

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى مُحَمَّدٍ وَآلِ مُحَمَّدٍ وَعَجِّلْ فَرَجَهُمْ



هدایت کشتی

رشته ناوبری

گروه خدمات

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه





وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



- نام کتاب: هدایت کشتی - ۲۱۲۴۳۲
- پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
- مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش
- شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف: علیرضا پورالشریعه، فرشاد حائری، مصطفی ربیعی، ابراهیم زندی‌فر، جواد داداش‌زاده، حامدمرادی‌مهر، علی‌اصغر هادی‌زاده اصفهانی (اعضای شورای برنامه‌ریزی و تألیف) - عزت‌الله خیرالله (ویراستار ادبی)
- مدیریت آماده‌سازی هنری: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
- شناسه افزوده آماده‌سازی: جواد صفری (مدیر هنری) - رضوان جهانی فریمانی (صفحه‌آرا) - محمود شوشتری (رسام)
- نشانی سازمان: تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)
- تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
- وبگاه: www.irtextbook.ir و www.chap.sch.ir
- ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (دارو پخش)
- تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵
- چاپخانه: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
- سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ نهم ۱۴۰۵

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



ملت شریف ما اگر در این انقلاب بخواهد پیروز شود باید دست از آستین
برآرد و به کار بپردازد. از متن دانشگاه‌ها تا بازارها و کارخانه‌ها و مزارع و
باغستان‌ها تا آنجا که خودکفا شود و روی پای خود بایستد.
امام خمینی (قَدَسَ سِرُّهُ)

۱.....	پودمان اول: راهبری کشتی
۲.....	■ واحد یادگیری ۱: راهبری کشتی
۴۳.....	■ ارزشیابی شایستگی: راهبری کشتی
۴۵.....	پودمان دوم: کاربری دستگاه‌های سنجش
۴۶.....	■ واحد یادگیری ۲: کاربری دستگاه‌های سنجش
۹۱.....	■ ارزشیابی شایستگی: کاربری دستگاه‌های سنجش
۹۳.....	پودمان سوم: کاربری دستگاه‌های ارتباطی
۹۴.....	■ واحد یادگیری ۳: کاربری دستگاه‌های ارتباطی
۱۲۷.....	■ ارزشیابی شایستگی: کاربری دستگاه‌های ارتباطی
۱۲۹.....	پودمان چهارم: کاربری سامانه‌های رادار و نقشه‌های الکترونیکی
۱۳۰.....	■ واحد یادگیری ۴: کاربری رادار و نقشه‌های الکترونیکی
۱۷۲.....	■ ارزشیابی شایستگی: کاربری سامانه‌های رادار و نقشه‌های الکترونیکی
۱۷۳.....	پودمان پنجم: واکنش اضطراری
۱۷۴.....	■ واحد یادگیری ۵: واکنش اضطراری
۲۰۷.....	■ ارزشیابی شایستگی: واکنش اضطراری

سخنی با هنرجویان عزیز

شرایط در حال تغییر دنیای کار در مشاغل گوناگون، توسعه فناوری‌ها و تحقق توسعه پایدار، ما را بر آن داشت تا برنامه‌های درسی و محتوای کتاب‌های درسی را در ادامه تغییرات پایه‌های قبلی براساس نیاز کشور و مطابق با رویکرد سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران در نظام جدید آموزشی بازطراحی و تألیف کنیم. مهم‌ترین تغییر در کتاب‌ها، آموزش و ارزشیابی مبتنی بر شایستگی است. شایستگی، توانایی انجام کار واقعی بطور استاندارد و درست تعریف شده است. توانایی شامل دانش، مهارت و نگرش می‌شود. در رشته تحصیلی - حرفه‌ای شما، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته شده است:

- ۱- شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار مانند توانایی هدایت کشتی؛
 - ۲- شایستگی‌های غیرفنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده مانند نوآوری و مصرف بهینه؛
 - ۳- شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند کار با نرم افزارها؛
 - ۴- شایستگی‌های مربوط به یادگیری مادام‌العمر مانند کسب اطلاعات از منابع دیگر.
- بر این اساس دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش مبتنی بر اسناد بالادستی و با مشارکت متخصصان برنامه‌ریزی درسی فنی و حرفه‌ای و خبرگان دنیای کار مجموعه اسناد برنامه درسی رشته‌های شاخه فنی و حرفه‌ای را تدوین نموده‌اند که مرجع اصلی و راهنمای تألیف کتاب‌های درسی هر رشته است.

این درس، ششمین درس شایستگی‌های فنی و کارگاهی است که ویژه رشته نوابری در پایه دوازدهم تألیف شده است. کسب شایستگی‌های این کتاب برای موفقیت آینده شغلی و حرفه‌ای شما بسیار ضروری است. هنرجویان عزیز سعی نمایید تمام شایستگی‌های آموزش داده شده در این کتاب را کسب و در فرایند ارزشیابی به اثبات رسانید.

کتاب درسی هدایت کشتی شامل پنج پودمان است و هر پودمان دارای یک یا چند واحد یادگیری است و هر واحد یادگیری از چند مرحله کاری تشکیل شده است. شما هنرجویان عزیز پس از یادگیری هر پودمان می‌توانید شایستگی‌های مربوط به آن را کسب نمایید. هنرآموز محترم شما، برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات منظور می‌نماید و نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می‌باشد. در صورت احراز نشدن شایستگی پس از ارزشیابی اول، فرصت جبران و ارزشیابی مجدد تا آخر سال تحصیلی وجود دارد. کارنامه شما در این درس شامل ۵ پودمان و از دو بخش نمره مستمر و نمره شایستگی برای هر پودمان خواهد بود و اگر در یکی از پودمان‌ها نمره قبولی را کسب نکردید، تنها در همان پودمان لازم است مورد ارزشیابی قرار گیرید و پودمان‌های قبول شده در مرحله اول ارزشیابی مورد تأیید و لازم به ارزشیابی مجدد نمی‌باشد. همچنین این درس دارای ضریب ۸ است و در معدل کل شما بسیار تأثیرگذار است.

همچنین علاوه بر کتاب درسی شما امکان استفاده از سایر اجزای بسته آموزشی که برای شما طراحی و تألیف شده است، وجود دارد. یکی از این اجزای بسته آموزشی کتاب همراه هنرجو می باشد که برای انجام فعالیت های موجود در کتاب درسی باید استفاده نماید. کتاب همراه خود را می توانید هنگام آزمون و فرایند ارزشیابی نیز همراه داشته باشید.

فعالیت های یادگیری در ارتباط با شایستگی های غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه ای، حفاظت از محیط زیست و شایستگی های یادگیری مادام العمر و فناوری اطلاعات و ارتباطات همراه با شایستگی های فنی طراحی و در کتاب درسی و بسته آموزشی ارائه شده است. شما هنرجویان عزیز کوشش نمایید این شایستگی ها را در کنار شایستگی های فنی آموزش ببینید، تجربه کنید و آنها را در انجام فعالیت های یادگیری به کار گیرید.

رعایت نکات ایمنی، بهداشتی و حفاظتی از اصول انجام کار است لذا توصیه های هنرآموز محترمتان را درخصوص رعایت مواردی که در کتاب آمده است، جدی بگیرید. امیدواریم با تلاش و کوشش شما هنرجویان عزیز و هدایت هنرآموزان گرامی، گام های مؤثری در جهت سربلندی و استقلال کشور و پیشرفت اجتماعی و اقتصادی و تربیت شایسته جوانان برومند میهن اسلامی برداشته شود.

دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش

سخنی با هنرآموزان گرامی

در راستای تحقق اهداف سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران و نیازهای متغیر دنیای کار و مشاغل، برنامه درسی رشته ناوبری طراحی و براساس آن محتوای آموزشی نیز تألیف گردید. کتاب حاضر از مجموعه کتاب‌های کارگاهی می‌باشد که برای سال دهم تدوین و تألیف گردیده است این کتاب دارای ۵ پودمان است که هر پودمان از یک یا چند واحد یادگیری تشکیل شده است. همچنین ارزشیابی مبتنی بر شایستگی از ویژگی‌های این کتاب می‌باشد که در پایان هر پودمان شیوه ارزشیابی آورده شده است. هنرآموزان گرامی باید برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات برای هر هنرجو ثبت کنند. نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می‌باشد و نمره هر پودمان از دو بخش تشکیل می‌گردد که شامل ارزشیابی پایانی در هر پودمان و ارزشیابی مستمر برای هریک از پودمان‌ها است. از ویژگی‌های دیگر این کتاب طراحی فعالیت‌های یادگیری ساخت‌یافته در ارتباط با شایستگی‌های فنی و غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای و مباحث زیست‌محیطی است. این کتاب جزئی از بسته آموزشی تدارک دیده شده برای هنرجویان است که لازم است از سایر اجزاء بسته آموزشی مانند کتاب همراه هنرجو، نرم‌افزار و فیلم آموزشی در فرایند یادگیری استفاده شود. کتاب همراه هنرجو در هنگام یادگیری، ارزشیابی و انجام کار واقعی مورد استفاده قرار می‌گیرد. شما می‌توانید برای آشنایی بیشتر با اجزای بسته یادگیری، روش‌های تدریس کتاب، شیوه ارزشیابی مبتنی بر شایستگی، مشکلات رایج در یادگیری محتوای کتاب، بودجه‌بندی زمانی، نکات آموزشی شایستگی‌های غیرفنی، آموزش ایمنی و بهداشت و دریافت راهنما و پاسخ فعالیت‌های یادگیری و تمرین‌ها به کتاب راهنمای هنرآموز این درس مراجعه کنید. لازم به یادآوری است، کارنامه صادر شده در سال تحصیلی قبل براساس نمره ۵ پودمان بوده است و در هنگام آموزش و سنجش و ارزشیابی پودمان‌ها و شایستگی‌ها، باید به استاندارد ارزشیابی پیشرفت تحصیلی منتشر شده توسط سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی مراجعه گردد. رعایت ایمنی و بهداشت، شایستگی‌های غیرفنی و مراحل کلیدی براساس استاندارد از ملزومات کسب شایستگی می‌باشند. همچنین برای هنرجویان تبیین شود که این درس با ضریب ۸ در معدل کل محاسبه می‌شود و دارای تأثیر زیادی است.

کتاب شامل پودمان‌های زیر است:

پودمان اول: با عنوان «راهبری کشتی» است که در آن عوامل و ابزار مؤثر در هدایت شناور شرح داده شده و سپس به تشریح عملیات لنگراندازی، لنگربرداری، نحوه هدایت و راهبری قایق و یدک‌کش و عملیات پهلودهی و جداسازی شناورها پرداخته می‌شود.

پودمان دوم: عنوان «کاربری دستگاه‌های سنجش» دارد، که در آن انواع دستگاه‌های سنجش شرح

داده می‌شود و در ادامه به کاربرد و کاربری هر کدام از آنها پرداخته می‌شود. پودمان سوم: دارای عنوان «کاربری دستگاه‌های ارتباطی» است. در این پودمان ابتدا هنجریان، کنوانسیون جستجو و نجات دریایی، سامانه جهانی اضطرار و ایمنی دریانوردی و ارتباط دریایی را آموزش می‌بینند و سپس روش کاربری دستگاه‌های ارتباطی را فرا می‌گیرند. پودمان چهارم: «کاربری سامانه‌های رادار و نقشه‌های الکترونیکی» نام دارد. ابتدا رادار و انواع آن شرح داده شده است و سپس کاربری رادار، سامانه هدایت خودکار کشتی و نقشه‌های الکترونیکی آموزش داده می‌شود.

پودمان پنجم: با عنوان «واکنش اضطراری» می‌باشد که در آن ابتدا هنجریان ملزومات واکنش اضطراری و انواع اضطرار را آموزش می‌بینند و سپس نحوه آماده‌سازی واکنش اضطراری دریایی را فرا می‌گیرند. امید است که با تلاش و کوشش شما همکاران گرامی اهداف پیش‌بینی شده برای این درس محقق گردد.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش



نظرسنجی کتاب درسی



پودمان ۱

راهبری کشتی



واحد یادگیری ۱

راهبری کشتی

آیا تاکنون پی برده‌اید

- عوامل و ابزار مؤثر در هدایت شناورها کدام‌اند؟
- برای پهلودهی کشتی‌ها به اسکله چه تجهیزاتی موردنیاز است؟
- عملیات لنگراندازی و لنگربرداری کشتی‌ها چگونه انجام می‌گیرد؟
- نحوه هدایت و راهبری قایق و یدک‌کش‌ها چگونه است؟
- پهلودهی و جداسازی شناورها از اسکله چگونه و با رعایت چه نکاتی صورت می‌گیرد؟

استاندارد عملکرد

راهبری کشتی به معنی هدایت و حرکت دقیق، ماهرانه و ایمن کشتی با در نظر گرفتن و استفاده صحیح از وسایلی مانند: سکان، موتور و پروانه‌های شناور است. عملیاتی مانند پهلودهی و جداسازی شناور از اسکله، مهار کردن، لنگراندازی و لنگربرداری، یدک‌کشی و... بخشی از راهبری یک کشتی به شمار می‌آیند. با توجه به مباحث نظری و عملی فراوانی که در بخش راهبری کشتی‌ها مطرح می‌باشد، در این پودمان سعی شده است که هنرجویان با عوامل و ابزار مؤثر در هدایت شناورها آشنا شده و به‌طور مقدماتی آموزش‌های موردنیاز در راهبری کشتی‌ها را فراگرفته و با شناخت نکات ایمنی مربوطه برای ناوبری و کار بر روی شناورها آماده شوند. در این راستا آموزش‌های عملی و کارگاهی با بازدیدهای نوبه‌ای و مستمر هنرجویان از روی شناورها و مشاهده مانور عملیاتی کشتی‌ها نقش مؤثری در درک بهتر مطالب خواهد داشت. توجه به شایستگی‌های غیر فنی مانند رعایت نظم و ترتیب و نظافت کاری، کارگروهی، مسئولیت‌پذیری، توجه به محیط‌زیست و اخلاق حرفه‌ای نیز از مواردی است که از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده و در تمام مراحل باید رعایت شوند.



عوامل و ابزار مؤثر در هدایت شناور

دانش و تجربه شخص هدایت‌کننده کشتی، از عوامل اساسی و مهم در یک مانور موفقیت‌آمیز با کشتی است. علاوه بر این عوامل مهم دیگری نیز مانند ابعاد مختلف کشتی، آب‌خور کشتی در بارگیری‌های مختلف، اثر موتورهای کشتی، سکان، پروانه، دانش مربوط به جریان آب و باد و... در انجام عملیات و مانور کشتی نقش دارند. فهم دقیق و صحیح این عوامل (مانند جریان آب و باد) می‌تواند نقش مفید و مهمی را در مانور کشتی داشته باشد. هدایت‌کننده کشتی موظف است که نقش این عوامل را به‌خوبی ارزیابی نموده و تأثیر آنها را در مانور خود موردتوجه قرار دهد. برخی از این عوامل توسط هدایت‌کننده کشتی قابل کنترل بوده و برخی دیگر در اختیار او نمی‌باشند.

در زیر عوامل مؤثر بر مانور شناور بیان شده است. با راهنمایی هنرآموز خود جدول را کامل کنید.

فعالیت کلاسی



ردیف	فارسی	انگلیسی	نقش و تأثیر
۱	سرعت	.....	هر چه سرعت واحد شناور..... باشد عملکرد سکان بهتر و مسافت توقف شناور نیز بیشتر می‌شود.
۲	.....	Trim	شناوری که به..... دارد، دایره چرخش بزرگ تری دارد و با کمک سکان و موتور بهتر می‌چرخد. شناور دارای.....، دایره چرخش کوچک‌تری دارد و نمی‌تواند از حداکثر قدرت مانور خود بهره ببرد.
۳	.....	Displacement	یک شناور پر با آب‌خور زیاد، در شرایطی که موتور خود را متوقف نماید مسافت..... را می‌پیماید تا متوقف شود. این مسافت حدود دو برابر حالت خالی شناور است.
۴	.....	Current	این عامل می‌تواند بر.....؛ و..... تأثیرگذار باشد.
۵	باد	.....	تأثیر آن مانند جریان آب است. باد بر شناور خالی..... از شناور پر تأثیر دارد.
۶	موج	.....	جهت امواج (از سینه، پاشنه و پهلوی کشتی) بر..... و..... کشتی تأثیر دارند.



شکل ۱- عوامل بیرونی (مانند جریان آب، باد و موج) سبب تغییر مسیر حرکت و انحراف کشتی از مسیر اصلی تعیین شده می‌شوند.

برای هدایت و انجام عملیات مانور کشتی، ابزار و وسایلی مانند پروانه، لنگر، سکان، تیغه سکان و موتورهای کشتی نقش بسیار مهمی دارند. این وسایل توسط هدایت‌کننده کشتی قابل کنترل می‌باشند. در ادامه با نقش و کاربرد این وسایل آشنا خواهید شد.

پروانه کشتی Propeller

نیروی ایجادشده توسط موتور کشتی، به‌وسیله شفت به پروانه منتقل‌شده و در اثر دَوَران پروانه در زیر آب، کشتی به حرکت درمی‌آید.



شکل ۲- موقعیت تیغه سکان، پروانه، محور شفت و موتور کشتی

پروانه با گردش خود به آب نیرو وارد می‌کند و در زمان حرکت کشتی به جلو، آب را از سینه کشتی مکیده و آن را به سمت پاشنه می‌راند؛ و بالعکس در زمان حرکت کشتی به عقب آب را از پاشنه مکیده و به‌طرف سینه می‌راند.

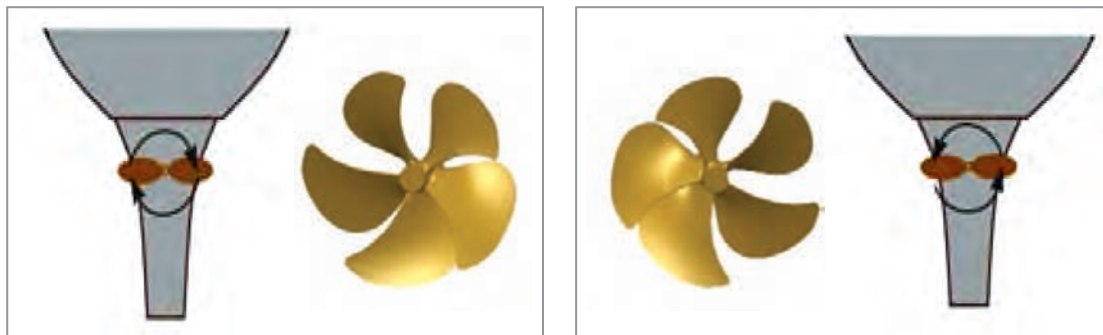


شکل ۳- دَوَران پروانه در زیر آب

نحوه چرخش پره‌های یک پروانه، به دو صورت «راست‌گرد» و «چپ‌گرد» است. شناخت سمت حرکت پروانه‌ها در کنترل عملیات مانور کشتی بسیار تعیین‌کننده است.

■ **پروانه راست‌گرد:** پروانه‌ای است که در زمان حرکت کشتی به سمت جلو، در جهت عقربه‌های ساعت می‌چرخد؛ و در موقعی که موتور کشتی به عقب گذاشته می‌شود در جهت مخالف چرخش عقربه‌های ساعت حرکت می‌کند. این پروانه‌ها در واحدهای شناور کاربرد بیشتری دارند (شکل سمت راست).

■ **پروانه چپ‌گرد:** برعکس پروانه راست‌گرد است، یعنی هنگام پیش‌روی در خلاف چرخش عقربه‌های ساعت و هنگام پس‌روی موافق آن حرکت می‌کند (شکل سمت چپ).



شکل ۴- نحوه چرخش پره‌های پروانه راست‌گرد و پروانه چپ‌گرد

فکر کنید

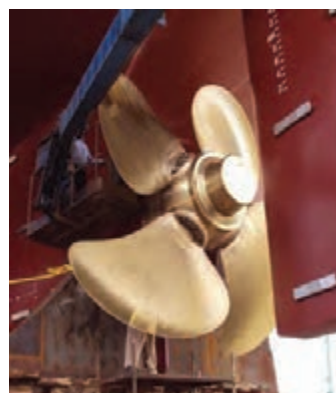


با توجه به توضیحات و تصویر بالا، در پروانه‌های راست‌گرد:
 هنگامی که موتور کشتی به جلو گذاشته می‌شود، سینه شناور به.....؛ و پاشنه آن به.....
 متمایل می‌شود.
 هنگامی که موتور کشتی به عقب گذاشته می‌شود، سینه شناور به..... و پاشنه آن به.....
 متمایل می‌شود.

پروانه‌ها با تعداد پره‌های مختلف و به صورت «ثابت» یا «متغیر» ساخته می‌شوند. البته نوع عمل در هر دو یکی است و در حرکت کشتی تفاوتی ایجاد نخواهد کرد. ولی لازم است فرمانده کشتی به نوع عملکرد پروانه و اثرات آن آگاه باشد تا در موقع انجام عملیات مانور کشتی، دچار مشکل نگردد.

■ **پروانه ثابت (Fixed-pitch Propeller):** پروانه‌ای است که پره‌های آن ثابت و نسبت به نقطه مرکزی (با انحنای مختلف) دارای زاویه است. و ممکن است چرخش آن به صورت راست گرد یا چپ گرد باشد (شکل سمت چپ).

■ **پروانه متغیر (Controllable-pitch Propeller):** پره‌های این نوع پروانه قابلیت تغییر در زوایای مختلف را داشته و قابل کنترل از پل فرماندهی است. این پروانه‌ها عملیات مانور را برای فرمانده کشتی راحت تر و مؤثرتر می‌سازد (شکل سمت راست).

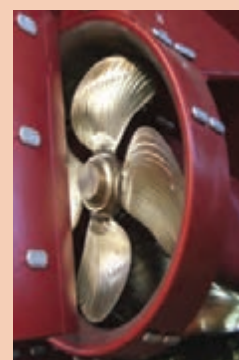


شکل ۵- پروانه ثابت و متغیر

در کتاب «عملیات روی کشتی» با نقش و نحوه کارکرد پروانه کشتی‌ها بیشتر آشنا خواهید شد.

همان‌گونه که در تصاویر زیر می‌بینید دور پروانه برخی کشتی‌ها یک نازل استوانه‌ای به نام «کورت داکت» قرار دارد که ابداع‌کننده آن یک طراح آلمانی به نام «لودویگ کورت» است. به نظر شما دلیل طراحی «کورت داکت» چیست؟

فکر کنید



پروانه‌های فرعی Thruster

از پروانه‌های فرعی برای به حرکت درآوردن کشتی‌ها در راستای عرضی، استفاده می‌شود. این پروانه‌ها عمود بر محور تقارن طولی کشتی بوده و قابلیت مانور کشتی را در زمان جدا شدن از اسکله و پهلو دهی به آن افزایش می‌دهند.

این پروانه‌های کمکی در سینه کشتی (Bow Thruster) یا پاشنه کشتی (Stern Thruster) نصب می‌شوند.



شکل ۶- پروانه‌های جانبی سینه شناور (Bow Thruster)

در سامانه پیش برنده (تراست) Thruster، پروانه‌ها درون یک تونل عرضی قرار گرفته و آب را در عرض کشتی جابه‌جا می‌کنند. این تونل توسط واشرهای مخصوصی از داخل شناور جدا می‌شود به‌طوری‌که آب به درون آن نفوذ نمی‌کند. نیروی این پروانه از طریق یک موتور الکتریکی یا هیدرولیکی تأمین می‌شود. وقتی دستگاه روشن شود آب از یک‌طرف وارد تونل شده و از طرف دیگر آن خارج می‌شود که در نتیجه آن سینه کشتی به سمت چپ یا راست حرکت می‌کند. این واحد، از پل فرماندهی کنترل می‌شود و هنگامی که کشتی ساکن باشد تأثیر دستگاه بیشتر است.

با جست‌وجو در منابع دریانوردی استفاده از اینترنت، درباره نحوه عملکرد سامانه پیش برنده (تراست) Thruster در کشتی‌ها، یک پرده‌نگار تهیه کرده و در کلاس ارائه دهید.

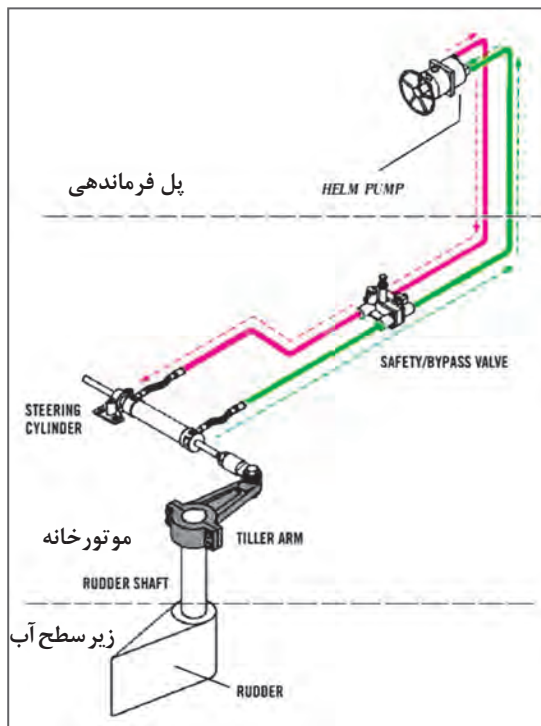
تحقیق کنید



سکان Wheel/ Helm

سیستم سکان مهم‌ترین وسیله کنترل و هدایت در هر شناور و یک ابزار ویژه برای مانور و تغییر جهت حرکت کشتی محسوب می‌شود.

سکان مانند سایر تجهیزات کنترلی، متناسب با نوع و شرایط کاری کشتی طراحی و تعیین می‌گردد. سکان به بدنه شناور لولا شده است و در شناورهای کوچک با حرکت دادن دسته یا اهرمی به چپ و راست می‌چرخد.



شکل ۷- سیستم سکان کشتی

این صفحه، جریان آب را در اطراف بدنه شناور تغییر داده و جهت حرکت آن را عوض می‌کند. همان‌گونه که در تصویر می‌بینید سیستم سکان از وسیله‌ای فرمان مانند از پل فرماندهی شروع شده و به پاشنه شناور و تیغه سکان در زیر آب متصل می‌شود.

نکته



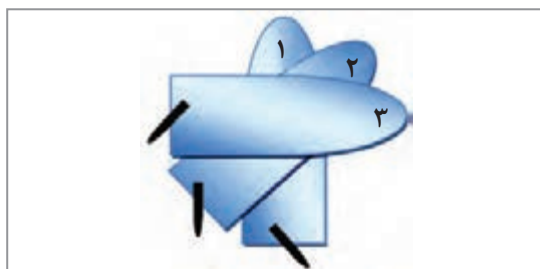
به‌طور کلی تأثیر سکان بر روی مسیر شناور دارای قاعده معینی است، به این ترتیب که اگر شناوری در حال پیشروی باشد و سکان آن به راست قرار داده شود، سینه شناور به سمت راست منحرف می‌شود.

در واقع حرکت سکان در داخل آب باعث چرخش سینه در جهت مورد نظر و چرخش پاشنه در جهت مخالف است. در صورتی که شناور به عقب حرکت داشته باشد، جهت چرخش برعکس خواهد بود.



شکل ۸- تیغه سکان کشتی

تیغه سکان Rudeer: تیغه سکان یک صفحه فلزی توخالی و تیغه‌ای فولادی است که در قسمت انتهایی پاشنه کشتی و در جلوی پروانه قرار دارد. تیغه سکان با اتصالات متعدد، به چرخ سکان که در پل فرماندهی قرار دارد متصل شده و حرکت آن به سمت چپ یا راست با نیرو گرفتن از دستگاه‌های مکانیکی، الکتریکی یا هیدرولیکی از پل فرماندهی صورت می‌گیرد. ارتفاع، طول و عرض تیغه سکان متناسب با ساختمان کشتی محاسبه و طراحی می‌شود.



شکل ۹- چرخش تیغه سکان کشتی

تیغه سکان با چرخش به چپ یا راست، سینه کشتی را در جهت عکس حرکت خود منحرف کرده و کشتی را به طرفین می‌چرخاند.



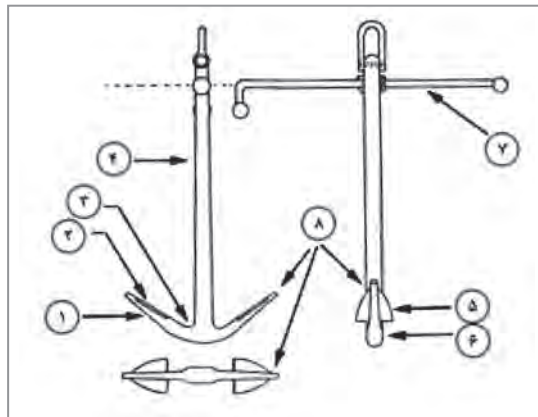
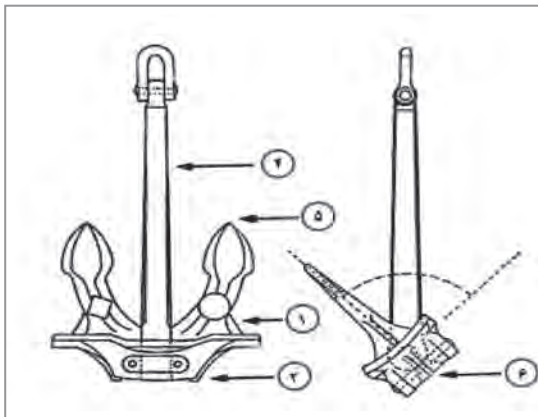
در زمان حرکت کشتی به سمت جلو، نیروی تیغه سکان بسیار افزایش می‌یابد، زیرا ستونی از آب که از پروانه بیرون می‌آید به سطح جلویی تیغه سکان برخورد می‌کند. هنگام حرکت کشتی به عقب، تیغه سکان اثر کمتری خواهد داشت.

لنگر Anchor

برای مهار کشتی در لنگرگاه‌های موجود در بنادر یا در نزدیکی آنها، از لنگر استفاده می‌شود. لنگر پس از رها شدن و رسیدن به کف دریا، در آن فرو رفته و باعث توقف تدریجی شناور می‌شود. به‌طور معمول هر کشتی دارای دو لنگر در ناحیه دو طرف سینه است. هر کدام از این لنگرها به یک سلسله زنجیر متصل هستند که یک سر این زنجیرها در چاه زنجیر لنگر و سر دیگر آنها به قسمت انتهایی هر لنگر وصل است.



با توجه به شکل، نام هر کدام از قسمت‌های لنگر را در جدول زیر بنویسید.



۱	۲	۳	۴
۵	۶	۷	۸

Anchor Chain

زنجیر لنگر: زنجیر لنگر سبب اتصال لنگر به بدنه کشتی می‌شود و از انواع مختلف حلقه‌ها (Links) و شکل‌ها (Shackles) تشکیل شده است. به ابتدا و انتهای زنجیر لنگر متعلقاتی مانند خودگردها یا مدورها (Swivels) نصب می‌شود.

پس از آشنایی با اتصالات زنجیر لنگر در کارگاه دریانوردی، جدول صفحه بعد را کامل کنید.



						تصویر
						نام فارسی
						نام انگلیسی
						کاربرد

با توجه به آموخته‌های خود در کتاب ملوانی، ترتیب قرار گرفتن اتصالات زنجیر لنگر را در تصویر زیر بنویسید.

فعالیت کلاسی



جاهای خالی را پر کنید:
فاصله بین هر کدام از شکل‌های اتصال در زنجیر لنگر، برابر با..... متر یا..... فادم است.

فعالیت کلاسی



نام شهر زیبای «لنگرود» در استان گیلان، ترکیبی از دو پاره واژه «لنگر» و «رود» است. لنگر به معنی وقار، سکون و آرامش است، همان‌گونه که کشتی لنگر انداخته آرامش می‌یابد.

درباره نقش و تأثیر عوامل و وسایل ذکر شده در هدایت کشتی، یک پرده‌نگار تهیه کرده و در کلاس ارائه نمایید.

تحقیق کنید



تجهیزات پهلودهی کشتی در اسکله Berthing Equipment

در پایان عملیات پهلو دهی، کشتی باید به‌طور ایمن و مناسب در کنار اسکله مهار شود. برای این کار از تعداد زیادی مهاربند (موت)، طناب مهار، دوار، قلاب و... استفاده می‌شود که در ادامه با نقش و کاربرد آنها آشنا خواهید شد.

الف) طناب‌های مهار کشتی Mooring Lines: برای بسته شدن و مهار کشتی به اسکله از طناب‌های مهار استفاده می‌شود. این طناب‌ها از الیاف‌های طبیعی، مصنوعی، یا سیمی و در اندازه‌های متناسب با طول و ظرفیت کشتی ساخته می‌شوند. به‌طور معمول در کشتی‌ها بیشتر از طناب‌های الیاف مصنوعی جهت مهار شناور استفاده می‌شود.

طناب‌های مهار کشتی در هر دو سر دارای چشمی‌های دراز و باریکی هستند که در درون آنها ورق فلزی محکمی قرار داده شده است تا از استهلاک شدید طناب‌های مهار جلوگیری نماید.



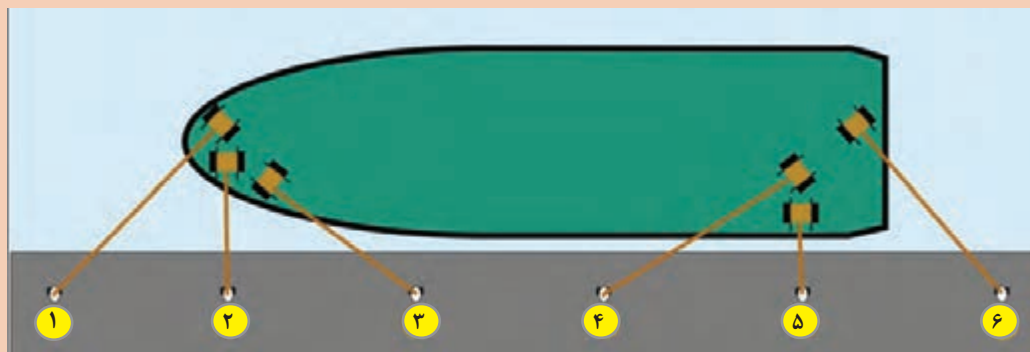
شکل ۱۰- طناب‌های مهار کشتی

برای بستن ایمن کشتی به اسکله حداقل شش طناب با اهداف زیر به کار می‌رود:

- جلوگیری از حرکت موازی با اسکله
- جلوگیری از حرکت عمود بر اسکله

با توجه به آموخته‌های خود در کتاب ملوانی سال دهم، نام طناب‌های مهار را در شکل زیر جانمایی کنید.

فعالیت کلاسی

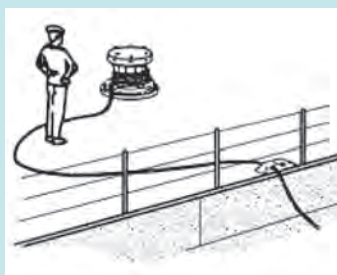




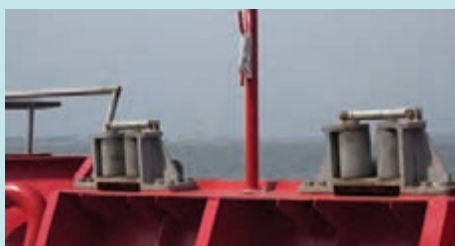
۱ دقت کنید که هیچ قسمت از بدن شما در حلقه داخلی طناب‌های مهار کشتی درگیر نشود و قرار نگیرد.



۲ از طناب‌هایی که به شدت تحت کشش قرار دارند فاصله کافی بگیرید.



۳ در صورت استفاده از تعداد زیاد طناب مهار بر روی یک موت، در موقع جداسازی شناور از اسکله، رها کردن طناب‌های زیرین با مشکل روبه‌رو خواهد شد. همچنین ممکن است سبب وارد شدن فشار زیاد و از جاکنده شدن موت شود.



۴ تا جای ممکن از موت‌های قرقره‌دار برای عبور دادن طناب‌های مهار استفاده شود.



۵ در عملیات مهار کشتی به ساحل استفاده توأم از طناب و سیم مجاز نیست زیرا سیم و طناب در میزان کشش اختلاف دارند.

۶ در هنگام جزر و مد، بررسی طول طناب برای شناور پر و خالی لازم است و طول طناب نباید کم باشد.

۷ برای بهتر کنترل کردن طناب، ابتدا سه تا چهار حلقه دور موت بزنید و سپس طناب را مانند عدد هشت انگلیسی (8) به دور موت بپیچانید.



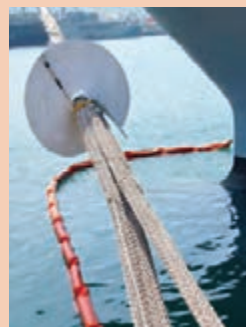
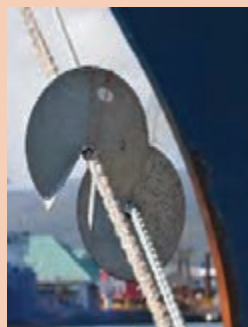
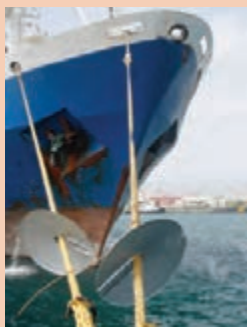
در تصاویر زیر، طنابی که در دست دریانوردان است چه نام دارد و هنگام پهلودهی کشتی‌ها چه کارکردی دارد؟

بحث کلاسی



در تصاویر زیر، وسیله دیسک ماندی که بر روی طناب مهار قرار گرفته است چه کاربردی دارد؟

فکر کنید



ب) ضربه گیر Fender: استفاده از ضربه گیر (فندر) در عملیات پهلودهی از بروز صدمه و خسارت به کشتی و اسکله جلوگیری می‌کند. ضربه گیر به عنوان یک تکان گیر با جذب انرژی پهلوگیری کشتی، انرژی ناشی از ضربه کشتی را به میزان قابل توجهی کاهش می‌دهد. وزن کشتی و سرعت پهلودهی، از عوامل مهم و اثرگذار در میزان انرژی وارده به ضربه گیرها هستند.

ضربه‌گیرها در انواع مختلف (از قبیل چوبی، لاستیکی، بادی، مکانیکی و...) ساخته و طراحی می‌شوند. نمونه‌های مختلف آن در تصاویر زیر نشان داده شده است.



شکل ۱۱- انواع مختلف ضربه‌گیر

- هرچه تعداد ضربه‌گیرها بیشتر باشد، فشار وارده بر تعداد بیشتری ضربه‌گیر تقسیم شده و امکان آسیب‌پذیری اسکله یا کشتی کمتر خواهد شد.
- بیشتر کشتی‌ها دارای انحنا در قسمت سینه و پاشنه ساختمانی خود می‌باشند. چنانچه زاویه نزدیک شدن کشتی به اسکله نامناسب باشد، سینه یا پاشنه از بالای ضربه‌گیر عبور کرده و با قسمت سخت اسکله برخورد می‌کند.

نکات ایمنی



پ) مهاربند Bollard: برای بستن طناب‌های مهار کشتی از مهاربند استفاده می‌شود. در هنگام پهلودهی کشتی، طناب‌های مهار به دور آنها پیچیده شده و گره زده می‌شوند. مهاربند در هر دو طرف عرشه کشتی و همچنین در روی اسکله با فاصله‌های مناسب و بسیار محکمی، تعبیه می‌گردند. به‌طور معمول به مهاربندهای روی اسکله، میله مهار یا بولارد (Bollard) و در روی کشتی به آن موت یا بیت (Bitt) می‌گویند.

نمونه‌های مختلفی از مهاربندها در تصاویر زیر نشان داده شده است.





شکل ۱۲- مهاربند

در هنگام پهلو دهی شناور به اسکله، به ترتیب طناب‌های سینه و پاشنه و سپس سایر طناب‌ها به موت اسکله بسته می‌شوند.

در کارگاه دریانوردی یا در بازدید از اسکله و شناورها، نحوه اتصال طناب‌های کشتی به میله‌های مهار را بیاموزید و تصاویری از نحوه اتصال طناب‌های کشتی به میله‌های مهار را تهیه کرده و در کارگاه نصب نمایید.

Quick Release نوعی ابزار مهار کشتی‌ها به اسکله است که آزادسازی سریع کشتی از اسکله را بدون دخالت دست و تنها با کشیدن طناب ممکن می‌سازد. این وسیله در اسکله‌های نفتی که لازم است کشتی سریع از اسکله جدا شود، بیشترین کاربرد را دارد.



در برخی از نمونه‌ها با نصب ملحقات الکتریکی می‌توان بار وارده را اندازه‌گیری کرده و همچنین به صورت کنترل از راه دور، عملیات آزادسازی را انجام داد.

نکته



فعالیت کارگاهی



بیشتر بدانید



کار در منزل



فکر کنید



فعالیت کارگاهی



تصاویری از انواع ضربه گیرها و مهاربندها را تهیه کرده و به صورت پرده نگار در کلاس ارائه دهید.

محدوده‌های مشخص شده بارنگ زرد درروی عرشه کشتی، نشان دهنده چیست؟



در بازدیدهای عملی با نقش و کارکرد سایر تجهیزات پهلو دهی کشتی در اسکله آشنا شده و جدول را کامل کنید.

ردیف	نام فارسی	نام لاتین	کاربرد	تصویر
۱		Capstan	..... ..... ..... .....	
۲		Mooring Chock	..... ..... ..... .....	
۳		Winch	..... ..... ..... .....	

نکات ایمنی



- ۱ در استفاده از دوار دقت داشته باشید و از دواری که به طرز کار و استفاده از آن آشنایی ندارید، استفاده نکنید.
- ۲ بدون اینکه مسئول عملیات دوار در پشت دسته مانور آن باشد، جمع‌آوری طناب مهار از قرقره دوار اقدام ننمایید.
- ۳ در صورت وجود اشکال و نقص در وسایل، تا رفع نقص کامل، از آنها استفاده نکنید.
- ۴ از لباس و پوشش مناسب ایمنی به‌ویژه عینک محافظ استفاده کنید.



بیشتر بدانید



با توجه به پیشرفت فناوری، نقش طناب‌ها برای مهار کشتی به اسکله کاهش یافته است. سیستم خودکار Moormaster یک روش جدید پهلودهی کشتی به اسکله و مبتنی بر خلأ مغناطیسی است که کشتی را در هنگام پهلودهی به اسکله، به خود جذب نموده و عملیات پهلودهی کشتی را به راحتی انجام و نیاز به نقش طناب را حذف نموده است. این سیستم از راه دور کنترل شده و در عرض چند ثانیه به کشتی نصب می‌گردد.

در این روش، استفاده از یدک‌کش به حداقل زمان خود کاهش می‌یابد و چنانچه بندری از این سیستم استفاده کند، دیگر احتیاجی به نصب ضربه‌گیر نخواهد بود.



ارزشیابی مرحله‌ای

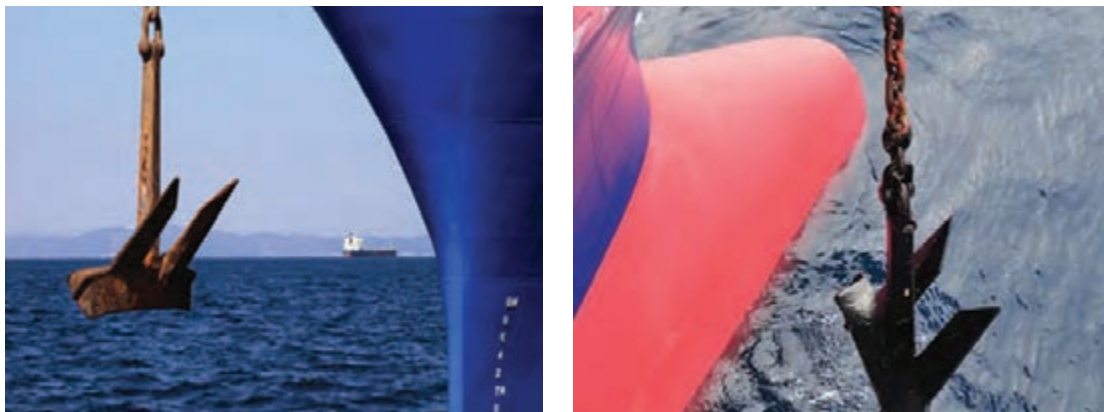
عنوان پودمان (فصل)	تکالیف عملکردی (شایستگی‌ها)	استاندارد عملکرد (کیفیت)	نتایج	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره دهی)	نمره
راهبری کشتی	عوامل و ابزار مؤثر در هدایت شناور	بررسی ابزارها و تجهیزات مؤثر جهت هدایت و عملیات مانور کشتی	بالاتر از حد انتظار	۱- عوامل مؤثر در هدایت شناور را بررسی و نقش هر کدام را تحلیل نماید. ۲- ابزارهای مؤثر در هدایت شناور را بررسی کرده و نقش هر کدام را تحلیل نماید. ۳- تجهیزات پهلو دهی کشتی در اسکله را بشناسد و عملکرد آنها را بررسی نماید. *هنرجو توانایی انجام همه شاخص‌ها را داشته باشد.	۳
			در حد انتظار	۱- عوامل مؤثر در هدایت شناور را بررسی و نقش هر کدام را تحلیل نماید. ۲- ابزارهای مؤثر در هدایت شناور را بررسی کرده و نقش هر کدام را تحلیل نماید. ۳- تجهیزات پهلو دهی کشتی در اسکله را بشناسد و عملکرد آنها را بررسی نماید. *هنرجو توانایی انجام دو مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.	۲
			پایین تر از انتظار	۱- عوامل مؤثر در هدایت شناور را بررسی و نقش هر کدام را تحلیل نماید. ۲- ابزارهای مؤثر در هدایت شناور را بررسی کرده و نقش هر کدام را تحلیل نماید. ۳- تجهیزات پهلو دهی کشتی در اسکله را بشناسد و عملکرد آنها را بررسی نماید. *هنرجو توانایی انجام یک مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.	۱
نمره مستمر از ۵					
نمره شایستگی پودمان از ۳					
نمره پودمان از ۲۰					

لنگراندازی و لنگربرداری

یکی از وظایف مهم هر ملوان عرشه، شرکت در گروه لنگر و عملیات مربوط به لنگراندازی و لنگربرداری است. در این بخش بیشتر مباحث نظری مربوط به چگونگی لنگراندازی و لنگربرداری با یک لنگر و چگونگی و علت مهار کشتی با دو لنگر بیان شده است. با فراگیری این مطالب و تکمیل اطلاعات خود در بازدید از شناورها و مشاهده نحوه عملیات لنگراندازی و لنگربرداری، به دانش صحیحی در این باره دست خواهید یافت.

لنگراندازی Anchoring

لنگراندازی به معنی نگه داری و مهار ایمن کشتی به طور شناور به وسیله یک یا دو لنگر می باشد و از جمله عملیات بسیار مهم کشتی در لنگرگاه ها و بنادر به حساب می آید.



شکل ۱۳- لنگراندازی

عملیات لنگراندازی در وضعیت های مختلفی از جمله موارد زیر صورت می گیرد:

- زمانی که شناور هنوز اجازه ورود به بندر را نگرفته باشد.
- زمانی که بندر (اسکله) جایی برای پهلوگیری شناور نداشته باشد.
- زمانی که شناور در نزدیکی ساحل دچار نقص فنی شده باشد.
- زمانی که شناور نیاز به سوخت گیری داشته باشد.
- در برخی از وضعیت های اضطراری مانند از کارافتادن سکان.

اقدامات قبل از لنگراندازی

با توجه به اهمیت لنگراندازی و ایمن نگه داشتن کشتی خودی و کشتی های پیرامون آن در روی لنگر، قبل از مبادرت به لنگراندازی باید اقدامات و بررسی های مهم و ضروری، به وسیله افسران متخصص و با کاربرد وسایل و لوازم مربوط به آن اجرا گردد.

قبل از اقدام به لنگراندازی موارد زیر باید موردتوجه قرار گیرند:

۱	مطالعه دقیق نقشه محل لنگراندازی جهت آگاهی از جنس گل کف دریا	۵	مطالعه سوابق لنگراندازی و بررسی موانع زیرآبی
۲	تعیین نقطه جغرافیایی محل لنگراندازی بر روی نقشه دریانوردی	۶	تعیین راه حقیقی کشتی
۳	مطالعه و تعیین جهت باد و جریان آب	۷	تشکیل جلسه گروه لنگر
۴	دریافت و مطالعه اخبار هواشناسی و جوی	۸	مطالعه و ترسیم دایره چرخش کشتی

برای لنگراندازی، افراد گروه لنگر (Anchor Team) که عموماً به سرپرستی یک افسر کار می‌کنند باید دقت بسیاری را قبل و بعد از لنگراندازی به عمل آورند. ترکیب نفرات گروه لنگر، به نوع و اندازه کشتی، وسایل موجود در سینه کشتی، نوع چاه زنجیر و نوع نیروی محرکه دوار و نگه دارنده زنجیر بستگی دارد.

نکته



- آگاهی از جنس گل کف دریا و بررسی موانع زیرآبی قبل از اقدام به لنگراندازی چه اهمیتی دارد؟
- علت مطالعه و تعیین جهت باد و جریان آب به هنگام لنگر انداختن چیست؟

فکر کنید



اگر در موقع لنگراندازی، بیشتر یا کمتر از اندازه لازم زنجیر به دریا داده شود، چه اتفاقی خواهد افتاد؟

بحث کلاسی



■ عوامل مهم در عملیات لنگراندازی

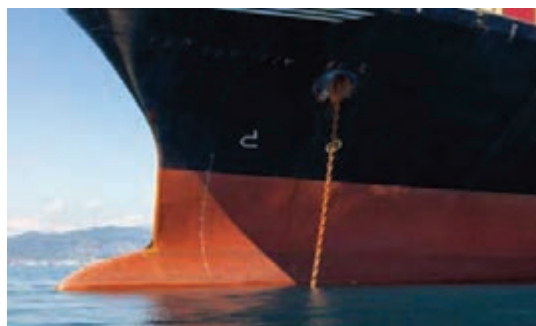
عوامل زیر عملیات لنگراندازی کشتی را تحت تأثیر قرار می‌دهد:

۱	سطح بدنه آزاد کشتی	۵	آبخور کشتی
۲	عمق آب	۶	مدت زمان توقف روی لنگر
۳	نوع زمین کف دریا	۷	نوع لنگر و قدرت چسبندگی آن به گل کف دریا
۴	دایره چرخش	۸	بررسی وضعیت آینده هوا



در گروه‌های کلاسی درباره نقش و اهمیت هر کدام از این عوامل گفت‌وگو کنید.

- اقدامات لازم قبل از لنگراندازی:** قبل از لنگراندازی لازم است همه اقدامات مربوط به آماده‌سازی لنگر، دوار و زنجیر به وسیله گروه لنگر و به سرپرستی افسر گروه به ترتیب زیر انجام شوند:
- ۱ گروه لنگر موظف است تمام قسمت‌های دوار و ماشین‌آلات مرتبط را در قسمت سینه و موتورخانه دوار را مورد بازرسی دقیق قرار دهند.
 - ۲ قبل از اینکه نیروی محرکه دوار لنگر وصل شود، همه اعضای گروه لنگر موظف هستند در محل‌های خود در سینه کشتی و اطراف زنجیر و دوار قرار بگیرند.
 - ۳ فرمانده، راهنما یا افسر اول کشتی از پل فرماندهی دستور به دریا انداختن لنگر را به مسئول گروه لنگر در سینه کشتی صادر نماید.



شکل ۱۴- مهار کشتی با لنگر سینه

- روش‌های لنگراندازی:** یک کشتی را می‌توان با یک یا دو لنگر به کف دریا مهار کرد. با توجه به تجربه، وضعیت محیط و شرایط کشتی، یک روش لنگراندازی انتخاب و اجرا می‌شود. در روش مهار با یک لنگر کشتی جهت مانور به فضای بزرگ‌تری نیاز دارد.
- به‌طور خلاصه عملیات لنگراندازی با یک لنگر را می‌توان این‌گونه بیان نمود:
- کشتی با سرعت کم به نقطه لنگراندازی نزدیک شده و در هر دو حالت حرکت به جلو (Head Way) و یا حرکت به عقب (Stern Way) می‌تواند عملیات لنگراندازی را انجام دهد.
 - در لنگراندازی با حرکت کشتی به عقب، پس از توقف کامل کشتی و گذاشتن موتور (موتورها) به عقب، وقتی موج پروانه به ناحیه پل فرماندهی کشتی رسید، فرمانده یا راهنمای کشتی دستور لنگراندازی را صادر می‌نماید.
 - پس از اینکه لنگر به دریا رفت و کشتی در حال عقب رفتن بود، به تدریج جهت زنجیر لنگر به طرف جلوی کشتی تغییر می‌کند.
 - پس از این مرحله باید به سرعت موتور یا موتورهای اصلی کشتی ایست داده شوند.
 - چند لحظه پس از رسیدن به مقدار و جهت پیش‌بینی شده، زنجیر برای لنگراندازی موتور کشتی کمی به جلو داده می‌شود.
 - پس از این عمل، کشتی بر روی لنگر قرار می‌گیرد.



■ بیشتر افسران، فرماندهان و راهنمایان کشتی‌ها، از روش توقف کامل کشتی، سپس لنگراندازی و بعد حرکت کشتی به عقب استفاده می‌کنند، زیرا بدنه کشتی از صدمه احتمالی از ناحیه زنجیر لنگر مصون می‌ماند.

■ باید توجه داشت زمانی که زنجیر در حال رها شدن است، موتور کشتی باید دارای حرکت خیلی آهسته به عقب باشد، در غیر این صورت زنجیر لنگر در کف دریا روی هم انباشته می‌شود.



بعد از لنگراندازی و مهار کشتی با لنگر، کشتی چه علائمی را باید نشان دهد؟

- نگهبانی بر روی لنگر (Watch At Anchor)**
- پس از لنگراندازی و توقف کشتی روی لنگر، باید پیوسته این اطمینان حاصل شود که کشتی بر روی لنگر قرار دارد؛ یعنی اینکه لنگر آن در کف دریا فرورفته و بر اثر عوامل خارجی و وزن کشتی حرکت نمی‌کند.
- در زمان توقف کشتی بر روی لنگر، افسر نگهبان کشتی باید موارد زیر را به خوبی و با دقت انجام دهد:
- ۱ از میزان زنجیر به آب داده شده (و تعداد شکل‌ها) آگاه باشد.
 - ۲ از نقطه تخمینی لنگر مطلع باشد و در دامنه‌های زمانی معین، آن نقطه را مجدداً بررسی نماید.
 - ۳ از ورود افراد غیرمجاز در محل لنگر جلوگیری نماید.
- ۴ علائم هشداردهنده مربوط به کشتی در لنگر را کنترل نماید.
- ۵ وضعیت پیرامون و نقطه کشتی را بارادار کنترل نماید.
- ۶ بر اجرای دیده‌بانی دقیق در پیرامون کشتی نظارت داشته باشد.
- ۷ پیام‌های اداره بندر و یا کشتی‌های دیگر را با دستگاه مخابراتی کشتی مانند VHF دریافت نماید.
- ۸ تغییرات جوی هوا را پی‌درپی دریافت، ثبت و کنترل نماید.
- ۹ همه وقایع و اطلاعات مهم را در دفتر نگهبانی پل فرمانده کشتی یادداشت کرده و در موقع تعویض نگهبانی، آنها را به افسر نگهبان جدید اعلام نماید.

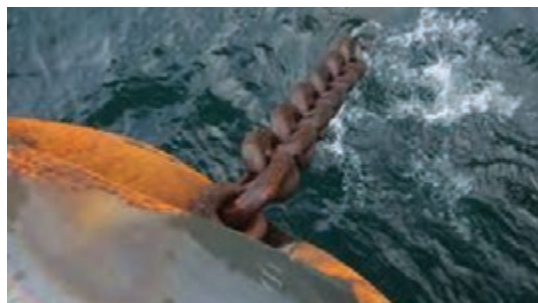
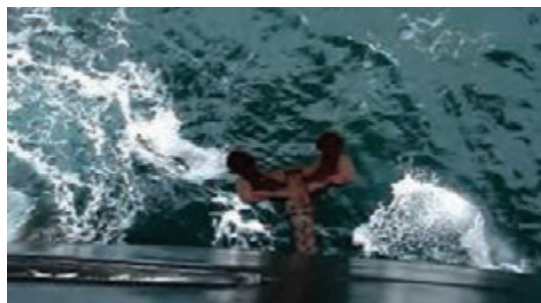


تغییر نقطه کشتی روی لنگر چه خطراتی دارد؟ و چنانچه لنگر از مهار خارج و جابه جا شود (Anchor Dragging) چه اقداماتی باید انجام داد؟

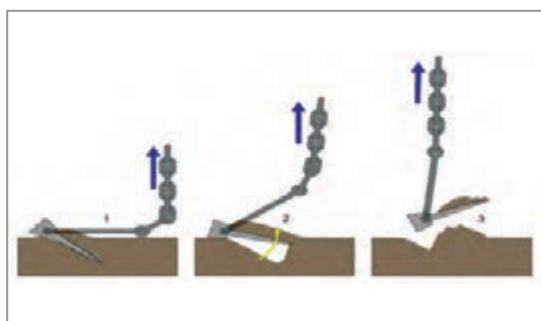
لنگربرداری

لنگربرداری عبارت است از بیرون آوردن کامل لنگر و زنجیر کشتی از بستر دریا و سپس قرار دادن آنها در آشیانه و چاه زنجیر.

لنگربرداری همانند لنگراندازی از یک سلسله عملیات منظم و دقیق تشکیل می‌شود. گروه لنگر و افسر مسئول باید پس از اطلاع از موقعیت لنگر در کف دریا، مقدار زنجیر به آب داده شده، شرایط باد و جریان آب اقدام به بالا کشیدن لنگر نماید.



شکل ۱۵- لنگربرداری



شکل ۱۶- نحوه جدا شدن ناخن‌های لنگر از کف دریا به هنگام لنگربرداری

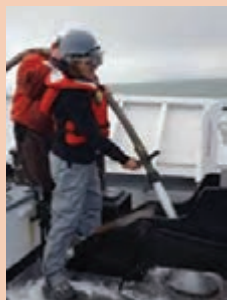
لنگربرداری طی مراحل به ترتیب زیر انجام می‌شود:

- ۱ ابتدا لوازم نگه‌دارنده زنجیر لنگر (مانند خفت‌ها، گیلوتین و.....) برداشته شده و سپس با به کار انداختن دوار، کشیدن زنجیر به داخل کشتی شروع می‌شود.
- ۲ زنجیر لنگر باید تا اندازه‌ای کشیده شود که به طور عمودی بر سینه کشتی قرار گیرد.
- ۳ با گذاشتن موتور کشتی به جلو یا به عقب، ناخن‌های لنگر آزاد شده و بالا کشیده می‌شوند (شکل ۱۶).
- ۴ پس از بالا آمدن لنگر، ترمز زنجیر و لنگر بر روی زنجیر محکم شده و سپس دوار از دنده خارج می‌گردد.

نکته



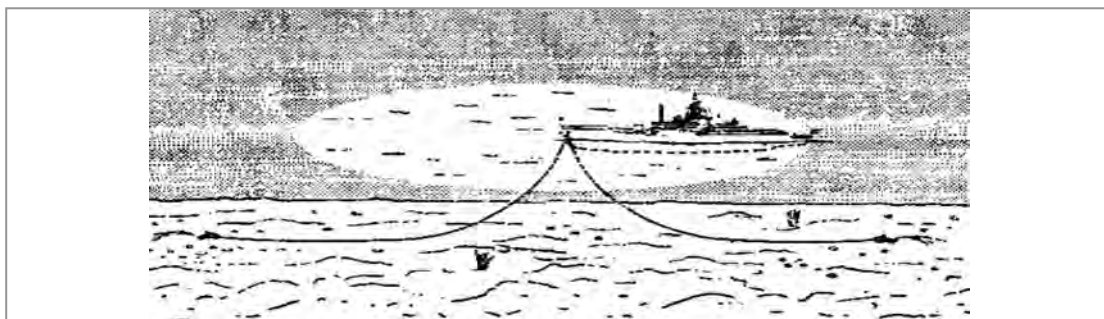
به طور معمول هنگام بالا آمدن زنجیر و عبور تدریجی آن از روی عرشه به داخل چاه زنجیر، زنجیر لنگر در محل عبور لوله (Hawse Pipe) بایک لوله آب پرفشار شست‌وشو داده می‌شود تا از ورود گل‌ولای و اشیای دیگر به داخل چاه زنجیر جلوگیری شود.



مهار کشتی با دو لنگر Mooring

با توجه به تغییرات مداوم دو عامل جریان آب و باد و این که کشتی پی‌درپی حول لنگر و به شعاع تمام زنجیر به طور تقریبی هر شش ساعت یک‌بار (زمان بین جذر و مد) گردش می‌کند، کشتی نیاز به میدان وسیعی دارد که در بنادر و لنگرگاه‌ها تأمین آن ممکن نیست. به همین دلیل از دو لنگر برای مهار کشتی استفاده می‌شود (شکل ۱۷).

منظور از کلمه مورینگ در لنگراندازی، مهار یا لنگراندازی کشتی به وسیله دو لنگر است و هدف از آن کاهش میدان و شعاع گردش کشتی به دلیل محدود بودن وضعیت محیطی می‌باشد.



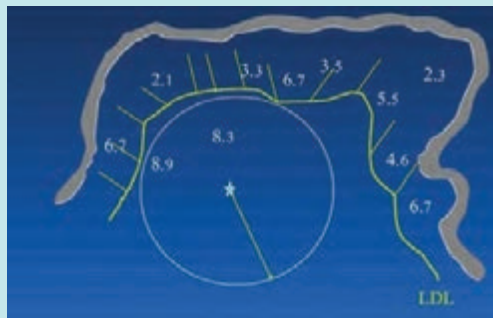
شکل ۱۷- مهار کشتی با دو لنگر و میدان گردش کشتی

دایره چرخش لنگر: زمانی که کشتی در لنگر است بر اثر عوامل مختلفی از قبیل وزش باد، وجود جریانات جزر و مدی و یا جریانات طبیعی دیگر، حول نقطه لنگر شروع به چرخش می‌کند. بنابراین در لنگرگاه باید میدان کافی برای چرخش لنگر وجود داشته باشد و در این میدان هیچ‌گونه خطری وجود نداشته باشد.

شعاع دایره چرخش لنگر از فرمول زیر به دست می‌آید:

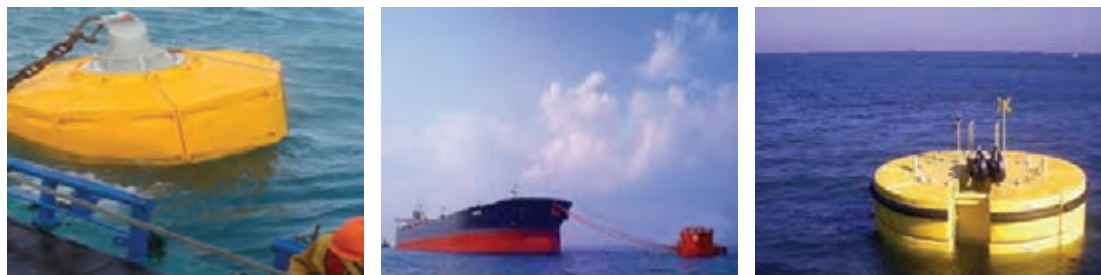
Swinging Room (circle) = Length of the ship + Length of the chain + Safety margin

فاصله ایمنی + طول لنگر + طول کشتی = شعاع دایره چرخش ایمنی
به عنوان مثال: شناوری که دارای طول ۴۰ متر و طول زنجیر به آب انداخته شده برابر با ۳ طول (shackle) باشد، شعاع دایره چرخش ایمنی با فرض رعایت ۱۰۰ متر فاصله ایمنی عبارت است از:
۲۲۲/۵ متر = ۴۰ + ۸۲/۵ + ۱۰۰ = شعاع دایره چرخش ایمنی

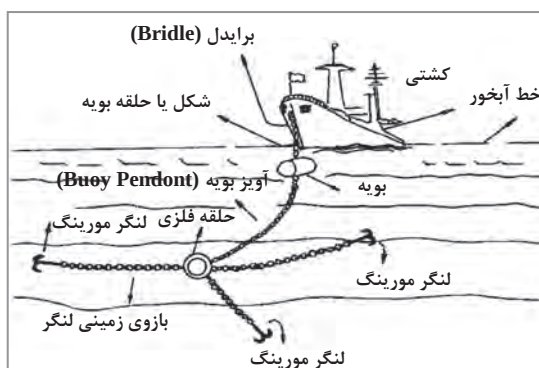


(از آنجاکه یک طول لنگر (Shackle) برابر ۲۷/۵ متر است، لذا ۳ طول برابر ۸۲/۵ متر خواهد بود).
در شکل روبه رو یک دایره چرخش ایمنی نشان داده شده است.

مهار کشتی به بویه (Mooring buoy) در برخی از بنادر که فضای کافی برای لنگر انداختن وجود ندارد، کشتی‌ها به بویه‌های مخصوصی به نام «بویه مهار» یا «مورینگ» بسته می‌شوند. از این بویه‌ها برای مهار کشتی به صورت موقت یا دائم استفاده می‌شود.
مهار با بویه یکی از روش‌های معمول در بسیاری از بنادر دنیاست و کشتی‌ها معمولاً با یک یا دو مورینگ از ناحیه سینه و پاشنه مهار می‌شوند.



شکل ۱۸- بویه‌های مهار (Mooring buoy)



شکل ۱۹- ساختمان و اجزای یک بویه مهار

بویه‌های مهار از یک شبکه استوانه‌ای فلزی بسیار محکم ساخته شده و با سه رشته زنجیر لنگردار به کف دریا مهار می‌شوند. این لنگرها به وسیله یک خودگرد سه شاخه به یک حلقه فلزی وصل شده‌اند.

در قسمت بالایی و وسط سطح شناور بویه مهار، یک شِکِل یا حلقه بویه (Ring Of Buoy) قرار دارد که کشتی، زنجیر خود را با یک شِکِل لنگر به آن وصل می‌کند. به این حلقه یک خودگرد متصل است که طناب اتصال کشتی (برایدل) به آن وصل می‌گردد.

در شکل (۱۹) نمونه‌ای از ساختمان زیرآبی یک بویه مهار نشان داده شده است.

۱ هر لنگر یا زنجیری که علامت و نشانه‌ای از نقص داشته باشد، باید از سرویس خارج شده و پس از تعمیر به وسیله کارگاه ساحلی مورد تأیید دوباره آزمایش شود.

۲ دریانوردان در هنگام عملیات لنگراندازی باید عینک مخصوص، ماسک‌هایی که تمام صورت را پوشش دهد، و کلاه ایمنی برای حفاظت در برابر گردوغبار، خاک و شن و افتادن زنجیر بپوشند.

۳ دوار لنگر، لنگر، زنجیرها، طناب‌های مورد استفاده برای مهار کشتی به ساحل باید به دقت نگه داری و به طور منظم بازرسی شوند.

نکات ایمنی



در گفت‌وگو با فرمانده و افسران کشتی، با نحوه لنگراندازی و لنگربرداری آشنا شده و گزارشی را در این مورد تهیه کنید.

فعالیت کارگاهی



در رابطه با نحوه به آب انداختن لنگر و کار با دوار لنگر یک پرده‌نگار تهیه کرده و در کلاس ارائه دهید.

کار در منزل



ارزشیابی مرحله‌ای

نمره	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره دهی)	نتایج	استاندارد عملکرد (کیفیت)	تکالیف عملکردی (شایستگی‌ها)	عنوان پودمان (فصل)
۳	۱- نحوه عملیات لنگراندازی و لنگربرداری کشتی‌ها را بداند و اقدامات مربوطه را تحلیل نماید. ۲- روش‌های لنگراندازی و نحوه مهار کشتی به بویه را تحلیل نماید. ۳- نکات ایمنی در عملیات با لنگر و نگهبانی بر روی لنگر را بداند و آنها را بررسی نماید. *هنگر جو توانایی انجام همه شاخص‌ها را داشته باشد.	بالاتر از حد انتظار			
۲	۱- نحوه عملیات لنگراندازی و لنگربرداری کشتی‌ها را بداند و اقدامات مربوطه را تحلیل نماید. ۲- روش‌های لنگراندازی و نحوه مهار کشتی به بویه را تحلیل نماید. ۳- نکات ایمنی در عملیات با لنگر و نگهبانی بر روی لنگر را بداند و آنها را بررسی نماید. *هنگر جو توانایی انجام دو مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.	در حد انتظار	بررسی ابزارها و تجهیزات مناسب جهت عملیات لنگراندازی ولنگربرداری	لنگراندازی و لنگربرداری	راهبری کشتی
۱	۱- نحوه عملیات لنگراندازی و لنگربرداری کشتی‌ها را بداند و اقدامات مربوطه را تحلیل نماید. ۲- روش‌های لنگراندازی و نحوه مهار کشتی به بویه را تحلیل نماید. ۳- نکات ایمنی در عملیات با لنگر و نگهبانی بر روی لنگر را بداند و آنها را بررسی نماید. *هنگر جو توانایی انجام یک مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.	پایین تر از انتظار			
	نمره مستمر از ۵				
	نمره شایستگی پودمان از ۳				
	نمره پودمان از ۲۰				

هدایت شناور

پس از آشنایی با ابزار و تجهیزات مؤثر در راهبری شناورها، در این مرحله نحوه عملیات راهبری و هدایت سه نوع شناور (قایق، یدک کش و کشتی) بیان خواهد شد.



شکل ۲۰- عملیات پهلو دهی کشتی به اسکله

۱- راهبری قایق

قایق‌ها یکی از انواع شناورهای مورد استفاده برای ماهیگیری، تردد و حمل و نقل هستند.



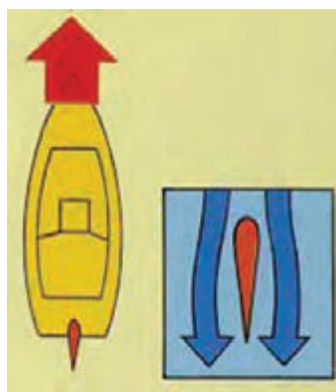
شکل ۲۱- چند نمونه قایق

اجزای اصلی یک قایق شامل بدنه، نیروی رانش (موتور، شفت و پروانه) و سیستم هدایت یا فرمان است. قایق‌های بزرگ دارای سکان گرد می‌باشند (تصویر سمت راست) ولی در قایق‌های کوچک تنها از یک دستگیره متصل به موتور، برای جهت‌گیری استفاده می‌شود (تصویر سمت چپ).



شکل ۲۲- دو نمونه سکان قایق

■ **نحوه حرکت قایق در آب:** یک قایق توسط نیروی فشاری که از طرف آب به سکان آن وارد می‌شود، جهت حرکت خود را تغییر می‌دهد. این تغییر جهت توسط فرمان قایق صورت می‌پذیرد. به این صورت که با چپ و راست کردن سکان، جهت حرکت قایق نیز تغییر می‌کند.



جابه‌جایی آب یعنی مکش و پرتاب آب به سمت عقب، باعث حرکت قایق به سمت جلو می‌شود. معمولی‌ترین روش برای انجام این کار استفاده از گیربکس و پروانه است. در این روش چرخش پروانه باعث جابه‌جایی آب می‌شود. بزرگ‌ترین عیب در این روش احتمال برخورد پروانه با اجسام اطراف آن است. بیشتر موتور قایق‌های موجود در کشور از این روش استفاده می‌کنند.

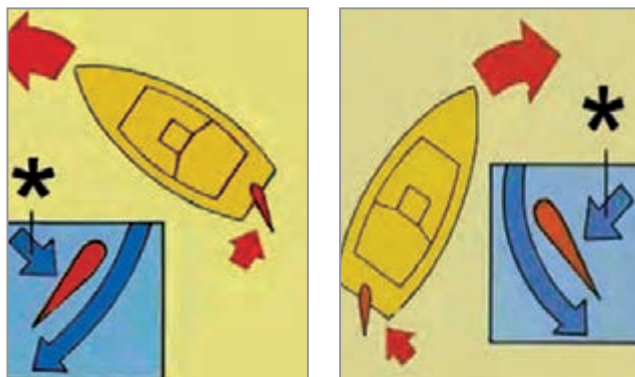
■ **نحوه دور زدن قایق:** چرخاندن تیغه سکان و افزایش فشار آب به دو طرف قایق، باعث چرخش و جهت‌گیری جلوی قایق به سمت دلخواه می‌شود.

شکل ۲۳- حرکت مستقیم قایق و جریان مساوی آب در طرفین

هنگامی که سکان در میانه محدوده حرکتی خود و موازی با جهت قایق باشد، آب به‌طور مساوی در طرفین آن جریان می‌یابد و نیرویی به آن وارد نمی‌کند (شکل ۲۳).

با چرخش سکان به سمت راست، آب به سمت چپ سکان نیرو وارد می‌کند و عقب قایق به سمت چپ و جلوی آن به سمت راست حرکت خواهد نمود.

با چرخش سکان به سمت چپ نیز به روش مشابه قایق به سمت چپ خواهد رفت (شکل ۲۴).

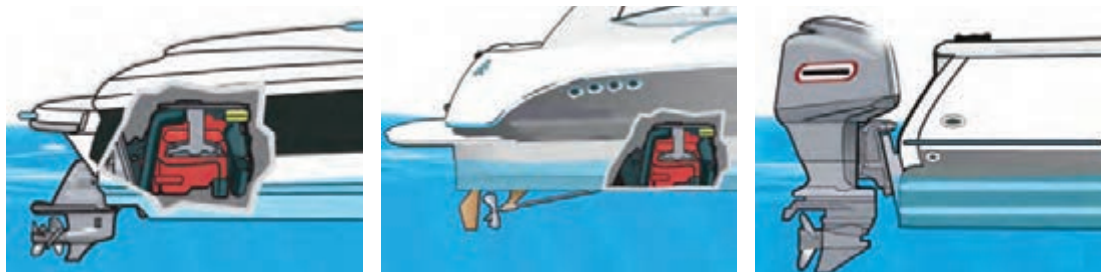


شکل ۲۴- نحوه چرخش سکان و حرکت قایق به طرفین

در اشکال بالا، نیروی وارد شده از طرف آب به سکان با علامت * نشان داده شده است.

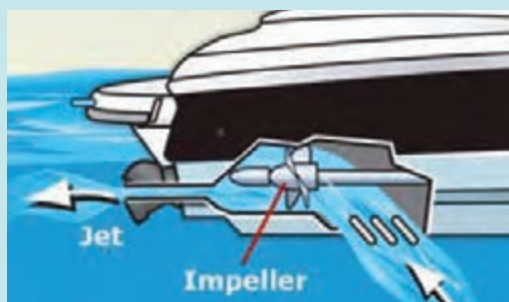
انواع موتورهای قابل نصب در قایق

موتور قایق برون نصب Outboard Engine این نمونه در قسمت عقب قایق و به صورت یک مجموعه کامل متشکل از موتور، سیستم انتقال قدرت و پروانه نصب می شود. موتور برون نصب قابل حمل بوده و برای انتقال به تعمیرگاه به راحتی از قایق جدا خواهد شد (تصویر سمت راست).	۱
موتور قایق درون نصب Inboard Engine در این نمونه، موتور در داخل اتاقک قایق قرار می گیرد و توسط یک شافت، پروانه را (که در قسمت عقب و بیرون قایق است) به گردش درمی آورد. هدایت این نوع قایق ها توسط فرمان پشت پروانه انجام می گیرد (تصویر وسط).	۲
استرن درایو stern drives این نمونه را می توان ترکیبی از دو نمونه بالا دانست، زیرا موتور استفاده شده متعلق به سیستم برون نصب بوده و انتقال قدرت آن مانند سیستم درون نصب است. در این نمونه، موتور چهارزمانه در داخل قایق مستقیماً به گیربکس بیرون قایق متصل شده و سیستم فرمان قایق با گردش گیربکس به راست یا چپ انجام می شود. موتور استفاده شده در این نمونه بسیار کم صدا و کم مصرف است (تصویر سمت چپ).	۳



شکل ۲۵- انواع موتور قایق

موتور قایق برون نصب نسبت به وزنی که دارد از قدرت بیشتری در مقایسه با موتور قایق درون نصب برخوردار است.



نیروی محرکه در سامانه واتر جت (Water Jet)، جریان آب است.

در این سامانه، سکان و پروانه حذف شده و آب از قسمت پایین و زیر شناور توسط پروانه داخلی (ایمپلر) مکیده می‌شود. سپس با فشار زیاد به بیرون رانده شده و باعث رانش شناور روبه جلو می‌شود.

این سامانه در شناورهای تندرو و جنگی، جت

اسکی‌ها و شناورهایی که در نقاط کم عمق تردد دارند استفاده می‌شود. و چون پروانه در حال چرخش قابل مشاهده نیست، خطر برخورد شناگران یا غواصان اطراف قایق با آن وجود ندارد.

نیروی دریایی سپاه پاسداران انقلاب اسلامی، حفاظت از مرزهای آبی ایران در خلیج فارس و تنگه هرمز را بر عهده دارد.

رشادت دریادلان نیروی دریایی سپاه و استراتژی استفاده از قایق‌های تندرو در عملیات مختلف جنگ از جمله والفجر ۸، فتح اسکله الامیه و درگیری با نیروی دریایی آمریکا در خلیج فارس توسط شهید نادر مهدوی، در تاریخ رزم و حماسه کشورمان برای همیشه ماندگار خواهد بود.



از قایق‌های صیادی یا تفریحی در اسکله‌های محل سکونت خود بازدید کرده و با نحوه لنگراندازی، پهلوگیری، مهار و جداسازی این قایق‌ها آشنا شوید. آموخته‌های این بازدید را به صورت پرده‌نگار یا فیلم در کلاس ارائه دهید.



چنانچه شخصی از قایق به درون آب بیفتد، روش نزدیک شدن و گرفتن او از آب چگونه است؟

۲- یدک کش Tug

این نوع شناورها به منظور عملیات خدماتی به ویژه در بنادر ساخته و مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند. یدک‌کش‌ها جهت عملیات بندرگاهی، پهلوگیری ساحلی، جابه‌جایی کشتی‌ها، کشیدن سکوها و فراساحلی و شناورهای فاقد نیروی رانش استفاده می‌شوند.



شکل ۲۶- یدک‌کش

کاربردهای یدک‌کش	
عملیات یدک‌کشی کشتی‌ها	کمک به پهلوگیری یا جداسدن کشتی‌ها از اسکله
جابه‌جایی بارچ (دوبه)	عملیات جرثقیل
مقابله با آلودگی	سایر امور محوله مانند حمل کارکنان و تجهیزات بندر
بویه‌گذاری	خاموش کردن آتش



برای خاموش کردن کشتی‌هایی که دچار آتش‌سوزی می‌شوند، از یدک‌کش‌های مجهز به تجهیزات اطفای حریق به نام «آتشخوار» استفاده می‌کنند. در تصویر شناور «آتشخوار کربلا» نشان داده شده است.



معنی و کاربرد هر کدام از شناورهای زیر را بنویسید.

نام انگلیسی	معنی	کاربرد
۱	Tug boat	
۲	Water barge	
۳	Bunker barge	
۴	Mooring boat	
۵	Pilot boat	
۶	Supply boat	

معمول ترین کارکرد یدک کش ها، کمک به عملیات پهلوگیری، جابه جایی و کشیدن کشتی ها و شناورهای فاقد نیروی رانش است. در مواردی که آب منطقه بسیار محدود است، یدک کش ها کنترل کامل حرکت کشتی را به عهده دارند. در این حالت، موتورهای اصلی کشتی برای سرعت بخشیدن به مانور کشتی و یا جابه جایی سریع کشتی مورد استفاده قرار می گیرند.

استفاده از یدک کش سرعت عمل و ایمنی مانور کشتی را افزایش می دهد. تعداد یدک کش های مورد نیاز در بندرهای مختلف و بسته به نوع عملیات متفاوت است. این تعداد توسط راهنما و فرمانده کشتی و با در نظر گرفتن عوامل مختلف مانند شرایط بندر و وضعیت آب و هوایی مشخص می شود.

به طور معمول برای کشتی های کوچک از دو یدک کش و برای کشتی های بزرگ از چهار یدک کش استفاده می شود. استفاده از چهار یدک کش این قابلیت را به کشتی می دهد که در هر جهتی کشیده شده یا فشار داده شود.



شکل ۲۷- استفاده از چهار یدک کش برای پهلو دهی یک سوپر تانکر

عملیات یدک‌کشی

به روند کشیده شدن و جابه‌جایی یک شناور، سکو، دکل یا سازه‌های دریایی توسط شناورهای یدک‌کش، عملیات یدک‌کشی گفته می‌شود. یدک‌کشی، عملیاتی مهم در هدایت و راهبری کشتی‌ها محسوب می‌شود.

انواع یدک‌کشی

■ **یدک‌کشی متداول (Towing):** در این روش یدک‌کش به وسیله یک طناب رابط، شناور را در امتداد خود به حرکت درمی‌آورد. بدنه دو شناور در طول مسیر تماسی باهم ندارند و در نتیجه برخوردی بین بدنه آنها به وجود نمی‌آید.



شکل ۲۸- عملیات یدک‌کشی

■ **یدک‌کشی پهلوبه‌پهلوی یا هل دادن (Shifting or Pushing):** در این روش، یدک‌کش به صورت پهلوبه‌پهلوی در کنار شناور دیگر قرار می‌گیرد و اغلب به وسیله طناب به هم بسته می‌شوند. با برقراری تماس بین بدنه یدک‌کش و شناور، یدک‌کش شروع به هل دادن و حمل شناور می‌نماید. در هل دادن پهلوبه‌پهلوی برای انتقال شناور به قدرت بیشتری نیاز است.



شکل ۲۹- عملیات یدک‌کشی پهلوبه‌پهلوی

یدک‌کشی پهلوبه‌پهلوی یا هل دادن در مواقعی که دریا متلاطم نباشد و نیز در مناطقی که فضای زیادی برای مانور وجود دارد، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

نکته



مزیت این روش در این است که یدک‌کش و شناور سطح کمتری را اشغال می‌کنند و مانورها سریع‌تر و راحت‌تر انجام می‌شود. همچنین برای استقرار شناور در یک نقطه مشخص و یا هدایت شناور در یک مسیر خاص، استفاده از روش هل دادن مناسب‌تر است. زمانی که از یدک‌کش جهت هل دادن استفاده می‌شود، بهترین نقطه قسمتی است که مرکز ثقل کشتی در آنجا قرار دارد. در این حالت کشتی با تمام بدنه خود از پهلوی و بدون انحراف سینه و پاشنه جابه‌جا می‌گردد.



شکل ۳۰- عملیات یدک کشی به روش پهلوبه پهلو یا هل دادن

۱ در هنگام یدک کشی سیم یا طناب اتصال باید آن قدر محکم باشد که در شرایط بهره برداری گسیخته نشود. همچنین محل اتصال به شناور هم باید محکم باشد که صدمه نبیند.



۲ در هنگام عملیات یدک کشی ارتباط بین شناورها و فرماندهان آنها با صدا زدن، بلندگو و بی سیم صورت می گیرد.

۳ توجه به عمق آب خور، توجه به جزر و مد و زمان آن در هنگام عملیات یدک کشی ضروری است.

۴ وقتی یک شناور بزرگ حمل می شود، باید یک شناور در جلو حرکت کند تا هم عمق را کنترل نماید، هم جهت یابی کند و هم کشتی های روبه رو را با خبر سازد.

۵ رعایت اصول قوانین بین المللی راه و استفاده از علائم و هشدارهای مناسب الزامی است.

معمولاً روی یدک کش ها قلاب یدک در وسط شناور نصب می شود. به نظر شما دلیل این کار چیست؟

گزارشی از فرایند اجرایی ورود و خروج کشتی ها در بندر و اسکله محل زندگی خود و استفاده از یدک کش ها تهیه کرده و در کلاس ارائه دهید.

نکات ایمنی



فکر کنید



تحقیق کنید



کار در منزل



با مراجعه به کتاب دریانوردی سال گذشته خود، مطابق قوانین بین‌المللی راه به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

- الف) شناور موتوری در حال یدک‌کشی، کدام چراغ‌ها و شکل‌ها را باید نمایش دهد؟
 ب) شناور یا جسم یدک‌شونده کدام چراغ‌ها و شکل‌ها را باید نمایش دهد؟
 پ) برای نشان دادن عملیات یدک‌کشی به شناورهای دیگر، از چه چراغی استفاده می‌شود؟

فعالیت کارگاهی



از یدک‌کش‌های اسکله محل زندگی خود بازدید کرده و با نحوه عملیات و کارکرد آنها آشنا شوید. در گفت‌وگو با فرمانده شناور، از نحوه گرفتن طناب یدک از کشتی یدک‌شونده و اتصال به شناور یدک‌کش، نحوه ارتباط دو شناور در حین عملیات و همچنین نکات ایمنی به‌هنگام اجرای عملیات یدک‌کشی گزارشی تهیه کرده و در کلاس ارائه نمایید.

نمایش فیلم



پس از مشاهده فیلم با نحوه عملیات یدک‌کشی و پهلوی شناورها آشنا خواهید شد.

۳- عملیات راهنمایی کشتی‌ها

راهنمایی کشتی‌ها، یکی از خدمات مهمی است که در بنادر ارائه‌شده و یکی از حساس‌ترین و خطرناک‌ترین مشاغل دریایی محسوب می‌گردد.

تمام شناورهای تجاری با هر ظرفیتی، در زمان ورود به بنادر باید ضمن اعلام به برج کنترل، درخواست راهنما نموده و با راهنمایی و تحت هدایت او به بندر وارد شوند. هر بندری برای افزایش ضریب اطمینان خود و سرعت بخشیدن در عملیات پهلوی دهی از راهنمایان محلی و تعدادی یدک‌کش بهره می‌گیرد.

راهنما (Pilot) فردی است که دارای گواهینامه شایستگی راهنمایی بوده و به‌عنوان مشاور فرمانده در عملیات هدایت کشتی در محدوده بندر انجام‌وظیفه می‌نماید.

وظایف راهنما

۱	هدایت، پهلودی و جداسازی کشتی‌ها
۲	ارائه گزارش‌های لازم در خصوص وضعیت کانال و اسکله به فرمانده کشتی
۳	اخذ اطلاعات مربوط به کشتی و وضعیت فنی و ایمنی آن قبل از اقدام به ورود
۴	انتخاب یدک‌کش‌های مناسب با وضعیت کشتی
۵	انجام هماهنگی‌های لازم با مرکز کنترل و ترافیک دریایی



■ گرفتن راهنمای بندر برای تمام کشتی‌هایی که قصد ورود به بندر و یا خروج از آن را دارند اجباری بوده و امور مربوط به راهنمایی کشتی‌ها به عهده سازمان بنادر و دریانوردی است.

■ حضور راهنما بر روی کشتی دلیلی بر رفع مسئولیت‌های فرمانده نخواهد بود. فرمانده و دیگر اعضای پل فرماندهی باید ضمن اجرای وظایف محوله در مورد ایمنی عملیات و ایمنی شخص راهنما، درخصوص تبادل اطلاعات و همکاری با راهنما نیز اقدامات لازم را اتخاذ نماید.

■ راهنما باید تا اتمام کامل عملیات روی پل فرماندهی باقی بماند و پس از اطمینان از مهار کشتی به‌طور ایمن در کنار پهلگاه و اسکله، آن محل را ترک کند.



چنانچه در زمان حضور راهنما در روی شناور، حادثه‌ای رخ دهد کدامیک مسئول خواهد بود؟ دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.

الف) راهنما (ب) فرمانده شناور (ج) سازمان بنادر و دریانوردی



هنگام تردد در کانال‌ها و مسیرهای دسترسی به بندر، رعایت قوانین محلی و بین‌المللی راه الزامی است.

۴- هدایت کشتی

توانایی کنترل مطلوب کشتی از مهم‌ترین ملزومات ناوبری بوده و به‌همین دلیل قابلیت مانور مناسب و قابل قبول برای کشتی، از الزامات سازمان بین‌المللی دریانوردی (IMO) است. فرمانده و افسران عرشه در هر کشتی وظیفه اصلی را در راهبری کشتی به عهده دارند. با توجه به حساسیت‌ها و پیچیدگی‌های خاص این عملیات، هرگونه خطای انسانی و عدم توجه به رعایت نکات ایمنی، موارد قانونی و اصول فنی توسط افسران عرشه و کارکنان کشتی ممکن است سبب ایجاد حوادث جبران‌ناپذیری شود.

اصطلاحات کاربردی در مانور کشتی

■ هرگاه کشتی با حداکثر سرعت به جلو در حال حرکت باشد و در این حالت موتور کشتی را خاموش کنند، به مسافتی که کشتی طی کند تا به‌طور کامل بایستد، Head Reach می‌گویند.

■ حداقل مسافتی که کشتی می‌پیماید تا از حداکثر سرعت به‌حالت ایستا برسد، Stopping Distance می‌گویند. در این حالت موتورهای کشتی از تمام‌به‌جلو به تمام‌به‌عقب گذاشته می‌شوند.

■ در زمان ساخت کشتی مانوری را انجام می‌دهند تا از شعاع چرخش کشتی مطلع شوند که به آن، Turning Circle می‌گویند.



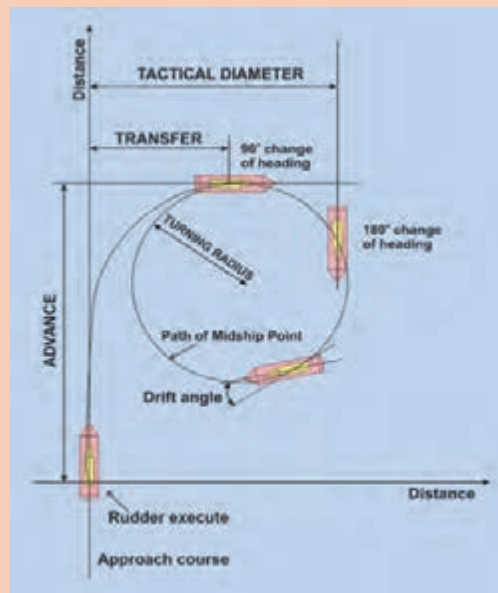
شکل ۳۱- مانور چرخش کشتی



از آنجایی که برای یک افسر نگهبان دانستن Turning Circle و Stopping Distance بسیار مهم است، این آزمایش‌ها انجام گرفته شده بعد از ساخت کشتی به صورت نمودار در پل فرمان‌دهی نصب می‌گردند تا مورد استفاده قرار گیرند.



در نمودارهای زیر نحوه چرخش کشتی و اصطلاحات مورد استفاده نشان داده شده است. ستون توضیحات را در جدول کامل کنید.



	Advance	۱
	Tactical Diameter	۲
	Final Diameter	۳
	Transfer	۴

پهلودهی (Berthing) و جداسازی کشتی (Un Berthing): یکی از مراحل سفرهای دریایی، پهلودهی و جداسازی کشتی در پایانه‌های بندری است که هر کشتی آن را بارها تجربه می‌کند. عملیات پهلودهی و جداسازی کاری بسیار تخصصی، پیچیده و زمان‌بر است. محدود بودن فضای آبی در بندر، ترافیک بالای کشتی‌ها، عمق کم آب، نبود فرصت اصلاح خطاها و کاهش قدرت مانور کشتی به دلیل سرعت کم آن، از دلایل پیچیدگی این عملیات است. تاکنون به دلیل عدم رعایت نکات ایمنی در حین انجام پهلودهی و جداسازی کشتی، حوادث زیادی اتفاق افتاده است.



شکل ۳۲- پهلوگیری دو کشتی اقیانوس پیمای «ایران اراک» و «ایران شهرکرد»

در بنادر، مسئولیت تعیین نوبت جهت پهلوگیری کشتی‌ها به اسکله و تخلیه یا بارگیری محموله آنها، برعهده «اداره امور دریایی» و «اداره امور بندری» است که براساس گزارش مشخصات ورود کشتی، نوع محموله و اسکله‌های قابل پذیرش در هر بندر، نسبت به تعیین نوبت اقدام می‌کنند.

روش متداول و معمول پهلودهی و رفتن به کنار اسکله توسط شناورها به دو صورت زیر می‌باشد:

■ پهلو دهی از سمت سینه شناور؛

■ و پهلو دهی از سمت پاشنه شناور.

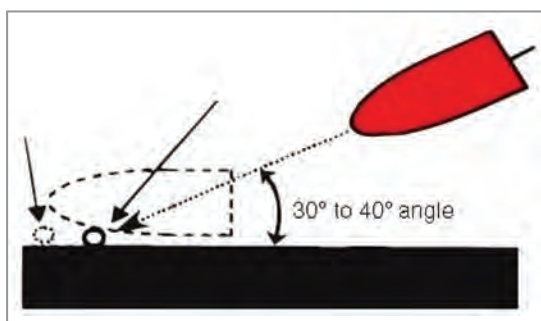
در ادامه برخی از روش‌های متداول پهلودهی و جداسازی کشتی‌ها از اسکله تشریح می‌شوند:

پهلودهی شناور به اسکله (در صورت وجود جریان آب از سمت سینه شناور)

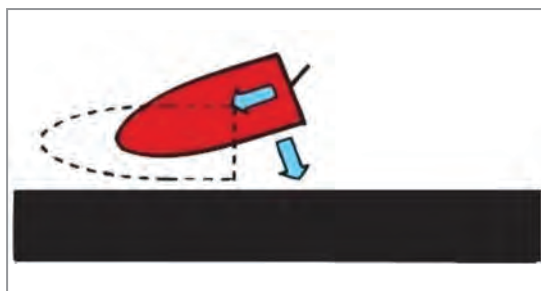
۱ در این روش پهلو دهی، جریان آب باید همیشه در سینه کشتی باشد. این عمل از حرکت سریع کشتی و صدمه به اسکله جلوگیری می‌کند. در این حالت کشتی آهسته به جلو گردش کرده و کاملاً قابل کنترل خواهد بود. ۲ بهتر است همانند شکل ۳۳، شناور با زاویه تقریباً ۳۰ الی ۴۰ درجه به اسکله نزدیک شود.

۳ پس از نزدیک شدن شناور به اسکله اگر سکان به‌راست قرار گیرد، تحت تأثیر جریان آب، سینه شناور به سمت راست و پاشنه آن به سمت چپ می‌رود و کشتی موازی اسکله قرار می‌گیرد.

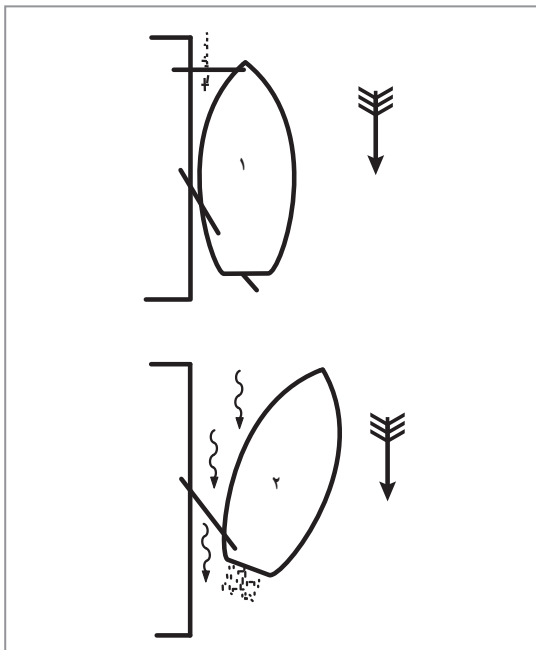
۴ طناب اسپرینگ پاشنه را به اسکله داده و شناور به وسیله آن مهار شود تا مانع تأثیر جریان آب گردد.



شکل ۳۳- زاویه نزدیک شدن شناور به اسکله



شکل ۳۴- نحوه پهلو گرفتن شناور به اسکله



جداسازی شناور از اسکله (در صورت وجود جریان آب از سمت سینه شناور)

۱ ابتدا طناب‌های کشتی را یک‌لا (Single up) کرده و یکی‌یکی برداشته می‌شود. (فقط طناب مهار سینه و اسپرینگ پاشنه نگه‌داشته می‌شود).
۲ با شل نمودن طناب مهار سینه، جریان آب، سینه کشتی را از اسکله جدا می‌کند. (در این حالت باید به پاشنه توجه داشت تا به اسکله برخورد نکند).
۳ در ادامه به‌منظور منحرف نمودن کشتی از اسکله، از سگان شناور کمک گرفته و سپس موتورهای به‌جلو گذاشته می‌شوند تا شناور به‌طور کامل از اسکله جدا گردد.

شکل ۳۵- نحوه جداسازی شناور از اسکله (جریان آب از سینه)

با توجه به توضیحات بالا، روش جداسازی شناور از اسکله در جریان آب از پاشنه چگونه است؟

بحث کلاسی



نکات ایمنی



- در شرایط جوی ناآرام بهتر است شناور به اسکله پهلو گرفته باشد مگر اینکه خطری شناور و اسکله را تهدید نماید.
- همه دریانوردان درگیر در عملیات باید در مورد خطرات موجود در هنگام عملیات اطلاع داشته باشند.
- اشخاص ماهر و دارای صلاحیت باید به‌عنوان متصدی انجام عملیات مهار کشتی به ساحل در نظر گرفته شوند و متصدی مربوطه باید مراقب باشد که قبل از شروع هرگونه عملیات، هیچ فردی در موقعیت خطرناک قرار نگرفته باشد.
- در هنگام عملیات باید تعداد کافی از دریانوردان برای اطمینان از هدایت ایمن عملیات در دسترس باشند.
- فرمانده کشتی باید ۲۴ ساعت قبل از ورود به لنگرگاه مجاز هر بندر، با ارسال پیام از طریق دستگاه‌های مخابراتی، و تماس با ایستگاه مخابرات ساحلی بندر، زمان تقریبی ورود Estimated Time of Arrival (ETA) خود را اعلام نماید.

در زمان توقف کشتی کنار اسکله چه اقداماتی باید توسط فرمانده و افسران مسئول صورت گیرد؟

بحث کلاسی





در بازدید از اسکله‌های محل زندگی خود از نزدیک نحوه پهلویی و جداسازی شناورها از اسکله را مشاهده نموده و گزارش آن را در کلاس ارائه نمایید.



در رابطه با نحوه پهلویی و مهار کشتی‌ها به اسکله، یک پرده‌نگار تهیه کرده و در کلاس ارائه دهید.

عملیات همپایی کشتی‌های تجاری و نفت کش توسط نیروی دریایی ارتش جمهوری اسلامی ایران
 «ماجرای ناوچه پیکان را در عملیات مروارید خیلی‌ها می‌دانند، اما ماجرای حفاظت از کشتی‌های تجاری را خیلی‌ها نمی‌دانند. آن زمانی که اقتصاد ما بسته به صادرات نفت بود، دشمن درصدد بود تا صادرات نفت ما را قطع کند. آنگاه بود که نیروی دریایی جوهره خود را نشان داد.»
 (فرمانده معظم کل قوا، حضرت آیت‌الله خامنه‌ای - آذرماه ۱۳۸۷)



پس از عملیات ظفرمند مروارید در هفتم آذرماه ۱۳۵۹ که موجب انهدام دوسوم از نیروی دریایی عراق و کسب برتری و سیادت دریایی جمهوری اسلامی ایران تا پایان جنگ تحمیلی شد، دشمن با بهره‌گیری از ترفندهای

مختلف از جمله پرتاب موشک‌های ساحل به دریا و به کارگیری هواپیماها و بالگردهای اهدایی از کشورهای غربی، باهدف قرار دادن کشتی‌های نفت‌کش و تجاری ایران سعی در قطع خطوط مواصلاتی دریایی و اختلال در امر صادرات نفت و واردات کالاهای موردنیاز کشور ما را داشت.

نیروی دریایی ارتش جمهوری اسلامی ایران جهت به حداقل رساندن آسیب‌پذیری کشتی‌های تجاری و نفت‌کش، عملیات همپایی (اسکورت) را در منطقه‌ای به وسعت ۶۱ هزار کیلومترمربع، از شمال اقیانوس هند تا بنادر مقصد واقع در شمال خلیج فارس (مانند بندر امام خمینی (ره) و بندر ماهشهر) را با قدرت تمام و با موفقیت کامل و با کمترین تلفات و خسارات ممکن، از زمان آغاز جنگ تا خاتمه آن انجام داد. در عملیات همپایی بیش از ۱۰ هزار کشتی در قالب ۲۵۰ عملیات، فقط ۲۵۹ فروند بر اثر حملات دشمن مورد اصابت قرار گرفت که تعداد ۲۰ فروند دچار صدمات جدی شده و بقیه با بار سالم به بنادر مقصد هدایت شدند. این آمار در مقایسه با حجم تلاش‌ها و همکاری‌های اطلاعاتی و تجهیزاتی متحدان غربی و به نسبت نزدیکی فاصله دشمن با معابر وصولی اصلی، ناکامی بزرگی برای رژیم بعثی محسوب شده و سندی ماندگار از عملکرد درخشان نیروی دریایی ارتش جمهوری اسلامی ایران در دوران دفاع مقدس و پاسداری از منافع ملی کشور عزیزمان است.

تا همیشه قدردان مجاهدت و دلاورمردی شهیدان، جانبازان و دریادلان سرافراز میهن خواهیم بود.

ارزشیابی مرحله‌ای

عنوان پودمان (فصل)	تکالیف عملکردی (شایستگی‌ها)	استاندارد عملکرد (کیفیت)	نتایج	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)	نمره
راهبری کشتی	هدایت شناور	بررسی ابزارها و تجهیزات مناسب جهت عملیات هدایت شناور	بالاتر از حد انتظار	۱- نحوه راهبری قایق را بداند و اقدامات مربوطه جهت آن را تحلیل نماید. ۲- انواع یدک‌کش و کارکرد آنها را بداند و روش‌های یدک‌کشی در دریا را تحلیل نماید. ۳- نحوه پهلودهی و جداسازی شناورها را بداند و آنها را بررسی نماید. *هنرجو توانایی انجام همه شاخص‌ها را داشته باشد.	۳
			در حد انتظار	۱- نحوه راهبری قایق را بداند و اقدامات مربوطه جهت آن را تحلیل نماید. ۲- انواع یدک‌کش و کارکرد آنها را بداند و روش‌های یدک‌کشی در دریا را تحلیل نماید. ۳- نحوه پهلودهی و جداسازی شناورها را بداند و آنها را بررسی نماید. *هنرجو توانایی انجام دو مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.	۲
			پایین تر از انتظار	۱- نحوه راهبری قایق را بداند و اقدامات مربوطه جهت آن را تحلیل نماید. ۲- انواع یدک‌کش و کارکرد آنها را بداند و روش‌های یدک‌کشی در دریا را تحلیل نماید. ۳- نحوه پهلودهی و جداسازی شناورها را بداند و آنها را بررسی نماید. *هنرجو توانایی انجام یک مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.	۱
نمره مستمر از ۵					
نمره شایستگی پودمان از ۳					
نمره پودمان از ۲۰					

ارزشیابی شایستگی راهبری کشتی

شرح کار:

شناخت عوامل و ابزارهای مؤثر در هدایت و راهبری شناورها:

■ باد، جریان آب، موج،

■ پروانه، سکان، لنگر،

بررسی نحوه لنگراندازی و لنگربرداری در کشتی‌ها:

■ مهار با یک یا دو لنگر، مهار شناور به بویه مهار،

تحلیل نحوه هدایت شناورها:

■ راهبری قایق،

■ یدک‌کش و نحوه عملیات یدک‌کشی در دریا،

■ عملیات پهلوی دهی و جداسازی شناورها.

استاندارد عملکرد:

بررسی و تجزیه و تحلیل کردن نحوه انجام عملیات‌های راهبری در شناورها،

شاخص‌ها:

■ شناخت لازم از شیوه‌های پهلوی دهی و جداسازی شناورها، عملیات یدک‌کشی، لنگراندازی و لنگربرداری.

شرایط انجام کار، ابزار و تجهیزات:

شرایط: کارگاه دریانوردی مجهز به ابزارها و تجهیزات مؤثر جهت هدایت و عملیات مانور کشتی

ابزار و تجهیزات: انواع نمونه‌نگ، فیلم و تابلوهای آموزشی مرتبط با عملیات راهبری کشتی به همراه بازدید نوبه‌ای

و منظم از شناورها و امکانات اسکله

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	ابزار و عوامل مؤثر در هدایت شناور	۱	
۲	لنگراندازی و لنگربرداری	۱	
۳	هدایت شناور	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشتی، توجهات زیست محیطی و نگرش:			
۱- رعایت نکات ایمنی دستگاه‌ها،			
۲- دقت و تمرکز در اجرای کار،			
۳- شایستگی تفکر و یادگیری مادام‌العمر،			
۴- اخلاق حرفه‌ای.			
میانگین نمرات			*

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



پودمان ۲

کاربری دستگاه‌های سنجش



واحد یادگیری ۲

کاربری دستگاه‌های سنجش

آیا تاکنون پی برده‌اید

- دستگاه‌های سنجش چه وسایلی هستند و هر کدام چه کاربردی در کشتی دارند؟
- انواع دستگاه‌های سنجش سمت و جهت درروی کشتی کدام‌اند؟
- نحوه تعیین موقعیت با کمک ماهواره‌ها چگونه است و سامانه‌های موقعیت‌یاب جهانی چه کاربردی دارند؟
- برای سنجش و تعیین عمق آب درروی شناور از چه وسایلی استفاده می‌شود؟
- سونار چیست و چه کاربردی در کشتی دارد؟
- انواع دستگاه‌های سنجش سرعت و فاصله در روی کشتی کدام‌اند و نحوه عملکرد آنها چگونه است؟

استاندارد عملکرد

دستگاه‌های سنجش درروی کشتی، شامل تجهیزات و وسایلی هستند که برای تعیین موقعیت و هدایت امن و بی‌خطر از یک نقطه به نقطه دیگر به کاررفته و باعث سهولت در دریانوردی می‌شوند. در این واحد یادگیری هنجاریان ضمن شناخت و آشنایی با عملکرد دستگاه‌های سنجش در روی کشتی، آموزش‌های لازم برای کار با انواع تجهیزات و دستگاه‌های سنجش جهت، موقعیت، عمق و سرعت را فراگرفته و برای ناوبری و کار برروی پل فرماندهی کشتی آماده خواهند شد. در این راستا رعایت نکات ایمنی و توجه به شایستگی‌های غیرفنی مانند رعایت نظم، ترتیب، نظافت کاری، کارگروهی، مسئولیت‌پذیری، محیط‌زیست و اخلاق حرفه‌ای از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده و در تمام مراحل باید رعایت شود.



وسایل و دستگاه‌های سنجش سمت و جهت

مقدمه: دستگاه‌های سنجش در کشتی به ابزار و دستگاه‌های مختلفی گفته می‌شود که با تعیین موقعیت، سمت و جهت حرکت، عمق و سرعت به امر دریانوردی کمک نموده و باعث سهولت انجام آن می‌شود. به این وسایل که برای هدایت و ناوبری امن و مطمئن یک کشتی یا هر شناور دیگر در دریا مورد استفاده قرار می‌گیرند در اصطلاح «دستگاه‌های کمک ناوبری» نیز گفته می‌شود. کاربردی‌ترین دستگاه‌های سنجش، در کشتی به شرح زیر هستند:

۱	وسایل و دستگاه‌های جهت‌یابی، مانند انواع مختلف قطب‌نماها،
۲	وسایل و دستگاه‌های موقعیت‌یابی، مانند: دستگاه‌های تعیین موقعیت ماهواره‌ای،
۳	وسایل تعیین عمق، مانند دستگاه‌های عمق‌یاب و ماهی‌یاب،
۴	وسایل تعیین سرعت و فاصله، مانند انواع مختلف سرعت‌سنج‌ها .

ضرورت استفاده از این دستگاه‌ها چیست؟ هرکدام چه نقش و اهمیتی در تأمین ایمنی دریانوردی دارد؟

بحث کلاسی



هیچ‌گاه نباید از یک دستگاه کمک ناوبری به‌تنهایی جهت ناوبری یا تثبیت موقعیت استفاده نمود. زیرا تمامی تجهیزات ناوبری الکترونیکی همواره در معرض خرابی قرار دارند و باید در هنگام دریانوردی از این وسایل فقط به‌عنوان یک دستگاه کمکی استفاده شود.

نکات ایمنی



قطب‌نما

برای کسانی که در دریا مشغول به کار هستند بسیار اتفاق افتاده است که در وضعیتی قرار گیرند که سمت و جهت خود را گم کرده و ندانند که به چه سمتی باید بروند. این وضعیت می‌تواند بسیار تلخ و یا گاهی مرگ‌آور باشد. در چنین وضعیتی یکی از اصلی‌ترین و مهم‌ترین وسایل کمک ناوبری، قطب‌نما می‌باشد. قطب‌نما وسیله‌ای است که علاوه بر مشخص نمودن جهت شمال کره زمین، جهت و سمت حرکت شناور را نیز نشان داده و برای هدایت شناور در مسیر از پیش تعیین‌شده استفاده می‌شود.

در گفت‌وگو با دریانوردان بومی منطقه:

تحقیق کنید



- تجربیات گذشته آنان را در دریانوردی و استفاده از قطب‌نما جویا شوید.
- امروزه علاوه بر قطب‌نما، از چه دستگاه‌های دیگری برای جهت‌یابی استفاده می‌کنند؟
- گزارش و نتیجه این گفت‌وگو را در کلاس ارائه دهید.

قطب‌نما به دو نوع مغناطیسی و الکتریکی (جایرو) تقسیم می‌شود.

الف) قطب‌نمای مغناطیسی (Magnetic Compass): قطب‌نمای مغناطیسی یکی از قدیمی‌ترین وسایل ناوبری است که باوجود پیشرفت دستگاه‌های کمک ناوبری هنوز هم در مجهزترین و مدرن‌ترین کشتی‌ها یافت می‌شود.

در بیشتر کشتی‌ها از دو یا چند قطب‌نمای مغناطیسی استفاده می‌شود. یکی بانام «قطب‌نمای سمت‌گیری» که نزدیک پل فرماندهی نصب می‌شود و دیگری بانام «قطب‌نمای سکانی» که در جلوی سکانی قرار می‌گیرد. اصول کار قطب‌نمای مغناطیسی در درجهٔ اول به میدان مغناطیسی زمین و در درجهٔ دوم به مواد مغناطیسی طبیعی یا موادی که به‌صورت مصنوعی مغناطیس شده‌اند، بستگی دارد.



شکل ۱- چند نمونه قطب‌نمای مغناطیسی

تقریباً شش قرن پیش از میلاد مسیح ع، یونانیان می‌دانستند که یک نوع سنگ آهنربای طبیعی که امروزه آن را «مگنتیک» می‌نامند، تکه‌های کوچک آهن را به خود جذب می‌کند. بعدها در قرون وسطی دریانوردان با قرار دادن قطعه‌ای از سنگ آهنربای طبیعی روی تختهٔ کوچکی که این تخته در یک ظرف آب شناور بود، قطب‌نماهای ساده‌ای ساختند.

اولین قطب‌نما توسط چینی‌ها اختراع شد. این قطب‌نما دارای یک عقربه قاشقی بود که روی صفحه‌ای چهارگوش قرار می‌گرفت و دسته آن جهت جنوب را نشان می‌داد. این نوع قطب‌نما بیشتر در کشتی‌ها برای جهت‌یابی استفاده می‌شد.

پس از گذشت سال‌ها، قطب‌نماها تغییر پیدا کردند و از نمونه‌های اولیه پیشرفته‌تر و دقیق‌تر شدند. عقربه‌های فلزی جای قاشق را گرفتند و صفحات زیرین به شکل دایره درآمدند که می‌توان چهار جهت جغرافیایی را در آنها تشخیص داد.



بیشتر بدانید



نخستین سند مربوط به قطب‌نمای مغناطیسی در کتاب «جامع‌الحکایات» محمد عوفی نویسنده ایرانی یافت شده است و نخستین توصیف کامل کاربرد قطب‌نما برای مقاصد ناوبری در جهان اسلام را «بایلاک قبقاچی» در کتاب خود «کنزالتجار فی معرفه الاحجار» آورده است. او در این کتاب که در سال ۱۲۸۲ م. / ۱۸۶۱ ه. ق در مصر نوشته شده، کاربرد قطب‌نمای شناور را در جریان سفری دریایی از طرابلس (در سوریه) به اسکندریه (در مصر) شرح داده است.

درباره پدیده مغناطیس، میدان مغناطیسی زمین و خاصیت مغناطیسی فلزات، تحقیق کنید و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.

تحقیق کنید



با جست‌وجو در اینترنت یا سایر منابع معتبر، مشخصات و مختصات قطب شمال و جنوب مغناطیسی زمین را پیدا کنید؟ و تفاوت آنها را با قطب شمال و جنوب حقیقی زمین مقایسه کنید.

کار در منزل



جهات اصلی و فرعی نشان داده‌شده بر روی صفحه قطب‌نما و حروف اختصاری مربوط به آنها را بنویسید.

فعالیت کلاسی



صحیح یا غلط بودن جملات زیر را مشخص کنید.

فعالیت کلاسی



۱	هر فلز مغناطیسی دارای دو سر است که «قطب» نام دارد (یکی قطب شمال و دیگری قطب جنوب).
۲	نیروی جذب آهنربا در وسط آن متمرکز است و در دو قطب آهنربا، نیروی جذب مساوی می‌شود.
۳	زمانی که قطب‌های غیرهم‌نام دو آهنربا مقابل هم قرار بگیرند، دو آهنربا یکدیگر را جذب می‌کنند.
۴	عقربه قطب‌نما بسیار حساس است لذا در صورت قرار گرفتن در نزدیکی اشیای آهنی یا فولادی دچار خطا می‌گردد.
۵	زمانی که قطب‌های هم‌نام آهنربا مقابل هم قرار بگیرند، دو آهنربا یکدیگر را دفع می‌کنند.
۶	قطب‌نمای مغناطیسی تحت تأثیر میدان مغناطیسی زمین است و جهت شمال حقیقی را نشان می‌دهد.



با توجه به نتایج تحقیق بالا و آموخته‌های خود، جای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

۱	هر فلزی که خاصیت جذب کردن فلز دیگری را داشته باشد «.....» یا به اصطلاح «.....» گفته می‌شود.
۲	محدوده پیرامون یک فلز مغناطیسی را که در آنجا اثر مغناطیسی وجود دارد، «.....» می‌گویند.
۳	برخی از آلیاژهای فلزی اگر تحت اثر میدان مغناطیسی شدید قرار گیرند، خاصیت..... پیدا می‌کنند.
۴	خاصیت مغناطیسی به دودسته..... و تقسیم می‌شود.



در کارگاه دریانوردی با قسمت‌های مختلف قطب‌نمای مغناطیسی موجود بر روی یک واحد شناور آشنا شوید، سپس توضیحات و کاربرد هر قسمت را با راهنمایی هنرآموز خود، در جدول زیر بنویسید.

۱	مغناطیس
۲	صفحه مدرج قطب‌نما
۳	کاسه محافظ
۴	مایع مخصوص قطب‌نما
۵	قسمت شناور
۶	فضای زیرین
۷	شاخص نشان‌دهنده راه قطب‌نمایی
۸	وسیله تراز نگه‌داشتن قطب‌نما
۹	پایه قطب‌نما



شکل ۲- پایه و گوی‌های تنظیم‌کننده قطب‌نما

افسر هدایت‌کننده کشتی باید با آگاهی کامل، نحوه محاسبه خطای قطب‌نما (اختلاف مغناطیسی و انحراف قطب‌نمایی) را جهت تبدیل سمت‌ها به یکدیگر بداند.



چند مورد از معایب و محدودیت‌های قطب‌نمای مغناطیسی را بیان کنید.



با توجه به آموخته‌های خود در کتاب دریانوردی سال گذشته به سؤالات زیر پاسخ دهید.
الف) علت پیدایش خطای قطب‌نمای مغناطیسی (Magnetic Compass Error) چیست و چگونه محاسبه می‌شود؟

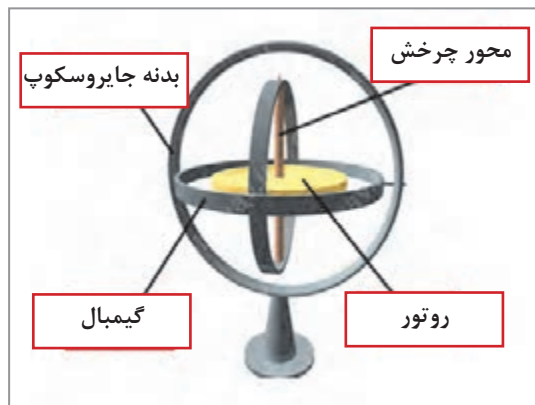
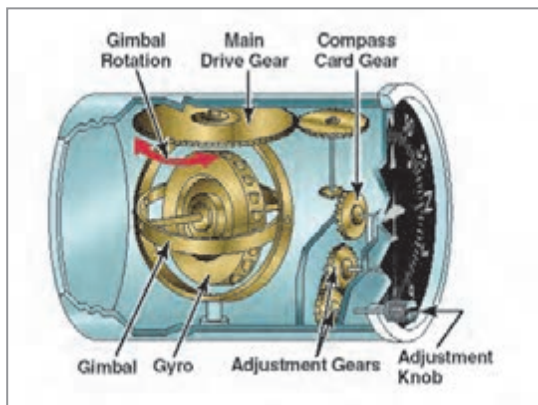
ب) اختلاف مغناطیسی و انحراف قطب‌نمایی را تعریف کرده و هرکدام چگونه محاسبه می‌شوند؟
ت) در یک شناور $VAR = 2/5^{\circ}E$ و $DEV = 3^{\circ}W$ می‌باشد، مقدار خطای قطب‌نمایی را محاسبه نمایید.

ب) **قطب‌نمای الکتریکی (Gyro Compass):** به دلیل وجود برخی محدودیت‌ها در قطب‌نمای مغناطیسی، قطب‌نمای الکتریکی (جایرو) ساخته شد. برخلاف قطب‌نمای مغناطیسی، عوامل خارجی تأثیری بر عملکرد قطب‌نمای الکتریکی نداشته و از دقت عمل بسیار بالایی برخوردار است. این نوع قطب‌نما، شمال حقیقی (جغرافیایی) زمین را نشان می‌دهد و با استفاده از آن می‌توان کشتی را در مسیر حقیقی هدایت کرد.



شکل ۳- قطب‌نمای الکتریکی (جایرو) و متعلقات آن

ژیروسکوپ (Gyro Scope): قطب‌نمای الکتریکی از سامانه‌ای بسیار حساس و دقیق به نام «ژیروسکوپ» بهره می‌برد که همیشه همسو با قطب شمال حقیقی قرار می‌گیرد. واژه یونانی «ژیروسکوپ» از دو بخش Gyro (به معنی دَوَران) و Scope (به معنای نشان دادن) تشکیل می‌شود و معنای عام آن، «دوران‌نما» است. در صفحه بعد قسمت‌های ژیروسکوپ را مشاهده می‌کنید.



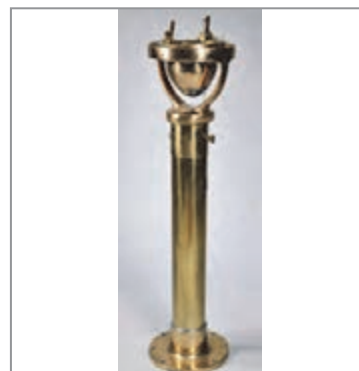
شکل ۴- ژيروسکوپ و قسمت های آن

فعالیت کلاسی



با توجه به تصویر بالا، در جای خالی کلمه مناسب را بنویسید.
 الف) صفحه مدور فلزی است که با سرعت فوق العاده بالا، حول محوری که از مرکز ثقل آن می گذرد، می چرخد.
 ب) صفحه ژيروسکوپ را در اصطلاح، می گویند.
 پ) ژيروسکوپ را در حالت پایداری ماندگار نگه می دارد.

تکرارکننده های جایرو (Gyro Repeaters): برای دسترسی کافی به نشان دهنده جایرو، خروجی آن به تکرارکننده هایی در قسمت های مختلف شناور (پل فرماندهی، بال های طرفین و محل کنترل اضطراری سکان ها) متصل می شود. (شکل ۵)
 تکرارکننده ها از یک صفحه قطب نما که درون یک کاسه قرار می گیرد، تشکیل شده است. صفحه نمایش تکرارکننده ها می تواند به صورت عقربه ای (آنالوگ) یا دیجیتال باشد.
 امکان انتقال اطلاعات به تکرارکننده، یکی از مزایای بسیار مهم جایرو است. درواقع می توان گفت که باوجود تکرارکننده ها، یک شناور چندین قطب نمای جایرو دارد که همگی اطلاعات واحدی را در اختیار کاربر قرار می دهند.



شکل ۵- تکرارکننده های جایرو

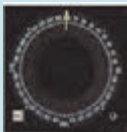


در جدول زیر برخی از مزایای قطب‌نمای الکتریکی نسبت به قطب‌نمای مغناطیسی آورده شده است. بارانمایی هنرآموز و معلومات خود جای خالی را پر کنید.

۱	قطب‌نمای الکتریکی نسبت به جهت را نشان می‌دهد درحالی‌که قطب‌نمای مغناطیسی نسبت به جهت را اندازه‌گیری می‌نماید.
۲	 در نزدیک قطب مغناطیسی خاصیت خود را از دست می‌دهد و هیچ‌گونه استفاده‌ای از آن نمی‌توان کرد، ولی نزدیک شدن به قطب مغناطیسی در کار تأثیری ندارد.
۳	 تحت تأثیر مواد مغناطیسی قرار نمی‌گیرد و بنابراین می‌توان آن را به‌خوبی نگهداری و محافظت نمود. ولی نسبت به مواد مغناطیسی بسیار حساس و انحراف‌پذیر است و از آن باید در که نسبتاً حفاظت کمتری دارد، نگهداری نمود.
۴	اطلاعات حاصل از قطب‌نمای الکتریکی را می‌توان به‌طور الکتریکی توسط به محل‌های دیگر منتقل نمود. پیاده نمودن سیستم فوق درروی قطب‌نمای مغناطیسی به سهولت امکان‌پذیر است.
۵	 یک دستگاه پیچیده الکتریکی و مکانیکی است و همیشه در معرض اشکالات مکانیکی قرار دارد. ولی از نظر مکانیکی دستگاهی بسیار ساده است و اشکالات مکانیکی که ممکن است برای آن رخ دهد، خیلی کم است.
۶	 وابسته به یک منبع الکتریکی است و در موارد مختلف اضطراری، مثل خراب شدن ژنراتور شناور و از دست دادن نیروی الکتریکی، این قطب‌نما از کار می‌افتد. ولی از دست دادن نیروی برق شناور، هیچ‌گونه تأثیری در کار نمی‌گذارد.
۷	برای نگهداری، تعمیر و سرویس نیاز به افراد متخصص و ماهر است. ولی برای کارکردن و نگهداری احتیاج به مهارت بسیار کمتری است.

در کارگاه دریانوردی ویا بازدید از شناورها با نحوه کار و قسمت‌های مختلف جاپرو آشنا شوید و سپس جدول را کامل کنید.



				تصویر
				نام
				کاربرد

نکات ایمنی در نگهداری دستگاه جایرو:

- دستگاه باید از منبع تولید حرارت دور نگه داشته شود.
 - از ریختن مایعات بر روی سیستم خودداری شود.
 - محل نصب دستگاه به گونه‌ای باشد که هوا در اطراف آن جریان داشته باشد.
 - با توجه به محیط مرطوب دریا و لرزش‌های شناور، باید تمام کابل‌ها و اتصالات در بازه‌های زمانی بررسی شود.
- سمت یاب (Azimuth Circle):** سمت یاب‌ها بر روی قطب‌نمای مغناطیسی یا تکرارکننده جایرو نصب شده و برای اندازه‌گیری سمت اجسام مختلف در سطح دریا یا ساحل مورد استفاده قرار می‌گیرند.



شکل ۶- چند نمونه سمت یاب

ضمن مشاهده فیلم آموزشی، با نحوه کار و استفاده از قطب‌نما در شناورها آشنا خواهید شد.

نمایش فیلم



در کارگاه علوم دریایی با نحوه کار با سمت یاب آشنا شوید و به طور عملی سمت یابی را انجام دهید.

فعالیت کارگاهی



با خواندن توضیحات زیر می‌توانید یک قطب‌نمای آهنربایی ساده و کاربردی بسازید و در کلاس ارائه دهید. با این قطب‌نما می‌توانید خیلی راحت جهت‌های مغناطیسی را پیدا کرده و میدان‌های مغناطیسی اطرافتان را آزمایش کنید.

کار در منزل



وسایل مورد نیاز:

۱- پیچ‌ها را رنگ کنید. با لاک ناخن (هر نوع رنگ دیگر)، یکی از پیچ‌ها را قرمز و دیگری را سفید کنید؛ و بگذارید تا خشک شوند. (رنگ کردن پیچ‌ها برای این است که بتوان قطب شمال و قطب جنوب را از روی رنگ‌ها تشخیص داد).

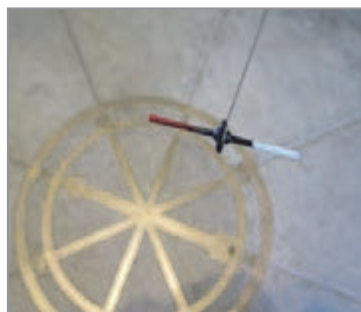
۲- نخ را دور حلقه لاستیکی بپیچید. سر نخ را دور حلقه نازک بپیچید و با یک گره آن را سفت کنید. دنباله گره را هم ببرید.

۳- آهنربا را داخل حلقه قرار بدهید. نخ را در دستتان بگیرید تا دور حلقه و آهنربا نپیچد. آهنربا را داخل حلقه جا بدهید. با دستتان آهنربا را تکان بدهید تا کاملاً صاف شده و با حلقه تراز بشود.

۴- پیچ‌ها را وصل کنید. نخ را ثابت در دستتان نگه‌دارید تا آهنربا آویزان بماند. صبر کنید تا آهنربا ثابت شده و با یکی از اشیای فلزی اطرافش تراز شود. اگر یک آهنربا یا وسایل فلزی نزدیک آهنربا باشد، آهنربا به جای شمال و جنوب به سمت آنها متمایل می‌شود.

آهنربا را برداشته و جایی بروید که اطرافتان اجسام فلزی نباشد. نخ را در دستتان بگیرید و صبر کنید تا ثابت بشود. حالا پیچ قرمز را به طرف شمال آهنربا و پیچ سفید را به طرف دیگر بچسبانید. (فرض را بر این بگذارید که پیچ قرمز همیشه شمال را نشان می‌دهد).

۵- قطب‌نمای آهنربایی شما آماده است. آهنربا را روی میدان‌های مغناطیسی آزمایش کنید.



این آهنربا بسیار قوی است و نباید آن را نزدیک کارت‌های بانکی یا هر وسیله‌ای که نوارهای آهنربایی دارد، قرار بدهید.

نکته



هنگام استفاده از قطب‌نمای آهنربایی این نکته را در نظر داشته باشید که شمال مغناطیسی با شمال جغرافیایی یکی نیست. بسته به شهری که در آن زندگی می‌کنید، ممکن است شمال مغناطیسی کمی به سمت شرق یا غرب متمایل باشد.

با جست‌وجو در اینترنت می‌توانید روش‌های دیگر ساخت قطب‌نما را پیدا کرده و در کلاس ارائه دهید.

تدبر در آیات قرآن: آیات زیر را با دقت بخوانید.

﴿أَلَمْ تَرَ أَنَّ الْفُلْكَ تَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِنِعْمَتِ اللَّهِ لِيُرِيَكُمْ مِنْ آيَاتِهِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِكُلِّ صَبَّارٍ شَكُورٍ﴾

آیا ندیدی کشتی‌ها به برکت نعمت خدا در دریا حرکت می‌کنند تا برخی از نشانه‌های (قدرت) خود را به شما نشان دهد؟! قطعاً در این (قدرت‌نمایی) نشانه‌هایی برای هر شکیبای شکرگزار است. «سوره لقمان، آیه ۳۱»

﴿رَبُّكُمُ الَّذِي يُزْجِي لَكُمْ الْفُلْكَ فِي الْبَحْرِ لِتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ إِنَّهُ كَانَ بِكُمْ رَحِيمًا﴾

پروردگارتان کسی است که کشتی را در دریا برای شما به حرکت درمی‌آورد تا از فضل و موهبت او بهره‌مند شوید، به یقین او نسبت به شما مهربان است. «سوره اسراء، آیه ۶۶»

■ درباره ترجمه، معنا و مفاهیمی که از آنها دریافت می‌شود و چگونگی ارتباط مفهومی آنها با موضوع درس بیندیشید.

■ آیات مشابه آن را در قرآن کریم جست‌وجو کنید و با هم کلاسی‌هایتان درباره یافته‌های خود گفت‌وگو نمایید.

ارزشیابی مرحله‌ای

عنوان پودمان (فصل)	تکالیف عملکردی (شایستگی‌ها)	استاندارد عملکرد (کیفیت)	نتایج	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)	نمره
کاربری دستگاه‌های سنجش	وسایل و دستگاه‌های سنجش سمت وجهت	بررسی انواع وسایل و دستگاه‌های سنجش سمت وجهت در کشتی	بالتر از حد انتظار	۱- ضرورت استفاده از دستگاه‌های سنجش جهت را تحلیل کرده و انواع آنها را بشناسد. ۲- توانایی استفاده و به کارگیری قطب‌نمای مغناطیسی را داشته باشد و خصوصیات آن را بداند. ۳- توانایی استفاده و به کارگیری قطب‌نمای الکتریکی را داشته باشد و خصوصیات آن را بداند. * هنرجو توانایی انجام همه شاخص‌ها را داشته باشد.	۳
			در حد انتظار	۱- ضرورت استفاده از دستگاه‌های سنجش جهت را تحلیل کرده و انواع آنها را بشناسد. ۲- توانایی استفاده و به کارگیری قطب‌نمای مغناطیسی را داشته باشد و خصوصیات آن را بداند. ۳- توانایی استفاده و به کارگیری قطب‌نمای الکتریکی را داشته باشد و خصوصیات آن را بداند. * هنرجو توانایی انجام دو مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.	۲
			پایین‌تر از انتظار	۱- ضرورت استفاده از دستگاه‌های سنجش جهت را تحلیل کرده و انواع آنها را بشناسد. ۲- توانایی استفاده و به کارگیری قطب‌نمای مغناطیسی را داشته باشد و خصوصیات آن را بداند. ۳- توانایی استفاده و به کارگیری قطب‌نمای الکتریکی را داشته باشد و خصوصیات آن را بداند. * هنرجو توانایی انجام یک مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.	۱
نمره مستمر از ۵					
نمره شایستگی پودمان از ۳					
نمره پودمان از ۲۰					

دستگاه‌های سنجش موقعیت

ماهواره‌ها ابزار بسیار مفیدی برای تعیین موقعیت در خشکی، دریا و هوا هستند. سامانه‌های تعیین موقعیت ماهواره‌ای می‌توانند موقعیت (طول، عرض و ارتفاع جغرافیایی) کاربر را با خطای چند متری مشخص کنند. در دریانوردی نیز می‌توان برای جهت‌یابی و تعیین موقعیت (بجای استفاده از ستارگان و یا قطب‌نماهای مغناطیسی) از سامانه‌های تعیین موقعیت ماهواره‌ای استفاده نمود. در این واحد یادگیری با این سامانه‌ها آشنا خواهید شد.

سامانه موقعیت‌یاب جهانی (Global Positioning System)

سامانه موقعیت‌یاب جهانی یا G.P.S، یک سامانه راهبری و مسیریابی ماهواره‌ای است که امکان تعیین موقعیت در هر زمان و مکان بر روی زمین را فراهم می‌سازد.

نکته



- خدمات این سامانه در هر شرایط آب و هوایی و در هر نقطه از کره زمین در تمام ساعات شبانه‌روز در دسترس است.
- هرچه گیرنده زمینی G.P.S به ماهواره‌های بیشتری وصل شود، اطلاعات دقیق‌تری را برای کاربر محاسبه می‌کند.
- گیرنده G.P.S، قادر به محاسبه سرعت، جهت (قطب‌نما)، مسیر پیموده شده، فواصل طی شده، فاصله باقی‌مانده تا مقصد، زمان طلوع و غروب خورشید، مساحت، اختلاف ارتفاع از سطح دریا، شیب و بسیاری اطلاعات مفید دیگر است.



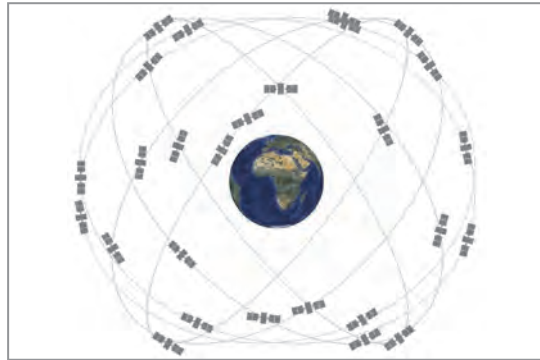
شکل ۷- گیرنده G.P.S

ویژگی‌های سامانه G.P.S

- هر ماهواره در هر ۱۲ ساعت یک دور کامل به دور زمین می‌گردد.
- این سامانه از شبکه‌ای با حداقل ۲۴ ماهواره برای جهت‌یابی تشکیل شده است (شکل ۸).
- به این ماهواره‌ها NAVSTAR نیز گفته می‌شود.
- ماهواره‌ها در ۶ مدار (هر مدار ۴ ماهواره) قرار دارند و به‌طور مداوم حول کره زمین در حال چرخش هستند.
- این ماهواره‌ها در ارتفاع ۲۰۰۰۰ الی ۲۵۰۰۰ کیلومتری کره زمین قرار گرفته‌اند.

پودمان ۲: کاربری دستگاه‌های سنجش

- همواره هر نقطه‌ای بر روی سطح زمین در پوشش چند ماهواره G.P.S است.
- برای جهت‌یابی و تعیین دقیق موقعیت همواره باید حداقل سه یا چهار ماهواره در دسترس باشد.



شکل ۸- نحوه قرار گرفتن ماهواره‌های G.P.S در مدار و نمونه‌ای از ماهواره NAVSTAR که در سامانه GPS به کار گرفته می‌شود.

این ماهواره‌ها به سفارش وزارت دفاع ایالات متحده آمریکا ساخته و در مدار زمین قرار داده شده‌اند. G.P.S در ابتدا برای مصارف نظامی تهیه شد ولی از سال ۱۹۸۰ استفاده عمومی آن آزاد و آغاز شد.

ماهواره‌ها انرژی لازم برای سامانه‌های الکترونیکی خود را چگونه به دست می‌آورند؟

فکر کنید



با توجه به توضیحات متن و راهنمایی هنرآموز خود، چند مورد از مزایای سامانه G.P.S را در جدول زیر بنویسید.

فعالیت کلاسی



۱		۴	
۲		۵	
۳		۶	



سامانه موقعیت یاب ماهواره‌ای چه محدودیت‌ها و معایبی می‌تواند داشته باشد؟

کاربردهای سامانه G.P.S در دریانوردی

- تعیین عرض و طول جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا،
- تعیین مکان دقیق کشتی،
- کنترل عبور کشتی از آب‌راه‌ها و مناطق کم عمق،
- تعیین سرعت دقیق حرکت کشتی،
- یادآوری نقاط تغییر مسیر،
- کنترل مسیر حرکت و هشدار در صورت انحراف کشتی از مسیر تعیین شده،
- تجسس و نجات دریایی،
- محاسبه زمان طلوع و غروب آفتاب،
- نشان دادن جهات قطب‌نما (شمال، جنوب، شرق، غرب)،
- محاسبه زمان تخمینی رسیدن به مقصد (ETA) و



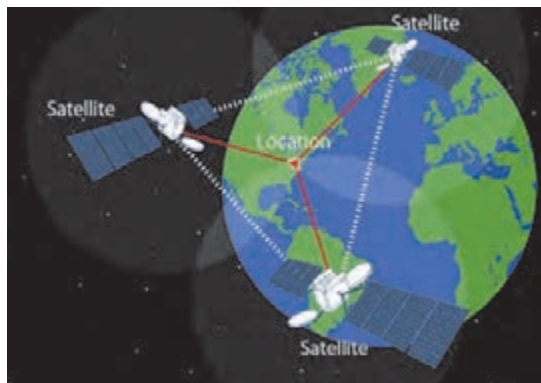
با همفکری دوستان خود چند مورد از کاربردهای عمومی سامانه G.P.S را در جدول زیر بنویسید.

۱		۵	
۲		۶	
۳		۷	
۴		۸	

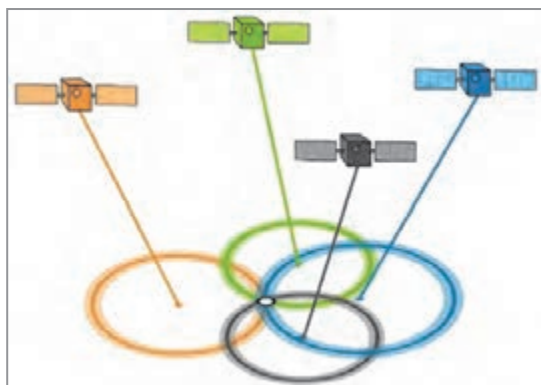


صحیح یا غلط بودن گزینه‌های زیر را مشخص کنید.

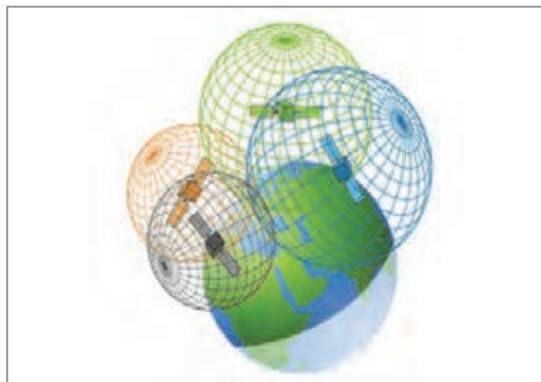
۱	طول، عرض، ارتفاع و زمان مواردی هستند که می‌توان از ماهواره دریافت کرد.
۲	برای به‌دست آوردن طول و عرض، کاربر باید هم‌زمان در دید حداقل ۱ ماهواره باشد.
۳	در مناطق شهری و جنگلی به خاطر وجود عوامل مرتفع امکان دریافت اطلاعات زیاد است.
۴	در عرض‌های بالای جغرافیایی قابلیت دسترسی وجود ندارد.



نحوه کار سامانه G.P.S: اساس کار این سامانه، فرستادن سیگنال‌های رادیویی با فرکانس بالا و به طور پیوسته است. ماهواره‌های این سیستم، در مدارهایی دقیق هر روز ۲ بار به دور زمین می‌گردند و اطلاعاتی را به زمین مخابره می‌کنند. گیرنده زمینی G.P.S، با گرفتن اطلاعات (از ۳ الی ۴ ماهواره)، آنها را پردازش کرده و با انجام محاسبات هندسی، مختصات جغرافیایی و مکانی کاربر را در هر نقطه زمین بر روی نمایشگر نشان می‌دهد (شکل ۹).



از نظر تئوری با استفاده از ۳ ماهواره نیز می‌توان موقعیت مکانی خود را به دست آورد. ولی به دلیل فنی اگر چنانچه ماهواره چهارم همانند ماهواره‌های ۱ و ۲ انتخاب شود، به طور قطع فصل مشترک این چهار کره، یک نقطه خواهد بود و این نقطه مختصات مکانی شما را نشان می‌دهد. کاربرانی که در ارتفاعی مشخص قرار دارند، (مانند کشتی‌هایی که در سطح دریا واقع باشند) به راحتی می‌توانند با استفاده از دو ماهواره مکان خود را تعیین نمایند.



شکل ۹- نحوه موقعیت‌یابی در سامانه G.P.S با سه یا چهار ماهواره

به‌طور خلاصه می‌توان بیان کرد که مبنای کار G.P.S استفاده از ماهواره به‌عنوان مرجعی جهت یافتن موقعیت در هر نقطه زمین است. سایر مسائل این سیستم صرفاً جزئیات فنی هستند که به سرعت، دقت و سهولت عمل موقعیت‌یابی کمک می‌کنند.

امروزه در بیشتر نقاط کشور حداقل ۴ تا ۵ ماهواره در هر زمان از شبانه‌روز در دسترس بوده و در برخی نقاط نیز کاربران قادر به دریافت اطلاعات از ۱۰ ماهواره هستند. هر چه تعداد ماهواره‌های قابل مشاهده بیشتر شود معادلات اساسی تعیین موقعیت نیز بیشتر خواهد شد و در نتیجه زمان لازم برای تعیین موقعیت یک نقطه کاهش یافته و دقت تعیین موقعیت نیز افزایش خواهد یافت.



کثیف شدن، رطوبت و گردوخاک از عوامل خراب شدن دستگاه‌های رادیویی و الکترونیکی موجود در روی کشتی هستند. قبل از هرگونه تمیزکاری به دستورات کارخانه سازنده این دستگاه‌ها توجه کرده و از مواد پاک‌کننده ویژه استفاده کنید.



به کمک یک دستگاه G.P.S دستی موقعیت کلاس خود را مشخص کنید. آیا به کمک این دستگاه، ارتفاع کلاس از سطح دریا نیز مشخص می‌شود؟



در گفت‌وگو با صیادان منطقه خود، چگونگی استفاده آنها از دستگاه G.P.S را جویا شوید.



در کارگاه دریانوردی نحوه کار و تعیین موقعیت با سامانه G.P.S را فرا گرفته و مشخص کنید اصطلاحات زیر در این گیرنده به چه معنی است و هر کدام چه عملکردی دارند؟

۱	Way point	
۲	Route	
۳	Track	
۴	Bearing	

سایر سامانه‌های موقعیت‌یابی ماهواره‌ای: علاوه بر سامانه ماهواره‌ای G.P.S که عمده‌ترین سیستم ناوبری و موقعیت‌یابی جهانی است، سامانه‌های دیگری نیز مانند گلوناس، گالیله و... توسط برخی کشورها طراحی و راه‌اندازی شده است.



در گروه‌های کلاسی، درباره انواع مختلف سامانه‌های موقعیت‌یابی جهانی، یک پرده‌نگار تهیه کرده و ارائه دهید.



در جدول زیر مقایسه سه سامانه موقعیت‌یابی جهانی و ویژگی‌های هر کدام آورده شده است.

جاهای خالی را با توجه به توضیحات متن و نتایج تحقیقات خود، کامل کنید.

نام سامانه	کشور و سال ساخت	تعداد ماهواره و مدار	ارتفاع ماهواره	موقعیت ماهواره
GPS				
GLONASS				
GALILEO				

سامانه (D-GPS)

سامانه G.P.S موقعیت یک شناور را با دقت ۱۰ تا ۲۰ متر ارائه می‌دهد. ولی برای عبور کشتی از تنگه‌ها و آبراهه‌های دارای شرایط خاص مانند نواحی کم‌عمق، به دقت بالایی جهت تعیین موقعیت نیاز است. با استفاده از فناوری D-GPS کشتی‌ها می‌توانند موقعیت موردنظر خود را با دقت کمتر از ۱۰ متر به دست آورند. در این سامانه با استفاده از ایستگاه‌های زمینی خطای G.P.S در آن منطقه سنجیده شده و از طریق امواج رادیویی برای شناورهای مجهز به سامانه D-GPS ارسال می‌گردد. با پردازش اطلاعات گرفته‌شده از ماهواره‌ها و ایستگاه‌های ساحلی، خطای مزبور در محاسبه موقعیت، لحاظ شده و موقعیت‌ها با دقت بالاتری تعیین می‌شوند.



شکل ۱۰- سامانه D-GPS

گیرنده‌های دستی G.P.S: این گیرنده‌ها، دستگاه‌هایی کوچک به اندازه گوشی تلفن همراه هستند که موقعیت کاربر را با دقتی در حدود ۳ متر تعیین می‌کنند.

گیرنده‌های دستی G.P.S دارای مزایای زیر هستند:

■ دسترسی آسان و سریع به موقعیت (بدون نیاز به شبکه‌های اینترنتی و تنها با ارتباط مستقیم با ماهواره‌های تعیین موقعیت)؛

■ حجم کم و قابلیت حمل و نقل آسان؛

■ مجهز بودن به بارومتر و قطب‌نمای الکتریکی و تعیین اطلاعات مکانی، جوی، محیطی و موقعیت آبی کاربر؛

■ امکان علامت‌گذاری مسیر پیمایش و گزارش لحظه‌ای برای مسیر طی شده و یا مسیر پیش رو؛

- پشتیبانی از نمونه نقشه‌های مختلف (مانند نقشه‌های شهری، منطقه‌ای، توپوگرافی، مسیر و...)
- نمایش لحظه‌ای فاصله از مبدأ.



شکل ۱۱- چند نمونه از گیرنده‌های دستی G.P.S و نحوه تعیین مختصات و جهت‌یابی با آنها

سامانه G.P.S علاوه بر کاربردهای تخصصی، با ورود به دستگاه‌های هوشمند مانند تلفن‌های همراه و تبلت و با استفاده از نرم‌افزارها و نقشه‌های محیطی، امکانات بسیاری را برای کاربران عمومی فراهم کرده است. یک کاربر با استفاده از آنها می‌تواند مکان فعلی خود را روی نقشه مشاهده کند، از نزدیک‌ترین سالن‌های غذاخوری، مراکز گردشگری، جایگاه‌های سوخت و سینما مطلع شود، و نزدیک‌ترین و خلوت‌ترین مسیر را برای رسیدن به مقصد موردنظر دریافت کند.

بیشتر بدانید



دربارهٔ چگونگی فعال‌سازی جی‌پی‌اس اندروید و استفاده از مسیریاب تلفن همراه و تبلت، در کلاس بحث و گفت‌وگو کنید.

بحث کلاسی



به نظر شما دقت دستگاه‌های مکان‌یاب گوشی تلفن همراه بیشتر است یا گیرنده‌های دستی جی‌پی‌اس؟

فکر کنید



درباره قابلیت‌ها و ویژگی‌های گیرنده‌های دستی جی‌پی‌اس، یک پرده‌نگار تهیه کنید.

تحقیق کنید



ارزشیابی مرحله‌ای

عنوان پودمان (فصل)	تکالیف عملکردی (شایستگی‌ها)	استاندارد عملکرد (کیفیت)	نتایج	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره دهی)	نمره
کاربری دستگاه‌های سنجش	وسایل و دستگاه‌های موقعیت یابی	بررسی انواع وسایل و دستگاه‌های موقعیت یابی	بالاتر از حد انتظار	۱- توانایی تحلیل و بررسی سامانه‌های موقعیت یاب جهانی را داشته باشد. ۲- کاربردهای سامانه G.P.S در دریا را بداند و تحلیل نماید. ۳- توانایی تعیین مختصات و جهت یابی با گیرنده‌های دستی G.P.S را داشته باشد و خصوصیات آنها را بداند. * هنرجو توانایی انجام همه شاخص‌ها را داشته باشد.	۳
			در حد انتظار	۱- توانایی تحلیل و بررسی سامانه‌های موقعیت یاب جهانی را داشته باشد. ۲- کاربردهای سامانه G.P.S در دریا را بداند و تحلیل نماید. ۳- توانایی تعیین مختصات و جهت یابی با گیرنده‌های دستی G.P.S را داشته باشد و خصوصیات آنها را بداند. * هنرجو توانایی انجام سه مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.	۲
			پایین تر از انتظار	۱- توانایی تحلیل و بررسی سامانه‌های موقعیت یاب جهانی را داشته باشد. ۲- کاربردهای سامانه G.P.S در دریا را بداند و تحلیل نماید. ۳- توانایی تعیین مختصات و جهت یابی با گیرنده‌های دستی G.P.S را داشته باشد و خصوصیات آنها را بداند. * هنرجو توانایی انجام دو مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.	۱
نمره مستمر از ۵					
نمره شایستگی پودمان از ۳					
نمره پودمان از ۲۰					

دستگاه‌های سنجش عمق

عمق‌یاب یکی از مهم‌ترین وسایل کمک ناوبری در روی شناورهاست که جهت تعیین عمق آب به کار می‌رود. تعیین عمق آب به‌ویژه در نزدیکی سواحل و بنادر و همچنین آب‌های کم‌عمق، جهت جلوگیری از وارد آمدن صدمات احتمالی به زیر کشتی اهمیت زیادی دارد.

با توجه به این‌که در دستگاه‌های عمق‌یاب، از دانش مهندسی جدیدی به نام سونار استفاده می‌شود قبل از تشریح دستگاه عمق‌یاب کشتی با نحوه کار سامانه سونار آشنا خواهید شد.

سامانه سونار (Sound Navigation And Ranging)

برای شناسایی اهداف یا انتقال پیام در زیر سطح آب (که محیط انتشار متفاوتی است) از امواج صوتی و فراصوتی که دارای قابلیت انتشار بسیار خوبی در آب می‌باشند، استفاده می‌شود.

واژه سونار (SONAR) به معنی «ناوبری و تشخیص فاصله توسط صوت» است. یک فناوری با استفاده از انتشار امواج صوتی در زیر آب قادر است کشتی‌ها و اهداف مختلف زیرآبی را کشف و شناسایی کرده، سرعت، جهت حرکت و فاصله آنها از سطح آب را تعیین کند.

نکته



سرعت صوت در دریا، عاملی مهم در طراحی دستگاه سونار است. تغییرات سرعت صوت در دریا به نواحی مختلف دریا بستگی داشته و تحت تأثیر عواملی مانند: عمق، فصل، منطقه جغرافیایی، محیط و زمان تغییر می‌کند.

بیشتر بدانید

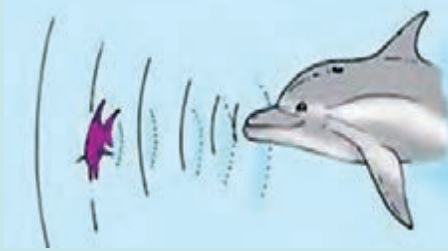
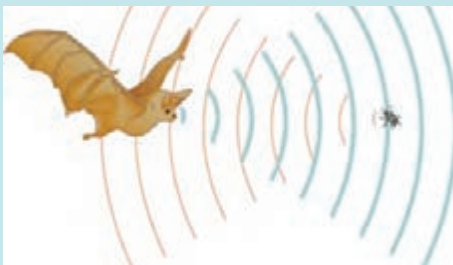


دستگاه‌های رادار و سونار در کشتی‌ها، با مطالعه و تحقیق بر نحوه جهت‌یابی با استفاده از انعکاس امواج صوتی در حیوانات، طرح‌ریزی شده‌اند.

حیواناتی مانند خفاش و دلفین با سیستم حسی ویژه و دریافت انعکاس صداهایی که از خود خارج



می‌کنند، می‌توانند مسیر و فاصله اشیای اطراف خود را تعیین کنند. خفاش صداهای مافوق صوت را به شنیداری تبدیل کرده و بازتابش این امواجی سبب آگاهی او از مانع می‌شود و هنگامی که در تاریکی شب به نزدیکی یک مانع برسد با هوشیاری جهت پرواز خود را تغییر می‌دهد. این صداهای مافوق صوتی که در حنجره خفاش تولید می‌شوند، برای پیدا کردن غذا، بسیار کارآمد و دقیق‌اند.



تحقیق کنید



بحث کلاسی



فعالیت کلاسی



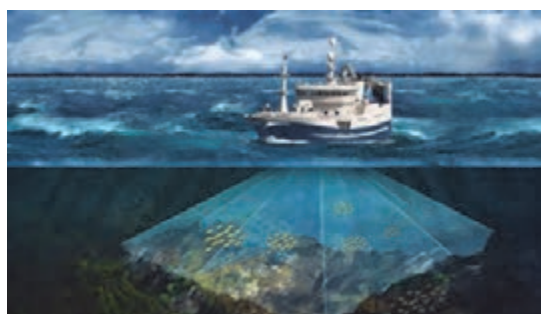
درباره کاربرد امواج صوتی در دریانوردی تحقیق کرده و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.

در گروه‌های کلاسی درباره تأثیرات عملکرد دستگاه‌های سونار بر جانوران دریایی بحث و تبادل نظر کنید.

با راهنمایی هنرآموز و هم‌فکری دوستان خود در کلاس، کاربردهای دستگاه سونار را در جدول زیر بنویسید:

۱		۶	
۲		۷	
۳		۸	
۴		۹	
۵		۱۰	

نحوه انتشار امواج ماورای صوت در سونارها: در دستگاه‌های سونار، امواج ماورای صوت به‌صورت امواج ناپیوسته در یک امتداد معین فرستاده می‌شود، در صورت وجود مانع در مسیر این امواج، بازتاب شده و به‌وسیله گیرنده‌ها و آشکارسازها دریافت می‌گردند. زمان بین انتشار و دریافت بازتابش امواج، با سرعت‌های دقیقی اندازه‌گیری شده (و با مشخص بودن سرعت موج در هر محیط) مسافت پیموده شده موج در این مدت محاسبه شده و در نتیجه فاصله مانع مشخص می‌شود.



شکل ۱۲- دید ۳۶۰ درجه، آشکارسازی و تصویربرداری کف آب به‌وسیله دستگاه سونار



شکل ۱۳- چند نمونه مبدل (ترانسدیوسر)

ساختمان سونار: واحد تولید و پردازش سیگنال، واحد پردازش اطلاعات و ردگیری، واحد کنترل اطلاعات و صفحه نمایش از قسمت‌های مشترک در انواع دستگاه‌های سونار می‌باشند. بخش اصلی هر سونار مبدل و گیرنده موج (ترانسدیوسر) است که وظیفه تبدیل سیگنال‌های الکتریکی به امواج مکانیکی قابل انتشار در آب و دریافت پژواک صوتی و بازگرداندن آن به سیگنال‌های الکتریکی قابل درک برای سیستم را به عهده دارد.

انواع دستگاه‌های سونار: دستگاه‌های سونار به دو نوع سونار فعال (Active Sonar) و سونار غیرفعال (Passive Sonar) تقسیم می‌شوند.

■ **سونار فعال:** با ایجاد پالس‌های صوتی و سپس گوش دادن به پالس بازگشتی عمل کرده و برای تشخیص فاصله از هدف، کاربر می‌تواند مدت زمان بین دریافت و ارسال پالس را اندازه‌گیری کند. این نوع سونارها در شناسایی توده‌های ماهی در درون آب و در عملیات نظامی کاربرد دارد.

■ **سونار غیرفعال:** در این نوع سونارها تنها عمل گوش دادن (و عدم ارسال پالس) انجام می‌شود. سونارهای غیرفعال دارای محدوده و عملکرد گسترده‌تری نسبت به سونارهای فعال جهت شناسایی و کسب اطلاعات مورد نظر از هدف هستند. این سونارها می‌توانند با دقت بالایی کلیه حرکات مرتعش شده در آب مانند ارتعاشات بدنه کشتی‌ها، زیردریایی‌ها و حرکات ماهی‌ها و... را آشکارسازی نمایند. این نوع سونار در تصویربرداری و شناسایی کف آب، مسیریابی اهداف و عملیات جاسوسی کاربرد دارد.

با توجه به توضیحات متن و نتایج تحقیقات خود، صحیح یا غلط بودن هر کدام از موارد را مشخص کنید.

۱	عملکرد سونار به سرعت امواج نور وابسته است.
۲	سرعت صوت در آب‌های شیرین بیشتر از سرعت صوت در آب دریا است.
۳	در تمامی آب‌ها، سرعت صوت وابسته به چگالی آب نیست.
۴	دمای آب متناسب با عمق آب از سطح دریا تغییر می‌کند.
۵	سونار در واقع راداری است که کاربرد آن در آب است.

درباره نحوه عملکرد و کاربردهای دستگاه سونار، یک پرده‌نگار تهیه کرده و در کلاس ارائه دهید.

فعالیت کلاسی



تحقیق کنید



عمق‌یاب (Depth Finder)

عمق‌یاب، دستگاهی با کارکرد ساده و بخشی از مجموعهٔ سونار شناور است که وظیفهٔ نمایش عمق را به عهده دارد. این دستگاه به کمک ارسال امواج صوتی به کف دریا و دریافت پژواک بازگشتی، عمق را محاسبه می‌کند. در فرمول محاسباتی دستگاه، سرعت صوت (حدوداً $1/5$ کیلومتر در ثانیه) و مدت زمان رفت و برگشت آن مشخص است. لذا عمق را به راحتی می‌توان به دست آورد و در اختیار سامانه‌های ناوبری قرارداد. عمق‌یاب‌ها به دو نوع دستی و الکترونیکی تقسیم می‌شوند.

■ **عمق‌یاب دستی (مکانیکی):** عمق‌یاب دستی یا «بُلت» ساده‌ترین نوع عمق‌یاب است که در قایق‌های موتوری و پارویی به عنوان ابزار اساسی تعیین عمق آب زیر شناور به کار می‌رود. این عمق‌یاب از یک طناب علامت‌گذاری شده و یک وزنهٔ متصل به انتهای آن تشکیل شده است. طناب عمق‌یاب در طول‌های مختلف برحسب فادم یا متر علامت‌گذاری شده است. هریک از این علامت‌ها می‌توانند فاصله و عمق آب را نشان دهند؛ و با پرتاب طناب و شل کردن آن تا هنگام برخورد به کف دریا، مقدار عمق آب مشخص می‌شود. عمق‌یاب دستی دارای دو نوع معمولی (برای اندازه‌گیری عمق آب کمتر از ۵۰ متر) و نوع اقیانوسی (برای عمق‌های زیاد) است.



شکل ۱۴- نوعی عمق‌یاب یا بِلت دستی با وزنهٔ سربی و طناب علامت‌گذاری شده

وزنهٔ این عمق‌یاب‌ها برحسب سرعت اولیه کشتی از ۶ تا ۱۰ گره متفاوت است و بین ۳ تا ۶ کیلوگرم است. بنابراین استفاده از آن در سرعت‌های بیشتر از ۱۰ گره دریایی مناسب نیست. هرگونه بهره‌برداری یا استفاده دیگر از این وسیله (به جز عمق‌یابی) ممنوع است.

نکته



سوراخی که در انتهای وزنهٔ این نوع عمق‌یاب قرار گرفته، چه کاربردی دارد؟

فکر کنید

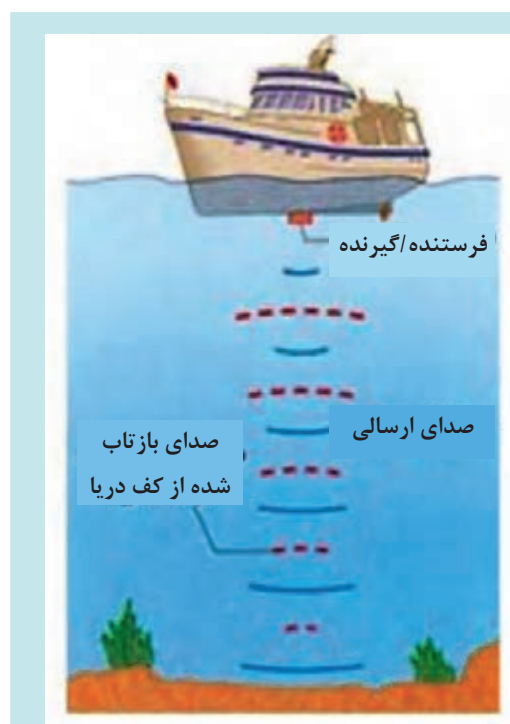


■ **عمق یاب الکترونیکی:** یکی از دستگاه‌های مهم کمک ناوبری بر روی کشتی‌ها عمق یاب الکترونیکی است که امواج صوتی را به‌طور عمودی به زیر آب منتشر کرده و با دریافت این امواج از کف دریا (پدیده پژواک) و انجام محاسباتی ساده، می‌تواند عمق دریا و ناهمواری‌های آن را اندازه‌گیری کرده و بر روی صفحه نشانگر نمایش دهد.



شکل ۱۵- چند نمونه نشانگر دستگاه عمق یاب الکترونیکی

نحوه کار دستگاه عمق یاب: در دستگاه عمق یاب، سیگنال‌های صوتی تولیدشده توسط ترانسدیوسر، در محیط زیر آب منتشرشده و پس از برخورد با مانع و انعکاس صوت، به گیرنده دستگاه می‌رسند. گیرنده دستگاه پس از تقویت و جداسازی سیگنال اصلی از سیگنال مزاحم، آن را به پردازنده می‌دهد. در عملیات پردازش، ضمن محاسبه اختلافات زمان ارسال و دریافت سیگنال، فاصله عمق یاب تا هدف محاسبه شده و بر روی نمایشگر نشان داده می‌شود.



برای محاسبه عمق آب باید مدت زمان بین پالس ارسالی و پژواک دریافتی را اندازه گرفت و آن را براساس سرعت صوت در آب محاسبه کرد. در شکل زیر چگونگی انتشار امواج صوتی در آب به وسیله فرستنده عمق یاب و دریافت پژواک حاصل از برخورد این امواج به کف دریا، نشان داده شده است.

برای رسیدن به نتیجه مناسب معمولاً تلاش می‌شود امواج به صورت عمود به کف تابانده شوند تا انکسار و شکست رخ ندهد. در غیر این صورت از دو مبدل متصل در دو سمت شناور جهت تابش و دریافت بازتاب زاویه دار امواج استفاده می‌شود.

شکل ۱۶- نحوه ارسال و دریافت امواج در دستگاه عمق یاب

نکته



عمق یاب‌های مدرن با فرکانس‌های مافوق صوت از ۵ تا ۷۰۰ کیلوهرتز و اغلب در دو فرکانس به طور هم‌زمان عمل می‌نمایند. امواجی که از طریق فرکانس زیاد ارسال می‌گردند دارای انرژی کم هستند و از طریق بستر دریا که غلظت کمتری دارد، منعکس می‌شوند. امواجی که از طریق فرکانس پایین ارسال می‌شوند، از لایه‌هایی که دارای غلظت کمی هستند عبور کرده و پس از برخورد به لایه‌های سخت‌تر انعکاس می‌یابند.

انتخاب فرکانس بر پایه ماهیت بستر دریا برای دقت عمق‌یابی، حائز اهمیت است. به عنوان مثال در کانال‌های ورودی به بنادر در محلی که دارای لایه‌های گلی است، برای جلوگیری از به گل نشستن کشتی‌ها و داشتن عمق واقعی از فرکانس بیشتر استفاده می‌شود. اغلب در عمق‌یاب‌ها سه نوع فرکانس مورد استفاده قرار می‌گیرد، فرکانس ۵۰ هرتز برای کارهای شناسایی، فرکانس ۱۰۰ هرتز اغلب برای هیدرو گرافی عادی و فرکانس ۵۰۰ هرتز برای بررسی جزئیات.

پژواک: عبارت است از دریافت انعکاس صدا براثر برخورد آن با مانع.

مهم‌ترین نکته درباره پژواک این است که همواره یک تأخیر زمانی هرچند کوتاه بین تولید صدا و دریافت پژواک وجود دارد. وجود چنین پدیده‌ای به دلیل زمانی است که امواج صوتی برای حرکت از نقطه‌ای به نقطه دیگر تلف می‌کنند، بنابراین قبل از اینکه امکان شنیدن پژواک در مرکز ایجاد صدا وجود داشته باشد، لازم است که صوت، دو برابر فاصله بین منبع و مانع را طی کرده باشد. این واقعیت و همچنین سرعت ثابت صوت در آب، به عنوان اصول کار عمق‌یاب مدنظر قرار می‌گیرد.

بحث کلاسی



سرعت متوسط انتشار صوت در آب به چه عواملی بستگی دارد؟

فکر کنید



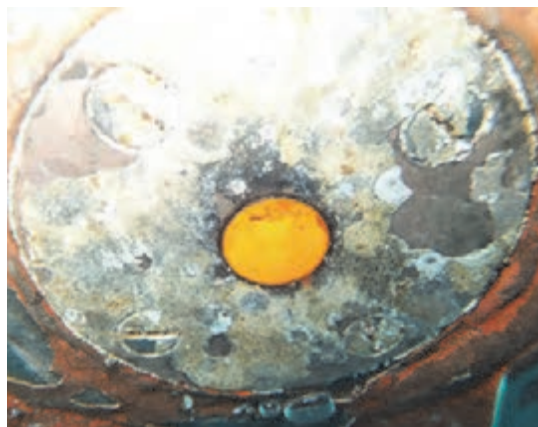
میزان متوسط این سرعت ۱۵۰۰ متر بر ثانیه است. عمق آب در نقطه‌ای که پژواک در همان نقطه بعد از یک ثانیه دریافت می‌شود، چند متر است؟

بحث کلاسی



چرا انرژی صوتی، در مقایسه با دیگر انرژی‌ها، برای تشخیص اهداف زیر آب مورد استفاده قرار می‌گیرند؟

اجزاء تشکیل دهنده عمق‌یاب: یک عمق‌یاب به‌طور کلی شامل بخش‌های: منبع تغذیه، ثبت‌کننده یا نمایشگر و ترانسدیوسر (مبدل) است. ترانسدیوسرها همیشه در پایین‌ترین قسمت بدنه زیرآبی کشتی نصب می‌گردند.



شکل ۱۷- محل قرارگیری ترانسدیوسر در پایین ترین قسمت بدنه زیرآبی کشتی

نکته



۱ چنانچه ترانسدیوسر در داخل محفظه مخصوص در زیر کشتی قرار نگرفته باشد باید در هنگام رنگ آمیزی بدنه زیرین کشتی دقت شود که لایه های مرتعش شونده ترانسدیوسر اسکراب و رنگ آمیزی نشوند. در صورت انجام این عمل، قسمت رنگ شده مانع از انتقال ارتعاشات در آب می شود.

۲ با توجه به قرار گرفتن ترانسدیوسرها در پایین ترین قسمت بدنه زیرآبی کشتی و از آنجایی که عمق آب اندازه گیری شده تقریباً برابر فاصله کیل کشتی تا کف دریا است، لازم است جهت محاسبه عمق واقعی آب، مقدار آبخور کشتی به آن افزوده شود. این امر در کشتی های تجاری و نفت کش ها به علت تغییرات زیاد آبخور مهم و فراوان است.

انواع نشانگرهای عمق یاب

اغلب نشانگرهای عمق یاب به صورت دیجیتالی هستند و برخی نمونه ها علاوه بر تعیین عمق آب و نشان دادن شکل کف دریا، جهت فعالیت های صیادی نیز مورد استفاده قرار می گیرند. این نشانگرها را می توان به دو نوع عمق نگار و عمق سنج تقسیم بندی کرد.



در جدول دو نمونه از نشانگرهای عمق‌یاب نشان داده شده است. راهنمایی هنرآموز آن را کامل کنید.

		تصویر
عمق نگار	.....	نام فارسی
.....	Echo Sounder	نام لاتین
.....	.....	کاربرد

نشانه‌های صفحه نمایشگر عمق‌یاب: شکل زیر علائم و نشانه‌های صفحه نمایشگر عمق‌یاب را نمایش داده است.

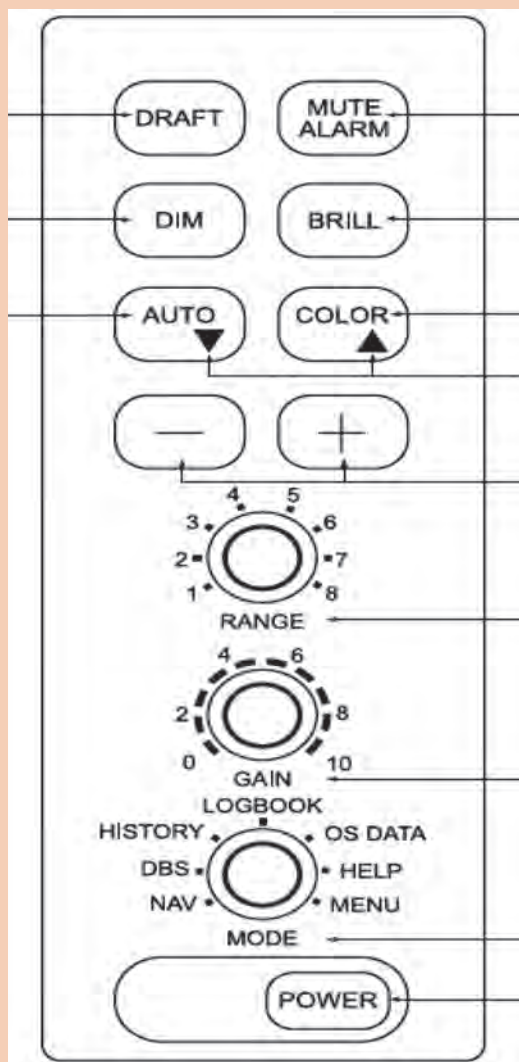


شکل ۱۸- مشخصه‌ها و نشانه‌های نمایشگر عمق‌یاب



برای نگهداری دستگاه عمق‌یاب، رعایت نکات زیر الزامی است:

- از ریختن مایعات بر روی سیستم خودداری کرده و دقت نمایید که هوا در اطراف دستگاه جریان داشته باشد.
- نمایشگر دستگاه را هفته‌ای یک‌بار با پارچه نرم و خشک تمیز نمایید.
- با توجه به لرزش‌های شناور، هر ماه یک‌بار اتصالات، کابل‌ها و کانکتورها را بررسی کرده و استحکام آنها را کنترل کنید.
- در بازه‌های زمانی متناوب، خزهای اطراف ترانس‌دیوسر را تمیز کنید.



در تصویر روبه‌رو نمای کلی کلیدهای کنترل یک نمونه سیستم عمق‌یاب نشان داده شده است. پس از آشنایی با نحوه کار دستگاه عمق‌یاب (در کارگاه دریانوردی و یا بازدید از شناورهای صیادی) با راهنمایی هنرآموز خود، عملکرد هریک از آنها را بنویسید.

ماهی‌یاب (Fish Finder)

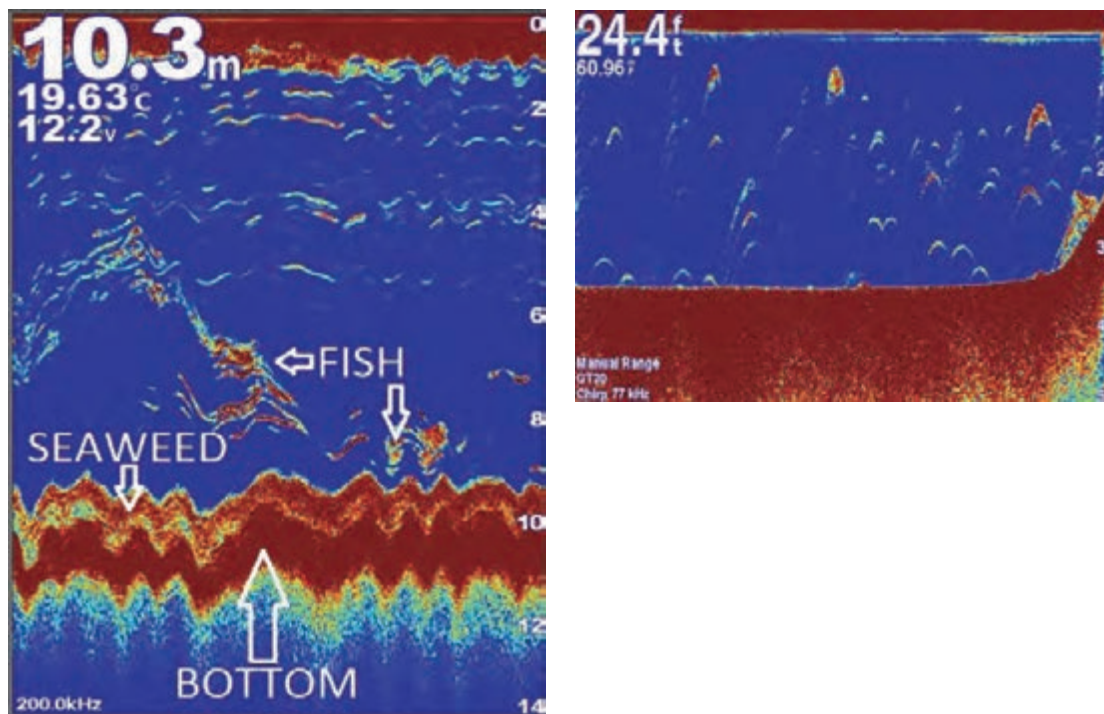
این دستگاه یکی دیگر از کاربردهای دستگاه‌های سونار بوده و عملکرد آن مشابه عمق‌یاب است. تقریباً همه ماهی‌یاب‌ها عمق را نیز اندازه گرفته و نشان می‌دهند.

امروزه با به کارگیری فناوری‌های روز مانند: (GYRO-RADAR-G.P.S) دستگاه‌های ماهی‌یاب قادر هستند علاوه بر یافتن موقعیت مکانی و محل تجمع گله‌های ماهی در داخل آب، اندازه دقیق ماهی، نوع ماهی و حتی جنسیت ماهی‌ها را نیز نشان دهند. همچنین با توجه به اثر دمای آب در پژواک‌های برگشتی، اغلب ماهی‌یاب‌ها می‌توانند دمای آب را نیز نمایش دهند.

اساس و نحوه کار ماهی یاب

دستگاه ماهی یاب، با به کارگیری سامانه سونار و با ارسال امواج صوتی در زیر آب و محاسبه زمان بازگشت همان امواج، وجود و یا عدم وجود مانع، نوع اجسام داخل آب (سنگ، صخره، گله‌های ماهی و...) و فاصله آنها را مشخص می‌کند.

ماهی یاب، موقعیت مکانی گله‌های ماهی را در یک نمایشگر دیجیتالی و با کمک نمادهایی که به شکل یک ماهی هستند، مشخص می‌کند (شکل ۱۹).



شکل ۱۹- نحوه نمایش اطلاعات بستر دریا و ماهی‌ها در دستگاه ماهی یاب

■ امروزه شناورهای ماهی گیری، فعالیت صید خود را با استفاده از امواج صوتی برای تعیین سطح عمق آب (فناوری آکوستیک)، و به کارگیری سونارهای فعال جهت تعیین عمق آب و شناسایی وضعیت کف دریا انجام می‌دهند.

■ یکی از مهم‌ترین نکات مورد توجه در انتخاب و تهیه یک ماهی یاب، عمق قابل پوشش برای ارسال و دریافت موج است.

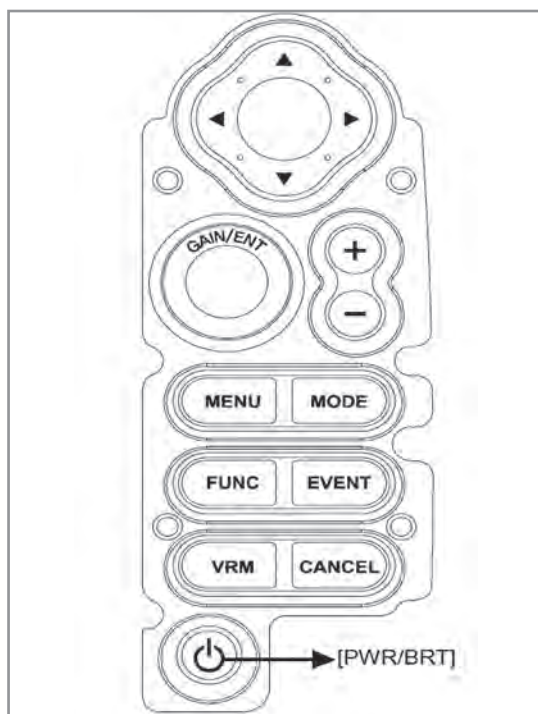
■ در هنگام استفاده از دستگاه ماهی یاب باید دقت داشت که حتی وجود کوچک‌ترین حباب هوا بین حس گر سونار و آب، باعث ایجاد اختلال در کار دستگاه خواهد شد؛ زیرا سونار قابلیت عبور از هوا را ندارد.

نکته





در تصویر زیر نمای کلی کلیدهای کنترل یک نمونه سیستم ماهی یاب نشان داده شده است. پس از آشنایی با نحوه کار این دستگاه (در کارگاه دریانوردی و یا بازدید از شناورهای صیادی) با راهنمایی هنرآموز خود، عملکرد هریک از کلیدها را در جدول بنویسید.



ردیف	کلید	کاربری
۱	PWR/BRT	
۲	Cursor Key	
۳	GAIN & ENTER	
۴	[+] & [-]	
۵	MENU	
۶	MODE	
۷	FUNC	
۸	EVENT	
۹	VRM	
۱۰	CANCEL	



در جدول زیر دو نمونه متداول از دستگاه‌های ماهی یاب آورده شده است. باراهنمایی هنرآموز خود آن را کامل کنید

		تصویر
.....	.....	نوع ماهی یاب
.....	.....	ویژگی



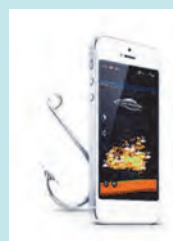
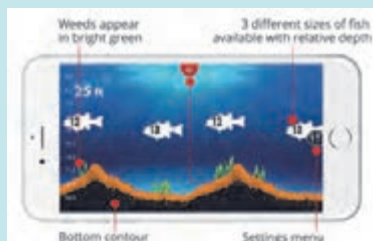
در بازدید از شناورها، با کمک اپراتور دستگاه ماهی یاب و مسئول مربوطه با این دستگاه کارکرده و اجزای آن را شناسایی کنید.



گزارشی از نحوه استفاده و عملکرد دستگاه‌های ماهی یاب در شناورهای صیادی منطقه خود تهیه کرده و در کلاس ارائه دهید.



امروزه ماهی یاب‌ها به صورت یک نرم افزار بر روی موبایل‌های هوشمند قابل نصب بوده و مانند یک صفحه نمایش ماهی یاب، مانند شکل زیر اندازه ماهی را نیز نشان می دهند.



ماهی یاب‌های بی سیم، نوع جدیدی از دستگاه‌های ماهی یاب است که قابلیت اتصال به تمام دستگاه‌های هوشمند (آندروید و iOS) را دارد و می تواند مکان و تعداد ماهی های موجود در زیر آب، عمق و دمای آب و دیگر اشیای موجود در آب را نمایش دهد. این ماهی یاب ها جهت انتقال اطلاعات سونار به گوشی تلفن همراه یا تبلت، از فناوری بلوتوث استفاده می کنند و به اینترنت تلفن همراه نیازی ندارند.

نرم افزار موجود در این دستگاه ها، امکان اشتراک گذاری نقاط ماهیگیری با کاربران دیگر را دارد.

ارزشیابی مرحله‌ای

نمره	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)	نتایج	استاندارد عملکرد (کیفیت)	تکالیف عملکردی (شایستگی‌ها)	عنوان پودمان (فصل)
۳	۱- ابزارهای مؤثر برای سنجش عمق در شناورها را بررسی کرده و نقش هرکدام را تحلیل نماید. ۲- توانایی استفاده و به‌کارگیری دستگاه‌های عمق‌یاب را داشته باشد و خصوصیات آنها را بداند. ۳- نحوه کارکرد دستگاه ماهی‌یاب را بداند و انواع آن را بشناسد. * هنرجو توانایی انجام همه شاخص‌ها را داشته باشد.	بالا تر از حد انتظار			
۲	۱۱- ابزارهای مؤثر برای سنجش عمق در شناورها را بررسی کرده و نقش هرکدام را تحلیل نماید. ۲- توانایی استفاده و به‌کارگیری دستگاه‌های عمق‌یاب را داشته باشد و خصوصیات آنها را بداند. ۳- نحوه کارکرد دستگاه ماهی‌یاب را بداند و انواع آن را بشناسد. * هنرجو توانایی انجام دو مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.	در حد انتظار	بررسی انواع وسایل و دستگاه‌های سنجش عمق	دستگاه‌های سنجش عمق	کاربری دستگاه‌های سنجش
۱	۱- ابزارهای مؤثر برای سنجش عمق در شناورها را بررسی کرده و نقش هرکدام را تحلیل نماید. ۲- توانایی استفاده و به‌کارگیری دستگاه‌های عمق‌یاب را داشته باشد و خصوصیات آنها را بداند. ۳- نحوه کارکرد دستگاه ماهی‌یاب را بداند و انواع آن را بشناسد. * هنرجو توانایی انجام یک مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.	پایین تر از انتظار			
	نمره مستمر از ۵				
	نمره شایستگی پودمان از ۳				
	نمره پودمان از ۲۰				

دستگاه‌های سنجش سرعت



شکل ۲۰- کشتی اقیانوس پیما

سرعت (Speed)، مقدار مسافت پیموده شده توسط کشتی در زمان (ساعت) معین است که واحد اندازه‌گیری آن، گره یا نات (Knot) است. سرعت شناور یکی از مؤلفه‌های مهم و قابل اندازه‌گیری است و در هنگام دریانوردی اطلاع دقیق از آن برای داشتن موقعیت تخمینی صحیح و همچنین تعیین زمان تقریبی ورود کشتی به بندر یا نقطه موردنظر (ETA) ضروری است.

روش اندازه‌گیری سرعت درروی شناورها، از گذشته تاکنون چه تغییراتی داشته است؟

بحث کلاسی



واحدهای اندازه‌گیری سرعت و نحوه تبدیل آنها را یافته و به هنرآموز خود رایانه نمایید.

کار در منزل



انواع سرعت‌سنج

از زمان‌های دور روش‌های مختلفی برای سنجش سرعت در شناورها استفاده می‌شده است. دستگاه سرعت‌سنج مانند سایر دستگاه‌های کمک ناوبری کارایی زیادی دارد؛ زیرا برای داشتن موقعیت احتمالی در یک ناوبری طولانی مدت لازم است اطلاعات خوب و صحیحی از راه و سرعت شناور خودی وجود داشته باشد. دستگاه سرعت‌سنج (Speed Log) سرعت کشتی را در زمان معین اندازه‌گیری می‌کند و با توجه به فرمول $D=V \times T$ ، عامل زمان سبب ارتباط دو عامل سرعت و مسافت است.

با پیشرفت فناوری، درروی شناورها از سرعت‌سنج‌های بسیار دقیقی استفاده می‌شود. این سرعت‌سنج‌ها، سرعت شناور در دریا را به دو صورت مشخص می‌کنند:

■ سنجش سرعت نسبت به کف دریا (SOG) Speed Over Ground

■ سنجش سرعت نسبت به سطح آب (STW) Speed Trough Water

در ادامه با چند نمونه از این سرعت‌سنج‌ها آشنا خواهید شد.

■ **سرعت‌سنج چپ لاگ (Chip Log):** سرعت‌سنج چپ لاگ یکی از قدیمی‌ترین و ساده‌ترین وسایل اندازه‌گیری سرعت شناورها بوده و از یک چوب شناور و یک طناب که در فواصل مشخص بر روی آن گره‌هایی زده‌شده، تشکیل شده است.



شکل ۲۱- سرعت سنج چپ لاگ

کلمه «گره» یا «نات (Knot)» به عنوان واحد محاسبه سرعت کشتی از این نوع سرعت سنج گرفته شده است.

این سرعت سنج چگونه سرعت شناور را مشخص می کند؟

نکته



بحث کلاسی



شکل ۲۲- سرعت سنج چرخنده یا ثبت کننده

■ سرعت سنج چرخنده (Patent Rotor Log):

سرعت سنج چرخنده (ثبت کننده یا سولکومتر) سرعت کشتی را نسبت به آب اندازه گیری می کند. این نوع سرعت سنج دقت کمی دارد و بیشتر در کشتی های کوچک مورد استفاده قرار می گیرد.

همان گونه که در شکل زیر می بینید این سرعت سنج از یک پروانه کوچک فلزی (از جنس فسفر و برنج) متصل به یک طناب، چرخنده، ثبت کننده و تکرار کننده تشکیل شده است. پروانه این نوع سرعت سنج می تواند به بدنه کشتی نیز متصل شده باشد.

با توجه به تصویر و توضیحات بالا بگویید این سرعت سنج چگونه سرعت شناور را مشخص می کند؟

بحث کلاسی



فکر کنید



دلیل ساخت پروانه سرعت سنج از جنس برنج (فسفر یا آلایژی از این فلزات) چیست؟

فعالیت کلاسی

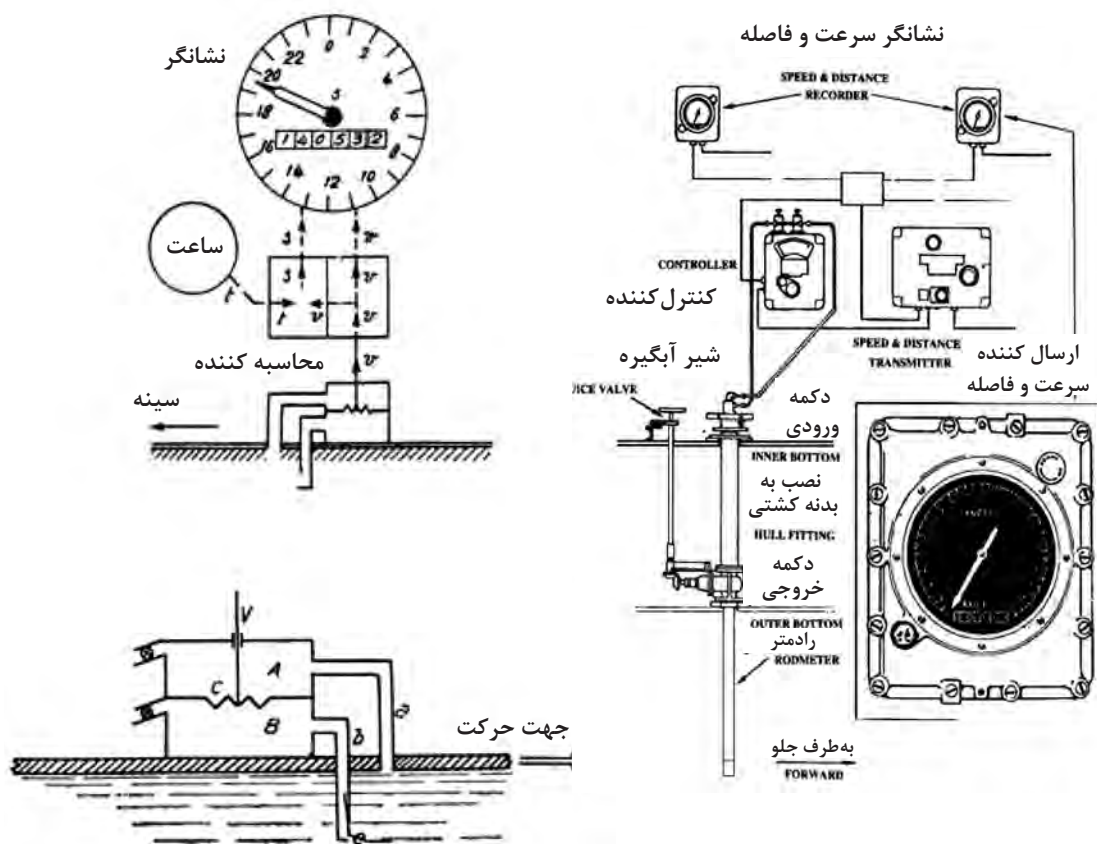


در جای خالی کلمه مناسب را قرار دهید.

■ وقتی که جهت جریان آب دریا از سینه به طرف پاشنه باشد، سرعت سنج مقدار سرعت را نشان می دهد.

■ وقتی که جهت جریان دریا از پاشنه به طرف سینه باشد، سرعت سنج مقدار سرعت را نشان می دهد.

■ **سرعت‌سنج پیتومتر (Pitot Static Log):** یکی از متداول‌ترین سرعت‌سنج‌های مورد استفاده در کشتی‌ها و زیردریایی‌ها، سرعت‌سنج پیتومتر (پیتو استاتیک) است، که سرعت کشتی را با استفاده از اختلاف فشار، اندازه‌گیری کرده و نشان می‌دهد.



شکل ۲۳- سرعت‌سنج پیتومتر

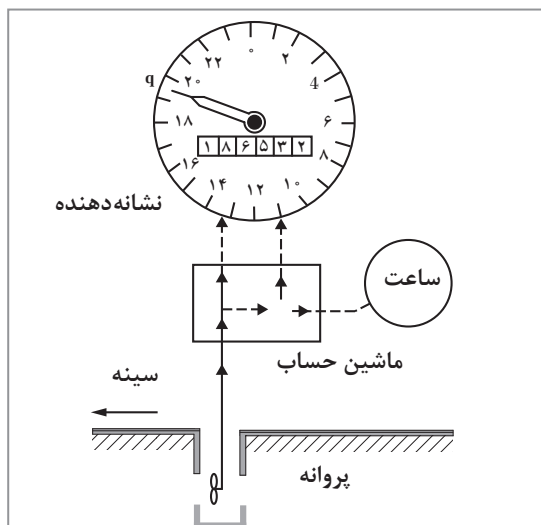
پیتومتر یا رادومتر (Rod meter) لوله‌ای توخالی (از جنس برنز) است که در قسمت پایین و بیرون بدنه کشتی و در جهت حرکت جریان آب دریا قرار می‌گیرد (شکل ۲۴). با اندازه‌گیری فشار دینامیکی و استاتیکی آب دریا توسط این لوله، سرعت کشتی محاسبه شده و به نشان‌دهنده سیستم در پل فرماندهی شناور منتقل می‌شود.



شکل ۲۴- نشان‌دهنده ولوله پیتوت (رادومتر)



- ۱ وجود عامل مسدودکننده (مانند جلبک‌ها و گیاهان دریایی) در دهانه ورودی لوله‌های سرعت‌سنج، باعث گرفتگی آنها و ایجاد خطا در تعیین سرعت می‌شود.
- ۲ از این نوع سرعت‌سنج می‌توان جهت اندازه‌گیری سرعت جریان آب در هنگامی که کشتی ثابت است نیز استفاده کرد.
- ۳ نوع خاصی از لوله‌های پیتوت برای اندازه‌گیری سرعت در هواپیما استفاده می‌شوند.



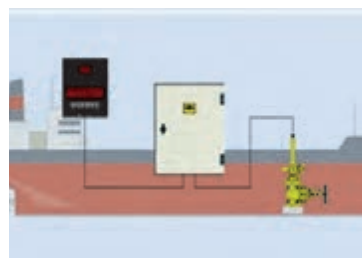
شکل ۲۵- سرعت‌سنج پروانه‌ای

■ سرعت‌سنج پروانه‌ای (Impeller Type Log):

این سرعت‌سنج دارای یک پروانه کوچک متصل به زیر کشتی است که در اثر حرکت کشتی به جلو، به چرخش درآمده و جریان الکتریکی متناسب با سرعت کشتی ایجاد می‌کند. این جریان پس از تقویت، به نشان‌دهنده سرعت ارسال شده و در نهایت عقربه سرعت‌سنج، سرعت را نشان می‌دهد. اصول عملکرد این نوع سرعت‌سنج، شبیه به بادسنج است.

■ سرعت‌سنج الکترومغناطیسی (Electromagnetic Log)

سرعت‌سنج الکترومغناطیسی (الکترومگنتیک) یکی از سرعت‌سنج‌های بسیار دقیق است که سرعت‌های بین صفر تا چهل گره را اندازه‌گیری می‌کند. این دستگاه با استفاده از نیروی الکترومغناطیسی حاصل از اصطکاک میان جریان آب (در هنگام حرکت کشتی) و قسمت حساس دستگاه (که در زیر کشتی نصب شده است) سرعت را تعیین کرده و روی نمایشگر (دیجیتالی یا عقربه‌ای) در پل فرماندهی نمایش می‌دهد.

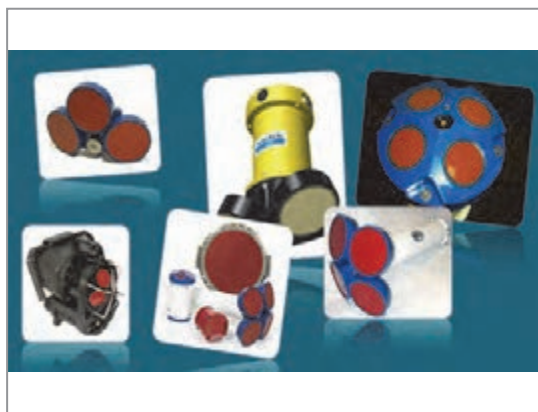


شکل ۲۶- نمایشگر و قسمت‌های تشکیل‌دهنده سرعت‌سنج الکترومغناطیسی



- این سرعت‌سنج، سرعت جریان آبی را که از کنار بدنه کشتی عبور می‌کند اندازه می‌گیرد. چنانچه جهت جریان آب در راستای طولی کشتی باشد دقت دستگاه بیشتر از حالتی است که جهت جریان آب به صورت عرضی باشد.
- حرکات و تکان‌های کشتی بر ارتباط بین سرعت آب و بدنه کشتی تأثیرگذار است.
- جریان اقیانوسی ممکن است خطاهایی را در دستگاه ایجاد نماید.

■ **سرعت‌سنج صوتی (Acoustic Correlation Log):** این نوع سرعت‌سنج (برخلاف سرعت‌سنج‌های قبل) سرعت کشتی را نسبت به کف دریا و یا حجم فشرده‌شده یا گسترده‌ای از آب اندازه‌گیری می‌کند. این نوع سرعت‌سنج‌ها، با ارسال و دریافت امواج صوتی توسط یک یا چند مبدل (ترانسدیوسر) و تجزیه و تحلیل امواج پژواک شده از کف دریا و بر اساس قانون داپلر، سرعت شناور را محاسبه می‌کنند.



شکل ۲۷- چند نمونه مبدل (ترانسدیوسر) به کاررفته در این نوع سرعت‌سنج و محل قرارگیری فرستنده آن در کف کشتی

با استفاده از فرستنده‌های بیشتر می‌توان سرعت را در جهت‌های مختلف به دست آورد. بنابراین در بعضی از این نوع سرعت‌سنج‌ها، چهار پرتو صوتی با زاویه مساوی از فرستنده (ترانسدیوسر) ارسال می‌شود تا تمام تکان‌های کشتی (Pitching and Rolling) جبران شده و سرعت دقیق‌تری به دست آید.

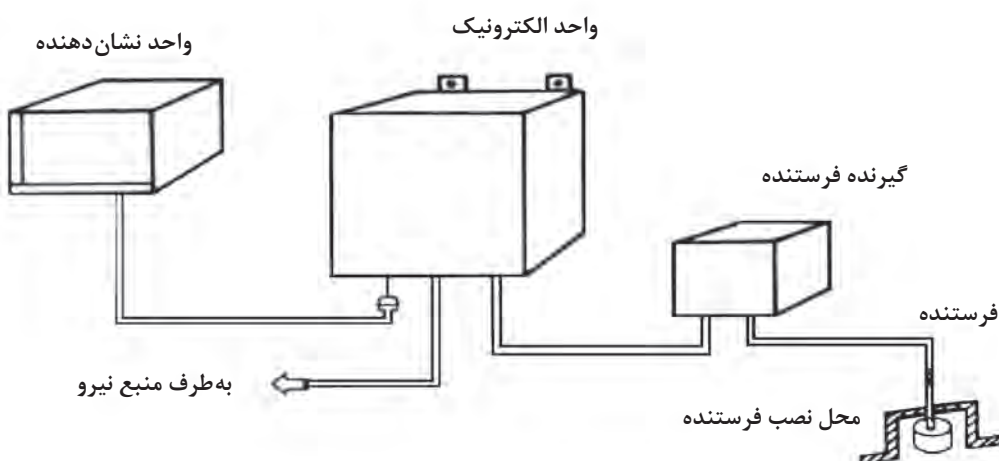


شکل ۲۸- سنجش سرعت با استفاده از چهار فرستنده در جهت‌های مختلف



پدیده آکوستیک، علم مطالعه اصوات است که در شاخه‌های مختلف علوم کاربردهای فراوانی دارد. یکی از کاربردهای نوین آن، به کارگیری امواج صوتی در زیر آب است. این فناوری دارای کاربردهای متنوع دیگری مانند ردیابی ماهی‌ها، ردیابی کشتی‌ها و زیر دریایی‌ها، مسیریابی حرکت اجسام زیر آب و موارد مشابه، ایجاد ارتباط در زیر آب؛ عمق سنجی دریاها، زمینه‌های نظامی و... است.

■ **سرعت سنج‌های داپلری (Doppler Log):** روش داپلر یکی از کاربردی‌ترین روش‌های اندازه‌گیری سرعت شناور در آب، است. سرعت سنج‌های داپلری با استفاده از خواص امواج صوتی در آب دریا و فن‌های مربوط به آن، قادرند سرعت شناور را با دقت ۰/۱ درصد محاسبه نمایند. استفاده از این نوع سرعت سنج در عملیاتی مانند لنگراندازی، پهلو دهی، مهار به اسکله، حرکت با سرعت کم و ورود به حوضچه‌های تعمیراتی بسیار مفید است. این سرعت سنج‌ها در نفت کش‌های بسیار بزرگ کاربرد فراوانی دارند زیرا ناوبری و هدایت نفت کش‌ها در آب‌های ساحلی به دقت زیادی نیاز دارد.



شکل ۲۹ - قسمت‌های تشکیل دهنده یک سرعت سنج داپلری

سیستم اندازه‌گیری سرعت به روش داپلر از « تئوری شیفت فرکانس » که توسط کریستین داپلر در اوایل قرن ۱۹ عنوان گردید، گرفته شده است و امروزه به طور گسترده در الکترونیک دریایی برای اندازه‌گیری سرعت شناورها استفاده می‌شود.

■ **تعیین سرعت با استفاده از G.P.S:** همان گونه که در بخش قبل خواندید، دستگاه G.P.S می‌تواند علاوه بر تعیین موقعیت، سرعت و مسافت طی شده را شناور در زمان معین محاسبه کند. یک گیرنده G.P.S با استفاده از اطلاعات زمان و مکان اولیه به راحتی می‌تواند سرعت نسبی کشتی را (بر این اساس که چه فاصله‌ای در زمان به دست آمده طی شده است) محاسبه و تعیین کند. در این روش، سرعت و جهت با تأخیر محاسبه شده و دقت آن در مواقع خاصی در بعضی از مناطق جغرافیایی به شدت کاهش می‌یابد (به دلیل خطاهای تصادفی امکان اشتباه در اندازه‌گیری وجود دارد).

پودمان ۲: کاربری دستگاه‌های سنجش



شکل ۳۰- سرعت سنج

در تصویر زیر کلیدهای روی پانل سرعت سنج و عملکرد کلی هریک از آنها بیان شده است.



شکل ۳۱- نمای کلی کلیدهای کنترل سیستم سرعت سنج

پس از آشنایی با نحوه کار این دستگاه (در کارگاه دریانوردی و یا بازدید از شناورها) باراهنمایی هنرآموز خود، عملکرد هریک از کلیدها را در جدول زیر بنویسید.

فعالیت کارگاهی



ردیف	کلید	کاربری
۱	POWER (PWR)	

	(DIMMER (DIM	۲
	DISPLAY (DISP)	۳
	MENU	۴

با مطالعه مجدد توضیحات متن، مشخص کنید در کدام یک از سرعت‌سنج‌ها سرعت نسبت به کف دریا (SOG) و در کدام یک سرعت نسبت به سطح آب (STW) سنجیده می‌شود؟

فکر کنید



فعالیت کلاسی



با توجه به توضیحات متن بالا، جای خالی را پر کنید.

الف) با استفاده از جریان الکترومغناطیسی حاصل از برخورد جریان آب به دستگاه در هنگام حرکت کشتی، سرعت را تعیین کرده و نشان می‌دهد.

ب) سرعت کشتی را با استفاده از سرعت چرخش پروانه که در اثر حرکت کشتی به وجود می‌آید، تعیین می‌کند.

پ) سرعت‌سنج‌های صوتی برای ارسال امواج صوتی به داخل آب از استفاده می‌کنند.

ت) بر اساس جریان فشار مایع کار می‌کند.

ث) سرعت کشتی را نسبت به کف دریا و یا حجم فشرده‌شده یا گسترده‌ای از آب اندازه‌گیری می‌کنند.

در قوانین سازمان بین‌المللی دریانوردی چه الزاماتی برای استفاده شناورها از دستگاه سرعت‌سنج بیان شده است؟

تحقیق کنید



■ **نشان‌دهنده دور موتور (RPM) Counters:** نشان‌دهنده دور موتور (دورسنج یا تاکومتر)، تعداد دورهای محور موتور، شفت و پروانه کشتی را در مدت زمان یک دقیقه نشان می‌دهد. دستگاه ثبت و شمارش دور در موتورخانه نصب شده و نشانگر دور موتور در دقیقه نیز در پل فرماندهی قرار می‌گیرد. برای هر کشتی جدولی جداگانه (مانند نمونه صفحه بعد) تهیه می‌شود که در آن، تعداد دورهای پروانه در دقیقه (RPM) و سرعت‌های متناسب با تعداد دورها درج می‌شود.

دور	گره
۶۶	۱۰
۷۷	۱۱
۸۵	۱۲
۹۲	۱۳
۹۹	۱۴
۱۰۶	۱۵
۱۱۳	۱۶
۱۲۰	۱۷
۱۲۷	۱۸
۱۳۴	۱۹
۱۴۱	۲۰
۱۴۸	۲۱
۱۵۵	۲۲
۱۶۲	۲۳
۱۶۹	۲۴
۱۷۷	۲۵
۱۸۵	۲۶
۱۹۳	۲۷



شکل ۳۲- نشانگر دورسنج و نمونه جدول سرعت نسبت به دور موتور کشتی

این دستگاه فقط یک نمایانگر است و قادر به فرستادن هیچ گونه دستوری نیست.

نکته



■ **سامانه ثبت اطلاعات سفرهای دریایی (VDR) Voyage Data Recorder**: این دستگاه (که گاهی به آن جعبه سیاه کشتی نیز گفته می‌شود)، داده‌های گوناگون به دست آمده از حس گرهای نصب شده روی شناور را جمع‌آوری و ذخیره‌سازی می‌کند. کارکرد اصلی این دستگاه بررسی دلایل یک حادثه پس از روی دادن آن است، اما می‌تواند برای کاربردهای دیگر مانند تعمیر و نگهداری، بررسی وضعیت کشتی و یا مقاصد آموزشی نیز مورد استفاده قرار گیرد. دستگاه VDR در یک محفظه بسیار مقاوم در برابر فشار، دمای بالا، شتاب و ضربه‌های سخت قرار داده شده و به‌طور معمول شامل تمام اطلاعات ثبت و ذخیره شده کشتی در ۱۲ یا ۴۸ ساعت گذشته است.



شکل ۳۳- سامانه ثبت اطلاعات سفرهای دریایی (VDR)

با هم‌فکری دوستان خود، چند مورد از اطلاعات جمع‌آوری‌شده توسط دستگاه VDR را در جدول زیر بنویسید.

۱	۵	۹	
۲	۶	۱۰	
۳	۷	۱۱	
۴	۸	۱۲	

وجود سامانه ثبت اطلاعات در تمامی شناورها جهت انطباق با قوانین سازمان بین‌المللی دریانوردی، به‌خصوص کنوانسیون بین‌المللی ایمنی جان اشخاص در دریا الزامی است.

مواردی از سوانح و حوادث دریایی را که با خواندن اطلاعات دستگاه VDR کشتی علت حادثه مشخص گردیده، بیابید و در کلاس ارائه کنید.

با توجه به آموزش‌های عملی خود در کارگاه و نیز بازدیدهایی که در طی سال تحصیلی از شناورها خواهید داشت، درباره نحوه کار و استفاده از انواع دستگاه‌های سنجش سرعت درروی کشتی گزارشی تهیه کرده و در کلاس ارائه دهید.

فعالیت کلاسی



نکته ایمنی



کار در منزل



فعالیت کارگاهی





شهید دکتر مصطفی چمران یکی از دانشمندان و قهرمانان بزرگ کشورمان است. او در همه دوران تحصیل شاگرد اول بود و در دانشگاه تهران، تحصیلات خود را در رشته الکترومکانیک به پایان رساند. با بورس شاگرد اولی در دانشگاه تهران برای ادامه تحصیل به آمریکا رفت. درجه کارشناسی ارشد مهندسی برق را از دانشگاه تگزاس گرفت و در جمع معروف‌ترین دانشمندان جهان در دانشگاه برکلی آمریکا با درجه علمی ممتاز، موفق به اخذ دکترای الکترونیک و فیزیک پلاسما گردید.

این فیزیک‌دان برجسته، با پیروزی شکوهمند انقلاب اسلامی ایران، به وطن بازگشت تا همه تجربیات انقلابی و علمی خود را در خدمت کشورش بگذارد. او مقام معاونت نخست‌وزیری و نمایندگی مجلس شورای اسلامی را کنار گذاشت و اسلحه به دست، در دل صخره‌های سرد و صعب‌العبور کردستان و گرمای خوزستان به مقابله با ارتش متجاوز صدام شتافت. در اهواز به همراه حضرت آیت‌الله خامنه‌ای ستاد جنگ‌های نامنظم را بنیان‌گذاری کرد. طراحی اولین خودرو شنیداری، موشک پرتابی، زیردریایی و پل چریکی نمونه‌ای از ابتکارات و اختراعات این دانشمند بسیجی در زمان جنگ است. این شهید بزرگوار در کنار همه خصوصیات بارز علمی و انقلابی خود، شخصیتی عارفانه داشت. آثار هنری زیادی از جمله تابلوهای نقاشی، مجسمه‌ها و عکس‌های هنری از او به جامانده است.

این قهرمان ملی که به تعبیر مقام معظم رهبری، «دانشمندی تمام‌عیار و یک دانشمند و استاد بسیجی» بود در ۳۱ خرداد ۱۳۶۰ در مسیر دهلاویه به سوسنگرد بر اثر اصابت ترکش خمپاره به شهادت رسید. در کتاب‌های «مردی برای تمام فصول»، «مرد رؤیاها» و «نیمه پنهان ماه»، برخی از ابعاد زندگی این مرد بزرگ بیان شده است.

آخرین دست‌نوشته و مناجات این عارف، لحظاتی قبل از شهادتش بسیار زیبا و پرمعنی است:

ای حیات با تو وداع می‌کنم با همه زیبایی‌هایت، با همه مظاهر جلال و جبروتت،

با قلبی سوزان به‌سوی خدای خود می‌روم و از همه چیز چشم می‌پوشم.....

ای قلب من، این لحظات آخرین را تحمل کن... ای دست‌ها و ای پاهای من..... چند لحظه دیگر به آرامش خواهید رسید، آرامشی ابدی....

ارزشیابی مرحله‌ای

عنوان پودمان (فصل)	تکالیف عملکردی (شایستگی‌ها)	استاندارد عملکرد (کیفیت)	نتایج	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره دهی)	نمره
کاربری دستگاه‌های سنجش	دستگاه‌های سنجش سرعت	بررسی انواع وسایل و دستگاه‌های سنجش سرعت	بالتر از حد انتظار	۱- ضرورت استفاده از دستگاه سرعت سنج را بررسی کرده و نقش آن را تحلیل نماید. ۲- نحوه استفاده از سرعت‌سنج را بداند. ۳- نحوه کارکرد انواع دستگاه‌های سرعت سنج را بداند. * هنرجو توانایی انجام همه شاخص‌ها را داشته باشد.	۳
			در حد انتظار	۱- ضرورت استفاده از دستگاه سرعت سنج را بررسی کرده و نقش آن را تحلیل نماید. ۲- نحوه استفاده از سرعت‌سنج را بداند. ۳- نحوه کارکرد انواع دستگاه‌های سرعت سنج را بداند. * هنرجو توانایی انجام دو مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.	۲
			پایین‌تر از انتظار	۱- ضرورت استفاده از دستگاه سرعت سنج را بررسی کرده و نقش آن را تحلیل نماید. ۲- نحوه استفاده از سرعت‌سنج را بداند. ۳- نحوه کارکرد انواع دستگاه‌های سرعت سنج را بداند. * هنرجو توانایی انجام یک مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.	۱
نمره مستمر از ۵					
نمره شایستگی پودمان از ۳					
نمره پودمان از ۲۰					

ارزشیابی شایستگی کاربری دستگاه‌های سنجش

شرح کار:

- شناخت انواع دستگاه‌های سنجش و ضرورت به کارگیری هر کدام از آنها؛
- توانایی کار با انواع دستگاه‌های سنجش در روی کشتی؛
- شناخت انواع دستگاه‌های سنجش جهت در روی کشتی؛
- شناخت انواع روش‌ها و وسایل تعیین عمق در روی شناورها؛
- شناخت وسایل تعیین سرعت در روی کشتی و نحوه عملکرد آنها؛
- توانایی کار با سامانه موقعیت یاب جهانی (GPS).

استاندارد عملکرد: شناخت انواع دستگاه‌های سنجش سمت، عمق، سرعت و موقعیت در کشتی
شاخص‌ها: توانایی کار با انواع دستگاه‌های سنجش در روی کشتی

شرایط انجام کار، ابزار و تجهیزات:

شرایط: کارگاه ناوبری مجهز به انواع دستگاه‌های سنجش، به همراه بازدید نوبه‌ای و مرتب از واحدهای شناور
ابزار و تجهیزات: انواع دستگاه‌های سنجش سمت، سرعت، عمق و موقعیت یاب ماهواره‌ای

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	دستگاه‌های سنجش سمت و جهت	۱	
۲	دستگاه‌های سنجش موقعیت	۱	
۳	دستگاه‌های سنجش عمق	۱	
۴	دستگاه‌های سنجش سرعت	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشتی، توجهات زیست محیطی و نگرش: ۱- رعایت نکات ایمنی دستگاه‌ها، ۲- دقت و تمرکز در اجرای کار، ۳- اخلاق حرفه‌ای، ۴- استفاده صحیح و مناسب از ابزار و تجهیزات ناوبری			
میانگین نمرات			*

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



پودمان ۳

کاربری دستگاه‌های ارتباطی



واحد یادگیری ۳

کاربری دستگاه‌های ارتباطی

آیا تاکنون پی برده‌اید

- معاهده جست‌وجو و نجات دریایی چه تحولی در سیستم ارتباطی دریانوردی به وجود آورده است؟
- سامانه جهانی اضطرار و ایمنی دریانوردی چیست؟
- ارتباط دریایی چیست و مناطق ارتباطی دریایی چگونه نام‌گذاری می‌شوند؟
- در زمان اضطرار چه پیام‌هایی باید مخابره کرد؟
- دستگاه‌های رادیویی دریایی چند دسته‌اند؟
- چگونه وسایل رادیویی را آماده به کار نگه داریم؟
- منظور از الفبای تصویری چیست؟
- پرچم‌ها چه کاربرد و معنایی در صنعت دریانوردی دارند؟

استاندارد عملکرد

از دیرباز انسان تلاش بسیاری در راستای ایجاد ارتباط با دوردست انجام داده است. در ابتدا به وسیله ارسال نفرات و ایجاد دود و... به این مهم دست یافت اما این روش‌ها دارای کیفیت مطلوبی نبودند. در نتیجه تلاش‌های مستمر، امروزه انسان به یک سیستم بسیار سریع و کارآمد دست یافته است. ارتباطات و مخابرات یک اصل مهم و موردنیاز در سیستم حمل و نقل دریایی و امر ناوبری است. امید است فراگیران عزیز قبل از ورود به بحث‌های تخصصی‌تر، شناخت کلی در این حوزه پیدا کنند.

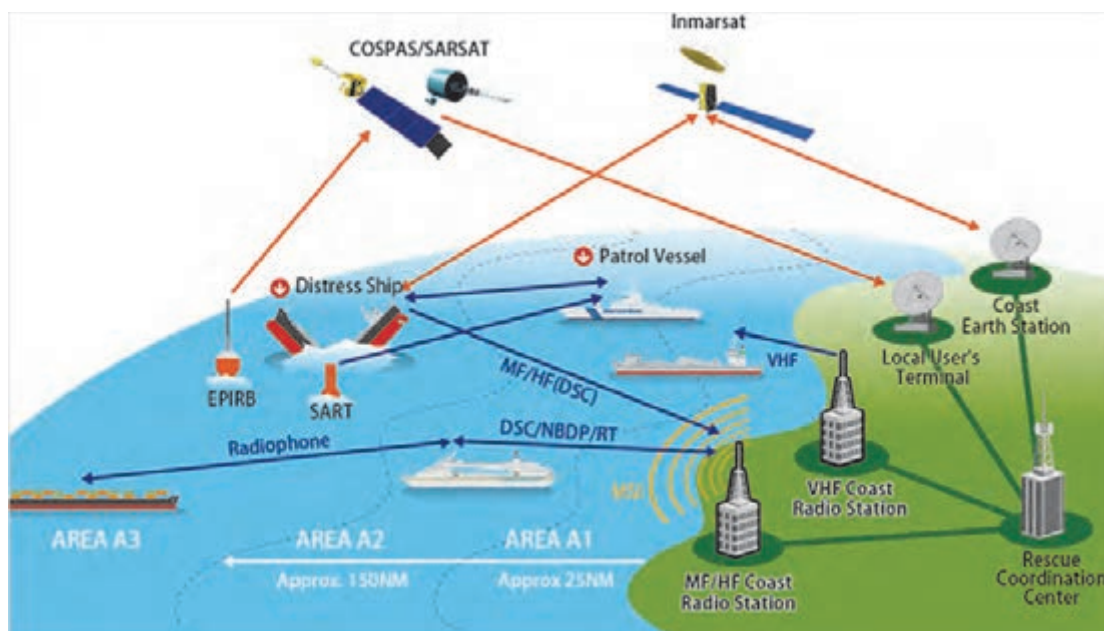


شکل ۱

بررسی معاهدات بین‌المللی و انواع ارتباطات دریایی

معاهده جست‌وجو و نجات دریایی (Search and Rescue Convention ۱۹۷۹)

موضوع این معاهده، تأسیس یک سیستم هماهنگ بین‌المللی در زمینه جست‌وجو و شیوه‌های نجات کشتی‌ها و اشخاص مضطر در دریاست. این معاهده، سازماندهی مراکز جست‌وجو و نجات و مراحل هماهنگی در ساحل و همچنین روش‌های همکاری چند کشور همسایه را برای انجام عملیات جست‌وجو و نجات در یک منطقه مشترک پیش‌بینی نموده است. به علاوه، معاهده یاد شده مقدماتی در رابطه با اقدامات آمادگی، ایجاد نقشه‌ها و تعیین منطقه‌های عملیاتی، تأسیس مراکز اصلی و فرعی جست‌وجو و نجات و همچنین در صورت بروز سانحه، روش‌های عملیاتی مؤثر را به‌طور کامل مورد پیش‌بینی قرار داده است.



شکل ۲- سامانه جهانی اضطرار و ایمنی دریانوردی

مراکز جست‌وجو و نجات

مراکز جست‌وجو و نجات، مراکزی در بنادر هستند که وظیفه کمک به شناورهای مضطر را دارند. این مراکز بنا به محل و شرایط بنادر و همچنین میزان کارایی آنها به دو دسته مرکز اصلی (MRCC) و فرعی (MRSC) تقسیم می‌شوند.





کارشناسان متخصص در این مراکز به صورت شبانه‌روزی آماده هماهنگی و مدیریت امداد رسانی به شناورهای مضطر می‌باشند.



شکل ۳- مانور شناورهای جست‌وجو و نجات دریایی



با جست‌وجو در منابع اینترنتی (مانند وبگاه سازمان بنادر و دریانوردی www.pmo.ir) مراکز اصلی و فرعی جست‌وجو و نجات ایران را بیابید.

تحقیق کنید



شکل ۴- نماد جست‌وجو و نجات دریایی سازمان بنادر و دریانوردی

در گذشته دستگاه‌های این مراکز بسیار حجیم بودند و بازدهی کمتری داشتند، اما امروزه پیشرفت علم باعث ارتقای هرچه بهتر دستگاه‌های این مراکز گشته است. به نحوی که به جای آن سیستم‌ها، تعدادی رایانه با سرعت عمل و کارایی بالا مورد استفاده قرار می‌گیرد. در تصاویر صفحه بعد تفاوت دو نسل دستگاه‌ها را مشاهده می‌کنید.



شکل ۵- تفاوت دو نسل مرکز جست‌وجو و نجات دریایی

چند مورد از فعالیت‌های مهم مراکز جست‌وجو و نجات را ذکر نمایید:

کار در کلاس



تحقیق کنید شناور ناجی به چه شناوری گفته می‌شود؟

کار در منزل



با هماهنگی هنرآموز خود از نزدیک‌ترین مرکز جست‌وجو و نجات دیدن فرمایید.

بازدید

سامانهٔ جهانی اضطرار و ایمنی دریانوردی (GLOBAL MARITIME DISTRESS AND SAFETY SYSTEM) با توجه به نیازهای حیاتی دریانوردی به یک سیستم ارتباطی قابل اطمینان، در سال ۱۹۹۲ سامانهٔ جهانی اضطرار و ایمنی دریانوردی طبق معاهدهٔ سولاس برای شناورهای ترددی در آب‌ها اجباری گشت و کلیهٔ شناورها موظف شدند که خود را به این سیستم مخابراتی و یا حداقل اجزایی از آن مجهز نمایند. دستگاه‌های GMDSS ضریب امنیتی و ایمنی مخابرات را در حد چشمگیری ارتقا بخشید و ارسال پیام‌های اضطراری و درخواست کمک (نجات) را آسان نمود.



سیستم مخابرات GMDSS، جهت هماهنگی و استاندارد نمودن ارتباطات دریایی کشورهای مختلف با هر زبان، گویش و فرهنگ ابداع گردید. استفاده از اصطلاحات بین‌المللی باعث بالا رفتن کیفیت ارتباطات بین دریانوردان می‌شود. با بهره‌گیری از سامانه‌های GMDSS، مشکلات بین شناورهای ملل مختلف کاملاً از بین رفته است.

شکل ۶- جلد کتاب سامانه جهانی اضطرار و ایمنی دریانوردی

تحقیق کنید



با جست‌وجو در منابع دریانوردی (کتب دریانوردی و اینترنت)، بگویید چه شناورهایی مشمول این قانون می‌شوند؟

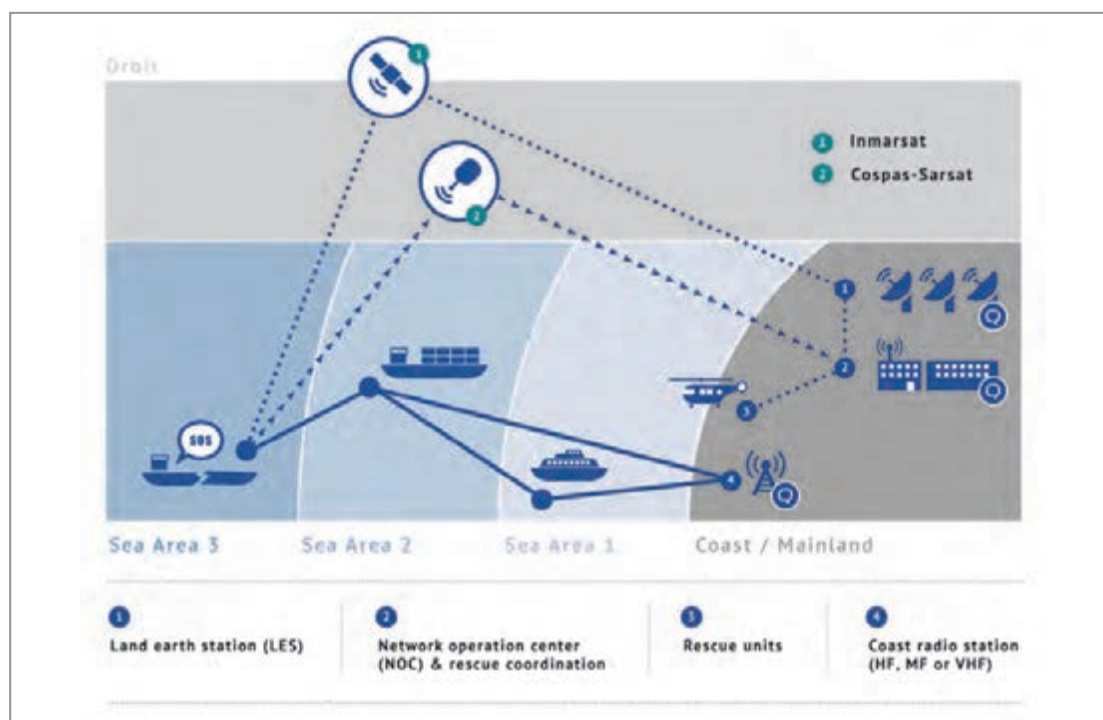
کار در منزل



با توجه به اینکه ارتباطات از مهم‌ترین عناصر در علم دریانوردی است، به کمک یکدیگر بگویید اولین سیستم ارتباط سرتاسری جهانی کدام بوده است؟

مناطق ارتباطی دریایی

جهت ارتقای کیفیت ارتباطات دریایی نسبت به فاصله با مراکز ساحلی نجات و امداد تا شناور و درحقیقت مسافتی که شناور از ساحل دور می‌شود دریا را به چهار منطقه ۱، ۲، ۳ و ۴ تقسیم کرده‌اند.



شکل ۷- مناطق دریایی

کار در کلاس



جدول شماره ۱ را با توجه به مشخصات و ویژگی‌های مناطق دریایی پر کنید.

جدول ۱

ردیف	منطقه	شرح به فارسی	شرح به انگلیسی
۱	منطقه ۱ SEA AREA ۱	در پوشش رادیو تلفنی این منطقه حداقل یک ایستگاه ساحلی..... وجود دارد که در آن هشدار پیوسته DSC در دسترس است. چنین منطقه‌ای معمولاً..... تا..... مایل دریایی از ساحل امتداد می‌یابد.	This area is within the radiotelephone coverage of at least one VHF coast station in which continuous DSC alerting is available. Such area could extend typically 30 - 50 nautical miles from the coast station.
۲	منطقه ۲ SEA AREA ۲	این منطقه، منطقه‌ای است به جز منطقه دریایی A۱. در پوشش رادیو تلفنی حداقل یک ایستگاه ساحلی..... که در آن هشدار پیوسته DSC در دسترس است. چنین منطقه‌ای معمولاً حدود..... تا..... مایل دریایی از ایستگاه ساحلی امتداد می‌یابد.	This area is an area excluding sea area A1, within the radiotelephone coverage of at least one MF coast station in which continuous DSC alerting is available. Such area could extend typically about 50 - 400 nautical miles from the coast station.
۳	منطقه ۳ SEA AREA ۳	این منطقه، منطقه‌ای است که شامل مناطق A۱ و A۲ نبوده و در پوشش رادیو تلفنی حداقل دارای یک ایستگاه ساحلی..... بوده که در آن هشدار پیوسته DSC در دسترس است. این منطقه بین موقعیت تقریبی..... شمالی و جنوبی امتداد می‌یابد.	This area is an area excluding sea area A1 and A2, within the radiotelephone coverage of at least one HF coast station in which continuous DSC alerting is available. This area lies between about latitudes 70° North and South.
۴	منطقه ۴ SEA AREA ۴	این منطقه، مناطق..... را پوشش می‌دهد، به جز مناطق A۱، A۲ و A۳	This area cover polar region. Except sea areas A1, A2 and A3



شکل ۸- مناطق ارتباطی دریایی

انواع ارتباطات

اولویت ارتباطی

ارتباطات براساس اهمیت به ترتیب زیر اولویت بندی می شوند:

- ۱ اضطراری (DISTRESS)
- ۲ فوری (URGENCY)
- ۳ ایمنی (SAFETY)
- ۴ معمولی (OTHER).

جدول شماره ۲ را با مراجعه به منابع مرتبط کامل کنید:

جدول ۲

ردیف	نوع پیام	شرح	تصویر
۱	اضطراری DISTRESS	شناور متحرک در خطر حتمی است و سانحه بر آن وارد شده است و نیاز به کمک دارد. علامت اعلام این پیام..... است.	

کار در کلاس



ردیف	نوع پیام	شرح	تصویر
۲	فوری URGENCY	پیامی است که در رابطه با ایمنی شناور یا شخص / اشخاص ارسال می‌گردد. علامت اعلام این پیام..... است.	
۳	ایمنی SAFETY	خبری است که در رابطه با ایمنی ارسال می‌گردد و با امر دریانوردی یا وضعیت جوی مرتبط بوده است. علامت اعلام این پیام..... است.	

ارتباط معمولی

این نوع ارتباط که حامل پیام‌های مختلفی است، به صورت معمول و روزانه بین تمامی مراکز رادیویی برقرار می‌گردد و متن آن بسیار متنوع است. از جمله این ارتباط‌ها می‌توان به ارتباط کشتی با کشتی، کشتی با ایستگاه زمینی، ایستگاه زمینی به کشتی، ایستگاه زمینی به ایستگاه زمینی دیگر و... اشاره کرد.

طریقه هماهنگی جهت ورود کشتی خود با نام KHORRAMSHAHR را به بندر امام خمینی (ره) تمرین کنید.

کار در کلاس



بیشتر بدانید



شکل ۹- جلد کتاب SMCP

جهت هماهنگ‌سازی اصطلاحات در دریا، با توجه به وجود جمله‌های توصیه‌ای و تأکیدی و مشکلاتی از این قبیل، سازمان جهانی دریانوردی مجموعه کتابی با نام STANDARD MARINE COMMUNICATION PHRASES (SMCP) نموده است. این کتاب با هماهنگ‌سازی اصطلاحات در بیان مواردی نظیر: اعلام زمان، مسیر، سرعت و اطلاعات دیگری از این قبیل کمک شایانی در برطرف کردن مشکلات در خصوص تلفظ و فهم صحیح پیام‌ها نموده است. شایسته است دریانوردان با مطالعه این کتاب در مکالمات روزمره خود از عبارات جهانی استفاده نمایند.



با مراجعه به منابع مرتبط، جدول شماره ۳ را کامل کنید:

جدول ۳

ردیف	نوع پیام	طریقه ارسال به فارسی	طریقه ارسال به انگلیسی
۱	اضطراری DISTRESS	سه بار MAY DAY	MAY DAY 3 TIMES NAME OF VESSEL 3 TIMES CALL SIGN OR MMSI NO POSITION TYPE OF ACCIDENT NUMBER OF CREW I NEED IMMEDIATELY ASSISTANCE OVER
۲	فوری URGENCY	سه بار PAN PAN	PAN PAN 3 TIMES ALL STATION 3 TIMES NAME OF VESSEL 3 TIMES CALL SIGN OR MMSI NO POSITION URGENCY'S NATURE NUMBER OF CREW OVER
۳	ایمنی SAFETY	سه بار SECURITE	SECURITE 3 TIMES ALL STATION 3 TIMES NAME OF VESSEL 3 TIMES SAFETY MESSAGE OVER



با یاری هنرآموز محترم طریقه اعلام اضطرار شناورهای که با نام‌های زیر با تعداد خدمه ۲۴ نفر را تمرین کنید:

MV HAADI
MT MILAD

دستگاه‌های ارتباطی



شکل ۱۰- دستگاه‌های رادیویی

وی ایچ اف (VHF: (VERY HIGH FREQUENCY یکی از دستگاه‌های مخابراتی برد کوتاه است که از سال ۱۹۵۱، نصب آن بر روی شناورها الزامی شد. این تجهیز مخابراتی معمولاً در پل فرماندهی نصب می‌گردد و برای تماس پل فرماندهی به پل فرماندهی، کشتی با ساحل و... مورد استفاده قرار می‌گیرد. کانال‌های VHF دریایی مشخص و از پیش تعیین شده‌اند. به‌طور کلی ۵۷ کانال VHF دریایی وجود دارد که ترتیب آنها از ۱ الی ۲۸ و ۶۰ الی ۸۸ می‌باشد. توان خروجی VHF های دریایی به صورت استاندارد ۲۵ وات است.

با یک دستگاه بی‌سیم، طریقه صدا کردن شناورها را تمرین کنید.
کاربرد دکمه SHIFT در برخی مدل‌های دستگاه VHF چیست؟

کار در کلاس



شکل ۱۱- دو نوع دستگاه VHF

شماره منحصر به فرد رادیویی شناور (MARITIME MOBILE SERVICE IDENTITY): MMSI با ظهور سیستم‌های ارتباطی فراخوانی دیجیتال موسوم به DIGITAL SELECTIVE CALL پا به عرصه ظهور گذاشت.

شماره MMSI هر شناور مختص خود او بوده و یک عدد ۹ رقمی است که سه رقم اول آن، کد کشور و سه رقم وسط نوع شناور و سه رقم آخر منطقه فعالیت را بیان می‌کند. دستگاه‌هایی که باید شماره MMSI داشته باشند، عبارت‌اند از:

■ VHF / DSC؛

■ MF / HF / DSC؛

■ سامانه نجات و موقعیت‌یاب ماهواره‌ای EPIRB؛

■ سامانه شناسایی خودکار AIS.

کار در منزل



با مراجعه به منابع اینترنتی و کتابخانه‌ای پیش‌کد MMSI کشور ایران را بیابید.

سیستم ارتباطی فراخوانی دیجیتال (DIGITAL SELECTIVE CALLING): کنترل‌کننده‌های DSC شماره MMSI شناور خدمات دریایی را برای دستگاه VHF برنامه‌ریزی و وارد می‌نمایند. این شماره ۹ رقمی که توسط این کنترل‌کننده‌ها به دستگاه وارد می‌شود و با هر پیام، فراخوانی (صدا کردن) این شماره، فرستاده شده و بر روی نشان‌دهنده گیرنده VHF/ DSC مخاطب نشان داده می‌شود و با این کار مشخص می‌شود که پیام فراخوانی از طرف چه شناوری است.

کار در کلاس



DSC به صورت پیش‌فرض بر روی چه کانالی تنظیم شده است و چه فرکانسی دارد؟



تفاوت بین VHF و VHF/DSC در نحوه DSC (فراخوانی دیجیتال) است. در این سیستم کاربر قادر خواهد بود تا شناور مورد نظر خود را مشخص کرده و با آن تماس بگیرد.

شکل ۱۲- یک دستگاه VHF تنظیم شده بر روی کانال ۱۶

VHF/DSC دارای کانال گیرنده مجزا بوده و دو آنتن دارد. امروزه همه شناورها الزاماً باید VHF/DSC داشته باشند و VHF‌های معمولی از کلاس کاری خارج شده‌اند و فقط به عنوان VHF ثانویه قابل پذیرش می‌باشند. **کانال ۱۶:** کانال ۱۶ که کانال مخصوص اعلام‌های اضطراری و عمومی است باید فقط در زمان نیاز و به مدت بسیار کوتاه جهت صدا زدن ایستگاه‌ها و یا اعلام یکی از پیام‌های سه گانه مورد استفاده قرار گیرد. در استفاده از کانال ۱۶ باید اصل خلاصه‌گویی رعایت گردد.

دکمه ارسال اضطراری (Distress Button): این دکمه، برای ارسال یا فراخوانی پیام وضعیت اضطراری است که شناور و جان نفرات را تهدید می‌کند، مخصوصاً در مواقعی که شناور یا کارکنان آن دچار سانحه شده‌اند.

در بیشتر دستگاه‌های VHF/DSC، با اولین فشار بر روی دکمه Distress، فهرست سانحه و موارد اضطراری نمودار می‌گردد و می‌توان از میان فهرست ظاهر شده، نوع سانحه را انتخاب نمود. چنانچه نوع سانحه یا حادثه روی داده برای شناور در فهرست یافت نگردید می‌توان کلمه UNDE SIGNATED (نامعین) را انتخاب نمود و فرستاد. با دریافت پیام سانحه نامعین به صورت پیام نوشتاری روی نشان‌دهنده VHF/DSC شناورها و ایستگاه‌های ساحلی، همگی سکوت کرده و روی کانال ۱۶ به گوش خواهند بود تا شناور سانحه دیده، نوع سانحه را به صورت گفتاری بیان نماید.



شکل ۱۳- دکمه ارسال وضعیت اضطرار

فرستنده / گیرنده دریایی (MEDIUM FREQUENCY / HIGH FREQUENCY): دستگاه‌های



شکل ۱۴- فرستنده / گیرنده دریایی

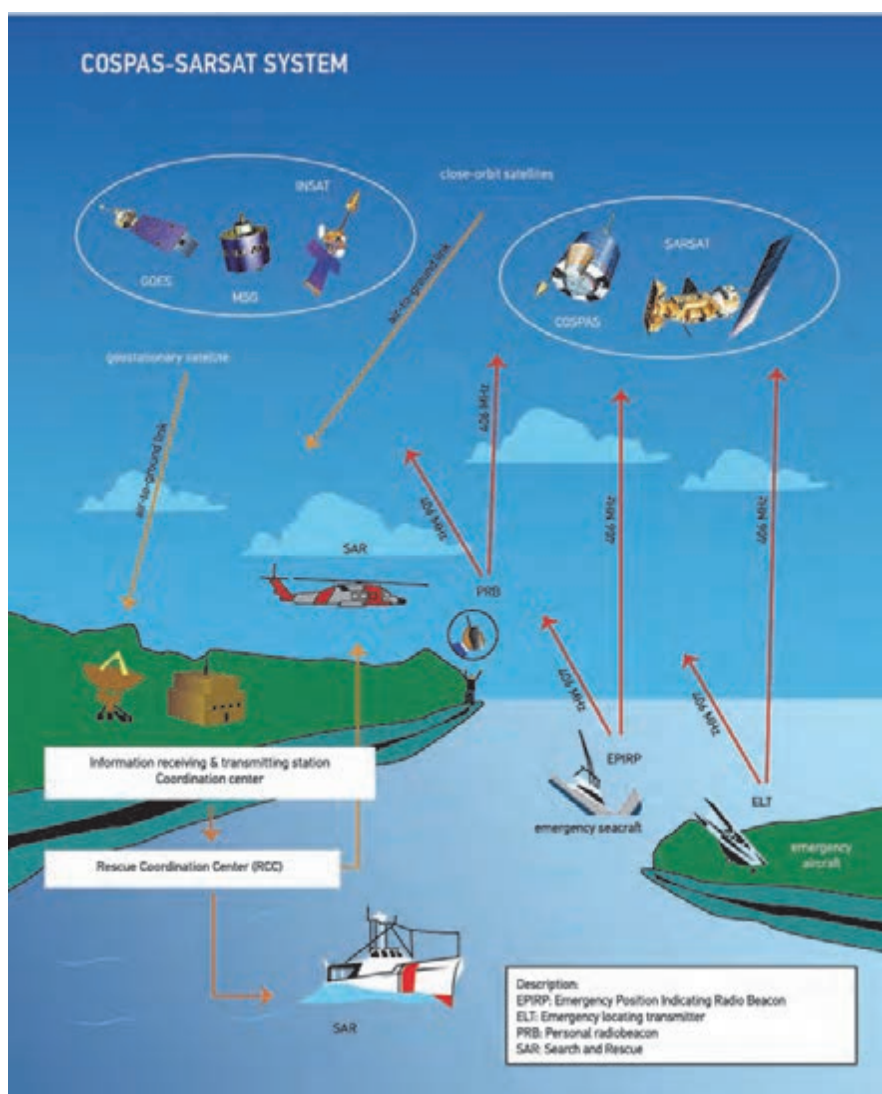
(MEDIUM FREQUENCY / HIGH FREQUENCY)

رادیویی SSB دریایی دارای بردی در حدود ۲۰۰ مایل هستند که در دو باند کاری MF و HF تعریف شده‌اند.

دستگاه رادیویی SSB باند HF برد زیادی دارد و تقریباً برد آن جهانی است که بیشتر از ۳۰۰۰ کیلومتر می‌باشد. وقتی صحبت از رادیو SSB مطرح است منظور فرستنده گیرنده MF / HF است. این نوع دستگاه‌ها مانند VHF/DSC دارای امکانات فراخوانی اضطراری فوری و پیام‌های معمولی هستند.

Inmarsat – C

سیستم هشداردهی COSPAS – SARSAT: ماهواره COSPAS – SARSAT یک سیستم ماهواره‌ای بین‌المللی به منظور انجام عملیات جست‌وجو و نجات می‌باشد. این سیستم شامل یک مجموعه ماهواره در مدار قطبی و شبکه‌ای از ایستگاه‌های زمینی است. شبکه ایستگاه‌های زمینی به عنوان مرکز کاربران محلی یا (LUT: Local User Terminal) شناخته می‌شود. مجموعه ماهواره‌های جست‌وجو و نجات COSPAS، پیام‌های هشدار اضطراری و اطلاعات محل شناورها را در مقیاس جهانی برای مراکز RCC فراهم می‌آورد. سیستم COSPAS – SARSAT از تعدادی ماهواره که در مدار قطبی قرار گرفته‌اند، استفاده می‌کند. این ماهواره‌ها که فقط قابلیت گیرندگی دارند، به صورت مداوم تمام سیگنال‌های رادیویی پیام‌های اضطراری ارسال شده از سطح زمین را پایش می‌کنند.



شکل ۱۵- سیستم هشداردهی COSPAS – SARSAT

پیام اطلاعات ایمنی دریایی MSI (MARITIME SAFETY INFORMATION): پیام اطلاعات ایمنی دریایی توسط بیش از ۶۰ کشور در سراسر دنیا پخش می‌شود که از شبکه بین المللی خدمات NAVTEX استفاده می‌شود.

دستگاه دریافت پیام‌های ساحلی ایمنی (NAVTEX): اصلی‌ترین وسیله و دستگاه دریافت پیام‌های ساحلی مربوط به ایمنی دریا (اطلاعات ایمنی دریانوردی) است که به آن، پیام‌های MSI گفته می‌شود. این پیام‌ها به گونه خودکار در سیستم GMDSS در مناطقی که خدمات NAVTEX وجود داشته باشد، دریافت می‌گردد. برای دریافت MSI با استفاده از NAVTEX کاربر باید:

- در منطقه‌ای باشد که ایستگاه NAVTEX پوشش دهد.
 - گیرنده دستگاه باید طوری برنامه‌ریزی شود که ایستگاه پخش کننده پیام را دریافت کند.
 - گیرنده باید به گونه‌ای برنامه‌ریزی شده باشد که اطلاعات لازمه را دریافت کند.
- بردپوششی ایستگاه ساحلی NAVTEX بین ۱۰۰ تا ۶۰۰ مایل از ساحل است که بستگی به فرکانس و سطح قدرت فرستنده دارد.



شکل ۱۶- دستگاه NAVTEX

سامانه شناسایی خودکار (AUTOMATIC IDENTIFICATION SYSTEM): سامانه شناسایی خودکار، یک فرستنده و گیرنده دریایی است که بر روی واحدهای شناور و یا مراکز ساحلی نصب می‌شود تا شناور به طور دائم عناصر شناسایی و هویت خود، سرعت، راه و سایر اطلاعات مهم را به کشتی‌های مجاور و مراکز ساحلی از طریق کانال‌های مشخص شده دستگاه VHF ارسال نماید.

این نظریه نخستین بار توسط یک مخترع سوئدی به نام هاگان لانس مطرح گردید که بعدها در سال ۱۹۸۰ به عنوان یک روش عملی گشت و به موجب آن مقرر گردید تعداد زیادی فرستنده، اطلاعات مورد نظر را از

طریق یک کانال باریک به طور استاندارد و خیلی دقیق ارسال نمایند. ارسال این اطلاعات به یکی از گونه های زیر شکل می گیرد:

- مخابرات کشتی به کشتی برای اجتناب از تصادف؛
 - پی بردن مراکز ساحلی از محموله و اطلاعات خود کشتی؛
 - اطلاعات ترافیکی و ابزار اطلاعاتی ترافیکی برای سیستم VTS.
- اطلاعات و داده ها:** سامانه AIS نیازمند به وارد نمودن اطلاعات کشتی خودی می باشد و از این نظر، قبل از استفاده باید اطلاعات کشتی به آن وارد گردد که عبارت اند از:
- اطلاعات ثابت شناور:**

- وزن؛
 - طول؛
 - عرض؛
 - آبخور؛
 - شماره IMO.
- اطلاعات متغیر شناور:**

- بار؛
- نوع کالا؛
- شماره MMSI؛
- بندر مبدأ؛
- بندر مقصد؛
- ملیت.

پس از وارد نمودن اطلاعات به دستگاه AIS، این دستگاه چه چیزی را محاسبه می کند؟

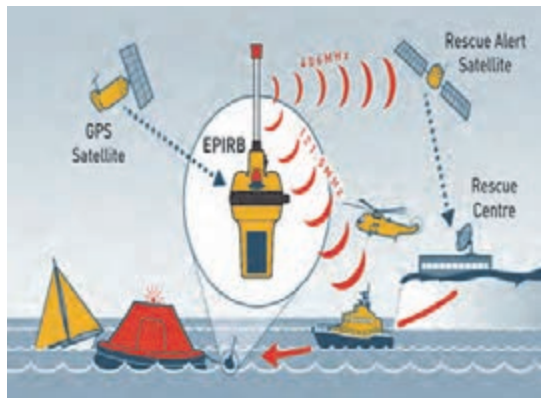
کار در کلاس



دستگاه AIS کلیه اطلاعات ثابت و متغیر و اطلاعات محاسبه شده را توأمان برای سایر شناورها ارسال می کند این امر بدون نظارت انسان جهت شناسایی شناور صورت می گیرد.

شکل ۱۷- دستگاه AIS

فرستنده موقعیت یاب اضطراری نجات (Emergency Position Indicating Radio Beacon): یک دستگاه رادیویی است که به سیستم جهانی ماهواره نجات متصل است تا پیام و موقعیت شناور سانحه دیده را به آن ماهواره ارسال می‌نماید.



شکل ۱۸- EMERGENCY POSITION INDICATING RADIO BEACON

به محض رسیدن این پیام به هر مرکز جست‌وجوی نجات، آن مرکز وظیفه دارد از تمامی امکانات خود جهت کمک‌رسانی استفاده کند.

فرستنده/ گیرنده تجسس و نجات راداری SART (Search And Rescue Transponder): دستگاهی است که در هنگام بروز سانحه، موقعیت خود را به وسیله امواج رادار به شناورهای در حال تردد اعلام می‌نماید. روش کار به این گونه است که دستگاه هنگامی که امواج رادار سایر شناورها به آن برخورد می‌کند به طور خودکار، پالس ارسال نموده و موقعیت شناور سانحه دیده را روی صفحه رادار مشخص می‌نماید.



شکل ۱۹- SEARCH AND RESCUE TRANSPONDER



با مراجعه به منابع علمی، بگویید در صنعت هوانوردی وظیفه ایپر برعهده چه دستگاهی است؟

به کمک مطالبی که آموخته‌اید جدول شماره ۴ را کامل کنید.

جدول ۴

کاربرد	تصویر دستگاه	عنوان دستگاه
		VHF دستی ضد آب
		ست رادیو VHF ثابت قابلیت DSC
		ست رادیو MF/HF ثابت قابلیت DSC
		EPIRB

		SART
		NAVTEX
		INMARSAT

چاپار

یکی از قدیمی‌ترین سیستم‌های ارتباطی در زمان ایران باستان استفاده از چاپارها بود. این امر در زمان کورش هخامنشی ابداع شد و در زمان داریوش اول تکمیل گشت. چاپارها پیک‌هایی بودند که حامل پیام‌های مهمی بودند و وظیفه آنها رساندن این پیغام‌ها به تمامی نقاط ایران از طریق راه شاهی بود. (راه شاهی راهی شوسه بود به طول ۲۵۰۰ کیلومتر که از سارد آغاز و به شوش ختم می‌شد و نقاط مهم امپراطوری وقت ایران را به هم متصل می‌نمود).



چاپارخانه میبد

بیشتر بدانید



چاپارخانه

به محل استراحت چاپارها، چاپارخانه اطلاق می‌گشت. چاپارها در آنجا به استراحت می‌پرداختند و اسب خود را با اسبی تازه نفس جایگزین می‌نمودند. چاپارخانه‌ها کیفیت بیشتری نسبت به کاروانسراها داشتند از این‌رو در دوره قاجار، مسافران ترجیح می‌دادند که در چاپارخانه‌ها اقامت کنند. هروقت نخستین تاریخ‌نگار یونانی می‌نویسد: در منازل، اسب‌های تندرو تدارک شده است. به این ترتیب که چاپک‌سوارها نوشته‌های دولتی را از مراکز تا نزدیک‌ترین چاپارخانه برده، به چاپاری که حاضر است می‌رساند و او فوراً حرکت کرده، آن را به چاپارخانه دوم می‌برد و باز تسلیم چاپاری دیگر می‌کند. بدین منوال، شب و روز چاپارها در حرکت‌اند و اوامر مرکز را به ایالات می‌رسانند.

VESEL TERAFFIC SERVICE

سیستم کنترل ترافیک دریایی (Vessel Traffic Service)

سیستم VTS جهت هدایت صحیح کشتی‌ها و شناورها در آبراه‌ها و کانال‌های پرترافیک و جلوگیری از تصادفات دریایی و به گل زدن و غرق شدن شناورها ابداع شده است و امروزه کلیه بنادر مهم دنیا مجهز به این سیستم هستند.

بنابر جغرافیای خاص دریایی هر بندر سیستم VTS برای آن تعریف می‌گردد. اصول کار این سیستم براساس رادارهای هوشمند و پر قدرت است که معمولاً دور از ساحل و در دریاها واقع شده‌اند. سکوهایی دریایی که در فاصله دوری از ساحل قرار گرفته‌اند و مجهز به رادارهای قوی با دکل مرتفع هستند، اطلاعات راداری اهداف را گرفته و به وسیله فرستنده‌های رادیویی مایکروویو، این اطلاعات را پس از پردازش، به برج کنترل ارسال می‌نمایند. وجود سامانه‌های الکترونیکی و نقشه‌های گرافیکی الکترونیکی دریایی، اطلاعات اهداف را بر روی این نقشه‌ها منطبق نموده و افسران برج کنترل، حرکت کشتی‌ها را با دقت بالا زیر نظر گرفته و در مواقع ضروری، با یک ارتباط رادیویی، شناور در معرض خطر را از خطر آگاه می‌سازد و با راهنمایی از راه دور آن را از خطر تصادم دور می‌نماید.



سامانه GPS (مکان‌یاب) و سامانه شناسایی خودکار و نقشه الکترونیکی گرافیکی، تلفیقی از یک نمودار جغرافیایی را به وجود می‌آورند تا موقعیت شناور در حال تردد را نسبت به گذرگاه و کانال عبوری نشان دهند و بدین وسیله از تصادفات و سایر خطرات جلوگیری به عمل آید.

همچنین در ایستگاه‌های دریایی این سامانه دوربین‌های با کیفیت همه‌جانبه با برد زیاد وجود دارد که به افسران برج کنترل این امکان را می‌دهد تا از راه دور کنترل مناسبی بر روی آبراه داشته باشند.



شکل ۲۰- نمایی از دکل و اتاق فرماندهی و یک افسر VTS



شکل ۲۱- شهید مهدی نریمی

خلاقیت مخابرات جنگال (جنگ الکترونیک)

یکی از مهم‌ترین و تأثیرگذارترین بخش‌های جنگ الکترونیک در دوران دفاع مقدس، مخابرات بود. شاید یکی از بهترین تعبیرها برای این واحد «سلسله اعصاب» باشد. چرا که از طریق این واحد، پیوند ارتباطی از عالی‌ترین سطوح تا پایین‌ترین رده‌ها شکل می‌گرفت. تنوع تجهیزات مخابراتی دشمن و لزوم مقابله با آن یکی از تخصصی‌ترین و علمی‌ترین بخش‌ها در زمینه مخابرات جنگال شکل گرفت.

این واحد، کار خود را با یک بی‌سیم غنیمتی شروع کرد و فعالیت‌ها و تحرکات دشمن در خط مقدم را از طریق استراق سمع مکالمات رصد می‌کرد. این واحد در چند نوبت، کارایی خود را به اثبات رساند. بعد از آن با استفاده از تجهیزات به‌دست آمده از ساختمان‌های ساواک و لانه جاسوسی و همچنین تجهیزات ارتش و امکانات موجود در مخابرات کشور کار خود را توسعه داد.

آموزش تخصصی و پیچیده نیروهای شنود در مدت زمان کوتاهی انجام می‌پذیرفت. استقرار دستگاه‌ها در سه شهر تهران، اصفهان و شیراز محل دقیق فرستنده‌های دشمن را مشخص می‌کرد.

اهمیت این واحد به اندازه‌ای بود که فرماندهی ارتش بعث مقرر کرده بود نیروهای شنود را پس از اسارت، برای بازجویی ویژه در اختیار استخبارات قرار دهند.

یکی از ابتکارات واحد شنود، ساخت دستگاه کوچکی بود که به دستگاه بی‌سیم وصل می‌شد و با گرفتن یک شماره دو رقمی، همه رمزهای دریافتی را کشف می‌کرد. نیروهای بعث معمولاً از بی‌سیم‌های کددار را کال انگلیسی با قدرت شناسایی دو میلیون فرکانس استفاده می‌کردند. فرکانس‌های ارسالی و دریافتی برای گیرنده‌های دیگر در طول مسیر قابل شناسایی نبودند و تنها در مقصد صاف می‌شدند. تعدادی نوار از صداها مبهم ضبط شد و در اختیار نیروهای فنی و دانشگاهی قرار گرفت. با همکاری این گروه، دستگاهی ساخته شد که امکان دستیابی و رمزگشایی تمام فرکانس‌ها فراهم شد.

با پیشرفت دستگاه‌های ارتباطی دشمن، نفوذ به خطوط مخابراتی و تقلید صدای فرماندهان بعثی توسط دستگاه‌های غنیمتی از ابتکارات دیگر رزمندگان بود.

در ابتدا باید مشخصات و کدهای تمام واحدها، صداها، اسامی واقعی و مستعار افسران و درجه‌داران دشمن به دست می‌آمد و سپس یک سیستم قدرتمند، صدای سیستم‌های عراقی را قطع می‌کرد و آنها هرچه فرکانس خود را تغییر می‌دادند، این سیستم آن را پیدا می‌کرد. در نهایت، سیستم دیگری به نام تامسون می‌توانست صدای باند HF را تا هرجای دنیا ارسال کند و نیروهای دشمن را هدایت کند. مثلاً در جریان

عملیات فتح‌المبین با استفاده از ترفندهای جنگ الکترونیک، با دادن مسیر اشتباه، یک گردان تانک را به باتلاق کشاندند.

افراد زیادی از جمله علی اسحاقی، علی اصغر زارعی، محمدصادق اسدی، عبدالکریم خفاجی و... در این زمینه فعال بودند.

جهت شارژ تجهیزات مخابراتی از انواع روش‌ها مانند سری کردن باتری خودرو و حتی سلول خورشیدی استفاده می‌شد. یکی از شهدای این عرصه، شهید مهدی نریمی بود. وی جهت جلوگیری از شنود بی‌سیم‌های خودی، ارتباط تلفنی باسیم را در دورترین مناطق نیز راه‌اندازی نمود (مرکز تلفن لیلۃ‌القدر در جزایر مجنون). این امر در سخت‌ترین شرایط و حتی در زیر آب با روش‌های خلاقانه‌ای انجام پذیرفت. شکل ۲۲ تعدادی از تجهیزات جنگال را نشان می‌دهد.



شکل ۲۲- دستگاه‌های بی‌سیم و استفاده از آنها در جریان عملیات‌های دفاع مقدس

نگهداری وسایل GMDSS

بررسی روزانه (Daily routine):

- کلیه دستگاه‌های DSC آزمایش گردد.
- وضعیت باتری بررسی گردد.
- بررسی وضعیت چاپگر NAVTEX و کاغذ مربوط بررسی شود.
- دفتر رادیو بررسی گردد و وقایع در آن ثبت شود.

بررسی هفتگی (Weekly routine):

- آزمایش دستگاه‌های DSC با ایستگاه‌های محلی ساحلی با فرکانس مختص فراخوانی دیجیتال (dsc)
- بررسی تأییدیه دریافت پیام از ساحل.

- منبع تأمین نیرو (برق) اضطراری باید بررسی و چک گردد.
- چک و بررسی کامل VHF دستی در قایق‌های نجات مخصوصاً روی کانال ۱۶ (باید مواظب بود که روی کانال ۱۶ هیچ‌گونه آزمایشی انجام نگیرد).
- **بررسی ماهیانه (monthly routine)**
- **دستگاه EPIRB و SART**
- دستگاه EPIRB باید هر ماه یک بار به مدت بسیار کوتاهی آزمایش (Self Test) شود (آزمایش درونی).
- بررسی اوضاع و شرایط باتری دستگاه‌ها.
- بررسی تمیز بودن، مهار بودن و کامل بودن دستگاه.
- **آنتن‌های بی‌سیم و عایق‌های مربوطه:**
- آنتن‌ها و بی‌سیم‌های مربوطه باید بررسی و هیچ‌گونه زدگی و پارگی در روکش سیم‌ها وجود نداشته باشد.
- محل اتصال کابل‌ها و سیم‌های دستگاه به آنتن‌ها فاقد زنگ‌زدگی بوده و به طور محکم و صحیح در محل خود متصل باشند و امتداد سیم‌ها و کابل‌ها مهار شده باشد.

به کارگاه رفته و از نزدیک نکات ایمنی و قابل کنترل کردن وسایل را بررسی کنید.

فعالیت کارگاهی



به خاطر داشته باشید قبل از اقدام به بازرسی شناورها، مطمئن شوید که تمامی دستگاه‌های رادیویی خاموش باشند.
هرگز فراموش نکنید که تشعشع امواج، قابل مشاهده نیست اما می‌تواند باعث بروز صدمات جسمی گردد.

نکات ایمنی



ارزشیابی مرحله‌ای

عنوان پودمان (فصل)	تکالیف عملکردی (شایستگی‌ها)	استاندارد عملکرد (کیفیت)	نتایج	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)	نمره
کاربری دستگاه‌های ارتباطی	بررسی و شناخت انواع دستگاه‌های رادیویی و دستگاه‌های اضطراری	شناخت انواع دستگاه‌های رادیویی و دستگاه‌های اضطراری و راه‌های نگهداری از آنها	بالاتر از حد انتظار	۱- بررسی و شناخت انواع دستگاه‌های رادیویی ۲- بررسی و شناخت دستگاه‌های اضطراری ۳- بررسی و شناخت راه‌های نگهداری از دستگاه‌های ارتباطی * هنرجو توانایی بررسی همه از شاخص‌های فوق را داشته باشد.	۳
	۱- بررسی و شناخت انواع دستگاه‌های رادیویی ۲- بررسی و شناخت دستگاه‌های اضطراری ۳- بررسی و شناخت راه‌های نگهداری از دستگاه‌های ارتباطی * هنرجو توانایی بررسی دو مورد از شاخص‌های فوق را داشته باشد.			۲	
	بررسی و شناخت راه‌های نگهداری از دستگاه‌های ارتباطی		پایین‌تر از حد انتظار	۱- بررسی و شناخت انواع دستگاه‌های رادیویی ۲- بررسی و شناخت دستگاه‌های اضطراری ۳- بررسی و شناخت راه‌های نگهداری از دستگاه‌های ارتباطی * هنرجو توانایی بررسی یک مورد از شاخص‌های فوق را داشته باشد.	۱
نمرهٔ مستمر از ۵					
نمرهٔ شایستگی پودمان از ۳					
نمرهٔ پودمان از ۲۰					

الفبای تصویری

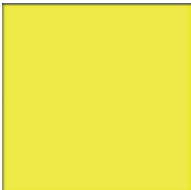
پرچم‌های مخابراتی

هر کلمه در مخابرات بصری دارای یک پرچم، کد مورس و تعریف خاص خود است. از این پرچم‌ها جهت اعلام وضعیت شناور در شرایط مختلف استفاده می‌شود. گاهی برحسب نیاز (مانند ارتباط با ناو جنگی در شرایط خاص) باید از این روش ارتباطی استفاده کرد. این پرچم‌ها عبارت‌اند از:

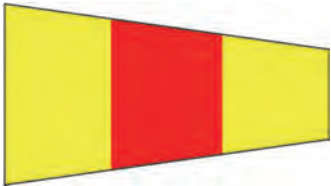
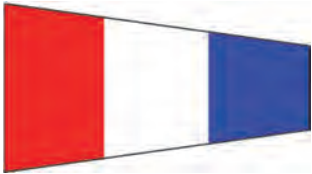
جدول ۵

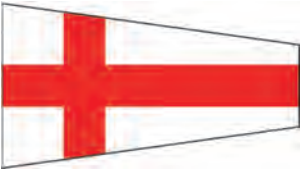
حرف / عدد	کد مورس	پرچم	MEANING
ALFA	..—		I have a diver down; keep well clear at slow speed.
BRAVO	—...		I am taking in or discharging or carrying dangerous goods.
CHARLIE	—...—		Affirmative.
DELTA	—..		Keep clear of me; I am maneuvering with difficulty.
ECHO	.		I am altering my course to starboard.

حرف / عدد	کد مورس	پرچم	MEANING
FOXTROT	...-		I am disabled; communicate with me.
GOLF	---.		I require a pilot. By fishing vessels near fishing grounds: "I am hauling nets."
HOTEL			I have a pilot on board.
INDIA	..		I am altering my course to port.
JULIET	.----		I am on fire and have dangerous cargo on board: keep well clear of me.
KILO	---.		I wish to communicate with you.
LIMA	.-...		In harbour: "The ship is quarantined." At sea: "You should stop your vessel instantly."

حرف / عدد	کد مورس	پرچم	MEANING
MIKE	--		My vessel is stopped and making no way through the water.
NOVEMBER	...·		Negative.
OSCAR	----		Man overboard
PAPA	·----		In harbour: All persons should report on board as the vessel is about to proceed to sea. At sea: It may be used by fishing vessels to mean: "My nets have come fast upon an obstruction."
QUEBEC	---·-		My vessel is 'healthy' and I request free pratique.
ROMEO	···		-

MEANING	پرچم	کد مورس	حرف / عدد
I am operating astern propulsion.		...	SIERRA
Keep clear of me. Fishing boats: "Keep clear of me; I am engaged in pair trawling."		—	TANGO
You are running into danger.		..—	UNIFORM
I require assistance.		...—	VICTOR
I require medical assistance.		.—	WHISKEY
Stop carrying out your intentions and watch for my signals.		—...	X-RAY
I am dragging my anchor.		—...—	YANKEE

حرف / عدد	کد مورس	پرچم	MEANING
ZULU	----·		I require a tug. By fishing vessels near fishing grounds: "I am shooting nets."
ZERO	-----		
ONE	·-----		
TWO	··-----		
THREE	···---		
FOUR	····-		
FIVE	·····		

حرف / عدد	کد مورس	پرچم	MEANING
SIX	·-----		
SEVEN	··-----		
EIGHT	-----·		
NINE	-----·		

تلفظ اعداد

اعداد در ارتباط‌های دریایی به‌صورت زیر تلفظ می‌گردند.

جدول ۶

عدد	تلفظ	عدد	تلفظ
۰	ZEERO	NADAZERO	NAH DAH ZAY ROH
۱	WUN	UNAONE	OO NAH WUN
۲	TOO	BISSOTWO	BEES SOH TOO
۳	TREE	TERRATHREE	TAY RAY TREE
۴	POWER	KARTEFOUR	KAR TAY FOWER
۵	FIFE	PANTAFIVE	PAN TAH FIVE
۶	SIX	SOXISIX	SOK SEE SIX
۷	SEVEN	SETTESEVEN	SAY TAY SEVEN
۸	AIT	OKTOEIGHT	OK TOH AIT
۹	NINER	NOVENINE	NOH VAY NINER

الفبای مورد استفاده در دریا جهت تفهیم بهتر و دوری از ابهام در انتقال پیام، به صورت کلمات اختصاری بیان می‌شوند.

به کمک منابع مرتبط و جدول شماره ۵، جاهای خالی جدول شماره ۷ را پر کنید:

کار در کلاس



جدول ۷

حرف	معادل دریایی	تلفظ	معنا	حرف	معادل دریایی	تلفظ	
A	ALFA	AL FAH	غواص در آب دارم؛ از من به خوبی فاصله‌بگیر و با سرعت آهسته حرکت کن.	N	NOVEMBER	NO VEM BER	نه / منفی
B	BRAVO	BRAH VOH	من در حال بارگیری، تخلیه، یا حمل محموله خطرناک هستم.	O	OSCAR	OSS KAR	
C	CHARLIE	CHAR LEE OR SHAR LEE		P	PAPA	PAH PAH	(در بندرگاه): همه افراد سوار شوند، کشتی رهسپار دریا می‌شود. (در دریا به وسیله کشتی ماهی گیری): تور من به یک مانع گیر کرده است
D	DELTA	DELL TAH		Q	QUEBEC	KEH BEK	

E	ECHO	ECK OH	دارم به سمت راست خود تغییر مسیر می‌دهم.	R	ROMEO	ROW MEE OH	-
F	FOXTROT	FOKS TROT	از کار افتاده‌ام، با من تماس بگیر.	S	SIERRA	SEE AIR AH	
G	GOLF	GOLF		T	TANGO	TANG GO	-از من فاصله بگیر؛ من درگیر عملیات ماهی‌گیری کیسه‌ای جفتی هستم (زمانی که دو کشتی ماهی‌گیری دو سر یک‌تور کیسه‌ای را در دریای می‌کشند)
H	HOTEL	HOH TELL		U	UNIFORM	YOO NEE FORM OR OO NEE FORM	
I	INDIA	IN DEE AH		V	VICTOR	VIK TAH	
J	JULIET	JEW LEE ETT		W	WHISKEY	WISS KEE	درخواست کمک پزشکی دارم.
K	KILO	KEE LOH		X	X-RAY	ECKS RAY	

L	LIMA	LEE MAH	(در بندرگاه): این کشتی در قرنطینه است. (در دریا): باید فورا شناورت را متوقف کنی	Y	YANKEE	YANG KEE	
M	MIKE	MIKE		Z	ZULU	ZOO LOO	درخواست یدک کش دارم. (در دریا به وسیله کشتی ماهی گیری): در حال رها کردن تور در آب هستم

ارزشیابی مرحله‌ای

عنوان پودمان (فصل)	تکالیف عملکردی (شایستگی‌ها)	استاندارد عملکرد (کیفیت)	نتایج	استاندارد (شاخص‌ها، داور، نمره دهی)	نمره
کاربری دستگاه‌های ارتباطی	بررسی و شناخت انواع پرچم‌های مخابراتی و معانی آنها	شناخت انواع پرچم‌های مخابراتی و معانی آنها و شناخت کد های مربوط به الفبا	بالاتر از حد انتظار	۱- بررسی و شناخت انواع پرچم‌های مخابراتی ۲- بررسی و شناخت کد های مربوط به الفبا ۳- بررسی و شناخت معانی پرچم‌ها * هنرجو توانایی بررسی همه شاخص‌های فوق را داشته باشد.	۳
			در حد انتظار	۱- بررسی و شناخت انواع پرچم‌های مخابراتی ۲- بررسی و شناخت کدهای مربوط به الفبا ۳- بررسی و شناخت معانی پرچم‌ها * هنرجو توانایی بررسی دو مورد از شاخص‌های فوق را داشته باشد.	۲
	بررسی و شناخت کد های مربوط به الفبا		پایین‌تر از حد انتظار	۱- بررسی و شناخت انواع پرچم‌های مخابراتی ۲- بررسی و شناخت کدهای مربوط به الفبا ۳- بررسی و شناخت معانی پرچم‌ها * هنرجو توانایی بررسی یک مورد از شاخص‌های فوق را داشته باشد.	۱
نمره مستمر از ۵					
نمره شایستگی پودمان از ۳					
نمره پودمان از ۲۰					

ارزشیابی شایستگی کاربری دستگاه‌های ارتباطی

شرح کار: شایستگی بررسی معاهدات دریایی؛ شایستگی آشنایی با مناطق دریایی و انواع مختلف ارتباط؛ شایستگی کاربری انواع دستگاه ارتباطی؛ شایستگی انجام مراقبت‌های دستگاه‌های رادیویی؛ شایستگی شناخت پرچم‌ها و معانی آنها.			
استاندارد عملکرد: شایستگی بررسی معاهدات دریایی، آشنایی با مناطق دریایی و انواع مختلف ارتباط، کاربری انواع دستگاه ارتباطی، انجام مراقبت‌های دستگاه‌های رادیویی و شناخت پرچم‌ها و معانی آنها شاخص‌ها: - شناخت کامل معاهدات دریایی، آشنایی با مناطق دریایی و انواع مختلف ارتباط، کاربری انواع دستگاه‌های ارتباطی، انجام مراقبت از دستگاه‌های رادیویی و شناخت پرچم‌ها و معانی آنها			
شرایط انجام کار، ابزار و تجهیزات: شرایط: کلاس سمعی و بصری و کارگاه ابزار و تجهیزات: رایانه و اینترنت، ویدیو پروژکتور، کارگاه مجهز به وسایل ارتباطی دریایی			
معیار شایستگی:			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	شایستگی شناخت معاهدات دریایی	۲	
۲	شایستگی آشنایی با کاربرد لوازم ارتباطی	۱	
۳	شایستگی آشنایی با پرچم‌ها و معانی آنها	۱	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشتی، توجهات زیست محیطی، و... ۱- استفاده از لباس مناسب کار در کارگاه؛ ۲- استفاده صحیح و مناسب از ابزار و تجهیزات ناوبری.	۲	
میانگین نمرات			*

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



پودمان ۴

کاربری سامانه‌های رادار و نقشه‌های الکترونیکی



واحد یادگیری ۴

کاربری رادار و نقشه‌های الکترونیکی

آیا تاکنون پی برده‌اید

- رادار چیست و نحوه عملکرد آن چگونه است؟
- انواع رادارهای مورد استفاده کدام‌اند و چه کاربردی دارند؟
- سامانه آرپا (ARPA) چه کاربردی بر روی کشتی‌ها دارد؟
- نحوه کار سامانه هدایت خودکار کشتی (Auto Pilot) به چه صورت است؟
- ضرورت به کارگیری نقشه‌های دریانوردی الکترونیکی چیست؟

استاندارد عملکرد

تجهیزات و دستگاه‌های الکترونیکی کشتی مانند: رادار، آرپا (ARPA) و نقشه‌های الکترونیکی داده‌های دقیقی را برای سفرهای دریایی فراهم کرده و در اختیار ناوبران قرار می‌دهند. در این واحد یادگیری هنجاریان نحوه صحیح کار با این سامانه‌ها را فراگرفته و برای عملیات ناوبری و کار بر روی پل فرماندهی کشتی‌ها آماده خواهند شد. آموزش‌های عملی و کارگاهی به همراه بازدید مستمر هنجاریان از واحدهای شناور نقش اساسی در درک بهتر مطالب دارند. در تمام مراحل کاری رعایت نکات ایمنی و توجه به شایستگی‌های غیرفنی مانند نظم و ترتیب و نظافت کاری، کارگروهی، مسئولیت‌پذیری و نیز توجه به محیط‌زیست و اخلاق حرفه‌ای از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.



کاربری رادار

رادار مخفف کلمات (Radio Detection And Ranging) و به معنی «آشکارسازی و تعیین فاصله به کمک امواج رادیویی» است. این دستگاه اشیا و هدف‌های موجود در فواصل دور را در هر شرایطی (مانند وضعیت نامناسب جوی، تاریکی شب و هوای مه‌آلود) کشف کرده و موقعیت آنها را تعیین می‌کند. دستگاه رادار با اندازه‌گیری سمت و فاصله اهداف و مشخص نمودن موقعیت کشتی‌های اطراف شناور، یکی از کاربردی‌ترین وسایل در عملیات ناوبری و جلوگیری از خطر تصادم کشتی‌ها در دریا است.



شکل ۱- نمایشگر رادار ناوبری

این وسیله سودمند با الگوبرداری از پدیده‌های طبیعی (مانند انعکاس صدا در طبیعت، انعکاس امواج صوتی و جهت‌یابی در برخی حیوانات) و با تغییراتی جزئی، ساخته شده است. امواج رادیویی و الکترومغناطیسی قابلیت انعکاس و بازتاب دارند و رادار براساس همین خاصیت ساده به وجود آمده است.

در گروه‌های کلاسی درباره استفاده رادار بر روی شناورها و در هنگام دریانوردی گفت‌وگو کنید.

بحث کلاسی



بیشتر بدانید



سال‌ها قبل از پیدایش رادار، اصل اولیه در اساس کار رادار یعنی «بازتاب امواج رادیویی» شناخته شده و در مجامع علمی مطرح بود. به همین دلیل پیدایش و توسعه رادار تقریباً هم‌زمان و به‌طور مستقل در کشورهای آمریکا، انگلستان، آلمان و فرانسه با نام‌های متفاوتی مانند دستگاه کشف رادیویی (Radio Detection) یا دستگاه جهت‌یاب رادیویی (Radio Location) در طول دهه ۱۹۳۰ پدید آمد. واژه RADAR اولین بار در سال ۱۹۴۱ به‌وسیله نیروی دریایی آمریکا مورد استفاده قرار گرفت و پس‌از آن، این لفظ به‌طور جهانی مورد استفاده قرار گرفت.

تحقیق کنید



کار در منزل



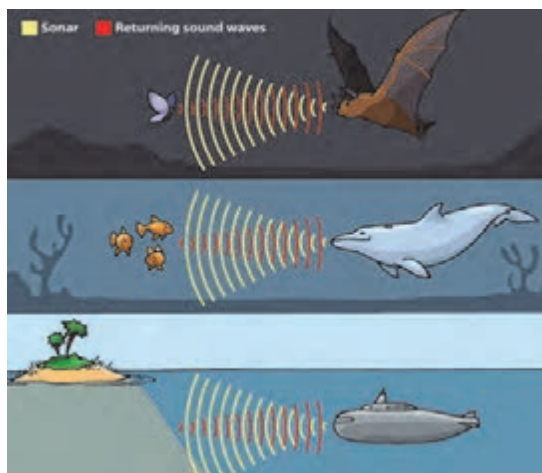
بحث کلاسی



تاریخچه‌ای از نحوه اختراع رادار و دانشمندانی که در تکمیل این سامانه نقش داشته‌اند تهیه کنید.

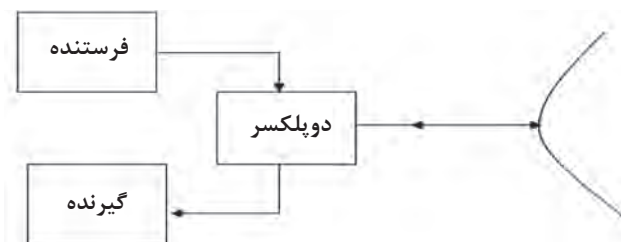
الزامات معاهده سولاس را در رابطه با کاربری رادار در روی شناورها تهیه کرده و در کلاس ارائه کنید.

با ذکر مثال‌هایی ساده از طبیعت و محیط اطراف (مانند نور خورشید که هنگام شب با انعکاس از سطح ماه به زمین می‌رسد)، درباره اساس کار رادارها بحث و گفت‌وگو کنید.



رادار در طبیعت، بیشترین استفاده را برای خفاش دارد. این پرنده شب‌پرواز، دارای حس بینایی ضعیفی است و به کمک طبیعت راداری خود می‌تواند موانع دور و احتمال برخورد با آن را تشخیص دهد. خفاش هنگام پرواز، امواج صوتی خاصی ایجاد می‌کند که پس از برخورد آنها با اجسام مختلف، منعکس می‌شوند و به گوش خفاش می‌رسند. به وسیله همین پژواک صداهای ابرصوتی است که خفاش نوع مانع و فاصله آن را تشخیص می‌دهد و طوری پرواز می‌کند که از تصادم با آنها در امان باشد. وال‌ها و دلفین‌ها نیز از همین پدیده بازتاب استفاده می‌کنند.

نحوه کار رادار: در یک سامانه راداری، با چرخش آنتن پرتویی از امواج الکترومغناطیسی شامل پالس‌های کوتاه از انرژی امواج رادیویی، به خارج از کشتی و در تمام جهات منتشر می‌شود. بخش کوچکی از این امواج با برخورد به هرگونه هدف یا مانعی (مانند خشکی یا سایر کشتی‌ها) بازتاب داده می‌شود. کلید «دوپلکسر» فرستنده را از آنتن قطع کرده و گیرنده را به آنتن وصل می‌کند تا امکان دریافت سیگنال‌های بازتاب شده از موانع و هدف‌های موجود در محیط به وسیله آنتن فراهم شود. پس از تجزیه و تحلیل سیگنال برگشتی، پژواک به دست آمده از هدف‌ها بر روی صفحه نشان دهنده رادار به نمایش در می‌آید.



شکل ۲- بلوک دیاگرام یک رادار ابتدایی



در جدول زیر، روش‌های مختلف تشخیص هدف بیان و مقایسه شده است. با همفکری دوستان و راهنمایی هنرآموز خود، آن را کامل کنید.

جدول ۱- مقایسه انواع روش‌های تشخیص هدف بیان

نوع انرژی	کاربرد	محدودیت
نور		
رادار		
مغناطیسی		
صوتی		



با مطالعه و دقت در جدول بالا چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟



رادار به‌جای امواج صوتی از امواج رادیویی استفاده می‌کند. امواج رادیویی با سرعتی معادل ۳۰۰۰۰۰ کیلومتر بر ثانیه (۱۸۶۰۰۰ مایل بر ثانیه) که به‌مراتب بیشتر از سرعت امواج صوتی است، حرکت کرده و فواصل بسیار دورتری را از نظر وجود موانع مورد بررسی قرار می‌دهند.



رادار چه تفاوتی با دستگاه سونار دارد؟



درباره ویژگی امواج الکترومغناطیسی و نحوه استفاده از آنها در دستگاه‌های رادار تحقیق کنید.

رادار در ایران از سال ۱۳۳۶ وارد چرخه پدافند هوایی کشور شد. سامانه راداری کشور در طی جنگ هشت‌ساله، آزمون دشوار موفقیت‌آمیزی را پشت سر گذاشت. از سال ۱۳۷۷ جرقه‌های طراحی و تولید رادار ملی زده شد که در نهایت به طراحی و ساخت رادار ملی و گیرنده‌های دیجیتالی با عنوان ناظر ۱ و ۲ منجر شد. سامانه‌های راداری فعلی موجود در ایران بیشتر از باند UHF استفاده می‌کنند؛

البته بهترین وضعیت، تلفیقی از رادارهای VHF، UHF و HF است تا هیچ هدفی چه در سطح مقطع بالا و چه در سطح مقطع پایین از دست نرود و چون این نیازمندی حس می‌شد که باید رادارهای VHF هم در شبکه کشور باشند، رادارهای کاشف، الوند، مطلع‌الفجر، ثامن، کاستا و نبأ به شبکه یکپارچه پدافند هوایی کشور افزوده شدند.

با تلاش و تحقیقات متخصصان ایرانی و به منظور قطع وابستگی به بیگانگان، رادار ملی با شرایط برد بسیار بالا و تفکیک‌پذیری فاصله‌ای و زاویه‌ای بسیار خوبی ساخته شده است. این رادارها به سرعت عیب‌یابی و رفع عیب می‌شوند و نیروهای خودی با اسکوپ‌های بسیار روشن و واضح به راحتی اهداف موردنظر را از بین اهداف ثابت پیدا می‌کنند. همچنین این رادار، به راحتی به شبکه پیشرفته و یکپارچه پدافند هوایی کشور متصل می‌شود.



در حال حاضر رادار ملی با کارکردی مناسب در همه شرایط جوی و در تمام فصول سال در شرق، شمال و غرب کشور کار می‌کند. این رادار هم برای اخطار اولیه و هم برای ره‌گیری هوایی است و انتظار می‌رود که متخصصان داخلی بتوانند تمام سامانه‌های راداری فعلی را مجهز به رادارهای ملی کنند.

■ هنگام استفاده از تجهیزات الکتریکی باید مطمئن باشید که همه کابل‌های قابل انعطاف عبوری در اطراف درها و دریچه‌ها، محافظت شده و عایق‌بندی کابل‌ها در اثر باز شدن درها، دریچه‌ها و پوشش‌ها آسیب‌نندیده باشد.

■ قبل از خارج کردن مؤثر تجهیزات الکتریکی از جریان برق، هیچ‌گونه فعالیت تعمیر و نگهداری نباید انجام شود.

نکات ایمنی



طول موج‌های مورد استفاده در رادار: بیشترین طول موج مورد استفاده در رادارهای سطحی شامل باندهای X و S است که در جدول (۲) ویژگی آنها بیان شده است.

جدول ۲- طول موج‌های مورد استفاده رادارهای سطحی

باند	طول موج	فرکانس	موارد استفاده
X	۳ سانتی‌متر	۱۰۰۰۰ مگاهرتز	هدایت موشک، رادار دریایی، هواشناسی، مراقبت زمینی و نقشه‌برداری با تفکیک متوسط، ره‌گیری با برد کوتاه
S	۱۰ سانتی‌متر	۳۰۰۰ مگاهرتز	سامانه‌های مراقبت با برد متوسط، پایانه کنترل ترافیک هوایی، سیستم هواشناسی برد بلند، رادار دریایی با برد کوتاه

مقایسه رادارهای S-BAND و X-BAND



شکل ۳- آنتن، کنسول و صفحه نشانگر رادارهای S-BAND و X-BAND

فعالیت کلاسی



- با توجه به جدول (۲) و توضیحات هنرآموز، جاهای خالی را پر کنید.
- ۱ رادارهای S-BAND با طول موج در مقایسه با رادارهای X-BAND با طول موج دارای هستند.
 - ۲ در تأثیر اکوهای کاذب ناشی از امواج، به دلیل کمتر است و دارای تصویری بهتر هستند.
 - ۳ چنانچه نیاز به هدف‌یابی در فواصل دور باشد، استفاده از بهتر است.
 - ۴ در فواصل نزدیک (کمتر از ۱۲ مایل) معمولاً از استفاده می‌شود زیرا است.
 - ۵ برای مشاهده جزئیات اهداف و تفکیک‌پذیری بهتر، از استفاده می‌شود.

فکر کنید



چرا از رادار S-BAND در شناورها کمتر استفاده می‌شود؟

تحقیق کنید



در معاهده سولاس چه الزاماتی برای استفاده شناورها از رادار باند X بیان شده است؟

نکات ایمنی



اکوهای مربوط به وسایل کمک ناوبری مجهز به RACON و دستگاه پاسخ‌گر راداری (SART) Search and Rescue Transponder فقط بر روی صفحه نمایشگر رادارهای X-BAND ظاهر می‌شود. به همین علت نصب این رادار در کشتی‌ها یک الزام است.

عوامل تأثیرگذار در عملکرد رادار: عوامل مختلفی بر نحوه عملکرد دستگاه رادار تأثیرگذار هستند که برخی از آنها در جدول (۳) بیان شده‌اند.

فعالیت کلاسی



براهنمایی هنرآموز خود، نقش و تأثیر هر مورد در عملکرد رادار را بنویسید.

جدول ۳- عوامل تأثیرگذار در عملکرد رادار

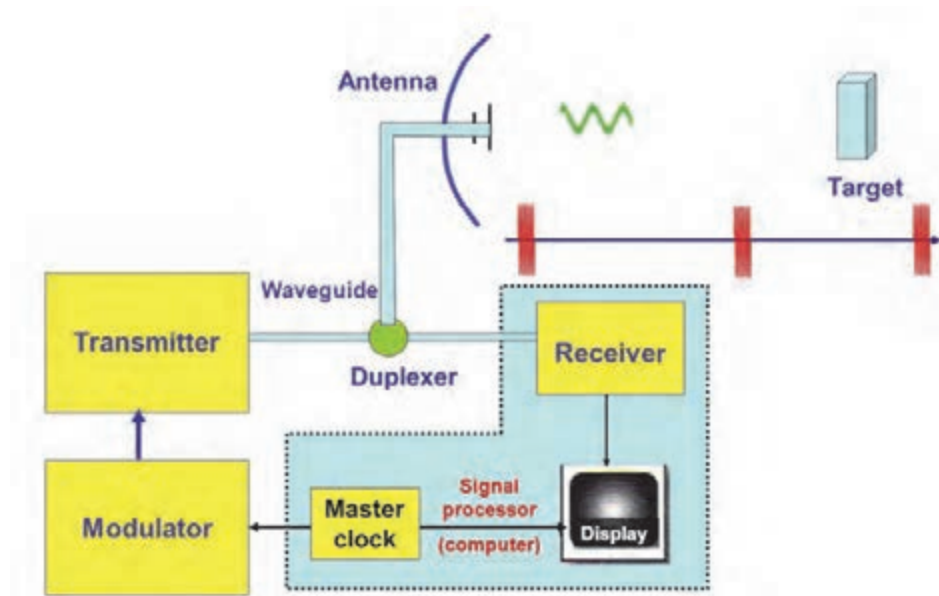
۱	فرکانس	
۲	پهنای پالس	
۳	پهنای اشعه	
۴	سرعت چرخش آنتن	
۵	وضعیت هدف	
۶	شکل هدف	
۷	جنس هدف	
۸	حساسیت گیرنده	

فکر کنید



- حداکثر برد افقی رادار به چه عواملی بستگی دارد؟
- علت استفاده از فرکانس بالا در رادار چیست؟
- نوع یا شکل اجسام مختلف چه تأثیری بر روی اکوهای دریافتی دارد؟

اجزای سامانه رادار: سامانه‌های مختلف راداری دارای تفاوت‌های زیادی در خصوصیات و جزئیات هستند ولی قسمت‌ها و مشخصات بیشتر رادارهای مورد استفاده در کشتی‌ها یکسان است. در شکل ۴ بلوک دیاگرام و اجزای اصلی تشکیل‌دهنده یک سیستم رادار پالسی نشان داده شده است.



شکل ۴- بلوک دیاگرام یک رادار پالسی

با توجه به شکل بالا و توضیحات هنرآموز، کاربردها را به قسمت مربوطه وصل کنید.

فعالیت کلاسی



الف	زمان سنج Timer / Master Clock	۱	یک کلید موج‌بر است که فرستنده و گیرنده را به آنتن مرتبط می‌کند.
ب	فرستنده Transmitter	۲	این قسمت پس از دریافت سیگنال‌های بازتابی، آنها را تقویت کرده و جهت تصویرسازی به نشان‌دهنده ارسال می‌دارد.
پ	مدولاتور Modulator	۳	کار این قسمت مشخص کردن اطلاعات سمت هدف با انتشار امواج راداری و در نهایت کشف و دریافت امواج برگشتی و هدایت آنها به سمت گیرنده است.

ت	سیستم آنتن Antenna/Scanner	۴	این قسمت، پالس‌های پرقدرتی حاوی انرژی امواج راداری تولید می‌کند.
ث	گیرنده Receiver	۵	با تولید یک پالس ولتاژ قوی و ارسال آن به فرستنده، سبب می‌شود تا پالس‌های فرستنده شکل بگیرد.
ج	دوپلکسر Duplexer	۶	کار این قسمت هم‌زمان کردن فرستنده و مبنای زمان در نشان‌دهنده رادار است.

تصاویری از بلوک دیاگرام رادار تهیه‌کرده و به همراه توضیحات هر قسمت در کلاس نصب نمایید.

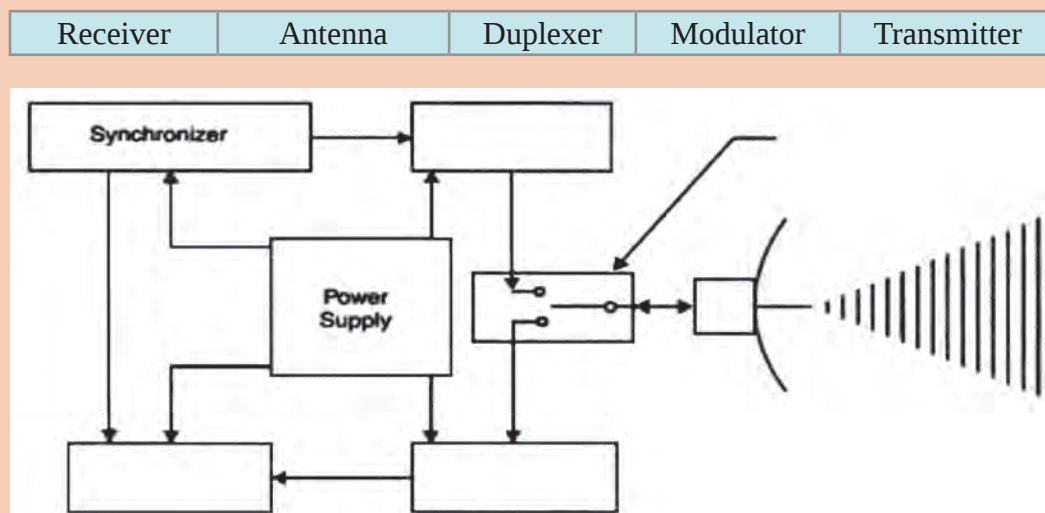
کار در منزل



فعالیت کلاسی



هر کدام از قسمت‌ها را در بلوک دیاگرام زیر جانمایی کنید.

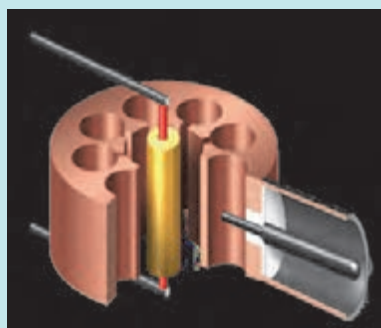


■ کلیدهای TR و ATR این امکان را به وجود می‌آورند که برای ارسال و دریافت پالس از یک آنتن مشترک استفاده کرد.

■ این دستگاه همان دوپلکسر (Duplexer) است که در عمل وقتی فرستنده کار می‌کند، گیرنده را از آنتن قطع کرده، آن را در مقابل انرژی بسیار زیاد امواج فرستنده محافظت می‌کند و برعکس در زمانی که گیرنده فعال می‌شود، گیرنده را به آنتن وصل کرده، اجازه نمی‌دهد انرژی امواج بازتابی وارد فرستنده شوند.

بیشتر بدانید





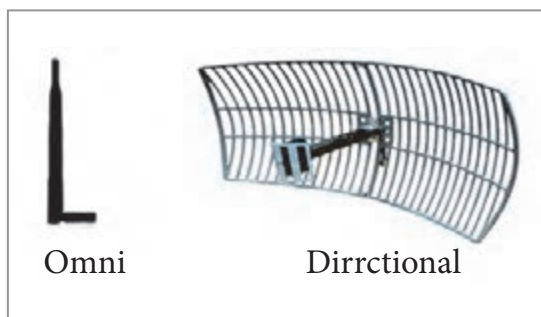
■ فرستنده، یک نوسان‌ساز امواج راداری است که به وسیله مدولاتور، روشن و خاموش (قطع و وصل) می‌شود. نوسان‌ساز مورد استفاده در فرستنده رادار، مگنترون (Magentron) نامیده می‌شود. در شکل روبه‌رو نمایی از یک مگنترون (نوع حفره‌ای) نشان داده شده است.

در ادامه این بخش با دو قسمت نمایشگر و آنتن رادار بیشتر آشنا خواهید شد.

■ **آنتن رادار Radar Antenna / Scanner**: آنتن‌ها به دو دسته عمومی تقسیم‌بندی می‌شوند:

■ **آنتن‌های جهت‌دار یا جهتی (Directional Antenna)**: این نوع آنتن‌ها، امواج راداری را در جهت خاصی منتشر می‌کنند.

■ **آنتن‌های تمام جهتی (Directional Antenna Omni)**: آنتن‌هایی هستند که انرژی یا امواج راداری را در کلیه جهات منتشر کرده و بیشتر در وسایل ارتباطی و جهت‌یاب‌ها کاربرد دارند. این نوع آنتن‌ها به‌ندرت در سامانه‌های راداری پیشرفته استفاده می‌شوند. در زیر تصویر این دو نمونه آنتن را مشاهده می‌کنید.



شکل ۵- آنتن جهت‌دار و آنتن تمام جهتی

کار یک سیستم آنتن عبارت است از:

■ **انتشار امواج پرنرژی راداری**: امواج راداری در قسمت فرستنده تولید شده و به آنتن هدایت می‌شوند.

■ **دریافت بازتاب سیگنال‌های ارسالی**: سیگنال‌های ارسالی پس از برخورد با موانع و هدف‌ها و هدایت آنها به سمت گیرنده رادار، توسط این قسمت دریافت می‌شوند. تصاویری از آنتن رادارهای ناوبری در زیر نشان داده شده است.



شکل ۶- آنتن رادار

به قسمت گردان آنتن رادار که عمل ارسال و دریافت امواج را انجام می‌دهد، کاوشگر یا اسکنر (Scanner Unit) نیز می‌گویند. طول آنتن (اسکنر) رادار با طول موج ایجاد شده ارتباط مستقیمی دارد. بنابراین برای افزایش طول موج راداری نیازمند کاوشگری با ابعاد بزرگ‌تر است.

فعالیت کلاسی



در جدول (۴) قسمت و اجزای سیستم آنتن آورده شده است. با راهنمایی هنرآموز خود، نقش هر کدام از قسمت‌ها را بنویسید.

جدول ۴- اجزای سیستم آنتن رادار

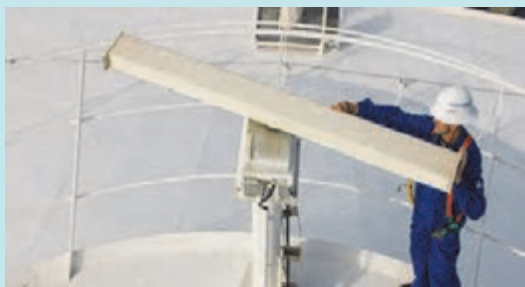
۱	عنصر تشعشع کننده
۲	منعکس کننده
۳	سیستم چرخاننده آنتن
۴	سیستم سینکروسمت
۵	کنتاکت مخصوص نشان دهنده سمت سینه کشتی

نکات ایمنی



نکات ایمنی به هنگام کار با آنتن رادار

- ۱ هرگونه کار در نزدیکی آنتن‌های هوایی باید مطابق با مجوز انجام کار انجام شود. نکات هشداردهنده باید در مکان‌های مناسب تا زمانی که کار به پایان می‌رسد نصب شود.
- ۲ زمانی که آنتن‌ها دارای جریان برق هستند، به هیچ یک از دریانوردان نباید اجازه انجام کار در کنار آنتن‌های هوایی داده شود.
- ۳ در جایی که خطر شوک یا تشعشعات الکتریکی و صدمه به کارکنان وجود دارد، باید از علائم هشداردهنده مناسب استفاده شود.
- ۴ کاوشگر رادار باید در محلی نصب شود که اطراف آن تا جای ممکن خالی از هرگونه مانع باشد.
- ۵ چشم‌ها و ارگان‌های حیاتی بدن انسان نسبت به حرارت ایجاد شده در اثر جذب بیش از حد امواج رادیویی حساس هستند و به منظور حفظ سلامتی نباید به طور مستقیم در مسیر تشعشع آنتن‌ها ایستاد.
- ۶ قبل از نزدیک شدن و کار بر روی آنتن‌ها، احتیاط‌های لازم ایمنی را به عمل آورده و مطمئن شوید دستگاه مربوطه خاموش است.



پودمان چهارم: کاربری سامانه‌های رادار و نقشه‌های الکترونیکی

۷ در هنگام کار در ارتفاع، از کمر بند ایمنی استفاده کنید. مهارها، کابل‌ها و نردبان‌ها نیز باید دارای اتصال به زمین باشند.

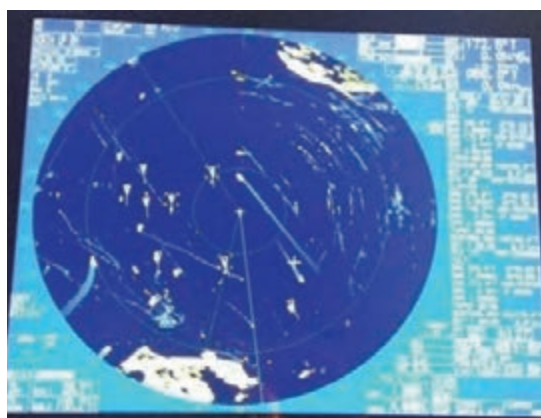
۸ از قرار دادن مواد قابل اشتعال در نزدیکی و در مسیر انتشار امواج راداری خودداری شود.

نصب کاوشگر رادار در ارتفاع بالا، چه مزایا و معایبی می‌تواند داشته باشد؟

فکر کنید



نمایشگر رادار Radar Display: بازتاب‌های دریافتی از اهداف و موانع، به‌صورت نقاطی روشن روی صفحه نمایشگر رادار، نشان داده می‌شوند.



شکل ۷- نمایشگر رادار ناوبری

قسمت درونی صفحه نمایشگر رادار با ماده‌ای (از جنس فسفر) پوشیده شده است که خاصیت پس تابشی دارد و باید به اندازه‌ای باشد که حداقل پس از یک دور گردش کامل آنتن رادار، بازتاب مزبور همچنان تابش خود را حفظ کند. با توجه به ساخت نمونه‌های مختلفی از دستگاه رادار می‌توان گفت صفحه کلید استاندارد برای کلیدهای کنترلی رادارها وجود ندارد و صفحات کنترل رادار و حتی اصطلاحات تولیدکننده‌ها متفاوت است.

چنانچه از این خاصیت استفاده نمی‌شد، بازتاب‌ها چگونه بر روی صفحه تصویر ظاهر می‌شدند؟

فکر کنید



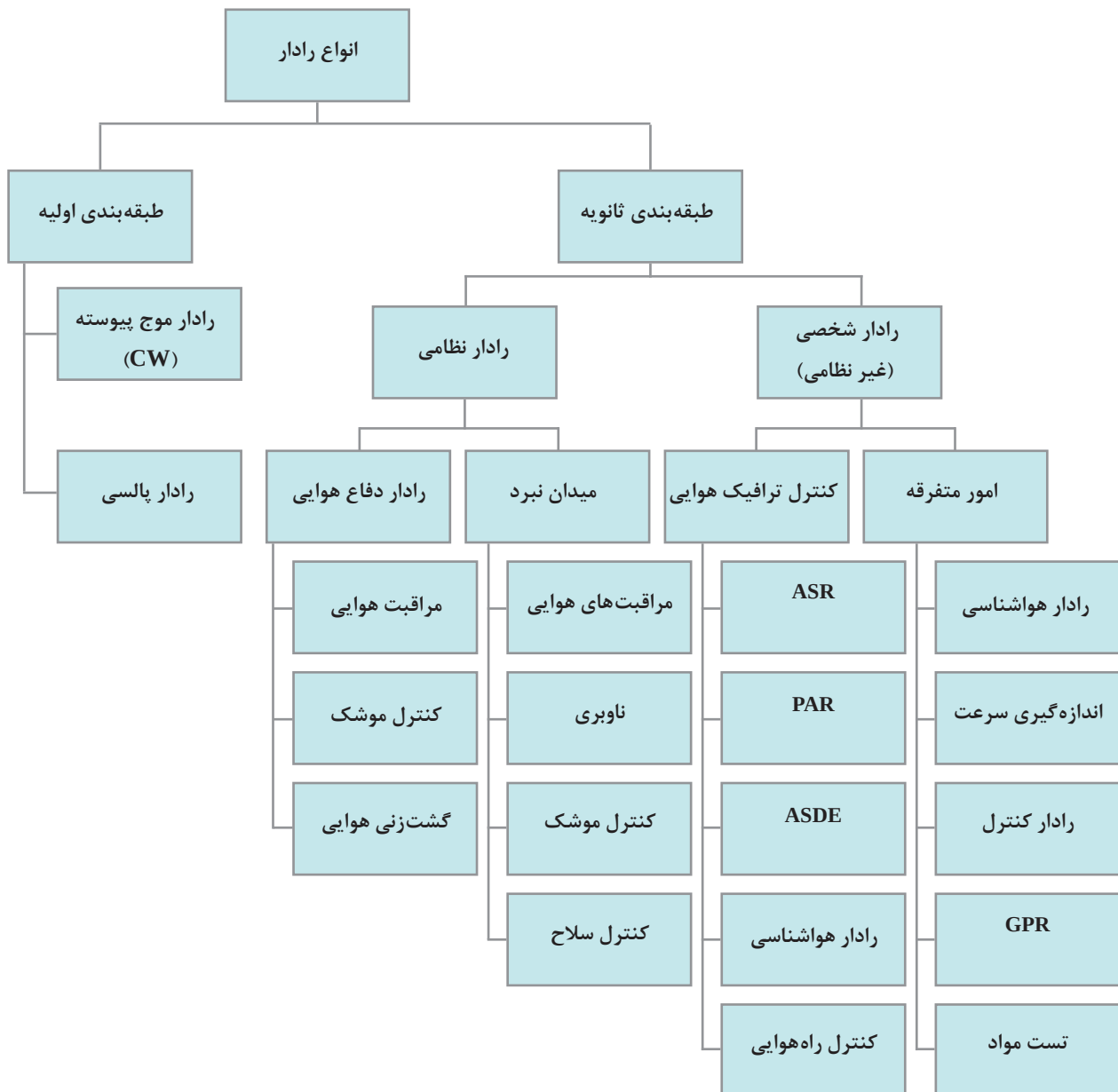
چشم انسان به امواج کوچک الکترومغناطیسی و امواج فرا سرخ بسیار حساس است. مراقبت‌های ویژه در زمان کار با این تجهیزات باید در نظر گرفته شود.

نکات ایمنی



انواع مختلف رادار و کاربردهای آن

رادارها را می‌توان براساس سخت‌افزار، نرم‌افزار، روش‌های پردازش سیگنال، نوع کارکرد، فرکانس کاری و... دسته‌بندی کرد. در زیر نموداری از تقسیم‌بندی رادارها ارائه شده است:



■ **طبقه‌بندی اولیه:** این طبقه‌بندی براساس نحوه فرستادن امواج رادار و به شرح زیر است:

۱ **رادارهای ضربه‌ای Pulsed:** راداری است که ابتدا یک ضربه (پالس) ارسال می‌کند و سپس منتظر رسیدن بازتاب اهداف می‌ماند.

۲ **رادارهای موج پیوسته (CW) Continuous-wave:** این نوع رادارها به‌طور دائم ارسال و دریافت امواج را انجام می‌دهند.

نکته



- پالس در لغت به معنی ضربه است. در رادار از ضربه‌های بسیار کوتاه (در حد ۱ میکروثانیه) با فرکانس خیلی بالا (معمولاً از ۳۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ مگاهرتز) استفاده می‌شود.
- به مدت زمان ارسال داده‌های راداری، «طول پالس» و به تعداد پالس‌های تکرار شده در مدت زمان مشخص (یک ثانیه)، «فرکانس تکرار پالس» (PRF) Pulse Repetition Frequency گفته می‌شود.
- برای استفاده از راداری با طول موج ثابت، انتخاب اندازه پالس مناسب بسیار مهم است.
- تغییر برد راداری به طول پالس رادار، فرکانس تکرار پالس و کیفیت بازتابش هدف بستگی دارد.

فکر کنید



رادارهای سنجش سرعت مورد استفاده توسط پلیس راهنمایی و رانندگی، از نوع رادارهای می‌باشند.

تحقیق کنید



درباره تفاوت‌ها و نوع کارکرد هر کدام از رادارهای ضربه‌ای و موج پیوسته تحقیق کرده و در کلاس ارائه دهید.
در کتاب همراه هنرجو نوع دیگر تقسیم‌بندی رادارها براساس باند فرکانس، آورده شده است.

■ **طبقه‌بندی ثانویه:** این طبقه‌بندی براساس نوع کاربرد رادار است. همان‌گونه که در نمودار بالا می‌بینید، کاربرد رادارها در حوزه‌های وسیع مختلف اعم از نظامی و غیرنظامی (شخصی) و در اهداف زمینی، هوایی، دریایی، فضایی و هواشناسی است.

فعالیت کلاسی



در جدول (۵) کاربردهای نظامی رادار بیان شده است. با راهنمایی هنرآموز خود ستون توضیحات را به‌طور اختصار کامل کنید.

جدول ۵- کاربردهای نظامی رادار

ردیف	کاربرد	توضیحات
۱	دیدهبانی	
۲	ناوبری نظامی	

ردیف	کاربرد	توضیحات
۳	کنترل و هدایت آتش	
۴	ردیابی	

در جدول (۶) برخی از کاربردهای غیرنظامی رادار بیان شده است. با راهنمایی هنرآموز خود ستون توضیحات را به‌طور اختصار کامل کنید.

جدول ۶- کاربردهای غیرنظامی رادار

ردیف	کاربرد	توضیحات
۱	کنترل ترافیک هوایی	
۲	ناوبری هوایی و دریایی	
۳	جلوگیری از تصادف کشتی‌ها	
۴	فضایی	
۵	کنترل سرعت	
۶	کنترل خط تولید	
۷	هواشناسی	
۸	زمین‌شناسی	
۹	کشاورزی	
۱۰	تصویربرداری	

فعالیت کلاسی





در جدول (۷) و تصاویر زیر انواع رادارهایی که در حوزه نظامی کاربرد دارند، آورده شده است. ستون توضیحات و کاربرد را با راهنمایی هنرآموز خود کامل کنید.

جدول ۷- رادارهایی که در حوزه نظامی کاربرد دارند

ردیف	نوع رادار	کاربرد
۱	رادارهای جست‌وجوگر	
۲	رادارهای مراقبت	
۳	رادارهای ردگیری یا کنترل آتش	
۴	رادارهای ارتفاع‌یاب	



شکل ۸- یک نوع رادار جست‌وجوگر و ناوبری سطحی (سمت راست) و یک نوع رادار جست‌وجوگر و ردیاب هوایی (سمت چپ) که به صورت یک مجموعه در داخل یک محفظه گنبدی شکل (Radar Dome) قرار گرفته‌اند.



شکل ۹- یک نوع رادار مراقبت هوایی برد زیاد و یک نوع رادار مراقبت سطحی و هوایی



شکل ۱۱- یک نوع رادار ارتفاع یاب



شکل ۱۰- یک نوع رادار کنترل آتش دریایی

جای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

۱	 بر روی انواع شناورها برای دفاع سطحی، هوایی و همچنین ناوربری مورد استفاده قرار می گیرد.
۲	 عمل جست و جو را انجام نمی دهد، بلکه بر روی یک هدف قفل می شود و به طور دائم آن را ردگیری می کند.
۳	 برای پیدا کردن اهدافی که حرکت می کنند، طراحی می شوند به این صورت که اندازه گیری ها به صورت متوالی انجام شده و محل تقریبی هدف تخمین زده می شود.
۴	با وجود بر روی کشتی ها و هواپیماهای نظامی می توان دشمن را در فواصل بسیار دور کشف کرد.
۵	رادارهای ناوربری مورد استفاده بر روی کشتی های تجاری از نوع است.

فعالیت کلاسی



■ رادارهای «کنترل ترافیک هوایی» یا «مراقبت پرواز» کاربرد زیادی در فرودگاه ها، اعم از نظامی و غیرنظامی دارند.



بیشتر بدانید



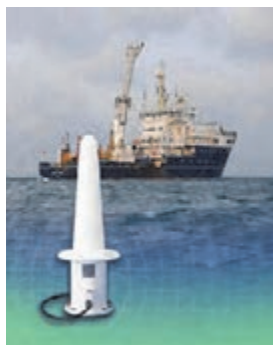
- رادارهای هشداردهنده پیش رس (Early-Warning Radars)، نمونه‌ای از رادارهای مراقبت هستند که عمل موقعیت‌یابی هدف را در فواصل خیلی دور انجام داده، و حضور هدف‌ها را به یگان‌های عملیاتی هشدار می‌دهند.
- نمونه دیگری از این رادارها، رادارهای آواکس (AWACS) هستند که در هواپیماها به‌عنوان یک سیستم کنترل و هشداردهنده هوایی استفاده می‌شوند.

درباره کاربردهای غیرنظامی و استفاده‌های عمومی رادارها یک پرده‌نگار تهیه کرده و در کلاس ارائه دهید.

تحقیق کنید



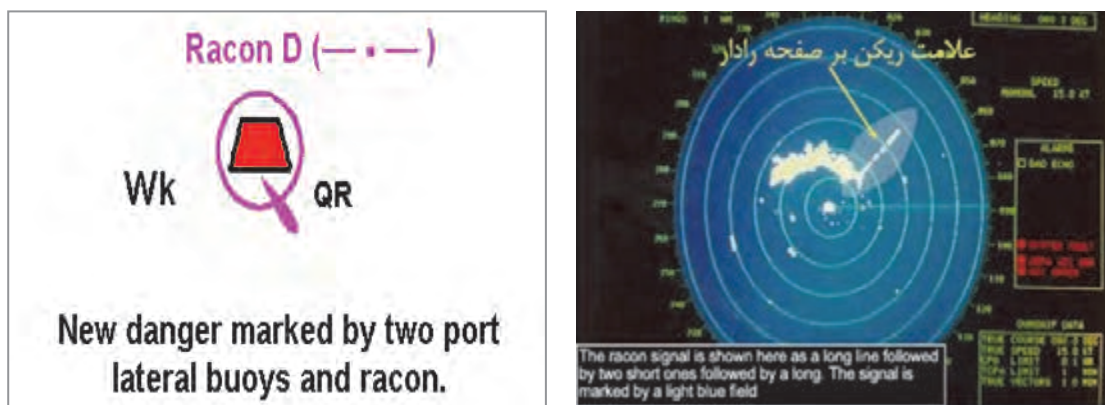
بیکن‌های راداری (Beacon Radars): بیکن راداری (بیکن رادیویی)، وسایل کمک ناوبری ثابتی هستند که در سواحل یا آب‌های کم‌عمق نصب شده و بیشتر آنها مجهز به منعکس‌کننده امواج راداری هستند. ریکن (RACON) نیز نوعی بیکن است که سیگنال‌های مشخصی را که قابل دریافت توسط رادار کشتی‌ها باشد منتشر می‌کند.



شکل ۱۲- ریکن و بیکن‌های راداری

ریکن‌ها با ارسال فرکانس رادیویی و نمایش آن در صفحه رادار موقعیت کشتی را نشان می‌دهند. یعنی به محض دریافت پالس ارسال‌شده توسط رادار X-BAND، یک سیگنال کد دار ارسال می‌کند این سیگنال‌ها بر روی صفحه رادار به‌صورت حروف مورس (خط و نقطه) ظاهر می‌گردد. این حروف نشان‌دهنده کد پالس ارسالی آن ریکن است. هر ریکن کد مخصوص به خود را دارد که دریانوردان با تطابق آن در نقشه‌های دریایی از موقعیت خودآگاه می‌شوند.

ریکن بر روی نقشه دریایی و صفحه رادار به شکل زیر نشان داده می‌شود.



شکل ۱۳- نحوه نمایش ریکن بر روی نقشه دریایی و صفحه رادار

درباره کاربردهای بیکن‌های راداری تحقیق کرده و در کلاس ارائه دهید.

تحقیق کنید



کاربری سیستم رادار

الف) کلیدهای کنترلی صفحه نشان دهنده رادار: صفحه نشان دهنده رادار (کنسول رادار) دارای تعدادی کلید کنترلی است که با به کارگیری آنها می‌توان از سیستم رادار بهره‌برداری کرد. این کلیدها در انواع کنسول‌ها ممکن است متفاوت باشد. دو نمونه از کلیدهای کنترلی یک کنسول رادار که در صفحه نشان دهنده رادار تعبیه شده‌اند، در زیر نشان داده شده است.



شکل ۱۴- دو نمونه از کلیدهای کنترلی صفحه نشان دهنده رادار

آشنایی با کاربرد هر یک از کلیدهای کنترلی برای کسانی که با رادار سروکار دارند، ضروری است. این اطلاعات به‌طور معمول در دفترچه راهنمای فنی رادار مربوطه ذکر می‌شود.

نکته



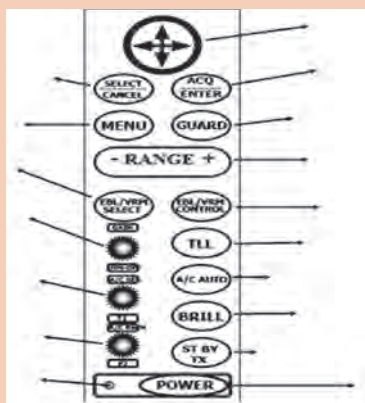


در کارگاه دریانوردی و یا بازدید از شناورها، با کلیدهایی که بر روی صفحه نشان‌دهنده رادار قرار گرفته‌اند آشنا شده و کاربرد هر کدام را فرا بگیرید. جدول (۸) را مطابق آموخته‌های عملی خود کامل کنید.

جدول ۸- کاربرد کلیدهای کنترلی صفحه نشان‌دهنده رادار

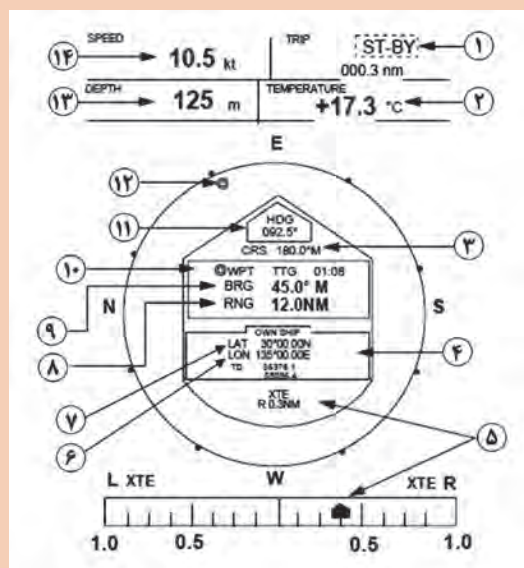
ردیف	نام کلید	کاربرد
۱	کلید اصلی روشن و خاموش کردن سیستم رادار (POWER SWETCH)	
۲	کلید تنظیم‌کننده Focus	
۳	کلید تنظیم‌کننده Brillianc	
۴	کلید تنظیم‌کننده Receiver Gain	
۵	کلید انتخاب عرض پالس (پهنای پالس)	
۶	کلید انتخاب فاصله (Range Switch)	
۷	کلید مربوط به دواير تعیین فاصله (Range Rings)	
۸	کلید مربوط به دایره متغیر تعیین فاصله (Variable Range Marker)	
۹	صفحه نشانگر سمت (Cursor)	
۱۰	کلید تیون Tune	

با توجه به صفحه نمایش رادار (Display) در زیر، نام یا کاربرد هر کدام از کلیدها را مشخص کنید.





در تصویر زیر صفحه نمایش رادار در زمان فعال بودن (ST-BY) و حالت نمایش اطلاعات ناوبری (NAV) نشان داده شده است. توضیحات مربوط به هر قسمت را در جدول بنویسید.



۱	۸	
۲	۹	
۳	۱۰	
۴	۱۱	
۵	۱۲	
۶	۱۳	
۷	۱۴	

ب) روشن کردن رادار: در هنگام روشن کردن دستگاه رادار باید موارد زیر را رعایت کرد:

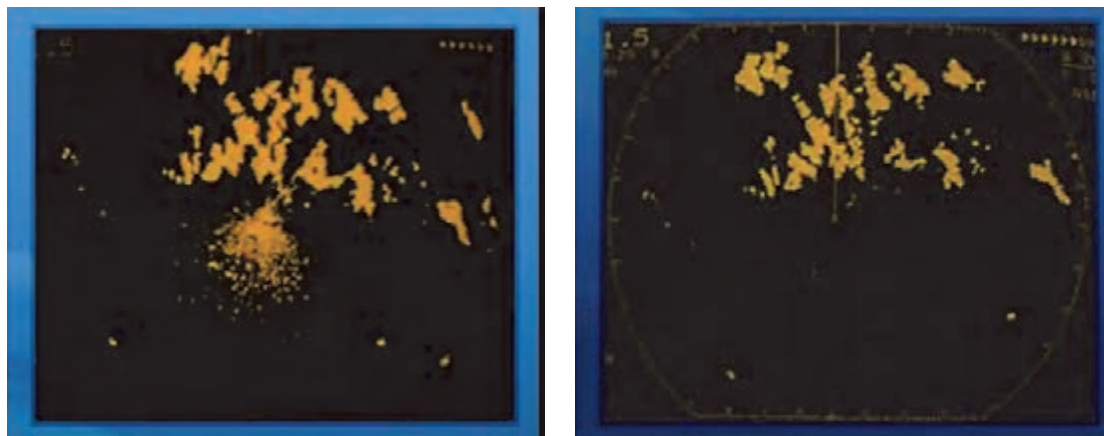
- نحوه روشن کردن و تنظیم هر نوع رادار، در کتابچه راهنمای دستگاه توضیح داده شده است. قبل از هرگونه بهره‌برداری این کتابچه باید مطالعه شود.
- قبل از روشن کردن سیستم رادار اطمینان حاصل کنید که آنتن می‌تواند آزادانه چرخش کند و مانعی بر سر راه آن وجود ندارد.
- مطمئن شوید که کلیدهای کنترلی مربوط به محور بازتابش امواج، شفافیت لازم را داشته باشد و تقویت گیرنده در وضعیت حداقل قرار گرفته باشد.

■ پژواک‌های ناخواسته راداری

در صفحه نشانگر رادار علاوه بر پژواک‌های حقیقی ناشی از هدف‌های واقعی، پژواک‌های کاذب و ناخواسته‌ای نیز از اجسام غیر از هدف نقش می‌بندد که در اصطلاح به آنها کلاتر رادار (Radar Clutter) گفته می‌شود. انعکاس‌های ناخواسته یا کلاتر سبب محدود شدن کارایی و بازده رادار، از بین رفتن سیگنال هدف و نیز ایجاد اهداف دروغین در رادار می‌شود.

اصلی‌ترین انعکاس‌های ناخواسته (کلاتر) عبارت‌اند از:

■ **پژواک امواج دریا (Sea Echo):** مقداری از امواج رادار در اثر برخورد به امواج دریا منعکس شده و تصویر آن بر روی صفحه رادار نشان داده می‌شود. این انعکاس در هوای طوفانی، تصویر تا فاصله چند مایلی را نیز نشان می‌دهد و گاهی سبب می‌شود که هدف‌های کوچک به‌سختی دیده شوند و یا اصلاً دیده نشوند.



شکل ۱۵- نمایش اکوی انعکاس امواج دریا در صفحه نشانگر رادار

چه عواملی در میزان انعکاس امواج از سطح دریا مؤثر هستند؟

فکر کنید



■ **پژواک‌های جانبی (Side Echoes):** آنتن رادار علاوه بر انتشار امواج در راستای محدوده یک زاویه اصلی



(گلبرگ)، قسمت کوچکی از این امواج را در جهت‌های فرعی دیگر منتشر می‌کند که در صفحه نشانگر رادار در جهت گلبرگ اصلی ظاهر می‌شود. همان‌گونه که در شکل می‌بینید، پژواک‌های جانبی شبیه پژواک‌های اصلی ظاهر شده و در همان فاصله‌ای هستند که پژواک واقعی مربوط به هدف قرار دارد. پژواک حقیقی هدف در مرکز قرار گرفته و معمولاً بزرگ‌تر از پژواک‌های دیگر است و به راحتی نیز قابل شناسایی می‌باشد.

شکل ۱۶- نمایش پژواک‌های جانبی در صفحه نشانگر رادار

نکته

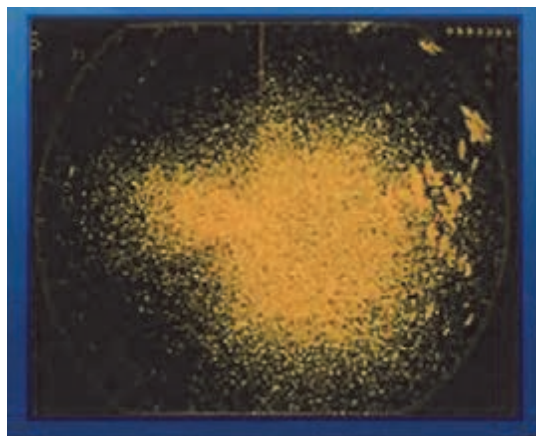
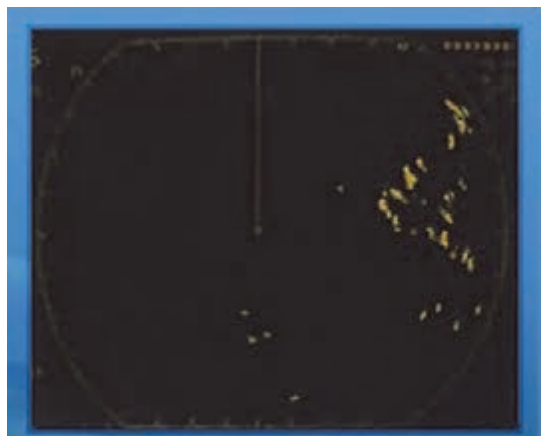
پژواک‌های جانبی با کاهش گین (gain) یا استفاده از sea clutter control حذف می‌شوند.



■ **پژواک ناشی از وضعیت جوی (کلاتر اتمسفر):** ذرات موجود در هوا نظیر گرد و خاک، برف، مه، باران و تگرگ اکوی راداری تولید می‌کنند که معمولاً بزرگ‌تر بوده و به سادگی قابل شناسایی هستند. در شکل ۱۷ پژواک ناشی از باران در صفحه نشانگر رادار را مشاهده می‌کنید.

نکته

رادارهایی که در فرکانس‌های پایین کار می‌کنند (OHT) هیچ‌گونه تأثیری از ذرات جوی نمی‌پذیرند؛ اما رادارهای فرکانس بالا (رادارهای میلی‌متری) در مقابل انعکاس‌های جوی حساس هستند.



شکل ۱۷- اکوی ناشی از باران در یک رادار سانتی‌متری



شکل ۱۸- اکوی ناشی از تداخل راداری

■ **پژواک ناشی از تداخل راداری:** این پژواک‌ها به سادگی قابل تشخیص بوده و در روی صفحه نشانگر رادار به صورت شکل ۱۸ نشان داده می‌شوند.

دلیل به وجود آمدن پژواک تداخل راداری چیست؟

بحث کلاسی



برای خروج از این حالت با استفاده از کلید IR یا با تغییر تیون (Tune) رادار می‌توان آن را حذف نمود.

نکته



جای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

فعالیت کلاسی



الف) پژواک روشنایی مستمری بر روی صفحه رادار ندارند و به صورت نقاط یا لکه‌های کوچکی در تمام سطح صفحه رادار به طور موقتی نمودار می‌شوند.
 ب) پژواک به طور طبیعی قوی‌تر از پژواک‌های امواج دوردست است.
 پ) پژواک و پژواک در یک فاصله قرار دارند و قابل شناسایی هستند.
 ت) تأثیر شرایط جوی بر عملکرد رادار سبب تضعیف رادار و می‌شود.

در بازدید از پل فرماندهی شناورها با کاربرد کلیدهای تنظیم رادار آشنا شده و موارد زیر را مشخص کنید.

فعالیت کارگاهی

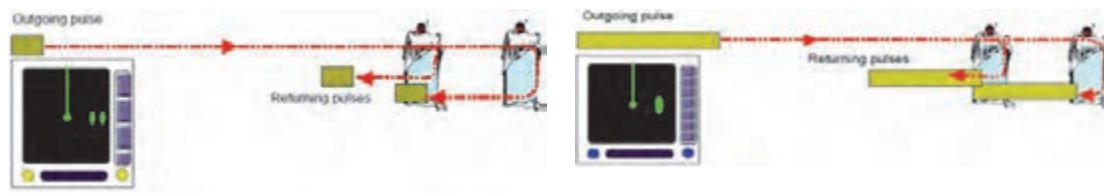


الف) چگونگی حذف تداخل امواج
 ب) چگونگی نمایش بزرگ‌تر اهداف
 پ) چگونگی کنترل طول ضربه (پالس)
 ت) چگونگی تنظیم حلقه‌های فاصله

تفکیک اهداف در رادار

اهداف نسبت به رادار به صورت عمودی یا افقی قرار می‌گیرند. یکی از ویژگی‌های رادار، تفکیک اهداف نزدیک از همدیگر است.

الف) تفکیک در فاصله: در صورت قرارگیری اهداف در یک سمت و فاصله نزدیک به هم، رادار می‌تواند به کمک تفکیک فاصله‌ای این اهداف را از هم متمایز کند. تفکیک در برد رادار نکته مهمی است و می‌تواند در برد مفید عملیاتی رادار تأثیر داشته باشد.



شکل ۱۹- عدم تفکیک دو هدف در فاصله (نشان‌دهنده سمت راست) و تفکیک دو هدف در فاصله (نشان‌دهنده سمت چپ)

ب) تفکیک در سمت: در صورت قرارگیری اهداف در یک فاصله و سمت نزدیک به هم با روش‌های تفکیک در سمت می‌توان اهداف را از هم متمایز نمود. تفکیک در سمت مشابه تفکیک در فاصله است. زمانی که دو هدف در یک سمت قرار گرفته باشند هر دوی آنها می‌توانند توسط یک پرتو راداری پوشش داده شوند، بنابراین دو هدف به شکل یک اکو نمایش داده می‌شوند.



شکل ۲۰- عدم تفکیک اهداف در سمت راداری (نشان‌دهنده سمت راست) و تفکیک اهداف در سمت راداری (نشان‌دهنده سمت چپ)



نور رادار نباید سبب اختلال در مشاهده کاربران پل فرماندهی در شب شود. با تنظیم میزان درخشندگی و استفاده از چشمی مناسب صفحه رادار یا استفاده از کاور مناسب در پل فرماندهی، می‌توان سبب نور صفحه نمایش رادار را کنترل نمود. در شکل روبه‌رو صفحه کنترلی و چشمی صفحه رادار نشان داده شده است.

نکته ایمنی



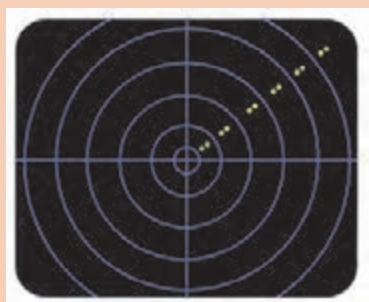
رادار چگونه قادر به تعیین ارتفاع هدف است؟

بحث کلاسی



علائم زیر در صفحه نمایشگر رادار نشان‌دهنده چیست؟

فکر کنید





در تصاویر زیر چند نمونه از منعکس‌کننده‌های راداری (Radar Reflector) را مشاهده می‌کنید. درباره نقش و دلیل به‌کارگیری آنها در قایق‌های نجات با همکلاسی‌های خود بحث و گفت‌وگو کنید.



با توجه به آموزش‌های عملی خود در کارگاه و نیز بازدیدهایی که در طی سال تحصیلی از شناورها خواهید داشت، درباره نحوه کار و استفاده رادار در روی کشتی گزارشی تهیه کرده و در کلاس ارائه دهید.

سامانه ARPA (Automatic Radar Plotting Aid)

سامانه ARPA یک برد الکترونیکی متصل به رادار و یک پردازشگر رایانه‌ای است که می‌تواند اطلاعات حرکتی اهداف شامل: راه و سرعت شناور مقابل و نزدیک‌ترین نقطه عبور شناورهای اطراف کشتی (CPA) را محاسبه کرده و با پیش‌بینی جهت حرکت آنها، و تجزیه و تحلیل این اطلاعات، مسیر مناسب را برای کشتی جهت جلوگیری از بروز تصادم انتخاب کند.



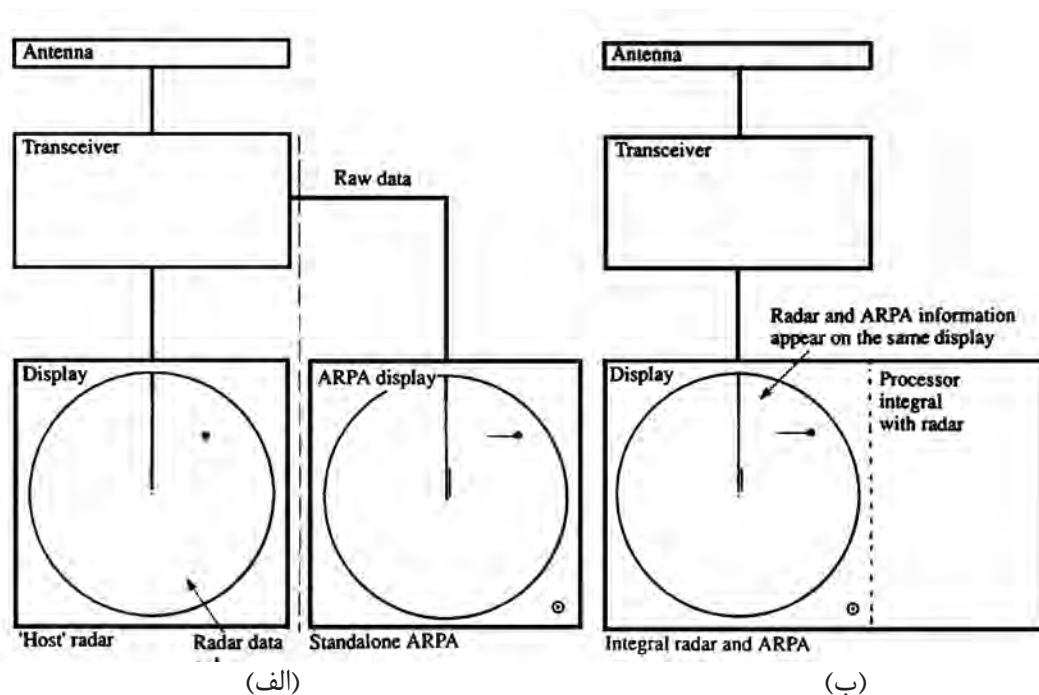
شکل ۲۱- چند نمونه نمایشگر سامانه ARPA



مطابق استانداردهای سازمان جهانی دریانوردی، در کشتی‌های مجهز به سامانه ARPA، افسر ناوبر باید آموزش‌های لازم را برای کار با آن فراگرفته و از صلاحیت و گواهینامه‌های مرتبط برخوردار باشد.

■ اهداف به کارگیری سامانه ARPA با توجه به استانداردهای IMO

- کمک به تجزیه و تحلیل سریع و دقیق وضعیت حرکت کشتی‌ها؛
- کاهش خطاهای دریانوردی؛
- کاهش بارکاری برای افسران نگهبان؛
- به دست آوردن اطلاعات درباره ترسیم اهداف به طوری که بتوان آنها را به صورت جداگانه پلات نمود.
- **اطلاعات به دست آمده از سامانه ARPA:** این سامانه می‌تواند برای هر هدف اطلاعات زیر را در اختیار کاربر قرار دهد:
 - فاصله هدف (Range)
 - سمت حقیقی هدف (True Bearing)
 - نزدیک‌ترین نقطه عبور شناورهای اطراف کشتی (Closest Point Of Approach (CPA)
 - زمان نزدیک‌ترین نقطه عبور شناورهای اطراف کشتی (Time To Closest Point Of Approach (TCPA)
 - سرعت نسبت به سطح آب (Speed Through The Water (STW)
- **مقایسه نمایشگرهای دو سامانه RADAR و ARPA:** اطلاعات رادار به تنهایی نشان‌دهنده هدف است ولی ARPA اطلاعات دریافتی را تجزیه و تحلیل کرده و در صورتی که هدف متحرک باشد، خط مسیر آن را نیز نمایش می‌دهد.
- در شکل (الف) صفحه نمایش رادار و ARPA به صورت جداگانه، و در شکل (ب) دو سامانه رادار و ARPA را در یک صفحه نمایش، نشان می‌دهد.



شکل ۲۲- مقایسه نمایشگرهای دو سامانه RADAR و ARPA

■ هدف‌یابی خودکار و دستی Automatic / manual acquisition

سامانهٔ ARPA این قابلیت را دارد که به‌طور خودکار یا دستی اهداف را انتخاب یا رد نموده و اطلاعات مربوط به هدف را در اختیار افسر ناوبر قرار دهد.

ARPA این امکان را به افسر ناوبر می‌دهد که برای تسهیل در امر دریانوردی منطقه را بر روی صفحهٔ نمایش مشخص کند. بنابراین هر هدفی که وارد این منطقه شود، ARPA به‌صورت خودکار هدف را کشف و شروع به هشدار دادن می‌کند.

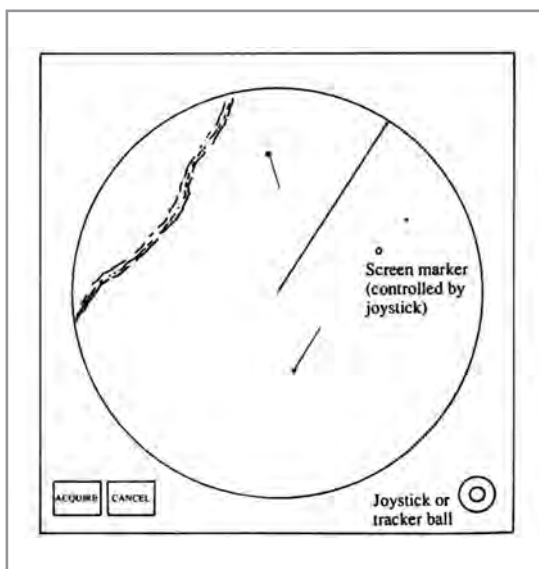
یکی از مشکلات عمده در هدف‌یابی خودکار، حساسیت مربوط به انتخاب هدف‌ها است.

اگر دستگاه بر روی حساسیت بالا تنظیم شود ممکن است به‌طور اشتباه پژواک‌های کاذب باران، دریا و... را به‌عنوان هدف انتخاب کند و برای تحلیل این اهداف تلاش کند. دستگاه باهدف‌یابی پژواک‌های کاذب، شروع به درآوردن صدای هشدار می‌نماید.

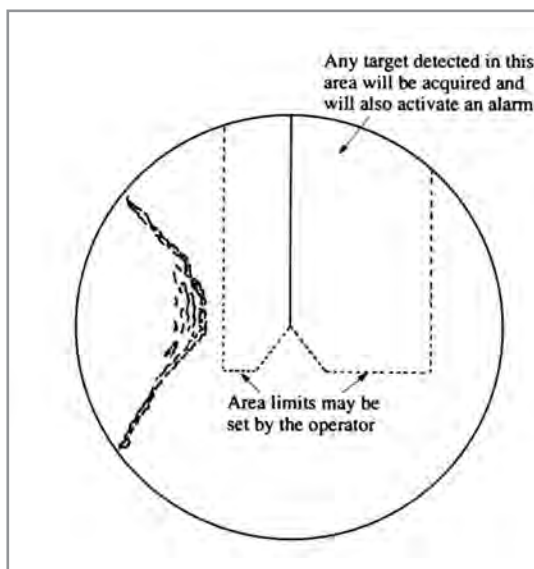
اما اگر حساسیت پایینی انتخاب شود خیلی از هدف‌ها کشف نمی‌شوند که در این صورت خطر تصادم افزایش می‌یابد.

مقایسهٔ دو روش هدف‌یابی خودکار و دستی را در شکل زیر مشاهده می‌کنید.

Manual acquisition



Automatic acquisition

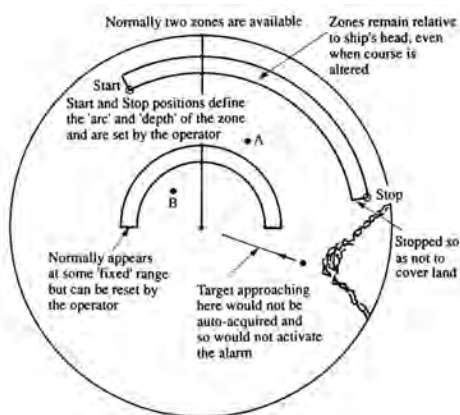


شکل ۲۳- مقایسهٔ دو روش هدف‌یابی خودکار و دستی در سامانهٔ ARPA

■ نمایش مناطق حفاظتی (Guard Zones)

در صفحه نمایشگر ARPA

در صفحه نمایشگر ARPA تمامی اهدافی که وارد مناطق حفاظتی می شوند به طور خودکار کشف و هدفیابی شده و هشدار برای آن فعال می شود. به طور معمول در صفحه نمایشگر، این مناطق به دو صورت رسم می شوند و می توان مقدار قوس و پهنای آنها را تغییر داد.



شکل ۲۴- نحوه نمایش مناطق حفاظتی (Guard zones) در

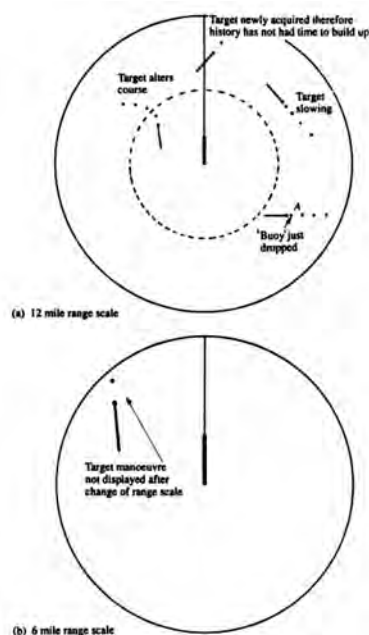
صفحه نمایشگر ARPA

■ نمایش سابقه مسیر طی شده توسط هدف

(Tracking History)

ARPA باید این قابلیت را داشته باشد که بتواند با علامت های مرتبط، مسیر طی شده توسط اهداف را نشان دهد. این قابلیت، کاربر را قادر می سازد که پیش بینی کند آیا مسیر هدف موردنظر به سمتش تغییر خواهد کرد یا خیر؟

این قابلیت همچنین ایده مناسبی را از تغییرات مسیر هدف در آینده به کاربر می دهد تا بتواند مانور مناسبی جهت جلوگیری از تصادم و برخورد اتخاذ نماید. شکل روبه رو نحوه نمایش سابقه مسیر طی شده توسط هدف (Tracking History) را در دو فاصله (Range) مختلف ۱۲ و ۶ مایل نشان می دهد.



شکل ۲۵- نحوه نمایش سابقه مسیر طی شده توسط هدف در

دو فاصله مختلف ۱۲ و ۶ مایل

نزدیک ترین نقطه عبور شناورهای اطراف کشتی و زمان آن (CPA & T- CPA)

ARPA باید این قابلیت را داشته باشد که اگر هدفی در کمترین فاصله و زمان قرار گرفت، توسط هشدارهای صوتی و بصری ناوبر را از احتمال خطر تصادم آگاه سازد. هدفی که در واقع عامل این هشدار است باید با یک نشانه و علامت مناسب بر روی صفحه نمایش نشان داده شود.

ممکن است برای CPA و TCPA مقدار مشخصی که می‌تواند هشدار را فعال کند، توسط کاربر در نظر گرفته شود. برای مثال اگر CPA و TCPA بر روی محدوده ۵/۰ مایل و ۳۰ دقیقه تنظیم شود، چنانچه هدفی وارد این محدوده شود صدای هشدار فعال می‌شود. همچنین ARPA باید به‌طور واضح اهدافی را که از صفحه نمایش محو و ناپدید می‌شوند، نشان داده و به افسر ناوبر اخطار بدهد. (به‌جز در مواردی که هدف در فاصله راداری تعیین شده نباشد).

هشدار جابه‌جایی لنگر

اگر ناخن‌های لنگر شناور یا بویه به‌خوبی در بستر دریا محکم نباشد، سبب کشیده شدن و حرکت بر روی لنگر خواهد شد. که در اصطلاح به آن Dragging می‌گویند. ARPA این قابلیت را دارد که کشیده شدن و حرکت کردن کشتی‌های اطراف و یا کشتی خودی را با یک هشدار نشان دهد.

برای این کار، یک هدف ثابت و مشخص انتخاب می‌شود (برای مثال یک بویه) و یک هشدار تنظیم می‌شود. اگر فاصله شناور خودی تا آن هدف ثابت تغییر کرد، هشدار فعال شده و افسر ناوبر را از امکان تغییر موقعیت آگاه می‌سازد.

فعالیت کارگاهی

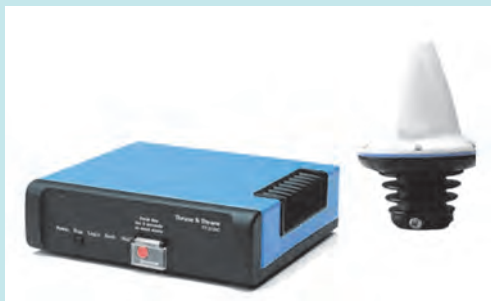


- در بازدید از شناورها با نحوه کارکرد سامانه ARPA آشنا شوید و موارد زیر را مشخص کنید:
- (الف) در این سامانه اطلاعات حرکتی اهداف را چگونه می‌توان استخراج نمود؟
 - (ب) برای اندازه‌گیری فاصله اهداف تا شناور (محل آنتن رادار) از کدام کلید استفاده می‌شود؟
 - (پ) کدام کلید کنترلی برای تعیین سمت اهداف مورد استفاده قرار می‌گیرد؟
 - (ت) با استفاده از کدام کلید می‌توان حلقه‌های متحدالمرکزی را در نمایشگر رادار ایجاد نمود و فاصله اهداف را تعیین نمود؟
 - (ث) برای نمایش دنباله اهداف در صفحه رادار از چه کلیدی استفاده می‌شود؟
 - (ج) برای شبیه‌سازی حرکت شناور خودی با سرعت و راه موردنظر از چه کلیدی استفاده می‌شود؟

بیشتر بدانید



سامانه ردیابی و شناسایی از راه دور (Long Range Tracking and Identification) LRIT جزو الزامات معاهده سولاس بوده و از آن برای ارسال خودکار اطلاعات شماره شناسایی شناور، موقعیت جغرافیایی و ساعت و روز ارسال موقعیت جغرافیایی جهت بهره‌برداران (کشورهای صاحب پرچم، بندر ساحلی و بهره‌برداران ایمنی) استفاده می‌شود.



تحقیق کنید



کار در منزل



درباره نحوه کاربرد و عملکرد ARPA در روی کشتی‌ها، پرده‌نگاری تهیه کرده و در کلاس ارائه دهید.

گزارشی درباره الزامات معاهده سولاس در رابطه با کاربری آرپا در روی شناورها تهیه کنید.

کاربرد هدف‌های کاذب در عملیات همراهی (اسکور) کشتی‌ها

نیروی دریایی ارتش جمهوری اسلامی ایران به منظور فراهم ساختن امنیت خطوط کشتی‌رانی و تقلیل آسیب‌های ناشی از حملات موشکی در تردد کشتی‌های تجاری و نفت‌کش، دست به ابتکار و نوآوری زد. طراحی و ساخت هدف‌های کاذب، نقطه عطفی در نبردهای دریایی بود. ساخت و استقرار هدف‌های کاذب در قالب عملیات فریب در همراهی و مراقبت کاروان‌ها تا پایان جنگ کاربرد اساسی داشت. این فناوری در کارخانجات بوشهر و بندرعباس به دست نیروهای متخصص و کارآمد نداجا به تولید انبوه رسید. هدف‌های کاذب که سطح مقطع راداری (اکو راداری) بزرگی را به صورت مجازی ایجاد می‌کنند، در نقاط مختلف مسیر حرکت کاروان‌ها یدک شده و یا به حالت لنگر در دریا شناور باقی می‌مانند تا به هنگام شلیک موشک‌های ساحل به دریا و هوا به سطح دشمن، موشک‌ها را فریب داده و به طرف خود بکشانند.

یدک‌کش‌هایی که اهداف کاذب را در مسیر کاروان یدک می‌کردند همواره در معرض بیشترین میزان خطر اصابت موشک قرار داشتند که این امر برای حفاظت از کاروان‌های تجاری و نفت‌کش اجتناب‌ناپذیر بود. در راستای انجام این مأموریت خطرناک، نداجا شهدا و جاویدالائرها را تقدیم نموده است.



ارزشیابی مرحله‌ای

نمره	عنوان پودمان (فصل)	تکالیف عملکردی (شایستگی‌ها)	استاندارد عملکرد (کیفیت)	نتایج	استاندارد (شاخص‌ها، دآوری، نمره دهی)
۳	کاربری سامانه‌های رادار و نقشه‌های الکترونیکی	کاربری دستگاه رادار	بررسی و شناخت نحوه عملکرد سامانه‌های رادار و ARPA	بالاتر از حد انتظار	۱- توانایی تحلیل نحوه کار رادار را داشته و ویژگی‌ها و طبقه‌بندی انواع رادار را بداند. ۲- توانایی کاربری و استفاده از رادار را داشته باشد و کارکرد کلیدهای مختلف آن را بداند. ۳- توانایی استفاده و به‌کارگیری سامانه آرپا را داشته باشد و خصوصیات آن را بداند. *هنرجو توانایی انجام همه شاخص‌ها را داشته باشد.
۲				در حد انتظار	۱- توانایی تحلیل نحوه کار رادار را داشته و ویژگی‌ها و طبقه‌بندی انواع رادار را بداند. ۲- توانایی کاربری و استفاده از رادار را داشته باشد و کارکرد کلیدهای مختلف آن را بداند. ۳- توانایی استفاده و به‌کارگیری سامانه آرپا را داشته باشد و خصوصیات آن را بداند. *هنرجو توانایی انجام دو مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.
۱		کاربری سامانه آرپا		پایین تر از انتظار	۱- توانایی تحلیل نحوه کار رادار را داشته و ویژگی‌ها و طبقه‌بندی انواع رادار را بداند. ۲- توانایی کاربری و استفاده از رادار را داشته باشد و کارکرد کلیدهای مختلف آن را بداند. ۳- توانایی استفاده و به‌کارگیری سامانه آرپا را داشته باشد و خصوصیات آن را بداند. *هنرجو توانایی انجام یک مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.
	نمره مستمر از ۵				
	نمره شایستگی پودمان از ۳				
	نمره پودمان از ۲۰				



در زمان دریانوردی، عوامل بیرونی مانند جریان‌های باد و آب، پیوسته مسیر حرکت کشتی را تغییر داده و سبب انحراف کشتی از مسیر اصلی تعیین شده می‌شوند. همین امر، حرکت در مسیرهای طولانی را دچار مشکل می‌کند و نیازمند کنترل لحظه‌به‌لحظه جهت و مسیر حرکت کشتی توسط ملوان است. به‌طور کلی هدایت کشتی به دو صورت دستی یا خودکار انجام می‌گیرد. برای انجام دادن این کار، کلیدی جهت انتخاب نوع هدایت کشتی وجود دارد که با فشار دادن آن می‌توان هدایت دستی یا خودکار را انتخاب کرد. با فشار دادن کلید، چراغ مربوطه که نشان‌دهنده نحوه هدایت کشتی است، روشن می‌شود. Auto Pilot به معنی قرار دادن سیستم هدایت کشتی در وضعی است که راه تعیین‌شده به‌صورت خودکار طی شود.

مزایای سامانه هدایت خودکار کشتی (Auto Pilot)

Auto Pilot یکی از سامانه‌های حیاتی جهت کنترل و هدایت کشتی می‌باشد که با توجه به پیشرفت‌های فناوری در زمینه حمل‌ونقل و صنعت دریانوردی، طراحی و ساخته شده است. مزایای این سامانه عبارت‌اند از:

- هدایت هوشمند شناور در مسیرهای طولانی به‌طرف مقصد؛
- کاهش سوانح دریایی و آسیب‌پذیری کشتی‌ها؛
- کنترل خودکار سکان برای حفظ جهت و مسیر حرکت کشتی؛
- کاهش کارکنان کشتی جهت هدایت و نیز کاهش میزان مصرف سوخت.

ویژگی‌های سامانه هدایت خودکار کشتی (Auto Pilot)

این سامانه، مسیر حرکت کشتی را در جهت مشخص‌شده، به‌طور ثابت نگه می‌دارد و در هر ثانیه تمامی متغیرهایی که منجر به انحراف کشتی از مسیر اصلی خود می‌شوند را کنترل کرده و آنها را با اطلاعات ورودی هماهنگ می‌سازد.

سامانه هدایت خودکار با ارسال فرمان به سکان کشتی، همواره جهت حرکت کشتی را براساس اطلاعات دریافتی از G.P.S و Gyro تصحیحی کرده و سبب قرارگیری کشتی در مسیر موردنظر می‌شود بدون آنکه نیازمند کنترل لحظه‌به‌لحظه توسط نیروی انسانی باشد.

این سامانه دارای ویژگی‌های زیر است:

- نمایش جهت حرکت فعلی و جهت حرکت درخواستی فرمانده؛
- تنظیم هشدار برای انحراف از مسیرهای تعیین‌شده؛
- اصلاح جهت حرکت براساس مسیر ورودی؛
- اعلام هشدار و اخطار در صورت قطع ارتباط با حس‌گرها و تجهیزات؛
- تعیین مسیر حرکت با استفاده از انتخاب مقصد از روی نقشه؛
- کلید ایمنی برای تغییر وضعیت سریع از حالت هدایت خودکار به حالت دستی.



شکل ۲۶- سامانه هدایت خودکار در کشتی‌ها

در جاهایی که سرعت باد یا جریان آب خیلی زیاد باشد، نباید از سامانه هدایت خودکار (Auto Pilot) استفاده نمود.

نکات ایمنی



قسمت‌های سامانه هدایت خودکار کشتی (Auto Pilot)

سامانه هدایت خودکار، مجموعه‌ای از سامانه‌های هیدرولیکی، مکانیکی و الکتریکی است که با مقایسه اطلاعات دریافتی از سایر وسایل کمک ناوبری (مانند G.P.S - Gyro - Speed Log و...) و ارسال آنها به سیستم سکان، شناور را در مسیر ثابت (و با کمترین انحراف ممکن) هدایت می‌کند. این سامانه از دو قسمت «قرار دادن راه» و «هدایت خودکار» تشکیل شده است.

■ **قسمت قرار دادن راه (Set Course Unit):** در این قسمت راه موردنظر به وسیله کلید کنترل تقریبی (Ship Out line) و کلید کنترل دقیق (کلیدهای داخلی) تعیین می‌شود. راه کشتی به وسیله قطب‌نما نشان داده شده و در این قسمت، راه موردنظر را با راه فعلی مقایسه کرده و با توجه به اختلاف این دو، علائم را ایجاد می‌کند.



شکل ۲۷- قسمت قرار دادن راه (Set Course Unit)

■ **قسمت هدایت خودکار (Auto Steering Unit):**

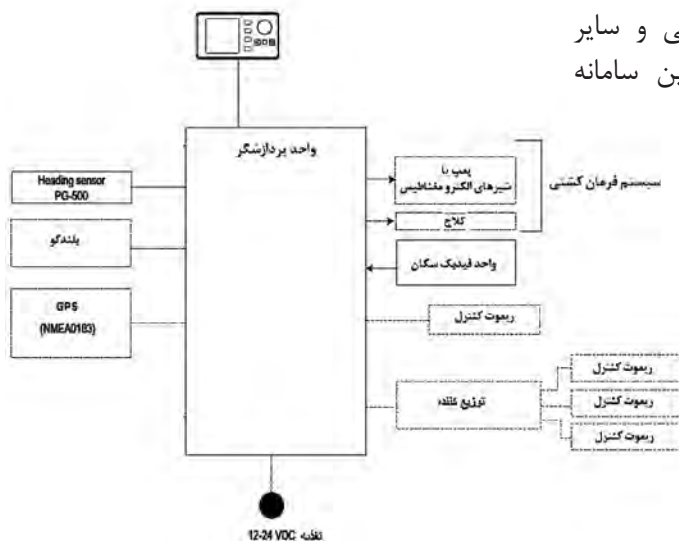
در این قسمت علائم اشتباهات راه، حد زاویه سکان، سرعت کشتی، انحراف کشتی بر اثر هوای خراب و... تصحیح شده و دستورات لازم برای دادن سکان به چپ و راست توسط سیستم هدایت خودکار به وجود خواهد آمد.

تصحیحات مربوط به حد سکان (Rudder Limit) و به چپ و راست رفتن کشتی (Yaw)، به وسیله کلیدهای مربوطه روی دستگاه قرار داده می‌شود. سرعت کشتی نیز به طور خودکار به سامانه تغذیه می‌شود.

در روبه‌رو نمای دیگری از اتصالات کلی و سایر سامانه‌های کمک ناوبری قابل نصب به این سامانه آورده شده است.



شکل ۲۸- قسمت هدایت خودکار (Auto Steering Unit)

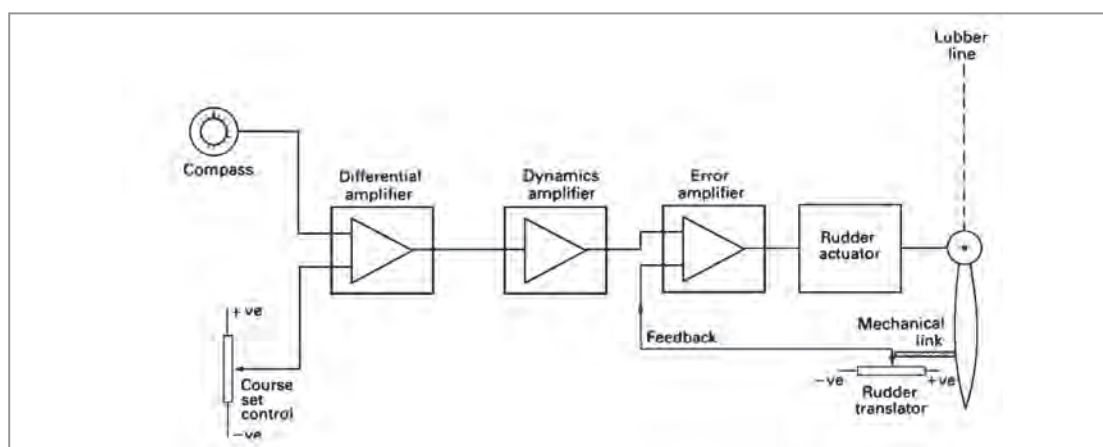


شکل ۲۹- اتصالات کلی سامانه هدایت خودکار از نوع (AP ۵۰۰) با سایر سامانه‌های کمک ناوبری قابل نصب

همان‌طور که مشاهده می‌شود این سامانه از چهار بخش عمده تشکیل شده است که عبارت‌اند از:

۱	واحد پردازشگر	۲	واحد نمایشگر و کنترل
۳	واحد فیدبک سکان RUDDER FEEDBACK UNIT	۴	واحد توزیع‌کننده (ریموت کنترل)

■ با توجه به تنوع زیاد این نوع دستگاه‌ها، جهت اطلاعات بیشتر در زمینه اپراتوری و کابل‌بندی می‌توان از کتابچه‌های راهنما برای هر سیستم استفاده نمود.
در شکل زیر عملکردی ساده برای سامانه هدایت خودکار (Auto Pilot) نشان داده شده است.



شکل ۳۰- نحوه عملکرد سیستم هدایت خودکار

با راهنمایی هنرآموز خود، هر کدام از قسمت‌های نشان داده شده در شکل (۳۰) را معنی کرده و درباره عملکرد این قسمت‌ها بحث و گفت‌وگو کنید.

فعالیت کلاسی



شکل ۳۱- کلید کنترل (NFU)

کلید ایمنی برای تغییر وضعیت سریع از حالت هدایت خودکار به حالت دستی: در صورتی که به هر دلیل فنی سیستم هدایت خودکار از کار بیفتد، سیستم سکان از یک اهرم کوچک به نام کلید کنترل (NFU) Non_follow_up mode، دستور می‌گیرد. با حرکت کلید کنترل NFU، به سمت چپ یا راست (stbd/port)، نیرو به بخش هیدرولیک سکان ارسال شده و سامانه هدایت خودکار از حالت کنترل تیغه سکان خارج می‌شود؛ و می‌توان هدایت کشتی را به صورت دستی انجام داد.

شرح کاربری یک نمونه از سامانه هدایت خودکار (مدل ۵۰۰ AP) در کتاب همراه هنرجو آورده شده است.

در بازدیدهایی که از شناورها خواهید داشت، پس از آشنایی با نحوه کاربری سامانه هدایت خودکار کشتی‌ها موارد خواسته‌شده زیر را پاسخ دهید:

۱	نحوه روشن و خاموش کردن سیستم
۲	تنظیم روشنایی و Contrast
۳	انتخاب مد نمایشگر
۴	انتخاب اطلاعات نشان داده‌شده بر روی صفحه‌نمایش و اطلاعات گرافیکی
۵	مدهای فرمان
۶	مد کنترل از راه دور

فعالیت کارگاهی



نکات ایمنی در نگه داری دستگاه:

- از ریختن مایعات بر روی دستگاه خودداری شود.
- دستگاه از منبع حرارت دورنگه داشته شود.
- دستگاه در محلی قرار داده شود که هوا در اطراف آن جریان داشته باشد.
- اتصالات و مسیر کابل‌ها به‌طور منظم بررسی شود.

نکات ایمنی



با توجه به آموزش‌های عملی خود در کارگاه و نیز بازدیدهای که در طی سال تحصیلی از شناورها خواهید داشت، درباره نحوه کار با سامانه هدایت خودکار کشتی‌ها گزارشی تهیه کرده و در کلاس ارائه دهید.

تحقیق کنید



ارزشیابی مرحله‌ای

عنوان پودمان (فصل)	تکالیف عملکردی (شایستگی‌ها)	استاندارد عملکرد (کیفیت)	نتایج	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)	نمره
کاربری سامانه‌های رادار و نقشه‌های الکترونیکی	کاربری سامانه هدایت خودکار (Auto Pilot)	بررسی نحوه عملکرد و کاربری سامانه هدایت خودکار (Auto Pilot)	بالا‌تر از حد انتظار	۱- توانایی تحلیل و بررسی ضرورت استفاده از سامانه هدایت خودکار در کشتی‌ها را داشته باشد. ۲- اجزا و قسمت‌های سامانه هدایت خودکار را بشناسد و کارکرد هر کدام را بداند. ۳- توانایی کاربری این سامانه را داشته باشد و نکات ایمنی مربوطه را بداند. *هنرجو توانایی انجام همه شاخص‌ها را داشته باشد.	۳
			در حد انتظار	۱- توانایی تحلیل و بررسی ضرورت استفاده از سامانه هدایت خودکار در کشتی‌ها را داشته باشد. ۲- اجزا و قسمت‌های سامانه هدایت خودکار را بشناسد و کارکرد هر کدام را بداند. ۳- توانایی کاربری این سامانه را داشته باشد و نکات ایمنی مربوطه را بداند. *هنرجو توانایی انجام دو مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.	۲
			پایین‌تر از انتظار	۱- توانایی تحلیل و بررسی ضرورت استفاده از سامانه هدایت خودکار در کشتی‌ها را داشته باشد. ۲- اجزا و قسمت‌های سامانه هدایت خودکار را بشناسد و کارکرد هر کدام را بداند. ۳- توانایی کاربری این سامانه را داشته باشد و نکات ایمنی مربوطه را بداند. *هنرجو توانایی انجام یک مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.	۱
نمره مستمر از ۵					
نمره شایستگی پودمان از ۳					
نمره پودمان از ۲۰					



با وجود اهمیت و کاربرد نقشه‌های کاغذی در شناورها، در سال‌های اخیر نقشه‌ها به سمت الکترونیکی شدن سوق پیدا کرده‌اند. نقشه‌های دریانوردی الکترونیکی (ENC) Electronic Navigation Chart حاوی تمام اطلاعات موردنیاز برای اجرای یک سفر دریایی ایمن هستند که به صورت رنگی بر روی یک صفحه نمایش، نشان داده می‌شوند.

مزایای نقشه‌های الکترونیکی

- سرعت عمل در هدایت شناورها؛
- اطمینان از صحت اطلاعاتی و محاسباتی؛
- در برگیرنده تمام اطلاعات موجود در نقشه‌های کاغذی و اطلاعات مسیرهای دریانوردی؛
- ذخیره اطلاعات بر روی حافظه، و وجود یک نرم‌افزار ناوبری مناسب جهت نمایش صحیح و مؤثر اطلاعات؛
- لحاظ شدن همه اطلاعات دریافتی از حس‌گرهای شناور؛
- قدرت مانور و هدایت بالاتر شناور نسبت به استفاده از نقشه‌های کاغذی.

انواع نقشه‌های الکترونیکی دریانوردی

- **نقشه‌های رسمی:** این نقشه‌ها به وسیله مؤسسات هیدروگرافی دولتی منتشر می‌شوند و باید طبق مفاد معاهده سولاس به طور منظم به روز رسانی شوند.
- **نقشه‌های غیررسمی:** این نقشه‌ها توسط سازمان‌های تجاری و مؤسسات غیردولتی ارائه می‌شوند. این مؤسسات باید اطلاعات به دست آمده از مراجع هیدروگرافی را بر روی نقشه‌ها اعمال کنند.

تحقیق کنید



بیشتر بدانید



قوانین و الزامات سازمان بین‌المللی دریانوردی درباره استفاده شناورها از نقشه‌های الکترونیکی را تهیه کرده و در کلاس ارائه دهید.

سازمان بین‌المللی هیدروگرافی (IHO) با هدف ارتقای کیفیت و دقت نقشه‌های چاپ شده و همچنین همگام‌سازی مؤسسات هیدروگرافی تأسیس شده است. یکی از اعضای این سازمان، موسسه هیدروگرافی انگلستان (UKHO) است که از تأمین‌کننده‌های بزرگ نقشه‌های الکترونیکی در جهان است. ایران از کشورهای پیشرو در تهیه نقشه‌های دریایی و عملیات هیدروگرافی است و در این زمینه از قابلیت‌های بالایی (در بخش‌های دولتی و غیردولتی) برخوردار است. این فعالیت‌ها زیر نظر کمیته ملی هیدروگرافی کشور که اعضای آن را ستاد کل نیروهای مسلح، سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، سازمان نقشه‌برداری کشور و سازمان بنادر و دریانوردی تشکیل می‌دهند، سامان‌دهی می‌شود.

سامانه نمایش اطلاعات و نقشه‌های الکترونیکی (Electronic Chart Display and Information System)

این سامانه که به اختصار ECDIS نامیده می‌شود، مجموعه‌ای از نقشه‌های دریانوردی الکترونیکی بوده و یک سامانه کمک ناوبری مؤثر و با ارزش در پل فرماندهی برای دستیابی به اطلاعات لحظه‌ای در خصوص موقعیت دقیق شناور است.

ECDIS حاوی کلیه اطلاعات مسیر دریانوردی است و با نمایش اطلاعات منتخب، نقشه‌های اصلاح‌شده و روزآمد را به اجرا در می‌آورد. همچنین به صورت ۲۴ ساعته و در تمام شرایط جوی قابل بهره‌برداری بوده و قابلیت اطمینانی خوبی را هنگام دریانوردی در آب‌های کم عمق می‌دهد.



شکل ۳۲- سامانه ECDIS

سایر مزایای سامانه ECDIS

- جلوگیری از وقوع تصادفات؛
- مشخص کردن دائم موقعیت کشتی روی نقشه به کمک سامانه GPS؛
- امکان روزآمد شدن نقشه‌ها از طریق ارتباطات ماهواره‌ای و براساس آخرین اعلامیه‌های دریانوردی؛
- برخورداری از سیستم ممانعت از به گل نشستن، با اعلام خطر هنگام نزدیکی به منطقه کم‌عمق؛
- امکان اجرای کارهای مختلف روی نقشه‌های دریایی مانند وارد کردن نقاط ثابت روی نقشه، برنامه‌ریزی و تعیین مسیر دریایی، اضافه کردن مواردی به عنوان ملاحظات به نقشه و امکان ارائه عمق آب و اندازه‌گیری فاصله‌ها؛
- تحمیل کار کمتر به دریانوردان (در مقایسه با نقشه‌های کاغذی) و وجود زمان کافی برای تعیین مسیرها و نظارت بر آنها؛

■ همچنین این سامانه، به سبب برخورداری از بانک اطلاعاتی قادر است مناطق کم عمق را چه در نفت کش‌های بزرگ با آبخور زیاد و چه در شناورهای مسافری کوچک با آبخور کم اندازه‌گیری کند.

■ E C D I S توسط سازمان دریانوردی جهانی (IMO) به‌عنوان جایگزین نقشه‌های کاغذی مورد قبول واقع گردیده و کشتی‌های مجهز به این سامانه دیگر نیازی به نقشه‌های کاغذی ندارند.

■ کشتی‌هایی که از این سامانه بهره‌برداری نمی‌کنند براساس قوانین معاهده سولاس، ملزم به همراه داشتن نقشه‌های کاغذی مربوط به سفر خود می‌باشند.

مقررات معاهده سولاس درباره استفاده از این سامانه را بیابید و به هنرآموز خود رایانه کنید.

نکته



کار در منزل



بخش‌های تشکیل‌دهنده سامانه E C D I S

این سامانه متشکل از سه بخش اصلی به شرح زیر است:

- داده‌های نقشه ناوبری الکترونیکی (ENC)؛
- سخت‌افزار (رایانه، نمایشگر و...)
- نرم‌افزار (برای خواندن نقشه‌ها و نمایش آنها بر روی صفحه نمایشگر).

دستگاه‌های قابل اتصال به E C D I S

یکی از قابلیت‌های مهم سامانه ECDIS امکان اتصال به سایر دستگاه‌های کمک ناوبری و ارائه اطلاعات دقیق به کاربر است.

مهم‌ترین این دستگاه‌ها عبارت‌اند از:

- GPS؛
- Gyro؛
- Speed Log.

اگر ECDIS به سامانه GPS و Gyro متصل شود، قابلیت را دارد.

اگر ECDIS به سامانه متصل شود، قادر به اعلام اخطار ضد تصادم و برخورد با دیگر شناورها است.

فکر کنید



■ کارایی صحیح سامانه باید به‌طور مرتب توسط بازرسان کشتی چک شود و فقط اشخاص ماهر مجاز به تعمیر دستگاه هستند.

■ دستورالعمل‌های کارخانه سازنده باید برای همه تجهیزات با ولتاژ بالا فراهم شده و همواره در دسترس باشد.

نکات ایمنی



در گروه‌های کلاسی درباره نحوه کار و استفاده از نقشه‌های دریانوردی الکترونیکی، یک پرده‌نگار تهیه کنید.

تحقیق کنید



ارزشیابی مرحله‌ای

عنوان پودمان (فصل)	تکالیف عملکردی (شایستگی‌ها)	استاندارد عملکرد (کیفیت)	نتایج	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)	نمره
کاربری سامانه‌های رادار و نقشه‌های الکترونیکی	کاربری نقشه‌های الکترونیکی	بررسی نقشه‌های الکترونیکی	بالاتر از حد انتظار	۱- توانایی تحلیل و بررسی ضرورت به‌کارگیری و مزایای استفاده از سامانهٔ ECDIS را داشته باشد. ۲- اجزا و قسمت‌های سامانهٔ ECDIS را بشناسد و کارکرد هر کدام را بداند. ۳- توانایی کاربری این سامانه را داشته باشد. و نکات ایمنی مربوطه را بداند. *هنرجو توانایی انجام همهٔ شاخص‌ها را داشته باشد.	۳
			در حد انتظار	۱- توانایی تحلیل و بررسی ضرورت به‌کارگیری و مزایای استفاده از سامانهٔ ECDIS را داشته باشد. ۲- اجزا و قسمت‌های سامانهٔ ECDIS را بشناسد و کارکرد هر کدام را بداند. ۳- توانایی کاربری این سامانه را داشته باشد و نکات ایمنی مربوطه را بداند. *هنرجو توانایی انجام دو مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.	۲
			پایین‌تر از انتظار	۱- توانایی تحلیل و بررسی ضرورت به‌کارگیری و مزایای استفاده از سامانهٔ ECDIS را داشته باشد. ۲- اجزا و قسمت‌های سامانهٔ ECDIS را بشناسد و کارکرد هر کدام را بداند. ۳- توانایی کاربری این سامانه را داشته باشد و نکات ایمنی مربوطه را بداند. *هنرجو توانایی انجام یک مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.	۱
نمرهٔ مستمر از ۵					
نمرهٔ شایستگی پودمان از ۳					
نمرهٔ پودمان از ۲۰					

ارزشیابی شایستگی کاربری سامانه‌های رادار و نقشه‌های الکترونیکی

شرح کار:

- بررسی و تحلیل نحوه کارکرد دستگاه رادار و شناخت قسمت‌های آن
- توانایی کار با دستگاه رادار و شناخت عملکرد هر کدام از کلیدهای کاربردی دستگاه
- بررسی و تحلیل نحوه کارکرد سامانه ARPA در کشتی‌ها
- بررسی و تحلیل نحوه کارکرد سامانه هدایت خودکار و شناخت قسمت‌ها، مزایا و ویژگی‌های این سامانه
- تحلیل نقش و ضرورت به کارگیری نقشه‌های دریانوردی الکترونیکی
- بررسی و تحلیل نحوه کارکرد سامانه ECDIS و شناخت قسمت‌ها، مزایا و ویژگی‌های این سامانه

استاندارد عملکرد:

- شناخت انواع سامانه‌های رادار، هدایت خودکار کشتی و نقشه‌های الکترونیکی
- شاخص‌ها: توانایی کار با انواع سامانه‌های رادار، هدایت خودکار کشتی و نقشه‌های الکترونیکی

شرایط انجام کار، ابزار و تجهیزات:

شرایط: کارگاه ناوبری مجهز به دستگاه رادار، به همراه بازدید نوبه‌ای و مرتب از واحدهای شناور
 ابزار و تجهیزات: انواع سامانه‌های رادار، هدایت خودکار کشتی و نقشه‌های الکترونیکی

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	کاربری رادار	۲	
۲	سامانه هدایت خودکار کشتی	۱	
۳	کاربری نقشه‌های الکترونیکی	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشتی، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: ۱- رعایت نکات ایمنی دستگاه‌ها، ۲- دقت و تمرکز در اجرای کار ۳- اخلاق حرفه‌ای، ۴- استفاده صحیح و مناسب از ابزار و تجهیزات ناوبری			
میانگین نمرات			*

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



پودمان ۵

واکنش اضطراری



واحد یادگیری ۵

واکنش اضطراری

آیا تاکنون پی برده‌اید

- وضعیت اضطراری در زندگی روزمره و دریانوردی به چه معناست و به چه عواملی بستگی دارد؟
- انواع اضطرار از منظر پیامد چیست؟
- منظور از بحران و مدیریت آن چیست و چه ویژگی‌هایی دارد؟
- در شرایط اضطراری برای همیشه آماده بودن چه مواردی را باید در نظر داشت؟
- انواع شرایط اضطراری شایع در دریا و کشتی کدام‌اند و در چنین شرایطی چه باید کرد؟

استاندارد عملکرد

دریانوردی یک حرفه بسیار مهم و اساسی در اقتصاد جهانی به‌شمار رفته و جذابیت‌های فراوانی دارد، اما هیچگاه از خطرات و مشکلات آن نمی‌توان چشم‌پوشی کرد و همیشه باید خود را برای اضطرار آماده نگه داشت و به‌روز ماند.

ملزومات واکنش اضطراری

در شرایط عادی هیچ‌کس انتظار وقوع حادثه یا فاجعه را به‌ویژه برای خود، کارکنان و حتی کسب و کار را ندارد، اما حقیقت ساده این است که موارد اضطراری و یا فاجعه می‌تواند به هر کسی، هر چیزی، هر زمان و هر کجا حمله کند و تبعات بسیاری را داشته باشد که این تبعات می‌تواند جانی و یا مالی باشد و در مواقعی ما را مجبور به تخلیه محل استقرار خود کند و این می‌تواند زمانی که حداقل انتظار را دارید اتفاق افتد. پس همیشه و همه جا باید این واقعیت را قبول کرد که حادثه در کمین است و باید تمام جوانب را در نظر گرفت. در حقیقت اضطرار به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

اضطراری وضعیتی است که برای سلامتی، زندگی، اموال و محیط‌زیست شخص خطری فوری دارد. اکثر موارد اضطراری برای ارزیابی موقعیت و جلوگیری از بدتر شدن وضعیت نیاز به مداخله فوری دارند، گرچه در بعضی موارد، امکان کاهش نیست و سازمان‌ها تنها قادر به ارائه مراقبت تسکین‌دهنده برای پس از اضطرار هستند. اضطرار یا همان اورژانس را از نظر زمان وقوع می‌توان به سه دسته تقسیم نمود:

- ۱ تهدیدی فوری برای زندگی، سلامت، اموال و محیط زیست است.
- ۲ در حال حاضر باعث تلفات زندگی، آسیب‌های بهداشتی، آسیب‌های مالی و یا آسیب‌های زیست محیطی شده است.
- ۳ افزایش خطر برای زندگی، سلامت، اموال و محیط زیست احتمال بیشتری دارد.



شکل ۱- بحران‌های زیست محیطی، طبیعی

برای سه حالت فوق مثال‌هایی در سطح کشور و جهان بیاورید و با همکلاسان خود بحث و تبادل نظر کنید.

کار در کلاس



انواع اضطراب از منظر پیامدهای آن

۱- **خطرات جانی و سلامتی:** بسیاری از موارد اضطرابی باعث ایجاد خطری جدی برای زندگی مردم است. این می‌تواند از موارد اضطرابی که تنها یک فرد را تحت تأثیر قرار می‌دهد، از قبیل طیف وسیعی از اورژانس‌های پزشکی از جمله حملات قلبی، سکته مغزی، سکته قلبی و تروما، تا حوادثی که بر تعداد زیادی از مردم تأثیر می‌گذارند مانند بلایای طبیعی، گردباد، طوفان، سیل، آفت کش‌ها و شیوع بیماری‌هایی مانند بیماری وبا، ابولا و مالاریا که منجر به مرگ و میر گسترده می‌گردد.



شکل ۲- خطرات جانی و سلامتی

بعضی موارد اضطرابی لزوماً بلافاصله تهدیدی برای زندگی نیستند، اما ممکن است پیامدهای جدی برای سلامتی و رفاه فرد یا اشخاص داشته باشند (هرچند یک وضعیت اضطرابی بهداشتی می‌تواند به تهدید حیات نیز منجر شود).

۲- **خطرات زیست محیطی:** برخی از موارد اضطراب منحصراً به صدمه فوری به زندگی، سلامتی یا اموال مردم نمی‌شوند، بلکه بر محیط طبیعی که موجودات در آن زندگی می‌کنند صدمه می‌زنند. این خطرات می‌توانند تأثیرات گسترده‌ای روی محیط زیست حیوانات و در بلند مدت روی زمین داشته باشند. از این موارد می‌توان آتش‌سوزی‌های جنگل و نشت نفت در دریا را نام برد.



شکل ۳- خطرات زیست محیطی

۳- خطرات و خسارات مالی: برخی از موارد اضطرار مستقیماً به از دست رفتن موجودی و یا خسارت مالی می‌انجامد و تا زمانی که تهدید بدتری وجود نداشته باشد می‌توان با آن به صورت سنجیده‌تری مقابله نمود. مانند تخریب تدریجی ساختمانی که از سکنه تخلیه شده است.



شکل ۴- خطرات و خسارات مالی

همیشه بهترین کار، پیشگیری قبل از وقوع است اما همیشه باید خود را برای بدترین شرایط آماده کرد و درحقیقت کمیته بحران برای چنین شرایطی تشکیل می‌شود. در یک کشور و یا یک شهر این کمیته وظایف بسیاری دارد و همیشه با توجه به خطرات احتمالی باید خود را آماده نگه دارد. مدیریت بحران در این حیطه همواره امر بسیار مهم و واجبی می‌باشد.

بحران

بحران در حقیقت یک نوع افزایش فشار روانی - اجتماعی است که باعث برهم زدن زندگی معمولی و متعارف مردم شده و واکنش‌های اجتماعی در پی دارد. بحران معمولاً با آسیب‌های بسیاری همراه است.



شکل ۵- بحران

در نتیجه می‌توان بحران را این‌گونه تعریف کرد:
حادثه‌ای است که به‌طور طبیعی و یا توسط بشر به‌طور ناگهانی و یا به‌صورت فزاینده به وجود می‌آید و سختی و مشقتی به جامعه انسانی به‌گونه‌ای تحمیل نماید که جهت برطرف کردن آن نیاز به اقدامات اساسی و فوق‌العاده باشد.

با توجه به تعریفی که ارائه شد، بحران ویژگی‌هایی دارد که عبارت‌اند از:

- عموماً غیرقابل پیش‌بینی است؛
- آثار مخربی دارد و مردمی که تا قبل از بحران نیازمند کمک نبودند به‌محض وقوع بحران نیازمند کمک می‌شوند.
- ماهیت و آثاری طولانی و استهلاکی دارد.
- در وضعیت بحرانی تحت شرایط وخیم و در زمان محدود و اطلاعات مورد نیاز، تصمیم‌گیرندگان ناقص است
- محدودیت و فشردگی زمان موجب غافل‌گیری، استرس و مخدوش شدن اطلاعات می‌شود.

مدیریت بحران

به مجموعه‌ای از پیش‌بینی‌ها و پیشگیری‌ها از وقوع بحران و همچنین آماده‌سازی ملزومات پسا بحران و سالم‌سازی بعد از وقوع بحران را مدیریت بحران می‌گویند.



شکل ۶- مدیریت بحران

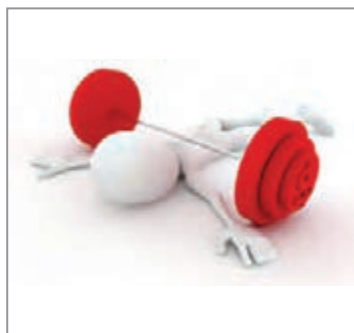
امروزه عمده‌ترین نقاط ضعف مدیریت بحران در کشور عبارت‌اند از:

- ۱ عدم هماهنگی و همکاری سازمان‌ها؛
- ۲ کمبود ضوابط و مقررات جامع و مانع و پراکندگی و ناکافی بودن قوانین و مقررات موجود؛
- ۳ محدودیت منابع مالی.

اما خوشبختانه نقاط قوت بسیاری نیز در جامعه ما وجود دارد که شامل تجارب مفید در مدیریت بحران، روحیه تعاون و نوع‌دوستی در جامعه و مشارکت خوب و ارزشمند مردم و سازمان‌های مردم‌نهاد همچون جمعیت هلال‌احمر است که می‌توان با مرتفع نمودن نقاط ضعف و توجه بیشتر به نقاط قوت، راه را برای عملکرد هرچه بهتر و قوی‌تر در امر مدیریت بحران هموار نمود. باید تهدیدها و فرصت‌ها را به‌خوبی شناخت و خود را برای مقابله با تهدیدها و استفاده از فرصت‌ها آماده ساخت.

قوت و ضعف

به کلیه منابع و توانایی‌های مجموعه که می‌توان از آنها به بهترین نحو برای رسیدن به هدف موردنظر استفاده نمود نقاط قوت می‌گویند. به کلیه مشکلات و کمبودهایی که می‌توانند ذاتی و یا مقطعی باشند و از رسیدن به هدف جلوگیری کرده و یا آن را به تعویق می‌اندازند نقاط ضعف می‌گویند. به طور مثال داشتن نیروی انسانی ماهر همیشه یک نقطه قوت به حساب می‌آید درحالی که عدم آن، نقطه ضعف محسوب می‌شود.



شکل ۷- ضعف‌ها و قوت‌ها

فرصت و تهدید

به هر وسیله‌ای که ما را به هدف برساند و یا بتواند برای رسیدن به هدف میانبر بزند، فرصت می‌گویند و اما هر وسیله‌ای که ما را از رسیدن به هدف بازدارد و یا میانبرهای ما را مسدود کند یک تهدید محسوب می‌شود. به طور مثال مغازه لوازم التحریر فروشی در کنار مدرسه و یا هنرستان یک فرصت است ولی باز شدن یک مغازه مشابه روبروی مغازه لوازم التحریر فروشی برای او یک تهدید محسوب می‌شود.



شکل ۸- فرصت‌ها و تهدیدها

مدیر بحران کیست؟

کسی که تهدیدکننده‌ها را بشناسد و از فرصت‌ها خوب استفاده کند و سعی نماید نقاط ضعف‌ها را پس از شناسایی برطرف کند و همچنان قوت‌ها را بیشتر کند یک مدیر بحران موفق است. در فرهنگ ما ضرب‌المثلی است که می‌گوید «علاج واقعه قبل از وقوع باید کرد.» و مدیر بحران کسی است که چنین توانی را داشته باشد.



با نظر هنرآموز خود به گروه‌های چند نفره تقسیم شده و در مورد کمیته بحران شهر خود تحقیق نمایید. تحقیق خود را به صورت مقاله در کلاس ارائه دهید.

ساماندهی وضعیت اضطراری

در انواع اضطرارها اعم از آتش‌سوزی، زلزله، تصادف و صدمات بدنی برای مجروح، اولین اقدامی که به نظر اکثر افراد می‌افتد تماس با مرکز اورژانس مربوطه می‌باشد که امری واجب و درست است، اما در همین زمانی که نیروهای امداد و نجات برسند کارهای واجبی را باید در کمال خونسردی انجام دهیم که اگر حتی منجر به کاهش پیامد آن سانحه نگردد، حداقل از پیشرفت آن جلوگیری کرده و یا روند پیشرفت آن را کند نماید. داشتن و یا حتی حفظ بودن شماره تلفن مراکز اورژانس بسیار ضروری است.



جدول زیر را کامل کرده و یک نسخه از آن را در منزل و مدرسه به دیوار نصب نمایید:

جدول ۱

ردیف	مرکز	شماره تماس
۱	مرکز فوریت‌های پلیسی	۱۱۰
۲	ستاد خبری وزارت اطلاعات	۱۱۳
۳	اورژانس	۱۱۵
۴	اطلاعات تلفن	۱۱۸
۵	حوادث آب	۱۲۲
۶	آتش نشانی	۱۲۵
۷	سامانه فوریت‌های خدمات شهری	۱۳۷
۸	ندای امداد جمعیت هلال احمر	۱۴۷
۹	سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور	۱۶۷
۱۰	اطلاعات داروخانه‌های شبانه‌روزی	۱۹۱

کار در کلاس



برای مقابله صحیح با حوادث و سوانح، وجود یک تیم قوی با امکانات لازم به همراه یک مدیر آگاه و مسلط به نقشه‌های عملیات که بتواند ارتباط بین تمام تیم‌ها را به‌نحو مطلوب انجام دهد، یک طرف و همکاری عموم مردم و ذی‌نفعان از طرف دیگر می‌تواند نقاط قوت عملیات امداد و نجات در شرایط اضطراری باشد که عدم هر کدام نقطه ضعفی در این‌گونه پیامدها به حساب می‌آید.

تحقیق کنید



در مورد سوانح زیر تحقیق کنید و نقاط ضعف و قوت در هر مورد را شناسایی کرده و در کلاس ارائه دهید.



شکل ۹- الف- زلزله کرمانشاه

شکل ۹- ب- حادثه آتش‌سوزی ساختمان پلاسکو

۱- ساختمان پلاسکو (تهران)

۲- زلزله کرمانشاه (سرپل‌زهاب)

۳- سانحه هوایی ۹۶ (یاسوج)

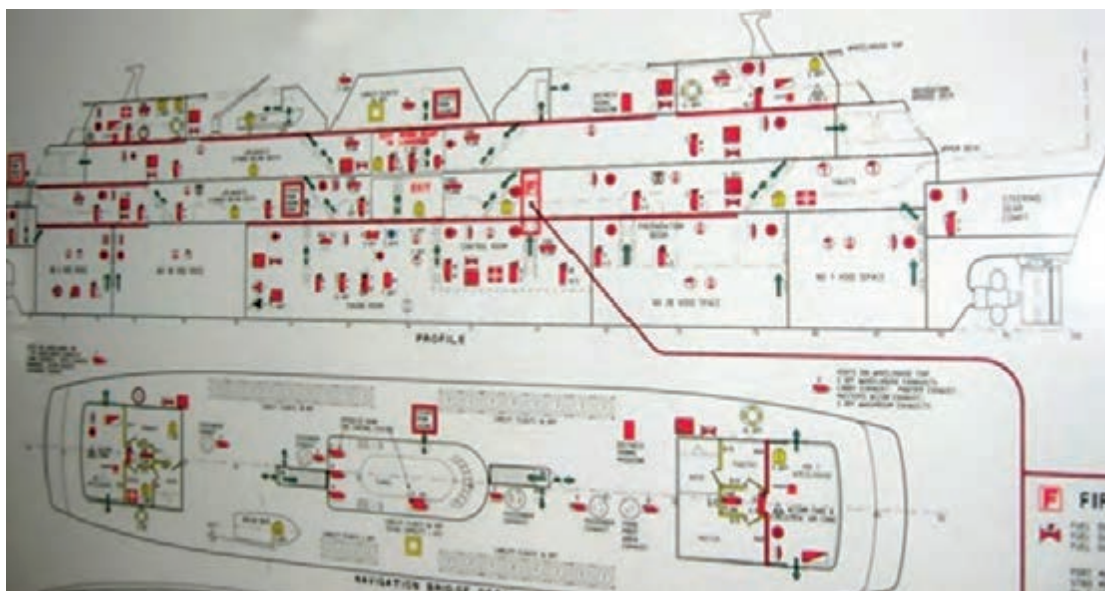
ارزشیابی مرحله‌ای

عنوان پودمان (فصل)	تکالیف عملکردی (شایستگی‌ها)	استاندارد عملکرد (کیفیت)	نتایج	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)	نمره
واکنش اضطرابی	بررسی معنی اضطراب شناسایی انواع اضطراب و کمیت بحران	آشنایی با شرایط اضطراب و کمیت بحران	بالاتر از حد انتظار	۱- تعریف اضطراب را به درستی درک کند. ۲- انواع اضطراب را از لحاظ منظر بگوید. ۳- کمیت بحران را بشناسد. * هنرجو، توانایی بررسی همه شاخص‌ها را داشته باشد.	۳
			در حد انتظار	۱- تعریف اضطراب را به درستی درک کند. ۲- انواع اضطراب را از لحاظ منظر بگوید. ۳- کمیت بحران را بشناسد * هنرجو، توانایی بررسی دو مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.	۲
			پایین‌تر از حد انتظار	۱- تعریف اضطراب را به درستی درک کند. ۲- انواع اضطراب را از لحاظ منظر بگوید. ۳- کمیت بحران را بشناسد. * هنرجو، توانایی بررسی یک مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.	۱
نمره مستمر از ۵					
نمره شایستگی پودمان از ۳					
نمره پودمان از ۲۰					

آماده‌سازی واکنش اضطراری دریایی

در دریا و بر روی کشتی داستان مقداری متفاوت است. به این صورت که یکی از نقاط قوت بر روی زمین که کمک‌رسانی مراکز امدادی است یا وجود ندارد و یا زمان‌بر است به‌طوری که اکثر کارهای اولیه را خود کارکنان کشتی باید انجام دهند و فرمانده کشتی به‌عنوان مدیر بحران ایفای نقش می‌کند و هرگاه که برایش ثابت شود که ماندن بر روی کشتی جان همکارانش را به‌مخاطره می‌اندازد دستور ترک کشتی را صادر می‌کند. همان‌طور که در کتاب ایمنی در دریا خوانده‌اید، طبق قوانین معاهده سولاس، وسایل و تجهیزات مبارزه با آتش، نجات در دریا، کمک‌های اولیه و... باید در کشتی موجود باشد که تمام آنها در صورت کارایی استاندارد و به‌روز، جزء نقاط قوت است.

تمام اطلاعات مربوط به تجهیزات که در بالا اشاره شد می‌توان به‌صورت یکجا و در یک نما در پلان ایمنی کشتی (Safety Plane) که حتماً باید در راهرو اصلی کشتی نصب شده باشد، می‌توان مشاهده نمود.



شکل ۱۰- نقشه ایمنی

از دیگر نقاط قوت بر روی کشتی می‌توان نیروی انسانی ماهر را نام برد که در اصل، قوی‌ترین عامل در واکنش‌های اضطراری است. آموزش در این مورد می‌تواند بسیار حائز اهمیت باشد و طبق قوانین بین‌المللی، همه کارکنان باید از حداقل آموزش‌های ایمنی برخوردار باشند. نظارت بر اجرای این قوانین در کشور ما برعهده سازمان بنادر و دریانوردی است که هر یک از کارکنان با گذراندن دوره‌های مرتبط، می‌تواند گواهینامه چهارگانه را دریافت نماید.



شکل ۱۱- آمادگی کارکنان کشتی در مواجهه با بحران

انواع اضطرارهای شایع در دریا و کشتی

در جدول ۲ به انواع شایع اضطرارها در دریا اشاره شده است. به کمک هنرآموز خود جاهای خالی را کامل کنید.

جدول ۲

ردیف	نوع اضطرار	نام لاتین اضطرار	نقاط قوت در کشتی	نقاط ضعف در کشتی	عکس
۱	آدم به دریا	Man Over Board			
۲	تصادم	Collision			

ردیف	نوع اضطرار	نام لاتین اضطرار	نقاط قوت در کشتی	نقاط ضعف در کشتی	عکس
۳	آتش سوزی	Fire			
۴	آب و هوای خشن	Bad Weather			
۵	خرابی ماشین آلات	Engine Breakdown			
۶	حمله دزدان دریایی	Pirate Attack			
۷	به گِل نشستن	Grounding			
۸	صدمات شخصی	Personnel injury			

ردیف	نوع اضطرار	نام لاتین اضطرار	نقاط قوت در کشتی	نقاط ضعف در کشتی	عکس
۹	آلودگی محیط زیست دریایی	Marine Pollution			
۱۰	کمک به دیگر کشتی‌ها	Emergency assistance to other vessels			

نقشه ساماندهی (Muster List)

همه کارکنان کشتی همیشه باید آماده باشند تا برای مقابله با هر نوع شرایط اضطراری که می‌تواند به دلایل مختلف ایجاد شود، آماده باشند. همچنین هر کدام از آنها جدا از آموزش‌های لازم باید بدانند که در هر شرایطی چه اقدامی و در چه پستی باید انجام دهد؟

این فهرست یا نقشه، شامل وظایف و مسئولیت‌ها در صورت وقوع چنین حوادثی است که به هر فرد روی کشتی اختصاص داده می‌شود. به عبارت دیگر، این نقشه فهرستی از کارکردهایی است که هریک از کارکنان و خدمه کشتی باید در موارد اضطراری انجام دهند. فهرست وظایف و نقشه توسط فرد مسئول پس از تغییر کارکنان باید به‌روزرسانی شده و به تأیید فرمانده برسد و تمام افراد به محض اینکه به کشتی ملحق می‌شوند باید نقشه را مطالعه کرده و در صورت ابهام از افسر ایمنی رفع ابهام نمایند.

نقشه ساماندهی یا همان Muster List تمامی افراد را به تیم‌های مختلفی تقسیم می‌کند که معمولاً کمتر از ۴ تیم و بیشتر از ۵ تیم نیستند که این تیم‌ها برای مقابله با خطرات احتمالی در زمان اضطرار توسط تیم فرماندهی ساماندهی می‌شوند. در جدول شماره ۳ به صورت عمومی به این تیم‌ها اشاره می‌شود.




جدول ۳

شماره تیم	نام	نام لاتین	وظایف تیم	محل استقرار و افراد شاخص
۱	فرماندهی	Command Centre	استقرار در پل فرماندهی و مدیریت بحران به وجود آمده	Bridge
۲	مهاجم	Attack Party	آمادگی کامل برای حمله به وضعیت اضطراری با دستور تیم فرماندهی	Muster station
۳	مهاجم موتورخانه	Engine room Attack Party	آمادگی کامل برای حمله به وضعیت اضطراری در موتورخانه با دستور تیم فرماندهی	Muster station
۴	پشتیبان	Back up team	آماده سازی جوانب و فراهم کردن ملزومات و آمادگی کامل برای جایگزینی هر یک از تیم های ۱ و ۲	Muster station
۵	آماده باش	Stand By Team	آماده برای کمک مقتضی	Muster station

محل استقرار (Muster Station)

به مکانی گفته می شود که در صورت اضطرار تمامی کارکنان در آنجا جمع می شوند تا از تیم فرماندهی به آنها دستور لازم برسد.



شکل ۱۲- محل استقرار

در کشتی‌ها دو محل استقرار اولیه و ثانویه مشخص می‌شود که در نقشه ساماندهی (Muster List)، این دو محل ذکر می‌شوند و در صورت بروز مشکل و یا صلاح‌دید فرمانده، کارکنان در محل استقرار ثانویه جمع می‌گردند.

کار در کلاس



متن انگلیسی زیر را ترجمه کرده و درباره آن با همکلاسان خود بحث کنید:

As per SOLAS chapter III, Regulation 8: A muster list provides crew members with a plan to manage emergency situations. It gives clear instructions to be followed in the event of an emergency for every person on board and ensures that all vital duties are assigned. The muster list also ensures that, on the sounding of the emergency signal, crewmembers and passengers know where to muster. This allows everyone on board to be readily accounted for at the outset of an emergency.

راهنمای آموزش ایمنی (Solas/Safety Training Manual)

طبق قوانین سولاس یک کتابچه که شامل تمام آموزش‌های مربوط به ابعاد کامل ایمنی کشتی را ارائه می‌دهد، همواره باید در کشتی وجود داشته باشد که کارکنان بتوانند به راحتی آن را مطالعه کنند. اطلاعات این کتابچه، ارائه راهنمایی در مورد نحوه استفاده از تمام وسایل نجات در کشتی است. دستورالعمل‌های آموزشی باید حاوی اطلاعاتی در مورد بهترین روش‌های بقا باشد. مواد در کتابچه راهنما باید به راحتی قابل درک بوده و در صورت لزوم نشان داده شود. دستورالعمل‌های آموزشی ممکن است شامل یک یا چند جلد و اطلاعات می‌تواند در قالب فایل‌های صوتی و یا تصویری به عنوان جایگزین برای مواد چاپ شده ارائه شود. در (Solas Training Manual) جزئیات زیر باید توضیح داده شوند:

کار در کلاس



جاهای خالی را با همفکری هنرآموز خود پر کنید.

جدول ۴

ردیف	جزئیات به فارسی	جزئیات به لاتین	عکس
۱	نحوه پوشیدن جلیقه نجات	donning of lifejackets	

ردیف	جزئیات به فارسی	جزئیات به لاتین	عکس
۲	نحوه پوشیدن لباس غوطه‌وری	donning of Immersion suit	
۳		muster at the assigned stations	
۴		boarding, launching, and clearing the survival craft	
۵		illumination in launching areas	
۶		use of all survival equipment	

ردیف	جزئیات به فارسی	جزئیات به لاتین	عکس
۷		use of radio life-saving appliances	
۸	استفاده از لنگر	use of sea anchors	
۹		use of engine and accessories	
۱۰		recovery of the survival craft	
۱۱		methods of retrieval, including the use of helicopter rescue gear	
۱۲		all other functions contained in the muster list and emergency instructions	

زنگ خطر (اضطرار) (Emergency Alarm)

برای آگاهی کارکنان یک زنگ خطر در کشتی تعبیه شده است. زنگ خطر صرفاً به این منظور است که تمامی کارکنان پس از شنیدن این زنگ توافقی که حتماً در نقشه ساماندهی (Muster List) قید شده است، به محل استقرار آمده و ساماندهی می‌شوند. لازم به ذکر است، زمانی که کارکنان به محل استقرار می‌روید تمام وسایل شخصی نجات در دریا مانند جلیقه نجات را به همراه داشته باشند. این زنگ خطر معمولاً هفت بوق کوتاه یا بیشتر است که با یک بوق بلند (ممتد) همراه می‌شود.



شکل ۱۳- سیستم اخطار شناور

پس از استقرار کامل کارکنان، افسر اول که مستقیماً با تیم فرماندهی در ارتباط است، افراد را حضور و غیاب یا به اصطلاح Head Count می‌کند تا مطمئن شود کسی در خطر جا نمانده باشد. پس از حضور و غیاب (Head Count)، تیم فرماندهی نوع اضطرار را مشخص کرده و فرمان مناسب برای حمله و یا هر عملیات مناسب دیگر صادر می‌گردد.

آماده‌سازی و تمرین کارکنان برای زمان اضطرار

همه کشتی‌ها دارای یک سیستم جامع مدیریت ایمنی هستند که در این سیستم، برای آماده‌سازی کارکنان در مواقع اضطرار، برگزاری منظم مانور (Drill) را الزام می‌کند. درحقیقت هدف از این مانور ایجاد یک برنامه تمرینی برای اجرای صحیح وظایف در هنگام بروز حوادث و سوانح احتمالی در کشتی و بهبود آگاهی کارکنان از وظایف خود در هنگام اضطرار است. تمامی مانورها طبق آن دسته از موارد اضطرار که احتمال وقوع آنها بیشتر است برنامه‌ریزی شده و در فواصل زمانی مشخص اجرا می‌گردند.

با هماهنگی هنرآموز و مدیر هنرستان خود دو مانور صفحه بعد را به صورت کاملاً اصولی انجام دهید به صورتی که در ابتدا یک نقشه ساماندهی (Muster list) درست کرده و همه آن را مطالعه نمایند. در این نقشه محل استقرار نفرات و وظایف آنها و نحوه اعلان خبر را معین نمایید.

کار در کلاس



۱ مانور زلزله

۲ مانور آتش سوزی

ارزشیابی مرحله‌ای

عنوان پودمان (فصل)	تکالیف عملکردی (شایستگی‌ها)	استاندارد عملکرد (کیفیت)	نتایج	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره دهی)	نمره
واکنش اضطراری	شناخت اضطرارهای شایع در دریا و کشتی	شناخت اضطرارهای شایع در دریا و کشتی و جزئیات Solas Training Manual و قابلیت نوشتن Muster list	بالاتر از حد انتظار	۱- انواع اضطرارهای شایع در دریا و کشتی را بداند. ۲- جزئیات Solas Training Manual را بداند. ۳- قادر به تدوین Muster List باشد. * هنرجو، توانایی بررسی همه شاخص‌ها را داشته باشد.	۳
	جزئیات Solas Training Manual و قابلیت نوشتن Muster list را داشته باشد.		در حد انتظار	۱- انواع اضطرارهای شایع در دریا و کشتی را بداند. ۲- جزئیات Solas Training Manual را بداند. ۳- قادر به تدوین Muster List باشد. * هنرجو، توانایی بررسی دو مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.	۲
			پایین‌تر از حد انتظار	۱- انواع اضطرارهای شایع در دریا و کشتی را بداند. ۲- جزئیات Solas Training Manual را بداند. ۳- قادر به تدوین Muster List باشد. * هنرجو، توانایی بررسی یک مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.	۱
نمره مستمر از ۵					
نمره شایستگی پودمان از ۳					
نمره پودمان از ۲۰					

عملیات واکنش اضطراری

در این قسمت به توصیف برخی از موقعیت‌های اضطراری که ممکن است در یک کشتی رخ دهد می‌پردازیم و نیز مفاهیم و تلاش‌هایی را که برای کاهش تلفات لازم است بدانید، مرور می‌کنیم. توجه نمایید که هر جا سخن از آمادگی باشد منظور آمادگی جسمانی و ذهنی کارکنان می‌باشد و باید هرگونه تلاش برای جبران تلفات انجام شود. به همین دلیل زمانی که نقشه سامان‌دهی نوشته می‌شود و افراد در پست‌های مختلف برای زمان اضطرار گمارده می‌شوند، به این نکته باید توجه نمود. ایمنی خدمه، کشتی و حفاظت از محیط‌زیست از نگرانی‌های اولیه در تمام اوضاع و وضعیت‌ها می‌باشد. برای بار چندم تکرار می‌کنیم که حفظ خونسردی اولین و مهم‌ترین اصل در موارد اضطرار است و آموزش صحیح راه‌گشای مشکلات می‌باشد.

Keep Calm and Do

بررسی چند نمونه از واکنش‌های اضطراری

موارد زیر به عنوان یک سری از مثال‌های مواقع اضطرار بررسی می‌گردد، فقط به خاطر داشته باشید که جداول زیر از نگاه یک ملوان عرشه و ناوبر می‌باشد.

1 آدم به دریا (Man Over Board)



شکل ۱۴- موقعیت آدم به دریا

الف) زمانی که یک فرد به دلیل سهل‌انگاری به دریا می‌افتد و شاهد قضیه روی عرشه کشتی باشد موارد زیر به ترتیب باید انجام گردد.



موارد زیر را مرور کنید و جاهای خالی را کامل نمایید:

جدول ۵

ترتیب	اقدام	Action
۱	زنگ خطر را به صدا در آورید.	Sound emergency alarm
۲	حلقه نجات که با نور و دود است را به آب بیندازید	Release lifebuoy with light and smoke signal
۳	پل فرماندهی را خبر کنید.	Warn/inform bridge
۴	دیدبان قرار دهید که بهتر است با دوربین باشد	Post lookouts with binoculars
۵	آماده‌سازی خدمات پزشکی برای فرد افتاده به آب	Prepare medical services for the casualty
۶		

ب) زمانی که یک فرد به دلیل سهل‌انگاری به دریا می‌افتد و شاهد قضیه **ناوبر** باشد موارد زیر به ترتیب باید انجام گردد.

جدول ۶

ترتیب	اقدام	Action
۱	دکمه آدم به دریا روی GPS را فشار دهید.	Push "MOB" button on GPS equipment
۲	سکان را تمام به سمت فرد در دریا بچرخانید.	Hard over toward MOB
۳	زنگ خطر را به صدا در آورید.	Sound emergency alarm
۴	فرمانده را خبر کنید.	Call Master
۵	حلقه نجات که با نور و دود است را به آب بیندازید.	Release lifebuoy with light and smoke signal on wing
۶	موتورخانه را خبر کنید.	Call Engine Room
۷	روی نقشه موقعیت کشتی را مشخص کنید.	Plot vessel's position
۸	دیدبان قرار دهید که بهتر است با دوربین باشد.	Post lookouts with binoculars

ترتیب	اقدام	Action
۹	کشتی‌های اطراف را خبر کنید	Alert vessels in vicinity
۱۰	دستگاه‌های رادیویی را گوش کنیم (کانال ۱۶ و ۷۰)	Monitor VHF watch on CH.16 & CH.70 DSC
۱۱	آماده‌سازی خدمات پزشکی برای فرد افتاده به آب	Prepare medical services for the casualty

در برخی موارد ترتیب این موارد را موقعیت فرد تعیین می‌کند به طور مثال اگر ناوبر زمان وقوع حادثه کنار حلقه نجات بود منطقی است که اول حلقه نجات را رها کند و سپس دکمه آدم به دریا در GPS را فشار دهد.

نکته



۲ آتش سوزی/انفجار (Fire/Explosion)



شکل ۱۵- آتش سوزی

زمان آتش سوزی و یا مشاهده آثار آن نسبت به محل حریق، عملیات اطفاء (خاموش کردن) متفاوت است، که برخی از عملیات اولیه در تمام موارد یکسان می‌باشد و در این نوع اضطرار باید در ذهن به اولویت‌های زیر توجه خاص داشت:

الف) حفظ جان خدمه؛

ب) تقلیل خسارت به کشتی و بار؛

ج) جلوگیری از آلودگی زیست محیطی.

در جدول شماره ۷ سلسله اقدامات لازم از منظر ملوان عرشه، افسر کشیک و یا ناوبر در زمانی که کشتی در دریا است بررسی می‌گردد.

جدول ۷

ترتیب	اقدام	Action
۱	زنگ خطر را به صدا در آورید.	Sound the emergency alarm
۲	فرماندهی را خبر کنید.	Call bridge
۳	موتورخانه را خبر کنید.	Call engine room
۴	در صورت کوچک بودن آتش، آن را خاموش کنید.	Tackle fire if practicable(Small Fire)
۵	تیم اضطرار را در محل استقرار آماده کنیم.	Muster the fire party
۶	سرشماری انجام شود.	Make a headcount
۷	پمپ آب آتش نشانی را روشن کنید.	Start fire pumps
۸	منبع آتش را پیدا کرده و تا می شود از آتش سوزی آن را جدا کرد.	Locate and isolate fire
۹	آماده دستور پل فرماندهی شویم.	Ready to attack fire by command center order

نکته



توجه به این مورد که اگر کشتی در اسکله پهلوی گرفته باشد و یا در لنگر باشد یکی از موارد مهم اطلاع دادن به مسئولین بندری و دریافت کمک از آنها می باشد که در زیر این موارد فهرست شده اند، کما اینکه در دریا هم از کشتی های اطراف و نزدیک ترین کشور می توان کمک دریافت نمود.

جدول ۸

ترتیب	اقدام	Action
۱	آتش نشانی بندری را خبر دهیم.	Inform Fire Brigade
۲	افراد غیر ضروری را از کشتی خارج کنیم.	Evacuate non-Essential Personnel from ship
۳	international Shore Connection را آماده کنیم.	Make ready the international Shore Connection
۴	نوع بار کشتی را اطلاع دهیم.	Inform about Nature of Cargo to shore



۱ درمورد international Shore Connection که در کتاب ایمنی در دریا فرا گرفته‌اید تحقیق کرده و در بازدیدهای خود از کشتی از آن با اجازه افسر مسئول عکس گرفته و در کلاس ارائه دهید.

۲ نوع بار در هنگام آتش‌سوزی چه تأثیری می‌تواند داشته باشد. چند نوع بار مختلف را با کمک هنرآموز خود انتخاب کرده و در مورد آن تحقیق کنید.

۳ تصادم (Collision)



شکل ۱۶- تصادم دو شناور

در زمان تصادم در دریا بهترین توصیه به خدمه بعد از حفظ خونسردی، انجام وظایف محوله در نقشه سامان‌دهی (Muster List) است و اینکه همیشه در ذهن خود داشته باند که هر موقعیت اضطراری ممکن است در نهایت و با دستور فرمانده به ترک از کشتی بینجامد. یکی از بدترین اتفاقات در هنگام تصادم، پارگی بدنه و نفوذ آب به‌داخل کشتی است.

همیشه در ذهن خود داشته باشید که تصادم می‌تواند تبعات مختلفی مثل آتش‌سوزی، آب‌گرفتگی و یا مصدومیت پرسنل داشته باشد که باید خود را برای آن نیز آماده کرد.



شکل ۱۷- تصاویری از تصادم و اثرات آن

در جدول شماره ۹ سلسله اقدامات لازم از منظر ناوبر در زمانی که کشتی در اثر برخورد با کشتی دیگری دچار تصادم می‌شود، بررسی می‌گردد. (لازم به ذکر است اگر قوانین راه به درستی و باحس مسئولیت ناوبر اجرا گردد شاید هیچ وقت دچار حادثه و تصادم نشویم).

جدول ۹

ترتیب	اقدام	Action
۱	موتور را خاموش کنید.	Stop engines
۲	فرمانده را خبر کنید.	Call Master
۳	به موتورخانه اطلاع دهید.	Call Engine Room
۴	زنگ خطر را به صدا در آورید.	Sound the emergency general alarm
۵	در شب تمام چراغ‌های روی عرشه را روشن کنید.	Switch on deck lights at night
۶	از بسته بودن درب‌های ضد آب اطمینان حاصل کنید.	Check Watertight Doors
۷	به ایستگاه‌های خشکی و کشتی‌های اطراف اطلاع دهیم.	Alert shore stations and vessels in the vicinity
۸	تیم اضطرار در محل استقرار جمع شوند.	Muster the emergency teams
۹	سرشماری انجام شود.	Make a headcount
۱۰	با دستور فرمانده سرتاسر کشتی برای صدمه و آتش چک شود.	Initiate a thorough search for fire/damage
۱۱	نشت نفت و آلودگی احتمالی در اطراف کشتی بررسی گردد.	Check for oil spills and over side pollution
۱۲	تمام تانک‌های آب توازن و سوخت چک شود.	Take Sounding from all tanks
۱۳	قایق نجات آماده گردد.	Make lifeboat ready
۱۴	آماده دستور پل فرماندهی شویم.	Ready for command center order

توسط هنرآموز به گروه‌های چند نفری تقسیم شوید و تحقیق کنید که چگونه تانک‌ها را می‌توان چک کرد. روش چک کردن را به صورت پوستر در آورده و در کلاس توضیح دهید.

تحقیق کنید



۴ آلودگی دریایی توسط نفت و مشتقات (Oil Spill)



شکل ۱۸- آلودگی ایجاد شده توسط شناورها

SOPEP SHIPBOARD OIL POLLUTION EMERGENCY PLAN

جهت جلوگیری از آلودگی دریایی طبق معاهده مارپل و آنچه در فصل پنجم کتاب ایمنی در دریا آموخته‌اید، تمام کشتی‌های تانکر با ظرفیت ناخالص بالای ۱۵۰ و کشتی‌های دیگر با ظرفیت ناخالص بالای ۴۰۰ باید یک برنامه جامع برای مقابله با آلودگی دریایی که به تأیید سازمان بنادر مربوطه رسیده باشد، داشته باشند (SOPEP) و تمام سعی و تلاش خود را بکنند که دریا را آلوده نکرده و در صورت بروز اتفاق، آلودگی دریایی را به سرعت کاهش دهند.

کار در کلاس



وسایل مورد نیاز در SOPEP را با هم کلاسبان خود به یاد بیاورید. در جدول شماره ۱۰ سلسله اقدامات لازم از منظر هریک از خدمه و در زمانی که شاهد بیرون ریختن نفت از مخازن مخصوص به روی عرشه می‌شود، بررسی می‌گردد.

جدول ۱۰

ترتیب	اقدام	Action
۱	زنگ خطر را به صدا در آورید	Sound the emergency general alarm
۲	هر عملیاتی که در حال انجام است را متوقف کنید، مخصوصاً عملیات سوخت‌گیری	Stop all operation , specially Bunkering operation
۳	فرمانده را خبر کنید	Call Master
۴	با صدای بلند فریاد بزنید «نشت نفت»	Shout "Oil Spill" loudly

ترتیب	اقدام	Action
۵	تمام خروجی‌های روی عرشه را ببندید (مثل ناودان‌ها)	Plug the scuppers
۶	منبع نشت را پیدا کنید.	Find source of leakage
۷	نشت را تا جایی که می‌شود محدود کنید.	Minimize the oil spill
۸	خطر آتش سوزی را از یاد نبرید و به طور دائم آنرا ارزیابی کنید.	Asses risk of Fire
۹	تیم اضطرار در محل استقرار جمع شوند.	Muster the emergency teams
۱۰	آماده دستور پل فرماندهی شوید.	Ready for command center order

۵ صدمات شخصی (Personnel injury)



شکل ۱۹- امداد رسانی به شخص صدمه دیده

تصمیم به پیاده کردن یک فرد بیمار یا مجروح و یا یک فرد فوت شده باید بر اساس توصیه‌های پزشکی باشد و با یک گزارش پزشکی پشتیبانی شود. در صورتی که مشاوره پزشکی در دسترس نباشد، فرمانده ممکن است با اختیارات ویژه خود شخص را به نماینده در هر شهری تحویل دهد.

لازم است کتاب مرجع «راهنمای پزشکی بین المللی برای کشتی» در همه حال مورد مطالعه قرار بگیرد و این کتاب بر روی کشتی‌ها باید موجود باشد. “International medical guide for ship”
در جدول زیر سلسله اقدامات لازم از منظر هر یک از خدمه و در زمانی که شاهد مصدومیت یک شخص می‌شود، بررسی می‌گردد.

جدول ۱۱

ترتیب	اقدام	Action
۱	زنگ خطر را به صدا در آورید.	Sound the emergency general alarm
۲	فرمانده را خبر کنید.	Call Master
۳	علت حادثه را جویا شوید.	Determine the nature and cause of injury
۴	اطراف مصدوم را خالی کنید.	Clear the surrounding
۵	کمک‌های اولیه و احیاء را انجام دهید.	C.P.R (if required)
۶	تمام اتفاقات را یادداشت کنید	Log the fact
۷	مشاوره پزشکی بگیرید	Obtain Medical advice

- ۱ در مورد نحوه صحیح احیاء با توجه به کتاب ایمنی در دریا تحقیق کنید و حداقل ۳ نفر یافته‌های خود را در کلاس با کمک پرده‌نگار برای هم‌کلاسان خود ارائه دهند.
- ۲ در دریا چگونه می‌شود مشاوره پزشکی گرفت؟ راه‌های موجود را بررسی کنید.

تحقیق کنید



۶ ترک کشتی (Abandon Ship)



شکل ۲۰- قایق‌های نجات در هنگام ترک شناور

همیشه باید در نظر داشت که آخرین راه برای نجات جان، ترک کشتی است و برای ترک کشتی فقط باید از زبان فرمانده کشتی این کلمه را شنید. راه‌های ترک کشتی را در کتاب ایمنی در دریا توضیح داده‌ایم، در اینجا نیز بر عملیاتی که پس از یک وضعیت اضطرار و در چنین شرایطی ممکن است به وجود آیند، مروری خواهیم داشت به جدول شماره ۱۲ به بررسی ترک کشتی توسط قایق نجات می‌پردازد.

جدول ۱۲

ترتیب	اقدام	Action
۱	وسایل قایق نجات چک شود.	Check lifeboat for equipment
۲	برای آخرین بار سرشماری شود.	Make a final headcount
۳	پیغام خطر فرستاده شود.	Transmit the required distress signals
۴	کشتی با دستور فرمانده ترک گردد.	Abandon the ship by master order

وسایل مهمی که باید داخل قایق نجات با خود ببریم را در جدول شماره ۱۳ کامل کنید.

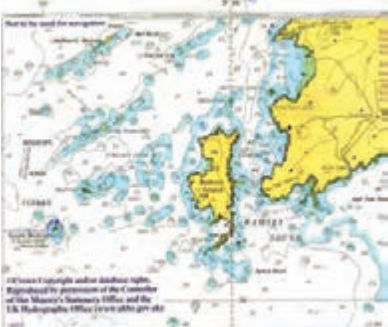
جدول ۱۳

ردیف	نام	Name	عکس
۱		Radar transponders	
۲		EPIRB	

کار در کلاس



ردیف	نام	Name	عکس
۳		Ship's certificates/ documents/ log books	
۴		Personnel's' identification documents	
۵		Portable compass	
۶		Ship's cash	

ردیف	نام	Name	عکس
۷		navigation charts	
۸		Binoculars	
۹		Torches	
۱۰		Batteries for torches	

ردیف	نام	Name	عکس
۱۱		Additional Food & water	
۱۲		Warm clothing/blankets	
۱۳		Medicine	

ارزشیابی مرحله‌ای

عنوان پودمان (فصل)	تکالیف عملکردی (شایستگی‌ها)	استاندارد عملکرد (کیفیت)	نتایج	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره دهی)	نمره
واکنش اضطراری	بررسی شرایط مختلف خطر و اقدامات مناسب مقابله با آنها	شناخت انواع اتفاقات مخاطره‌آمیز و - اقدامات در زمان مواجهه با آنها و شناخت وسایل مهمی که باید داخل قایق نجات با خود ببریم.	بالاتر از حد انتظار	۱- انواع اتفاقات مخاطره‌آمیز را بداند. ۲- در زمان مواجهه با اتفاقات، اقدامات لازم را بداند. ۳- وسایل مهمی را که باید داخل قایق نجات با خود ببریم، بشناسد. * هنرجو، توانایی بررسی همه شاخص‌ها را داشته باشد.	۳
	بررسی وسایل مهمی که باید داخل قایق نجات با خود ببریم.		در حد انتظار	۱- انواع اتفاقات مخاطره‌آمیز را بداند. ۲- در زمان مواجهه با اتفاقات، اقدامات لازم را بداند. ۳- وسایل مهمی را که باید داخل قایق نجات با خود ببریم، بشناسد. * هنرجو، توانایی بررسی دو مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.	۲
			پایین‌تر از حد انتظار	۱- انواع اتفاقات مخاطره‌آمیز را بداند. ۲- در زمان مواجهه با اتفاقات، اقدامات لازم را بداند. ۳- وسایل مهمی را که باید داخل قایق نجات با خود ببریم، بشناسد. * هنرجو، توانایی بررسی یک مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.	۱
نمره مستمر از ۵					
نمره شایستگی پودمان از ۳					
نمره پودمان از ۲۰					

ارزشیابی شایستگی واکنش اضطراری

شرح کار شایستگی درک معنای صحیح اضطرار و انواع آن؛ شایستگی شناخت کمیته بحران؛ شایستگی شناخت جزییات Solas Training Manual؛ شایستگی تدوین یک Muster List؛ شایستگی شناخت انواع اتفاقات مخاطره آمیز و اقدامات در زمان مواجهه با آنها؛ شایستگی شناخت وسایل مهمی که باید داخل قایق نجات با خود ببریم.			
استاندارد عملکرد شایستگی درک معنای صحیح اضطرار و انواع آن، شناخت کمیته بحران، جزییات Solas Training Manual، شایستگی تدوین یک Muster lisy، شناخت انواع اتفاقات مخاطره آمیز و اقدامات در زمان مواجهه با آنها و وسایل مهمی که باید داخل قایق نجات با خود ببریم. شاخص‌ها - شایستگی درک معنای صحیح اضطرار و انواع آن، شناخت کمیته بحران، جزییات Solas Training Manual، شایستگی تدوین یک Muster lisy، شناخت انواع اتفاقات مخاطره آمیز و اقدامات در زمان مواجهه با آنها و وسایل مهمی که باید داخل قایق نجات با خود ببریم.			
شرایط انجام کار، ابزار و تجهیزات شرایط: کلاس سمعی و بصری و کارگاه ابزار و تجهیزات: رایانه و اینترنت، ویدئو پروژکتور، کارگاه مجهز به وسایل ارتباطی دریایی			
معیار شایستگی			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	شایستگی درک معنای صحیح اضطرار و انواع آن	۲	
۲	شایستگی شناخت کمیته بحران	۱	
۳	شایستگی شناخت انواع اتفاقات مخاطره آمیز و اقدامات در زمان مواجهه با آنها	۱	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشتی، توجهات زیست محیطی و ...	۲	
	۱- استفاده از لباس مناسب کار در کارگاه؛ ۲- استفاده صحیح و مناسب از ابزار و تجهیزات ناوبری.		
میانگین نمرات			*
* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی ۲ است.			

فهرست منابع کتاب هدایت کشتی

- ۱ برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۱)
- ۲ برنامه درسی رشته ناوبری، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش. (۱۳۹۳)
- ۳ استاندارد شایستگی حرفه رشته ناوبری، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش. (۱۳۹۲)
- ۴ استاندارد ارزشیابی حرفه رشته ناوبری، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش. (۱۳۹۲)
- ۵ راهنمای عمل طراحی و تألیف بسته تربیت و یادگیری رشته‌های فنی و حرفه‌ای، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش. (۱۳۹۲)
- ۶ احراری، لطیف و جولایی، علی. مبانی دریانوردی ساحلی و تخمینی. کد ۴۹۹/۱. تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران (۱۳۹۲).
- ۷ نحوی، هوشنگ و فرشچیان، پرویز. مبانی رادار و وسایل کمک ناوبری. کد ۳۵۸/۴۳. تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران (۱۳۹۲).
- ۸ نسل پاک، میرحمید و دیانی، محمدرضا. آشنایی با دستگاه‌های کمک ناوبری. کد ۴۷۰/۵. تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران (۱۳۹۲).
- ۹ سلیم زاده، محمد حسین. مانور عملیاتی با کشتی‌ها. (۱۳۶۶)
- ۱۰ <http://www.sqemarine.com/product/92/solas-training-manual---safety-training-manual>
<http://paydarymelli.ir/fa/print/747>

ارگان‌ها و مؤسساتی که در فرایند اعتبارسنجی این کتاب مشارکت داشته‌اند:

۱- اداره کل امور دریایی و سازمان‌های تخصصی بین‌المللی سازمان بنادر و دریانوردی

۲- مؤسسه آموزشی کشتی‌رانی جمهوری اسلامی ایران

۳- نیروی دریایی راهبردی ارتش جمهوری اسلامی ایران

۴- نیروی دریایی سپاه پاسداران انقلاب اسلامی ایران

۵- مرزبانی نیروی انتظامی جمهوری اسلامی ایران

۶- دبیرخانه کشوری هنرستان‌های علوم و فنون دریایی

