



اولین همایش آموزش الکترو شیمی ایران  
۲ بهمن ماه ۱۳۹۲  
تهران - دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی



## پارادایم سیستم های پیچیده و آموزش الکترو شیمی

محمد قاسم مهجانی

استاد، ایران، تهران، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، دانشکده شیمی

جهان در آغاز یک رنسانس علمی جدید است که با رنسانس نخست تفاوت های بنیادین دارد. رنسانس نخست متعلق به فیزیک نیوتونی و قوانین حاکم بر حرکت اجسام بزرگ مانند زمین و نظایر آن بود. قوانین نیوتونی با قطعیت رخ دادهای فیزیکی را پیش بینی می کنند. منطق نیوتونی منطق ماشینی است با این استدلال که اگر اجزاء سازنده یک ماشین را بدانیم قادر هستیم رفتار حرکتی کل ماشینی را بررسی و پیش بینی کنیم. مسلماً این قوانین برای ماشین قابل کاربرد است ولی جایگاهی در توضیح و تفسیر قوانین زیستی ندارد. موجود زنده موجودی کاملاً پیچیده است که از شبکه های متعددی که به یکدیگر متصل شده اند ساخته شده و قوانین علیت در آن ها الزاماً کاربرد ندارد. در این گفتار به بررسی بسیار مختصر پدیده های پیچیده و مبانی آن پرداخته می شود.

اهمیت الکترو شیمی در جهان صنعتی و حتی پزشکی امروز تردید ناپذیر است. شاید زندگی بدون استفاده از باتری ها کاملاً غیر ممکن باشد. ضررهای اقتصادی ناشی از فرایندهای خوردگی عظیم است. واژه زنگ زدگی حتی برای انسانهایی که هیچ تخصصی از الکتروشیمی ندارد قابل فهم است. اما شاید عجیب تر آن است که حتی بخش اعظم فعالیت های زیستی در بدن موجود زنده یک فرایند الکتروشیمیایی است. شبکه عظیم مغز یک شبکه عظیم از سیم های زیستی است که بطور وصف ناپذیری به یکدیگر متصل هستند و هر گاه بخش کوچکی از آن دچار آسیب شود بیماری هائی نظیر صرع و لرزش دست ها و تیک ها را موجب می شود. بنا براین به نظر میرسد که آموزش الکترو شیمی برای تمام رشته های تحصیلی در دبیرستان ضرورت داشته باشد هرچند مختصر و اندک. اما سخن آن است که چگونه الکترو شیمی را آموزش دهیم تا قابل فهم باشد و مهمتر آنکه قابل لمس و صدا البته زیبا و پر تحرک که علاقمندان دبیرستانی را به دانشگاه کشاند برای آموزش سطح بالاتر.

تردیدی نیست که با آموزش مفاهیم بنیادی مانند حرکت الکترون، شدت جریان، پتانسیل، اکسیداسیون و نظایر آنها می توان زیبایی الکتروشیمی را به تصویر کشیده و پیروان فراوان برای آن یافت. لازم است آن سخن بر مبنای مفاهیم بنیادی که در چارچوب اندیشه پیچیدگی است بیان شود. هدف از ارائه این سخنرانی درک مفاهیم الکترو شیمیایی در جهان پیچیده علم است. زمان و فرایندهای تعادلی و غیر تعادلی در الکترو شیمی مورد بحث قرار می گیرد.