

صلاحیت حرفه‌ای هنرآموزان رشته صنایع شیمیایی

مقدمه

برخوردار است، ولی امروزه تنها داشتن منابع طبیعی کافی نیست و قدرت و ثروت کشورها بیشتر بر مبنای نوآوری و تولید فناوری شکل می‌گیرد. از این رو، ارتقای جایگاه ایران در زمینه توسعه صنایع شیمیایی ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است.

گرچه رشد صنایع شیمیایی در کشور نسبت به گذشته رو به جلوست، اما سهم کشور در صادرات محصولات شیمیایی در جهان حدود ۰/۴ درصد است. یعنی به رغم ظرفیت‌های بالایی که این صنعت در کشور دارد، آن گونه که باید از ظرفیت‌ها استفاده نشده است. طبق برنامه‌های چشم‌انداز ۲۰ ساله وزارت صنعت، معدن و تجارت و افق آینده، سهم ایران در صادرات محصولات صنایع شیمیایی باید به پنج درصد ارتقا یابد.

صنعت پتروشیمی بخشی از صنایع شیمیایی است که محصولاتش را از نفت خام و گاز طبیعی تولید می‌کند. صنعت پتروشیمی از صنایع مادر و اشتغال‌زاست که به‌عنوان تغذیه‌کننده سایر بخش‌های صنعت، می‌تواند به‌عنوان موتور حرکت اقتصاد کشورهای در حال توسعه نقش اساسی ایفا کند. از امتیازات مهم صنعت پتروشیمی که دارای مزیت نسبی است، تأمین مواد اولیه آن در داخل کشور است. با گسترش صنعت پتروشیمی، ضمن اینکه بسیاری از نیازهای داخلی رفع می‌شود، ارزش افزوده ماده خام نیز به داخل کشور بازمی‌گردد و باعث رونق هر چه بیشتر اقتصاد می‌شود. سهم صنایع پتروشیمی ایران در بازار جهانی از ۱/۱ درصد در سال ۱۳۸۴ به ۴/۲ درصد در پایان سال ۱۳۹۱ رسیده و بر این اساس، سهم صنایع پتروشیمی ایران در بازار جهانی ۱۸۱ درصد رشد داشته است. قرار است طبق پیش‌بینی افق سال ۱۴۰۴، این سهم بیشتر شود و این امر نیازمند تربیت نیروی انسانی در سطوح کارگر ماهر و تکنسین است.

در عملیات راهبردی و تولید در واحدهای صنعتی، عملاً حجم عمده کار توسط کارگران و تکنسین‌ها

«صنایع شیمیایی» حوزه‌ای است که در آن مواد خام به محصولات با ارزش افزوده بالاتر تبدیل می‌شوند. در صنایع شیمیایی، شاهد تهیه و ساخت هزاران فرآورده مورد مصرف جوامع انسانی هستیم. با کمی دقت می‌توانیم دریابیم که دوام و بقای هر جامعه پیشرفته امروزی به شدت به صنایع شیمیایی آن جامعه وابسته است. برای مثال، با انجام عملیات شیمیایی روی نفت خام، گاز طبیعی و زغال سنگ، می‌توانیم صدها فرآورده بسیار مهم و ارزشمند، مانند انواع بنزین‌ها، نفت و گازوئیل، انواع روغن‌ها، گاز شهری، زغال کک و صدها محصول پتروشیمی دیگر به دست آوریم.

استخراج آهن از کانی‌های آن، به دنبال اجرای یک سلسله واکنش‌های شیمیایی در کوره بلند صورت می‌گیرد. از آهن و آلیاژهای آن در صنایع ماشین‌سازی، ساخت کشتی و ساخت هواپیما، نساجی و... استفاده می‌شود. آمونیاک و نیتریک اسید از محصولات جنبی صنعت زغال سنگ و گاز طبیعی به دست می‌آیند. این دو در تهیه کودهای شیمیایی برای مصرف‌های دیگر اهمیت زیادی دارند. از نمک طعام برای تهیه هیدروکلریک اسید، سدیم کربنات، سود، گاز کلر، سدیم و... استفاده می‌شود. این‌ها به نوبه خود در تهیه صابون، کاغذ و پارچه‌های پنبه‌ای و پشمی، پلاستیک، فیبر و... کاربرد دارند.

تولید انرژی نیز به نوبه خود بیشتر منشأ شیمیایی و صنایع شیمیایی دارد؛ مانند انرژی حاصل از سوخت‌های معمولی، انرژی حاصل از واکنش‌های هسته‌ای. به این ترتیب می‌توان گفت، شکوفایی اقتصاد ملی هر کشوری تا حدود زیادی در پرتوی شیمی و صنایع شیمیایی امکان‌پذیر است.

ضرورت و اهمیت تربیت نیروی انسانی

کشور جمهوری اسلامی ایران از ثروت خدادادی مخزن‌های گسترده نفت، گاز و مواد معدنی گوناگون



نشان‌دهنده تناسب نداشتن شغل با نوع تخصص شاغلان است و ضرورت آموزش نیروی کار در سطح کارگر و کمک‌تکنسین و تکنسین را در این واحد حرفه بیش از پیش نشان می‌دهد. در مجموع می‌توان به‌طور یقین اظهار داشت که توسعه رشته و تربیت نیروی کار ماهر به‌وجود هنرآموزانی توانمند در نظام آموزش‌های رسمی کشور وابسته است؛ هنرآموزانی شایسته، مسلط به مهارت‌های موردنیاز رشته در سطوح L1 و L2 و آشنا به فنون تدریس که بتوانند هنرجویانی متخصص و متناسب با نیاز جامعه پرورش دهند.

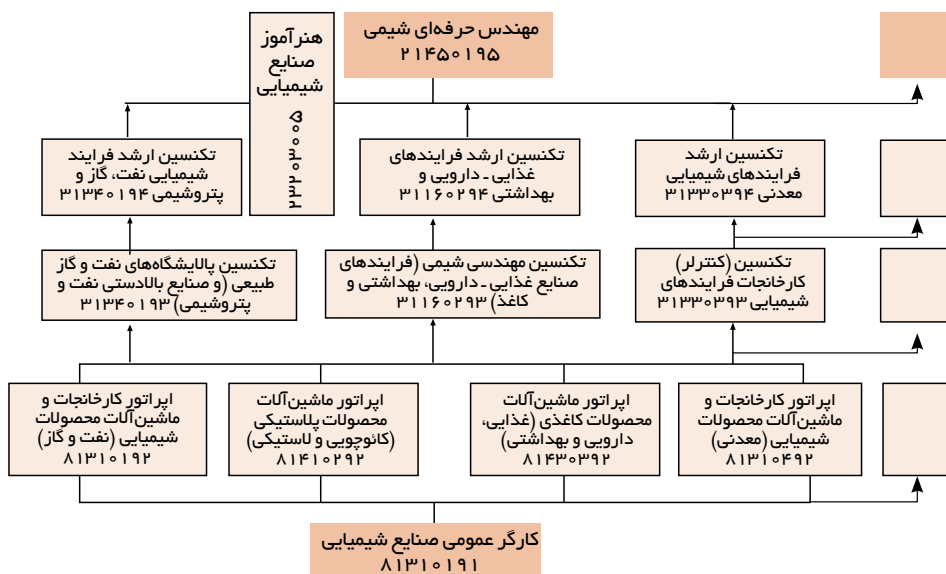
انجام می‌گیرد. طبق مطالعه آماری وضعیت بازار کار در سال ۱۳۷۵ (مرکز آمار ایران)، در حوزه کاری واحد حرفه ۸۱۵ (متصدیان ماشین‌آلات و تأسیسات عمل‌آوری و تصفیه نفت و مواد شیمیایی)، ۲۵/۲ درصد از شاغلان دارای تحصیلات متوسطه، ۵۵/۹ درصد دارای تحصیلات ابتدایی و راهنمایی، ۱/۹ درصد دارای مدرک کاردانی و ۳ درصد دارای مدرک کارشناسی و کارشناسی‌ارشد هستند. همچنین، ۵۸/۲ درصد شاغلان دارای رشته تحصیلی آموزش عمومی و ۴/۸ درصد دارای مدرک رشته مهندسی و حرفه‌های مهندسی هستند. این آمار

تغییرات نظام جدید

وزارت آموزش و پرورش تربیت نیروی انسانی ماهر در این رشته را از دهه ۱۳۴۰، زیر عنوان «شیمی صنعتی» آغاز کرد. در سال ۱۳۷۱ به همراه تغییر نظام آموزشی (سالی واحدی) و با توجه به تجزیه و تحلیل شغل‌ها، این رشته به رشته «صنایع شیمیایی» تغییر نام یافت. در سال ۱۳۹۰، سیاست‌های کلی ایجاد تحول در نظام آموزش و پرورش، سیاست‌های کلی اشتغال و دیگر اسناد بالادستی، مانند سند چشم‌انداز ۲۰ ساله کشور، سیاست‌های نظام آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و تغییر رویکرد برنامه‌های درسی رشته‌ها، بر اساس الگوی هدف‌گذاری برنامه درسی ملی، تغییر فناوری (تغییر در دانش، مهارت و شایستگی نیروی کار)، پیچیدگی‌های روزافزون محیط کار، جهانی شدن اقتصاد (رقابت در کیفیت)، تغییرات جمعیتی (نرخ بی‌کاری و اشتغال) و خوداشتغالی و کارآفرینی (شایستگی‌های غیرفنی دنیای کار) سبب شدند، دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتب آموزش‌های فنی و حرفه‌ای به طراحی و تدوین برنامه‌ریزی درسی رشته صنایع شیمیایی در دو حوزه دنیای کار و دنیای آموزش دست بزنند.

توسعه حرفه‌ای

در نمودار ۱، توسعه حرفه‌ای (پیش‌بینی امکان پیشرفت در یک گروه بزرگ شغلی و ایجاد مسیرهای متنوع و رسیدن به سطوح بالای مهارت) رشته تحصیلی - حرفه‌ای صنایع شیمیایی نشان داده شده است.



نمودار ۱. ساختار توسعه صلاحیت حرفه‌ای رشته صنایع شیمیایی

شغل‌های رشته صنایع شیمیایی

از مهم‌ترین پژوهش‌های انجام شده در طراحی رشته‌ها، «نیازسنجی شغلی» است. در این راستا، ابتدا اسناد برنامه درسی دوره کاردانی پنج‌ساله رشته صنایع شیمیایی مورد بررسی قرار گرفتند و فهرست شغل‌ها و حرفه‌های برنامه درسی موجود تهیه شد. سپس اسناد ملی (سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵ مرکز آمار ایران، و سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای) و بین‌المللی (ایسکو ۲۰۰۸) و اسناد ملی سایر کشورها (استرالیا، کانادا و ...) مورد بررسی قرار گرفتند. همچنین اطلاعات شغلی رشته از خبرگان و ذی‌نفعان دنیای کار، (مانند صنعت نفت، مرکز مهندسی لاستیک، شرکت‌های آبکاری و رنگ، شرکت پاکشو و ...) جمع‌آوری و بر اساس حرفه‌های منتخب از ایسکو ۲۰۰۸، دسته‌بندی شدند.

جدول ۱. حرفه‌ها و شغل‌های رشته صنایع شیمیایی

ردیف	کارگر عمومی صنایع شیمیایی کد حرفه: ۸۱۳۱۰۱۹۱ سطح صلاحیت: L۱	ردیف	اپراتور کارخانه‌ها و ماشین‌آلات محصولات شیمیایی کد حرفه: ۸۱۳۱۰۱۹۲ سطح صلاحیت: L۲
نام گروه کاری / شغل	نام گروه کاری / شغل	نام گروه کاری / شغل	نام گروه کاری / شغل
۱	متصدی به‌کارگیری و نگهداری مواد و وسایل آزمایشگاهی	۱	اپراتور نقشه‌خوانی و نقشه‌کشی در صنایع شیمیایی
۲	متصدی فراورده‌های شیمیایی	۲	اپراتور اندازه‌گیری، ثبت و کنترل دما
۳	متصدی محلول‌سازی	۳	اپراتور اندازه‌گیری، ثبت و کنترل فشار
۴	متصدی تعیین مشخصات مواد شیمیایی	۴	اپراتور اندازه‌گیری، ثبت و کنترل شدت جریان
۵	متصدی خدمات ایمنی در آزمایشگاه	۵	اپراتور اندازه‌گیری، ثبت و کنترل ارتفاع سطح مواد
۶	متصدی به‌کارگیری محاسبات در صنایع شیمیایی	۶	اپراتور تهیه محلول‌های استاندارد
۷	متصدی دستگاه‌های حرارتی	۷	اپراتور پیشگیری خوردگی در صنایع شیمیایی
۸	متصدی دستگاه‌های دوار	۸	اپراتور آزمایش‌های کنترل کیفیت آب
۹	متصدی کار با راکتور و مخازن	۹	اپراتور کاربرد مواد افزودنی در صنایع شیمیایی
۱۰	متصدی دستگاه‌های جداکننده	۱۰	اپراتور آزمایش‌های کنترل کیفیت مواد غذایی
۱۱	متصدی آچارکشی تجهیزات	۱۱	اپراتور نمونه‌گیری مواد شیمیایی
۱۲	متصدی رسوب‌زدایی تجهیزات	۱۲	اپراتور عملیات در صنایع معدنی
۱۳	متصدی پایش عملکرد صافی‌ها	۱۳	اپراتور عملیات در صنایع پوششی
۱۴	متصدی روان‌کاری تجهیزات	۱۴	اپراتور عملیات در صنایع کشاورزی، بهداشتی و دارویی
۱۵	متصدی خنک‌کاری تجهیزات	۱۵	اپراتور عملیات پتروشیمی

ویژگی‌های شغل و شاغل

به طور کلی گستره کار صنایع شیمیایی بسیار وسیع است و حوزه‌های مختلفی را شامل می‌شود. کسانی که در این حوزه شغلی فعالیت می‌کنند، یافته‌های شیمی دانان را به صورت عملی و کاربردی درمی‌آورند و آن‌ها را در صنایع گوناگون به کار می‌گیرند.

مهارت و توانمندی‌های موردنیاز حرفه کارگر عمومی صنایع شیمیایی و اپراتور کارخانه‌ها و ماشین‌آلات محصولات شیمیایی، شامل توانایی فهم دستورات شفاهی، توجه و دقت در کار، کار با دست، کار در ارتفاع، سرعت عمل، تعادل و هماهنگی، قوای جسمانی، و توانایی دیداری، شنیداری و گفتاری است. شاغلان این حوزه باید شایستگی‌های غیرفنی، مانند گرایش به کار گروهی، مسئولیت‌پذیری، مدیریت منابع (استفاده از مواد و تجهیزات با

روش‌های صحیح و مدیریت زمان)، محاسبه و کاربست ریاضی و مستندسازی گزارش‌ها را داشته باشند. داشتن رضایت شغلی، تمایل به پیشرفت، داشتن وجدان کاری، سازگاری (تحت کنترل قرار دادن احساسات)، داشتن روابط اجتماعی مؤثر و حساسیت نسبت به دیگران، از ویژگی‌های موردنیاز شاغلان این حوزه شغلی است.

شخصیت شاغلان این حوزه واقع‌گرا، جست‌وجوگرانه و قراردادی است. از دیگر الزامات شاغلان دانستن زبان انگلیسی مقدماتی در سطح کارگر عمومی، و متوسط در سطح اپراتوری، رعایت قوانین و دستور کارها و گذراندن دوره آموزش تئوری و عملی (شامل دوره‌های تخصصی، ایمنی و خطرات کار در کارخانه‌های صنایع شیمیایی و روش‌های حفاظت شخصی) است.

جدول ۲. صلاحیت‌های حرفه‌ای هنرآموزان رشته صنایع شیمیایی شاخه فنی و حرفه‌ای در نظام جدید آموزشی

ساعت آموزش	شاخص‌های عملکردی شایستگی در آموزش و تربیت حرفه‌ای هنرآموزان	قلمرو شایستگی‌ها
۳۰۰ ساعت	<ol style="list-style-type: none"> توانایی انتخاب و به کارگیری فناوری آموزشی توانایی تحلیل سبک‌های یادگیری توانایی مدیریت کلاس درس و کارگاه توانایی تحلیل و انتخاب روش‌های سنجش و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی توانایی تحلیل و به کارگیری روش‌های تدریس توانایی تحلیل ویژگی‌های روان‌شناختی دانش‌آموزان توانایی تحلیل فلسفه تعلیم و تربیت 	شایستگی‌های عام پداگوژیک حرفه معلمی
۳۰۰ ساعت	<ol style="list-style-type: none"> توانایی تحلیل نظام‌ها و مدل‌های آموزش فنی و حرفه‌ای توانایی اجرای نیازسنجی شغلی و حرفه‌ای توانایی برنامه‌ریزی درسی آموزش‌های فنی و حرفه‌ای توانایی طراحی آموزشی وابسته به موقعیت توانایی تحلیل مبانی نظری آموزش‌های فنی و حرفه‌ای توانایی تحلیل آموزش مبتنی بر شایستگی توانایی تعیین سودمندی‌های آموزش‌های فنی و حرفه‌ای توانایی تحلیل و کاربرد ارزشیابی مبتنی بر شایستگی توانایی کاربرد راهنمایی شغلی و حرفه‌ای در مسیر شایستگی 	شایستگی‌های خاص پداگوژیک حرفه هنرآموزی
۶۰۰ ساعت	<ol style="list-style-type: none"> توانایی آموزش و اجرای تلفیقی نوآوری و کارآفرینی توانایی آموزش اخلاق حرفه‌ای توانایی آموزش الزامات محیط کار توانایی آموزش مدیریت تولید توانایی آموزش کاربرد فناوری‌های نوین 	شایستگی‌های فنی و حرفه‌ای
۲۸۰۰ ساعت	<ol style="list-style-type: none"> توانایی آموزش و اجرای عملیات آزمایشگاهی در صنایع شیمیایی (۴۰۰ ساعت آموزش) توانایی آموزش و اجرای عملیات دستگاه‌ها در صنایع شیمیایی (۴۰۰ ساعت آموزش) توانایی آموزش و اجرای کنترل فرایندهای شیمیایی (۴۰۰ ساعت آموزش) توانایی آموزش و اجرای سرویس و نگهداری تجهیزات در صنایع شیمیایی (۴۰۰ ساعت آموزش) توانایی آموزش و اجرای کنترل کیفیت در صنایع شیمیایی (۴۰۰ ساعت آموزش) توانایی آموزش و اجرای عملیات در کارخانه‌های صنایع شیمیایی (۴۰۰ ساعت آموزش) توانایی آموزش دانش فنی صنایع شیمیایی (۲۵۰ ساعت آموزش) توانایی آموزش تلفیقی شایستگی‌های غیرفنی در تربیت کارگر عمومی صنایع شیمیایی (۳۴ ساعت آموزش) توانایی آموزش تلفیقی شایستگی‌های غیرفنی در تربیت اپراتور صنایع شیمیایی (۳۴ ساعت آموزش) کسب شایستگی نقشه‌کشی فنی به کمک رایانه (۳۴ ساعت) کسب شایستگی تضمین کیفیت در محیط کار (۳۴ ساعت آموزش) 	شایستگی‌های فنی و حرفه‌ای شیمیایی رشته صنایع
۱۸۰۰۰ ساعت	صلاحیت حرفه‌ای تکنسین صنایع شیمیایی	شایستگی‌های فنی تکنسین

توضیحات:

- شایستگی‌ها به سه دسته عمومی، فنی و غیر فنی تقسیم می‌شوند.
- از واژه «آموزش» به مفهوم کلی آن استفاده شده است. این واژه بر اساس سند تحول هم‌ارز واژه «تربیت» است.
- ساعت آموزش و تربیت هنرآموزان برای کسب شایستگی‌ها و صلاحیت‌ها به صورت معادل و میانگین در نظر گرفته شده است.
- ساعت‌های آموزش با توجه به تمام سطح‌های صلاحیت حرفه‌ای پیشنهاد شده‌اند.
- واژه «پداگوژی» به معنی روش و عمل آموزش، به صورت انعطاف‌پذیر وابسته به موقعیت به کار رفته و دارای چهار رکن اصلی است:

۱. تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان؛

۲. تفاوت‌های محیط یادگیری به‌ویژه در آموزش‌های فنی و حرفه‌ای (کلاس، کارگاه، کارآموزی و عملیات میدانی)؛

۳. تفاوت در پیامدهای یادگیری (سنجش بر اساس شایستگی‌های دنیای کار)؛

۴. تفاوت در سازمان‌دهی یادگیری به دلیل محیط‌های متفاوت یادگیری در آموزش‌های فنی و حرفه‌ای.

- «توانایی»، ظرفیت انجام کار است که در سنجش در برابر معیارهای عملکردی (استانداردهای) دنیای کار به شایستگی تبدیل می‌شود.
- برای تأیید شایستگی‌های فنی به صورت جداگانه گواهی‌نامه صلاحیت صادر می‌شود.
- * با توجه به شرایط ورود دانشجویان، زمان آموزش‌های شایستگی فنی متفاوت خواهد بود.

اسناد برنامه ریزی درسی رشته صنایع شیمیایی



۱- تحلیل ریاضت‌های کلی ۲- استاندارد روش‌شناسی ۳- استاندارد ارزشیابی ۴- استاندارد پیش‌بینی (روش‌شناسی) ۵- سند طراحی منوی ۶- اسامی برنامه‌ریزی درسی ۷- استاندارد ارزشیابی و شرف ۸- استاندارد ارزشیابی و شرف ۹- استاندارد فن‌ها، تجهیزات ۱۰- سند برنامه عملیاتی اجرایی نظام بنیاد



- ۷- برنامه درسی رشته
- ۷-۱۱- برنامه درسی در آموزش فنی پایه
- ۷-۱۲- برنامه درسی در کارگاه ۱- حمایت آژندگامی در صنعت شیمیایی
- ۷-۱۳- برنامه درسی در کارگاه ۲- حمایت و نگهداری در صنعت شیمیایی
- ۷-۱۴- برنامه درسی در کارگاه ۳- کنترل فرآیندهای شیمیایی
- ۷-۱۵- برنامه درسی در کارگاه ۴- سرویس و نگهداری تجهیزات صنعت شیمیایی
- ۷-۱۶- برنامه درسی در کارگاه ۵- حمایت کنترل کیفیت در صنعت شیمیایی
- ۷-۱۷- برنامه درسی در کارگاه ۶- حمایت در سایت کارخانه‌های صنعت شیمیایی
- ۷-۱۸- برنامه درسی در آموزش فنی تخصصی
- ۷-۱۹- برنامه درسی در روش‌شناسی‌های تجربی فنی (از ایلت مجاز)
- ۷-۲۰- برنامه درسی در روش‌شناسی‌های تجربی فنی مدیریت تولید
- ۷-۲۱- برنامه درسی در روش‌شناسی‌های تجربی فنی کارگاه و آوری و کارآفرینی
- ۷-۲۱۲- برنامه درسی در روش‌شناسی‌های تجربی فنی متعلق گروه‌های

معرفی بسته آموزشی رشته صنایع شیمیایی

جدول شماره ۳ - اجزای بسته آموزشی رشته صنایع شیمیایی



ردیف	عنوان اجزای بسته آموزشی	اسناد برنامه درسی	کتاب درسی	راهنمای هنرآموز	فیلم و نرم افزار آموزشی هنر جو	فیلم و نرم افزار آموزشی هنر جو	محتوای همراه هنر جو
۱	دانش فنی پایه	*	*	*	*	*	*
۲	عملیات آزمایشگاهی در صنایع شیمیایی	*	*	*	*	*	*
۳	عملیات دستگاهها در صنایع شیمیایی	*	*	*	*	*	*
۴	نقشه کشی فنی رایانه‌ای	*	*	*	*	*	*
۵	سرویس و نگهداری تجهیزات در صنایع شیمیایی	*	*	*	*	*	*
۶	کنترل فرایندهای شیمیایی	*	*	*	*	*	*
۷	عملیات کنترل کیفیت در صنایع شیمیایی	*	*	*	*	*	*
۸	عملیات در سایت کارخانه‌های صنایع شیمیایی	*	*	*	*	*	*
۹	دانش فنی تخصصی	*	*	*	*	*	*
۱۰	الزامات محیط کار	*	*	*	*	*	*
۱۱	اخلاق حرفه‌ای	*	*	*	*	*	*
۱۲	کارگاه نوآوری و کارآفرینی	*	*	*	*	*	*
۱۳	مدیریت تولید	*	*	*	*	*	*
۱۴	ریاضی ۱	*	*	*	*	*	*
۱۵	ریاضی ۲	*	*	*	*	*	*
۱۶	ریاضی ۳	*	*	*	*	*	*
۱۷	فیزیک	*	*	*	*	*	*
۱۸	شیمی	*	*	*	*	*	*
۱۹	ویژه‌نامه‌های آموزش رشد فنی و حرفه‌ای و کار دانش						
۲۰	محتوای آموزشی رشته‌های تحصیلی - حرفه‌ای در سایت دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش						

منابع

۱. سند استاندارد شایستگی حرفه صنایع شیمیایی (۱۳۹۲). سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش.
۲. سند استاندارد ارزشیابی حرفه صنایع شیمیایی (۱۳۹۲). سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش.
۳. سند راهنمای برنامه درسی رشته صنایع شیمیایی (۱۳۹۴). سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش.
۴. اسناد پشتیبان (پژوهشی) طراحی و تدوین رشته تحصیلی - حرفه‌ای صنایع شیمیایی (۱۳۹۴). دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش.