

초경량 무인비행장치 조종자의 교육환경 만족도가 안전의식에 미치는 영향 : DREEM 모형을 포함하여

The Effect on Safety Perception with Ultra Light UAV Pilot's Educational Environment Satisfaction : Including the DREEM Model

정형훈¹ · 김기웅² · 최연철^{3*}

¹한국항공대학교 경영학과 박사과정

²한국항공대학교 경영학과 교수

³한서대학교 헬리콥터조종학과 교수

Hyung-hoon Jung¹ · Kee-woong Kim² · Youn-chul Choi^{3*}

¹Ph.D. in Business Administration, Korea Aerospace University, Gyeonggi-do, 10540, Korea

²Department of Helicopter Operation, Hanseo University, Chungcheongnam-do, 31962, Korea

³Department of Business Administration, Korea Aerospace University, Gyeonggi-do, 10540, Korea

[요 약]

2016년 1월 다보스포럼에서 발표된 4차 산업혁명에 대한 다양한 기술 적용 분야의 하나로서 무인비행장치인 드론 시장은 미래의 교통체계의 커다란 변화와 관련된 중요한 분야로 급속하게 확대 발전되고 있다. 한국의 경우 드론에 대한 관심은 국가자격증의 폭발적인 수요로 연계되고 있으며 드론조종자 수도 2015년 400여명에서 2018년 기준 17,000여명을 초과하면서 교육환경과 안전의 중요성이 강조되고 있다. 따라서 본 연구에서는 드론교육 현황과 함께 교육환경 평가를 위해 설계된 DREEM (Dundee ready educational environment measure) 모형에 근거하여 조종자의 안전의식을 분석하였다. 연구결과 교육 환경에 대한 만족도가 절차 준수를 포함한 전반적인 안전의식에 영향을 주므로 이에 대한 개선이 요구된다는 결론을 도출하였다.

[Abstract]

The drone market, an unmanned aerial vehicle, is rapidly expanding and developing into an important area related to the huge changes in the traffic system of the future. With various technologies on the fourth industrial revolution, including drones, mentioned at the Davos Forum in January 2016, interest in drones is emerging as an explosive demand for national certificates. The number of drone pilots, which was only 400 in 2015, is continuing to surpass 17,000 as of 2018. Therefore, this study analyzed the safety perception of the pilots based on the DREEM (Dundee ready environmental assessment) model designed to evaluate the educational environment along with the current state of drone education in Korea. This led to the conclusion that the high level of satisfaction of the pilot with the educational environment contributes to the overall safety perception, including compliance with procedures.

Key word : Drone, Ultra-light UAV, Drone pilot, Educational environment, Safety perception.

<https://doi.org/10.12673/jant.2019.23.2.114>



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received 28 March 2019; **Revised** 5 April 2019

Accepted (Publication) 23 April 2019 (30 April 2019)

***Corresponding Author; Youn-chul Choi**

Tel: +82-41-671-6272

E-mail: pilotok@daum.net

I. 서론

스위스 다보스 세계경제포럼은 세계경제 발전을 위한 공통된 관심분야를 중심으로 자유롭게 의견을 교환하는데 특히, 2016년의 주요 주제는 디지털 융합 등 정보공간을 혁신적인 기술로 활용하는 4차 산업혁명의 개념을 제시함으로써 새로운 미래사회를 준비하는 계기가 되었다. 무인비행장치인 드론은 항공, ICT, SW, 센서 등 미래 첨단기술 융합산업으로 성장 잠재력이 매우 큰 분야)로 조종자가 탑승하지 않은 상태에서 원격조종되거나 프로그램에 의한 자율비행으로 제어된다(Irizarry, Gheisari, & Walker, 2012)[1]. 드론은 초기 운영에는 군사 임무용에 주로 사용되었으나 오늘날에는 군 전략의 핵심적인 역할은 물론, 민간용 방재, 촬영, 구조물 조사 및 활동 감시 등 다양한 용도로 사용되고 있다(Nisser, & Westin, 2006)[2].

우리나라의 국토교통부는 항공안전법 시행규칙 306조를 근거로 민간자격이었던 초경량 무인비행장치에 대한 조종자 증명제도를 2014년부터 본격적으로 국가자격으로 전환하면서 이를 관리하기 시작하였다. 이러한 제도의 결과 2015년 400여명에 불과하던 드론 조종자는 2018년 12월 현재 17,000여명에 이르는 급속한 증가세를 나타내고 있다.

이는 드론과 관련된 산업의 발전은 취업으로 이어질 것이고 이 경우 조종자격이 필요할 것이라는 수요자들의 욕구와 이를 충족시키는 100여개의 드론조종교육 전문교육기관과 300여개의 개인 사용자업체들의 활동 결과라고 볼 수 있다.

그러나 국가의 조종자증명 제도 도입과 함께 당연히 수반되어야 하는 교육 및 훈련장소, 교육환경과 교육방법 등에 대한 세부 기준이 명확하지 않음으로 자격을 취득한 조종자들의 수준과 역량에 대한 차이점이 클 것으로 논의되고 있다.

예컨대 교육방법에서 전문교육기관의 경우, 국토교통부의 기준에 따라 이론을 포함한 교육 커리큘럼을 중심으로 운영되는 반면, 사설교육기관은 대부분 비행경력의 확보에 주력하는 특징을 가지며, 교육기관의 규모와 지역의 특성에 따라 교육환경 측면에서 장소, 주변시설 등의 차이가 큰 것으로 나타나고 있다.

특히 항공관련 교육은 안전 문제가 가장 중요하므로 안전문화와 연결되는 교육수행기관들의 운영방안이 중요하다. 또, 일반적인 항공조직과는 달리 대부분 개인차원으로 운영되는 드론의 특징을 감안할 때 자격취득을 하면서 접하게 되는 교육 시설과 환경이 조종자 개인에게 안전과 관련된 상황인식을 형성하는 데 큰 역할(Endsley, 1995)[3]을 한다. 따라서 교육기관은 훈련생에게 제공하는 훈련환경을 통하여 훈련단계부터 항공안전에 대한 긍정적인 요인을 지속시켜 향후 조종자의 안전의식 증진을 도모해야 할 것이다.

본 연구는 이러한 측면을 고려하여 드론교육의 안전을

도모하기 위한 교육환경과 안전의식의 관계 도출을 연구목표로 설정하였다. 이를 위하여 이론적 고찰을 통하여 우리나라의 드론교육 현황을 먼저 제시하고 교육환경 평가를 위해 설계된 DREEM (Dundee ready educational environment measure) 모형과 함께 교육환경과 관련된 안전의식을 확인하기 위하여 안전행위분석 모델을 검토하였다.

실증분석은 드론조종자들을 대상으로 한 설문을 SPSS 22 통계프로그램을 이용하여 교육환경과 안전의식에 대한 분석을 하였다. 본 연구의 결과는 교육환경과 드론의 안전의식이 연동되는 관계를 분석한 것으로 향후 드론산업의 활성화의 근간이 되는 드론의 안전관리 분야에 기여하게 될 것이다.

II. 이론적 배경

2-1 드론조종자 증명제도 현황

드론 조종자 증명제도는 2013년 2월15일 항공법 시행규칙에 따라 발효되었으며 2014년 1월 1일 국가자격제도로 본격 시행이 되었다(표 1 참조). 이에 따른 2018년 12월 현재 드론 조종자 증명 전체 취득자 수는 표 2와 같다.

표 1. 드론 조종자 증명제도

Table 1. Drone certificate content.

Classification	Contents	Remark
Age of Exam	Over 14 years	
Target	A person who conducts a business	Excluding hobbies, research
Type	Unmanned(multicopter/helicopter/airplane/airship)	Current, 85% of certificates for unmanned multicopters (see Table 2)
Weight	Excess 12kg - At or below 150kg Unmanned airship : Over 12kg - At or below 180kg	

(Source: Written by a researcher based on the Aviation Safety Act)

표 2. 드론 조종자 증명 보유자 현황

Table 2. Drone pilot current situation.

Classification	Acquired (unit:number)		Remark
	2017y	2018y	
Unmanned plane	61	67	
Unmanned rotation	1,670		Since May 2017, Separated Unmanned Heli/Multi
Unmanned helicopter	56	1,821	
Unmanned multicopter	2,467	15,428	
Unmanned airship	25	32	
Total	4,279	17,348	Dec. 2018

(Source: Written by a researcher based on KOTSA statistic)

1) 드론산업 발전 기본계획(2017.12), 정부부처 합동

2) 항공사 안전관리시스템이 안전의식과 안전행동에 미치는 영향, 2015, 경기대학교 대학원 박사학위논문

표 3. 드론 교육 기관

Table 3. Drone training units.

Classification	Contents	Remark
Specialized institution 1	written test + practical skill	Internal written test
Specialized institution 2	practical skill	KOTSA Qualification written test
Private business	practical skill	
Corporate business	practical skill	
Non-profit corporate	practical skill	

표 4. 드론 교육기관 훈련장 여건

Table 4. Drone training unit ground condition.

Classification	Surface condition	Remark
Training ground 1	natural grass	1 line size, 80m X 40m
Training ground 2	artificial grass	
Training ground 3	general land (field etc)	
Training ground 4	grassland area (bush etc)	
Training ground 5	extra wildness (flatland without building)	

현재 국내의 드론조종 교육기관은 국토교통부의 승인을 받은 기관과 지방항공청에 사용사업으로 등록된 사설 교육기관의 2개 부류로 분류되고 있다(표 3).

한편, 드론교육기관의 교육환경은 대부분 임대를 통한 공간을 훈련장으로 사용하고 있는데 이에 따라 훈련장소의 여건에는 큰 차이가 있는 것으로 나타나고 있다. 드론 조종훈련을 위한 훈련장 여건은 표 4와 같다.

항공사고 통계에 따르면 항공사고는 60-85%가 인적요인으로 발생하는 것으로 분석되고 있으나 무인비행장치의 경우에는 인적요인이 약 20%이며 시스템 결함을 포함한 다양한 요인이 더 높은 분포(K W. Williams, 2004)[7]를 보여서 통상적인 항공안전과 드론운영의 안전은 다른 면을 가진다는 점을 보여주고 있다. 즉, 현재의 항공안전 측면을 그대로 적용한다면 초경량 무인비행의 활용도가 증가할수록 여러 부작용도 함께 나타날 우려성(T A. Rule, 2015)[8]이 있음을 시사한다. 따라서 초경량 무인비행 조종자와 관련하여 추가적으로 운영에 관한 법령이나 교육환경 및 훈련기준을 제시하지 않는다면 향후 안전성 및 그 활용도에 큰 역효과가 나타날 수 있을 것이다.

현재 초경량 무인비행장치의 기계적 요소와 시스템은 과학의 발전에 따른 개선을 통하여 거의 완벽하게 해소가 가능할 것으로 전망되는 반면에 기계나 시스템이 완벽하게 통제된다는 점은 결국 대부분의 사고가 인적요인으로 귀착되는 결과로 나타나게 된다. 따라서 현재 차이를 보이는 초경량항공기의 사고의 요인도 일정 기간이 흐른 후에는 인적요인에 의한 사고가 급격하게 증가할 것이며 이는 통상적인 항공분야의 통계 수치 비율로 수렴하게 될 것으로 전망된다.

따라서 향후 초경량 무인비행장치를 교육시키는 기관에서의 안전의식의 함양은 항공안전을 위해서 매우 중요하다고 할 수 있을 것이다.

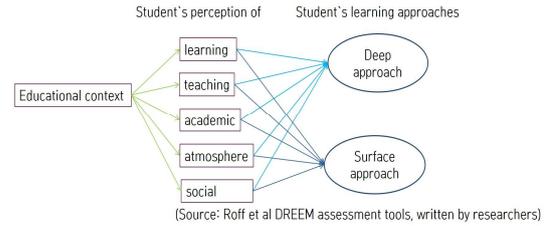


그림 1. DREEM 모형
Fig. 1. DREEM model.

2-2 DREEM 교육환경 평가도구

교육환경은 주로 학습을 위한 육체적, 정신적인 활동의 장소로 학생들의 학습 동기, 개별 안전의식 및 풍부한 기초 지식을 수립하는데 직간접적으로 영향(Mayya S, Roff S, 2004)[14]을 미치므로 매우 중요하다.

이러한 학생들이 인식하는 교육환경을 평가하는 모델 가운데 하나인 DREEM(Dundee ready educational environment measure) 모형은 학생들이 교육 환경을 평가하는 세부적인 설문 도구로 1997년 Roff et al가 개발하였다[16]-[18].

이 모형은 학습인식도, 교사인식도, 교육기관인식도, 환경인식도, 사회적응도의 5가지 측정요인을 통하여 그림 1과 같이 교육환경을 평가한다[15]. DREEM은 의료분야와 같이 고도의 전문화된 지식을 취급하는 교육환경의 장단점을 파악하고 집중적으로 개선하기 위해 사용되며 세계 80개 이상의 대학에서 널리 사용[17],[18]되고 있는데 5가지 하위 요인으로부터 교육환경 요인에 대한 시간적인 인식도 변화를 평가하여 학생들의 성취도와 교육과정 및 환경 개편에 따른 의식수준의 변화와 개선점 도출을 목표로 하고 있다[17].

초경량 무인비행장치 교육은 교육환경, 교관과의 상호작용, 심리적인 접근, 협력, 관계성 등 영향을 미치는 요인들이 매우 다양하는데 이러한 부분에 대한 만족도는 향후의 지속적인 학습태도와 안전의식에 중요한 영향을 미칠 것이다. 이를 근거로 본 연구에서는 DREEM 모형의 주요요인을 표 5와 같이 초경량 무인비행장치조종자의 교육환경으로 변환하여 적용하였다.

표 5. DREEM 측정도구와 적용

Table 5. DREEM tool & adoption.

Classification	DREEM	Drone training environment
Main factor	-Perceptions of learning	-Curriculum
	-Perceptions of teacher	-Human resources
	- S o c i a l self-perceptions	
	- a c a d e m i c self-perceptions	-Facility resources
-perception of atmosphere		

(Source: Written by researcher based on Roff et al DREEM assessment tools)

표 6. 드론 교육환경 설문지

Table 6. Drone educational environment questionnaire.

Variable factor	Key item
Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> - encourage active learning at theoretical level - flight training helps it feel confident - gain a lot of safety-related knowledge
Human resources	<ul style="list-style-type: none"> - knowledgeable instructor - clear examples of teachers - smooth communication with teachers - appropriate learning rate for teachers - improving problem-solving skills through instructors
Facility resources	<ul style="list-style-type: none"> - motivated educational ambience - applying the safety accident prevention system

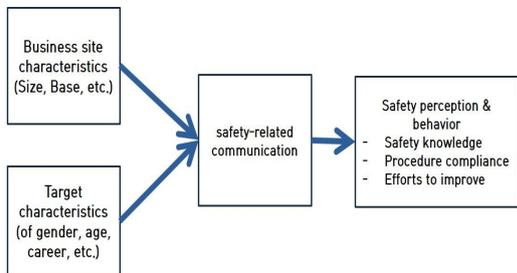
즉, DREEM 모델의 학습인식도를 커리큘럼에 대한 품질로, 교사인식도와 사회적응도를 인적자원, 교육기관인식도와 환경인식도를 시설자원에 대한 품질 요인으로 설정하였다. 또한 이들 요인들의 관계를 검증하기 위하여 다음과 같은 설문 문항을 작성하였다(표 6).

2-3 안전의식 행위분석 모델

안전사고를 예방하기 위해서는 인간행동을 변화시켜야 하는데, 이를 위해서는 근로자들의 동기부여, 안전의식의 내면화 및 자발적인 참여가 중요하며 이를 위해 안전문화, 조직 분위기, 안전의식, 교육의 중요성이 강조된다(서남규 et al, 2010)[9].

이는 초경량 무인비행장치의 운영에서도 유사하므로 초경량 무인비행장치조종자의 안전의식 또한 무인비행에 따른 안전사고를 예방하는 인적자원들의 행동을 기초적으로 변화하기 위한 방안으로 다루어져야 할 것이다. 서남규 et al(2010)은 안전 의식 및 행위 분석을 위한 모델을 그림 2와 같이 제시하였다[9].

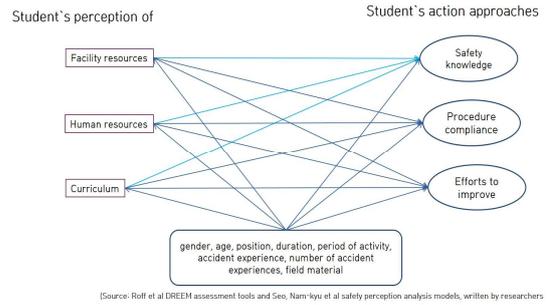
초경량 무인비행장치 조종자의 교육환경적 요인이 잠재적인 안전의식 및 행위의 주요 요인에 미치는 영향을 미친다는 문헌고찰에 근거하여 교육환경에 대한 인식을 측정할 DREEM 모형과 안전의식 및 행위분석 모델을 통합하여 초경량 무인비행장치운영자의 안전의식과 관련된 새로운 모델을 선정하였다(그림 3).



(Source: Based on the safety perception analysis model(Seo, Nam-kyu etc, 2010), written by researchers)

그림 2. 심층분석 모형

Fig. 2. In-depth model for analysis.



(Source: Roff et al DREEM assessment tools and Seo, Nam-kyu et al safety perception analysis models, written by researchers)

그림 3. 드론 조종자 안전의식 연구 모델

Fig. 3. Drone pilot's safety perception research model.

본 연구에서는 DREEM 모형과 안전의식 및 행위분석 모델을 통합한 새로운 모델에 근거하여 교육환경 요인이 안전의식에 영향을 미치는 변수들 간의 관계를 분석하였다.

III. 연구 방법

3-1 연구대상 및 자료수집

본 연구의 표본은 국토교통부의 위탁을 받아 한국교통안전공단에서 시행하고 있는 초경량 무인비행장치(이하 드론으로 명기) 조종자 증명 소지자들을 대상으로 하였다. 자료수집을 위해 조종자 증명 취득자들에게 연구의 취지를 설명하고 구조화된 설문지를 구글 서베이로 설문화하여 2018년 11월 20일부터 26일까지 7일간 만18세 이상의 조종자 증명 취득자 550명을 대상으로 웹설문을 배포하여 총 535개의 응답을 회수하였다. 이 가운데 응답이 불성실한 설문 32개를 제외하고 502개 설문을 최종 분석에 사용하였다.

3-2 연구도구

질문지의 구성은 교육환경에 대한 만족도 9개 문항(교육기관 시설자원 3개, 교육기관 인적자원 3개, 교육기관 커리큘럼 3개)과 조종자 안전의식 12개 문항(안전지식 4개, 절차 준수 4개, 개선 노력 4개), 일반적 특성 9개 문항(성별, 연령, 조종자증명 획득기간, 사고경험 유무 및 횟수 등) 등 총 30개 문항을 사용하였다.

설문지는 조종자교육환경과 관련된 DREEM에서 제시하는 요인들을 본 연구에 적합하도록 문항내용을 수정보완하여 사용하였다.

조종자 안전의식 조사는 서남규(2010)의 안전의식 및 행위 분석에서 사용한 설문지를 연구목적에 부합되게 문항을 조정하여 사용하였다[9].

또한, 인구통계학적인 특성 차이를 분석하기 위해 조절변수로 성별, 연령별, 교육기관유형, 직업, 경력 등을 활용하였다.

3-3 자료분석

본 연구를 위하여 사용한 분석방법은 다음과 같다.

첫째, 연구대상자의 일반적 특성을 알아보기 위하여 빈도분석 (frequency analysis)을 하였다.

둘째, 연구변인들의 요인화가 연구내용과 부합하게 이뤄졌는지를 파악하기 위해 각 문항의 신뢰도 검사를 측정하였다.

셋째, 연구대상자의 일반적 특성에 따른 연구변인의 차이를 검증하기 위해 평균차이검증(*t/F*)을 실시하였다.

마지막으로 조종자의 교육환경에 대한 만족도가 안전의식에 미치는 영향력 정도를 확인하기 위하여 교육환경 하위변인과 안전의식 간의 회귀분석을 실시하였다.

설문자료의 분석은 IBM SPSS 22.0 통계프로그램을 이용하여 하였다.

IV. 실증분석

4-1 인구통계학적 특성

본 연구에 사용된 연구 표본은 502매이며 인구통계학적 특성은 표 7과 같다. 남성이 467명으로 전체 조사대상자의 93%를 차지하였으며 20대부터 50대까지 고른 연령분포를 보이고 있는데 이는 드론이 세대에 관계없이 큰 관심을 보이는 분야라는 점을 보여준다고 볼 수 있다.

자격증의 보유는 표 8과 같이 조종자격 보유자가 366명으로 전체 조사대상자의 72.9%를 차지하였으며, 지도 조종자는 90명(17.9%), 실기평가조종자는 23명(4.6%), 실기심사위원은 19명(3.8%)순으로 분포하였다.

증명획득을 위한 소요기간은 3개월 이내가 278명으로 전체 조사대상자의 55.4%, 5개월 이내는 142명(28.3%)를 차지하였으며 12개월 이상의 소요자도 3.8%의 분포를 보였다.

드론 조종과 관련하여 사고를 경험한 사람은 150명으로 전체 표본의 29.9%인 높은 사고빈도를 보이고 있으며 사고자들의 사고빈도 또한, 매우 높은 것으로 나타났는데 사고경험 횟수는 5회 미만인 131명으로 나타났으며 10회 이상의 사고 경험자수는 전체 조사대상자의 1.4%로 조사되었다.

표 7. 연구 주체의 인구통계학적 특성

Table 7. The demographical characteristics of the subjects of research.

Classification		Frequency	Ratio(%)
Total		502	100.0
Gender	male	467	93.0
	female	35	7.0
Age	under 20	36	7.2
	21 - under 30	126	25.1
	31 - under40	105	20.9
	41 - 50 under	130	25.9
	over 50	105	20.9

표 8. 연구 대상 드론조종자의 자격 특성

Table 8. The qualification characteristics of the drones in the research subject.

Classification		Frequency	Ratio(%)
Total		502	100.0
Qualification	pilot only	366	72.9
	instructor	90	17.9
	practical assessment	23	4.6
	practical test committee	19	3.8
Acquired Duration	within 3 months	278	55.4
	within 5 months	142	28.3
	within 8 months	48	9.6
	within 12 months	15	3.0
	more than 12 months	19	3.8
Training field ground material	natural grass	111	22.1
	artificial grass	95	18.9
	general land	130	25.9
	grassland area	94	18.7
	extra wildness	72	14.3
Accident experience	yes	150	29.9
	no	352	70.1
Number of accident experience	0	352	70.1
	less than 5 times	131	26.1
	less than 10 times	12	2.4
	less than 20 times	5	1.0
	more than 30 times	2	.4

4-2 주요 변수의 신뢰도 분석

본 연구에서의 요인추출은 주성분분석과 베리맥스회전 (Varimax rotation)을 이용하였다. 문항들 간 내적 일관성³⁾을 위한 신뢰성에서 Cronbach α 값이 .7 이상이면 항목적도의 신뢰도가 높다고 할 수 있다. 교육환경을 측정하는 문항에 대한 신뢰도분석 결과 시설자원, 인적자원, 커리큘럼의 3개의 요인으로 분류되었으며 크론바하 알파값은 표9와 같이 .75~.83로 높은 신뢰도를 갖는 것으로 확인되었다.

표 9. 교육 환경의 주요 구성요소/신뢰도 분석 결과

Table 9. Results of analysis of main components/reliability of educational environment.

Classification		Component			Cronbach α
		1	2	3	
Facility	standard size	.25	.86	.01	.75
	ground material	.12	.65	.54	
	safety system	.31	.64	.39	
Human	num of instructor	.35	.17	.84	.68
	ability of instructor	.29	.15	.81	
Curriculum	theoretical course	.78	.20	.24	.83
	flight course	.76	.26	.32	
	safety theory course	.83	.23	.03	
Eigenvalue		2.84	1.79	1.39	
% Variance		35.54	22.35	17.42	
% Accumulation		35.54	57.89	75.31	

3) Internal Consistency Reliability

표 10. 안전 의식의 주요 구성요소/신뢰도 분석 결과

Table 10. Analysis results of main components /reliability of safety perception.

Classification		Component			Cronbach α
		1	2	3	
Safety knowledge	application of Safety Accident Training	.22	.74	-.07	.70
	applying Human Factors Training	.24	.72	-.06	
	recognize safety devices and standard flight procedures	.34	.69	.11	
	learning how to reduce accidents	.65	.30	.13	
Procedure compliance	accident reporting procedure	.67	-.17	.05	.79
	use of safety devices	.76	.10	.33	
	compliance with safety procedures	.74	.13	.38	
	safety procedure advice	.58	.08	.48	
Efforts to improve	efforts to improve safety culture	.31	.11	.85	.73
	active participation in improving safety culture	.27	.13	.85	
	strengthen safety management tasks	.03	.35	.73	
	implementation of the safety management education	-.06	.71	.30	
Eigenvalue		3.08	2.41	2.17	
% Variance		25.69	20.05	18.11	
% Accumulation		25.69	45.74	63.85	

안전의식을 측정하는 12개 문항의 요인분석은 표 10과 같이 3개의 요인인 안전지식, 절차준수, 개선노력으로 구분되었다.

안전의식을 구성하는 하위변인의 Cronbach α 는 .70~.79로 높은 신뢰도를 갖는 것으로 확인되었다.

4-3 주요 변수의 기술통계

조사대상자들이 드론조종자 자격취득 시 교육받은 훈련장 환경에 대한 만족도를 하위 변수인 교육기관 시설자원, 교육기관 인적자원, 교육기관 커리큘럼 측면에서 확인하였고, 안전의식의 하위요인인 안전지식, 절차준수, 개선노력에 대한 평균은 표 11과 같이 분석되었다.

교육기관 시설자원에 대한 만족도가 3.70로 가장 높았으며 교육기관 인적자원과 교육기관 커리큘럼은 각각 3.64, 3.62이었다.

안전의식의 하위요인 중에는 안전지식은 4.40으로 가장 높았으며 개선노력과 절차준수도 각각 4.00, 3.88로 4점에 가까운 평균값을 보여 높은 수준의 안전의식을 보여주고 있다.

4-4 교육환경, 안전의식 차이 검증

성별, 연령, 조종지위, 종사년수, 사고경험 및 사고횟수 등 인구 특성에 따른 교육환경과 안전의식의 차이분석을 위하여 성별, 조종지위, 사고경험은 t -검증, 특성집단이 3개 이상인 연령, 종사년수, 사고횟수는 F-검증을 실시하였다. 성별에 따른 분석 결과 교육환경의 만족도 가운데 시설자원($t=-2.031, p<.05$)과 인적자원($t=-2.491, p<.01$)이 통계적으로 유의한 차이가 있었으며 여성이 남성보다 시설자원과 인적자원에 대한 수준과 만족도가 높았으며 커리큘럼과 안전의식의 하위요인은 통계적

으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다(표 12).

표 11. 주요 변수에 대한 기술적 통계

Table 11. Descriptive statistics for major variables.

Variable	Sub-variable	Mean	S.D
environment	facility resources	3.70	.86
	human resources	3.64	.94
	curriculum	3.62	.88
safety perception	safety knowledge	4.40	.50
	procedure compliance	3.88	.73
	efforts to improve	4.00	.65

표 12. 성별에 따른 교육환경/안전의식 만족도

Table 12. Satisfaction of educational environment /safety perception by gender.

Variable	Sub-variable	Classification	Mean	S.D	t
environmental satisfaction	facility resources	male	3.69	.87	-2.031*
		female	3.91	.61	
	human resources	male	3.61	.95	-2.491**
		female	3.94	.74	
	curriculum	male	3.60	.90	-1.456
		female	3.83	.66	
safety perception	safety knowledge	male	4.41	.50	1.517
		female	4.28	.44	
	procedure compliance	male	3.88	.74	-.248
		female	3.91	.67	
	efforts to improve	male	4.01	.66	1.041
		female	3.89	.53	

* : $p<.05$, ** : $p<.01$, *** : $p<.001$

표 13. 연령에 따른 교육환경/안전의식 만족도
Table 13. Satisfaction of educational environment /safety perception by age.

Variable	Sub-variable	Classification	Mean	S.D	F
environmental satisfaction	facility resources	under 20	3.78	.81	.842
		30	3.65	.83	
		40	3.64	.89	
		over 50	3.73	.90	
	human resources	under 20	3.74	.88	1.049
		30	3.60	1.02	
		40	3.58	.93	
		over 50	3.57	.94	
	curriculum	under 20	3.79	.82	3.253*
		30	3.60	.89	
		40	3.50	.90	
		over 50	3.52	.93	
safety perception	safety knowledge	under 20	4.41	.50	.120
		30	4.42	.47	
		40	4.39	.54	
		over 50	4.39	.49	
	procedure compliance	under 20	4.00	.73	2.515
		30	3.80	.67	
		40	3.79	.76	
		over 50	3.88	.75	
	efforts to improve	under 20	3.89a	.68	3.396*
		30	4.04b	.65	
		40	4.00b	.69	
		over 50	4.15c	.55	

* : $p < .05$, ** : $p < .01$, *** : $p < .001$
 a, b, c : Categorization of the same group through Scheffe Post-Hoc ($\alpha = .05$)

조사대상자의 연령에 따른 교육환경과 안전의식의 차이를 검증한 F-검증을 실시하였다 (표 13). 그 결과 교육환경 만족의 커리큘럼($F=3.253, p < .05$)과 안전의식의 개선노력($F=3.396, p < .05$)이 통계적으로 유의한 차이가 있었는데 연령대가 높을수록 커리큘럼에 대한 만족정도가 낮아지고 개선노력에 대한 평균이 높아지는 경향이 확인되었다. 이에 대한 Scheffe 사후검정 결과, 교육환경만족도의 커리큘럼은 사후검정을 통해 유의한 집단간 차이가 확인되지 않았지만 안전의식의 개선노력은 20대 이하와 30-40대, 50대 이상의 3개의 집단으로 구분되었을 때 유의한 차이가 있는 것으로 확인되었다.

인구 특성 중 사회학적 특성으로 구분되는 성별과 연령은 교육환경 만족과 안전의식에 대한 차이가 크게 나타나지 않아 교육환경 만족 중 시설자원과 인적자원에 대해서는 남성보다는 여성이 높았으며 연령대가 높을수록 교육환경 만족의 커리큘럼에 대한 만족정도가 낮아지고 안전의식 중 개선노력에 대한 수준이 높아지는 경향만이 확인되었다.

조사대상자의 조종지위에 따른 교육환경과 안전의식의 차이를 검증하기 위해 t-검증을 실시하였다(표 14). 분석결과, 교육환경 만족의 모든 하위변인(시설자원 $t=3.579(p < .001)$, 인적자원 $t=3.338(p < .01)$, 커리큘럼($t=3.433, p < .01$)과 안전의식의 개선노력($t=3.115, p < .01$)이 통계적으로 유의한 차이가 있었으며 교관보다는 조종자가 시설자원, 인적자원, 커리큘럼의 교육환

경에 대한 만족정도와 안전의식의 개선노력 수준이 높은 것으로 나타났다. 반면, 안전의식의 안전지식과 절차준수는 조종지위에 따라 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

조사대상자의 종사년수에 따른 교육환경과 안전의식의 차이를 검증하기 위해 F-검증을 실시하였는데 그 결과는 표 15와 같다. 종사년수 구분에 따른 분석결과는 안전의식의 하위요인인 절차준수($F=1.517$)를 제외하고 교육환경 만족의 하위요인인 안전의식의 하위요인 모두 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 종사년수가 길수록 교육환경 만족에 대한 수준이 낮아지는 경향이 나타났으며 안전의식은 종사년수가 길수록 안전의식 수준이 높아지는 경향이 동시에 확인되었다.

표 14. 조종자 지위에 따른 교육환경/안전의식 만족도
Table 14. Satisfaction of educational environment /safety perception by position.

Variable	Sub-variable	Classification	Mean	S.D	t
environmental satisfaction	facility resources	pilot	3.81	.81	3.579***
		instructor	3.49	.84	
	human resources	pilot	3.73	.92	
		instructor	3.40	.94	
curriculum	pilot	3.71	.88	3.433**	
	instructor	3.39	.85		
safety perception	safety knowledge	pilot	4.38	.48	-1.332
		instructor	4.46	.56	
procedure compliance	efforts to improve	pilot	3.86	.72	-.667
		instructor	3.92	.76	
efforts to improve	safety knowledge	pilot	3.95	.66	-3.115**
		instructor	4.17	.62	

* : $p < .05$, ** : $p < .01$, *** : $p < .001$

표 15. 종사년수에 따른 교육환경/안전의식 만족도
Table 15. Satisfaction of educational environment /safety perception by number of years.

Variable	Sub-variable	Classification	Mean	S.D	F
environmental satisfaction	facility resources	less than 1	3.79b	.84	4.686*
		less than 1-3	3.68b	.79	
		more than 3	3.48a	.97	
	human resources	less than 1	3.75	.93	4.484*
		less than 1-3	3.49	.93	
		more than 3	3.50	.95	
curriculum	less than 1	3.70	.88	3.150*	
	less than 1-3	3.55	.82		
	more than 3	3.46	.96		
safety perception	safety knowledge	less than 1	4.35a	.49	3.731*
		less than 1-3	4.43b	.52	
		more than 3	4.51b	.48	
	procedure compliance	less than 1	3.85	.75	1.517
		less than 1-3	3.85	.74	
		more than 3	4.00	.66	
efforts to improve	less than 1	3.93	.66	3.941*	
	less than 1-3	4.08	.65		
	more than 3	4.12	.63		

* : $p < .05$, ** : $p < .01$, *** : $p < .001$

a, b : Categorization of the same group through Scheffe Post-Hoc ($\alpha = .05$)

또한 Scheffe 사후검정 결과, 교육환경 만족도의 시설자원과 안전지식은 종사년수에 따라 유의미한 집단 간 차이가 확인되었다. 교육환경 만족도의 시설자원은 종사년수 3년 이상인 집단과 3년 미만의 집단 간에는 유의한 차이가 있는 것으로 확인되었으며, 안전의식의 안전지식은 1년 미만과 1년 이상의 집단은 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 확인되었다.

조사대상자의 사고경험에 따른 교육환경과 안전의식의 차이를 검증하기 위해 사고경험 변수를 집단변수로 하는 t-검증을 실시하였다(표 16). 교육환경 만족의 모든 하위변인(시설자원 $t=-2.278(p<.05)$, 인적자원 $t=-2.415(p<.05)$, 커리큘럼($t=-2.232, p<.05$)과 안전의식의 안전지식($t=-2.077, p<.05$)이 통계적으로 유의한 차이가 있었는데 사고경험이 없는 조사대상자보다는 사고경험이 있는 경우 교육환경 만족이 전체적으로 낮게 나타났으며 안전의식 하위요인 중 안전지식 수준은 사고경험이 있는 조사대상자에게서 높게 나타났다.

반면, 안전의식의 절차준수와 개선노력은 사고경험에 따라 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

사고횟수에 따른 교육환경과 안전의식의 차이를 검증하기 위해 사고횟수 변수를 집단변수로 하는 F-검증을 실시하였다(표 17). 사고횟수에 따라서는 교육환경 만족의 하위요인이 유의한 차이가 있었는데 사고횟수가 많을수록 시설자원 및 인적자원, 커리큘럼 모두 교육환경 만족정도가 낮았으며(시설자원 $F=3.194(p<.05)$, 인적자원 $F=5.892(p<.01)$, 커리큘럼($F=3.295, p<.05$)), 안전의식의 하위요인은 통계적으로 유의하지 않았다.

Scheffe 사후검정 결과, 시설자원과 커리큘럼은 집단 간 차이가 확인되지 않았지만 인적자원이 사고횟수에 따라 유의한 집단 간 차이가 확인되었는데 사고횟수가 5회 이상인 집단과 5회 미만 집단 간에는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 확인되었다.

표 16. 사고경험에 따른 교육환경/안전의식 만족도
Table 16. Satisfaction of educational environment /safety perception by an Exp. of accident.

Variable	Sub-vaide	Classification	Mean	S.D	t
environmental	facility resources	yes	3.56	.93	-2.278*
		no	3.76	.82	
satisfaction	human resources	yes	3.48	.99	-2.415*
		no	3.70	.91	
	curriculum	yes	3.48	.93	-2.232*
		no	3.68	.86	
safety	safety knowledge	yes	4.47	.50	2.077*
		no	4.23	.50	
perception	procedure compliance	yes	3.80	.74	-1.516
		no	3.91	.73	
	efforts to improve	yes	4.01	.62	.023
		no	4.00	.67	

* : $p<.05$, ** : $p<.01$, *** : $p<.001$

표 17. 사고 경험에 따른 교육환경/안전의식 만족도
Table 17. Satisfaction of educational environment /safety perception by No. of accidents.

Variable	Sub-vaide	Classification	Mean	S.D	F
environmental satisfaction	facility resources	0	3.76	.82	3.194*
		less than 5	3.59	.92	
		more than 5	3.42	1.04	
	human resources	0	3.70b	.91	5.892**
		less than 5	3.55b	.92	
		more than 5	3.00a	1.30	
curriculum	0	3.68	.86	3.295*	
	less than 5	3.52	.88		
	more than 5	3.25	1.19		
safety perception	safety knowledge	0	4.37	.50	2.919
		less than 5	4.45	.50	
		more than 5	4.61	.49	
	procedure compliance	0	3.91	.73	1.277
		less than 5	3.79	.75	
		more than 5	3.88	.67	
efforts to improve	0	4.00	.67	.012	
	less than 5	4.00	.60		
	more than 5	4.03	.78		

* : $p<.05$, ** : $p<.01$, *** : $p<.001$
a, b : Categorization of the same group through Scheffe Post-Hoc ($\alpha=.05$)

4-5 교육환경 만족정도가 안전의식에 미치는 영향 검증

교육환경 만족이 안전의식에 미치는 영향 정도를 검증하기 위해 교육환경 만족의 3개 하위요인인 시설자원, 인적자원, 커리큘럼을 독립변수로 하고 안전의식의 하위요인인 안전지식, 절차준수, 개선노력을 종속변수로 하는 다중회귀분석을 실시하였다. 표 18과 같이 안전지식을 종속변수로 하는 회귀모형의 설명력은 21%, 절차준수의 경우 28%, 개선노력을 종속변수로 하는 회귀모형이 14%로 다소 낮은 설명력을 지니고 있으며 3개 회귀모형 모두 유의수준 .001에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

안전지식을 종속변수로 하는 회귀모형에서는 안전의식 3개 하위요인 모두 통계적으로 유의한 계수를 가지고 있는 것으로 나타났으며 그 중 커리큘럼($\beta=-.29, p<.001$)의 계수값이 가장 큰 것으로 나타나 안전지식에 영향을 미치는 주요 요인으로는 교육환경 만족의 커리큘럼인 것으로 분석된다.

절차준수를 종속변수로 하는 회귀모형에서는 안전의식 중 인적자원과 커리큘럼이 통계적으로 유의한 것으로 나타났으며 커리큘럼($\beta=.24, p<.001$)보다 인적자원($\beta=.36, p<.001$)이 절차준수에 영향을 더 크게 미치는 것으로 나타났다.

안전의식 중 개선노력을 종속변수로 하는 회귀모형에서는 인적자원과 시설자원이 통계적으로 유의한 계수를 가지고 있는 것으로 나타났으며 이 가운데 시설자원($\beta=.10, p<.05$)보다 인적자원($\beta=.17, p<.05$)이 안전의식의 하위요인인 개선노력에 영향을 미치는 주요 요인인 것으로 분석되었다.

표 18. 교육환경 만족정도가 안전의식에 미치는 영향
Table 18. Effects of satisfaction degree on safety perception.

Dependent variable	Independent variable	B	β	t
safety knowledge	(constant)	4.07		37.513***
	facility resources	.20	.13	2.469*
	human resources	.49	.22	2.936**
	curriculum	.58	.29	2.135***
	F=13.04(.000), $R^2=.21$			
procedure compliance	(constant)	2.75		18.224***
	facility resources	.16	.11	1.281
	human resources	.45	.36	4.502***
	curriculum	.20	.24	3.712***
	F=27.43(.000), $R^2=.28$			
efforts to improve	(constant)	3.84		26.780***
	facility resources	.16	.10	2.089*
	human resources	.25	.17	2.358*
	curriculum	.08	.04	1.791
	F=9.039(.000), $R^2=.14$			

* : $p < .05$, ** : $p < .01$, *** : $p < .001$

교육환경 만족과 관련된 회귀분석 결과, 교육환경 만족의 인적자원이 안전의식의 모든 하위요인에게 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 커리큘럼은 안전지식과 절차준수에 가장 큰 영향력을 미치는 교육환경 만족 요인인 반면, 시설자원은 안전지식과 개선노력에 통계적으로 유의한 회귀계수가 추정되었지만 그 영향력 수준은 인적자원과 커리큘럼에 비해 상대적으로 낮은 것으로 분석되었다. 따라서 안전의식의 수준을 높이기 위해서는 전반적인 교육환경 만족도를 높이기 위한 활동이 필요하며 교육을 진행하는 인적자원과 교육내용을 결정하는 커리큘럼에 대한 심도있는 개선노력이 필요하다는 시사점을 가진다.

V. 결 론

본 연구는 초경량 드론조종자의 교육과정에서 나타나는 교육환경이 안전의식에 작용하는 요인에 대한 검증과 이들 간의 관계를 확인하였는데 연구결과 드론조종자에 대한 교육환경 여건이 안전의식에 영향을 주는 것으로 나타났다. 조종자의 인구 특성 중 성별과 연령은 교육환경 만족과 안전의식에 대한 차이가 나타나지 않았지만 교육환경 중 시설자원과 인적자원에 대해서는 남성보다 여성의 만족도가 높았고 연령대가 높을수록 커리큘럼에 대한 만족정도가 낮아지고 안전의식 중 개선노력에 대한 수준이 높아지는 경향이 확인되었다.

따라서 연령대에 따른 커리큘럼 만족도 문제를 해결할 수 있도록 상대적으로 높은 연령층에서 나타나는 드론 조종의 애로

사항을 적극 반영하고 세심한 배려와 관심을 가지는 훈련교관의 적극적인 노력이 필요할 것이다.

드론자격증 보유자들의 조종지위와 종사년수는 안전지식에 차이를 보이며, 사고경험과 종사년수에 따라 안전의식의 개선 노력에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 확인되었다.

또한, 교육을 담당하는 교관은 교육환경에서 느끼는 만족도가 매우 낮은 것으로 나타나고 있었다. 따라서 실제 교육환경의 애로사항을 잘 알고 있는 교관들이 개별적인 역량을 충분히 발휘할 수 있도록 의사소통을 통한 현장 의견이 반영될 수 있는 정부 당국의 제도적인 뒷받침이 필요할 것이며 이는 열악한 드론 훈련 및 시설 기준을 점진적으로 개선할 수 있는 계기가 될 수 있을 것이다.

교육환경 만족과 안전의식의 하위요인 간 회귀분석 결과에 따르면 교육환경 만족과 관련하여 커리큘럼은 안전지식과 절차준수에 가장 큰 영향력을 미치는 것으로 나타난 반면, 시설자원은 안전지식과 개선노력에 통계적으로 유의한 회귀계수가 추정되었지만 그 영향력 수준은 인적자원과 커리큘럼에 비해 상대적으로 낮은 것으로 분석되었다.

따라서 시설자원보다는 직접적인 훈련 및 교육을 담당하는 인적자원의 역할이 매우 중요하므로 훈련생들에게 본보기가 될 수 있는 인성과 품위를 갖출 수 있도록 관계자들의 노력이 필요할 것이다.

현재 민간 운송용 조종사, 항공교통관제사 등의 항공종사자는 국제민간항공기구의 부속서⁴⁾를 기준으로 계약국들에 적합한 법규를 제정⁵⁾하여 적용하고 있다. 그러나 초경량 드론과 관련된 국제적인 기준에 대한 합의는 2020년을 목표로 진행 중⁶⁾이다. 따라서 드론조종자에 대한 국내 훈련 및 시설에 대한 기준을 수립하여 적용하기에는 많은 시간이 필요한 것이 현실이지만 대부분의 연구들이 드론 활용 및 산업적용 등으로 한정되어 교육환경에 대한 논의가 부족한 실정이다^{2), [10]-[13]}.

따라서 정책적으로는 드론 교육환경 만족을 높일 수 있도록 다양한 기준 마련 등 규정적인 지원활동을 포함하여 드론 조종자의 안전의식 정립을 위한 가이드라인을 제시할 필요가 있다. 또한, 현재 국제적인 기준마련이 진행되고 있다는 점에서 단기간에 교육환경 체계를 수립하기 위한 접근방법에는 한계가 있겠지만 새로운 비행안전 준수 의무 등을 위한 지식과 상호 이해 증진을 위한 교육의 시행은 급증하는 드론에 대한 안전을 위하여 반드시 필요한 부분일 것이다.

향후연구가 요구되는 분야는 드론조종자의 교육환경이 안전의식에 미치는 영향에 대한 심층적인 연구로 개별 인적자원의 특성요인이 환경적 요인과는 다르게 어떻게 안전의식에 작용하는지를 확인하는 연구가 필요할 것이다.

4) Annex1(종사자자격), Annex2(항공법), Annex6(항공기운항), Annex11(항공교통업무) 등

5) 운항기술기준(국토교통부 고시, 조종사, 정비사, 운항관리사의 자격 및 교육 여건 명기), 항공교통업무기준(항공교통관제사의 자격 및 교육 여건 명기)

6) ICAO 2nd RPAS Symposium. 2017.09.19

References

- [1] J. Irizarry, M. Gheisari, B. Walker., "Usability assessment of drone technology as safety inspection tools," *Journal of Information Technology in Construction*, Vol. 17, No. 12, pp.193-212, 2012.
- [2] T. Nisser, & C. Westin., "Human factors challenges in unmanned aerial vehicles (UAVs): A literature Review," TFHS 05:1, Lund university school of aviation, pp.1-50, 2006.
- [3] M. R. Endsley., "Measurement of situation awareness in dynamic systems," *The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, Vol 37, No. 1, pp.65-84, 1995.
- [4] Imran Ali., "Personality traits, individual innovativeness and satisfaction with life," *Journal of Innovation & Knowledge*, Vol 4, No. 1, pp.38-46, 2017.
- [5] K. H. Han., "Safety, security and infrastructure for drone business activation," *Trends in Engineering Education*, Vol 23, No. 4, pp.14-18, 2016.
- [6] K. R. Oh., S. O. Koo., "UTM development trends of major countries for operational safety of civil UAV," *Current Industrial and Technological Trends in Aerospace*, Vol 15, No. 2, pp.78-83, Dec. 2017.
- [7] K. W. Williams., A summary of unmanned aircraft accident/incident data: human factors implications, Civil Aerospace Medical Institute, Federal Aviation Administration, OK, DOT/FAA/AM-04/24, 2004.
- [8] T. A. Rule., "Airspace in an age of drones," *Boston University Law Review*, Vol. 95, No. 155, pp.155-208, 2015
- [9] N. K. Seo., Y. G. Lee., W. B. Kim., K. Y. Lee., "Effects of occupational safety communication in workplace on safety consciousness and action of employees," *Journal of the Korea Safety Management & Science*, Vol 12, No. 2, pp.9-16, 2010.
- [10] J. T. Hing., K. W. Sevcik., P. Y. Oh., "Improving unmanned aerial vehicle pilot training and operation for flying in cluttered environments," in *IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems*, Saint Louis: MO, pp.5641-5646, 2009
- [11] J. T. Hing., P. Y. Oh., "Development of an unmanned aerial vehicle piloting system with integrated motion cueing for training and pilot evaluation," *Journal of Intelligent and Robotic Systems*, Vol. 54, No. 1-3, pp.3-19, 2009.
- [12] S. C. Lee., B. C. Yoon., D. U. Kim., G. I. Chae., "Utilize public duties of drones," *The Journal of The Korean Institute of Communication Sciences*, Vol. 33, No. 2, pp.100-106, 2016.
- [13] E. B. Carr., Unmanned aerial vehicles: Examining the safety, security, privacy and regulatory issues of integration into US airspace, National Centre for Policy Analysis (NCPA). Retrieved on September, 23, 2014.
- [14] S. Mayya., S. Roff., "Students' perceptions of educational environment: a comparison of academic achievers and under-achievers at kasturba medical college, India," *The Journal of Education for Health*, Vol. 17, No. 3, pp.280-291, 2004.
- [15] S. Roff., et al. "Development and validation of the dundee Ready education environment measure (DREEM)," *Medical Teacher*, Vol 19, No. 4, pp.295-299, 1997.
- [16] K. Jeyashree., H. D. Shewade., S. Kathirvel., "Development and psychometric testing of an abridged version of dundee ready educational environment measure (DREEM)," *Environmental Health and Preventive Medicine*, Vol 23, No. 1, pp.13, 2018.
- [17] S. Sharma., et al. "Perception of educational ambiance among undergraduate medical students at geetanjali medical college, udaipur, rajasthan, india," *International Journal of Research in Medical Sciencei*, Vol. 4, No. 12, pp.5411-5416, 2016.
- [18] K. H. Park., et al. "Students' perception of the educational environment of medical schools in korea: findings from a nationwide survey," *Korean Journal of Medical Education*, Vol. 27, No. 2, pp.117-130, 2015.



정 형 훈 (Hyung-hoon Jung)

1994년 12월 ~ 2012년 5월 : 국토교통부 항공정책실
2012년 9월 ~ 2014년 8월 : 한국항공대학교 항공경영학과 (경영학석사)
2015년 9월 ~ 현재 : 한국항공대학교 일반대학원 경영학과 박사과정
2017년 2월 ~ 현재 : 한국교통안전공단 부연구위원
※관심분야 : 무인비행장치(드론), 항공교통관제, 항공경영, 항공정책, 저고도관제, 국가공역



김 기 웅 (Kee-woong Kim)

1998년 2월 : 서울대학교 경영학과 (경영학박사)
1999년 9월 ~ 현재 : 한국항공대학교 경영학과 교수
2005년 1월 ~ 현재 : 한국항공경영학과 이사
2012년 1월 ~ 현재 : 한국항공운항학회 이사
※관심분야 : 공항관리, 항공교통, 항공종사자, 항공보안, 무인비행(드론), 항공경영, 항공정책



최 연 철 (Youn-Chul Choi)

2003년 3월 : 한국항공대학교 항공운항관리 (이학박사)
2007년 3월 - 2013년 2월 : 한서대학교 헬리콥터조종학과 학과장
2012년 3월 - 2016년 2월 : 한서대학교 항공학부장
2016년 3월 - 현재 : 한서대학교 항공산업대학원장
※관심분야 : 항공안전, 항공보안, 항공운항, 운항관리, 항공교통관제, 항공정책, 무인비행(드론)