



# پودمان چهارم

## ساختمان کشتی



## واحد یادگیری ۴

### ساختمان کشتی

#### آیا تاکنون پی برده‌اید

- اجزای مختلف ساختمان کشتی کدام‌اند و هر کدام چه کاربردی دارند؟
- جانمایی اجزای ساختمان کشتی چگونه است؟
- اصطلاحات مربوط به ساختمان کشتی کدام‌اند؟

#### استاندارد عملکرد

استحکام کشتی یکی از مهم‌ترین شرایط لازم برای ایمنی کشتی در یک سفر دریایی است. اگر سازه کشتی در مقابل امواج دریا استحکام و قدرت کافی نداشته باشد برای دریانوردی مناسب نبوده و در نتیجه وظایف اولیه خود را نمی‌تواند انجام دهد. بنابراین کشتی وقتی قابلیت دریانوردی دارد که برای حمل کالا از تمام جهات مناسب بوده و بتواند کالا را سالم از نقطهٔ مبدأ به نقطهٔ مقصد برساند. برای اینکه کشتی بتواند مأموریت خود را انجام دهد، می‌بایست پایداری مناسب در دریا در مقابل بارها و نیروهای وارد بر آن را داشته باشد. علاوه بر آن ساختمان کشتی باید به گونه‌ای طراحی گردد که دارای استحکام کافی جهت مقابله با این نیروها و بارها را داشته باشد. در این پودمان با ساختمان کشتی، اجزای مختلف آن و نقش و اهمیت هر کدام در قابلیت دریانوردی آشنا خواهید شد.

#### ساختمان کشتی و اجزای مختلف آن

اصولاً یک شناور از اجزای مختلفی تشکیل شده که از پیوستن آنها به همدیگر، ساختمان کشتی به وجود می‌آید. هر یک از این اجزای با محاسبات دقیق و ظرفیت خاصی طراحی شده‌اند که در حفظ سلامت کشتی از اهمیت فوق العاده‌ای برخوردار می‌باشند.

در گروه‌های کلاسی اطلاعات اولیه خود در مورد ساختمان یک کشتی را بیان کنید و بگویید چه بخش‌هایی در ساختمان یک کشتی ضروری بوده و هر بخش چه نقشی در تأمین استحکام کشتی دارد. برای آگاهی از اهمیت اجزای یاد شده، به تشریح برخی از آنها می‌پردازیم:

بحث کلاسی



## ۱ شاه تیر اصلی بدنه (KEEL)

مهم ترین سازه در کف کشتی ها، شاه تیر بدنه اصلی می باشد که به عنوان ستون فقرات کشتی شناخته می شود. کلیه قسمت های اصلی سازه به صورت مستقیم و غیرمستقیم با شاه تیر اصلی بدنه ارتباط دارند. ساختمان کشتی ها معمولاً از کیل شروع شده و به طرف بالا که طبقات مختلف کشتی می باشد خاتمه پیدا می کند. در شکل زیر تصویر کیل نشان داده شده است.



شکل ۱- کیل کشتی

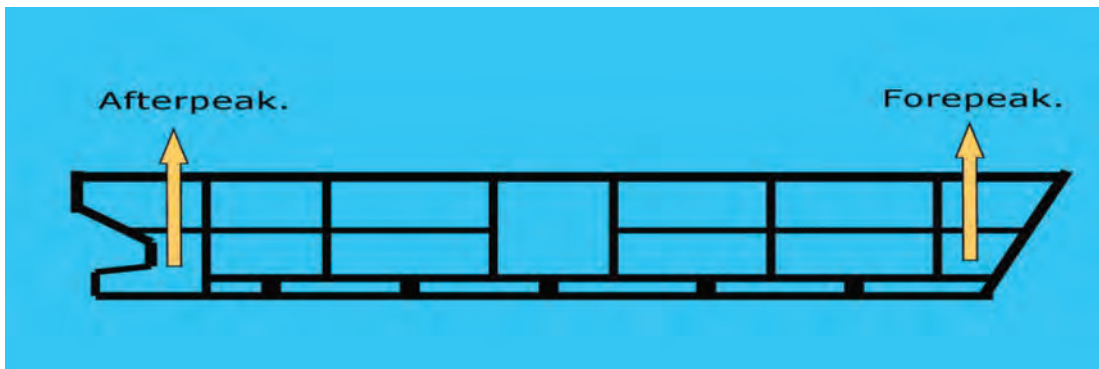
تصاویری از کیل کشتی های در حال ساخت یا در حال تعمیر تهیه کرده و به صورت پرده نگار در کلاس ارائه دهید.

کار در منزل



## ۲ مخازن آب سینه و پاشنه (Fore and after Peak tanks)

این دو مخزن در سینه و پاشنه کشتی قرار دارند که از آنها به منظور ایجاد تریم و تعادل کشتی استفاده می شود.



شکل ۲- مخازن آب سینه و پاشنه

تریم در کشتی به معنی زاویه شناور با راستای افق است.

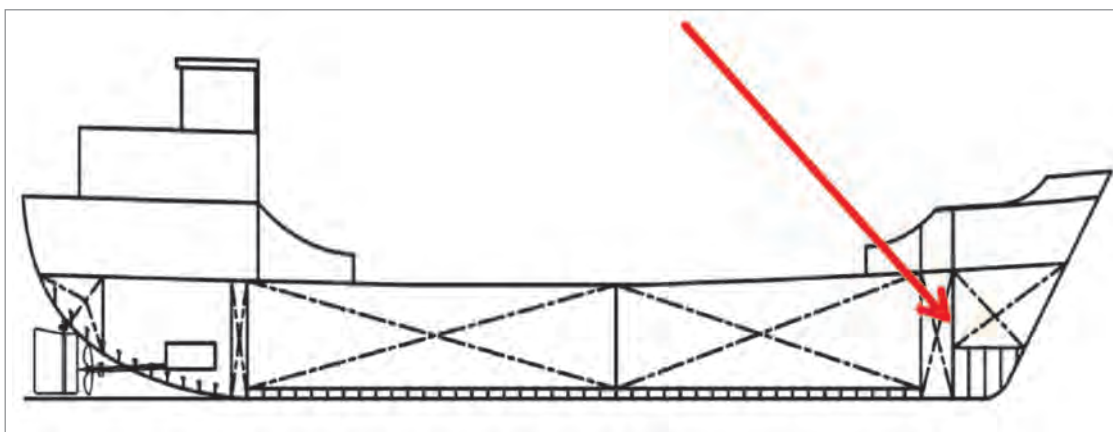
- عدم وجود تعادل در یک کشتی می تواند منجر به چه عواملی شود.
- چرا مخازن مذکور در ابتدا و انتهای کشتی قرار می گیرند؟

فکر کنید



### ۳ دیواره تصادم (Collision bulk head)

با توجه به این که بیشتر تصادم های مربوط به کشتی ها از طریق سینه کشتی به وقوع می پیوندد، به همین دلیل در قسمت سینه و پاشنه کشتی (و در جلوی اولین انبار یا مخزن) سپر یا دیواره ای که ضخیم تر و محکم تر از سایر دیواره ها باشد تعبیه می گردد تا در هنگام هرگونه پیش آمدی، از صدمه دیدن مخازن، جلوگیری نماید.



شکل ۳- دیواره تصادم





شکل ۴- بیشترین تصادم کشتی‌ها از طریق سینه کشتی به وقوع می‌پیوندد.

#### ۴ دیواره‌های جداکننده (Bulk head)

این گونه دیواره‌ها به منظور جداسازی قسمت‌های داخلی کشتی به صورت عمودی به کار گرفته می‌شوند.



شکل ۵- دیواره‌های جداکننده

به نظر شما دلیل تقسیم‌بندی داخل کشتی به وسیله دیواره‌های جداکننده، چیست؟

فکر کنید



#### ۵ درب‌های غیر قابل نفوذ (Watertight door)

درب‌های غیر قابل نفوذ، ارتباط دهنده قسمت‌های مختلف کشتی به هم‌دیگر می‌باشد که توسط دیواره‌های جداکننده از هم مجزا شده‌اند. محل جاگذاری این درب‌ها و همچنین تعداد آنها با توجه به نوع کشتی‌ها و طراحی‌های ویژه انجام شده، متفاوت می‌باشد.

مهم‌ترین نکته‌ای که در مورد نصب درها رعایت می‌گردد، آن است که دیواره جداکننده‌ای که باید درب بدان متصل گردد از فلز مقاوم‌تری نسبت به سایر دیواره‌ها انتخاب شود تا توان نگهداری آن را داشته باشد. درب‌های غیرقابل نفوذ آب به معنای واقعی کلمه باید در مقابل آب کاملاً نفوذناپذیر باشند تا در مواقع ضروری مانع نفوذ آب به سایر قسمت‌ها گردند.

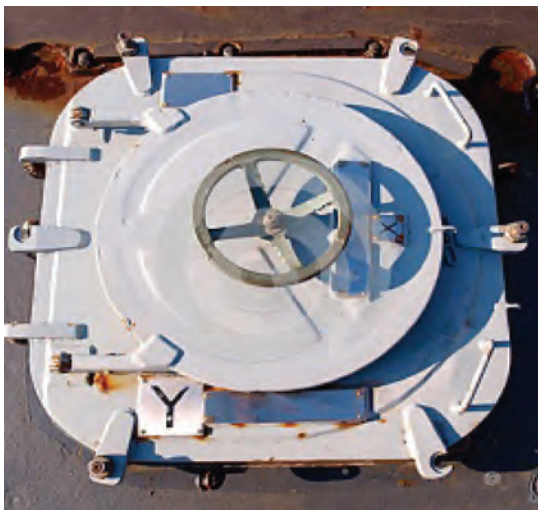


شکل ۶- چند نمونه از درب‌های غیر قابل نفوذ



### ۶ دریچه‌های سطحی (Hatch)

دریچه‌های سطحی به‌طور افقی در کف طبقات مختلف تعبیه شده‌اند و به‌منظور راه‌یابی به انبارها و سردخانه‌ها و غیره در نظر گرفته می‌شوند. معمولاً از محل ورودی دریچه، پله‌هایی برای رفت‌وآمد به طبقه زیرین یا بالعکس از طبقه زیرین به طبقه فوقانی نصب شده است. این دریچه‌ها نیز، در مقابل آب نفوذ ناپذیرند.



شکل ۷- چند نمونه از دریچه‌های سطحی

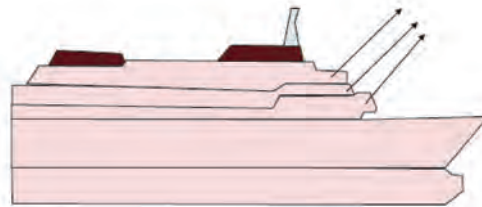


## ۷ عرشه‌ها (Decks)

جداسازی هر طبقه از کشتی در هر ابعادی که به صورت افقی انجام گیرد عرشه یا سطحه نامیده می‌شود. استقامت عرشه‌ها از نظر ضخامت و ستون‌های زیرسازی آن باید طوری باشد که با در نظر گرفتن استقرار آنها در هر طبقه‌ای از کشتی، قادر به تحمل فشارهای وارده در اثر تجهیزات تعبیه شده در روی آن، وسایل و بارهای ورودی و فشارهای زیرین (که از حرکت و تلاطم امواج دریا ناشی می‌گردد) باشند. تعداد عرشه‌های هر کشتی بستگی به نوع و طراحی‌های انجام شده دارد.



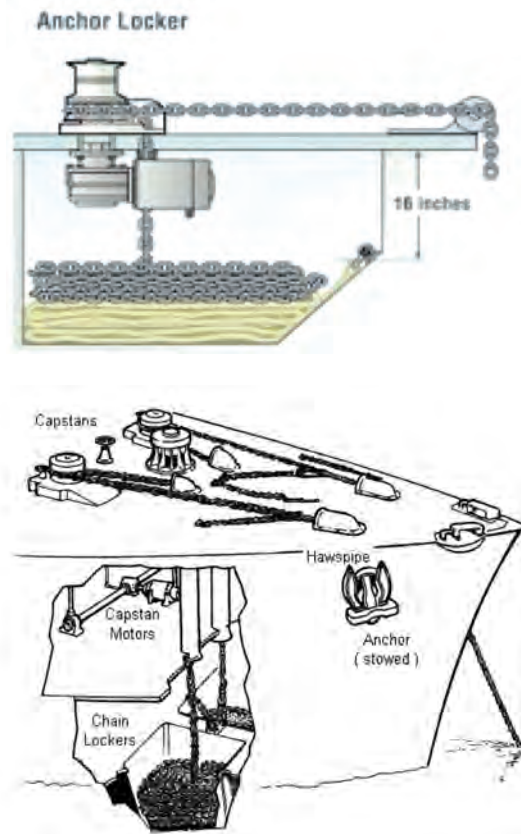
عرشه‌های مختلف یک کشتی



شکل ۸- عرشه‌های کشتی

## ۸ چاه زنجیر (Chain locker)

چاه زنجیر محلی است در کف سینه، پشت تیغه تصادم، که زنجیر لنگر در آن انبار می‌گردد.



شکل ۹- چاه زنجیر

## ۹ لنگر (Anchor)

لنگر، ابزاری است که شناور توسط آن می‌تواند در روی آب به حالت ثابت قرار گیرد.



شکل ۱۰- لنگر کشتی

تصاویری از انواع لنگرهای مورد استفاده در کشتی‌ها تهیه کرده و توسط پرده‌نگار ارائه دهید.

کار در منزل



## ۱۰ زنجیر لنگر (Anchor chain)

زنجیر لنگر عبارت از مقدار طول زنجیری است که یک سر آن به لنگر و سر دیگرش در چاه زنجیر به‌ورقه آهنین محکم کف کشتی متصل گردیده است. زنجیرهای لنگر از فولاد ساخته می‌شود. معمولاً هریک از حلقه‌های زنجیر از حلقه‌های دو چشمی تشکیل شده که این حلقه‌های دو چشمی باعث می‌گردد که زنجیر از پیچ و گره خوردن محفوظ بماند.



شکل ۱۱- زنجیر لنگر

نکته



اندازه زنجیر هر کشتی، چندین برابر طول آن کشتی (۲ تا ۴ برابر) است و به طور معمول در حدود ۲۷/۵ فادم، (و هر فادم برابر با ۱/۷ متر) است.



در شکل صفحه قبل چرا بعضی از حلقه‌های لنگر دارای رنگ متفاوتی هستند؟

### ۱۱ تیغه سکان (Rudder)

تیغه سکان عبارت است از صفحه فلزی توخالی‌ای که در جلوی پروانه، در قسمت تحتانی پاشنه کشتی واقع شده است.

عمل این تیغه با چرخش به سمت چپ یا راست، سینه کشتی را در جهت عکس حرکت خود منحرف می‌نماید.



شکل ۱۲- تیغه سکان و چگونگی قرار گرفتن آن در قسمت انتهایی پاشنه کشتی

### ۱۲ پروانه کشتی

پروانه با گردش خود در زیر آب و ایجاد نیروی رانشی، سبب حرکت کشتی می‌شود. پروانه‌ها می‌توانند از سه پره تا پنج پره داشته باشند. نحوه چرخش پره‌های پروانه به دو صورت «راست گرد» و «چپ گرد» می‌باشد. همچنین پروانه‌های کشتی با توجه به نوع عملکرد می‌تواند «ثابت» یا «متغیر» باشند.



شکل ۱۳- پروانه کشتی با چهار پره

با مراجعه به کتب دریانوردی درباره انواع پروانه‌های کشتی و نوع عملکرد هرکدام در مانور کشتی مطالبی را تهیه کرده و در کلاس ارائه کنید.

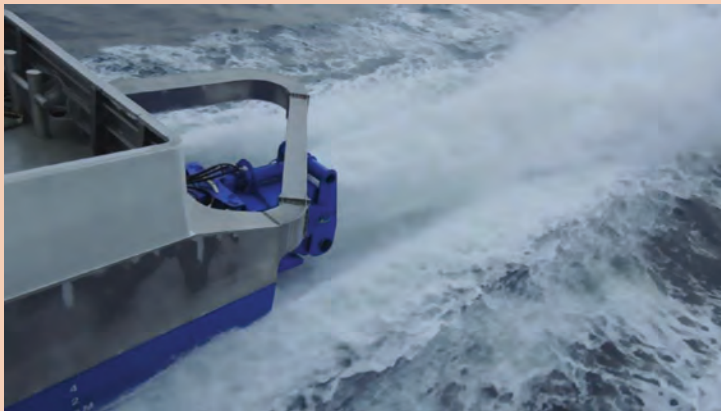
تحقیق کنید



### واترجت

در برخی موارد نیاز بوده که شناورها دارای سرعت بالایی در آب باشند. در این شرایط باید سیستمی مورد استفاده قرار گیرد که دارای راندمان بالایی باشد. برای این منظور سامانه‌ای تحت عنوان واترجت که از اساس یک پمپ استفاده می‌نماید به بهره‌برداری رسیده است. واترجت‌ها دارای این قابلیت بوده که در دور زدن شناور و انجام حرکات نیز به شناور کمک نمایند.

نکته



یک نمونه واترجت در انتهای یک شناور



## ۱۲ دکل کشتی (Mast)

دکل با توجه به نوع و کاربرد کشتی‌ها در اشکال و اندازه‌های مختلف طراحی و ساخته می‌شود. از جمله کاربرد آن می‌توان، نصب آنتن‌های رادار، دستگاه‌های فرستنده، گیرنده، علائم نورانی مختلف، پرچم‌های مخابراتی و غیره را نام برد. تعداد دکل‌ها در کشتی‌های مختلف، متفاوت است.



شکل ۱۴- دکل کشتی

## ۱۴ جرثقیل (Crane)

جرثقیل وسیله‌ای است برای تخلیه و یا بارگیری کالاهای تجاری که بر روی کشتی‌های تجاری و همچنین در ساحل بنادر نصب می‌شود. تعداد جرثقیل‌ها و ظرفیت بالابری آنها بر روی کشتی‌ها، بستگی به نوع کشتی دارد، ولی عموماً در بین دو دریچه انبار، کشتی یک جرثقیل تعبیه شده که قادر است ۳۶۰ درجه به دور خود بچرخد. نیروی محرکه اکثر جرثقیل‌ها هیدرولیکی است. جرثقیل‌ها در ساحل به دو طریق طراحی گردیده‌اند: ثابت و متحرک. نوع متحرک آن بر روی ریل حرکت می‌نماید.



شکل ۱۵- جرثقیل کشتی

### ۱۵ پل فرماندهی (Bridge)

بالا ترین عرشه بر روی کشتی، پل فرماندهی نام دارد که هدایت کشتی از آنجا انجام می‌گیرد و کلیه تجهیزات مربوط به کنترل کشتی، از قبیل: سکان، دسته‌های فرمان موتور، دستگاه‌های تعیین دور پروانه، دستگاه‌های عمق‌سنج، رادار، دستگاه‌های اتوماتیک آتش خاموش‌کنی، ارتباطات داخلی و در جنب آن اطلاق رادیو، دستگاه‌های فرستنده و گیرنده، اتاق نقشه و کلیه وسایل مربوط به ناوبری و ارتباطات بصری از قبیل چراغ و پرچم در آنجا مستقر هستند و فرمانده کشتی و سایر افسران عرشه، از آنجا کشتی را هدایت می‌نمایند. ساختمان پل فرماندهی هر کشتی، بسته به نوع طراحی آن، در اشکال مختلفی ساخته می‌شود. پل فرماندهی در اکثر کشتی‌های تجاری سرپوشیده است ولی در بعضی از ناوهای جنگی بدون پوشش می‌باشد.



شکل ۱۶- پل فرماندهی

### ۱۶ موتورخانه (Engine-room)

محل نصب موتور کشتی، با توجه به نوع آن، و برابر طراحی انجام یافته در جای ویژه‌ای تعبیه می‌گردد. در بعضی از کشتی‌ها مانند نفتکش‌ها، موتورخانه در قسمت عقب واقع شده و در برخی دیگر مانند: مسافربری در وسط قرار دارد. معمولاً محل نصب موتور کشتی - در هر کجا که باشد - از اهمیت خاصی برخوردار بوده از پایه‌ها و فلزات



محکم‌تری ساخته می‌شود. محل استقرار موتورخانه معمولاً در طبقات پایین کشتی است. که در امتداد آن شفت موتور قرار می‌گیرد.

علاوه بر موتور اصلی کشتی ممکن است موتورهای فرعی دیگری هم وجود داشته باشد که در محل‌های مختلف، متناسب با کاربرد آن نصب می‌گردند.

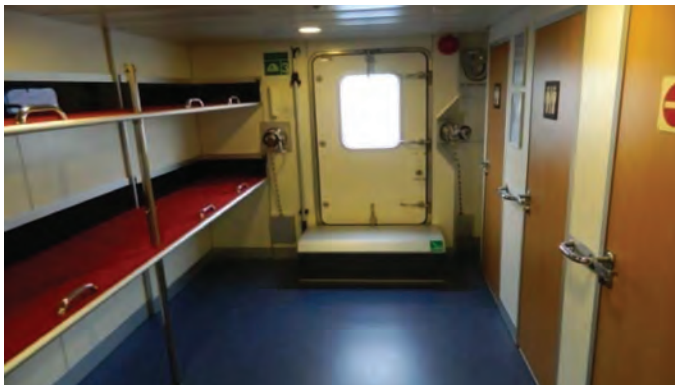




شکل ۱۷- چند نمونه موتورخانه کشتی

#### ۱۷ محل زندگی (Accommodation)

محل زندگی خدمه کشتی‌های تجاری از کابین‌های یک نفره یا دو نفره، برای افسران و کابین‌های چند تخت‌خوابه برای ملوانان و مکانیسمین‌ها تشکیل شده که دارای سالن غذاخوری، اتاق تلویزیون و کتابخانه می‌باشد.



شکل ۱۸- محل زندگی در کشتی

### ۱۸ پاشنه کشتی (Stern)

به ناحیه عقبی کشتی، پاشنه شناور می‌گویند.

به فضای ضد نفوذ آب که بین کف کشتی و کف انبارها قرار دارد، کف دوجداره می‌گویند. کف دوجداره به وسیله صفحات عمودی به قسمت‌های مختلف تقسیم شده و مخازن را تشکیل می‌دهد. در این مخازن در صورت لزوم می‌توان آب تعادل، سوخت، آب خنک‌کننده و یا آب شیرین را جای داد. به نظر شما دلیل دیگر دو جداره بودن کف کشتی چیست؟

بیشتر بدانید



شکل ۱۹- پاشنه کشتی



### ۱۹ سینه کشتی (Stem):

به ناحیه جلویی شناور، سینه می‌گویند.

شکل ۲۰- سینه کشتی



شکل ۲۱- حبابی سینه



## ۲۰ حبابی سینه کشتی (Bulbous Bow)

در برخی از کشتی‌ها برای افزایش سرعت از حبابی سینه استفاده می‌نمایند که به دماغه‌ی سینه نیز معروف می‌باشد.

کارد کلاس ۱



وظایف هر قسمت از کشتی را در روبه‌روی آن بنویسید.

۱	پروانه	الف
۲	درب‌های غیرقابل نفوذ	ب
۳	دیواره تصادم	پ
۴	دریچه‌های سطحی	ت

کارد کلاس ۲



مشخص کنید هر گزینه مربوط به کدام قسمت کشتی می‌باشد.

۱	تمام پوسته‌های بدنه و دنده‌های اسکلت‌بندی کشتی به طور عمودی به این قسمت وصل می‌شود.
۲	برای جداسازی قسمت‌های داخلی کشتی به طور عمودی به کار گرفته می‌شوند.
۳	دوران این قسمت از کشتی در زیر آب باعث تحرک کشتی می‌شود.
۴	وسيله‌ای که کشتی به وسیله آن می‌تواند در روی آب به حالت ثابت قرار گیرد.
۵	بالاترین عرشه در روی کشتی که کلیه تجهیزات مربوط به کنترل کشتی در آنجا قرار دارند.
۶	برای ایجاد توازن و اضافه نمودن وزن کشتی به وسیله آب استفاده می‌شوند.

کارد کلاس ۳



جای خالی را با کلمات مناسب داده شده پر کنید.

عرشه، حباب سینه کشتی، درب‌های غیرقابل نفوذ، تیغه سکان، چاه زنجیر	
۱	.....، محلی برای انبار کردن زنجیر لنگر است.
۲	.....، صفحه فلزی توخالی که پشت پروانه و در قسمت زیرین پاشنه کشتی قرار دارد.
۳	.....، برای افزایش سرعت کشتی استفاده شده و به آن Bulbous bow نیز می‌گویند.
۴	جداسازی هر طبقه از کشتی در هرابعادی که به صورت افقی انجام گیرد، ..... نامیده می‌شود.
۵	..... ارتباط‌دهنده قسمت‌های مختلف کشتی به همدیگر می‌باشند.

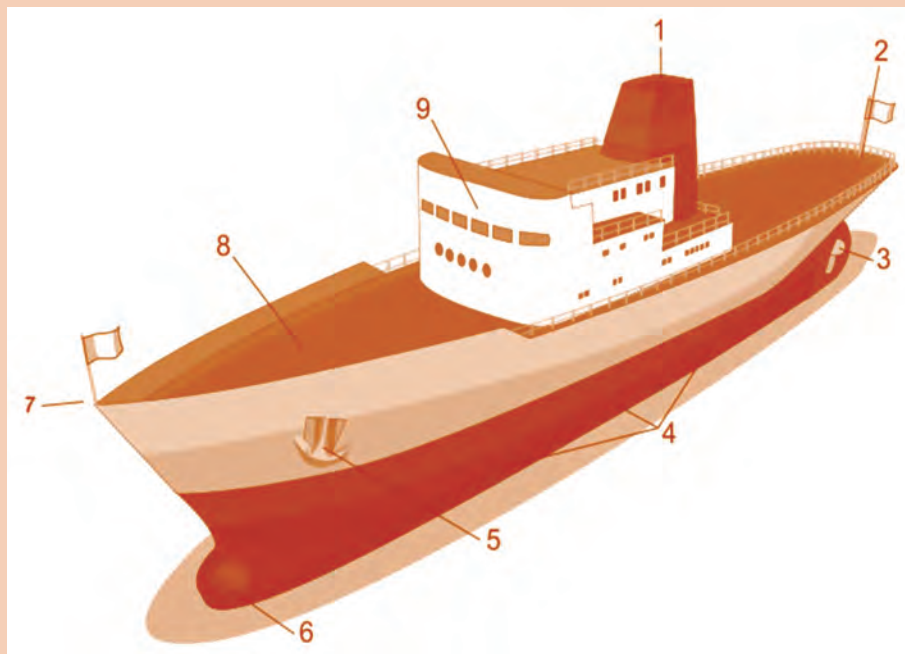


جدول را مانند نمونه کامل کنید.

۱	نام قسمت	معادل انگلیسی	کاربرد
۲	کیل	Keel	تمام پوسته‌های بدنه و دنده‌های اسکلت بندی کشتی به طور عمودی به این قسمت وصل می‌شود.
۳	تیغه سکان		
۴		Mast	
۵			به ناحیه عقبی کشتی گفته می‌شود.
۶	سینه کشتی		
۷		Crane	
۸			به برآمدگی پاشنه بر روی عرشه کشتی گفته می‌شود.



نام هر کدام از نقاط مشخص شده در شکل زیر را بنویسید.



## ارزشیابی شایستگی ساختمان کشتی

### جدول ارزشیابی پودمان

نمره	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)	نتایج	استاندارد عملکرد (کیفیت)	تکالیف عملکردی (شایستگی‌ها)	عنوان پودمان (فصل)
۳	۱- اجزای مختلف ساختمان کشتی را بشناسد و کاربرد هر کدام را بداند. ۲- جانمایی اجزای ساختمان کشتی را تشخیص دهد. ۳- اصطلاحات مربوط به ساختمان کشتی را بداند. *هنرجو توانایی بررسی همه شاخص‌های فوق را داشته باشد.	بالاتر از سطح انتظار			ساختمان کشتی
۲	۱- اجزای مختلف ساختمان کشتی را بشناسد و کاربرد هر کدام را بداند. ۲- جانمایی اجزای ساختمان کشتی را تشخیص دهد. ۳- اصطلاحات مربوط به ساختمان کشتی را بداند. *هنرجو توانایی بررسی دو مورد از شاخص‌های فوق را داشته باشد.	در سطح انتظار	بررسی و شناخت ساختمان کشتی	تشریح، مقایسه، تشخیص، تفکیک، ارزیابی ساختمان کشتی	
۱	۱- اجزای مختلف ساختمان کشتی را بشناسد و کاربرد هر کدام را بداند. ۲- جانمایی اجزای ساختمان کشتی را تشخیص دهد. ۳- اصطلاحات مربوط به ساختمان کشتی را بداند. *هنرجو توانایی بررسی یک مورد از شاخص‌های فوق را داشته باشد.	پایین‌تر از سطح انتظار			
					نمره مستمر از ۵
					نمره شایستگی پودمان از ۳
					نمره پودمان از ۲۰

## ارزشیابی شایستگی ساختمان کشتی

### ۱ شرح کار:

- اجزای مختلف ساختمان کشتی را بشناسد و کاربرد هر کدام را بداند.
- جانمایی اجزای ساختمان کشتی را تشخیص دهد.
- اصطلاحات مربوط به ساختمان کشتی را بداند.

### ۲ استاندارد عملکرد:

- بررسی و شناخت ساختمان کشتی

### ۳ شرایط انجام کار، ابزار و تجهیزات:

شرایط: مکان مناسب تدریس  
ابزار و تجهیزات: کلاس همراه با پرده نگار

### ۴ معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	شناخت اجزای مختلف ساختمان کشتی و کاربرد هر کدام از آنها	۱	
۲	توانایی تشخیص اجزای ساختمان کشتی و جانمایی صحیح هر کدام	۲	
۳	شناخت اصطلاحات مربوط به ساختمان کشتی	۱	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشتی، توجهات زیست محیطی و... ۱- رعایت نکات ایمنی؛ ۲- دقت و تمرکز در اجرای کار؛ ۳- شایستگی تفکر و یادگیری مادام‌العمر؛ ۴- اخلاق حرفه‌ای.	۲	
	میانگین نمرات	*	

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی ۲ است.