Journal of Marine Medicine
Spring 2024, Volume 6, Issue 1
Pages: 11-20
10.30491/6.1.11

Improving the safety of diving units by using specialized equipment

Maziar Jahanbakhsh [1], Ali Mohammadi [2 *], Abbas Khazai [3]

[1] *Instructor of Marine Department, Jang Aja University, Tehran, Iran*
[2] *Assistant Professor, Department of Marine Sciences, Imam Khomeini University of Marine Sciences, Nowshahr, Iran*
[2] *Instructor, Department of Marine Sciences, Imam Khomeini University of Marine Sciences, Nowshahr, Iran*

Received: 2 November 2023 **Accepted:** 16 June 2024

Abstract

The current research was carried out with the aim of explaining the dimensions, components and items of equipment needed to improve the safety of diving units by using specialized equipment based on a mixed and applied approach with a descriptive method of exploratory-causal type. The statistical population for the interview process included experts in the field of diving at the Nadaja level, who were identified using a purposeful judgment method based on criteria, and 8 people participated in the interview process until the theoretical data saturation stage. Also, the statistical population for the distribution of the questionnaire included some commanders, diving experts in the number of 40 people who had at least 20 years of direct activity in the field of diving, and all of them were used for the distribution of the questionnaire. The data collection tool in the first stage includes the study of documents and semi-structured interviews with experts to provide a model, and in the second stage, a 20-question questionnaire for its validation, the reliability of which has been confirmed by Cronbach's alpha method. Qualitative data analysis after coding was done in three stages of data classification, processing, and judgment, and quantitative data was done using descriptive statistics. The results showed that the equipment needed to improve the safety of diving units has three dimensions: "special floating units for diving", "diving operation support equipment" and "diving operation implementation equipment" and the components and items counted are good equipment needed to improve the safety of diving units. Diving supports the Navy of the Islamic Republic of Iran.

Keywords: Navy, Diving Units, Diving Equipment, Safety Improvement

[*]**Corresponding author:** Ali Mohammadi, **Email**: mohammadi.a4682@gmail.com
Address: Department of Marine Sciences, Imam Khomeini University of Marine Sciences, Nowshahr, Iran.

مجله طب دریا
دوره ۶، شماره ۱، بهار ۱۴۰۳
صفحات: ۲۰-۱۱
10.30491/6.1.11

بهبود ایمنی یگان‌های غواصی با بهره‌گیری از تجهیزات تخصصی

مازیار جهانبخش[۱]، علی محمدی[۲]*، عباس خزایی [۳]

[۱] مربی گروه دریایی، دانشگاه جنگ آجا، تهران، ایران
[۲] استادیار گروه علوم دریایی، دانشگاه علوم دریایی امام خمینی (ره)، نوشهر، ایران
[۳] مربی گروه علوم دریایی، دانشگاه علوم دریایی امام خمینی (ره)، نوشهر، ایران

دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۰۸/۱۱ **پذیرش مقاله:** ۱۴۰۳/۰۳/۲۷

چکیده

پژوهش حاضر با هدف تبیین ابعاد، مؤلفه‌ها و گویه‌های تجهیزات موردنیاز در بهبود ایمنی یگان‌های غواصی با بهره‌گیری از تجهیزات تخصصی مبتنی بر رویکرد آمیخته و از نوع کاربردی با روش توصیفی از نوع اکتشافی-علی صورت پذیرفته است. جامعه آماری جهت فرایند مصاحبه، شامل خبرگان حوزه غواصی در سطح نداجا بوده که به روش هدفمند قضاوتی و مبتنی بر معیارهایی به شناسایی آنان پرداخته شد و تعداد ۸ نفر تا مرحله اشباع نظری داده‌ها در فرایند مصاحبه مشارکت نمودند. همچنین جامعه آماری برای توزیع پرسشنامه شامل برخی از فرماندهان، کارشناسان غواص به تعداد ۴۰ نفر بوده‌اند که حداقل سابقه ۲۰ سال فعالیت مستقیم در زمینه غواصی را داشته‌اند که به صورت تمام شمار برای توزیع پرسشنامه استفاده گردید. ابزار جمع‌آوری داده‌ها در مرحله اول شامل مطالعه اسناد و مدارک و مصاحبه نیمه ساختار یافته با خبرگان برای ارائه الگو و در مرحله دوم پرسشنامه ۲۰ سئوالی برای اعتبار سنجی آن می‌باشد که پایایی آن به روش آلفای کرونباخ تأئید گردیده است. تجزیه‌وتحلیل داده‌های کیفی پس از گدگذاری، در سه مرحله دسته‌بندی، پردازش، قضاوت داده ها صورت پذیرفته و داده‌های کمی با استفاده از روش آمار توصیفی انجام‌شده است. نتایج گویای این بود که تجهیزات موردنیاز در بهبود ایمنی یگان‌های غواصی دارای سه بعد "یگان‌های شناور ویژه غواصی"، "تجهیزات پشتیبانی از عملیات غواصی" و "تجهیزات اجرای عملیات غواصی" است و مؤلفه‌ها و گویه‌های احصاء شده بخوبی تجهیزات موردنیاز در بهبود ایمنی یگان‌های غواصی نیروی دریایی ارتش جمهوری اسلامی ایران را پشتیبانی می‌کند.

کلیدواژه‌ها: نیروی دریایی، یگان‌های غواصی، تجهیزات غواصی، بهبود ایمنی

*نویسنده مسئول: **علی محمدی**. پست الکترونیک: mohammadi.a4682@gmail.com
آدرس: گروه علوم دریایی، دانشگاه علوم دریایی امام خمینی (ره)، نوشهر، ایران.

مقدمه

نیروی دریایی از دیرباز به‌عنوان یکی از عوامل مهم تأثیرگذار بر امنیت و اقتصاد کشورها بوده است و با توجه به اهمیتی که اقیانوس هند برای کشور ما و در تجارت جهانی دارد، مسئولین کشور را بر آن داشت تا در راهبرد دریایی خود تجدیدنظر کرده و بعد از چندین دهه نیروی دریایی ارتش جمهوری اسلامی ایران از خلیج‌فارس و سواحل دریای عمان پا فراتر گذاشته و حضور فعّال و پررنگ خود را در اقیانوس به نمایش گذارند. بی‌شک منافع مشروع جمهوری اسلامی ایران به اقیانوس هند گره‌خورده و این کشور نمی‌تواند در برابر تحولاتی که در آن در حال به وقوع پیوستن است بی‌تفاوت باشد (۳-۱).

برخورداری از امنیت ملی در عرصه دریاها و مقابله با تهدیداتی که از این حوزه به کشورها تحمیل می‌گردد مستلزم برخورداری از قدرت دریایی است. یگان‌های شناور سطحی و زیرسطحی به‌عنوان بازوی اصلی قدرت دریایی یک کشور محسوب شده و در راستای حفظ و تقویت آمادگی رزمی در دریا نیاز به پشتیبانی دارند. از تجهیزات و تیم‌های مؤثر در حفظ وضعیت عملیاتی واحدهای شناور سطحی و زیرسطحی تیم‌های غواصی و تجهیزات مربوطه می‌باشند که از آن جمله می‌توان به تجهیزات غواصی فوق عمق زیاد، اتاق فشار، زنگ غواصی، زیردریایی نجات، سامانه‌های کنترل از راه دور (Remotely operated underwater vehicle)، لباس اتمسفریک (Atmospheric diving suit) و ... اشاره نمود (۶-۴). لذا با توجه به مخاطرات عملیات غواصی و به منظور به روزرسانی تجهیزات یگان‌های غواصی در جهت تأمین امنیت تیم‌های تخصصی در اجرای مأموریت‌های محوله در آب‌های ساحلی و دوردست، هدف اصلی این تحقیق، تبیین تجهیزات موردنیاز در بهبود ایمنی یگان‌های غواصی مورد مطالعه نیروی دریایی ارتش جمهوری اسلامی ایران است و سؤال عمده تحقیق عبارت است از: تجهیزات موردنیاز در بهبود ایمنی یگان‌های غواصی مورد مطالعه نیروی دریایی ارتش جمهوری اسلامی ایران چیست؟ بنابراین ضروری است که در راستای بهبود ایمنی یگان‌های غواصی و بهبود قابلیت پشتیبانی از مأموریت‌های عملیاتی واحدهای شناور سطحی و زیرسطحی در آب‌های دوردست، تجهیزاتی مناسب ارائه گردد تا ضمن بهبود ایمنی یگان‌های غواصی، توان رزمی و پشتیبانی آن‌ها نیز متناسب با تهدیدات موجود در حوزه مأموریتی جدید بهبود یابد. در مورد ضرورت انجام این تحقیق می‌توان بیان نمود که در صورت عدم توجه به تجهیزات موردنیاز در جهت بهبود ایمنی تیم‌های غواصی، ضمن به خطر افتادن امنیت تیم‌های غواصی و احتمال بروز بیماری‌های متعدد غواصی در مأموریت‌های عملیاتی، موجب عدم پشتیبانی کامل واحدهای شناور سطحی و زیرسطحی در مأموریت‌های محوله نیز می‌گردد.

روش‌ها

ازآنجاکه پژوهش حاضر در پی تبیین تجهیزات موردنیاز در بهبود ایمنی یگان‌های غواصی نیروی دریایی ارتش جمهوری اسلامی ایران است. بنابراین از نوع کاربردی و به روش توصیفی از نوع اکتشافی- علی است. درعین‌حال این پژوهش از حیث روش گردآوری داده‌ها به دو روش مطالعات کتابخانه‌ای (مطالعه اسناد و مدارک) و میدانی (با استفاده از ابزار مصاحبه) انجام شده است. از منظر نوع داده پژوهش انجام شده در زمره پژوهش‌های آمیخته (کیفی-کمی) دسته بندی می‌شود. در این پژوهش از روش مطالعه عمیق اسناد و مدارک مرتبط بهره گرفته‌شده است. بنابراین پس از مطالعه اسناد و مدارک و دست‌یابی به چارچوب نظری تحقیق به مصاحبه با صاحب‌نظران پرداخته‌شده است. جامعه آماری برای مشارکت در فرایند مصاحبه شامل خبرگان و کارشناسان در زمینه غواصی نظامی با حداقل مدرک کارشناسی بوده که حداقل داری ۲۰ سال سابقه در زمینه غواصی یا پشتیبانی از مأموریت‌های غواصی را دارند. نمونه‌گیری برای انتخاب خبرگان با رویکرد هدفمند قضاوتی تا سرحد اشباع نظری داده‌ها انجام و تعداد ۸ نفر از خبرگان غواصی در فرایند مصاحبه شرکت داده شدند. که شامل ۳ نفر از کارشناسان معاونت عملیات نداجا، ۳ نفر از فرماندهان یگان‌های غواصی، یک نفر از فرماندهی فنی نداجا و یک نفر از پزشکان غواص بوده است.

جدول-۱. جدول توزیع مصاحبه

ردیف	عنوان	تعداد
۱-	کارشناسان معاونت عملیات نداجا	۳ نفر
۲-	فرماندهان یگان‌های عمده غواصی (عملیاتی و آموزشی)	۳ نفر
۳-	فرماندهی فنی نداجا	۱ نفر
۴-	پزشک غواص	۱ نفر
مجموع		۸ نفر

همان‌گونه که در بالا نیز اشاره شد، ازآنجاکه این پژوهش برای بار نخست در پی تبیین بهبود ایمنی یگان‌های غواصی با بهره‌گیری از تجهیزات تخصصی است درنتیجه به‌منظور اکتشاف عناصر یاد شده از روش مطالعه عمیق اسناد و مدارک مرتبط و همچنین مصاحبه عمیق با خبرگان حوزه غواصی بهره گرفته‌شده و پس از تحلیل محتوای انجام‌شده بر اساس اسناد و مدارک و دستیابی به چارچوب نظری پژوهش، ابزار مصاحبه مبتنی بر پنج سئوال طراحی و از مصاحبه شوندگان خواسته شد پاسخی مناسب به سئوالات ارائه نمایند. همچنین پس از اکتشاف تجهیزات موردنیاز در بهبود ایمنی یگان‌های غواصی، در گام دوم به طراحی ابزار پرسشنامه، مبتنی بر شاخصهای احصاء شده از تحلیل محتوا انجام شده بر روی متن حاصل از مصاحبه شوندگان و متنن احصاء شده از مطالعه اسناد و

مدارک، پرداخته شد و پرسشنامه ۳۷ سئوالی که در برگیرنده گویه‌های عملیاتی متغیرهای پژوهش بود، در بین حجم نمونه که بر اساس جدول مورگان و به تعداد ۵۹ نفر تعیین گردید، توزیع شد و دادها جمع آوری گردید.

تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش

یافته‌های بخش کیفی

در این پژوهش پس از مطالعه و جمع‌آوری اسناد و مدارک و مصاحبه با صاحب‌نظران نسبت به دسته‌بندی، پردازش و قضاوت داده‌ها اقدام نموده و پس از طبقه‌بندی و احصا تباین، تقارب و تقاطع داده‌های جمع‌آوری‌شده، نسبت به تبیین مؤلفه‌ها و شاخص‌های موردنظر در جهت تبیین تجهیزات موردنیاز در بهبود ایمنی یگان‌های غواصی نیروی دریایی ارتش جمهوری اسلامی ایران اقدام گردید.

دسته‌بندی داده‌ها

دسته‌بندی داده‌های حاصل از مصاحبه عمیق با خبرگان

محقق برای تعیین ابعاد و مولفه‌های تجهیزات موردنیاز در بهبود ایمنی یگان‌های غواصی نیروی دریایی ارتش جمهوری اسلامی ایران، به مصاحبه عمیق با خبرگان پرداخت. با انجام ۶ مصاحبه از فرماندهان حال حاضر و فرماندهان گذشته و باسابقه یگان‌های غواصی و کارشناسان معاونت عملیات نداجا، و مصاحبه با ۲ نفر از کارشناسان فرماندهی فنی نداجا و پزشک غواص، تشخیص محقق این بوده که اطلاعات گردآوری شده به نقطه اشباع رسیده و نیازی به انجام مصاحبه‌های بیشتر نیست. سپس داده‌های حاصل از بازخوانی مصاحبه‌ها در این پژوهش، با استفاده از روش تحلیل محتوا مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفتند. در این مرحله، متن هر مصاحبه جهت درک تجارب شرکت‌کنندگان چند بار مطالعه شد تا پس از دریافت و ثبت همه توصیف‌های مصاحبه شوندگان اطلاعات بامعنی، بیانات مرتبط با پدیده موردبحث، متمایز شوند و به این طریق جملات مهم مشخص شدند.

کدگذاری و تحلیل داده‌ها

در این پژوهش با شروع انجام مصاحبه‌ها و در خلال آن گزاره‌های معنادار و سپس مفاهیم مربوط به آن‌ها مشخص شد و بعدازآن، مفاهیم در مقوله‌ها بسته شدند. نظریه زمینه‌ای در این پژوهش برای فرایند تحلیل داده‌ها و نیز ارائه‌ی نظری همبتنی بر داده‌ها از آن استفاده شد، برگرفته از داده‌هایی است که در طی فرایند پژوهش به‌صورت نظام‌مند گردآوری و تحلیل‌شده است. در این روش گردآوری داده‌ها، تحلیل و نظریه‌های نهایی باهم در ارتباط تنگاتنگ اند (۷). برای تجزیه‌وتحلیل اطلاعات به‌دست‌آمده از مصاحبه با خبرگان، ازآنجاکه این داده‌ها در زمره داده‌های کیفی هستند می‌بایست کدگذاری گردند. کدگذاری باز فرآیندی تحلیلی است که از طریق آن مفاهیم، مشخص و خواص و ابعاد آن‌ها در داده‌ها کشف می‌شود. به‌طورکلی در طول کدگذاری باز، داده‌ها به قطعات مجزا شکسته شده، از نزدیک مورد بررسی قرارگرفته و نسبت به شباهت‌ها و تفاوت‌ها مقایسه می‌شوند (۸،۹) این مرحله به این دلیل بازشناخته می‌شود که محقق با ذهنی باز و بدون هیچ محدودیتی در تعداد کدها و مقوله‌ها اقدام به استخراج کدها و ساخت مقوله‌ها می‌کند (۱۰،۱۱). کدگذاری محوری به شیوه‌ای متمرکزتر مفاهیم و مقولاتی که در مرحله کدگذاری بازشناسانی شده بودند، نظم داده و با ترکیب جدیدتری به یکدیگر مرتبط شدند. در این مرحله مقولات کلی‌تری شناسایی و ارتباط آن‌ها باهم روشن می‌شود (۱۳).

بعد از مقوله‌بندی و کدگذاری، کار سامان‌دهی، دسته‌بندی و بازآفرینی بندها و پاراگراف‌های حاصل از متون پیاده شده در محیط نرم‌افزار انجام گرفته و داده‌ها مرتب‌سازی و مقوله‌بندی شده را برای تفسیر نهایی آماده کرده است. برای کدگذاری مقوله‌ها، ابتدا کدگذاری باز در دستور کار قرارگرفته و آن‌هایی که بیانگر یک مقوله‌اند، در یک گروه جای گرفته و مقوله نام‌گذاری شده‌اند. در مرحله بعد، کدها و مقوله‌های ساخته‌شده نزدیک به هم را با استفاده از روش کدگذاری محوری در هم ادغام‌شده و کدگذاری نهایی به شکل انتخابی یا گزینشی، استخراج شد.

در ادامه متن مصاحبه با یکی از خبرگان و نحوه کد گذاری در جدول ۱ نشان داده شده است. با استفاده از مصاحبه کدها استخراج شده و این کدها در جدول ۲ تخلیص شده و کدهای تکراری در یکدیگر ادغام شده اند و در غالب عوامل تأثیرگذار طبقه بندی شده‌اند

پردازش داده‌های حاصل از مصاحبه با صاحب-نظران، اسناد و مدارک و منابع مطالعه شده:

با توجه به هدف پژوهش حاضر که به دنبال تبیین ابعاد، مؤلفه‌ها و شاخص‌های تجهیزات موردنیاز در بهبود ایمنی یگان‌های غواصی مورد مطالعه نیروی دریایی ارتش جمهوری اسلامی ایران است و بر اساس پردازش داده‌های حاصل از مصاحبه و اسناد، مدارک و منابع مطالعه شده می‌توان بیان نمود که موارد احصا شده درروش میدانی و کتابخانه‌ای با یکدیگر همسو بوده و دارای تقارب و تقاطع به شرح ذیل است.

جدول-۱. مصاحبه با ناخدایکم پیشکسوت علیرضا مجد

ردیف	متن مصاحبه	کدها	کدهای نشانگر
۱	ایمنی تجهیزات در اجرای عملیات غواصی شامل موارد متعددی از تجهیزات انفرادی و تجهیزاتی مانند اتاق فشار در جهت بهبود سطح ایمنی و درمان غواص استفاده میشود.	تجهیزات انفرادی	A1
		انواع اتاق فشار	A2
۲	لازم به یادآوری است کلیه موارد فوق فقط در خصوص غواصان و تجهیزات غواصی نبوده و به طور مثال در مبحث پزشک و پزشکیار غواصی بسیار حائز اهمیت است. یا در بحث تجهیزات غواصی استفاده از کشتی DP، شناور پشتیبان و نجات، شناورهای بدون سرنشین، تجهیزات محافظت غواص از حیوانات خطرناک دریایی و تجهیزات تخصصی مانند تجهیزات سالویج و شناورسازی در بسیاری از عملیات‌های غواصی لازم و ضروری است. لازم به ذکر است که ارتقائ سطح کیفی و کمی هریک از موارد فوق الذکر باعث بهبود ایمنی یگان‌های غواصی در اجرای مأموریت محوله خواهد شد.	استفاده از کشتی DP	A3
		شناور پشتیبان و نجات	A4
		شناور بدون سرنشین	A5
		پزشک و پزشکیار غواصی	A6
		تجهیزات محافظت غواص از حیوانات خطرناک دریایی	A7
		تجهیزات تخصصی مانند تجهیزات سالویج و شناورسازی	A8
۳	تجهیزات غواصی به‌منظور بهبود ایمنی تیم‌های غواصی در پشتیبانی از مأموریت‌های عملیاتی نداجا به عوامل ذیل بستگی دارد وجود یگان‌های شناور با سرنشین و بدون سرنشین ویژه غواصی که می‌بایست دارای شرایط ذیل باشند. ۱- سبک و با قابلیت جستجوی زیر آبی ۲- کم‌حجم (قابلیت جابجایی در یگان‌های کوچک تندرو را دارا باشد.) -دسترسی سریع، آسان و ایمن به اعماق بیش از ۵۰ متر تا حداقل ۱۰۰ متر به گونه مستقل و بدون نیاز به پشتیبانی سنگین از سطح. (به مانند تجهیزات غواصی تکنیکال و ...) - قابلیت غوص در اعماق با کمترین زمان برداشت فشار. (مانند تجهیزات غواصی تکنیکال و اشباع، زنگ تر غواصی) - افزایش توانمندی جستجوی زیرآبی که شامل: افزایش سرعت جستجو، افزایش محدوده جستجو، افزایش مدت زمان جستجو	شناورهای بدون سرنشین با قابلیت جستجوی زیر آبی	A9
		تجهیزات غواصی تکنیکال	A10
		شناور سبک غواصی با قابلیت دسترسی سریع و ایمن به اعماق بیش از ۵۰ متر	A11
		تجهیزات غواصی اشباع	A12
		بهره‌گیری از جستجوگرهای بدون سرنشین زیرآبی	A13
		بهره‌گیری از جستجوگرهای بدون سرنشین زیرآبی خودکنترلی	A14
		سیستم زنگ تر غواصی	A15
	سایر تجهیزات به منظور بهبود ایمنی شامل تجهیزات بدون نیاز به استفاده دائمی از غواص. (به مانند استفاده از انواع سونار، انواع فیش فایندر، انواع فلزیاب، گلایدرهای زیرآبی،...) - افزایش سرعت و محدوده جابجایی غواص در زیرآب. (به مانند استفاده از بایوفین، استفاده از انواع اسکوتر و ...) سیستم قابل اعتماد صوتی و تصویری زیرآبی. (به صورت باسیم و بی‌سیم جهت ارتباط غواصان)	انواع سونار و فیش فایندر	A16
		سیستم تحرک غواص مانند اسکوتر	A17
		سیستم قابل اعتماد صوتی زیرآبی	A18
		سیستم قابل اعتماد تصویری زیرآبی	A19
		شناور باقابلیت دسترسی سریع به عمق ۵۰ متر	A20
		سیستم غواصی اشباع	A21
		تجهیزات در جهت افزایش سرعت جستجو	A22
۴	تجهیزات انفرادی در جهت افزایش ایمنی غواص شامل استفاده از تجهیزات انفرادی بروز، کامپیوتر غواصی، دستگاه تنفسی مسیر باز و بسته با مخزن گاز تنفسی امرجنسی یا رزرو همراه غواص، ناتیلوس لایف لاین، سیگنال تیوب، اگزوسوت و ...)-سیستم ارتباط تصویری. (به مانند دوربین زیرآبی نمایش در سطح، دوربین زیرآبی موتوردار، انواع دوربین‌های زیرآبی همراه غواص)	کامپیوتر غواصی	A23
		دستگاه تنفسی مسیر باز با مخزن امرجنسی	A24
		دستگاه تنفسی مسیر بسته	A25
		تجهیزات انفرادی بروز	A26
		تجهیزات فیلمبرداری زیر آبی	A27

جدول-۲. تخلیص کدهای استخراج شده از مصاحبه

ردیف	مولفه تأثیرگذار	کلید واژه	کدهای استخراجی
۱	یگانهای شناور ویژه غواصی	استفاده از کشتی موقعیت پویا DP	A3,F2,G1
۲		شناور بدون سرنشین	A5, F7,E5
۳		شناورهای بدون سرنشین با قابلیت جستجوی زیر آبی	A9,H14,G13,G14
۴		شناور سبک غواصی با قابلیت دسترسی سریع و ایمن به اعماق بیش از ۵۰ متر	A20 ,A11,C18,D8,G6,
۶	تجهیزات پشتیبانی از عملیات غواصی	انواع اتاق فشار	A2, F3,H2
۷		شناور پشتیبان و نجات	A4, H9,F4
۸		تجهیزات غواصی اشباع	A12 ,H6,E7
۹		بهره‌گیری از جستجوگرهای بدون سرنشین زیرآبی	A13 ,B12,G10
۱۰		بهره‌گیری از جستجوگرهای بدون سرنشین زیرآبی خود کنترلی	A14, B5,H10,H16
۱۱		سیستم زنگ تر غواصی	A15, H14,C10,C11
۱۲		انواع سونار و فیش فایندر	A16, B14,B15
۱۳	تجهیزات اجرای عملیات غواصی	تجهیزات انفرادی	A1, B3,G7
۱۴		تجهیزات محافظت غواص از حیوانات خطرناک دریایی	A7 ,B8, B9,C5
۱۵		سیستم تحرک غواص مانند اسکوتر	A17,H8
۱۶		کامپیوتر غواصی	A23, E18,G14
۱۷		دستگاه تنفسی مسیر باز با مخزن امرجنسی	A24, H14
۱۸		دستگاه تنفسی مسیر بسته	A25, E18,E19
۱۹		تجهیزات انفرادی بروز	A26,B16,B17
۲۰		سیستم قابل اعتماد صوتی زیرآبی	A18, C10,F13
۲۱		سیستم قابل اعتماد تصویری زیرآبی	A19,H18,C17,C16
۲۲		تجهیزات تخصصی مانند تجهیزات سالویج و شناورسازی	A8, C7,C9
۲۳		تجهیزات غواصی تکنیکال	A10, H8,C11,C12

نتایج

تقاطع داده‌های حاصل از پژوهش

- به‌منظور افزایش ایمنی غواصی بهره‌گیری از تجهیزات غواصی به‌روز انفرادی جهت افزایش ایمنی تیم‌های غواصی ضروری است. (به‌مانند استفاده از کامپیوتر غواصی، مخزن گاز تنفسی امر جنسی یا رزرو همراه غواص)
- تجهیزات غواصی می‌بایست کاملاً به‌روز و متناسب با محیط عملیات و انواع مأموریت‌های محوله باشد بدین معنی که هم پوشش‌دهنده مأموریت‌های عملیاتی باشد و هم انواع عملیات پشتیبانی رزمی و پشتیبانی که متناسب با هر یک بایستی تجهیزات مرتبط و موردنظر و لزوم تهیه شود.
- افزایش دقت جستجو بدون نیاز به استفاده دائمی از غواص. (به‌مانند استفاده از انواع سونار، انواع فیش فایندر، انواع فلزیاب، گلایدرهای زیرآبی، و ...)
- افزایش سرعت و محدوده جابجایی غواص در زیرآب. (به‌مانند استفاده از بایوفین، استفاده از انواع اسکوتر و ...)
- استفاده از سیستم ارتباط تصویری در عملیات غواصی به‌خصوص عملیات مخاطره‌آمیز. (به‌مانند دوربین زیرآبی نمایش در سطح، دوربین زیرآبی موتوردار، انواع دوربین‌های زیرآبی همراه غواص)
- بهره‌گیری از سیستم قابل‌اعتماد صوتی به‌صورت بی‌سیم یا باسیم.

تقارب داده‌های حاصل از پژوهش

- بهره‌گیری از قایق‌های تخصصی غواصی و شناورهای پشتیبانی عملیات غواصی
- استفاده از فناوری سونارهای زیرآبی در جهت جستجوی زیرآبی و کاهش زمان غوص
- استفاده از اسکن‌های سه‌بعدی در جهت جستجوی منطقه وسیع با دقت زیاد
- بهره‌گیری از تجهیزات مستقل و غیرمستقل غواصی
- استفاده از فناوری موقعیت‌یاب پویا و غواصی اشباع
- استفاده از شناورهای بی‌سرنشین و انواع جستجوگر خودکار زیرآبی
- به‌کارگیری تجهیزات انفرادی مناسب و به‌روز

قضاوت داده‌های حاصل از مصاحبه با صاحب‌نظران، اسناد و مدارک و منابع مطالعه شده:

با توجه به دسته‌بندی و پردازش داده‌های حاصل از مطالعه منابع، اسناد و مدارک و همچنین مصاحبه‌های انجام‌شده با صاحب‌نظران در زمینه بهبود ایمنی یگان‌های غواصی با بهره‌گیری از تجهیزات تخصصی می‌توان قضاوت داده‌های حاصل‌شده از جمع‌آوری منابع به روش کتابخانه‌ای و میدانی را به شرح جدول ۳ بیان نمود.

جدول-۳. جداول مفهومی الگوی تجهیزات غواصی

بعد اصلی	شرح تم فرعی مؤلفه	شرح مفهوم گزینشی گویه‌ها
الگوی تجهیزات موردنیاز یگان غواصی	**یگان‌های شناور ویژه غواصی**	یگان‌های مستقل بدون نیاز به پشتیبانی سنگین از سطح
		شناور سبک غواصی با قابلیت دسترسی سریع و ایمن به اعماق بیش از ۵۰ متر(مجهز به اتاق فشار ۲ نفره)
		یگان‌های با تجهیزات مناسب جهت غوص در اعماق با کمترین زمان برداشت فشار
		شناور پشتیبان عملیات غواصی باقابلیت موقعیت‌یابی پویا و غواصی اشباع
		شناورهای بدون سرنشین با قابلیت جستجوی زیر آبی
		شناور نجات زیرسطحی
		قایق غواصی قابل ریزش از بالگرد
		قایق غواصی با قابلیت انعطاف(قایق جیمینی)
		قایق غواصی با بدنه چند قسمته
	تجهیزات پشتیبانی از عملیات غواصی	تجهیزات در جهت افزایش سرعت جستجو
		تجهیزات در جهت افزایش محدوده جستجو
		تجهیزات در جهت کاهش مدت‌زمان جستجو
		بهره‌گیری از جستجوگرهای بدون سرنشین زیرآبی
		بهره‌گیری از جستجوگرهای بدون سرنشین خود کنترلی
		اتاق فشار دونفره و اتاق فشار ایستگاهی
		سیستم زنگ مرطوب غواصی
		سیستم غواصی اشباع
		تجهیزات تخصصی قابل ریزش از هواگرد
		سیستم تحرک غواص
		شبیه ساز انواع عملیات غواصی
		انواع سونار و فیش فایندر
		بهره گیری از گاز مخلوط(۲ و ۳ ترکیبه) در اجرای عملیات غواصی
	تجهیزات اجرای عملیات غواصی	تجهیزات به‌روز انفرادی غواص و کامپیوتر غواصی
		لباس اتمسفریک غواصی
		سیستم قابل‌اعتماد صوتی
		سیستم قابل‌اعتماد تصویری و دوربین زیر آبی
		سیستم تغذیه از سطح
		تجهیزات سالویج و شناورسازی
		تجهیزات جوشکاری و برشکاری زیرآبی
		تجهیزات فیلم‌برداری و عکاسی زیرآبی
		دستگاه تنفسی مسیر باز با مخزن امرجنسی
		دستگاه تنفسی مسیر بسته و نیم مسیر بسته
		تجهیزات غواصی تکنیکال
		انواع تفنگ غواصی
		انواع مین زیرآبی
		تجهیزات محافظت غواص در مقابل حیوانات خطرناک دریایی
		تجهیزات تخصصی انفجارات زیر آبی

یافته‌های بخش کمی

پس از استخراج ابعاد، مؤلفه‌ها، و گویه‌های الگوی تجهیزات موردنیاز در بهبود ایمنی یگان‌های غواصی مورد مطالعه نیروی دریایی ارتش جمهوری اسلامی ایران که از مرحله مرحله کیفی احصا گردید، در بخش دوم پژوهش به اعتبارسنجی اجزاء مدل با استفاده از ابزار پرسشنامه پرداخته شده و پرسشنامه ۲۰ سئوالی در بین جامعه آماری ارائه گردید. جامعه آماری برای توزیع پرسشنامه شامل برخی از فرماندهان غواصی و کارشناسان غواص به تعداد ۴۰ نفر بوده‌اند. که حداقل سابقه ۲۰ سال فعالیت مستقیم در زمینه غواصی را داشته‌اند که به صورت تمام شمار برای توزیع پرسشنامه استفاده گردید. در جدول ذیل مؤلفه‌های تأثیرگذار، به همراه فراوانی پاسخ و میانگین نمرات به ترتیب رتبه نشان‌داده‌شده است. از نگاه جامعه‌ی آماری کلیه مؤلفه‌ها به‌عنوان عوامل تأثیرگذار (با میانگین طیف لیکرت بالای ۴٫۷ در حد خیلی زیاد) در تجهیزات موردنیاز در بهبود ایمنی یگان‌های غواصی نیروی دریایی ارتش جمهوری اسلامی ایران انتخاب گردیدند. دراین بین یگان‌های مستقل بدون نیاز به پشتیبانی سنگین از سطح و دسترسی سریع و ایمن به اعماق بیش از ۵۰ متر، یگان‌های با تجهیزات مناسب جهت غوص در اعماق با کمترین زمان برداشت فشار، شناور پشتیبان عملیات غواصی باقابلیت موقعیت‌یابی پویا و غواصی اشباع، شناورهای بدون سرنشین، کشتی نجات زیرسطحی، قایق غواصی قابل ریزش از بالگرد، تجهیزات تخصصی انفجارات زیر آبی، از میانگین نمرات بالاتری برخوردار بودند.

جدول-۴. فراوانی مشاهده شده در پاسخ گویی به سئوالات پرسشنامه

رتبه	بعد	مؤلفه	فراوانی مشاهده شده					میانگین
			خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم	
۱	**یگان‌های شناور ویژه غواصی**	یگاهای مستقل بدون نیاز به پشتیبانی سنگین از سطح	۳۹	۱	–	–	–	۴٫۹۷
۲		شناور سبک غواصی با قابلیت دسترسی سریع و ایمن به اعماق بیش از ۵۰ متر	۳۸	۱	۱	–	–	۴٫۹۲
۳		یگان‌های با تجهیزات مناسب جهت غوص در اعماق با کمترین زمان برداشت فشار	۳۸	۲	–	–	–	۴٫۹۵
۴		شناور پشتیبان عملیات غواصی باقابلیت موقعیت‌یابی پویا و غواصی اشباع	۳۸	۱	۱	–	–	۴٫۹۲
۵		شناورهای بدون سرنشین با قابلیت جستجوی زیر آبی	۳۷	۲	۱	–	–	۴٫۹
۶		شناور نجات زیرسطحی	۳۸	۱	۱	–	–	۴٫۹۲
۷		قایق غواصی قابل ریزش از بالگرد	۳۷	۲	۱	–	–	۴٫۹
۸		قایق غواصی با قابلیت انعطاف(قایق جیمینی)	۱۰	–	۱۵	۵	۱۰	۲٫۸۷
۹		قایق غواصی با بدنه چند قسمته	۱۰	–	۱۵	۴	۱۱	۲٫۸۵
۱۰	**تجهیزات پشتیبانی از عملیات غواصی**	تجهیزات در جهت افزایش سرعت جستجو	۳۵	۳	۲	–	–	۴٫۸۲
۱۱		تجهیزات در جهت افزایش محدوده جستجو	۳۵	۳	۲	–	–	۴٫۸۲
۱۲		تجهیزات در جهت کاهش مدت‌زمان جستجو	۳۴	۳	۳	–	–	۴٫۸
۱۳		بهره‌گیری از جستجوگرهای بدون سرنشین زیرآبی	۳۵	۲	۳	–	–	۴٫۸
۱۴		بهره‌گیری از جستجوگرهای بدون سرنشین خود کنترلی	۳۴	۳	۳	–	–	۴٫۸
۱۵		اتاق فشار دونفره و اتاق فشار ایستگاهی	۳۴	۳	۳	–	–	۴٫۸
۱۶		سیستم زنگ مرطوب غواصی	۳۵	۳	۲	–	–	۴٫۸۲
۱۷		سیستم غواصی اشباع	۳۴	۳	۳	–	–	۴٫۸
۱۸		تجهیزات تخصصی قابل ریزش از هواگرد	۳۴	۲	۴	–	–	۴٫۷۵
۱۹		سیستم تحرک غواصی	۳۷	۲	۱	–	–	۴٫۹
۲۰	**تجهیزات اجرای عملیات غواصی**	سیستم شبیه ساز انواع عملیات غواصی	۳۴	۲	۴	–	–	۴٫۷۵
۲۱		انواع سونار و فیش فایندر	۱۰	–	۱۴	۵	۱۱	۲٫۵۷
۲۲		بهره گیری از گاز مخلوط(۲ و ۳ ترکیبه) در اجرای عملیات غواصی	۳۴	۲	۴	–	–	۴٫۷۵
۲۳		تجهیزات به‌روز انفرادی غواص و کامپیوتر غواصی	۳۳	۳	۳	۱		۴٫۷

۲۴	لباس اتمسفریک غواصی	۳۳	۳	۳	۱		۴,۷
۲۵	سیستم قابل‌اعتماد صوتی	۳۳	۲	۵	–	–	۴,۷
۲۶	سیستم قابل‌اعتماد تصویری و دوربین زیر آبی	۳۴	۲	۴	–	–	۴,۷۵
۲۷	سیستم تغذیه از سطح	۳۳	۳	۳	۱		۴,۷
۲۸	تجهیزات سالویج و شناور سازی	۳۲	۲	۶	–	–	۴,۶۵
۲۹	تجهیزات جوشکاری و برشکاری زیر آبی	۳۳	۳	۳	۱		۴,۷
۳۰	تجهیزات فیلمبرداری و عکاسی زیر آبی	۳۴	۲	۴	–	–	۴,۷۵
۳۱	دستگاه تنفسی مسیر باز با مخزن امرجنسی	۳۲	۲	۶	–	–	۴,۶۵
۳۲	دستگاه تنفسی مسیر بسته و نیم مسیر بسته	۳۱	۲	۶	۱	–	۴,۵۸
۳۳	تجهیزات غواصی تکنیکال	۳۳	۳	۳	۱		۴,۷
۳۴	انواع تفنگ غواص	۳۴	۲	۴	–	–	۴,۷۵
۳۵	انواع مین زیر آبی	۱۰	–	۱۵	۴	۱۱	۲,۸۵
۳۶	تجهیزات محافظت غواص در مقابل حیوانات خطرناک دریایی	۳۴	۳	۳	–	–	۴,۸
۳۷	تجهیزات تخصصی انفجارات زیر آبی	۳۷	۲	۱	–	–	۴,۹

بحث

با عنایت به اینکه یگان غواصی به‌عنوان یکی از یگان‌های تخصصی نداجا نقش بسیار مؤثری در به سرانجام رساندن مأموریت‌های عملیاتی نیروی دریایی ارتش جمهوری اسلامی ایران در آب‌های ساحلی و در آب‌های دوردست به عهده دارد. در این مقاله تلاش گردید که با بهره‌گیری از مطالعه کتابخانه‌ای و بررسی اسناد و مدارک به‌روز، مصاحبه با جامعه خبرگان در زمینه غواصی و همچنین تجزیه و تحلیل آماری انجام شده به تبیین تجهیزات موردنیاز در بهبود ایمنی یگان‌های غواصی مورد مطالعه نیروی دریایی ارتش جمهوری اسلامی ایران پرداخته شود. بر اساس مطالعه اسناد و مدارک انجام‌شده به روش کتابخانه‌ای و همچنین مصاحبه صورت گرفته با جامعه خبرگان و همچنین تجزیه و تحلیل آماری انجام شده از نتایج پرسشنامه ارائه شده به حجم نمونه که به‌منظور تبیین بهبود ایمنی یگان‌های غواصی با بهره‌گیری از تجهیزات تخصصی انجام شده است. نتایج گویای این بود که الگوی تجهیزات موردنیاز در بهبود ایمنی یگان‌های غواصی دارای سه بعد "یگان‌های شناور ویژه غواصی"، "تجهیزات پشتیبانی از عملیات غواصی" و "تجهیزات اجرای عملیات غواصی" می‌باشد. که بعد یگان‌های شناور ویژه غواصی از ۷ مولفه، بعد تجهیزات پشتیبانی از عملیات غواصی از ۱۲ مولفه و بعد تجهیزات اجرای عملیات غواصی از ۱۴ مولفه به شرح ذیل تشکیل شده که بخوبی الگوی تجهیزات موردنیاز در بهبود ایمنی یگان‌های غواصی نیروی دریایی ارتش جمهوری اسلامی ایران را پشتیبانی می‌کند.

مهمترین مولفه های ابعاد بهبود ایمنی یگان های غواصی به ترتیب میانگین عبارتند از:

الف) یگان‌های شناور ویژه غواصی با میانگین مهمترین بعد بهبود ایمنی غواصی است. که مخمترین زیر مولفه آن عبارتند از

الف) یگاهای مستقل بدون نیاز به پشتیبانی سنگین از سطح (با میانگین ۴/۹۷)

دلیل این مورد در غالب یک پاراگراف آورده شود.

دسترسی سریع و ایمن به اعماق بیش از ۵۰ متر (با میانگین ۴/۹۵)

یگان‌های با تجهیزات مناسب جهت غوص در اعماق با کمترین زمان برداشت فشار (با میانگین ۴/۹۲)

- **تجهیزات پشتیبانی از عملیات غواصی**

۱) تجهیزات در جهت افزایش سرعت جستجو
۲) تجهیزات در جهت افزایش محدوده جستجو
۳) تجهیزات در جهت کاهش مدت‌زمان جستجو
۴) بهره‌گیری از جستجوگرهای بدون سرنشین زیرآبی
۵) بهره‌گیری از جستجوگرهای بدون سرنشین زیرآبی خود کنترلی
۶) اتاق فشار دونفره و اتاق فشار ایستگاهی
۷) سیستم زنگ مرطوب غواصی
۸) سیستم غواصی اشباع
۹) تجهیزات تخصصی قابل ریزش از هواگرد
۱۰) سیستم تحرک غواصی
۱۱) سیستم شبیه ساز انواع عملیات غواصی
۱۲) بهره گیری از گاز مخلوط (۲ و ۳ ترکیبه) در اجرای عملیات غواصی

- **تجهیزات اجرای عملیات غواصی**

۱) تجهیزات به‌روز انفرادی غواص و کامپیوتر غواصی
۲) لباس اتمسفریک غواصی
۳) سیستم قابل‌اعتماد صوتی

۴) سیستم قابل‌اعتماد تصویری
۵) سیستم تغذیه از سطح
۶) تجهیزات سالویج و شناورسازی
۷) تجهیزات جوشکاری و برشکاری زیرآبی
۸) تجهیزات فیلم‌برداری و عکاسی زیرآبی
۹) دستگاه تنفسی مسیر باز
۱۰) دستگاه تنفسی مسیر بسته و نیم مسیر بسته
۱۱) تجهیزات غواصی تکنیکال
۱۲) انواع تفنگ غواص
۱۳) تجهیزات محافظت غواص در مقابل حیوانات خطرناک دریایی
۱۴) تجهیزات تخصصی انفجارات زیر آبی

نتیجه‌گیری

با توجه به نقش مؤثری که یگان‌های تخصصی نیروی دریایی مانند یگان غواصی در انجام صحیح مأموریت‌های محوله به نیروی دریایی و تأمین منافع ملی جمهوری اسلامی ایران در دریا به عهده دارد. لذا پیشنهاد می‌شود با انجام تحقیقاتی در زمینه ارتقا سطح آموزش و تجهیزات یگان‌های تخصصی، ضمن اینکه موجب بهبود ایمنی یگان‌های مذکور گردید موجبات پشتیبانی صحیح از مأموریت‌های عملیاتی نیروی دریایی راهبردی ارتش جمهوری اسلامی ایران را نیز فراهم نمود. نتایج تحقیق حاضر می‌تواند به‌عنوان مبنایی در جهت احصاء تجهیزات موردنیاز یگان غواصی در راستای بهبود ایمنی و پشتیبانی از یگان‌های غواصی در انجام مأموریت‌های محوله در نظر گرفته شود.

تشکر و قدردانی: این‌جانب نهایت تشکر و قدردانی خود را از کلیه کسانی که ما را در انجام این تحقیق یاری نمودند دارم. به‌خصوص نهایت تشکر را از پیشکسوتان عزیزی که علیرغم مشغله و محدودیت زمانی با حداکثر علاقه‌مندی با ما به گفتگو نشستند، داشته و از خداوند متعال جهت آن‌ها آرزوی سلامتی و عاقبت‌به‌خیری دارم.

نقش نویسندگان: همه نویسندگان در نگارش اولیه مقاله یا بازنگری آن سهیم بودند و همه با تایید نهایی مقاله حاضر، مسئولیت دقت و صحت مطالب مندرج در آن را می پذیرند.

تضاد منافع: نویسندگان تصریح می کنند که هیچ گونه تضاد منافعی در مطالعه حاضر وجود ندارد.

منابع

1. Taghavi MR. (2018). Diving pressure chamber standards, second edition, Tehran: Nadaja Publications
2. Rostami, Mahmoud. (2000). Dictionary of military terms, first edition, Tehran: Publications of the Army of the Islamic Republic of Iran
3.Taheri, Mohammad. (2006). Occupational health and safety, first edition, Tehran: Fan Oran publishing house
4. Tahani, Gholamreza. (2013). Marine equipment, third edition, Tehran: Dafos Publications
5. Alaf, Salehi, Adel. (2012). Principles of occupational health and safety, Tehran: Atran publishing house
6. Gholam-nia, Reza. (2012). Descriptive culture of occupational safety and health, Tehran: Soban Publications
7. Qureshi, Seyyed Yusuf. (2012). Professional diving knowledge, Tehran: Nadaja Publications
8. Kamalan, Seyed Mehdi. (2012). Collection of Laws and Regulations of the Armed Forces of the Islamic Republic of Iran, 7th edition, Tehran: Aja Publications
Kerami, Mustafa. (2012). Occupational safety and health from theory to practice, Tehran: Omid Mehr Publications
9. Mashuri, Manochehar, Qarghani, Fereydoun. (1386). Diving Guide, Volume One, Tehran: Nadaja Publications
10. Moin, Mohammad. (2002). Farhang Farsi, volume 1, 20th edition, Tehran: Amirkabir Publishing House
11. Mirzaei, Hamid. (2005). Guide to safety, health and working environment conditions, Tehran: Iran Industrial Research and Education Center
12. Masoumi, Ramin. (2006). Diving and Subsurface Medicine, Tehran: Nadaja Study and Research Center
13. Hosseini, Seyyed Nasser. (2014). Methods of maintenance and use of diving equipment, maintenance and repair circle, Rasht: Publications of the fourth naval region of the Islamic Republic of Iran Army.
14. Dimmock, K., & Cummins, T. (2013). History of scuba diving tourism. Scuba diving tourism, 14-28.
15. Breivik, Ø. Allen, A., Maisondieu, C., & Olagnon, M. (2013). Advances in search and rescue at sea. Ocean Dynamics, 63, 83-88.
16. Lourenço, S. M. D. S. (2018). The psychology of freediving: psychological strategies used by elite freedivers (Doctoral dissertation).
17. Dietrich, A. J. (1999). US Navy Diving Manual: Air Diving. DIANE Publishing.