می کند.
- منعکس کننده از جنس آلومینیوم است و به صورت ورقی قوس دار ساخته می شود (شکل ۲-۲).



شکل ۲-۲

- سرپیچ: برای قرار گیری لامپ در نورافکن به کار می رود و به دلیل دمای بالای داخل نورافکن، آن را از جنس چینی می سازند. باید توجه داشت که لامپ ها از نظر نوع و توان دارای سرپیچ های متفاوتی هستند. (شکل ۲-۳) نمونه هایی از سرپیچ را نشان می دهد.



شکل ۲-۳

- بدنه: در بدنه نورافکن، سرپیچ، جعبه اتصالات و تجهیزات دیگر نصب می‌شود.



شکل ۲-۴

- پایه: برای نصب و قرارگیری نورافکن بر روی دیوار از پایه استفاده می‌شود. بر روی پایه سوراخ‌های جهت پیچ کردن آن در محل نصب تعبیه شده است. در محل اتصال نورافکن و پایه دو پیچ و مهره وجود دارد که با محکم کردن آنها می‌توان نورافکن را جهت پخش نور تنظیم کرد.



شکل ۲-۵

- جعبه اتصالات: این جعبه محل قرارگیری بالاست، استارتر، ترمینال اتصالات و تجهیزات مربوط به روشن کردن لامپ است (شکل ۲-۶).



شکل ۲-۶

در جعبه اتصالات سیم‌کشی مربوط به مدار روشنایی لامپ انجام می‌شود (شکل ۲-۷).



شکل ۲-۷

۲-۱-۲- انواع نورافکن

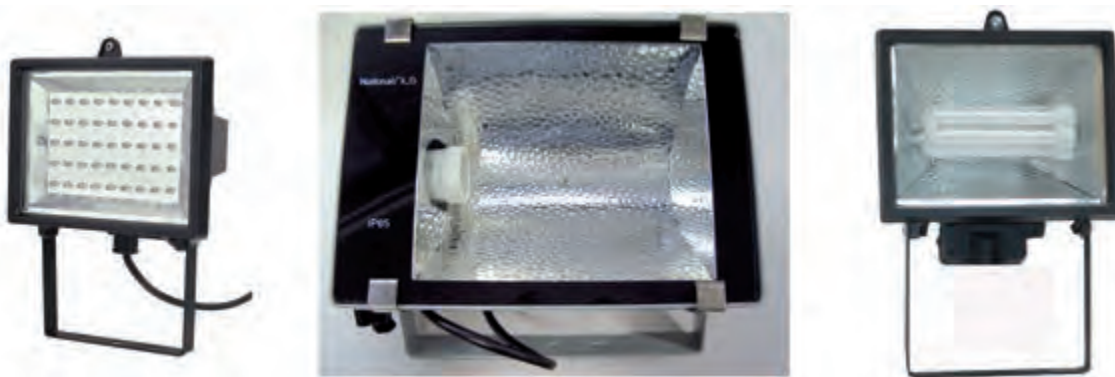
نورافکن‌ها از نظر پخش نور به دو نوع واگرا و همگرا تقسیم‌بندی می‌شوند. **نورافکن واگرا:** این نوع نورافکن‌ها نور را به جلو و تقریباً به تمام جهات پخش می‌کنند. از این نورافکن‌ها بسیار کاربرد دارند.

نورافکن همگرا: این نوع نورافکن‌ها پرتوهای نور را در یک امتداد به سمت جلو می‌فرستند و توسط آن‌ها می‌توان از فاصله دور یک محل مشخص را روشن نمود. از این نوع نورافکن‌ها در روشنایی روی سن در سالن اجتماعات، روشن کردن تابلوی نقاشی در یک نمایشگاه و در نورپردازی‌ها استفاده می‌شود. علامت اختصاری نورافکن‌ها در شکل ۲-۸ نشان داده شده است:

الف- نورافکن عمومی	ب- نورافکن واگرا (فلاد)	ج- نورافکن همگرا (اسپات)
د- نورافکن با چشمی (سنسور حرکتی)	ه- نورافکن همگرا به همراه لوازم جانبی جداگانه	

شکل ۲-۸

در (شکل ۲-۹) نمونه‌هایی از انواع نورافکن‌های موجود در بازار را مشاهده می‌کنید.



شکل ۲-۹

۳-۱-۲- انتخاب نورافکن

در انتخاب نورافکن باید به نکات زیر دقت کرد:

- ۱- در انتخاب نورافکن باید به نوع پایه لامپ دقت کرد. مثلاً اگر نورافکنی دارای لامپ مدادی است، فقط همین نوع لامپ می‌تواند به این نوع نورافکن بسته شود. شکل ۱۰-۲ دو نوع پایه را نشان می‌دهد.



شکل ۱۰-۲

شکل ۱۱-۲ شماره استاندارد پایه‌های لامپ‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۱۱-۲

۲- برخی از نورافکن‌ها برای روشنایی‌های طولانی در شب در نظر گرفته می‌شوند اما امروزه بعضی نورافکن‌ها دارای قطعه‌ای به نام چشمی هستند. این نوع نورافکن‌ها برای یک محل خاص و همزمان با ورود فرد به محل روشن می‌شوند. بعد از زمان مشخصی نیز خاموش می‌شوند.



شکل ۱۲-۲ نورافکن دارای چشمی

۳- در انتخاب نورافکن باید به درجه حفاظت آن در برابر نفوذ آب و گرد و غبار نیز توجه کرد. معمولاً نورافکن‌ها در فضاهای باز، که ممکن است سایبان نداشته باشند، نصب می‌شوند. بنابراین باید نورافکن با درجه حفاظت مناسب برای این محیط‌ها انتخاب شود. نورافکن با درجه حفاظت بالا حتی می‌تواند در آب غوطه‌ور شود، بدون آنکه آب به لوازم مدار جانبی یا فضای لامپ نفوذ کند. در (شکل ۱۳-۲)، دو نمونه نورافکن نشان داده شده که در هر کدام یک نوار لاستیکی برای جلوگیری از نفوذ آب هنگام پاشیده شدن به سمت نورافکن بین در و بدنه قرار گرفته است.



شکل ۱۳-۲

برای نشان دادن اینکه یک وسیله تا چه حد در برابر نفوذ آب و گرد و غبار محافظت شده است از حروف IP، به معنای حفاظت بین‌المللی استفاده می‌کنند و درجه این حفاظت را با دو عدد یک رقمی در کنار هم نشان می‌دهند. عدد اول از سمت راست نشان دهنده حفاظت وسیله در برابر نفوذ آب و عدد سمت چپ حفاظت در برابر نفوذ گرد و غبار است. هر چه این اعداد بزرگ‌تر باشند نشان دهنده حفاظت بیشتر است. شناسایی اعداد از جداول ۱-۲ و ۲-۲ انجام می‌شود.

جدول ۱-۲ مفهوم رقم اول در IP

مفهوم	رقم اول
حفاظت نشده	۰
حفاظت در برابر اشیای خارجی با قطر بیش از ۵۰ mm	۱
حفاظت در برابر اشیای خارجی با قطر بیش از ۱۲ mm	۲
حفاظت در برابر اشیای خارجی با قطر بیش از ۲/۵ mm	۳
حفاظت در برابر اشیای خارجی با قطر بیش از ۱ mm	۴
حفاظت در برابر ورود گرد و غبار تا حدی که مانع کار عادی آن نشود.	۵
حفاظت کامل در برابر ورود گرد و غبار	۶

جدول ۲-۲ - مفهوم رقم دوم در IP

مفهوم	رقم دوم
حفاظت نشده	۰
حفاظت در برابر قطرات آب ناشی از رطوبت هوا که به صورت عمودی به چراغ بخورد	۱
حفاظت در برابر چکیدن قطرات آب، حداکثر واویه چراغ ۱۵ درجه با محور قائم	۲
حفاظت در برابر چکیدن قطرات آب، حداکثر واویه چراغ ۶۰ درجه با محور قائم	۳
حفاظت در برابر ترشح آب از هر سمت	۴
حفاظت در برابر نفوذ آب از طریق نازل از یک سمت	۵
حفاظت در برابر پاشش آب و برخورد با آب متلاطم	۶
حفاظت در برابر فرو رفتن در آب برای مدت زمان معین و فشار مخصوص	۷
حفاظت کامل در برابر فرو رفتن در آب برای مدت زمان نا معین و فشار مشخص	۸

(شکل ۱۲-۲)، نمونه‌ای از این حفاظت را که بر روی نورافکن نوشته شده است، نشان می‌دهد.



شکل ۱۴-۲

در انتخاب نورافکن، به امکانات نصب در محل باید دقت کرد، مثلاً نورافکن در حالت دیواری بهتر است یا سقفی. تعداد و نوع پیچ و نوع پایه آن چگونه است. ابعاد و اندازه‌های آن چقدر است. آیا لوازم جانبی در آن جای می‌گیرد. وزن تقریبی آن چقدر خواهد بود. برای این منظور باید در حین انتخاب نورافکن کاتالوگ آن و کاتالوگ لامپ آن را مطالعه کنید و به نوشته‌ها و تصاویر بر روی کاتالوگ و یا کارتن آن دقت کنید. پس از اطمینان، نورافکن مورد نظر را انتخاب کنید. در صورتی که به نکات و دستورالعمل‌هایی نوشته شده در کاتالوگ اهمیت دهید کار شما کمتر دچار مشکل خواهد شد. (شکل ۱۵-۲)، کاتالوگ یک شرکت سازنده نورافکن را، که مشخصات آن به فارسی نیز ترجمه شده است، نشان می‌دهد.

نام و مدلی که کارخانه سازنده انتخاب می‌کند.

ولتاژ عملکرد: ۲۲۰-۲۴۰ ولت تحت فرکانس ۵۰ هرتز.

لامپ‌های قابل اتصال به سرپیچ این نور افکن: ۲۵۰ تا ۴۰۰ وات با سرپیچ شماره E۴۰

جنس موادی که نورافکن از آن ساخته شده است: آلومینیوم

رنگ: سفید-سیاه

درجه حفاظت IP۶۵: یعنی این نورافکن در مقابل نفوذ گرد و غبار و فوران آب محافظت شده است.

ابعاد پس از بسته بندی: طول ۴۵، عرض ۲۴ و ارتفاع ۱۵ سانتی متر



ZFR GT129

Operating Voltage: 220-240V/50Hz
Max Watt: 400W
Lamp: MH250-400W/E40
HPS250-400W/E40
Material: Die Casting Aluminium
Finishes: White, Black
IP Rating: IP65
Packing: 45x24x15cm/1pcs

نام و مدلی که کارخانه سازنده انتخاب می‌کند.

ولتاژ عملکرد: ۲۲۰-۲۴۰ ولت تحت فرکانس ۵۰ هرتز.

ماکزیمم توان لامپ ها: ۲ عدد لامپ ۴۰ وات.

لامپ‌های قابل اتصال به سرپیچ این نور افکن: لامپ فلورسنت فشرده (کم مصرف)

جنس موادی که نورافکن از آن ساخته شده است: آلومینیوم

رنگ: سفید-سیاه

درجه حفاظت IP۶۵: یعنی این نورافکن در مقابل نفوذ گرد و غبار و فوران آب محافظت شده است.

ابعاد پس از بسته بندی: طول ۲۵،۵ عرض ۱۴،۵ و ارتفاع ۳۹،۵ سانتی متر



ZFR GT304

Operating Voltage: 220-240V/50Hz
Max Watt: 2x40W
Lamp: Energy Saving Lamp
Material: Die Casting Aluminium
Finishes: White, Black
IP Rating: IP65
Packing: 26.5x14.5x39.5cm/1pcs

نام و مدلی که کارخانه سازنده انتخاب می‌کند.

ولتاژ عملکرد: ۲۲۰-۲۴۰ ولت تحت فرکانس ۵۰ هرتز.

ماکزیمم توان لامپ: ۱ عدد لامپ ۱۵۰ وات.

لامپ‌های قابل اتصال به سرپیچ این نور افکن:

جنس موادی که نورافکن از آن ساخته شده است: آلومینیوم

رنگ: خاکستری سفید-سیاه

درجه حفاظت IP۶۵: یعنی این نورافکن در مقابل نفوذ گرد و غبار و فوران آب محافظت شده است.

ابعاد پس از بسته بندی: طول ۲۹، عرض ۲۳ و ارتفاع ۱۸ سانتی متر



ZFR GT1012

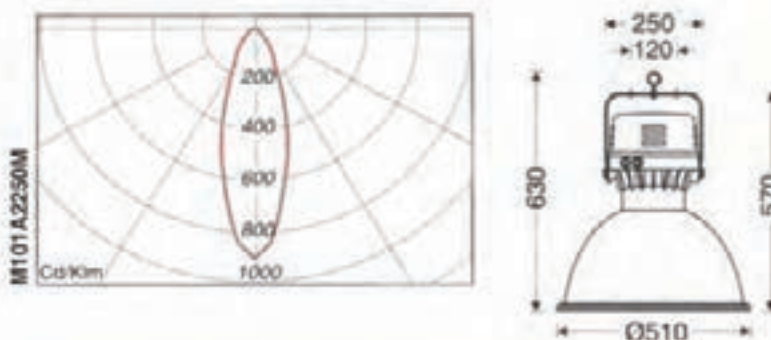
Operating Voltage: 220-240V/50Hz
Max Watt: 150W
Lamp: MH70-150W/R7S
HPS70-150W/R7S
Material: Die Casting Aluminium
Finishes: Gray, White, Black
IP Rating: IP65
Packing: 29x23x18cm/1pcs

شکل ۱۵-۲

در (شکل ۱۶-۲)، نمونه‌ای دیگر از کاتالوگ‌های مربوط به چراغ‌ها و نوع لامپ به کار رفته در آن را نشان می‌دهد.



Cat No.	Lamp (W)	W (kg)
M101A2250M	250 Mercury Vapor	6.2
M101A2400M	400 Mercury Vapor	6.3
M101A2250MH	250 Metal Halide	6.4
M101A2400MH	400 Metal Halide	8.6

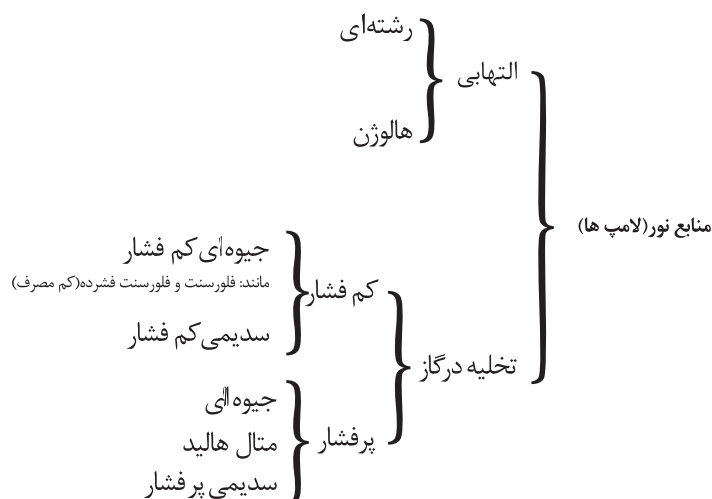


شکل ۲-۱۶

همان طوری که از (شکل ۲-۱۶) پیداست، در این کاتالوگ نوع لامپی که در این چراغ قرار می‌گیرد و همچنین توان آن ذکر شده است. در این چراغ لامپ‌های جیوه‌ای با توان‌های ۲۵۰ و ۴۰۰ وات و لامپ‌های متال هالید با توان‌های ۲۵۰ و ۴۰۰ وات قرار می‌گیرد. اطلاعات دیگری که در این کاتالوگ آمده است به منحنی پخش نور، ابعاد و اندازه‌های چراغ و همچنین به وزن آن مربوط می‌شود.

۲-۲- منابع نور (لامپ‌ها)

نمودار زیر تقسیم‌بندی انواع لامپ‌هایی را که در ساختمان‌ها و معابر به کار می‌روند بر اساس ساختمان و نوع کارکردشان نشان می‌دهد.



در آموزش این فصل فرض بر این است که هنرجویان عزیز با ساختمان و اصول کار لامپ‌های رشته‌ای و فلورسنت آشنایی کامل دارند.

۲-۲-۱- لامپ‌های التهابی

لامپ‌های التهابی به دو دسته رشته‌ای و هالوژن تقسیم‌بندی می‌شوند.

۲-۲-۱-۱- لامپ‌های رشته‌ای

قبلاً با لامپ رشته‌ای آشنا شده‌اید.

۲-۲-۱-۲- لامپ‌های هالوژن

لامپ هالوژن نوعی لامپ رشته‌ای است که در داخل حباب آن گاز هالوژن (مانند برم) به کار رفته است. یکی از مشکلات لامپ‌های التهابی مشکل ته نشین شده بخار تنگستن روی حباب لامپ و سیاه شدن حباب بود. لذا برای برطرف شدن این مشکل لامپ‌های هالوژن ساخته شد. در (شکل ۱۷-۲)، دو نمونه لامپ هالوژن به همراه پایه آن‌ها نشان داده شده است.



شکل ۱۷-۲ - دو نمونه لامپ هالوژن به همراه پایه

لامپ‌های هالوژن از نظر سطح ولتاژ به دو دسته ولتاژ اصلی و ولتاژ پایین تقسیم‌بندی می‌شوند. لامپ‌های با ولتاژ اصلی بدون نیاز به مدار جانبی مستقیماً به شبکه برق ۲۲۰ ولت متصل می‌شوند. اما لامپ‌های ولتاژ پایین باید به ولتاژ ۱۲ ولت متصل شوند. از این رو برای وصل آن‌ها به شبکه برق، به یک وسیله جانبی نظیر ترانسفورماتور مغناطیسی یا الکتریکی برای کاهش ولتاژ شبکه نیاز دارند. دو نوع لامپ هالوژن کاربرد بیشتری پیدا کرده، یکی به نام لامپ قلمی (مدادی) معروف است که در نورافکن‌ها به کار می‌رود و دیگری لامپ دیکروئیک (دوفام) است که به صورت توکار و در زیر قفسه‌های کابینت و یا قوس بالای پیشخوان آشپزخانه و یا راهروها استفاده می‌شود (شکل ۱۸-۲).



شکل ۲-۱۸ - کاربرد های لامپ هالوژن

بخش قابل توجهی از انرژی خروجی از لامپ هالوژن به صورت اشعه مادون قرمز تلف می‌شود چنانچه بتوان به طریقی اشعه مادون قرمز منتشر شده از لامپ را محدود کرد و از انرژی آن استفاده نمود راندمان لامپ می‌تواند افزایش یابد. لامپ هالوژن دیکروئیک (IRC) از این گونه لامپ هاست. شیشه انعکاس دهنده^۱ این لامپ به گونه‌ای است که نور مادون قرمز را از خود عبور نمی‌دهد و مجدداً به رشته (فیلامان) منعکس می‌کند. در نتیجه اتلاف حرارتی داخل حباب لامپ تا میزان زیاد کمتر می‌شود.

در جدول ۲-۳ کد بین المللی و علائم تجاری لامپ‌های هالوژن نشان داده شده است.

جدول ۲-۳ - کد بین المللی لامپ های هالوژن

شرح ویژگی	کد بین المللی	کد ویژگی لامپ
لامپ هالوژن- تنگستن مدادی	HS	TH
لامپ هالوژن-تنگستن پین دار	HD	
لامپ هالوژن-تنگستن رفلکتور دی کروئیک	HR	MR
لامپ هالوژن-تنگستن رفلکتور آلومینیومی	M	

(شکل ۲-۱۹) کاتالوگ یک نمونه لامپ هالوژن را به همراه مشخصات فنی آن، مانند توان مصرفی، ولتاژ قابل تحمل، طول عمر، زاویه پخش نور، شماره پایه و مواردی از این قبیل را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۱۹



This image shows a full page of primary-ruled paper. It features multiple horizontal rows, each consisting of two parallel dashed lines. The background is white, and the lines are evenly spaced across the entire page. There is no handwriting or other markings present.



زمان : ۶ ساعت

کار عملی ۱: نصب و سیم کشی نورافکن با لامپ مدادی

تجهیزات مورد نیاز:

نورافکن-کلید یک پل-فیوز-کابل سه رشته-جعبه تقسیم-بست کابل-سر سیم-لامپ

توجه: کلیه تجهیزات کارهای عملی این فصل، مانند توان لامپ‌ها، نوع نورافکن و دیگر موارد، متناسب با تجهیزات موجود در کارگاه انتخاب و مشخصات الکتریکی آن‌ها بررسی می‌شود.

مراحل انجام کار

- ۱- برای کسب اطلاعات مربوط به نصب و سیم کشی نورافکن و مشخصات فنی لامپ مدادی کاتالوگ یا برچسب روی آن‌ها را بخوانید و یادداشت نمایید.
- ۲- مقدار جریان فیوز و همچنین نوع کابل را برای این کار عملی انتخاب کنید.
- ۳- کلید تک پل، فیوز، جعبه تقسیم و نورافکن را نصب نمایید. دقت کنید که نصب نورافکن بر روی دیوار با پیچ و رولپلاک و در این کار عملی با پیچ و مهره بر روی تابلوی کار انجام شده است.



شکل ۲۱-۲ - نصب قطعات

- ۴- با رعایت اندازه‌های داده شده، کابل‌ها را ببرید و لخت کنید. دقت کنید که در هنگام روکش برداری از کابل، نوک چاقوی کابل بری به سمت بیرون شما باشد. دلیل استفاده از پودر داخل کابل چیست؟



شکل ۲-۲۲ - بریدن و لخت کردن کابل

۵- کابل کشی را با رعایت اندازه‌ها و اتصال صحیح آن انجام دهید. برای کابل کشی حتماً از بست کابل استفاده نمایید. بست کابل باید با سایز کابل متناسب باشد (شکل ۲-۲۳).



شکل ۲-۲۳ - کابل کشی

۶- یک سر سیم را به سر هر یک از رشته سیم‌های کابل با پرس سر سیم و با سایز معین متصل کنید.



شکل ۲-۲۴ - انجام اتصالات

۷- در جعبه اتصالات نورافکن را باز کنید. سیم فاز، نول و سیم اتصال بدنه را اتصال دهید.



شکل ۲-۲۵ - سیم کشی در جعبه اتصالات

۸- قبل از وصل مدار، قسمت‌های مختلف مدار را از لحاظ رعایت نکات ایمنی بررسی کنید.

۹- پس از تأیید مربی، فیوز را وصل کنید و کلید یک پل را از حالت قطع به وصل ببرید و نورافکن را روشن نمایید (شکل ۲-۲۶).



شکل ۲-۲۶

گزارش این کار عملی را در دفتر گزارش کار یادداشت نمایید.



تحقیق کنید:



در مورد نوع لامپ‌هایی که در روشنایی مخفی به کار می‌روند تحقیق کنید و به کلاس گزارش دهید.



شکل ۲-۲۷

.....

.....

.....

.....

.....

.....