

## دانشکده بهداشت

### طرح درس: رفتار شناسی آلاینده‌ها در محیط زیست

<p>عنوان درس: رفتار شناسی آلاینده‌ها در محیط زیست</p> <p>مخاطبان: دانشجویان ترم ۳ PhD بهداشت محیط</p> <p>تعداد واحد: ۲ نظری</p> <p>ساعت پاسخگویی به سوالات فراگیر: ۱۰-۱۲ چهارشنبه‌ها</p> <p>زمان ارائه درس: ساعت ۱۰-۱۲ روزهای سه شنبه نیمسال اول تحصیلی سال ۱۴۰۲-۱۴۰۳</p> <p>مدرس: دکتر مقداد پیرصاحب (۲ واحد)</p> <p>دروس پیشیناز: -</p>
---

### هدف کلی درس:

- دانشجو در پایان درس باید بتواند مکانیسم های تولید، پخش و انتقال آلودگیهای جامد، مایع و گاز در محیط پیرامونی شامل اتمسفر، لیتوسفر و هیدروسفر را تبیین نماید و مناسبترین راههای کاهش اثر را شناسایی کند.

### اهداف کلی جلسات (هر هدف برای یک جلسه):

- ۱- آشنایی با اهداف درس، سرفصل درس، انتظارات از دانشجو و کلیاتی در مورد کاربرد درس در رشته بهداشت محیط
- ۲- آشنایی با آلاینده ها (در محیط خاک، آب و هوا) و گروه بندی آلاینده ها بر حسب ماهیت شیمیایی و مواد آلی و معدنی
- ۳- آشنایی با مفاهیمی در مورد پخش، نفوذ و انتقال آلاینده ها در شبکه محیطی (قسمت اول)
- ۴- آشنایی با مفاهیمی در مورد پخش، نفوذ و انتقال آلاینده ها در شبکه محیطی (قسمت دوم)
- ۵- آشنایی با شیوه های کاهش مقدار آلاینده ها
- ۶- آشنایی با واکنش های تولید کمپلکس و تولید چیلات
- ۷- آشنایی با مفاهیم شیمیایی اکسیداسیون در رفتار آلاینده ها و آشنایی با بیوشیمی انتقال آلاینده ها در شبکه زیستی
- ۸- آشنایی با مفاهیم شیمیایی جذب در رفتار آلاینده ها
- ۹- آشنایی با تجمع زیستی، جذب تجمعی، تثبیت زیستی، تجزیه زیستی
- ۱۰- آشنایی با تعیین شیوه های بزرگنمایی زیستی آلاینده ها
- ۱۱- آشنایی با مدل‌های انتقال، پخش و کاهش آلاینده ها در جو و تبادل و تغییر آلاینده ها در خاک
- ۱۲- آشنایی با مدل‌های پخش، انتقال، کاهش و بزرگنمایی آلاینده ها در آبهای سطحی و همچنین مدل‌های تغییرات دینامیک و چند بعدی در رودخانه ها
- ۱۳- آشنایی با ارزیابی ریسک سلامت در اثر مواجهه با آلاینده های محیطی سرطانزا و غیر سرطانزا

۱۴- آشنایی با خصوصیات شیمیایی، سرنوشت زیست محیطی، و تجزیه هفت کلاس از آلاینده ها ( polychlorinated biphenyls, halogenated hydrocarbons, estrogen analogues, phthalates, dioxins, perfl ( and brominated flame retardants, uorinated compounds

۱۵- آشنایی با سرنوشت و سمیت آلاینده های مثل مواد آلی دیر پا و فلزات سنگین کمیاب (وانادیوم، جیوه، کادمیوم...)

۱۶- آشنایی با آلاینده های دارویی و illicit drugs در محیط زیست و سرنوشت آنها در فرایندهای انتقال و دگرگونی در محیط زیست

۱۷- ارائه ای توسط دانشجویها در ارتباط با رفتار یکی از آلاینده ها در محیط زیست

### هدف کلی جلسه اول:

۱- آشنایی با اهداف درس، سرفصل درس، انتظارات از دانشجوی و کلیاتی در مورد کاربرد درس در رشته بهداشت محیط

### اهداف جزئی جلسه اول:

در پایان جلسه دانشجوی بتواند:

۱- اهداف درس را بیان کند.

۲- سرفصل درس را به صورت کلی توضیح دهد.

۳- به سوالات مرتبط با کاربرد رفتارشناسی آلاینده ها پاسخ دهد.

۴- در فعالیت مرتبط با کاربرد درس در پژوهش های بهداشت محیط شرکت کند.

### هدف کلی جلسه دوم:

آشنایی با آلاینده ها (در محیط خاک، آب و هوا) و گروه بندی آلاینده ها بر حسب ماهیت شیمیایی و مواد آلی و معدنی

### اهداف جزئی جلسه دوم:

در پایان جلسه دانشجوی بتواند:

۱- مقدمه ای رفتار آلاینده ها را بیان کند.

۲- توزیع آلاینده ها در محیط زیست را توضیح دهد.

۳- نیاز به مدل سازی آلاینده ها در محیط زیست را احساس کند.

۴- آلاینده ها را بطور کلی طبقه بندی کند.

۵- منابع آلاینده را بشناسد.

۶- مفید بودن مدل سازی انتقال آلاینده ها را بطور کلی توضیح دهد.

هدف کلی جلسه سوم:

آشنایی با مفاهیمی در مورد پخش، نفوذ و انتقال آلاینده ها در شبکه محیطی (قسمت اول)

اهداف جزئی جلسه سوم:

در پایان جلسه دانشجو بتواند:

- ۱- مفهوم Diffusion در ارتباط با آلاینده های محیطی را بیان کند.
- ۲- مفهوم Dispersion در ارتباط با مکانیسم های انتقال آلاینده ها در محیط زیست را توضیح دهد.

هدف کلی جلسه چهارم:

آشنایی با مفاهیمی در مورد پخش، نفوذ و انتقال آلاینده ها در شبکه محیطی (قسمت دوم)

اهداف جزئی جلسه چهارم:

در پایان جلسه دانشجو بتواند:

- ۱- مفهوم Advection در ارتباط با آلاینده های محیطی را بیان کند.
- ۲- مفهوم (Long-Range Atmospheric Transport (LRA را تشریح و ترسیم کند.

هدف کلی جلسه پنجم:

آشنایی با شیوه های کاهش مقدار آلاینده ها

اهداف جزئی جلسه پنجم:

در پایان جلسه دانشجو بتواند:

- ۱- واکنشهای دگرگونی/تجزیه را تشریح کند.
- ۲- تجزیه/دگرگونی شیمیایی غیر زیستی را توضیح دهد.
- ۳- واکنشهای تجزیه/دگرگونی فتوشیمیایی را بیان کند.

هدف کلی جلسه ششم:

آشنایی با واکنش های تولید کمپلکس و تولید چيلات

اهداف جزئی جلسه ششم:

در پایان جلسه دانشجو بتواند:

مفهوم تولید کمپلکس را بیان کند.

مفهوم Surface Complexation را توضیح دهد.

مدل BIOTIC LIGAND را توضیح دهد.

هدف کلی جلسه هفتم:

آشنایی با مفاهیم شیمیایی اکسیداسیون در رفتار آلاینده ها و آشنایی با بیوشیمی انتقال آلاینده ها در شبکه زیستی

اهداف جزئی جلسه هفتم:

در پایان جلسه دانشجو بتواند:

۱- مدل‌های Multimedia BOX را توضیح دهد.

۲- تعادل را توضیح دهد و ثابت های مهم (مثل ثابت هنری، ضریب آب-اکتانول، ضریب توزیع در خاک و رسوبات و ...) در ارتباط با سرنوشت و رفتار آلاینده ها را بداند و اهمیت آنها را بیان کند.

۳- مشخصات واکنشهای REDOX را بداند.

۴- انرژی پتانسیل احیا را بداند.

۵- وضعیت REDOX در سیستم های طبیعی را توضیح دهد.

۶- سنتیک واکنشهای احیاء را تشریح کند.

هدف کلی جلسه هشتم:

آشنایی با مفاهیم شیمیایی جذب در رفتار آلاینده ها

اهداف جزئی جلسه هشتم:

در پایان جلسه دانشجو بتواند:

۱- جذب سطحی، تفکیک (partitioning) و جذب (sorption) را توضیح دهد.

۲- ایزوترم های جذب را توضیح دهد.

۳- مکانیسم های جذب را نام ببرد.

۴- خصوصیات ماده جذب شونده را توضیح دهد.

۵- سنتیک جذب را توضیح دهد.

**هدف کلی جلسه نهم:**

آشنایی با تجمع زیستی، جذب جمعی، تثبیت زیستی، تجزیه زیستی

**اهداف جزئی جلسه نهم:**

**در پایان جلسه دانشجو بتواند:**

- ۱- تجمع زیستی را توضیح دهد.
- ۲- تجزیه زیستی را توضیح دهد.
- ۳- جذب جمعی را توضیح دهد.
- ۴- تثبیت زیستی را توضیح دهد.

**هدف کلی جلسه دهم:**

آشنایی با تعیین شیوه های بزرگنمایی زیستی آلاینده ها

**اهداف جزئی جلسه دهم:**

**در پایان جلسه دانشجو بتواند:**

- ۱- تغلیظ آلاینده ها در محیط زیست و رسوبات را توضیح دهد.
- ۲- تغلیظ آلاینده ها در زنجیره غذایی را توضیح دهد.
- ۳- بزرگنمایی زیستی آلاینده های مختلف را بیان کند.
- ۴- آلاینده ها را از نظر بزرگنمایی زیستی با هم مقایسه کند.

**هدف کلی جلسه یازدهم:**

آشنایی با مدل‌های انتقال، پخش و کاهش آلاینده ها در جو و تبادل و تغییر آلاینده ها در خاک

**اهداف جزئی جلسه یازدهم:**

**در پایان جلسه دانشجو بتواند:**

- ۱- مفهوم و توسعه مدلی فاکتورهای مهم در مدلسازی آلودگی اتمسفر را بیان کند.
- ۲- سیستم های اتمسفری در انتشار و اختلاط را توضیح دهد.

۳- مدل steady-state plume و توسعه ریاضی مدل را بیان کند.

هدف کلی جلسه دوازدهم:

آشنایی با مدل‌های پخش، انتقال، کاهش و بزرگنمایی آلاینده‌ها در آب‌های سطحی و همچنین مدل‌های تغییرات دینامیک و چند بعدی در رودخانه‌ها

اهداف جزئی جلسه دوازدهم:

در پایان جلسه دانشجو بتواند:

- ۱- منابع ورودی آلاینده‌ها با دریاچه‌ها را بیان کند.
- ۲- مفهوم STRATIFICATION در سیستم دریاچه را توضیح دهد.
- ۳- فاکتورهای مهم در مدل سازی دریاچه‌ها از نظر مفهوم و توسعه را تشریح کند.
- ۴- مکانیسم‌های حذف آلاینده‌ها در رودخانه‌ها را بیان کند.

هدف کلی جلسه سیزدهم:

آشنایی با ارزیابی ریسک سلامت در اثر مواجهه با آلاینده‌های محیطی سرطانزا و غیر سرطانزا

اهداف جزئی جلسه سیزدهم:

در پایان جلسه دانشجو بتواند:

- ۱- مفاهیم کلی ارزیابی ریسک سلامت را بیان کند.
- ۲- مفهوم Estimation of daily intake را تشریح کند.
- ۳- ریسک سرطانزایی افزایشی در طول عمر را توضیح دهد.
- ۴- ریسک سرطانزایی تجمعی را توضیح دهد.

هدف کلی جلسه چهاردهم:

آشنایی با خصوصیات شیمیایی، سرنوشت زیست محیطی، و تجزیه هفت کلاس از آلاینده‌ها ( polychlorinated biphenyls, halogenated hydrocarbons, estrogen analogues, phthalates, dioxins, perfluorinated ( and brominated flame retardants, compounds

اهداف جزئی جلسه چهاردهم:

در پایان جلسه دانشجو بتواند:

- ۱- رفتار polychlorinated biphenyls در محیط زیست را توضیح دهد.
- ۲- رفتار halogenated hydrocarbons در محیط زیست را توضیح دهد.
- ۳- رفتار phthalates در محیط زیست را توضیح دهد.
- ۴- رفتار estrogen analogues در محیط زیست را توضیح دهد.
- ۵- رفتار dioxins در محیط زیست را توضیح دهد.
- ۶- رفتار perfluorinated compounds در محیط زیست را توضیح دهد.
- ۷- رفتار brominated flame retardants در محیط زیست را توضیح دهد.

**هدف کلی جلسه پانزدهم:**

آشنایی با سرنوشت و سمیت آلاینده های مثل مواد آلی دیرپا و فلزات سنگین کمیاب (وانادیوم، جیوه، کادمیوم...)

**اهداف جزئی جلسه پانزدهم:**

**در پایان جلسه دانشجو بتواند:**

- ۱- رخداد و سرنوشت آلاینده های نوظهور را توضیح دهد مشتمل بر موارد زیر:
  - ۱-۱- steroids, drugs of abuse
  - ۱-۲- Chlorination and disinfection by-products
  - ۱-۳- Biocides
  - ۱-۴- UV filters
  - ۱-۵- Benzotriazoles
  - ۱-۶- Naphthalenic acids
- ۲- انتقال آلاینده های نوظهور را توضیح دهد.
- ۳- سمیت آلاینده های نوظهور را توضیح دهد.
- ۴- رفتار و سرنوشت فلزات سنگین کمیاب در محیط زیست را تشریح کند.

**هدف کلی جلسه شانزدهم:**

آشنایی با آلاینده های دارویی و illicit drugs در محیط زیست و سرنوشت آنها در فرایند های انتقال و دگرگونی در محیط زیست

**اهداف جزئی جلسه شانزدهم:**

**در پایان جلسه دانشجو بتواند:**

- ۱- آلاینده های مهم دارویی در محیط زیست را بشناسد.
- ۲- در مورد رفتار آنتی بیوتیک ها و داروهای ضد التهاب غیر استروئیدی در فرایند تصفیه و محیط زیست اطلاعات کافی داشته باشد.
- ۳- داروهای غیر مجاز را بشناسد و متابولیت های آنها و میزان متابولیسم آنها در بدن را بیان کند.
- ۴- رفتار داروهای غیر مجاز در طول فرایند تصفیه فاضلاب و همچنین دگرگونی آنها در طول فرایند نمونه گیری را توضیح دهد.
- ۵- فتولیز مستقیم و غیر مستقیم را توضیح دهد.
- ۶- نقش pH در سرنوشت مواد دارویی را بیان کند.
- ۷- اهمیت شناسایی محصولات تجزیه مواد دارویی را بیان کند.
- ۸- تغییر شکل های (دگرگونی) دیگر غیر زیستی مواد دارویی را توضیح دهد.
- ۹- سمیت اکولوژیکی مواد دارویی را توضیح دهد.
- ۱۰- اثرات مواد دارویی در محیط زیست را بیان کند

#### منابع اصلی درس: (آخرین چاپ)

- 1) Frank M. Dunnivant, Elliot Anders "A Basic Introduction to Pollutant Fate and Transport: an integrated approach with chemistry, modeling, risk assessment, and environmental legislation", John Wiley interscience, 2006
- 2) Harold F. H Emond, Elizabeth J. F Echner, "Chemical Fate and Transport in the Environment", Elsevier Inc., 2015
- 3) Keith W. Little, "Environmental Fate and Transport Analysis with Compartment Modeling", CRC Press Taylor & Francis Group, 2012
- 4) Magdi Selim H., "Transport & Fate of Chemicals in Soils Principles & Applications", CRC Press Taylor & Francis Group, 2015
- 5) Bruce E. Logan, "Environmental Transport Processes", John Wiley Interscience . 2012
- 6) Mark M. Clark, "Transport Modeling for Environmental Engineers and Scientists", John Wiley interscience, 2009
- 7) Diana S. Aga, "Fate of Pharmaceuticals in the Environment and in Water Treatment Systems", CRC Press Taylor & Francis Group, 2008
- 8) Raymond N. Yong, "Geoenvironmental Engineering: Contaminated Soils, Pollutant Fate and Mitigation", CRC Press LLC, 2001
- 9) Sara Castiglioni, Ettore Zuccato, Roberto Fanelli, "Illicit Drugs in the Environment: occurrence, analysis, and fate using mass spectrometry", Wiley Interscience ,2011
- 10) Margarita Stoytcheva, "Pesticides – Formulations, Effects, Fate", InTech, 2011
- 11) Richter O., Diekkriiger B., Nortersheuser P., "Environmental Fate Modelling of Pesticides From the Laboratory to the Field Scale", VCH Publishers Inc., 1996
- 12) Jorgensen S.E., "Modeling the Fate and Effects of Toxic Substances in the Environment", Elsevier Publisher , 2002

روش تدریس: سخنرانی، پرسش و پاسخ

وسایل آموزشی: وایت برد، ماژیک، پاورپوینت

### سنجش و ارزشیابی

ساعت	تاریخ	سهم از نمره کل (بر حسب درصد)	روش	آزمون
	جلسه هشتم	۱۰	کتبی	آزمون میان ترم
	جلسه هجدهم	۵۰	کتبی	آزمون پایان ترم
	طول ترم	۴۰	-	حضور فعال در کلاس و ارائه موضوعات مشخص شده به صورت فعالیت کلاسی

مقررات کلاس و انتظارات از دانشجویان:

- ۱- حضور مرتب و به موقع در کلاس
- ۲- مشارکت در بحثهای گروهی
- ۳- انجام تکالیف ارائه شده

نام و امضای مدرس: دکتر مقصد پیرصاحب نام و امضای مدیر گروه: دکتر علی الماسی

نام و امضای مسئول EDO دانشکده: دکتر شهاب رضائیان

تاریخ ارسال:

تاریخ ارسال:

تاریخ تحویل:

۴۰۲/۷/۴

جدول زمانبندی درس: رفتار شناسی آلاینده ها در محیط زیست

روز و ساعت جلسه : سه شنبه ها ساعت ۱۰ الی ۱۲

مدرس	موضوع هر جلسه	تاریخ	جلسه
دکتر پیرصاحب	آشنایی با اهداف درس، سرفصل درس، انتظارات از دانشجوی و کلیاتی در مورد کاربرد درس در رشته بهداشت محیط	۴۰۲/۷/۴	۱
دکتر پیرصاحب	آشنایی با آلاینده ها (در محیط خاک، آب و هوا) و گروه بندی آلاینده ها بر حسب ماهیت شیمیایی و مواد آلی و معدنی	۴۰۲/۷/۱۸	۲
دکتر پیرصاحب	آشنایی با مفاهیمی در مورد پخش، نفوذ و انتقال آلاینده ها در شبکه محیطی (قسمت اول)	۴۰۲/۷/۲۵	۳
دکتر پیرصاحب	آشنایی با مفاهیمی در مورد پخش، نفوذ و انتقال آلاینده ها در شبکه محیطی (قسمت دوم)	۴۰۲/۸/۲	۴
دکتر پیرصاحب	آشنایی با شیوه های کاهش مقدار آلاینده ها	۴۰۲/۸/۹	۵
دکتر پیرصاحب	آشنایی با واکنش های تولید کمپلکس و تولید چيلات	۴۰۲/۸/۱۶	۶
دکتر پیرصاحب	آشنایی با مفاهیم شیمیایی اکسیداسیون در رفتار آلاینده ها و آشنایی با بیوشیمی انتقال آلاینده ها در شبکه زیستی	۴۰۲/۸/۲۳	۷
دکتر پیرصاحب	آشنایی با مفاهیم شیمیایی جذب در رفتار آلاینده ها	۴۰۲/۸/۳۰	۸
دکتر پیرصاحب	آشنایی با تجمع زیستی، جذب تجمعی، تثبیت زیستی، تجزیه زیستی	۴۰۲/۹/۷	۹
دکتر پیرصاحب	آشنایی با تعیین شیوه های بزرگنمایی زیستی آلاینده ها	۴۰۲/۹/۱۴	۱۰
دکتر پیرصاحب	آشنایی با مدل های انتقال، پخش و کاهش آلاینده ها در جو و تبادل و تغییر آلاینده ها در خاک	۴۰۲/۹/۲۱	۱۱
دکتر پیرصاحب	آشنایی با مدل های پخش، انتقال، کاهش و بزرگنمایی آلاینده ها در آب های سطحی و همچنین مدل های تغییرات دینامیک و چند بعدی در رودخانه ها	۴۰۲/۹/۲۸	۱۲
دکتر پیرصاحب	آشنایی با ارزیابی ریسک سلامت در اثر مواجهه با آلاینده های محیطی سرطانزا و غیر سرطانزا	۴۰۲/۹/۲۹ (فوق العاده)	۱۳

دکتر پیرصاحب	آشنایی با خصوصیات شیمیایی، سرنوشت زیست محیطی، و تجزیه هفت کلاس از آلاینده ها ( polychlorinated biphenyls, halogenated hydrocarbons, estrogen analogues, phthalates, dioxins, perfl ( and brominated flame retardants, urinated compounds	۴۰۲/۱۰/۵	۱۴
دکتر پیرصاحب	آشنایی با سرنوشت و سمیت آلاینده های مثل مواد آلی دیر پا و فلزات سنگین کمیاب (وانادیوم، جیوه، کادمیوم...)	۴۰۲/۱۰/۶ (فوق العاده)	۱۵
دکتر پیرصاحب	آشنایی با آلاینده های دارویی و illicit drugs در محیط زیست و سرنوشت آنها در فرایند های انتقال و دگرگونی در محیط زیست	۴۰۲/۱۰/۱۲	۱۶
دکتر پیرصاحب	ارائه ای توسط دانشجوها در ارتباط با رفتار یکی از آلاینده ها در محیط زیست	۴۰۲/۱۰/۱۳ (فوق العاده)	۱۷
دکتر پیرصاحب	جلسه امتحان		۱۸