

# پودمان ۱

## نگهداری شناور



# واحد یادگیری ۱

## شایستگی نگاهداری شناور

### آیا تاکنون پی برده اید که:

- چرا فلزات دچار زنگ زدگی و خوردگی می شوند؟
- چگونه می توان از زنگ زدگی و خوردگی جلوگیری نمود؟
- چگونه می توان به روش صحیح و ایمن زنگ زدایی نمود؟
- رنگ از چه اجزایی تشکیل شده است؟
- چگونه پوشش دهی با رنگ از سطح فلزی در مقابل زنگ زدگی و خوردگی محافظت می کند؟
- چگونه می توان به روش صحیح و ایمن رنگ آمیزی نمود؟
- چرا روان کاری قسمت های متحرک کشتی باید در فواصل زمانی معین انجام شود؟
- آیا می دانید در اثر انجام نشدن روان کاری و عمل نکردن صحیح، چه آسیب ها و خطراتی به تجهیزات شناور وارد می شود؟

### استاندارد عملکرد:

زنگ زدایی، رنگ آمیزی و روان کاری از مهم ترین بخش های عملیات نگاهداری کشتی به حساب می آیند. هدف از زنگ زدایی و رنگ آمیزی، ایجاد زیرسازی و پوشش دهی با یک لایه محافظ نفوذناپذیر در برابر هوا و آب برای سطوح کشتی و جلوگیری از زنگ زدگی، خوردگی و پوسیدگی کشتی است. رنگ های مختلف، برای حفظ نمای ظاهری و زیباسازی به کار برده می شوند؛ اما در برخی موارد برای اطمینان از پوشش کامل سطح کار از لایه های متوالی رنگ استفاده می شود. روان کاری نیز برای کاهش اصطکاک، افزایش عمر و استفاده بهینه و نگاهداری از ماشین آلات و قطعات متحرک آنها ضرورت دارد. از آنجا که کشتی ها از عمده ترین مصرف کنندگان -رنگ ها و روان کننده های گران قیمت دریایی هستند؛ کلیه خدمه باید از نحوه زنگ زدایی و آماده سازی سطوح برای رنگ آمیزی، ترکیب صحیح رنگ ها، نحوه رنگ آمیزی، فاصله زمانی لازم و روان کاری صحیح آگاه باشند؛ در غیر این صورت، نتیجه، نامطلوب و موجب اتلاف بیش از حد هزینه و زمان خواهد شد. هنرجو پس از اتمام این فصل، به اهمیت نگاهداری شناور آگاهی یافته، اولویت دادن به نگاهداری و اطمینان از نگاهداری صحیح تجهیزات روی شناور و آماده بودن فضاهای کشتی برای انجام مأموریت مشخص و رعایت ملاحظات ایمنی را یاد می گیرد.

## زنگ زدایی

در این بخش زنگ زدگی و خوردگی، روش های پیشگیری از آنها، ابزار و انواع زنگ زدایی بحث و بررسی می شود. در این مسیر فعالیت های کارگاهی با تمرکز بر نحوه آموزش عملیات زنگ زدایی از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

### زنگ زدگی

در کشتی های فلزی، بخش های مختلف بدنه آهنی از داخل و خارج، همواره در حال ترکیب مستمر با اکسیژن هستند که منجر به زنگ زدگی می گردد. این فرایند باعث تشکیل اکسید آهن و فرسایش سطح می شود. در تصاویر زیر سطوح زنگ زده قابل مشاهده است (شکل ۱-۱).



شکل ۱-۱ سطوح زنگ زده در کشتی

فعالیت کلاسی

چرا در نواحی ساحلی سطوح و سازه های فلزی بیشتر دچار زنگ زدگی می شوند؟



### خوردگی

دو سازه فلزی از دو عنصر شیمیایی ناهمگون همیشه باید از یکدیگر محافظت گردند. در غیر این صورت با وجود رطوبت و نمک موجود در آب دریا به عنوان الکترولیت یک پیل الکتریکی تشکیل می شود که خوردگی یا زنگ زدگی یکی از سازه ها را در پی دارد (شکل ۱-۲).



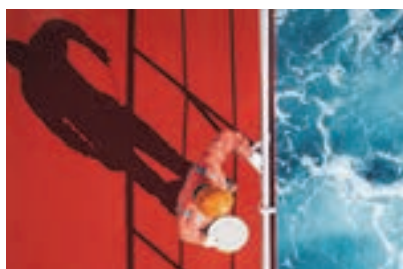
شکل ۱-۲ سطوح زنگ زده و خورده شده

### روش های پیشگیری از خوردگی و زنگ زدگی

خوردگی و زنگ زدگی را هرگز نمی توان به صورت کامل متوقف نمود، اما می توان روند آن را کند کرد. پیشگیری از خوردگی و زنگ زدگی باید به یکی از دو روش زیر انجام شود. ایجاد پوشش، قرار دادن لایه محافظ، فدا نمودن عمدی فلزی برای محافظت از فلز دیگر، از جمله روش های مؤثر پیشگیری از خوردگی و زنگ زدگی هستند.

#### الف) حفاظت فیزیکی

در این روش، فلز با پوشش دهی مناسب مانند رنگ آمیزی، آب کاری و یا روی اندود کردن، محافظت می شود؛ مثلاً می توان از پوشش دهی با رنگ های متفاوت، آب کاری نمودن فلز با فلزی دیگر مثل کروم یا نیکل و یا اندود کردن فلز با روی از آن در مقابل خوردگی و زنگ زدگی محافظت نمود، همچنین برای اجتناب از تماس مستقیم دو فلز با یکدیگر می توان از پولک پلاستیکی به عنوان عایق استفاده نمود؛ مثلاً پیچ و مهره های غیر فولادی یا آب کاری شده در سازه های فولادی را باید با پولک پلاستیکی از یکدیگر عایق نمود (شکل ۱-۳).



الف) رنگ آمیزی کشتی



ب) قطعات فلزی آب کاری شده



پ) قطعات فلزی روی اندود شده



ت) قطعات فلزی عایق شده با پولک پلاستیکی

شکل ۱-۳ حفاظت فیزیکی انواع قطعات

تحقیق کنید فلزات چگونه آب کاری می شوند و این عملیات چگونه باعث محافظت از سطح فلزی می شود؟

تحقیق کنید



با استفاده از تکه ای از مس خالص، یک قطعه فلزی مانند کلید را آب کاری نمایید. از این آزمایش، گزارشی بنویسید.

فعالیت کارگاهی



ب) حفاظت شیمیایی

در این روش برای محافظت از فلز با ارزش تر، فلز دیگری در معرض خوردگی قرار داده می شود تا بدین وسیله خوردگی فلز با ارزش تر به حداقل میزان ممکن برسد؛ مثلاً برای محافظت از پروانه های کشتی که از آلیاژ برنج ساخته شده اند، از فلز روی به عنوان یک قطب فداشونده استفاده می شود (شکل ۱-۴).



شکل ۴-۱ حفاظت قطبی از پروانه و مخزن آب توازن با استفاده از روی به عنوان فلز فداشونده

تحقیق کنید



به نظر شما چگونه می‌توان از خوردگی و زنگ‌زدگی جلوگیری نمود؟ برای پاسخ خود نمونه‌هایی از محیط اطراف را بیاورید. از نمونه‌ها عکاسی نمایید و در کلاس نمایش دهید.

فعالیت کارگاهی



یک پیل الکتریکی بسازید که بتواند یک لامپ کوچک را روشن کند و توضیح دهید از نظر شیمیایی چه واکنشی اتفاق می‌افتد؟

کار در منزل



تحقیق کنید که یک پیل خشک چه سازوکاری دارد و از چه قسمت‌هایی ساخته شده‌است. یک پیل خشک مستعمل را با احتیاط بشکافید و اجزای آن را بررسی نمایید.

## عملیات زنگ‌زدایی

زنگ‌زدایی به زدودن زنگ از سطح فلز گفته می‌شود. زدودن زنگ و پایش خوردگی فلزات از جمله وظایف کاربردی و مداوم خدمه کشتی است. عملیات زنگ‌زدایی به عنوان زیرساخت، پیش از عملیات رنگ‌آمیزی انجام می‌گردد و انجام صحیح آن باعث بهبود کیفیت رنگ‌آمیزی و در نهایت ایجاد پوشش مناسب روی سطوح فلزی و محافظت بهینه از این سطوح در مقابل زنگ‌زدگی و خوردگی می‌گردد (شکل ۵-۱).



شکل ۵-۱ زنگ‌زدایی

بحث کنید



با همکاری گروه خود فهرستی از قسمت‌های مختلف شناور را که نیاز به زنگ‌زدایی دارند، تهیه و در کلاس ارائه نمایید.

فکر کنید



مثال‌هایی را از محیط اطراف خود که به زنگ‌زدایی نیاز دارند، نام ببرید.

### انواع زنگ‌زدایی

زنگ‌زدایی بر اساس نوع ابزار به دو روش دستی و ماشینی بخش‌بندی می‌شود:  
الف) دستی: زنگ‌زدایی دستی به وسیله ابزارهای نشان داده‌شده در جدول فعالیت کارگاهی زیر انجام می‌شود. برای این منظور، باید روش کار با هر یک از آنها را به صورت عملی در کارگاه آموخت. برای استفاده صحیح از این ابزارها باید با آنها به اندازه کافی تمرین نمود تا مهارت فنی لازم را کسب کرد.

فعالیت کارگاهی



در کارگاه کار با ابزار زیر را آموزش ببینید. پس از آموزش روش کار با ابزارهای زنگ‌زدایی دستی، کاربرد آنها را به اختصار شرح دهید.

تصویر	کاربرد	نوع ابزار (فارسی و لاتین)
	.....	چکش زنگ‌زدایی Chipping Hammer
	.....	لایه‌بردار Scrapper
	.....	
	.....	

نوع ابزار (فارسی و لاتین)	کاربرد	تصویر
برس سیمی Wire Brush	.....	
		
کاغذ سنباده Sand Paper	.....	
		
جاروی دستی و خاک انداز Hand Sweeper and Dust Pan	.....	
		
براق کننده Polisher	.....	

(ب) ماشینی

زنگ‌زدایی ماشینی با استفاده از ماشین‌های زنگ‌زدایی انجام می‌شود که دارای انواع چکشی، سوزنی و چرخ‌دنده‌ای است. این ماشین‌ها با نیروهای محرکه برقی، بنزینی یا بادی کار می‌کنند (شکل ۱-۳).



شکل ۱-۶ ماشین‌های زنگ‌زدایی

یکی دیگر از روش‌های زنگ‌زدایی ماشینی، استفاده از پرتابش و پاشش ماسه، آب یا ریزدانه‌های فلزی با سرعت بسیار بالا به سطح موردنظر است. از این روش بیشتر در تعمیرات ادواری کشتی‌ها و در سطوح گسترده استفاده می‌شود (شکل ۱-۷).



شکل ۱-۷ زنگ‌زدایی در اسکله خشک

مزایای استفاده از روش‌های زنگ‌زدایی ماشینی را بیان کنید.

فعالیت کلاسی



#### نکته ایمنی



زنگ‌زدایی همواره باید با تجهیزات ایمنی کامل انجام شود. در هنگام کار با ابزارهای زنگ‌زدایی، استفاده از لباس یکسره و کفش ایمنی، دستکش ایمنی، عینک ایمنی، کلاه ایمنی، گوشی محافظتی و صورتک برای محافظت در مقابل خطرات ناشی از زنگ‌زدایی مانند پریدن براده‌های فلزی در چشم، ایجاد اختلالات تنفسی ناشی از استنشاق گردوغبار، تاول زدن دست‌ها در اثر چکش‌کاری مداوم روی سطح فلزی، یا کاهش شنوایی بر اثر صداهای ناهنجار الزامی است.

یکی از بی‌احتیاطی‌های رایج و بسیار خطرناک استفاده نکردن از عینک مخصوص در هنگام زنگ‌زدایی است؛ در این صورت احتمال پریدن زنگ آهن به داخل چشم بسیار زیاد است که می‌تواند آسیب‌های جبران‌ناپذیری به همراه داشته باشد. در این شرایط استفاده از محلول شست‌وشوی چشم توصیه می‌شود، ولی همیشه پیشگیری بهتر از درمان است.



#### تحقیق کنید



در صورت ورود جسم خارجی به چشم، گوش و بینی، چه اقدامات ایمنی باید انجام داد؟

#### کار در منزل

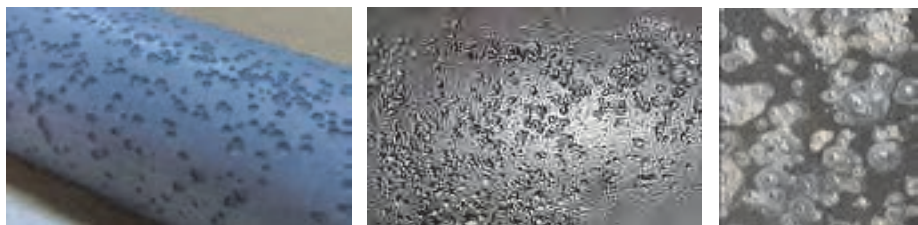


فهرستی از وسایل جعبه کمک‌های اولیه منزل خود تهیه کنید و اطمینان پیدا کنید که محلول شست‌وشوی چشم در آن وجود داشته باشد.

### نکات کاربردی زنگ‌زدایی

الف) سطوح آلومینیومی را می‌توان با برس سیمی و سنباده، زنگ‌زدایی نمود (شکل ۸-۱).





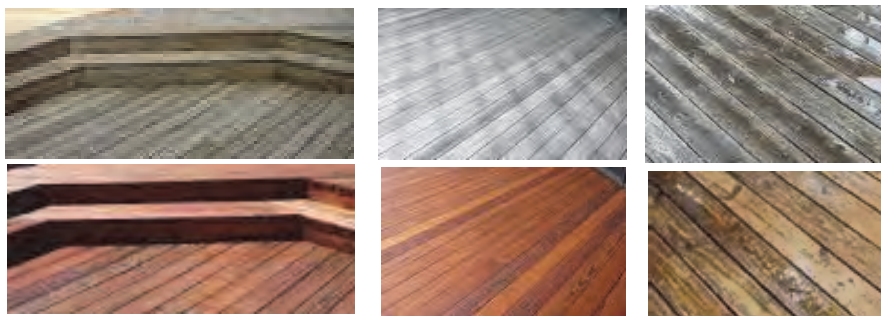
شکل ۸-۱ خوردگی آلومینیوم (ردیف بالا) و پس از زنگ زدایی (ردیف پایین)

ب) سطوح برنزی را می‌توان با پنبه آغشته به براق‌کننده شفاف و صیقلی نمود (شکل ۹-۱).



شکل ۹-۱ خوردگی برنج (ردیف بالا) و پس از زنگ زدایی (ردیف پایین)

پ) سطوح چوبی عملاً زنگ نمی‌زنند. برای لایه‌برداری از سطوح چوبی فرسوده می‌توان از رنده و سنباده استفاده نمود (شکل ۱۰-۱).



شکل ۱۰-۱ فرسایش چوب (ردیف بالا) و پس از لایه‌برداری (ردیف پایین)

ت) سوزاندن با مشعل دستی می‌تواند برای از بین بردن رنگ و زنگ در جاهایی با دسترسی نامناسب استفاده شود. احتیاط کامل و به همراه داشتن سطل آب یا ماسه و کپسول خاموش‌کننده ضروری است.

ث) در کشتی‌های نفت‌کش، زنگ‌زدایی بر روی سطح عرشه اصلی که روی مخازن نفتی قرار دارد، فقط در شرایط خاص و با در نظر گرفتن همه ایمنی‌های لازم مانند خالی بودن و تهویه کامل مخزن انجام می‌شود.

ج) برای تمیز کردن و لایه‌برداری سطوح پلاستیکی نباید از حلال‌هایی مثل جوهرنمک و ... استفاده کرد و این کار را می‌توان با استفاده از تکه‌های چوب انجام داد.

#### فعالیت کارگاهی



در محیط اطراف، سطح زنگ‌زده‌ای را بیابید و از آن عکس بگیرید، سپس سطح را زنگ‌زدایی نموده، دوباره از آن عکس بگیرید. حجم عکس‌ها را فشرده کنید و برای هنرآموز خود به صورت رایانامه بفرستید.

#### نکته ایمنی



زنگ‌زدایی ممکن است در فضاهای بسته یا در بلندی انجام شود. در این موارد باید تمام نکات ایمنی برای کار در فضاهای بسته و یا کار در بلندی در نظر گرفته شود. فهرست بازبینی کار در فضاهای بسته و کار در بلندی در کتاب همراه هنرجو آورده شده است.

#### نکته زیست محیطی



با زوائد و پسماندهای زنگ‌زدایی باید مطابق با مقاوله‌نامه مبارزه با آلودگی دریا (MARPOL)، برخورد گردد.

### ارزشیابی

ردیف	مرحله کاری	شرایط کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان)	نتایج	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)	نمره
۱	زنگ‌زدایی	تجهیزات: ابزارهای زنگ‌زدایی دستی زمان: ۲۰ ساعت مکان: کلاس و کارگاه	بالاتر از سطح انتظار	زنگ‌زدایی را بداند و ابزار آن را بشناسد.	۳
			قابل قبول	ابزار زنگ‌زدایی را بشناسد.	۲
			غیر قابل قبول	زنگ‌زدایی را نداند و ابزار آن را نشناسد.	۱

## رنگ آمیزی

در این بخش رنگ، اجزا و انواع آن، ابزارها و انواع رنگ آمیزی بحث و بررسی می شود. در این مسیر فعالیت های کارگاهی با تمرکز بر نحوه آموزش عملیات رنگ آمیزی از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

### رنگ

از رنگ برای پوشش و محافظت از سطوح، استفاده می شود. رنگ ها از دو قسمت زیر تشکیل می شود (شکل ۱۱-۱).



شکل ۱۱-۱ رنگ های دریایی و انبار رنگ کشتی

### الف) رنگ دانه (Color Pigment)

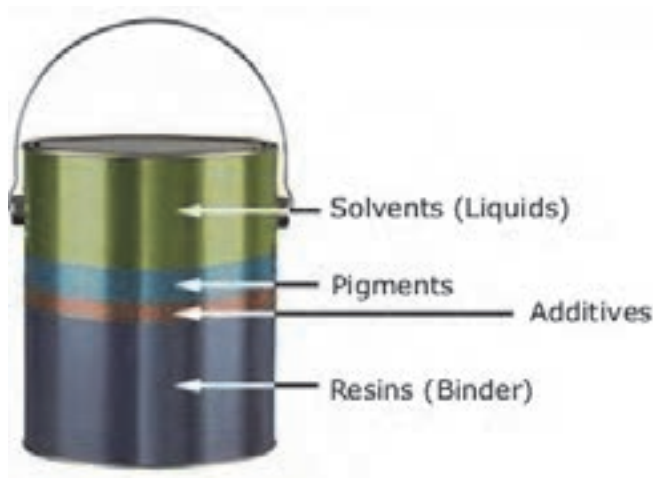
رنگ دانه شامل ذراتی به صورت پودر در محلول رنگ است که رنگ دانه از ترکیبات سرب سفید و قرمز، اکسید روی و ریزدانه های رنگی طبیعی و مصنوعی تشکیل شده است. این ذرات جامد به صورت معلق داخل محلول شناور هستند. رنگ دانه میزان رنگ و کدورت قشر نازک رنگ خشک شده را تعیین می کند و در تعیین سختی و مقاومت در برابر ساییدگی و کاهش نفوذپذیری نیز مؤثر است و به ویژه در مورد رنگ های آستری، به خاصیت محافظتی رنگ کمک می کند. درصد رنگ دانه ها در ترکیب رنگ، از ۱۵٪ تا ۶۰٪ متغیر است (شکل ۱۲-۱).



شکل ۱۲-۱ رنگ دانه

### ب) رنگ پایه (Color Base)

رنگ پایه شامل چند ماده از جمله حلال روغنی (Solvent/Vehicle)، مواد چسبنده و خشک کننده (Resin/Binder) است، همچنین در این ترکیب از محلول های سلولزی، قیری و روغنی می توان استفاده کرد. رنگ پایه یا ماده ثابت رنگ، ذرات رنگ دانه را به هم می چسباند و موجب پیوستگی و یکنواختی آن می شود. همچنین، امکان چسبندگی رنگ به سطح کار را میسر می کند و در عملکرد نهایی لایه رنگ تأثیر عمده ای دارد. ماده حلال، مخلوط رنگ دانه و رنگ پایه را روان تر می کند و به آنها امکان می دهد تا به صورت لایه ای صاف و هموار پخش شوند. خشک کننده نیز به خشکی لایه نازک رنگ کمک می کند (شکل ۱۳-۱).



شکل ۱۳-۱ رنگ پایه

تحقیق کنید



رنگ‌های پایه کدام رنگ‌ها هستند و از ترکیب آنها چه رنگ‌هایی را می‌توان ساخت؟ دایره‌هایی از رنگ‌های پایه بکشید و بگویید که از تلاقی آنها چه رنگ‌هایی حاصل می‌شود؟

فعالیت کارگاهی



رنگ‌های اصلی را در کارگاه به نسبت‌های برابر و نابرابر ترکیب نموده، رنگ‌های ترکیبی را بشناسید. از کار خود و نسبت‌های به کار گرفته‌شده در ترکیب آنها یک گزارش تصویری تهیه کنید و در گزارش نحوه کار خود را توضیح دهید. گزارش تصویری را فشرده‌سازی نموده، برای مربی خود رایانامه نمایید.

## رنگ آمیزی

رنگ آمیزی به پوشش‌دهی سطوح و سازه‌ها با رنگ گفته می‌شود. به‌طور کلی، برای محافظت سطوح و سازه‌ها در مقابل خوردگی، زنگ‌زدگی و فرسایش، آنها را با رنگ پوشانده و رنگ آمیزی می‌کنیم (شکل ۱۴-۱).





شکل ۱۴-۱ رنگ آمیزی کشتی

هدف از رنگ آمیزی، ایجاد یک رویهٔ محافظ نفوذناپذیر در برابر هوا و آب برای سطوح فلزی یا چوبی، و جلوگیری از زنگ زدگی، زوال و پوسیدگی آنهاست. از رنگ های مختلف، برای حفظ نمای ظاهری و زیباسازی استفاده می شود؛ اما در برخی موارد برای اطمینان از پوشش کامل سطح کار از لایه های متوالی رنگ استفاده می شود. از آنجا که کشتی ها از عمده ترین مصرف کنندگان رنگ هستند، کلیه ملوانان باید از نحوه رنگ آمیزی و ترکیب صحیح رنگ ها آگاه باشند.

## بحث کنید



با همکاری گروه خود فهرستی از قسمت های مختلف شناور را که نیاز به رنگ آمیزی دارند، تهیه و در کلاس ارائه نمایید.

## فکر کنید



مثال هایی از محیط اطراف خود را نام ببرید که به رنگ آمیزی نیاز دارند.

## ابزارهای رنگ آمیزی

رنگ آمیزی بر اساس نوع ابزار به دو روش دستی و ماشینی بخش بندی می شود:

الف) دستی

رنگ آمیزی دستی با ابزارهایی انجام می شود که در جدول فعالیت کارگاهی زیر آمده است. برای این منظور، باید روش کار با هر یک از آنها را به صورت عملی در کارگاه آموخت. برای استفاده صحیح از این ابزارها باید با آنها به اندازه کافی تمرین نمود تا مهارت فنی لازم را کسب کرد.



در کارگاه، کار با ابزار زیر را آموزش ببینید. پس از آموزش روش کار با ابزارهای رنگ آمیزی دستی، کاربرد آنها را به اختصار شرح دهید.

تصویر	کاربرد	نوع ابزار (فارسی و لاتین)
	.....	قلم‌موی کوچک Small Flat Brush
	.....	قلم‌موی بزرگ Large Flat Brush
	.....	قلم‌موی گرد Round Brush
	.....	قلم‌موی سگ‌دستی Dog Leg Brush
	.....	قلم‌موی نازک Pencil Brush

تصویر	کاربرد	نوع ابزار (فارسی و لاتین)
	.....	غلطک کوچک Small Roller
	.....	غلطک بزرگ Large Roller
	.....	دسته قابل تنظیم Adjustable Extension

ب) ماشینی  
رنگ آمیزی ماشینی با استفاده از افشانه های رنگ آمیزی انجام می شود که با نیروهای محرکه بادی و برقی کار می کنند. در این افشانه ها رنگ از درون محفظه ای به صورت پاشش یکنواخت به سطح موردنظر پاشیده می شود (شکل ۱۵-۱).



شکل ۱۵-۱ افشانه رنگ آمیزی (Painting Pistol)

#### فعالیت کلاسی



مزایای استفاده از رنگ‌آمیزی ماشینی را بیان کنید.

#### نکته ایمنی



رنگ‌آمیزی همواره باید با تجهیزات ایمنی کامل انجام شود؛ در هنگام کار با ابزارهای رنگ‌آمیزی، استفاده از لباس یکسره و کفش ایمنی، دستکش ایمنی، عینک ایمنی، کلاه ایمنی و صورتک برای محافظت در مقابل خطرات ناشی از رنگ‌آمیزی مانند پاشیدن رنگ در چشم، ایجاد اختلالات تنفسی ناشی از استنشاق گازهای متصاعد از رنگ یا نارسایی‌های پوستی ناشی از تماس با مواد شیمیایی الزامی است.

#### نکته زیست محیطی



با زوائد و پسماندهای رنگ‌آمیزی باید مطابق با مقابله‌نامه مبارزه با آلودگی دریا (MARPOL) برخورد گردد.

#### کار در منزل



درب منزل خود را با هماهنگی خانواده رنگ‌آمیزی کرده، از آن عکس بگیرید و پس از فشرده‌سازی عکس را برای مربی خود رایانامه نمایید.

#### فعالیت کارگاهی



سازه‌های فلزی آموزشی یا ورزشی هنرستان خود را با هماهنگی با مسئولان مربوط رنگ‌آمیزی نمایید.

### انواع رنگ‌های دریایی

در کشتی‌ها و سازه‌های دریایی و فراساحلی، به تناسب جنس بدنه و محل استفاده، از رنگ‌های متنوعی در چند لایه استفاده می‌گردد. این فرایند می‌تواند شامل رنگ‌آمیزی به ترتیب با لایه‌هایی از ضدزنگ، آستر، لایه زیرین و لایه فوقانی باشد. پس از خشک شدن هر یک از لایه‌های تحتانی، سطح مورد نظر باید با آب شیرین شست‌وشو شود.



رنگ‌های دریایی بر اساس محل استفاده در جدول زیر طبقه‌بندی می‌شوند:

ردیف	رنگ بر اساس محل استفاده	مشخصات رنگ
۱	پایین خط آبخور	مهم‌ترین ویژگی این نوع رنگ‌ها، محافظت بدنه در برابر موجودات دریایی مانند خزه‌ها و صدف‌هاست. این موجودات با چسبیدن به بدنه، علاوه بر آسیب‌رسانی باعث کندی حرکت کشتی می‌شوند.
۲	بالای خط آبخور و عرشه	مهم‌ترین ویژگی این نوع رنگ‌ها، مقاومت در برابر عوامل محیطی مانند آب دریا و کار و رفت‌وآمد افراد است. برای بالای خط آبخور و عرشه، شرکت‌ها رنگ‌های متفاوتی را انتخاب می‌کنند.
۳	مخازن آب توازن	مهم‌ترین ویژگی این نوع رنگ‌ها، مقاومت در برابر زنگ‌زدگی در اثر تماس با آب شور دریاست.
۴	مخازن آب شیرین	مهم‌ترین ویژگی این نوع رنگ‌ها، مقاومت در برابر زنگ‌زدگی و حفظ سلامت آب آشامیدنی در اثر تماس با آب شور دریا است.
۵	انبارها و مخازن	رنگ‌آمیزی انبارها و مخازن کشتی‌ها به نوع کاربری آنها بستگی دارد؛ مثلاً در مخازن نفت یا سوخت که نیاز به گرم کردن دارند، رنگ باید در برابر حرارت مقاوم باشد.
۶	موتورخانه	مهم‌ترین ویژگی این نوع رنگ‌ها مقاومت در برابر حرارت و لرزش بسیار بالاست.
۷	کشتی‌های جنگی	مهم‌ترین ویژگی این نوع رنگ‌ها استتار و رادار گریزی است.

رنگ‌های دریایی بر اساس جنس بدنه

رنگ‌های دریایی برای کشتی‌های غیر فولادی مانند شناورهای آلومینیومی، چوبی و یا شناورهای ساخته‌شده از جنس فایبرگلاس، باید با توجه به محل استفاده، از ترکیباتی متناسب با جنس بدنه ساخته شوند تا علاوه بر ایجاد پوشش مناسب در مقابل خوردگی و فرسایش، مقاومت لازم را در برابر عوامل محیطی ایجاد نمایند.

#### نکته ایمنی



رنگ‌آمیزی ممکن است در فضاهای بسته یا در بلندی انجام شود. در این موارد باید تمام نکات ایمنی برای کار در فضاهای بسته و یا کار در بلندی در نظر گرفته شود. فهرست بازبینی کار در فضاهای بسته و کار در بلندی در کتاب همراه هنرجو آورده شده است.

#### نکته زیست محیطی



اجزای تشکیل‌دهنده رنگ‌های پایین خط آبخور نباید به محیط‌زیست دریایی آسیب برسانند.

#### تحقیق کنید



استفاده از رنگ‌های دریایی ناسازگار با محیط‌زیست، چه آثار مخربی می‌تواند در پی داشته باشد؟

### ارزشیابی

ردیف	مرحله کاری	شرایط کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان)	نتایج	استاندارد (شاخص‌ها، دآوری، نمره‌دهی)	نمره
۲	رنگ‌آمیزی	تجهیزات: ابزارهای رنگ‌آمیزی دستی زمان: ۲۰ ساعت مکان: کلاس و کارگاه	بالاتر از سطح انتظار	رنگ‌آمیزی را بداند و ابزار آن را بشناسد.	۳
			قابل قبول	ابزار رنگ‌آمیزی را بشناسد.	۲
			غیر قابل قبول	رنگ‌آمیزی را نداند و ابزار آن را نشناسد.	۱

## روان‌کاری

ماشین‌های مکانیکی با داشتن قطعات متحرک، در اثر اصطکاک بین سطوح یا در اثر عوامل محیطی مثل دما و رطوبت دچار ساییدگی و خوردگی می‌شوند که این ضایعات در صورت نگهداری نادرست، از عمر ماشین‌های مکانیکی کم می‌کند و سهل‌انگاری در نگهداری ماشین‌ها، می‌تواند صدمات جبران‌ناپذیری را به ماشین‌آلات، کشتی و نیروی انسانی بزند، همچنین ساییدگی و خوردگی، سرعت عمل ماشین را پایین آورده، موجب ایجاد صدای ناهنجار و هشداردهنده می‌شود، بنابراین مهم است که سطوح فلزی متحرک با دقت و بر اساس زمان‌بندی مناسب روان‌کاری شوند (شکل ۱۶-۱).



شکل ۱۶-۱ نمونه‌هایی از عدم نگهداری صحیح ماشین‌آلات

## روان‌کار

موادی که برای کاهش میزان اصطکاک بین سطوح متحرک و ثابت مانند انواع روغن و گریس استفاده می‌شود. در یک تعریف ساده، روان‌کاری، روشی است برای جلوگیری از اصطکاک و سایش سطوح متحرکی که روی یکدیگر قرار می‌گیرند. روان‌کارها از نظر حالت به روان‌کارهای مایع (روغن‌ها)، گریس‌ها، روان‌کارهای جامد و روان‌کارهای گازی دسته‌بندی می‌شوند.

### الف) روان‌کارهای مایع

مهم‌ترین، رایج‌ترین و پرمصرف‌ترین روان‌کارهای مایع، روغن‌ها هستند که خود به سه دسته روغن‌های معدنی، روغن‌های سنتزی و روغن‌های طبیعی دسته‌بندی می‌شوند. روغن‌های معدنی که بیشتر از مشتقات نفتی به دست می‌آیند، به دلیل کاربرد فراوانی که در تولید روان‌کارها دارند نسبت به روغن‌های سنتزی، بیشتر تولید می‌شوند. روغن‌های سنتزی از روغن‌های معدنی گران‌تر و به همان میزان به دلیل واکنش‌های مخصوصی که روی آن انجام شده از قابلیت و عمر بیشتری برخوردارند. روغن‌های طبیعی از جانوران، ماهی‌ها و گیاهان به دست می‌آیند و استفاده از این روغن‌ها به‌عنوان روان‌کار در گذشته بسیار مرسوم بوده است ولی امروزه نفت خام منبع اصلی تولید روان‌کارها است. یکی از خصوصیات روغن‌های طبیعی تجزیه بیولوژیکی آسان آنها است که از این لحاظ نسبت به روغن‌های پایه معدنی و سنتزی برتری دارند. این روغن‌ها برای مدت طولانی قابل نگهداری نیستند، ضمن اینکه هزینه تولید زیادی هم دارند. اما با توجه به محدود بودن منابع نفتی برای تولید انرژی، روغن‌های طبیعی می‌توانند جایگزین مناسبی برای مشتقات نفتی در عرصه تولید روان‌کار باشند (شکل ۱۷-۱).





شکل ۱۷-۱ روغن

(ب) گریس‌ها

گریس‌ها جزء معروف‌ترین روان‌کارها هستند که نه مایع و نه جامدند. گریس‌ها از یک روغن پایه معدنی یا سنتزی و یک غلیظ‌کننده به دست می‌آیند. در مواردی که روان‌کاری با روان‌کارهای مایع مشکل بوده و امکان روان‌کاری مجدد دارای محدودیت می‌باشد، این نوع روان‌کارها کاربرد فراوانی خواهند داشت (شکل ۱۸-۱).



شکل ۱۸-۱ گریس

## آیا می‌دانید



روان کارهای جامد  
این نوع روان کارها برای کار در شرایط بخصوص مثل خلأ، بار زیاد و یا حرارت بالا و مکان‌هایی مثل راکتورهای هسته‌ای که در برابر اشعهٔ رادیواکتیو قرار دارند استفاده می‌شوند. مقاوم بودن در حالت خلأ، فراریت کم، درجه حرارت‌های بالا و همچنین در برابر انرژی‌های ناشی از تابش مواد رادیواکتیو از مهم‌ترین خواص یک روان کار است و روان کارهای جامد دارای این خصوصیات هستند. گرافیت و میکا از این نوع روان کارها هستند.

## روان کارهای گازی

روان کارهای گازی مثل هوا، گاز هلیوم و بخار مایعات در درجه حرارت‌های خیلی بالا و یا پایین، سرعت بسیار زیاد و بار کم و یا در مواردی که پرتوهای هسته‌ای در محیط وجود دارند، استفاده می‌شوند. علاوه بر این گازها سبک‌تر از مایعات هستند و می‌توان وزن آنها را نادیده گرفت، این موضوع باعث می‌شود در سرعت‌های خیلی بالا همچنان جریان آنها آرام و یکنواخت باقی بماند. به همین جهت در بلبرینگ‌های با سرعت خیلی زیاد بهتر از روان کارهای مایع عمل می‌کنند. روان کارهای گازی اصطکاک کمی دارند، عاری از ناخالصی‌اند و خاصیت سرریزی که در مورد روان کارهای مایع و گریس‌ها پیش می‌آید را ندارند. علاوه بر آن این نوع روان کارها به دلیل سرریز نکردن می‌توانند مواد مطمئنی در صنایع غذایی، دارویی و شیمیایی نیز باشند.

روان کاری سانتریفیوژها، راکتورهای اتمی، موتور جت، توربین‌های گازی، دستگاه سنگ‌زنی دقیق با سرعت بالا، چرخ مته دندانپزشکی، ماشین‌های ریسندگی پرسرعت و ... از جمله موارد کاربرد این دسته از روان کارها هستند.

## فکر کنید



برای روان کردن زیپ یا کشوی چوبی از چه روان کاری استفاده می‌کنید.

## بحث کنید



در گروه خود بحث کنید که در صورت استفاده نکردن از روان کارها چه مشکلاتی به وجود می‌آید؟

## عملیات روان کاری

برای تعریف روان کاری می‌توان گفت که روان کاری، روشی است برای جلوگیری از اصطکاک و سایش سطوح متحرکی که روی یکدیگر قرار می‌گیرند. در این بین لولاه‌ها، چرخ‌دنده‌ها و سیم‌های فلزی، عمدهٔ سطوح فلزی متحرک بر روی شناور هستند که در انواع دستگاه‌ها و ماشین‌آلات عرشه مانند جرثقیل‌ها، بازوهای متحرک، بالابرها و ... استفاده می‌شوند (شکل ۱۹-۱).



شکل ۱۹-۱ نمونه‌ای از قطعات متحرک کشتی که نیاز به روان کاری دارند.

بحث کنید



با همکاری گروه خود فهرستی از ماشین‌آلات و تجهیزات بر روی شناور را که نیاز به روان کاری دارند تهیه کنید و در کلاس ارائه نمایید.

فکر کنید



مثال‌هایی از محیط اطراف خود نام ببرید که به روان کاری نیاز دارند.

تحقیق کنید



در خصوص آسیب‌ها و اشکالاتی که ممکن است در اثر روان کاری نشدن ماشین‌ها در کشتی ایجاد شود، تحقیق و نتیجه را در کلاس ارائه نمایید.

## انواع روان کاری


روان کاری بر اساس نوع ابزار به دو روش دستی و ماشینی بخش‌بندی می‌شود.  
الف) دستی

روان کاری دستی به وسیله ابزارهای جدول فعالیت کارگاهی زیر انجام می‌شود. برای این منظور، باید روش کار با هر یک از آنها را به صورت عملی در کارگاه آموخت. برای استفاده صحیح از این ابزارها باید با آنها به اندازه کافی تمرین نمود تا مهارت فنی لازم را کسب کرد.

فعالیت کارگاهی



در کارگاه کار با ابزار زیر را آموزش ببینید. پس از آموزش روش کار با ابزارهای روان کاری دستی، کاربرد آنها را به اختصار شرح دهید.

تصویر	کاربرد	نوع ابزار (فارسی و لاتین)
	.....	روغن‌دان Oil Can



تصویر	کاربرد	نوع ابزار (فارسی و لاتین)
	.....	پمپ گریس دستی Hand Grease Pump
	.....	
	.....	قلم‌موی گریس کاری Grease Brush
	.....	برس سیمی Wire Brush
	.....	پنبه و پارچه Jutes and Rags

ب) ماشینی

روان کاری ماشینی با استفاده از پمپ‌های گریس ماشینی انجام می‌شود که این پمپ‌ها با نیروهای محرکه برقی یا بادی کار می‌کنند (شکل ۱۸-۱).



فعالیت کلاسی

مزایای استفاده از روان کاری ماشینی را بیان کنید.



### نکات کاربردی روان کاری

الف) برای روان کاری لولاه و کابل‌ها ابتدا باید آنها را با استفاده از برس سیمی، هوای فشرده، بخار فوق‌العاده داغ و یا روغن‌های مخصوص تمیز نمود. تمیز کردن و حذف مواد خارجی و کهنه از بین رشته‌ها و از فضاهای بیرونی سیم عموماً با استفاده از روغن‌های استاندارد روان کاری و تمیزکاری انجام می‌گیرد. در شکل سمت راست ۱-۲۰ آثار زنگ‌زدگی روی طناب سیمی قابل مشاهده است که نیاز به زنگ‌زدایی و روان کاری دارد.



شکل ۱-۲۰ تمیزکاری

ب) هرگز نباید طناب سیمی را در داخل روغن تمیزکننده خواباند، زیرا خیساندن آن ممکن است گریس موجود در لایه‌های الیاف طناب سیمی را از بین برده، آن را خشک و شکننده کند (شکل ۲۱-۱).



شکل ۲۱-۱ طناب سیمی تمیز شده

پ) روش دیگر روان کاری استفاده از گریس است، گریس‌ها جزء معروف‌ترین روان کارها هستند که نه مایع و نه جامدند. گریس‌ها از یک روغن پایه معدنی یا گیاهی و یک غلیظ‌کننده به دست می‌آیند. در مواردی که روان کاری با روان کارهای مایع مشکل باشد و برای روان کاری مجدد محدودیت وجود داشته باشد، این نوع روان کارها کاربرد فراوانی خواهند داشت. برای استفاده از سطوح مختلف، گریس متناسب با آن باید انتخاب شود؛ مثلاً برای سطوحی با حرارت بالا، از گریس نسوز استفاده می‌شود. این نکته بسیار مهم است که قبل از روان کاری با گریس، محیط یا سیم فلزی باید کاملاً تمیز شود و بقایای گریس قبلی، براده‌های فلزی و گرد و غبار از روی سطح نیز باید تمیز شود (شکل ۲۲-۱).



شکل ۲۲-۱ روان کاری طناب سیمی با گریس

تحقیق کنید



در مورد انواع و مشخصات روغن‌ها و گریس‌های استاندارد دریایی تحقیق و در کلاس ارائه نمایید.

کار در منزل



لولاها یا ریل‌های در و پنجره‌های منزل را با روغن صنعتی معمولی روان کاری نمایید و تغییر ایجاد شده را تجربه نمایید.

#### فعالیت کارگاهی



روش روان کاری طناب‌های سیمی را در کارگاه تمرین و گزارش فعالیت کارگاهی خود را ارائه نمایید.

#### نکته ایمنی



روان کاری همواره باید با تجهیزات ایمنی کامل انجام شود. در هنگام کار با ابزارهای رنگ‌آمیزی، استفاده از لباس یکسره و کفش ایمنی، دستکش ایمنی، عینک ایمنی، کلاه ایمنی و صورتک برای محافظت در مقابل خطرات ناشی از رنگ‌آمیزی مانند پاشیدن رنگ در چشم، ایجاد اختلالات تنفسی ناشی از استنشاق گازهای متصاعد از روان‌کننده‌ها حتی در فضای آزاد یا نارسایی‌های پوستی ناشی از تماس با مواد شیمیایی الزامی است.



#### نکته زیست محیطی



با زوائد و پسماندهای روان کاری باید مطابق با مقابله‌نامه مبارزه با آلودگی دریا (MARPOL) برخورد گردد.

#### ارزشیابی

ردیف	مرحله کاری	شرایط کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان)	نتایج	استاندارد (شاخص‌ها، دآوری، نمره‌دهی)	نمره
۳	روان کاری	تجهیزات: ابزارهای روان کاری دستی زمان: ۲۰ ساعت مکان: کلاس و کارگاه	بالاتر از سطح انتظار	روان کاری را بداند و ابزار آن را بشناسد.	۳
			قابل قبول	ابزار روان کاری را بشناسد.	۲
			غیر قابل قبول	روان کاری را نداند و ابزار آن را نشناسد.	۱

## ارزشیابی شایستگی نگه داری شناور

## شرح کار:

شناخت اهمیت زنگ زدایی، کار با ابزار زنگ زدایی؛  
انجام عملیات زنگ زدایی، شناخت اهمیت رنگ آمیزی؛  
کار با ابزار رنگ آمیزی، انجام عملیات رنگ آمیزی؛  
شناخت اهمیت روان کاری، کار با ابزار روان کاری؛  
انجام عملیات روان کاری.

## استاندارد عملکرد:

• انجام زنگ زدایی، رنگ آمیزی و روان کاری در شرایط مطلوب و رعایت ایمنی کامل.

شاخص ها:

• شناخت کامل عملیات زنگ زدایی، رنگ آمیزی و روان کاری، ابزارآلات مربوط به آنها و رعایت نکات ایمنی مربوط به آنها

## شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: کارگاه دریانوردی و کلاس درس.

ابزار و تجهیزات: انواع ابزار زنگ زدایی، رنگ آمیزی و روان کاری مطابق با جداول ابزارآلات زنگ زدایی دستی، رنگ آمیزی دستی و روان کاری دستی

## معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	زنگ زدایی	۲	
۲	رنگ آمیزی	۱	
۳	روان کاری	۱	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	۲	
	میانگین نمرات		*

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.



## پودمان ۲

### کار با طناب



## واحد یادگیری ۲

### شایستگی کار با طناب

#### آیا تاکنون پی برده اید که:

- طناب چه نقشی در دریانوردی دارد؟
- ساختمان و روش‌های بافت طناب کدام‌اند؟
- طناب‌ها به چند دسته اصلی تقسیم می‌شوند؟
- گره، خفت و بافت چیست و کارایی آنها چیست؟
- آیا استاندارد مربوط به پله‌های کشتی را می‌دانید؟

#### استاندارد عملکرد:

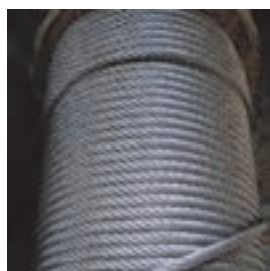
هنرجو پس از اتمام این فصل، با انواع طناب، روش نگهداری آنها، ساختمان و روش بافت آن آشنا می‌شود و با روش تعدادی از گره‌ها و خفت‌های پرکاربرد آشنا شده و تمرین می‌کند و کارایی آن را در کارهای مختلف می‌سنجد.

هنرجو با نخ‌پچی کردن آشنا شده، روش‌های مختلف برای استفاده بهینه از طناب‌ها را می‌آموزد و در نهایت کاربرد طناب در پله‌ها و صندلی‌های متحرک را در کارگاه با رعایت ملاحظات ایمنی و زیست‌محیطی تمرین می‌کنند.

## بررسی طناب

طناب (Rope): یک وسیلهٔ پرکاربرد روی کشتی‌هاست و حتی در زندگی روزمره ما هم موارد استفاده زیادی دارد.

اگرچه نقش طناب با توجه به پیشرفت فناوری ساخت و نگهداری و رفت و آمد کشتی کاهش یافته، ولی کماکان این ابزار ساده در امور مختلف روی کشتی دارای اهمیت و ضرورت غیر قابل انکاری است. امروزه کار با طناب در کشتی همچنان جذابیت‌های خود را دارد که در شکل ۱-۲ دیده می‌شود.



شکل ۱-۲- انواع طناب

کلمات زیر را در جاهای خالی مناسب بگذارید.

طبیعی	مصنوعی	اتصال	الیاف	کششی
-------	--------	-------	-------	------

طناب به یک رشتهٔ دراز از الیاف تابیده به هم گفته می‌شود. به هم تابیدن..... به شکل طناب برای استحکام بخشیدن به رشتهٔ مورد نظر و استفاده در امور ..... و ..... صورت می‌گیرد. طبقه‌بندی الیاف را به دو طبقهٔ اصلی الیاف ..... و الیاف ..... تقسیم می‌کنیم. که هر یک از این دو طبقه شامل گروه‌های فرعی دیگری می‌شوند.

فعالیت کلاسی






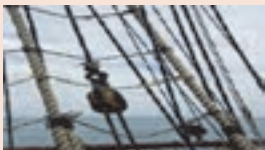

تحقیق کنید



هنرجویان عزیز در مورد کاربرد طناب در کشتی تحقیق و همراه با عکس یا فیلم نتیجه را برای هنرآموز با رایانامه نمایید.



جدول زیر را نسبت به کاربرد طناب در کشتی کامل کنید

ردیف	واژه انگلیسی - واژه فارسی	کاربرد	عکس
۱	Berthing	_____	
۲	Bosun's Chair	_____	
۳	Lashing	_____	
۴	Sail	_____	
۵	Pilot Ladder	_____	
۶	Towing	_____	
۷	Replenishment at sea (RAS)	_____	
۸	Net	_____	



طناب‌های موجود روی کشتی‌های مختلف از نظر جنس به چند دسته تقسیم می‌شوند؟  
برای مثال‌های خود عکس بیابید و با پرده نگار برای همکلاسان خود شرح دهید.

## ۲-۱-۲ ساختمان و روش‌های بافت طناب

اگر به یک طناب که در حالت معمولی از آن استفاده می‌شود، دقت کنید در می‌یابید که مجموعه‌ای از نخ و رشته‌های خیلی نازک که به روش‌های مشخصی به دور یکدیگر و در چندین مرحله به هم تنیده شده‌اند تشکیل طناب معمولی را می‌دهند.  
در شکل‌های ۲-۲ اجزای طناب مشخص گردیده است.



شکل‌های ۲-۲ اجزای طناب

جدول زیر را با توجه به عکس‌های بالا کامل کنید و نسبت به نمونه در کارگاه تمیز دهید.



ردیف	واژه انگلیسی	معادل فارسی	توضیحات
۱	Strand	رشته	
۲	Core	هسته	
۳	Yarn	نخ	
۴	Fiber	لیف	
۵	Rope	طناب	
۶	Coil	حلقه	

نمایش فیلم



۰۰۱ فیلم آموزشی در مورد ردیف شماره ۶ را مشاهده نموده و در کارگاه تمرین نمایید.

## بافت طناب

فعالیت کلاسی



**تکمیل نمایید:** عمل تابیده شدن الیاف به دور هم باعث می‌شود که در موقع وارد آمدن فشار همه به دور هم بپیچند و از باز شدن آنها جلوگیری می‌شود. باید توجه داشت که مجموعه الیاف را پس از روی هم قرار گرفتن می‌توان به صورت راست گرد ..... یا چپ گرد..... به دور هم بپیچند.

## ویژگی‌های تعیین‌کننده طناب‌ها

فعالیت کلاسی



جدول زیر ویژگی‌های تعیین‌کننده طناب‌ها را نشان می‌دهد. با رسم خط عبارتهای هم‌معنی را با یکدیگر وصل نمایید.

اصطلاح	Phrase
استحکام	Breaking Strength
قابلیت ارتجاع	Flexibility
حد پارگی	Safe Working Load
ظرفیت کاری ایمن	Elasticity
انعطاف‌پذیری	Strength

نمایش فیلم



۰۰۲ با مشاهده فیلم با مفهوم اصطلاحات بالا بیشتر آشنا می‌شوید.

## انواع طناب

انواع طناب به‌طور عموم به الیاف طبیعی، الیاف مصنوعی و سیمی فولادی تقسیم می‌شود که در زیر به آن می‌پردازیم:

### الف) طناب‌های الیاف طبیعی

طناب‌هایی که از گیاهان متفاوت تهیه می‌شوند و ویژگی‌های خاص خود را دارند.

## کار با طناب

طناب‌های الیاف طبیعی، کاربردهای مختلفی در کشتی‌ها دارند و خود در ۲ نوع طناب‌های الیافی سخت، مثل مانیل، سیسال و نارگیل، و طناب‌های الیافی نرم، نظیر طناب‌های کنفی و پنبه‌ای، ساخته می‌شوند که در شکل ۲-۳ نشان داده می‌شود.



شکل ۲-۳ - طناب‌های الیاف طبیعی

### ب) طناب‌های الیاف مصنوعی

تا سال ۱۹۳۹، الیاف گیاهی تنها مواد مورد استفاده در کارخانه‌های طناب‌سازی محسوب می‌شدند. در این سال، نخ مصنوعی، با نام "نایلون"، در دسترس صنعت طناب‌سازی قرار گرفت. از همان ابتدای کار، مشهود بود که طناب‌های ساخته شده از این الیاف ترکیبی، ویژگی‌های منحصر به فردی دارند و استفاده از آنها پیشرفت چشمگیری در صنعت طناب‌سازی به وجود خواهد آورد که نمونه‌هایی از آنها را در شکل ۲-۴ مشاهده می‌کنید.



شکل ۲-۴ - طناب‌های الیاف مصنوعی

### پ) طناب‌های سیمی فولادی

نوعی طناب تشکیل شده از تعدادی سیم نازک و کم‌قطر است که در تمام طول طناب امتداد دارند. این سیم‌های نازک، به صورت رشته‌هایی تابیده می‌شوند و طناب سیمی از تابیدن چند رشته به یکدیگر ایجاد می‌شود. طناب‌های سیمی که در دریا استفاده می‌شوند، اغلب پیش‌ساخته و دارای انتهای روی‌اندود و همگی شش‌رشته‌ای هستند. سیم‌های تشکیل‌دهنده رشته‌ها به دور یک مغزی سیمی یا کنفی به صورت چپ‌گرد و رشته‌های تشکیل‌دهنده طناب سیمی به دور مغزی اصلی کنفی یا سیمی به صورت راست‌گرد پیچیده می‌شوند که در شکل ۲-۵ مشخص است.



شکل ۵-۲- طناب‌های سیمی فولادی

در بازدید از کشتی‌های پهلو گرفته در بندر شهر خود با تهیه عکس تحقیق کنید طناب‌های فوق در چه مواردی روی کشتی کاربرد دارد و به صورت گزارش آن را به هنرآموز ارائه دهید.

تحقیق کنید



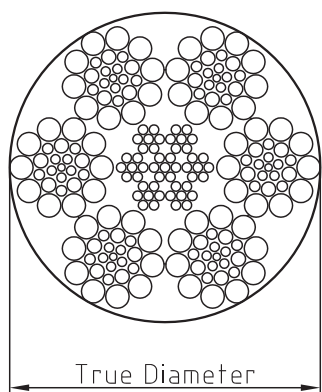
در زندگی روزمره دقت کنید طناب‌های فوق در چه مواردی کاربرد دارد و با ارائه یک پرده‌نگار در کلاس ارائه دهید.

کار در منزل



در مورد موارد ایمنی کار با طناب‌های سیمی فولادی و نگهداری آنها به صورت گروهی تفکر کنید و موارد را برای کلاس توضیح دهید.

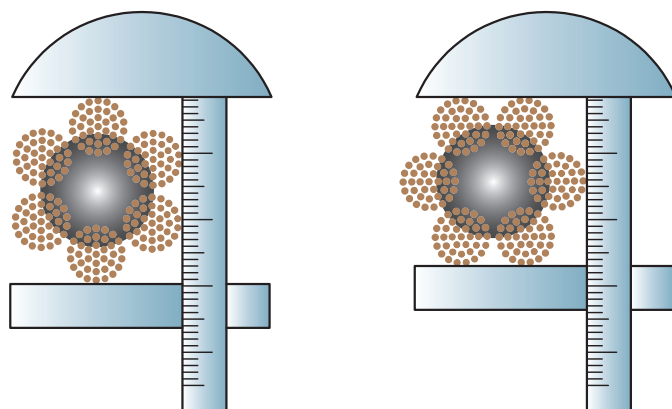
فکر کنید



شکل ۶-۲- اندازه‌گیری قطر طناب

اندازه یک طناب با اندازه‌گیری قطر بر حسب میلی‌متر، از بزرگ‌ترین قطر در تمام طول سیم تعیین می‌شود که در شکل ۶-۲ نمایش داده شده‌است.

کولیس وسیله‌ای است که فاصله بین دو طرف یک شیء را اندازه می‌گیرد، که در شکل ۷-۲ مشخص می‌باشد.



اندازه‌گیری صحیح

اندازه‌گیری اشتباه

شکل ۷-۲- اندازه‌گیری به کمک کولیس

### اندازه‌گیری طناب

آیا می‌دانید



در گذشته، اندازه طناب برحسب محیط آن و براساس واحد اینچ اندازه‌گیری و بیان می‌شد؛ اما با روی کارآمدن سیستم متریک این روش منسوخ شد. امروزه، کلیه طناب‌ها برحسب قطر و براساس میلی‌متر اندازه‌گیری می‌شوند. تبدیل این ۲ سیستم، به یکدیگر کار چندان دشواری نیست؛ زیرا نسبت ساده‌ای میان محیط و قطر دایره و همچنین بین اینچ و میلی‌متر به شرح زیر وجود دارد:

$$\text{قطر} \times \pi = \text{محیط دایره}$$

و از آنجا که یک اینچ، معادل با ۲۵/۴ میلی‌متر است:

$$\frac{1}{25.4} \times \text{قطر} \times \pi = \text{محیط بر حسب اینچ}$$

$$\text{قطر بر حسب میلی‌متر} = \frac{25.4}{3.14} \times \text{محیط بر حسب اینچ}$$

از آنجا که مقدار کسر تقریباً معادل عدد ۸ است:

$$\text{قطر بر حسب میلی‌متر} = ۸ \times \text{محیط بر حسب اینچ}$$

بدین ترتیب، حاصل ضرب محیط هر طناب بر حسب اینچ در عدد ۸، برابر است با قطر آن طناب بر حسب میلی‌متر و در مقابل، حاصل تقسیم قطر هر طناب به میلی‌متر بر رقم ۸، برابر است با محیط آن بر حسب اینچ.

فعالیت کارگاهی



با توجه به درس فیزیک در کارگاه با کولیس کار و طناب‌های مختلف را بررسی کنید. اختلاف بین روش صحیح و نادرست را به دست بیاورید.

ارزشیابی					
ردیف	مراحل کاری	شرایط کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان)	نتایج	استاندارد (شاخص‌ها، دآوری، نمره‌دهی)	نمره
۱	بررسی طناب	تجهیزات: لباس (کلاه، دستکش، کفش، عینک و ...) ایمنی، طناب، کولیس، متر زمان: ۲۰ ساعت مکان: کلاس و کارگاه	بالا تر از سطح انتظار	انواع طناب و ساختمان آن را بداند.	۳
			قابل قبول	انواع طناب را بداند.	۲
			غیر قابل قبول	انواع طناب را نداند.	۱

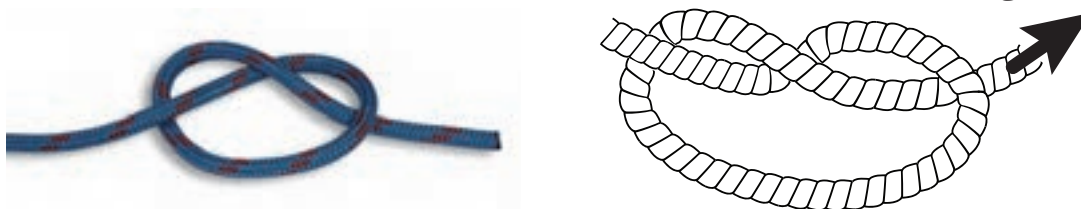
## آماده‌سازی طناب

### گره (Knot)

دریانوردان ایرانی قدیم، انواع گره‌ها و خفت‌های مختلف را ابداع کردند تا بتوانند با آنها طناب را به نقاط موردنظر بسته، آن را محکم کنند؛ به نحوی که علاوه بر تحمل فشار بار، به‌سادگی باز شوند. آشنایی کامل با این گره‌ها و خفت‌ها از ضروریات شغلی و حرفه‌ای هر ملوان است تا بتواند عضو مؤثری در کشتی خود باشد. گره‌ها و خفت‌ها، مقاومت طناب‌ها را در نقطه موردنظر کاهش می‌دهند. میزان این کاهش، از ۴۰٪ تا ۶۰٪ متغیر است؛ برای مثال، اگر ۲ طناب ۲۴ میلی‌متری مانپلا با گره‌ای راست به یکدیگر متصل شوند؛ بار کاری آنها از ۰/۶۶ تن به ۰/۳۳ تن تقلیل خواهد یافت.

الف) گره بالا به پایین (Over Hand Knot)

شروعی برای گره‌های دیگر است و در انتهای طناب برای جلوگیری از ساییده شدن است که در شکل ۸-۲ مشخص می‌باشد.



شکل ۸-۲- گره بالا به پایین

### ب) گره راست (Reef Knot)

نوعی گره که از ۲ گره ساده پیایی ساخته می‌شود و گره عمومی برای بستن ۲ رشته طناب هم‌اندازه به شمار می‌رود. احتمال باز شدن این گره در زمانی که تحت فشار نیست، اندک است؛ اما اگر اندازه طناب‌ها مختلف یا طناب‌ها بسیار لغزنده باشند، این گره مطمئن نخواهد بود؛ مگر اینکه انتهای هر طناب با بست نخ‌پیچ به قسمت ثابت خود بسته شود.

## کار با طناب

برای ایجاد گره راست، انتهای هر طناب در جهات مخالف از روی یکدیگر عبور داده می‌شود؛ یعنی طناب سمت راست از بالای طناب چپ و طناب چپ از بالای طناب راست رد می‌شود؛ در غیر این صورت، نتیجه کار گره‌ای شل و نامطمئن خواهد بود.



شکل ۹-۲- گره راست

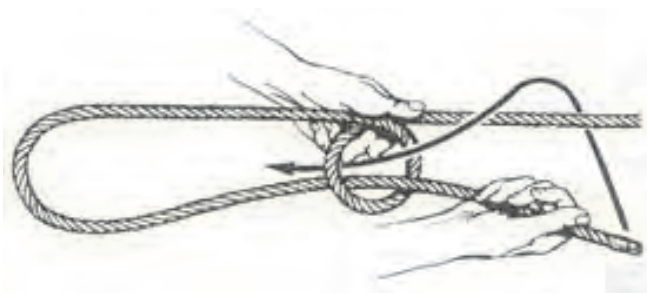
پ) گره ۸ لاتین (Figure of Eight) بستن می‌شود و اغلب برای جلوگیری از عبور طناب از یک چشمی یا شیار نوعی گره که به شکل عدد ۸ لاتین (8) بسته می‌شود و اغلب برای جلوگیری از عبور طناب از یک چشمی یا شیار قرقره به کار می‌رود. برای انجام چنین کاری، می‌توان از گره ساده نیز استفاده کرد که در شکل ۱۰-۲ مشخص است.



شکل ۱۰-۲- گره ۸ لاتین

## ت) گره کمر (Bowline)

گره سریع و آسانی که برای درست کردن چشمی موقت در طناب‌ها به کار می‌رود. این گره، برای بستن طناب راهنما به طناب مهار و به صورت گره ایمن به دور کمر به کار برده می‌شود که در شکل زیر مشاهده می‌کنید.



شکل ۱۱-۲- گره کمر

ث) گره چشمی متحرک (Running Bowline)

نوعی گره که برای ایجاد چشمی متحرک در انتهای طناب به کار می‌رود. همان‌طور که در شکل ۲-۱۲ مشخص است، این گره، ایمنی ندارد و هرگز برای دور کمر به کار نمی‌رود.



شکل ۲-۱۲ - گره چشمی متحرک

در کارگاه با استفاده از طناب‌های موجود گره‌های بالا را تمرین کرده و از میزان کارایی آنها مطمئن شوید. می‌توانید با استفاده از نرم‌افزارهای موجود کار را برای خود راحت‌تر نمایید.

فعالیت کارگاهی



### خفت (Hitch)

الف) خفت دور پازو (Marline Spike Hitch)

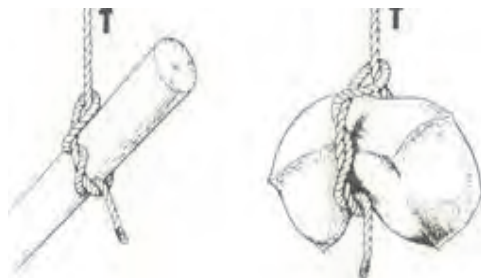
نوعی خفت که برای بستن پازو (طناب بازکن) یا شیء مشابهی در چشمی طناب به کار برده می‌شود. چنانچه فشار روی هر ۲ قسمت چشمی یکسان باشد، می‌توان از این خفت، برای بستن آویز یا چشمی طناب به یدک قلاب، استفاده کرد که در شکل ۲-۱۳ مشخص است.



شکل ۲-۱۳ - خفت دور پازو

ب) خفت کنده (Timber Hitch)

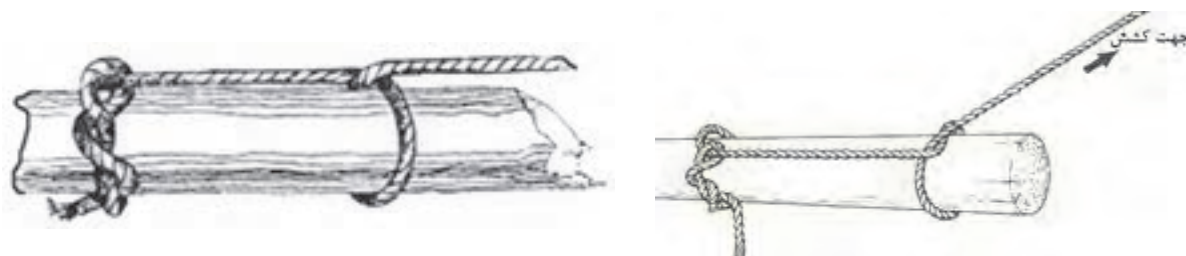
نوعی خفت که برای بستن انتهای طناب به یک تیر کنده، عدل یا کیسه به کار می‌رود که در شکل ۲-۱۴ مشاهده می‌کنید.



شکل ۱۴-۲- خفت کنده

ت) خفت کنده کش (Timber Half Hitch)

نوعی خفت که برای کشیدن، بالا بردن یا پایین فرستادن یک کنده به کار برده می‌شود. اگر قطر کنده یکنواخت نباشد؛ از قسمت باریک‌تر کشیده یا بالا برده می‌شود. برای این کار، خفت کنده مانند شکل ۱۵-۲ در قسمت باریک‌تر کنده و گره‌ای نیم‌خفت در انتهای ضخیم‌تر آن زده می‌شود.



شکل ۱۵-۲- خفت کنده کش

ث) گره دو خفت (Two Half Hitch)

نوعی گره که متداول‌ترین گره برای بستن انتهای یک طناب به تیرک، نرده، لوله و سایر اشیای مشابه است. این گره، زمانی که به دور تیرک یا لوله زده می‌شود و تحت نیرویی جانبی مانند کشش طناب قرار می‌گیرد، در امتداد تیرک یا لوله جابه‌جا می‌شود (شکل ۱۶-۲).



نحوه زدن گره ۲ خفت روی انتهای طناب

نحوه زدن گره ۲ خفت روی حلقه طناب خفت کنده

شکل ۱۶-۲- گره دو خفت



در کارگاه با استفاده از طناب‌های موجود، خفت‌های بالا را تمرین کرده و از میزان کارایی آنها مطمئن شوید. می‌توانید با استفاده از نرم‌افزارهای موجود کار را برای خود راحت‌تر نمایید.

گره‌ها و خفت‌های فوق را در منزل روی یک تابلو بچسبانید و به صورت قاب درآورید. در کلاس بهترین را انتخاب و به دیوار آویزان کنید.

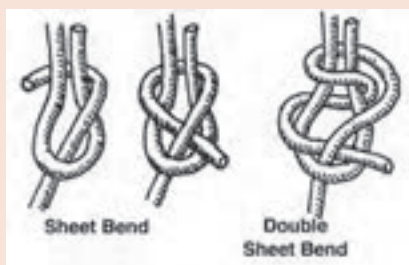
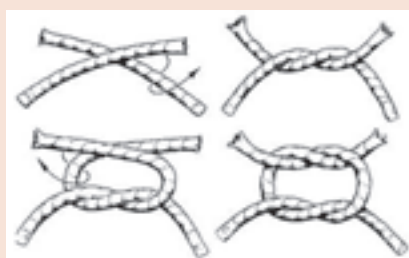
### پیچ (Bend)

به گره زدن یک طناب به خود، طناب دیگر، حلقه یا میله، پیچ می‌گویند.

در زیر چند نوع پیچ می‌بینید. با کمک هنرآموز و شکل‌های کمکی آنها را در کارگاه تمرین کنید.



Square Knot (Reef Knot)

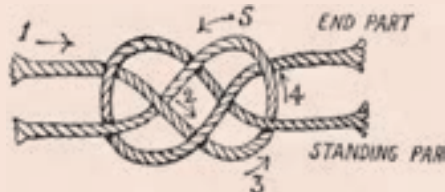


Sheet Bend

Double Sheet Bend



Carrick Bend



یک تابلو با توجه به امکانات موجود در منزل درست کرده، آن را در کلاس ارائه نمایید.

### بافت (Splice)

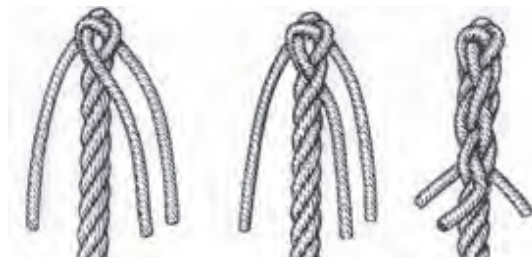
بافتن دو سر طناب به یکدیگر یا ایجاد یک چشم در قسمت انتهایی طناب، با باز کردن رشته‌های انتهایی آن و بافتن آنها در رشته‌های قسمت انتهایی همان طناب یا طناب دیگر انجام می‌شود. بافت برای کلیه طناب‌های الیاف طبیعی، مصنوعی و سیمی به کار می‌رود. وسایل موردنیاز برای بافت زنی شامل موارد زیر است:

ردیف	واژه انگلیسی	معادل فارسی	عکس
۱	Hand Fid	درفش	
۲	Serving mallet	پتک چوبی	
۳	Marline spikes	درفش فلزی	
۴	Wire Cutter	سیم‌بر	

### انواع بافت‌ها

#### الف) بافت وارو (Back Splice)

نوعی بافت که با آن قسمت انتهایی طناب پس از رشته‌رشته شدن به‌طور معکوس روی خودش بافته می‌شود تا از ریشه‌شدن آن جلوگیری شود. این نوع بافت، بیشتر به‌جای روش نخ‌پیچی به کار برده می‌شود (شکل ۱۷-۲).



شکل ۱۷-۲- بافت وارو

### ب) بافت چشمی (Eye Splice)

نوعی بافت که برای حلقه یا چشمی‌های ثابت به کار می‌رود و از متداول‌ترین نوع بافت است (شکل ۱۸-۲).



شکل ۱۸-۲- بافت چشمی

### ج) بافت بلند (Long Splice)

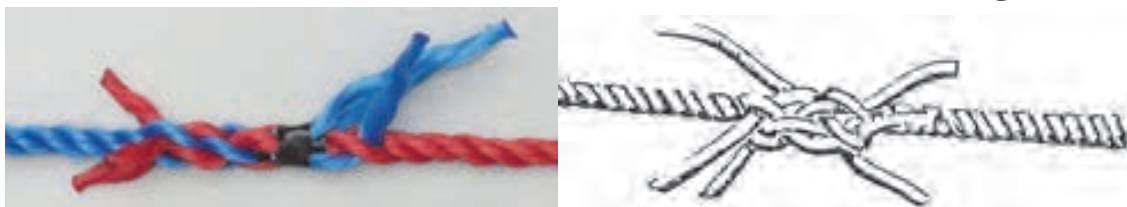
نوعی بافت که طول زیادی از رشته‌ها به وسیله آن باز و از دو سر طناب به درون یکدیگر بافته می‌شوند؛ بدون اینکه در قطر طناب اتصالی جدید تغییری ایجاد شود. از این طناب بافت‌خورده و بافته‌شده، در کار با قرقره می‌توان استفاده کرد و به عبارتی می‌توان آن را بدون مانع از شیار قرقره‌ها عبور داد. در صورتی که این طناب خوب بافته شده باشد، از استحکام آن کاسته نخواهد شد (شکل ۱۹-۲).



شکل ۱۹-۲- بافت بلند

### ت) بافت کوتاه (Short Splice)

نوعی بافت که در آن انتهای دو طناب به صورت کوتاه در یکدیگر بافته می‌شوند. از این بافت، در کار با قرقره استفاده نمی‌شود (شکل ۲۰-۲).



شکل ۲۰-۲- بافت کوتاه



در کارگاه با استفاده از طناب‌های موجود بافت‌های بالا را تمرین کرده، از میزان کارایی آنها مطمئن شوید. می‌توانید با استفاده از نرم‌افزارها و شکل‌های موجود کار را برای خود آسان‌تر نمایید.

### نگهداری طناب

یکی از روش‌های حفظ و حراست از طناب، جلوگیری از تخریب دو انتهای طناب یا به اصطلاح روزمره تارتار شدن آن، نخ‌پیچی کردن انتهای طناب (Whipping) است (شکل ۲-۲۱).



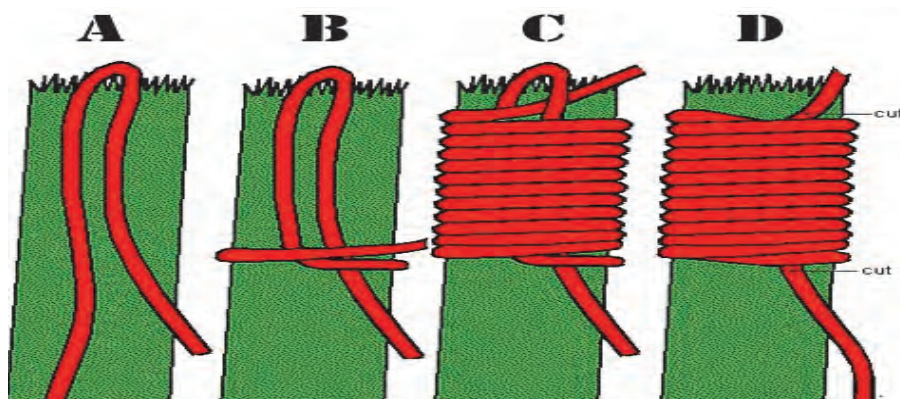
شکل ۲-۲۱- نخ‌پیچی کردن انتهای طناب

روش‌های متداول نخ‌پیچی شامل نخ‌پیچی معمول (Common Whipping)، نخ‌پیچی غربی (West Country Whipping) و نخ‌پیچی بادبانی (Sailmaker's Whipping) است که با شرح زیر توضیح داده می‌شود.

الف- نخ‌پیچی معمول (Common Whipping)،

یک نخ محکم و مخصوص را که معمولاً در روغن خوابانده شده است، به روش زیر استفاده و انتهای طناب را نخ‌پیچی می‌کنیم.

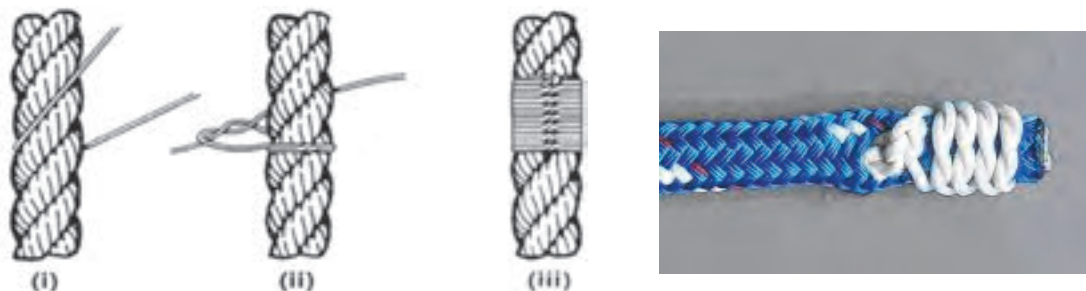
طول اولیه نخ حدود سه سانتی‌متر کفایت می‌کند (شکل ۲-۲۲).



شکل ۲-۲۲- نخ‌پیچی معمول

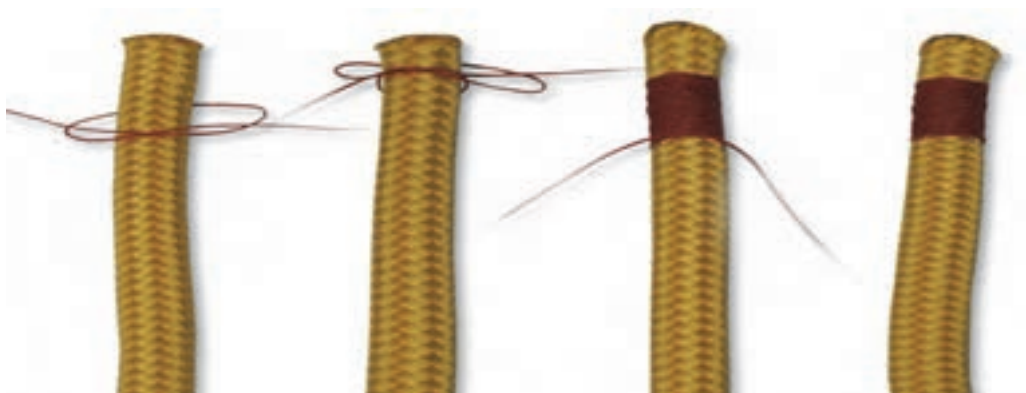
### ب- نخ‌پیچی غربی (West Country Whipping)

یک نخ محکم و مخصوص را در حدود سه سانتی‌متر انتهای طناب قرار دهید، طوری که قسمت وسط ریسمان در پشت طناب و روی آن مقابل شما قرار گیرد. به صورت شکل ۲۳-۲ نخ‌پیچی می‌گردد.



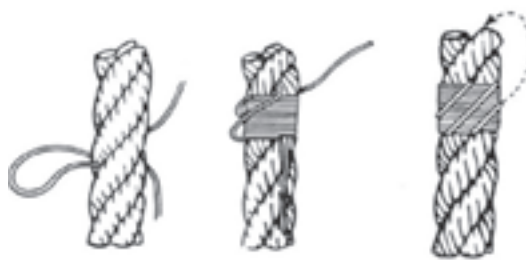
شکل ۲۳-۲- نخ‌پیچی غربی

حال مطابق با شکل ۲۴-۲، گره بزنید و همین گره را در پشت و دوباره جلو تکرار کنید و زمانی که حدود سه سانتی‌متر انتهای طناب را کامل کرد، یک گره راست بزنید.



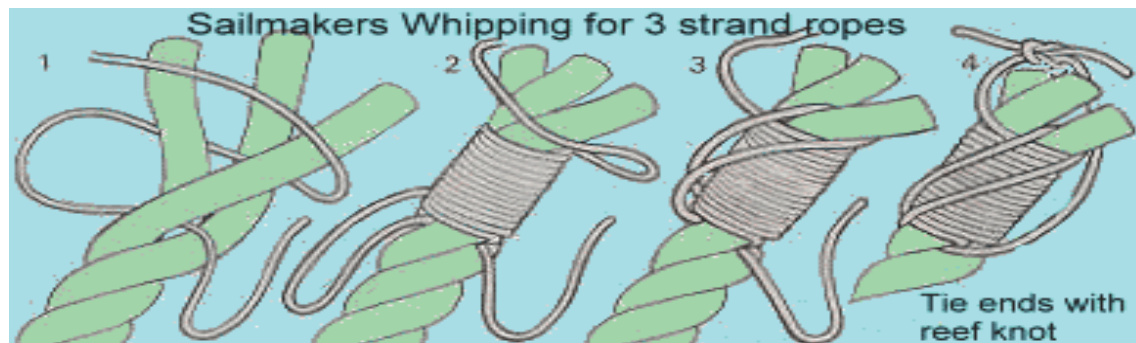
شکل ۲۴-۲

### پ- نخ‌پیچی بادبانی (Sailmaker's Whipping)



شکل ۲۵-۲- نخ‌پیچی بادبانی

از نظر دوام بهترین روش نخ‌پیچی همین روش است که با باز کردن رشته‌های سر طناب و قرار دادن نخ مخصوص همانند شکل ۲۶-۲، و ایجاد دو سر کوتاه و بلند است.



شکل ۲-۲۶

فعالیت کارگاهی



در کارگاه طناب‌های موجود را به روش‌های مختلف **نخ‌پیچی** کنید و از مراحل کار عکس گرفته، در نهایت برای هر سه روش پوستر تهیه نمایید.  
بهترین پوستر را انتخاب و در کارگاه نصب کنید.

گفتگو کنید



جدول زیر را مطالعه نمایید و با هم‌فکری هم‌کلاسی خود به آن، نکاتی از نگه‌داری را اضافه نمایید.

ردیف	خطرات موجود	نکات نگه‌داری	اهمیت در نوع طناب	عکس
۱	تحمیل فشار بیش از حد مجاز	نظارت بر تحمل مجاز بار و نیروی وارده	هر سه نوع: طبیعی مصنوعی سیم فولادی	
۲	خیس شدن و مرطوب شدن طناب‌ها	انبارش صحیح	طبیعی سیم فولادی	
۳	پوسیدگی تدریجی	چیدمان و انبارش صحیح	طبیعی مصنوعی سیم فولادی	

ردیف	خطرات موجود	نکات نگهداری	اهمیت در نوع طناب	عکس
۴	زنگ زدگی	چیدمان و انبارش صحیح گریس کاری مداوم	سیمی فولادی	
۵	گرما و سرما	چیدمان و انبارش صحیح کشیدن روپوش <sup>۱</sup>	طبیعی	
۶	ساییدگی	انتخاب مناسب محل عبور طناب استفاده صحیح از طناب در عملیات استفاده از محافظ در گوشه‌ها	طبیعی مصنوعی سیمی فولادی	
۷	پارگی	انتخاب مناسب محل عبور طناب استفاده صحیح از طناب در عملیات استفاده از محافظ در گوشه‌ها	طبیعی مصنوعی سیمی فولادی	
۸	گره کور	چیدمان و آرایش صحیح	طبیعی مصنوعی	
۹	فساد میکروبی	چیدمان و انبارش صحیح	طبیعی	

### چیدمان طناب

کار با طناب و استفاده بهینه از آن، مستلزم نگهداری مناسب در تمام شرایط محیطی اعم از سرما، گرما، رطوبت و چیدمان صحیح است که رعایت نکردن و نگهداری ناصحیح، علاوه بر خسارات مالی ممکن است صدماتی به کاربر در حین عملیات با طناب وارد نماید.

## کار با طناب

برای استفاده بهینه از طناب و نگهداری از آن، چیدمان یا همان کویل<sup>۱</sup> کردن طناب بسیار مهم است و برای طناب‌های سنگین دارای قطر بالا با سبک و با قطر پایین متفاوت است که در شکل ۲۷-۲ مشاهده می‌نمایید.



شکل ۲۷-۲ چیدمان طناب‌ها

## فعالیت کارگاهی



**فعالیت کارگاهی:** در کارگاه طناب‌های موجود را به روش‌های بالا چیدمان کنید و به هم‌کلاسی خود تحویل دهید تا با آن طناب کار کند.  
حال طناب چیده نشده‌ای را تحویل او دهید تا همان عملیات را انجام دهد و از آن احساسش را جویا شوید.  
با توجه به دین مبین اسلام، اخلاق حرفه‌ای را با احترام به حقوق دیگران همیشه باید در نظر داشت.

## ارزشیابی

ردیف	مراحل کاری	شرایط کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان)	نتایج	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)	نمره
۲	آماده‌سازی طناب	تجهیزات: طناب و تجهیزات ایمنی زمان: ۳۰ ساعت مکان: کلاس و کارگاه	بالاتر از سطح انتظار	تمامی گره‌ها و خفت‌ها، تمامی پیچ‌ها و بافت‌ها و تمامی نخ‌پیچی‌ها را ۳ عملی به سرعت انجام بدهد.	۳
			قابل قبول	اکثر گره‌ها و خفت‌ها، اکثر پیچ‌ها و بافت‌ها و نخ‌پیچی را انجام دهد.	۲
			غیر قابل قبول	گره‌ها و خفت‌ها، پیچ‌ها و بافت‌ها و نخ‌پیچی را نداند.	۱

## به کارگیری طناب

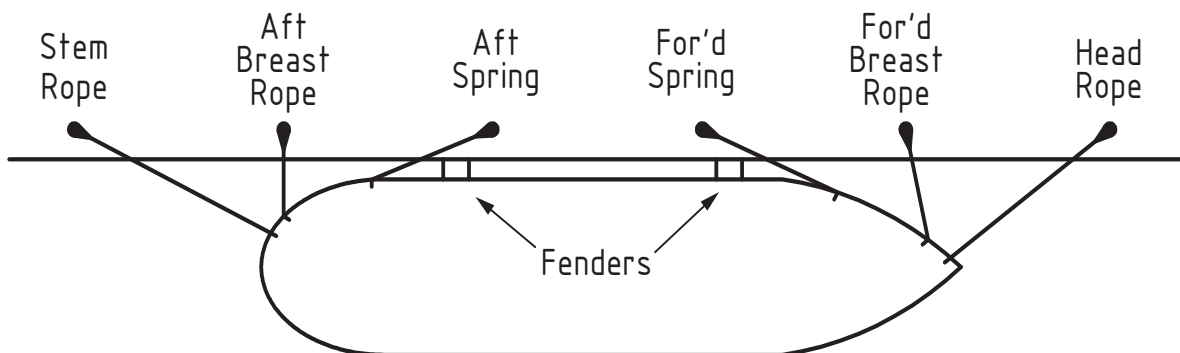
### پهلویی و مهار کشتی

زمانی که کشتی به بندر پهلو می‌گیرد، نیروهای خارجی اعم از باد (Wind)، موج (Wave) و جریان آب (Current) بر کشتی تأثیر می‌گذارند که به وسیله طناب کشتی به اسکله مهار می‌شود (شکل ۲-۲۸).



شکل ۲-۲۸- مهار کشتی

قطر و نوع طناب‌های مورد استفاده، بستگی به اندازه و کاربری کشتی دارد که در سینه و پاشنه کشتی تعبیه می‌شود و کار با این طناب‌ها دارای اهمیت بسیار والایی است. در شکل زیر چیدمان و نام طناب‌های استفاده شده را مشاهده می‌کنید:



شکل ۲-۲۹





با توجه به شکل ۲۹-۲ جدول زیر را کامل کنید.

ردیف	نام لاتین	کارایی طناب
۱	Head Rope	برای جلوگیری از حرکت کشتی به عقب
۲	Forward Breast Rope	
۳	Forward Spring Rope	
۴	Aft Breast Rope	
۵	Aft Spring Rope	
۶	Stem Rope(Aft Line)	
۷	Fender	

### استفاده طناب در پله‌ها

از طناب در موارد گوناگونی از جمله پله‌ها یا صندلی‌های متحرک و چوب‌بستها استفاده می‌شود که به موارد زیر می‌توان اشاره نمود:

ردیف	نام	نام لاتین	عکس
۱	پله راهنما	Pilot Ladder	
۲	پله ورودی کشتی	Accommodation Ladder	

ردیف	نام	نام لاتین	عکس
۳	پله متحرک عبور و مرور	Gangway	
۴	پله اضطراری	Monkey Ladder	

### الف - پله راهنما

یکی از مهم‌ترین وظایف دریانوردان سوار و پیاده کردن راهنما به طرز کاملاً ایمن است که این امر با پله راهنما میسر است.  
در پله راهنما از طناب مانیلا (طبیعی) استفاده می‌شود که طبق قوانین و استانداردهای دریانوردی تعیین می‌گردد (شکل ۳۰-۲).



شکل ۳۰-۲ - پله راهنما



کشتی های تجاری وقتی به محدوده آب های داخلی کشوری می رسند و قصد پهلوگیری به اسکله یا عبور از آب راه را دارند، با کمک گرفتن از افراد خبره محلی تردد می کنند. این افراد یا همان راهنما (Pilot) در مکانی که روی نقشه مشخص است، سوار شده، به فرمانده با تجربیات محلی خود کمک می کنند تا کاملاً ایمن عبور کنند. شایان ذکر است که با وجود راهنما روی کشتی همچنان تمام مسئولیت بر دوش فرمانده است و راهنما تنها تجربیات ارزنده خود را به فرمانده انتقال می دهد. راهنما با قایق راهنما (Pilot Boat) به پهلو کشتی آمده و با استفاده از پله راهنما به روی کشتی می رود.



شما هنرآموزان هم با ادامه تحصیل و طی دوره های مصوب سازمان بنادر و دریانوردی (Port & Maritime Organization) می توانید روزی راهنما بشوید.



در بازدید از کشتی های پهلوگرفته در اسکله های شهر خود، گزارشی از موضوعات زیر تهیه نمایید:

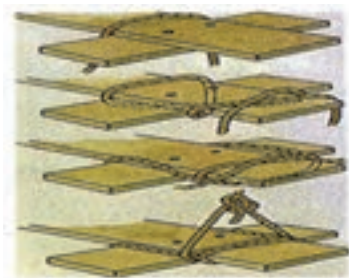
۱. کاربرد طناب در کشتی؛

۲. پله راهنما؛

۳. تور زیر پله ورودی.

### ب - صندلی های متحرک (Bosun's Chair) و چوب بست ها (Stage)

در هنگام کار روی کشتی بعضی از عملیات ها نیاز به کار در ارتفاع دارند که مستلزم ایجاد فضایی ایمن نظیر داربست یا بالابرنده است که فراهم کردن آن برای کشتی میسر نیست و نوع کار ایجاب می کند تا از چوب بست ها یا صندلی های متحرک استفاده شود (شکل ۳۱-۲). برای مثال می توان به رنگ آمیزی، زنگ زدایی یا انجام بازرسی و تعمیرات در ارتفاعاتی مانند دکل (Mast)، دودکش (Funnel)، جرثقیل یا ساختمان کشتی اشاره نمود.



شکل ۳۱-۲- صندلی‌های متحرک

#### نکات ایمنی



- کار با طناب هنگام کار با طناب استفاده از تجهیزات ایمنی اعم از لباس کار- کفش کار- کلاه ایمنی- دستکش و به‌خصوص برای طناب مانپلا ماسک از ضروریات است؛
- در هنگام پهلویی یا جداسازی کشتی از اسکله، کار با طناب دشوارتر است و در گام اول دقت در انتخاب زاویه کار با طناب به‌خصوص در زمانی که نیروی شدیدی به طناب وارد می‌شود، لازم است (متأسفانه موارد متعددی از پارگی طناب در حین عملیات پهلویی و جداسازی رخ داده که منجر به تلفاتی جبران‌ناپذیر و حتی فوت خدمه گردیده‌است).
- در هنگام کار با طناب‌های سیمی پوشیدن دستکش مخصوص (چرمی) برای جلوگیری از آسیب به دست‌ها الزامی است؛
- ایستادن در پشت طناب‌ها در هنگام آزادسازی طناب در حین عملیات پهلویی یا جداسازی کشتی از اسکله بسیار خطرناک است؛
- توجه به طریقه حمل صحیح طناب‌های سنگین برای جلوگیری از فشار به ستون فقرات ضروری است.
- جمع‌آوری و چیدمان مناسب طناب‌ها علاوه بر افزایش طول عمر و حفظ کیفیت آنها، باعث جلوگیری از حوادث ناگوار (سر خوردن، پرت شدن و...) برای خدمه در حین عملیات شود.

#### کار با پله‌ها

- بازرسی ظاهری قبل از استفاده؛
- اطمینان از محکم بسته شدن به عرشه یا محل نصب؛
- اطمینان از نحوه صحیح نصب.

#### کار با صندلی‌های متحرک و چوب‌بست‌ها

- بازرسی ظاهری قبل از استفاده؛
- اطمینان از محکم بسته شدن به عرشه یا محل نصب؛
- اطمینان از نحوه صحیح نصب؛
- استفاده از کمربند ایمنی در تمام مراحل کار؛
- استفاده از طناب نگه‌دارنده.

زیست محیطی



همان‌طور که در فصل آخر کتاب ایمنی در دریا ذکر شد، برای جلوگیری از آلودگی دریایی باید مطابق با مقاوله‌نامهٔ مارپل عمل نمود. حال شما بر این اساس در مورد مدیریت پسماند هر سه نوع طناب تحقیق و آن‌را برای هنرآموز خود رایانامه کنید.

فعالیت کارگاهی



در کارگاه با استفاده از امکانات موجود، (Bosun's Chair) و (Stage) درست کنید یا حداقل کاربرد طناب را در آنها تمرین کنید.

کار در منزل



بعد از اتمام این فصل، با همفکری اولیای خود به حرفه ای مرتبط فکر کنید و برای آن در اوقات فراغت برنامه ریزی کنید.

ارزشیابی

ردیف	مراحل کاری	شرایط کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان)	نتایج	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)	نمره
۳	به‌کارگیری طناب	تجهیزات: طناب، تخته و وسایل ایمنی زمان: ۲۰ ساعت مکان: کلاس و کارگاه	بالاتر از سطح انتظار	اسامی طناب‌های مهار و ایمنی کار را بدانند. استاندارد پله و صندلی‌های متحرک و چوب‌بست‌ها را بدانند.	۳
			قابل قبول	به‌صورت عملی کار با طناب در پله و صندلی‌های متحرک و چوب‌بست‌ها را بدانند.	۲
			غیر قابل قبول	اسامی طناب‌های مهار و ایمنی کار را ندانند. به‌صورت عملی کار با طناب در پله و صندلی‌های متحرک و چوب‌بست‌ها را ندانند.	۱

## ارزشیابی شایستگی کار با طناب

### شرح کار:

شناخت نقش طناب در صنعت دریانوردی؛  
آشنایی با ساختمان و روش‌های بافت طناب؛  
شناخت انواع طناب؛  
شناسایی وسایل اندازه‌گیری طناب؛  
به‌کارگیری انواع گره و خفت در عملیات؛  
شناخت انواع پیچ و بافت و استفاده در عملیات‌ها؛  
شناسایی انواع به‌کارگیری طناب در پهلوگیری کشتی و پله‌ها.

### استاندارد عملکرد:

آشنایی با انواع طناب، روش نگهداری و استفاده بهینه از طناب در عملیات‌های گوناگون با رعایت ملاحظات ایمنی و زیست‌محیطی.

### شرایط انجام کار، ابزار و تجهیزات:

شرایط: کارگاه مجهز، به همراه بازدید نوبه‌ای و مشخص از شناورها در اسکله.  
ابزار و تجهیزات: انواع طناب، کولیس، متر، درفش، پتک چوبی، سیم‌پر، درفش فلزی، تخته و تجهیزات ایمنی.

### معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی طناب	۱	
۲	آماده‌سازی طناب	۱	
۳	به‌کارگیری طناب	۲	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:		۲	
میانگین نمرات			*

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی ۵ است.