



Attention to entrepreneurship in chemistry education: from "Classroom" to "Real World"

Sara Zhaleh ^{1,*}, Mohammad Reza Faghihi ²

¹ PhD in Chemistry, Chemistry Teacher, Khorasan Razavi Department of Education, Mashhad, District 2

² PhD in Chemistry, Member of the Board of Directors of Azin Araye Saramad Sanat Co.

* Corresponding author: (✉ sarazhaleh3@gmail.com)

ABSTRACT

Keywords:

Entrepreneurship,
chemistry,
education,
commercialization,
creativity,
business.

Most of the elites and university graduates in our country take the following path: after completing their studies, they look for a suitable job, and work for about 30 to 40 years. They get a job promotion every year or every few years, finally they retire and wait for their pension. Although by going through the above path, some of the graduates will reach a suitable level of well-being and comfort, which can be important in its kind, and they even provide valuable services to the country in some ways, but parallel to this path there is another way, namely the idea of starting a business. In other words, passing from being a simple 'employee' and entering the field of "entrepreneurship". Considering the potential of the field of chemistry and its extended use in various fields, the need to pay special attention to the business creation training and commercializing ideas is very important. In other words, training sufficient skills can turn a chemical researcher or scientist into an 'entrepreneurial chemist'. In the meantime, introducing the 'real world' of chemistry to the students and graduates of this field is an essential step. In addition to this, institutionalizing entrepreneurial thinking and strengthening the skills needed to enter this field should be placed among the priorities of chemistry education, which requires the creation of an entrepreneurial spirit among chemistry teachers and professors. Providing the necessary platforms in educational environments, such as holding chemistry entrepreneurship courses and introducing students to industrial and commercial environments, is very helpful in guiding university graduates towards creating new businesses.

RESEARCH ARTICLE

Received: 03 May 2024

Revised: 17 July 2024

Accepted: 30 July 2024

Published online: 02 August 2024

Print ISSN: [3041-9271](https://doi.org/10.48310/chemedu.2024.16648.1249)

Online ISSN: [2717-2279](https://doi.org/10.48310/chemedu.2024.16648.1249)

Citation: Zhaleh, S., Faghihi, M. R. (2024). Attention to entrepreneurship in chemistry education: from "Classroom" to "Real World". *Research in Chemistry Education*, 6(3), 6-15.

 <https://doi.org/10.48310/chemedu.2024.16648.1249>



© The author(s)
Publisher: Farhangian University



«مقالات منتخب پنجمین همایش ملی آموزش شیمی»

پژوهش در آموزش شیمی، سال ششم، شماره سوم، صفحات ۱۵-۶



پژوهش در آموزش شیمی

<https://chemedu.cfu.ac.ir>


لزوم توجه به مقوله کارآفرینی در آموزش شیمی: از «کلاس درس» تا «دنیای واقعی»

سارا زاله^۱ ID، محمدرضا فقیهی^۲

۱. دکترای شیمی، دبیر شیمی، اداره آموزش پرورش خراسان رضوی، مشهد، ناحیه ۲

۲. دکترای شیمی، عضو هیئت مدیره شرکت دانش بنیان آراین سرآمد صنعت

* نویسنده مسئول: (sarahzaleh3@gmail.com)

چکیده

مسیر طی شده توسط اکثر نخبگان و فارغ‌التحصیلان دانشگاهی در کشور ما به این صورت است: پس از اتمام تحصیلات به دنبال شغلی مناسب می‌گردند، حدود ۳۰ تا ۴۰ سال کار و فعالیت می‌نمایند. هر سال و یا هرچندسال یک بار ارتقای شغلی گرفته، در نهایت نیز بازنشسته شده و منتظر دریافت حقوق بازنشستگی می‌مانند. هرچند که با گذر از مسیر فوق نیز بخشی از فارغ‌التحصیلان به سطحی مناسب از رفاه و آسایش خواهند رسید که می‌تواند به نوبه خود حائز اهمیت باشد و حتی از برخی جهات، این افراد منشأ خدمات ارزنده‌ای به کشور نیز خواهند بود، اما به موازات این مسیر، راهی دیگر نیز وجود دارد و آن «ایده راه‌اندازی یک کسب و کار» می‌باشد. به عبارت دیگر، گذر از «کارمندی» و ورود به عرصه «کارآفرینی». با توجه به پتانسیل رشته شیمی و گستردگی آن در حوزه‌های مختلف، لزوم توجه ویژه به مقوله آموزش نحوه ایجاد کسب و کار جدید و تجاری‌سازی ایده‌ها بسیار حائز اهمیت است. به عبارتی دیگر، آموزش مهارت‌های کافی و مناسب می‌تواند یک پژوهشگر یا دانشمند شیمی را به یک «شیمی‌دان کارآفرین» مبدل سازد. در این بین، شناساندن «دنیای واقعی» شیمی به محصلان و فارغ‌التحصیلان این رشته یک گام اساسی می‌باشد. در کنار این، نهادینه کردن تفکر کارآفرینی و تقویت مهارت‌های مورد نیاز برای ورود به این عرصه بایستی در اولویت‌های آموزش شیمی قرار گیرد و لازمه آن، ایجاد روحیه کارآفرینی در میان معلمان و استادان شیمی است. فراهم کردن بسترهای لازم در محیط‌های آموزشی، مانند برگزاری دوره‌های کارآفرینی شیمی و آشناکردن محصلان با محیط‌های صنعتی و تجاری، در جهت‌دهی فارغ‌التحصیلان به سمت ایجاد کسب و کار جدید بسیار راهگشا است.

واژه‌های کلیدی:

کارآفرینی،
شیمی،
آموزش،
تجاری سازی،
خلاقیت،
کسب و کار.

مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۲/۱۴

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۴/۲۷

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۵/۰۹

تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۳/۰۵/۱۲

شاپا چاپی: ۳۰۴۱-۹۲۷۱

شاپا الکترونیکی: ۲۷۱۷-۲۲۷۹



ارجاع: زاله، سارا؛ فقیهی، محمدرضا (۱۴۰۳). لزوم توجه به مقوله کارآفرینی در آموزش شیمی: از «کلاس درس» تا «دنیای واقعی». پژوهش در آموزش شیمی، ۶(۳)، ۱۵-۶.

doi <https://doi.org/10.48310/chemedu.2024.16648.1249>

© نویسندگان.

ناشر: دانشگاه فرهنگیان



مقدمه

برای کارآفرینی یک تعریف ساده وجود دارد. عملی کردن یک ایده، ابتکار، خلاقیت و یا هر نوع خدمت دیگر به نحوی که منجر به درآمدزایی شود. بر اساس این تعریف، وقتی در مورد کارآفرینی در رشته شیمی صحبت می‌کنیم یک عبارت به ذهن می‌رسد: «بی حد و انتها». شاید به جرأت بتوان گفت که شیمی با بیش از ۹۰ درصد کالاها و خدمات این روزهای جهان در ارتباط باشد. کارخانجات و صنایع تولیدی گوناگون از جمله غذایی، نوشیدنی، سوختی و پتروشیمی، پلیمر، دارو، شوینده، آرایشی و بهداشتی، رنگ، نساجی و سلولزی در تمام یا بخشی از چرخه تولیدشان نیازمند شیمی می‌باشند. بنابراین چنانچه فردی علاقه‌مند به کارآفرینی در حوزه شیمی باشد، بازار آماده پذیرش ابتکارات و ایده‌های خلاقانه می‌باشد (مارتینز^۱ و لی^۲، ۲۰۲۲).

مادلین جاکوبس^۳، رییس سابق انجمن شیمی آمریکا، در سال ۲۰۱۱ و در جمع تعدادی از کارآفرینان این کشور جملات جالبی را بیان نمود. وی گفت: «بسیاری از پژوهشگران و دانشمندان از اهمیت و جایگاه ایده‌هایشان و قابلیت تجاری‌سازی آنها آگاه‌اند؛ اما اکتشاف و یا چاپ یک مقاله در بهترین حالت تنها می‌تواند قدم اول احداث یک شرکت تولیدی باشد، تجاری‌سازی یک ایده و تأسیس یک شرکت نیازمند مجموعه مختلفی از مهارت‌ها و آموزه‌ها است که منجر به ثمر دادن نتیجه تحقیقات می‌شود.» (موریسی^۴، ۲۰۱۲).

یکی از چالش‌های اصلی کشور ما در سال‌های اخیر، بحث اشتغال‌زایی به‌ویژه در مورد نخبگان و فارغ‌التحصیلان دانشگاهی بوده که این چالش نیز با افزایش روزافزون تعداد فارغ‌التحصیلان به یک معضل تبدیل شده‌است. محیط دانشگاهی و حتی مدارس صرفاً بر اساس آموزش تخصص‌های علمی بناگذاری شده‌اند و تقویت روحیه کسب و کار و ورود به حوزه بازار همواره مورد غفلت واقع شده‌است. بسیاری از استادان دانشگاه نیز، حتی آن دسته که در حوزه‌های مرتبط با صنعت مانند شیمی، کشاورزی، صنایع غذایی و دارویی تدریس می‌نمایند؛ ارتباط چندانی با صنعت ندارند و نسبت به نیازهای کشور در این حوزه بی‌اطلاع می‌باشند. پروژه‌های ارائه‌شده به دانشجویان تحصیلات تکمیلی نیز در بهترین حالت در قالب چاپ یک مقاله و نوشتن یک رساله یا پایان‌نامه به اتمام می‌رسد. تداوم این سازوکار آموزشی منجر به ایجاد روحیه سرخوردگی، عدم انگیزه و رخوت در بسیاری از فارغ‌التحصیلان شده‌است؛ چرا که آنها با کوله‌باری از دانش و تخصص به دنبال مسیری برای نقش‌آفرینی در جامعه و پیشرفت کشور و در ادامه رسیدن به آسایش و رفاه هستند، اما نداشتن مهارت‌های ورود به بازار و ایجاد کسب و کار آنها را دچار سردرگمی کرده‌است. از این رو، یک

¹ Martinez

² Li

³ Madeleine Jacobs

⁴ Morrissey

بازنگری اساسی و ریشه‌ای با رویکرد تزریق «روحیه» کارآفرینی در ساختار مراکز آموزشی، بسیار ضروری به نظر می‌رسد.

در این مقاله اهتمام ورزیدیم تا علاوه بر بررسی و تبیین نقش آموزش در حوزه کارآفرینی شیمی و ارائه راهکارهایی در این خصوص، بخشی از قابلیت‌ها و توانمندی‌های کشور در این حوزه را به نمایش بگذاریم.

شناساندن «دنیای واقعی» شیمی

چالش اصلی در زمینه تربیت کارآفرین شیمی، آموزش صحیح شیوه کارآفرینی است. مسأله اصلی این است: چگونه قادر خواهیم بود آموزش شیمی را به محیط واقعی و تجاری پیوند بزنیم؟ پژوهشگران حوزه آموزش در این زمینه سه راهکار مهم پیشنهاد کرده‌اند.

کلاس‌های درسی و آزمایشگاهی همواره باید با مثال‌هایی از دنیای واقعی همراه باشد. به عنوان مثال، در حال آموزش یکی از روش‌های جداسازی هستید. بهتر است به جای استفاده از یک مخلوط فرضی که از قبل در آزمایشگاه تهیه و آماده شده‌است، از یک دارو یا ماده صنعتی استفاده شود. این روش موجب کاربردی‌تر شدن آموزش‌ها و آزمایشات می‌شود و دانش‌آموز یا دانشجو به این باور می‌رسد که آموزش‌های فراگرفته‌شده بسیار پرکاربرد هستند. آموزش چگونگی ارتباط شیمی با تجارت و کارآفرینی بسیار بااهمیت می‌باشد. آشنایی با کارخانجات و واحدهای مختلف صنایع شیمیایی و بخش‌های مختلف آن‌ها مثل تحقیق و توسعه، کنترل کیفیت، بازاریابی و فروش، بازرگانی و همچنین تولید از جمله این دست آموزش‌ها می‌باشند.

راهکار سوم، تعامل افراد موفق و فعال در بازار و حوزه کسب و کار با دانش‌آموختگان شیمی می‌باشد. به عنوان یک پیشنهاد، می‌توان برخی از سرفصل‌ها و یا واحدهای درسی مرتبط با شیمی را با همکاری و تدریس فعالان و مدیران صنایع مختلف شیمیایی ارائه نمود و یا حتی درس مورد نظر را در محیط‌های صنعتی ارائه کرد.

کارولین رایبز^۱، تحلیل‌گر بازار و عضو شرکت صنایع شیمیایی داو^۲، در یک مقاله فنون و راهبردهایی برای تبدیل شدن به یک شیمی‌دان صنعتی موفق ارائه کرد که از جمله آن‌ها می‌توان به تقویت هوش تجاری، دانش فنی و مهارت‌های بین حرفه‌ای اشاره کرد (رایبز، ۲۰۱۹). نکته مهمی که در زمینه آموزش مهارت‌های کارآفرینی می‌بایست مورد توجه قرارگیرد، این است که برای یک دانشمند یا پژوهش‌گر شیمی، دغدغه اصلی ایده‌پردازی و نوآوری باشد. در حالی که یک کارآفرین شیمی لزوماً در جستجوی ایده یا ابتکار جدید نیست، بلکه به دنبال تبدیل ایده به یک تجارت

¹Carolyn Ribes

² Dow

موفق و پررونق است. فهم این تفاوت در ارائه راهکارهای مناسب به منظور کمک به مقوله‌ی آموزش کارآفرینی در حوزه شیمی بسیار راهگشاست.

نهادینه کردن «تفکر» کارآفرینی از کلاس درس

ایجاد فرهنگ و تفکر کارآفرینی مستلزم تقویت مهارت‌های مورد نیاز و داشتن نگاه نوآورانه می‌باشد. در کشورهای پیشرفته بیشتر تحولات صنعتی از دانشگاه‌ها آغاز می‌شود در حالی که در کشور ما این ارتباط ضعیف و کم‌رنگ است. ایجاد فرهنگ کارآفرینی و سوق دادن دانش‌آموزان، دانشجویان و نخبگان به سمتی که به جای انتظار برای یافتن یک موقعیت و یا شغل ایده‌آل، به دنبال تجاری کردن ایده خود باشند، بسیار حائز اهمیت می‌باشد. هرچند در سال‌های اخیر به دلیل کمبود موقعیت‌های شغلی مناسب در سازمان‌های دولتی و دانشگاهی از یک سو و همچنین عدم توازن میزان حقوق دریافتی با تورم سالیانه از سوی دیگر، در نگرش نخبگان و تمایل به سمت ایجاد کسب و کار مستقل بهبود حاصل شده است، اما نیاز به تغییر رویکرد به سمت کارآفرینی همچنان احساس می‌شود.

مقوله تولید و کارآفرینی با رشته شیمی گره خورده است. بسیاری از صنایع، به طور مستقیم یا غیرمستقیم، به شیمی وابستگی دارند و این مزیت، شرایط را برای نخبگان و شیمی‌دانان به منظور ورود به صنعت و بخش تولید هموارتر می‌کند. تشویق فارغ‌التحصیلان شیمی، از کارشناسی گرفته تا دکترا، به منظور دل‌بریدن از مشاغل دولتی و ورود به حوزه تولید و صنعت به تدریج سبب تقویت روحیه کارآفرینی در آنها می‌شود. با توجه به گستردگی صنایع مرتبط با شیمی و لزوم واحدهای تولیدی به رفع نیازهای انسانی خود در حوزه‌هایی مانند مسئول فنی، تحقیق و توسعه، کنترل کیفیت و تولید، می‌توان امیدواری را در بین دانش‌آموختگان شیمی برای ورود به بازار تولید به وجود آورد. دور از انتظار نیست که بخش بزرگی از فعالان و کارآفرینان آینده در حوزه شیمی از بین همین نیروهای به کارگرفته فعلی باشند، همان‌هایی که مهارت‌های لازم را برای ایجاد یک کسب و کار مستقل در حین اشتغال در صنعت فراگرفته‌اند و در صورت به کارگیری درست و اصولی توانمندی‌های خود، می‌توانند قدم‌های بسیار بزرگی در راستای تجاری‌سازی ایده‌های خودشان و بدل شدن به یک «شیمی‌دان کارآفرین» بردارند.

تربیت اساتید و معلمان کارآفرین

بدون شک ایجاد فرهنگ کارآفرینی و تلاش برای تربیت کارآفرینان شیمی زمانی سرعت بیشتری به خود می‌گیرد که بتوان چنین روحیه‌ای را نیز در بین استادان و معلمان شیمی تقویت نمود. تا جایی که بسیاری از اقتصاددانان و

پژوهشگران این حوزه معتقدند که توسعه کارآفرینی در یک کشور مستلزم آموزش و تربیت معلمان و استادان مجرب و کارآفرین می‌باشد (نجفی و اشرفی، ۱۳۹۶).

هرچند کارآفرینی در مورد استادان و مدرّسان شیمی در دانشگاه‌ها با توجه به تعاملات بیشتری که دانشگاه با صنعت و حوزه تولید دارد، ملموس‌تر می‌باشد، اما چگونه یک معلم شیمی می‌تواند نقش یک کارآفرین را ایفا کند؟ به جرأت می‌توان گفت معلمانی که قدرت و جسارت تغییر الگوهای سنتی آموزش را دارند، می‌توانند به عنوان یک کارآفرین توصیف شوند. حتی عده‌ای معتقدند «کارآفرینی آموزشی»، یعنی خلق درآمد با استفاده از آموزش نیز یکی از مصداق‌های تجاری‌سازی و تولید ثروت است. لذا توصیه می‌شود با پیاده‌سازی راهکارهای مناسب از جمله برگزاری دوره‌های آموزشی، طرح‌های تشویقی و نیز فراهم نمودن امکان جلسات حضوری جهت تبادل تجربیات بین اساتید و معلمان با فعالان اقتصادی، شرایط لازم را برای تقویت و توسعه‌ی مهارت‌های کارآفرینی فراهم نمود تا موجبات انتقال دانش و فرهنگ کارآفرینی به دانش‌آموزان و دانشجویان فراهم شود.

دوره‌های تحصیلی «کارآفرینی شیمی»

تبدیل ایده‌های جدید به سرمایه‌گذاری‌های تجاری موفق و توسعه محصولات و فرآیندهای جدید، کلید سودآوری بلندمدت صنایع شیمیایی در جهان است. این هدف به نیروهایی نیاز دارد که به‌طور همزمان دارای مهارت‌های تخصصی و تجاری باشند. چنین افرادی با تقویت کسب و کارهای موجود و قرار گرفتن در مسیر سرمایه‌گذاری‌های جدید، ایفاگر نقشی محوری در اقتصاد دانش‌محور امروز جهان هستند (صدرایی، ۱۳۹۲).

هرچند در حوزه کسب و کار، دوره‌های متنوع کوتاه مدت، میان‌مدت و بلندمدتی در جهان و به تبع آن در کشورمان برگزار می‌شود؛ اما برپایی دوره‌های کارآفرینی شیمی محور، یک ابتکار جدید است که اخیراً در دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی جهان رونق گرفته‌است (دانشگاه ناتینگهام^۱، ۲۰۲۱). در این دوره‌های آموزشی، شرکت‌کنندگان به درک درستی از حوزه‌های ویژه و نوین در دنیای شیمی می‌رسند و به‌طورکامل با جنبه‌های مالی، بازاریابی و مدیریتی تجارت مدرن آشنا شوند. همچنین با تقویت مهارت‌های بازاریابی و فروش بتوانند این قابلیت را در خود به وجود آورند که سهم قابل توجهی در اقتصاد مبتنی بر شیمی و فناوری امروزی داشته باشد (انجمن شیمی سلطنتی^۲، ۲۰۲۲).

نظر به تنوع گسترده صنایع مرتبط با شیمی در کشور، ایده برگزاری دوره‌های مشابه کارآفرینی شیمی توسط دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی می‌تواند به ایجاد تفکر کارآفرینی کمک کند. دروسی مانند اصول تجارت، شیمی در

¹ Nottingham University

² Royal Society of Chemistry

صنعت، هنر حل مسأله و بازاریابی در این دوره‌های آموزشی در جهان ارائه می‌شود که حتی می‌توان برخی از آن‌ها را در برنامه درسی دوره‌های کارشناسی یا مقاطع تحصیلی بالاتر دانشجویان رشته شیمی گنجانند تا علاوه بر کسب دانش فنی شیمی، در سایر حوزه‌های مرتبط با کارآفرینی نیز رشد نمایند.

پارک‌ها و مراکز رشد علم و فناوری

پارک‌ها و مراکز رشد موقعیت مناسبی برای دانش‌آموختگان فراهم می‌کنند که ایده‌هایشان را به مرحله تجاری-سازي برسانند و مهارت‌های لازم را نیز برای دستیابی به این هدف کسب نمایند. لازمه این امر، ایجاد شرایط لازم برای معرفی و شناساندن این گونه مراکز و مؤسسات به دانش‌آموختگان و نخبگان و تشویق آن‌ها به برقراری ارتباط و تعامل با پارک‌ها و مراکز رشد در حین تحصیل و پس از آن می‌باشد. بسیاری از کارآفرینان موفق کشور ما فعالیت خود را از همین مسیر برقراری ارتباط با پارک‌ها و مراکز رشد شروع کرده و اکنون به موفقیت‌های چشمگیری در حوزه تجاری‌سازی و ثروت‌آفرینی رسیده‌اند. از این‌رو، تلاش برای شناساندن این گونه مراکز به جوانان، گامی مهم و مفید جهت نزدیک‌تر کردن هرچه بیشتر آن‌ها به تجاری‌سازی ایده‌های نوآورانه و ایجاد کسب‌وکار مستقل خواهد بود.

ایده‌هایی از جنس «دانش بنیان»

کارآفرینی دانش بنیان، نگاهی است که نه تنها در دانشگاه بلکه از مدارس باید مورد توجه برنامه‌ریزان و دست‌اندرکاران قرارگیرد. یک ایده خلاقانه و فناورانه می‌تواند با قرارگرفتن در مسیر صحیح، منجر به تأسیس شرکت دانش‌بنیان گردد و نتایج حاصل از ابتکار را به یک محصول یا خدمت جدید تبدیل کند و بدین‌وسیله منجر به کارآفرینی و خلق ثروت شود؛ به عبارت دیگر، در شرکت‌های دانش‌بنیان، کارآفرینی، ثمره فرایند تحقیق و توسعه و تولید علم از ایده‌ها و خلاقیت‌ها در حوزه‌های با فناوری‌های پیشرفته می‌باشد که نتیجه آن توسعه اقتصاد و کسب ثروت با محوریت علم است.

معاونت علمی- فناوری ریاست جمهوری به عنوان متولی اصلی سامان‌دهی، ارزیابی و حمایت از ایده‌های دانش‌بنیان، حوزه‌های فناوری را به چند دسته اصلی تقسیم کرده است که یکی از مهمترین آنها، حوزه‌ی «مواد پیشرفته و محصولات مبتنی بر فناوری‌های شیمیایی» است. از جمله راهکارهای اصلی در تقویت روحیه کارآفرینی بین نخبگان، دانش‌آموختگان و حتی استادان شیمی، آشناکردن آنها با این سازوکار می‌باشد. ایده‌های متنوعی از سوی فارغ‌التحصیلان دانشگاهی در حوزه‌های گوناگون صنایع شیمیایی از قبیل نانو، آرایشی- بهداشتی، پلیمر، رنگ،

کاتالیزگر، فلزات، چسب و رزین، چاپ و بسته‌بندی و پلیمر مورد ارزیابی و حمایت قرار گرفته و به مرحله‌ی تجاری سازی رسیده‌است (معاونت علمی- فناوری ریاست جمهوری، ۱۴۰۳). با توجه به گستردگی حوزه فناوری‌های شیمیایی و علیرغم پیشرفت‌های این عرصه در سال‌های اخیر، همچنان مسیر برای ورود فارغ‌التحصیلان و نخبگان به منظور نمایش توانمندی‌ها و قابلیت‌هایشان باز می‌باشد که این امر، مسئولیت متولیان امر آموزش را در شناساندن و معرفی این بستر به جوانان و نوجوانان علاقه‌مند به دنیای کارآفرینی سنگین‌تر می‌کند.

تولید بدون کارخانه

تولید بدون کارخانه^۱ یک راهبرد جالب در کسب‌وکار و تجاری‌سازی ایده می‌باشد که از طریق آن، تمام یا بخشی از فرایند تولید از طریق برون سپاری انجام می‌شود. این سازوکار فرصت خوبی را در اختیار کسب و کارهای نوپا قرار می‌دهد که به جای تمرکز بر پیچیدگی‌های فرایند تولید، نگاه خود را معطوف به نوآوری، برندسازی و بازاریابی نمایند (مطرانلویی، ۱۴۰۲). شرکت‌های بزرگی در سراسر دنیا بخشی از تولیدات خود را از طریق برون‌سپاری انجام می‌دهند. یکی از بارزترین نمونه‌های برون‌سپاری صنعت خودروسازی است. به عنوان مثال، شرکت فورد موتور^۲ تولید بخشی از قطعات خود را به سازندگان مختلف در سراسر جهان واگذار کرده است که سفارشات را تحت دستورالعمل‌های ارائه شده توسط شرکت فورد تولید می‌نمایند. یک نمونه نام‌آشنای دیگر در دنیا، برند آمریکایی کوکاکولا^۳ می‌باشد که نوسابه‌های تولیدی‌اش در بیش از ۲۰۰ کشور دنیا به فروش می‌رسد. شرکت‌های طرف قرارداد کوکاکولا در کشورهای مختلف دنیا تحت نظارت شرکت آمریکایی اقدام به تولید نوسابه‌های گازدار نموده‌اند. برون سپاری تنها مخصوص شرکت‌های بزرگ نیست، بلکه شرکت‌های متوسط، کوچک و حتی نوپا نیز می‌توانند از این ظرفیت استفاده کنند. در خصوص مورد آخر یعنی شرکت‌های نوپا، شیوه تولید بدون کارخانه بسیار راه‌گشاست؛ چرا که غالب این شرکت‌ها سرمایه کافی جهت احداث واحد تولیدی مستقل را ندارند و این راهکار، بستر مناسبی در جهت تسریع در روند تولید و معرفی برند فراهم می‌نماید.

تولید بدون کارخانه در سال‌های اخیر در کشور ما روند رو به رشدی داشته است. بسیاری از برندهای موجود در کشور نیز به این سمت و سو رفته‌اند که بخشی از محصولات خود را به شیوه برون‌سپاری تولید نمایند. به عنوان نمونه، اخیراً بستری در حوزه عطر، ادکلن، آرایشی و بهداشتی فراهم شده است که در آن متقاضیان تولید بدون کارخانه و

¹ Private Label

² Ford Motor Company

³ Coca Cola

همچنین واحدهای تولیدی حائز شرایط دریافت سفارش، آمادگی خود را جهت مشارکت در این فرایند اعلام می‌نمایند تا از این رهگذر، چرخه تولید با سرعت بیشتری پیش برود (تولید بدون کارخانه، ۱۴۰۳).

آموزش و معرفی این شیوه تولید منجر به تشویق و ترغیب بسیاری از فارغ‌التحصیلان و علاقه‌مندان به کارآفرینی می‌شود تا بتوانند ایده‌های خود را با حداقل سرمایه به مرحله تجاری‌سازی برسانند. در این رویکرد، فرد نخبه و صاحب ایده تمرکز خود را تنها بر طراحی، مهندسی، نوآوری و بهبود کیفیت قرار می‌دهد. بنابراین، می‌توان انتظار داشت که خالق یک ایده بتواند بدون نیاز به صرف هزینه و زمان و درگیری با چالش‌های پیش روی تولید، در زمان کمتری ابتکار خود را به ثروت تبدیل نماید.

بحث و نتیجه گیری

«شیمی‌دان کارآفرین»، واژه‌ای فراموش شده در نظام آموزشی کشور ما که در صورت توجه ویژه به آن موجبات کارآفرینی، اشتغال‌زایی و تولید ثروت و به دنبال آن رشد اقتصادی با سرعت بیشتری فراهم می‌شود. توانمندسازی دانشجویان جهت کمک به اقتصاد کشور و ورود به عرصه‌ی تولید و ترویج فرهنگ کارآفرینی باید یکی از اولویت‌های اصلی نظام آموزشی باشد که این امر مهم، با تشویق دانشجویان و فارغ‌التحصیلان دانشگاه‌ها سرعت می‌گیرد. پرواضح است که تحقق این اهداف، نیازمند اصلاح روش‌های آموزش شیمی و کاربردی‌ترکردن آن است. همان‌گونه که انتظار می‌رود، با به کارگیری مشاوران و نیروهای متخصص و دانشگاهی، یک کارآفرین پس از ورود به میدان تولید همواره به دنبال به‌روزرسانی دانش خود در حوزه کسب و کار باشد؛ این توقع، نیز از دانشگاه و به طور کلی نظام آموزشی کشور وجود دارد که بازنگری‌هایی در مدل‌های سنتی و قدیمی آموزش شیمی ایجاد نمایند. طراحی برنامه‌های درسی با تکیه بر مهارت آموزی و تشویق استادان برای برقراری ارتباط هرچه بیشتر با فعالان تحصیل کرده و موفق عرصه تولید در تقویت روحیه کارآفرینی دانش‌آموختگان نقش بسزایی دارد.

در این پژوهش، تربیت استادان و معلمان کارآفرین اولین و مهم‌ترین راهکار برای بروز فرهنگ و روحیه کارآفرینی است که می‌تواند منجر به گرایش فارغ‌التحصیلان و نسل جوان به ایجاد کسب و کار جدید گردد. در کنار این، بسترسازی‌های مناسب مانند ارائه دوره‌های کارآفرینی شیمی، توسعه پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد و همین‌طور فراهم‌نمودن زمینه‌های لازم برای تولید محصول به صورت برون‌سپاری شده و در قالب تولید بدون کارخانه در افزایش روحیه کارآفرینی دانش‌آموختگان شیمی مثمر ثمر خواهد بود.

چه بسیارند دانش‌آموزان، دانشجویان، فارغ‌التحصیلان دانشگاهی و جوانان نخبه‌ای که سرمایه‌های اصلی کشور هستند و می‌توانند آینده بسیار روشنی را برای کشور رقم بزنند، همان‌طوری که بسیاری از فعالان اقتصادی امروز و اعضای بسیاری از شرکت‌های دانش‌بنیان از دل فارغ‌التحصیلان و نخبگان دیروز بیرون آمده و توانسته‌اند در عرصه‌های مختلف علمی و فناوری کارهای بسیار بزرگی انجام دهند. امید است که با تکیه بر توانمندی‌های نوجوانان و جوانان و تلاش برای آموزش هرچه بهتر آن‌ها و شناساندن ظرفیت‌های کشورمان به این نسل، آینده‌ای روشن و پر از موفقیت برای همه مردم فراهم شود.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است»

منابع

صدراپی نوری، ساسان (۱۳۹۲). آموزش کارآفرینی در رشته شیمی به منظور تسهیل در تجاری سازی دستاوردهای آزمایشگاهی. هفتمین کنفرانس آموزش شیمی ایران، زنجان، دانشگاه زنجان.

مطرانلوئی، پریسا (۱۴۰۲). استراتژی تولید بدون کارخانه. معاونت بررسی‌های اقتصادی، اتاق بازرگانی صنایع، معادن و کشاورزی تهران.

معاونت علمی-فناوری ریاست جمهوری، توسعه شرکت‌های دانش بنیان [/https://daneshbonyan.isti.ir](https://daneshbonyan.isti.ir)

نجفی هزارجریبی، حبیب‌الله؛ اشرفی، سکینه (۱۳۹۶). شناسایی نشانگان کارآفرینی معلمان و ارزیابی وضع موجود آن. خانواده و پژوهش، ۷، ۷-۲۷.

García-Martínez, J., Li, K. (2022). Chemistry Entrepreneurship. WILEY-VCH GmbH, Boschstr. Germany.

Morrissey, S.R. (2012). What researchers who want to be entrepreneurs need to know. *Chemical & Engineering News*, 90(34), 1-10.

Ribes, C. (2019). Strategies for success as an industrial chemist, *Pure and Applied Chemistry*, 91 (2), 327-330.