

**दो**स्रो विश्वयुद्धको समाप्ति तिर बेलायती सैनिकले प्रोफेसर हाइजनवर्ग सहित नाजी वैज्ञानिकहरूलाई बन्दी बनाई "फर्महाल" नामको टापुमा राखेका थिए । त्यहाँ वैज्ञानिकहरू बीचको कुराकानीलाई गोप्य रूपमा उतारिएको थियो । त्यस कुराकानीको सार जनमानसमा आएपछि निकै खैलाबैला मच्चिएको थियो । एक पक्षले हाइजनवर्गको उच्च मूल्याङ्कन गरेका थिए भने अर्को पक्षले स्वार्थी र ढोगीको पगरी लगाइदिएका थिए । हाइजनवर्गले जानी-जानी वैज्ञानिक बीचको कुराकानीलाई रेकर्ड गराउनका लागि तथ्यलाई जथाभावी मोडेको आरोप लगाइन्छ ।

आइन्सटाइनले समेत अति प्रतिभाशाली भनेको नाजी सैनिक अफिसरहरूलाई आणविक उर्जाबारे व्याख्यान दिने प्राध्यापक, हिटलरको लागि आणविक बम कार्यक्रममा संलग्न वैज्ञानिक, सन् १९३२ को नोबेल पुरस्कार विजेता वैज्ञानिक,

क्वान्टम भौतिकी आधारभूत सिद्धान्त "अनिश्चितताको सिद्धान्त" का आविष्कारक, भौतिक विज्ञानलाई दार्शनिक धरातल प्रदान गर्ने वैज्ञानिक प्रो. हाइजनवर्गको दोस्रो विश्वयुद्धकालिन उपस्थिति र त्यसको प्रभावबारे यस लेखमा संक्षिप्त रूपमा प्रकाश पारिएको छ ।

सन् १९४२ मा अमेरिकाले हिरोसिमा र नागासाकीमा आणविक बम खसालेपछि त्यस बमको विनाशकारी प्रभावबारे सर्वत्र चर्चा हुन थाल्यो । आइन्सटाइनले प्रिन्सटन युनिभर्सिटीको कार्यक्षमा र हाइजनवर्गले बन्दी अवस्थामा रेडियोबाट उक्त समाचार सुनेका थिए । बमको



प्रो. हाइजनवर्ग: युवा अवस्थामा

डा. विनिल अर्याल \*

# विवादास्पद हाइजनवर्ग र नाजी जर्मनी

"म आन्तरिक पीडामा जलिरहेको छु । मेरो रोमरोमले म माथि औंला ठड्याएर प्रश्न गरिरहेको छ । वर्तमान म प्रति शशङ्कीत छ । भविष्यले त म तिर औंला नै ठड्याउने छ । भविष्यमा भौतिकरूपले म भूत भइसकेको हुनेछ । तर पनि भविष्यले मेरो भूतमाथि औंलो तेर्स्याउने छ । म ती सन्ततीको तेजपूर्ण औंलाको रापमा जलिरहेछु ।"



प्रो. निल्स बोहर हाइजनवर्गसँग

\* डा. विनिल अर्याल भौतिकशास्त्र केन्द्रीय विभाग, त्रि.वि. मा उप-प्राध्यापक हुनुहुन्छ ।



नाजी सरकारको कार्यक्रममा संलग्न वैज्ञानिकहरू

भयावह असर सुनेर दुबै उत्तिकै द्रवित हुन पुगेका थिए । आइन्सटाइनलाई "मानहटन प्रोजेक्ट" को लागि अमेरिकी राष्ट्रपति रूजभेल्टलाई पत्र लेखी उक्साएको आरोप इतिहासले लगाएको छ । हाइजनवर्गलाई हिटलरको आणविक परियोजनाको लागि युरेनियमको क्रिटिकल पिण्डको योग निकालेको आरोप इतिहासले लगाएको छ । हिटलरको खेमामा हाइजनवर्गको उपस्थितिले नै आइन्सटाइनलाई पत्र लेख्न उक्साएको थियो । हिरोशिमा र नागासाकीको दुर्घटनापछि आइन्सटाइनले आफ्नो पीडालाई महात्मा गान्धीलाई लेखेको एक पत्रमा यसरी व्यक्त गरेका थिए - "म आन्तरिक पीडामा जलिरहेको छु । मेरो रोमरोमले म माथि आँला ठड्याएर प्रश्न गरिरहेको छ । वर्तमान म प्रति शशङ्कीत छ । भविष्यले त म तिर आँला नै ठड्याउने छ । भविष्यमा भौतिकरूपले म भूत भइसकेको हुनेछ । तर पनि भविष्यले मेरो भूतमाथि आँला तेर्स्याउने छ । म ती सन्ततीको तेजपूर्ण आँलाको रापमा जलिरहेछु ।"

बन्दी अवस्थामा हाइजनवर्गले एटमबमको प्रभावको विनासकारी वर्णन सुनेपछि तत्काल व्यक्त गरेको विचारलाई यसरी रेकर्ड गरिएको थियो - "हामीले गर्न नसकेको कार्यले भविष्यमा समाजप्रति गुन लगाएको नै ठहरिने सोचेको थिए । हाम्रो उदासिनता र म प्रतिको अनावश्यक शङ्काले उनीहरूलाई नचाहिँदो मलजल गन्यो । भविष्यले हिरोशिमा र नागासाकीको विभत्स छायाँमा मेरो केरकार गर्नेछ । बिना कसुरको

अभियुक्तलाई इतिहासले कसुरवार अभियुक्त भन्दा अघिल्लो पङ्तीमा राख्नेछ ।" हाइजनवर्गको यस विचारले नाजीप्रतिको उनको मोहलाई पक्कै प्रतिनिधित्व गर्दैन । हिटलरको बम बनाउने प्रोजेक्टलाई अनावश्यक अप्ठ्याराहरू तेर्साएर, गलत गणितीय योग निकालेर डिलो र असफलतातिर जोन्याएको तथ्य प्रकट गर्दछ । सायद यो कुरो मानहटनका निर्माताहरूलाई पहिल्यै थाहा भएको भए पृथ्वी आणविक उर्जाको भण्डार हुन पाउने थिएन होला । दोस्रो विश्वयुद्धपछि स्टालिनको रूपले शक्ति सन्तुलनको नाममा पूर्णरूपमा आणविक उर्जा उत्पादनमा आफूलाई केन्द्रित गन्यो । यसैको फलस्वरूप आज विश्वको १० भन्दा बढी राष्ट्रहरूमा आणविक हतियार उत्पादन गर्न सक्ने क्षमता छ ।

दोस्रो विश्वयुद्धको सुरुवातसँगै आइन्सटाइन लगायत थुप्रै वैज्ञानिकहरू जर्मनीबाट विदेशिनु परेको थियो । यहुदी बाहेकका वैज्ञानिकहरू पनि हिटलरको नाजी जर्मनीबाट विदेशिएका थिए । यस्तो विषम परिस्थितिमा हाइजनवर्ग जर्मनी मै बसे । समय सँगसँगै उनी नाजी सरकारसँग नजिकिँदै गएका थिए । यद्यपि उनलाई सरकारका शक्तिशाली व्यक्तिहरू शङ्काले हेर्दथे । हाइजनवर्गलाई "सेतो यहुदी" समेत भन्ने गरिन्थ्यो । यसको मुख्य कारण यहुदी आइन्सटाइनको "सापेक्षतावाद" को सिद्धान्तलाई स्वीकार गर्नु थियो । उक्त समयमा यहुदीको कुरा सुन्नु, पढ्नु र स्वीकार्नुलाई अपराध मानिन्थ्यो ।

"हामीले गर्न नसकेको कार्यले भविष्यमा समाजप्रति गुन लगाएको नै ठहरिने सोचेको थिए । हाम्रो उदासिनता र म प्रतिको अनावश्यक शङ्काले उनीहरूलाई नचाहिँदो मलजल गन्यो । भविष्यले हिरोशिमा र नागासाकीको विभत्स छायाँमा मेरो केरकार गर्नेछ । बिना कसुरको अभियुक्तलाई इतिहासले कसुरवार अभियुक्त भन्दा अघिल्लो पङ्तीमा राख्नेछ ।"

हिटलरले आणविक परियोजना अन्तर्गत सैद्धान्तिक अनुसन्धानको लागि दुईवटा छुट्टाछुट्टै समूह बनाएका थिए । पहिलो समूहको नेतृत्व प्रा. वाल्टर वोथेले गरेका थिए । यसै समूहमा हाइजनवर्ग थिए । अर्को समूहको नाइके प्रो. कुर्ट डिबनर थिए । दुबै समूहको लक्ष्य नाजी सरकारको लागि एटमबम बनाउनु थियो । दुबै समूह कुनै न कुनै रूपले काइजर विल्हेम इन्स्टिट्यूटसँग सम्बन्धित वैज्ञानिकहरू थिए । सन् १९४१ ताका दुबै समूहबीच प्रतिस्पर्धा निकै बढेको पाइन्छ । यो प्रतिस्पर्धा बिस्तारै एकअर्को बीचको मनमुटावसँगै गुप्तचरीमा परिणत भएको थियो । त्यसताका दुबै समूह "गह्रौँ पानी (हेभी वाटर)" उत्पादनमा केन्द्रित थिए । एटमबमको लागि आवश्यक युरेनियमको पिण्डको मात्रा बारे निष्कर्ष निस्किसकेको थियो । यसैबेला हाइजनवर्गको कोपनहेगनको भ्रमण अत्यन्त विवादास्पद रह्यो । त्यहाँ निल्स वोहरलाई भेट्न हाइजनवर्ग गएका थिए । त्यसबेला डेनमार्क नाजी जर्मनीकै अधिनमा आइसकेको थियो ।



स्वीडेन नरेश र प्रो. सोस्त्रिजरसँग: नोबेल पुरस्कार वितरण समारोहमा हाइजनवर्ग

हाइजनवर्ग तथा निल्स वोहर बीचको कुराकानीको विषय "मानहटन प्रोजेक्ट" थियो। त्यसबेलासम्म हिटलरको गुप्तचरहरूले "अमेरिकी आणविक परियोजना" को सही जानकारी पाएका थिएनन्। कोपनहेगनबाट फर्केपछि हाइजनवर्गले उक्त जानकारी हिटलरलाई दिए। साथै एक प्रस्ताव पनि राखे। जसअनुसार उनले अमेरिकामा रहेका आफ्ना वैज्ञानिक साथीहरूबीच पत्र लेख्ने अनुमति मागेका थिए। उनलाई आइन्स्टाइन र ओपनहाइमर बाहेक अन्यलाई पत्र लेख्न अनुमति दिइयो। हाइजनवर्गले फ्रिच रिचे, वाइजसेकर र अटो हानलाई केही पत्रहरू पठाए। भनिन्छ उक्त पत्रहरू हाइजनवर्गले जानी जानी नाजी सरकारलाई प्रभावमा लिन पठाएका थिए। पठाइएका पत्रहरूको एक-एक शब्दहरू पढिन्छ भन्ने कुरा हाइजनवर्गलाई थाहा थियो। त्यसैले उनका पत्रहरू प्रचारमूलक र प्रायोजित थिए। पत्रको असर केही महिनामै देखियो। हाइजनवर्गलाई आणविक परियोजनाको दुबै समूहको प्रमुख सल्लाहकार बनाइयो। हाइजनवर्ग एकाएक अति महत्वपूर्ण व्यक्ति बन्न पुगे। उनको सुरक्षामा सयौं नाजी सैनिकहरू खट्दथे। हाइजनवर्ग यो पदमा १३ महिना बसे। यो बेलामा न त युरेनियम प्रशोधनमा गति आयो न त 'गर्ह्रौं पानी' उत्पादन गर्न सकियो। हाइजनवर्गले योजनाबद्ध तरिकाले हिटलरको परियोजनालाई सुस्त र असफलतातर्फ डोर्न्याइदिए। यही ढिलाइले गर्दा अमेरिकी योजनाले पर्याप्त समय पायो र सफल भयो। हाइजनवर्गबारे सकारात्मक निष्कर्ष हो यो। यो निष्कर्षले उनलाई मानववादको अधिल्लो पङ्तिमा स-सम्मान उभ्याएको छ।

सन् १९७३ मा हिटलरको विश्वासपात्रहरूको गतिविधिहरूको सम्बन्धमा विस्तृत अनुसन्धान भएको थियो। डा. हेनरिक हिमलर हिटलरको सुरक्षा सल्लाहकार थिए। उनको काम नाजी सैनिकहरूलाई वैज्ञानिक ढङ्गले हातहतियारले सुसज्जित पार्नु थियो। उनको कागजातहरूमा

हाइजनवर्गको केही अनुसन्धान पत्रहरू (जसलाई अति गोप्य राखिएको थियो), केही टिप्पणीहरू फेला परेका थिए। यी कागजातहरूको अध्ययनको निष्कर्षले हाइजनवर्गको अर्कै छवि प्रस्तुत गर्दछ। यसमा तीन नयाँ तथ्यहरू फेला परेका थिए। पहिलो: निल्स बोहरलाई उनले हिटलरको लागि काम गर्न आग्रह गरेको पाइन्छ। दोस्रो: युरेनियम प्रशोधन प्रक्रिया र यसको लागि आवश्यक 'गर्ह्रौं पानी' नर्वेको एक वैज्ञानिक समूहले तयार गरिसकेको जानकारी थियो। तेस्रो: अमेरिकी वैज्ञानिकहरूमा हाइजनवर्गले एटमबम बनाउन ढिलाइ गरिरहेको भनी प्रचारबाजी गर्ने योजनाको प्रारूप थियो। यसबाट हाइजनवर्गको दोहोरो छवि देखा पर्छ। हाइजनवर्ग हिटलरको लागि एटमबम बनाउन लागि परेको देखिन्छ। सन् १९४७ मा प्रकाशित प्रो. अटो हानको एक लेखले त्यस तथ्यलाई बल पुऱ्याएको देखिन्छ। जसमा हाइजनवर्गले युरेनियमको क्रिटिकल मासको गलत हिसाब निकालेको भनिएको छ। एटमबमको लागि प्रशोधित युरेनियमको मात्रा एक टन चाहिन्छ भनिएको देखिन्छ। त्यति ठूलो मात्रामा युरेनियमको भण्डारण गर्नु हिटलरको लागि असम्भव प्रायः थियो। त्यसबेला युरेनियम रूस अथवा साउथ अफ्रिकासँग मात्र थियो। पूर्वी युरोपमा पाइने युरेनियमलाई प्रशोधन गर्ने काम निकै जटिल र महङ्गो थियो। एटमबमको लागि ५० देखि ५५ किलोग्राम युरेनियमले पुग्छ। हिरोसिमा र नागासाकीमा खसाइएका बमहरूमा यति नै मात्रामा युरेनियम थियो। अब प्रश्न उठ्छ - के हाइजनवर्गको गणना वास्तवमै गलत थियो वा उनले जानीजानी गलत निष्कर्ष निकालेका हुन् ? स्मरणीय कुरा के छ भने एटमबमको लागि चाहिने युरेनियमको क्रिटिकल मासको सही गणना हाइजनवर्गको अनुसन्धानपत्रमा देखिँदैन। उनको गणनामा ठाउँठाउँमा एउटै गल्ती देखिन्छ, त्यो हो - न्यूट्रोनको गतिलाई नियन्त्रण गर्ने सम्बन्धमा। के "अनिश्चितताको सिद्धान्त" का आविष्कारकले यति सानो गणना पटक-पटक गलत गरे होलान् त ? वैज्ञानिकहरू भन्छन् - सम्भव छ। किनकी उनी अति आत्मविश्वासी थिए। वैज्ञानिक निष्कर्षहरू सहपाठीलाई देखाउँदैन थिए उनलाई आफूमा गजबको विश्वास थियो। यदी उक्त गणना सही हुँदो हो त नाजी जर्मनीले अमेरिकाभन्दा ६ महिनाअघि नै एटमबम बनाइ सक्ने थिए। किनकी जर्मनीले ७०-८० किलोग्राम युरेनियम सन् १९४० मा नै जम्मा गरिसकेको थियो। जे होस्, हिटलरको हातमा एटमबम हुनु भनेको विश्वले थुप्रै हिरोसिमा र नागासाकी खप्नु हुन्थ्यो। तसर्थ हाइजनवर्गले

जानेर वा नजानेर योगदान नै दिएको मान्नुपर्छ।

हाइजनवर्गले २३ वर्षको उमेरमा पत्ता लगाएको सूक्ष्मकणको अध्ययन "अनिश्चितताको सिद्धान्त" को लागि उनलाई प्रो. सौरिन्जरसँग सन् १९३२ को भौतिकशास्त्रको नोबेल पुरस्कार प्रदान गरिएको थियो। उनले नोबेल पुरस्कार समारोहमा भनेका थिए - "सूक्ष्मकणहरू (इलेक्ट्रोन, प्रोटोन, न्यूट्रोन आदि) ले आफ्नो पिण्डको गति सँगसँगै घटबढ गर्ने गर्दछन् तसर्थ यिनको अवस्था र प्रवेगलाई एकैपटक मापन गर्न सकिँदैन। त्यो इलेक्ट्रोन यहाँ छ र त्यसको प्रवेग (मोमेन्टम) यति छ भनेर कितान गर्न सकिँदैन। अवस्थालाई सुनिश्चित गन्यो भने प्रवेगमा अनिश्चितता बढ्छ। प्रवेगलाई सुनिश्चित गर्न सकेमा अवस्थामा अनिश्चितता बढ्छ। दुबैलाई सँगसँगै मापन गर्न खोज्यो भने दुबैमा अनिश्चितता आउन जान्छ। तसर्थ भौतिक रूपले उपलब्ध साधनले मापन या अनुभव गरेको व्यवहारलाई नै सूक्ष्मकणहरूको वास्तविक व्यवहार मान्ने गल्ती गर्नुहुन्छ। उनीहरूले आफ्नो वास्तविक गुण र व्यवहारलाई बडो गोप्य राख्दछन् जसलाई समग्र रूपमा बुझ्न शास्त्रीय भौतिकी पर्याप्त छैन।"

हाइजनवर्गको यो प्रस्तुतिले त्यसबेला निकै खैलाबैला मच्चिएको थियो। हाइजनवर्गको यस सिद्धान्तले डेस्क्रेट, बेकन र ग्यालिलियोदेखि न्यूटन हुँदै आइन्स्टाइनसम्मले मानेको वस्तुवादी दर्शनलाई प्रहार गरेको थियो। शास्त्रीय भौतिकीको परिधीलाई निकै साँधुरो बनाइदिएको थियो। आइन्स्टाइन, सौरिन्जर, डि ब्रोग्लीहरू हाइजनवर्गको विपक्षमा उभिएका थिए। तर कालान्तरमा हाइजनवर्ग नै सही ठहरिए। उनको



युवा अवस्थामै प्रौढ बन्न पुगेका हाइजनवर्ग

यस सिद्धान्तले क्वान्टम भौतिकीको जग बसाल्यो । आज क्वान्टम भौतिकी बिनाको भौतिकशास्त्रको कल्पना पनि गर्न सकिँदैन ।

हाइजनवर्ग २६ वर्षको उमेरमा जर्मनस्थित लिपजिक विश्वविद्यालयमा भौतिकशास्त्रको प्राध्यापक पदमा नियुक्त भएका थिए । दोस्रो विश्वयुद्धको समाप्तिपछि उनले लगभग एकवर्ष बन्दी जीवन बिताउनुपयो । त्यसपछि उनी जर्मनीमै फर्के । जबकी उनका अधिकांश साथीहरू अमेरिका गएका थिए । जर्मन फर्केको लगत्तै आफूलाई म्याक्स-प्लाङ्क इन्स्टिच्युटमा प्राध्यापन र अनुसन्धान कार्यमा केन्द्रित गराए र लगभग ध्वस्त भएको जर्मनमा आफ्ना पुराना सहपाठी र विद्यार्थीहरूलाई बोलाई अनुसन्धान कार्य आरम्भ गरे । त्यहीबेला उनले क्वान्टम भौतिकीको अर्को महत्वपूर्ण "म्याट्रिक्स थ्योरी" पत्ता लगाए । त्यसैबखत उनले "फिजिक्स एण्ड फिलोसोफी" नामको एक पुस्तक लेखे । यसै पुस्तकले भौतिक विज्ञानलाई दार्शनिक धरातल प्रदान गरेको थियो ।

यस पुस्तकले भौतिकशास्त्रलाई साहित्यकार र दार्शनिकहरूबीच पुऱ्याएको थियो ।

सन् १९०१ को "प्लाङ्क थ्योरी" देखि सन् १९५२ को "डिरेक मोडेल" सम्म दर्जनौ महत्वपूर्ण सिद्धान्तहरू प्रतिपादन गरे । यसमा आइन्स्टाइन, डि ब्रोग्ली, निल्स बोहर, सोरिन्जर, हाइजनवर्ग लगायतका वैज्ञानिकहरूको योगदान प्रमुख मानिन्छ । यी आविष्कारहरूले भौतिकशास्त्रलाई कुन दिशामा लग्छ त ? यो प्रश्न त्यो बेलाको ज्वलन्त प्रश्न थियो । यस सम्बन्धमा यी वैज्ञानिकहरूबीच निकै गहन बहसहरू भए । भविष्यको लागि भौतिक विज्ञानको आधारभूत धरातलको पहिचान गरिनु आवश्यक थियो । बहसकै क्रममा वैज्ञानिकहरू दुई खेमामा विभाजित हुन पुगेका थिए । आइन्स्टाइन र हाइजनवर्ग छुट्टाछुट्टै समूहमा थिए । अन्त्यमा निल्स बोहरको नेतृत्वमा एक घोषणपत्र लेखियो । जुन "कोपनहेगन घोषणा" को नामले प्रसिद्ध छ । यो पहिलो त्यस्तो घोषणा थियो जुन वैज्ञानिक

समुदाय लगायत सर्वसाधारण जनता समक्ष खुला रूपमा प्रस्तुत गरिएको थियो । यस घोषणामा प्रकृतिको आधारभूत नियम यी चार सिद्धान्तद्वारा समेटिएको भनिएको छ । पहिलो: आइन्स्टाइनको सापेक्षतावाद, दोस्रो: हाइजनवर्गको अनिश्चितताको सिद्धान्त, तेस्रो: म्याक्स बोर्नको सम्भाव्यताको सिद्धान्त र चौथो: बोहरको आत्मिकतावादको सिद्धान्त । यहाँ स्मरणीय कुरा के छ भने आइन्स्टाइनले कोपनहेगन घोषणाको दोस्रो र तेस्रो तथ्यलाई आजीवन स्वीकार गरेनन् ।

सन् १९८५ मा नोबेल पुरस्कारद्वारा सम्मानित भौतिकशास्त्री प्रो. क्लाउज भोन क्लिजिङ्गले कोपनहेगन घोषणाको सैद्धान्तिक महत्वलाई यसरी ब्याख्या गरेका छन् - "आधारभूत नियमलाई मानव शरीर मान्ने हो भने त्यसको हृदय सापेक्षता हो, त्यस शरीरमा भइरहेको रक्तसञ्चार अनिश्चितता हो, बाह्य अवयवहरूको व्यवहार सम्भाव्यता हो र मस्तिष्क आत्मिकता हो ।"

