e of SID

هیئت داوران نشریه این دوره

دکتر ارجمند، مهدی (دانشگاه آزاد اسلامی- واحد تهران جنوب)
دکتر امیری نژاد، مهدی (دانشگاه رازی کرمانشاه)
دکتر پازوکی، محمد (پژوهشگاه مواد و انرژی)
دکتر حضرتی، حسین (دانشگاه صنعتی سهند)
دکتر روستا، علی‌اکبر (دانشگاه صنعتی شیراز)
دکتر زهدی فسایی، حسین (دانشگاه سیستان و بلوچستان)
دکتر سالم، شیوا (دانشگاه صنعتی ارومیه)
دکتر شکرالله زاده، سهیلا (سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران)
دکتر شهرآبادی، عباس (پژوهشگاه صنعت نفت)
دکتر عزیزپور، هدایت (دانشگاه تهران)
دکتر قائمی، احد (دانشگاه علم و صنعت ایران)
دکتر کاه‌فروشان، داود (دانشگاه صنعتی سهند)
دکتر محبی، علی (دانشگاه شهید باهنر کرمان)
دکتر مشکوه، سالار (دانشگاه صنعتی ارومیه)
دکتر هالک، فرح السادات (پژوهشگاه مواد و انرژی)
دکتر یزدانی، فرشاد (پژوهشگاه شیمی و مهندسی شیمی ایران)

سخن سردبیر

مروری بر گسترش نرم‌افزارهای مهندسی شیمی (بخش اول)

استفاده از نرم‌افزارها و برنامه‌های محاسباتی در زمینه‌های مختلف علوم، از جمله مهندسی شیمی اهمیت زیادی پیدا کرده‌است. گسترش اولیهٔ مهندسی فرایندهای شیمیایی به‌طور عمده تجربی و آزمایشگاهی بود. با گذشت زمان، با استفاده از روش‌های آماری خاص و تجزیه و تحلیل‌های ابعادی، الگوهای تجربی بر اساس داده‌های آزمایشگاهی، حاصل شد و برای طراحی و تجزیه و تحلیل فرایندهای شیمیایی استفاده شد. در کنار گسترش مهندسی فرایند شیمیایی، استفاده از قدرت رایانه مورد بهره‌برداری قرارگرفت؛ شبیه‌سازی با استفاده از رایانه‌ها در سال ۱۹۴۶ با اولین رایانهٔ عمومی (ENIAC) با الگوسازی فرایند انفجار هسته‌ای، در پروژهٔ منهتن آغاز شد. تلاش برای شبیه‌سازی سامانه‌های مهندسی فرایندهای شیمیایی در اوایل دههٔ ۱۹۵۰ آغاز و یکی از پیشرفت‌های چشمگیر در شبیه‌سازی دیجیتال در اواخر این دهه با گسترش زبان برنامه‌نویسی فورترن انجام شد. اولین برنامه‌های مهندسی فرایند، به‌طور عمده نسخه‌های خودکار روش‌های الگوسازی کتاب‌های درسی مهندسی شیمی برای عملیات واحد به کمک روابط تجربی بود. در سال ۱۹۶۴، برنامهٔ رایانه‌ای دیجیتال PACER، یکی از نیاکان شبیه‌سازهای فرایند شیمیایی امروز، نخستین آزمون آزمایشی خود را گذراند و کالج امپریال در لندن، SPEEDUP (برنامهٔ شبیه‌سازی برای ارزیابی اقتصادی و طراحی فرایندهای ناپایدار) را ارائه کرد. با این‌حال، استفادهٔ مداوم از محاسبات دستی تا پایان دههٔ ۱۹۶۰ ادامه یافت. درحقیقت، رایانه‌های نسل اول، به‌دلیل داشتن حافظهٔ محدود و سرعت کم، برای حل برخی از مشکلات مهندسی شیمی و پیچیده، مناسب نبودند. در سال ۱۹۶۶، علوم شبیه‌سازی، یک برنامه رایانه‌ای را برای شبیه‌سازی ستون‌های تقطیر با عنوان PROCESS، به بازار عرضه و در سال ۱۹۶۹، ChemShare، DESIGN را که برنامه‌ای برای کاربردهای گاز و نفت است، ارائه کرد. در طول دههٔ ۱۹۷۰، رایانه‌های بزرگ با سرعت بالا برای حل مسائل پیچیدهٔ مهندسی شیمی با قابلیت استفاده در بسیاری از برنامه‌های رایانه‌ای در دسترس قرار گرفتند. برنامه‌های ادغام‌شدهٔ بستهٔ فلوشیت فرایند مانند PACER، Monsanto's FLOWTRAN، و ICI's FLOWPACK در اوایل این دهه پدید آمدند. در سال ۱۹۷۶، وزارت انرژی ایالات متحده و مؤسسهٔ فناوری ماساچوست به‌طور مشترک پروژهٔ Aspen را راه‌اندازی نمودند، که درنهایت به ساخت Aspen Plus ؛ یعنی یکی از پرکاربردترین شبیه‌سازها در جهان منجر شد. در دههٔ ۱۹۸۰ بسته‌های تخصصی مختلفی مانند DESIGN II، ASPEN، (PROII) SIMSCI، HYSYS و CHEMCAD ارائه شدند. در اواخر همین‌دهه، PRO II نیز ارتقا یافت. در اوایل دههٔ ۱۹۹۰ نرم‌افزارهای اصلی، تحت ارتقاء دوره‌ای قرار گرفت و برنامه‌های کاربردی پیشرفته مانند تحلیل پینچ منتشر شد. در اواسط این‌دهه، فروشندگان عمده، رابط کاربر گرافیکی را به یک بخش مرکزی در گسترش نرم‌افزار و HYSIM را به NYSYS تبدیل کردند. در طول این‌دوره ، بازار شبیه‌سازی تحولات بسیاری یافت؛ چند سامانه‌ای که سالم ماندند شامل CHEMCAD، Aspen Plus، Aspen HYSYS، PRO/II، ProSimPlus، طراح SuperPro و Gproms بودند. امروزه بیشتر شبیه‌سازهای هدف‌گرای فرایند شیمیایی، بر اساس ترکیبی از روش‌های مدولار متوالی و رویکرد معادله‌گرا با استفاده از زبان‌هایی مانند C ++، C #، MATLAB یا Java گسترش داده می‌شوند. برای دانشجوی مهندسی شیمی در دانشگاه و مهندس شیمی در صنایع شیمیایی، تأکید بر درک اصول فیزیکی و شیمیایی اساسی و الگوسازی فرایند است؛ اما با ترکیبی توانمند از جنبهٔ تحلیلی و تجربی آزمایشگاهی، می‌توان چارچوبی با رویکرد اقتصادی، کمّی و علمی را در صنعت فرایند گسترش داد. در این‌زمینه، طراحی با کمک رایانه، الگوسازی فرایند و شبیه‌سازی، تبدیل به ابزاری ضروری برای مهندس فرایند شیمیایی می‌شود.

دکتر احد قائمی
دانشیار دانشگاه علم و صنعت ایران
و عضو هیأت تحریریهٔ نشریهٔ مهندسی شیمی ایران

www.SID.ir