

# काल्पनिक विमानों में उड़ान का प्रशिक्षण

बिमल श्रीवास्तव

एक जम्बो जेट (बोइंग 747) की एक घंटे की उड़ान में लगभग 10,000 लीटर ईंधन खर्च होता है जिसका मूल्य डेढ़ लाख रुपए से अधिक होता है। ज़ाहिर है कि यदि किसी विमान चालक को जम्बो जेट की उड़ान की ट्रेनिंग लेनी है तो उस पर लाखों रुपए का केवल ईंधन ही खर्च हो जाएगा, बाकी खर्च अलग।

वायुयान उड़ाना काफी कठिन कार्य माना जाता है। इसके अलावा इसका खर्चा भी बहुत अधिक होता है। आरंभिक उड़ान प्रशिक्षण में प्राइवेट पायलट लायसेंस (पी.पी.एल.) के लिए कम से कम साठ घंटों की उड़ान तथा कमर्शियल पायलट लाइसेंस (सी.पी.एल.) के लिए कम से कम 250 घंटों की उड़ान आवश्यक होती है। इसमें एक इंजन वाले छोटे विमान को उड़ाना सिखाया जाता है। इसके लिए प्रशिक्षार्थी को लाखों रुपए की फीस भी देनी पड़ती है।

जैसे-जैसे विमान का आकार बड़ा होता जाता है, उड़ान का खर्चा भी तेज़ी से बढ़ता जाता है। उदाहरण के लिए एक जम्बो जेट (बोइंग 747) की एक घंटे की उड़ान में लगभग 10,000 लीटर ईंधन खर्च होता है जिसका मूल्य डेढ़ लाख रुपए से अधिक होता है। ज़ाहिर है कि यदि किसी विमान चालक को जम्बो जेट की उड़ान की ट्रेनिंग लेनी है तो उस पर लाखों रुपए का केवल ईंधन ही खर्च हो जाएगा, बाकी खर्च अलग।

वास्तविक उड़ान प्रशिक्षण में खर्च के अलावा अन्य कई समस्याएं भी आती हैं। उड़ान के दौरान विमान चालक को अनेक कठिन तथा विषम परिस्थितियों में भी विमान को सही ढंग से उड़ाना सिखाया जाता है। जैसे यदि मौसम खराब है (घने बादल, घनघोर वर्षा, तूफान आदि के दौरान) तब

विमान को कैसे उड़ाया जाए, यदि विमान का इंजन फेल हो जाए या उसमें कोई दूसरी यांत्रिक खराबी आ जाए तो उसका नियंत्रण कैसे किया जाए, यदि विमान तल पर टैफ्रिक घना है (अर्थात् वहां दूसरे विमान उड़ान भर रहे हों) तो उसे कैसे उतारा जाए इत्यादि। इन सब विषम परिस्थितियों को पहले तो वास्तविक तौर पर उत्पन्न कर पाना ही कठिन है। और यदि किसी तरह उत्पन्न कर भी दिया जाए तो नौसिखिए विमान चालक द्वारा गलती की संभावना रहती है, जिससे दुर्घटना हो जाने का भी अंदेशा रहता है।

## सिमुलेटर क्या है?

सिमुलेटर एक ऐसा यंत्र है जो अन्दर से देखने पर विमान के यान कक्ष जैसा दिखता है। इसमें यान कक्ष से सम्बंधित सभी उपकरण लगे होते हैं तथा सभी यंत्र विमान के उपकरणों जैसा कार्य भी करते हैं! किन्तु सिमुलेटर उड़ता नहीं है, बल्कि भूमि पर ही रहता है।

चूंकि एक निपुण विमान चालक बनाने के लिए प्रशिक्षार्थी को हर प्रकार की सम तथा विषम परिस्थितियों में विमान को उड़ाना सिखाना आवश्यक होता है, इसलिए उसे आरंभ में वास्तविक विमान की बजाय सिमुलेटर पर प्रशिक्षण दिया जाता है। इसमें हर प्रकार की परिस्थितियों, जैसे मौसम की खराबी, विमान की खराबी, विमान में आग लग जाना, सघन

यातायात, रेडियो की विफलता आदि को कृत्रिम रूप से दर्शाया जा सकता है। इस कारण जहां एक तरफ पायलट बिना किसी खतरे के उड़ान सीख सकता है वहीं उस पर उड़ान का खर्चा भी कम होता है।

प्रायः यह समझा जाता है कि प्रशिक्षण के लिए सिमुलेटर को पूर्ण रूप से विमान के स्थान पर प्रयुक्त किया जा सकता है। लेकिन ऐसा नहीं है। सही मायनों में सिमुलेटर का उपयोग विमान चालक (अथवा अंतरिक्ष यान चालक) इसलिए करते हैं ताकि वे विमान के नियंत्रण के साधनों तथा यंत्रों के संचालन के तौर तरीकों से भली भांति परिचित हो सकें। इस प्रकार जब चालक का हाथ (तथा मस्तिष्क) सिमुलेटर पर सध जाता है तब उसे वास्तविक विमान को उड़ाने का अवसर दिया जाता है। उस वक्त उसे वास्तविक उड़ान भरने में ना तो झिझक होती है और ना ही निपुण होने में उतना समय लगता है।

इसी प्रकार से यदि विमान में कभी कोई नए यंत्र अथवा नियंत्रण साधन लगाए जाते हैं तो उसके लिए भी चालकों को शुरु में सिमुलेटर पर ही यंत्रों का उपयोग कराया जाता है। अंतरिक्ष यान में तो सिमुलेटर का बहुत अधिक महत्व है, क्योंकि वहां पर सिमुलेटर पर प्रशिक्षण प्राप्त किए बगैर वास्तविक यान को उड़ाना संभव ही नहीं है।

उड़ान सिमुलेटर का इतिहास बहुत पुराना है। विमान का आविष्कार 1903 में राइट बंधुओं ने किया था। इसके लगभग दस वर्षों के अंदर ही दो प्रारंभिक सिमुलेटरों का निर्माण किया गया था। इनमें कुछ तारों, लीवरों तथा धातु के ढांचों को जोड़कर ऐसा प्रबंध किया गया था जिससे चालक विमान के नियंत्रण का अभ्यास भूमि पर ही प्राप्त कर सके। उस समय सिमुलेटर की मदद से चालक विमान को दाएं-बाएं झुकाना तथा मोड़ना और विमान की नाक को ऊपर नीचे लाना-ले जाना सीख सकता था।

## महान आविष्कारक

किन्तु सिमुलेटर के वास्तविक आविष्कारक अमरीका के एडवर्ड लिक माने जाते हैं। उन्होंने 1929 में एक वास्तविक उड़ान सिमुलेटर का निर्माण किया था। इसमें

विभिन्न प्रकार के यंत्रों का समावेश किया गया था। इसके द्वारा चालक बिना यान से बाहर देखे, केवल यंत्रों के सहारे ही विमान का पूर्ण रूप से नियंत्रण कर सकता था। इस प्रकार चालक सिमुलेटर पर टेक ऑफ, लैंडिंग, आरोही उड़ान (क्लाइंब), अवरोही उड़ान (डिसेन्ड), समतल उड़ान (कूज़) आदि का अनुभव प्राप्त कर सकता था। इसी प्रकार वह विमान को दाएं-बाएं मोड़ सकता था तथा झुका सकता था। यह सारा काम ज़मीन पर बैठे-बैठे किया जा सकता था और सिमुलेटर के यान कक्ष (कॉकपिट) में बैठे हुए चालक को रंच मात्र भी आभास नहीं होने पाता था कि वह आकाश में नहीं है।

एडवर्ड लिक द्वारा तैयार किए गए सिमुलेटर को 'लिक ट्रेनर' का नाम दिया गया था और यह अपने समय में अत्यंत लोकप्रिय हो गया था। 1934 में अमरीकी सरकार ने व्यावसायिक उड़ान के उद्देश्य से 6 लिक ट्रेनर खरीदे तथा द्वितीय विश्व युद्ध के दौरान तो हज़ारों सिमुलेटर खरीदे गए।

शुरुआत में सिमुलेटर यांत्रिक हुआ करते थे। अर्थात् उनके संचालन के लिए तार, जंजीर, धिरी (पुली), लीवरों आदि का उपयोग किया जाता था। एडवर्ड लिक द्वारा निर्मित लिक ट्रेनर भी यांत्रिक सिमुलेटर ही था। किन्तु वैज्ञानिक तथा तकनीकी विकास के साथ-साथ यांत्रिक सुविधाओं के स्थान पर विद्युतीय तथा इलेक्ट्रॉनिक पद्धतियां अपनाई जाने लगीं।

1950 के प्रारंभ में एनालॉग पद्धति का उपयोग फ्लाइट सिमुलेटर के लिए किया गया। तब तक उड़ान विज्ञान बहुत अधिक विकसित हो चुका था और विमानों के नए-नए मॉडल बाज़ार में आ चुके थे।

पहले तो एक सामान्य सिमुलेटर द्वारा प्रशिक्षण दिया जाता था। इससे चालक एक ही सिमुलेटर की सहायता से किसी भी प्रकार के विमान को उड़ाना सीखता था। किन्तु अब प्रत्येक विमान का यान कक्ष, उसके यंत्र, नियंत्रण साधन इतने भिन्न-भिन्न हो गए थे कि अलग-अलग विमान के प्रशिक्षण के लिए अलग-अलग सिमुलेटर की आवश्यकता होने लगी थी। मसलन डकोटा विमान के उड़ान सिमुलेटर

में दो इंजनों का प्रावधान था और सुपर कांस्टेलेशन में चार इंजनों का। इसी प्रकार जेट विमानों के सिमुलेटर बिलकुल अलग ही थे।

1960 के आसपास सिमुलेटरों में इलेक्ट्रॉनिक, डिजिटल तथा हाइब्रिड कम्प्यूटरों का उपयोग किया गया। और तब इनकी कार्य प्रणाली में क्रांतिकारी परिवर्तन आ गया। उस समय तक आधुनिक जेट विमानों का व्यावसायिक उड़ान के लिए उपयोग किया जाने लगा था। इनके जटिल यान कक्ष में अनेकों प्रकार के यंत्रों का समावेश था। इसलिए उन सिमुलेटरों में भी उन सभी यंत्रों के ड्युप्लीकेट्स दिखते थे। उस समय के सिमुलेटरों में दृश्यावलियों का भी उपयोग किया गया था। जिसमें पर्दे पर विमान के बाहर की भूमि, धावन पथ (रन-वे) आदि की छवि दिखती थी। उदाहरण के लिए एयर इंडिया के बोइंग 747 विमान के सिमुलेटर में अब मुंबई हवाई अड्डे की हवाई पट्टी, उस पर लगी विद्युत प्रकाश व्यवस्था और यहां तक कि पास में स्थित सेन्टोर होटल का बिम्ब भी दर्शाया गया था। इस प्रकार जब चालक सिमुलेटर रूपी काल्पनिक विमान को उड़ाता तो हवाई पट्टी ऊपर या नीचे जाती दिखती थी तथा चालक के गलती करने पर विमान भूमि की ओर खतरनाक ढंग से गिरता दिखता था।

## आधुनिक स्वरूप

कम्प्यूटर नियंत्रित सिमुलेटर इतने वास्तविक दिखते हैं कि एक क्षण के लिए प्रशिक्षार्थी यह भूल जाता है कि वह सचमुच के विमान के यान कक्ष में नहीं बैठा है। यान कक्ष के बाहर का दृश्य प्रशिक्षक अपनी आवश्यकतानुसार बदल सकता है। मसलन यदि प्रशिक्षक न्यूयॉर्क हवाई अड्डे का चुनाव करता है तो वहां का रनवे तथा उस पर उड़ान भरता हुआ विमान पर्दे पर दिखने लगता है। यदि दिन का चुनाव किया गया है तो वहां पर उजाला दिखेगा अन्यथा रनवे पर जलती हुई बत्तियां दिखेंगी। मौसम खराब होने पर पर्दा धुंधला दिखेगा। हवाई अड्डे पर स्थित अन्य विमानों के बिम्ब दिखते हैं। इसी प्रकार हांगकांग हवाई अड्डे के पास स्थित सागर तथा मुंबई हवाई अड्डे के आसपास पहाड़ियां

भी दिखती हैं। उड़ान के बाद विमान उन्हीं पहाड़ियों के ऊपर से उड़ता हुआ तथा दाएं-बाएं घूमता दिखेगा।

इसी प्रकार भिन्न-भिन्न विमानों के लिए भिन्न-भिन्न सिमुलेटर लगाए जाते हैं तथा उनमें सूक्ष्म से भी सूक्ष्म यंत्रों की छवि रखी जाती है। उदाहरण के लिए बोइंग 737-200 श्रेणी के विमान का सिमुलेटर बोइंग 737-300 के सिमुलेटर से अलग होगा। व्यावसायिक विमानों के अतिरिक्त, वायु सेना के विमानों, हेलीकॉप्टरों आदि के अपने सिमुलेटर उपयोग में लाए जाते हैं।

इन सिमुलेटरों के कारण विमान चालकों के प्रशिक्षण में बहुत आसानी हो गई है। इनका उपयोग निरंतर किया जा सकता है तथा कई चालकों को एक साथ प्रशिक्षित किया जा सकता है। इसके विपरीत वास्तविक विमान के उपयोग में अनेक समस्याएं आती हैं, जैसे सघन यातायात के समय उनकी उड़ानें कम हो जाती हैं तथा खराब मौसम में तो प्रशिक्षक नए चालक को नियंत्रण देने से कतराते हैं। इसके अलावा अलग-अलग हवाई अड्डे पर अभ्यास के लिए सिमुलेटर में उड़ान भरी जा सकती है। जबकि वास्तविक विमान को उन हवाई अड्डों पर ले जाना पड़ेगा।

## भारत में सिमुलेटर

एयर इंडिया के पास भी अपने सिमुलेटर हैं जिन पर विमान चालकों को प्रशिक्षण दिया जाता है। ये सभी सिमुलेटर पूर्ण रूप से कम्प्यूटराइज्ड तथा दृश्य सुविधाओं से युक्त हैं। इंडियन एयरलाइन्स के सिमुलेटर उनके हैदराबाद प्रशिक्षण केंद्र में तथा एयर इंडिया के सिमुलेटर उनके बंबई स्थित प्रशिक्षण केंद्र में लगे हैं। इंडियन एयरलाइन्स के पास बोइंग 737 का एक सिमुलेटर है जो इंग्लैंड की रिडिफ्यूज़न कंपनी द्वारा निर्मित है। इसके अलावा उनके पास फ्रांस की थामसन सी.एम.एफ. कंपनी द्वारा निर्मित एक एयरबस ए-300 का तथा सी.ए.ई. कनाडा के बने हुए ए-320 विमान के दो सिमुलेटर भी हैं।

एयर इंडिया के सभी सिमुलेटर सी.ए.ई. कनाडा कंपनी द्वारा बनाए गए हैं। उनका एक सिमुलेटर ए310-300 विमान के लिए तथा अन्य बी.747-200 और बी.747-400