

شرح مختصری در باره غواصی

۱- تعریف غواصی :

هرگونه فعالیت افراد در زیر آب غواصی نامیده میشود . هدف از انجام این فعالیتها میتواند تفریحی ، ورزشی ، صید ماهی و مروارید ، نظامی ، پژوهشی و یا تجاری و صنعتی باشد .

۲- تاریخچه غواصی :

غواصی در ایران به قرن ها قبل از میلاد برمیگردد .

در دوران هخامنشیان ، ایرانیان از غواصان برای بیرون آوردن صندوقچه های طلا و جواهرات کشتی های غرق شده ، همچنین بردن لنگر کشتی های دشمن استفاده می نموده اند . آثار بدست آمده از حفاریهای باستان شناسی نشان میدهد که قرنها پیش از میلاد مسیح ساحل نشینان دریای پارس از این فن برای صید مروارید استفاده میکردند .

قبل از دوره انقلاب صنعتی ، غواصی در سراسر جهان با حبس نفس و یا وسائل کمکی ابتدایی مانند مشکی که آن را به زیر آب برده و از هوای آن برای تنفس استفاده میکردند ، انجام میشده است .
با شروع انقلاب صنعتی در غرب ، فن آوری غواصی نیز مانند سایر علوم و فنون با سعی و خطا رو به پیشرفت نهاد ولیکن این تلاش تا مرحله شناخت بیماریهای حاصل از غواصی با فلج شدن غواصان و یا مرگ و میر آنان همراه بود.

۳- تنفس غواص در آب :

هر انسانی که در هوای آزاد قرار دارد فشار هوا در داخل ریه ها و در روی پوست بدن او به یک اندازه است بنابراین با کمترین نیروی عضلات قفسه سینه ، ریه ها پرو خالی میشود . سؤال این است اگر انسانی به زیر آب برود و بخواهد با استفاده از یک لوله و یا شیلنگ که یک سر آن در دهان او و سر دیگرش در هوای آزاد قرار دارد تنفس نماید ؟ تا چه عمقی این کار عملی خواهد بود ؟ این کار فقط تا عمق حدود بیست سانتیمتری ممکن خواهد بود زیرا عضلات قفسه سینه توان خنثی کردن فشار آب بیشتر را ندارند .

میدانیم که فشار هوا در سطح دریا یک اتمفسر (حدود یک کیلوگرم بر سانتیمتر مربع) است. در زیر آب دریا به ازاء افزایش هر ده متر عمق حدود یک اتمفسر بر فشار آب اضافه میشود. بدین معنی که در عمق ده متری فشار دو اتمفسر است و در عمق ۲۰ متری سه اتمفسر و الی آخر.

غواصان در زیر آب برای تنفس از هوای فشرده استفاده میکنند، هوای فشرده یا از طریق کپسولی که بر پشت غواص قرار دارد و یا از طریق کپسولهای بزرگی که روی عرشه شناور قرار داده شده اند، بوسیله شیلنگ تامین میگردد.

از آنجائیکه تنفس غواص در اعماق مختلف فقط با هوای فشرده تامین نمیشود و به دلایلی که بعداً ذکر خواهد شد برای تنفس از گازهای مخلوط دیگری نیز استفاده میگردد ترجیحاً از این به بعد بجای بکار بردن کلمه هوا، واژه گاز تنفسی غواص را به کار خواهیم برد.

۴- برداشت فشار در غواصان:

وقتی غواص به اعماق آب میرود و هوا یا گاز فشرده را تنفس میکند مولکولهای گاز تنفسی از طریق گردش خون در تمامی نسوج او رسوخ میکنند. غواص هر چقدر بیشتر در عمق آب و تحت فشار محیط باقی بماند گاز فشرده بیشتری در نسوج او حل خواهد شد. نتیجه این رویداد آن است که غواص میتواند فقط به مدت کوتاهی در زیر آب بماند. هر چقدر عمق بیشتر شود این مدت نیز کوتاهتر خواهد شد مثلاً در عمق ۵۰ متری این مدت فقط ۵ دقیقه خواهد بود، اگر بیشتر از این باقی بماند و به سطح برگردد گازهای پخش شده در نسوج او نخواهند توانست از طریق سیستم تنفسی خارج شوند در نتیجه غواص به بیماری برداشت فشار که عبارتست از تشکیل حبابهای گاز در نسوج مختلف بدن، مبتلا خواهد شد. این بیماری میتواند عوارض و خسارات جبران ناپذیری تا مرحله فلج و مرگ غواص را در پی داشته باشد.

اگر غواص بیش از مدت مجاز در عمقی باقی بماند برای برگشت به فشار هوای عادی بایستی عملیات برداشت فشار در وی انجام شود که آن عبارتست از برداشت تدریجی فشار از روی بدن او که بر اساس جداول تجربه شده در عمق آب و یا اطاقهای فشار انجام میشود. این عمل بدین صورت است که غواص از

عمق کار به اعماق کمتری صعود نموده ، برای مدت مشخصی در آن اعماق توقف مینماید تا گاز محلول در نسوج او به تدریج از طریق سیستم تنفسی بدن او خارج گردد .

با توضیحات فوق به این نتیجه میرسیم که مسئله اساسی در غواصی ، رفتن به عمق نیست بلکه مسئله مهم برگشتن به محیط عادی زندگیست .

بعنوان مثال چنانچه غواصی بمدت ۳۰ دقیقه در عمق ۵۰ متری غوص نماید ، لازم است جهت برداشت فشار و حضور در سطح و فشار آتمسفر ، در عمق های ۹ متری ، ۶ متری و ۳ متری به ترتیب ۴ دقیقه ، ۱۳ دقیقه و ۲۶ دقیقه توقف نماید . به این توقف ها اصطلاحاً ایستگاه گیری گفته میشود. (گرفتن ایستگاه)

۵- گازهای تنفسی در عملیات غواصی :

هوایی که ما تنفس مینماییم تشکیل شده است از حدود ۲۱ درصد اکسیژن و ۷۹ درصد ازت . اکسیژن مورد نیاز سوخت و ساز سلولهای بدن است و ازت تنها ماموریت رقیق نمودن اکسیژن تنفسی را بر عهده دارد . با افزایش میزان عمق ، فشار هوای تنفسی نیز افزایش می یابد و نهایتاً ازت بیشتری در نسوج حل میگردد . ازت حل شده در نسوج بتدریج موجب اختلال شعور ، حافظه ، قضاوت و حالتی شبیه مستی در انسان میگردد بطوریکه فعالیت ایمن غواص در عمق ۵۰ متری یا بیشتر با استفاده از هوای فشرده معمولی عملاً غیر ممکن میشود.

برای چاره جویی در مورد نارسایی فوق از ترکیب اکسیژن و گاز بی اثر دیگری غیر از ازت استفاده میشود. این گازها شامل هلیوم ، نئون ، آرگون و می باشند که رایج ترین آنها در غواصی هلیوم است . گازمخلوطی که از ترکیب اکسیژن و هلیوم حاصل میگردد هلیوکس نامیده میشود .

۶- انواع غواصی :

۶-۱- غواصی با کپسول در پشت غواص :

این نوع غواصی در سطح بین المللی اسکوبا (scuba= self contained underwater breathing apparatus) نامیده میشود. در این روش غواصی هوای تنفسی مورد نیاز در یک یا دو کپسول فلزی با حجم هر کدام ده الی پانزده لیتر که به پشت غواص بسته میشود ، تامین میگردد . فشار کپسولها در ابتدای

امر حدود ۲۰۰ آتمسفر میباشد. از آنجائیکه در این سیستم تنفسی حداکثر حجم گازی که در اختیار غواص قرار داده میشود به اندازه حجم کپسولی است که بر پشت وی بسته شده است، لذا نمیتوان از آن برای فعالیتهای غواصی عمیق و یا طولانی مدت استفاده نمود. چرا که هر قدر عمق فعالیت غواصی افزایش یابد میزان مصرف هوای فشرده زیادتر شده و مدت زمان کار غواص در زیر آب کوتاه تر خواهد شد.

۲-۶- غواصی با سیستم تنفسی تغذیه از سطح:

در این نوع غواصی، گاز تنفسی مورد نیاز غواص در کپسولهای بزرگی که در سطح آب (بر روی عرشه کشتی یا سکو) مستقر میباشند، ذخیره میگردد و سپس از طریق یک شیلنگ قابل انعطاف به عمق کار غواص ارسال میشود. در این نوع سیستم تنفسی از هوای فشرده یا گاز مخلوط هلیوکس (ترکیبی از اکسیژن و هلیوم) جهت تامین تنفس غواص استفاده میشود. در این نوع غواصی محدودیتی برای تامین گاز تنفسی غواص وجود ندارد، اما بعلت نیاز به فشار برداری زیاد، مدت انجام فعالیت غواصی محدود میگردد. بعنوان مثال اگر غواصی غوصی را با گاز هوا بمدت ۷۰ دقیقه در عمق ۴۸ متری انجام دهد، جهت برداشت فشار به ۲ ساعت و ۳۹ دقیقه و ۲۰ ثانیه زمان نیاز خواهد داشت. و اگر غوصی را در عمق ۹۰ متری بمدت ۱ ساعت با گاز مخلوط هلیوکس انجام دهد، جهت برداشت فشار، ۴ ساعت و ۱۲ دقیقه زمان لازم خواهد داشت.

یادآوری میشود که با استفاده از سیستم تغذیه از سطح تا عمق ۵۰ متری میتوان از هوای فشرده استفاده نمود. برای اعماق بیش از آن از گاز مخلوط (هلیوکس) استفاده میگردد. با سیستم تغذیه از سطح گاز مخلوط میتوان تا عمق ۹۰ متری غوص نمود.

۳-۶- غواصی اشباع

علیرغم مزایای غواصی تغذیه از سطح نسبت به غواصی SCUBA، در این روش غواصی، بعلت نیاز به فشار برداری زیاد، انجام فعالیتهای زیر آبی برای مدت زمان کوتاهی میسر میباشد. چرا که حتی برای انجام فعالیت غواصی کمتر از یک ساعت، لازم است شناور و امکانات آن بمدت چندین ساعت منتظر فشار برداری غواصان باقی بماند که این امر بلحاظ مدت زمان و هزینه تحمیلی، مقرون به صرفه نمی باشد. لذا بمنظور

رفع این نقیصه و بهره برداری موثر از زمان و کاهش هزینه ها در اجرای فعالیت های زیر آبی، از سیستم غواصی اشباع استفاده می گردد .

زمان اشباع مدتی است که اگر غواص در عمق معینی بماند ، مقدار گاز رسوخ کرده در نسوج او به حد اشباع خواهد رسید . یعنی میزان گاز بی اثر همراه اکسیژن در بدن وی بیش از آن مقدار نخواهد شد . مثلاً" اگر زمان اشباع در عمق ۷۵ متری ۴ ساعت باشد ، چه غواص ۴ ساعت در آن عمق بماند و چه هفته ها ، میزان نفوذ گاز در نسوج او فرقی نخواهد کرد و عملیات برداشت فشار و برگرداندن او به زندگی عادی نیز هیچ تفاوتی نخواهد داشت (این مدت برای عمق ۷۵ متری حدود ۸۰ ساعت است) .

با استفاده از این خاصیت از سال ۱۹۶۵ سیستم غواصی اشباع (SATURATION DIVING) به کار گرفته شده است . سیستم اشباع از این قرار است که اطاق فشارهایی بر روی شناور یا سکو مستقر می گردند و غواصان در داخل آنها با تنفس گاز با فشاری تقریباً مساوی عمق محل کار ، زندگی می کنند . در زمان نیاز برای رفتن غواصان به عمق دریا و انجام فعالیت ، کپسول تقریباً" کروی شکلی که به آن BELL گفته میشود به اطاق محل زندگی آنها متصل می گردد و پس از هم فشار نمودن آنها ، انتقال غواصان به داخل آن و بسته شدن درب آن ، با وسایل بالا برنده به کف دریا اعزام می گردند . وقتی BELL به محل کار می رسد ، غواصان درب آن را باز کرده و یک یا دو نفر از آنان برای مدت ۴ ساعت کار خود را آغاز میکنند . در خلال این مدت غواص دوم یا سوم بصورت آماده در BELL باقی می ماند . هر تیم غواصی دو نفره می تواند پس از ۸ ساعت کار مجدداً به سطح آب مراجعت و ضمن انتقال به اطاقهای فشار سطح ، با تیم جدید جایگزین گردد . بدین ترتیب در طول ۲۴ ساعت همواره غواص در زیر آب مشغول بکار خواهد بود . در این سیستم غواصی از یک مجموعه شیلنگ بنام آمبلیکال (umbilical) که شامل شیلنگ تنفسی ، شیلنگ هیدرولیک و هوای فشرده برای ابزار آلات ، کابل برق ، کابل مخابراتی ، کابل ویدئویی و شیلنگ آبگرم لباس غواص میباشد ، استفاده میگردد . عموماً گاز تنفسی مورد استفاده در این سیستم غواصی هلیوکس است . از آنجاکه گاز هلیوم هادی حرارتی بسیار خوبی است، بسرعت موجب کاهش دمای بدن غواص میگردد . بمنظور مقابله با این مشکل ، در غواصی اشباع از نوعی لباس مخصوص استفاده میشود . این نوع لباس بگونه

ای طراحی شده که همواره مقداری آبگرم که از سطح تامین میگردد از طریق یک شیلنگ (در مجموعه آمبلیکال وجود دارد) به داخل آن جریان می یابد و بدین ترتیب موجب گرم شدن بدن غواص میگردد .
امروزه فعالیتهای غواصی در بخش نفت و گاز و در اعماق بیش از ۳۰ متر صرفاً با این روش عملی و مقرون بصرفه میباشد .

۷- پزشکی غواصی :

همانند همه علوم و فنونی که بشر به آنها دسترسی پیدا کرده ، حرفه غواصی نیز در اثر سعی وخطا به فن آوری امروز رسیده است . در این سعی و خطا بعلت بیماریهای ناشناخته ای که در اثر تغییرات فشار در زیر آب ایجاد میشود ، کشورهای غربی پیشرو در امر غواصی ، تلفات و ضایعات جانی بیشماری را تحمل نمودند تا آنکه امراض حاصل از غواصی بتدریج شناخته شده و راهکارهای مقابله با آنها کشف گردید. امروزه پزشکی غواصی نوعی تخصص در علم پزشکی بوده و این پزشکان معمولاً خودشان آموزشهای عملی غواصی را طی کرده وبه این حرفه آشنایی دارند بطوریکه ضمن داشتن دانش کافی میتوانند جهت انجام معاینات و درمانهای لازم بر روی غواص تحت فشار به اطاقهای فشار و سیستمهای اشباع وارد شوند.
داوطلبین آموزش غواصی حرفه ای باید زیر نظر پزشک غواص معاینات اولیه پزشکی را انجام داده و پس از اخذ گواهی سلامت جسمانی و روانی تحت آموزش قرار گیرند . ضمناً کلیه غواصان باید حداقل سالیانه یکبار تحت نظر پزشک غواص معاینات و آزمایشات پزشکی را انجام دهند .

هر تیم غواصی در حین انجام فعالیت غواصی باید با یک مرکز پزشکی غواصی در ارتباط باشد تا در صورت بروز مشکلات احتمالی غواصی، راهنماییهای لازم را از کلینیک مذکور اخذ نموده و در صورت نیاز، از حضور پزشک غواص در محل عملیات بهره مند گردد. همچنین در صورت بروز هرگونه علائم و نشانه بیماری پس از پایان غوص، غواص باید توسط پزشک غواص معاینه و تحت نظر وی معالجه گردد .

۸- آموزش غواصی

آموزشهای غواصی معمولاً در دو نوع ورزشی و حرفه ای اجرا می گردد :

۸-۱- آموزش غواصی ورزشی

آموزش غواصی ورزشی در کشور ما تحت نظر فدارسیون شنا و نجات غریق سازمان تربیت بدنی کشور اجرا میگردد . معمولاً در دنیا در این نوع دوره های آموزشی، فراگیران صرفاً با استفاده از دستگاه تنفسی SCUBA و تا حداکثر عمق ۱۰ متر به اجرای تمرینات آموزشی می پردازند .

۲-۸- آموزش غواصی حرفه ای

منابع زیر زمینی (نفت ، گاز ، فلزات) که در ربع مسکون و خاکی زمین قرار دارند ، در زیر کف دریاها نیز وجود دارند . امروزه با توجه به نیاز بشر به منابع زیر دریا ، صنعت فراساحل کشورهای کنار دریا دارای اهمیت ویژه گردیده است . بطور کلی صنعت فراساحل که به آن offshore engineering گفته میشود بدون همکاری غواصان حرفه ای به سامان نمیرسد . لذا کشورهای پیشرو در امر غواصی حرفه ای بخصوص کشورهای غربی دارای استانداردهای آموزشی مدون در این زمینه میباشند که به آنها استانداردهای آموزشی ملی هر کشور گفته میشود . علاوه بر آن با ابتکار کشورهای غربی انجمنی بنام انجمن بین المللی مدارس غواصی (IDSA = International Diving School Association) تشکیل شده که با گردهمایی های سالیانه و تبادل اطلاعات ، روشهای آموزشی خود را بهبود بخشیده و هماهنگ میکنند . بطور خلاصه بر اساس استانداردهای انجمن بین المللی مدارس غواصی (IDSA) ، ۴ نوع آموزش غواصی بشرح ذیل وجود دارد که هر یک از آنها دارای سرفصلهای تئوری و عملی ویژه ای میباشند :

۱. غواص درجه ۴ SCUBA (تا عمق ۳۰ متر)
۲. غواص درجه ۳ تغذیه از سطح محدود (تا عمق ۳۰ متر)
۳. غواص درجه ۲ تغذیه از سطح (تا عمق ۵۰ متر)
۴. غواص درجه ۱ گاز مخلوط (تا عمق ۹۰ متر و اشباع تا عمق ۴۰۰ متر)

بدیهی است طی دوره ها و ارتقاء از یک مرحله به مرحله بالاتر مستلزم گذراندن یک دوره کاری مشخص و کسب تجربه عملی است .

۳-۸- استانداردهای عملیات غواصی :

کشورهای پیشرو در صنعت فراساحل دارای استانداردهای کار در بخشهای مختلف از جمله فعالیتهای غواصی هستند که به آنها استانداردهای ملی فراساحلی گفته میشود. این کشورها برای همکاری نزدیک تر با یکدیگر انجمنی را بنام (IMCA = International Marine Contractors Association) تشکیل داده اند که مرکز آن در لندن است . این انجمن استانداردهای یکنواختی در زمینه فعالیت های مختلف فراساحل از جمله نحوه کار در دریا ، بکارگیری شناورها ، نحوه کار با بالابرها ، تعمیر و نگهداری تجهیزات و روشهای غواصی تهیه و ارائه نموده و با کسب تجربیات بیشتر آنها را مرتباً مورد تجدید نظر قرار میدهد. هم اکنون IMCA دارای بیش از ۲۰۰ نشریه در زمینه های مختلف از جمله غواصی ا