

Original Article

<https://doi.org/10.12985/ksaa.2021.29.1.082>
ISSN 1225-9705(print) ISSN 2466-1791(online)

헬리콥터 조종사의 상황인식과 교육 만족도의 상관분석을 통한 교육개선연구

김상철*, 이용혁**

A Study on the Improvement of Education through the Correlation Analysis of the Situation Awareness and Education Satisfaction of Helicopter Pilots

Sang-chul Kim*, Oyong-hyeok Lee**

ABSTRACT

The topic of this paper was analyzed as “*t*-test” and “multiple regression analysis” for 303 helicopter pilot trainees from aviation schools in the county for “improvement of education through correlation analysis of helicopter pilots’ situational awareness and education satisfaction.” In addition to the factors for overcoming situational awareness and situational awareness, the level of satisfaction of the instructor and the level of satisfaction of the learning management system (LMS) is the confidence interval $p < .05$, 95%. It was analyzed to be significant at the level of 05, 95%. Therefore, it was analyzed that in order to improve the “quality of the instructor” in future education, institutional supplementation and “learning management system (LMS)” need to be established including VR and AR so that pilot trainees can use it at all times.

Key Words : Situational Awareness(상황인식), Educational Satisfaction Level(교육만족도), Basic Statistics(기초통계), Correlation(상관관계), Multiple Return Analysis(다중회귀분석), Instructor Satisfaction(교관만족), Remote Education Satisfaction(원격교육만족)

1. 서 론

국내에서 운용 중인 헬리콥터는 2020년 현재 전체 등록항공기 650대 중 205대로 등록항공기의 31.5%를 차지한다. 화물 운송 등 사업용으로 108대, 국가기관인 소방 및 산림청에서 80여대를 운용하고 있으며, 전

체 등록항공기에 반영되지 않은 경찰 및 해양경찰, 군의 헬리콥터까지 반영하면, 매년 헬리콥터 증가는 대략 9~11%로 가파른 증가추세만큼 사고도 점증하고 있다. 미국 교통 안전국(National Transportation Safety Board)의 항공사고에 관한 1992년 4년간의 보고서를 분석해 본 결과, 그 기간 동안 발생한 사고의 88%가 상황인식과 관련된 조종사의 과실이 주원인으로 드러났다. 국내뿐만 아니라, 해외 헬리콥터 사고원인도 분석해 보면 대체로 조종사의 인적 과실에서 기인함을 알 수 있는데, 국내 최근 '15년부터 '20년까지 5년간 헬리콥터 사고 현황 자료에 따르면, 총 17건의 사고가 발생하여 피해 금액은 598억원에 달했고, 사고가 일어날 경우 전파 또는 대파되고 대부분 사망사고이기에

Received: 21. Feb. 2021, Revised: 22. Mar. 2021,
Accepted: 22. Mar. 2021

* 공주대학교 군사과학정보학과 박사과정

연락처 E-mail : ajin0520@naver.com

연락처 주소 : 충남 논산시 노성로 430 육군항공학교 제 3비행교육대

** 공주대학교 군사과학정보학과 박사수료

특히 사고를 방지하는 노력이 절실하게 요구된다.

국토교통부 통계에 의하면 우리나라의 헬리콥터 운용대수는 1990년대 이후 급격하게[1] 증가하기 시작하여 2020년 1월말 기준으로 전체 헬리콥터(군 포함)는 1,200여대에 이르고 있으며, 헬리콥터 조종사의 양성 또한 급격하게 증가되어 대학에서까지 헬리콥터 조종사를 양성하는 학과가 신설되어 운영 중에 있으며, 전문교육기관(항공안전법 시행규칙 제104조 제2항 별표 12 전문교육기관 지정기준)에 의한 교육이 진행되고 있고, 안전교육은 공중항법 과목 내 인적수행능력으로 반영되어 있다.

최성호(2011)의 헬리콥터 조종사의 상황인식 평가에 관한 연구를 보면, 항공기 사고예방과 상황인식 향상을 위해 전반적인 교육훈련의 점진적인 개선과 동시에 상황인식 측정도구를 활용하거나 이를 비교분석하여 문제점을 도출하고, 조종사 교육훈련이 개선되고, 교과에 반영될 수 있도록 지속적으로 식별되어야 한다고 강조하였다.

이처럼 상황인식과 교육만족도 연구가 중요한 이유는 최근 과학 기술발달로 인해 조종과 관련된 단순히 기계를 조작하는 스킬 이외에도 정보를 해석과 통합, 개정하고, 상황에 가장 적합한 판단과 선택을 내려야 하는 고도의 인지적 과제로 변했기 때문이다. 비상상황에서도 동일한 영향을 미치고 있고, 점차 조종기능은 단순한, 반면 복잡해진 각 시스템들의 올바른 이해와 적절한 조치는 항공안전에 직결되고, 교육훈련을 통해 향상될 수 있다. 따라서 교육훈련의 최종 성과이며 지표인 '교육만족도'와 '상황인식'을 연구하는 것은 매우 의미 있는 일이다.

현재 육군은 한정된 교육기간 내에 야전에서 요구하는 헬리콥터(이하 헬기) 조종사 양성을 위해 비행훈련 시스템 발전에 많은 노력을 기울이고 있는데, 교육받는 조종사에게 있어서 과연 어떤 요인들이 비행교육과정의 성공적 이수를 보장하는 긍정적 요인인가에 많은 관심을 기울이고 있다[2].

따라서 군 교육기관도 상황인식 향상과 학습체계의 보완을 위하여 자기 주도적 학습을 2010년부터 강력히 추진하고 있다. 먼저 상황인식에 대한 학자의 견해의 설명에 앞서, 상황인식의 정의는 '상황(situation)'과 '인식(awareness)'의 합성어로 "일이 되어가는 과정이나 형편의 '상황'과 사물을 분별하고 판단하여 알게 되는 '인식'으로, 일이 되어가는 과정이나 형편에서 사물을 분별하고 판단하여 알게 되는 상태"로 정의하고 있다. 다음

은 상황인식 연구논문에 있어서 헬리콥터 조종사 또는 고정익 조종사 등 대상에 따라 논문 제목의 차이가 있을 수 있으나, 연구결과를 도출하기 위한 설문과 기존 연구는 별도 기종을 구분하지 않고 지면에 함께 인용 참고 자료로 활용되고 있다. 이러한 특징적인 면을 이해하면서 기존 연구를 살펴보겠다. 먼저 권보현(2007)은 조종사 지식구조와 상황인식의 상관관계에 관한 연구로 65명의 설문결과를 통해, 지식구조를 향상시키면 상황인식을 향상시킬 수 있다는 교육의 중요성을 강조하였다[3]. 이처럼 최근 상황인식과 관련된 논문인 상황인식 평가와 지식구조를 살펴보았으며, 인구통계 상황인식 분석 및 지식구조 이외에도 다양한 요소들이 영향을 미칠 수 있다는 한계사항과 발전사항을 제시하였다. 따라서 앞서 언급한 사항을 근거로 지금까지 다루지 않았던, 조종사의 상황인식과 교육 만족도의 상관관계 분석의 연구를 위해 최적의 자원을 보유하고 있는 육군항공학교 내 입과한 조종 교육생 및 보수교육 중인 303명을 대상으로 설문을 통해 상황인식과 상황인식 극복, 교육 만족도의 인과 관계를 분석하고 추정함으로써 관련 제도 검토 및 정책적 제언으로 항공안전여건 보장과 조종사 교육체계 발전에 기여할 것으로 기대된다.

II. 본 론

2.1 선행연구

군의 비행교육은 한정된 기간 안에 일정 수준의 교육을 이수해야 하는 교육 능률성이 요구된다. 따라서 학생조종사나 비행교관들의 중요 관심사는 어느 요인들이 비행교육의 효율성을 향상시키고, 어떤 특성의 교육생이 비행교육을 성공적으로 수행할 것인가에 관한 것이었다[2]. 따라서 대부분 국내 선행연구들은 공군 및 민간항공에서의 고정익 항공기 조종사 비행훈련 과정에서 교육생의 비행훈련에 영향을 미치는 적성요인과 상황인식의 평가위주 연구에 중점을 두고 있다.

권보현(2007)은 조종사 지식구조와 상황인식의 상관관계에 관한 연구를 보면 65명의 인구통계학적 설문결과를 통해 상황인식 능력향상을 위해서는 교육과 경험의 영향을 주는 사례위주 교육방법을 강조하였고 이경수와 손영우(2010)는 미국 동부지역 고정익 비행학교 조종사 43명을 대상으로 초보자나 전문가의 정상 또는 비정상 상황 극복예측 실험과 개인용 컴퓨터를 이용하여 비행 조건을 설계하여 각각의 상황인식 차이에 관한 연구를 위해 자세비행 극복과정 예측 실험을 진행

하였다. 이후 통계학적인 평균 및 집단 간의 차이를 분석한 결과, 정상상황에서는 “비행시간”, 비정상 상황에서는 “계기비행 자격”이 중요한 영향을 미치는 요인임을 밝혀냈다[4].

이는 상황인식 극복과 관련하여, 보편적으로 인식하고 있는 연령과 총 비행시간 등 양적 요인은 의미가 없고, 상대적으로 질적 요인인 교육훈련이 중요한 요인이며, 이러한 교육훈련 효과를 극대화하기 위해 의도¹⁾된 학습기법 개발이 필요하다는 결론을 밝혀냈다.

최성호(2011)는 헬리콥터 조종사의 상황인식 평가에 관한 연구에서도 99명의 인구통계학적 연구로 연령과 비행자격, 조종사 근무기간 등이 상황인식에 어떠한 영향을 미치는지를 연구하였는데, 비행자격, 시간, 근무기간과 연령이 상황인식의 차이에 유의미함을 밝혀내었으나, 초임조종사를 양성하는 교육기관에서 교과 과정에 반영하여 교육하기에는 한계가 있다.

Carretta, Perry와 Ree(1996)는 미 공군 F-15 전투기 조종사를 대상으로 한 연구논문에서, 대부분 작업수행에 있어 타당한 예상변인으로 간주되는 인지적 능력(general cognitive ability), 심리활동 기술(psychomotor skill), 그리고 성격적 요소들을 사용, 상황인식과의 관계를 연구한 결과, 조종사들의 비행경험을 통제시 인지적 능력이 상황인식에 대한 신뢰도를 가질만한 예상변인이라는 사실과 다양하고 많은 비행경험을 다양하게 체험할 수 있도록 교육시스템 보완이 필요하다고 주장하였다.

박명신 등(2016)은 자기주도 학습을 하는 성인학습자의 경우, 교육 만족도가 낮으면 적극적인 학습 참여와 학습 목표달성이 어려워진다고 하였다. 이는 성인학습자가 학습참여에 대해 자기결정성이 높을수록 교육 만족도 역시 높아진다고 하였으며[5], 손경옥(2014)은 교육현장의 변화로 대학의 패러다임이 변화되면서 수요자 중심의 교육이 강조되면서 대학생의 교육 만족도는 대학 교육에서 학습자들에게 점점 더 많은 영향력을 미치는 것으로 인식되고 있다[6].

최낙영(2017)은 학생들이 생각하고 행동하는 교육 만족도가 과거의 정의처럼 교육내용과 교육과정 등의 학문적 차원에서만이 아닌 학교 이미지, 학생지원, 행정 서비스 등 비학문적인 영역에서도 다양하게 도출되고 있다고 하였다[7].

권대봉 등(2001)의 연구에 의하면 대학생 교육 만족

도 조사에는 교수와 학생과의 양과 질이 들어갈 수 있다고 한다. 교수와 학생과의 상호작용들이 학생의 재학 가능성, 학업성취 그리고 개인적 성장에 영향을 끼치기 때문에 중요한 요인이 된다고 주장하였다[8].

신소영 등(2013)은 교육 만족도는 대학교육 전반에 관한 학생들의 만족수준을 평가하여 고등교육의 질을 가늠하는데 중요한 척도가 되는 역할을 수행하는데 그 의미가 있다고 하였다[9].

교육 만족도가 학습 중심의 교육체계의 근본적인 변화에 영향을 주며, 교육만족도를 구성하는 하위 구성요소가 다양하게 도출됨과 어떠한 요소가 영향을 미치는지에 대한 연구가 필요하며, 특히 군 헬리콥터 조종사의 상황인식과 연계된 교육 만족도의 연구는 전무한 실정이다.

이처럼 기존 연구를 종합해 보면, 상황인식과 관련해서 주로 인구통계학적 요소와 지식평가 위주로 연구되었고, 추가적으로 상황인식에 영향을 미치는 요소를 발굴할 필요가 있다는 내용으로 한계 사항을 제시하였다. 또한 많은 교육학자들이 교육의 만족도가 교육체계에 많은 영향을 미친다고 하였으나, 전자에서도 언급하였지만, 상황인식과 교육 만족도의 상관관계를 연구한 결과는 전무하다. 따라서 육군항공학교²⁾의 다기종 헬리콥터 조종사 양성과정과 야전 항공부서에서, 상위 조종자격 확보 또는 보수교육을 위하여 육군항공학교에 입교한 303명 조종사를 대상으로 설문지를 통하여 조종사의 상황인식과 교육 만족도의 상관관계를 분석함으로써 향후 조종사에게 근본적으로 필요한 양성 및 보수교육체계의 올바른 방향 설정뿐만 아니라, 항공기 사고를 예방하고, 군 교육체계 발전에 기여할 것이다.

2.2 육군 헬리콥터 조종사 교육체계

육군항공학교의 조종사 양성교육은 크게 ① 기초과정 비행 → ② 기종전환 비행 → ③ 계기비행 → ④ 전술비행 → ⑤ 야간비행 5단계로 구분하여 실시한다. 기초비행 단계는 처음 헬기를 접하는 조종교육생을 대상으로 항공기의 점검 및 기본적인 취급법 및 이·착륙을 포함한 헬기 조종의 기본능력을 구비하게 된다. 2단계인 기종전환은 기종별 훈련을 실시하며, 기종전환 이후 각 기종별 평가에 합격한 학생조종사에 한하여 3단계인 계기비행을 실시한다. 이후 전술 및 야간비행을 실

1) 의도 목표 달성을 위한 수단 선택에 관한 것으로, 형태(形態) 심리학자 K. 레빈(1890~1947)이 심리학에서 사용한 개념.

2) 국토교통부 항공종사자 회전익조종사 과정 전문교육기관 지정(1997.12.19.).

시한다. 학과과목은 국토교통부 항공종사자 조종사 과정 과목인 기초비행원리, 항공기상, 항공운항정보 및 절차, 항공법규, 공중항법 등 강의 및 토의로 수업을 진행하며, 전문교육기관(항공안전법 시행규칙 제104조 제2항 별표12 전문교육기관 지정기준)의 규정을 준용하고 있는데, 교육방법에 있어 주로 강의 및 실습 위주로 대부분 진행되며, 일과 이후 학습관리시스템(LMS) 중 주로 핵심강의 위주 동영상 자료를 활용하여 예습 및 복습과정으로 자율적으로 진행된다.

2.3 자료 및 연구방법

본 연구의 표본은 2019~2020년 군 헬리콥터 조종사 양성기관인 육군항공학교(이하 항공학교라 칭함)의 양성 및 보수과정에 입교한 조종학생들을 대상으로 상황인식과 비상상황 극복을 위한 결정적 요인 분석을 위하여 조종사의 교육 만족도에 대한 설문조사를 하였다.

본 연구의 설문은 크게 세 개 분야로 구분하였고, 그 내용(총 73문항)은 1부 상황인식(25문항), 2부 비상상황 극복(50문항), 3부는 교육 만족도(23문항)로 구성하였다.

설문 1 상황인식은 Goh and Wiegmann(2002)의 상황인식 과정 및 최성호(2010)의 헬리콥터 조종사의 상황인식 평가관련 검증된 설문지로, 상황인식 문항 구성은 절차요소인 총 25문항으로 경계, 인지, 분석, 대책수립, 대책적용 각각 5문항으로 구성하였고, '자극', '처리', '반응'이라는 새로운 변수 명칭을 추가 부여하였다. 여기서 나타난 3개의 변수는 Endsley(1988)가 주장한 상황인식 단계와 동일하고, 각 요인과 타당성이 있는 것으로 나타났으며, 이를 Goh and Wiegmann(2002)이 연구한 5단계의 상황인식 과정과 비교해 보면 경계는 '자극', 인지와 분석은 '처리', 대책수립과 적용은 '반응'으로 구분되었고, Cronbach's α 계수가 0.898로 비교적 신뢰성이 높은 것으로 나타났으며, 전 문항에 10점 리커트 척도를 도구로 사용하였다(Table 1 참조).

설문 2는 Banbury et al.(2002)의 비상시 의사결정과 최성호(2010)의 상황인식 평가문항을 합하여 50문항으로 구성하였고 비상상황인식의 7번, 24번 문항은 전문가(평가관)의 의견을 수렴하여 부분 수정하였으며, Cronbach's α 계수는 0.901로 비교적 신뢰성이 높은 것으로 나타났고 전 문항에 10점 리커트 척도를 도구로 사용하였다(Table 2 참조).

설문 3은 교육 만족도 조사도구로 Harvey(2000), 최귀환(2001), 이기환(2003), 이동후(2005), 최영준

Table 1. Analyze factors for context-aware elements

변수(설문문항)		상황인식요소	비고
상황인식	경계 (1~5)	항로준수, 기상상태, 항공기 결함, 장애물, 타 항공기 조우	자극
	인지 (6~10)	항로이탈 인지, 기상 상태변화 발견, 항공기 결함 인지, 장애물 인지, 타 항공기 조우 인지	처리
	분석 (11~15)	항로이탈 분석, 기상변화 분석, 항공기 결함원인 분석, 장애물 분석, 타 항공기조우 분석	
	대책수립 (16~20)	이탈 항로 복귀방법, 악기상 조우간 조치요령, 결함 해결방안 강구, 근접 장애물 극복, 회피 방안 강구	반응
	대책적용 (21~25)	항로 복귀, 악기상 회피, 결함 시정 및 조치, 근접 장애물 회피, 타 항공기 회피기동	

출처: 최성호, 최연철, 이영혁, "헬리콥터 조종사 상황인식에 관한연구," 한국항공운항학회지, 15(1), 2007, pp.57-58.

Table 2. Factor analysis on the overcoming factors of situational awareness

변수(설문문항)		상황인식 극복요소
상황인식 극복 요소	심리 (1~9)	선도비행, 자동화 절차, 비상절차 기상, remind, 신호의사 전달, 건강상태, 잔여 항공기 연료, 심리적 상황 등
	숙달 (10~16)	의사소통, 점검표, 비상 초기인식, 숙련도, 자신감, 경험, 지휘관 지시사항 등
	절차 (17~20)	타위에 상황통보, 타위 관제사 지시 비행계획, 브리핑 시 토의된 비행 절차 등
	위치 정보 (21~25)	항공기 자세, 방향, 고도, 위치, 속도
	경험요소 (26~28)	사고사례 교육, 차후 행동에 대한 생각, 경험담 등
	숙지 (29~33)	자신의 경험, 비행관련, 비행임무 일반지식, 리더십 등
	대비 (34~37)	최근비행, 절차숙지, 비행표준화 절차
	예상 (38~45)	비상상황인식, 분석, 주의력 분배, 차후 상황 예측 등
교육 만족도	이해 (46~50)	조인, 상호교류, 항공기 성능, 계기판독, 관리 등

출처: 최성호, 최연철, 이영혁, "헬리콥터 조종사 상황인식에 관한연구," 한국항공운항학회지, 15(1), 2007, pp.57-58.

(2008), 이명진(2019)이 23문항으로 구성한 도구를 활용하였고, 교관만족도 1번 문항과 학습관리시스템 19번, 기타 23번 문항은 전문가 집단의 의견을 수렴하여 수정·보완하였으며, Cronbach's α 계수는 0.955로 하위 구성요소별로 교관만족 0.911, 교육내용 0.915, 교육방법 0.871, 학습관리시스템 0.924, 기타 및 서비스 0.906으로 나타났고, 전 문항에 10점 리커트 척도를 도구로 사용하였다(이지희, 2019)(Table 3 참조).

설문지는 자기기입식 설문기법으로 설계하였고, 인구통계학적 범주를 제외한 나머지 설문들은 기존 연구의 5점 척도에서 벗어나 측정하고자 하는 속성수준을 정확히 반영할 수 있도록 하였으며, 척도의 구분으로 삶의 척도는 7점 척도를, 나머지는 전 문항에 10점 리커트 척도를 도구로 사용하였고, 설문지 세부내용에 대한 설명은 다음과 같다.

Table 3. Education satisfaction

변수(설문문항)		교육만족요소
교육만족도	교 관 (1~5)	1. 담당 교육분야 전문성 2. 학습자의 욕구와 특성 3. 논리적이고 체계적 진행 4. 현실적으로 내용제시 5. 태도와 복장 단정
	교육내용 (6~9)	6. 나의 목표와 일치 7. 질적수준 우수 8. 활용성 매우 크다. 9. 원하는 바 잘 반영
	교육방법 (10~13)	10. 교재가 쉽다. 11. 교육방법 적절 12. 강의 동영상 화면구성. 13. 수업시간/기간 적절
	학습관리 (LMS: learning management system) (14~19)	14. 학습 처리속도 빠름 15. 학습처리 안정 16. 학습관리 편함 17. 기술 해결방법 안내 18. 기술문제 신속 도움 19. 온라인 강의 고장없음.
	기타 서비스 (20~23)	20. 교육정보 안내 상세 21. 친절도 높음. 22. 불만 신속처리 23. 담당자 신뢰도 높음

출처: Harvey(2000), 최규환(2001), 이기환(2003), 이동후(2005), 최영준(2008), 이명진(2019), 이지희(2019)의 교육만족조사 도구 참조.

국내 헬리콥터 조종사는 대략 2,000명으로 추산되며(최성호, 2011), 본 연구를 위한 실험참가자는 항공학교의 다기종 헬리콥터의 조종사 양성과정과 야전에서 조종하면서 상위 조종자격 획득 보수교육을 위하여 항공학교에 입교한 조종사를 대상으로 하였다. 군 조종사의 경우 상황인식과 관련된 사고가 빈번하게 발생하는 반면, 민간 조종사는 상대적으로 교육비행시간도 적고 운용목적에 따라 비행하는 특성이 있어 적은 비행횟수와 비행방법도 큰 차이가 있으므로 상황인식과 비상상황에서 상호 공통성을 갖지 못한다는 점을 고민하여 반영하였다(최성호, 2011).

또한, 기존연구의 상황인식에 관한 연구 결과, “교육”과 “학습” 체계가 결정적 요인임을 알 수 있었고, 이러한 요인에 영향을 주는 교육학 요소인 교육 만족도를 교육기관과 연계하여 밝혀내는 데 최적의 표본을 가지고 있다.

따라서 항공학교 내 입교한 조종사, 총 305명의 표본을 대상으로 이 중 응답에 부적합한 2명을 제외한 303명의 표본을 분석하였다.

분석방법은 STATA 프로그램을 활용하여 설문의 신뢰도와 각 변수의 “빈도분석”, “t-검정”, “기초통계인 평균”의 차이를 분석하였고, 이어 변수 간 “상관관계”, “다중회귀분석”을 실시하여 상황인식과 교육 만족도와 평균차이 및 상관관계를 비교분석하였다.

III. 실증분석

3.1 빈도분석

항공학교에 입교한 조종사(총 305명) 중, 응답에 부

Table 4. Frequency analysis

구분		표본 수	빈도(%)
비행시간	500H 이하	243	80.19
	500H 이상	60	19.8
비행자격	부기장·기장	249	82
	교관	54	18
연령	30대 이하	233	76.8
	30대 이상	70	23.2
군무경력	10년 이하	249	82
	10년 이상	54	18
성별	남자	284	6.27
	여자	19	93.73

적합한 2명을 제외한 303명의 표본을 Table 4처럼 빈도분석하였으며, 분석결과 표본의 80%는 초임조종사로 연령은 30대 이하가 76%, 근무경력 10년 이하가, 성별은 남자가 93%로 남자의 비중이 높았다.

3.2 t-검정

개별특성인 비행시간, 자격, 연령, 근무경력, 성별 변수를 더미변수로 조정하여 상황인식과 비상상황 극복에 대한 개인별 특성 평균의 차이를 분석하였다.

Table 5의 t-검정결과, 상황인식과 비행시간은 500H 이상, 자격은 교관, 연령은 30대 이상, 근무경력 10년 이상으로 각각 평균이 높았고, 99% 신뢰구간에서 통계적으로 유의하였다. 다만, 성별은 통계적으로 평균의 차이가 없었다.

Table 6의 t-검정결과, 상황인식 극복과 비행시간은 500H 이상, 자격은 교관, 연령은 30대 이상, 근무

Table 5. Situational awareness and individual characteristics t-test

Group			Coef. (S.E)	H0: 차이=0 p-value
비행 시간	500H 이하	243	-0.401 (0.102)	0.000***
	500H 이상	60	1.624 (0.161)	
비행 자격	부기장·기장	249	-0.364 (0.100)	0.000***
	교관	54	1.679 (0.178)	
연령	30대 이하	233	-0.454 (0.104)	0.000***
	30대 이상	70	1.511 (0.150)	
근무 경력	10년 이하	249	-0.321 (0.104)	0.000***
	10년 이상	54	1.480 (0.168)	
성별	남자	284	0.022 (0.105)	0.378
	여자	19	-0.339 (0.183)	

*** $p < .05$, **** $p < .01$.

Table 6. Overcoming situational awareness and individual characteristics t-test

Group			Coef (S.E)	H0 : 차이= 0 p-value
비행 시간	500H 이하	243	-0.568 (0.159)	0.000***
	500H 이상	60	2.300 (0.253)	
비행 자격	부기장·기장	249	-0.505 (0.157)	0.000***
	교관	54	2.330 (0.281)	
연령	30대 이하	233	-0.660 (0.162)	0.000***
	30대 이상	70	2.199 (0.221)	
근무 경력	10년 이하	249	-0.487 (0.158)	0.000***
	10년 이상	54	2.247 (0.280)	
성별	남자	284	0.0122 (0.160)	0.755
	여자	19	-0.1837 (0.344)	

** $p < .05$, *** $p < .01$.

경력은 10년 이상으로 각각 평균이 높았고, 99% 신뢰구간에서 통계적으로 유의하였다. 다만, 성별은 통계적으로 평균의 차이가 없었는데, 앞서 Table 5의 상황인식의 결과와 유사하였다.

이처럼 t-검정결과, 비행시간과 연령은 많고, 자격은 상위이며, 근무경력은 많을수록 “상황인식”과 “상황인식 극복” 능력이 높아진다고 평가할 수 있다.

3.3 기초통계 분석(평균)

먼저 설문 1의 상황인식에 대한 구분된 요소인 자극, 처리, 반응에 대하여 기초통계량을 분석하였는데, 설문 대상의 조종사들이 상황인식단계에 대한 인지도 및 운항 중 설문에 해당하는 상황이 조우할 경우, 인지하여 나타내는 단계별 상황 반응을 알아보는 것으로 설문결과에 대한 평균값을 Table 7의 상황인식 기초통계(평

Table 7. Basic statistics of context recognition (average)

변인		평균	표준편차	최소값	최대값
상황 인식	자극	38.5	7.3571	17	50
	처리	38.8	6.36	20.5	50
	반응	36.2	7.397	13.5	49
	총점	113.5	21.11	51	149

균)처럼 확인하였다.

10점 척도에서 자극은 38.567로서 ‘처리’보다 평균값이 낮았는데, 이는 통상적인 상황인식은 사고의 70% 이상이 ‘처리’에서 ‘자극’보다 다소 높게 평균값에 차이가 있었는데, 이는 보수과정의 경우 교관이 인구통계에 반영된 결과로 볼 수 있으며, 반응의 값이 36.2로 양성반 과정의 다수원인으로 경험적인 요소의 부족 등에 영향을 받은 것으로 볼 수 있다. 그러나 전체적으로 살펴보면, 3가지 요인 모두 높은 평균을 나타내고 있어 상황인식별 수준에는 차이가 있으나, 비교적 상황인식에 대한 긍정적 수준이 높음을 알 수 있다.

다음은 설문 2의 비상상황에서의 상황인식 극복요소의 기초통계(평균으로) 분석결과, ‘심리’, ‘이해’, ‘숙달’이 높은 평균값을 가지고 있었고, ‘위치’, ‘절차’, ‘경험’, ‘숙지’, ‘대비’, ‘예상’ 순으로 나타났다. 상황인식 극복요소도 높은 평균을 나타내고 있는 것으로 분석되었다(Table 8 참조).

Table 8. Basic statistics (average) of the context-aware factor

변인		평균	표준편차	최소값	최대값
상황 인식	심리	79.64	15.58	36	109
	숙달	52.33	9.595	28	70
	절차	36.14	7.803	17	50
	위치	39.03	6.349	22	50
	경험	22.41	4.697	10	30
	숙지	21.77	4.662	12	30
극복 요소	대비	14.51	3.201	6	20
	예상	14.38	3.196	7	20
	이해	57.51	12.46	28	80
	총점	337.7	62.91	182	455

설문 3의 교육 만족도의 기초통계의 평균을 보면, 전체적으로 높은 평균값을 보이고 있으며, 이 중 특히 ‘교관 만족’이 42.54와 ‘학습관리 만족도(LMS)’ 37.574로 높은 평균값을 가지고 있었고 ‘내용 만족도’, 기타 만족도, 방법 만족도 순으로 나타내고 있다(Table 9 참조). 이는 교육 만족도에 ‘교관 만족’과 ‘학습관리시스템 만족’이 영향을 많이 받고 구성요소의 평균값이 하위 중위수 이상으로 높은 교육 만족도의 평균을 가지고 있다고 추정할 수 있다.

3.4 상관관계 분석

3.4.1 상황인식 요소

상황인식의 종속변수와 교육 만족도 독립변수 간의 상관관계를 분석한 결과, 교육 만족도의 하위 구성요소인 교관 만족도, 교육내용 만족도, 교육방법 만족도, 학습관리 만족도, 기타 만족도 모두 정적인(+) 유의미한 상관관계로 분석되었고, 상황인식 중 ‘자극’에서는 ‘교관의 만족도’와 ‘학습의 만족도’가 다른 구성요소보다 상관관계가 매우 높은 유의미한 상관관계로 분석되어 유의미한 상관관계로 분석되었으며, ‘기타’, ‘내용’, ‘방법’ 순으로 나타나고 있다.

다만 ‘반응’에서는 ‘학습관리시스템 만족도’와 ‘기타 지원’, ‘교육의 방법’이 다른 구성요소보다 상관관계가 매우 높은 것으로 분석되었고, ‘교관의 만족도’, ‘교육의 내용 만족도’ 순으로 나타나고 있다(Table 10 참조).

3.4.2 상황인식 극복과 교육 만족도 상관관계

비상상황의 상황인식 극복요소인 종속변수와 교육 만족도의 독립변수간 상관관계를 분석한 결과, 교육 만족도의 하위 구성요소인 교관 만족도, 교육내용 만족도, 교육방법 만족도, 학습관리 만족도, 기타 만족도 모

Table 9. Basic statistics of training satisfaction (average)

변인		평균	표준편차	최소값	최대값
교육 만족도	교관 만족	42.54	6.04	23	50
	내용 만족	33.64	5.66	19	40
	방법 만족	26.69	8.51	8	40
	학습 만족	37.57	13.07	11	60
	기타 만족	27.37	8.22	7	40
	총점	167.8	33.3	99	225

Table 10. Correlation between situational awareness and educational satisfaction

변인	교육 만족도					
	교관	내용	방법	학습	기타	
상황인식	자극	0.472**	0.348**	0.332**	0.430**	0.401**
	처리	0.500**	0.357**	0.378**	0.419**	0.379**
	반응	0.382**	0.283**	0.458**	0.477**	0.470**

** $p < .05$, *** $p < .01$.

두 정적인(+) 상관관계로 분석되었고, 상황인식 극복요소인 심리, 숙달, 위치, 이해에서는 '학습의 만족도'와 '기타 지원', '교육방법', '교관의 만족도'가 다른 구성요소보다 상관관계가 매우 높은 것으로 분석되었다. 특히, 학습관리 만족도(LMS)는 상황인식 극복 전 요소에 상위 평균값으로 추정되었는데, 그만큼 상황인식 극복요소와 매우 상관관계가 있고, 영향을 많이 미친다고 추정할 수 있다(Table 11 참조).

3.5 다중회귀분석

3.5.1 상황인식과 교육 만족도 다중회귀분석

상황인식을 종속변수로 교육 만족도를 독립변수로 Table 12처럼 다중회귀분석을 하였다. 분석결과, 교관

Table 11. Correlation between situation perception overcoming factors and education satisfaction

변인	교육 만족도					
	교관	내용	방법	학습	기타	
상황인식	심리	0.410**	0.374**	0.418**	0.495**	0.444**
	숙달	0.469**	0.351**	0.379**	0.451**	0.426**
	절차	0.300**	0.305**	0.377**	0.427**	0.345**
	위치	0.486**	0.416**	0.393**	0.531**	0.470**
	경험	0.345**	0.341**	0.318**	0.452**	0.374**
극복요소	숙지	0.324**	0.369**	0.348**	0.415**	0.340**
	대비	0.324**	0.367**	0.341**	0.468**	0.366**
	예상	0.364**	0.220**	0.220**	0.378**	0.424**
	이해	0.390**	0.326**	0.332**	0.466**	0.413**
	총점	0.424**	0.362**	0.389**	0.501**	0.444**

** $p < .05$, *** $p < .01$.

Table 12. Multiple regression analysis of situational awareness and education satisfaction

Number of obs = 303					R-squared = 0.3387	
F(5,297) = 30.43					Adj R-squared = 0.3276	
Prob > F = 0.0000					Root MSE = 26.72	
상황인식	Coef.	Std. err.	t	P> t	95% Conf. interval	
교관	1.972	.3768	5.23	0.000***	1.230	2.7142
내용	-.0817	.3843	-0.21	0.832	-.838	.6746
방법	.02602	.2768	0.09	0.925	-.518	.5709
학습	.94107	.2182	4.31	0.000***	.5116	1.3705
기타	-.1123	.3454	-0.33	0.745	-.792	.5675
_cons	74.423	12.080	6.16	0.000	50.649	98.197

** $p < .05$, *** $p < .01$.

만족도(Coef 1.972)에서 신뢰구간 95% 유의수준에서 유의미한 결과를, 학습관리 만족도(Coef. 0.94107)도 신뢰구간 $p < .05$, 95% 유의수준에서 유의미한 결과를 보여줌으로써 이전의 기초통계 평균과 상관관계 분석결과와 유사하게 분석되었으며, 교육내용의 만족도와 교육방법의 만족도, 기타 지원의 만족도와는 유의점을 찾지 못했다(Table 12 참조).

3.5.2 상황인식 극복과 교육 만족도 다중회귀분석

비상상황의 상황인식 극복요소를 종속변수로 교육 만족도를 독립변수로 Table 13처럼 다중회귀분석을 하였다. 분석결과, 교관 만족도(Coef. 2.968)에서 신뢰구간 95% 유의수준에서 유의미한 결과를, 학습관리 만족도(Coef 2.999)도 신뢰구간 $p < .05$, 95% 유의수준에서 유의미한 결과를 보여줌으로써 이전의 기초통계 평균과 상관관계 분석결과와 유사하게 분석되었으며, 교육내용의 만족도와 교육방법의 만족도, 기타 지원의 만족도와는 유의점을 찾지 못했다(Table 13 참조).

결론적으로 기초통계 및 상관관계의 상황인식과 상황인식 극복요소는 교육의 만족도와 관계에서 정(+)의 상관관계로서 상호 유의함을 확인할 수 있었으며, 또한 정(+)관계의 변수 중 평균값도 교관 만족과 학습관리 만족도에서 높은 평균값을 확인할 수 있었고, 상관관계에서도 상황인식이 교관 만족도와 학습관리 만족도가 높았으며, 이어 상황인식 극복요소에서도 교관의 만족도, 학습관리시스템(LMS) 만족도, 기타 지원 만족도 등의 평균이 상대적으로 높은 결과로 분석되었다.

최종 회귀분석에서도, 상황인식과 상황인식 극복요

Table 13. Overcoming situation and multi-regression analysis of educational satisfaction

Number of obs = 303		R-squared = 0.3296			
F(5,297) = 29.20		Adj R-squared = 0.3183			
Prob > F = 0.0000		Root MSE = 51.94			
상황 인식 극복	Coef.	Std. err.	t	P> t	95% Conf. interval
교관	2.968	.73263	4.05	0.000***	1.527 4.4107
내용	0.9474	.74270	1.27	0.206	-.523 2.417
방법	-.49691	.53823	-0.92	0.357	-1.556 .5623
학습	.2.2998	.42421	5.42	0.000***	1.4649 3.134
기타	-.6013	.67157	-0.90	0.371	-1.923 .7202
_cons	122.88	23.4837	5.23	0.000	76.664 169.09

** $p < .05$, *** $p < .01$.

소 공히 “교관의 만족도”와 “학습관리시스템(LMS)의 만족도가 신뢰구간 $p < .05$, 95% 수준에서 유의미한 것으로 분석되었다.

이는 최근 COVID-19관련 고신대 의대의 “온라인 수업·학생 교수 만족도 높아”를 보면, 2020학년도 1학기 전체를 온라인 수업으로 실시한 결과, 학기말 학생과 교수들의 설문조사에서 80%의 높은 만족도와 일치하였으며[10], 이길호 에듀테크 산업협회장의 “온라인 교육서 배운 장점, 미래교육 전환점 될 것”을 보면 코로나 19가 사라져도 온라인 교육은 계속 진화하는데, 정규교육 과정과 온라인 교육을 합친 “블렌디드 러닝”이 미래교육의 학습자 중심, 맞춤형 교육, 창의성 개발 등으로 진행하고, 온라인 수업은 이런 미래교육을 위한 단초가 될 수 있다[11]. 미국의 경우, 하버드, 예일 등 아이비리그의 87%가 도입 사용하고 있고[12] 현재 우리나라에서도 활성화되고 있으며, 최근 과학기술정보통신부(2020)가 선정한 포스트 코로나 19시대 유망기술 25가지 중 하나인 ‘교육’분야의 학습관리시스템(LMS) 비전[13]을 제시하였듯이 꾸준한 연구개발의 노력이 필요하다.

즉, 미래교육에 있어서 LMS의 중요성을 강조하고 있는 추세이며, 그 핵심에는 교육의 효과성과 비용 절감의 요소가 내재되어 있다.

IV. 결 론

이 연구는 조종교육의 교육개선 연구를 위해 조종사의 심리적 요소인 상황인식과 교육 만족도의 상관분석

을 통한 교육개선방안을 제시한다.

먼저 기초통계에서 t -검정결과는 비행시간과 연령은 많고, 자격은 상위이며, 근무경력에는 많을수록 “상황인식”과 “상황인식 극복”능력이 높아진다고 평가되었으며, 평균에서 상황인식은 처리에서 자극보다 높게 평가되었고, 상황인식 극복은 ‘심리’적 요인 등에서 높게 나왔는데, 경험적인 요소가 많은 보수 과정 내 교관의 영향을 받은 것으로 분석되었다. 다음 교육만족도의 평균은 교관과 학습만족에서 평균이 높았으며, 또한 “상황인식”과 “상황인식극복” 및 “교육만족도의 상관관계”에서도 “교관 및 학습관리”만족도가 높게 평가되었다. 따라서 기초 및 상관관계도 교관 및 학습관리가 종속변인에 영향을 많이 미치는 것으로 분석되었다.

다음은 종속변인인 “상황인식”과 “상황인식극복”과 독립변인인 “교육 만족도”의 구체적 인과관계를 밝혀내기 위하여 다중회귀분석(multiple regression analysis)을 실시한 결과 교육 만족도의 하위 구성요소인 “교관 만족”과 “학습관리시스템(LMS) 만족”이 영향을 주는 것으로 분석되었다. 이는 군 교육이 어느 정해진 시간 내에 과정교육을 끝내야 하는 속도를 요구하는 면에서 교관의 교수법과 원격교육의 효과가 반영된 것으로 분석되었다. 특히, 학습관리시스템(LMS) 만족이 모든 통계분석에서 유의미한 결과가 도출되었는데, 이는 디지털 시대의 사고와 유튜브, VR(가상현실), AR(증강현실) 등 다양하게 학습에 노출된 것으로 분석되며, COVID-19 이후로 더욱 전세계적으로 추진하고 있는 학습관리시스템(LMS)의 연구가 본격적으로 추진되어야 함을 알 수 있다. 이길호 에듀테크 산업협회장은 “온라인 교육서 배운 장점, 미래교육 전환점 될 것”이며, 코로나 19가 사라져도 온라인 교육은 계속 진화하고 있으며, 정규교육 과정과 온라인 교육을 합친 “블렌디드 러닝”을 통해 미래교육의 학습자 중심, 맞춤형 교육, 창의성 개발 등 온라인 수업은 이런 미래교육을 위한 단초가 될 수 있다고 하였다.

최근 과학기술정보통신부의 포스트 코로나 19시대의 유망기술 25가지 중 “교육”을 보면 실감형 교육을 위한 가상·혼합 현실기술, AI·빅데이터 기반 맞춤형 기술, 학습관리시스템(LMS) 통신기술을 통한 COVID-19 극복 이후에도 미래교육에 있어 새로운 시대·상황을 대비해야 한다고 선정한 내용과도 일치한다. 이제는 교관의 교수법 개발과 시간, 장소, 공간에 제한을 받지 않는 학습관리시스템(LMS)의 하나인 VR(가상현실), AR(증강현실), 시뮬레이션 교육시스템을 구축하고, 상시 활용이 가능토록 교육체계의 대전환을 통한 양방향 복합체

계(교관과 시스템)를 관리하며, 이를 통해 조종사의 상황인식 향상으로 항공안전뿐만 아니라, 군 전투력 향상과 전 세계적으로 핫이슈인 “조종사 훈련체계 비용 절감” 방안[14] 과도 맥락을 함께 하는 의미 있는 연구로 헬리콥터 조종사 교육체계 발전에 기여할 것이며, 추가적으로 “교관의 자질” 향상을 위해 개인 연구시간보장과 자기계발 여건보장이 위탁교육 장려 등 “학습관리시스템”의 활성화 측면에서도 FFS(Full Flight Simulated) 급 모의비행 장비 확충의 중장기적인 정책적 재정지원이 필요하다.

References

1. Choi, S. H., “A study on the evaluation of situational perception of helicopter pilots,” Doctor’s Thesis, Korea Aerospace University, 2011, p.1.
2. Park, C., Kim, S. C., Tak, H.-S., Shin, S.-M., and Choi, Y.-C., “The correlation between flight training factors in helicopter pilot training course and learning achievement,” Journal of Korea Society for Aviation and Aeronautics, 27(3), 2019, p.6, p.27.
3. Kwon, B. H., “Correlation between pilot knowledge structure and situational awareness,” Doctor’s Thesis, Korea Aerospace University, 2007.
4. Lee, K. -S., and Son, Y. W., “Factors predicting pilot’s performance in routine and non-routine situations,” Journal of Korea Society for Aviation and Aeronautics, 18(4), 2010, pp. 96-99.
5. Park, M.-S., and Han, S.-H., “The effect of career decision level, creativity and self-determination on self-effectiveness of career decision among college students participating in the lifelong education course,” Humanities, Social Science and Technology Convergence Society, 2016, p.337.
6. Son, K. -O., “Development of a tool for measuring school satisfaction of professional college students,” Doctor’s Thesis, Seoul University, 2014. pp.1-3.
7. Choi, N. -Y., “A study on the effect of impression manager on educational satisfaction and performance of lifelong education professors,” Doctor’s Thesis, Baekseok University, 2017, pp.33-35.
8. Kwon, D. -B., “Discussion on the exploration of the factors determining the educational satisfaction of university students,” A Pedagogical Study, 40(3), 2002, pp.181-201.
9. Shin, S. -Y., and Kwon, S. -Y. “A study on the development and validity verification of a measurement tool for educational satisfaction in university,” The Journal of Educational Studies, 44(3), 2013, pp.107-132.
10. Lee, E. -J., “Professor of medicine at Kosin University satisfaction is faction is high,” International Newspaper, 2020. 7. 27., <http://www.kookje.co.kr>
11. Lee, G. -H., and Chairman of EduTech Industry Association, “The advantages of learning online education books and will be a turning point for future education.” 2020. 5. 7., <https://www.etnews.com/20200507000240>
12. SBS CNBC, “The age of university video lectures canvas LMS ‘Attention’,” 2020. 3. 23., <https://cnbc.sbs.co.kr/article/10000977368?division=NAVER>
13. Ministry of Science and ICT. “25 promising technologies from the post-corona 19 era,” Online Forum (April 29). 2020, p.2.
14. Lee, J. -H, “This type, the world development trends and implications of pilot training systems,” Defense Analyses, No. 1728 (18-27), 2018, p.1.