پودمان ۳

ناوبری تخمینی و کار با نقشه

واحد یادگیری ۳

ناوبری تخمینی و کار با نقشه

مشخصات کلی کار
پودمان سوم: ناوبری تخمینی وکاربانقشه
نوع درس:نظری-عملی
کل ساعت:۶۵ساعت
ساعت نظری:۲۵ساعت
ساعت عملی:۴۰ساعت

اهداف کلی

هنرجوباید پس از پایان این پودمان قادر باشد:
۱- روش آماده سازی و استفاده از نقشه‌های دریایی را بداند.
۲- ناوبری تخمینی روی نقشه را بیاموزد، توانایی و مهارت لازم در روش‌های مختلف تخمین موقعیت در دریا را کسب کند.
۳- با انجام تمرینات عملی و کارگاهی و با تمرین کار بر روی نقشه‌های دریایی روش‌های مختلف تخمین موقعیت و تعیین و ترسیم راه شناور را آموخته و در ناوبری ساحلی از آنها بهره جویند.
۴- نکات لازم برای برنامه‌ریزی یک سفر دریایی برای افزایش ایمنی ناوبری را بشناسد.
۵- تأثیر عوامل فیزیکی مانند باد، موج و جریان در ناوبری را بداند.
۶- اهمیت محاسبه جزر و مد، نحوه استفاده از کتاب Tide Table و چگونگی بدست آوردن میزان تغییرات جزر و مد را بداند.

روش تدریس پودمان

۱- عموماً در ابتدای درس ودرجلسه اول به مقدماتی که در محتوای درس ارائه شده پرداخته می‌شود تا هنرجو با موضوعات درسی درگیر شود.
۲- بهتراست هنرآموز قبل از ارائه مفاهیم جدید در این پودمان، از آموخته‌های قبلی هنرجویان در پودمان دوم ناوبری ساحلی روی نقشه استفاده نماید و با طرح

سوالات شفاهی به ارزیابی ابتدایی هنرجویان پرداخته و پودمان را شروع نماید و نکات ایمنی و مباحث عملی را که مربوط به بخش ناوبری ساحلی می باشد مرور کند.

۳- سعی شود تمامی نکات فنی و ایمنی، همراه با دلایل آن در کارگاه بررسی شده و از هنرجویان خواسته شود در مباحث کلاسی و تمرینات کارگاهی شرکت کرده تا ضمن درگیر شدن در فرآیند یادگیری، بتوانند این نکات را به خوبی فراگرفته و برای همیشه به خاطر بسپارند. توجه داشته باشید نحوه تدریس به صورتی باشد که ارتباط تعاملی و دو طرفه بین معلم و هنرجو برقرار شده و از نظرات هنرجویان نیز در کلاس و کارگاه استفاده شود و هنرآموز متکلم وحده و سخنران نباشد.

۴- توصیه می‌گردد برای تدریس بهتر این پودمان هنرآموز از روش تدریس کلاس معکوس استفاده کند. یعنی از هنرجویان بخواهد مطالب را در منزل از طریق اینترنت یا کتاب های مرتبط با دریانوردی، مطالعه و یاد گرفته و در کلاس و کارگاه با هدایت هنرآموز تمرینات را پاسخ دهد.

۵- پیشنهاد می‌گردد هنرآموز برای توضیحات تکمیلی مطالب پودمان، موارد ذکرشده در بخش های دانش افزایی را مورد توجه قرار داده و هنگام آموزش آنها را به کار گیرد.

۶- برای یادگیری کامل مطالب این پودمان، لازم است هنرجویان پس از آشنایی با مفاهیم و اصول دریانوردی تخمینی و ساحلی، در دو یا سه نوبت با بازدید از روی شناورها، ضمن آشنایی با وسایل کمک ناوبری موجود در پل فرماندهی شناورها، توسط فرمانده و افسران کشتی ضرورت و اهمیت فراگیری اصول ناوبری تخمینی و مهارت‌های کار با نقشه و همچنین نکات ایمنی و سایر توضیحات تکمیلی مرتبط با پودمان به هنرجویان بیان گردد. مسولان مربوطه باید در این زمینه هماهنگی و همکاری لازم را به عمل آورند.

۷- جهت برقرای ارتباط بهتر هنرجویان با کتاب دریانوردی، می توانید علاوه بر بازدیدهای صورت گرفته از افسران و فرماندهان نیروی دریایی ارتش یا کشتیرانی جمهوری اسلامی ایران و سایر موسسات مرتبط دریایی و یا فارغ‌التحصیلان سال‌های گذشته که موفق به ورود به عرصه کار بر روی شناورها شده اند، دعوت کنید تا به صورت موردی تجربیات خود را در اختیار هنرجویان قرار دهند.

۸- توصیه می‌گردد با هدف تقویت مهارت‌های خوانداری و نوشتاری هنرجویان و نیز درک بهتر مطالب، ازآنان خواسته شود تحقیق و گزارشات خود را بصورت دست‌نویس در روی کاغذ نوشته و ارائه دهند. و تا جای ممکن از کپی کردن مطالب اینترنت به‌صورت تایپ شده، آماده و خام خودداری شود.

۹- فعالیت‌های ازقبیل "فکر کنید"، "بحث کنید"، و ... برای فعال کردن هنرجویان و به کار گیری اطلاعات، دانسته‌ها و تجربیات آنان است. برای این فعالیت‌ها اهمیت فراوانی قائل شده و سعی کنید این فعالیت‌ها به دقت اجرا شود.

برای انجام این تکالیف راهنمایی‌های لازم را در اختیار هنرجویان قرار داده و در پایان هر فعالیت، یک بحث کوتاه تکمیلی داشته باشید.

سوال‌های پیشنهادی

- برای آماده سازی نقشه های دریایی چه باید کرد ؟
- نقشه نما چیست و نحوه استفاده و کاربرد آن چگونه است؟
- روش‌های به روزرسانی چگونه است؟ و ضرورت تصحیح نقشه‌های دریایی چیست؟
- عوامل موثردر ناوبری تخمینی کدامند؟
- در ناوبری تخمینی تعیین موقعیت شناور به چه روش هایی انجام می شود؟
- کاربرد قطب نما در روی کشتی چیست و انواع متداول و نحوه جهت یابی و سمت‌گیری با آنها چگونه است؟
- نحوه محاسبه خطای قطب‌نمایی، و نحوه تبدیل سمت و راه قطب‌نمایی به حقیقی و بالعکس چگونه است؟
- چگونه می‌توان یک موقعیت تخمینی را روی نقشه مشخص کرد؟
- تأثیر عوامل فیزیکی مانند باد، موج و جریان در ناوبری چیست؟
- نکات لازم برای برنامه ریزی یک سفردریایی چیست؟
- اهمیت محاسبه جزر و مد چیست؟و چگونه می‌توان میزان تغییرات جزر و مد را بدست آورد؟
- نحوه استفاده از کتاب TideTable و محاسبه ارتفاع و زمان جزرومد چگونه است؟

واحد یادگیری ۱ : آماده سازی نقشه

زمان آموزش	جمع :۱۵ ساعت

اهداف جزئی واحدیادگیری

شایستگی های فنی:

۱- با ضرورت آماده سازی نقشه های دریایی آشنا شود.
۲- نقشه نما را بشناسد و نحوه استفاده و کاربرد آن را بداند.
۳- با روش‌های به روزرسانی و تصحیح نقشه های دریایی آشنا شود.

شایستگی های غیر فنی:

۱- در محیط کارگاه وکلاس، رعایت نظم و ترتیب و نظافت کاری، کارگروهی، مسئولیت پذیری، توجه به محیط زیست و اخلاق حرفه ای را یاد بگیرد.
۲- با استفاده از روش فناورانه و توسط اینترنت این واحد را یادگیرد.
۳- حل مساله را به صورت تحقیق و با استفاده ازفناوری انجام دهد.
۴- فعالیت ها را با کار گروهی و مباحثه حل کند.

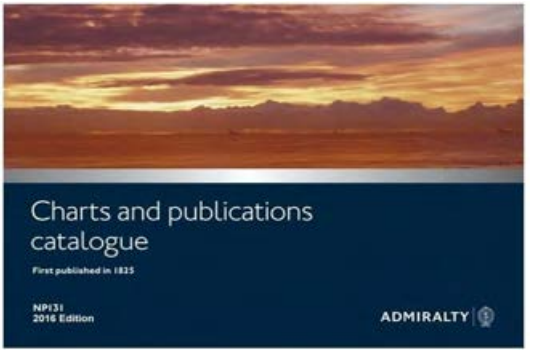
دانش افزایی

پیشنهاد می‌گردد در هنگام تدریس این قسمت توضیحات تکمیلی زیرتوسط هنرآموز بیان شود.

نقشه نما: (چارت کاتالوگ) Catalogue of admiralty charts and publications

این کاتالوگ یک مرجع کامل و جامع به صورت گرافیکی و متنی است که شامل فهرست جهانی تمامی نقشه های دریایی و نشریات دریایی می باشد و هر ساله چاپ میشود و تغییرات آن هفتگی اعلام میشود. با رجوع به این کتاب میتوان نشریات دریایی را سفارش و خریداری کنیم. چارت کاتا لوگ همچنین یک مرجع خوب برای پیدا کردن شماره نقشه‌های دریایی جهت رسم مسیر و همچنین جهت سفارش و خرید نقشه می باشد. در چارت کاتالوگ، نقشه سراسری دنیا را به مناطق مختلف جغرافیایی تقسیم کرده و با حروف انگلیسی مشخص کرده است که با رجوع به صفحات بعد منطقه جغرافیایی مورد نیاز را پیدا کرده و شماره نقشه‌های دریایی مورد نیاز را می‌توان پیدا کرد.

"نقشه‌نما"به صورت سالانه توسط دفتر آب‌نگاری دریایی (Admiralty Hydrographic Office) که مرکز آن در کشور انگلستان است، چاپ و منتشر می‌شود. تمام نقشه‌های انتشار یافته و دیگر اطلاعات لازم مربوط به نقشه نما نوشته شده و سال چاپ نیز بر روی جلد آن ثبت شده است. در صورتی که هنگام چاپ کاتالوگ تصحیحاتی لازم باشد در پیوست کاتالوگ منعکس می‌شود.



روش استفاده از نقشه نما

موسسه هیدوگرافی کشور انگلستان برای شماره گذاری نقشه‌های دریایی، جهان را به ۲۳ منطقه تقسیم کرده و هر منطقه را با یکی از حروف الفبای لاتین مشخص نموده است.

با مراجعه به کاتالوگ نقشه و با توجه به وسعت مناطق هرناحیه به منطقه‌های کوچکتری تقسیم شده که با همان حرف لاتین منطقه اصلی به اضافه یک عدد نشان داده می‌شود. به طور مثال حرف H که شامل قسمت غرب اقیانوس هند می‌شود، به مناطق فرعی کوچکتری مانند H1,H2,H3 تقسیم می‌شود.

تصحیح نقشه ها:

که مؤسسهٔ N. M (notice to mariners) سیستم تصحیح نقشه‌ها و نشریات (چون کتاب لیست چراغ‌ها) بر اساس نشریه هفتگی هیدروگرافی آن را منتشر می‌کند، تنظیم شده تا دریانوردان را از تغییرات مربوط به نقشه‌ها و نشریات دریایی آگاه سازد. این نشریه به طور هفتگی تهیه می‌شود و بین تمام شناورها و کشتی‌های تجاری توزیع می‌گردد. این نشریه هفتگی، نقشه‌ها و نشریات جدید، تجدید چاپ، حذفی‌ها، بازگرداندنی‌ها، تغییرات مربوط به نقشه‌ها و نشریات را نیز اعلام می‌کند و وقایع هفتگی مؤثر در دریانوردی را خلاصه کرده و اخطارها و اطلاعات لازم در مورد مشاهدات غیر عادی در دریا را در اختیار دریانوردان قرار می‌دهد. N. M تمام اطلاعات مربوط به تصحیح و تکمیل نقشه‌ها به طوری که آخرین تغییرات لازم در آنها انجام شده و قابل استفاده برای ناوبری باشنداز بدست می‌آید.

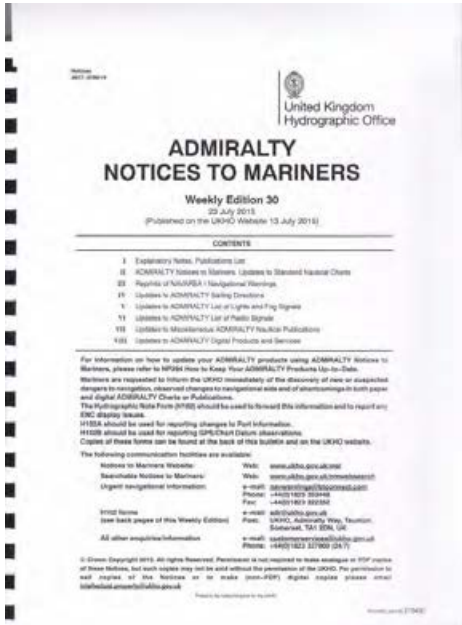
به محض دریافت N. M باید محتویات آن بدقت بررسی شود و تصحیحات و تغییرات به ترتیب اهمیت در نقشه ها و نشریات مربوط انجام گیرد و در لاگ مربوط نیز ثبت شود. همچنین لیست آخرین نقشه های منتشر شده باید بررسی و به موقع در خواست شود.

توجه کنید که پاراگراف‌ها و تصحیحات را نباید ازصفحات اصلی N. M پاره کرد وبه نقشه‌ها چسباند، بلکه فقط نسخه‌های دوم تصحیحات موجود دربخش۴ نشریه باید جدا شود و در نقشه‌ها و نشریات مربوط اعمال گردد. بقیه قسمت‌های N. M باید برای استفاده و مراجعات بعدی نگهداری شود. این نشریات باید تا زمانی که برای تصحیحات نقشه‌ها ونشریات به آنها نیاز است، نگهداری و بایگانی شوند و پس از آن می‌توان آنها را از بین برد.

تمامی مطالب مندرج در نشریه هفتگی N. M در ناوبری بسیاراهمیت دارد. برای نقشه ها باید لاگ تصحیح (Correction Log) در کشتی نگهداری شود وهمچنین شماره نوتیس تصحیح شده را درقسمت راست وپایین نقشه ثبت می کنند.

امروز علاوه بر کتاب تصحیحات N. M هفتگی، تصحیحات هر شماره نوتیس برای نقشه مربوط تک تک به صورت ورقه کالک ارائه می شود که براحتی می‌توان تصحیح مورد نظررا روی نقشه اعمال کرد.

N. M (notice to mariners) نمونه‌هایی از نشریه هفتگی را در زیر مشاهده می‌کنید.



United Kingdom Hydrographic Office

ADMIRALTY NOTICES TO MARINERS

Weekly Edition 30
29 July 2015
(Published on the UKHO Website 13 July 2015)

CONTENTS

I Explanatory Notes, Publications List
II ADMIRALTY Notices to Mariners. Updates to Standard Nautical Charts
III Reprints of NAVAREA I Navigational Warnings
IV Updates to ADMIRALTY Sailing Directions
V Updates to ADMIRALTY List of Lights and Fog Signals
VI Updates to ADMIRALTY List of Radio Signals
VII Updates to Miscellaneous ADMIRALTY Nautical Publications
VIII Updates to ADMIRALTY Digital Products and Services

For information on how to update your ADMIRALTY products using ADMIRALTY Notices to Mariners, please refer to NP294 How to Keep Your ADMIRALTY Products Up-to-Date.

Mariners are requested to inform the UKHO immediately of the discovery of new or suspected dangers to navigation, observed changes to navigational aids and of shortcomings in both paper and digital ADMIRALTY Charts or Publications.

The Hydrographic Note Form (H160) should be used to forward this information and to report any ENC display issues.

H155A should be used for reporting changes to Port Information.

H102B should be used for reporting GPS/Chart Datum observations.

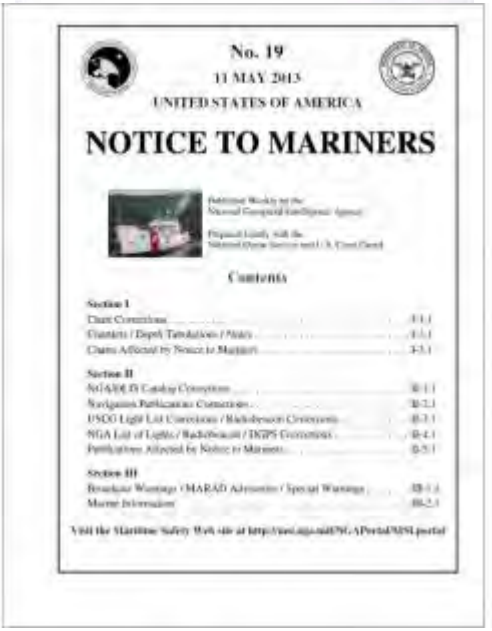
Copies of these forms can be found at the back of this bulletin and on the UKHO website.

The following communication facilities are available:

Notices to Mariners Website:	Web:	www.ukho.gov.uk/nm
Searchable Notices to Mariners:	Web:	www.ukho.gov.uk/nmwebsearch
Urgent navigational information:	e-mail: Phone: Fax:	navtex@gatehouse.com +44(0)1823 353948 +44(0)1823 322332
H102 forms (see back pages of this Weekly Edition)	e-mail: Post:	ukho@ukho.gov.uk UKHO, Admiralty Way, Taunton, Somerset, TA1 2DN, UK
All other enquiries/information	e-mail: Phone:	customerservices@ukho.gov.uk +44(0)1823 337900 (24/7)

© Crown Copyright 2015. All rights Reserved. Permission is not required to make analogue or PDF copies of these Notices, but such copies may not be sold without the permission of the UKHO. For permission to sell copies of the Notices or to make (non-PDF) digital copies please email: tidalfeeds.enquiries@ukho.gov.uk

Printed by [illegible] on the [illegible]



No. 19
11 MAY 2013
UNITED STATES OF AMERICA

NOTICE TO MARINERS

Published Weekly by the
National Geospatial-Intelligence Agency

Prepared Jointly with the
National Ocean Service and U.S. Coast Guard

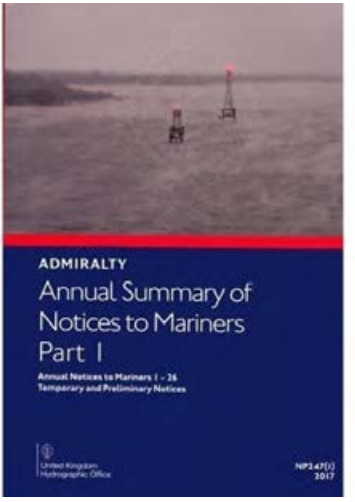
Contents

Section I
Chart Corrections I-1-1
Chartlets / Depth Tabulations / Notes I-2-1
Charts Affected by Notice to Mariners I-3-1

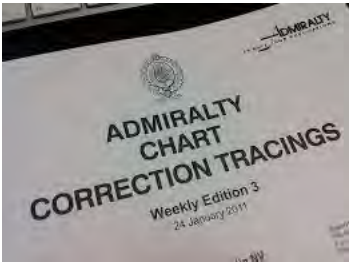
Section II
NGA/DOD Catalog Corrections II-1-1
Navigation Publications Corrections II-2-1
USCG Light List Corrections / Radiobeacon Corrections II-3-1
NGA List of Lights / Radiobeacon / DGPS Corrections II-4-1
Publications Affected by Notice to Mariners II-5-1

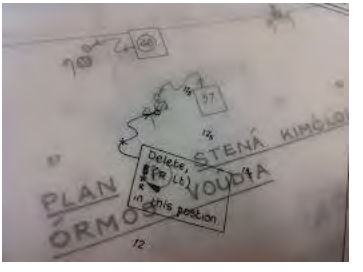
Section III
Broadcast Warnings / MARAD Advisories / Special Warnings III-1-1
Marine Information III-2-1

Visit the Maritime Safety Web site at http://msi.nga.mil/NGAPortal/MSI.portal



برای انجام تصحیحات کوچک از کاغذ کالک شفاف (Tracing) استفاده می‌شود. که در زیر چند نمونه ازآن را مشاهده می کنید:





واحد یادگیری ۲ : موقعیت‌یابی تخمینی

زمان آموزش	جمع :۲۵ ساعت

اهداف جزئی واحدیادگیری:

شایستگی‌های فنی:

۱- با انواع متفاوت موقعیت روی نقشه های دریایی آشنا شود.
۲- عوامل مختلفی و تأثیرگذار در ناوبری تخمینی روی نقشه آشنا شده و تعاریف کاربردی آنها را بداند.
۳- بابرخی از وسایل تعیین سمت و راه کشتی در ناوبری تخمینی آشنا شود و نحوه کار با آنها را در کارگاه بیاموزد.

شایستگی‌های غیر فنی:

۱- فعالیت‌ها را با کار گروهی و مباحثه حل کند.
۲- حل مساله را بصورت تحقیق و با استفاده ازفناوری انجام دهد.
۳- با استفاده از روش فناورانه و توسط اینترنت این واحد را یادگیرد.
۴- با استفاده از روش مشاهده‌ای و مشاهده فیلم این واحد را یادگیرد.

انواع متفاوت موقعیت

دانش افزایی:

توضیحات تکمیلی زیر می‌تواند توسط هنر آموز جهت ارایه در کلاس و در هنگام تدریس این واحد یادگیری مورد استفاده قرار گیرد.

"ناوبری"مجموعه عملیاتی است که دریانوردان برای هدایت ایمن شناور از مبدأ به مقصد انجام می‌دهند. به بیان دیگر ناوبری علم و هنر هدایت شناور در دریا از کوتاه‌ترین و امن ترین راه ممکن است.

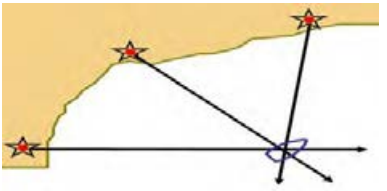
مسیریابی و راه یابی صحیح از اصول مهم در یک دریانوردی ایمن است. تصحیح مسیر حرکت کشتی که تحت تاثیر سرعت و جریان آب قرار دارد. یکی ازمسایل و کارهای روزمره یک دریانورد درروش ناوبری تخمینی است.

ناوبری به چهار روش مختلف انجام می‌شود:

۱	ناوبری تخمینی	Dead Reckoning(D. R)	عبارت است از هدایت شناور از یک موقعیت مشخص با توجه به عوامل حرکت (یعنی راه حقیقی که کشتی می‌پیماید، زمان و سرعتی که کشتی با آن مسیر را طی می‌کند.)
۲	ناوبری ساحلی	Coastal Navigation	عبارت است ازتعیین مسیر و موقعیت کشتی و هدایت آن در نزدیکی سواحل با استفاده ازعلائم ساحلی و نقاط مشخص و قابل رویت خشکی.
۳	ناوبری الکترونیکی	Electronic Navigation	عبارت است ازهدایت شناور به کمک وسایل و دستگاه‌های الکترونیکی و .....G. P. S, RADAR, ECDIS مانند:
۴	ناوبری نجومی	Celestial Navigation	عبارت است از هدایت شناور و تعیین موقعیت آن با کمک اجرام آسمانی مانند ماه، خورشید و ستارگان

توضیحات تکمیلی مربوط به روش تعیین موقعیت کشتی با سه سمت:

این روش یکی از بهترین روش‌های تعیین موقعیت در دریانوردی ساحلی است. در این روش سه علامت ساحلی را که بر روی نقشه نیز مشخص شده باشند باید طوری انتخاب کرد که زاویه بین آنها (اختلاف سمت آنها) نزدیک به ۹۰درجه باشد. سپس با سمت‌گیر سمت آنها گرفته شده، با استفاده از خط کش موازی و قطب نمای نقشه بر روی نقشه دریایی سمت حقیقی را رسم کرد که از محل تلاقی این سمت‌ها در روی نقشه موقعیت شناور حاصل می‌شود. در شکل ۱۰- ۲ روش تعیین و ترسیم موقعیت شناور با استفاده از سه خط سمت نشان داده شده است.



نمایش فیلم

روش تعیین موقعیت شناور با استفاده ازسه خط سمت را بامشاهده فیلم به هنرجویان آموزش دهید.

فکر کنید

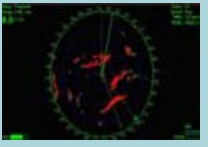
بخاطر داشته باشید:

۱-بهترین وضعیت اشیاءساحلی برای تعیین موقعیت کشتی باسه سمت، هنگامی است که از روی کشتی اشیاءساحلی دوبه دوبازاویه نزدیک ۹۰درجه دیده شوند.

۲-پس از سمت گیری (با سمت گیر یا رادار)مقادیر سمت ها ازطریق صفحه روزای نقشه با استفاده ازخط کش موازی به علائم ساحلی درنقشه انتقال داده می شودتااز محل تلاقی آنها موقعیت کشتی مشخص شود.

۳-سمت‌های گرفته شده ازطریق سمت گیرها از دقت بیشتری نسبت به سمت‌های گرفته با رادار برخوردارانند.

در دو شکل زیردو روش بدست آوردن سمت با استفاده ازسمت گیر و رادار نشان داده شده است.



۴-در دریانوردی ساحلی اگر دید خوب و مناسبی وجود نداشته باشد، رادار تنها دستگاهی است که می‌توان آن را مورد استفاده قرار داد. ازطرفی ممکن است ساحل نقاط مشخصی نداشته وتعیین نقطه کشتی با دید خوب نیز چندان آسان نباشد. درچنین وضعیتی نیز رادار کمک خوبی بوده و خطوط مکان را در اختیار دریانوردان قرار می‌دهد.

رادار فاصله‌ها را با دقت بیشتری نسبت به سمت مشخص می‌کند.

۵-در صورت خرابی سمت گیرها و رادار می‌توان از طریق سکستانت زاویه بین دو شیء ساحلی را نسبت به کشتی تعیین کرد.

فکر کنید

بنظر شما دلایل به وجود آمدن مثلث بالادرتعیین موقعیت با استفاده از سه سمت چیست؟

بررسی عوامل ناوبری تخمینی

درعلم ناوبری عوامل متعددی دخالت دارندکه میتوان به عواملی مانند مسافت، سرعت، سمت، راه ومسیراشاره نمود.
قبل از پرداختن به مسائل مربوط به ناوبری تخمینی آن لازم است هنرجویان با برخی ازاین عوامل و تعاریف کاربردی آن ها آشنا شوند. با توجه به تأثیر این عوامل در ناوبری تخمینی، در جدول زیر توضیحات تکمیلی برخی از این عوامل جهت دانش افزایی هنرآموزان محترم ارائه می‌گردد.

۱	DIRECTION: جهت قبل از این که هر دریانورد بتواند کشتی خود را مثلاً از بوشهر به خارگ هدایت کند، اول باید جهتی را که خارگ نسبت به بوشهر دارد مشخص کند سپس با هدایت کشتی در آن جهت می‌تواند به خارگ یا نقطه مورد نظر برسد. بنابراین جهت بوسیله نقطه ای در افق مشخص میشود که شخص یا کشتی به طرف آن حرکت می کند لذا جهت، یک خط می باشد. همانطور که می دانیم جهت های اصلی عبارتند از شمال، جنوب، مشرق، مغرب.
۲	Distance : مسافت می باشد. فاصله بین مبداء و مقصد را مسافت می‌گویند که واحد آن Mile
۲	Speed : سرعت می‌باشد. مسافت پیموده شده در واحد زمان (ساعت) را سرعت می‌گویند که واحد آن گره یا Knot
۳	Bearing : زاویه بین شمال و راستای مشاهده شیء سمت
۴	Course :زاویه بین شمال و راستای طولی کشتی راه
۵	Course Made Good(C. M. G) : مسیر پیمایش خط یا خطوطی که نقطه مبداء را به نقطه مقصد وصل می کند. که بر روی نقشه با علامت نشان می دهند.
۶	SET :جهتی است که آب دارای جریان به آن جهت حرکت می‌کند. و آن را بر روی نقشه با علامت جهت جریان آب نشان می‌دهند. و مقدار آن از ۰۰۰ تا ۳۵۹ درجه می‌باشد.
۷	RATE: سرعت جریان آب سرعت جریان آب همان جریان جزر و مدی می‌باشد و واحد آن گره یا نات می‌باشد.
۸	Wind Direction: جهت باد جهتی است که باد از آن جهت می‌وزد. به طور مثال باد شمالی از شمال بطرف جنوب می‌وزد. در کار بر روی نقشه، باد کشیده نمی‌شود و فقط تاثیر آن بر راه شناور لحاظ می‌گردد.

۹	Drift: انحراف ناشی ازجریان آب می گویند. Drift مقدار انحراف شناور از مسیر مورد انتظار در مدت زمان طی مسیر را
۱۰	Leeway Angle: انحراف ناشی از باد زاویه انحراف شناور ازراه مورد نظردراثر وزش باد را انحراف ناشی ازبادمی گویند. چه باد عمودی تر به بدنه شناوربرخورد نمایدتاثیر آن برراه بیشتر است. همچنین مقدار سطح آزاد (فاصله خط آب تا خط عرشه) نیز در تاثیر باد نقش مهمی دارد.
۱۱	Course To Steer(C. T. S): راه سکانی راهی که به سکانی شناور داده می شود و این راه با راه طی شده شناور یکسان نیست و در اثر جریان آب تغییر می کند.

پرسش کلاسی

هدف از این فعالیت فعال کردن هنرجویان، به کارگیری اطلاعات و به اشتراک گزاری آموخته های آنان درگروه های کلاسی است.
ازآنان بخواهید درباره مفاهیم جدول بالا و ارتباط آن ها با هم بحث نموده و سپس از یکدیگر پرسش نمایند. سعی کنید این فعالیت به دقت اجرا شود. و از یادگیری کامل آنان اطمینان حاصل کنید.

فعالیت کارگاهی

برای انجام این فعالیت، راهنمایی های لازم را در اختیار هنرجویان قرار داده و در پایان نیز، یک بحث کوتاه تکمیلی داشته باشید.
با دانستن این که واحد اندازه گیری مسافت دردریا، مایل دریایی بوده وهرمایل نیز برابر با ۱۸۵۲ متر است،
پاسخ دهید:
الف. اجزای این واحد کدامند؟
1Cable=0/1Mile
1Meter=3/3Foot
1Fathom=1/8Meter
1Shacle=27/5 Meter
1 Mile=10 Cable
ب. دیگر واحد های اندازه گیری طولی در دریا کدامند؟
پ-چه ارتباطی بین مایل وگره دریایی وجود دارد؟هر گره دریایی برابر است با مسافتی که یک شناور در مدت زمان یک ساعت برحسب مایل دریایی می پیماید. به طور مثال وقتی گفته می شود سرعت شناوری ۱۰گره(نات)است یعنی این شناور در مدت زمان یک ساعت مسافتی برابر با ۱۰ مایل را طی می‌کند.

فعالیت کارگاهی

توضیح دهید "Wind is coming from, Current is going to" به چه معنی است؟

انواع: موقعیت

۱	موقعیت ثابت	FIX Position	این موقعیت از طرق توضیح داده شده در روش های موقعیت یابی به دست می آید.
۲	موقعیت تقریبی	Estimated Position(EP)	این موقعیت در اثر تأثیر باد و جریان آب بر راه شناور به دست می آید.
۳	موقعیت تخمینی	Dead Reckoning	موقعیتی که که شناور در حال حرکت با راه و سرعت معلوم به دست می آورد.

وسایل تعیین سمت وراه کشتی در ناوبری تخمینی:

دراین قسمت هنرجویان با دونمونه از وسایل کمک ناوبری آشنا خواهند شد با توجه به آشنایی مقدماتی با کارکرد قطب نمای مغناطیسی وجایرو در اینجا به طور مبودمان تر به آن پرداخته خواهد شد.

قبل از ورود به بحث توصیه میگردد مطالب وتوضیحات زیر توسط هنرآموزان مطالعه وهنگام تدریس درکلاس بیان گردد.

تعریف

به ابزار و دستگاه‌های مختلفی که برای تعیین موقعیت؛ هدایت و ناوبری امن و مطمئن یک کشتی یا هر شناور دیگر در دریا مورد استفاده قرار می گیرند در اصطلاح وسیله یا دستگاه کمک ناوبری گفته می شود.

وسایل و دستگاه‌های کمک ناوبری موجود در روی کشتی های مختف در جهان اگرچه ممکن است تفاوت هایی کوچک و ظاهری با یکدیگر داشته باشند؛ لیکن

همه آنها برای دریانوردی لازم هستند و فرماندهان و افسران هدایت کشتی‌ها را در تعیین موقعیت وهدایت کشتی خود بر روی مسیر مورد نظر آنان یاری می‌دهند.

انگیزه

انگیزه استفاده ازوسایل ودستگاه‌های کمک ناوبری روی کشتی؛ تامین ایمنی دریانوردی وکمک به ناخدا و افسران هدایت کشتی جهت ناوبری هرچه مطمئن‌تر است.

انواع وسایل ودستگا ههای کمک ناوبری:

انواع وسایل و دستگاه‌های کمک ناوبری، برحسب کاربرد هر یک در روی کشتی به دسته های زیرتقسیم می شوند:			
۱	وسایل و دستگاه‌های جهت‌یابی	۶	کتاب‌ها و نشریه‌های مختلف مورد نیاز دریانوردی
۲	وسایل تعیین سرعت و فاصله	۷	دوربین‌ها
۳	وسایل تعیین عمق	۸	نقشه‌ها
۴	انواع وسایل و لوازم ردنگاری	۹	انواع وسایل هواشناسی
۵	انواع نشان‌دهنده‌های پل فرماندهی	۱۰	انواع وسایل و دستگاه‌های مخابراتی، نجومی، رادیو الکتریکی و اینرسی

وسایل و دستگاه‌های جهت یابی:

این وسایل به طورکلی برای جهت یابی و سمت گیری در کشتی به کار می‌روند.

قطب نماها

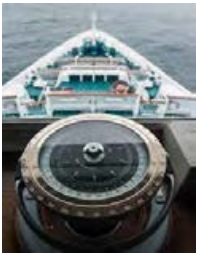
قطب نماها به دو دسته متفاوت یعنی قطب‌نمای مغناطیسی و قطب‌نمای الکتریکی (جایرو) تقسیم می‌شوند.

قطب نمای مغناطیسی: (Magnetic Compass)

قطب نمای مغناطیسی از یک صفحه که از ۰ تا ۳۶۰ درجه بندی شده است و درون یک محفظه که با مایع مخصوصی پر شده است قرار می‌گیرد. این مایع ممکن است نفت، الکل و یا ورسل باشد. البته همان گونه که بعداً توضیح داده خواهد شد، بایستی جهت نشان داده شده توسط آهنربا را به جهت شمال حقیقی تبدیل نمود.

اجزاء قطب نمای مغناطیسی عبارتند از: عقربه مغناطیسی، صفحه مدرج قطب نما، کاسه محفظه، مایع مخصوص قطب نما، محفظه شناور، شاخص نشان دهنده سمت، محورهای تعادل، پایه و محفظه قطب نمایی.

قطب نمای مغناطیسی که در شکل زیر نمایش داده شده از خاصیت مغناطیس بهره جسته و عنصر حساس آن؛ همواره در جهت قطب‌های شمال و جنوب مغناطیسی زمین می‌ایستد؛ یعنی قطب شمال و جنوب مغناطیسی نشان می‌دهد.



قطب نمای الکتریکی(جایرو): (Gyro Compass)

این نوع قطب نماپیوسته قطب شمال حقیقی زمین رانشان می‌دهد. و از وسیله‌ای به نام"جایرواسکوپ"به عنوان عنصر حساس که همسو با قطب شمال حقیقی قرار می‌گیرد بهره می‌برد.

آیا می‌دانید

برای این که تاثیر پذیری قطب نمای جایرو از حرکات مختلف کشتی کمتر باشد؛آن را در قسمت تحتانی کشتی قرار می‌دهند و آن را جایرو مادر می‌نامند و برای استفاده ازخاصیت جهت یابی آن؛ علایم حاصل از دستگاه را به تکرارکننده‌هایی که در پل فرماندهی و قسمت‌های مختلف قرار دارند؛ منتقل می‌کنند؛ این تکرار کننده-ها درست مانند قطب نما مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۲- حلقه سمت گیرنجومی: برای اندازه سمت ستارگان و سیارات به کار رفته و بر روی قطب نمای مغناطیسی یا تکرارکننده جایرو سوار می‌شود.

۳- حلقه سمت گیرسطحی: برای اندازه گیری سمت اجسام مختلف در سطح دریا یا ساحل مورد استفاده قرار می‌گیرد. این حلقه هم بر روی قطب نما یا تکرار کننده جایرو سوارمی‌شود.

۴- سمت گیرتلسکوپی: مشابه حلقه سمت گیر سطحی است؛بااین تفاوت که به جای مگسک جلو و عقب؛ یک تلسکوپ (دوربین) نصب شده است. شکل زیرقسمت‌های مختلف سمت گیر تلسکوپی را نشان می‌دهد.

۵- سمت گیرتلسکوپی ثابت: کشتی دارای حرکت ثابتی است و به همین علت گاه مشکل می‌توان جسمی را به طور دایم در دید تلسکوپ سمت گیر داشت. برای از بین بردن این مشکل سمت گیر تلسکوپی ساده (با تنظیم خودکار) به کار

می‌بریم که پیوسته موازی با سطح افق یا به اصطلاح (پایدار) بر روی جسمی که می‌خواهیم از آن سمت بگیریم؛ باقی می‌ماند. این سمت گیر هم بر روی تکرار کننده‌های جایرو سوار می‌شود.
چند نمونه مختلف سمت گیر را در شکل‌های زیر مشاهده می‌کنید.

۶-قطب نمای مغناطیسی پایه دار:درقسمت های مختلف کشتی به ویژه درپل فرماندهی وسمت راست وچپ آن نصب می‌شود و برای گرفتن سمت به کارمی‌رود. امروزه تکرارکننده‌های جایرو جایگزین این قطب نماها شده اند. شکل زیر قطب نمای مغناطیسی پایه دار را نمایش می‌دهد.

وسایل تعیین سرعت و فاصله

سرعت سنج:
به دستگاه یاوسیله ای که سرعت کشتی و فاصله طی شده در واحد زمان در دریا را اندازه گیری می‌کند سرعت سنج می‌گویند.
سرعت سنج‌های مورد استفاده در زمان حاضر سه گونه‌اند: پیتومتر یا پیتواستاتیک؛ سرعت سنج پروانه دار؛ سرعت سنج الکترومغناطیسی.
در زیر دو نمونه از سرعت سنج های مورداستفاده درکشتی‌ها را مشاهده می‌کنید.

به از پایان این مبحث می توانید از هنرجویان بخواهید جهت یادگیری بهتر مطلب به عنوان کار در منزل، تصاویری از انواع وسایل و دستگاه های کمک ناوبری را تهیه کرده و به همراه توضیحات و کاربرد آنها در کارگاه نصب نمایند و یا بصورت پرده نگار در کلاس ارائه دهند.

خطای قطب نمایی (Compass Error) :

دانش افزایی: توضیحات تکمیلی زیر می تواند توسط هنرآموز جهت ارایه در کلاس و در هنگام تدریس این واحد یادگیری مورد استفاده قرار گیرد.

نقاط تخمینی (D. R) موقعیت های تقریبی را نمایش می دهند. زیرا در ترسیم راه شناور از مبداء تا نقطه (D. R) عواملی مانند: وسایل اندازه‌گیری، جریان آب، باد و خطای سکانی در آن اثر می‌کنند و باعث به‌وجود آمدن خطا در نقاط (D. R) ناوبری تخمینی می شوند.

به طورکلی خطاهای ناوبری تخمینی را می توان به سه دسته زیر تقسیم نمود:

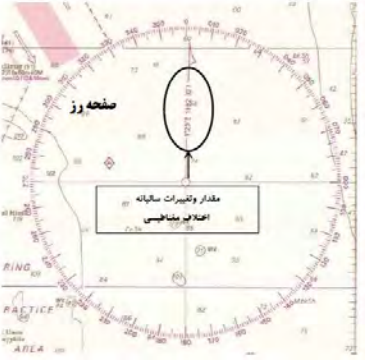
در این قسمت به یکی از خطاهای ناوبری تخمینی یعنی خطای دستگاه‌های اندازه‌گیری خواهیم پرداخت.

خطای قطب نمای مغناطیسی (Magnetic Compass Error) :

خطای قطب نمای مغناطیسی (C. E) در اثر تأثیر دو خطای زیر به وجود می آید:

اختلاف مغناطیسی:(VARIATION)

تعریف: زاویه تشکیل شده بین نصف النهار مغناطیسی و نصف النهار جغرافیایی را در هر نقطه ای از کره زمین در اصطلاح اختلاف می نامند.
به دلیل تفاوت زاویه محور گردش زمین به دور خودش و راستای آهن‌ربای فرضی درون زمین، بین شمال حقیقی و شمال مغناطیسی اختلاف مشخصی با تغییرات سالیانه ثابتی وجود دارد که به VAR موسوم است.
این اختلاف به صورت زاویه بین راستای شمال حقیقی ومغناطیسی در مرکز زمین اندازه گیری می شود و از وسط صفحه قطب نمایی نقشه قابل دریافت می باشد.
اگر شمال مغناطیسی سمت چپ شمال حقیقی باشد، مقدار اختلاف مغناطیسی شرقی است و چنانچه شمال مغناطیسی سمت راست شمال حقیقی باشد، مقدار اختلاف مغناطیسی غربی است.
اندازه گیری مقدار اختلاف مغناطیسی (VAR) به صورت درجه و دقیقه است.



روش تعیین اختلاف

بر اساس مطالعات به عمل آمده وتجربیات کسب شده؛ اختلاف در نقاط مختلف کره زمین متفاوت است. اختلاف به موقعیت قطب نمای مغناطیسی نسبت به قطب شمال حقیقی بستگی کامل دارد؛ از سوی دیگر؛ محل قطبین مغناطیسی زمین هم ثابت نیست و با گذشت زمان تغییر می‌کند؛ بنابراین؛ اختلاف مغناطیسی در یک نقطه زمین با گذشت زمان تغییر می یابد. این اختلاف در بسیاری از نقاط

زمین اندازه گیری شده است و با محاسبات ویژه‌ای می‌توان تغییرات آن را درآینده نیز پیش بینی کرد اما با تغییراتی که در حوزه مغناطیسی زمین پدید می‌آید؛ این محاسبات کاملا صادق و دقیق نخواهد بود؛ اگرچه مقادیر به دست آمده برای ناوبری کافی است.

اختلاف مغناطیسی برای هرمحل ومنطقه درنقشه دریایی آن محل ودردرون دایره جهت یاب مغناطیسی (یا جهت یاب رزا) برای سالی که محاسبه درآن زمان انجام گردیده است؛درج شده وتغییرات سالانه آن نیز ثبت شده است.

بنابراین؛ برای به‌دست آوردن اختلاف در هر سال و هر محل معین؛ باید محاسبه‌ای ساده را انجام داد و مقدار اختلاف را مشخص کرد. مثال: در دایره جهت‌یاب موجود بر روی نقشه دریایی؛ اختلاف در سال ۱۹۹۹ برابر ۹ درجه و ۳۰ ثانیه غربی (یا منفی) و به طور سالانه ۳ ثانیه به آن اضافه می‌شود؛ بنابراین؛ برای سال ۲۰۱۷ اختلاف مغناطیسی در منطقه مورد نظر به طریقه زیر محاسبه و تعیین می‌شود:

۱- ابتدا اختلاف سال‌ها را به دست می‌آوریم:

۲۰۱۷-۱۹۸۹=۲۸

که برابر با ۱۸سال است.

۲- مقدار اختلاف سال را ضرب در مقدار افزایش سالانه می‌کنیم: که برابر با ۸۴ ثانیه (یا به عبارتی یک دقیقه و ۲۴ ثانیه) است.

۲۸*۳=۸۴

۳- عدد بدست آمده را به مقدار افزایش سالانه اضافه می‌کنیم.

نکته

اگر تغییر سالانه کم شود؛ آنگاه باید در تعداد سال‌های گذشته بین سال محاسبه و سال مورد نظر ضرب شود و از اختلاف درج شده در جهت یاب رزاکسر گردد. معمولاً برای سهولت در محاسبات؛ اختلاف کمتر از ۰/۵ را به حساب نمی‌آورند.)

نکته

اختلاف برای یک کشتی که پیوسته در یک منطقه حضور دارد ولی راه‌های مختلفی را انتخاب می‌کند؛ ثابت باقی می‌ماند و در آنجا اگر قطب نمای کشتی تحت تاثیر اختلاف مغناطیسی واقع شود و نیروی مغناطیسی دیگری بر آن وارد نگردد؛ همواره به طورثابت عقربه آن رو به سمت شمال مغناطیسی خواهد ایستاد.

نکته

در ترسیم مسیر کشتی برای اینکه حتی الامکان بتوان مسیر واقعی را طی نمود باید قطب نماهای خود را کاملاً بشناسیم و اختلاف یا انحراف موجود در آن حوالی را که روی قطب نما اثر می‌گذارد محاسبه کرده و در ترسیم خط راه آن را دخالت داده تا مسیر حقیقی را که لازمه رسم مسیر تخمینی است پیدا کنیم.

ب- انحراف قطب نما :(DEVIATION)

اگر یک قطب نمای مغناطیسی در کشتی قرار داده شود وجود آهن و فلزات در کشتی باعث عقربه قطب نما از نصف النهار مغناطیسی منحرف شود این انحراف ممکن است به طرف راست یا چپ شمال مغناطیسی باشد.
به زاویه محصور بین محور شمال و جنوب عقربه قطب نما و نصف‌النهار مغناطیسی "انحراف" گویند. اگر عقربه قطب‌نما در سمت شرق نصف‌النهار مغناطیسی قرار گیرد؛ انحراف را شرقی می‌نامند و هرگاه عقربه قطب نما در سمت غرب نصف‌النهار مغناطیسی قرار گیرد؛ انحراف را غربی می‌نامند. انحراف (Deviation) را با حروف اختصاری Dev نشان می‌دهند.

نکته

عقربه قطب نمای مغناطیسی که می‌تواند آزادانه به طور افقی حرکت کند؛ خود را با خطوط مغناطیسی زمین همسو می‌سازد و در حقیقت قطب شمال مغناطیسی را نشان می‌دهد. این وضعیت در صورتی پیش می‌آید که قطب نمای مغناطیسی تحت تاثیر هیچ میدان مغناطیسی دیگری غیر از میدان مغناطیسی کره زمین واقع نشود؛ در حالی که عملاً این گونه نیست و قطب نمای مغناطیسی (همانگونه که قبلاً اشاره کردیم) بر روی کشتی‌هایی قرار دارند که از فلزات دارای خاصیت مغناطیسی؛ ساخته شده‌اند و بنابر این؛ تحت تاثیر میدان‌های مغناطیسی دایمی و القایی می‌شوند. این میدان‌های مغناطیسی باعث انحراف عقربه قطب نما از نصف‌النهار مغناطیسی می‌شود و به این علت عقربه قطب نمای مغناطیسی نقطه‌ای را نشان می‌دهد که قطب شمال قطب نما نام دارد.

نکته

اگر چه انحراف با اختلاف متفاوت است لیکن همانند آن اندازه‌گیری می‌شود و در محاسبات وارد می‌گردد. یکی از تفاوت‌هایی که با اختلاف دارد این است که بر حسب زوایای مختلف راه کشتی انحراف نیز تغییر می‌نماید.
انحراف با تغییر راه (محور طولی کشتی) تغییر می‌کند و مقدار آن می‌تواند در حالت‌های بخصوص صفر یا مقادیر بزرگی باشد.

روش دیگر به دست آوردن انحراف قطب نما

یکی از روش‌های به دست آوردن انحراف قطب نما، روش استفاده ازبیکن‌های ترانزیت است. این روش بدین گونه است که ابتدا دو بیکن ترانزیت را درنزدیکی موقعیت خود پیدا نموده، طوری قرار می‌گیریم که دو بیکن را در یک خط عمودی مشاهده کنیم. سپس سینه شناور را در راستای شمال (۰۰۰ درجه) قرارداده و سمت قطب نمایی بیکن‌ها را خوانده و یادداشت می‌کنیم. از روی نقشه سمت

حقیقی ترانزیت را خوانده و با سمت قطب نمایی به دست آمده مقایسه می‌کنیم. تفاوت این دو عدد خطای قطب نما را نشان می‌دهد.
از وسط صفحه قطب نمایی روی نقشه مقدار اختلاف مغناطیسی را به دست آورده و با اعمال VAR به خطای قطب نما، مقدار DEV به دست آمده را یادداشت می‌کنیم، سپس سینه کشتی را ۱۰ درجه در جهت عقربه‌های ساعت چرخانده مجدداً مراحل فوق را تکرار می‌کنیم.
عملیات محاسبه و ثبت DEV تا زمانی ادامه می‌یابد که سینه کشتی در جهت ۳۵۰ درجه قرار گیرد.
اعدادانحراف قطب نمای ثبت شده درجدولی به نام جدول انحراف قطب نما (Deviation Card) ثبت و در کشتی نگهداری می‌گردد.

برای بخاطر سپردن اینکه مقدار انحراف و اختلاف باید کم و یا جمع نمود می‌توان آن را بصورت زیر بیان نمود :	
اگر انحراف شرقی باشد راه قطب نمایی کم است.	اگر انحراف غربی باشد راه قطب نمایی زیاد است.
اگر اختلاف شرقی باشد راه مغناطیسی کم است.	اگر اختلاف غربی باشد راه مغناطیسی زیاد است.

با دانستن اختلاف مغناطیسی و انحراف قطب نمایی, خطای قطب نمای مغناطیسی به شکل زیر محاسبه می‌شود:

Variation	Deviation	**.Compass Error(C. E)=Var. ±Dev**
Var. = 4° W	Dev. = 7° W	**C. E. = 4° W+7° W = 11° W**
Var. = 10 ° E	Dev. = 5° W	**C. E = 10° E – 5° W = 5° E**

خطای قطب نمای جایرو: (GYRO-COMPASS ERROR)

همانگونه که در ابتدای این واحد یادگیری بیان شد قطب‌نمای الکتریکی (جایرو) قطب‌نمایی است که اگر تمام تصحیحات بر روی آن انجام شده باشد و هیچ خطایی نداشته باشد، شمال حقیقی را نمایش می‌دهد و درهنگام دریانوردی، راه حقیقی شناور و در هنگام سمت‌گیری از اشیاء، چراغ‌ها و ... سمت حقیقی را اندازه‌گیری می‌کند. و از صفر (000) تا ۳۶۰ (360°) درجه مدرج شده است.

به دلایل متعددی، قطب‌نمای جایرو نمی‌تواند به‌طور همیشگی شمال حقیقی را بطور دقیق نشان دهد و دچار خطاء می‌شود که ممکن است یک یا دو درجه در طرفین نصف‌النهار حقیقی را به‌عنوان شمال حقیقی نشان دهد.

روش های تعیین خطای جایرو

با استفاده از چند راهی که در اختیار افسر ناوبر قرار دارد؛ محاسبه خطای جایرو و به دست آوردن مقدار عددی آن نسبتاً ساده است و از طریق یک رابطه ریاضی ممکن می‌شود. مشکل فقط هنگام تعیین علامت و اعمال خطاء بروز می‌کند.

برای اعمال خطای جایرو در محاسبات باید دو قاعده را در نظر گرفت و به کاربست:

الف - وقتی بخواهیم راه یا سمت جایرو را به راه یا سمت حقیقی تبدیل کنیم؛ باید خطای شرقی را با علامت مثبت در نظر بگیریم و در عملیات عکس آن از علامت منفی استفاده کنیم.

ب- وقتی بخواهیم راه جایرو را به راه حقیقی تبدیل کنیم؛ باید خطای غربی را با علامت منفی در نظر بگیریم. مثال‌های زیر این موضوع را برای ما روشن‌تر می‌کند و با اندکی دقت در مثال‌ها؛ روش‌های تعیین خطای جایرو را نیز خواهیم آموخت.

فعالیت کارگاهی

ناظری با استفاده از یک تکرار کننده جایرو دو بیکن را که درست درلحظه‌ای معین در یک خط و پشت سر هم قرار می‌گیرند؛ ملاحظه و سمت آنها را قرائت می‌کند؛ عدد خوانده شده ۱۳۶/۵ درجه است. میزان خطای جایرو را تعیین کنید.

پاسخ:

می‌دانیم که خطای جایرو؛ اختلاف بین دو عدد یعنی سمت جایرو و سمت حقیقی از یک شئ واحد در فاصله‌ای معین است؛ بنابر این:

۱۳۶-۱۳۸/۵=۱/۵

از آنجا که ۱/۵ درجه را باید به سمت جایرو اضافه کنیم تا سمت حقیقی به دست آید؛ بنابراین علامت آن مثبت یا خطا شرقی است.

G. E=1/5E

فعالیت کارگاهی

یک چراغ دریایی روی ساحل دیده می‌شود؛ سمت آن به وسیله تکرار کننده جایرو یک کشتی اندازه‌گیری می‌شود؛ عدد ۳۱۰ درجه سمتی است که قرائت می‌گردد. در همین لحظه؛ موقعیت دقیق کشتی نیز روی نقشه گذاشته شده و سمت چراغ دریایی از این موقعیت ۳۰۸ درجه است. میزان خطای جایرو را تعیین کنید.

پاسخ:

مانند مثال قبل خطای جایرو؛ تفاوت موجود بین سمت جایرو و سمت حقیقی است؛

۳۰۸-۳۱۰=۲

برای تبدیل سمت جایرو به حقیقی باید ۲ درجه از آن کسر کنیم؛ بنابراین؛ علامت خطای جایرو منفی و یا خطای آن غربی است.

G. E=2W

مثال ۳- یک سری سمت گیری از نقاط مشخص روی ساحل انجام گرفته و نتایج زیر یادداشت شده است:

برج	**۵۸**
چراغ دریایی	**۱۸۳**
بیکن	**۳۱۰**

از تلاقی این سه سمت مثلثی کوچک بدست می‌آید. با آزمایش و خطا مشخص شده است که با افزودن ۲ درجه به سمت‌های گرفته شده؛ این سمت‌ها در نقطه‌ای واحد با یکدیگر تلاقی می‌کنند. مقدار خطای جایرو چقدر است؟

پاسخ: چون با افزودن ۲ درجه به سمت‌های جایرو؛ این سمت‌ها در نقطه‌ای واحد با یکدیگر تلاقی می‌کند؛ پس علامت خطا (+) یا شرقی است؛ بنابر این؛ خطای جایرو ۲+ درجه یا ۲ درجه شرقی است.

G. E=2E

روش‌های تبدیل راه‌های حقیقی و جایرو به یکدیگر

دیدیم که وقتی خطای جایرو شرقی باشد؛ باید آنرا با علامت مثبت در محاسبات وارد کنیم و اگر خطای جایرو غربی باشد؛ باید آنرا با علامت منفی منظور نماییم. به این ترتیب؛ می‌توان از رابطه زیر برای تبدیل راه جایرو به راه حقیقی استفاده کرد:

$$\text{راه حقیقی} = \text{راه جایرو} \overset{+(E)}{-(W)} \text{خطای جایرو}$$

همچنین

$$\text{راه جایرو} = \text{راه حقیقی} \overset{-(E)}{+(W)} \text{خطای جایرو}$$

به زبان دیگر

$$T_H = G_H \overset{+(E)}{-(W)} G.E$$

$$G_H = T_H \overset{-(E)}{+(W)} G.E$$

و یا ساده‌تر:

$$G + E = T$$

حقیقی خطای جایرو جایرو

برحسب آنکه شرقی یا غربی باشد؛ علامت مثبت یا منفی خواهد گرفت.

فعالیت کارگاهی

جایرو راه کشتی را ۲۰ درجه نشان می‌دهد. اگر اشتباه جایرو ۱ درجه غربی باشد، مقدار راه حقیقی این کشتی چقدر است؟

خطای جایرو $\overset{(W)}{-}$ راه جایرو = راه حقیقی

راه حقیقی $= ۰۲۰^\circ - ۱^\circ = ۰۱۹^\circ$

و یا $T_H = ۰۱۹^\circ$

فعالیت کارگاهی

اگر راه جایروی یک کشتی ۱۲۰ درجه و خطای جایروی این کشتی ۱ درجه شرقی باشد؛ راه حقیقی این کشتی چقدر است؟

خطای جایرو $\overset{(E)}{+}$ راه جایرو = راه حقیقی

راه حقیقی $= ۱۲۰^\circ + ۱^\circ = ۱۲۱^\circ$

و یا $T_H = ۱۲۱^\circ$

فعالیت کارگاهی

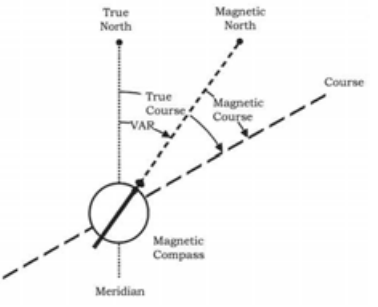
برای رسیدن از نقطه‌ای در دریا به نقطهٔ دیگری در فاصله ۵۰ مایلی از آن راه حقیقی را از روی نقشه تعیین می‌کنیم و عدد ۱۵۱ درجه را می‌خوانیم؛ قبلاً محاسبه شده که خطای جایرو روی کشتی ما ۱ درجه شرقی است؛ اکنون محاسبه کنید چه راه جایرویی باید در پیش بگیریم تا به مقصد برسیم؟

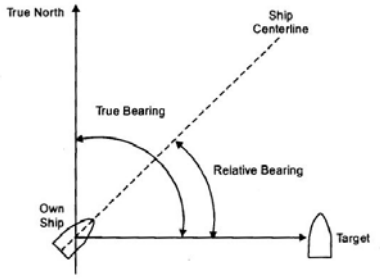
خطای جایرو $\overset{(E)}{-}$ راه حقیقی = راه جایرو

راه جایرو $= ۱۵۱^\circ - ۱^\circ = ۱۵۰^\circ$

و یا $G_H = ۱۵۰^\circ$

تبدیل سمت و راه قطب نمایی به حقیقی و برعکس





در این فعالیت انتظار می‌رود هنرجو با رویکرد مکاشفه‌ای و مشاهده تصویر و نیز با مرور آموخته‌های قبلی خود در کتاب ملوانی سال گذشته و نیز پودمان دوم کتاب دریانوردی، پاسخ های زیر را بدست آورد:

الف- راه مغناطیسی (Megnetic Course) ب- اختلاف پ- راه حقیق (True Course) ت- سمت نسبی

با استفاده ازفرمول ساده زیر و با آگاهی از خطای قطب‌نمای مغناطیسی؛ می‌توان در هر زمان سمت حقیقی را محاسبه کرد:

تبدیل سمت و راه قطب‌نمایی به حقیقی

به منظور استفاده ازسمت‌های به دست آمده از قطب نما به منظور موقعیت‌یابی بر روی نقشه، باید ابتدا سمت قطب نمایی را به سمت حقیقی تبدیل نمود. برای تبدیل سمت و راه قطب نمایی به حقیقی باید ابتدا میزان اختلاف مغناطیسی را با توجه به تغییرات سالیانه آن، از وسط صفحه قطب‌نمایی مدرج روی نقشه محاسبه و یادداشت می‌کنیم. سپس مقدارانحراف قطب نما را به روشی که قبلاً توضیح داده شد بدست می‌آوریم.

حال با توجه به علامت خطاهای به دست آمده (شرقی و یا غربی) اعداد آنها را به عدد قطب‌نما اعمال می‌کنیم. به این ترتیب که اگر خطاها شرقی باشد برای به دست آوردن سمت و راه حقیقی عدد خطا را به عدد قطب‌نما اضافه می‌کنیم و اگر غربی باشد از عدد قطب‌نما کم می‌کنیم.

فعالیت کارگاهی

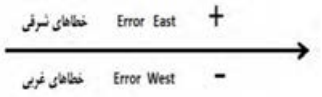
از فرمول زیر می‌توان کمک گرفت و مقدار سمت و راه حقیقی را از قطب‌نما به دست آورد:

C	D	M	V	T
سمت یا راه قطب نمایی	انحراف قطب نما	سمت یا راه مغناطیسی	اختلاف مغناطیسی	سمت یا راه حقیقی

خطاهای شرقی Error East +

خطاهای غربی Error West −

پاسخ :



C	D	M	V	T
۳۵۳	۳۵۳+۱۰=۳۶۳ ۳۶۳+۳۶۰=۰۰۳	۰۰۳	۳	۰۰۰

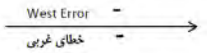
نکته

اگر جمع اعداد در جدول از ۳۶۰ بیشتر شد، باید عدد حاصل را منهای ۳۶۰ کنیم.

فعالیت کارگاهی

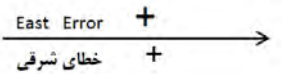
برای رسیدن از نقطه‌ای در دریا به نقطه دیگری در فاصله ۵۰ مایلی از آن راه حقیقی اگر قطب‌نما سمت چراغی را ۲۴۵ درجه نشان دهد، و اختلاف مغناطیسی ۶ درجه غربی و انحراف قطب‌نمایی ۱۲ درجه غربی باشد، سمت حقیقی چراغ را بدست آورید؟

C	D	M	V	T
۲۴۵	-۱۲ W	۲۳۳	-۶ W	۲۲۷



پاسخ: سمت حقیقی ۲۲۷ درجه می‌باشد.

پاسخ:



C	D	M	V	T
۶۶۰	۵	۰۷۱	۳	۰۷۴

فعالیت کارگاهی

اگر قطب‌نما سمت یک کشتی را ۰۴۵ درجه نشان دهد، و انحراف قطب‌نما ۳ درجه غربی باشد، و اختلاف نیز ۴ درجه غربی باشد، سمت حقیقی کشتی را به دست آورید.

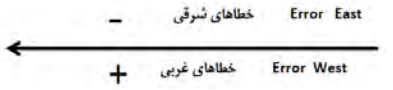
فعالیت کارگاهی

قطب‌نمایی سمت ساحل را ۱۴۵ نشان می‌دهد. اگر VAR= 8W و DEV= 5E باشد مقدار سمت حقیقی ساحل را محاسبه نمایید.

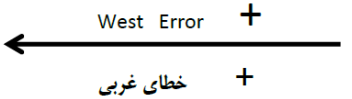
تبدیل سمت و راه حقیقی به قطب‌نمایی

به منظور تبدیل سمت و راه حقیقی به قطب‌نمایی مانند حالت قبل عمل می‌کنیم با این تفاوت که در تبدیل سمت و راه حقیقی به قطب‌نمایی خطاهای شرقی از عدد حقیقی کم شده و خطاهای غربی به عدد حقیقی اضافه می‌شود.

C	D	M	V	T
سمت یا راه قطب نمایی	انحراف قطب نما	سمت یا راه مغناطیسی	اختلاف مغناطیسی	سمت یا راه حقیقی

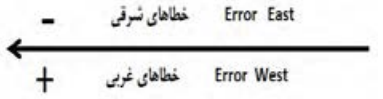


پاسخ فعالیت کلاسی ۳:



C	D	M	V	T
۱۰۵	۱۰	۰۹۵	۵	۰۹۰

پاسخ فعالیت کلاسی ۴



C	D	M	V	T
۲۰۷	۷	۲۰۰	۶	۲۰۶

پاسخ کار در منزل ۱: ۷۷° حقیقی
پاسخ کار در منزل ۲: ۱۷۴° حقیقی
پاسخ کار در منزل ۳: سمت قطب نمایی ساحل ۳۰۸° می‌باشد.
پاسخ کار در منزل ۴: مقدار سمت قطب‌نمایی ساحل ۰۶۵° می‌باشد.

فعالیت کارگاهی

سمت حقیقی ساحل ۱۹۵ می‌باشد. اگر VAR=10 E و DEV= 7 E باشد مقدار سمت قطب‌نمایی ساحل را محاسبه نمایید.

C	D	M	V	T
۱۷۸	- ۷ E	۱۸۵	-۱۰ E	۱۹۵

East Error -
خطای شرقی -

پاسخ: سمت قطب‌نمایی ساحل ۱۷۸ درجه می‌باشد.

فعالیت کارگاهی

سمت حقیقی ساحل 069 می‌باشد. اگر VAR= 5E و DEV= 4W مقدار سمت قطب-نمایی ساحل را محاسبه نمایید.

نکته

چنانچه جمع اعداد موجود از ۳۶۰ بیشتر شد، بایستی عدد حاصل را منهای ۳۶۰ کنیم و اگر در تفریق، عدد خطا از عدد قطب‌نما بیشتر باشد باید به عدد قطب‌نما ۳۶۰ اضافه شود.

فعالیت کارگاهی

اگر سمت قطب‌نمایی عدد ۳۵۶، و DEV= 12 W و VAR= 7 E باشند، سمت حقیقی را محاسبه کنید.

۳۵۶+۷=۳۶۳-۳۶۰=۰۰۳ ۰۰۳+۳۶۰=۳۶۳-۱۲=۳۵۱
C D M V T

پاسخ: سمت حقیقی ۳۵۱

دانش افزایی:

توضیحات تکمیلی زیر می‌تواند توسط هنرآموز جهت ارائه در کلاس و در هنگام تدریس این واحد یادگیری مورد استفاده قرار گیرد.

۱-سمت یک شیء Bearing:

یعنی اندازه زاویه بین راستای مشاهده آن شیء با شمال (حقیقی یا مغناطیسی) که در جهت گردش عقربه‌های ساعت و با واحد درجه و دقیقه اندازه‌گیری می‌شود.
در روی کشتی هر دریا نورد از سمت‌های مختلفی استفاده می‌نماید.
در این بخش به دو نوع از آن یعنی سمت حقیقی و سمت اشاره می‌کنیم.
به طور کلی از یک نقطه واحد می‌توان سه سمت گوناگون را از شیء گرفت.

سمت حقیقی؛

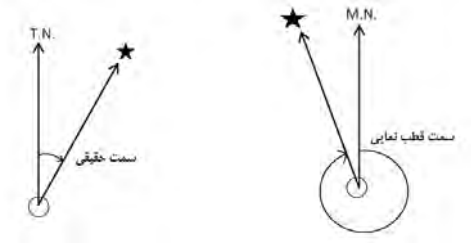
هرگاه سمت بر مبنای نصف‌النهار حقیقی زمین گرفته شود، سمت حقیقی با سمت‌گیری به وسیله قطب‌نمای الکتریکی به دست می‌آید.

سمت مغناطیسی؛

هرگاه سمت بر مبنای نصف‌النهار مغناطیسی زمین گرفته شود. سمت قطب‌نمایی با سمت‌گیری به وسیله قطب‌نمای مغناطیسی به دست می‌آید.

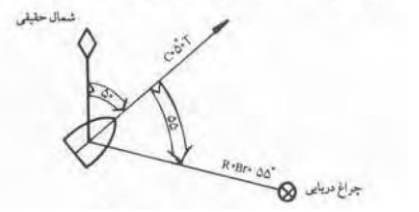
سمت قطبنمایی؛

هرگاه سمت بر مبنای محوری که امتداد آن از عقربه قطب نمای مغناطیسی می‌گذرد؛ گرفته شود.



سمت نسبی Relative Bearing:

سمت نسبی یا اندازه زاویه ها نسبت به سینه کشتی می‌تواند بر حسب درجه یا نقاط قطب نمایی در سمت راست یا چپ آن باشد. با نامگذاری سمت های مختلف قبلا آشنا شده ایم ؛ بنابر این، در این حالت وقتی سمت نسبی یک شیء صفر درجه باشد، به معنی این است که شیء درست در امتداد سینه کشتی و اگر در سمت نسبی ۱۸۰ درجه باشد، شیء در امتداد پاشنه کشتی و اگر در سمت نسبی ۹۰ یا ۲۷۰ درجه دیده می‌شود، شیء مورد نظر به ترتیب در راستای بیم راست (STARBOARD BEAM) یا چپ (PORT BEAM) کشتی قرار دارد. در شکل زیر سمت نسبی ۵۵° نشان داده شده است.



فعالیت کارگاهی

راه حقیقی یک کشتی ۱۶۵ درجه است؛ چراغی در سمت حقیقی ۰۵۵ درجه دیده می‌شود. سمت نسبی این چراغ از کشتی نسبی این چراغ از کشتی چه مقدار است؟

پاسخ :

سمت نسبی= سمت حقیقی – راه حقیقی

چون سمت حقیقی کمتر از راه حقیقی است باید ۳۶۰ درجه درجه به آن اضافه کنیم.

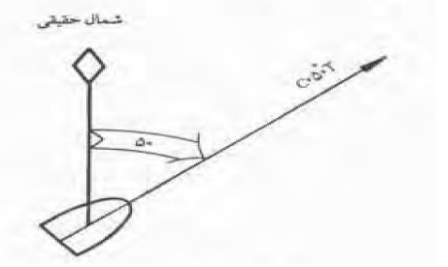
055 + 360 = 415

راه حقیقی - سمت حقیقی = سمت نسبی

250= 415 - 165

راه حقیقی (True Course) :

جهتی که یک کشتی در آب آرام در جهت خط مرکزی طی می‌کند را راه حقیقی شناور گویند که برابر زاویه‌ای است بین نصف‌النهار حقیقی و خط مرکزی شناور که از شمال در جهت عقربه‌های ساعت اندازه‌گیری می‌شود (از صفر تا ۳۶۰ درجه) شکل زیرراه حقیقی شناور (۵۰ درجه) را نشان می‌دهد.



راه مغناطیسی (Megnetic Course)

به زاویه محصور بین شمال مغناطیسی (نصف‌النهار مغناطیسی) و محور طولی کشتی "راه مغناطیسی"می‌گویند. اندازه این زاویه از صفر تا ۳۶۰ درجه می‌تواند تغییر کند.

واحد یادگیری ۳ : ناوبری تخمینی

زمان آموزش	جمع :۲۵ ساعت

اهداف جزئی واحدیادگیری:

-شایستگی های فنی:

۱- نحوه یافتن راه مناسب جهت رسیدن به مقصد معلوم را در کارگاه بیاموزد.
۲- نحوه یافتن موقعیت شناور با راه معلوم در زمان مشخص را در کارگاه بیاموزد.
۳-نکات لازم برای برنامه ریزی یک سفر دریایی را بداند.
۴-با اهمیت محاسبه جزر و مد آشنا شده و چگونگی بدست آوردن میزان تغییرات جزر و مد را بداند.

-شایستگی های غیرفنی:

۱- فعالیت‌ها را با کار گروهی و مباحثه حل کند.
۲-حل مساله را بصورت تحقیق و با استفاده از فناوری انجام دهد.
۳-با استفاده از روش فناورانه و توسط اینترنت این واحد را یادگیرد.

دانش فزایی:

توضیحات تکمیلی زیر می‌تواند توسط هنرآموز جهت ارائه در کلاس و در هنگام تدریس این واحد یادگیری مورد استفاده قرار گیرد.

اصول رسم مسیر دریانوردی بر روی نقشه:

برای ردنگاری مسیر کشتی، پس از تعیین راه کشتی با توجه به سرعت و زمان پیشروی کشتی باید از نقطه معین و مشخصی فاصله را نیز تعیین کرد.

تعیین راه کشتی

ابتدا نقطه آغاز (یا نقطه معین و مشخص تعیین شده قبلی) را به نقطه آینده کشتی وصل می‌کنیم؛ با استفاده از خط کش موازی و صفحه روزای نقشه مقدار راه کشتی را تعیین می‌کنیم و بر روی خط و اصل بین دو نقطه گذشته و آینده کشتی را می‌نویسیم.

تعیین فاصله کشتی

ابتدا باید مسائل مربوط به (مسافت = سرعت x زمان) را حل کنیم؛ سپس، با توجه به سرعت پیشروی کشتی از نقطه آغاز (یا نقطه معین و مشخص تعیین شده قبلی) و نیز با نظر گرفتن زمان سپری شده، مسافت طی شده توسط کشتی را تایین می‌کنیم. پس از تعیین مسافت، دهانه پرگار را به اندازه مسافت تعیین شده از مقیاس عرض جغرافیایی باز می‌کنیم و با قرار دادن یک سر پرگار بر روی نقطه آغاز (یا نقطه معین و مشخص تعیین شده قبلی) یا سر دیگر پرگار مسیر کشتی (راه کشتی) را علامت گذاری کرده و با نوشتن زمان در زیر این علائم مسیر کشتی را به اصطلاح مدرج می‌کنیم.

جهت در ناوبری (DIRECTION IN NAVIGATION) :

جهت، مسیر مستقیمی است که معمولاً بیش‌تر در تعیین راه شناور یا مسیر حقیقی شناور استفاده می‌شود.

جهت حقیقی در ناوبری، جهتی است که بدون در نظر گرفتن فاصله از یک نقطه بر روی سطح زمین به نقطه دیگر کشیده شده باشد که بصورت زاویه برحسب درجه از صفر (000) تا ۳۶۰ (360°) درجه نسبت به شمال حقیقی بیان می‌شود. شمال حقیقی متناسب با مسئله مورد نظر به صورت 000° یا 360° فرض می‌شود.

نکته

بدیهی است که هر خط دارای دو جهت است، لذا برای تعیین جهت مورد نظر باید توسط "سر پیکان" (→) یا علایم دیگر بر روی نقشه به‌وضوح نشان داده شود. جهت را نیز می‌توان بوسیله حروف به‌وضوع نشان داد. مثال: AB، جهت از A به B و جهت قرینه آن از B به A، BA می‌باشد.

رد نگاری مسیر کشتی:

علامت‌گذاری خط راه ونقاط مختلف آن بر روی نقشه اهمیت زیادی دارد. استانداردبودن شیوه علامت‌گذاری باعث آسان ساختن کار افسران ناوبر ودرک بهتر علایم می شود.

تعیین نقاط تخمینی

موقعیت تخمینی یک کشتی، با دردست داشتن آخرین نقطه قبلی و رسم بردار حرکت کشتی از آن نقطه به اندازه‌ای که در مدت زمان معین با در نظرگرفتن سرعت با استفاده از راه حقیقی طی کرده است، به دست می‌آید.

با توجه به خطای دستگاه های اندازه‌گیری راه و سرعت و همچنین اشتباه سکانی و موتور و بعلاوه تاثیر جریان آب و باد، نقاط تخمینی دقت کمتری دارد ولی در عوض، تعیین نقاط تخمینی کمک با ارزشی برای افسر راه است؛ زیرا امکان می‌دهد که محل کشتی درهر لحظه بین دو نقطه دقیق تعیین شود.

خط راه تخمینی که از یک نقطه دقیق کشیده می‌شود، خطی است که با حرکت دائمی محل تخمینی کشتی به وجود می‌آید و تا زمانی که دقیقتری به ناوبری (ساحلی، الکترونیکی و نجومی) تعیین نشده باشد، خط راه تخمینی نمودار ترسیمی را پیموده شده و سرعت به کار رفته است.

نکته

نقاط تخمینی که با D. R نشان داده می‌شود، بر روی راه کشتی واز آخرین نقطه دقیق مشخص می‌شود.

این نقاط به دلیل تاثیر عوامل متعدد ازقبیل باد، جریان آب، اشتباهات مربوط به سکانیو ... . خیلی دقیق نمی‌باشند. بنابراین باید مرتبا با روش‌های دیگر ناوبری نقطه دقیق را تعیین نمود. در شرایط نامناسب جوی تنها راه تعیین موقعیت تقریبی کشتی روش ناوبری تخمینی است. (به استثناء ناوبری الکترونیکی)

دانش افزایی :

رابطه بین پارامترهای سرعت، زمان ومسافت را می‌توان با استفاده از "ناتیک اسلاید" Nautical Slider Rule نیزبدست آورد.

در زیر دو نمونه از ناتیک اسلاید نشان داده شده است.

برای بدست آوردن موقعیت کشتی در ناوبری تخمینی، باید هنرجویان رابطه بین پارامترهای سرعت، زمان و مسافت را خوب یاد گرفته و با روش تبدیل آنها به یکدیگر آشنا شوند.

مقدار مسافت پیموده شده از حاصل ضرب سرعت کشتی در مدت زمانی که مسافت را پیموده است، حاصل می‌شود.

D=S. T

درفرمول بالا واحد مسافت (D) بر حسب مایل دریایی، سرعت (S) بر حسب گره دریایی یا نات، و واحد زمان (T) بر حسب ساعت می‌باشد.

اگریکی از واحدها مجهول باشد با داشتن دو عامل دیگر می‌توان به راحتی عامل مجهول را تعیین کرد.

فعالیت کارگاهی

یک کشتی با سرعت ۱۲ گره دریایی و در مدت زمان ۲ ساعت چه مسافتی را طی می‌کند؟

پاسخ:

D=S. T

12. 2 = 24

۲- مسافت ۶۰ مایل با سرعت ۳۰ گره در چه مدت پیموده می‌شود؟ ۲ ساعت

۳- یک کشتی مسافت ۴۰ مایل را در مدت زمان ۲ ساعت، با چه سرعتی باید طی کند؟ ۲۰ گره (نات)

پاسخ فعالیت‌های کارگاهی:

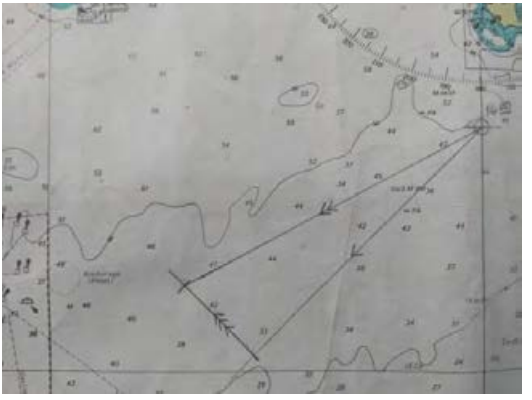
وسایل مورد نیاز: نقشه شماره ۲۸۸۷ (دبی و جزیره قشم به جزیره حالول)، خط‌کش موازی، پرگار، مداد و پاک کن

۱- الف- راه سکانی برای رسیدن به مقصد: ۳۰۷

ب- سرعت پیمایش: ۹/۵ گره (نات)

۲- الف- سرعت پیمایش: (SMG) ۱۰/۵

ب- مسیر پیمایش:(CMG) ۲۴۲



۳- راه : ۲۹۶، سرعت: ۱۰گره دریایی

۴- راه پیمایش کشتی ۹۷ (۹۴+۳) و موقعیت تقریبی شناور نیز پس از ۲ ساعت دریانوردی : L:26°08 30N / G: 054°56Eمی‌باشد.

برنامه ریزی سفر:

فکر کنید

در این فعالیت با رویکرد مکاشفه‌ای و فناورانه، از هنرجویان خواسته شده با مراجعه به کتاب‌های دریانوردی و یا اینترنت، لیستی از کتب و نشریات دریایی (Publications) که برای انجام یک سفر دریایی مورد استفاده قرار می‌گیرند، را تهیه کنند.

می‌توانید از آنها بخواهید یافته‌های خود را روی کاغذ نوشته و در کلاس ارائه دهند.

انتظار می‌رود هنرجویان به کتب و نشریات زیر اشاره نمایند:

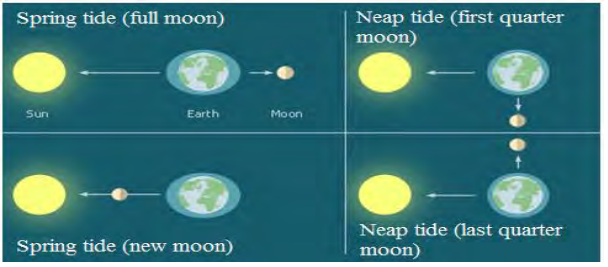
۱	چارت کاتالوگ	CHART CATALOGUE
۲	جداول مسافت‌ها	DISTANCE TABLE
۳	لیست علائم رادیویی	ADMIRALTY RADIO SIGNALS
۴	لیست چراغها و علائم مه	LIST OF LIGHTS AND FOG SIGNALS
۵	کتاب کدهای بین المللی سیگنال‌ها	INTERNATIONAL CODE OF SIGNALS
۶	کتابچه دریانوردان	MARINERS HAND BOOKS
۷	جداول جزر و مد	TIDE TABLES
۸	اطلس جزر و مد	TIDE ATLAS
۹	تقویم نجومی	NAUTICAL ALMANAC
۱۰	کتابچه هشدار به دریانوردان	NOTICE TO MARINERS
۱۱	دستورالعمل مسیرها	ROUTINE CHARTS
۱۲	کتاب راهنمایان	PILOT SAILING DIRECTIONS
۱۳	کتاب کشیدن مسیر در اقیانوس‌ها	OCEAN PASSAGE OF THE WORLD
۱۴	علائم نقشه	CHART SYMBOLS AND ABBREVIATIONS
۱۵	کتاب کنوانسیون ایمنی زندگی در دریا	SOLAS
۱۶	کتاب کنوانسیون آلودگی دریا	MARPOL
۱۷	کتاب کنوانسیون استانداردها	STCW
۱۸	کتاب کنوانسیون خط شاهین	LOAD LINE

جزر و مدّ(Tide) :

دانش‌افزایی: در جدول زیر برخی از تعاریف مرتبط با این بخش جهت دانش‌افزایی هنرآموزان آورده شده که در هنگام تدریس این بخش می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

جزر و مد (کشند)	بالا و پایین آمدن عمودی آب. مد (برکشند)، جزر (فرو کشند) سرعت بالا و پایین آمدن آب یکسان نیست، از جزر، در ابتدا آب به آرامی شروع به بالا آمدن می‌کند سپس سرعت بالا آمدن افزایش پیدا می‌کند و در انتها نیز سرعت بالا آمدن آب کاهش پیدا می‌کند تا زمان رسیدن به مد.
TIDAL CURRENT **جریان جزر و مد**	حرکت یا جریان افقی آب در اثر جزر و مد که باعث FLOOD و EBB می‌شود.
Ebb tide	آب رو به جزر و حرکت به سمت دریا
Flood	آب رو به مد و حرکت از دریا به خشکی
SLACK WATER **آب ساکن**	در زمان جزر یا مد مدت زمانی که تغییر آشکاری در سطح آب دیده نمی‌شود، آب ساکن می‌گویند.
RANGE	اختلاف ارتفاع جزر و مد متوالی
DURATION	اختلاف زمانی بین جزر و مد متوالی
SPRING TIDE	وقتی که بیشترین اختلاف ارتفاع بین جزر و مد وجود داشته باشد، SPRING TIDE گفته می‌شود. زمانی رخ می‌دهد که خورشید و ماه و زمین در یک خط قرار بگیرند و آن اول و چهاردهم ماه قمری است (new moon & full moon).
NEAP TIDE	وقتی که کمترین اختلاف ارتفاع بین جزر و مد وجود داشته باشد، NEAP TIDE گفته می‌شود. زمانی رخ می‌دهد که خورشید و ماه و زمین در زاویه قائم نسبت به یکدیگر قرار گیرند و آن هفتم و بیست یکم ماه قمری است.

در شکل زیر بیشترین و کمترین اختلاف ارتفاع بین جزر و مد، نشان داده شده است.



فعالیت کارگاهی

درروی نقشه‌های دریایی جهت جریان مد با علامت وجهت جریان جزر باعلامت نشان داده می‌شود.

کار در منزل

دراین فعالیت هنرجویان با راهنمایی هنرآموز و با رویکرد کاوشگری و فناورانه و با کمک اینترنت پاسخ صحیح را یافته و در کلاس ارائه دهد.

تحقیق کنید

در این فعالیت هنرجویان با راهنمایی هنرآموز و با رویکرد کاوشگری و یا به شیوه گزارش نویسی می‌بایست پاسخ را در کلاس ارائه دهند. از آنها بخواهید هر آنچه را که از این فعالیت فهمیده اند روی کاغذ نوشته و در کلاس گزارش دهند.

همانطور که می‌دانید جزر و مد در اثر نیروی جاذبه خورشید و ماه بر زمین رخ می‌دهد. این پدیده زمانی که خورشید و ماه و زمین در یک راستا قرار می‌گیرند تشدید می‌شود. این هم راستا شدن در اول و وسط ماه‌های قمری رخ می‌دهد که بیشترین میزان جزر و مد در این ایام اتفاق می‌افتد.

فکر کنید

دراین فعالیت هنرجو باید بارویکرد مکاشفه‌ای و فناورانه و با کمک اینترنت و استفاده از آموخته‌های علمی خود در سال‌های گذشته و پودمان اول کتاب پاسخ مناسب را ارائه دهد. می‌توانید از هنرجویان پاسخ این فعالیت را روی کاغذ نوشته و در کلاس گزارش دهند.

به این دلیل که دریای خزر در واقع بزرگترین دریاچه جهان بوده و به آب‌های آزاد راه ندارد. از آنجایی که این دریاچه در خشکی محصور است جریان‌های جزر و مدی (TIDAL STREAM) در آن ناچیز است. (مانند خلیج‌ها در اثر جزر و مد خالی و پر نمی‌شود)

ارزشیابی شایستگی ناوبری تخمینی روی نقشه

شرح کار:
- شناخت ضرورت به روزرسانی نقشه‌ها
- شناسایی و شناخت نحوه استفاده از نقشه‌نما
- شناسایی روش‌های به روزرسانی و تصحیح نقشه‌های دریایی
- شناخت انواع متفاوت موقعیت و عوامل موثردر ناوبری تخمینی
- شناخت انواع قطب‌نما و نحوه محاسبه خطای قطب‌نمایی با استفاده از فرمول‌ها و توانایی حل مسائل مربوطه
- توانایی تبدیل سمت و راه قطب‌نمایی به حقیقی و بالعکس با استفاده از فرمول‌ها و ... و توانایی حل مسائل مربوطه

استاندارد عملکرد:
- شناخت روش آماده‌سازی و با تمرین و کار روی نقشه‌های دریایی بصورت عملی،
- روش‌های مختلف تخمین موقعیت شناور در ناوبری تخمینی و درج آن روی نقشه،

شاخص‌ها:
توانایی تعیین و ترسیم راه شناور در روش دریانوردی تخمینی

شرایط انجام کار، ابزار و تجهیزات:
شرایط: کارگاه ناوبری مجهز به انواع وسایل کار با نقشه، به همراه بازدید نوبه‌ای و مشخص ازشناورها
ابزار و تجهیزات: کلیه ابزارآلات سیم و سیم کشی

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آماده سازی نقشه	۱	
۲	موقعیت یابی تخمینی	۲	
۳	ناوبری تخمینی	۱	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی، و نگرش: ۱-رعایت نکات ایمنی دستگاه‌ها ۲-دقت و تمرکز در اجرای کار ۳-شایستگی تفکر و یادگیری مادام العمر ۴-اخلاق حرفه ای	۲	
	میانگین نمرات		*

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