

Original Article

<https://doi.org/10.12985/ksaa.2026.34.3.009>
ISSN 1225-9705(print) ISSN 2466-1791(online)

항공기 시스템 mockup을 활용한 항공정비 특기보완교육이 실습생의 결함 발채, 문제해결 역량, 직무효능감 및 학습전이에 미치는 효과

김석*

The Effects of Specialty Supplementary Training using Aircraft System Mockups on Trainees' Defect Identification and Problem Solving Capability, Job Efficacy and Learning Transfer

Seok Kim*

ABSTRACT

This study examined the effects of specialty supplementary training using an aircraft system mock-up on aircraft maintenance technicians' defect identification and problem-solving competency, job self-efficacy, and learning transfer. The participants were 48 aircraft maintenance technicians from a domestic airline. The experimental group completed a three-day (24-hour) AMT basic training program using an aircraft system mock-up. Data were analyzed using SPSS 28.0 with reliability analysis, independent samples t-tests, ANCOVA, and paired samples t-tests. The results showed that mock-up-based training had significant positive effects on defect identification and problem-solving competency, job self-efficacy, and learning transfer. These findings suggest that practice-oriented training in a realistic environment enhances technicians' practical competencies and supports the application of learned knowledge in the workplace.

Key Words : Specialty Supplementary Training(특기보완교육), Job Efficacy(직무효능감), Learning Transfer(학습전이), Problem Solving(문제 해결) Competency, System Mock-up (시스템 mockup)

1. 서 론

항공정비는 항공기 감항성 유지와 운항 안전 확보를 위한 핵심 영역으로, 정비사의 숙련도와 판단 정확성은 안전성과 운항 신뢰도에 직접적인 영향을 미친다. 특히 항공정비 업무는 단순한 절차 수행을 넘어, 정비 매뉴

얼 해석, 결함 식별, 원인 추론, 적절한 조치의 선택과 같은 복합적 역량을 요구한다. 이러한 특성 때문에 항공정비 분야에서는 실제 작업 맥락과 밀접하게 연계된 구조화된 교육훈련 체계가 중요하게 다루어져 왔다. Walter(2000)는 항공정비사의 핵심 기술 상당 부분이 현장훈련을 통해 습득된다고 보았으며, 비구조화된 훈련보다 과업 기반의 체계적 훈련이 의사결정과 팀 기반 수행능력 향상에 더 효과적이라고 보고하였다. 또한 Lee & Yoon(2025)은 항공정비 교육에서 실습 교보재와 정비훈련장비의 활용이 전통적 강의 중심 교육을 보완하며, 보다 실제적인 학습 환경을 제공할 수 있음

Received: 2. Apr. 2026, Revised: 6. Jul. 2026,

Accepted: 20. Jul. 2026

* 대한항공 정비훈련원 정비훈련운영팀 과장

연락처 E-mail : rlatjr999@naver.com

연락처 주소 : 서울시 강서구 공항동 하늘길260

을 제시하였다.

최근 항공정비 현장에서는 조직 운영의 효율성과 인력 활용의 유연성을 높이기 위해, 특정 특기 분야에 한정되었던 정비 인력이 인접 영역의 직무까지 수행할 수 있도록 재교육하거나 특기보완교육을 실시하는 사례가 확대되고 있다. 그러나 기존 직무 경험이 없는 영역으로의 전환은 단기간의 이론교육만으로 충분히 달성되기 어렵다. 실제 항공정비는 장비 구조에 대한 공간적 이해, 부품 장·탈착 절차, 결합 징후의 관찰, 위험요인 판단 등 현장 맥락적 수행을 포함하므로, 실물과 유사한 환경에서의 반복 실습이 중요하다. 시뮬레이션 기반 또는 실습 중심 교육은 학습자의 문제해결과 수행 자신감을 높이고, 학습 내용을 실제 업무에 적용하도록 돕는 것으로 보고되어 왔다. Gegenfurtner, Quesada & Knogler(2014)는 디지털 시뮬레이션 기반 훈련이 자기효능감과 학습전이에 긍정적 영향을 미칠 수 있음을 메타분석으로 제시하였고, Oanh et al.(2024) 역시 시뮬레이션 훈련이 문제해결과 자기효능감 향상에 유의한 효과를 보인다고 보고하였다.

교육훈련의 효과를 평가할 때에는 단순한 지식 습득 여부를 넘어, 학습자가 실제 직무에서 새롭게 배운 내용을 활용할 수 있는지까지 검토할 필요가 있다. Baldwin & Ford(1988)는 교육전이를 훈련에서 학습한 지식과 기술이 직무 상황으로 일반화되고 유지되는 과정으로 설명하면서, 개인 특성, 훈련 설계, 작업환경이 전이의 핵심 조건이라고 보았다. Rouiller & Goldstein(1993)은 조직의 전이풍토가 교육 성과의 현장 적용을 촉진하거나 억제할 수 있음을 제시하였으며, Blume et al.(2010)은 교육전이에 영향을 미치는 요인이 개인 차원뿐 아니라 조직 및 훈련 맥락 전반에 걸쳐 존재함을 메타분석으로 확인하였다. 한편 자기효능감은 직무 수행과 밀접한 심리적 변인으로, Stajkovic & Luthans(1998)는 자기효능감이 실제 업무성과와 유의한 정적 관련을 가진다고 보고하였다. 따라서 항공정비 특기보완교육의 효과를 검증할 때에는 결합발체 및 문제해결 역량과 같은 수행 역량뿐 아니라, 직무효능감과 학습전이를 함께 살펴볼 필요가 있다.

그럼에도 불구하고 항공정비 교육훈련과 관련된 선행연구는 비교적 제한적이며, 특히 실제 운용 항공기 체계를 반영한 시스템 목업을 활용하여 현직 정비사의 특기보완교육 효과를 실증적으로 검토한 연구는 충분하지 않다. Kim(2018)은 항공정비사의 교육훈련과 교

육전이, 직무성과 간의 관계를 분석하면서 항공정비 교육 분야의 실증연구가 부족하다고 지적하였다. 또한 Lee & Yoon(2025)의 연구는 대학 교육 차원에서 정비훈련장비 활용 가능성을 보여주었으나, 현직 정비사를 대상으로 실제 직무전환 맥락에서 시스템 목업의 효과를 검증한 연구와는 차이가 있다. 이에 본 연구는 항공기 시스템 목업을 활용한 항공정비 특기보완교육이 실습생의 결합발체 및 문제해결 역량, 직무효능감, 학습전이에 미치는 효과를 검증하는 데 목적이 있다. 이를 통해 현직 정비사를 위한 실무형 재교육 프로그램의 효과성을 확인하고, 향후 항공정비 분야 직무전환 교육 설계에 기초자료를 제공하고자 한다.

이에 따른 연구가설은 다음과 같다.

연구가설 1. 항공기 시스템 목업을 활용한 항공정비 특기보완교육은 실습생의 결합발체 및 문제해결 역량에 긍정적인 효과를 미칠 것이다.

연구가설 2. 항공기 시스템 목업을 활용한 항공정비 특기보완교육은 실습생의 직무효능감에 긍정적인 효과를 미칠 것이다.

연구가설 3. 항공기 시스템 목업을 활용한 항공정비 특기보완교육은 실습생의 학습전이에 긍정적인 효과를 미칠 것이다.

II. 이론적 고찰

2.1 항공기 시스템 목업 활용 교육

항공정비 조직은 기체, 엔진, 전기·전자장비 및 항공기 시스템 등 다양한 전문 분야로 구성되어 있으며, 정비사는 특정 영역을 중심으로 직무를 수행한다. 그러나 최근 항공기 기술의 발전과 정비환경 변화에 따라 정비인력이 다양한 정비업무를 수행할 수 있는 다기능 인력으로 성장하는 것이 중요해지고 있다. 이에 따라 항공정비 분야에서는 기존 직무영역에서 습득하지 못한 지식과 기술을 보완하고 새로운 정비분야에 대한 직무수행 역량을 확보하기 위한 특기보완교육이 이루어지고 있다. 특기보완교육은 단순한 보수교육이 아니라 새로운 직무에 대한 적응과 업무 범위 확장을 목적으로 하는 재교육의 성격을 가진다(Kim, 2018).

항공정비 업무는 항공기 시스템의 이상 여부를 판단하고 결합 원인을 분석하여 적절한 정비조치를 수행해야 하므로 이론적 지식뿐 아니라 현장 적용 능력이 요

구된다. 그러나 항공기 시스템은 구조가 복잡하고 상호 연계성이 높아 단순한 이론교육만으로는 실무역량을 충분히 함양하기 어렵다. 따라서 특기보완교육의 효과를 높이기 위해서는 실제 업무환경과 유사한 조건에서 반복적으로 경험하고 학습할 수 있는 실습 중심 교육이 필요하다.

목업(mock-up)은 실제 장비의 구조와 기능을 교육 목적으로 구현한 훈련장비로서 학습자가 실제 현장과 유사한 상황에서 반복적으로 실습할 수 있도록 지원한다. 이러한 훈련장비는 실제 장비 사용에 따른 위험성과 비용 부담을 줄이는 동시에 실무역량 향상에 기여할 수 있다(Salas et al., 1998). 항공 분야에서는 조종 훈련, 객실안전훈련 및 정비훈련 등에 시뮬레이터와 목업 기반 훈련이 활용되고 있으며, 실제 업무환경과 유사한 학습경험이 교육효과를 높이는 중요한 요인으로 보고되고 있다(Cook et al., 2011). 국내에서도 Choi & Kim(2019)은 항공정비 교육훈련의 품질 향상을 위해 실무 중심 훈련환경 구축의 필요성을 제시하였다. 따라서 항공기 시스템 목업은 학습자가 실제 항공기 시스템의 구조와 작동 원리를 이해하고 정비 절차를 반복적으로 수행할 수 있도록 지원하는 효과적인 교육 매체라 할 수 있다.

목업 기반 교육의 효과는 경험학습이론으로 설명할 수 있다. Kolb(1984)는 학습이 경험, 성찰, 개념화 및 적용의 순환 과정을 통해 이루어진다고 보았다. 따라서 항공기 시스템 목업을 활용한 실습은 학습자에게 실제 업무와 유사한 경험을 제공하고, 반복적인 적용 과정을 통해 지식과 기술을 통합적으로 습득하도록 돕는다. 또한 성인학습자는 실제 문제 해결과 관련된 학습 상황에서 높은 학습효과를 보이는 것으로 알려져 있다(Merriam & Bierema, 2014).

실습 및 시뮬레이션 중심 교육의 효과는 다양한 연구를 통해 확인되었다. Arthur et al.(2003)은 실제 작업과 유사한 훈련이 학습성과 향상에 효과적이라고 보고하였으며, Cook et al.(2011)은 시뮬레이션 기반 교육이 지식과 기술뿐 아니라 수행능력 향상에도 긍정적인 영향을 미친다고 제시하였다. Keith & Frese(2008)는 오류관리훈련(error management training)이 문제해결 능력 향상에 효과적이라고 보고하였으며, Blume et al.(2010)은 자기효능감과 훈련 설계가 교육전이를 촉진하는 주요 요인임을 제시하였다. 이러한 연구들은 실제 업무환경을 반영한 실습교육

이 학습자의 수행역량 향상뿐 아니라 교육내용의 현장 적용에도 효과적임을 시사한다.

국내 항공 분야 연구에서도 교육훈련의 중요성이 강조되고 있다. Kim(2018)은 항공정비 교육훈련이 교육 전이를 촉진하고 직무성과 향상에 기여한다고 보고하였으며, Choi & Kim(2019)은 항공정비 인적요인 교육을 통해 상황판단과 문제해결 역량을 강화할 필요가 있다고 주장하였다. 이러한 결과는 항공정비 교육이 단순한 지식 전달을 넘어 실제 업무수행 능력 향상에 초점을 두어야 함을 시사한다.

종합하면 항공정비 특기보완교육은 정비사가 새로운 정비분야에 적응하고 직무범위를 확장할 수 있도록 지원하는 교육훈련 과정이다. 특히 실제 항공기 시스템을 반영한 목업 기반 교육은 반복적인 실습과 경험을 제공함으로써 결함발체 및 문제해결 역량 향상뿐 아니라 새로운 직무 수행에 대한 자신감을 높이고 학습전이를 촉진하는 데 기여할 것으로 기대된다.

2.2 항공정비 교육성과

교육훈련의 성과는 학습자의 지식 습득, 기술 향상, 태도 변화, 직무성과 증진 및 조직성과 향상 등 다양한 측면에서 평가될 수 있다. 교육훈련의 궁극적인 목적은 학습자가 교육을 통해 습득한 지식과 기술을 실제 업무에 효과적으로 적용하여 직무수행 능력을 향상시키는 데 있으며(Arthur et al., 2003), 최근에는 단순한 학습 성취보다 실제 업무환경에서의 활용 가능성이 중요한 성과지표로 강조되고 있다(Blume et al., 2010). 특히 항공정비 분야는 항공안전과 직결되는 전문 직무로서 단순한 지식 습득보다 실제 현장에서 요구되는 문제해결 능력과 직무수행 역량의 향상이 중요하다. Kim(2018)은 항공정비 교육훈련의 효과가 궁극적으로 교육전이와 직무성과 향상으로 연결되어야 함을 강조하였으며, Choi & Kim(2019)은 항공정비사의 상황판단 능력과 문제해결 역량이 항공안전 확보에 중요한 역할을 한다고 보고하였다. 또한 특기보완교육은 기존 직무영역과 다른 정비분야에 대한 적응과 직무범위 확장을 목적으로 한다는 점에서 새로운 업무를 수행할 수 있는 역량과 자신감, 그리고 학습내용의 현장 적용 여부가 핵심적인 교육성과로 볼 수 있다. 이에 본 연구에서는 항공기 시스템 목업을 활용한 항공정비 특기보완교육의 성과를 결함발체 및 문제해결 역량, 직무효능감 및 학습전이의 세 가지 측면에서 살펴보고자 한다.

먼저 결함발체 및 문제해결 역량은 항공기 시스템의 이상 징후를 발견하고 원인을 분석하여 적절한 정비방안을 도출하는 능력을 의미한다. 항공정비 업무는 정해진 절차를 수행하는 것에 그치지 않고 다양한 상황에서 발생하는 문제를 정확하게 진단하고 해결해야 하므로 문제해결 역량이 핵심적인 직무역량으로 간주된다. Keith & Frese(2008)는 실제 과업 수행 과정에서 문제를 발견하고 해결하는 경험이 수행능력 향상에 중요한 영향을 미친다고 보고하였으며, Arthur et al.(2003) 역시 실제 직무와 유사한 교육훈련이 수행역량 향상에 효과적이라고 제시하였다. 국내에서도 Choi & Kim(2019)은 항공정비 인적요인 교육을 통해 상황 인식과 문제해결 역량을 강화할 필요가 있다고 주장하였다. 특히 새로운 정비영역에 적응해야 하는 특기보완 교육 상황에서는 학습자가 새로운 시스템에 대한 이해를 바탕으로 결함을 식별하고 적절한 정비조치를 수행할 수 있는 능력을 갖추는 것이 중요하다.

다음으로 직무효능감은 개인이 자신의 직무를 성공적으로 수행할 수 있다고 믿는 신념을 의미한다. Bandura(1997)는 자기효능감을 특정 과업을 성공적으로 수행할 수 있다는 개인의 신념으로 정의하였으며, 이러한 신념은 실제 행동과 수행 수준에 영향을 미친다고 설명하였다. Stajkovic & Luthans(1998)는 자기효능감이 실제 직무성과와 유의한 정적 관계를 가진다고 보고하였으며, 새로운 업무를 수행해야 하는 상황일수록 자기효능감의 중요성이 더욱 커진다고 설명하였다. 특기보완교육은 기존 업무영역과 다른 정비분야에 대한 학습과 적응을 요구하므로 교육과정을 통해 형성되는 직무효능감은 교육성과를 설명하는 중요한 변인이라 할 수 있다. 특히 목업 기반 실습은 실제 업무와 유사한 경험을 제공함으로써 학습자의 자신감 형성과 직무 적응에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 기대된다(Kolb, 1984; Merriam & Bierema, 2014).

마지막으로 학습전이는 교육훈련을 통해 습득한 지식과 기술, 태도가 실제 직무 상황에서 활용되고 유지되는 정도를 의미한다. Baldwin & Ford(1988)는 학습전이를 교육훈련에서 습득한 학습내용이 직무 현장에 일반화되고 지속적으로 적용되는 과정으로 설명하였다. 교육훈련의 궁극적인 목적이 조직 현장에서의 성과 향상에 있다는 점에서 학습전이는 교육효과를 평가하는 핵심 지표로 간주된다. Blume et al.(2010)은 교육전이에 영향을 미치는 요인으로 학습자의 특성, 훈련

설계 및 조직환경을 제시하였으며, 교육전이가 실제 조직성과를 설명하는 중요한 과정이라고 보고하였다. 국내 연구에서도 Kim(2018)은 항공정비 교육훈련이 교육전이를 촉진하고 궁극적으로 직무성과 향상에 기여한다고 보고하였다. 따라서 특기보완교육의 효과를 평가하기 위해서는 교육과정에서 습득한 지식과 기술이 실제 정비현장에서 얼마나 활용되는지를 살펴볼 필요가 있다.

선행연구를 종합하면 결함발체 및 문제해결 역량은 실제 직무수행 능력을, 직무효능감은 새로운 직무에 대한 심리적 자신감을, 학습전이는 교육성과의 현장 적용 가능성을 각각 보여주는 대표적인 지표라 할 수 있다. 특히 항공정비 특기보완교육은 새로운 정비영역에 대한 적응과 직무범위 확장을 목표로 한다는 점에서 이 세 가지 변인은 교육효과를 설명하는 핵심적인 성과변인으로 다루어볼 필요가 있다.

2.3 선행연구 고찰

최근 직업교육과 기업교육 분야에서는 실제 업무환경을 반영한 교육훈련의 중요성이 강조되면서 시뮬레이션과 목업(mock-up)을 활용한 교육이 활발하게 이루어지고 있다. 목업 교육은 실제 장비나 작업환경을 교육 목적으로 구현하여 학습자가 실제 상황과 유사한 환경에서 반복적으로 경험하고 학습할 수 있도록 지원하는 교육방법이다. 특히 항공, 의료 및 제조업과 같이 고도의 전문성과 안전성이 요구되는 분야에서는 실제 장비를 활용한 교육에 시간적·경제적 제약이 존재하기 때문에 시뮬레이션 및 목업 기반 교육이 효과적인 대안으로 활용되고 있다. Salas et al.(1998)은 항공 분야 시뮬레이션 훈련이 실제 직무 수행능력 향상에 효과적이라고 보고하였으며, Cook et al.(2011)은 시뮬레이션 기반 교육이 학습자의 지식, 기술 및 수행능력 향상에 유의한 효과를 가진다고 제시하였다. 또한 Kolb(1984)는 경험학습이 실제 경험을 통한 학습과 성찰 과정을 통해 이루어진다고 설명하였으며, Merriam & Bierema(2014)는 성인학습자가 실제 업무와 관련된 경험 중심 학습에서 높은 학습효과를 보인다고 보고하였다. 이러한 연구들은 실제 직무환경과 유사한 학습경험을 제공하는 목업 교육이 학습자의 직무역량 향상에 효과적일 수 있음을 시사한다.

실습 중심 교육의 효과는 다양한 연구를 통해 확인되고 있다. Arthur et al.(2003)은 교육훈련 효과에 대

한 메타분석을 통해 실제 과업과 유사하게 설계된 교육훈련이 학습성과 향상에 효과적이라고 보고하였다. 또한 Keith & Frese(2008)는 오류관리훈련(error management training)이 학습자의 문제해결 능력과 적응적 수행 향상에 긍정적인 영향을 미친다고 제시하였다. 이러한 결과는 교육 과정에서 실제 문제 상황을 경험하고 해결하는 과정이 직무 수행에 필요한 역량 개발에 중요한 역할을 함을 의미한다. 실습교육은 수행 역량뿐 아니라 정의적 측면의 변화에도 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. Bandura(1997)는 성공적인 수행 경험이 자기효능감 형성의 가장 중요한 원천이라고 설명하였으며, Stajkovic & Luthans(1998)는 자기효능감이 직무성과와 유의한 정적 관계를 가진다고 보고하였다. 또한 Baldwin & Ford(1988)는 교육훈련에서 습득한 지식과 기술이 실제 직무에 적용되는 과정을 학습전이로 설명하였으며, Blume et al.(2010)은 실제 직무와 유사한 훈련환경과 체계적인 훈련설계가 교육전이를 촉진하는 핵심 요인이라고 제시하였다. 따라서 실습 중심 교육은 문제해결 역량뿐 아니라 직무효능감과 학습전이 향상에도 긍정적인 영향을 미칠 것으로 기대된다.

항공정비 분야에서도 교육훈련의 중요성이 지속적으로 강조되고 있다. 항공정비 업무는 항공기 안전과 직접적으로 관련되어 있기 때문에 정확한 판단과 문제해결 능력이 요구되며, 지속적인 직무역량 개발이 필수적이다. Kim(2018)은 항공정비 교육훈련이 교육전이를 촉진하고 직무성과 향상에 기여한다고 보고하였으며, 교육전이가 항공정비사의 직무성과를 설명하는 중요한 요인임을 확인하였다. Choi & Kim(2019)은 항공정비 인적요인 교육훈련의 개선방안을 제시하면서 정비사의 상황판단과 문제해결 역량 강화를 위한 실습 중심 교육의 필요성을 강조하였다. 또한 Choi & Kim(2019)은 항공정비 교육훈련의 품질 향상을 위해 실무 중심의 훈련환경 구축이 필요하다고 제안하였다. 그러나 기존 연구들은 교육훈련의 일반적 효과, 교육전이 및 직무성과를 중심으로 수행되어 왔으며, 실제 항공기 시스템을 반영한 목업 기반 특기보완교육의 효과를 실증적으로 검증한 연구는 매우 제한적이다. 특히 기존 정비 영역과 다른 분야에 대한 직무 적응과 역량 확장을 목적으로 하는 특기보완교육을 대상으로 결함발체 및 문제해결 역량, 직무효능감 및 학습전이를 동시에 검증한 연구는 찾아보기 어렵다. 따라서 본 연구는 항공기 시

스템 목업을 활용한 항공정비 특기보완교육이 실습생의 결함발체 및 문제해결 역량, 직무효능감 및 학습전이에 미치는 효과를 검증함으로써 항공정비 분야 실무형 교육훈련의 효과성에 대한 실증적 근거를 제공하고 자 한다.

Ⅲ. 연구설계

3.1 연구모형 및 연구가설

본 연구의 연구모형은 다음과 같다(Table 1).

본 연구의 연구가설은 다음과 같다.

가설 1. 항공기 시스템 목업을 활용한 항공정비 특기보완교육 프로그램에 참여한 실험집단은 통제집단에 비해 결함발체 및 문제해결 역량이 유의하게 향상될 것이다.

가설 2. 항공기 시스템 목업을 활용한 항공정비 특기보완교육 프로그램에 참여한 실험집단은 통제집단에 비해 직무효능감이 유의하게 향상될 것이다.

가설 3. 항공기 시스템 목업을 활용한 항공정비 특기보완교육 프로그램에 참여한 실험집단은 통제집단에 비해 학습전이가 의도 수준이 유의하게 향상될 것이다.

3.2 연구대상

본 프로그램에 참여한 연구대상은 D항공사에서 재직 중이면서, 2025년 8월부터 12월까지 항공정비 특기보완교육에 참여한 항공정비사이다. 연구대상자는 총 48명으로 실험군과 통제군이 각각 24명이다. 성별은 남성이 47명이고, 여성이 1명으로 항공정비사의 직업적 특성상 남성의 비율이 높다. 연령대는 30대가 12명, 40대가 26명, 50대가 10명으로 40대의 비중이 가장 높다. 학력은 고졸 2명, 전문대졸 20명, 대졸 24명, 대학원졸 2명으로 대졸이 가장 많다.

Table 1. Research design

구분	사전검사	처치	사후검사
실험집단	O1	X	O2
통제집단	O1	-	O2

O1: 사전검사.

X: 항공기 시스템 목업 활용 특기보완교육.

O2: 사후검사.

3.3 항공기 시스템 목업을 활용한 항공정비 특기보완교육(AMT기본교육과정)

본 프로그램은 항공기 시스템 목업을 활용하여 3일간(총 24시간) 진행되는 항공정비 특기보완교육(AMT 기본 교육과정)이다. 본 항공정비 특기보완교육은 AVT로 전환된 인원이 AMT 자격 추가 취득하기 위해서 AMT 기본업무 교육을 실시하여 해당 부서 인력 활용도 제고 및 현업 활용도 증진하는 것을 목적으로 한다.

본 교육의 기대효과는 현장 중심의 실습 진행으로 기술훈련 교육의 품질 향상 및 교육생 역량 강화하고, 나아가 현재 운용 기종의 기자재 활용으로 Manual 활용 다양한 교육 진행으로 교육의 다양성을 제고하는 것이다. 본 교육은 현재 운영 중인 기자재를 확보하여 교육생 주도의 실습 진행과 현장 맞춤형 실습 진행을 통해 교육생 역량을 강화한다. 구체적으로는 해당 기종 AMM(aircraft maintenance manual)/IPC(illustrated parts catalog)와 연계하여 실습을 진행하고, 결합사례 시나리오를 통한 문제해결력을 증진한다. 이러한 교육과정을 통해 기존의 AVT 특기에서 경험하지 못했던 작업을 수행함으로써 AMT 특기 능력을 배양하고, 현장 업무능력을 증진하게 된다.

본 교육은 항공 산업 전체에서 진행되는 것이 아니라, 대한민국 국적기 중 하나이자 대표 항공사인 대한항공에서 소속 정비 종사자를 대상으로 실시하는 교육으로, 현직 정비사를 대상으로 기존 본인직무 외에 새로운 직무를 수행가능하게 하는 직무재교육이다. 본 항공정비 특기보완 교육과정(AMT 기본 교육과정)은 기존 AVT(avionics technician) 정비사들에게 AMT(aircraft maintenance technician) 기본교육을 제공함에 따라 기존 자신의 특기 외에 추가적인 업무를 수행할 수 있게 된다. 이러한 특기보완 교육 시 항공기 시스템 목업을 활용함으로써 항공기에서 할 수 있는 환경과 동일한 실습교육이 이루어질 수 있다. 또한, 본 교육은 실제 항공기의 부품을 추출하여 목업교육을 실시한다는 점에서 기존의 교육과 차별성을 가지며, 실제 항공기 정비 현장과 동일한 조건과 환경으로 교육의 실재감을 높인다는 장점이 있다.

본 항공정비 특기보완교육(AMT 기본 교육과정)의 개발 절차는 다음과 같다. 먼저 본 교육을 주관하는 대한항공 항공기술교육원에서 고경력 현장 정비사 약 10명을 대상으로 심층 인터뷰를 실시하고, 교육대상자에

게 직무전환을 위해 어떠한 교육이 요구되는지를 우선 조사하였다. 조사결과, access panel removal/installation, hydraulic reservoir depressurization, tire change/inspection & brake inspection 절차에 관한 기본 이해, torque에 관한 기본 이해와 정비 적용, fuel filter change 및 tube 장/탈착 등에 관한 기본작업 실습, lubrication, oil servicing, engine & hydraulic mock-up 종합실습 과정이 도출되었다. 본 교육과정의 세부내용은 다음의 Table 1과 같다. 한편, 통제집단은 특기보완과 관련하여 아무런 교육을 제공받지 않았다.

또한 본 교육은 항공사 현업에 종사하는 정비사를 대상으로 운영되는 직무재교육으로, 항공기 안전운항을 위해 현장 정비인력을 일정 수준 이상 유지해야 하는 운영상의 특성이 있다. 따라서 교육기간 동안 교육에 참여할 수 있는 인원이 제한되어 대규모 표본 확보에는 현실적인 제약이 있었다.

3.4 연구도구

3.4.1 결합발체 및 문제해결 역량

본 연구에서는 항공정비 특기보완교육(AMT 기본 교육과정)에 참여한 교육대상자의 결합발체 및 문제해결 역량을 측정하기 위하여 미국 B 항공기 제작사에서 제공한 항공기 정비 매뉴얼과 국내 D 항공사의 실제 정비 절차 기준을 바탕으로 본 연구자가 구성한 평가 도구를 사용하였다. 본 도구는 항공기 시스템 이해, 결합 식별, 원인 분석 및 문제해결 절차 수행능력을 종합적으로 평가하기 위한 목적으로 개발되었다.

이 도구는 총 11개 문항으로 구성되며, 모든 문항은 서술식 응답과 수행 기반 응답 방식을 적용하였다. 문항 내용은 HYD TUBE 재질 식별, torque 적용 절차, standard torque 확인 절차, seal degradation 현상 판별, IDG oil servicing 절차, tire 및 brake 점검 기준 등 실제 항공정비 현장에서 수행되는 업무 상황을 기반으로 구성하였다.

특히 문항은 단순 암기 수준이 아닌 실제 정비 상황에서 요구되는 결합 진단 및 문제 해결 과정을 평가할 수 있도록 설계하였다. 예를 들어, "STANDARD TORQUE 확인 절차를 간략히 기술하시오.", "항공기 튜브의 재질을 구분하여 쓰시오" 등의 문항을 통해 항공정비의 구체적 절차 이해 수준과 문제 해결 능력을

평가하였다. 각 문항은 정답 여부, 절차 수행의 적절성, 문제해결 과정의 논리성 등을 종합적으로 고려하여 채점하였으며, 점수 범위는 최저 0점부터 최고 100점까지 산출되었다. 점수가 높을수록 교육대상자의 결합발체 및 문제해결 역량이 높음을 의미한다.

평가도구의 내용 타당도 확보를 위해 항공정비 실무 경력 및 교육경력을 보유한 현직 항공정비 교육 담당자 및 훈련교관 3인의 검토를 거쳐 문항의 적절성과 항공정비 직무 연계성을 검증하였다. 또한 평가 문항은 미국 B 항공기 제작사에서 제공한 항공기 정비 매뉴얼과 국내 D 항공사의 실제 정비 절차 기준을 기준으로 정확하게 평가하도록 하였다.

채점 결과의 객관성과 평가 신뢰도 확보를 위해 사전에 마련된 채점 기준에 따라 평가를 실시하고, 복수 평가자의 교차 검토를 통해 채점 결과의 일관성을 확보하였다.

3.4.2 직무효능감

본 연구에서 항공정비 특기보완교육(AMT 기본 교육과정)에 참여한 교육대상자의 직무효능감을 측정하기 위해 Kim(2002)의 도구를 참고한 Han(2012)의 도구를 항공정비 특기보완교육에 적합한 내용으로 수정 및 보완하였다. 이 도구는 총 10개 문항으로 구성되며, 모든 문항은 5점 Likert 척도로 평정하며 점수가 높을수록 직무효능감이 높음을 의미한다. 도구의 신뢰도는 개발 당시 Cronbach's α 가 .90으로 나타났다. 본 연구에서의 신뢰도는 Cronbach's α 값이 .712로 나타났다.

3.4.3 학습전이 의도

본 연구에서 항공정비 특기보완교육(AMT 기본 교육과정)에 참여한 교육대상자의 학습전이 의도를 측정하기 위해 Rouiller & Goldstein(1993)의 도구를 참고한 Lee(1995)의 도구를 항공정비 특기보완교육에 적합한 내용으로 수정 및 보완하였다. 이 도구는 총 5개 문항으로 구성되며, 모든 문항은 5점 Likert 척도로 평정하며 점수가 높을수록 학습전이가 높음을 의미한다. 도구의 신뢰도는 이 도구를 사용한 Joo(2003)에서 Cronbach's α 가 .878로 나타났다. 본 연구에서의 신뢰도는 Cronbach's α 값이 .806으로 나타났다(Table 2).

Table 2. AMT program details

차시(시간)		내용
1	OT	Program introduction & pre-test
	Walk around inspection	Hydraulic system mock-up - Hydraulic system reservoir depressurization Access panel mock-up - Access panel removal/install wind-shield mock-up - Cockpit window inspection heel/tire system mock-up - Tire inspection
	Torque usage	Hydraulic system mock-up - Torque concepts & principles - Torque wrench types & usage - Torque application methods & procedures
2	Tube removal & installation	Hydraulic system mock-up - B-nut torquing - Hydraulic fitting material codes - Selecting torque for tube or hose assembly on mating union or component - Black deposit
	Servicing & lubrication	Engine system main gearbox mock-up - IDG(integrated drive generator) oil servicing - Starter oil servicing - Landing gear system mock-up - Brake inspection - Landing gear grease servicing
3	Mock-up integrated practice	Engine system main gearbox mock-up - Component removal/install hydraulic system mock-up - Flareless tubing assembly removal/install - Component removal/install
	Final test	Program termination & post-test

3.5 자료분석방법

본 연구에서 수집된 자료는 SPSS 28.0 프로그램을 통해 분석되었으며, 구체적인 통계적 자료분석 절차는 다음과 같다.

첫째, 본 연구에서 측정도구로 활용된 각 평가도구

의 신뢰도 검증을 위해 신뢰도 분석(Cronbach's α)을 실시하였다.

둘째, 프로그램에 참여한 실험집단과 통제집단의 사전 동질성을 확인하기 위해 χ^2 검정 및 독립표본 t -test를 실시하였다.

셋째, 실험집단과 통제집단 간 프로그램 참여 유무에 대한 그 효과성을 비교·검증하기 위해서 사전검사 점수를 공변량으로 투입하여 조정된 사후검사 점수를 가지고 두 집단 간 점수를 비교하는 공분산분석(analysis of covariance, ANCOVA)을 실시하였다.

넷째, 실험집단과 통제집단 각각 프로그램 참여 전후 그 효과성을 비교검증하기 위해 두 개의 연속형 변수 간 평균을 비교하는 대응표본 t -검정(paired sample t -test)을 실시하였다.

IV. 연구결과

4.1 대상자의 일반적 특성 및 동질성 검증

4.1.1 일반적 특성에 대한 사전동질성 검증

본 연구는 AMT 기본업무교육과정이 연구 대상자의 결합발체 및 문제해결능력, 직무효능감, 학습전이에 미치는 효과를 확인하기에 앞서 실험집단과 통제집단이 사전적으로 동일한 집단인지 확인하기 위해 사전 동질성 검사를 실시하였다. 사전 동질성 분석을 위해 연구 대상자의 일반적 특성인 성별, 연령대, 학력을 기준으로 분석을 실시한 결과, 성별($\chi^2=1.021$, $p>.05$), 연령대($\chi^2=.733$, $p>.05$), 학력($\chi^2=4.367$, $p>.05$) 구성에서 두 집단 간에는 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 즉, 두 집단은 서로 동질한 것으로 확인되었다(Table 3).

4.1.2 사전 점수에 대한 사전동질성 검증

AMT 기본업무교육과정의 효과를 검증하기에 앞서 실험집단과 통제집단이 프로그램 실시 이전에 종속변수 수준에서 동질한 집단인지를 확인하기 위해 독립표본 t -검정을 실시하였다. 또한 독립표본 t -검정의 가정을 확인하기 위해 Levene의 등분산성 검정을 실시한 결과, 모든 변수에서 등분산성 가정이 충족되었다(Levene's test, $p>.05$). 이후 독립표본 t -검정을 실시한 결과, 결합발체 및 문제해결능력($t=.803$, $p>.05$),

Table 3. Homogeneity verification for general characteristics

구분		EG (N=24)	CG (N=24)	$\chi^2(p)$
Sex	Male	23(95.83)	24(100.0)	1.021 (.312)
	Female	1(4.20)	0(0.0)	
Age	≤ 30 's	5(20.8)	7(29.2)	.733 (.693)
	40's	13(54.2)	13(54.2)	
	50's $\leq$	6(25.0)	4(16.7)	
Education	High school	2(8.3)	0(0.0)	4.367 (.224)
	College	9(37.5)	11(45.8)	
	University	13(54.2)	11(45.8)	
	Graduate school	0(0.0)	2(8.3)	

*EG: experimental group, CG: control group.

Table 4. Verification of homogeneity between the experimental and comparison groups

		M	SD	$t(p)$
DI & PSS	EG	3.39	0.41	.803 (.426)
	CG	3.29	0.48	
JE	EG	3.92	0.24	.133 (.510)
	CG	3.96	0.19	
TT	EG	4.08	0.36	.764 (.746)
	CG	4.05	0.35	

*EG: experimental group, CG: control group.

직무효능감($t=.133$, $p>.05$), 학습전이($t=.764$, $p>.05$) 모두에서 실험집단과 통제집단 간 사전점수의 유의한 차이가 나타나지 않아 두 집단의 사전 동질성이 확보되었음을 확인하였다(Table 4).

4.2 가설 검증

4.2.1 AMT 기본업무교육과정의 영향

4.2.1.1 AMT 기본업무교육과정이 결합발체능력 및 문제해결능력에 미치는 효과

AMT 기본업무교육과정이 결합발체능력에 미치는

Table 5. Analysis of program effectiveness in defect identification and problem-solving capabilities

Group	N	M	SD	<i>t</i> (<i>p</i>)
EG	24	3.34	0.45	-7.863***
CG	24	6.27	2.64	

*EG: experimental group, CG: control group.

효과를 확인하기 위해, 실험집단의 결함발체능력을 사전 및 사후에 측정하고, 사전 점수에 비해 사후 점수가 어떠한 양상으로 변화하였는지를 분석하였다. 분석결과, 프로그램에 참여한 실험집단의 결함발체 및 문제해결능력 사후 점수(6.27 ± 2.64)는 사전 점수(3.34 ± 0.45)에 비해 유의미하게 상승한 것으로 나타났다($t = -7.863$, $p < .001$). 즉, AMT 기본업무교육과정은 연구대상자의 결함발체 및 문제해결능력에 유의미한 영향을 미치는 것으로 확인되었다(Table 5).

4.2.1.2 AMT 기본업무교육과정이 직무효능감에 미치는 효과

AMT 기본업무교육과정이 직무효능감에 미치는 효과를 확인하기 위해, 실험집단의 직무효능감을 사전 및 사후에 측정하고, 사전 점수에 비해 사후 점수가 어떠한 양상으로 변화하였는지를 분석하였다. 분석결과, 프로그램에 참여한 실험집단의 직무효능감 사후 점수($4.20 \pm .22$)는 사전 점수($3.94 \pm .22$)에 비해 유의미하게 상승한 것으로 나타났다($t = -7.993$, $p < .001$). 즉, AMT 기본업무교육과정은 연구대상자의 직무효능감에 유의미한 영향을 미치는 것으로 확인되었다(Table 6).

4.2.1.3 AMT 기본업무교육과정이 교육전이에 미치는 효과

AMT 기본업무교육과정이 교육전이에 미치는 효과를 확인하기 위해, 실험집단의 교육전이를 사전 및 사후에 측정하고, 사전 점수에 비해 사후 점수가 어떠한

Table 6. Analysis of program effectiveness on job efficacy

Group	N	M	SD	<i>t</i> (<i>p</i>)
EG	24	3.94	0.22	-7.993***
CG	24	4.20	0.22	

*EG: experimental group, CG: control group.

Table 7. Analysis of program effectiveness on educational transfer

Group	N	M	SD	<i>t</i> (<i>p</i>)
EG	24	4.07	0.35	-6.522***
CG	24	4.28	0.35	

*EG: experimental group, CG: control group.

양상으로 변화하였는지를 분석하였다. 분석결과, 프로그램에 참여한 실험집단의 교육전이 사후 점수($4.28 \pm .35$)는 사전 점수($4.07 \pm .35$)에 비해 유의미하게 상승한 것으로 나타났다($t = -6.522$, $p < .001$). 즉, AMT 기본업무교육과정은 연구대상자의 교육전이에 유의미한 영향을 미치는 것으로 확인되었다(Table 7).

4.2.2 공분산 분석

4.2.2.1 결함발체능력 및 문제해결능력에 대한 공분산 분석

AMT 기본업무교육과정이 결함발체 및 문제해결능력에 미치는 효과를 살펴보기 위해, 결함발체 및 문제해결능력에 대한 사전점수를 공변인으로 하여 실험집단과 통제집단의 사후 점수를 비교하는 공분산 분석을 실시하였다. 분석결과, 집단의 주효과는 $F(1, 45) = 3,476.090$ 으로 나타나 실험집단과 통제집단 간 사후 점수에 유의한 차이가 있음이 확인되었다($p < .001$) (Table 8).

4.2.2.2 자기효능감에 대한 공분산 분석

AMT 기본업무교육과정이 자기효능감에 미치는 효

Table 8. Covariance analysis of defect extraction and problem-solving skills

Source	SS	<i>df</i>	MS	F
Corrected model	322.366a	2	161.183	1,818.704***
Intercept	15.938	1	15.938	179.840***
Pretest	2.859	1	2.859	32.257***
Group	308.069	1	308.069	3,476.090***
Error	3.988	45	.089	
Total	2,211.117	48		

$R^2 = .988$ (Adj $R^2 = .987$).

Table 9. Job efficacy covariance analysis

Source	SS	df	MS	F
Corrected model	1.614a	2	.807	49.368***
Intercept	.559	1	.559	34.176***
Pretest	.679	1	.679	41.530***
Group	1.087	1	1.087	66.507***
Error	.736	45	.016	
Total	849.910	48		

$R^2=.687$ (Adj $R^2=.673$).

과를 살펴보기 위해, 자기효능감에 대한 사전점수를 공변인으로 하여 실험집단과 통제집단의 사후 점수를 비교하는 공분산 분석을 실시하였다. 분석결과, 집단의 주효과는 $F(1, 45)=66.507$ 로 나타나 실험집단과 통제집단 간 사후점수에 유의한 차이가 있음이 확인되었다 ($p<.001$)(Table 9).

4.2.2.3 교육전이에 대한 공분산 분석

AMT 기본업무교육과정의 교육전이에 미치는 효과를 살펴보기 위해, 교육전이에 대한 사전점수를 공변인으로 하여 실험집단과 통제집단의 사후 점수를 비교하는 공분산 분석을 실시하였다. 분석결과, 집단의 주효과는 $F(1, 45)=47.285$ 로 나타나 실험집단과 통제집단 간 사후점수에 유의한 차이가 있음이 확인되었다 ($p<.001$)(Table 10).

V. 논 의

Table 10. Covariance analysis of educational transfer

Source	SS	df	MS	F
Corrected model	4.748a	2	2.374	99.031***
Intercept	.463	1	.463	19.315***
Pretest	3.415	1	3.415	142.441***
Group	1.134	1	1.134	47.285***
Error	1.079	45	.024	
Total	886.480	48		

$R^2=.815$ (Adj $R^2=.807$).

본 연구는 항공기 시스템 목업(mock-up)을 활용한 항공정비 특기보완교육이 항공정비사의 결함발채 및 문제해결 역량, 직무효능감, 그리고 학습전이에 미치는 영향을 실증적으로 분석하고자 수행되었다. 분석 결과, 항공기 시스템 목업을 활용한 AMT 기본업무교육과정은 세 가지 변인 모두에서 통계적으로 유의한 향상을 보이는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 실제 작업 환경과 유사한 실습 기반 교육이 항공정비사의 기술적 역량뿐 아니라 직무 수행에 대한 심리적 준비도와 교육 효과를 동시에 향상시킬 수 있음을 보여준다는 점에서 의미를 갖는다. 본 연구의 주요 분석결과를 토대로 논의하면 다음과 같다.

첫째, 항공기 시스템 목업을 활용한 교육은 정비사의 결함발채 및 문제해결 역량 향상에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 항공정비 업무는 단순한 절차 수행을 넘어 장비 구조에 대한 이해, 결함 원인 분석, 그리고 적절한 정비 조치를 선택하는 복합적인 의사결정을 요구하는 직무이다. 본 연구에서 운영된 교육과정은 실제 항공기 시스템과 유사한 구조의 목업 장비를 활용하여 장비 점검, 부품 장·탈착, 토크 적용, 정비 절차 수행 등 실제 정비 상황을 반영한 실습 중심 방식으로 구성되었다. 이러한 교육 환경은 학습자가 실제 정비 현장에서 발생할 수 있는 다양한 문제 상황을 경험하고 이를 해결하는 과정을 반복적으로 수행하도록 한다는 점에서 실무적 문제해결 능력 향상에 기여했을 것으로 해석된다.

이러한 결과는 항공정비 교육에서 과업 중심의 현장 기반 훈련이 정비사의 수행 능력과 의사결정 능력을 향상시킨다고 보고한 Walter(2000)의 연구와도 유사한 맥락을 보인다. 또한 실제 장비 또는 시뮬레이션 환경을 활용한 교육이 학습자의 문제해결 능력 향상에 긍정적인 영향을 미친다는 Gegenfurtner et al.(2014)의 연구 결과와도 일치한다. 특히 기술 중심 직무에서는 실제 수행 환경과 유사한 교육 상황을 제공할수록 학습자가 복잡한 문제 상황에 대응할 수 있는 능력을 보다 효과적으로 발달시킬 수 있다는 점이 여러 연구에서 강조되고 있다.

국내 연구에서도 항공정비 교육에서 실습 중심 교육의 중요성이 지속적으로 강조되어 왔다. Kim(2018)은 항공정비 교육훈련이 정비사의 직무 수행 능력과 교육 전이에 긍정적인 영향을 미친다고 보고하면서 현장 중심 교육의 필요성을 강조하였다. 또한 Lee &

Yoon(2025)은 항공정비 교육에서 정비훈련장비를 활용한 실습 교육이 학습자의 이해도와 실무 적용 능력을 향상시키는 데 효과적이라고 보고하였다. 이러한 연구들은 항공정비 교육에서 실제 작업 환경과 유사한 실습 중심 교육이 학습자의 직무 수행 역량을 향상시키는 데 중요한 역할을 한다는 점을 뒷받침한다.

둘째, 항공기 시스템 목업을 활용한 교육은 정비사의 직무효능감 향상에도 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 직무효능감은 개인이 특정 직무를 성공적으로 수행할 수 있다는 자신의 능력에 대한 신념을 의미하며, 직무 수행 행동과 밀접하게 관련된 심리적 요인으로 알려져 있다(Bandura, 1997). 특히 항공정비와 같이 높은 정확성과 책임성이 요구되는 직무에서는 정비사의 자기효능감이 실제 업무 수행과 직무 성과에 중요한 영향을 미칠 수 있다.

본 연구에서 직무효능감이 향상된 것은 교육과정에서 실제 정비 절차를 반복적으로 수행하고 다양한 실습 활동을 경험함으로써 학습자가 자신의 수행 능력에 대한 긍정적인 인식을 형성했기 때문으로 해석할 수 있다. 이러한 결과는 자기효능감이 실제 직무 성과와 밀접한 관련을 갖는다는 Stajkovic & Luthans(1998)의 연구 결과와도 일관된다. 또한 실습 중심 교육이 학습자의 직무 수행 자신감과 직무 준비도를 향상시키는 데 긍정적인 영향을 미친다는 연구 결과(Oanh et al., 2024)와도 유사한 경향을 보인다.

셋째, 항공기 시스템 목업을 활용한 교육은 학습전이에도 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 학습전이는 교육훈련을 통해 습득한 지식과 기술이 실제 직무 수행 상황에서 적용되고 유지되는 과정을 의미하며(Baldwin and Ford, 1988), 교육훈련의 실질적인 효과를 평가하는 중요한 지표로 간주된다. 본 연구에서 학습전이가 향상된 결과는 교육 과정이 실제 항공기 정비 환경과 유사한 실습 상황을 제공함으로써 교육 내용과 직무 상황 간의 맥락적 일치성을 높였기 때문으로 해석할 수 있다. 이는 교육 설계와 조직 환경이 학습전이에 중요한 영향을 미친다고 설명한 Rouiller & Goldstein(1993)의 연구와도 관련된다. 또한 Blume et al.(2010)의 메타분석에서도 교육 설계와 학습 환경이 학습전이에 중요한 요인으로 작용한다는 점이 강조된 바 있다.

본 연구 결과는 항공 분야에서 이루어지고 있는 다양한 실습 기반 교육 연구와도 유사한 경향을 보인다.

항공 산업에서는 실제 운용 환경과 유사한 교육 환경을 제공하는 훈련 프로그램이 학습자의 직무 수행 능력 향상에 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있다. 예를 들어 항공기 정비 교육뿐 아니라 조종사 훈련이나 항공안전 교육에서도 시뮬레이터, 목업, 실제 장비 기반 훈련과 같은 현실적 교육 환경이 학습자의 상황 인식 능력과 의사결정 능력을 향상시키는 데 효과적이라는 것으로 보고되고 있다. Salas et al.(1998)은 실제 작업 환경과 유사한 훈련 장비를 활용한 교육이 학습자의 수행 능력 향상과 교육전이 촉진에 효과적이라고 보고하였다. 또한 Bell & Kozlowski (2008)는 실제 업무 상황을 반영한 시뮬레이션 기반 교육이 복잡한 기술 직무에서 학습자의 수행 능력과 자기효능감 향상에 중요한 역할을 한다고 설명하였다. 종합하면, 항공기 시스템 목업과 같은 현실적 실습 환경은 학습자의 직무 역량과 교육 효과를 동시에 향상시키는 데 중요한 교육적 도구라고 볼 수 있다. 따라서 항공정비 분야에서도 실제 장비와 유사한 목업 기반 교육을 확대하는 것은 정비사의 문제해결 역량, 직무효능감, 그리고 학습전이를 향상시키는 데 효과적인 교육 전략이 될 수 있을 것으로 판단된다.

한편, 항공기 시스템 목업(mock-up)은 실제 항공기 전체 시스템을 완벽하게 구현한 장비는 아니라는 점에서 실제 정비 현장과 동일한 수준으로 모든 정비 작업 절차를 완벽하게 재현하는 데는 한계가 있다. 예를 들어, 실제 항공기 정비 작업에서 수행되는 항공기 전기전원 OFF, circuit breaker open, operational check(작동 점검) 등의 일부 절차는 목업 환경에서 직접 시현이 어려워 매뉴얼 기반 교육으로 대체하여 운영한 한계가 있음을 밝힌다.

본 연구 결과는 항공정비 교육훈련 설계 측면에서도 몇 가지 시사점을 제공한다. 첫째, 항공정비 분야의 직무전환 교육이나 특기보완교육에서는 단순한 이론 중심 교육보다 실제 작업 환경과 유사한 실습 중심 교육이 더욱 효과적일 수 있다. 둘째, 시스템 목업과 같은 실습 장비의 활용은 정비사의 기술적 역량뿐 아니라 직무 수행에 대한 자신감과 심리적 준비도를 향상시키는 데에도 기여할 수 있다. 셋째, 향후 항공정비 인력의 직무 유연성이 강조되는 환경에서는 특정 특기 영역에 한정된 교육보다는 다양한 직무 수행 능력을 확보할 수 있는 통합적 교육훈련 체계의 구축이 필요할 것으로 보인다.

마지막으로 본 연구는 실제 항공사 정비사를 대상으로 시스템 목업 기반 특기보완교육의 효과를 실증적으로 분석했다는 점에서 학문적 의의를 갖는다. 그동안 항공정비 교육과 관련된 연구는 대학 교육이나 시뮬레이션 중심 교육을 대상으로 이루어진 경우가 많았으며, 현직 정비사를 대상으로 한 직무전환 교육의 효과를 실증적으로 분석한 연구는 상대적으로 제한적이었다. 본 연구는 이러한 연구 공백을 보완하고, 항공정비 교육훈련 분야에서 실습 기반 교육의 효과를 확인했다는 점에서 의미가 있다.

VI. 결론 및 제언

본 연구는 항공기 시스템 목업(mock-up)을 활용한 항공정비 특기보완교육이 항공정비사의 결함발체 및 문제해결 역량, 직무효능감, 그리고 학습전이에 어떠한 영향을 미치는지를 실증적으로 검증하고자 수행되었다. 이를 위해 D항공사 소속 항공정비사를 대상으로 실험집단과 통제집단을 구성하고 항공기 시스템 목업을 활용한 AMT 기본업무교육과정의 효과를 분석하였다.

본 연구의 분석 결과에 따르면, 시스템 목업 기반 특기보완교육은 결함발체 및 문제해결 역량, 직무효능감, 그리고 학습전이 수준을 통계적으로 유의하게 향상시키는 것으로 확인되었다. 이러한 결과는 실제 항공기 정비 환경과 유사한 실습 기반 교육이 항공정비사의 기술적 역량 향상뿐 아니라 직무 수행에 대한 자신감과 교육 내용의 현장 적용 가능성을 동시에 향상시킬 수 있음을 시사한다. 특히 항공정비와 같이 높은 정확성과 안전성이 요구되는 기술 중심 직무에서는 실제 작업 환경을 반영한 실습 중심 교육이 학습자의 문제해결 능력과 직무 수행 역량을 강화하는 데 중요한 역할을 할 수 있음을 보여준다. 따라서 항공기 시스템 목업을 활용한 실습 중심 교육은 항공정비 인력의 직무전환 교육 및 특기보완교육 설계에 효과적인 교육 전략으로 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

본 연구는 실제 항공사 정비사를 대상으로 시스템 목업 기반 교육의 효과를 실증적으로 검증하였다는 점에서 학문적 의의를 가진다. 특히 항공정비 교육훈련 분야에서 실습 중심 교육이 기술적 역량뿐 아니라 직무효능감과 학습전이와 같은 심리적·행동적 변인에도 영향을 미칠 수 있음을 확인하였다는 점에서 항공정비 교육 연구와 교육훈련 설계 측면에 의미 있는 시사점

을 제공한다. 나아가 본 연구는 항공정비 교육에서 시스템 목업 기반 실습 교육의 효과를 실증적으로 확인함으로써 항공정비 교육훈련 프로그램 설계와 운영에 실증적 근거를 제공한다는 점에서도 의의를 가진다.

그러나 본 연구는 몇 가지 연구상의 한계를 가진다. 첫째, 연구 대상이 일개 항공사 소속 항공정비사로 제한되어 있어 연구 결과를 전체 항공정비 인력 집단으로 일반화하는 데는 한계가 존재한다. 둘째, 본 연구에서는 교육 직후의 효과를 중심으로 분석이 이루어졌기 때문에 교육 효과의 장기적 지속성을 충분히 확인하지 못하였다. 셋째, 본 연구에서는 결함발체 및 문제해결 역량, 직무효능감, 그리고 학습전이를 중심으로 교육 효과를 분석하였으나 항공정비 교육의 효과는 직무 만족도, 안전 인식, 조직 몰입 등 다양한 요인에도 관련될 수 있다. 따라서 향후 연구에서는 다양한 항공사 및 정비 조직을 포함한 확대된 표본을 기반으로 시스템 목업 기반 교육의 효과를 보다 폭넓게 검증할 필요가 있다.

마지막으로 교육 이후 일정 기간이 경과한 시점에서 교육 효과의 지속성을 분석하는 중단 연구가 수행될 필요도 있다. 아울러 항공정비 교육에서 시스템 목업, 시뮬레이션, 디지털 훈련 장비 등 다양한 교육 방법 간의 효과를 비교·분석하는 연구가 이루어진다면 항공정비 교육훈련 프로그램의 효과적인 설계와 운영에 중요한 기초자료를 제공할 수 있을 것이다.

References

1. Arthur, W., Jr., Bennett, W., Jr., Edens, P. S., and Bell, S. T., "Effectiveness of training in organizations: A meta-analysis of design and evaluation features", *Journal of Applied Psychology*, 88(2), 2003, pp.234-245.
2. Baldwin, T. T., and Ford, J. K., "Transfer of training: A review and directions for future research", *Personnel Psychology*, 41(1), 1988, pp.63-105.
3. Bandura, A., "Self-Efficacy: The Exercise of Control", W. H. Freeman and Company, New York, 1997, pp.1-604.
4. Bell, B. S., and Kozlowski, S. W. J., "Active learning: Effects of core training design ele-

- ments on self-regulatory processes, learning, and adaptability", *Journal of Applied Psychology*, 93(2), 2008, pp.296-316.
5. Blume, B. D., Ford, J. K., Baldwin, T. T., and Huang, J. L., "Transfer of training: A meta-analytic review", *Journal of Management*, 36(4), 2010, pp.1065-1105.
 6. Choi, S. J., and Kim, C. Y., "The study in improving quality of aircraft maintenance recurrent training using E-learning", *Journal of the Korean Society for Aviation and Aeronautics*, 27(1), 2019, pp.34-42.
 7. Cook, D. A., Hatala, R., Brydges, R., Zendejas, B., Szostek, J. H., Wang, A. T., Erwin, P. J., and Hamstra, S. J., "Technology-enhanced simulation for health professions education: A systematic review and meta-analysis", *JAMA*, 306(9), 2011, pp.978-988.
 8. Federal Aviation Administration (FAA), "Aviation Maintenance Technician Handbook-General", FAA-H-8083-30A, Federal Aviation Administration, Washington, DC, 2018.
 9. Gegenfurtner, A., Quesada, P., and Knogler, M., "Digital simulation-based training: A meta-analysis", *Educational Psychology Review*, 26(3), 2014, pp.451-469.
 10. Han, J. Y., and Jo, I. H., "The effect of learning satisfaction on training transfer in civil servant overseas education programs mediated by changes in job efficacy and job engagement", *Journal of Corporate Education and Talent Research*, 14(2), 2012, pp.261-276.
 11. Joo, Y. S., "A study on the development of a job efficacy scale", M.S. Thesis, Graduate School of Ewha Womans University, 2003.
 12. Kim, B. M., "A study for the vocational self-efficacy scale development", M.S. Thesis, Graduate School of Ewha Womans University, 2003.
 13. Kim, S. I., "A study on the effects of airline mechanic training on job performance", M.S. Thesis, Graduate School of Hansung University, 2018.
 14. Keith, N., and Frese, M., "Effectiveness of error management training: A meta-analysis", *Journal of Applied Psychology*, 93(1), 2008, pp.59-69.
 15. Kolb, D. A., "Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development", Prentice-Hall, 1984.
 16. Merriam, S. B., and Bierema, L. L., "Adult Learning: Linking Theory and Practice", Jossey-Bass, 2014.
 17. Lee, D. H., "Learning and transfer effects of in-house training", Ph.D. Thesis, Sungkyunkwan University, 1995.
 18. Lee, J. H., and Yoon, S. P., "Case study on the use of maintenance training devices in aviation maintenance education at university", *Asia-Pacific Convergence Research Exchange Journal*, 11(5), 2025, pp.249-260.
 19. Oanh, T. T. H., Thuy, L. T., and Huyen, N. T. T., "The effect of simulation-based training on problem-solving skills, critical thinking skills, and self-efficacy among nursing students in Vietnam: A before-and-after study", *Journal of Educational Evaluation for Health Professions*, 21, 2024.
 20. Rouiller, J. Z., and Goldstein, I. L., "The relationship between organizational transfer climate and positive transfer of training", *Human Resource Development Quarterly*, 4(4), 1993, pp.377-390.
 21. Salas, E., Bowers, C. A., and Rhodenizer, L., "It is not how much you have but how you use it: Toward a rational use of simulation to support aviation training", *International Journal of Aviation Psychology*, 8(3), 1998, pp.197-208.
 22. Stajkovic, A. D., and Luthans, F., "Self-efficacy and work-related performance: A meta-analysis", *Psychological Bulletin*, 124

- (2), 1998, pp.240-261.
23. Tannenbaum, S. I., and Yukl, G., "Training and development in work organizations", *Annual Review of Psychology*, 43, 1992, pp.399-441.
24. Transport Canada, "Aircraft Maintenance Engineer Training Program", Transport Canada, Ottawa, 2016.
25. Walter, D., "Competency-based on-the-job training for aviation maintenance and inspection-a human factors approach", *International Journal of Industrial Ergonomics*, 26(2), 2000, pp.249-259.