

원저

국방 드론 교육훈련 체계 분석 및 발전방향 연구: 육군 특수작전 환경 중심으로

박요섭¹, 강태영²¹전 육군 특수전학교 전술학 처장²국방전산정보원 정보화 교육 담당

교신저자: 박요섭 (parkyosub0633@naver.com)

요약

본 연구는 최근 전장 환경에서 급격히 증대되는 드론위협에 대응하여, 특수작전 수행 간 드론 운용의 취약요인을 분석하고 이를 반영한 국방 드론 교육훈련 발전 방향을 제시하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 선행연구 분석을 통해 위협요인을 도출하고, 델파이 전문가 설문조사를 활용하여 위협요인의 내용타당도, 합의도, 수렴도를 검증하였다. 아울러 美 드론 전투전문가 심층 인터뷰를 통해 설문 결과의 현장 적용성을 교차 확인하였다. 연구결과, 특수작전 환경에서의 드론위협은 전자전 기반 기술적 위협, 물리적 공격 위협, 특수작전 환경에서의 작전지속·은밀성·킬체인 단절, 포획(역설계) 위험이 복합적으로 작용하는 양상을 보였다. 이에 따라 현행 조종 숙련 중심 교육은 임무 수행 중심으로의 전환이 필요하며, 전자전 모의훈련 강화, 화력 연동 이해 교육, 은밀·생존성 확보 및 보안 인식 교육의 체계적인 보완이 요구된다.

핵심어

특수작전, 드론 교육훈련, 전자전, 드론위협, 킬체인

차례

1. 서론
 - 1.1. 연구의 배경 및 필요성
 - 1.2. 연구 목적 및 범위
 - 1.3. 연구 방법
2. 이론적 고찰
 - 2.1. 드론의 정의와 군사적 진화
 - 2.2. 특수작전과 드론 운용
 - 2.3. 특수작전과 드론위협
3. 특수작전 수행 간 드론위협 분석
 - 3.1. 델파이 전문가 설문 대상 및 방법
 - 3.2. 설문 및 결과
 - 3.3. 美 드론 전투전문가 심층 인터뷰
4. 육군 특수작전 환경 중심 국방 드론 교육훈련 발전 방향
 - 4.1. 전자전 환경을 반영한 특수작전형 교육훈련 체계 구축
 - 4.2. 실전형 임무기반 교육훈련 체계로의 전환
 - 4.3. 통합·계층화된 교육훈련 구조 확립
5. 결론 및 제언

Open Access

접수일: 2026년 1월 20일
수정일: 2026년 2월 15일
게재승인일: 2026년 3월 10일
출판일: 2026년 3월 31일

Copyright: © 2026 방산안보연구소

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons CC BY 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Original Article

Analysis and Development Directions of National Defense Drone Training Systems: Focused on Army Special Operations Environment

Yosub Park¹, Taeyoung Kang²

¹Former Director of Tactical Studies, ROK Army Special Warfare School, Republic of Korea

²Information Education Manager, Defense Computing Information Agency, Republic of Korea

Corresponding Author: Yosub Park (parkyosub0633@naver.com)

ABSTRACT

This study aims to respond to the rapidly increasing drone threats in recent battlefield environments by analyzing vulnerabilities in drone operations during special operations and presenting development directions for defense drone training systems. To achieve this, threat factors were derived through a review of previous studies, and their content validity, consensus, and convergence were verified using a Delphi expert survey. In addition, in-depth interviews with U.S. drone combat specialists were conducted to cross-check the field applicability of the survey results. The results indicate that drone threats in special operations environments manifest in a complex manner, including electronic warfare-based technological threats, physical attack threats, operational sustainability and stealth challenges, kill chain disruption, and risks of capture (reverse engineering). Accordingly, current training focused on piloting proficiency needs to shift toward mission-oriented training. Systematic reinforcement is required in electronic warfare simulation training, education on firepower integration, training for stealth and survivability, and security awareness.

KEYWORDS

Special Operations, Drone Training, Electronic Warfare, Drone Threats, Kill Chain

1. 서론

1.1. 연구의 배경 및 필요성

무인체계 기술의 비약적 발전은 현대 전장의 구조를 근본적으로 변화시키고 있다. 드론은 더 이상 단순한 정찰 수단이 아니라, 표적획득, 화력 연계, 전자전, 심리전, 작전지속지원 등 다기능 전술 자산으로 운용되며 전투 수행방식 자체를 재편하고 있다. 최근 전쟁사례는 드론의 보유 여부보다 전자전 환경에서의 운용 숙련도, 전술적 적응 능력, 통합작전 연동 능력이 작전 성과를 결정하는 핵심 변수임을 보여준다. 이는 드론 전력의 양적 확대 단계에서 질적 운용 역량 단계로 전환되고 있음을 의미한다. 특히 특수작전 환경에서는 이러한 변화가 더욱 극명하게 나타난다. 특수작전은 적 지역 침투, 제한된 보급, 통신 제약, 단기 고위험 임무 수행을 특징으로 하며, 정보우세 확보가 작전 성공의 전제조건으로 작용한다. 이 과정에서 드론은 감시·정찰을 통한 상황 인식 수단이자 화력 결심을 지원하는 촉매 역할을 수행한다. 그러나 동시에 전자전(EW) 위협, GPS 교란, 데이터링크 차단, 대드론 요격, 포획 및 역설계 위협 등 복합적 위협에 노출되는 취약한 플랫폼이기도 하다.

이러한 상황 속에서 우리 군의 드론 교육훈련은 확대되고 있으나, 현행 체계는 기체 중심의 조종 숙련에 집중되어 있으며, 이는 전장 환경에서 요구되는 임무 수행 능력과 합치되지 않는 한계를 가진다. 특히 전자전 환경 대응, 화력 연동 이해, 은밀·생존성 확보, 드론 운용에 있어 보안 인식 등은 상대적으로 발전되어 있지 않다.

따라서 본 연구는 특수작전 환경에서의 드론위협을 분석하고, 이를 반영한 국방 드론 교육훈련의 발전 방향을 제시하고자 한다.

1.2. 연구 목적 및 범위

본 연구의 목적은 특수작전 수행 간 드론 운용을 위협하는 요인을 실증적으로 도출하고, 그 결과를 토대로 교육훈련 체계의 발전 방향을 제시하는 데 있으며, 조직·예산·정책 설계 논의가 아니라, 실전에서 강조되는 위협요인을 반영한 교육훈련 방향을 제시하는 데 중점을 둔다.

아울러 2026년 국방부 민·관·군 합동 특별자문위원회는 드론 작전사령부 해체를 국방부에 권고하였다.[1] 이는 특정 사령부 중심의 통합 운용 구조를 전제로 하지 않고, 각 군 및 특수작전부대 내부에서 드론 운용 역량을 각 군의 지상·해상·공중(우주)에서의 임무 특성을 고려한 교육훈련 차원의 내재화하는 방향에 초점을 두는 것이 필요하다. 이에 따라 본 연구는 조직·지휘체계 논의가 아닌, 교육훈련 차원의 보편적·지속가능한 대안에 연구 범위를 한정한다.

1.3. 연구 방법

본 연구는 특수작전 수행 간 드론위협을 분석하기 위해 군 내·외의 드론 전문가를 대상으로 델파이 기법을 활용한 전문가 설문조사를 실시하여, 내용타당도(CVR), 합의도, 수렴도를 통해 위협 구조의 타당성을 검증하였다. 또한 美 특수작전 드론 전투전문가 심층 인터뷰를 통해 설문 결과의 실전 적합성을 교차 확인하였다.

연구 구성에 있어 제2장은 이론적 고찰, 제3장은 위협요인 도출 및 분석 결과, 제4장은 교육훈련 발전 방향을 제시한다.

본 연구는 특수작전 환경에서 발생하는 드론위협을 체계적으로 분석하기 위해 이론적 고찰, 실전 사례, 전문가 합의 및 실증을 통합한 분석 구조를 설계하였다. 연구 모형은 총 4단계로 구성되며, 각 단계는 위협요인을 다각적으로 검증하고 최종적으로 교육훈련 발전 방향을 제시하는 데 목

적을 둔다.

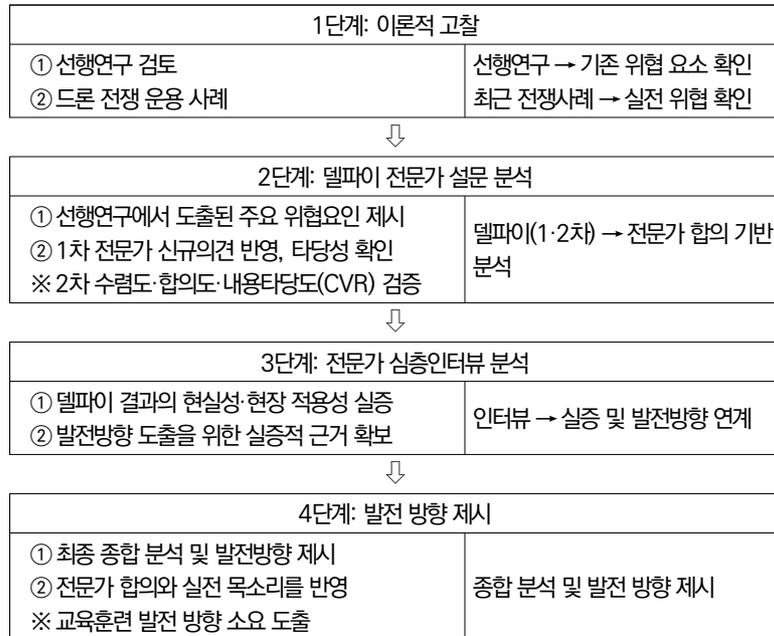
이론적 고찰 단계에서는 선행연구와 최근 전쟁사례를 검토하였다. 기존 연구를 통해 드론 위협 요소의 범주를 확인하였다.

델파이 전문가 설문 분석 단계에서는 1단계에서 도출된 위협요인을 전문가들에게 제시하고, 신규의견을 반영하였다. 1차 조사에서는 주요 위협요인에 대한 타당성을 확인하여 2차 조사에서는 수렴도·합의도·내용타당도(CVR)를 통해 통계적 신뢰성을 확보하였다. 이를 통해 전문가 합의 기반의 위협요인 목록을 확정하고, 연구의 객관성을 강화하였다.

전문가 심층 인터뷰 단계에서는 美 드론 전투전문가를 대상으로 심층 인터뷰를 실시하였다. 이를 통해 델파이 결과의 현실성과 현장 적용성을 검증하고, 실전 경험을 반영한 실증적 근거를 확보하였다. 인터뷰 결과는 위협요인의 실제적 의미를 확인하는 동시에 발전 방향 도출을 위한 중요한 자료로 활용되었다.

발전 방향 제시 단계에서는 앞선 분석 결과를 종합하여 최종적으로 드론위협 대응 발전 방향을 제시하였다. 전문가 합의와 실전 목소리를 반영하여 교육훈련 발전 방향을 도출하였다.

표 1. 연구의 모형



2. 이론적 고찰

2.1. 드론의 정의와 군사적 진화

우리나라 법체계에서 드론은 「항공안전법」상 무인동력비행장치 등으로 규정되며, 조종자가 탑승하지 않고 원격조종 또는 자율시스템에 의해 비행하는 무인항공기로 이해할 수 있다.[2] 드론은 영국과 미국의 군사 영역에서 훈련용 표적기에서 출발해 정찰·감시, 나아가 무장화 네트워크화로 진화되어 왔다.[3]

1990년대 이후 위성통신·디지털 영상 기술의 발전은 실시간 ISR 능력을 강화했고, 2000년대 이후에는 정찰·타격을 단일 플랫폼에서 수행하는 개념이 확산되며 킬체인 단축에 기여하였다.

2010년대 이후에는 AI 기반 자율비행, 네트워크 중심 운용, 군집 비행, 저비용 FPV 자폭 등으로 기술 진화가 가속화되었다.

우리나라도 인공지능, 무인체계, 네트워크 기술을 기반으로 군 전력구조와 작전 수행방식을 혁신하는 ‘국방혁신 4.0’을 발표하며 과학기술에 기초한 실질적인 국방혁신을 추진하고 있다.[4]



그림 1. 국방혁신 4.0 5대 중점 추진과제 1)

2.2. 특수작전과 드론 운용

대한민국 육군 교범에서 특수작전은 ‘특수부대가 전·평시 국내·외 적 지역 또는 분쟁 발생 지역에서 국가 또는 군사 목표 달성을 위해 정규군 또는 정부 기관과 연계하여 수행하는 군사작전’으로 정의하고 있다.[5] 美 육군에서는 특수작전을 ‘운용방식과 전술, 전투기술, 철차, 그리고 장비에 있어 특수한 형태가 요구되며 주로 적대적이거나, 적으로부터 거부되고, 정치 외교적으로 민감한 환경에서 수행되는 작전’으로 긴급성·은밀함·불확실성과 함께 토착 우호 세력과 협력으로 작전이 수행되며, 해당 지역에 대한 전문지식과 문화에 대한 이해, 그리고 높은 위험성 등의 특성을 가진다고 강조하고 있다.[6]

오래전인 1996년에 미군 하워드는 드론의 특수작전 수행 간 효용성에 대한 가능성을 분석하여 그의 논문[7]에 발표하였다. 당시 하워드는 드론이 정보·감시·정찰(ISR) 측면에서 장시간 체공하며 영상·센서 데이터를 제공할 수 있어, 인간 정찰팀이나 위성에 의존하는 기존 방식의 한계를 보완할 수 있다고 보았고, 통신 지원 측면에서 중계 플랫폼으로 활용되어 통신 범위를 확장하고, 적 탐지의 위험을 줄일 수 있다고 평가하였으며, 보급지원 측면에서 드론은 소형 물자 투하나 긴급 보급 수단으로 활용될 수 있다고 보았다.[7] 당시 기술적으로는 항속거리, 신뢰성, 데이터링크 안정성, 탑재 능력 부족하며, 기상 조건과 전자전 환경에서 취약하다고 보았다. 그러나 과학기술이 거듭 발전하면서 당시 문제들은 보완되었으며, 지속적인 창과 방패의 거듭된 상호발전적 현상을 보이며, 첨단 군사적 기술 수준으로 진화하여 현대전의 모든 작전에 투입되고 있다.

아래 표는 현대전에서 드론을 실전 투입하여 작전 운용 중에 있는 미군의 드론 분류체계로서 5가지 그룹으로 구분하고 있으며, 그룹 1의 초소형 드론으로부터 그룹 2~3의 소형 전술드론 그리고 그룹 4~5의 전구 전략급 드론으로 구분하여 실전 운용하고 있다.[8]

1) 국방전략정보포털. 국방혁신 4.0. <https://nsp.nanet.go.kr/plan/main/detail.do?nationalPlanControlNo=PLAN0000035393> (검색일 2026. 1. 5).
 2) STEPHEN P. HOWARD. Special Operations Forces and Unmanned Aerial Vehicles. 미공군 대학. 석사학위논문. 1996.

표 2. 미군의 드론 분류³⁾

| 구분 | 무게 lbs (kg) | 속도 kts (km/h) | 고도 ft (m) | 주요 특징 |
|--------------------------|----------------------|---------------|-----------------------|---------------------------------------|
| Group 1 (마이크로/미니 UAS) | ~20 (0~9.07) | 100 (185) 이하 | 1,200 (366) | 손으로 발사, 가시 거리 내, 실시간 영상, 저탐지, 실내비행 가능 |
| Group 2 (소형 전술 UAS) | 21~55 (9.5~24.9) | ~250 (463) 이하 | ~3,500 (1,067) 이하 | 낮은 레이더 반사, 중거리, 중간 체공, 시계선 내에서 운용 |
| Group 3 (전술 UAS) | 56~1,320 (25~598) | | ~18,000 (5,486) 이하 | 그룹 1~2와 유사하나 다목적으로 플랫폼에 따라 체공, 사거리 다양 |
| Group 4 (전략/전구 UAS) | 1,320 (598.7) 이상 | 임의 속도 (다양) | ~18,000 (5,486) 이하 | 비교적 대형으로 중·고고도 운용, 확장된 사거리·체공, 활주로 필요 |
| Group 5 (전략 UAS) | 1,320 (598.7) 이상 | | ~18,000 (5,486) 이상 | 가장 큰 사거리·체공 속도·무장 포함하여 운용 |

육군의 특수작전 부대는 여단급에 재난 발생 시 수색 정찰용으로 드론을 보유·운용하고 있으며, 일부 부대에서 작전용으로 운용을 하고 있으나 본격적으로 육군의 획득계획에 따라 수년 안에 도입될 것으로 보인다.

2.3. 특수작전과 드론위협

드론은 센서, 지상통제장치(GCS), 통신 링크로 구성되며, 항법 및 데이터링크는 전파교란 스푸핑·도청·해킹 등에 취약하다.[9] 즉 드론은 위성항법 체계에 기반하여 위치·방향·시간 정보를 지속적으로 실시간 갱신하며 비행 안정성을 유지하고, 동시에 조종기 또는 지상 통제장치와의 지휘통제 링크를 통해 비행 명령과 영상 등의 데이터를 실시간으로 송·수신한다.

만약, GPS의 정상적인 전파 수신을 방해하기 위해 강력한 전파를 발사하는 전파 교란이나 드론에게 잘못된 오정보를 고의로 수신하도록 하는 스푸핑 공격이 가해질 경우 드론의 항법 정보는 왜곡되거나 상실되어 경로 이탈, 비행 불안정, 통제 불능 상태로 이어질 수 있다.

지휘통제 링크 역시 중요한 취약 요소이다. 암호화 수준이 낮거나 주파수 도약 기능이 제한된 링크는 적의 신호정보 및 전자전 자산에 의해 탐지·도청·교란될 수 있으며, 이는 영상·좌표 및 표적 정보의 유출, 비정상 명령 주입, 링크 차단을 통한 강제 착륙 또는 추락으로 이어질 수 있다. 이러한 드론의 항법 및 지휘통제 링크의 취약성은 특수작전을 포함한 모든 작전 전반에 걸쳐 발생한다.

드론위협요인을 분석한 선행연구 중 대표적인 연구는 임규태 등(2021)의 ‘군 드론위협 요인 분석과 대응 방안에 대한 고찰’이다. 해당 논문에서 연구자는 전파 교란, 스푸핑 등을 기술적 위협요소로 분석하였으며, 드론을 이용한 공격을 물리적 위협의 주요인으로 보았다.[10] 또한 현재 2kg 이하의 비사업용 소형드론의 미신고·미등록은 법 제도 미비의 문제로 평가하였다. 이러한 기존 연구에서 제시된 기술적·물리적·법제도적 위협은 특수작전에서 적 지역이라는 특수작전 환경 조건은 작전지속(보급), 은밀성(노출), 킬체인 연동(영상 전송·결집), 포획(역설계) 위협을 추가로 증폭시킨다. 따라서 특수작전 환경에서의 드론 위협은 ① 기술적(전자전·해킹), ② 물리적(공격·테러), ③ 법 제도적 미비, ④ 특수작전 작전환경(작전지속·은밀성·킬체인·포획 등)의 위협으로 범주화할 수 있다.

아래 표 3에서 특수작전 수행은 일반적으로 정규작전 수행과 비슷한 단계별 작전단계를 거치며 그에 따른 작전 환경의 특징을 갖는다.

3) U.S. Department of the Army. ATP 3-01.81 Unmanned Aircraft System Techniques (C-UAS). 2023.

표 3. 단계별 특수작전 환경 및 주요 내용⁴⁾

| 단계 | 작전환경의 특징 | 주요 내용 |
|-----------|------------------|-----------------------------|
| I. 전략경쟁 | 영향력 경쟁, 정보전 | 화색시대 활용 비국가 행위자, 사이버·심리전 위협 |
| II. 위기 | 불안정, 긴급대응 필요 | 국지전 이후 무장 확산 |
| III. 무력충돌 | 고강도 전투, 다영역전장 확대 | 정규군 충돌, 사이버·심리전 공격 |
| IV. 복귀 | 안정화, 민간 통치 복원 | 전환 이양기 잔존세력 저항, 민심 이반 |

3. 특수작전 수행 간 드론위협 분석

3.1. 델파이 전문가 설문 대상 및 방법

패널의 수는 정해진 규칙은 없으나, Anderson(1997)은 10명에서 15명 정도의 소집단의 전문가로도 유용한 결과를 도출할 수 있다고 하였고, Rowe & Wright(2001)는 5명에서 20명의 전문가 패널의 활용을 권하였으며, Gorden(1994)은 대부분의 선행연구가 약 10명에서 20명의 전문가 패널을 활용한다고 보고하였다. 이를 바탕으로 권장 범위를 고려하여 전문가 패널의 수를 구성하였다.

설문 대상은 특수작전 및 드론 분야 전문가 등으로 21명을 선정하여(25. 3. 31 ~ 4. 15) 동안 델파이 조사를 실시하였다.

표 4. 설문 대상 구성

| | 대상 | 계 | 드론 전문가 | 특수작전 전문가 | 기타 |
|----|------|------|--|----------|----|
| | 인원 | 21명 | 8명 | 12명 | 1명 |
| 1차 | 설문 | 100% | · 설문지: 개방형 및 선택형 병행 · 개선사항 등 기타 개인의견 기술 | | |
| | 근무경력 | 21명 | 30년이상: 2명, 10년이상: 15명, 10년이하: 4명 | | |
| 2차 | 대상 | 계 | 드론 전문가 | 특수작전 전문가 | 기타 |
| | 인원 | 21명 | 8명 | 12명 | 1명 |
| | 설문 | 100% | · 1차 설문 중앙값, 사분위수 제시 · 리커트 5점 척도 | | |
| | 근무경력 | 21명 | 30년이상: 2명, 10년이상: 15명, 10년이하: 4명 | | |

3.2. 설문 및 결과

3.2.1. 1차 설문 결과

1차 설문은 문헌조사 및 선행연구에서 나타난 드론의 주요 위협요인을 내용으로 개방형과 선택형 질문을 혼합하여 구성하였으며, 설문 방법은 비대면 이메일 조사 또는 대면 인터뷰 방법으로 21명으로부터 응답을 받았다. 1차 설문에 참가한 전문가들은 2차 설문에서도 모두 100% 응답하였다.

2차 설문(리커트 5점)에서 중앙값·사분위수 정보를 제공하여 설문자들의 이해를 도왔으며 타당성 평가는 내용타당도(CVR), 합의도, 수렴도를 사용하였다.

일반적으로 전문가 패널 수를 고려하여 응답자 수가 7명 미만이면 CVR 최소값은 0.99이상, 응

4) U.S. Department of the Army. FM 3-05 Army Special Operations. 2025.

답자수가 10명 미만이면 CVR 최소값은 0.62 이상, 응답자 수가 20명 미만이면 CVR 최소값은 0.42 이상이어야 각 문항이 측정하려고 하는 내용을 잘 대표하고 있다고 판단할 수 있다. 합의도는 일반적으로 그 값이 0.75 이상일 때 전문가 의견이 합의점에 이르렀다고 판단하고, 수렴도는 전문가 의견이 0.5 이하일 때 긍정적으로 전문가 집단의 의견이 수렴하고 있음으로 판단한다. 1차 설문 시 추가의견 반영을 포함한 위협요인들은 표 5와 같다.

표 5. 선행연구 및 문헌조사에 따른 위협요인

| 구분 | 위협 또는 문제 | 설명 |
|---|------------------------------------|---|
| 1. 기술적 위협 (Technical Threats) | Q1. 전파교란(Jamming) | 주파수 간섭으로 항법·통제 상실 및 추락 |
| | Q2. GPS 스푸핑(Spoofing) | GPS 신호 조작을 통한 위치 오정보 발생 |
| | Q3. 드론 불법 포획(Hijacking) | 통제권 탈취 및 강제 착륙·납치 |
| | Q4. 지상통제장치(GCS) 악성코드 감염 | GCS 침투를 통한 정보유출·통제 교란 |
| 2. 물리적 위협 (Physical Threats) | Q5. 드론 공격 / 테러 | 군사시설·부대에 대한 직접 공격 |
| | Q6. 드론 추락 | 기계적 결함 조종자 부주의로 추락 |
| | Q7. 드론 간 공중 교전(Drone dog fighting) | 아군 드론과 적 드론 간 실제 공중전 |
| 3. 법 제도적 문제 (Legal Issue) | Q8. 드론 신고·등록 미이행 | 피아식별 제한 및 공역통제 혼란 |
| | Q9. 비행금지구역 규제 완화 | 군사·국가중요시설 침투 가능성 증대 |
| 4. 특수작전 환경 위협 (Threats of Special Operational Circumstance) | Q10. 작전지속지원 취약 | 드론 배터리, 부품 등 재보급 과정에서 노출 위험 |
| | Q11. 반복 비행 패턴 노출(생존성) | 적 지역에서 잦은 드론 활동으로 인한 적에게 발각·추적 위험 발생 |
| | Q12. 시한성 표적에 적합한 특수작전용 드론 여부(적합성) | ICBM 등 시한성 TBM 대량살상무기를 타격할 수 있는 드론 적합성 여부 |
| | Q13. 화력 연동 미흡 | 타 화력자산(포병, 공군자산 등)과 연계성 |
| | Q14. 운용 인력 부족 (환자발생 등으로 운전자 부족) | 드론 조종자 손실·부상 시 임무 지속성 저하 발생 |
| | Q15. 적 대드론 능력 | 상대로부터 대드론 위협 발생 |
| | Q16. 표적식별 능력 미흡 | 미상물체 분석 오류 및 오판 가능성 |
| Q17. 드론 포획으로 기술정보 유출 | 역설계 및 기술 복제 위험 | |
| 1차 설문 추가의견 반영 | Q18. 재머 등 대드론 무기 미휴대 | 적 드론 정찰 운용 시 즉각 대응수단 부족 |
| | Q19. 초소형 드론(특수작전용) 운용 필요 | 지하 밀폐시설 정찰 플랫폼 부족 |

3.2.2. 2차 설문 결과

2차 설문에서 Q7(드론 간 공중 교전)을 제외하고 대부분 항목이 합의도 0.75이상, 수렴도 0.5이하, 내용타당도(CVR) 기준치 상회를 충족하였다.

표 6. 2차 설문결과 (합의도, 수렴도, 내용타당도)

| 구분 (Remarks) | | 1분위수 | 3분위수 | Median | 합의도 | 수렴도 | 내용 타당도 |
|--|-----|------|------|--------|--------|-----|--------|
| 1. 기술적 위협 (Technical Threats) | Q1 | 5 | 5 | 5 | 1 | 0 | 0.9047 |
| | Q2 | 4 | 5 | 5 | 0.8 | 0.5 | 0.8095 |
| | Q3 | 4 | 5 | 5 | 0.8 | 0.5 | 0.8095 |
| | Q4 | 4 | 5 | 5 | 0.8 | 0.5 | 0.8095 |
| 2. 물리적 위협 (Physical Threats) | Q5 | 5 | 5 | 5 | 1 | 0 | 1 |
| | Q6 | 4 | 5 | 5 | 0.8 | 0.5 | 0.8095 |
| | Q7 | 4 | 5 | 3 | 0.6666 | 0.5 | -0.238 |
| 3. 법제도적 문제 (Legal Issue) | Q8 | 4 | 5 | 5 | 0.8 | 0.5 | 0.8095 |
| | Q9 | 4 | 5 | 4 | 0.75 | 0.5 | 0.619 |
| 4. 특수작전 환경 위협 (Threats of Special Operational Circumstance) | Q10 | 4 | 5 | 4 | 0.75 | 0.5 | 0.8095 |
| | Q11 | 4 | 5 | 5 | 0.8 | 0.5 | 0.9047 |
| | Q12 | 4 | 5 | 4 | 0.75 | 0.5 | 0.7142 |
| | Q13 | 4 | 5 | 5 | 0.8 | 0.5 | 0.7142 |
| | Q14 | 4 | 5 | 4 | 0.75 | 0.5 | 0.8095 |
| | Q15 | 4 | 5 | 5 | 0.8 | 0.5 | 1 |
| | Q16 | 4 | 5 | 5 | 0.8 | 0.5 | 0.8095 |
| 5. 추가의견 반영 | Q17 | 5 | 5 | 5 | 1 | 0 | 0.9047 |
| | Q18 | 4 | 5 | 5 | 0.8 | 0.5 | 0.8095 |
| | Q19 | 5 | 5 | 5 | 1 | 0 | 1 |

기술적 위협(Q1~Q4)과 물리적 위협(Q5, Q6) 그리고 특수작전 환경 위협(Q10~Q19)의 다수가 합의도, 수렴도, 내용타당도의 기준치를 충족하였다. 이는 특수작전에서 드론위협이 단일 요인이 아니라 전자전·직접공격·작전지속·은밀성·연동·보안이 결합된 복합 위협 구조임을 의미한다.

그러나 Q7은 러-우 전쟁에서 부대가 움직일 때 드론의 정찰 운용이 일상화된 상황에서 양측 드론 간의 공중 교전에 대한 내용으로 현재의 '군집 드론에 대한 이해'와 '무인체계 중심의 전투수행'의 실전 확대가 이루어지지 않아서 내용타당도가 합의에 이르지 못한 것으로 판단된다. 향후 무인체계 중심의 피아 양측간 전투 수행으로 군집 드론이 확대·운용될 경우 위협요인으로 선정될 가능성이 있다.

3.2.2.1. 범주별 분석

기술적 위협요인(Technical Threats: Q1~Q4) 항목들은 모두 합의도 0.8 이상, 내용타당도(CVR)는 0.8 전후로 높게 나타났다. 특히 Q1 전파 교란(Jamming)은 합의도 1.0, 수렴도 0, 내용타당도는 0.904로서 전체 항목 중 최고 수준을 보였다. 이는 전자전 기반 교란이 특수작전 드론 운용에서 비행 가능성 자체를 제한하고, 결과적으로 '정찰-식별-전송'의 초기 단계부터 임무를 좌절시킬 수 있음을 시사한다. Q2(스푸핑), Q3(불법포획), Q4(GCS 악성코드) 또한 높은 타당도를 보여, 항법·데이터링크·지상 통제체계에 대한 전파 및 사이버 기반 공격이 통제력 상실은 정보 유출과 강제착륙 또는 추락으로 이어질 수 있는 핵심 위험임을 확인하였다.

이는 교육훈련에 있어 "정상적인 통제환경" 중심 비행훈련에서 벗어나, 전파 교란 하 임무지속을 전제로 한 항재밍·대체항법·링크상실 비상절차 훈련이 필수임을 시사한다.

물리적 위협요인(Physical Threats: Q5~Q7) 항목들 중 Q5 (드론 공격)은 합의도 1.0, 내용타

당도 1.0로서 기술적 위협 전파 교란과 함께 최고 수준의 위협으로 평가되었다. 반면 Q6(드론 추락)은 CVR 0.8095로 나타나, 기체 결함이나 조종 미숙에 따른 사고 가능성은 인정되지만, 훈련과 정비를 통해 일정 부분 완화 가능한 위협으로 인식되었다. 반면 Q7(드론 도그파이팅)은 CVR -0.238로 유일하게 기준치를 충족하지 못하여, 현시점에서 특수작전 드론위협 핵심 요소라기보다는 잠재적 영역으로 분류하되, 군집 드론 확산 시 미래 핵심 위협으로 전환될 가능성이 있다. 교육적 함의로서 방호·경계·분산·위장과 같은 대드론 방호 전술과 더불어, 언제든 “드론 공격의 표적”이 될 수 있다는 관점에서 부대 대드론 훈련이 병행되어야 한다.

법 제도적 요인(Legal Issues: Q8~Q9)에서 Q8 현행 비사업용 2kg 이하 드론의 신고·등록 제도 미시행과 Q9 비행금지구역 내 평시 비행 승인 완화는 기술적·물리적 위협만큼 직접적인 치명 위협으로 인식하지는 않지만, 전·평시 드론의 피아식별과 공역 관리의 어려움을 초래하며, 비행금지구역 내 비행 승인의 완화는 국가중요시설 및 군사 중요시설에 대한 기습적인 테러를 우려하고 있음을 보여준다. 하지만 드론 산업의 활성화 고려 법·제도를 과도하게 경직시키는 것은 바람직하지 않으며, 안보와 산업적 발전을 균형 있게 고려한 다양한 제도적 보완 장치를 마련해 나가는 것이 필요하다.

특수작전 환경 위협요인(Threats of Special Operational Environments: Q10~Q17)은 모든 항목에서 모두 내용타당도 CVR 기준을 상회하였으며, 평균 내용타당도는 약 0.83 수준으로 나타났다.

특히, Q15(적의 대드론 작전위협)은 합기도 0.8, CVR 1.0으로 가장 높은 수준을 기록하여, 특수작전 환경에서 대드론 레이더·재머·요격체계가 특수부대 및 드론 운용에 미치는 위협이 가장 중대한 요소로 간주되었다.

Q10(적 지역에서의 배터리·부품 재보급 위협)과 Q11(잡은 드론 비행으로 인한 발각 위협)은 재보급 위치·재보급회수 인원의 노출, 재보급 드론의 반복 경로로 인한 탐지·요격 위협 등은 은밀성에 있어 높은 핵심 위협으로 인식하였다.

한편 Q12(시한성 전략 표적에 적합한 특수작전용 드론 여부)와 Q13(다수 표적 시 타 화력자산과 미연동)은 TBM 등과 같은 대량 살상 시한성 표적의 경우, 드론 정찰 외 타격 성능 부족과 드론 조종자의 주야간 식별 및 전송 능력 저하 그리고 포병·공군과의 실시간 연동 미흡이 결합될 때 ‘탐지-식별-전송-결심-타격’ 킬체인이 중간 단계에서 단절될 수 있음을 지적하였다. 이는 러·우 전쟁에서 우크라이나 드론과 포병 등의 자산과 연계된 우크라이나의 지휘통제시스템 ‘GIS 아르타’ 사례와 대조적으로 현재의 한국형 연동체계 부재가 구조적 위협이 될 수 있음을 보여준다.

Q17(포획 시 기술유출)은 높은 타당도를 보여, 특수작전에서 드론의 손실이 단순 장비 손실을 넘어 역설계·기술 확산으로 연결될 수 있음을 강조한다. 이는 2011년 이란이 미군의 RQ-170을 포획하여 역설계와 기술 분석을 수행한 사례가 보고된 바가 있다. 해당 사건은 첨단 무인체계라 할지라도 포획 시 기술적 정보가 유출될 수 있으며, 곧 적으로 하여금 복제를 통한 개발·운용 능력 향상으로 이어질 수 있음을 보여준다.[11] 따라서 전장 환경에서 드론 운용 시 기술 보안 확보와 포획 방지대책이 필수적이며, 작전 전반(침투-작전수행-지속지원-철수)에 걸친 체크리스트 기반 훈련으로 구조화할 필요가 있다.

3.2.2.2. 델파이 결과를 통해서 본 교육훈련 함의

델파이 분석 결과, 전문가들의 합의에 따라 높은 타당도를 보인 전자전 기반 위협(Q1~Q4)과 드론 공격(Q5), 특수작전 환경 위협(Q10~Q19)들은 현행 교육훈련이 다음의 네 영역에서 구조적 공백을 가질 수 있음을 시사한다.

첫째, 전자전(EW)·항법교란 대응 훈련의 부족이다. 전파교란(Q1)이 가장 높은 합의·타당도를 보였음에도, 훈련은 여전히 정상 통제환경을 전제로 구성되는 경향이 있다. 결과적으로 통신 두절·좌표 왜곡·링크 상실 상황에서 임무지속 훈련이 필요하다.

둘째, 은밀성·생존성 중심 전술훈련의 미흡이다. 잦은 비행으로 인한 작전 병력의 노출 위험(Q11)과 조종자 위치 노출 위험은 특수작전 고위험이나, 교육훈련은 ‘비행 성공’ 중심으로 설계되어 ‘발사-이탈-은폐’, 시그니처 관리, 반복 비행 패턴 통제 등이 체계화되지 못했다.

셋째, 화력·지휘통제 연동(킬체인) 이해·숙달 부족이다. 다수 표적 상황에서 연동 미흡(Q13)과 킬체인 단절 위험이 확인되었으나, 교육이 조종자 개인 숙련에 집중되어 ‘표적 좌표 산출-전송-결심-타격’ 절차의 반복 숙달이 필요하다.

넷째, 포획·역설계 및 보안 교육의 취약이다. 불법포획(Q3), GCS 악성코드(Q4), 포획 시 기술유출(Q17) 등 항목이 높은 타당도를 보였으며, 이는 안티템퍼, 장비 보안, 회수불가 시 조치, 공급망·부품의 신뢰성 확보 등 보안 인식 교육이 매우 약함을 의미한다.

3.2.2.3. 신뢰도 분석

델파이 설문 결론의 신뢰성을 확보하기 위해 설문에 대한 문항 간 내적 일관성을 나타내는 크론바흐 알파(Cronbach's α)를 산출하였다. 크론바흐 알파는 각 문항의 분산과 응답자 총점의 분산을 활용하여, 척도 전체가 ‘특수작전 수행 간 드론위협’을 얼마나 일관되게 측정하는지를 보여주는 지표이다.

Nunnally & Bernstein(1994)에 따르면, $\alpha \geq 0.70$ 은 수용 가능(acceptable), $\alpha \geq 0.80$ 은 좋음(good), $\alpha \geq 0.90$ 은 매우 좋음(excellent)으로 해석하는 것이 일반적이다.[12]

21명의 전문가가 19문항에 응답한 내용을 토대로 전체 총점 분산은 43.28, 문항 분산 합은 9.936으로 산출되었으며, 이를 토대로 계산된 크론바흐 알파 계수 α 값은 ≈ 0.81 이다. 따라서 본 연구의 설문은 ‘권장할 수 있는 좋은 수준의 신뢰도를 갖춘 설문’으로 평가할 수 있다.

3.3. 美 드론 전투전문가 심층 인터뷰

심층 인터뷰는 시리아, 이라크 등지에서 10년간 전투에 참전한 美 드론 전투전문가를 대상으로 심층 인터뷰를 진행하였다. 인터뷰는 2025. 5. 16(금) 오후 03:00~05:00까지 특수전학교에서 실시하였으며, 드론 전투를 수행하면서 경험한 내용 위주로 진행하였다.

전문가는 실전에서 전자전 위협이 특수작전 드론 운용의 성패를 좌우하며, 전자전 환경을 돌파하지 못하면 비행 자체가 제한될 수 있음을 강조하였다. 또한 산악·도심 등 복합지형에서 가시선 단절과 전파환경 악화가 결합될 경우 탐지-식별-전송 단계의 취약성이 증폭될 수 있음을 지적하였다.

특히 전문가는 조종자 위치가 전파원 추적으로 노출될 위험을 강조하며, 발사 이후 신속 이탈-은폐 절차와 저시그니처 운용이 필수임을 제시하였다. 아울러 표적정보가 화력자산으로 연결되는 킬체인 단축의 중요성을 강조하였다.

이러한 인터뷰 결과는 델파이 분석에서 확인된 전자전 위협(Q1~Q4), 은밀성 위협(Q11), 킬체인 연동 취약(Q13), 포획·보안 위협(Q17)과 방향성이 일치하며, 본 연구의 교육훈련 발전 방향이 실전 경험과도 부합함을 교차 확인해 준다.

표 7. 美 드론 전투전문가 인터뷰 시사점

| 구분 | 인터뷰 핵심 내용 | 교육훈련 시사점 | 델파이와 연계성 |
|------------|-------------------------------|--------------------|----------|
| 전자전(EW) 위협 | 전파교란·스푸핑 등 상황에서 임무지속이 가장 큰 과제 | 교란 상황 하 임무지속 훈련 필수 | Q1~Q4 |
| 대드론 위협 | 적의 재머·탐지 체계로 조종자 위치 노출 가능 | 발사-이탈-은폐 절차 숙달 | Q15 |
| 지형·기상 제약 | 산악·도심·악기상은 가시선 단절 및 통신 품질 저하 | 지형·기상 반영 임무계획 교육 | Q11 |
| 킬체인 단절 | 정보가 타격으로 연결되지 않으면 효과 제한 | 화력·C2 연동 과제 훈련 | Q13 |
| 작전지속 문제 | 배터리·보급 지연 시 임무 중단 | 작전지속 모듈 포함 | Q10 |
| 포획·역설계·보안 | 회수 불가 시 기술 유출 가능성 | 인티템퍼·보안교육 강화 | Q17 |

드론 전투전문가는 핵심 위협요인으로 첫째, 기술·전자전 기반 위협을 특수작전 임무의 성패를 결정하는 핵심 요인으로 강조하였다. 특히 한반도 지형은 러-우 전장보다 산악 밀도가 높고 도심 밀집도가 크기 때문에 드론과의 가시선 단절, GPS 신뢰도 저하, 무선주파수 반사·흡수 증가와 같은 제약이 심화될 가능성이 많아 이는 곧 드론의 탐지·식별-전송 단계가 더욱 취약해지는 결과를 초래할 수 있다고 보았다.

아울러 무선주파수 추적 기술 발전은 드론 조종자의 위치 노출 위험을 급격히 증가시키며, 이 역시 특수부대의 기본 원칙인 은밀성의 직접적인 위협으로 보았다. 이는 특수작전 환경에서 드론은 단순한 지원 플랫폼이 아니라 적 중심지역에서의 위협 측면에서 ‘고위험·고노출 플랫폼’으로 작전 간 은밀성에 기초한 드론과 작전 요원들의 저(低)시그니처 적용이 필수로 강조된다.

둘째, 한국의 특수한 지형·기상 조건이 드론 운용에 많은 제약을 가한다는 점을 강조하였다. 특히 강설·안개·비와 같은 악기상은 1인칭 시점 자폭 드론과 쿼드콥터 운용에 치명적 영향을 미치며 ‘탐지-식별-전송’ 단계의 신뢰성을 크게 저하시킨다. 이에 대한 현실적 대안으로 전문가는 ‘모(母)-자(子) 드론 체계’와 ‘광섬유 유선 드론’을 제시하였다. 이러한 체계는 기상·전파교란·지형적 제약을 동시에 고려하여 운용 안정성을 확보할 수 있는 방안으로 평가되었다. 특히 한반도 지형은 산악과 해안, 도시지역이 혼재된 복합지형을 가지고 있어 드론의 탐지·식별 성능이 지형적 장애물에 의해 크게 제한된다. 산악지대에서는 전파 간섭과 음영지역이 발생하여 영상·데이터 전송이 불안정해지고, 이는 킬체인의 연속성이 단절될 수 있다. 계절적 특성상 여름철 장마와 겨울철 폭설은 드론의 센서 성능과 비행 안정성을 동시에 저해하여, 단일 플랫폼에 의존하는 운용은 위험성이 크다. 따라서 특수작전 환경에서는 다중센서 활용을 통한 다중항법 체계 신뢰성을 높이고, 필요시 중계드론을 활용한 다층적 네트워크를 구축해야 한다.

셋째, 드론 운용의 효과성을 극대화하기 위해서는 포병·항공자산과의 상호 연동성이 필수적이다. 드론 전투의 핵심은 지휘관의 적시 결심 체계와 화력 자산과의 신속한 연동으로 정의된다. 이는 드론 운용이 단순한 정보수집을 넘어 실시간 결심과 화력 투사로 이어지는 킬체인의 완결성을 보장하는 핵심 요인이다. 그러나 현재 한국군의 드론 운용은 포병·항공자산과의 연동 교리가 미흡하여, ‘실시간 영상 전송-결심-타격’으로 이어지는 킬체인이 제한적이다. 이는 작전적 효과와 임무 성공을 저하시키는 구조적 약점으로 작용한다. 반면 우크라이나의 GIS 아르타 지휘통제체계는 드론과 포병을 연동하여 실시간 타격을 가능하게 하는 신속한 체계로 운용된 사례가 보고되었다.[13] 이러한 사례는 한국군 및 특수작전부대가 조기에 드론 운용체계를 지휘통제·화력 연동 측면에서 통합적으로 개편해야 함을 강하게 시사한다. 따라서 한국군 및 특수작전부대도 조기에 드론 운용체계를 지휘통제·화력 연동체계 측면에서 통합적으로 개편할 필요가 있다.

결론적으로, 특수작전 환경에서 드론은 은밀성과 생존성을 위협받는 고위험 플랫폼으로서, 저시그니처 운용, 지형·기상 제약을 고려한 다층적 운용체계, 그리고 포병·항공자산과의 상호 연동성을 기반으로 한 킬체인 완결성이 필수적이다. 이러한 분석 결과는 한국군 및 특수작전부대가 드론 운용체계를 지휘통제·화력 연동 관점에서 보완할 필요가 있음을 시사한다. 특히 교육훈련 측면에서는 ‘실시간 영상 전송-결심-타격’으로 이어지는 절차의 반복 숙달과 전자전 환경에서의 임무 지속 훈련이 병행되어야 한다.

4. 육군 특수작전 환경 중심 국방 드론 교육훈련 발전 방향

4.1. 전자전 환경을 반영한 특수작전형 교육훈련 체계 구축

현대전에서 드론 운용은 정상적인 통제환경을 전제로 한 비행 숙련만으로 충분하지 않다. 최근 전장 사례에서 확인되듯 전파 교란, 데이터링크 차단 등의 전자전(EW) 드론위협은 전장 환경에서 일반화되었다. 특히 특수작전은 은밀성, 기습성, 단기간 임무 완수를 핵심 속성으로 하므로 전자전(EW) 환경에서의 임무 지속 능력은 작전 성공 여부와 직결된다.

따라서 육군 특수작전 환경을 고려한 국방 드론 교육훈련은 ‘전자전 하 임무 지속 능력 확보’를 핵심 목표로 재설계될 필요가 있다. 이를 위해 교육훈련은 ① 전파교란 및 스푸핑 상황에서의 항법·통제 유지(대체항법·INS·시각항법 등), ② 링크 상실 시 비상절차(귀환·강제착륙·자폭·회수불가 조치), ③ 전파 방사 최소화 및 탐지회피(저시그니처 운용 습관을 위한 체크리스트 내재화), ④ 전자전 환경에서의 표적 정보 신뢰도 판단(오정보·기만 탐지) 등의 조종 숙련 중심에서 전자전 환경에서의 생존성과 임무 완결성을 확보하는 방향으로 전환되어야 한다.

4.2. 실전형 임무기반 교육훈련 체계로의 전환

특수작전 환경에서 드론은 단순한 공중 플랫폼이 아니라 정보획득, 타격 연계, 지휘통제 지원을 수행하는 전술 자산이다. 따라서 교육훈련은 기종·기능 중심 체계에서 벗어나 임무 수행 중심으로 재편되어야 한다. 임무기반 교육훈련은 다음의 전 과정을 포괄한다. ① 임무 목적에 따른 플랫폼-센서 선택, ② 지형·기상·전파환경을 고려한 운용계획 수립, ③ 발사-이탈-은폐 및 반복비행 패턴 통제, ④ 표적식별·좌표산출·전송 및 BDA 수행, ⑤ 회수·추락·포획 위험을 고려한 보안조치 등 작전 전 과정 체크리스트 기반 훈련으로 설계되어야 한다. 또한 Q13(상호운용성)에서 확인된 킬체인 단절 가능성은 특수작전 조종자 과정에 “화력·지휘통제 연동”을 별도 교과로 편성하고, 표적정보가 실제 타격 결심으로 연결되는 절차를 반복 숙달해야 함을 의미한다. 표 8은 美 드론 전투전문가의 인터뷰를 재구성한 드론 전투 시 전술적 고려사항이다.

표 8. 드론 전투 시 전술적 고려사항

| 구분 | 주요 내용 |
|-------------------|--|
| 주어진 임무의 목적 | 정찰 임무인가?, 타격 임무인가?, 또 다른 특수임무인가? |
| 작전 소요 시간 | 작전 소요 시간을 고려하여 운용될 드론의 체공 가능시간 등을 면밀히 사전 파악하여 예비배터리 등 확보 |
| 환경적 요소 | 작전지역의 지형과 눈, 비, 먼지 등의 기상 상태를 고려 |
| 적 능력과 대응 수단 | 상대의 대드론 능력 수준과 보유 중인 장비 등을 확인, 항재밍 등 대책 강구 |
| 우군 부대와 상호 협조할 사항 | 작전 수행 간 오폭을 방지하고 위험 상황 발생 시 도움 요청 대책 |
| 공역 충돌 방지대책 사전확인 | 포병 탄도 및 헬기 및 공군 자산들과의 공역 충돌 대책 공유 |
| 드론 발사 후 신속한 원점 이탈 | 적의 역추적에 의한 피해 방지와 통신제한 발생 등 우발대책 강구를 위해 사전 교육훈련 간 숙달 필요 |

4.3. 통합·계층화된 교육훈련 구조 확립

현행 특수전학교 교육과정은 드론 조종자 과정과 특수작전 드론 과정으로 구분되어 운용되고 있다.[14] 하지만 실전의 전자전 환경 재현 및 통합작전 연동 측면에서 제도적 보완이 요구된다. 특히 교관 전문성, 모의훈련 인프라, 실전 상황 구현 여건의 제한은 교육의 심화·확장에 제약 요인으로 작용한다.

이에 따라 초급-중급-고급 단계로 계층화된 통합 교육모델을 제안한다.

초급은 규정·교전규칙 및 기초비행 숙련, 중급은 전자전 대응 및 임무 수행 중심 훈련, 고급은 화력 연동, 실전 시뮬레이션, 통합작전 운용으로 조종자뿐 아니라 정비요원과 지휘자를 포함하는 통합적 교육구조는 특수작전 전 과정의 연속성을 확보하는 데 기여할 수 있다.

표 9. 韓 특수전학교 드론 교육⁵⁾

| 구분 | 드론 조종자 과정 | 특수작전 드론 과정 |
|------|--|---|
| 내용 | 기초 드론 조작 및 자격훈련 | 특수작전 드론 전술적 운용 |
| 교육인원 | 1개 기수별 8명 내외 | |
| 훈련모습 |  |  |

이에 따라 표 10에서 제안된 새로운 교육과정은 보다 임무 중심적이고 실전적인 훈련체계를 지향한다. 1주차에는 드론 규정과 교전규칙을 학습하고, 2주차는 기본·중급·고급 단계별 비행훈련을 실시한다. 3주차에는 자체 드론 제작, 배터리 관리, 분해 및 정비 교육을 통해 장비 운용 능력을 심화시키며, 4주차에는 드론 대응 시스템 운용과 은밀 침투경로 설계 훈련을 포함하여 작전적 활용성을 높인다. 5주차에는 FPV 드론을 활용한 실전 시뮬레이션과 화력자산 연동 타격 훈련을 실시

5) 신대범, 특수전 부대 드론봇 전투체계 운용 발전방안 연구. 한성대학교 국방과학대학원, 석사학위논문. 2024.

하고, 마지막 6주차에는 전자전(EW) 환경에서의 드론 운용을 훈련하여 실제 전장 환경과 유사한 상황에서 종합적 임무 수행 능력을 배양하는 것이 필요하다.

결론적으로 기존 과정은 조종 기술 중심의 훈련을 실전에서의 교전규칙 이해 → 전자전 상황하 대응 → 은밀·생존성 확보 → 장비 제작·정비 → 실전 시뮬레이션으로 이어지는 임무 수행 중심의 다층적 훈련체계로 발전시키는 것이 중요하다.

표 10. 現 교육과정과 新 교육과정 제안(案)

| 구분 | 現 특전교 교육과정 | 新 교육과정 제안(案) | 평가지표 및 기준 |
|----|---------------|--------------------------------|--|
| 1주 | 드론 강의, 모의비행 | 드론 규정 및 교전규칙(법적 윤리적 정당성 교육 포함) | 이해도 평가 (80점 이상) 기본 조종기술 (80% 이상) |
| 2주 | 드론 조종 비행 | 기본 - 중급 - 고급 비행훈련 (FPV 운용 등) | 중급 원거리 가시권 비행 등(수행률 85% 이상) 고급 비가시권, 야간비행 등(수행률 90% 이상) |
| 3주 | 중 소형 감시 드론 비행 | 자체 드론 제작, 배터리 관리, 분해 및 정비 교육 | 기체 조립, 정비 정확도 및 점검절차 90%이상, |
| 4주 | 전술적 운용 | 드론 대응 시스템 운용, 역설계 방지 | 발사 후 이탈 및 엄폐 절차 준수 및 노출 최소화 여부 |
| 5주 | - | 화력자산과 연동 타격 훈련 (실전 시뮬레이션) | 표적 좌표산출 정확도 10m 이내, 화력요청 절차 정확성 90% 이상 |
| 6주 | - | 전자전(EW) 환경에서 전술적 드론 운용 | 링크 손실 발생 시 수동 복귀 또는 대응 조치 60초 이내 |

5. 결론 및 제언

본 연구는 특수작전 환경에서 드론 운용을 위협하는 요인을 선행연구와 사례분석, 델파이 전문가 합의, 그리고 드론 전투전문가의 심층 인터뷰를 통해 도출하고 실증적으로 확인하였으며, 이를 기반으로 특수작전 환경에서의 국방 드론 교육훈련의 발전 방향을 제시하였다. 분석 결과, 특수작전 환경에서의 드론위협은 전자전 기반 기술적 위협, 물리적 공격 위협, 은밀성·작전지속·킬체인 단절 위협, 포획 및 보안 위협이 복합적으로 결합되어 나타났다. 특히 전파교란, 드론 공격, 적의 대드론 능력, 포획에 따른 기술유출 등은 높은 타당도로 확인되었으며, 이는 현 교육훈련이 단순한 조종 숙련 중심에서 벗어나야 함을 강하게 시사한다.

따라서 특수작전 환경에서의 국방 드론 교육훈련은 전자전 상황하 임무 지속, 은밀성 확보, 킬체인 연동 강화, 보안 대응 능력을 핵심축으로 전환되어야 한다. 이를 위해 본 연구는 전자전 상황조성 기반 훈련, 체크리스트 기반 임무교육, 화력·지휘통제 연동 절차의 반복 숙달, 회수불가 상황을 포함한 보안·역설계 방지 교육을 핵심 모듈로 하는 통합·계층화 교육체계를 제안하였다. 이러한 교육체계는 단순한 기술 습득을 넘어 실제 전장 환경에서 임무를 완수할 수 있는 능력을 배양하는 데 중점을 둔다. 아울러 교육훈련은 조종자뿐 아니라 정비요원과 지휘자를 포함하는 통합적 과정으로 발전해야 하며, 초급-중급-고급 단계로 계층화된 훈련을 통해 임무 수행 능력을 점진적으로 강화할 필요가 있다. 특히 실전적 시뮬레이션과 화력 연동 훈련을 포함하여, 드론 운용이 실제 작전 효과로 연결되는 과정을 반복적으로 숙달하는 것이 중요하다.

향후 연구에서는 제안된 교육훈련 모델을 실제 훈련자료와 연계하여 효과를 검증하고, 작전 임무유형별 교육훈련 모듈의 세분화와 평가체계 개발이 추가적으로 요구된다. 또한 국제적 사례와 첨단 기술 발전을 지속적으로 반영하여 교육훈련 체계를 보완함으로써, 한국군 특수작전부대가 미래 전장 환경에서도 경쟁력 있는 드론 운용 능력을 확보할 수 있도록 해야 한다.

참고문헌

- [1] 헤럴드경제. '합동작전사령부' 창설 '드론작전사' 폐지...국방부에 권고. <https://biz.heraldcorp.com/article/10659044> (검색일 2026. 2. 3).
- [2] 국가법령정보센터. 「항공안전법 시행규칙」 제5조. www.law.go.kr (검색일 2026. 2. 1).
- [3] 강왕구 등. 드론 바이블. 플래닛미디어. 2021.
- [4] 국회도서관 국방전략정보포털. "국방혁신 4.0". <https://nsp.nanet.go.kr/plan/main/detail.do?nationalPlanControlNo=PLAN0000035393> (검색일 2026. 1. 5).
- [5] 대한민국 육군. 「특수작전」. 2013.
- [6] U.S. Department of the Army. FM 3-05 Army Special Operations. 2025.
- [7] STEPHEN P. HOWARD. Special Operations Forces and Unmanned Aerial Vehicles. 미공군 대학, 석사학위논문. 1996.
- [8] U.S. Department of the Army. ATP 3-01.81 Unmanned Aircraft System Techniques (C-UAS). 2023.
- [9] 라르스 셀란테르. 드론 전쟁. 플래닛미디어. 2025.
- [10] 임규태 등. 軍 드론 위협요인 분석과 대응방안에 대한 고찰. 차세대융합기술학회논문지, 제5권 제5호, pp. 710-720. 2021.
- [11] 연합뉴스. 이란 해군, 美 RQ-170 역설계해 개발한 공격무인기 공개. <https://www.yna.co.kr/view/AKR20191208045500111> (검색일 2026. 2. 14).
- [12] Jum C. Nunnally, Ira H. Bernstein. Psychometric Theory. McGraw-Hill. 1994.
- [13] 뉴데일리. 포병대의 우버 'GIS 아르타'와 국제해커의용군 'IT부대' 지원...힘 받은 우크라, 러시아 상대 사이버전쟁전. <https://www.newdaily.co.kr/site/data/html/2022/05/24/2022052400040.html> (검색일 2025. 2. 3).
- [14] 신대범. 특수전 부대 드론봇 전투체계 운용 발전방안 연구. 한성대학교 국방과학대학원, 석사학위논문. 2024.