



लिज़ मीटनर

परमाणु विखंडन के बारे में
उनके दृष्टि सही थी

माइक वेनेज़िया

1930 के दशक में परमाणु
भौतिक विज्ञानी लिज़ मीटनर.



लिज़ मीटनर, का जन्म 1878 में ऑस्ट्रिया के विएना में हुआ था। लिज़, परमाणु भौतिकी के नए विज्ञान में अग्रणी थीं। बीसवीं शताब्दी की शुरुआत में, वैज्ञानिक परमाणु के रहस्यों को खोलना शुरू ही कर रहे थे। परमाणु अविश्वसनीय रूप से छोटे, बिल्डिंग ब्लॉक्स होते हैं जो पृथ्वी पर सब कुछ बनाते हैं। 1939 में लिज़ मीटनर ने परमाणु के बारे में एक महत्वपूर्ण खोज की जिसने दुनिया का इतिहास बदल दिया।



वैज्ञानिकों के लिए परमाणुओं और उनके कार्य करने के तरीकों के बारे में सीखना कभी भी आसान नहीं था. परमाणु इतने छोटे होते हैं कि उन्हें केवल विशेष, शक्तिशाली सूक्ष्मदर्शी से ही देखा जा सकता है. 1900 की शुरुआत में, जब लिज़ मीटनर ने कॉलेज में परमाणु भौतिकी का अध्ययन शुरू किया, तब तक ऐसे सूक्ष्मदर्शी का आविष्कार नहीं हुआ था. इसलिए कई वैज्ञानिकों को अभी भी परमाणुओं के अस्तित्व के बारे में शंका थी.

उन्होंने सोचा कि जो चीजें देखी नहीं जा सकतीं, उनका अस्तित्व ही नहीं होगा. इन वैज्ञानिकों ने उन प्रोफेसरों और छात्रों को हेय दृष्टि से देखा जिन्होंने परमाणुओं और रेडियोधर्मिता का अध्ययन किया था. कुछ परमाणुओं द्वारा छोड़ी गई ऊर्जा के अदृश्य रूप को असंभव मानते थे. उन्हें वो वैज्ञानिकों के समय की बड़ी बर्बादी लगती थी. हालांकि इससे लिज़ और उनके सहयोगियों को कोई फर्क नहीं पड़ा. वे आश्वस्त थे कि परमाणु सच में मौजूद थे और वे उनके बारे में और जानने को दृढ़ थे.

वैज्ञानिक खोजों के दौरान लिज़ की खोज के रास्ते में अन्य बाधाएँ भी थीं। सबसे बड़ी बात यह थी कि लिज़ एक महिला थीं। 1800 के दशक के दौरान वियना में, लड़कियाँ केवल ग्रेड स्कूल समाप्त करने तक ही स्कूल जाती थीं। तब उनसे अपेक्षा की जाती थी कि वे पति खोजें, गृहस्थी चलाएँ और परिवार का पालन-पोषण कैसे करें वो सीखें। अगर कोई लड़की लिज़ की तरह वकील, डॉक्टर या वैज्ञानिक बनना चाहती थी, तो वो काम लगभग असंभव था। सौभाग्य से, लिज़ के माता-पिता शिक्षा के महत्व को समझते थे। उन्होंने अपने सभी आठ बच्चों को जितना संभव हुआ सीखने के लिए प्रोत्साहित किया।



जब तक लिज़ आठ साल की हुई, तब तक वो पूरी तरह से पढ़ने-सीखने में लीन हो चुकी थी। उसका पसंदीदा विषय गणित और विज्ञान थे। लिज़ अक्सर गणित या विज्ञान की किताब अपने तकिए के नीचे रखकर सोती थी।



1887 में अपने परिवार के साथ नौ वर्षीय लिज़ मीटनर (गुड़िया पकड़े हुए).

लड़कियों को वियना के पब्लिक हाई स्कूल में जाने की अनुमति नहीं थी, लेकिन लिज़ के पिता, लिज़ को एक निजी स्कूल में भेजने के लिए तैयार हो गए. लड़कियों के स्कूल से स्नातक होने तक, लिज़ को यह जानकर खुशी हुई कि महिलाओं को विश्वविद्यालयों में जाने से रोकने वाले नियम बदलने लगे थे. अब, यदि कोई महिला कठिन प्रवेश परीक्षा पास कर लेती, तो वो कॉलेज में पढ़ने जा सकती थी. लिज़ इस अवसर को खोना नहीं चाहती थी. दो साल तक उसने दिन-रात पहले से कहीं ज्यादा मेहनत से पढ़ाई की.

1901 में लिज़ ने परीक्षा उत्तीर्ण की. वो वियना विश्वविद्यालय के भौतिकी विभाग में प्रवेश करने वाली दूसरी महिला बनीं. लिज़ बहुत खुश थीं, लेकिन उस समय विश्वविद्यालय में लोगों को एक महिला के साथ रहने की आदत नहीं थी.



लिज़, भौतिकी के बारे में सब कुछ सीखना चाहती थीं। भौतिकी वो विज्ञान है जो पदार्थ और ऊर्जा से, और उनकी परस्पर क्रिया से संबंधित होता है। इसमें प्रकाश, ऊष्मा, ध्वनि और गति का अध्ययन शामिल होता है। लिज़ सौभाग्यशाली थीं कि एक अद्भुत प्रोफेसर – डॉ. लुडविग बोल्ट्ज़मैन उनके पहले टीचर थे। प्रोफेसर बोल्ट्ज़मैन न केवल परमाणु के अस्तित्व के प्रति आश्वस्त थे, बल्कि उनका यह भी मानना था कि महिलाएं विज्ञान के क्षेत्र में पुरुषों के बराबर उपलब्धि हासिल कर सकती हैं।



लुडविग बोल्ट्ज़मैन,
लिज़ के सबसे
प्रभावशाली शिक्षकों
में से एक थे।



क्योंकि उस समय भौतिकी काफी नया विज्ञान था, इसलिए विश्वविद्यालय ने उसमें बहुत पैसा नहीं लगाया था। लिज़ की भौतिकी की कक्षाएं एक पुराने, टूटे-फूटे अपार्टमेंट भवन में लगती थीं, जिसमें लिज़ को आग लगने की हमेशा सम्भावना लगती थी। लेकिन इसी इमारत में प्रोफेसर बोल्ट्ज़मैन ने अपने छात्रों को महान वैज्ञानिक बनने के लिए प्रेरित किया।

1906 में, लिज़ ने वियना विश्वविद्यालय से सर्वोच्च सम्मान के साथ डॉक्टरेट की डिग्री हासिल की। फिर भी, महिलाओं के प्रति पूर्वाग्रह के कारण, लिज़ को नौकरी नहीं मिली। ऑस्ट्रिया में कहीं भी महिला वैज्ञानिकों के लिए कोई पद खुला नहीं था। लिज़ को विश्वविद्यालय की प्रयोगशाला में अपने प्रयोग जारी रखने की अनुमति दी गई, लेकिन उन्हें उनके काम के लिए कभी भुगतान नहीं किया गया।



लिज़ को एहसास हुआ कि अगर वो विज्ञान में करियर बनाना चाहती थीं, तो उन्हें वियना छोड़ना ही होगा. उन्हें पता था कि जर्मनी में बर्लिन विश्वविद्यालय में पढ़ाई जारी रखने उनके लिए सबसे अच्छी जगह होगी. यदि लिज़ को उस विश्वविद्यालय में दाखिला मिल जाता, तो वो भौतिकी के बारे में और भी बहुत कुछ सीख सकती थीं.

लिज़, मैरी और पियरे क्यूरी
के काम से प्रेरित थीं.

लिज़ उस समय की नवीनतम भौतिकी खोजों से खुद को अवगत रखती थीं. मैरी और पियरे क्यूरी द्वारा की जा रही रोमांचक खोजों में उनकी विशेष रुचि थी. मैरी, लिज़ की हीरो थीं. वो एक रसायनज्ञ और भौतिक विज्ञानी थीं जिन्होंने फ्रांस में काम किया था. उन्होंने और उनके पति पियरे ने रेडियम नामक एक रेडियोधर्मी तत्व की खोज की थी. एक तत्व एक शुद्ध पदार्थ होता है जिसे किसी और किसी चीज में अलग नहीं किया जा सकता है. लोहा, सोना, ऑक्सीजन और रेडियम अब तक खोजे गए सौ से अधिक तत्वों के कुछ उदाहरण हैं.

रेडियम रहस्यमयी, शक्तिशाली किरणें छोड़ता था. मैरी और पियरे यह पता लगाने की कोशिश में व्यस्त थे कि वे किरणें किस वजह से पैदा होती थीं. उसी तरह का वैज्ञानिक अध्ययन करने का, लिज़ ने भी सपना देखा था.



बर्लिन विश्वविद्यालय में दुनिया के कुछ सबसे प्रसिद्ध भौतिकी के प्रोफेसर थे. लिज़ ने विश्वविद्यालय की आधुनिक और सुसज्जित प्रयोगशालाओं में अपने प्रयोग जारी रखने की आशा की थी. जब लिज़ बर्लिन पहुंची, तो वो भौतिकी विभाग के प्रमुख डॉ. मैक्स प्लैंक से मिलने गईं. अधिकांश प्राध्यापकों की तरह, मैक्स भी अपनी कक्षाओं में महिलाओं को शामिल करने को उत्सुक नहीं थे, लेकिन लिज़, प्रोफेसर के निर्णय को बदलने के लिए दृढ़ संकल्पित थीं.



1907 में जब लिज़ बर्लिन पहुंचीं तो वहां ऐसा दिखता था.

लिज़ ने भौतिकी के अपने ज्ञान से प्रोफेसर प्लैंक को प्रभावित किया. उसने उन्हें वो कुछ महत्वपूर्ण प्रयोग भी दिखाए जिन पर उसने काम किया था. मैक्स प्लैंक ने लिज़ को एक मौका देने का फैसला किया. लिज़ रोमांचित थीं. उन्होंने मैक्स प्लैंक की उन्नत कक्षाओं में भौतिकी की अपनी समझ को और गहरा किया.

लिज़ को बर्लिन में एक और प्रतिभाशाली वैज्ञानिक ओटो हैन से भी मिलने का मौका मिला. ओटो एक रसायनज्ञ थे जो रेडियोधर्मी पदार्थों के साथ अपने प्रयोगों के लिए जाने जाते थे.



प्रोफेसर मैक्स प्लैंक ने अनिच्छा से लिज़ को अपनी कक्षाओं में आने की अनुमति दी.

ओटो एक शोध साथी की तलाश में थे, और उन्हें लिज़ बिल्कुल सही व्यक्ति लगीं. लिज़ ने जर्मनी में कुछ ही महीने बिताने की योजना बनाई थी. लेकिन ओटो हैन के साथ रेडियोधर्मी प्रयोगों पर काम करने का अवसर इतना रोमांचक था कि उसे ठुकराया नहीं जा सकता था. इसलिए लिज़, बर्लिन में रहकर तीस साल तक ओटो के साथ काम करती रहीं!



1909 में बर्लिन विश्वविद्यालय में साथी वैज्ञानिकों के साथ ओटो हैन (पहली पंक्ति, बाएं से दूसरा) और लिज़ मीटनर.

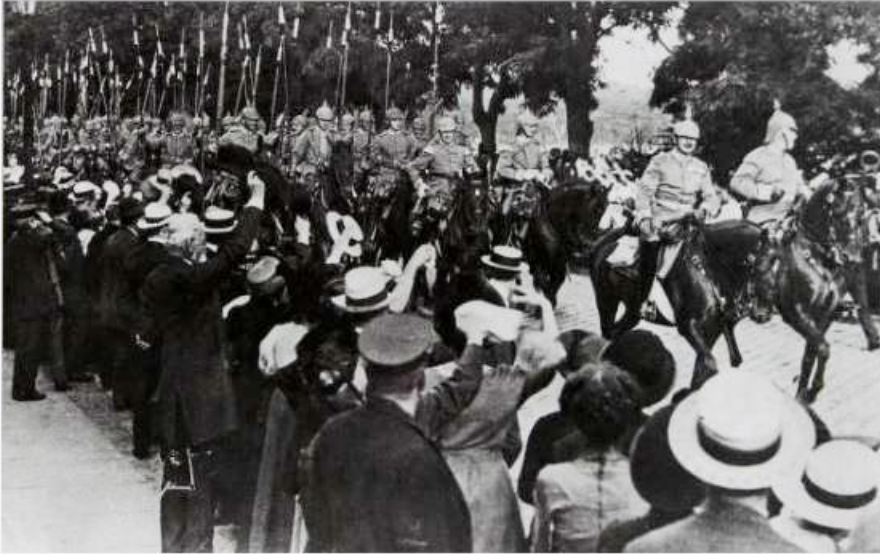
ओटो और लिज़ सही शोध पार्टनर थे. लिज़ हमेशा एक शांत, शर्मीली और बहुत गंभीर व्यक्ति रही थीं. ओटो इसके ठीक विपरीत थे. उन्हें पार्टियों में जाना और चुटकुले सुनाना बहुत पसंद था. कभी-कभी, ओटो, लिज़ को व्यावहारिक चुटकुले सुनाते थे. वो चाहते थे कि लिज़ का मन हल्का हो और वो जीवन का अधिक आनंद लें.



बर्लिन विश्वविद्यालय में प्रयोगशाला में ओटो हैन और लिज़ मीटनर.

ओटो हैन और लिसे मीटनर प्रयोगशाला के अपने प्रयोगों में बहुत सफल रहे. साथ में, उन्होंने एक नए तत्व की खोज की जिसे उन्होंने प्रोटेक्टिनियम कहा. प्रोटेक्टिनियम एक रेडियोधर्मी तत्व होता है. रेडियम की तरह, वो भी ऊर्जा की रहस्यमयी, अदृश्य किरणें छोड़ता है. वैज्ञानिकों को संदेह था कि रेडियोधर्मी ऊर्जा कुछ परमाणुओं के टूटने के कारण होती थी.

दुर्भाग्य से, प्रथम विश्व युद्ध शुरू होने पर लिज़ का रेडियोधर्मिता और परमाणु के रहस्यों के अध्ययन में रुकावट आई. जर्मन लोगों को उम्मीद थी कि युद्ध यूरोप में जर्मनी की शक्ति को और मजबूत करेगा. तब लिज़ ने नर्स की भूमिका निभाई. उसने सैनिकों की जान बचाने में मदद करने के लिए खतरनाक युद्ध क्षेत्रों की यात्रा की.



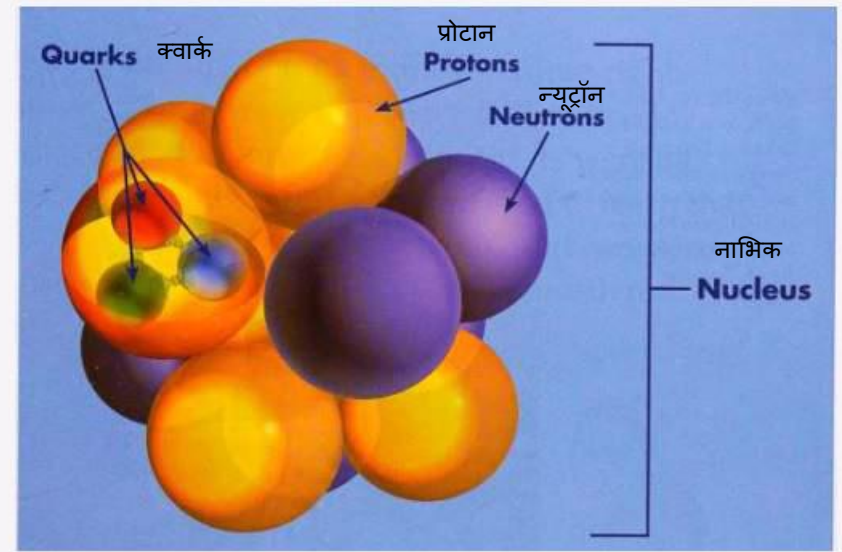
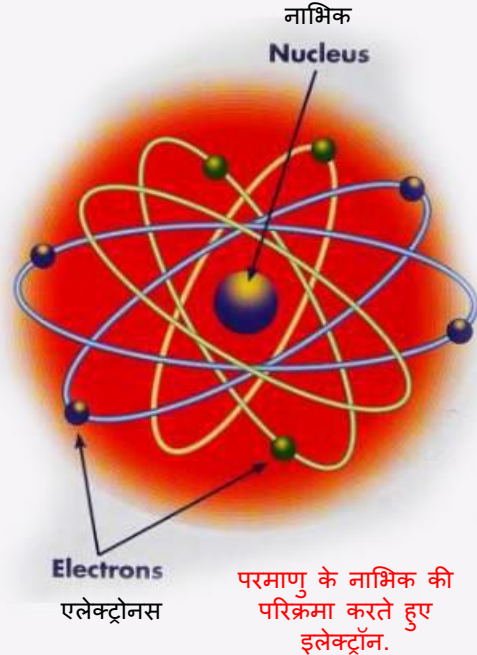
यह तस्वीर 1914 में जर्मन सैनिकों को बर्लिन से युद्ध के लिए रवाना होते हुए दिखाती है.



प्रथम विश्व युद्ध के दौरान, लिज़ ने एक नर्स के रूप में काम किया, और घायल जर्मन सैनिकों की मदद की.

इतने पीड़ित और मरते हुए सैनिकों को देखकर लिज़ भयभीत हो गई. 1918 में, जर्मनी हार गया और युद्ध समाप्त हो गया. लिज़ को अपने काम पर लौटने पर राहत महसूस हुई. अगले कुछ वर्षों में, जब जर्मनी युद्ध के विनाश से उबरने के लिए संघर्ष कर रहा था, तब लिज़ मीटनर को अंततः उनके महत्वपूर्ण कार्य के लिए पहचाना जाने लगा. बर्लिन विश्वविद्यालय ने उन्हें प्रोफेसर बनाया - वो जर्मनी की पहली महिला प्रोफेसर बनीं.

1900 की शुरुआत में, हर समय परमाणु सम्बन्धी नई खोजें हो रही थीं। वैज्ञानिकों ने पाया कि परमाणु कोई ठोस कण नहीं थे, जैसा कि वे कभी मानते थे। वे अब जानते थे कि परमाणु का एक केंद्र होता है, जिसे नाभिक कहा जाता है, और इलेक्ट्रॉन उसके चारों ओर घूमते हैं। इलेक्ट्रॉनों का एक नेगेटिव विद्युत आवेश होता है। फिर वैज्ञानिकों ने पता लगाया कि एक परमाणु के नाभिक में दो तरह के कणों का मिश्रण होता है। कुछ प्रोटॉन होते हैं, जिनका पॉजिटिव विद्युत आवेश है, और न्यूट्रॉन, जो न्यूट्रल होते हैं - और उनका कोई आवेश नहीं होता है। ये कण परमाणु के नाभिक को एक साथ जोड़े रखने का काम करते हैं।



इस चित्र में दिखाया गया है, परमाणु का नाभिक प्रोटॉन (पीले) और न्यूट्रॉन (बैंगनी) रंग के बने हैं। 1960 के दशक में, वैज्ञानिकों ने पाया कि प्रोटॉन और न्यूट्रॉन और भी छोटे कणों से बने होते हैं, जिन्हें क्वार्क (लाल, नीला और हरा) कहा जाता था।

परमाणुओं के कामकाज के बारे में अधिक जानने से वैज्ञानिकों को कुछ रोमांचक नए प्रयोग करने में मदद मिली जो विश्व प्रसिद्ध भौतिक विज्ञानी अल्बर्ट आइंस्टीन के काम पर आधारित थे। 1905 में, आइंस्टीन ने सिद्धांत के अनुसार एक परमाणु से बड़ी मात्रा में ऊर्जा निकल सकती थी।

1938 में जब तानाशाह एडॉल्फ हिटलर (दाएं) सत्ता में आए, तब जर्मनी यहूदियों और कई अन्य लोगों के लिए एक खतरनाक जगह बन गई, तब लिज़ मीटनर पहले हॉलैंड और फिर स्वीडन चली गईं.



लिज़, नवीनतम परमाणु खोजों की जांच शुरू करने को उत्सुक थीं. लेकिन 1930 के दशक में जर्मनी में स्थिति नाटकीय रूप से बदल गई. 1933 में एडोल्फ हिटलर नाम के एक तानाशाह ने सत्ता संभाली. हिटलर और उसकी नाजी पार्टी यूरोप और संभवतः पूरी दुनिया पर कब्जा करना चाहती थी. इसके अलावा, हिटलर यहूदी लोगों से नफरत करता था - और लिज़ एक यहूदी परिवार से आती थीं.

हिटलर ने धीरे-धीरे जर्मनी में यहूदियों से अधिक-से-अधिक अधिकार छीन लिए. लिज़ ने देखा कि यहूदी रसायनज्ञ और भौतिक विज्ञानी सभी अपनी नौकरी खो रहे थे. वो यह जानकर भयभीत थीं कि कई जर्मन यहूदियों को कंसंट्रेशन कैम्प (यातना शिविरों) में भेजा जा रहा था - और यहाँ तक कि उनकी हत्या भी की जा रही थी.



लिज़ सही समय पर जर्मनी से निकल गईं. 1939 में द्वितीय विश्व युद्ध शुरू होने के बाद, हिटलर ने उन जैसे लाखों यहूदियों को यातना शिविरों में भेजा, जहाँ अधिकांश को मार डाला गया.

1938 तक, लिज़ को यह अंदाज़ हो गया था कि उन्हें जर्मनी से बाहर निकलना ही था. लेकिन एडॉल्फ हिटलर यहूदी लोगों को जाने नहीं दे रहा था. सौभाग्य से, लिज़ के दोस्तों ने उन्हें देश से बाहर निकालने की व्यवस्था की. यह एक जोखिम भरा कदम था, लेकिन लिज़ सुरक्षित रूप से जर्मनी छोड़ पायीं.

लिज़ पहले हॉलैंड और अंततः स्वीडन भागने में सफल रहीं. उन्हें अपने घर और जर्मनी में अपने दोस्तों की बहुत याद आती थी. हालांकि, लिज़ इस बात से खुश थी कि उसका भतीजा ओटो फ्रिस्क उनसे बार-बार मिलने आता था. लिज़ को अपने भतीजे पर बहुत गर्व था. वो अब एक सम्मानित वैज्ञानिक बन गया था. लिज़ ने ओटो हैन के साथ भी संपर्क बनाए रखा. जैसे ही युद्ध गर्म हुआ, लिज़ और ओटो ने अपने नवीनतम प्रयोगों के बारे में एक दूसरे को लिखा. जल्द ही, लिज़ ने अपनी सबसे महत्वपूर्ण खोज की.



(ऊपर), युद्ध के दौरान स्टॉकहोम, स्वीडन लिज़ का घर बना. उन्होंने और ओटो हैन ने एक दूसरे को पत्र लिखकर अपना शोध जारी रखा.

एक पत्र में, ओटो ने लिज़ को एक गूढ़ रहस्य के बारे में लिखा. यूरेनियम नामक एक रेडियोधर्मी तत्व, एक प्रयोग के दौरान यूरेनियम एक अलग तत्व में परिवर्तित हो गया था. पहले यह असंभव लगता था! लिज़ ने ओटो के पत्र के बारे में काफी देर तक सोचा. एक शाम, बर्फीले देहात में टहलते हुए और अपने भतीजे के साथ बात करते हुए, लिज़ को एक बड़ा विचार आया. उनका मानना था कि ओटो ने अनजाने में ही, यूरेनियम परमाणु के नाभिक को तोड़ने का एक तरीका खोज निकाला था. लिज़ ने सोचा कि यूरेनियम परमाणु टूटने के बाद उसमें से नए तत्व बन होंगे और ऊर्जा निकली होगी.

लिज़ एक पेड़ के तने पर बैठ गई और उन्होंने कुछ गणनाएँ कीं जिससे पता चला कि उनका सिद्धांत कैसे काम करता है. साथ में, लिज़ और उनके भतीजे ने एक महत्वपूर्ण पत्र लिखा जिसमें उन्होंने परमाणु के नाभिक को विभाजित करने की प्रक्रिया का वर्णन करने के लिए "विखंडन" शब्द का इस्तेमाल किया.



बाद में, लिज़ का विवरण कि किस प्रकार परमाणुओं को विभाजित करके भारी मात्रा में ऊर्जा मुक्त की जा सकती थी सही पाया गया.

लिज़ ने तुरंत महसूस किया कि परमाणु विखंडन का भयानक तरीके से इस्तेमाल किया जा सकता था। यदि वैज्ञानिक परमाणुओं से बड़ी मात्रा में ऊर्जा मुक्त कर सके, तो फिर वे भारी विस्फोट और बम भी बना सकते थे। दरअसल, वैज्ञानिकों ने जल्द ही पहला परमाणु बम बनाने का काम शुरू कर दिया। लिज़ को बम बनाने के काम में भाग लेने के लिए आमंत्रित किया गया था।

लेकिन उन्होंने साफ़ मना कर दिया। वो बम बनाने से कभी भी कोई लेना-देना नहीं रखना चाहती थीं। वो बहुत दुखी थीं कि वैज्ञानिक उनकी खोजों का दुरुपयोग ऐसे विनाशकारी उद्देश्यों के लिए कर रहे थे।

1944 में ओटो हैन को परमाणु विखंडन की खोज के लिए रसायन विज्ञान में नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया। दुर्भाग्य से, नोबेल समिति ने खोज में लिज़ के योगदान को नज़रअंदाज़ किया।



यह तस्वीर 1954 में एक परमाणु बम के परीक्षण को दिखाती है। लिज़ को इस बात का बहुत दुख था कि उनकी खोजों से ऐसे विनाशकारी हथियार का निर्माण हुआ।

यह आंशिक रूप से इसलिए था क्योंकि लिज़ वास्तव में ओटो के साथ बर्लिन में तब नहीं थीं जब ओटो ने अपने प्रयोग किए थे, और आंशिक रूप से क्योंकि ओटो ने खोज में उनकी भूमिका को कम करके आंका था। आज, बहुत से लोग मानते हैं कि नोबेल पुरस्कार लिज़ को भी मिलना चाहिए था।

फिर भी, लिज़ मीटनर परमाणु के रहस्यों की खोज करने में मदद करने के अपने काम के लिए विश्व प्रसिद्ध हुईं। वर्षों से, परमाणु विखंडन का उपयोग शांतिपूर्ण उद्देश्यों के लिए भी किया गया है, जिसमें दुनिया की ऊर्जा जरूरतों के लिए बिजली पैदा करना शामिल है।

लिज़ मीटनर ने कई वर्षों तक अपने परमाणु प्रयोग जारी रखे। उन्हें अपने काम के लिए कई सम्मान और पुरस्कार मिले, और उन्होंने एक लंबा जीवन जिया। 1968 में 89 वर्ष की आयु में कैम्ब्रिज, इंग्लैंड में लिज़ की शांतिपूर्वक मृत्यु हुई। 1997 में, लिज़ के सम्मान में एक नए तत्व का नाम मीटनेरियम रखा गया।



1959 में, लिज़ मीटनर पेन्सिलवेनिया के ब्रायन मोवर कॉलेज में व्याख्यान देने के लिए अमेरिका गईं। यहाँ उन्हें कुछ ब्रायन मोवर छात्रों के साथ दिखाया गया है।