

## دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی

عنوان درس: سم شناسی مواد غذایی

مخاطبان: دانشجویان کارشناسی ارشد بهداشت و ایمنی مواد غذایی ترم ۱

تعداد واحد (یا سهم استاد از واحد): ۲ واحد (۱ واحد نظری و ۱ واحد عملی)

ساعت پاسخگویی به سوالات فراگیر: شنبه‌ها

زمان ارائه درس: سه شنبه ۱۲-۱۰ نیمسال اول ۱۴۰۳-۱۴۰۲

مدرس: دکتر سرلک

دروس پیش نیاز: ندارد

### هدف کلی درس

آگاهی از سموم مختلف موجود در مواد غذایی و مکانیسم های اثر آنها. این سموم ممکن است به صورت طبیعی در مواد غذایی مختلف وجود داشته باشد و یا در حین چرخه تولید به وجود آید. در این درس چگونگی به وجود آمدن این سموم در مواد غذایی، اثر آنها بر سلامتی و راههای کاهش و یا حذف آنها از مواد غذایی مورد بررسی قرار می گیرد.

### جلسه اول

**اهداف کلی جلسه اول:** بیان سرفصل، اهداف و منابع درسی، آشنایی با برخی تعاریف و اصطلاحات در حوزه سم شناسی

#### اهداف ویژه:

ارائه سرفصل، اهداف و منابع درسی

آشنایی با برخی تعاریف و اصطلاحات در علم سم شناسی

**انتظار می رود در پایان دانشجو قادر باشد:**

- سر فصل ها و منابع را بشناسد.
- با برخی تعاریف و اصطلاحات مهم در این حوزه آشنا شود.

### جلسه دوم

**هدف کلی جلسه دوم:** طبقه بندی انواع سموم مهم در مواد غذایی (قسمت اول)

#### اهداف ویژه:

آشنایی با سموم طبیعی در مواد غذایی

آشنایی با سموم تولید شده حین فرآوری مواد غذایی

آشنایی با آلاینده های محیطی راه یافته به غذا

**انتظار می رود در پایان دانشجو قادر باشد:**

- سموم طبیعی مواد غذایی با منشأ آنها را بشناسد.
- سموم تولید شده حین فرآوری و چگونگی تشکیل آنها را بداند.
- آلاینده های محیطی راه یافته به غذا را بشناسد و راههای ورود آنها را به غذا بداند.

### جلسه سوم

**هدف کلی جلسه سوم:** طبقه بندی انواع سموم مهم در مواد غذایی (قسمت دوم)

**اهداف ویژه:**

آشنایی ترکیبات مهاجرت یافته از بسته بندی به مواد غذایی  
آشنایی با ترکیبات مضر استفاده شده برای تقلبات مواد غذایی  
آشنایی با سموم با منشأ بیولوژیک  
آشنایی با افزودنی های عمدی و عوارض ناشی از آنها

**انتظار می رود در پایان دانشجو قادر باشد:**

- با ترکیبات مضر در ساخت بسته بندی مواد غذایی آشنا شود و خطر های مهاجرت آنها به غذا را بداند.
- با برخی ترکیبات مضر و غیر مجاز استفاده شده برای تقلبات آشنا شود.
- با سموم بیولوژیک مثل میکوتوکسین ها آشنا شود.
- برخی افزودنی های عمدی و عوارض ناشی از مصرف آنها را بداند.

**جلسه چهارم**

**هدف کلی جلسه چهارم:** بررسی منحنی دوز- پاسخ برای سموم و مواد مغذی

**اهداف ویژه:**

آشنایی با منحنی دوز-پاسخ سموم و اهمیت آن در سم شناسی  
آشنایی با مفهوم LD50 و حاشیه اطمینان (Margin of Safety) از روی منحنی دوز-پاسخ سموم  
آشنایی با مفهوم دره ایمنی، (RDA (Recommended Dietary Allowances) و UL (Tolerable Upper Level) از روی منحنی دوز-پاسخ برای مواد مغذی

**انتظار می رود در پایان دانشجو قادر باشد:**

- منحنی دوز-پاسخ را برای سموم مختلف و مواد مغذی بتواند تحلیل کند.
- با انواع مختلف پاسخ ها برای سموم مختلف آشنا شود.
- LD50 و حاشیه اطمینان را از روی منحنی های مختلف برای هر سم تشخیص دهد.
- فاکتور های مؤثر بر روی LD50 را بشناسد.
- با مفاهیم دره ایمنی RDA و UL آشنا شود و نقش آن ها را در رفع کمبود مواد مغذی در یک جامعه بتواند تحلیل کند.

**جلسه پنجم**

**هدف کلی جلسه پنجم:** درک مفاهیم ADI (Acceptable Daily Intake)، MRL (Maximum Residue Limit) و PTWI (Provisional Tolerable Weekly Intake)

**اهداف ویژه:**

آشنایی با مفهوم ADI و روش محاسبه آن  
آشنایی با مفهوم MRL و روش محاسبه آن  
آشنایی با مفهوم PTWI

**انتظار می رود در پایان دانشجو قادر باشد:**

- با مفهوم ADI و روش به دست آوردن آن آشنا شود.
- با مفهوم MRL و روش محاسبه آن آشنا شود.
- مفهوم PTWI و کاربرد آنها را بداند.

### جلسه ششم

**هدف کلی جلسه ششم:** بررسی مکانیسم های مختلف جذب، متابولیسم و تغییرات مواد سمی در بافت های مختلف

#### اهداف ویژه :

آشنایی با مراحل مختلف توزیع مواد سمی در بدن

**انتظار می رود در پایان دانشجو قادر باشد:**

- با مراحل مختلف توزیع یک سم در بدن از جذب تا وقتی که سم در محل اثر خود، ریسک سلامتی ایجاد کند، آشنا می شود.

### جلسه هفتم

**هدف کلی جلسه هفتم:** بررسی فاکتورهای مهم در تعیین حد مجاز آلاینده ها در مواد غذایی

#### اهداف ویژه :

آشنایی با استاندارد های ملی، Codex و EC

آشنایی با فاکتور های مؤثر در تعیین حد مجاز آلاینده ها در یک منطقه

**انتظار می رود در پایان دانشجو قادر باشد:**

- عوامل مؤثر در تعیین حد مجاز آلاینده ها را بشناسد و بتواند تحلیل کند.

### جلسه هشتم

**هدف کلی جلسه هشتم:** بررسی Risk assessment آلاینده ها در مواد غذایی

#### اهداف ویژه :

آشنایی با مفهوم Risk assessment و محاسبات آن

**انتظار می رود در پایان دانشجو قادر باشد:**

- با مفهوم Risk assessment و اصطلاحات و محاسبات آن آشنا شود.

### جلسه نهم

**هدف کلی جلسه نهم:** بررسی روش های کاهش قابلیت دسترسی سموم

#### اهداف ویژه :

آشنایی با مفهوم قابلیت دسترسی (Bioavailability)

آشنایی با انواع روش های کاهش قابلیت دسترسی سموم

**انتظار می رود در پایان دانشجو قادر باشد:**

- با مفهوم قابلیت دسترسی سموم و روش های کاهش آن آشنا شود.

### جلسه دهم

**هدف کلی جلسه دهم:** اندازه گیری فلزات سنگین با دستگاه اسپکترومتری جذب اتمی (AAS)

#### اهداف ویژه:

آشنایی با استخراج آلاینده از مواد غذایی  
آشنایی با قسمت های مختلف دستگاه AAS  
آشنایی با آنالیز نمونه ها به وسیله دستگاه AAS  
**انتظار می رود در پایان دانشجو قادر باشد:**  
فلزات سنگین را از یک نمونه استخراج کند و به وسیله دستگاه AAS میزان آلودگی آن را بررسی کند.

#### جلسه یازدهم

**هدف کلی جلسه یازدهم:** اندازه گیری آکریل آمید با دستگاه کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (HPLC)

#### اهداف ویژه:

آشنایی با استخراج آکریل آمید از مواد غذایی  
آشنایی با قسمت های مختلف دستگاه HPLC  
آشنایی با آنالیز نمونه ها به وسیله دستگاه  
**انتظار می رود در پایان دانشجو قادر باشد:**  
آکریل آمید ها را از یک نمونه استخراج کند و به وسیله دستگاه HPLC میزان آلودگی آن را بررسی کند.

#### جلسه دوازدهم

**هدف کلی جلسه دوازدهم:** اندازه گیری آفت کش ها با دستگاه کروماتوگرافی گازی (GC)

#### اهداف ویژه:

آشنایی با استخراج آفت کش ها از مواد غذایی  
آشنایی با قسمت های مختلف دستگاه GC  
آشنایی با آنالیز نمونه ها به وسیله دستگاه  
**انتظار می رود در پایان دانشجو قادر باشد:**  
آفت کش ها را از یک نمونه استخراج کند و به وسیله دستگاه GC میزان آلودگی آن را بررسی کند.

#### جلسه سیزدهم

**هدف کلی جلسه سیزدهم:** اندازه گیری آفلاتوکسین ها با دستگاه الایزا (ELISA)

#### اهداف ویژه:

آشنایی با استخراج آفلاتوکسین ها از مواد غذایی  
آشنایی با قسمت های مختلف دستگاه الایزا  
آشنایی با آنالیز نمونه ها به وسیله دستگاه الایزا  
**انتظار می رود در پایان دانشجو قادر باشد:**  
آفلاتوکسین ها را از یک نمونه استخراج کند و به وسیله دستگاه میزان آلودگی آن را بررسی کند.

## جلسه چهاردهم

**هدف کلی جلسه چهاردهم:** روش تعیین حداقل غلظت ممانعت کنندگی (MIC)

**اهداف ویژه:**

تأثیر یک ترکیب بر روی باکتری ها و تعیین حداقل غلظت ممانعت کنندگی آن ترکیب

**انتظار میرود در پایان دانشجو قادر باشد:**

با آزمایش غلظت مهار کنندگی حداقل آشنا شود.

## جلسه پانزدهم

**هدف کلی جلسه پانزدهم:** سمینار کلاسی به ترتیب هماهنگ شده برای دانشجویان

**اهداف ویژه:**

آشنایی کاربردی بر مطالبی که در طول ترم تدریس می شود.

**انتظار میرود در پایان دانشجو قادر باشد:**

دانشجو یکی از سمومی که در مواد غذایی مورد توجه است را به دلخواه انتخاب کند و در مورد آن تحقیق کند و به صورت کاربردی تعاریف ها، مفاهیم، مکانیسم ها، محاسبات و روش های سم زدایی که در طول ترم شرح داده می شود را برای موضوع انتخابی خود بیابد و تحلیل کند.

## جلسه شانزدهم

**هدف کلی جلسه شانزدهم:** سمینار کلاسی به ترتیب هماهنگ شده برای دانشجویان

**اهداف ویژه:**

آشنایی کاربردی بر مطالبی که در طول ترم تدریس می شود.

**انتظار میرود در پایان دانشجو قادر باشد:**

دانشجو یکی از سمومی که در مواد غذایی مورد توجه است را به دلخواه انتخاب کند و در مورد آن تحقیق کند و به صورت کاربردی تعاریف ها، مفاهیم، مکانیسم ها، محاسبات و روش های سم زدایی که در طول ترم شرح داده می شود را برای موضوع انتخابی خود بیابد و تحلیل کند.

## جلسه هفدهم

## آزمون پایان ترم

**منابع:**

کریم گیتی، بهداشت و فناوری شیر ۱۳۹۳.

1. Richard K. Robinson (ed.). Dairy Microbiology Handbook: The Microbiology of Milk and Milk Products 2005.

2. Robinson, R.K. (1994). Modern dairy technology vols.1, 2. Chapman and Hall INC., New York.

**روش تدریس:**

در بخش تئوری: سخنرانی، استفاده از پاورپوینت، فیلم و عکسهای آموزشی، پرسش و پاسخ و بحث گروهی  
در بخش عملی: استفاده از تجهیزات و وسایل مورد نیاز

**وسایل آموزشی :**

وایت برد، نرم افزار پاورپوینت، ویدئوپروژکتور و وسایل و تجهیزات مورد نیاز در بخش عملی

**سنجش و ارزشیابی**

ساعت	تاریخ	سهم از نمره کل (بر حسب درصد)	روش	آزمون
۱۰-۱۲	یکشنبه	۱۵٪	پرسش و پاسخ و مشارکت در بحث کلاسی	حضور فعال در کلاس و گزارش کار در بخش عملی
۱۰-۱۲	بامه‌هانگی در طول ترم	۱۵٪	سخنرانی و تهیه پاورپوینت	سمینار کلاسی
۱۰-۱۲	بامه‌هانگی در طول ترم	۲۰٪	تستی و تشریحی	میان ترم
۱۰:۳۰-۱۲:۳۰	۱۴۰۲/۱۰/۳۰	۵۰٪	تستی و تشریحی	آزمون پایان ترم

**مقررات کلاس و انتظارات از دانشجو:**

حضور به موقع و منظم در کلاس  
رعایت انضباط و عدم غیبت غیر موجه  
احترام به کلاس در ساعت درس  
مشارکت در بحث‌های کلاس و فعالیت‌های آموزشی  
آمادگی کامل از مباحث تدریس شده جلسه قبل

نام و امضای مسئول EDO دانشکده:

تاریخ ارسال :

نام و امضای مدیر گروه:

تاریخ ارسال:

نام و امضای مدرس:

تاریخ تحویل:

جدول زمانبندی درس سم شناسی مواد غذایی  
روز و ساعت جلسه : سه شنبه ها ۱۰-۱۲

مدرس	موضوع هر جلسه	تاریخ	جلسه
دکتر سرلک	بیان سرفصل، اهداف و منابع درسی، آشنایی با برخی تعاریف و اصطلاحات در حوزه سم شناسی	۱۴۰۲/۰۷/۰۴	۱
دکتر سرلک (مجازی به دلیل تعطیلی)	طبقه بندی انواع سموم مهم در مواد غذایی (قسمت اول)	۱۴۰۲/۰۷/۱۱	۲
دکتر سرلک	طبقه بندی انواع سموم مهم در مواد غذایی (قسمت دوم)	۱۴۰۲/۰۷/۱۸	۳
دکتر سرلک	بررسی منحنی دوز- پاسخ برای سموم و مواد مغذی	۱۴۰۲/۰۷/۲۵	۴
دکتر سرلک	درک مفاهیم MRL، ADI (Acceptable Daily Intake)، PTWI (Provisional Maximum Residue Limit) و Tolerable Weekly Intake)	۱۴۰۲/۰۸/۰۲	۵
دکتر سرلک	بررسی مکانیسم های مختلف جذب، متابولیسم و تغییرات مواد سمی در بافت های مختلف	۱۴۰۲/۰۸/۰۹	۶
دکتر سرلک	بررسی فاکتورهای مهم در تعیین حد مجاز آلاینده ها در مواد غذایی	۱۴۰۲/۰۸/۱۶	۷
دکتر سرلک	بررسی Risk assessment آلاینده ها در مواد غذایی	۱۴۰۲/۰۸/۲۳	۸
دکتر سرلک	بررسی روش های کاهش قابلیت دسترسی سموم	۱۴۰۲/۰۸/۳۰	۹
دکتر سرلک	اندازه گیری فلزات سنگین با دستگاه اسپکترومتری جذب اتمی (AAS)	۱۴۰۲/۰۹/۰۷	۱۰
دکتر سرلک	اندازه گیری آکريل آمید با دستگاه کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (HPLC)	۱۴۰۲/۰۹/۱۴	۱۱
دکتر سرلک	اندازه گیری آفت کش ها با دستگاه کروماتوگرافی گازی (GC)	۱۴۰۲/۰۹/۲۱	۱۲
دکتر سرلک	اندازه گیری آفلاتوکسین ها با دستگاه الیزا (ELISA)	۱۴۰۲/۰۹/۲۸	۱۳
دکتر سرلک	روش تعیین حداقل غلظت ممانعت کنندگی (MIC)	۱۴۰۲/۱۰/۰۵	۱۴
دکتر سرلک (جبرانی)	سمینار کلاسی به ترتیب هماهنگ شده برای دانشجویان	۱۴۰۲/۱۰/۰۵ (ظهر)	۱۵
دکتر سرلک	سمینار کلاسی به ترتیب هماهنگ شده برای دانشجویان	۱۴۰۲/۱۰/۱۲	۱۶
دکتر سرلک	آزمون پایان ترم	۱۴۰۲/۱۰/۳۰	۱۷