

요인분석을 이용한 헬리콥터조종교육 영향요인 연구

A Study on Factors Influencing Helicopter Pilot Training Using Factor Analysis

박철

한서대학교 헬리콥터조종학과

Chul Park

Department of Helicopter Operation, Hanseo University, Taeon 32158, Korea

[요 약]

본 연구는 헬리콥터 조종사 교육에 있어서 성공적인 비행훈련 성과에 영향을 미치는 요인을 살펴보고자 한다. 이를 위해 탐색적 요인분석을 이용하여 개인의 인지적 특성과 비인지적 특성을 추출하고, 계층적 회귀분석을 통해 이러한 특성(요인)들이 비행훈련 성과에 얼마나 영향을 미치는지 알아보았다. 그 결과 공간지각능력, 회복탄력성, 숙달목표지향적 학습태도 성향이 높을수록 비행 교육성과에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 조종사에게 특히 요구되는 공간지각능력의 중요성을 재확인할 수 있었고, 그리고 제한된 조종석 공간에서의 비행교관의 역할, 개인의 올바른 동기부여와 노력이 비행훈련 성과에 영향을 미친다는 것을 재확인시켜준다. 이러한 결과는 향후 헬기 조종사의 효과적인 비행교육에 유용한 지표가 될 것으로 기대한다.

[Abstract]

This study aims to examine the factors influencing successful flight training performance in helicopter pilot education. To this end, an exploratory factor analysis was used to extract individual cognitive and non-cognitive characteristics, and a hierarchical regression analysis was conducted to find out how these characteristics (factors) affect flight training performance. As a result, it was found that the higher the spatial perception ability, resilience, and mastery goal-oriented learning attitude, the higher the flight training performance had a positive effect. This reconfirms the importance of spatial awareness, which is particularly required for pilots, and reconfirms that the role of a flight instructor in a limited cockpit space and the right motivation and effort of an individual affect flight training performance. These results are expected to be useful indicators for effective flight training of helicopter pilots in the future.

Key word : Helicopter flight training performance, The spatial perception ability, Resilience, Mastery goal-oriented learning attitude.

<http://dx.doi.org/10.12673/jant.2023.27.4.323>



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 13 July 2023; Revised 10 August 2023

Accepted (Publication) 29 August 2023 (30 August 2023)

*Corresponding Author ; Chul Park

Tel:***-****-****

E-mail: heli69@hanseo.ac.kr

I. 서론

1-1 연구의 배경

헬기조종교육생에게 있어서 교육성과에 영향을 미치는 요인은 과연 무엇일까? 조종사는 항공기 조종이라는 직무수행 과정에서 직면하게 되는 특정한 상황을 시각 → 인지 → 판단 → 의사결정 → 기기조작으로 이어지는 일련의 인체 정보처리과정을 거치게 된다. 그리고 이러한 과정의 반복적인 훈련을 통해 조종사로서의 원활한 직무수행을 위한 능력을 구비하게 된다. 조종사에게 필요한 능력과 특성은 비행과 관련된 정확한 상황 판단과 항공기의 적절한 조종을 위해 시각, 청각 및 평형감각 등 관련 인지능력이 필요하며 또한 비행 중 발생가능한 위험상황 극복 능력이 필요하다.

일반적으로 비행교관들의 의견에 따르면 비행훈련 과정에서 훈련의 성과는 교육생 개인의 노력이 매우 중요하며, 개인의 노력 여부에 따라 교육수료가 결정된다고 한다. 헬기조종사 양성 교육과정에 있어서도 개개인의 비행연구 등 조종교육생 개인의 노력이 비행훈련의 성과에 큰 영향을 주고 있음은 분명하다. 하지만 교육생마다 서로 다른 일반 및 특수적성을 보유하고 있어 이는 비행훈련의 성과에 적지 않은 영향을 주고 있음을 부인할 수 없다. 특히 비행적성은 감각기관을 통해 주변상황이 감지가 되면 두뇌에서 이를 해석하고 반응을 도출해내는 적성, 즉 인지적 능력이 요구된다는 점에서 개인적 노력의 중요성과 함께 비행훈련을 시작하는 단계에서부터 중요하게 인식되고 있다. 따라서 비행훈련 과정에서 ‘과연 어떤 특성 또는 요인이 비행훈련 성과를 높일 수 있을까?’ 라는 의문이 교육과정을 담당하는 교관과 교육생의 많은 관심 중 하나라고 할 수 있다. 이러한 의미에서 조종적성의 측정은 성공적인 비행훈련에 대한 기대를 과학적으로 반영하려는 과정이라 할 수 있으며 이러한 취지에서 조종적성에 대한 다양한 연구가 계속 이어지고 있다.

본 연구에서는 이처럼 조종적성이라 할 수 있는 개인의 인지적 능력과 비인지적 능력(특질)을 먼저 살펴보고 과연 이러한 능력이 조종교육생의 비행훈련 성과에 얼마나 영향을 미치는가를 살펴보고자 한다. 또한 조종교육생의 비행훈련 성과를 극대화시키기 위한 교관의 올바른 비행교수법은 무엇인지를 알아보고자 한다. 이러한 분석을 통해 성공적인 헬기조종사 양성 교육과정 이수를 위한 학습의 방법과 개개인의 비행훈련성과 극대화를 위한 노력 등 조종교육생의 학습방법 제고와 비행교관의 올바른 교수법 활용이 가능할 것으로 예상된다.

II. 본론

2-1 선행연구

과거의 국내 연구들은 대부분 고정익 조종사 비행훈련과정의 학생조종사를 대상으로 비행훈련에 영향을 미치는 비행적

성요소가 무엇인지를 알기 위해 이루어졌으며 주로 지필검사로 이루어지는 비행적성평가 항목의 타당성 연구와 영향의 정도 연구에 중점을 두고 있다. 최근까지 이루어진 비행훈련성과에 미치는 요인에 관한 연구들을 보면 조종교육생 개인의 성격과 심리, 인성, 그리고 체력을 포함한 비행적성과 교육적 요인, 환경, 학업만족도 등 다양한 측면에서 수행되고 있으며, 이러한 연구들은 조종교육생 개인의 다양한 특성들이 비행훈련을 시작하는 초기 단계부터 학생조종사에게 영향을 미치고 있으며 최종 훈련결과에도 영향을 주는 것으로 밝혀지고 있다.

주요 연구로 이달호(1992)와 장민식·최성옥(1999)는 미국 등 주요국가와 한국(공군, 대한항공)의 조종사 적성검사 현황 및 문제점과 함께 조종사 적성검사의 필요성을 강조한 바 있으며 [1], [2], 윤유경(2014)과 노요섭(2010)은 항공운항 전공 학생들이 수강한 교과목 평가결과와 대학수학능력시험 결과가 비행적성에 미치는 영향에 관한 연구에서 학업성취도가 비행적성에 미치는 영향을 분석하기도 하였다[3], [4]. 한편 김동균·전상윤(2003)의 조종사 입문과정의 비행훈련성과와 비행요인과의 관계를 설명한 연구에 의하면 자신감(자기효능감)이 높을수록 비행적성이 높게 나타났으며, 비행훈련 과정 중 나타나는 심리적 요인과 비행교육 수료 여부의 관계를 분석한 또 다른 연구에서는 자신감과 신체상태 불안이 수료여부와 관계되는 것으로 나타났[5]. 그리고 비행입문과정 학생조종사들의 심리검사인 MBTI 검사결과와 비행교육 성적과의 관계성에 대한 윤유경·김영호(2013)의 연구에서 대부분 개인의 인지적, 비인지적 특성들이 비행적성과의 관련성에 초점을 맞추고 있음을 확인할 수 있었다[6]. 또한 김윤섭(2019)은 최근 대두되고 있는 목표성취를 위한 장기적인 끈기와 열정의 결합인 그릿(grit), 조직의 성과 향상을 위한 긍정심리자본 등이 비행교육성과에 정적인 영향을 주고 있음을 강조하기도 하였다[7].

2-2 연구설계

1) 연구모형

이 연구는 OOOO학교에서 실시되는 헬기조종사 양성 교육과정에 있는 조종교육생들의 인지적 능력과 비인지적 능력을 측정하고 비행훈련성과에 영향을 미치는 요인을 확인하기 위해 설계되었으며, 연구모형은 Fig 1.과 같다.

이를 위해 이 연구에서는 먼저 교육생들의 비인지적 능력 측정은 목표성취를 위한 태도 등 태도·행동적 특성과 자신감 등 성격·인성적 특성을 측정하기 위한 다양한 설문을 바탕으로 설문결과의 탐색적 요인분석을 통해 비행훈련성과에 영향을 주는 비인지적 능력 요인들을 도출한다. 그리고 일반적으로 문제 해결을 위한 지식의 획득과 활용에 필요한 언어, 수리, 추론 등의 인지적 능력 중에서 조종사 선발 시 측정 가능한 공간지각능력 언어능력 요인들을 대상으로 앞서 도출한 비인지적 능력과 함께 비행훈련성과에 얼마나 영향을 미치는지를 알아보고자 한다.

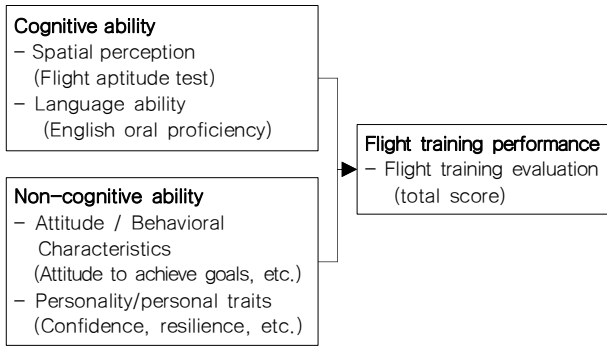


그림 1. 연구모형
Fig. 1. Research model

2) 자료 및 연구방법

헬기조종사 양성교육 비행교육성파에 영향을 미치는 관련 요인들에 대한 분석을 위해 과거 0000학교 헬기조종사 양성 교육과정을 수료한 300여명을 대상으로 하였다. 먼저 조종교육생의 공간지각과 언어 등의 인지적 능력을 측정하고, 자신감(자기효능감), 긍정심리 등 비인지적 능력을 설문과 요인분석을 통해 측정하였으며, 이 가운데 불충분한 설문응답을 제외한 287명을 최종 분석대상으로 하였다.

모든 자료들은 STATA(ver.15) 프로그램을 활용하여 기본적인 통계분석을 실시한다. 그리고 설문에 대한 요인분석을 통해 훈련성파에 영향을 주는 개인의 비인지적 능력 요인을 도출하고, 비행교육성파에 미치는 영향에 대한 회귀분석을 실시하여 비행교육성파에 어떠한 요인들이 얼마나 영향을 미치는지를 확인하였다.

먼저 교육과정에 입과한 조종교육생의 인지적 능력 측정은 영어구술능력(공인성적)과 제자리 비행(Hovering) 교육과 병행되는 비행적성평가 결과를 인지적 능력 변수로 활용한다. 개인의 비인지적 능력은 태도·행동적 특성과 성격·인성적 특성 측정을 위한 설문을 통해 종합된 내용을 토대로 탐색적 요인분석을 실시하여 주요 요인을 도출하고 그 요인값을 활용한다. 특히

설문에 대한 탐색적 요인분석을 함에 있어 주성분 분석(Principle component factor analysis) 방법을 적용하고, 해당 요인값(Factor Score)을 도출하여 합성변수(독립변수)로 활용한다. 마지막으로 교육단계별 비행교육 평가결과를 종합한 비행교육성파를 종속변수로 하여 위계적 다중회귀분석을 통해 관련 변인들의 영향력 등을 분석 및 추정하고, 이를 통해 비행교육 성파에 미치는 영향과 연계한 비행교육 적용안을 제시한다.

2-3 실증분석

1) 주요 변인

연구에 사용되는 변수는 Table 1.과 같이 크게 독립변수와 요인분석을 통해 도출된 잠재변수, 그리고 종속변수로 구분된다. 종속변수인 조종교육생의 비행교육성파는 기초비행, 기종 전환, 계기비행, 전술비행 등으로 진행되는 계량적 평가 결과를 그대로 활용하였다. 독립변수로는 개인의 인지적 능력 특성과 비인지적 능력 특성으로 구분하였는데, 먼저 개인의 인지적 특성 변인은 다시 언어능력과 공간지각능력으로 구분하였으며 영어공인성적(토익 등)과 비행적성평가(제자리비행) 등 계량적 평가결과를 활용하였다.

표 1. 종속변수와 독립변수의 정의

Table 1. Definition of dependent variable and independent variable

Section	Variable	Metrics
Dependent variable	Flight training performance	Flight training evaluation (test score)
Independent variable	Spatial perception	Flight aptitude test score
	Language ability	English oral proficiency (certified score)
Latent variable	Non-cognitive ability	Factor score by item

한편 잠재변수로는 개인의 비인지적 능력 특성을 측정하기

표 2. 잠재변수(비인지능력)의 정의와 신뢰도

Table 2. Definition and reliability of latent variables (non-cognitive ability)

Latent variable	Metrics	Number of questions	Reliability *
Confidence (Self-efficacy)	Self-confidence or belief that you can accomplish your goals under any circumstances	9	.9120
Flight research efforts	Activities such as intensive flight research and image training	5	.8268
Performance goal oriented learning attitude	Tendency to focus on recognizing one's abilities and doing better than others in achieving learning goals	6	.7907
Resilience	Ability to respond flexibly to adversity	4	.7837
Grit	Continuity of consistent interest and effort to achieve goals	3	.7012
Mastery goal-oriented learning attitude	A tendency toward developing one's abilities or developing a deeper understanding of a given task	3	.8039
Self-development creativity	Devise various self-development and creative methods to demonstrate one's abilities	2	.6392

* : Cronbach's a

위해 관심과 노력의 일관성(10개 문항), 자기효능감 및 회복탄력성 등 긍정심리(20개 문항), 학습목표지향성(9개 문항), 집중적 비행연구(4개 문항), 책임감 및 자기계발창의성 등 비행업무적성(10개 문항)을 묻는 총 53개의 설문문항을 작성하고, 각 문항은 리커트 5점 척도로 조사하였다. 종합된 설문은 탐색적 요인분석을 통해 7개 요인(32개 문항)으로 추출하고, 요인점수 (Factor score)를 산출하여 잠재변수(독립변수)로 활용한다. 분석에 사용된 변수의 정의와 신뢰도는 Table 2.와 같으며, 변수를 정의하는 문항수와 신뢰도 계수(Cronbach's α)는 각 변수에 대한 신뢰도가 0.6 을 초과하는 높은 신뢰도 수준을 보여주고 있어 수용 가능한 일관성을 가지고 있어 변수로 사용하는데 있어 적절한 것으로 판단된다.

먼저 자기효능감(자신감)은 특정과제의 수행능력에 대한 개인적 신념으로 어떠한 상황에서도 목표를 완수할 수 있는 능력에 대한 자기 확신이나 믿음을 측정하는 9개의 문항으로 신뢰도는 .9120 이었다. 또한 이미지 훈련 등 개인의 집중적 비행연구 정도를 측정한 비행연구노력은 5개 문항으로 신뢰도는 .8268 이고, 개인의 목표성취에 있어 학습자가 다른 사람과 비교하여 상대적으로 더 잘하려고 하는 것에 목표를 두고 자신의 능력에 대한 타인의 인정과 같은 수행과제 외적인 것에 가치를 두는 수행목표지향 특성은 6개 문항으로 신뢰도는 .7907 이었다. 그리고 역경에 노출된 개인이 긍정적 반응을 통해 부정적 결과를 최소화시키고 유연하게 상황에 대처할 수 있는 개인의 능력인 회복탄력성 특성은 4개의 문항으로 신뢰도는 .7837 이었으며, 장기적인 목표성취를 위한 지속적인 끈기와 흔히 열정이라 일컫는 그릿(grit) 특성은 3개 문항으로 신뢰도는 .7012, 학습자 목표성취에 있어 개인의 능력을 발전시키거나 주어진 과제에 대한 깊은 이해를 지향하는 숙달목표지향 특성은 3개 문항으로 신뢰도는 .8039, 마지막으로 자신의 능력발휘를 위한 다양한 자기계발 및 창의적 방법을 강구하는 자기계발창의성 특성은 2개 문항으로 신뢰도는 .6392 였다.

2) 변수의 타당성 분석

개인의 능력 중 독립변수로 사용된 인지적 능력 변인과 종속변수로 사용된 비행교육성과는 교육생이 획득한 계량적 평가 결과를 그대로 사용하여 별도의 타당성 분석은 실시하지 않았고 독립변수로 사용된 개인의 비인지적 능력 특성 요인에 대해서만 측정도구 및 변수로서의 타당성을 검증하였다. 이를 위해 측정지표로 활용한 다차원적 척도(문항)들을 상호독립적 영향 요인별로 묶어 그보다 적은 요인으로 차원을 감소시키고, 그 특성을 구분하기 위해 탐색적 요인분석을 활용하였다.

요인추출방법은 다차원적 자료의 정보손실을 최소화하면서 관측된 요인의 선형결합으로 2~3차원으로 축약해주는 주성분 분석(principal component factor analysis) 방법을 활용하였고, 요인들 상호 간의 요인 간 독립성을 유지하고 다중공선성 문제를 해소하기 위하여 베리맥스(varimax) 직교회전방식을 사용하였다.

표 3. 비인지능력의 탐색적 요인분석 결과
Table 3. Result of exploratory factor analysis of non-cognitive ability

Section	factor loading	communality	eigen_value
Factor 1. self-efficacy			
pp1. I can achieve most of my goals.	.6539	.6291	5.3668 / 16.77**
pp2. I can handle many types of work effectively.	.7793	.7040	
pp3. I can successfully overcome challenging situations.	.7657	.7469	
pp4. When faced with a problem, I can find a solution.	.7332	.6629	
pp5. I can calmly deal with difficult situations.	.7148	.6436	
pp6. I expect the best results even in uncertain circumstances.	.6914	.5541	
pp8. When I start a new job, I expect to be successful.	.6679	.5280	
pp15. Even when others despair, I believe I can find a way to solve a problem.	.5905	.5586	
ap8. I have the ability to make judgments about various situations.	.5400	.6162	
Factor 2. flight research efforts			
pp19. I feel bad when I get a bad evaluation from the instructor, but I accept it and try to improve the wrong part.	.7101	.6317	2.9484 / 9.21**
fr1. Before flight research, I clarify the goal and conduct research accordingly.	.5787	.6250	
fr2. I check myself to see if I know the things I am doing flight research on.	.5999	.5652	
fr4. I practice repeatedly to supplement the parts pointed out by the instructor as insufficient in the previous flight.	.7000	.6124	
ap10. I set personal goals and work hard to achieve them.	.5707	.6376	
Factor 3. Performance goal-oriented learning attitude			
la4. The purpose of my study is to prove my skills.	.5483	.6328	2.9448 / 9.20**
la5. My goal is to get higher grades than other students.	.6635	.5970	
la6. The purpose of my study is to be recognized for my ability.	.7197	.7091	
la7. I worry about the possibility of getting bad grades in my department classes.	.6681	.5752	
la8. My goal is not to get a low grade compared to other students.	.7305	.5738	
la9. The purpose of my study is not to reveal my lack of ability.	.7811	.6328	
Factor 4. Resilience			
pp16. Even if I go through hardships, I tend to recover quickly.	.7898	.7301	2.6200 / 8.19**
pp17. It doesn't take me long to recover from stress.	.8313	.7687	
pp18. I usually get through hard work well without much difficulty.	.6531	.6452	
ap2. Even if I have a hard job(flight), I tend to forget it after a day or so without being conscious of it.	.5266	.5389	

Section	factor loading	community	eigen_value
Factor 5. Grit			
gr3. I often set goals, but later I do other things (goals).*	.7193	.6036	2.0495 / 6.40**
gr5. I find it difficult to stay focused on tasks that take more than a few months.*	.6298	.6271	
gr9. I focus on an idea or task (project) for a while and then lose interest.*	.7243	.6129	
Factor 6. Mastery goal-oriented learning attitude			
la1. The purpose of my study is to improve my skills.	.6940	.7001	2.3415 / 7.32**
la2. My goal is to understand what I have learned as completely as possible.	.7070	.6508	
la3. The reason I study is to gain broad and in-depth knowledge.	.6075	.5869	
Factor 7. Self-development creativity			
ap6. I tend to choose what I want to do based on my talents, interests, and personality.	.7774	.6797	2.0019 / 6.26**
ap7. I tend to know what I am good at and try to improve those skills.	.6917	.6932	

※ KMO = .9006, *: Reverse scoring, **: Proportion

탐색적 요인분석은 고유값(eigen_value) 1.0 이상인 경우를 채택하는 주성분 분석 방법을 적용하여 요인 및 요인점수를 추출하였다. 고유값이 1.0 보다 작은 경우 한 개의 변수도 다 설명하지 못하기 때문에 보통 요인을 유지하는 기준으로 고유값이 1.0 보다 큰 것을 채택한다. 그리고 적합한 측정항목들은 요인적재값(factor loading) 과 공통성(communality) 이 0.5 이상 경우를 기준으로 채택하였으며, 이는 요인적재값이 높을수록 설명하려는 요인과 관련이 높음을 의미하고 있기 때문이다. 즉, 개인별 비인지 능력(특질) 측정항목 중에서 요인적재값과 공통성값이 모두 0.5 이상인 항목들을 최종 요인분석에 포함시켰고, 이를 통해 최종적으로 Table 3.에서 제시한 것과 같이 비인지적 능력을 설명하는 7개 요인이 추출되었다. 각각의 요인은 ‘자기효능감(자신감)’, ‘비행연구노력’, ‘수행목표지향 학습태도’, ‘회복탄력성’, ‘그릿(목표를 향한 끈기·투지)’, ‘숙달목표지향 학습태도’, ‘자기계발창의성’으로 명명하였고, 요인별 요인점수(factor score)를 추출하여 비인지적 능력 변수로 활용하였다.

한편 데이터가 주성분 분석에 적합한지를 알아보기 위해 변수 및 케이스 개수의 적절성을 나타내는 표본적합도를 측정하는데, 이를 나타내는 KMO (Kaiser Meyer Olkin) 값은 일반적으로 0.6 이상일 때 적합한 것으로 간주하고 있어, 비인지적 능력 변인들의 요인분석의 경우 KMO = 0.9006 으로 표본의 구형성 검증 결과 적합한 것으로 확인되었다. 또한 추출된 7개 비인지적 특성 요인의 분산설명력은 자기효능감(자신감) 16.77%, 비행연구노력 9.21%, 수행목표지향성 9.20%, 회복탄력성 8.19%, 그릿 6.4%, 숙달목표지향성 7.32%, 자기계발창의성 6.26% 으로 총분산설명력은 63.35% 로 나타나 통계적으로 타

당성이 있는 요인분석 결과를 보여주고 있다.

2-4 비행교육성과의 영향요인 추정

이 연구에서는 개인의 인지적 능력과 비인지적 능력이 비행교육성과에 미치는 영향을 밝히기 위해서 위계적 회귀분석을 실시하였다. 먼저 다중회귀분석의 전제 조건인 설명변수끼리의 상관관계가 존재할 때 발생하는 다중공선성 문제를 확인하기 위해 분산팽창요인(VIF; variance inflation factor) 을 확인 결과 변인들의 VIF 값은 1.01 ~ 1.06 (평균 1.02) 사이로 나타나 다중공선성의 문제는 없는 것으로 확인하였다. 또한 연구에서 위계적 다중회귀분석을 사용한 이유는 조종교육생 비행교육성과에 영향을 미칠 수 있는 많은 변인들 가운데 개인의 인지적 능력과 비인지적 능력이 각각 어떠한 영향을 미치는지 확인하기 위해서이다.

이를 위해 종속변수인 비행교육성과와 독립변수로서 인지적 능력 변인인 공간-지각능력, 언어능력을 투입한 모델 1 에 대한 회귀분석을 먼저 실시하고, 다음으로 자기효능감(자신감), 수행목표지향 학습태도, 숙달목표지향 학습태도, 회복탄력성, 비행연구노력, 그릿(목표를 향한 끈기·투지), 자기계발창의성 등 비인지적 능력 특성 변인을 추가한 모델 2 에 대한 위계적 회귀분석을 실시하였으며, 그 결과는 Table 4.에 제시한 바와 같다.

표 4. 비행교육성과 및 영향요인 위계적 회귀분석

Table 4. Hierarchical Regression Analysis of Flight Education Performance and Influencing Factors

Flight training performance		Model 1		Model 2	
		Coef.	t	Coef.	t
Cognitive ability	Spatial perception	.2003	8.22***	.1897	7.70***
	Language ability	.0015	2.04**	.0014	1.85*
Non-cognitive ability	Confidence	.	.	-.0523	-0.67
	Flight research efforts	.	.	-.0480	-0.61
	Performance goal-oriented learning attitude	.	.	.0697	0.90
	Resilience	.	.	.1643	2.11**
	Grit	.	.	.0245	0.32
	Mastery goal-oriented learning attitude	.	.	.2047	2.62***
	Self development creativity	.	.	.1098	1.40
F score		34.5***		2.14**	
R-squared		.1955		.2368	
Adj R-squared		.1898		.2120	
R-squared change		-		.0413	

※ *: p<.1, **: p<.05, ***: p<.01

모든 모델은 p<.05 이상 수준에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났으며, 모델의 비행교육성과에 대한 변수들의 설명력(R-squared 값)은 모델 1 은 0.1955 (19.6%), 모델 2 는 0.2368

(23.7%) 로서 변수추가에 따라 설명력이 증가하고 있다는 것을 알 수 있다. 특히 모델별 R-squared 값의 변화는 각 독립변수들의 설명효과가 분명한 차이를 나타냄을 알 수 있다. 이는 각 변수들이 조종교육생의 비행교육성과를 예측하는데 중요한 설명력을 갖고 있음을 의미한다.

구체적으로 인지적 능력을 투입한 모델 1에서는 공간-지각 능력 (Coef. 0.2003, $p < .01$) 과 언어능력 (Coef. 0.0015, $p < .05$) 모두 비행교육성과에 영향을 미치는 통계적으로 유의미한 변인으로 확인되었으며, 모델 2에서도 동일하게 영향을 미치는 변인으로 확인되었다. 특히 모델의 설명력(R-squared 값)으로 보면 비인지적 능력보다 설명력이 더 높은 것으로 나타나 비행훈련 성과에 있어 공간-지각능력이 상당한 영향요인임을 알 수 있다. 비인지적 능력 특성변인을 투입한 모델 2에서는 R-squared 값이 모델 1에서 보다 작아 비인지적 능력이 인지적 능력에 비해 상대적으로 비행교육성과를 예측하는 설명력은 낮았으나, 회복탄력성 (Coef. 0.1643, $p < .05$) 변수와 숙달목표지향적 학습태도 (Coef. 0.2047, $p < .01$) 변수가 통계적으로 유의한 정 (+) 적인 영향을 주는 요인임을 알 수 있다.

이상의 내용들을 종합해보면 비행교육성과에 영향을 미치는 요인들 가운데 인지적 능력을 대표하는 공간-지각능력과 비인지적 능력 중 회복탄력성과 숙달목표지향적 학습태도가 유의수준 95% 이상에서 Coef. 값이 유의미한 관계를 가지고 있는 것으로 확인되었다. 이는 공간-지각능력과 함께 역경에 노출된 개인이 긍정적 반응을 통해 부정적 결과를 최소화시키고 유연하게 상황에 대처할 수 있는 회복탄력성이 높을수록, 그리고 개인의 목표성취에 있어 학습자 자신의 능력 발전과 주어진 과제에 대한 깊은 이해를 추구하는 숙달목표지향적 학습태도가 높은 조종교육생 일수록 비행교육성과가 높다는 결과를 예측할 수 있다.

III. 결 론

앞서 분석된 연구결과를 정리해보면 비행교육의 성과에 있어서 공간-지각능력을 포함한 인지적 능력 특성이 많은 영향을 주고 있음을 확인하였다. 따라서 제자리 비행과 이·착륙 위주의 초기 기초비행훈련 단계에서는 공간에서의 항공기 자세변화와 이륙 및 착륙 간 시각적으로 느껴지는 공간감각 인식에 교수법의 초점을 맞추는 것이 무엇보다 중요함을 알 수 있다. 또한 선행연구에서도 알 수 있듯이 본 연구를 통해 헬기조종사에게 있어 공간-지각능력은 그 무엇보다 중요하게 요구되는 인지적 능력임을 알 수 있다. 공간-지각능력이 선천적으로 타고나는 차이도 있을 수 있으나, 비행경험(시간)이 증가할수록 비행기술이 더욱 정교해지듯이, 지속적인 비행훈련을 통해서 인지적 능력의 향상도 이루어짐을 짐작할 수 있다. 따라서 비행교관은 조종교육생들에게 제반 학습 및 지속적인 비행훈련을 통한 인지적 능력 향상의 가능성 및 중요성을 재인식시키고 이를 교

육방법 및 교수법에도 활용한다면 더 나은 비행훈련 성과를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.

헬기조종사 양성 비행교육의 특성은 새로운 것을 창조해내는 학습활동이기보다는 조종교육생들이 이미 만들어져 있는 표준화된 조종술 습득과 기본 비행절차의 이해라는 교육목표 달성에 있다. 이를 위해 제반 비행원리를 이해하고 3차원 공간에서의 매 훈련 간 계속되는 시행착오를 거치면서 표준화된 조종술의 자기 체득화 과정을 거쳐야 하는데 이러한 과정 속에서 항공기 조종석이라는 폐쇄된 공간 안에서 교관과 조종교육생 간의 일대일 교육환경을 고려할 때 조종교육생에게는 많은 심리적 압박과 스트레스를 받을 수밖에 없는 교육환경임을 인식해야 한다. 이러한 교육환경 속에서 교관의 지도가 표준비행술에 대한 조종교육생의 잘못에 대한 지적 위주의 교육으로만 진행될 경우 교육생이 느끼는 심리적 압박의 정도에 따라 비행훈련성과에 부정(-)적인 결과를 초래할 수 있음을 잊지 말아야 할 것이다. 동시에 조종교육생 스스로도 표준조종술 습득을 위해서는 지속적인 오류수정과 시행착오가 당연함으로 인식하고 심리적 위축이나 좌절하지 않도록 자기조절이 반드시 필요함을 잊지 말아야 할 것이다.

References

- [1] D.H. Lee, Development of a test battery for the prediction of pilot's flight performance, Ph.D. dissertation, Seoul University, 1992.
- [2] M.S. Jang and S.O. Choi, "A Study on Realities and the Points at Issue of the Pilot Aptitude Test", *Journal of Korea Society for Aviation and Aeronautics*, Vol.7, No.1, pp.31 - 39, Dec. 1999.
- [3] Y.K. Yoon, "Review and Suggestion on Pilot Aptitude Test", *The Korean Association of Military Counseling*, Vol.3, No.1, pp.1-15, 2014.
- [4] Y.S. Noh, "A Study on the effect of the Scholastic Aptitude Test on flight aptitude", *Journal of Korea Society for Aviation and Aeronautics*, Vol.18, No.1, pp.85-90, Mar. 2010.
- [5] D.G. Kim and S.Y. Jeon, "The Effect of Psychological Factors on Pilot Training Courses", *Korean Society of Sport Psychology*, Vol.14, No.4, pp. 37-50, 2003.
- [6] Y.K. Yoon and Y.H. Kim, "The Relationship between Psychological Characteristics and Flight Records of Student Pilots with the Entering Flight Training Course", *Journal of Korea Air Force Academy*, Vol.64, No.2, pp.23-37, 2013.
- [7] Y.S. Kim, The influence of Grit, Positive psychological capital, Growth mindset on Airforce flying training, Ph.D. dissertation, Hannam University, 2019.



박 철 (Chul Park)

2017년 ~ 2021년 : 육군항공학교 평가실장, 비행교육대장 (예비역 중령)

2022년 2월 : 공주대학교 대학원 군사과학정보학과 (이학박사)

2022년 3월 ~ 현재 : 한서대학교 헬리콥터조종학과 부교수

※ 관심분야 : 헬리콥터 운항 및 조종교육, 항공안전