

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

۱۳۷۱/۱۵۲ - ۲۰۰۶.۲



دانشگاه تربیت مدرس

دانشکده منابع طبیعی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

رشته محیط زیست

نقش میزان و الگوی متفاوت مصرف ماهی و آمالگام دندانی در غلظت جیوه

بزاق و موی زنان مناطق مختلف ایران

نگارنده:

هدی فکور

استاد راهنما:

دکتر عباس اسماعیلی ساری

۱۳۸۸/۹/۱۸


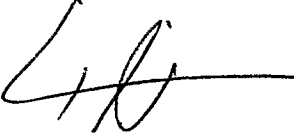
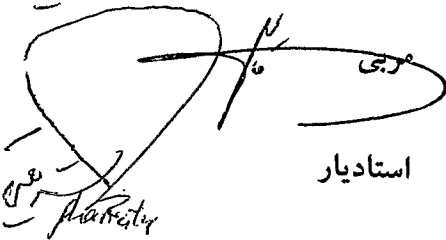
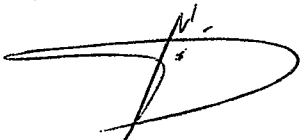
کتابخانه اساتید دانشجو
تیمسیر یادگار

مهرماه ۸۸

۱۲۷۱۵۲

تأییدیه اعضای هیات داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

اعضای هیئت داوران نسخه نهائی پایان نامه خانم هدا فکور تحت عنوان: نقش میزان و الگوی متفاوت مصرف ماهی و آمالگام دندانی در غلظت جیوه بزاق و موی زنان مناطق مختلف ایران را از نظر فرم و محتوی بررسی نموده و پذیرش آنرا برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد پیشنهاد می کنند.

امضا	رتبه علمی	نام و نام خانوادگی	اعضای هیأت داوران
	استاد	دکتر عباس اسماعیلی	۱- استاد راهنما
	استادیار	دکتر فرید زایری	۲- استاد مشاور
	مربی استادیار	مهندس سید محمود قاسمپوری دکتر شهاب شریعتی	۳- نماینده شورای تحصیلات تکمیلی ۴- استاد ناظر
	مربی	مهندس سید محمود قاسمپوری	۵- استاد ناظر

آیین‌نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهش‌های علمی دانشگاه تربیت

مدرس

مقدمه: با عنایت به سیاست‌های پژوهشی و فناوری دانشگاه در راستای تحقق عدالت و کرامت انسانها که لازمه شکوفایی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیأت علمی، دانشجویان، دانش‌آموختگان و دیگر همکاران طرح، در مورد نتایج پژوهش‌های علمی که تحت عناوین پایان‌نامه، رساله و طرح‌های تحقیقاتی با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد زیر را رعایت نمایند:

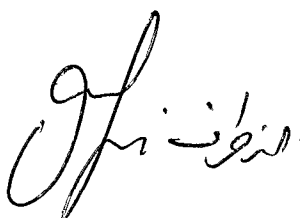
ماده ۱- حق نشر و تکثیر پایان‌نامه/ رساله و درآمدهای حاصل از آنها متعلق به دانشگاه می باشد ولی حقوق معنوی پدید آورندگان محفوظ خواهد بود.

ماده ۲- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان‌نامه/ رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی باید به نام دانشگاه بوده و با تایید استاد راهنمای اصلی، یکی از اساتید راهنما، مشاور و یا دانشجوی مسئول مکاتبات مقاله باشد. ولی مسئولیت علمی مقاله مستخرج از پایان‌نامه و رساله به عهده اساتید راهنما و دانشجو می باشد. تبصره: در مقالاتی که پس از دانش‌آموختگی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه/ رساله نیز منتشر می‌شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده ۳- انتشار کتاب و یا نرم افزار و یا آثار ویژه حاصل از نتایج پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرح‌های تحقیقاتی کلیه واحدهای دانشگاه اعم از دانشکده ها، مراکز تحقیقاتی، پژوهشکده ها، پارک علم و فناوری و دیگر واحدها باید با مجوز کتبی صادره از معاونت پژوهشی دانشگاه و براساس آیین‌نامه های مصوب انجام شود.

ماده ۴- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه یافته ها در جشنواره‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرح‌های تحقیقاتی دانشگاه باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق معاونت پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده ۵- این آیین‌نامه در ۵ ماده و یک تبصره در تاریخ ۸۷/۴/۱ در شورای پژوهشی و در تاریخ ۸۷/۴/۲۳ در هیأت رئیسه دانشگاه به تایید رسید و در جلسه مورخ ۸۷/۷/۱۵ شورای دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب در شورای دانشگاه لازم‌الاجرا است.





شماره:.....

تاریخ:.....

پیوست:.....

آیین نامه چاپ پایان نامه (رساله) های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس مبین بخشی از فعالیتهای علمی - پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می شوند:

ماده (۱) در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله) های خود، مراتب را قبلاً به مرکز نشر دانشگاه اطلاع دهد.

ماده (۲) در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه)، عبارت ذیل را چاپ کند:
(کتاب حاضر، حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد نگارنده در رشته محیط زیست است که در سال ۱۳۸۸ در دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور به راهنمایی جناب آقای دکتر عباس اسماعیلی ساری و مشاوره استاد محترم آقای دکتر فرید زایری از آن دفاع شده است.)

ماده (۳) به منظور جبران بخشی از هزینه های نشریات دانشگاه تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به مرکز نشر دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

ماده (۴) در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تأدیه نماید.

ماده (۵) دانشجوی تعهد و قبول می کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند، به علاوه به دانشگاه حق می دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تأمین نماید.

ماده (۶) اینجانب هدا فکور دانشجوی رشته محیط زیست در مقطع کارشناسی ارشد تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

هدا فکور



دانشگاه تربیت مدرس

دانشکده منابع طبیعی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

رشته محیط زیست

نقش میزان و الگوی متفاوت مصرف ماهی و آمالگام دندانانی در غلظت جیوه

بزاغ و موی زنان مناطق مختلف ایران

نگارنده:

هدی فکور

استاد راهنما:

دکتر عباس اسماعیلی ساری

استاد مشاور:

دکتر فرید زایری

مهرماه ۸۸

"دانشی که تو را اصلاح نکند، گمراهی است"

امام علی (ع)

تقدیم به

پدرم، افتخار، زیستتم

مادرم، باران مهربانی، روئیدم

و همسرم، اعتبار، بودم

" یارب "

نگارنده بر خود لازم می داند از زحمات بی دریغ، تلاش های بی وقفه و راهنمایی های ارزشمند

استاد راهنمای گرامی، جناب آقای دکتر عباس اسماعیلی ساری و استاد مشاور ارجمند جناب

آقای دکتر فرید زایری کمال تشکر و قدردانی را نماید.

همچنین صمیمانه ترین سپاس ها تقدیم به جناب آقای مهندس قاسمی به پاس همراهی بی دریغشان

در تکمیل پژوهش حاضر و تمامی عزیزانی که در طول این مطالعه اینجانب را مورد لطف و

محبت خویش قرار دادند.

چکیده

افراد عادی که به لحاظ شغلی در تماس با جیوه نیستند، اغلب از دو منبع مهم آمالگام دندان‌ی و مصرف ماهی در معرض این ماده سمی قرار می‌گیرند. بر این اساس، هدف از پژوهش حاضر، مطالعه نقش میزان و الگوی متفاوت مصرف ماهی در مناطق مختلف ایران (با تکیه بر ماهیان مصرفی جنوب کشور و مقایسه آن با دیگر ماهیان مصرفی) بر اساس نوع و تعداد دفعات مصرف و نیز آمالگام دندان‌ی به منظور دستیابی به تاثیرگذارترین فاکتور مواجهه در جمعیتی از زنان ایرانی می‌باشد. به این منظور، مجموعاً ۲۳۸ نفر از زنان به صورت تصادفی انتخاب شده و نمونه‌های مو و بزاق آنان مورد مطالعه و تجزیه تحلیل قرار گرفت. بر اساس تعداد دندان‌های آمالگامی، افراد به سه گروه بدون دندان آمالگامی، ۱-۴ دندان آمالگامی و بیشتر از ۴ دندان آمالگامی، از لحاظ نوع ماهی مصرفی به چهار گروه مصرف کننده ماهی جنوب، ماهی شمال، ماهی پرورشی و کنسرو ماهی و نهایتاً از لحاظ میزان مصرف ماهی نیز به دو گروه بین ۴-۵ بار در ماه و بیشتر از ۷ بار در ماه تقسیم شدند. مقادیر جیوه مو توسط دستگاه آنالیز پیشرفته جیوه AMA 254 LECO استاندارد شماره D-6722، ASTM و بزاق توسط دستگاه جذب اتمی بخار سرد (CVAAS) اندازه‌گیری شد. بر اساس نتایج به دست آمده میانگین (انحراف معیار) جیوه مو در کل افراد مورد مطالعه برابر با $1/558 \mu\text{g/g}$ ($1/316$) بود که بالاتر از استاندارد پیشنهادی EPA و در محدوده نرمال سازمان بهداشت جهانی است. هرچند این رقم در گروه‌های مختلف با توجه به تعداد دندان‌های آمالگامی و مصرف ماهی متفاوت است. میانگین غلظت جیوه بزاق نیز برابر با $1/46 \mu\text{g/l}$ بوده که $1/11\%$ از افراد جیوه‌ای بالاتر از حد بحرانی توصیه شده برای حذف ترمیم‌های آمالگامی داشتند. تفاوت میانگین غلظت‌های جیوه مو و بزاق در گروه‌های مختلفی که در مواجهه با آمالگام و مصرف ماهی قرار داشتند، نشان‌دهنده تاثیر کلیدی این منابع بر مقادیر ورودی جیوه به بدن افراد می‌باشد.

کلید واژه: جیوه، مو، بزاق، آمالگام دندان‌ی، مصرف ماهی

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	فصل ۱: مقدمه و کلیات
۱	۱-۱ مقدمه
۳	۱-۱-۱ ضرورت انجام تحقیق
۵	۲-۱-۱ اهداف
۶	۳-۱-۱ فرضیه‌های پژوهش
۶	۲-۱ کلیات
۶	۱-۲-۱ بیلان جیوه در محیط زیست
۷	۲-۲-۱ سمیت جیوه
۹	۳-۲-۱ منابع ورود جیوه
۹	۱-۳-۲-۱ کاربرد جیوه
۹	۱-۱-۳-۲-۱ آمالگام دندانانی
۱۲	۲-۳-۲-۱ جیوه در آبزیان
۱۳	۴-۲-۱ نشانگرهای زیستی جیوه در انسان
	فصل ۲: مروری بر منابع تحقیق
۱۶	۱-۲ مطالعات انجام شده در خارج از کشور
۱۸	۲-۲ مطالعات انجام شده در داخل کشور
	فصل ۳: مواد و روش‌ها
۲۰	۱-۳ مواد و وسایل مورد استفاده
۲۰	۱-۱-۳ مواد و وسایل مورد نیاز جهت نمونه‌های مو و بزاق
۲۰	۲-۱-۳ دستگاه‌های مورد استفاده
۲۱	۲-۳ روش بررسی
۲۱	۱-۲-۳ جمعیت مورد مطالعه
۲۳	۲-۲-۳ پرسش‌نامه
۲۴	۳-۲-۳ شیوه تجزیه و تحلیل
۲۴	۱-۳-۲-۳ شیوه تجزیه و تحلیل نمونه‌های مو
۲۵	۲-۳-۲-۳ شیوه تجزیه و تحلیل نمونه‌های بزاق
۲۶	۳-۳-۲-۳ سنجش جیوه نمونه‌های مو با دستگاه آنالیز کننده جیوه
۲۷	۱-۳-۳-۲-۳ کنترل کیفی دستگاه آنالیز پیشرفته جیوه
۲۸	۴-۳-۲-۳ سنجش جیوه نمونه‌های بزاق با دستگاه جذب اتمی بخار سرد (CVAAS)

فصل ۴: نتایج

۳۱	۱-۴ نتایج حاصل در کل جمعیت مورد بررسی
۳۳	۲-۴ پارامترهای مستقل
۳۳	۱-۲-۴ نتایج حاصل از مطالعه پارامتر آمالگام دندانی
۳۶	۲-۲-۴ بررسی همبستگی‌های تک متغیره
۳۷	۳-۲-۴ بررسی اثر فاکتورهای شغل و تحصیلات
۳۹	۴-۲-۴ ارتباط جیوه مو و بزاق
۴۰	۳-۴ نتایج حاصل از تاثیر الگوی مصرف
۴۰	۱-۳-۴ تاثیر نوع ماهی مصرفی
۴۴	۲-۳-۴ تاثیر میزان مصرف ماهی
۴۶	۳-۴ نتایج حاصل از مطالعه همزمان مصرف ماهی و آمالگام دندانی
۴۷	۴-۴ تعیین تاثیرگذارترین منبع مواجهه با جیوه

فصل پنجم: بحث، نتیجه‌گیری و پیشنهادات

۴۹	۱-۵ بحث
۵۰	۱-۱-۵ تعداد دندان‌های آمالگامی
۵۲	۲-۱-۵ پارامترهای سن، وزن و قد
۵۴	۳-۱-۵ پارامترهای شغل و میزان تحصیلات
۵۶	۴-۱-۵ پارامتر تعداد دفعات زایمان
۵۷	۵-۱-۵ پارامتر نوع ماهی مصرفی
۶۰	۶-۱-۵ پارامتر میزان مصرف ماهی
۶۱	۷-۱-۵ گروه مواجهه بحرانی
۶۳	۲-۵ نتیجه‌گیری
۶۴	۳-۵ پیشنهادات

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۱۰	جدول شماره ۱-۱ برخی از مهمترین مواد ترمیمی رایج و پارامترهای مهم در ارزیابی آن-ها (MPPM، ۱۹۹۶)
۲۴	جدول شماره ۱-۳ خلاصه‌ای از متغیرهای پرسش‌نامه
۲۷	جدول شماره ۲-۳ نتایج کنترل کیفی روش مورد استفاده برای آنالیز جیوه با استفاده از دستگاه آنالیز پیشرفته جیوه
۳۱	جدول ۱-۴ آمارهای توصیفی برای غلظت‌های جیوه در مو ($\mu\text{g/g}$) و بزاق ($\mu\text{g/l}$) در کل افراد مورد مطالعه
۳۴	جدول ۲-۴ آمارهای توصیفی غلظت‌های جیوه در مو ($\mu\text{g/g}$) و بزاق ($\mu\text{g/l}$)
۳۴	جدول ۳-۴ مقایسه غلظت جیوه در مو و بزاق در افراد با تعداد دندان‌های آمالگامی متفاوت
۳۶	جدول ۴-۴ ضرایب همبستگی اسپیرمن جهت بررسی ارتباط بین متغیرهای مختلف با میزان جیوه مو و بزاق
۳۷	جدول ۵-۴ مقایسه میزان جیوه مو و بزاق در افراد با شغل و میزان تحصیلات متفاوت
۳۸	جدول ۶-۴ نتایج رگرسیون خطی چندگانه برای بررسی اثر همزمان متغیرهای تشریحی بر میزان جیوه مو و بزاق
۴۱	جدول ۷-۴ مقایسه میانگین و محدوده غلظت‌های جیوه در مو و بزاق افراد مورد مطالعه
۴۲	جدول ۸-۴ مقایسه میانگین و محدوده غلظت‌های جیوه در مو و بزاق افراد گروه کنترل
۴۲	جدول ۹-۴ مقایسه دو به دو میانگین‌های غلظت جیوه در موی افراد مورد مطالعه
۴۳	جدول ۱۰-۴ مقایسه دو به دو میانگین‌های غلظت جیوه در بزاق افراد مورد مطالعه
۴۴	جدول ۱۱-۴ آمارهای توصیفی غلظت‌های جیوه در مو ($\mu\text{g/g}$) و بزاق ($\mu\text{g/l}$) در بررسی میزان مصرف ماهی
۴۵	جدول ۱۲-۴ مقایسه میانگین غلظت جیوه در مو و بزاق در افراد با میزان مصرف ماهی متفاوت
۴۶	جدول ۱۳-۴ آمارهای توصیفی غلظت‌های جیوه در مو ($\mu\text{g/g}$) و بزاق ($\mu\text{g/l}$) کلیه افراد در مواجهه همزمان
۴۶	جدول ۱۴-۴ مقایسه غلظت جیوه در مو و بزاق افراد مورد مطالعه در مواجهه همزمان

فهرست نمودارها

صفحه	عنوان
۲۹	نمودار ۱-۳ منحنی کالیبراسیون جیوه
۳۲	نمودار ۴-۱ ارتباط غلظت جیوه مو و بزاق در کل افراد مورد مطالعه
۳۲	نمودار ۴-۲ درصد فراوانی جیوه مو در کل افراد مورد مطالعه
۳۳	نمودار ۴-۳ درصد فراوانی جیوه بزاق در کل افراد مورد مطالعه
۳۵	نمودار ۴-۴ ارتباط میان غلظت جیوه در مو و تعداد دندان‌های آمالگامی
۳۵	نمودار ۴-۵ ارتباط میان غلظت جیوه در بزاق و تعداد دندان‌های آمالگامی
۳۹	نمودار ۴-۶ همبستگی میان جیوه مو و بزاق در افراد مورد مطالعه
۴۴	نمودار ۴-۷ ارتباط میان غلظت جیوه مو و بزاق در مصرف کنندگان ماهی جنوب
۴۵	نمودار ۴-۸ ارتباط میان جیوه مو و میزان مصرف ماهی

فصل ۱

مقدمه و کلیات

۱-۱ مقدمه

جیوه و ترکیبات آن به دلیل سمیت بسیار زیاد یکی از بحران‌های فراگیر زیست محیطی در سطح سازمان‌های تخصصی ملی و بین‌المللی جهان به شمار می‌رود که امروزه نظر بسیاری از دانشمندان را به خود معطوف داشته است.

جیوه هیچ‌گونه عملکرد فیزیولوژیکی مفیدی برای انسان انجام نمی‌دهد و تجمع آن در بدن نیز به نحوه تماس، مدت زمان تماس و نوع ترکیب جیوه بستگی دارد. برای مثال نمک‌های معدنی جیوه جذب پایین داشته و ترکیبات آلی آن جذب سریع و بالا دارند. جیوه به سه شکل عنصری، نمک-های معدنی و آلی وجود دارد و اثرات سمی آن نیز به شکل شیمیایی‌اش بستگی دارد. هرچند هر سه نوع آن سمی هستند، متیل جیوه و دی متیل جیوه در مقایسه با دیگر اشکال آن به مراتب سمی‌تر است. متیل جیوه پس از جذب در مغز به دی متیل سمی تبدیل می‌شود و با گروه سولفیدریل آنزیم پیوند می‌خورد که این امر منجر به اختلالات عصبی می‌گردد. همچنین این ماده قادر به عبور از جفت و تمرکز در جنین نیز هست (اسماعیلی ساری و همکاران، ۱۳۸۶).

تأثیر جیوه بر سلامت گروه‌های مختلف انسانی موضوعی است که توجه بسیاری از کنفرانس‌های جهانی و تخصصی را به خود جلب کرده است. تأثیرات حاد و مزمن ترکیبات مختلف جیوه بر سیستم‌های مختلف بدن شامل سیستم اعصاب مرکزی، سیستم گوارشی و همچنین بافت‌های پوستی و دهانی در تحقیقات مختلف به اثبات رسیده است (Pizzichini و همکاران، ۲۰۰۰؛ Pizzichini و همکاران، ۲۰۰۲؛ Harakeh و همکاران، ۲۰۰۲؛ Thronhill و همکاران، ۲۰۰۳).

این ماده سمی با مهار سیستم ایمنی موجب افزایش صدمات ناشی از عفونت‌های باکتریال و قارچی و نیز موجب مقاومت به آنتی بیوتیک‌ها می‌شود. همچنین دی متیل جیوه از آن دسته سمومی است که به کندی از بدن خارج شده و هنگامی علائم آن در بدن ظاهر می‌شود که برای درمان خیلی دیر شده است (اسماعیلی ساری و همکاران، ۱۳۸۶). از دیگر اثرات جیوه در انسان می‌توان به اثر بر روی اعصاب مرکزی، اعصاب محیطی، سیستم کلیوی، مرده زایی، تولد ناقص در زنان باردار و اثر بر روی کودک تازه متولد شده از طریق تغذیه با شیر مادر اشاره کرد (Harakeh و همکاران، ۲۰۰۲). اثر بر روی فعالیت آنزیم‌های ضروری بدن از قبیل آنتی اکسیدان‌ها، اثر روی مغز، ریه، کبد، روده، عوارض روحی و روان‌پریشی، اثرات سوء بر سیستم ایمنی و تولید مثلی، کاهش لقاح پذیری در مردان، تجمع در لیزوزوم و بافت‌های بیضه و در نتیجه کاهش تحرک اسپرماتوزن از طریق کاهش تولید انرژی میتوکندری نیز توسط جیوه ایجاد می‌شود (Pizzichini و همکاران، ۲۰۰۲؛ Dickman و همکاران، ۱۹۹۸؛ Echeverria و همکاران، ۲۰۰۲).

افراد عادی که به لحاظ شغلی در تماس با جیوه نیستند، اغلب از دو منبع مهم آمالگام دندان‌ی و مصرف ماهی در معرض این ماده سمی قرار می‌گیرند. به همین ترتیب افرادی که مصرف ماهی ندارند و به طور غیر مداوم (گاهی اوقات) ماهی مصرف می‌کنند، تنها منبع مواجهه آن‌ها با جیوه، آمالگام به کار رفته در دندان است (Michael و همکاران، ۲۰۰۳؛ Zolfaghari و همکاران، ۲۰۰۷). از طرف دیگر، انسان متیل جیوه را عمدتاً از طریق ماهیان و غذاهای دریایی که از آب‌های آلوده به جیوه صید می‌شوند، دریافت می‌کند (Kureishy و همکاران، ۱۹۹۳؛ Myers و همکاران، ۲۰۰۳)، که غلظت جیوه در ماهیان مختلف نیز متفاوت بوده و به فاکتورهایی نظیر آلودگی اکوسیستم، گونه ماهی، سن و اندازه ماهی بستگی دارد (اسماعیلی ساری و همکاران، ۱۳۸۶).

آمالگام نیز یکی از موادی است که به طور وسیعی در دندانپزشکی مورد استفاده قرار می‌گیرد، و جیوه در حدود ۵۰٪ از این ماده ترمیمی را تشکیل می‌دهد که خاصیت مایع بودن جیوه در دمای

اتاق، کلید موفقیت آن در ساخت پرکننده‌های دندان است (Harakeh و همکاران، ۲۰۰۳). جیوه مورد استفاده در دندان‌های ترمیمی قادر است به طور دائمی و آهسته وارد حفره دهانی شده و از طریق تنفس وارد گردش خون و در ادامه در کورتکس مغز ذخیره شود (اسماعیلی ساری و همکاران، ۱۳۸۶). از این رو مطالعه میزان مواجهه انسان با این عنصر سمی از اهداف ارزشمند علمی است.

مواجهه با جیوه را می‌توان به کمک تجزیه و تحلیل نمونه خون، ادرار، بزاق، ناخن‌ها یا موهای کوتاه شده افراد آزمون کرد (Steven و همکاران، ۲۰۰۵). مو به عنوان یک بافت بیولوژیکی محل تجمع عناصر کمیاب است و این نشانگر زیستی به طور گسترده برای پایش میزان جیوه بدن استفاده می‌شود به طوریکه تحقیقات مختلف نشان داده‌اند رژیم غذایی متکی بر ماهیان آلوده به جیوه در طول دوران بارداری مهمترین عامل موثر در افزایش میزان متیل جیوه مو می‌باشد (Oskarsson و همکاران، ۱۹۹۴). از طرفی، طبق مطالعات انجام شده، دندان‌های پر شده با آمالگام تاثیر معنی داری بر میزان جیوه رها شده به بزاق را دارد که می‌تواند نشان‌دهنده یک منبع تولید مداوم در ایجاد آسیب‌های ناشی از اکسیده شدن بافت‌های دهان باشد (Pizzichini و همکاران، ۲۰۰۲). بنابراین به نظر می‌رسد مو و بزاق نشانگرهای زیستی مناسبی جهت پایش جیوه بدن باشند.

۱-۱-۱ ضرورت انجام تحقیق

در بیشتر کشورهای آسیایی که رشد اقتصادی و افزایش جمعیت از مسائل عمده آن‌هاست، آلودگی محیط زیست مشکلی جدی محسوب می‌شود. در ایران نیز اگرچه قوانین زیست محیطی مختلفی تصویب شده‌اند، اما اجرای آن‌ها به طور کامل صورت نمی‌پذیرد و لذا این امر موجب آلودگی محیط‌های زیست جانداران می‌شود. با توجه به افزایش سطوح آلودگی در زیست بوم‌های آبی،

سطوح آلاینده‌ها بخصوص جیوه در ماهی، به خاطر اثرات بالقوه آن روی انسان قابل توجه است. مصرف ماهی و نقش فرهنگ تغذیه در میزان و الگوی مصرف این ماده غذایی، فاکتور مهمی است که سطوح جیوه به آن وابسته بوده و عامل اصلی جذب جیوه توسط انسان از غذا می‌باشد (Harakeh و همکاران، ۲۰۰۳؛ Agusa و همکاران، ۲۰۰۵).

در عین حال، تحقیقات مختلف نشان داده‌اند که پرکننده‌های آمالگامی جیوه آزاد می‌کنند و به عنوان منبع اصلی مواجهه غیر شغلی با جیوه معدنی می‌باشند که با تعداد ترمیم‌ها مرتبط است (Ganss و همکاران، ۲۰۰۰). هرچند برخی مطالعات نشان داده‌اند جیوه رها شده از آمالگام‌های دندان‌دانی تحت شرایط باکتریایی بزاق دهان طی فرایند متیلاسیون منجر به تشکیل ترکیبات آلی جیوه نیز می‌گردد (Leistevuo و همکاران، ۲۰۰۱).

بنابراین در میان منابع مختلف مواجهه با جیوه دو فاکتور مصرف ماهی و آمالگام دندان‌دانی در افرادی که مواجهه شغلی با جیوه ندارند، از اهمیت بسزایی برخوردارند و مطالعه میزان تاثیر این عوامل در افزایش غلظت این آلاینده سمی در بدن انسان از جمله ضروریات این تحقیق به شمار می‌رود. بدین ترتیب از آنجایی که مو به دلیل داشتن گروه‌های (-SH) تیول که پیوستگی بالایی با متیل جیوه دارد یکی از بهترین اندیکاتورهای بیولوژیکی آلودگی به متیل جیوه است (Cernichiari و همکاران، ۱۹۹۵) و در تحقیقات مختلف نیز به دلیل مزایای متفاوت آن شاخص زیستی مناسبی جهت مطالعه مواجهه با جیوه معرفی شده است (Yasutake و همکاران، ۲۰۰۳؛ Pinheiro و همکاران، ۲۰۰۵؛ Sakamoto و همکاران، ۲۰۰۸)، در این پژوهش به عنوان یکی از نشانگرهای زیستی مواجهه با جیوه مورد مطالعه قرار گرفته است.

همچنین با توجه به تاثیرات بزاق بر بافت دهانی و تداوم تولید آن به طور شبانه روز و نیز ارتباط نزدیک آن با برخی فاکتورهای مؤثر به ویژه تعداد دندان‌های آمالگامی، زیست‌نشانگر بزاق نیز در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفته است. از این‌رو با در نظر گرفتن اهمیت فرهنگ تغذیه به لحاظ

میزان و الگوی مصرف ماهی و توجه روزافزون جامعه علمی به اثرات سمیت جیوه در بدن، انجام تحقیقی در زمینه مطالعه غلظت جیوه در بزاق و مو و همچنین بررسی اثر همزمان پارامترهای ترمیم‌های آمالگامی و میزان و الگوهای متفاوت مصرف ماهی (میزان و نوع متفاوت ماهی مصرفی در مناطق مختلف ایران)، بر غلظت جیوه بزاق و مو، ضروری به نظر می‌رسید.

لازم به ذکر است تاکنون هیچ تحقیقی در زمینه مقایسه مقادیر جیوه در مو و غلظت آن در بزاق و مطالعه نقش فرهنگ تغذیه بر غلظت جیوه در بزاق و مو و ارزیابی فاکتورهای مؤثر بر آن انجام نشده است. به عبارتی این مطالعه در نوع خود، بویژه آن‌که منابع مختلف در معرض قرارگیری جیوه بررسی شده‌اند، کم سابقه است. به این ترتیب پژوهش حاضر در صدد پاسخگویی به سئوالات زیر می‌باشد:

- ۱- آیا میزان و الگوی مصرف ماهی، تاثیر معنی داری بر غلظت جیوه در بزاق و مو دارد؟
- ۲- آیا در شرایط الگوی مصرف ماهی یکسان، رابطه معنی داری بین غلظت جیوه در بزاق، و مقادیر آن در مو وجود دارد؟
- ۳- آیا در برآورد غلظت جیوه، تاثیر فاکتور الگوی مصرف بیش از تعداد دندان پر شده با آمالگام است؟

۱-۱-۲ اهداف

با توجه به مطالب ذکر شده و سمیت زیاد جیوه و همچنین وجود دو منبع اصلی مواجهه با جیوه (مصرف ماهی و آمالگام دندان‌ی) در جوامع انسانی، پژوهش حاضر به منظور ارزیابی مواجهه زیست محیطی با جیوه در قالب اهداف زیر صورت پذیرفت:

- ۱- ارتباط میان تعداد دندان‌های آمالگامی با غلظت جیوه بزاق و مو در افراد مورد مطالعه
- ۲- ارزیابی فاکتورهای سن، وزن، میزان تحصیلات و ... بر میزان جیوه بزاق و مو

- ۳- ارزیابی تاثیر نوع ماهی مصرفی بر غلظت جیوه مو و بزاق افراد مورد مطالعه
- ۴- مطالعه تاثیر میزان مصرف ماهی بر غلظت جیوه مو و بزاق افراد مورد مطالعه
- ۵- ارزیابی تاثیر همزمان مصرف ماهی و آمالگام دندانانی در غلظت جیوه مو و بزاق
- ۶- تعیین تاثیر گذارترین منبع مواجهه در برآورد غلظت جیوه در جامعه مورد مطالعه
به طور کلی،

هدف نهایی این پژوهش مطالعه نقش میزان و الگوی متفاوت مصرف ماهی در مناطق مختلف ایران (با تکیه بر ماهیان مصرفی جنوب کشور (با احتمال آلودگی به جیوه) و مقایسه آن با دیگر ماهیان مصرفی) بر اساس نوع و تعداد دفعات مصرف و نیز آمالگام دندانانی به منظور دستیابی به تاثیر گذارترین فاکتور مواجهه در جمعیتی از زنان ایرانی می باشد.

۱-۱-۳ فرضیه های پژوهش

- ۱- میزان و الگوی متفاوت مصرف ماهی، تاثیر معنی داری بر غلظت جیوه در بزاق و مو دارد.
- ۲- در شرایط الگوی مصرف ماهی یکسان، رابطه معنی داری بین غلظت جیوه در بزاق، و مقادیر آن در مو وجود ندارد.
- ۳- در برآورد غلظت جیوه، تاثیر فاکتور الگوی مصرف بیش از تعداد دندان پر شده با آمالگام است.

۱-۲ کلیات

۱-۲-۱ بیان جیوه در محیط زیست

جیوه به طور طبیعی از طریق سنگ و خاک، فعالیت های آتش فشانی و هم چنین صنایع کاغذسازی، دباغی چرم، آبکاری و کودهای شیمیایی وارد آب های سطحی می گردد. همچنین یکی از منابع غیرمستقیم ورود جیوه به آب های سطحی، جیوه موجود در هواست که از طریق باران به

آب‌های سطحی و خاک وارد می‌گردد. جیوه قادر است مانند آب، بخار شده و توسط هوا منتقل شود. هنگام رها شدن جیوه در محیط زیست تا زمانی که در دریاچه‌ها و اقیانوس‌ها رسوب کند، در اتمسفر به گردش درآمده و مسافت‌های طولانی را طی می‌نماید (اسماعیلی ساری و همکاران، ۱۳۸۶).

جیوه در محیط زیست در اشکال مختلف آلی و معدنی یافت می‌شود. بخش زیادی از جیوه موجود در اتمسفر به صورت بخار است، در حالی که میزان زیادی از جیوه موجود در آب، خاک، گیاهان و جانوران به شکل جیوه آلی و معدنی و عمدتاً به صورت متیل است.

منابع صنعتی آلوده به جیوه عبارتند از: معادن (HgO , Hg , HgS)، صنایع آلکالی (Hg)، تجهیزات الکتریکی (Hg)، رنگسازی ($C_6H_5Hg^+$)، کاغذ و صنایع سلولزی (RHg , C_6H_5Hg)، کاتالیزورها ($HgSO_4$, $HgCl_2$)، داروسازی ($HgCl_2$, HgO)، و جیوه آلی. متوسط فراوانی جیوه به میزان $0/12$ در صخره‌های بازالتی، $0/08$ گرانیتی، $0/19$ رسوبی و $0/05$ میکروگرم در گرم در پوسته زمین است. غلظت آن در آب‌های شیرین ($2/8-0/0001$) میکروگرم در لیتر، با میانگین $0/1$ میکروگرم در لیتر، ($30-10$) نانوگرم در لیتر در آب‌های سطحی دریا و ($70-1200$) نانوگرم در لیتر در آب‌های عمیق دریاست. کل موجودی جیوه در اقیانوس‌ها نیز حدود $14^{10} \times 41/5$ گرم و در دریاچه‌ها و رودخانه‌ها $0/2 \times 10^8$ گرم برآورد شده است (اسماعیلی ساری و همکاران، ۱۳۸۱).

۲-۲-۱ سمیت جیوه

سمیت جیوه بسته به نوع ترکیب شیمیایی حاوی جیوه و نوع و زمان تماس با آن متفاوت است. استنشاق بخار جیوه باعث انتقال جیوه از راه جریان خون به مغز شده و آسیب جدی به سیستم اعصاب مرکزی را در پی دارد. (اسماعیلی ساری و همکاران، ۱۳۸۱). اثرات جیوه در انسان شامل اثر بر روی اعصاب مرکزی، اعصاب محیطی، سیستم کلوی، مرده زایی، تولد ناقص در زنان باردار و