

# شبیه سازی کمی و کیفی رفتار دینامیکی فرآیندها با استفاده از منطق فازی

شادی یادگار ، محمود رضا پیشوایی

دانشگاه صنعتی شریف ، دانشکده مهندسی شیمی و نفت

Correspondence Author E-mail: [pishvaie@sina.sharif.ac.ir](mailto:pishvaie@sina.sharif.ac.ir)

## چکیده

روش کیفی برای مدل سازی و شبیه سازی رفتار گذاری هریک از متغیرهای فرآیندی ارائه شده است. رفتار گذاری یک متغیر در یک پنجره زمانی با روش تحلیل عناصر اصلی بصورت دسته بندی شده ارائه می گردد، در حالیکه فرآیند بصورت یک دایگرام علت و معلولی با گره های برهم کنش و برگشتی مدل می شود. قوانین استدلالی دقیق را می توان برای دایگرام علت و معلولی با استفاده از مکانیزم های آموزشی تعبیه کرد. در روش ترکیبی مذکور اطلاعات کمی با معرفی خوشه بندی فازی بدون لطمه زدن به سطح شناخت اطلاعات موجود در گره های و دایگرام، گنجانیده می شود. در این رابطه روش پیشنهادی برای دو فرآیند نمونه راکتور پیوسته غیر همه ها و ستون تقطیر چند جزئی اعمال شده و نتایج آن با روشهای سنتی مقایسه می شود.

**واژه های کلیدی: دینامیک فرآیند؛ منطق فازی؛ دایگرام؛ تحلیل عناصر اصلی.**

## مقدمه

واحدهای تولیدی با گذشت زمان دچار مسائل و مشکلات مختلفی می شوند. از طرف دیگر پیچیدگی های این واحدها تصمیم گیری، هدایت و کنترل را برای افراد مسئول بسیار حساس و مشکل ساخته است. لذا برای حل این مشکلات و در نهایت کمک به دست اندرکاران جهت شناخت و بهبود عملکرد و نیز تصمیم گیری در مورد واحدهای تولیدی، روشها و تکنیک های متفاوتی بوجود آمده اند که بکارگیری آنها بستگی به نوع سیستم و مشکل مربوطه دارد. تجزیه و تحلیل های ریاضی یافته های تجربی اپراتورها و تکنیک های مختلف تحقیقاتی را می توان نمونه ای از این روشها دانست. طبیعی است که هر یک از روشهای مذکور دارای مزایا و محدودیت هایی می باشند و بکارگیری همه آنها در مورد یک واحد تولیدی خاص نه به سادگی امکان پذیر است و نه نتیجه مشابه خواهد داشت. یکی از روشهایی که برای شناخت

وضع موجود و بهبود عملکرد سیستم ها بوجود آمده، شبیه سازی است.

دو روش کلی در شبیه سازی موجود است؛ کمی و کیفی. در شبیه سازی کمی متغیرهای سیستم بصورت معادلات دیفرانسیل و یا جبری به هم مربوط می شوند. در شبیه سازی کیفی روابط بین مقادیر مختلف به شکل اتصالات کیفی مطرح می شوند. واضح است که چنین توصیفی به اندازه آنالیز کمی شامل اطلاعات نمی باشد. هر چند در مواردی که اطلاعات تهیه شده توسط روابط کمی برای محقق مطلوب نمی باشد آنالیز کیفی، مناسب است. مدل سازی کیفی به عنوان روشی برای مدل سازی فیزیکی سیستم شبیه به مدل سازی انسانی مطرح شد و هر چند که مقوله جدیدی است ولی به سرعت پیشرفت کرده است. این روش مخصوصاً برای مدل سازی سیستم های پیچیده ای که معادلات حاکم بر آنها به راحتی بدست نمی آید و یا حل نمی شود مفید است. لذا یک روش ترکیبی مناسب از روشهای کمی و کیفی می تواند از معایب دو روش شبیه سازی کاسته و مزایای آن را همزمان حفظ کند.