

रसायन शास्त्र - परिचय की तलाश

पी. बालाराम



शरलॉक होम्स : एक पेंटिंग

रॉयल सोसायटी ऑफ केमिस्ट्री ने शरलॉक होम्स को असाधारण मानद सदस्यता प्रदान की है। शरलॉक होम्स दरअसल कहानियों व उपन्यासों की एक शृंखला का जासूस पात्र रहा है। रॉयल सोसायटी द्वारा शरलॉक होम्स को पुनः स्थापित करना शायद लोगों के मन में रसायन शास्त्र की छवि को चमकाने का प्रयास है। वैसे तो यह विषय पहचान के गंभीर संकट में फंसता नज़र आ रहा है।

कुछ सप्ताह पूर्व इंजीनियरिंग कॉलेजों में रसायन शास्त्र पढ़ाने वाले अध्यापकों के एक समूह ने मुझे अपनी एक कार्यशाला के उद्घाटन भाषण हेतु आमंत्रित किया था। कार्यशाला का विषय था - 'इंजीनियरिंग रसायन का संशोधित पाठ्यक्रम'। अध्यापकों ने अपनी बात दो टूक शब्दों में रखी। उन्हें डर था कि इंजीनियरिंग पाठ्यक्रम में से धीरे-धीरे रसायन शास्त्र को हटा दिया जाएगा और इस तरह से रसायन के अध्यापक फालतू हो जाएंगे। हां, यदि वे जैव टेक्नॉलॉजी पढ़ाने लगे, तो बात अलग है। लिहाज़ा मेरी भूमिका स्पष्ट थी - मुझे अपने भाषण में यह बताना था कि इंजीनियरिंग शिक्षा में रसायन शास्त्र का कितना महत्व है। उम्मीद यह थी कि कार्यशाला के उद्घाटन सत्र में बैठे प्रशासनिक अधिकारी मेरे भाषण से प्रभावित हो जाएंगे। इस तरह की अन्य बैठकों की तरह यह भी वैसे ही गुज़र गई। यह भी लगभग तय है कि इंजीनियरिंग पाठ्यक्रमों में रसायन शास्त्र का पतन जारी रहेगा।

संयोग की बात है कि इसके कुछ ही दिन बाद मेरा ध्यान एक खबर पर गया कि रॉयल सोसायटी ऑफ केमिस्ट्री ने शरलॉक होम्स को असाधारण मानद सदस्यता प्रदान की है। शरलॉक होम्स दरअसल कहानियों व

उपन्यासों की एक शृंखला का जासूस पात्र रहा है। आर्थर कॉनन डायल ने अपनी लेखनी से इस पात्र को अमर कर दिया है। शरलॉक होम्स न सिर्फ एक शौकिया

रसायन शास्त्र ने पिछली सदी में जितना कुछ अर्जित किया था, यदि उसका आधा भी इस सदी में करना चाहता है, तो उसे सबसे प्रतिभावान युवा वैज्ञानिकों को आकर्षित करने के लिए संघर्ष करना पड़ेगा। और इसके लिए छवि बहुत महत्व रखती है।

रसायनज्ञ था, बल्कि वह अपराध की खोज में रसायन के महत्व को पहचानता था। संभावना इस बात की है कि अपराध विज्ञान की उत्पत्ति आर्थर कॉनन डायल के रोचक उपन्यासों के पृष्ठों में हुई हो। रॉयल सोसायटी द्वारा शरलॉक होम्स को पुनः स्थापित करना शायद लोगों के मन में रसायन शास्त्र की छवि को चमकाने का प्रयास है।

वैसे तो यह विषय पहचान के गंभीर संकट में फंसता नज़र आ रहा है।

कुछ ही समय पहले नेचर पत्रिका ने रसायन शास्त्र को सफलताओं में दफन विषय की संज्ञा दी थी। पत्रिका ने आगे कहा था - इस विषय की प्रतिष्ठा कोई मामूली मुद्दा नहीं है। रसायन शास्त्र ने पिछली सदी में जितना कुछ अर्जित किया था, यदि उसका आधा भी इस सदी में करना चाहता है, तो उसे सबसे प्रतिभावान युवा वैज्ञानिकों को आकर्षित करने के लिए संघर्ष करना पड़ेगा। और इसके लिए छवि बहुत महत्व रखती है। मैंने भी कुछ वर्ष

पहले यही सवाल पूछा था, - "रसायन शास्त्र कहां गुम हो गया है?" मेरा विचार है कि रसायन शास्त्र की समृद्धता इस बात में है कि वह केंद्रीय विज्ञान है। मगर पिछले वर्ष छपे एक लेख की शुरुआत कुछ इस तरह हुई थी - रसायनशास्त्र अपने आपको केंद्रीय विज्ञान मानता है, मगर शायद यह कहना ज़्यादा सही होगा कि यह 'सखी' विज्ञान है। लेख में आगे कहा गया था कि रसायन शास्त्र की कई नई-नई खोजें, जैसे जीवन रक्षक दवाइयां और अतिसूक्ष्म कार्बन नलिकाएं प्रायः अन्य विषयों द्वारा हड़प ली जाती हैं।

विडंबना देखिए - एक लाख साठ हज़ार सदस्यों वाली अमेरिकन केमिकल सोसायटी का दावा है कि वह विश्व की सबसे बड़ी विज्ञान संस्था है। रसायन शास्त्र की पतनशील छवि के मुद्दे को हाल ही में युनाइटेड किंगडम में किए गए एक सर्वे ने रेखांकित किया - सर्वे से पता चला कि विश्वविद्यालयों के रसायन विभागों में छात्रों की संख्या लगातार नाटकीय रूप से कम हो रही है। हालत यह हो गई है कि इंग्लैण्ड में करीब एक दर्जन रसायन विभाग बन्द होने की कगार पर हैं। वैसे छात्रों को आकर्षित करने की समस्या में रसायन शास्त्र अकेला नहीं

है, भौतिक शास्त्र भी कुछ समय से इसी समस्या से जूझ रहा है। मगर यह रसायन शास्त्र के लिए कोई सांत्वना की बात नहीं है क्योंकि वह एक ऐसा विषय रहा है जो जीव विज्ञान से लेकर पदार्थ विज्ञान तक सभी वैज्ञानिक तरक्की में भागीदार रहा है। नेचर पत्रिका ने जले पर नमक छिड़कते हुए एक विभाग प्रमुख के हवाले से कहा है कि संसाधनों के पुनर्वितरण के नाम पर रसायन की प्रयोगशाला खेलकूद विज्ञान विभाग को सौंपी जा रही है।

तो भारत में रसायन शास्त्र की क्या हालत है? कॉलेजों का नज़ारा उत्साहजनक नहीं है। रसायन को

प्रमुख विषय लेना आजकल कोई आकर्षक विकल्प नहीं है। अधिकांश स्नातक पाठ्यक्रमों में कई वर्षों में कोई संशोधन नहीं किया गया है जबकि 50 वर्षों में रसायन शास्त्र ने ज़बर्दस्त तरक्की की है। चूंकि मेडिकल और इंजीनियरिंग पाठ्यक्रम मलाई लूट ले जाते हैं तथा कॉमर्स, मेनेजमेंट और कम्प्यूटर एप्लीकेशन्स में रोज़गार के अवसर ज़्यादा हैं, इसलिए अत्यंत प्रेरित व निष्ठावान छात्र ही विज्ञान उपाधि की ओर रुख करते हैं। अचरज की बात तो यह है कि जैव टेक्नॉलॉजी के स्नातक पाठ्यक्रमों ने भी विज्ञान (खासकर भौतिकी व रसायन) की मांग में सेंध लगाई है जबकि जैव टेक्नॉलॉजी के इन पाठ्यक्रमों में कुछ नहीं है; बस, रोजगार के तमाम झूठे वायदे हैं। विज्ञान विषयों में छात्रों के लिए विदेशी विश्वविद्यालय भी होड़ करते हैं।

युनाइटेड किंगडम में किए गए एक सर्वे से पता चला कि विश्वविद्यालयों के रसायन विभागों में छात्रों की संख्या लगातार नाटकीय रूप से कम हो रही है। नेचर पत्रिका ने जले पर नमक छिड़कते हुए एक विभाग प्रमुख के हवाले से कहा है कि संसाधनों के पुनर्वितरण के नाम पर उनकी भौतिक रसायन की प्रयोगशाला खेलकूद विज्ञान विभाग को सौंपी जा रही है।

अनुसंधान के स्तर पर देखें, तो भौतिक विज्ञान में पीएच.डी. में छात्रों का प्रवेश भी कम हुआ है। सिर्फ कुछ प्रतिष्ठित संस्थान ही इसके अपवाद हैं। कुछ कॉलेजों और विश्वविद्यालयों में रसायन पाठ्यक्रमों की हालत खस्ता है। जल्दी ही खाली प्रयोगशालाएं और हाथ पर हाथ धरे बैठे अध्यापक आम तौर पर नज़र आने लगेंगे। दिलचस्प बात

यह है कि रसायन शास्त्र आज भी रोज़गार दिलवा देता है। भारत में रसायन उद्योग सुस्थापित है और औषधि उद्योग में अनुसंधान व विकास कार्य तेज़ी से बढ़ रहा है। इनके चलते कार्बनिक, औषधि, विश्लेषण व पॉलीमर क्षेत्र में सुप्रशिक्षित रसायनज्ञों की मांग बढ़ रही है। इसकी तुलना में जैव टेक्नॉलॉजी को देखिए जहां रोज़गार के अवसर एक ऐसे उद्योग में हैं जो मात्र पत्र-पत्रिकाओं के पन्नों पर है। और रोचक बात यह है कि अन्ततः जैव टेक्नॉलॉजी उद्योग को जैव टेक्नॉलॉजीविदों की कम, रसायनज्ञों की ज़रूरत ज़्यादा पड़ेगी।

भारत में रसायन शास्त्र की एक विशेषता यह रही है

कि वह उभरते विषयों के प्रति बहुत धीमा रहा है और ऐसे पुराने विषयों को फिर से जिलाने में भी असमर्थ रहा है जो कई कारणों से फिर महत्वपूर्ण हो चले हैं। लगभग 1960 के दशक तक प्राकृतिक उत्पादों का रसायन शास्त्र काफी सफलतापूर्वक चल रहा था। इसमें मूलतः पौधों से प्राप्त पदार्थों का अध्ययन किया जाता है। मगर पिछले कुछ वर्षों में यह प्रचलन से बाहर हो गया था। विडंबना यह है कि यह वह समय था जब पृथक्करण व विश्लेषण की विधियों में ज़बरदस्त प्रगति हो रही थी। आज जैव विविधता तथा पारंपरिक ज्ञान के दोहन तथा नई-नई औषधियां खोजने की खूब बातें हो रही हैं। यदि प्राकृतिक उत्पाद रसायनज्ञों ने इसमें हाथ न डाला तो ये बातें बातें ही रह जाएंगी।

भारत में रसायन शास्त्री विभिन्न विषयों के साथ तालमेल में भी निष्क्रिय रहे हैं। मसलन यू.एस. के कई रसायन विभागों ने अपने आपको नए सिरे से रासायनिक जीव विज्ञान के विभाग के रूप में ढाला। यह एक संकेत है कि रसायन शास्त्र को विषयों की पारंपरिक सीमाओं को तोड़ना होगा। पदार्थ विज्ञान के क्षेत्र में भी भौतिक शास्त्रियों और इंजीनियरों ने केंद्रीय भूमिका अख्तियार कर ली है। वाकई, नए-नए पदार्थ बनाना रसायनज्ञों का काम होना चाहिए मगर हमारे रसायन शास्त्र विभागों की संरचना में इसकी कोई झलक नहीं मिलेगी।

शायद यह मेरा पूर्वाग्रह हो, मगर रसायन शास्त्र को सबसे बड़ा झटका इस बात से लगा है कि हमने गणनात्मक और सैद्धांतिक रसायन शास्त्र को बहुत अधिक महत्व दिया। हमारे प्रमुख संस्थान सैद्धांतिक रसायनज्ञों से भरे पड़े हैं और छात्रों को इस विषय का एकतरफा चित्र दिखता है जबकि रसायन शास्त्र मूलतः एक प्रायोगिक विषय है। हमारे यहां के परिवेश में गणनात्मक काम ज़्यादा आकर्षक विकल्प नज़र आता है। कई बार कुशल प्रयोगकर्ता भी इसमें उलझ जाते हैं। मुझे शंका है कि

जैव टैक्नालॉजी का भी यह हश्र होगा क्योंकि छात्रों को यह सिखाया जा रहा है कि भविष्य तो जैव सूचना विज्ञान (बायो-इन्फॉर्मेटिक्स) में हिल्लोरे लेगा।

भारत के रसायनज्ञ अपने संकीर्ण विभाजनों से भी बहुत चिपकते हैं - कार्बनिक, अकार्बनिक, भौतिक व सैद्धांतिक रसायन के बीच पत्थर की लकीरें खींच दी गई हैं। पॉलीमर रसायन या विश्लेषण रसायन करने वाले बहुत कम मिलेंगे। इस वर्ष के रसायन नोबल पुरस्कार के बाद काफी रोचक प्रतिक्रियाएं आईं। नोबल समिति ने इस पुरस्कार के ज़रिए रसायन में विश्लेषण की विधियों के विकास का महत्व रेखांकित किया मगर रसायनज्ञों ने कुर्ट बुथरीच को तो स्ट्रक्चरल जीव वैज्ञानिक की संज्ञा दे

डाली। कुर्ट बुथरिच ने बड़े अणुओं की संरचना

पता करने में एन.एम.आर. विधि के नए

उपयोग खोजे थे। शेष दो नोबल

विजेताओं ने मास स्पेक्ट्रोमेट्री में

योगदान दिया मगर रसायन शास्त्री

इसे भी महत्वपूर्ण मानने को तैयार

नहीं हैं।

दरअसल इन तीनों ही मामलों में

विभिन्न तकनीकों को जैविक अणुओं पर

लागू किया गया है, जो शास्त्रोक्त रसायन में

नहीं आता। वैसे तो यह अन्तर्मुखी प्रवृत्ति और

महत्वपूर्ण क्षेत्रों को अपने दायरे से बाहर रखना सारी दुनिया के रसायनज्ञों की विशेषता है।

भौतिकी व जीव विज्ञान की अपेक्षा रसायन शास्त्र की छवि ज़्यादा आहत होती रहती है। रसायनशास्त्र में वह ग्लैमर भी तो नहीं है। भौतिक शास्त्री दावा कर सकते हैं कि वे ब्रह्माण्ड की उत्पत्ति की गुत्थी सुलझा देंगे या हर चीज़ का एक सिद्धांत बना देंगे। जीव वैज्ञानिक अनुवांशिकता के रहस्य खोल सकते हैं या डारविनवाद के दार्शनिक पक्ष पर चर्चा कर सकते हैं या मानव की उत्पत्ति पर प्रकाश डाल सकते हैं। मगर रसायन शास्त्र के पैर तो धरातल पर हैं। यह रोज़मर्रा का, मगर महत्वपूर्ण विज्ञान है। (स्रोत फीचर्स)

रसायन शास्त्र को सबसे बड़ा झटका इस बात से लगा है कि हमने गणनात्मक और सैद्धांतिक रसायन शास्त्र को बहुत अधिक महत्व दिया। जबकि रसायन शास्त्र मूलतः एक प्रायोगिक विषय है।