



# مطالعات پشتیبان

دانشکده: کشاورزی

رشته: علوم و مهندسی صنایع غذایی

گرایش: مهندسی مواد غذایی

مقطع: کارشناسی ارشد

کتابخانه





## مطالعات پشتیبان

رشته: علوم و صنایع غذایی

گرایش: مهندسی مواد غذایی

مجری طرح:

دکتر سید محمدعلی رضوی

همکاران طرح:

دکتر محبت محبی

دکتر مسعود تقی زاده



## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
------	-------

### فصل اول: کلیات

۳	۱-۱- تاریخچه
۳	۱-۱-۱- تاریخچه رشته در دنیا
۵	۱-۱-۲- تاریخچه رشته در ایران
۶	۱-۱-۳- تاریخچه رشته در دانشگاه
۷	۲-۱- روش پژوهش

### فصل دوم: تحلیل اسناد فرادست

۱۲	۱-۲- اسناد فرادست
۱۲	۱-۲-۱- سند چشم‌انداز ۲۰ ساله
۱۳	۱-۲-۲- نقشه جامع علمی کشور
۱۵	۱-۲-۳- سند تحول راهبردی علم و فناوری کشور
۱۶	۱-۲-۴- سند راهبردی دانشگاه

### فصل سوم: بررسی تجربیات دانشگاه‌های برتر دنیا

۲۰	۱-۳- رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی در دانشگاه‌های برتر دنیا
۲۰	دانشگاه واخینگن
۲۲	دانشگاه کالیفرنیا دیویس
۲۳	دانشگاه کرنل
۲۴	دانشگاه گنت
۲۵	کی یو لووان
۲۵	دانشگاه فنی مونیخ
۲۶	دانشگاه هوفنهایم
۲۷	کالج دانشگاهی دوبلین
۲۹	انستیتو تکنولوژی فدرال زوریخ
۲۹	دانشگاه ویسکانسین-مدیسون



دانشگاه پردو ..... ۳۰

۳-۳- ماتریس نقاط اشتراک و افتراق ..... ۳۲

### فصل چهارم: بررسی تجربیات دانشگاه‌های برتر ایران

۱-۴- برنامه درسی رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی در دانشگاه‌های برتر ایران ..... ۳۴

۴-۴- ماتریس نقاط اشتراک و افتراق ..... ۳۸

### فصل پنجم: پایش دانش‌آموختگان

۱-۵- پایش دانش‌آموختگان ..... ۴۰

### فصل ششم: باهم‌نگری و نتیجه‌گیری

۱-۶- تشریح رابطه بین مطالعات انجام‌شده با برنامه درسی موردبازنگری ..... ۴۹

۲-۶- عمده‌ترین تغییرات در برنامه درسی بر مبنای مطالعات انجام‌شده ..... ۵۰

منابع ..... ۵۶

پیوست‌ها ..... ۵۵



## فهرست جداول

- جدول ۱-۱- مشخصات روش پژوهش بر اساس سؤالات پژوهش، منابع اطلاعاتی، روش، ابزار و روش تحلیل داده‌ها ..... ۱۰
- جدول ۱-۲- سند چشم‌انداز ۲۰ ساله ایران و دلالت‌های آن برای رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی ..... ۱۲
- جدول ۲-۲- راهبردهای نقشه جامعه علمی کشور و دلالت‌های آن بر رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی ..... ۱۴
- جدول ۳-۲- راهبردهای سند علم و فناوری کشور و دلالت‌های آن برای رشته مهندسی مواد غذایی ..... ۱۶
- جدول ۴-۲- شاخص‌های محوری اهداف کلان دانشگاه فردوسی و دلالت‌های آن برای رشته مهندسی علوم و صنایع غذایی ..... ۱۷
- جدول ۱-۳- مشخصات برنامه درسی رشته مهندسی فرآوری مواد غذایی پایدار در دانشگاه واخنینگن ..... ۲۱
- جدول ۲-۳- مشخصات برنامه درسی رشته مهندسی مواد غذایی در دانشگاه کالیفرنیا دیویس ..... ۲۲
- جدول ۳-۳- مشخصات برنامه درسی کارشناس ارشد حرفه‌ای رشته مهندسی مواد غذایی در دانشگاه کرنل ..... ۲۳
- جدول ۴-۳- مشخصات برنامه درسی رشته مهندسی پس از برداشت و نگهداری مواد غذایی در دانشگاه گنت ..... ۲۴
- جدول ۵-۳- مشخصات برنامه درسی رشته مهندسی مواد غذایی در دانشگاه کی‌یو‌لون ..... ۲۵
- جدول ۶-۳- مشخصات برنامه درسی رشته مهندسی فرآیند مواد غذایی و فناوری لبنیات در دانشگاه فنی مونبخ ..... ۲۶
- جدول ۷-۳- مشخصات برنامه درسی کارشناسی ارشد رشته علوم و مهندسی مواد غذایی در دانشگاه هوفنهایم ..... ۲۷
- جدول ۸-۳- مشخصات برنامه درسی کارشناسی ارشد رشته مهندسی مواد غذایی در کالج دانشگاهی دوبلین ..... ۲۸
- جدول ۹-۳- مشخصات برنامه درسی کارشناسی ارشد رشته علوم غذایی انستیتو تکنولوژی فدرال زوریخ ..... ۲۹
- جدول ۱۰-۳- مشخصات برنامه درسی کارشناسی ارشد رشته مهندسی مواد غذایی و بیوفراوری دانشگاه ویسکانسین ..... ۳۰
- جدول ۱۱-۳- مشخصات برنامه درسی کارشناسی ارشد رشته مهندسی فرآوری مواد غذایی دانشگاه پردو ..... ۳۱
- جدول ۱۲-۳- ماتریس نقاط اشتراک و افتراق رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی گرایش مهندسی مواد غذایی در دانشگاه‌های برتر دنیا ..... ۳۲
- جدول ۱-۴- عناوین درس‌های دوره کارشناسی ارشد رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی گرایش مهندسی صنایع غذایی مصوب جلسه شورای عالی برنامه‌ریزی ..... ۳۴
- جدول ۲-۴- عناوین درسی دوره کارشناسی ارشد علوم و مهندسی صنایع غذایی گرایش مهندسی صنایع غذایی دانشگاه ارومیه ..... ۳۵
- جدول ۲-۵- عناوین درسی دوره کارشناسی ارشد علوم و مهندسی صنایع غذایی -گرایش مهندسی صنایع غذایی دانشگاه تبریز ..... ۳۶
- جدول ۲-۶- عناوین درسی دوره کارشناسی ارشد علوم و مهندسی صنایع غذایی -گرایش مهندسی صنایع غذایی دانشگاه تهران ..... ۳۶
- جدول ۲-۷- عناوین درسی دوره کارشناسی ارشد علوم و مهندسی صنایع غذایی گرایش مهندسی صنایع غذایی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان ..... ۳۷
- جدول ۱۲-۳- عناوین درسی دوره کارشناسی ارشد علوم و مهندسی صنایع غذایی گرایش مهندسی صنایع غذایی دانشگاه صنعتی اصفهان ..... ۳۷
- جدول ۱۳-۳- ماتریس نقاط اشتراک و افتراق رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی گرایش مهندسی مواد غذایی در دانشگاه‌های برتر ایران ..... ۳۸



جدول ۵-۱: اطلاعات زمینه‌ای و شغلی دانش‌آموختگان کارشناسی ارشد رشته مهندسی علوم و صنایع غذایی گرایش مهندسی مواد غذایی ..... ۴۱

جدول ۵-۲: دیدگاه دانشجویان دانش‌آموختگان نسبت به دروس کارشناسی ارشد گرایش مهندسی مواد غذایی ..... ۴۴

جدول ۵-۳: دیدگاه دانشجویان و دانش‌آموختگان نسبت به دروس کارشناسی ارشد مهندسی علوم و صنایع غذایی گرایش مهندسی مواد غذایی از نظر مؤلفه‌های

مرتبط با صنعت ..... ۴۶



دانشگاه فردوسی مشهد



# فصل اول

## کلیات





### مقدمه

هر رشته دانشگاهی موضوعات خاص، استانداردها و فعالیت‌های نظام‌مند منحصر به فردی دارد که چارچوب آن رشته را تشکیل داده است. علاقه‌مندان، دانشجویان و دانش‌آموختگان آن رشته به بررسی مسائل و راه‌حل‌های آن می‌پردازند. دامنه فعالیت رشته‌های دانشگاهی در عین پیچیدگی، دائماً در حال تغییر است. تغییرات پیاپی و سریع در علوم باعث ایجاد یک وضعیت نامتعادل برای تعیین قلمرو رشته‌های دانشگاهی و ایجاد تخصص‌های بین‌رشته‌ای شده است (اوزدمیر، ۲۰۱۱). رشته‌های دانشگاهی در فرآیند پرفراز و نشیب رشد خود که اغلب با جهش‌هایی همراه بوده‌اند، مفروضات، مفاهیم و نظریه‌های مختلفی را به وجود آورده‌اند که تبیین این تغییرات موجب شناخت عمیق و درک صحیح از یک رشته دانشگاهی می‌گردد (هالینگر<sup>۱</sup> و چن<sup>۲</sup>، ۲۰۱۴).

نیاز روزافزون جامعه به غذا و رشد جمعیت و کاهش بی‌رویه منابع آبی و غذایی، یکی از مهم‌ترین مسائلی است که توجه دولت‌مردان، اندیشمندان و محققان را به خود جلب نموده است. در این راستا، لزوم استفاده بهینه از منابع غذایی موجود و به کارگیری روش‌های مطلوب فرآوری، نگهداری و جلوگیری از ضایعات بی‌رویه محصولات کشاورزی، تأمین منابع جدید غذایی، بسته‌بندی مناسب به منظور حفظ و بهبود کیفیت محصولات و ... از جمله مواردی است که اهمیت آن بر هیچ کس پوشیده نیست. علاوه بر این، رشد و توسعه جوامع و پیشرفت علوم و صنایع غذایی، سبب پیدایش عادات و سبک‌های نوین غذایی شده است، به گونه‌ای که نیاز به تنوع محصولات و فرآورده‌های غذایی جدید به شکل روزافزونی احساس می‌گردد. بدین سبب رابطه مستقیم رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی با سلامت مردم و توجه خاص دولت و مردم به کمیت و کیفیت غذایی جامعه و ایجاد کارخانجات صنایع غذایی توانمند، همگی دلایل مبرهنی برای نشان دادن اهمیت این رشته تحصیلی هستند. رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی نیز به عنوان یک رشته علمی، تخصصی، واقع‌گرا و کاربردی مطرح است و به عنوان یک زمینه مطالعاتی<sup>۳</sup> با مدیریت تولید و کنترل کیفیت در کارخانه‌های فرآوری مواد غذایی، ارگان‌های دولتی تصمیم‌گیری، نظارت و استانداردسازی فرآورده‌های خوراکی و سازمان‌های آموزشی و تحقیقاتی کشاورزی در ارتباط است. به طور کلی، هدف از ایجاد و گسترش رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی، تربیت نیروهای متخصصی می‌باشد که بتوانند در زمینه‌هایی مانند نگهداری محصولات کشاورزی، اجرای عملیات تبدیل مواد غذایی، کنترل کیفیت، کمک به طراحی و بهینه‌سازی خطوط تولید در کارخانه‌های صنایع غذایی فعالیت نمایند و هدایت، نظارت و مسئولیت فنی واحدهای تولید فرآورده‌های مختلف غذایی را به عهده بگیرند. فارغ‌التحصیلان رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی پس از پایان تحصیلات، بسته به توانایی-

های فردی و علمی خود، می‌توانند مسئولیت‌های متفاوتی نظیر مدیریت تولید کارخانجات، مسئولیت فنی آزمایشگاه‌های نظارتی و تحقیقاتی برای بهبود کیفیت تولیدات غذایی، ساخت و فرمولاسیون محصولات جدید، افزایش بهره‌وری تولید، کاهش ضایعات، بسته‌بندی ارائه مشاوره علمی به واحدهای تولیدی و بسیاری از فعالیت‌های دیگر را بر عهده گیرند. بدیهی است که نقش متخصصان این رشته در جلوگیری از اتلاف سرمایه‌های ملی، با کاهش ضایعات کشاورزی از طریق تبدیل آن‌ها به فرآورده‌های غذایی مطلوب و مورد تأیید استانداردهای جهانی و ارزآوری از طریق صادرات این محصولات اهمیت بسیار زیادی دارد.

### ۱-۱- تاریخچه رشته

#### ۱-۱-۱ تاریخچه رشته در دنیا

به نظر برخی از محققان، تاریخ علم مواد غذایی از زمانی شروع شد که انسان‌ها از کوچ‌نشینی به زندگی مبتنی بر کشاورزی روی آوردند. این سبک زندگی به ایجاد شیوه‌هایی مانند باغبانی، دام‌پروری، زراعت و نگهداری مواد غذایی گردید که تا سالیان متمادی ادامه داشت. بدون شک، اختراع انجام‌شده توسط نیکولاس آپرت<sup>۱</sup> برای افزایش ماندگاری مواد غذایی با استفاده از فرآیند حرارتی در سال ۱۸۱۰ نقطه عطفی در علوم و مهندسی مواد غذایی به شمار می‌رود؛ اما تاریخ ایجاد رشته علم مواد غذایی را به‌طور مشخص می‌توان به پدیده صنعتی شدن، رشد شهرنشینی و افزایش سریع جمعیت به‌ویژه در ایالات متحده آمریکا نسبت داد. در ایالات متحده، دانشگاه‌ها اولین مراکز تحقیقات کشاورزی بودند که در دهه ۱۸۶۰ اهمیت بیشتری پیدا کردند. در اروپا نیز یافته‌های لویی پاستور در سال ۱۸۶۰ یکی از چالش‌های موجود در فساد مواد غذایی را پاسخ داد و از آن می‌توان به‌عنوان نقطه آغاز علم باکتريولوژی و میکروبیولوژی مواد غذایی یاد نمود. مشارکت علوم پایه مانند فیزیک، شیمی و ریاضیات مانند تأثیر دما بر واکنش‌های موجود در سیستم‌های زیستی و مدل‌های انتقال گرما و جرم که توسط آرنیوس<sup>۲</sup> (۱۸۸۹) مورد بحث قرار گرفته بود؛ در پیشرفت علوم غذایی اثر قابل توجهی داشت. اختراع و توسعه‌ی خنک‌کننده‌های مکانیکی توسط فون لیند<sup>۳</sup> در سال ۱۸۹۶ انجام شد که بر اساس آن ببردزای<sup>۴</sup> در سال ۱۹۳۰ مواد غذایی منجمد مدرن را پایه‌ریزی کرد. اگرچه خشک کردن به‌عنوان فرآیندی سنتی برای حفظ مواد غذایی برای قرن‌ها شناخته شده بود، اما تحقیقات فون لئوسک<sup>۵</sup> (۱۹۴۳) این فرآیند را به‌صورت مهندسی بیان نمود. بعد از گذشت سال‌ها، سه فرآیند حرارت‌دهی، سردسازی و انجماد

1- Nicholas Appert

2- Arrhenius

3- von Linde

4- Birdseye

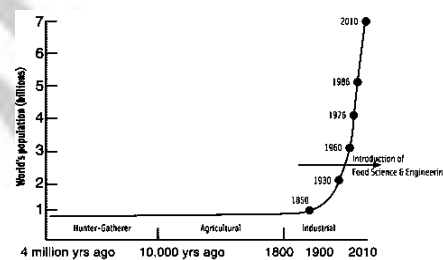
5- von Loesecke



## فصل اول: کلیات

مواد غذایی و خشک کردن همچنان فرآیندهای مهم در پروژه‌های تحقیقاتی مهندسی مواد غذایی هستند (هلدمن و لوند، ۲۰۱۱).

یکی دیگر از دلایل مهم توسعه رشته علوم و صنایع غذایی، ایستگاه‌های تحقیق و خدمات پیشرفته‌ی آزمایشگاه‌های منطقه‌ای<sup>۱</sup> USDA در ایالت‌های آمریکا بوده است. بعد از جنگ جهانی اول و به‌ویژه از زمان جنگ جهانی دوم، تحقیقات و توسعه زیادی در آزمایشگاه‌های صنعتی (کارخانجات مواد غذایی) انجام گرفت. این امر منجر به تولید غذاها و مکمل‌های غذایی جدید شد (فلوروس و همکاران، ۲۰۱۰). تأسیس موسسه تکنولوژیست‌های مواد غذایی (IFT)<sup>۲</sup> در سال ۱۹۳۹ نقش بسزایی در رشد و توسعه علم مواد غذایی را در سرتاسر جهان داشت. این سازمان هر ساله دانشمندان علوم و صنایع غذایی بیش از ۱۰۰ کشور مختلف را گرد هم می‌آورد (شکل ۱).



شکل - ۱: روند تاریخی تکامل دانش مواد غذایی از دوره کوچ‌نشینی و کشاورزی تا امروز ( Floros et al., 2010).

به‌طور کلی گرایش مهندسی مواد غذایی در رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی توسط مهندسانی که با کارخانجات تولید غذایی در مقیاس انبوه و صنعتی آشنایی داشتند، آغاز شد. با این حال، مهندسان و دانشمندان دیگری هم بودند که با استفاده از اصول و مبانی مهندسی مربوطه، مواد غذایی را به‌عنوان یک سیستم پیچیده مطالعه و بررسی نمودند و به گسترش و توسعه دانش فیزیک و مهندسی مواد غذایی پرداختند. علاوه بر این، در ۵۰ سال گذشته تحولات مهمی مانند چاپ و انتشار کتاب‌ها و مجلات تخصصی مهندسی مواد غذایی اتفاق افتاده است که به تکامل این رشته کمک شایانی نموده است. اولین کتاب تخصصی مهندسی مواد غذایی توسط پارکر<sup>۳</sup> و همکارانش با عنوان "Elements of Food Engineering" در سال ۱۹۵۲ منتشر گردید. همچنین، می‌توان سیر تحول تاریخی رشته مهندسی مواد غذایی را با انتشار مقالات پژوهشی و چاپ مجلات تخصصی نشان داد. اولین مجله علمی و تخصصی علوم و صنایع غذایی با عنوان "Journal of Food Science" توسط IFT و در سال ۱۹۴۰ منتشر گردید. اولین شماره این مجله دارای بخشی با عنوان "علوم کاربردی و مهندسی"<sup>۴</sup> بود. جالب توجه است که در این مجله هنوز هم مقالاتی با زیرمجموعه مهندسی مواد غذایی منتشر می‌شوند.

- 1- United States Department of Agriculture
- 2- Institute of Food Technologists
- 3- Parker
- 4- Applied Science and Engineering



## فصل اول: کلیات

معیار دیگر بررسی تکامل و توسعه رشته مهندسی مواد غذایی به عنوان یک حوزه مطالعاتی و تحقیقاتی، برگزاری سمینارها و همایش‌های ملی و بین‌المللی است که بر روی مهندسی مواد غذایی تمرکز داشته‌اند. اولین کنفرانس در این حوزه با عنوان "کنفرانس مهندسی مواد غذایی"<sup>۱</sup> در سال ۱۹۷۲ در دانشگاه کشاورزی واخنینگن<sup>۲</sup> هلند برگزار شد. امروزه کنگره‌های بین‌المللی متعددی به صورت دوره‌ای و سالیانه با عنوان مهندسی صنایع غذایی علاوه بر کنفرانس‌های ملی هر کشور برای بررسی یافته‌های نوین بین‌المللی درباره زمینه‌های فیزیک و مهندسی مواد غذایی برگزار می‌شود.

### ۱-۱-۲ تاریخچه رشته در ایران

با وجود گذشت نزدیک به ۸۰ سال از عمر تشکیل انیستیتو تکنولوژیست‌های مواد غذایی و گسترش رشته دانشگاهی مهندسی علوم و صنایع غذایی در دانشگاه‌های معتبر دنیا، قدمت این رشته در ایران به اوایل دهه ۱۳۴۰ برمی‌گردد. با توجه به اطلاعات مندرج در سایت رسمی دانشگاه تهران، گروه علوم و صنایع غذایی در سال ۱۳۴۲ (۱۹۶۳ میلادی) در دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران به عنوان اولین گروه آموزشی تخصصی در رشته صنایع غذایی در کشور تأسیس شد. اولین جلسه شورای آموزشی و پژوهشی گروه صنایع غذایی در تاریخ ۱۳۴۲/۱۰/۱۲ با حضور اعضاء هیئت علمی گروه تشکیل شد. اولین برنامه توسعه آموزشی و پژوهشی رشته صنایع غذایی ایران در تاریخ ۱۳۴۲/۱۲/۸ در چهار گرایش تحصیلی مواد غذایی، لبنیات‌سازی، مواد استخراجی و صنایع تخمیری مورد تصویب قرار گرفت. جهت تدریس علمی و عملی دروسی مانند کنسروسازی و خشکبار از کارشناسان یونسکو استفاده گردید. با توجه به برنامه‌های توسعه گروه و نیازهای کشور در سال ۱۳۴۶ مقرر شد در رشته‌های فوق تا مقطع دکتری دانشجوی پذیرفته شود. همچنین در همین سال به دنبال راه‌اندازی انستیتو قند برنامه درسی قندسازی در چهار بخش فناوری قند، آزمایشگاه صنعتی و تحقیقات قند، مهندسی آب و بخار و برق در کارخانجات قند و استفاده از محصولات جانبی کارخانه قند مورد تصویب قرار گرفت. در سال ۱۳۴۸ اولین دوره کارشناسی ارشد رشته صنایع غذایی در کشور در دانشگاه تهران برگزار گردید و ۳ نفر پذیرش شدند. در سال ۱۳۵۰ اولین تجدیدنظر در سرفصل دروس تصویب گردید. در سال ۱۳۵۱ موضوع پذیرش دانشجوی کارشناسی ارشد در دو رشته قند و صنایع غذایی تصویب شد. اولین تغییرات در سرفصل دروس پس از انقلاب فرهنگی در سال ۱۳۵۹ و سال‌های منتهی به ۱۳۶۲ صورت پذیرفت. اولین دوره کارشناسی ارشد رشته صنایع غذایی بعد از انقلاب در سال ۱۳۶۸ راه‌اندازی شد. لازم به ذکر است که این رشته در گذشته با نام مهندسی کشاورزی- صنایع فرآورده‌های کشاورزی در دانشگاه‌های کشور ارائه شده و از سال ۱۳۷۱ به‌طور رسمی به علوم و صنایع غذایی تغییر نام داده است. با توجه به نیازهای برنامه توسعه کشور در بخش کشاورزی

## فصل اول: کلیات

و صنایع تبدیلی، مجدداً در سال ۱۳۸۰ سرفصل دروس دوره کارشناسی موردبازنگری قرار گرفته و در سال ۱۳۸۲ تصویب شد تا گروه‌های علوم و صنایع غذایی نقش فعال‌تری در تربیت نیروهای متخصص کشور بر عهده گیرند. طرح "بازنگری درسی رشته علوم و صنایع غذایی در مقطع کارشناسی" از سوی کمیته برنامه‌ریزی درسی کشاورزی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری به گروه علوم و صنایع غذایی دانشگاه فردوسی مشهد واگذار شد. نتیجه این طرح تغییرات اساسی و محتوایی عمده‌ایی در سرفصل‌ها و واحدهای این رشته در مقطع کارشناسی بود که پس از تصویب در کمیته برنامه‌ریزی درسی کشاورزی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری به دانشگاه‌های مجری جهت اجرا ابلاغ شد.

### ۳-۱-۱ تاریخچه رشته در دانشگاه

با توجه به اطلاعات مندرج در وب‌سایت رسمی دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در سال ۱۳۵۲ با هدف تأمین نیروی انسانی متخصص و ماهر در رشته‌های گوناگون کشاورزی تأسیس شد. اولین فعالیت‌های آموزشی دانشکده کشاورزی از مهرماه ۱۳۵۳ با پذیرش دانشجو در مقطع کارشناسی دو رشته "علوم و صنایع غذایی" و "زراعت و اصلاح نباتات" آغاز شد. مقطع کارشناسی ارشد رشته صنایع غذایی در دانشگاه فردوسی مشهد قدمتی ۲۴ ساله دارد و اولین دوره آن در سال ۱۳۷۲ با پذیرش ۶ دانشجو شروع به فعالیت نمود. تاکنون تلاش‌های زیادی در راستای بازبینی دروس این رشته صورت پذیرفته است. رشته علوم و صنایع غذایی در کل دانشگاه‌ها در مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری تا سال ۱۳۸۶ تنها در گرایش عمومی دانشجو تربیت می‌نمود. تا اینکه طی سال‌های ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۶ برنامه درسی مقطع کارشناسی ارشد و دکتری در برخی دانشگاه‌های مادر و دارای هیئت ممیزه از جمله دانشگاه فردوسی مشهد موردبازنگری قرار گرفت و چهار گرایش در رشته علوم و صنایع غذایی برای مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری با کوشش گروه علوم و صنایع غذایی دانشگاه فردوسی مشهد پیشنهاد و در کمیته برنامه‌ریزی درسی دانشگاه جهت اجرا تصویب شد. شایان‌ذکر است که گرایش‌های "مهندسی مواد غذایی" و "شیمی مواد غذایی" برای اولین بار در ایران در دانشگاه فردوسی مشهد راه‌اندازی شدند و از سال ۱۳۸۶ در مقطع دکتری و از سال ۱۳۸۹ در مقطع کارشناسی ارشد اقدام به پذیرش دانشجو کردند. در سال ۱۳۹۴ کمیته مستقلی برای برنامه‌ریزی درسی رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی در کمیسیون برنامه‌ریزی درسی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری به ریاست آقای دکتر سحری و اعضای از گروه‌های علوم و صنایع غذایی دانشگاه‌های مختلف به‌صورت رسمی تشکیل شد و در سال ۱۳۹۵ برنامه‌های آموزشی مشتمل بر رشته‌ها و گرایش‌های جدید پس از بازنگری به شرح زیر مورد تصویب و ابلاغ قرار گرفت:

۱- در مقطع کارشناسی رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی

۲- در مقطع کارشناسی ارشد و دکتری: رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی در چهار گرایش مهندسی

صنایع غذایی، فناوری مواد غذایی، زیست‌فناوری مواد غذایی و شیمی مواد غذایی.



## فصل اول: کلیات

با وجود برنامه درسی فعلی گرایش مهندسی مواد غذایی در مقاطع تحصیلات تکمیلی و گذشت بیش از ۵ سال از اجرای آن در دانشگاه فردوسی مشهد به نظر می‌رسد توجه به جنبه‌های نظری، عملی و کاربردی برنامه فعلی در حیطه‌هایی چون فناوری‌های نوظهور (مانند نانو فناوری مواد غذایی)، تخصصی شدن مشاغل، توجه به روش‌های مبتنی بر نیاز صنعت، تفکر خلاق، تربیت نیروهای کارآفرین بسیار ضروری بوده و در حال حاضر این برنامه از وضعیت مطلوبی برخوردار نیست. تاکنون مطالعه دقیق و منسجمی درباره میزان انطباق برنامه درسی رشته علوم و صنایع غذایی با نیازهای علمی، مهارتی، صنعتی و شغلی و تحقیقاتی دانشجویان و دانش‌آموختگان کارشناسی ارشد انجام نشده است. به عبارت دیگر، باید طی یک مطالعه جامع، دروس رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی را از نظر ایجاد دانش، نگرش، خلاقیت، مهارت و کارآفرینی و همچنین تطابق با نیاز صنعت غذا و مراکز تحقیقاتی مرتبط ارزیابی نمود. بر اساس نکات فوق‌الذکر، ضرورت بازنگری برنامه درسی رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی - گرایش مهندسی مواد غذایی در دوره کارشناسی ارشد در شرایط کنونی اجتناب‌ناپذیر می‌نماید. از این رو، کوشش برای بازنگری برنامه درسی این رشته در دانشگاه فردوسی مشهد به عنوان دانشگاه پیشگام در تغییر و تحول علم و دانش بخصوص در رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی به عنوان قطب علمی کشور با تأکید بر رسالت آن در پاسخگویی به نیازهای صنعت و شتاب بخشیدن به تولید علم ضروری به نظر می‌رسد.

### ۱-۲ روش

در نخستین مرحله از فرایند بازنگری برنامه درسی رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی - گرایش مهندسی مواد غذایی، انجام مطالعات پشتیبان با هدف توسعه و اصلاح برنامه درسی موجود ضرورت دارد. در راستای هدف اصلی این پژوهش با بهره‌گیری از رویکرد طرح کمی و کیفی تلاش شد با همسوسازی داده‌های به‌دست آمده از منابع اطلاعاتی و ابزارهای مختلف به‌طور هم‌زمان داده‌های مورد نیاز گردآوری و تحلیل شوند تا درک عمیق و دقیق‌تری از وضعیت موجود حاصل شود. همان‌گونه که در نقشه مطالعات پشتیبان طرح بازنگری برنامه درسی نشان داده شده است، در نخستین مرحله از فرآیند پژوهش و به‌منظور شناخت بیشتر ماهیت و خاستگاه رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی - گرایش مهندسی مواد غذایی با استفاده از روش مطالعه کتابخانه‌ای به بررسی تاریخچه و سیر تکاملی آن در جهان و ایران پرداخته شده است.

در مرحله دوم با توجه به اهمیت دانش زمینه‌ای و نقش آن در شکل‌گیری هویت و ماهیت رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی، اسناد فرادستی جمهوری اسلامی ایران به عنوان چهارچوب ایدئولوژیک و مشخص‌کننده نقشه راه فعالیت‌های دانشگاهی مورد مطالعه قرار گرفتند. از مهم‌ترین این اسناد در سطح کلان، سند چشم‌انداز بیست‌ساله ایران، نقشه جامع علمی کشور، سند تحول راهبردی علم و فناوری و به‌ویژه سند راهبردی دانشگاه فردوسی مشهد مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.



## فصل اول: کلیات

با توجه به اهمیت نگرش دانش‌آموختگان کارشناسی ارشد گرایش مهندسی مواد غذایی از برنامه درسی موجود و انتظارات آنان از این رشته و همچنین نگرش و انتظارات کارفرمایان از فارغ‌التحصیلان این رشته، با استفاده از روش پژوهش پیمایشی به بررسی دیدگاه‌های آنان درباره هر یک از دروس تجربه‌شده از حیث معیارهای دانشگاهی و ارتباط با صنعت پرداخته شد. جمعیت مورد مطالعه را دانشجویان و دانش‌آموختگان کارشناسی ارشد بازه زمانی شش سال اخیر (۱۳۹۰-۱۳۹۶) تشکیل دادند. به منظور درک عمیق‌تر این دیدگاه‌ها، دانش‌آموختگان به پر کردن پرسشنامه دعوت شدند. سی عدد پرسشنامه از طریق ایمیل در اختیار دانشجویان و دانش‌آموختگان قرار گرفت که هفده نفر از افراد پرسشنامه‌های مذکور را پر و عودت دادند. بدین ترتیب، داده‌های کمی حاصل از پرسشنامه‌ها تحلیل گردید. ارتباط صنعت و دانشگاه در ایران همواره یکی از چالش‌های پیش رو بوده است. یکی از دلایل این امر عدم وجود زبان مشترک در بیان نیازها و توانمندی‌های صنعت و دانشگاه می‌باشد. عدم داشتن تحصیلات آکادمیک صاحبان صنایع نقش مهمی در این امر داشته است که سبب عدم آگاهی صاحبان صنایع از محتوی دروس نیز گردیده است؛ بنابراین در این طرح سعی شده است که نظر کارفرمایان از طریق دانش‌آموختگان شاغل در صنعت به‌عنوان حلقه ارتباطی صنعت و دانشگاه، در برنامه درسی اعمال گردد. همچنین نظر اساتیدی که دارای ارتباط بیشتری با صنعت هستند به‌صورت شفاهی و یا مصاحبه حضوری اخذ گردید و به‌عنوان اجماع خبرگانی مدنظر قرار گرفت.



## فصل اول: کلیات

نقشه مطالعات پشتیبان طرح بازنگری برنامه درسی مقطع کارشناسی ارشد رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی گرایش مهندسی مواد غذایی

### منابع مطالعات پشتیبان

#### تاریخچه رشته مهندسی علوم و صنایع غذایی:

مرور تاریخچه رشته در جهان و ایران

#### برنامه درسی دانشگاه‌های برتر دنیا:

واشینگتن، کالیفرنیا دیویس، کرنل، گنت، کی یولون، فنی مونیک، هوفنهایم، ویسکانسین -  
مدیسون، پردو، کالج دانشگاهی دوبلین، انیستیتو تکنولوژی فدرال زوریخ

#### تحلیل اسناد فرادستی:

چشم‌انداز ۲۰ ساله ایران  
نقشه جامع علمی کشور  
سند تحول راهبردی علم و فناوری کشور

#### تجربیات دانشگاه‌های برتر ایران:

دانشگاه تهران، صنعتی اصفهان، تبریز، ارومیه و علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

#### دیدگاه دانش‌آموختگان درباره برنامه درسی تجربه‌شده:

توصیف دیدگاه دانش‌آموختگان نسبت به دروس کارشناسی ارشد رشته علوم و صنایع غذایی گرایش مهندسی  
مواد غذایی از نظر مؤلفه‌های مرتبط با صنعت  
تکمیل پرسشنامه توسط دانشجویان و دانش‌آموختگان  
وضعیت شغلی و تحصیلی دانش‌آموختگان

سرانجام دانشگاه‌های برتر دنیا و ایران با محوریت موضوع مهندسی مواد غذایی شناسایی شدند و تلاش شد تا

برنامه درسی اجرا شده رشته در این دانشگاه‌ها مورد بررسی قرار گیرد. بدین ترتیب، یازده دانشگاه برتر دنیا بر اساس





## فصل اول: کلیات

نظام‌های رتبه‌بندی<sup>۱</sup> QS، شانگهای و لایدن<sup>۲</sup> در سال ۲۰۱۷ مورد مطالعه قرار گرفتند. همچنین اطلاعات و برنامه‌های درسی پنج دانشگاه برتر ایران نیز جمع‌آوری و بررسی شدند. مرور این تجربیات در عمل می‌تواند الگویی مناسبی برای طراحی برنامه درسی از حیث هدف، شایستگی‌های مورد انتظار و عناوین دروس ارائه دهد. مشخصات روش پژوهش به‌طور خلاصه در جدول ۱-۱ نشان داده شده است.

جدول ۱-۱: مشخصات روش پژوهش بر اساس سؤالات پژوهش، منابع اطلاعاتی، روش، ابزار و روش تحلیل داده‌ها

روش تحلیل داده‌ها	ابزار گردآوری	روش گردآوری داده‌ها	منابع اطلاعاتی	سؤالات پژوهش
تحلیل محتوی	فیش برداری	مطالعه اسنادی	مطالعات مهندسی صنایع	تاریخچه و اهمیت رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی چیست؟
تحلیل محتوی	فیش برداری	مطالعه اسنادی	اسناد فرادستی	مقتضیات رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی بر اساس اسناد فرادستی کشور چیست؟
شاخص‌های آمار توصیفی تحلیل تفسیری	پرسشنامه	پیمایشی پرسشنامه‌ای	دانش‌آموختگان کارشناسی ارشد	دیدگاه‌ها و انتظارات دانش‌آموختگان رشته مهندسی صنایع غذایی نسبت به برنامه درسی موجود چیست؟
تحلیل محتوی	فیش برداری	مطالعه اسنادی	۱۱ دانشگاه برتر دنیا	برنامه درسی کارشناسی ارشد مهندسی مواد غذایی در دانشگاه‌های برتر جهان چیست؟
تحلیل محتوی	فیش برداری	مطالعه اسنادی	۵ دانشگاه شاخص ایران	برنامه درسی کارشناسی ارشد مهندسی مواد غذایی در دانشگاه‌های برتر کشور چیست؟



# فصل دوم

## تحلیل اسناد فرادست



## فصل دوم: تحلیل اسناد فرادست

در این فصل به سؤالات پژوهش در فصل دوم معرفی شدند، با توجه به نوع استفاده از روش، ابزار و روش تحلیل داده‌ها پاسخ داده می‌شوند.

### ۲-۱- بررسی اسناد فرادست:

با توجه به اهمیت اسناد فرادستی و تأثیر مستقیم و قابل توجه آن‌ها بر رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی، این اسناد در سطح کلان و خرد ملی مورد بررسی قرار گرفتند. در صدر همه اسناد، سند چشم‌انداز ۲۰ ساله ایران قرار دارد. سپس، نقشه جامع علمی کشور، سند تحول راهبردی علم و فناوری کشور و سند راهبردی دانشگاه فردوسی مشهد از منظر نگاه تخصصی به تربیت نیروهای متخصص مورد توجه قرار گرفت.

#### ۲-۱-۱- سند چشم‌انداز ۲۰ ساله کشور (۱۴۰۴)

این سند جایگاه ایران در افق ۱۴۰۴ کشور را نشان می‌دهد. از هشت بند این سند می‌توان، تمامی بندها را به صورت مستقیم یا غیرمستقیم با رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی مرتبط دانست. در جدول ۲-۱ نکات کلیدی قابل ملاحظه برای رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی بر اساس محتوای سند چشم‌انداز ۲۰ ساله ایران خلاصه شده است.

جدول ۲-۱: سند چشم‌انداز ۲۰ ساله ایران و دلالت‌های آن برای رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی

رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی باید:	سند چشم‌انداز ۲۰ ساله
در راستای توسعه یافتگی کشور به‌خصوص بهبود شاخص‌های صنایع تبدیلی کشاورزی و مدرن نمودن آن حرکت کند. ضمن بهره بردن از مزایای جغرافیایی کشور، محدودیت‌های تولید محصولات کشاورزی و دامی را شناسایی و برای درک و حل مسائل موجود تلاش نماید.	توسعه یافتگی، متناسب با نیازهای فرهنگی، جغرافیایی و تاریخی متکی بر اصول اخلاقی و ارزش‌های اسلامی، ملی و انقلابی با تأکید بر مردم‌سالاری دینی، عدالت اجتماعی، آزادی‌های مشروع، حفظ کرامت و حقوق انسان‌ها و بهره‌مندی از امنیت اجتماعی و قضایی.
در بهسازی منابع انسانی در راستای تولید علم و فن آوری و ایجاد سرمایه انسانی متخصص و کارآفرین در تولید ملی گام بردارد.	برخورداری از دانش پیشرفته، توانا در تولید علم و فن آوری، متکی بر سهم برتر منابع انسانی و سرمایه اجتماعی در تولید ملی.
در راستای استقلال و امنیت غذایی کشور، تأمین مواد غذایی سالم برای مردم و جلوگیری از بحران‌های اجتماعی ناشی از فقر و گرسنگی بکوشد.	امن، مستقل و مقتدر با سامان دفاعی مبتنی بر بازدارندگی همه‌جانبه و پیوستگی مردم و حکومت.
با کاهش ضایعات غذایی موجود و افزایش ارزش افزوده، درآمد بیشتری نصیب بهره‌برداران بخش کشاورزی و دامی نماید. برای کاهش فقر، مواد غذایی ارزان‌قیمت در اختیار مصرف‌کنندگان قرار دهد. به افزایش امنیت پایدار غذایی و حفظ محیط‌زیست کمک نماید.	برخوردار از سلامت، رفاه، امنیت غذایی، تأمین اجتماعی، فرصت‌های برابر، توزیع مناسب درآمد، نهاد مستحکم خانواده، به دور از فقر، فساد، تبعیض و بهره‌مند از محیط‌زیست مطلوب.
به دنبال تربیت نیروی انسانی توانمند مبتنی بر شاخص‌های ذکر شده در سند چشم‌انداز باشد.	فعال، مسئولیت‌پذیر، ایثارگر، مؤمن، رضایتمند، برخوردار از وجدان کاری، انضباط، روحیه تعاون و سازگاری اجتماعی، متعهد به انقلاب و نظام اسلامی و شکوفایی ایران و مفتخر به ایران بودن.



## فصل دوم: تحلیل اسناد فرادست

<p>- دانش‌آموختگانی کارآفرین و خلاق برای صنعت مواد غذایی تربیت نماید. دانش‌آموختگانی که از مزایای نسبی صادرات محصولات کشاورزی ایران به کشورهای خاورمیانه و آسیا استفاده نمایند.</p> <p>- شاخه مهندسی مواد غذایی دپارتمان علوم و صنایع غذایی دانشگاه فردوسی مشهد به جایگاه برتر علمی در منطقه جنوب غربی آسیا دست یابد.</p>	<p>دست‌یافتگی به جایگاه اول اقتصادی، علمی و فناوری در سطح منطقه آسیای جنوب غربی (شامل آسیای میانه، قفقاز، خاورمیانه و کشورهای همسایه) با تأکید بر جنبش نرم‌افزاری و تولید علم، رشد پرشتاب و مستمر اقتصادی، ارتقای نسبی سطح درآمد سرانه و رسیدن به اشتغال کامل.</p>
<p>نیروی انسانی دارای رویکردی توسعه‌گرا، نواندیش و فعال تربیت نماید که بتواند با فعالیت در بخش‌های تحقیق و توسعه صفت پویایی و نوآوری را در صنعت جاری نماید و در به روزآمدی صنعت غذا نقش مؤثری داشته باشد.</p>	<p>الهام‌بخش، فعال و مؤثر در جهان اسلام با تحکیم الگوی مردم‌سالاری دینی، توسعه کارآمد، جامعه اخلاقی، نواندیشی و پویایی فکری و اجتماعی تأثیرگذار بر همگرایی اسلامی و منطقه‌ای بر اساس تعالیم و اندیشه‌های امام خمینی (ره)</p>

### ۲-۱-۲- نقشه جامع علمی کشور

بنا بر مقدمه نقشه جامع علمی کشور، این سند باید توسط نهادهای ذی‌ربط که دانشگاه و آموزش عالی از اساسی‌ترین آن‌ها است، به مرحله اجرا برسد. بدین ترتیب دپارتمان علوم و مهندسی صنایع غذایی در تدوین برنامه درسی خود باید بر مبنای آن عمل کند.

**الف) ارزش‌های بنیادی حاکم بر رشته:** ارزش‌های حاکم بر نظام علمی رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی عبارت‌اند از:

۱. عدالت محوری، پرورش استعدادها و دستیابی همگان به خصوص مستضعفان در حوزه علم و فناوری و تقویت خلاقیت، نوآوری و خطرپذیری در علم؛
۲. توجه به اصل عقلانیت، تکریم علم و عالم، ارزشمندی ذاتی علم و ضرورت احترام حقوقی و اخلاقی به آفرینش‌های فکری- علمی و دستاوردهای علمی بشری و بهره‌گیری از آن‌ها در چارچوب نظام ارزشی اسلام؛
۳. علم و فناوری کمال آفرین، توانمندساز، ثروت‌آفرین و هماهنگ با محیط‌زیست، سلامت معنوی و جسمی، روانی و اجتماعی آحاد جامعه؛
۴. تعامل فعال و الهام‌بخش با محیط جهانی و فرآیندهای توسعه علم و فناوری در جهان؛
۵. اخلاق محوری، تقدم مصالح عمومی بر منافع فردی و گروهی، تقویت روحیه تعاون و مشارکت و مسئولیت‌پذیری آحاد جامعه علمی و نهادهای مرتبط با آن.

**رویکرد رشته:** ویژگی‌های اصلی الگوی نظام علم و فناوری در نقشه جامع علمی کشور ترکیب عرضه محوری و تقاضا محوری، تلفیق توأمان آموزش با تربیت، پژوهش و مهارت است. بدین ترتیب دانشگاه رویکرد پژوهش محور را تقویت کرده و سعی در آموزش توأمان علم و عمل خواهد داشت.

**اهمیت رشته:** برای دستیابی به چشم‌اندازها و اهداف کلان نظام علم و فناوری جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۰۴ شمسی، توجه به رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی اهمیت زیادی دارد. از جمله اهداف مهم ذکر شده که با رشته ارتباط مستقیم دارد می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:



## فصل دوم: تحلیل اسناد فرادست

۱. دستیابی به توسعه علوم و فناوری‌های نوین و سودمند، متناسب با اولویت‌ها و نیازها و مزیت‌های نسبی کشور و انتشار و به‌کارگیری آن‌ها در نهادهای مختلف آموزشی و صنعتی و خدماتی.
  ۲. افزایش سهم تولید محصولات و خدمات مبتنی بر دانش و فناوری داخلی یا بومی شده به بیش از ۵۰ درصد تولید ناخالص داخلی کشور.
  ۳. تثبیت جایگاه کشور در فناوری زیستی به‌منظور کسب ۳ درصد و فناوری‌های نانو و میکرو به‌منظور کسب ۲ درصد از بازار جهانی مربوطه.
- شایان‌ذکر است که رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی مبتنی بر فناوری نانو و میکرو در اولویت "الف"، مبتنی بر فرآورده‌های زیستی و علوم تغذیه در اولویت "ب" و از لحاظ ایمنی و امنیت غذایی در اولویت "ج" نقشه جامع علمی کشور قرار دارد.
- راهبردهای کلان و اجرایی رشته:** بر اساس راهبردهای موجود در نقشه جامع علمی کشور می‌توان راهبردهای کلان ذیل را برای رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی در نظر گرفت:

جدول ۲-۲: راهبردهای نقشه جامع علمی کشور و دلالت‌های آن بر رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی

دلالات‌ها بر رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی	راهبردهای ملی	راهبردهای کلان
<ul style="list-style-type: none"> <li>- توجه رشته به توسعه صنعتی کشور و افزایش صادرات غیرنفتی.</li> <li>- توسعه فناوری‌های نوین مبتنی بر انرژی‌های تجدیدپذیر</li> </ul>	<p>هم‌سو کردن سیاست‌های توسعه صنعتی و اقتصادی کشور، به‌ویژه برنامه‌های پنج‌ساله توسعه، با سیاست‌های کلان توسعه علم و فناوری در کشور</p>	<p>راهبرد ۱: اصلاح ساختارها و نهادهای علم و فناوری و انسجام بخشیدن به آن‌ها و هماهنگ‌سازی نظام تعلیم و تربیت، در مراحل سیاست-گذاری و برنامه‌ریزی کلان</p>
<p>تربیت نیروهای متخصص، خلاق، مهارت‌گرا و پژوهش‌محور برای بخش‌های تحقیق و توسعه کارخانه‌های مواد غذایی</p>	<p>سازمان‌دهی نظام‌های حرفه‌ای مبتنی بر دانش علمی و فنی برای اداره واحدهای اقتصادی و اجتماعی و نهادینه کردن فرهنگ مهارت‌گرایی و پژوهش‌محوری و کارآفرینی در نظام علم و فناوری و نوآوری</p>	<p>راهبرد ۳: ایفای نقش مؤثر در اقتصاد</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- توانمندسازی دانشجویان به‌منظور تأسیس و فعالیت در شرکت‌های دانش‌بنیان و تولید فرآورده‌های نوآورانه با تأکید بر محصولات داخلی.</li> <li>- افزایش مهارت تعامل صنعت و دانشگاه در دانشجویان.</li> </ul>	<p>ارتقای توانایی علمی، فناوری و مهارتی افراد با تأکید بر نیازهای جامعه و ایجاد آمادگی برای پذیرش مسئولیت‌های شغلی</p>	<p>ترویج فرهنگ کسب و کار دانش‌بنیان و کارآفرینی و ارتقای توانایی علمی، فناوری و مهارتی افراد با تأکید بر نیازهای جامعه و ایجاد آمادگی برای پذیرش مسئولیت‌های شغلی</p>
<p>آموزش مدیریت دانش و پژوهش تقاضا‌محور به دانشجویان رشته</p>	<p>افزایش نقش علم و فناوری در توانمندسازی و ارتقای بهره‌وری در بخش‌های صنعتی و تولیدی و خدمات تخصصی و عمومی.</p>	<p>ساماندهی نظام مدیریت پژوهش در کشور</p>



## فصل دوم: تحلیل اسناد فرادست

<p>ایجاد بستر برای دانشجویان در جهت شناخت و حل مسائل موجود در صنعت مطابق با نیازهای غذایی جامعه</p>	<p>سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی مستمر و پویا در حوزه علم و فناوری بر پایه تأمین نیازهای جامعه</p>	<p>راهبرد ۷: جهت‌دهی آموزش، پژوهش، فناوری و نوآوری به سمت حل</p>
<p>آموزش مبانی فناوری نوین تولید و فرآوری مواد غذایی و روش‌های تولید زیست سازگار</p>	<p>برنامه‌ریزی به‌منظور کسب رتبه اول علم و فناوری در منطقه</p>	<p>راهبرد ۹: تعامل فعال و مؤثر در حوزه علم و فناوری</p>
<p>تدوین برنامه و محتوای درسی رشته مبتنی بر توسعه آموزش‌ها و پژوهش‌های حوزه غذا به‌منظور بهره‌مندی جامعه از مواد غذایی سالم، حلال و ارگانیک</p>	<p>توسعه آموزش و پژوهش در زمینه ترویج شیوه‌های زندگی سالم</p>	<p>راهبرد ۱۱: جهت‌دهی به چرخه علم و فناوری و نوآوری برای ایفای نقش مؤثرتر در حوزه سلامت</p>
<p>آموزش مهارت‌های کارآفرینی، مصرف‌بینه انرژی در کارخانه‌های صنایع غذایی با رویکرد صرفه‌جویی در انرژی و حفظ محیط‌زیست</p>	<p>توسعه نیازمحور علوم و فناوری‌های مهندسی برای تولید و جذب فناوری با توان رقابتی و ثروت‌آفرینی همراه با حفظ محیط‌زیست و الگوی صحیح مصرف و رعایت اخلاق حرفه‌ای</p>	<p>راهبرد ۱۲: جهت‌دهی به چرخه علم و فناوری و نوآوری برای ایفای نقش-آفرینی مؤثرتر در حوزه فنی و مهندسی</p>
<p>تشویق دانشجویان به سمت ایجاد شرکت‌های دانش‌بنیان و همکاری در مراکز رشد و پارک‌های علم و فناوری</p>	<p>تقویت ساختارهای حمایت از توسعه تقاضامحور فعالیت‌های فنی و مهندسی</p>	

### ۳-۱-۲- سند تحول راهبردی علم و فناوری کشور

سند تحول راهبردی علم و فناوری در راستای پیاده‌سازی نقشه جامع علمی کشور در حوزه علم و فناوری تدوین گردیده است. بر اساس این سند، مدیریت، تصمیم‌گیری و افزایش بهره‌وری به‌ویژه در حوزه نیروی انسانی از اولویت‌های راهبردی علم و فناوری کشور به شمار می‌رود؛ بنابراین، وظیفه تربیت نیروی متخصص که معطوف به مدیریت و تصمیم‌گیری تربیت و آموزش نیروی انسانی در حوزه‌های عالی و مهارتی است، از اولویت‌های راهبردی علم و فناوری کشور در سایه اسناد بالادستی محسوب می‌گردد. این سند با توجه به وضعیت مطلوب و موجود، راهبردهایی را در سه سطح ملی، میانی و عملیاتی تعریف می‌کند که در اینجا با توجه به ماهیت کاربردی رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی، در تدوین برنامه درسی، آن دسته از راهبردهای عملیاتی سند که متناسب با این رشته است مورد توجه قرار گرفته است. جدول ۲-۳ مهم‌ترین راهبردها و نکات قابل ملاحظه در علوم و مهندسی صنایع غذایی را بر مبنای سند تحول راهبردی علم و فناوری کشور نشان می‌دهد.



## فصل دوم: تحلیل اسناد فرادست

جدول ۳-۲: راهبردهای سند علم و فناوری کشور و دلالت‌های آن برای رشته مهندسی مواد غذایی

راهبردها	دلالت‌هایی بر مهندسی مواد غذایی
۱-الف-۱۶	ایجاد فرهنگ اعتماد به پژوهش و استفاده از نتایج آن در تصمیمات
۱-ج-۱۰	ایجاد خوشه‌های صنعتی و تجاری با تأکید بر تقویت تعاملات فعالان کسب‌وکار و مراکز تحقیقاتی و دانشگاه‌ها
۳-ب-۷	بازتعریف مأموریت دانشگاه از آموزش به آموزش، پژوهش و کارآفرینی و برقراری جریان مستمر علمی و فنی و بین نهادهای تحقیقاتی و بنگاه‌های اقتصادی به منظور تجاری‌سازی علم و فناوری و تقویت تقاضامحوری
۳-ب-۹	جهت‌دهی دانشگاه‌های برتر کشور به اهتمام بیشتر در تربیت محقق و آموزش تحصیلات تکمیلی و تمرکز بیشتر امکانات و ظرفیت علمی دانشگاه‌ها بر گرایش‌های اولویت‌دار در هر رشته
۳-ب-۱۰	پژوهش‌محور کردن آموزش و مسئله محور کردن پژوهش
۳-ب-۱۵	غنا بخشی محتوای آموزشی و بهره‌گیری از فناوری‌ها، شیوه‌ها و روش‌های نوین آموزشی در نظام آموزش عالی
۳-ب-۱۶	بازطراحی نظام آموزش عالی کشور با هدف تقویت یکپارچگی و انسجام در اجرای مأموریت‌ها و دستیابی به
۳-و-۲۵	بازنگری در طرح و محتوای نظام آموزشی کشور
۴-الف-۳	توسعه کمی و کیفی دوره‌های تحصیلات تکمیلی متناسب با رتبه علمی دانشگاه‌ها
۵-الف-۵	بازنگری، اصلاح، یکپارچه‌سازی و روزآمد کردن قوانین و مقررات نظام علم و فناوری کشور
۶-ج-۱۲	ارتقاء بهره‌وری آموزشی
۳-ه-۲۲	ارزیابی اساتید و توسعه واحدهای درسی مورد کاوی (مطالعات موردی)
۳-و-۲۵	بازنگری در طرح و محتوای نظام آموزشی کشور با هدف تقویت روابط حوزه‌های مختلف آموزشی اعم از آموزش‌های عمومی، مهارتی و عالی و پشتیبانی مقاطع مختلف تحصیلی از یکدیگر
۳-و-۲۶	سازمان‌دهی نظام‌های حرفه‌ای مبتنی بر دانش علمی و فنی برای اداره واحدهای اقتصادی، اجتماعی با ایجاد فرهنگ مهارت‌گرایی، پژوهش‌محوری و کارآفرینی
۴-ج-۱۲	بازتعریف نظام پذیرش دانشجو در آموزش عالی کشور و (تنوع‌بخشی در شیوه‌های پذیرش و آموزش)
۸-الف-۱	شناسایی و گسترش گرایش‌های میان‌رشته‌ای بر اساس حل مشکل و رفع نیاز

### ۴-۱-۲- سند راهبردی دانشگاه فردوسی مشهد

به استناد سند راهبردی دانشگاه فردوسی مشهد، این دانشگاه به‌عنوان برترین دانشگاه جامع در نیمه شرقی کشور و با برخورداری از قطب‌های ممتاز علمی می‌کوشد با التزام به اصول متعالی دین مبین اسلام و با اتکا به سرمایه‌های انسانی و اجتماعی کارآمد، ضمن رعایت اخلاق حرفه‌ای به تربیت انسان‌های متعهد، خلاق، متخصص، پژوهشگر و کارآفرین بپردازد و از این رهگذر پاسخ‌گوی نیازهای جامعه باشد و در راستای اعتلای فرهنگی آن اهتمام ورزد. این مأموریت را از طریق به‌کارگیری فناوری‌های پیشرفته، رعایت استانداردهای جهانی و تقویت همکاری با مراکز علمی و فرهنگی تحقق می‌بخشد و برای تولید و ترویج علم مفید در سطح ملی و بین‌المللی تلاش می‌نماید.

در راستای مأموریت‌های ملی و بین‌المللی دانشگاه فردوسی مشهد، دوازده هدف کلان ده‌ساله دانشگاه عبارت‌اند از:

۱. راهبرد ملی ۶- راهبرد میانی الف - راهبرد ملی ۶

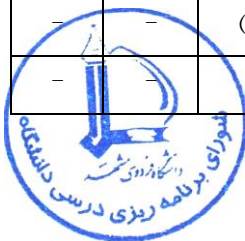


## فصل دوم: تحلیل اسناد فرادست

۱. افزایش جذب دانشجویان نخبه و مستعد، دست‌یابی به جایگاه ممتاز آموزشی به‌ویژه در تحصیلات تکمیلی، توسعه محیط یادگیری خلاق و جذاب، ارتقاء اثربخشی آموزش، تأسیس حوزه‌های میان‌رشته‌ای و تربیت دانش‌آموختگان توانمند و متعهد همسو با نیازهای جامعه؛
  ۲. افزایش کیفی و کمی تولیدات علمی، توسعه متوازن واحدهای پژوهشی و دست‌یابی به جایگاه ممتاز پژوهشی و فناوری در سطح ملی و فراملی؛
  ۳. ارتقای توانمندی در کارآفرینی، افزایش تولید فناوری، توسعه قابلیت‌های بهره‌برداری و انتقال فناوری‌های نوین و تولید و ارائه محصولات/ خدمات تخصصی دانش‌بنیان،
  ۴. تقویت تعلق و تعهد به اسلام و ایران، تعمیق فضایل اخلاقی و ارزش‌های انقلاب اسلامی، تقویت مشارکت جمعی و انضباط اجتماعی و ارتقای سلامت جسمانی و نشاط روانی و اجتماعی؛
  ۵. استقرار مدیریت اثربخش، پاسخگو و مبتنی بر خرد جمعی و نظام مشارکتی؛
  ۶. برخورداری از منابع انسانی کارآمد، شایسته و ملتزم به ارزش‌های محوری دانشگاه؛
  ۷. مدیریت مؤثر منابع مالی، جذب منابع مالی متنوع و پایدار و گسترش زمینه‌های استقلال مالی؛
  ۸. گسترش و تعمیق تعاملات سازنده و هم‌افزا با مراکز علمی، فرهنگی، اجتماعی، ورزشی و اقتصادی در سطح ملی و بین‌المللی؛
  ۹. ارتقای تعلق خاطر دانشجویان و دانش‌آموختگان به دانشگاه؛
  ۱۰. توسعه و ارتقای روزآمد فضاهای کالبدی و زیرساخت‌های تجهیزاتی، فناوریانه و کالبدی؛
  ۱۱. توسعه و ارتقای روزآمد قابلیت‌ها و کاربردهای فناوری اطلاعات و ارتباطات.
  ۱۲. تحقق دانشگاه سبز و ایفای نقش مؤثر در حفظ و بهبود محیط‌زیست
- در چهارچوب سند راهبردی دانشگاه فردوسی مشهد به‌ویژه اهداف کلان، از مهم‌ترین اهداف دانشکده کشاورزی و رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی در حوزه آموزش می‌توان به موارد ذکر شده در جدول ۴-۲ اشاره نمود.

جدول ۴-۲: شاخص‌های محوری اهداف کلان دانشگاه فردوسی و دلالت‌های آن برای رشته مهندسی علوم و صنایع غذایی - گرایش مهندسی مواد غذایی

هدف	جزء هدف کلان	شاخص دارای دلالت بر رشته (شماره شاخص)	مقدار مطلوب	
			سال ۹۶	سال ۹۹
هدف کلان شماره ۱	دستیابی به جایگاه ممتاز آموزشی به‌ویژه در تحصیلات تکمیلی	افزایش نسبت راه‌یابی دانش‌آموختگان کارشناسی ارشد به مقطع دکتری (۱۰۲۰۹)	-	-
	توسعه محیط یادگیری خلاق و جذاب	افزایش نرخ رشد حضور دانشجویان تحصیلات تکمیلی در نشست‌های علمی (۱۰۳۱۶)	۱۵ درصد	۱۵ درصد
	ارتقاء اثربخشی آموزش	افزایش تعداد دروس تدریس شده با کمک دستیار آموزشی (۱۰۳۱۸)	-	-
		تعداد دروس تدریس شده مطابق با نیازهای جامعه (۱۰۴۲۸)	-	-





## فصل دوم: تحلیل اسناد فرادست

۱۰۰ درصد	۴۰ درصد	افزایش نسبت تعداد برنامه‌های بازنگری شده به کل برنامه‌های درسی به تفکیک مقاطع تحصیلی (۰۱۰۴۳۱)		
-	-	نسبت تعداد رشته‌های دارای برنامه آموزشی منطبق با استاندارد بین‌المللی به کل رشته‌ها (۰۱۰۴۳۲)		
-	-	افزایش میزان رضایت جامعه از توانمندی دانش‌آموختگان دانشگاه (۰۱۰۶۴۶)	تربیت دانش‌آموختگان توانمند و	
-	-	افزایش میزان رضایت دانش‌آموختگان از کاربردی بودن مطالب آموزشی (۰۱۰۶۴۷)	متعهد همسو با نیازهای جامعه	
۹۶۰۰	۸۸۰۰	افزایش نفر-ساعت سمینار، گردهمایی و دوره آموزشی با رویکرد کارآفرینانه (۰۳۰۱۰۴)	ارتقاء توانمندی در کارآفرینی	هدف کلان شماره ۳
-	-	افزایش میزان رضایت‌مندی دانشجویان از عملکرد آموزشی اساتید (۰۵۰۲۱۰)	استقرار مدیریت پاسخگو	هدف کلان شماره ۵
-	-	افزایش تعداد ساعات تدریس مدرسان بین‌المللی همکار با دانشگاه فردوسی مشهد (۰۸۰۱۰۲)	گسترش و تعمیق تعاملات سازنده و هم‌افزا با مراکز علمی، فرهنگی، اجتماعی، ورزشی و اقتصادی در سطح ملی و بین‌المللی	هدف کلان شماره ۸
-	-	افزایش تعداد کلاس‌های درس ارائه‌شده به زبان انگلیسی (۰۸۰۱۰۳)		

### مأموریت‌ها و شاخص‌های محوری دانشکده کشاورزی در سند راهبردی دانشگاه فردوسی مشهد

با توجه به مأموریت‌ها و شاخص‌های محوری دانشکده کشاورزی در سند راهبردی دانشگاه فردوسی مشهد، می‌توان شاخص‌های محوری افزایش تعداد برنامه‌های درسی بازنگری شده به کل برنامه‌های درسی به تفکیک مقاطع تحصیلی (شاخص ۸ زیر بخش هدف ارتقاء اثربخشی آموزش) و افزایش نسبت تعداد رشته‌های دارای برنامه آموزشی منطبق با استاندارد بین‌المللی به کل رشته‌ها (شاخص ۹ زیر بخش هدف ارتقاء اثربخشی آموزش) را در بازنگری برنامه درسی مقطع کارشناسی ارشد رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی-گرایش مهندسی مواد غذایی مبنا قرار داد.



# فصل سوم

## بررسی تجربیات

### دانشگاه‌های برتر دنیا



### ۱-۳- رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی - گرایش مهندسی مواد غذایی در دانشگاه‌های برتر دنیا

بدون تردید اجرا و دستیابی به اهداف از پیش تعیین شده اسناد فرادستی کشور نیازمند شناخت و درک وضعیت موجود رشته‌های دانشگاهی ایران در مقایسه با دانشگاه‌های برتر دنیا است. ارزیابی ضعف‌های موجود و نقاط قوت و قدم گذاشتن در مسیرهای آموزشی آزموده شده و استاندارد توسط دانشگاه‌های برتر دنیا می‌تواند کمک شایانی در طی مسیر توسعه تلقی شود. برای موفقیت در چنین امری کنکاش در اهداف کلان، انتظارات، رویه تحصیل و برنامه‌های درسی ارائه شده به دانشجویان رشته‌های تحصیلی مربوطه در دانشگاه‌های برتر دنیا بر اساس آخرین استانداردهای جهانی ضروری به نظر می‌رسد. چنین مطالعه‌ای می‌تواند نقطه آغاز مسیر اجرای اصلاحات زیربنایی در تربیت نیروی‌های متخصص و کارآمد باشد و همگرایی مراکز علمی کشور با آخرین مبانی، استانداردها و رویه‌های برتر دنیا در آموزش و پژوهش را تقویت نماید؛ بنابراین، در این پژوهش وضعیت کنونی رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی در گرایش مهندسی مواد غذایی در ده دانشگاه برتر با معیار قرار دادن برتری در زمینه علوم و صنایع غذایی در نظام رتبه‌بندی شانگهای و برتری در کشاورزی و منابع طبیعی در نظام رتبه‌بندی QS در سال ۲۰۱۷ محور بررسی قرار گرفت؛ بنابراین، یازده دانشگاه برتر مورد مطالعه در این پژوهش به ترتیب عبارت از دانشگاه واخنینگن<sup>۱</sup>، دانشگاه کالیفرنیا دیویس<sup>۲</sup>، دانشگاه کرنل<sup>۳</sup>، دانشگاه خنت<sup>۴</sup>، کی‌یو‌لوان<sup>۵</sup>، دانشگاه فنی مونیخ<sup>۶</sup>، دانشگاه هونهایم<sup>۷</sup>، دانشگاه ویسکانسین-مدیسون<sup>۸</sup>، کالج دانشگاهی دوبلین<sup>۹</sup>، دانشگاه پردو<sup>۱۰</sup>، انیستیتو تکنولوژی فدرال زوریخ<sup>۱۱</sup> می‌باشند که در ادامه هر یک به‌طور جداگانه مورد بررسی و تحلیل قرار می‌گیرند.

#### دانشگاه واخنینگن

سابقه تدریس علوم کشاورزی در شهر واخنینگن هلند به سال ۱۸۷۶ میلادی برمی‌گردد و دانشگاه واخنینگن در سال ۱۹۱۸ تأسیس شده است. این دانشگاه قریب یک قرن مهم‌ترین مرکز آموزشی-تحقیقاتی در زمینه علوم گیاهی، دامی، محیط‌زیست و منابع طبیعی، کشاورزی و صنایع غذایی بوده است. این دانشگاه در چند دهه اخیر به‌عنوان یکی از معدود مراکز پیشرو در حیطه علوم زیستی و مدیریت منابع طبیعی در سطح جهان مطرح گردیده است. هر دو نظام QS و شانگهای در رتبه‌بندی سال ۲۰۱۷ دانشگاه‌های جهان، دانشگاه واخنینگن را اولین دانشگاه برتر دنیا در حوزه کشاورزی و منابع طبیعی و مهندسی علوم و صنایع غذایی اعلام نموده‌اند. دانشگاه واخنینگن تنها مرکز علمی در کشور هلند است که تحقیقات بنیادی و استراتژیک را با آموزش در سطوح کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری

- 1- University of Wageningen
- 2- University of California, Davis
- 3 - Cornell University
- 4- Ghent University
- 5- KU Leuven
- 6 - Technical University Munich
- 7- University of Hohenheim
- 8- University of Wisconsin - Madison
- 9 - University College Dublin
- 10- Purdue University
- 11- ETH Zurich - Swiss Federal Institute of Technology



## فصل سوم: بررسی تجربیات دانشگاه‌های برتر دنیا

تخصصی آمیخته است. این زیربنای گسترده کشور هلند را قادر می‌سازد که نیاز فوری خود را در زمینه تخصص‌های مربوط به کشاورزی، صنایع غذایی و مدیریت منابع طبیعی برطرف سازد. غذا و محیط‌زیست همواره دو هدف عمده دانشگاه واخنینگن بوده‌اند؛ بنابراین، حیطه فعالیت آموزشی و پژوهشی دانشگاه واخنینگن شامل سه حوزه اصلی غذا، محیط‌زیست و سلامت و سبک زندگی است. به عبارتی بهبود زنجیره تولید و توزیع غذا، امنیت و کیفیت غذایی و مسائل زیست‌محیطی اولویت‌های این دانشگاه می‌باشند. در این دانشگاه بر روی فراهم نمودن ترکیب درستی از دانش نظری و مهارت عملی که منجر به شکوفایی خلاقیت در زمینه‌های مختلف می‌شود؛ تأکید زیادی می‌شود. رشته مهندسی علوم و صنایع غذایی دانشگاه واخنینگن دارای ۷ دپارتمان تخصصی می‌باشد که به تربیت نیروهای توانمند در ۱۰ گرایش مختلف صنایع غذایی در مقطع کارشناسی ارشد می‌پردازد. دپارتمان‌های مهندسی علوم و صنایع غذایی این دانشگاه دارای ۲۲ نفر استاد تمام، ۶۰ نفر دانشیار و استادیار، ۸۵ نفر دانشجوی دکتری و فوق دکتری و ۶۰ نفر پرسنل فنی می‌باشد. گرایش مهندسی مواد غذایی دانشگاه واخنینگن در دپارتمان مهندسی فرآوری مواد غذایی قرار دارد و با عنوان "مهندسی فرآیند مواد غذایی پایدار" نام‌گذاری شده است. این تخصص به توسعه فرآیندهایی که در استفاده از مواد خام، انرژی، آب و سایر امکانات کارآمدتر هستند، می‌پردازد. علاوه بر این، توجه به شناسایی فرآیندهایی که به تولید غذاهایی دارای ترکیب بهتری از طعم و ارزش غذایی می‌انجامند، پرداخته می‌شود. به‌عنوان مثال، توسعه فرآیندهای جایگزینی پروتئین‌های حیوانی موجود در محصولات غذایی با پروتئین گیاهی ضمن حفظ کیفیت ماده غذایی، مورد توجه محققان این رشته می‌باشد. برای ورود به مقطع کارشناسی ارشد این گرایش داشتن مدرک کارشناسی رشته مرتبط با حداقل معدل B/B<sup>+</sup> و یا ۷۰ درصد حداکثر معدل سیستم آموزشی کشور مبدأ ضروری است. در جدول ۱-۳- عناوین دروس مقطع کارشناسی ارشد گرایش مهندسی فرآوری مواد غذایی پایدار در دانشگاه واخنینگن به‌طور خلاصه نشان داده شده است.

جدول ۱-۳: مشخصات برنامه درسی رشته مهندسی فرآوری مواد غذایی پایدار در دانشگاه واخنینگن

عنوان رشته	اهداف	شرایط و ضوابط	عناوین دروس	نوع درس	
مهندسی فرآیند مواد غذایی پایدار	- بررسی اصول جدید برای تولید مواد غذایی	- دارا بودن مدرک کارشناسی در رشته مرتبط	Sustainability in Food Chains	الزامی	
	- درک بهتر از دینامیک مواد غذایی جامد و مایع	- تسلط به زبان انگلیسی	Sustainable Food and Bioprocessing		
	- به‌کارگیری دانش موجود در فرآیندهای تولید پایدار مواد غذایی		Product and Process Design		
				Transfer Processes	با راهنمایی و صلاحیت استاد راهنما دو درس از این مجموعه انتخاب شود
				Bioreactor Design	
				Food Logistics Management	
				Predicting Food Quality	
				Food Fermentation	با راهنمایی و صلاحیت استاد راهنما یک درس از این مجموعه انتخاب شود
				Modelling Dynamic Systems	
				Decision Science 2	



### دانشگاه کالیفرنیا دیویس

دانشگاه کالیفرنیا دیویس جزء دانشگاه‌های ایالتی آمریکا به حساب می‌آید که در شهر دیویس ایالت کالیفرنیا واقع شده است. این دانشگاه در سال ۱۹۰۸ به‌عنوان مرکز توسعه آموزش و تحقیقات کشاورزی دانشگاه کالیفرنیا-برکلی<sup>۱</sup> آغاز به کار نمود. با گذشت زمان مأموریت دانشگاه به تربیت نیروهای متخصص در موضوعاتی فراتر از مبحث کشاورزی گسترش یافت. این دانشگاه در سال ۱۹۵۹ به یک دانشگاه مستقل تبدیل شد. در نظام رتبه‌بندی سال ۲۰۱۷ QS و شانگهای، کالیفرنیا دیویس در حوزه کشاورزی و منابع طبیعی و مهندسی علوم و صنایع غذایی به ترتیب در رتبه‌های دوم و نهم دانشگاه‌های برتر دنیا قرار دارد. دپارتمان مهندسی علوم و صنایع غذایی این دانشگاه که در کالج علوم کشاورزی و محیط‌زیست قرار دارد، دارای ۴ گرایش شیمی و بیوشیمی مواد غذایی، میکروبیولوژی، علوم حسی و مهندسی فرآیند و خواص مواد غذایی می‌باشد. در عین حال رشته‌های دیگر با عنوان مهندسی مواد غذایی در کالج مهندسی و دانشکده مهندسی بیولوژی و کشاورزی<sup>۲</sup> دانشگاه کالیفرنیا در حال پذیرش و تربیت دانشجو می‌باشد. به عبارتی دانشکده مهندسی بیولوژی و کشاورزی توسط کالج مهندسی و کالج علوم کشاورزی و محیط‌زیست مدیریت می‌شود. عناوین دروس مقطع کارشناسی ارشد مهندسی مواد غذایی در دانشگاه کالیفرنیا دیویس در جدول ۲-۳ نشان داده شده است.

جدول ۲-۳: مشخصات برنامه درسی رشته مهندسی مواد غذایی در دانشگاه کالیفرنیا دیویس

عنوان رشته	اهداف رشته	شرایط و ضوابط	شایستگی‌های مورد انتظار از دانش‌آموختگان	عناوین دروس
مهندسی مواد غذایی	- تمرکز بر یافتن راه‌حل‌های پایدار	- داشتن مدرک	- افزایش توان در آموزش و تحقیق در مهندسی سیستم‌های زیستی - برخورد حرفه‌ای در حل چالش‌های مرتبط با تولید پایدار، مدیریت و استفاده از مواد زیستی	Modeling of Dynamic Processes in Biological Systems
	اقتصادی و محیطی برای بسیاری از مهم‌ترین مسائل جهانی	کارشناسی مرتبط و معتبر دارای معدل ۷۵ درصد حداکثر		Rheology of Biological Materials
	- افزایش ایمنی و امنیت مواد غذایی	معدل سیستم آموزشی مربوطه		Waste Management for Biological Production Systems
	- تشخیص سریع پاتوژن‌ها - توسعه انرژی‌های زیستی و سایر سیستم‌های انرژی پایدار	- تسلط به زبان انگلیسی		Mass Transfer in Food and Biological Systems
				Analysis of Processing Operations: Drying and Evaporation
				Advanced Analysis of Unit Operations in Food and Biological Engineering
				Thermal Process Design
				Magnetic Resonance Imaging in Biological Systems
				Special Topics in Biological Systems Engineering: Food Engineering

### دانشگاه کرنل

دانشگاه کرنل یکی از معتبرترین دانشگاه‌های آمریکا و از اعضای آیوی لیگ<sup>۱</sup> (هشت دانشگاه برتر آمریکا) است که طبق سیاست‌های خاص برای راه‌اندازی مراکز پژوهشی توسط دولت فدرال ایالات متحده آمریکا در شهر دانشگاهی ایتاکا در ایالت نیویورک تأسیس شده است. این دانشگاه در سال ۱۸۶۵ با هدف آموزش و فراهم کردن امکان مشارکت در تمامی زمینه‌های علمی بنا نهاده شد. دانشگاه کرنل در نظام رتبه‌بندی QS دانشگاه‌های دنیا در حوزه کشاورزی و منابع طبیعی در رتبه سوم و در نظام رتبه‌بندی شانگهای در حوزه علوم و مهندسی صنایع غذایی در رتبه ۲۶ دانشگاه‌های برتر جهان قرار دارد. دپارتمان علوم غذایی این دانشگاه جزئی از کالج کشاورزی و علوم زیستی می‌باشد و در مقطع کارشناسی ارشد دارای نه گرایش از جمله مهندسی مواد غذایی می‌باشد. در سال‌های اخیر مقطعی هم‌ارز با کارشناسی ارشد با عنوان "کارشناس ارشد حرفه‌ای"<sup>۲</sup> در دانشگاه کرنل راه‌اندازی شده است که هفت گرایش مختلف در دپارتمان علوم غذایی را شامل می‌شود. عناوین دروس مقطع کارشناسی ارشد مهندسی مواد غذایی در دانشگاه کالیفرنیا دیویس در جدول ۳-۳ آورده شده است.

جدول ۳-۳: مشخصات برنامه درسی کارشناس ارشد حرفه‌ای رشته مهندسی مواد غذایی در دانشگاه کرنل

عنوان رشته	اهداف رشته	شرایط و ضوابط	شایستگی‌های مورد انتظار از دانش‌آموختگان	عناوین دروس	
مهندسی مواد غذایی	- تربیت نیروهای متخصص و توانمند برای مراکز علمی و صنعتی	- داشتن مدرک کارشناسی مرتبط و معتبر مانند مهندسی صنایع غذایی و شیمی - تسلط به زبان انگلیسی	- درک دقیق از ترمودینامیک، سینتیک واکنش و پدیده‌های انتقال در مواد غذایی - افزایش دانش برنامه‌های کاربردی کامپیوتری، آمار و اقتصاد مهندسی	Principles of Biological Engineering	
				Food Engineering Principles	
				Physical Principles of Food Preservation and Manufacturing	
				Principles and Applications of Food Science and Technology	
				Concepts of Product Development	
				Unit Operations and Dairy Foods Processing	
				Food and Bioprocessing Systems	
				Seminar in Food Science	
				Project	Elastic Properties of Food
					Supercritical-CO <sub>2</sub> extrusion
Textural Qualities of Food					

### دانشگاه گنت

دانشگاه گنت (یا خنت)، یکی از معتبرترین دانشگاه‌های بلژیک به شمار می‌رود که قدمتش به قرن هجدهم باز می‌گردد و در سال ۱۸۱۷ تأسیس شده است. این دانشگاه در منطقه‌ی آلمانی-هلندی زبان اروپا قرار دارد و در حال حاضر بیش از ۵۰ هزار استاد و دانشجو در آن مشغول به کار هستند. رتبه دانشگاه گنت در نظام رتبه‌بندی QS و شانگهای سال ۲۰۱۷ دانشگاه‌های برتر دنیا در حوزه‌های کشاورزی و منابع طبیعی و مهندسی علوم و صنایع غذایی به ترتیب ۴۶ و ۵ می‌باشد. رشته مهندسی علوم و صنایع غذایی این دانشگاه در دانشکده مهندسی علوم زیستی<sup>۱</sup> قرار دارد و دارای گرایش‌های علوم و فناوری مواد غذایی<sup>۲</sup> و مهندسی پس از برداشت و نگهداری مواد غذایی<sup>۳</sup> می‌باشد؛ با توجه به بررسی‌های به عمل آمده گرایش مهندسی پس از برداشت و نگهداری مواد غذایی از لحاظ اهداف، شرایط و ضوابط پذیرش مأموریت آموزش و پژوهشی به گرایش مهندسی مواد غذایی دانشگاه فردوسی مشهد شباهت دارد. برای تحصیل در مقطع کارشناسی ارشد در رشته علوم و صنایع غذایی این دانشگاه، متقاضیان بین‌المللی باید مدرک تحصیلی لیسانس در یک رشته مرتبط را داشته باشند و انتظار می‌رود که متقاضیان حداقل در سه بخش از چهار حوزه (الف) ریاضیات، آمار و فیزیک، (ب) شیمی و بیوشیمی، (ج) زیست‌شناسی و میکروبیولوژی و (د) مهندسی دانش کافی داشته باشند و همچنین به زبان انگلیسی مسلط باشند. در جدول ۳-۴ عناوین دروس مقطع کارشناسی ارشد مهندسی پس از برداشت و نگهداری مواد غذایی در دانشگاه گنت نشان داده شده است.

جدول ۳-۴: مشخصات برنامه درسی رشته مهندسی پس از برداشت و نگهداری مواد غذایی در دانشگاه گنت

عنوان رشته	اهداف رشته	شرایط و ضوابط	شایستگی‌های مورد انتظار از دانش‌آموختگان	عناوین دروس
مهندسی پس از برداشت و نگهداری مواد غذایی	- تمرکز بر یافتن راه‌حل‌های مفید امنیت غذایی به‌ویژه در کشورهای دارای چالش‌های غذایی	- داشتن مدرک کارشناسی مرتبط و معتبر - تسلط به زبان انگلیسی	- داشتن شخصیت حرفه‌ای مجهز به دانش فنی و مدیریتی لازم - حل مسائل مربوط به امنیت غذایی - نوآوری در علوم زیستی ضمن مدیریت و حفاظت از اکوسیستم - های طبیعی و انسانی	Applied Statistics
				Food Chemistry and Analysis
				Food Marketing and Consumer Behavior
				Food Microbiology and Analysis
				Food Processing
				Engineering Properties and Principles of Food Machinery
				Nutrition and Dietetics
				Thermal Processing of Foods
				Transport Phenomena and Engineering Kinetics
				Low Temperature Processing of Foods
تخصصی				Mathematical Planning and Advanced Statistics
				Design and Management of Storage and Distribution Structures
				HACCP-Concepts and Quality Assurance: Workshop
				Postharvest Pest Management and Disease Control
				Food Packaging and Transportation
				Thermal Process Design

- 1- Bioscience Engineering
- 2- Food Science and Technology
- 3- Postharvest and Food Preservation Engineering



## دانشگاه کی‌یو‌لون

دانشگاه کی‌یو‌لون بزرگ‌ترین دانشگاه بلژیک و لوکزامبورگ و از جمله قدیمی‌ترین و معتبرترین دانشگاه‌های اروپاست که از سال ۱۴۲۵ میلادی در شهر تاریخی لووندرا منطقه هلندی‌زبان کشور بلژیک به نام «فلندرز» واقع شده است. این دانشگاه بیش از ۴۰۰۰۰ دانشجو دارد که ۱۶ درصد آن را دانشجویان بین‌المللی از ۱۴۰ کشور دنیا تشکیل می‌دهند. سازمان شانگهای در رتبه‌بندی سال ۲۰۱۷ دانشگاه‌های جهان، کی‌یو‌لون را سیزدهمین دانشگاه برتر دنیا در حوزه رشته‌های علوم و مهندسی صنایع غذایی معرفی کرد. دانشگاه‌های گنت و کی‌یو‌لون بلژیک دارای سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی‌های مشترک و مشابهی در زمینه اهداف، شیوه جذب دانشجو و حتی برنامه درسی هستند. به طوری که بخش زیادی از کلاس‌های درسی آن‌ها به صورت مشترک برگزار می‌گردد. در جدول ۵-۳ اطلاعات دروس مقطع کارشناسی ارشد مهندسی پس از برداشت و نگهداری مواد غذایی دانشگاه کی‌یو‌لون نشان داده شده است.

جدول ۵-۳: مشخصات برنامه درسی رشته مهندسی مواد غذایی در دانشگاه کی‌یو‌لون

عنوان رشته	اهداف رشته	شرایط و ضوابط	شایستگی‌های مورد انتظار از دانش‌آموختگان	عناوین دروس
مهندسی مواد غذایی	- تمرکز بر یافتن راه‌حل‌های مفید امنیت غذایی به‌ویژه در کشورهای دارای چالش‌های غذایی	- داشتن مدرک کارشناسی مرتبط و معتبر - تسلط به زبان انگلیسی	- داشتن شخصیت حرفه‌ای - مجهز به دانش فنی و مدیریتی لازم - حل مسائل مربوط به امنیت غذایی - نوآوری در علوم زیستی - ضمن مدیریت و حفاظت از اکوسیستم‌های طبیعی و انسانی	Applied Statistics <sup>1</sup>
				Food Processing <sup>1,2</sup>
				Engineering Properties and Principles of Food Machinery
				Thermal Processing of Foods
				Transport Phenomena and Engineering Kinetics
مهندسی پس از برداشت و نگهداری مواد غذایی				Low Temperature Processing of Foods
				Mathematical Planning and Advanced Statistics
				Design and Management of Storage and Distribution Structures
				HACCP-Concepts and Quality Assurance: Workshop
				Postharvest Pest Management and Disease Control
Food Packaging and Transportation				

## دانشگاه فنی مونیخ

مطابق شواهد تاریخی ذکر شده احداث بنای اولیه دانشگاه فنی مونیخ به قرن هشتم میلادی برمی‌گردد اما مدرسه کشاورزی به‌عنوان اولین مرکز آموزشی نظام‌مند این دانشگاه در سال ۱۸۰۳ آغاز به کار نمود. دانشگاه فنی مونیخ در نظام رتبه‌بندی شانگهای در حوزه علوم و مهندسی صنایع غذایی در رتبه ۲۸ و در نظام رتبه‌بندی QS دانشگاه‌های دنیا در حوزه



## فصل سوم: بررسی تجربیات دانشگاه‌های برتر دنیا

کشاورزی و منابع طبیعی در رتبه ۱۰۰-۵۱ دانشگاه‌های برتر جهان قرار دارد. رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی این دانشگاه در دانشکده علوم طبیعی قرار دارد و در گرایش‌های مهندسی فرآوری مواد غذایی و فناوری لبنیات، شیمی مواد غذایی و فناوری و زیست‌فناوری مواد غذایی به تحقیق و آموزش نیروهای متخصص مشغول است. گروه مهندسی فرآیند مواد غذایی و فناوری لبنیات در سال ۱۹۷۴ تأسیس شده است. این گروه ارتباط نزدیکی با بخش فناوری مؤسسه مرکزی تحقیقات تغذیه و مواد غذایی که در سال ۱۹۲۱ آغاز به کار نموده بود؛ دارد. زمینه‌های اصلی تحقیقاتی و آموزشی این دپارتمان شامل مهندسی شیمی، تکنیک‌های آسپتیک و استریل، تکنیک‌های جداسازی غشایی، خشک کردن و همچنین مهندسی فرآوری زیستی مربوط به کارخانه‌های مواد غذایی، مکانیک و صنایع دارویی و زیست‌فناوری می‌باشد. اطلاعات دروس مقطع کارشناسی ارشد مهندسی فرآیند مواد غذایی و فناوری لبنیات دانشگاه فنی مونیخ در جدول ۳-۶ خلاصه شده است.

جدول ۳-۶: مشخصات برنامه درسی رشته مهندسی فرآیند مواد غذایی و فناوری لبنیات در دانشگاه فنی مونیخ

عنوان رشته	اهداف رشته	شرایط و ضوابط	شایستگی‌های مورد انتظار از دانش‌آموختگان	عناوین دروس
مهندسی فرآیند مواد غذایی و فناوری لبنیات	- تربیت نیروهای متخصص و توانمند	- داشتن مدرک کارشناسی مرتبط و معتبر و مرتبط با داشتن دانش کافی در ریاضیات، مهندسی مواد غذایی و علوم زیستی - تسلط به زبان آلمانی	داشتن تخصص در زمینه مهندسی و فناوری صنایع لبنی، جداسازی غشایی، فرآیندهای آسپتیک و استریلیزاسیون و سایر علوم مهندسی مواد غذایی	Food Process Engineering I
				Food Process Engineering II
				Bioprocess Engineering of Food
				Introduction to Biochemical and Bioprocess Engineering
				High Pressure Treatment of Biological Systems
				Innovative Technologies for Food
				Process-Oriented Food Technology
				Micro-and Macro-Structure of Food
				Technology of Milk and Milk Products
Seminar				

### دانشگاه هوفنهایم

دانشگاه هوفنهایم قدیمی‌ترین دانشگاه اشتوتگارت آلمان است که در سال ۱۸۱۸ تأسیس شده است. علوم کشاورزی و علوم طبیعی اولین رشته‌های تخصصی این دانشگاه بودند. در حال حاضر این دانشگاه دارای دو دانشکده علوم کشاورزی و علوم طبیعی و دانشکده تجارت، اقتصاد و علوم اجتماعی است. دانشگاه هوفنهایم در نظام رتبه‌بندی دانشگاه‌های جهان شانگهای در حوزه علوم و مهندسی صنایع غذایی در رتبه ۳۰ و در نظام QS در بخش کشاورزی و منابع طبیعی



## فصل سوم: بررسی تجربیات دانشگاه‌های برتر دنیا

در رتبه ۳۱ دانشگاه‌های برتر دنیا قرار دارد. علاوه بر دانشکده‌های ذکر شده، در این دانشگاه ۳۱ انستیتو تخصصی در علوم مختلف کشاورزی و تجارت و اقتصاد کشاورزی مشغول به فعالیت هستند که می‌توان به انستیتو شیمی مواد غذایی و انستیتو علوم غذایی و زیست فناوری اشاره کرد. انستیتو علوم غذایی و زیست فناوری دارای ۱۴ دپارتمان آموزشی و تحقیقاتی در حوزه‌های مختلف علوم غذایی است. در این انستیتو، دپارتمان‌های مهندسی فرآیند زیستی<sup>۱</sup>، فیزیک مواد غذایی و علوم گوشت<sup>۲</sup>، مهندسی فرآیند و پودرهای خوراکی<sup>۳</sup> و علوم مواد غذایی نرم و فناوری لبنیات<sup>۴</sup> به گونه‌ای در زمینه مهندسی مواد غذایی فعالیت دارند. مشخصات دروس مقطع کارشناسی ارشد علوم و مهندسی مواد غذایی دانشگاه هوفنهایم در جدول ۳-۷ نشان داده شده است.

جدول ۳-۷: مشخصات برنامه درسی کارشناسی ارشد رشته علوم و مهندسی مواد غذایی در دانشگاه هوفنهایم

عناوین دروس		شایستگی‌های مورد انتظار از دانش‌آموختگان	شرایط و ضوابط	اهداف رشته	عنوان رشته
Analysis and Quality Assurance in the Food Production	Theoretical Introduction	- داشتن دانش جامع و عمیق زمینه علوم و مهندسی مواد غذایی	- داشتن مدرک کارشناسی مرتبط معتبر و مرتبط	- تربیت نیروهای متخصص و توانمند	علوم و مهندسی مواد غذایی
	Practical				
Applied Mathematics for the Life Sciences	Lecture	- درک واقعیت‌ها و پیشرفت‌های جدید و ناشناخته در زمینه علوم غذایی	- تسلط به زبان آلمانی (B2) و انگلیسی		
	Exercise				
Food Process Design I - Efficient Processing and Transport Phenomena	Lecture				
	Exercise				
Soft Matter Science I - Food Rheology and Structure	Food Systems: Looking Beyond Rheology and Structure				
	Literature Seminar: Structure Models for Food Systems				
	Practical Course on Rheology and Texture, Exercise				
Soft Matter Science II - Food Physics	Lecture with exercise				

- 1- Bioprocess Engineering
- 2- Food Physics and Meat Science
- 3- Process Engineering and Food Powders
- 4- Soft Matter Science and Dairy Technology



## کالج دانشگاهی دوبلین

کالج دانشگاهی دوبلین در سال ۱۸۵۷ در شهر دوبلین ایرلند تأسیس شده است. این دانشگاه دارای کالج‌های مختلف در زمینه علوم انسانی، مهندسی و کشاورزی می‌باشد. کالج دانشگاهی دوبلین در نظام رتبه‌بندی شانگهای در حوزه علوم و مهندسی صنایع غذایی در رتبه ۳۴ و در نظام رتبه‌بندی QS دانشگاه‌های دنیا در حوزه کشاورزی و منابع طبیعی در رتبه ۱۰۰-۵۱ دانشگاه‌های برتر جهان قرار دارد. مباحث مربوط به آموزش و تحقیقات علوم و صنایع غذایی به‌طور جداگانه و به دو صورت آموزش محور و پژوهش محور در دو کالج علوم کشاورزی و سلامت<sup>۱</sup> و کالج مهندسی و معماری<sup>۲</sup> دنبال می‌شوند. رشته علوم غذایی و تغذیه<sup>۳</sup> در دانشکده کشاورزی و علوم غذایی<sup>۴</sup> در کالج علوم کشاورزی و سلامت قرار دارد. دانشکده بیوسیستم و مهندسی مواد غذایی<sup>۵</sup> که زیرمجموعه کالج مهندسی و معماری می‌باشد؛ نیز در مقطع تحصیلات تکمیلی دارای دو رشته بیوسیستم و مهندسی مواد غذایی<sup>۶</sup> و مهندسی مواد غذایی<sup>۷</sup> است. دانشمندان، مهندسان و تکنسین‌های بیوسیستم دانش خود را برای تولید، برداشت دقیق و فرآوری مواد بیولوژیکی مانند بیوسنسورها، آنزیم‌ها، محصولات غذایی، سیستم‌های جدید و پیشرفته بسته‌بندی بکار می‌برند. همچنین آن‌ها با توسعه تکنیک‌های مدیریت ضایعات و سیستم‌های حفاظت از هوا، خاک و آب برای دستیابی به توسعه پایدار و حفاظت از محیط‌زیست تلاش می‌کنند. با توجه به بررسی‌های به‌عمل آمده و مشاهده برنامه‌های آموزشی و پژوهشی هر دو رشته مذکور، سرفصل‌ها و اهداف رشته مهندسی مواد غذایی دانشگاه دوبلین شباهت و ارتباط نزدیک‌تری با اهداف و برنامه‌های مصوب اسناد فرادستی این رشته در ایران دارد؛ لذا در جدول ۳-۸ عناوین دروس مقطع کارشناسی ارشد مهندسی مواد غذایی کالج دانشگاهی دوبلین ذکر شده است.

جدول ۳-۸: مشخصات برنامه درسی کارشناسی ارشد رشته مهندسی مواد غذایی در کالج دانشگاهی دوبلین

عنوان رشته	اهداف رشته	شرایط و ضوابط	شایستگی‌های مورد انتظار از دانش‌آموختگان	عناوین دروس
مهندسی مواد غذایی	- تربیت نیروهای متخصص در زمینه‌های مختلف مهندسی مواد غذایی	- داشتن مدرک کارشناسی معتبر و مرتبط در زمینه مهندسی، علوم و تکنولوژی - تسلط به زبان انگلیسی	- داشتن و توسعه مهارت‌های فنی جدید در مهندسی مواد غذایی - توسعه و اجرا یک برنامه تحقیقاتی - استفاده از مهارت‌های کاربردی و فناوری‌های پیشرو مانند پردازش تصویر، اتوماسیون، ارزیابی ریسک، نرم‌افزارهای رایانه‌ای در صنایع غذایی و بیوتکنولوژی	Bioprocess Engineering Principles
				Quantitative Risk Assessment for Human and Animal Health
				Global Cold Chain Safety
				Life Cycle Assessment
				Waste to Energy Process & Technology
				Research and Teaching Methods
				Food Refrigeration Systems
				Food Chain Integrity
				Unit Operations in Bioprocess Engineering
Advanced Food Process Engineering				

- 1- College of Health and Agricultural Sciences
- 2- College of Engineering and Architecture
- 3- Food Science & Nutrition
- 4- School of Agriculture and Food Science
- 5- School of Biosystems and Food Engineering
- 6- Biosystems & Food Engineering
- 7- Food Engineering



### انستیتو فنی فدرال زوریخ<sup>۱</sup>

انستیتو فنی فدرال (ETH) زوریخ یکی از دانشگاه‌های مهم سوئیس است. این انستیتو در سال ۱۸۵۴ میلادی در شهر زوریخ پایه‌گذاری و در سال ۱۸۵۵ به‌عنوان انستیتو پلی‌تکنیک شروع بکار نمود. در سال ۱۹۱۱ با پذیرش دانشجوی رشته‌های مختلف، تبدیل به دانشگاه گردید و به نام جدید تغییر نام داد. در حال حاضر حدود ۱۷ هزار دانشجو از سراسر جهان در انستیتو تکنولوژی فدرال زوریخ مشغول به تحصیل هستند. ۲۱ نفر از دانش‌آموختگان این دانشگاه موفق به کسب جایزه نوبل رشته‌های مختلف شده‌اند. طبق رتبه‌بندی انجام‌شده توسط نظام QS در سال ۲۰۱۷، انستیتو تکنولوژی فدرال زوریخ رتبه ۱۶ حوزه کشاورزی و منابع طبیعی در بین دانشگاه‌های برتر دنیا را به خود اختصاص داد. همچنین مطابق نظام رتبه‌بندی شانگهای در سال ۲۰۱۷، این انستیتو در رتبه ۱۵۰-۱۰۱ حوزه مهندسی علوم و صنایع غذایی دانشگاه‌های جهان قرار دارد. در انستیتو تکنولوژی فدرال زوریخ، رشته علوم غذایی<sup>۲</sup> زیرمجموعه دپارتمان علوم و فناوری بهداشت<sup>۳</sup> است و دارای دو گرایش فرآوری مواد غذایی<sup>۴</sup> و کیفیت و ایمنی مواد غذایی<sup>۵</sup> در مقطع کارشناسی ارشد می‌باشد. در جدول ۹-۳ عناوین دروس مقطع کارشناسی ارشد علوم غذایی نشان داده شده است.

جدول ۹-۳: مشخصات برنامه درسی کارشناسی ارشد رشته علوم غذایی انستیتو تکنولوژی فدرال زوریخ

عنوان رشته	اهداف رشته	شرایط و ضوابط	شایستگی‌های مورد انتظار از دانش‌آموختگان	عناوین دروس
علوم غذایی	- بهینه‌سازی محصولات غذایی برای مصرف کنندگان - تغییر ساختار مواد غذایی از طریق مکانیسم‌های فیزیکی یا بیوشیمیایی کنترل‌شده - تبدیل مواد خام به محصول صنعتی تحت تأثیر فرایندهای فنی تولید	داشتن مدرک کارشناسی مرتبط و معتبر - تسلط به زبان انگلیسی	- داشتن دانش عمیق در مباحث علوم غذایی و انتقال آن به صنعت - افزایش انگیزه برای حضور در محیط‌های کاری	Food Rheology I
				Selected Topics in Food Technology
				Physics of Food Colloids
				Food Process Design and Optimization
				Process Measurements and Automation
				Emerging Thermal and Non Thermal Food Processing
				Applied Analysis of Variance and Experimental Design
				Applied Statistical Regression
Physiology Guided Food Structure and Process Design				

### دانشگاه ویسکانسین-مدیسون

دانشگاه ویسکانسین-مدیسون<sup>۶</sup> یا دانشگاه ویسکانسین یکی از دانشگاه‌های ایالات متحده آمریکا می‌باشد که در سال ۱۸۴۸ در ایالت ویسکانسین احداث شده است. دانشگاه ویسکانسین در نظام رتبه‌بندی شانگهای دانشگاه‌های جهان

- 1- ETH Zurich
- 2- Food Science
- 3- Department of Health Sciences and Technology
- 4- Food Processing
- 5- Food Quality and Safety
- 6- Wisconsin-Madison



## فصل سوم: بررسی تجربیات دانشگاه‌های برتر دنیا

در حوزه علوم و مهندسی صنایع غذایی در رتبه ۴۷ و در نظام QS در بخش کشاورزی و منابع طبیعی در رتبه ششم دانشگاه‌های برتر دنیا قرار دارد. دپارتمان‌های "علوم غذایی"<sup>۱</sup>، "علوم تغذیه"<sup>۲</sup> و "مهندسی سیستم‌های زیستی"<sup>۳</sup> در کالج علوم کشاورزی و زیستی<sup>۴</sup> دانشگاه ویسکانسین درباره علم مواد غذایی مشغول به آموزش و تحقیق می‌باشند. چهار رشته تحصیلی و تحقیقاتی کشاورزی مختلف از جمله "مهندسی مواد غذایی و بیوفراوری"<sup>۵</sup> در دپارتمان مهندسی سیستم‌های زیستی قرار دارند. با توجه به بررسی‌های به عمل آمده، برنامه‌های آموزشی و زمینه‌های تحقیقاتی رشته مهندسی مواد غذایی و بیوفراوری نسبت به سایر رشته‌های مواد غذایی دانشگاه ویسکانسین شباهت بیشتری با اهداف رشته مهندسی مواد غذایی در دانشگاه‌های ایران دارد. برنامه درسی مقطع کارشناسی ارشد رشته مهندسی مواد غذایی و بیوفراوری در جدول ۱۰-۳ آورده شده است.

### جدول ۱۰-۳: مشخصات برنامه درسی کارشناسی ارشد رشته مهندسی مواد غذایی و بیوفراوری دانشگاه ویسکانسین

عنوان رشته	اهداف رشته	شرایط و ضوابط	شایستگی‌های مورد انتظار از دانش‌آموختگان	عناوین دروس
مهندسی مواد غذایی و زیست‌فراوری	- توسعه فرآیندهای فراوری به‌منظور افزایش ارزش افزوده محصولات غذایی و کاهش ضایعات	- داشتن مدرک کارشناسی معتبر و مرتبط - تسلط به زبان انگلیسی	- داشتن دانش تولید و مدیریت تجهیزات و سیستم‌های فراوری مواد غذایی	Engineering Properties of Food and Biological Materials
				Rheology of Foods and Biomaterials
				Food and Bioprocessing Operations
				Food Engineering Operations
				Food and Pharmaceutical Separations
				Introduction to Computer Aided Design
				Biological Systems Engineering Design Practicum
				Heat and Mass Transfer in Biological Systems
				Special Topics
				Seminar

### انستیتو دانشگاه پردو<sup>۶</sup>

دانشگاه پردو یکی از بزرگ‌ترین دانشگاه‌های ایالات متحده آمریکا در ایالت ایندیانا است. این دانشگاه در سال ۱۸۶۹ با تمرکز بر رشته‌های کشاورزی و مهندسی تأسیس شده است. دو نفر از اعضای هیئت علمی دانشگاه پردو زمانی

- 1- Food Science
- 2- Nutritional Sciences
- 3- Biological Systems Engineering
- 4- Agricultural and Life Sciences
- 5- Food and Bioprocess

6- Purdue



## فصل سوم: بررسی تجربیات دانشگاه‌های برتر دنیا

که در دانشگاه بودند برنده جایزه نوبل شدند و در مجموع ۱۳ نوبل در ۵ رشته مختلف متعلق به دانشگاه پردو است. طبق رتبه‌بندی QS در سال ۲۰۱۷، این دانشگاه در رشته‌های کشاورزی و منابع طبیعی در جایگاه هشتم دانشگاه‌های برتر دنیا قرار دارد. رشته مهندسی علوم و صنایع غذایی این دانشگاه نیز مطابق رتبه‌بندی شانگهای در سال ۲۰۱۷، رتبه ۷۵-۵۱ را کسب نموده است. رشته "مهندسی فرآوری مواد غذایی"<sup>۱</sup> در دپارتمان مهندسی کشاورزی و زیست‌شناسی<sup>۲</sup> قرار دارد و درباره طراحی مواد، فرآیندها و تجهیزات مورداستفاده در تولید مواد غذایی، دارویی و بیوشیمیایی به آموزش و تحقیق می‌پردازد. موضوعات مهم تحقیقات تجربی و نظری در رشته مهندسی فرآوری مواد غذایی دانشگاه پردو شامل زیست فرآوری<sup>۳</sup> مواد خام به مواد غذایی قابل مصرف برای انسان، مواد شیمیایی و دارو، جداسازی زیستی<sup>۴</sup>، سنتز شیمیایی پلیمرهای لیپید-کربوهیدرات؛ طراحی فرآیند با استفاده از کامپیوتر، تعیین کیفیت مواد کشاورزی و محصولات غذایی با استفاده از تشخیص رزونانس مغناطیسی<sup>۵</sup>، بررسی خواص فیزیکی و رئئولوژیکی مواد غذایی و مطالعه پدیده‌های انتقال و بین سطحی در سیستم‌های زیستی می‌باشد. عناوین دروس مقطع کارشناسی ارشد مهندسی فرآوری مواد غذایی دانشگاه پردو در جدول ۳-۱۱ نشان داده شده است.

جدول ۳-۱۱: مشخصات برنامه درسی کارشناسی ارشد رشته مهندسی فرآوری مواد غذایی دانشگاه پردو

عنوان رشته	اهداف رشته	شرایط و ضوابط	شایستگی‌های مورد انتظار از دانش‌آموختگان	عناوین دروس
مهندسی فرآوری مواد غذایی	- تربیت افراد متخصص برای فرصت‌های شغلی در صنعت، دولت، آموزش و سایر زمینه‌های مرتبط	- داشتن مدرک کارشناسی مرتبط و معتبر و مرتبط با معدل بالای ۸۸ درصد	- توان مشارکت در تمام مراحل صنایع غذایی از جمله تحقیق و توسعه محصول و فرآیند، مهندسی تولید و فرآیند و بازاریابی	Thermodynamics Principles of Engineering and Biological Systems
				Fluid Mechanics / Momentum Transfer
				Mechanics of Materials / Properties of Materials
				Heat and Mass Transfer
				Kinetics and Reaction Engineering

در جدول ۳-۱۲ درس‌های دانشگاه‌های برتر مورد مطالعه دنیا بر مبنای فهرست موضوعی آن‌ها نشان داده شده است و نقاط اشتراک و افتراق دروس آن‌ها بر اساس طبقه‌بندی موضوعی و مطابقت با سرفصل‌های رشته مهندسی صنایع غذایی دانشگاه فردوسی مشخص شده است.

- 1- Food Process Engineering
- 2- Agricultural and Biological Engineering
- 3- Bioprocessing
- 4- Bioseparations
- 5- Magnetic Resonance Detection



## فصل سوم: بررسی تجربیات دانشگاه‌های برتر دنیا

جدول ۱۲-۳- ماتریس نقاط اشتراک و افتراق رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی گرایش مهندسی مواد غذایی در دانشگاه‌های برتر دنیا<sup>۱</sup>

پُر دو	ویسکانسین	انستیتو زوریخ	دوبلین	هوفنهایم	فنی مونیخ	کی‌یو لون	گنت	کرنل	کالیفرنیا	واشینگتن	زمینه‌های درسی
-	*	**	-	*	-	**	*	-	*	*	ریاضیات، آمار و مدل‌سازی
-	-	-	*	-	-	-	*	-	-	**	میکروبیولوژی و بیوتکنولوژی
-	*	**	*	-	-	*	*	*	*	*	طراحی و بهینه‌سازی فرآیندهای مهندسی مواد
*	*	**	-	-	*	-	**	*	-	-	خواص فیزیکی و مهندسی مواد غذایی
-	*	*	-	**	-	-	-	**	*	-	رئولوژی مواد غذایی
*	*	-	-	*	-	*	*	-	*	*	پدیده‌های انتقال جرم و حرارت
-	**	-	*	-	*	-	-	*	*	-	عملیات واحد در مهندسی مواد غذایی
-	-	-	**	*	-	*	**	-	*	**	کنترل کیفیت، ایمنی و مدیریت در صنایع غذایی
**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ترمودینامیک و سنتیک
-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	فرآیندهای جداسازی
-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	**	تولید پایدار مواد غذایی
-	-	-	**	-	*****	*	*	**	-	-	مهندسی فرآیندهای غذایی
-	-	*	*	-	-	**	**	-	-	-	مهندسی فرآوری حرارتی و سردسازی
-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	پردازش تصویر
-	*	*	-	-	-	-	-	-	*	-	مباحث خاص در مهندسی
-	-	-	-	-	**	-	-	-	-	-	فناوری‌های نوین
-	-	-	-	-	-	*	*	-	-	-	بسته‌بندی مواد غذایی
-	*	-	-	-	*	-	-	*	-	-	سمینار
-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	تولید انرژی از ضایعات غذایی
-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	روش تحقیق
-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	بازاریابی مواد غذایی

<sup>۱</sup> هر \* نشان‌گر تعداد دروس ارائه شده در موضوع مورد نظر است.



فصل چهارم  
بررسی تجربیات  
دانشگاه‌های ایران





۴-۱- برنامه درسی رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی- گرایش مهندسی مواد غذایی در دانشگاه‌های

برتر ایران

بر اساس اطلاعات مندرج در دفترچه انتخاب رشته آزمون کارشناسی ارشد سازمان سنجش و آموزش کشور در سال ۱۳۹۶، مقطع کارشناسی ارشد رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی- گرایش مهندسی صنایع غذایی در حال حاضر در شش دانشگاه دولتی کشور (دانشگاه تهران، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشگاه ارومیه، دانشگاه تبریز، علوم کشاورزی و منابع طبیعی رامین-ملاثانی اهواز) دانشجو می‌پذیرد. مجموع تعداد دانشجویان دانشگاه‌های مذکور در دوره روزانه ۳۰ نفر، نوبت دوم ۱۶ و پردیس خودگردان دانشگاه تبریز ۶ نفر می‌باشد. همچنین بر اساس دفترچه انتخاب رشته کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی سال ۱۳۹۶، ۲۹ واحد دانشگاه آزاد در سراسر کشور، تعداد نامشخصی دانشجوی کارشناسی ارشد رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی با گرایش مهندسی صنایع غذایی را پذیرش می‌کنند. در این مطالعه، برنامه درسی دانشگاه‌های پیشگام در راه‌اندازی این رشته از جمله دانشگاه تهران، دانشگاه تبریز، دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشگاه ارومیه و دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان در رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی- گرایش مهندسی صنایع غذایی در سطح کارشناسی ارشد استخراج و مورد توجه قرار گرفت.

بر اساس بررسی‌های به عمل آمده، چهارچوب اصلی برنامه درسی دانشگاه‌های مورد نظر را برنامه درسی مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی (۱۳۹۴/۱۲/۹) تشکیل می‌دهد. البته مقداری اندکی تغییرات در انتخاب دروس یا جایگزین شدن برخی دروس دیگر انجام شده است. جدول (۴-۱) فهرست عناوین درسی دوره کارشناسی ارشد رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی- گرایش مهندسی صنایع غذایی مصوب جلسه شماره ۶۱ شورای عالی برنامه‌ریزی در تاریخ ۱۳۹۴/۱۲/۹ را نشان می‌دهد. این برنامه درسی شامل دروس الزامی- تخصصی گرایش مهندسی مواد غذایی به میزان ۸ واحد و دروس اختیاری به میزان ۵ واحد و دروس تخصصی مشترک به میزان ۱۳ واحد می‌باشد.

جدول ۴-۱: عناوین درس‌های دوره کارشناسی ارشد رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی گرایش مهندسی صنایع غذایی مصوب جلسه شورای عالی برنامه‌ریزی

نوع واحد	عنوان دروس	تعداد واحد	ارائه درس	
			نظری	عملی
الزامی- تخصصی (۸ واحد)	پدیده‌های انتقال در صنایع غذایی	۳	۳	-
	عملیات واحد پیشرفته	۳	۳	-
	کاربرد نرم‌افزارهای محاسباتی در صنایع غذایی	۲	۱	۱
انتخابی- تخصصی	محاسبات عددی	۳	۲	۱
	خوردگی در صنایع غذایی	۲	۲	-
	روش‌های پیشرفته آماری در صنایع غذایی	۳	۲	۱
	فناوری‌های نوین در بسته‌بندی مواد غذایی	۲	۲	-
	اتوماسیون در صنایع غذایی	۲	۲	-
	حسگرها در صنایع غذایی	۲	۲	-



## فصل چهارم: بررسی تجربیات دانشگاه‌های ایران

-	۲	۲	روش تحقیق	
۱	۲	۳	رئولوژی مواد غذایی	
-	۲	۲	شیمی فیزیک فرآیندهای غذایی	
۱	۲	۳	اصول طراحی تجهیزات صنایع غذایی	
۱	۲	۳	مدل‌سازی شبکه‌های عصبی و فازی	
-	۲	۲	کاربرد نانو فناوری در صنایع غذایی	
-	۲	۲	فرآوری محصولات جانبی و ضایعات مواد غذایی	
-	۲	۲	فرایندهای غیرحرارتی مواد غذایی	
-	۲	۲	صنایع غذایی پیشرفته	
-	۲	۲	مدل‌سازی مقدماتی	
-	۳	۳	ریاضیات ۳	
-	۱	۱	سمینار ۲	
-	۳	۳	خواص شیمیایی و عملکردی مواد غذایی	تخصصی مشترک با سایر گرایش‌ها (۱۳) واحد
۱	۲	۳	خواص فیزیکی مواد غذایی	
۱	۲	۳	میکروبیولوژی صنعتی	
۱	۲	۳	روش‌های نوین آزمایشگاهی	
-	۱	۱	سمینار ۱	

چنانکه در جدول ۲-۴- ملاحظه می‌شود، در برنامه درسی علوم و مهندسی صنایع غذایی - گرایش مهندسی صنایع غذایی دانشگاه ارومیه اغلب دروس مبتنی بر آخرین برنامه مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی ارائه می‌شود؛ اما در فهرست دروس این دانشگاه، درس‌های خواص شیمیایی و عملکردی مواد غذایی و عملیات واحد پیشرفته از لیست حذف و به جای آن‌ها درس فرآوری نوین مواد غذایی و دروس انتخابی دیگر جایگزین آن‌ها شده‌اند. همچنین عنوان درس پدیده‌های انتقال در صنایع غذایی به انتقال جرم و حرارت در صنایع غذایی تغییر یافته است.

جدول ۲-۴- عناوین درسی دوره کارشناسی ارشد علوم و مهندسی صنایع غذایی گرایش مهندسی صنایع غذایی دانشگاه ارومیه

واحد	دروس ارائه‌شده در ترم دوم		واحد	دروس ارائه‌شده در ترم اول	
۳	مشترک	خواص فیزیکی مواد غذایی	۳	الزامی	انتقال جرم و حرارت در صنایع غذایی
۲	اختیاری	مدل‌سازی مقدماتی	۳	مشترک	میکروبیولوژی صنعتی
۳	الزامی	کاربرد نرم‌افزارهای محاسباتی در صنایع غذایی	۳	مشترک	روش‌های نوین آزمایشگاهی
۳	اختیاری	اصول طراحی تجهیزات صنایع غذایی	۳	اختیاری	ریاضیات ۳
۲	اختیاری	فرآوری نوین مواد غذایی			
۱	مشترک	سمینار ۱			
۱۴			۱۲		جمع



## فصل چهارم: بررسی تجربیات دانشگاه‌های ایران

بر اساس اطلاعات جدول ۳-۴ دروس ارائه شده در مقطع کارشناسی ارشد رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی - گرایش مهندسی صنایع غذایی دانشگاه تبریز نیز مبتنی بر مصوبه شورای عالی برنامه‌ریزی است؛ اما در فهرست دروس، درس‌های خواص شیمیایی و عملکردی مواد غذایی و عملیات واحد پیشرفته از لیست حذف و به جای آن‌ها درس‌های دیگری جایگزین شده‌اند. همچنین عنوان درس پدیده‌های انتقال در صنایع غذایی به انتقال جرم و حرارت در صنایع غذایی تغییر یافته است. در این برنامه درسی ۱۰ واحد از دروس پایه مشترک، ۵ واحد از دروس الزامی-تخصصی و ۱۱ واحد از دروس اختیاری-گنجانده شده است.

جدول ۳-۴: عناوین درسی دوره کارشناسی ارشد علوم و مهندسی صنایع غذایی - گرایش مهندسی صنایع غذایی دانشگاه تبریز

واحد	دروس ارائه شده در ترم دوم		واحد	دروس ارائه شده در ترم اول	
۳	مشترک	میکروبیولوژی صنعتی	۳	مشترک	خواص فیزیکی مواد غذایی
۳	مشترک	روش‌های نوین آزمایشگاهی	۲	الزامی	کاربرد نرم‌افزارهای محاسباتی در صنایع غذایی
۲	اختیاری	مدل‌سازی مقدماتی	۳	اختیاری	ریاضیات ۳
۳	اختیاری	روش‌های پیشرفته آماری در صنایع غذایی	۳	الزامی	انتقال جرم و حرارت در صنایع غذایی
۱	اختیاری	سمینار ۲	۲	اختیاری	شیمی فیزیک فرآیندهای غذایی
			۱	مشترک	سمینار ۱
۱۲			۱۴		جمع

مطابق اطلاعات ارائه شده در جدول ۴-۴ دروس ارائه شده در مقطع کارشناسی ارشد رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی گرایش مهندسی صنایع غذایی دانشگاه تهران نیز مبتنی بر مصوبه شورای عالی برنامه‌ریزی است؛ اما در فهرست دروس، درس‌های خواص شیمیایی و عملکردی مواد غذایی و عملیات واحد پیشرفته از لیست حذف و به جای آن‌ها دروس بیشتری از جدول دروس انتخابی-تخصصی مانند سنسورها در صنایع غذایی، مدل‌سازی مقدماتی و خوردگی در صنایع غذایی جایگزین شده‌اند. همچنین عنوان درس پدیده‌های انتقال در صنایع غذایی به انتقال جرم و حرارت در صنایع غذایی تغییر یافته است. در این برنامه درسی رشته مهندسی صنایع غذایی این دانشگاه ۹ واحد از دروس پایه مشترک، ۶ واحد از دروس الزامی-تخصصی و ۹ واحد از دروس اختیاری-تخصصی و همچنین درسی به نام فرآوری نوین مواد غذایی (۲ واحد) گنجانده شده است.

جدول ۴-۴- عناوین درسی دوره کارشناسی ارشد علوم و مهندسی صنایع غذایی - گرایش مهندسی صنایع غذایی دانشگاه تهران

واحد	دروس ارائه شده در ترم دوم		واحد	دروس ارائه شده در ترم اول	
۳	مشترک	میکروبیولوژی صنعتی	۲	مشترک	روش‌های نوین آزمایشگاهی
۲	اختیاری	خوردگی در صنایع غذایی	۲	اختیاری	مدل‌سازی مقدماتی
۳	الزامی	انتقال جرم و حرارت در صنایع غذایی	۲	اختیاری	سنسورها در صنایع غذایی
۳	مشترک	خواص فیزیکی مواد غذایی	۳	الزامی	کاربرد نرم‌افزارهای محاسباتی در صنایع غذایی
۱	مشترک	سمینار ۱	۲	-	فرآوری نوین مواد غذایی
			۳	اختیاری	ریاضیات ۳
۱۲			۱۴		جمع



## فصل چهارم: بررسی تجربیات دانشگاه‌های ایران

همان گونه که در جدول ۴-۵- نشان داده شده است دروس ارائه شده در برنامه درسی مقطع کارشناسی ارشد رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی گرایش مهندسی صنایع غذایی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان نیز مطابق مصوبه شورای عالی برنامه ریزی است؛ اما در فهرست دروس، درس‌های روش تحقیق و روش‌های پیشرفته آماری در صنایع غذایی که در سایر دانشگاه‌ها تدریس نمی‌شوند از جدول دروس انتخابی-تخصصی انتخاب شده‌اند. همچنین عنوان درس پدیده‌های انتقال در صنایع غذایی به انتقال جرم و حرارت در صنایع غذایی تغییر یافته است. در این برنامه درسی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان ۱۳ واحد از دروس پایه مشترک، ۳ واحد از دروس الزامی-تخصصی و ۱۰ واحد از دروس اختیاری-تخصصی قرار داده شده است.

جدول ۴-۵: عناوین درسی دوره کارشناسی ارشد علوم و مهندسی صنایع غذایی گرایش مهندسی صنایع غذایی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

واحد		دروس ارائه شده در ترم دوم	واحد		دروس ارائه شده در ترم اول
۳	مشترک	میکروبیولوژی صنعتی	۳	مشترک	روش‌های نوین آزمایشگاهی
۲	اختیاری	خوردگی در صنایع غذایی	۳	مشترک	خواص فیزیکی مواد غذایی
۳	الزامی	انتقال جرم و حرارت در صنایع غذایی	۲	اختیاری	روش تحقیق
۳	-	فرآوری نوین مواد غذایی	۳	اختیاری	روش‌های پیشرفته آماری در صنایع غذایی
۱	مشترک	سمینار ۱	۳	مشترک	خواص شیمیایی و عملکردی مواد غذایی
۱۲			۱۴		جمع

بر اساس جدول ۴-۶- دروس ارائه شده در برنامه درسی دانشگاه صنعتی اصفهان کاملاً مطابق مصوبه شورای عالی برنامه ریزی است و فقط عنوان درس پدیده‌های انتقال در صنایع غذایی به انتقال جرم و حرارت در صنایع غذایی تغییر یافته است. در برنامه درسی این دانشگاه ۱۳ واحد از دروس پایه مشترک، ۸ واحد از دروس الزامی-تخصصی و ۵ واحد از دروس اختیاری-تخصصی قرار داده شده است.

جدول ۴-۶: عناوین درسی دوره کارشناسی ارشد علوم و مهندسی صنایع غذایی گرایش مهندسی صنایع غذایی دانشگاه صنعتی اصفهان

واحد		دروس ارائه شده در ترم دوم	واحد		دروس ارائه شده در ترم اول
۳	مشترک	میکروبیولوژی صنعتی	۳	مشترک	روش‌های نوین آزمایشگاهی
۲	اختیاری	خوردگی در صنایع غذایی	۳	مشترک	خواص فیزیکی مواد غذایی
۳	الزامی	انتقال جرم و حرارت در صنایع غذایی	۲	الزامی	عملیات واحد پیشرفته
۳	الزامی	کاربرد نرم‌افزارهای محاسباتی در صنایع غذایی	۳	اختیاری	روش‌های پیشرفته آماری در صنایع غذایی
۱	مشترک	سمینار ۱	۳	مشترک	خواص شیمیایی و عملکردی مواد غذایی
۱۲			۱۴		جمع



## فصل چهارم: بررسی تجربیات دانشگاه‌های ایران

در شرایطی که برنامه درسی دانشگاه‌های کشور بر اساس چهارچوب مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی به صورت متمرکز تدوین می‌شود، اما تمامی دانشگاه‌های برتر مورد مطالعه، برنامه درسی‌شان را مطابق نیازها، انتظارات و آماده کردن پایه نظری دانشجویانشان برای پروژه‌های تحقیقاتی و پایان‌نامه‌هایشان تغییر داده‌اند. نکته قابل توجه این است در تمامی دانشگاه‌ها به جز دانشگاه فردوسی مشهد درس عملیات واحد پیشرفته تدریس نمی‌شود و دروس انتخابی-تخصصی بیشتر از تعداد واحدهای تعیین شده توسط وزارت علوم انتخاب شده است. جدول ۷-۴- مقایسه دانشگاه‌های مورد مطالعه را بر مبنای برنامه درسی مصوب شورای عالی برنامه نشان می‌دهد.

جدول ۷-۴- ماتریس نقاط اشتراک و افتراق رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی گرایش مهندسی مواد غذایی در دانشگاه‌های برتر

### ایران

عنوان دروس	ارومیه	تبریز	تهران	گرگان	اصفهان	مشهد
انتقال جرم و حرارت در صنایع غذایی	*	*	*	*	*	خواص انتقال جرم مواد غذایی
میکروبیولوژی صنعتی	*	*	*	*	*	خواص حرارتی و ترمودینامیکی مواد غذایی
روش‌های نوین آزمایشگاهی	*	*	*	*	-	-
ریاضیات ۳	*	*	*	-	-	تجزیه دستگاهی نوین
خواص فیزیکی مواد غذایی	*	*	*	*	*	کاربرد ریاضیات در مهندسی مواد غذایی
مدل‌سازی مقدماتی	*	*	*	-	-	رئولوژی جامدات غذایی
کاربرد نرم‌افزارهای محاسباتی در صنایع غذایی	*	*	*	-	*	خواص مکانیکی مواد غذایی
اصول طراحی تجهیزات صنایع غذایی	*	-	-	-	-	-
فرآوری نوین مواد غذایی	*	*	*	*	-	-
سمینار ۱	*	*	*	*	*	*
شیمی فیزیک فرآیندهای غذایی	-	*	-	-	-	-
روش‌های پیشرفته آماری در صنایع غذایی	-	*	-	*	*	*
سمینار ۲	-	*	-	-	-	-
سنسورها در صنایع غذایی	-	-	*	-	-	-
خوردگی در صنایع غذایی	-	-	*	*	*	-
روش تحقیق	-	-	-	*	-	-
خواص شیمیایی و عملکردی مواد غذایی	-	-	-	*	*	-
اصول مهندسی صنایع غذایی (۳)	-	-	-	-	-	*
عملیات واحد در مهندسی صنایع غذایی	-	-	-	-	*	*
مدیریت انرژی در صنایع غذایی	-	-	-	-	-	*
اصول و کاربرد پردازش تصویر در مهندسی مواد غذایی	-	-	-	-	-	*
مسائل مخصوص	-	-	-	-	-	*



# فصل پنجم

## پایش دانش‌آموختگان



## فصل پنجم: پایش دانش‌آموختگان

در راستای بازنگری برنامه درسی مقطع کارشناسی ارشد رشته مهندسی مواد غذایی، دیدگاه دانشجویان و دانش‌آموختگان دانشگاه فردوسی نسبت به برنامه درسی موجود مطالعه گردید. بدین منظور فرم شماره ۱ به منظور نظر سنجی از دانشجویان و دانش‌آموختگان در خصوص سه مؤلفه انگیزه ورود به دوره، تناسب و ضرورت هر یک از دروس ارائه شده و نیز ارتباط با صنعت مواد غذایی طراحی شد. این فرم در اختیار ۳۰ نفر از دانشجویان و دانش‌آموختگان قرار گرفت. از این مجموع، ۱۷ پرسشنامه مفید مورد تحلیل و بررسی قرار گرفت. در مرحله دوم، به منظور دریافت بازخورد دانش‌آموختگان در خصوص کیفیت برنامه درسی تجربه شده در دوره کارشناسی ارشد و پایش وضعیت شغلی دانش‌آموختگان فرم شماره ۲ طراحی شد و از طریق پست الکترونیکی برای کلیه افراد ارسال شد. از مجموع ۳۰ پرسشنامه ارسال شده، ۱۷ پرسشنامه دریافت، داده‌های آن استخراج و به وسیله نرم‌افزار آماری SPSS 19 تجزیه و تحلیل گردید که در ادامه نتایج به دست آمده ارائه خواهد شد. در این پژوهش به ترتیب ۵۸/۸ و ۴۱/۲ درصد دانش‌آموختگان رشته علوم و صنایع غذایی گرایش مهندسی مواد غذایی در مقطع کارشناسی ارشد را خانم‌ها و آقایان تشکیل می‌دادند که رشته دوره کارشناسی تمامی (۱۰۰ درصد) آن‌ها علوم و صنایع غذایی بوده است. این امر را می‌توان به آگاهی اغلب متقاضیان تحصیل در دوره کارشناسی ارشد این گرایش، به تخصصی و پیچیده بودن مباحث و نیاز به داشتن دانش و علاقه کافی در زمینه علوم محاسباتی و مهندسی تعبیر نمود. دلیل این استنتاج را می‌توان در انصراف از تحصیل پذیرفته شدگان دارای مدرک کارشناسی غیر مرتبط و یا تغییر گرایش برخی از پذیرفته شدگان مقطع کارشناسی ارشد این گرایش به سایر گرایش‌های علوم و صنایع غذایی در سنوات گذشته مشاهده نمود.

### وضعیت شغلی دانشجویان و دانش‌آموختگان

به منظور بررسی وضعیت شغلی دانشجویان و دانش‌آموختگان رشته مهندسی علوم و صنایع غذایی - گرایش مهندسی مواد غذایی ورودی ۹۵-۹۰، یک مطالعه پیمایشی صورت گرفت. گردآوری داده‌های مورد نیاز از طریق پرسشنامه انجام شد و پس از شناسایی این افراد، پرسشنامه از طریق ایمیل برای آن‌ها ارسال شد. پس از پیگیری‌های به عمل آمده، در نهایت ۱۷ پرسشنامه بازگشت داده شده و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نتایج به دست آمده از این بررسی (جدول ۱-۵) نشان داد که از مجموع ۱۷ دانشجو و دانش‌آموخته مورد مطالعه، ۵ نفر شاغل بودند که از این مجموع ۱ نفر مرد و ۴ نفر زن بودند. شایان ذکر است که از مجموع ۵ نفر شاغل، هیچ کدام پیش از ورود به دوره کارشناسی ارشد شاغل نبودند. تمام شاغلان در بخش خصوصی و به صورت موقت اشتغال یافته‌اند.



## فصل پنجم: پایش دانش‌آموختگان

جدول ۱-۵- اطلاعات زمینه‌ای و شغلی دانش‌آموختگان کارشناسی ارشد رشته مهندسی علوم و صنایع غذایی گرایش مهندسی مواد

### غذایی

درصد	فراوانی	فاکتورهای مورد بررسی	
۴۱/۲	۷	مرد	
۵۸/۸	۱۰	زن	
۲۳/۵	۴	شاغل	مرتبط
۵/۹	۱		غیر مرتبط
۷۰/۶	۱۲	بیکار	
۰	۰	بلی	
۱۰۰	۱۷	خیر	
۸/۳	۱	پیدا نشدن کار	
۰	۰	دنبال شغل نبودن	
۷۵	۹	قصد ادامه تحصیل	
۱۶/۷	۲	سایر	
۱۸/۸	۳	۱۳۹۰	
۲۵	۴	۱۳۹۲	
۱۲/۵	۲	۱۳۹۳	
۱۲/۵	۲	۱۳۹۴	
۳۱/۳	۵	۱۳۹۵	
۰	۰	دولتی	
۸۰	۴	خصوصی	
۲۰	۱	شخصی (خود اشتغال‌زایی)	
۴۰	۲	دوستان و آشنایان	
۲۰	۱	مراکز کاربایی	
۲۰	۱	دعوت به کار شدم	
۲۰	۱	خوداشتغالی	
۶۰	۳	راضی	
۴۰	۲	تا حدی راضی	
۰	۰	عدم تناسب با رشته تحصیلی	
۰	۰	عدم تناسب باعلاقه شخصی	
۱۰۰	۱	کافی نبودن درآمد	
۰	۰	سختی کار	
۰	۰	دور بودن از محل زندگی	
۰	۰	سایر	

درباره انگیزه انتخاب گرایش مهندسی مواد غذایی در دوره کارشناسی ارشد از دانش‌آموختگان سؤال شد. پاسخ

به هریک از مؤلفه‌های موردنظر بر اساس طیف پنج‌درجه‌ای لیکرت تنظیم گردید. نتایج به‌دست آمده از تحلیل ۱۷

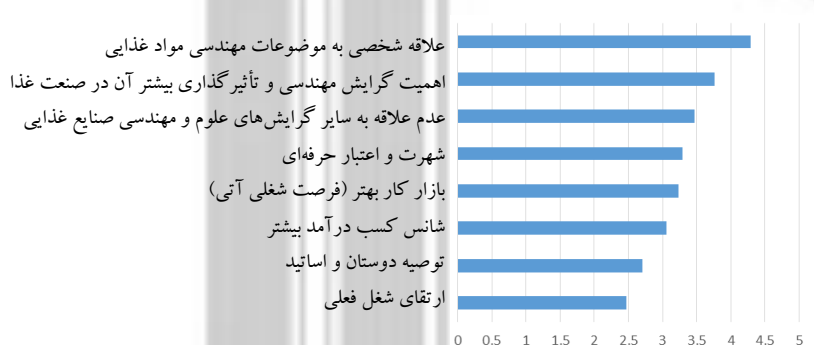




## فصل پنجم: پایش دانش‌آموختگان

پرسشنامه دریافت شده، به ترتیب حاکی از اولویت علاقه شخصی به موضوعات مهندسی مواد غذایی، درک اهمیت رشته و تأثیرگذاری بیشتر آن نسبت به سایر گرایش‌ها در صنعت غذا، عدم علاقه به سایر گرایش‌ها، یافتن شهرت و اعتبار حرفه‌ای، بازار کار بهتر و شانس درآمد بیشتر بوده است. در نمودار ۱-۵- توصیف انگیزه انتخاب گرایش مهندسی مواد غذایی در مقطع کارشناسی ارشد نشان داده شده است.

نمودار ۱-۵- انگیزه انتخاب گرایش مهندسی مواد غذایی در مقطع کارشناسی ارشد



بر اساس برنامه درسی موجود، چهارده درس شامل هشت درس (۱۸ واحد) به‌عنوان دروس تخصصی-اجباری و شش درس (۸ واحد) به‌عنوان تخصصی-اختیاری طی دو نیم سال تحصیلی ارائه می‌شوند. در این پرسشنامه دیدگاه دانشجویان و دانش‌آموختگان درباره ضرورت و اهمیت هر یک از دروس، تناسب درس با اهداف، سرفصل‌ها، شیوه تدریس و ارزشیابی و نیز توانمندی استاد درس موردنظر قرار گرفت. نتایج به‌دست‌آمده حاکی از رضایت نسبی دانشجویان و دانش‌آموختگان از دروس ارائه‌شده بر اساس مؤلفه‌های موردنظر می‌باشد.

چنانکه در جدول ۲-۵- نشان داده شده است، بر اساس نتایج به‌دست‌آمده دروس رئولوژی مواد غذایی (۱)، اصول و کاربرد پردازش تصویر در مهندسی مواد غذایی، روش‌های پیشرفته آماری در صنایع غذایی و اصول مهندسی صنایع غذایی از نظر اهمیت و ضرورت برای دوره کارشناسی ارشد به ترتیب بیشترین میانگین و بالاترین رتبه را به خود اختصاص دادند. همچنین دروس مدیریت انرژی در صنایع غذایی و عملیات واحد در مهندسی صنایع غذایی دارای کمترین اهمیت و ضرورت در مقطع کارشناسی ارشد مهندسی مواد غذایی بودند.

بر اساس تجارب دانشجویان و دانش‌آموختگان، دروس رئولوژی مواد غذایی (۱)، اصول مهندسی صنایع غذایی و اصول و کاربرد پردازش تصویر در مهندسی مواد غذایی به ترتیب از بیشترین میزان تناسب با اهداف رشته برخوردارند و



## فصل پنجم: پایش دانش‌آموختگان

درس‌های مدیریت انرژی در صنایع غذایی و کاربرد ریاضیات در مهندسی مواد غذایی دارای کمترین میزان تناسب با اهداف رشته بودند.

بر اساس پاسخ‌های ارائه‌شده در پرسشنامه‌ها، به ترتیب سرفصل‌های دروس رئولوژی مواد غذایی (۱) و روش‌های پیشرفته آماری در صنایع غذایی تناسب بیشتری به‌عنوان درس برخوردار بودند و سرفصل درس‌های مدیریت انرژی در صنایع غذایی و عملیات واحد در مهندسی صنایع غذایی کمترین تناسب با عنوان درس را داشتند. از نظر تناسب شیوه تدریس با سرفصل‌های دروس نیز درس‌های رئولوژی مواد غذایی (۱)، سمینار و تجزیه دستگاهی مواد غذایی به ترتیب بالاترین میانگین و بهترین رتبه را به خود اختصاص دادند و دروس خواص حرارتی و ترمودینامیکی مواد غذایی و مدیریت انرژی در صنایع غذایی دارای کمترین تناسب شیوه تدریس با سرفصل‌های تعیین شده بودند.



## فصل پنجم: پایش دانش‌آموختگان

جدول ۲-۵- دیدگاه دانشجویان و دانش‌آموختگان نسبت به دروس کارشناسی ارشد گرایش مهندسی مواد غذایی

رتبه کلی		رتبه میانگین		رتبه		رتبه		رتبه		رتبه		رتبه	
رتبه	میانگین	رتبه	میانگین	رتبه	میانگین	رتبه	میانگین	رتبه	میانگین	رتبه	میانگین	رتبه	میانگین
۱۱	۲/۸۷	۱۱	۲/۷۵	۱۲	۲/۶۸	۱۱	۲/۸۷	۱۱	۲/۹۳	۱۰	۳/۴۱	۳/۴۱	میزان میانگین از ۴ محاسبه شده است
۴	۳/۴۱	۶	۳/۲۳	۵	۳/۴۱	۵	۳/۵۰	۲	۳/۶۴	۴	۳/۷۶	۳/۷۶	کاربرد ریاضیات در مهندسی مواد غذایی
۷	۲/۹۳	۹	۲/۸۱	۸	۳/۱۲	۷	۳/۳۱	۶	۳/۳۷	۵	۳/۶۴	۳/۶۴	اصول مهندسی صنایع غذایی (۳)
۱۰	۲/۴۷	۱۳	۲/۰۶	۱۴	۲/۴۷	۶	۳/۳۵	۹	۳/۲۹	۱۰	۳/۴۱	۳/۴۱	خواص مکانیکی مواد غذایی
۹	۳/۰۰	۱۰	۲/۸۶	۱۱	۲/۷۶	۱۰	۳/۱۷	۹	۳/۲۹	۸	۳/۵۳	۳/۵۳	خواص حرارتی و ترمودینامیکی مواد غذایی
۱	۳/۸۸	۱	۳/۷۰	۱	۳/۷۶	۱	۳/۸۸	۱	۳/۸۲	۱	۳/۹۴	۳/۹۴	خواص انتقال جرم مواد غذایی
۸	۳/۱۱	۸	۲/۸۲	۹	۲/۸۸	۸	۳/۲۹	۶	۳/۳۷	۹	۳/۴۷	۳/۴۷	رئولوژی مواد غذایی (۱)
۳	۳/۶۹	۴	۳/۴۱	۲	۳/۶۶	۳	۳/۶۴	۴	۳/۵۰	۶	۳/۶۰	۳/۶۰	کاربرد کامپیوتر در مهندسی مواد غذایی
۱۲	۲/۸۷	۱۲	۲/۵۰	۱۰	۲/۸۷	۱۳	۲/۷۵	۸	۳/۳۰	۱۲	۳/۰۰	۳/۰۰	سمینار در ارتباط با پایان‌نامه
۲	۳/۵۶	۲	۳/۵۹	۴	۳/۴۷	۲	۳/۷۰	۲	۳/۶۴	۳	۳/۷۶	۳/۷۶	عملیات واحد در مهندسی صنایع غذایی
۱۳	۲/۸۳	۱۲	۲/۵۰	۱۳	۲/۶۶	۱۲	۲/۸۳	۱۰	۳/۰۰	۱۳	۲/۸۷	۲/۸۷	روش‌های پیشرفته آماری در صنایع غذایی
۴	۳/۲۷	۵	۳/۲۷	۷	۳/۱۸	۴	۳/۵۴	۳	۳/۵۸	۲	۳/۷۷	۳/۷۷	مدیریت انرژی در صنایع غذایی
۵	۳/۶۰	۳	۳/۴۶	۳	۳/۵۳	۵	۳/۵۰	۷	۳/۳۷	۷	۳/۵۹	۳/۵۹	اصول و کاربرد پردازش تصویر در مهندسی مواد غذایی
۶	۳/۶۴	۷	۳/۱۵	۶	۳/۳۵	۹	۲۷/۳	۵	۳/۴۲	۱۱	۳/۲۸	۳/۲۸	تجزیه دستگاهی مواد غذایی
													مسائل مخصوص



## فصل پنجم: پایش دانش‌آموختگان

درس‌های رئولوژی مواد غذایی (۱)، روش‌های پیشرفته آماری در صنایع غذایی و تجزیه دستگامی مواد غذایی به ترتیب از بالاترین میزان تناسب شیوه ارزشیابی با سرفصل‌های درس برخوردار بودند و دروس خواص حرارتی و ترمودینامیکی مواد غذایی، عملیات واحد در مهندسی صنایع غذایی و مدیریت انرژی در صنایع غذایی دارای کمترین میزان تناسب شیوه ارزشیابی با سرفصل‌های درس گزارش شدند.

در نهایت، از دیدگاه پاسخگویان اساتید دروس رئولوژی مواد غذایی (۱)، سمینار و مسائل مخصوص از سطح توانمندی بالایی در ارائه درس برخوردار بودند و اساتید درس‌های خواص حرارتی و ترمودینامیکی مواد غذایی، مدیریت انرژی در صنایع غذایی، عملیات واحد در مهندسی صنایع غذایی و کاربرد ریاضیات در مهندسی مواد غذایی کمترین توانایی در ارائه درس را داشتند. در پایان میانگین رتبه‌های دروس بر اساس پنج پارامتر ذکر شده در ۳-۵ محاسبه و گزارش گردید. با توجه به نتایج به دست آمده، به ترتیب دروس رئولوژی مواد غذایی (۱)، روش‌های پیشرفته آماری در صنایع غذایی و سمینار از لحاظ اهمیت، تناسب درس، سرفصل، شیوه‌های تدریس و ارزیابی و توانمندی استاد دارای بیشترین مقبولیت کلی از نظر دانشجویان و دانش‌آموختگان دوره کارشناسی ارشد مهندسی علوم و صنایع غذایی - گرایش مهندسی مواد غذایی بودند. درس‌های مدیریت انرژی در صنایع غذایی، عملیات واحد در مهندسی صنایع غذایی، کاربرد ریاضیات در مهندسی مواد غذایی و خواص حرارتی و ترمودینامیکی مواد غذایی نیز کمترین مقبولیت کلی را داشتند.

علاوه بر این، دیدگاه دانشجویان و دانش‌آموختگان نسبت به دروس مختلف از نظر فرصت استخدامی در سازمان‌های دیگر، تناسب با نیازهای صنعت، زمینه ایجاد اشتغال فردی (کارآفرینی) و کارآمدی و مهارت‌افزایی مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج ارزیابی انجام شده در جدول ۲-۵ نشان داده شده است. بر اساس نتایج به دست آمده، دروس روش‌های پیشرفته آماری در صنایع غذایی، تجزیه دستگامی مواد غذایی و عملیات واحد در مهندسی صنایع غذایی به ترتیب بیشترین فرصت استخدامی در سازمان‌های خصوصی و دولتی را برای دانش‌آموختگان فراهم می‌کنند. به نظر پاسخ‌دهندگان پرسشنامه، گذراندن درس‌های مسائل مخصوص، سمینار و کاربرد ریاضیات در مهندسی مواد غذایی در افزایش امکان جذب فارغ‌التحصیلان این رشته در فرصت‌های شغلی نقش مهمی ندارند. با توجه به نتایج، مشاهده گردید که دروس رئولوژی مواد غذایی (۱)، عملیات واحد در مهندسی صنایع غذایی و مدیریت انرژی در صنایع غذایی دارای بالاترین تناسب با نیازهای صنعت هستند و کاربرد ریاضیات در مهندسی مواد غذایی، سمینار و مسائل مخصوص کمترین تناسب با نیازهای صنعت را دارند.



## فصل پنجم: پایش دانش‌آموختگان

جدول ۳-۵: دیدگاه دانشجویان و دانش‌آموختگان نسبت به دروس کارشناسی ارشد مهندسی علوم و صنایع غذایی گرایش مهندسی مواد غذایی از نظر مؤلفه‌های مرتبط با صنعت

رتبه کلی	کارآمدی و مهارت افزایی		زمینه ایجاد اشتغال فردی (کارآفرینی)		تناسب با نیازهای صنعت		فرصت‌های استخدامی در سازمان‌های دیگر		عناوین دروس
	رتبه	میانگین	رتبه	میانگین	رتبه	میانگین	رتبه	میانگین	
۱۳	۱۳	۲/۲۸	۱۴	۲/۱۳	۱۴	۲/۰۰	۱۴	۱/۹۳	کاربرد ریاضیات در مهندسی مواد غذایی
۸	۹	۳/۰۶	۷	۲/۸۷	۹	۲/۹۴	۱۱	۲/۶۶	اصول مهندسی صنایع غذایی (۳)
۳	۱	۳/۳۷	۵	۳/۱۲	۵	۳/۱۸	۷	۳/۰۶	خواص مکانیکی مواد غذایی
۱۰	۱۱	۳/۷۵	۱۱	۲/۵۶	۱۰	۲/۸۷	۱۰	۲/۶۷	خواص حرارتی و ترمودینامیکی مواد غذایی
۹	۸	۳/۱۲	۱۰	۲/۶۶	۱۱	۲/۸۱	۹	۲/۶۸	خواص انتقال جرم مواد غذایی
۱	۱	۳/۳۷	۲	۳/۲۵	۱	۳/۳۷	۴	۳/۱۲	رئولوژی جامدات غذایی (رئولوژی مواد غذایی (۱)
۶	۷	۳/۲۰	۴	۳/۲۰	۷	۳/۱۳	۶	۳/۰۷	کاربرد کامپیوتر در مهندسی مواد غذایی
۱۲	۱۲	۲/۶۹	۱۳	۲/۳۸	۱۳	۲/۳۸	۱۲	۲/۵۳	سمینار در ارتباط با پایان‌نامه
۲	۳	۳/۳۳	۳	۳/۲۲	۲	۳/۳۳	۳	۳/۲۲	عملیات واحد در مهندسی صنایع غذایی
۱	۲	۳/۳۵	۱	۳/۲۶	۴	۳/۲۶	۱	۳/۴۰	روش‌های پیشرفته آماری در صنایع غذایی
۵	۵	۳/۲۸	۶	۳/۰۰	۳	۳/۲۸	۸	۲/۷۱	مدیریت انرژی در صنایع غذایی
۷	۶	۳/۲۳	۸	۲/۷۷	۸	۳/۰۰	۵	۳/۰۷	اصول و کاربرد پردازش تصویر در مهندسی مواد غذایی
۴	۴	۳/۳۰	۹	۲/۶۹	۶	۳/۱۴	۲	۳/۲۸	تجزیه دستگاهی مواد غذایی
۱۱	۱۰	۲/۹۱	۱۲	۲/۴۵	۱۲	۲/۵۴	۱۳	۲/۲۷	مسائل مخصوص



## فصل پنجم: پایش دانش‌آموختگان

همان‌گونه که در جدول ۳-۵- نشان داده شده است دروس روش‌های پیشرفته آماری در صنایع غذایی، رئولوژی مواد غذایی (۱) و عملیات واحد در مهندسی صنایع غذایی به ترتیب از نظر افزایش توان دانشجویان و دانش‌آموختگان در ایجاد اشتغال فردی و کارآفرینی در اولویت بالاتری قرار داشتند و به نظر پاسخ‌دهندگان درس‌های کاربرد ریاضیات در مهندسی مواد غذایی، سمینار و مسائل مخصوص دارای کمترین اثر در افزایش توان کارآفرینی آن‌ها هستند. همچنین از مجموع دروس کارشناسی ارشد مهندسی مواد غذایی، به ترتیب درس‌های رئولوژی مواد غذایی (۱)، خواص مکانیکی مواد غذایی، روش‌های پیشرفته آماری در صنایع غذایی و عملیات واحد در مهندسی صنایع غذایی از نظر افزایش کارآمدی و مهارت‌افزایی دانشجویان و دانش‌آموختگان بیشترین نقش را داشتند و دروس کاربرد ریاضیات در مهندسی مواد غذایی، سمینار و خواص حرارتی و ترمودینامیکی مواد غذایی فاقد نقش مؤثری بودند.

در پایان میانگین رتبه‌های دروس بر اساس چهار پارامتر ذکر شده در جدول ۳-۵ محاسبه و گزارش گردید. با توجه به نتایج به دست آمده، از نظر دانشجویان و دانش‌آموختگان دوره کارشناسی ارشد مهندسی علوم و صنایع غذایی گرایش مهندسی مواد غذایی به ترتیب دروس رئولوژی مواد غذایی (۱)، روش‌های پیشرفته آماری در صنایع غذایی و عملیات واحد در مهندسی صنایع غذایی دارای بیشترین اهمیت در امکان یافتن شغل، دارای سرفصل متناسب با نیاز صنعت، افزایش مهارت عملی و ایجاد توان کارآفرینی در آن‌ها می‌باشد و درس‌های کاربرد ریاضیات در مهندسی مواد غذایی، سمینار و مسائل مخصوص نقش مؤثری در بهبود پارامترهای ذکر شده نداشتند.

**پیشنهادات دانشجویان، دانش‌آموختگان و کارفرمایان درباره دانش و مهارت‌های لازم برای داشتن موفقیت شغلی**  
به منظور دریافت نظر دانش‌آموختگان، دانشجویان کارشناسی ارشد و کارفرمایان درباره دانش و مهارت‌های لازم برای داشتن موفقیت شغلی از آن‌ها سؤال شد. به طور کلی، نتایج به دست آمده از تحلیل پاسخ‌های داده شده به پرسش مذکور حاکی از ضرورت توجه به طراحی و اجرای برنامه درسی متناسب با الزامات حرفه‌ای و تخصصی رشته و نیز نیازها و انتظارات صنعت از دانش‌آموختگان می‌باشد. مهم‌ترین پیشنهادات ارائه شده به شرح زیر می‌باشد:

۱. افزایش مهارت‌های عملی انجام آزمون‌های مهم در بررسی خواص مهندسی مواد غذایی
۲. افزایش دانش تجزیه و تحلیل نتایج آزمون‌ها با نرم‌افزارهای آماری و محاسباتی پیشرفته
۳. افزایش دانش مربوط به شیوه‌های ارتباط با صنعت
۴. تجزیه و تحلیل فرآیندها فرآوری مواد غذایی از دیدگاه مهندسی
۵. آشنایی علمی با چگونگی اجرا و مدیریت پروژه‌های تحقیقاتی و عملیاتی
۶. آشنایی با کاربرد فناوری‌های نوین صنایع غذایی
۷. آشنایی با نحوه طراحی کارخانجات و جنبه‌های مهندسی خطوط تولید مواد غذایی
۸. ایجاد فرصت‌های لازم در صنعت برای کسب تجربه عملی در کنار مبانی تئوری.



# فصل ششم

با هم‌نگری و

نتیجه‌گیری



## فصل ششم: باهم‌نگری و نتیجه‌گیری

در این پژوهش با استناد به منابع اطلاعاتی مختلف (پرسشنامه، اسناد فرادستی و مطالعات کتابخانه‌ای)، مهم‌ترین دلالت‌های آن برای برنامه درسی رشته مهندسی علوم و صنایع غذایی-گرایش مهندسی مواد غذایی استخراج شد.

### ۱-۶- تشریح رابطه بین مطالعات انجام‌شده با برنامه درسی موردبازنگری

با نظر به اسناد فرادستی مورد مطالعه (سند چشم‌انداز ۲۰ ساله ایران، نقشه جامع علمی کشور، سند تحول راهبردی علم و فناوری کشور) دلالت‌های مهم جهت بازنگری به شرح زیر عبارت‌اند از:

۱. توسعه یافتگی کشور به‌خصوص بهبود شاخص‌های صنایع تبدیلی کشاورزی و دامی و مدرن نمودن آن
۲. به‌سازی منابع انسانی در راستای تولید علم و فن‌آوری و ایجاد سرمایه انسانی متخصص و کارآفرین در تولید ملی
۳. دستیابی به توسعه علوم و فناوری‌های نوین و سودمند، متناسب با اولویت‌ها و نیازها و مزیت‌های نسبی کشور
۴. توجه به مطالعات بنیادی
۵. تثبیت جایگاه کشور در فناوری زیستی به‌منظور کسب ۳ درصد و فناوری‌های نانو و میکرو به‌منظور کسب ۲ درصد از بازار جهانی مربوطه
۶. ترویج فرهنگ کسب‌وکار دانش‌بنیان و کارآفرینی و ارتقای توانایی علمی، فناوری و مهارتی افراد با تأکید بر نیازهای صنعت
۷. پژوهش محور کردن آموزش و مسئله محور کردن پژوهش
۸. شناسایی و گسترش گرایش‌های میان‌رشته‌ای بر اساس حل مشکل و رفع نیاز
۹. سازمان‌دهی نظام‌های حرفه‌ای مبتنی بر دانش علمی و فنی برای ادارات واحدهای اقتصادی، اجتماعی با ایجاد فرهنگ مهارت‌گرایی، پژوهش محوری و کارآفرینی.

علاوه بر این، در بررسی برنامه‌ها و اهداف رشته مهندسی مواد غذایی در دانشگاه‌های برتر بر مبنای نظام‌های رتبه‌بندی معتبر QS و شانگهای در سال ۲۰۱۷ که در این پژوهش مورد مطالعه قرار گرفتند، به‌وضوح اهداف مشترکی بین آن‌ها مشاهده گردید. چنین به نظر می‌رسد که مأموریت و رسالت اصلی رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی-گرایش مهندسی مواد غذایی معطوف به یافتن اصول جدید فرآیندهای تولید پایدار مواد غذایی، یافتن راه‌حل‌های پایدار اقتصادی و محیط‌زیستی، افزایش امنیت غذایی، بهینه‌سازی محصولات غذایی برای مصرف‌کنندگان، توسعه فرآیندهای فرآوری به‌منظور افزایش ارزش افزوده محصولات غذایی و کاهش ضایعات متمرکز شده است. بازتاب این تفکر در عنوان رشته‌های مورد بررسی در دانشگاه‌های مختلف نیز به خوبی نمایان است. چنانکه گرایش مهندسی مواد غذایی رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی در دوره کارشناسی ارشد دانشگاه‌های برتر دنیا اغلب با عناوینی چون «مهندسی فرآوری مواد غذایی»، «مهندسی مواد غذایی و زیست فرآوری»، «مهندسی فرآیند مواد غذایی»، «مهندسی فرآیند مواد غذایی پایدار»





## فصل ششم: باهم‌نگری و نتیجه‌گیری

شناخته می‌شود. همچنین با تکیه بر تجارب به دست آمده، دانشگاه‌های برتر دنیا در راستای رسیدن به اهداف خود تربیت نیروهای متخصص، خلاق و توانمند را در اولویت قرار داده‌اند. همان‌گونه که در شرایط پذیرش دانشجویان در رشته مهندسی مواد غذایی دانشگاه‌های برتر دنیا نیز ملاحظه گردید، برخورداری از پیشینه نظری و تجربه عملی مرتبط در دوره کارشناسی، گذراندن موفق (با نمره بالا) واحدهای درسی مرتبط با مهندسی مواد غذایی و داشتن شایستگی‌ها و سایر توانمندی‌های موردنیاز از مهم‌ترین شرایط لازم برای ورود به مقطع کارشناسی ارشد این رشته در دانشگاه‌های مورد مطالعه بود.

مرور برنامه درسی دانشگاه‌های برتر دنیا حاکی از تنوع در عناوین دروس ارائه شده می‌باشد. به‌رغم این تنوع و تعدد، با تکیه بر تفکر لزوم شناخت خواص فیزیکی و مهندسی مواد غذایی مانند خواص بیوفیزیکی و رئولوژیکی، خواص حرارتی و ترمودینامیکی، پدیده‌های انتقال در سیستم‌های غذایی، مهندسی فرآیندهای غذایی و فناوری‌های نوین در صنعت غذا می‌توان به شباهت محتوایی و عنوان دروس در برنامه‌های درسی دانشگاه‌های برتر دنیا اشاره کرد. علاوه بر این، ضمن توجه به اهمیت دروس نظری بر ضرورت کار عملی و آزمایشگاهی از طریق تعریف دروسی با عنوان مسائل مخصوص یا عناوین مشابه در صنایع غذایی تأکید شده است.

نتایج به دست آمده از تحلیل دیدگاه دانشجویان و دانش‌آموختگان علوم و مهندسی صنایع غذایی - گرایش مهندسی مواد غذایی نیز حاکی از عدم ضرورت و کاربرد برخی از دروس مندرج در برنامه درسی موجود می‌باشد. از مجموع چهارده درس در حال اجرا، دروس رئولوژی جامدات غذایی (رئولوژی مواد غذایی ۱)، اصول و کاربرد پردازش تصویر در مهندسی مواد غذایی، روش‌های پیشرفته آماری در صنایع غذایی و اصول مهندسی صنایع غذایی از اهمیت و ضرورت بیشتری در دوره کارشناسی ارشد و امکان یافتن شغل مناسب پس از زمان فارغ‌التحصیلی برخوردار بودند.

### ۲-۶- عمده‌ترین تغییرات در برنامه درسی بر مبنای مطالعات انجام شده

بر اساس مطالعات صورت گرفته، عمده‌ترین تغییرات در برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی گرایش مهندسی مواد غذایی دانشگاه فردوسی مشهد عبارت‌اند از:

۱. اصلاح و بازنگری برنامه درسی رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی گرایش مهندسی مواد غذایی با نگاهی به آخرین تحولات علمی دنیا و ورود فناوری‌های نوین مانند نانو به جنبه‌های مختلف علوم و مهندسی مواد غذایی
۲. تغییر برنامه درسی با توجه به نیاز و ضرورت تربیت نیروهای متخصص، کارآمد و کارآفرین و لزوم آموزش مباحث شیوه‌های کارآفرینی به دانشجویان
۳. مأموریت و رسالت اصلی این رشته معطوف به مسائل و دغدغه‌های بهبود و افزایش امنیت غذایی با تأکید بر کاهش ضایعات مواد غذایی، کاهش مصرف انرژی، طراحی تجهیزات کارآمدتر، ابداع فرآیندهای نوین، مهندسی فرمولاسیون‌های غذایی و افزایش کیفیت و زمان ماندگاری محصولات غذایی و افزایش ارزش افزوده محصولات



## فصل ششم: باهم‌نگری و نتیجه‌گیری

کشاورزی می‌باشد؛ لذا تغییر برخی دروس به منظور بهبود آموزه‌های تئوری و عملی دانش‌آموختگان مدنظر قرار گرفت.

۴. دروس پیشنهادی طی چند مرحله پالایش و اولویت‌بندی شدند. در مرحله اول فهرستی از دروس پیشنهادی مبتنی بر منابع اطلاعاتی مورد مطالعه مانند برنامه درسی دانشگاه‌های برتر دنیا استخراج شدند. در انتخاب عناوین دروس پیشنهادی معیارهایی چون پاسخ به نیاز صنعت، جهت‌گیری‌های علمی کشور (توجه به اهداف تعیین شده در اسناد فرادستی کشور)، توسعه دانش نظری و مهارت‌های عملی دانشجویان، افزایش خلاقیت و توان کارآفرینی فارغ‌التحصیلان مورد تأکید ویژه قرار گرفت.

۵. اعتبار دروس منتخب بر اساس همسویی نتایج به دست آمده از منابع اطلاعاتی مورد مطالعه تأمین شد. لازم به ذکر است که برنامه درسی کنونی دوره کارشناسی ارشد علوم و مهندسی صنایع غذایی - گرایش مهندسی مواد غذایی دانشگاه فردوسی مشهد، شامل ۳۲ واحد می‌باشد که در آن دروس به سه گروه تخصصی اجباری (۱۸ واحد)، تخصصی اختیاری (۶ واحد) و پایان‌نامه (۶ واحد) تقسیم شده‌اند. برنامه درسی پیشنهادی و بازنگری شده که در ادامه به شرح آن پرداخته می‌شود؛ شامل ۳۲ واحد مشتمل بر ۱۲ واحد درس تخصصی الزامی (جدول ۱-۶)، ۱۴ واحد درس تخصصی اختیاری (از جدول ۶-۲) و ۶ واحد پایان‌نامه می‌باشد. با توجه به تجربیات دانشگاه‌های برتر دنیا مانند کالج دانشگاهی دوبلین و دانشگاه‌های برتر ایران مانند دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی گرگان و پیشنهاد دانشجویان و دانش‌آموختگان مبنی بر لزوم آشنایی علمی و عملی با چگونگی اجرا و مدیریت پروژه‌های تحقیقاتی و همچنین آشنایی با مبانی کارآفرینی و تجاری‌سازی ایده‌های نو و خلاق، ۲ درس جبرانی (کمبود) به نام روش تحقیق و کارآفرینی به ارزش ۴ واحد نظری در برنامه پیشنهادی جدید گنجانده شد.

جدول ۱-۶: دروس تخصصی الزامی دوره کارشناسی ارشد علوم و مهندسی صنایع غذایی گرایش مهندسی مواد غذایی

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	عملیات واحد در مهندسی صنایع غذایی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۲	خواص مکانیکی مواد غذایی	۱	۱	۲	۴۸	۳۲	۸۰
۳	خواص انتقال جرم مواد غذایی	۱	۱	۲	۴۸	۳۲	۸۰
۴	خواص رئولوژی مواد غذایی (۱)	۲	۱	۳	۶۴	۳۲	۹۶
۵	خواص انتقال حرارت و ترمودینامیک مواد غذایی	۱	۱	۲	۴۸	۳۲	۸۰
	<b>جمع کل</b>	<b>۸</b>	<b>۴</b>	<b>۱۲</b>	<b>۱۲۸</b>	<b>۱۲۸</b>	<b>۲۵۶</b>



## فصل ششم: باهم‌نگری و نتیجه‌گیری

درس "عملیات واحد در مهندسی صنایع غذایی" جزو دروس تخصصی اختیاری برنامه جاری بود؛ که در گروه دروس تخصص الزامی (جدول ۱-۶) برنامه درسی پیشنهادی قرار گرفت. درس "عملیات واحد در مهندسی صنایع غذایی" معادل درس "Unit Operations in Bioprocess Engineering" موجود در برنامه درسی دانشگاه‌های برتر دنیا است. در تدوین سرفصل‌های درس "عملیات واحد در مهندسی صنایع غذایی" از موارد مهم سرفصل‌های دروس معادل آن‌ها در دانشگاه‌های برتر دنیا کمک گرفته شده است.

درس‌های "خواص مکانیکی مواد غذایی"، "خواص انتقال جرم مواد غذایی"، "خواص رئولوژی مواد غذایی (۱)" و "خواص انتقال حرارت و ترمودینامیک مواد غذایی" جزو دروس تخصصی اجباری برنامه درسی کنونی هستند که بدون تغییر در عنوان و تعداد ساعات تدریس در گروه دروس تخصصی الزامی (جدول ۱-۶) برنامه درسی پیشنهادی قرار گرفتند، اما سرفصل آن‌ها بر اساس تجربیات اساتید مدرس آن‌ها در طی سال‌های گذشته و همچنین سرفصل دروس مشابه در دانشگاه‌های برتر دنیا تا حدی اصلاح و به‌روز شده است.

لازم به ذکر است که درس "خواص مکانیکی مواد غذایی" معادل درس "Mechanics of Materials" در دانشگاه پردو و بخشی از سرفصل درس "Engineering Properties of Food and Biological Materials" دانشگاه ویسکانسین-مدیسون آمریکا است. درس "خواص انتقال جرم مواد غذایی" معادل درس "Mass Transfer in Food and Biological Systems" در دانشگاه کالیفرنیا دیویس و بخشی از درس‌های "Heat and Mass Transfe" و "Heat and Mass Transfer in Biological Systems" در دانشگاه‌های ویسکانسین-مدیسون و پردو می‌باشد. همچنین درس "خواص انتقال حرارت و ترمودینامیک مواد غذایی" معادل درس "Thermodynamics Principles of Engineering and Biological Systems" در دانشگاه پردو و بخشی از درس "Heat and Mass Transfe" و "Heat and Mass Transfer in Biological Systems" دانشگاه‌های ویسکانسین و پردو و درس "Transport Phenomena and Engineering Kinetics" دانشگاه‌های کی‌یو‌لون و گنت بلژیک می‌باشد. درس "خواص رئولوژی مواد غذایی (۱)" نیز در برنامه درسی اغلب دانشگاه‌های برتر دنیا قرار دارد. این درس در دانشگاه کالیفرنیا دیویس با عنوان "Rheology of Biological Materials"، در دانشگاه هوفنهایم با عنوان "Soft Matter Science I-Food Rheology and Structure" و "Soft Matter Science II - Food Physics"، در انستیتو تکنولوژی فدرال زوریخ با عنوان "Food Rheology I" در دانشگاه ویسکانسین با عنوان "Rheology of Foods and Biomaterials" تدریس می‌شود. لازم به ذکر است که درس "اصول مهندسی صنایع غذایی (۳)" که جزو دروس تخصصی اجباری برنامه درسی جاری است، در برنامه پیشنهادی و بازنگری شده وجود ندارد و به گونه‌ای در سرفصل دروس "خواص مکانیکی مواد غذایی"، "خواص انتقال جرم مواد غذایی"، "خواص رئولوژی مواد غذایی (۱)" و "خواص انتقال حرارت و ترمودینامیک مواد غذایی" گنجانده شده است. درس "کاربرد ریاضیات در مهندسی مواد غذایی" جزو دروس تخصصی اجباری برنامه فعلی بود که به درس تخصصی اختیاری (جدول ۲-۶) تغییر یافت. این درس معادل درس "Applied Mathematics for the Life Sciences" موجود در برنامه درسی دانشگاه‌های برتر دنیا می‌باشد. در تدوین سرفصل‌های درس "کاربرد ریاضیات در مهندسی مواد"



## فصل ششم: باهم‌نگری و نتیجه‌گیری

غذایی " از موارد مهم سرفصل‌های دروس معادل آن‌ها در دانشگاه‌های برتر دنیا کمک گرفته شده است. همچنین، درس "کاربرد روش‌های محاسباتی در مهندسی مواد غذایی" که سرفصل‌های مهم و مشترک سه درس "کاربرد کامپیوتر در مهندسی مواد غذایی" (در برنامه جاری دانشگاه فردوسی مشهد)، "کاربرد نرم‌افزارهای محاسباتی در صنایع غذایی" (در برنامه جاری دانشگاه‌های برتر ایران شامل تهران، صنعتی اصفهان، ارومیه و تبریز) و "مدل‌سازی مقدماتی" (در برنامه جاری دانشگاه‌های برتر ایران شامل تهران، ارومیه و تبریز) را پوشش خواهد داد، به‌عنوان یک درس جدید تخصصی اختیاری پیشنهاد شد. علاوه بر این، عنوان و سرفصل‌های این درس را می‌توان معادل دروس "Introduction to Computer Aided Design" (دانشگاه ویسکانسین-مدیسون)، "Modelling Dynamic Systems" (دانشگاه واخینگن) و "Modeling of Dynamic Processes in Biological Systems" (دانشگاه کالیفرنیا دیویس) در برنامه درسی دانشگاه‌های برتر دنیا در نظر گرفت.

همان‌گونه که در جدول ۲-۶ نشان داده شده است علیرغم اینکه برخی دروس تخصصی اختیاری برنامه پیشنهادی مانند "مدیریت انرژی در صنایع غذایی"، "روش‌های پیشرفته آماری در صنایع غذایی" و "روش‌های تجزیه پیشرفته مواد غذایی" مشابه برنامه درسی کنونی است؛ اما بیشترین تفاوت برنامه درسی پیشنهادی با برنامه جاری مربوط به دروس تخصصی الزامی و اختیاری می‌باشد. درس "سمینار" از گروه درسی تخصصی اجباری برنامه جاری به گروه درسی تخصصی اختیاری برنامه پیشنهادی منتقل شد. عنوان و سرفصل درس "مسائل مخصوص" برنامه جاری تغییر داده شده و با عنوان و سرفصل جدید "مباحث خاص در مهندسی مواد غذایی" در برنامه پیشنهادی قرار گرفت. این درس معادل "Special Topics" در برنامه درسی دانشگاه ویسکانسین، "Special Topics in Biological Systems Engineering: Food Engineering" دانشگاه کالیفرنیا دیویس و "Selected Topics in Food Technology" در انستیتو تکنولوژی فدرال زوریخ می‌باشد. با توجه به تجربیات حاصل از مطالعه برنامه درسی یازده دانشگاه برتر دنیا و پنج دانشگاه برتر ایران، درس "اصول و کاربرد پردازش تصویر در مهندسی مواد غذایی" از جدول دروس تخصصی اختیاری برنامه پیشنهادی حذف گردید و تنها برای دوره دکتری این گرایش لحاظ شده است.



## فصل ششم: باهم‌نگری و نتیجه‌گیری

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	کاربرد ریاضیات در مهندسی مواد غذایی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۲	کاربرد روش‌های محاسباتی در مهندسی مواد غذایی	۱	۱	۲	۴۸	۳۲	۸۰
۳	خواص فیزیکی مواد بسته‌بندی غذایی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۴	مدیریت انرژی در صنایع غذایی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۵	مباحث خاص در مهندسی مواد غذایی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۶	مبانی کنترل فرآیند در مهندسی صنایع غذایی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۷	شیمی - فیزیک مواد غذایی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۸	خواص سطحی و بین سطحی مواد غذایی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۹	مهندسی فرآیندهای زیستی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۰	نانو فناوری مواد غذایی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۱	سنسورها در صنایع غذایی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۲	روش‌های پیشرفته آماری در صنایع غذایی	۲	۱	۳	۶۴	۳۲	۹۶
۱۳	روش‌های تجزیه پیشرفته مواد غذایی	۲	۱	۳	۶۴	۳۲	۹۶
۱۴	سمینار	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴
<b>جمع کل</b>		۲۶	۴	۳۰	۵۴۴	۱۲۸	۶۷۲

در برنامه درسی پیشنهادی دانشجو باید با تأیید و صلاح‌دید استاد راهنما، ۱۴ واحد درسی را از میان ۳۰ واحد دروس تخصصی انتخابی ارائه شده در جدول ۴-۲ انتخاب نماید. سرفصل دروس تخصصی انتخابی "خواص فیزیکی مواد بسته‌بندی غذایی"، "مبانی کنترل فرآیند در مهندسی صنایع غذایی"، "شیمی-فیزیک مواد غذایی" تا حدی اصلاح شد. درس "خواص فیزیکی مواد بسته‌بندی غذایی" شامل بخش زیادی از سرفصل‌های درس "Food Packaging and Transportation" دانشگاه‌های برتر دنیا مانند گنت و کی‌یولون بلژیک می‌باشد. درس "مبانی کنترل فرآیند در مهندسی صنایع غذایی" در برنامه پیشنهادی نیز معادل درس‌های "Analysis of Processing Operations: Drying and Evaporation" و "Advanced Analysis of Unit Operations in Food and Biological Engineering" دانشگاه کالیفرنیا دیویس و درس "Process Measurements and Automation" انستیتو تکنولوژی فدرال زوریخ می‌باشد. در برنامه درسی جدید و بازنگری شده، دروس "خواص سطحی و بین سطحی مواد غذایی"، "مهندسی فرآیندهای زیستی"، "نانو فناوری مواد غذایی" و "سنسورها در صنایع غذایی" پیشنهاد شده است که در برنامه جاری وجود ندارند. با توجه به تجربیات دانشگاه‌های برتر ایران مانند دانشگاه تبریز و دانشگاه تهران به ترتیب دروس "شیمی-فیزیک مواد غذایی" و



## فصل ششم: باهم‌نگری و نتیجه‌گیری

"سنسورها در صنایع غذایی" نیز در برنامه پیشنهادی گنجانده شد. همچنین درس "خواص سطحی و بین سطحی مواد غذایی" به‌عنوان تکمیل‌کننده مباحث مطرح در درس "شیمی-فیزیک مواد غذایی"، "رئولوژی مواد غذایی" و "خواص انتقال جرم مواد غذایی" در برنامه پیشنهادی قرار گرفت. با توجه به ورود گسترده فناوری نانو به تمامی عرصه‌های علوم مهندسی از جمله علوم و مهندسی صنایع غذایی، درس "مهندسی فرآیندهای زیستی" و "نانو فناوری مواد غذایی" در برنامه درسی پیشنهادی گنجانده شد. این درس در برنامه درسی دانشگاه‌های واخینگن، کرنل، کی‌یولون، فنی مونیخ، دوبلین و پردو وجود دارند.



A Perspective, p. 3-19, Food Engineering Interfaces, Springer.

Floros, J. D., Newsome, R., Fisher, W., Barbosa-Canovas, G. V., Chen, H., Dunne, C. P., German, J. B., Hall, R. L., Heldman, D. R., Karwe, M. V., Knabel, S. J., Labuza, T. P., Lund, D. B., Newell-McGloughlin, M., Robinson, J. L., Sebranek, J. G., Shewfelt, R. L., Tracy, W. F., Weaver, C. M. and Gregory R. Ziegler, G. R. (2010), Feeding the World Today and Tomorrow: The Importance of Food Science and Technology, Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, Vol. 9, 572-599.

Hallinger, Ph. and Chen, J. (2014), Review of research on educational leadership and management in Asia: A comparative analysis of research topics and methods, 1995–2012, Educational Management Administration & Leadership 1–23.

Heldman, D. R. and Lund, D. B. (2011), The Beginning, Current, and Future of Food Engineering:

Özdemir, M. (2011). Educational Administration: A Science at the Intersection of Public Administration and Business Administration, Vol. 5, No. 2, p. 41-58.



# پیوست‌ها

فرم شماره ۱

به نام خدا

فارغ‌التحصیل محترم کارشناسی ارشد رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی - گرایش مهندسی مواد غذایی

به استحضار می‌رساند طرح پژوهشی بازنگری برنامه درسی مقطع کارشناسی ارشد رشته علوم و مهندسی

صنایع غذایی گرایش مهندسی مواد غذایی در دانشگاه فردوسی مشهد در حال انجام است. برای دستیابی به این هدف،

ارزیابی بازخورد و نظر فارغ‌التحصیلان این رشته در این بخش از طرح اهمیت زیادی دارد. لذا خواهشمند است دروسی که در

جدول زیر فهرست شده‌اند را از نظر معیارهای ذکر شده ارزیابی فرمایید. بدین مفهوم که در پرسشنامه پیوست:

۱. هر یک از دروس گذرانده شده را تا چه اندازه به‌عنوان یک درس ضروری برای این گرایش تلقی می‌کنید؟
  ۲. ارزیابی شما از میزان تناسب دروس با اهداف رشته‌تان چیست؟
  ۳. دروس مربوطه تا چه اندازه در ایجاد اشتغال و موفقیت شغلی شما مؤثر بوده است؟
  ۴. دروس گذرانده شده تا چه اندازه متناسب با نیازهای صنعت غذای کشور است؟
  ۵. میزان کارآمدی و مهارت افزایی واحدهای ارائه شده را چگونه ارزیابی می‌کنید؟
- «پیشاپیش از صرف وقت گران‌بهایتان برای پاسخ به این پرسشنامه کمال تشکر را دارم.»

دکتر سید محمدعلی رضوی

مجری طرح بازنگری درسی -

عضو هیئت علمی گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی دانشگاه فردوسی مشهد





❖ جنسیت: مرد □ زن □

❖ سال ورود..... سال فارغ التحصیلی.....

❖ رشته دوره کارشناسی.....

❖ وضعیت شغلی:.....

خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد	انگیزه انتخاب گرایش مهندسی صنایع در کارشناسی ارشد
					شهرت و اعتبار حرفه‌ای
					بازار کار بهتر (فرصت شغلی آتی)
					ارتقای شغل فعلی
					شانس کسب درآمد بیشتر
					عدم علاقه به سایر گرایش‌های علوم و مهندسی صنایع غذایی
					توصیه دوستان و اساتید
					علاقه شخصی به موضوعات مهندسی مواد غذایی
					اهمیت گرایش مهندسی و تأثیرگذاری بیشتر آن در صنعت غذا
					سایر.....



توانمندی استاد در ارائه درس	تناسب شیوه ارزشیابی با سرفصل های درس	تناسب شیوه تدریس با سرفصل های درس	تناسب سرفصل ها با عنوان درس	تناسب درس با اهداف رشته	اهمیت و ضرورت درس برای دوره کارشناسی ارشد	نام دروس کارشناسی ارشد علوم و مهندسی صنایع غذایی گرایش مهندسی مواد غذایی				
						۱	۲	۳	۴	
										کاربرد ریاضیات در مهندسی مواد غذایی
										اصول مهندسی صنایع غذایی (۳)
										خواص مکانیکی مواد غذایی
										خواص حرارتی و ترمودینامیکی مواد غذایی
										خواص انتقال جرم مواد غذایی
										رئولوژی مواد غذایی (۱)
										کاربرد کامپیوتر در مهندسی مواد غذایی
										سمینار در ارتباط با پایان نامه
										عملیات واحد در مهندسی صنایع غذایی
										روش های پیشرفته آماری در صنایع غذایی
										مدیریت انرژی در صنایع غذایی



کارآمدی و مهارت افزایی	زمینه ایجاد اشتغال فردی (کارآفرینی)				تناسب با نیازهای صنعت				فرصت استخدامی در سازمان‌های دولتی و خصوصی				نام دروس کارشناسی ارشد علوم و مهندسی صنایع غذایی گرایش مهندسی مواد غذایی
	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴	
													کاربرد ریاضیات در مهندسی مواد غذایی
													اصول مهندسی صنایع غذایی (۳)
													خواص مکانیکی مواد غذایی
													خواص حرارتی و ترمودینامیکی مواد غذایی
													خواص انتقال جرم مواد غذایی
													رئولوژی مواد غذایی (۱)
													کاربرد کامپیوتر در مهندسی مواد غذایی
													سمینار در ارتباط با پایان‌نامه
													عملیات واحد در مهندسی صنایع غذایی
													روش‌های پیشرفته آماری در صنایع غذایی
													مدیریت انرژی در صنایع غذایی



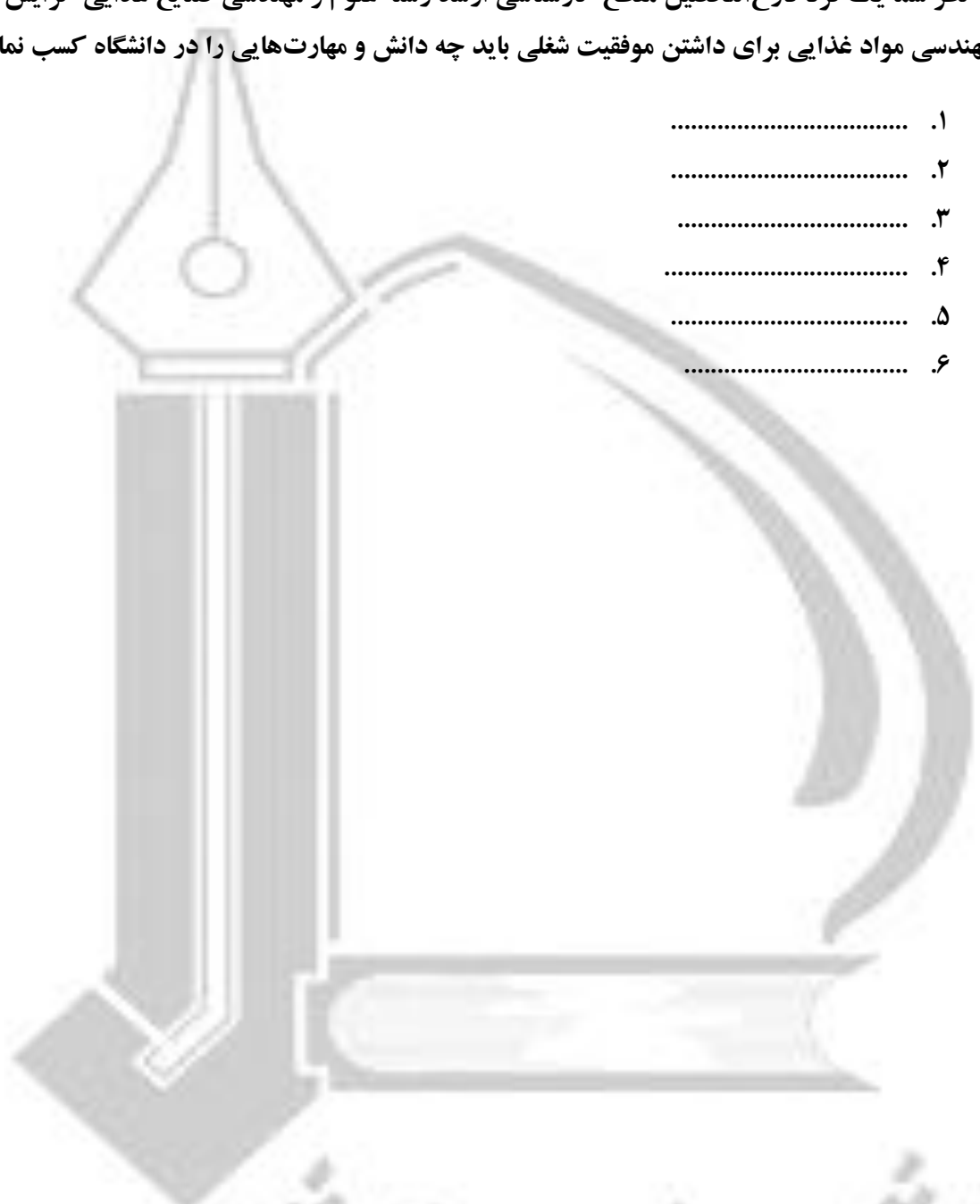
توانمندی استاد در ارائه درس	تناسب شیوه ارزشیابی با سرفصل‌های درس				تناسب شیوه تدریس با سرفصل‌های درس				تناسب سرفصل‌ها با عنوان درس				تناسب درس با اهداف رشته				اهمیت و ضرورت درس برای دوره کارشناسی ارشد				نام دروس کارشناسی ارشد علوم و مهندسی صنایع غذایی گرایش مهندسی مواد غذایی	
	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴		
																					اصول و کاربرد پردازش تصویر در مهندسی مواد غذایی	
																						تجزیه دستگاهی مواد غذایی
																						مسائل مخصوص

کارآمدی و مهارت افزایی	زمینه ایجاد اشتغال فردی (کارآفرینی)				تناسب با نیازهای صنعت				فرصت استخدامی در سازمان‌های دولتی و خصوصی				نام دروس کارشناسی ارشد علوم و مهندسی صنایع غذایی گرایش مهندسی مواد غذایی	
	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴		
														اصول و کاربرد پردازش تصویر در مهندسی مواد غذایی
														تجزیه دستگاهی مواد غذایی
														مسائل مخصوص



به نظر شما یک فرد فارغ التحصیل مقطع کارشناسی ارشد رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی گرایش مهندسی مواد غذایی برای داشتن موفقیت شغلی باید چه دانش و مهارت‌هایی را در دانشگاه کسب نماید؟

- ..... ۱.
- ..... ۲.
- ..... ۳.
- ..... ۴.
- ..... ۵.
- ..... ۶.



دانشگاه فروردوسی مشهد



## فرم شماره ۲

به نام خدا

فارغ التحصیل محترم مقطع کارشناسی ارشد رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی - گرایش مهندسی مواد غذایی

به استحضار می‌رساند طرح پژوهشی با هدف بازنگری برنامه درسی مقطع کارشناسی ارشد رشته علوم و مهندسی صنایع غذایی گرایش مهندسی مواد غذایی در دانشگاه فردوسی مشهد در حال انجام است. برای دستیابی به این هدف، ارزیابی بازخورد فارغ التحصیلان این رشته در این بخش از طرح اهمیت زیادی دارد. لذا خواهشمند است اطلاعات دقیق مربوط به هر یک از موارد زیر را تکمیل نمایید.

«پیشاپیش از صرف وقت گران‌بایتان برای پاسخ به این پرسشنامه کمال تشکر را دارم.»

دکتر سید محمدعلی رضوی

مجری طرح بازنگری درسی -

عضو هیئت علمی گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی دانشگاه فردوسی مشهد

- 
- ❖ جنسیت: مرد  زن
  - ❖ شهر محل سکونت: .....
  - ❖ رشته تحصیلی دوره متوسطه (نوع دیپلم): علوم انسانی  علوم تجربی  ریاضی و فیزیک
  - ❖ رشته تحصیلی دوره کارشناسی: .....
  - ❖ سال ورود به دوره کارشناسی ارشد: .....
  - ❖ سال فارغ التحصیلی: .....
  - ❖ وضعیت اشتغال: شاغل مرتبط با رشته  شاغل غیر مرتبط با رشته  بیکار

در صورت عدم اشتغال (بیکار بودن): علت آن چه بوده است؟

۱. کاری پیدا نشده است
۲. اصلاً به دنبال شغل نبوده‌ام
۳. قصد ادامه تحصیل داشته‌ام
۴. سایر.....



### در صورت اشتغال به سؤالات زیر پاسخ دهید:

آیا پیش از ورود به دوره کارشناسی ارشد شاغل بودید؟ بلی  خیر

در صورت بلی:

- ❖ عنوان شغل: .....
- ❖ دولتی  خصوصی  شخصی  (مقصود اشتغال زایی شخصی)
- ❖ نوع اشتغال: تمام وقت  پاره وقت
- ❖ نام کارفرما (سازمان/شرکت): .....
- ❖ سابقه خدمت: .....

در صورتی که حین و یا پس از فارغ التحصیل شدن از دانشگاه مشغول به کار شده‌اید به سؤالات زیر پاسخ

دهید:

- ❖ عنوان شغل: .....
- ❖ دولتی  خصوصی  شخصی  (خوداشتغالی)
- ❖ نوع اشتغال: تمام وقت  پاره وقت
- ❖ نام کارفرما (سازمان/شرکت): .....
- ❖ سابقه خدمت: .....

نحوه پیدا کردن شغل:

۱. دوستان و آشنایان
۲. شرکت در آزمون استخدامی
۳. مراکز کاریابی
۴. دعوت به کار شدم
۵. خوداشتغالی
۶. غیره .....

میزان مرتبط بودن شغل شما با رشته تحصیلی: مرتبط  نامرتبط

رضایت کلی از شغل: راضی  تا حدی راضی  ناراضی  بی‌پاسخ

در صورت عدم رضایت، علت عدم رضایت شما از شغلتان چیست؟

۱. عدم تناسب با رشته تحصیلی
۲. عدم تناسب با علاقه شخصی



۳. کافی نبودن درآمد

۴. سختی کار

۵. دور بودن از محل زندگی

۶. سایر موارد.....

در صورت تمایل، لطفاً بخشی از مهم‌ترین شرح وظایف شغلی خود را ذکر کنید:

..... ۱.

..... ۲.

..... ۳.

..... ۴.

..... ۵.

