

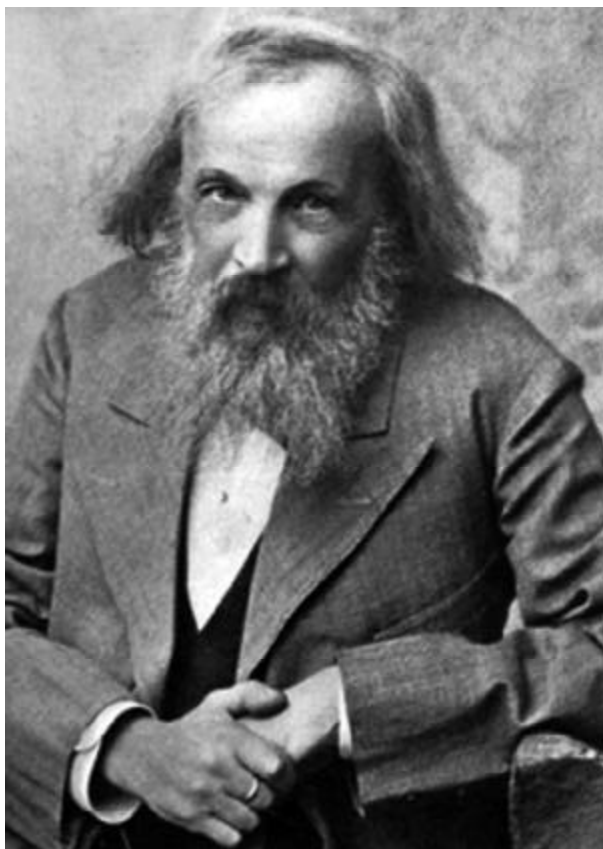
मेंडेलीव : रसायन शास्त्र के प्रतीक पुरुष

पी. बालाराम

विज्ञान पत्रिकाएं अब उतनी सादगीपूर्ण व पारम्परिक नहीं रह गई हैं, जितनी एक ज़माने में हुआ करती थीं। चमकदार कवर, रंगीन रेखाचित्र व कार्टून आज की पत्रिकाओं में प्रमुखता से देखे जा सकते हैं।

आलेख के साथ लेखक का फोटो और कई बार उसका विचित्र जीवन परिचय मेरे लिए सदैव दिलचस्पी का विषय रहा है। इनमें लेखक को कभी हाड़-मांस का इंसान बताया जाता है तो कभी देहमुक्त आत्मा के रूप में चित्रित किया जाता है। यह उस पत्रिका के संपादक पर निर्भर करता है कि वह लेखक को किस रूप में देखना व पेश करना चाहता है।

हाल ही में लिखे गए एक आलेख के लेखक के परिचय में दिए गए एक वाक्य को पढ़कर मैं चकित रह गया। रेज़ोनेंस पत्रिका में वी. नटराजन द्वारा 'ईश्वर जुआ नहीं खेलता, ऐसा कहने के पीछे आइंस्टाइन का क्या मतलब है...' शीर्षक से लिखे गए लेख के साथ दिए गए लेखक परिचय में लिखा हुआ था, "आइंस्टाइन की तस्वीर उनकी (लेखक की) कुर्सी के ऊपर लटकी रहती है।" कभी मेरे सहकर्मी रहे नटराजन निश्चित तौर पर भौतिकी और इस विषय के निर्विवाद प्रतीक



चिह्न (ऑइकन) आइंस्टाइन के प्रति अपनी प्रतिबद्धता दर्शा रहे थे। इस आलेख में लेखक ने आइंस्टाइन का चरित्र चित्रण एक नास्तिक के रूप में करते हुए इसी संदर्भ में ईश्वर शब्द को विश्लेषित किया था। इसमें यह आकलन प्रस्तुत किया गया है कि आइंस्टाइन का अहम योगदान उनके इस विश्वास का परिणाम है कि प्राकृतिक दुनिया सटीक गणितीय नियमों से चलती है। यह भौतिकी के दर्शन को पुष्ट करता है। कुछ अर्थों में आइंस्टाइन इस नए धर्म के पैगंबर थे। प्रत्येक भौतिक शास्त्री और यहां तक कि प्रत्येक शिक्षित व्यक्ति के लिए भी आइंस्टाइन भौतिक शास्त्र की शक्ति के प्रतीक हैं।

क्या रसायन शास्त्र और जीव विज्ञान के क्षेत्र में ऐसा कोई ऑइकन है जिसके बारे में गर्व के साथ कहा जा सके कि यह अमुक विषय का प्रतीक पुरुष है?

मैं रसायन शास्त्र के ऐसे ही किसी प्रतीक पुरुष के बारे में सोच रहा था कि तभी मेरे पास एक पुस्तक पहुंची। मुझे उस पुस्तक के लिए समीक्षक ढूंढना था। उस पर एक सरसरी निगाह डालने से लगा कि रसायन शास्त्र के लिए एक ऑइकन की तलाश पूरी होने को है। ई.आर. स्केरी द्वारा लिखित 'द

पीरियोडिक टेबल : इट्स स्टोरी एंड इट्स सिग्नीफिकेंस' (आवर्त सारणी की कहानी व महत्व) दिमित्री मेंडेलीव की सौ वीं पुण्यतिथि (1834-1907) के उपलक्ष्य में प्रकाशित की गई थी। मुझे पुस्तक में वे वाक्य मिल गए जिनकी मैं तलाश में था, “तत्वों की आवर्त सारणी विज्ञान में सर्वाधिक शक्तिशाली प्रतीकों में से एक है। यह एक ऐसा दस्तावेज़ है जो रसायन शास्त्र के सारतत्व को बहुत ही सारगर्भित ढंग से प्रस्तुत करता है। वस्तुतः ऐसा भौतिक शास्त्र और जीव विज्ञान तो क्या, विज्ञान की किसी भी शाखा में नहीं मिलेगा। आवर्त सारणी हर जगह मिल जाएगी - औद्योगिक प्रयोगशालाओं में, कारखानों में, अकादमिक प्रयोगशालाओं में और यहाँ तक कि व्याख्यान सभागृहों में भी।”

स्केरी की इस पुस्तक के माध्यम से मुझे अपने कॉलेज की कक्षाओं में सजी बड़ी-बड़ी, रंगीन और कभी-कभार धुंधली-सी आवर्त सारणियां याद आ गईं। कई दशक पहले इन्हीं कक्षाओं में मैंने रसायन शास्त्र सीखा था। दुनिया भर में रसायन-शास्त्र की कक्षाओं में ऐसी ही सारणियां अब भी लटकी हुई मिल जाएंगी। स्केरी की पुस्तक काफी विद्वतापूर्ण तरीके से लिखी गई है और अपने उस उद्देश्य को पूरा करती है जिसके अनुसार रसायन शास्त्र व भौतिकी के बीच सम्बंधों की खोज करने का सबसे अच्छा तरीका आवर्त प्रणाली की अवस्था पर विचार करना है।

रसायन शास्त्र का प्रारंभिक इतिहास 18वीं व 19वीं सदी में यूरोप में मिलता है। यह वही यूरोप है जो कई युद्धों का साक्षी रहा है और आधुनिक विज्ञान ने भी यहीं जन्म लिया है। आवर्त सारणी के सृजन में जुलियस लोथर मेयर और दिमित्री इवानोविच मेंडेलीव का अहम योगदान रहा है। दोनों एक ही निष्कर्ष पर पहुंचे थे कि ज्ञात तत्वों को इस प्रकार से व्यवस्थित किया जा सकता है कि उनके गुणों में आवर्तता की झलक मिले। इससे इस बात को लेकर विवाद पैदा हो गया था कि आखिर आवर्त सारणी का प्रतिपादक या आविष्कारक किसे माना जाए? हालांकि बाद में यह विवाद सुलझा लिया गया। आज मेंडेलीव को ही इसका रचयिता माना जाता है। स्केरी की इस पुस्तक ने मुझे अन्य क्षेत्रों में भी ऐसे ही विवादों की याद दिला दी। जीव विज्ञान

के क्षेत्र में डार्विन व वालेस और क्वांटम भौतिकी के क्षेत्र में श्रोडिंजर व हाइज़ेनबर्ग के बीच भी ऐसे ही विवाद हुए थे।

आवर्त सारणी की रचना व विकास का पूरा श्रेय मेंडेलीव को इसलिए भी दिया जाता है क्योंकि तमाम विरोधों के बावजूद उन्होंने न केवल अपने आविष्कार का समर्थन किया, बल्कि उसके विकास के लिए भी लगातार कार्य करते रहे। उन्होंने वर्ष 1865 में अकार्बनिक रसायन शास्त्र को व्यवस्थित करने के प्रयास के रूप में अपने कार्य की शुरुआत की थी। वर्ष 1869 में उन्होंने पहली सारणी पेश की। स्केरी बताते हैं कि 17 फरवरी 1869 वह तारीख थी जिस दिन पहली सारणी पेश की गई थी। 18वीं व 19वीं सदी के विज्ञान में वर्गीकरण और संगठन दो अन्य ऐसे विषय थे जो सारणी के साथ ही प्रकाश में आए थे। जीव विज्ञान के दो विख्यात वैज्ञानिक लीनियस और डार्विन अध्ययन की जाने वाली वस्तुओं के बहुत अच्छे प्रेक्षक व संगठक थे।

मेंडेलीव का जन्म साइबेरिया में हुआ था। उन्होंने अपना प्रसिद्ध शोध कार्य सेंट पीटर्सबर्ग विश्वविद्यालय में किया था। यह वही शहर है जिसका नाम बोलशेविक क्रांति के बाद बदलकर लेनिनग्राद कर दिया गया था। मेंडेलीव के चित्र में उसी प्रकार की दाढ़ी है जो टॉलस्टॉय या दोस्तोवस्की के चित्रों में रहती है। रूसी विद्वानों की यह एक प्रमुख विशेषता रही है जो संभवतः कड़ाके की ठंड और कठोर शासन व्यवस्था का परिणाम मानी जा सकती है। स्केरी का आकलन निश्चित रूप से रसायन शास्त्रियों को प्रसन्न करेगा। उन्होंने लिखा है, “मेंडेलीव का नाम आवर्त प्रणाली के साथ वैसे ही जोड़ा जा सकता है, जैसे डार्विन विकासवाद के सिद्धांत और आइंस्टाइन सापेक्षता के सिद्धांत से जुड़े हुए हैं।”

मेंडेलीव के आवर्त सिद्धांत को, प्रतिपादन के कुछ वर्षों बाद ही, धीमे-धीमे ही सही, लेकिन व्यापक तौर पर मान्यता मिलती गई। वर्ष 1889 में रॉयल इंस्टीट्यूशन में फेराडे व्याख्यान के दौरान मेंडेलीव ने आवर्त सारणी की स्थिति की समीक्षा की। तब तक उनके सिद्धांत के पैरोकारों की संख्या विरोधियों से अधिक हो चुकी थी। 19वीं सदी के दो महत्वपूर्ण सिद्धांत - डार्विन का विकासवाद और मेंडेलीव की आवर्त सारणी - ज्ञात तथ्यों को व्यवस्थित करने के महत्व को

दर्शाते हैं। मेंडेलीव के निधन को सौ साल गुजर चुके हैं और इस अवधि में रसायन शास्त्र सहित विज्ञान की सभी शाखाओं में व्यापक विस्तार हुआ है। इसके फलस्वरूप तथ्यों की इतनी भरमार हो चुकी है कि नया व्यक्ति तो भयभीत हो सकता है।

हाल ही में मुझे सी. एंडरसन का एक आलेख पढ़ने को मिला जिसका शीर्षक था, 'सिद्धांतों की समाप्ति : आंकड़ों की बाढ़ में वैज्ञानिक पद्धतियां हुईं नाकारा'। इस आलेख की शुरुआत इन पंक्तियों से होती है - "सभी मॉडल गलत हैं, लेकिन उनमें से कुछ उपयोगी भी हैं!" ये पंक्तियां पाठक को आगे पढ़ने के लिए प्रेरित करती हैं। इसमें कम्प्यूटर के विकास की कहानी बहुत ही अद्भुत ढंग से कही गई है : "60 साल पहले डिजिटल कम्प्यूटरों ने सूचनाओं को पढ़ने के योग्य बना दिया। फिर 20 साल पहले इंटरनेट ने इन सूचनाओं को सबकी पहुंच में ला दिया। 10 साल पहले प्रथम सर्वर इंजिन ने सभी सूचनाओं को एकल डाटाबेस में बदल दिया।"

एंडरसन अपने लेख में इस निष्कर्ष पर पहुंचते हैं कि विज्ञान बगैर किसी समुचित मॉडल या एकीकारक सिद्धांत के भी प्रगति कर सकता है। उनके अनुसार चीजों का सह-सम्बंध पहले आता है कार्य-कारण सम्बंध बाद में। आंकड़ों के संग्रहण, व्यवस्थापन, संशोधन और व्याख्या की आधुनिक प्रणालियों की सशक्त विधियों से इस साक्षात्कार ने मुझे इस बात को लेकर बैचन कर दिया कि डार्विन व मेंडेलीव का युग अतीत बन चुका है और फिर कभी लौटकर वापस नहीं आएगा।

मेंडेलीव का निधन 1907 में हुआ था। तब तक छह नोबल पुरस्कार दिए जा चुके थे। पुरस्कार समिति ने दो बार उनके नाम पर विचार भी किया, लेकिन इस आधार पर

मेंडेलीव का योगदान																		
आवर्त तालिका																		
II																		
I	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne										
	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar										
	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr		
	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
	Fr	Ra	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	

उन्हें पुरस्कार के योग्य नहीं समझा कि उन्होंने अपना वह महान आविष्कार कई दशक पहले किया था। मेंडेलीव और ओसवाल्ड एवरी (अनुवांशिक पदार्थ के रूप में डी.एन.ए. के खोजकर्ता) के नाम अक्सर उन दुर्भाग्यशाली वैज्ञानिकों में प्रमुखता से गिनाए जाते हैं जो नोबल पुरस्कार पाने से वंचित रह गए। वर्ष 1906 में तो मेंडेलीव को पुरस्कार मिल ही चुका था, लेकिन अंततः फ्लोरीन की खोज करने वाले हेनरी मोइसां बाज़ी मार ले गए। विडंबना यह है कि फ्लोरीन तत्व की खोज आवर्त सिद्धांत की वजह से ही संभव हुई थी।

मेंडेलीव को याद करते हुए हम रसायन शास्त्र की उस विविधता का जश्न मना रहे हैं जो तत्वों के गुणों के चलते अस्तित्व में आया है। इस विविधता में एक सूत्र है। रसायन शास्त्र के स्तुति गान में ओलीवर सैक्स की पुस्तक 'अंकल टंगस्टन : मेमोरीज़ ऑफ़ ए केमिकल बॉयहुड' से बेहतर और कोई किताब नहीं होगी। इस किताब को पढ़कर उन लोगों को निश्चित रूप से बेहद खुशी मिलेगी जो रसायन शास्त्र के मुरीद हैं। सैक्स मेंडेलीव के एक चित्र का विवरण इन शब्दों में देते हैं: "वे फेजिन और स्वेंगली के मिले-जुले रूप दिखते थे - खूब सारे बाल, दाढ़ी और सम्मोहक आंखें। एक जंगली, बर्बर आकृति - मगर उतने ही रोमांटिक भी।" वे बताते हैं कि हमफ्री डेवी ने घंटों डूबकर मेंडेलीव के मोहक बगीचे में चहलकदमी की और कई खोजें कीं। सी.पी. स्नो के विचार भी मिलते-जुलते हैं। आवर्त सारणी के बारे में स्नो की पहली प्रतिक्रिया थी: "लड़कपन में अकार्बनिक रसायन का सारा बिखराव और उसकी सारी विधियां मेरी आंखों के सामने एक तरतीब में फिट होते गए। ऐसा लगा कि मैं एक जंगल के सामने खड़ा हूं और अचानक वह जंगल एक सुव्यवस्थित उद्यान में तबदील हो गया हो।" मेंडेलीव ने जिस आवर्त सिद्धांत का प्रतिपादन किया था, उसे आजकल परमाणविक संरचना सिद्धांत के अनिवार्य परिणाम के रूप में पढ़ाया जाता है जो 20वीं सदी के भौतिक शास्त्र के बड़े सिद्धांतों में से एक है। क्या मेंडेलीव के वर्गीकरण से कुछ और सीखा जा सकता है? मेंडेलीव के बगीचे में कुछ समय बिताना रसायन शास्त्रियों की भावी पीढ़ी के लिए शिक्षाप्रद और मनोरंजक होगा। (स्रोत फीचर्स)