

융복합 교육 실증연구의 체계적 메타 문헌분석*

박주호(朴柱浩)**

이종호(李鍾鎬)***

논문 요약

본 연구는 초중고 학생 대상 융복합 교육을 주제로 최근 10년 동안 국내외 전문 학술지에 발간된 실증 연구들을 체계적으로 메타 문헌분석 하였다. 연구대상은 국내 RISS와 해외의 경우 ERIC 및 PsycINFO를 활용하여 융복합 관련 핵심단어 검색을 통해 연구기준에 적합하다고 판단된 총 47편의 논문이었다. 융복합 수준 분석결과에 따르면, 초학문적 융복합 사례는 없었고 다학문적 융복합은 국내외 총 29개(61.7%)와 간학문적 융복합의 경우는 18개(38.3%)로 나타났다. 학교급 및 교과 차원의 분석결과, 다학문적 융복합에서는 초등학교 수준의 경우 다양한 교과들이 융복합된 경향을 보여주었고, 간학문적 융복합은 주로 중·고등학교 학생을 대상으로 수학, 과학 및 기술 교과가 집중 융복합된 것으로 확인되었다. 융복합 유형 및 교수-학습 핵심요소 면에서는 다학문적 융복합의 경우 거미줄형 또는 실로펜형을 주로 사용하였고, 핵심요소 면에서는 대부분이 활동 또는 주제 중심인 것으로 나타났다. 반면에 간학문적 융복합의 경우 공유형 또는 통합 유형을, 핵심요소 면에서는 대부분 탐구 또는 활동 요소가 적용되어 있었다. 융복합 교육이 추구하는 목적 및 성과에서는 국내외를 막론하고 인지적 측면만의 성과 향상 사례, 학습 태도나 가치 등의 정의적 측면만의 성과 향상 사례, 또는 인지적 및 정의적 성과 향상 모두를 추구하는 사례가 있었다. 특히, 간학문적인 사례의 경우 인지적 및 정의적 측면이 모두 포함된 교육목적을 가지고 성과 향상을 추구하는 경우가 두드러지게 나타났다. 끝으로 수업방식을 분석한 결과 팀티칭 방식을 활용한 경우가 국외에서 4개 사례, 그리고 문제중심 및 프로젝트 수업방식의 경우는 국내에서 4개 사례와 국외에서는 총 5개 사례가 확인되었다. 결론적으로 본 연구는 현재까지 초중등 수준에서 융복합 교육이 융복합의 수준과 형태 및 수업의 핵심요소 측면, 그리고 융복합 교육의 시행 목적과 성과 측면에서 통일된 원형보다는 다양한 모습으로 시행되어 왔고, 교과나 학년 및 학교수준에서 개별적 수준으로만 전개되어 왔음을 확인하였다.

주요어 : 융복합 교육, 다학문적 융복합, 간학문적 융복합, 체계적 메타 문헌분석

* 이 논문은 2011년도 정부재원(교육과학기술부 사회과학연구지원사업비)으로 한국연구재단의 지원을 받아 연구되었음(NRF-2011-330-B00159).

** 제1저자 및 교신저자, 한양대학교 교육학과 교수

*** 한양대학교 교육공학과 석사과정 수료

I. 서론

오늘날 우리는 지식이 폭발적으로 증가하고 있고 기술의 생명주기가 점차 단축되고 있는 시대에 살고 있다. 이러한 시대적 상황과 더불어 학문의 세계를 휩쓸고 있는 새로운 패러다임이 학문 간 융복합이다. 특히, 최근 융복합 개념 및 범위에 관련된 다양한 논의들이 활발하다. 융복합 기술, 융복합 연구, 그리고 융복합 교육 등 융복합을 강조하는 움직임이 학문 내적 현상에 국한되지 않고 학문과 문화, 과학기술과 예술, 철학, 법 등 별개의 영역으로 간주되었던 다양한 영역 사이에서도 활발히 이루어지고 있다. 자연과학과 인문과학, 순수과학과 응용과학의 경계가 해체되어 새로운 지식영역이 형성되고 다양한 영역의 지식 세계가 융복합되어 새로운 지식생산 체제가 형성되고 있다. 실제로 학문 간 경계를 극복하기 위한 노력의 결과로 인지과학, 생명공학, 뇌 과학 등 다양한 학문 간의 결합을 시도하는 융합학문들이 생겨났으며, 이 같은 추세는 점차 늘어나고 있다(이인식, 2008).

학문에서의 융합을 주장하는 학자들은 기존 학문체계의 틀 안에서는 학문이 포화상태에 이르렀고, 다른 분야 지식과의 결합의 필요성이 증대됨에 따라 특정 학문의 영역을 벗어난 융합학문들이 독자적인 영역으로 등장하고 있다는 점을 강조한다(최양희, 2010). 한편, 아직까지 교육 분야에서는 단일 전공기반 또는 개별 교과기반 교육이 지배적이다. 그럼에도 불구하고 최근 개별 교과기반 교육에 대비되는 개념으로서 융복합 교육이 이슈가 되고 있다. 특히 교과기반 교육의 대안으로서 융복합 교육의 필요성이 많은 문헌에서 주장되고 있다 (Akins & Akerson, 2002; Clayton, 1989; Dugger & Johnson, 1992; Fiscella & Kimmel, 1999; Goodlad, 2000; Loepf, 1999; Petrie, 1992). 융복합 교육이 출현하게 된 구체적 배경은 학문영역 그 자체의 활발한 발전, 인식론적 차원에서 인간의 두뇌 속에서 지식을 통일시키는 맥락, 현실사회의 실제적 문제를 해결하기 위한 욕구와 자극, 그리고 다문화현상에 따른 새로운 사회적 조정 역할의 필요성에서 찾을 수 있다 (Petrie, 1992).

그럼에도 불구하고 아직까지 교육에서 융복합적 접근은 주로 일부 개별 교사나 개별 학교의 경험을 기반으로 그것의 장단점을 주장하는 정도에 그치고 있다(Applebee et al., 2007). 특히, 융복합 교육과 관련한 논의에서 핵심적 문제점 중 하나는 체계적 실증연구의 토대가 결핍되어 있다는 점이다(Wineburg & Grossman, 2000). 우리나라의 경우도 초중등교육에서 융복합 교육은 단편적이고 개별적 시행 결과만을 보고(c.f., 강경욱·문성환, 2007; 김정희, 2005; 김현재·이연란, 2001; 김현재·정명희, 1999; 류영주·최지연, 2010; 이상원·유경희, 2010; 조한무·서재홍, 2004; 최정애, 2010)하거나 그 필요성을 주장하는 목소리는 요란하지만, 실제 융복합 교육에 대한 시행 성과를 체계적이고 종합적으로 정리한 연구는 찾아 볼 수 없다. 향후 우리나라 학교교육 현장에서 융복합 교육이 보다 실현 가능하고 확산되기 위해서는 융복합 교육 실증사례들이 종합적이

고 체계적으로 분석되어 실행 상 주요 쟁점들이 정리될 필요가 있다.

이러한 맥락에서 본 연구는 최근 10년 동안 융복합 교육이 국내외에서 초중고 학생을 대상으로 시행되어 그 결과가 보고된 문헌을 체계적이고 종합적으로 메타분석(systematic review)하고자 한다. 보다 구체적으로 본 연구의 목적은 선행 실증연구 자료를 기반으로 초중고 학교현장에서 시행된 융복합 교육의 경우, 어떤 교과가 융복합 대상이었는지, 그 교과 내용이 어느 정도 수준의 융복합 전략을 사용하였으며, 어떤 단계 학생을 대상으로 융복합 교육이 시행되었으며, 그 시행 목적은 무엇이고 시행 결과 어떠한 성과가 있었는지를 체계적으로 분석 및 정리하는 것이다. 융복합 교육 관련 기존 실증연구들을 종합적이고 체계적으로 분석 및 정리함은 향후 융복합 교육에 대한 기본원리와 그 실효성을 파악하게 하고 그것에 대한 종합적 이해를 제공하는 데 그 의미가 있다. 특히, 본 연구결과는 향후 우리나라 초중등학교 현장에서 실제 융복합 교육 모델을 설계하고 실행하는데 이론적 토대를 제공할 수 있을 것이다.

II. 이론적 배경

1. 융복합 교육의 출현과 필요성

현재까지도 교육에서 개별 전공기반 또는 교과중심 교육이 지배적 구조를 이루고 있다. 교과중심 교육체제에서는 단일 교과 또는 전공(discipline)이 개별적인 영역으로 분리되어 존재하는 것이 특징이다. 이러한 교과중심 교육이 현대적 체제로서 제도화된 것은 19세기 말과 20세기 초이다(Klein, 2006). 우리나라의 경우도 1950년대 이후, 다양한 교과 기반 하에 분리된 수업을 통하여 교과를 가르치는 정책을 채택하고 있다(Park, 2008).

Klein(2006)은 교과중심 교육에서 교과 또는 전공(discipline)은 두 가지 양태에서 의미적으로 뚜렷한 특징이 있다고 주장한다. 첫째, 현실세계의 개관과 담론을 만들어내는 속성으로서, 구별된 하나의 과목·주제, 증거·규범·내용·법·형식의 기구, 모범·모델·패러다임·법, 개념·이론, 방법·절차·기법·기술, 설명모델·언어·제창 스타일, 존재론과 인식론에 있어 기능적인 차별을 가진 것으로 명백하다. 둘째, 특정한 영역 내에서 수행하는 일의 성격을 통제하는 속성으로서, 교수·연구를 위한 학과 단위, 하나의 전문영역의 제도적 구조, 타당성의 기준 및 법규적 실행, 자기 자신 및 집합적 정체성을 형성하는 행동문화, 교육·훈련·출판·자금 조달의 패턴, 교과 역사의 설명, 고용 및 노동시장, 자원·특권·위신의 할당, 사회적·정치적·지적·자본 가치의 이치 면에서 영향력 체제로 명백하다. 전공영역의 역사적 발전 과정에서 표준적인 전공 모델은 독자적 영역 및 구획, 구조, 토대의 동반 이미지와 함께 안정성, 자연적 질서, 항상적 현실, 경계의 형성, 그리고 규범적

사회가치 및 동질성이 강조된다.

최근 보다 새로운 또 다른 전공모델은 네트워크 관계망 그리고 체제 이미지와 함께 역사적 변화와 역동성을 강조한다. 이들 새로운 전공 모델은 이질성, 복잡성, 그리고 비선형적 성향의 증가로 인해서 인식론적 사회 환경을 배경으로 전공 간 경계의 교차 및 불분명, 전공 간 통합과 협력, 그리고 전공 간 상호 의존성에 대한 관심을 불러 일으켰다. 특히 지식의 발전과 관계에서 증가된 이질성은 학문영역의 분류 차원에서 뿐만이 아니라, 단일 교과와 융복합 교과가 교실에서 어떻게 제시되는지에 있어 심오한 함축성을 가져왔다.

한편, 개별 교과중심 접근법은 구체적으로 세 가지 맥락에서 비판을 받아 왔다(Park, 2008). 즉, 지식이 끊임없이 축적되고 근본적으로 변화한다는 점과, 학습자의 세상에 대한 전체적 인식과 인위적 내용의 분할 간의 불일치성, 그리고 학생의 참여 결핍 및 소외 발생이라는 문제 때문에 비판을 받아 왔다. 이러한 맥락에서 분리된 단일 교과중심 교육에 대한 대안 또는 확장으로서 융복합 교육은 상당한 관심을 집중적으로 받아 왔다(Akins & Akerson, 2002; Goodlad, 2000). Fiscella과 Kimmel(1999)는 최근 현 시대의 실제 생활이 학문 및 교과의 주요한 토론 주제가 되었고, 현 시대 생활의 핵심요인이 융복합 전공 또는 교과라는 점을 지적하였다. 실제 초중등학교 및 대학교 수준 교과에서 융복합적 영역 도입에 대한 흥미가 증가하고 있다(Klein, 2006). 현실 삶에서의 문제해결에 대한 높은 욕구로 인하여 여러 다양한 지식의 원천을 가지고 일하는 능력과 협력에 대한 관심이 더욱 높아졌다.

융복합 교육의 필요성은 학생들의 수업 참여 및 문제해결 기술의 증진(Loepp, 1999) 차원이 아니라, 특정 과목의 학습기술 향상(Clayton, 1989; Dugger & Johnson, 1992)을 위해서 제기되었다. Petrie(1992)는 융복합 교육을 추진하게 된 배경을 네 가지 자극(impetus)으로부터 찾는다. 첫째로 인식론적 의미에서 통합이 융복합 교육을 출현시킨 배경이다. 기존 단일 학문 또는 전공 분야는 단편적인 지식을 추구하고 하나의 통일된 지식시스템을 가진 반면, 통합기반 인식론적 학문 성향의 결과는 과정중심 또는 문제 지향에 초점을 통해서 지식에 대한 초학문(transdisciplinary)적 접근법을 개발하기 위한 시도를 촉발시켰다. 즉 인식론적 차원에서 개인의 두뇌 속에서 지식을 통일시키는 맥락으로부터 융복합 교육이 출현되었다는 것이다. 둘째, 현실사회의 실제적 문제를 해결하기 위한 욕구와 자극이 융복합 교육을 출현시킨 배경이 되었다. 기존 단일 학문만으로는 현실사회에서 파생되는 복잡한 문제를 해결하는 데는 한계가 있다는 것이 분명해졌다. 따라서 이러한 현실 문제의 효율적 해결을 위해서 여러 가지 다양한 학문 분야의 시각이 융복합될 필요가 있었다. 이것이 곧 융복합 교육을 출현하게 만든 배경이 되었다. 셋째, 시민문화 교육의 긴급성이 이론과 실제 두 영역의 성분을 조합하는 압박으로 작용하였다. 교육체제의 주요한 기능 중 하나가 문화전파이며, 그 문화는 이론적 양상과 실제적 양상 모두를 지닌다. 특히 현대 사회문화의 특징인 다문화현상이 사람들을 통합시키기 위해, 새로운 사회적 조정을 위해 융복합

교육을 요구하게 되었다. 넷째, 학문영역 그 자체의 활발한 발전으로부터 융복합적 사상이 출현했다. 학문의 기본 기능은 인류가 가진 주요 문제를 인간이 다루는데 있어 체계적 방식을 제공하는 것이다. 따라서 인류가 가진 실제적인 문제를 접근함에 있어 학문은 그 자체로 융복합적 문제해결과 이론적 회고를 한다.

결론적으로 보면, 단일 교과중심 교육과 융복합 교육은 이분법적으로 분류되어 왔고, 전자는 후자의 성장에 주요한 장애물로 인지되어 왔다(Klein, 2006). 유사한 맥락에서 Kain(1993)은 융복합 교육의 목적이 학생들의 학습 향상 또는 기존 교과중심 교육체제를 혁신시키는 것이라고 주장한다. 이러한 맥락에서 기존 교과중심 교육체제를 개선하기위한 대안으로서 융복합 교육이 출현되었음을 알 수 있다.

2. 교과 간 융복합의 의미 및 형태

다양한 교과 또는 전공이 서로 어떻게 관련되어 있는지를 기술하는 맥락으로서 융복합이라는 용어나 정의에 대해서 학자들 간에 합의점을 찾지 못하고 있다(Applebee et al., 2007). 학자들은 현상의 속성에 대한 합의점 없이 통합된(integrated), 간학문적(interdisciplinary), 다학문적(multidisciplinary), 초학문적(transdisciplinary), 교차 학문적(cross-disciplinary), 또는 종합 학문적(meta-disciplinary)과 같은 여러 용어를 사용하여 교과 또는 전공 관련 융복합 의미를 기술하고 있다. 이처럼 융복합 개념이 용어 상 통일되지 못하고 다양한 용어로 사용되고 있지만, 이들 용어들이 공통적으로 내포하고 있는 핵심 개념은 초중등학교 수준에서는 개별 교과 또는 대학의 경우 개별 전공이 어떤 형태로든지 각각 연계되거나 재구조화된 상태이다. 개념적 차원으로 보면, 융복합이란 2개 이상의 전공 또는 교과 성분들이 함께 모아지는 것을 말한다(Nissani, 1997). 특히, Nissani (1997)는 이러한 융복합 개념은 학술적 차원에서 전형적으로 4가지 영역, 즉 지식, 연구, 교육, 그리고 이론에 적용되어 활용되고 있다는 점을 밝히고 있다. 우선 융복합 지식은 2개 이상의 전공 또는 교과 성분들을 익혀서 아는 것을 말한다. 융복합 연구는 새로운 지식 창출 및 탐색에서 2개 이상의 전공 또는 교과 성분들을 섞는 것이다. 융복합 교육은 단일의 수업 프로그램에서 2개 이상의 전공 또는 교과 성분들을 융합하는 것이다. 융복합 이론이란 탐구의 주요 대상으로서 융복합 지식, 융복합 연구 또는 융복합 교육을 추구한다. Klein(1990)은 융복합 개념을 하나의 과정(process)으로 보고, 그 과정을 이론과 실체가 혼합된 단계적 과정으로서 제시한다.

학문탐구와 교육활동에서 융복합은 세 가지 개념적 유형, 즉 다학문적, 간학문적, 초학문적으로 구분(Drake & Burns, 1993; Klein, 2006; Petrie, 1992)하여 접근하는 경우가 가장 일반적이다. 첫째, 다학문적(multidisciplinary) 접근은 유용한 지식 정보 및 방법을 부가하여 개별 교과 또는

전공이 병렬적으로 나열되는 것이다. 교과 및 전공의 세부 내용들이 원형 그대로 유지된다. 학생들이 자기 스스로 연계되는 것을 인식하게 하며 가장 낮은 단계의 통합이다. 교사들은 공유된 형태의 팀 티칭을 수행하지 아니하고, 팀티칭을 하더라도 개별 교사가 순서대로 별개의 수업을 한다. 둘째, 간학문적(interdisciplinary) 접근은 적극적인 주제중심, 보다 넓은 영역의 교육과정으로 통합된 설계이다. 교과 및 전공의 세부 내용 영역이 수정되고 교사 수준에서 팀 티칭을 수행한다. 개별 교사들은 하나의 큰 팀, 전체 학교, 학과 또는 프로그램에 팀원으로 참여한다. 개별 교과 및 개별 전공은 주제, 문제, 질문 또는 아이디어를 탐구하고 학습하기 위한 도구로 기능한다. 간학문적 접근에 있어 주제는 개인적 이슈로부터 학술적 질문에 이르기까지 다양하다. 즉, 교사는 아이들을 위해 우주 탐험, 행성 시스템, 동물 및 바다 생태와 같은 주제를 선정한다. 학생들은 하나의 단위나 코스에서 두 교과 또는 두 전공을 다룬다. 예를 들어 학생들은 학교 및 대학을 교차하여 다양하고 복잡한 수준에서 역사(예: 이민, 개혁 및 전쟁), 사회문제(예: 갈등, 배고픔, 빈곤, 인종차별, 에이즈, 약물 중독 및 인구), 기관 문제(예: 가족, 지역사회 및 정부), 그리고 추상적 개념 문제(예: 갈등, 변화, 민주주의, 책임 및 세계화)에서 주제들을 탐구한다. 셋째, 통합적 재구조화의 최고 상위 수준 및 범위로서 초학문적(transdisciplinary) 접근이 있다. 이는 역사적으로 교육과정 통합모델에서 구현된다. 개별 교과 및 개별 전공의 경계가 허물어지고 그것의 관계가 새로운 조직 프레임워크에서 생산된다. 구체적으로 통합교육과정, 통합연구 및 퓨전(fusion)의 모델들로 구현된다. 교육과정의 통합은 단순히 도구가 아니라 교육의 목적이다. 정부 또는 학교에 의한 의무화된 교과과정이 아니라, 학생중심 교육과정에서 학생들의 세계가 학습의 중심이 되어 학생이 자신의 학습주제와 문제를 선정하고 협력하여 학습한다. 연구 및 대학프로그램 수준에서 초학문적 접근은 일반체제, 정책과학, 여성주의, 문화비평, 그리고 생태학 및 지속 가능한 성장 등과 같은 합성영역을 통해서 기존의 개별 전공영역의 범위를 넘어 새로운 종합적 프레임워크와 함께 전개된다. 인식론적 관점으로부터 도구적 초학문 접근은 특질 및 체제를 통합하는 이론, 보다 구체적으로 다양한 전공 및 학문에 응용될 수 있는 개념, 방법 및 전략의 선택에 있어 공동조직화 원리에 기반을 둔다. 행동적 의미에서 초학문 접근은 가르치는 것과 관련성을 가지고 있고, 교육내용을 결정 하는 문제의 경우 가르치는 교과의 주제 또는 교과 문제가 아니라, 학생들이 행할 수 있어야 하는 것과 그들이 스스로 처리하는 방법과의 관련성을 표명한다.

위에서 살펴본 세 가지 접근방식 이외에 약간 다르게 교과 간 융복합을 설명하는 경우도 있다. 즉 합산적, 기여적, 융합적, 기능적 융복합 방식이 제기(김재복, 1983; 이상갑, 2001; 배건, 1997; 배선아, 2011; Ingram, 1979)되었다. 먼저, ‘합산적 통합’ 방식은 가장 낮은 수준의 융복합 형식으로서, 개별 교과를 각각 독립적으로 가르치는 것을 원칙으로 한다. 이는 구현되는 형태에 있어 각각의 교과목이 명목적 차원에서 통합되는 것과 동일한 교수자가 각각의 교과를 개별적으로 가르치는 것이 있다. ‘기여적 통합’ 방식은 교과 간 공통된 요소에 기반을 두어 연계가 이루어

어지지만, 각 교과들 간의 독립성은 그대로 유지된다. ‘융합적 통합’ 방식은 교과들을 단순히 합산적으로 구성하거나 혹은 기여적 방식으로 배열하는 것이 아니라, 공통의 연결 원칙이나 관심 영역 등에 기초하여 두 개 이상의 교과를 혼합시키는 것이다. ‘기능적 통합’ 방식은 경험적 차원의 통합으로서 학습자의 필요나 요구, 사회적 필요, 흥미 등에 의해서 관련된 영역의 학습이 이루어지는 것이다. 이 경우, 교과 간의 영역은 학습자의 필요나 요구에 의해 귀납적으로 재구성되고, 세 가지 구조적 차원의 융복합(합산적, 기여적, 융합적 통합)과는 질적으로 다른 특징을 갖는다.

Fogarty (1995)는 교과 간 융복합 방식에 대해 10가지 모형을 제시하였다. 크게 세 가지 통합 형태(단일교과 내의 통합, 여러 교과 간의 통합, 학습자의 통합)와 이를 구성하는 10 개의 하위 유형 - 분절형(fragmented), 연결형(connected), 중첩형(nested), 계열형(sequence), 공유형(shared), 거미줄형(webbed), 실로펜형(threaded), 통합형(integrated), 몰입형(immersed), 네트워크형(networked) - 을 제시하였다. 한편, 교과 간 융복합을 시도하는 경우 구체적으로 핵심요소에 따른 분류와 모형화(김진수, 2011; 배건, 1997; 배선아, 2011; 이상갑, 2001; Ingram, 1979)가 이루어져 온 경우도 있다. 이 경우 융복합을 하는 핵심요소로는 기초학습 기능 중심, 주제 및 재재 중심, 탐구 중심, 경험 중심, 활동 및 표현 중심, 필요 및 흥미 중심 등이 제시되고 있다. 핵심요소 기반 융복합적 접근은 실질적으로 융복합 교육이 어떤 목표나 방향으로 이루어지는지를 살펴 볼 수 있다는 장점이 있다. 이들 핵심요소들은 이론적인 수준에의 분류에 가까우며, 현실에서 완전히 구분될 수 있는 성질의 것이 아니라고 볼 수 있다. 현실에서는 단일한 융복합 교과 내에서 두 개 이상의 핵심요소가 혼재되어 나타날 수 있는데, 예를 들어 공학적인 설계 활동을 통해 ‘열 순환’의 원리를 파악하는 수업의 경우 설계를 통해 순환과정의 제반 원리를 파악하는 ‘탐구 중심’ 요소와 설계를 통해 실제 성과물을 제작하는 ‘활동 중심’의 성격이 동시에 나타날 수 있다. 각 핵심요소들은 독립적으로 구분되는 것이 아니라 상대적인 비중으로 특징지어지는 것이라고 볼 수 있다.

종합해보면, 위에서 논의한 학문 또는 교과 간 연계 수준의 융복합(예: 다학문적 통합, 간학문적 통합, 초학문 내지 탈학문적 통합)과 교과 간 연계 방식의 융복합(예: 합산적 통합, 기여적 통합, 융합적 통합, 기능적 통합; 분절형, 계열형, 거미줄형 등), 그리고 핵심요소 중심 융복합(예: 흥미중심, 활동중심, 탐구중심, 경험중심 등)은 각각 그 나름의 개념적 정의와 초점에 있어 차이가 존재한다. 융복합 수업을 설계하거나 그 결과를 분석할 때, 이러한 분류 모형과 준거를 독립적으로 살펴보기보다는 다양한 관점들을 입체적으로 고려하는 것이 여러 융복합 접근 관점 간의 장·단점을 상호 보완하면서, 융복합 교육의 목적, 형태, 내용 등을 보다 심층적으로 이해하는데 더 도움이 될 수 있다.

3. 융복합 교육의 특징과 원리

역사적이고 이론적 맥락에서 보면 융복합 교육은 1920 및 1930년대 실생활의 문제 및 실제 삶에 있어 주제 지향 프로젝트를 강조하는 존듀이(John Dewey)를 중심으로 한 진보주의 교육학자들의 개혁 요구에서 그 원류를 찾을 수 있다(Applebee et al., 2007). 그 이후 융복합 교육은 1950년대 피아제에 의해 활성화 되었고, 최근에는 구성주의 교육이론의 폭넓은 사용과 더불어 문제해결 및 의사결정 기술에 대한 높은 관심 때문에 새로운 전기를 맞고 있다(Ellis & Stuen, 1998). 특히, 통합교육과정의 이론적 토대를 제공하는 구성주의 교육철학은 사회적 상황에 초점을 두고 융복합적 교수-학습을 강화시키는 기반이 되고 있다. 또한, 가드너(Gardner)의 다중지능 이론 역시 교수 및 학습에서 통합된 접근을 정당화 한다(Park, 2008). 즉, 다중지능이론은 여러 교과목의 폭넓은 영역을 교차하여 문제해결과 의미 탐색을 강조한다는 점에서 학생의 학습에서 교과 간의 연계 및 융복합을 촉구한다.

교육에서 통합 및 합성은 교과중심 학습 대비 융복합 학습을 구별하는 특질로 고려되기도 한다(Lenoir, 1997; Klein, 2006). 보다 구체적으로 Lenoir(1997)는 교육이론 차원에서 융복합으로서 통합수준을 융복합적 교육과정 구조에서 하나 이상의 교수방법 모델 집행을 통제하는 것, 가르쳐야 할 지식을 연계하는 것, 그리고 주어진 학습상황으로 그 지식을 투입하는 것으로 규명하였다. Klein(2006)는 통합이 융복합 교육에서 주요한 수단이 되지만 유일한 것은 아니라고 주장하고, 교육에서 융복합 관련 구조, 전략 및 활동을 다음과 같이 제시한다.

팀티칭과 팀기획, 협력학습과 학습 공동체, 응집 및 연계된 수업, 도입 및 졸업 작품(capstone) 수준에서 중핵 세미나, 수업에서 주제 또는 문제중심, 통합 및 합성에 적극적 관심, 간학문적 통합적 과정 모델, 간학문적 영역으로부터 이론과 방법, 프로젝트 및 사례연구, 토론을 위한 소그룹, 게임 및 역할극, 탐구 및 발견기반 학습, 학습 포트폴리오, 경험 및 서비스학습, 인턴십 및 현장학습, 거주적 생활 학습 경험. (pp.14-15)

Klein(2006)에 의한 융복합 교육에서는, 교사와 학생의 역할이 재개념화 되어 그룹에 의한 업무 추진이 일상화 되고, 학생들은 협력적 학습과 협력적 문제해결에 종사한다. 우선, 학생들은 학습에 있어 의미를 탐색하고, 자신감 및 자긍심을 가지며, 문제를 해결하며, 반성적으로 사고한다(Beane, 2002). 고등학교 차원의 경우, 융복합 교육에서 기본적인 학습활동은 질문을 하고 답을 구성하는 것이다. 대학의 경우, 다양한 관점을 비교하고 합성하며, 문제해결 및 의사결정, 적극적인 경험학습, 탐구 및 질문이 강조된다. 다음으로 융복합 교육에서 교사는 전달 및 지시 위주의 전통적인 역할 대신, 멘토 중개자 촉진자 안내자로서 역할모형을 새롭게 요청받는다(Klein, 2006). 보다 구체적으로 융복합 교육에 있어 교사는 복잡한 이슈와 문제를 다루고, 학습하도록

하기 위해 더 많은 동기를 촉진하고, 복잡한 개념을 터득하기 위해 보다 반성적 자세와 능력을 보이며, 학습을 의미 있는 전체로 종합하는 능력과 고차원의 비판적 사고력 중점을 둔다.

Applebee 외(2007)는 개념적 연속선상에서 교육과정의 접목된 다섯가지 융복합 유형을 구분하여 제시하였다. 첫째, 융복합의 연속선상 한쪽의 극단에 위치한 전단계 교과 교육과정(predisciplinary curriculum) 유형이다. 이는 하나의 교과영역 틀 내에서 확립된 것이기 보다는 주제적 또는 통합적 교육과정에서의 융복합을 의미한다. 둘째, 교과 영역으로 나타나는 전통적인 교과 교육과정(disciplinary curriculum) 유형이다. 이는 교과서, 교육과정 안내 및 교육평가 사항들이 폭넓게 기호화되고 공유화된 내용이 포함된다. 셋째, 단순하게 관련된 주제 속에서 개별 교과들이 관계를 가지는 연계 교육과정(correlated curriculum)이 있다. 연계 교육과정에서는 개별 교과들이 다학문(multi-disciplinary) 형태로 존재하고 공통 주제들에 연계되어 있는 특징을 지닌다. 넷째, 공유된 교육과정(shared curriculum)이 있다. 공유된 교육과정에서는 개별 교과가 간학문적(interdisciplinary)으로 존재하고 중요한 개념들이 개별 교과영역들을 명백히 교차하여 공유한다. 관련 교과 간 교육과정 협상이 독립된 개별 교과영역 내에서 이루어지지만, 개별 교과들은 상호 지원적인 상황을 조성한다. 다섯째, 융복합의 연속선상의 또 다른 한쪽 방향의 극단에 위치한 재구조화된 교육과정(reconstructed curriculum) 유형이다. 이 유형에서는 교과들이 초학문적(transdisciplinary)으로 존재하여, 중핵적으로 합성되고 문제중심으로 통합된 교육과정이 된다.

Lenoir, Larose 및 Geoffroy(2000)는 교육에서 융복합은 개념적 연속선상이 아니라 교육과정 조직 개념에서 학생들이 이수하는 교과 프로그램 및 그 교과 내용 차원에서 융복합 문제라고 주장한다. 일반적으로 다수 학자들의 경우, 실제 수업에서 각 개별 교과나 전공 내용은 그대로 유지하고, 복잡한 개념, 질문, 문제, 주제 또는 프로젝트를 기반으로 교사가 교육과정을 연계적으로 구성하고 편성하여 개별 교과 및 전공 영역을 통합 운영하는 것을 융복합 교육으로 규정한다(Akins & Akerson, 2002; Mansilla, Miller, & Gardner, 2000; Roos & Frey, 2002). 결론적으로 보면, 실제로 교육현장에 적용되는 융복합적 접근 또는 모델은 교과 또는 전공이 연계되는 정도 또는 재구조화된 결합 정도에 따라 다양한 형태로 구분된다.

III. 연구 방법

1. 문헌 검색 및 수집 요건

융복합 교육의 시행 및 효과를 실증 연구한 논문의 수집을 위하여 국내·외로 나누어서 온라인 검색을 수행하였다. 국내 문헌의 경우는 한국교육학술정보원(KERIS)에서 제공하는 학술연구정

보 서비스(<http://www.riss4u.net>)를 활용하여 검색하였고, 국외 문헌의 경우는 미국 교육부 산하의 교육과학기술기구(IES) 에서 제공하는 교육자원정보센터(ERIC)와 PsycINFO를 활용하여 검색하였다. 그 외에 주요 저자나 연구에서 제시한 참고문헌을 추가적으로 검색하는 스노우볼(Snow Balling) 검색 기법을 병행하여 관련된 문헌을 충분히 확보하고자 하였다. 각각의 데이터베이스에서 검색한 용어 및 조건은 <표 1>와 같다.

<표 1> 각 데이터베이스별 검색조건

데이터베이스	탐색 핵심어	탐색 요건
ERIC / PsycINFO	Thesare Descriptors (ERIC): “Interdisciplinary approach” or “Integrated Curriculum” Keyword Search (ERIC & psycINFO): “Transdisciplinary” or “Convergence” or “Integrated” or “Consilience” or “Convergence”	1990/1/1 ~ 2012/6/21 사이 동료평가를 거친 저널에 게재된 논문 (peer-reviewed)
KERIS	융합, 융복합, 간학문, 통섭, 통합, 교과, 교과과정	1990/1/1 ~ 2012/6/21

2. 문헌 선정 기준 및 분석 대상

온라인 검색법으로 검색된 문헌은 일차적으로 검색어와 제목을 중심으로 총 1520편의 논문이 수집되었다. 이들 총 1520편의 논문 가운데 다음 선정기준에 해당하는 논문만을 본 연구의 분석 대상에 포함시켰다.

첫째, 융복합 교육을 실제 초·중·고등학교 현장에서 시행하고 그 효과성에 대해 실증적인 사례분석을 다루고 있어야 한다. 따라서 융복합 교육에 대한 실증사례가 아닌 이론적 모델 수립, 모형 개발이나 담론적 제언을 다룬 논문은 제외하였다.

둘째, 융복합된 교과가 무엇이고 어떤 식으로 교과 간의 내용이 융복합 되었는지 식별 가능해야 한다. 본 연구의 관심은 일차적으로 교과가 융복합된 방식과 융복합된 요소, 그리고 그에 따른 효과에 초점이 맞추어져 있기 때문에 이를 식별할 수 있는 논문만을 포함시켰다.

셋째, 융복합 교육의 내용 및 효과성 측정방법, 그리고 교육대상을 명확하게 제시해야 한다. 융복합 교육의 효과에 영향을 줄 수 있는 연구방법 유형 중 융복합 교육의 내용, 효과성 측정방법 등을 명확하게 기술한 문헌을 선정하였다.

넷째, 관련 논문은 한글 혹은 영어로 쓰여 있어야 한다.

위의 열거한 기준을 근거로 문헌 선정하였으며, 위의 기준에 포함되더라도, 연구 방법론적으

로 실증 분석 방식이 완벽하게 제시되어 있지 아니하고 수준이 떨어지는 결과는 제외하였다. 그 결과, 우선 1차적으로 수집된 1520편의 논문에 대해 요약(abstract)을 중심으로 위에서 제시한 선별 기준을 적용한 결과, 국내 41편의 논문과 국외 논문 97편의 논문을 추출하였다. 그 다음 2차로 국내 41편 및 국외 97편에 대해 각 논문 전체 원문을 위에서 제시한 선별기준을 구체적으로 적용 및 분석하여 본 연구에 적합하다고 판별되는 국내 논문 22편과 국외 논문 25편을 최종 분석 대상으로 선정하였다.

3. 자료 분석 준거

본 연구에서 자료 분석은 크게 세 가지 차원, 1) 교과내용 면에서 각 교과 간 지식의 융복합 수준, 2) 수업실행 면에서 융복합된 교과 종류, 학교 및 학년 수준, 추구한 교육목적 및 목표, 그리고 입증된 교육성과, 3) 교육방법 면에서 사용된 수업방식을 기준으로 수행되었다. 구체적으로 첫째, 융복합 교육이 시행된 경우 교과 간 지식이 어느 정도 질적인 수준에서 연계 또는 융합되었는지를 판별하였다. 우선, 교과지식의 상위 차원 전공에서 공통성 정도와 수업활동에서 학습할 주제와 개념 및 내용의 연계수준의 정도를 바탕으로 개별 교과가 다학문적(multidisciplinary)으로 병렬된 융복합인지, 특정 원리를 기반으로 연계된 간학문적(interdisciplinary) 융복합 형태인지, 아니면 새로운 특정 교과 형태로 재구조화된 초학문적 융복합(transdisciplinary)인지를 구별하였다. 이들 세 가지 융복합 형태의 판별 준거의 세부적인 내용을 제시하면 아래 <표 2>와 같다.

<표 2> 융복합 수준 및 정도 분류 준거

	분류 형태	주요 내용 및 특징
융복합 수준 및 정도 (Drake & Bums, 2004)	다학문적 접근	융복합된 교과의 전공 및 계열에 있어 공통성이 미약하고 공유된 개념이나 기술이 동일한 개념적 차원에서 상호작용이 발생한다고 보기 어려운 경우
	간학문적 접근	융복합된 교과의 계열전공 차원의 공통성이 존재하고, 교육목적 및 계획, 교수방법 차원에서 교과 간 공통된 개념들의 상호작용이 발생하게끔 하는 구조로 수업이 이루어지는 경우(다만, 융복합 교과 간 전공의 공통성이 존재하더라도, 실질적으로 수업에서 활용되는 수업 방법 및 계획 등에서 교과 간 연계활동 수준이 낮아서 각자 교과가 독자적 영역을 유지한 채 수업이 전개되는 경우는 다학문적 융복합으로 분류 함)
	초학문적 접근	실생활 및 맥락에 기반을 두어 학습자의 요구나 관심을 바탕으로 개별 교과 틀이 허물어지고 상향식 재구조화되어 새로운 단일 교과로 형성되어 수업이 되는 경우

참고로 위 <표 2>에서 제시한 분류 준거를 실제 적용과정 면에서 보면, 각 분석 사례에서 해당 융복합 교과를 포괄하는 상위 계열 전공 성격에서 상호 공통성이 희박한 경우(예: 수학, 체육, 미술 교과의 융복합 교육에서 각 교과의 상위 계열 전공 간 상호 공통성이 미약한 경우)는 다학문적 융복합으로 분류하였다. 반면에, 각 융복합 교과들의 상위 계열 전공에 있어 공통성이 존재하는 경우(예: 수학, 과학, 물리 교과의 융복합에서 상위 계열 전공인 자연과학/이학으로서 공통성 존재하는 경우), 수업의 운영 형태를 분석하여 수업의 초점이 각 교과 간 연계 활동이 아닌 주제에 대한 단순 이해교육에 맞추어져 있을 때는 다학문적 융복합으로 분류하였고, 실제 수업활동이 각 교과 간 연계활동이 이루어지도록 수업 목표 및 계획이 이루어진 경우는 간학문적 융복합으로 분류하였다. 이렇게 구별한 이유는, 다학문적 융복합과 간학문적 융복합 구분은 교과 간 상호작용이 어느 수준에서, 어느 정도로 이루어지는가를 분석·판단해야 했기 때문이었다. 아울러, 교과 간 융복합 수준 및 정도의 질적 분석에서는 문헌 분석에서 제시된 Fogarty(1995)의 교과 간 융복합 방식을 준거로 교과들이 어떻게 융복합 되었는지를 판별하였다. Fogarty의 융복합 분류 모형은 상대적으로 교과 간 표면적인 연계 형태에 좀 더 초점을 두고 교과 내용의 결합 형태를 바탕으로 융복합을 분류하고 있다. 또한, 본 연구는 각 사례의 경우 여러 학자(김진수, 2011; 배건, 1997; 배선아, 2011; 이상갑, 2001; Ingram, 1979)에 의해 제시된 융복합 교육의 핵심요소 중 어떤 핵심요소를 활용했는지를 살펴보았다. 아래 <표 3>는 본 연구에서 활용한 분류 준거로서 다섯 가지 융복합 교육의 핵심요소들이다. 하나의 분석 사례에서 두 개 이상의 융복합 교육의 핵심요소가 동일한 비중으로 나타나는 경우, 이를 모두 표기하여 제시하였다.

<표 3> 융복합 교육 핵심요소의 내용과 특징

요소	내용과 특징
주제 중심	다양한 교과를 공통된 주제 및 제재를 중심 학습자들이 이에 대한 지식을 습득해가는 과정으로 구성하는 방식이다.
탐구 중심	사과의 결과가 아닌 사과의 과정 또는 공통된 개념 간 논리적 연계를 중점으로 수업 과정을 구성하는 방식이다
경험 중심	학생들의 생활경험을 중핵에 놓고 교육과정을 구성하는 방식이다. 처음에는 일상적인 생활환경 속에서 갖게 되는 가깝고 친근한 생활경험이 선정되고, 점차 먼 경험으로 확대되어 나간다.
활동 중심	학생들이 생각하고 느낀 것을 자유롭게 나타내는 활동이 수업의 중심이 되도록 교육과정을 통합하는 방식이다. 체육 활동과 글쓰기, 만들기 등이 이에 포함된다.
흥미 중심	학습자들의 심리적 측면을 고려한 접근으로 교육과정을 지식의 본질에 두지 않고, 학생들의 필요와 흥미에 기반을 두고 교육과정을 통합하는 방식이다. 수업 전개에 있어서, 학생들의 심리적 요구에 초점이 맞추어져 수업이 진행되는 특징을 지닌다.

둘째, 본 연구는 수업 실행 맥락에서 교과 지식 간 융복합이 학교 및 학년 수준에서 얼마 기간이나 실시되었는가, 그리고 교육목적이나 목표는 무엇을 표방했고, 어떠한 교육성고가 입증되었는지를 살펴보았다.

마지막으로 본 연구에서는 각 융복합 교육 실증 사례의 경우 수업방식 면에서 어떠한 방식(팀 티칭, 문제해결 방식의 수업 등)이 활용 되었는지를 확인하였다.

IV. 자료 분석결과

1. 교과 간 지식의 융복합 수준

체계적 분석(systemic review)을 위한 본 연구의 대상은 지난 10년간 국내외 전문 학술저널에 등재된 융복합 교육 실증연구 결과로서 총 47개 사례(국내 22개 및 국외 25개)이었다. 우선, 본 연구에서는 교과 간 지식의 융복합 수준을 위에서 제시한 분류 준거에 의해 자료를 분석하였다. 국내외를 불문하고 각 교과 간 경계 없이 새로운 단일 교과로 재구조화된 초학문적 융복합 사례는 없는 것으로 확인되었다. 전체 47개 중 다학문적 융복합은 국·내외 총 29개(61.7%), 간학문적 융복합의 경우는 18개(38.3%)로 나타났다. 특히, 간학문적 융복합의 경우 국내 융복합 전체 22개 중 6개(33.3%) 사례만이 있었고, 국외의 경우는 총 25개 중 절반 정도인 12개 사례가 간학문적 융복합인 것으로 나타났다.

본 연구에서는 융복합 수준 분석에 따라 다학문적 융복합 교육과 간학문적 융복합 교육 사례 현황을 각각 구분해서 세부적인 융복합의 질적 수준을 분석하였다. 우리나라와 미국을 포함 해외 국가는 서로 초·중등교육에서 운영하는 교과목 종류와 교육과정이 다소 상이하기 때문에 분석결과에 대한 보다 명료한 이해를 위해 다학문적 융복합 교육 사례와 간학문적 융복합 교육 사례 현황을 다시 국내외로 각각 구분해서 그 분석결과를 집계하였다. 특히, 본 연구에서는 다학문적 융복합 교육과 간학문적 융복합 교육 사례 현황 표 내에서 각 사례들이 Fogarty(1995)가 제시한 모형을 바탕으로 교과 간 어떠한 융복합 방식을 사용했는지, 그리고 적용된 융복합 교육의 핵심요소가 어떤 것이었는지를 탐색하였다.

1) 교과 간 다학문적(multidisciplinary) 융복합

국내 총 22개 사례 중 16개가 다학문적 융복합으로 분류되어 다소 높은 비율(72.7%)을 보였다. 반면에 국외의 경우, 총 25개 중 절반 정도인 13개 사례가 다학문적 융복합인 것으로 판별되었

다. 아래 <표 4>는 국내의 사례들 중 다학문적 수준 융복합 교육에 해당된 것을 제시한 결과이다. 국내의 경우, 다학문적 수준에서 총 19 종류의 교과가 활용되었다. 그 중 미술이 7개 사례(12.1%)로 가장 높은 빈도로 나타났으며, 수학, 과학, 영어가 각각 6개(10.3%), 국어와 사회가 각각 5개(8.6%) 순으로 집계되었다. 국외의 경우, 총 16 종류의 교과가 활용되었다. 그 중 과학 및 리터러시교과가 각각 5개 사례(15.2%)로 가장 높은 빈도로 나타났으며, 수학이 4개 사례(12.1%), 사회가 3개 사례(8.6%)의 순으로 집계되었다.

교과 간 융복합 방식의 분석결과를 살펴보면, 아래 <표 4>의 집계 결과에서 보듯이, 국내외 총 29개의 다학문적 융복합 사례에서는 공유형 15사례(51.7%), 거미줄형 9사례(31.0%), 실로펜형 5사례(17.2%)로 나타났다. 결과적으로 다학문적 융복합에서는 2개 교과 간 공통된 개념 및 기능 중심 융복합(공유형 방식)이 이루어진 경우가 가장 많음을 확인할 수 있다. 국내의 경우, 공유형 6사례(37.5%), 거미줄형 6사례(37.5%), 실로펜형 4사례(25.0%)로 나타났다. 국외의 경우, 공유형 9사례(69.2%), 거미줄형 3 사례(23.1%), 실로펜형 1 사례(7.7%)로 나타났다.

<표 4> 다학문적(multidisciplinary) 융복합 교육 사례분석 결과

융복합 교과	융복합 방식	융복합 요소	출처
수학, *영어, 바른·슬기로운·즐거움 생활	거미줄형	활동	김화정. (2012)
국어, 미술, 체육, 바른·슬기로운·즐거움 생활 등	거미줄형	활동	강충열 외. (2010)
환경, 경제, 사회, *실과	거미줄형	주제	류영주, 최지연. (2010)
역사, *환경, 사회,	거미줄형	주제	이상원, 유경희. (2010)
국사, 미술	공유형	주제	최정애. (2010)
*영어, 미술	공유형	활동/흥미	강후동, 강혜영. (2009)
국어, *미술	공유형	주제/활동	김수진. (2009)
과학, 국어, 사회, 실과, 미술, 음악	거미줄형	주제	강경옥, 문성환. (2007)
*영어, 수학	공유형	기능/활동	김정렬, 엄지현. (2006)
국어, 영어, 수학, 과학, 사회, *무용	실로 펜 형	활동	서희영. (2006)
국어, 영어, 수학, 과학, 사회, *무용	실로 펜 형	활동	서희영. (2006)
과학, 국어, 사회, 미술	거미줄형	활동	김정희. (2005)
과학, 수학, 영어, 국어, 도덕, *체육, 음악	실로 펜 형	활동	조한무, 서재흥. (2004)
과학, 미술	공유형	활동	김현재, 이연란. (2001)
*영어, 사회, 수학, 실과, 자연	실로 펜 형	주제	박석란, 이화자. (2000)
과학, 문학	공유형	활동	김현재, 정명희. (1999)
체육, (전통무용)	공유형	활동	Stivaktaki et al. (2012)
사회, (인성)	공유형	경험	Katilmis et al. (2011)
역사, 종교, 지리학	거미줄형	주제	Putwain et al. (2011)

과학, 리터러시	공유형	활동	Ritchie et al.(2011)
희극, Language Art	공유형	활동	Walker et al. (2011)
수학, *체육	공유형	경험	Chen et al.(2010)
수학, 과학, *영어, 사회, 미술, 음악	실로 펜 형	활동	Fernando. (2010)
리터러시, *화학	공유형	활동/탐구	Guzzetti & Bang. (2010)
의학, 과학, 수학	거미줄형	주제	Lichtenstein et al. (2010)
*리터러시, 음악	공유형	활동	Darrow et al. (2009)
*과학, 리터러시	공유형	활동	Girod & Twyman. (2009)
수학, 과학, 영어, 사회	거미줄형	주제	Richardes et al.(2008)
리터러시, *지리학	공유형	활동	Hinde et al. (2007)

주. 융복합 수업이 특정 교과를 중심으로 이루어지는 경우 해당 교과를 굵은 글씨로 * 표기함. 교과 중 전통적인 단일교과로 간주하기 어려운 경우 () 안에 표기함

한편, 다학문적 융복합 수업에 활용된 핵심요소를 중심으로 살펴보면, 국내외 총 33개의 사례 중 활동중심이 19개 사례(57.6%), 주제중심 10개 사례(30.3%), 경험중심 2개 사례(6.1%), 탐구중심 및 흥미중심 각각 1개 사례(3.0%)로 나타났다. 보다 구체적으로 국내 사례의 경우, 총 19개 사례(100%) 가운데, 11개 사례(57.1%)가 활동중심, 7개 사례(36.8%)가 주제중심으로 나타났으며, 국외의 경우 총 14개 사례(100%)중, 활동중심 8개 사례(57.1%), 주제중심 3개 사례(21.4%), 경험중심 2개 사례(14.3%), 탐구중심 1개 사례(7.1%)로 확인되었다.

국내외 다학문적 융복합 사례 총 29개를 학교 수준별로 살펴보면, 초등학교 18개 사례(62.1%), 중학교 10개 사례(34.5%), 고등학교 1개 사례(3.4%)로 나타나, 초등학교 수준에서의 융복합 사례가 가장 높게 나타났다. 이를 국내와 국외로 각각 구분해서 보면, 국내의 경우 초등학교가 14개 사례(87.5%)로 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 중학교는 2개 사례(12.5%), 고등학교 사례는 없었다. 반면에 해외의 경우 초등학교 4개 사례(33.3%), 중학교 8개 사례(44.4%), 고등학교 1개 사례(5.6%)로 나타나, 국내와 비교해 보았을 때, 중학교 수준에서 그 사례가 상대적으로 국내보다 높게 나타났다.

학교 수준별로는 초등학교 2개 사례(6.9%), 중학교 6개 사례(20.7%), 고등학교 9개 사례(31.0%), 중·고등학교 통합된 1개 사례(3.4%)로 나타나, 다학문적 융복합의 경우와 달리 간학문적 융복합에서는 고등학교 수준에서 실행 사례가 가장 높게 나타났다. 세부적으로 살펴보면, 국내의 경우, 총 6 사례 가운데 초등학교 1개, 중학교 2개, 고등학교 2개, 중·고등학교 통합된 1개 사례로 나타났다. 국외의 경우, 총 12개 중 초등학교 1사례(8.3%), 중학교 4사례(33.3%), 고등학교 7사례(58.3%)로 나타났다.

2) 교과 간 간학문적(Interdisciplinary) 융복합

간학문적(Interdisciplinary) 수준의 융복합 교육 사례분석 결과는 아래 <표 5> 와 같다. 전체 18개 중 국내는 6개에 불과했고, 국외가 12개였다. 구체적으로 교과 간 융복합 방식 유형을 살펴 보면, 전체 12개 중 공유형 6개 사례(33.3%), 통합형 12개 사례(66.7%)로 나타났다. 이를 통해, 간학문적 융복합에서는 2개 이상의 교과 간 공통된 개념 및 기능을 중심으로 융복합이 주로 이루어졌음을 확인할 수 있다. 세부적으로 보면, 국내의 경우, 통합형 6개 사례만 보고되었고, 국외의 경우, 공유형 6개 사례(50%), 통합형 6개 사례(50%)로 집계되었다.

간학문적 융복합으로 분류된 경우 수업에 활용된 핵심요소 살펴보면, 총 28개의 사례 중 탐구중심이 16사례 (57.1%), 활동중심 8사례(28.6%), 주제와 경험중심이 각각 2사례(7.1%)로 나타났다. 국내 사례의 경우, 총 11사례(100%) 가운데, 5사례(45.5%)가 탐구중심, 4사례(36.8%)가 활동중심으로 나타났으며, 주제와 경험 중심 각각 1사례(7.1%)로 나타났다, 국외의 경우 총 17 사례(100%) 중, 탐구중심 11사례(64.7%), 활동중심 4 사례(23.5%), 주제와 경험중심 각각 1사례(5.9%)로 집계되었다.

<표 5> 간학문적(Interdisciplinary) 융복합 교육 사례분석 결과

융복합 교과	주제	융복합 방식	융복합 요소	저자
수학, 과학, 공학, 기술		통합형	주제/활동	성의석, 나승일. (2012)
수학, 과학, 공학, 기술, 예술	오토마타	통합형	탐구/활동	이창훈, 서원석. (2012)
수학, 과학, 공학, *기술	전자피아노	통합형	탐구/활동	배선아. (2011)
수학, 과학, 공학, 기술	로봇	통합형	경험/탐구	송정범, 이태욱. (2010)
수학, 과학, 공학, 기술	발명	통합형	탐구/활동	최유현 외. (2008)
과학, *기술, 사회		통합형	탐구	신경구 외. (2001)
*해양과학, 과학, 기술, 사회		통합형	탐구	Lambert. (2012)
*농학, 수학		공유형	탐구	Parr et al. (2009)
*과학, 공학	수자원	공유형	주제/탐구	Riskowski et al. (2009)
공학, 과학		공유형	탐구	Apedoe. et al. (2008)
기술, 공학		공유형	탐구/활동	Mehalik et al. (2008)
과학, 공학, 기술	로봇틱스	통합형	탐구/활동	Barker & Ansoerge. (2007)
*과학, 기술, 물리, 공학		공유형	탐구	Fortus et al. (2005)
수학, 과학, 기술		통합형	탐구	Satchwell & Loep. (2002)
과학, 수학, 기술		통합형	탐구	Merril. (2001)
수학, 과학		공유형	탐구/활동	Judson & Sawada. (2000)
과학, 수학, 기술	기계모형 제작	통합형	활동	Ross & Hogaboam -Gray. (1998)
과학, 수학, 기술		통합형	경험/탐구	Dugger & Johnson. (1992)

주. 융복합 수업이 특정 교과를 중심으로 이루어지는 경우 해당 교과를 굵은 글씨로 * 표기함

활용된 교과를 살펴보면, 국내의 경우, 총 6종류의 교과가 활용되었다. 그 중 기술이 6번(26.1%)으로 가장 높은 빈도를 보였으며, 공학, 과학, 수학이 각각 5번(21.7%), 사회, 예술이 각각 1번(4.3%)의 빈도로 활용되었다. 국외의 경우는 총 8종류의 교과가 활용되었다. 그 중 과학이 9개 빈도(28.1%)로 가장 높은 빈도를 보였고, 기술이 세 8개 빈도(25.0%), 수학이 6개 빈도(24.0%), 공학이 5개 빈도(20%) 순으로 집계되었다.

2. 수업 실행 면에서 교육의 대상, 목표 및 성과

아래 <표 6> 및 <표 7> 은 융복합 교육의 각 사례들을 수업 실행 차원에서 학교 및 학년 수준으로 분석한 결과이다. 우선, <표 6> 의 경우는 국내외 다학문적 융복합 사례를 분석한 경우이다. 총 29개 사례를 학교 수준별로 살펴보면, 초등학교 18개 사례(62.1%), 중학교 10개 사례(34.5%), 고등학교 1개 사례(3.4%)로 나타나, 초등학교 수준에서의 융복합 사례가 가장 높게 나타났다. 이를 국내와 국외로 각각 구분해서 보면, 국내의 경우 초등학교가 14개 사례(87.5%)로 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 중학교는 2개 사례(12.5%), 고등학교 사례는 없었다. 반면에 해외의 경우, 초등학교 4개 사례(33.3%), 중학교 8개 사례(44.4%), 고등학교 1개 사례(5.6%)로서 국내와 비교해 보았을 때, 중학교 수준에서 그 사례가 상대적으로 국내보다 높게 나타났다.

<표 6> 다학문적(multidisciplinary) 융복합 교육에서 수업실행 준거 분석

융복합 교과	학교	학년	기간	출처
수학, 영어, 바른·슬기로운·즐거움 생활	초등	1학년	4개월	김화정. (2012)
국어, 미술, 체육, 바른· 슬기로운·즐거움 생활 등	초등	1,2학년	6개월	강충열 외. (2010)
환경, 경제, 사회, 실과	초등	5학년	10차시	류영주, 최지연. (2010)
역사, 환경, 사회,	초등	6학년	2개월/14차시 /28시간	이상원, 유경희. (2010)
국사, 미술	중등	3학년	1개월/7차시	최정애. (2010)
영어, 미술	초등	5학년	20차시	강후동, 강혜영. (2009)
국어, 미술	초등	5학년	8차시	김수진. (2009)
과학, 국어, 사회, 실과, 미술, 음악	초등	5학년	3개월/20차시	강경옥, 문성환. (2007)
영어, 수학	초등	4학년	5개월/10차시	김정렬, 엄지현. (2006)
국어, 영어, 수학, 과학, 사회, 무용	초등	3학년	10차시	서희영. (2006)
국어, 영어, 수학, 과학, 사회, 무용	초등	3학년	10차시	서희영. (2006)

과학, 국어, 사회, 미술	중등				김정희. (2005)
과학, 수학, 영어, 국어, 도덕, 체육, 음악	초등	4학년	2개월/8차시		조한무, 서재흥. (2004)
과학, 미술	초등	4학년	7개월/26차시		김현재, 이연란. (2001)
영어, 사회, 수학, 실과, 자연	초등	3학년	4개월		박석란, 이화자. (2000)
과학, 문학	초등	4학년	25시간		김현재, 정명희. (1999)
체육, (전통무용)	중등	3학년	5개월		Stivaktaki et al. (2012)
사회, (인성)	중등	3학년	13주		Katilmis et al. (2011)
역사, 종교, 지리학	중등	1~3학년	6개월		Putwain et al. (2011)
과학, 리더러시	중등	1학년	6주		Ritchie et al.(2011)
희극, Language Art	중등	1,2학년	2학기		Walker et al. (2011)
수학, 체육	초등	2학년	2주		Chen et al.(2010)
수학, 과학, 영어, 사회, 미술, 음악	초등	3~6학년	1년		Fernando. (2010)
리더러시, 화학	고등	3학년	3주		Guzzetti & Bang. (2010)
의학, 과학, 수학	중등	1,2학년			Lichtenstein et al. (2010)
리더러시, 음악	초등	2학년	6주		Darrow et al. (2009)
과학, 리더러시	초등	2학년	10주		Girod & Twyman. (2009)
수학, 과학, 영어, 사회	중등	1~3학년	6주		Richardes et al.(2008)
리더러시, 지리학	중등	1~3학년	1학기		Hinde et al. (2007)

한편, 간학문적 융복합 교육 사례들을 학교 및 학년 기준으로 분석 해 보면 아래 <표 7> 과 같다. 학교 수준별로는 초등학교 2개 사례(6.9%), 중학교 6개 사례(20.7%), 고등학교 9개 사례(31.0%), 중·고등학교 통합된 1개 사례(3.4%)로 나타나, 다학문적 융복합의 경우와 달리 간학문적 융복합에서는 고등학교 수준에서 실행 사례가 가장 높게 나타났다. 보다 세부적으로 살펴보면, 국내의 경우, 총 6개 사례 가운데 초등학교 1 개, 중학교 2개, 고등학교 2개, 중·고등학교 통합된 1개 사례로 나타났다. 국외의 경우, 총 12개 중 초등학교 1사례(8.3%), 중학교 4사례(33.3%), 고등학교 7사례(58.3%)로 나타났다.

<표 7> 간학문적(Interdisciplinary) 융복합 교육에서 수업 실행 준거 분석

융복합 교과	학교	학년	기간	출처
수학, 과학, 공학, 기술	고등	1학년	3개월/24차시	성의석, 나승일. (2012)
수학, 과학, 공학, 기술, 예술	중·고등		22시간	이창훈, 서원석. (2012)
수학, 과학, 공학, 기술	중등	3학년	30시간	배선아. (2011)
수학, 과학, 공학, 기술	초등	6학년	12차시	송정범, 이태욱. (2010)
수학, 과학, 공학, 기술	중등		2차시	최유현 외. (2008)

과학, 기술, 사회	고등	2학년	6차시/ 12시간	신경구 외. (2001)
해양과학, 과학, 기술, 사회	고등	3~4학년	2학기	Lambert. (2012)
농학, 수학	고등	3학년	3개월	Parr et al. (2009)
과학, 공학	중등	1~3학년	2주	Riskowski et al. (2009)
공학, 과학	고등	1,2학년	5주	Apedoe. et al. (2008)
기술, 공학	중등	3학년	4주	Mehalik et al. (2008)
과학, 공학, 기술	초등	4,5학년	6주	Barker & Ansorge. (2007)
과학, 기술, 물리, 공학	고등	1,2학년	11주	Fortus et al. (2005)
수학, 과학, 기술	중등	1~3학년	2학기	Satchwell & Loep. (2002)
과학, 수학, 기술	고등	1~4학년	2주	Merril. (2001)
수학, 과학	중등	3학년	5주	Judson & Sawada. (2000)
과학, 수학, 기술	고등	1학년	5개월	Ross & Hogaboam-Gray. (1998)
과학, 수학, 기술	고등	2학년	2학기	Dugger & Johnson. (1992)

융복합 교육 실증 사례들에서 표방된 수업 목적과 성취된 교육성고가 무엇인지에 대한 분석 결과의 경우, <부록1> 국내 사례 결과와 <부록 2> 해외 사례 결과로 각각 구분해서 제시하였다. 국내의 경우 융복합 교육의 목적이 학업성취도 중심의 인지적 학습 성과 추구가 4개 사례(18.2%)로 나타났다. 반면에 가치 및 태도 변화와 같은 정의적 측면의 성과 향상을 목표로 하는 경우가 10개 사례(45.5%)였다. 또한, 인지적·정의적 측면의 학습 성과 향상을 동시에 추구하는 경우가 11개 사례(50%)로 가장 높은 빈도를 나타냈다. 성과 입증에 있어서는 실험연구를 기반으로 비교 및 통제집단을 둔 경우는 14개 사례(63.6%), 통제집단을 두지 않은 경우는 8개 사례(36.4%)로 나타났다. 통제(비교)집단을 둔 사례에서 10개의 사례(71.4%)는 융복합 교육이 전체적으로 학생들의 학습 성과에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 보고하였으며, 4개(28.6%)의 사례의 경우가 전체 혹은 일부의 학습 성과에서 유의한 차이를 발견하지 못한 것으로 나타났다.

한편, 해외 사례의 경우, 융복합 교육의 목적이 학업성취도와 같은 인지적 학습 성과만을 추구하는 경우는 13개 사례(59.1%)가 있었고, 그 다음으로 가치 및 태도 변화와 같은 정의적 학습 성과와 인지적 학습 성과를 함께 고려하는 경우가 11개 사례(50%)로 나타났다. 특히, 정의적 학습 성과만을 추구하는 경우는 단지 5개 사례(22.7%)로 나타났다. 국내에 비해 국외의 경우가 인지적 영역의 학습 성과 향상에 좀 더 많은 초점을 두고 융복합 교육이 시도된 것으로 확인되었다. 융복합 수업의 성과 입증의 경우, 실험연구를 통해 통제(비교)집단을 활용한 경우가 20개 사례(80%), 통제집단을 두지 않은 경우가 5개 사례(20%)로 나타났다. 통제·비교 집단을 활용한 사례 중, 14개 사례(70%)가 전체적으로 융복합 교육이 학습 성과에 긍정적인 효과를 미치는 것으로 보고하였고, 6개(30%) 사례에서는 통제·비교 집단 간에 전체 혹은 일부의 학습 성과에 있어 유의한 차이를 보여주고 있지 못하였다는 결과가 보고되었다.

3. 활용된 수업방식

마지막으로 본 연구에서는 각 융복합 교육 실증 사례의 경우 어떠한 수업방식이 활용되었는지를 탐색해 보았다. 이는 수업방식이 명시된 연구결과만을 바탕으로 살펴보았다. 우선, 상이한 교과를 담당하는 각 교사가 서로 협력해서 융복합 교육의 수업을 진행(팀 티칭)하는 경우는, 국외에서 총 4개의 사례가 보고되었다. 하지만, 국내에서는 팀티칭 사례는 보고되지 않았다. 다음으로 문제 중심 및 프로젝트 방식을 활용하여 수업이 진행된 융복합 교육의 경우, 국내에서 4개 사례, 국외에서는 총 5개 사례가 보고되었다.

<표 8> 융복합 교육에서 활용된 수업방법

수업방법	관련 문헌
	국내
	없음
팀티칭	국외
	Apedoe, S. X. et al. (2008); Fernando, R. V. (2010).; Parr, B. et al. (2009); Richardes, J. et al.(2008);
문제중심 및 프로젝트 방식	국내
	강경옥 · 문성환. (2007); 송정범 · 이태욱.(2010); 이창훈 · 서원석. (2012); 최유현 외. (2008)
	국외
	Apedoe, S. X. et al. (2008); Barker, S. B., & Ansonge, J. (2007); Fortus, D. et al. (2005); Mehalink, M. M. et al. (2008); Riskowski, J. L. et al. (2009)

V. 토의 및 시사점

1. 교육대상 및 교과에 따른 융복합 수준 및 정도

위에서 제시된 자료 분석 결과를 보면, 우선 교육 대상 면에서 초등학교 저학년 학생들에게는 다학문적 수준의 융복합 교육이 주로 시행되었다는 것을 확인할 수 있었다. 특히, 국내의 사례의 경우, 다학문적 융복합 교육이 대부분 초등학교 학생을 대상으로 수업이 시도되고 있는 것으로 나타났다. 이는 초등학교의 경우 동일 교사가 여러 과목을 수업하고 있는 특수성과 교과내용이 심화되어 있지 아니하고, 교과 간 단순 연계가 상대적으로 보다 더 수월하다는 점이 다학문적 융복합 교육을 보다 더 수월하게 시행할 수 있게 만든 것으로 볼 수 있다. 실제 융복합 교육이 초등학교에서 활성화된 이유와 관련하여 김승호(1999)는 초등학교의 경우 교과 편성에 있어서 범교과적 통합을 교과편제 및 교과운영을 제도적으로 장려하고 있다는 점을 지적하고 있다. 유사한 맥락에서 민용성(2005)도 우리나라 초등학교의 경우, ‘즐거운 생활’, ‘바른생활’, ‘슬기로운 생활’ 같이 다양한 교과 영역을 하나의 교육과정에 통합하여 편제하고 있고, 교수 활동을 용이하

게 하기 위해 통합 교과과정을 운영할 수 있는 지침서를 제작 및 배포하고 있지만, 고학년 교육 과정은 그렇지 않다는 점을 지적하고 있다.

해외 융복합 교육 사례의 경우 주로 중·고등학교 학생을 대상으로 교육프로젝트가 이루어지고 있음을 알 수 있었다. 특히, 단일 학급이 아닌 학교 간 내지 여러 학급이 참여하는 대규모 융복합 교육이 시행된 사례(Parr, et al, 2009; Putwain, et al, 2011; Rishards, et al, 2008; Riskowski, et al, 2009; Walker, et al, 2011)가 있는 것으로 확인되었다. 또한, 교과 편성에 있어서도 지역 대학과 학교, 지역 교육당국 간 연계(Fortus, et al, 2005; Merrill, 2001; Satchwell & Loepp, 2002)를 통해 IMaST나 TMaSE, DBS와 같은 융복합 교과가 개발되고, 교사 워크숍이 이루어지며, 실제 교육 현장에서 시행되는 사례도 있었다.

융복합 교육에 있어 활용된 교과 면에서 그 특징을 살펴보면, 다학문적인 수준의 융복합에서는 어떤 특정 교과가 집중적으로 활용되는 것이 아니라, 학문 계열적으로 상이하고 다양한 여러 교과들이 활용되고 있는 특성을 보여 주었다. 반면에 간학문적인 융복합 교육에서는 국내외를 막론하고 수학, 과학 및 기술 교과가 집중되어 융복합 교육에 함께 활용되고 있는 특징 보여주었다. 미국의 경우 관련 문헌이 교육과정 및 교육원리 차원에서 사회영역 교과와 영어 교과 간에 가장 빈번한 융복합 교육이 진행되었다는 점을 밝히고 있다 점(Miller, 1996; Muncey & Mcquillan, 1996)과 다소 대조적인 모습을 확인할 수 있었다.

구체적인 방법론적 차원에서 Applebee 외(2007)는 인지적 참여 활동을 강조하는 학생중심 교육으로서 교재에 대한 반응과 관련 학생 자신의 관점을 표현하도록 더 많은 기회를 제공하고, 더 많이 쓰고 읽고 경험하도록 하는 형태로서 융복합 교육이 운영되었다는 점을 지적한다. 또한, 융복합적 교육과정 및 수업의 실제 모습이 너무 다양하여 공통기준으로 평가할 수 없다는 점을 강조한다. 예를 들어 실제 융복합 교육 운영 모델의 하나로서 핵심교과 교사(전문가)들이 하나의 팀으로 구성되어 일정 학생 그룹에 대한 교육의 책임을 공유하기는 하나, 여전히 기존 교과 수업은 각각 독립적으로 수행하는 경우가 있다. 또 하나의 모델로서 융복합 교사 팀이 기존 자신의 교과 영역 범위를 넘어서 특정 개념이나 쟁점을 도출하고 이에 따라 완전히 새로운 교육과정을 설계 및 개발한 다음 각 교사들이 협력적으로 수업을 운영하는 경우도 있다. 이러한 융복합 교육 결과 인지과학 또는 환경문제연구 같은 완전히 새로운 교과영역이 출현되기도 한다(Applebee et al., 2007).

한편, 본 연구에서는 다학문적 융복합과 간학문적 융복합에서 활용된 교과의 종류가 서로 상이한 점은 융복합의 핵심요소 면에서도 그 상반된 특성을 그대로 보여주고 있음을 확인하였다. 즉, 다학문적 융복합 교육에서 핵심요소는 대부분 주제 또는 활동 요소가 적용된 반면에, 간학문적 융복합 교육의 경우 탐구 또는 활동 요소가 적용되고 있다는 점에서 확연한 차이가 있었다. 무엇보다도 본 연구의 결과는 간학문적 융복합 교육에서 자연과학 전공의 하위 계열인 수학, 과

학 및 기술 교과가 인지적 차원에서 고차원적 능력 함양을 위한 탐구활동이 대부분 핵심요소로서 사용되고 있다는 점을 확인하였다. 아울러 본 연구에서는 활용된 교과 간 융복합 전략에 있어서도, 간학문적 융복합 교육에서는 교과 간 내용이 통합 또는 공유된 전략방식을 활용하고 있었고, 다학문적 융복합 교육의 경우 교과 상호 간 단순한 연결 또는 연계에 중점을 둔 전략방식으로서 거미줄형이나 실로펜형이 주로 사용되고 있는 사실을 확인하였다.

2. 융복합 교육에서 수업목적 및 성과

우선, 본 연구를 통해 확인한 사항중 하나는 국내외를 불문하고 융복합 교육 시행 사례 성과 입증에 위해 모두 실험연구 설계모형을 사용하고 있었다. 그 실험연구의 성과 입증은 주로 실험 집단과 통제집단을 설정하여 두 집단 간 유의미한 차이가 있는지를 확인하는 방법을 사용하고 있었다. 통제집단을 설정하지 아니한 경우는 융복합 교육에서 입증하고 싶은 성과변수를 실험 전과 실험 후에 각각 측정하여 유의미한 차이가 있는지를 보는 방식을 사용하고 있었다.

연구 결과 발견한 또 하나의 사실은 융복합 교육이 추구하는 수업목적은 크게 3가지, 즉 정의적 성과만을 추구하거나, 인지적 성과 향상만을 개별적으로 설정한 경우, 그리고 인지 및 정의 영역 차원의 발달을 동시에 추구하고 있는 경우가 있었다. 전반적으로 다학문적 융복합 교육의 경우는 주로 정의적 차원에서 성과 향상을 목적으로 하고 구체적인 입증 성과로서 학습자의 교과에 대한 인식이나 가치 및 태도 변화를 제시하고 있었다. 반면에 간학문적인 융복합 교육으로 분류되는 사례에서는 국내외를 불문하고 정의적 차원의 성과 향상 목적과 더불어 인지적 차원의 성과로서 학업성취도 향상을 입증해 보이고 있다는 점에서 큰 차이를 보여 주고 있었다.

다학문적 융복합과 간학문적 융복합 교육 실행 있어 각각 추구하는 수업목적과 그 성과가 서로 다른 이유는 교육의 대상, 교과 및 융복합의 핵심요소 면에서 차이가 있기 때문이라고 볼 수 있다. 즉, 다학문적 융복합 교육 사례의 경우, 주로 나이가 어린 초등학교 학생을 대상으로 수업을 시행하였고 융복합의 핵심요소로는 활동이나 주제를 사용하고 있었다. 반면에 간학문적인 융복합 교육에서는 수학, 과학 및 기술이 주로 융복합에 활용된 교과였고, 인지 발달 정도가 상대적으로 높은 중등고등학교 학생을 대상으로 탐구 및 활동 중심의 융복합 요소를 사용하고 있다는 점이다. 이러한 결과로 보면, 초등학교 수준에서 융복합 교육은 수업의 주 목적이 정의적 측면에서 학생발달과 성과 향상을 추구하고 있는 반면에, 중고등학교 단계에서 융복합 교육은 정의적 영역뿐만 아니라 인지적 영역에서 학생 발달과 성과 향상까지 동시 추구하고 있다는 점을 알 수 있다. 또한, 국내외 해외를 비교해 보면, 국내사례의 경우 주로 정의적 측면의 수업목적 및 성과 향상에 중점을 두고 융복합 교육이 이루어진 반면, 해외사례의 경우는 해당 융복합 교과의 학업성취도 향상을 수업목적으로 설정하고 그 효과성 입증에 초점을 두는 사례비중이 상대

적으로 훨씬 높은 것으로 나타났다.

Applebee 외(2007)는 융복합 교육에서 학습 성과는 단일한 성과변수 차원보다는 종합적인 차원에서 이루어져야 한다는 점을 지적하고 있다. 이러한 점에서 보면, 융복합 교육의 효과가 단일 교과중심 교육과 어떠한 차이가 나며, 그 차이를 발생시키는 메커니즘을 보다 잘 이해할 수 있기 위해서는, 교과지식에 대한 개념적 이해 증진뿐만 아니라, 학습자의 수업참여도 및 몰입 수준, 교과 간 및 교과 내 주요 개념 및 문제에 대한 학생 간의 인지적 상호작용 수준을 파악할 필요가 있다. 한편, 본 연구를 통해서 확인한 바에 따르면, 융복합 교육 사례 대부분은 수업 목표와 학습 성과를 종합적으로 이해하고 입증하려는 시도는 매우 드물었다. 특히, 선행문헌 (예: Clayton, 1989; Dugger & Johnson, 1992; Loepp, 1999; Petrie, 1992)이 제기한 융복합 교육의 필요성 요인에 비추어 볼 때, 문제해결력, 창의력 또는 통섭역량 제고와 같은 고등능력 향상에 초점 둔 수업 목적이나 성과를 입증한 경우는 단지 두세 개 사례(강경옥·문성환, 2007; 배선아, 2011; 조한무·서재홍, 2004)에 불과 했고, 주로 인지적 차원에서 특정 교과의 학습력 제고를 위한 융복합 교육 사례가 많았다. 아울러, 대다수 사례는 학습 성과를 종합적으로 고려하기보다는 연구 성과 확인 차원에서 단편적인 특정 영역(예: 교과의 학업 성취도, 교과에 대한 태도, 학습동기, 만족도, 자아 효능감 등)에서 효과성 측정 위주로만 접근하고 있었다. 따라서 향후 교육목적 및 성과 차원에서 융복합 교육이 활성화되려면 다소 장기간 수업 시행을 통해 그 효과가 비교·측정되고 종합적이고 체계적 연구 방법이 요구됨을 시사한다.

3. 팀티칭 또는 학생참여 촉진 중심 수업방식

앞에서 제시된 본 연구의 분석결과의 경우 교수 차원에서 교과 간 공통된 기술 및 개념의 연계활동이나 주제에 대한 이해가 이루어지는 경우와, 학습자 수준에서 연계활동이 이루어지는 경우를 구분하였다. 학습자의 수업활동(예: 토론, 조별활동)과 문제중심수업(예: PBL 수업)과 같은 교수 방식을 고려하였으며, 이러한 활동이 명시되어있지 않은 경우는 전통적 수업방식인 것으로 간주하였다. 이러한 복수의 분류기준은 단일한 분류 기준을 적용했을 때에 비해 개별 융복합 연구를 보다 여러 각도에서 심층적으로 이해하는 데 도움이 될 수 있다고 판단하였기 때문이다.

앞 <표 8>에서 보듯이, 본 연구결과는 융복합 교육에서 수업방식은 팀티칭을 사용하거나 학생참여를 촉진하는 문제중심 및 프로젝트 방식을 활용하고 있음을 보여주고 있다. 국내의 경우 주로 단일 교사가 여러 교과를 가르치는 초등학교 수준에서 융복합 교육이 이루어진 사례가 많았기 때문에 팀티칭 수업방식은 발견되지 아니하였다. 국내외사례를 막론하고 문제중심 및 프로젝트 방식을 활용하여 수업에서 학생 참여를 촉진하고 있음을 통해 선행 연구(Adler & Filhan, 1997)의 주장과 동일한 시사점을 확인 할 수 있었다. 구체적으로 Adler와 Filhan(1997)

은 융복합 교육의 경우 주요 교과 영역에 있어 학습자들의 활발한 참여를 유도하는 수업방식과 직접적인 관련이 있음을 강조하였다. 즉, 학습자들이 인지적으로 수업에 얼마나 참여하는지(Langer, 1995), 융복합 교육의 수업 과정에서 토론을 통한 학생 간 상호작용 정도(Nystrand, 1997)가 어느 정도인지는 교과 간 연계활동의 수준을 나타내는 중요한 지표로 보고 있다. Applebee 외(2007)의 경우, 융복합 교육 실행 사례연구를 통해 교과과정 소통(curricular conversations)이 융복합 수준에 따라 유의미한 차이를 보이고 있음을 보고하였다. 특히 그들은 연구를 통해서 융복합 교육에 있어 교과 내 중심 개념과 문제를 적극적으로 탐색해 봄으로써 현상이나 개념에 대한 다각적인 각도에서 심층적인 이해를 가능토록 하는 교과과정의 소통(curricular conversations)이 중요하며, 이를 통해서 학생들의 학습은 더욱 풍성해질 수 있음을 강조하고 있다.

수업방식과 관련하여 본 연구결과에서 확인된 또 하나의 중요한 점은 문제중심 및 프로젝트 방식이 다학문적 융복합 교육 보다는 간학문적 융복합 교육에서 보다 많이 사용되고 있다는 점이다. 이는 간학문적 융복합 교육이 대부분 인지 및 정적 차원을 동시에 고려하는 복합적인 학습 성과를 추구하고, 탐구중심 및 활동중심 핵심요소를 사용하고 있다는 점에서 그 이유를 찾을 수 있다.

4. 연구의 한계점 및 제언

융복합을 지칭하는 용어와 그 개념과 관련하여 Windeburg와 Grossman (2000)는 연구자들 간에 합의점이 도출되지 못하고 있고, 융복합 접근 대한 논의에 있어서도 체계적인 연구 기반이 부족하다는 점을 지적하고 있다. 이러한 지적은 본 연구의 자료 분석 기준인 'Burns와 Drake의 3가지 융복합 수준' 및 'Fogarty의 융복합 모형'이 실제 융복합 교육 프로그램에서 수업사례의 다양성을 포괄하기에는 지나치게 단순하여 그 분석 결과를 분류함에 있어 객관성 확보의 한계와 동일한 맥락이다. 즉, 본 연구결과에서는 구체적 분류 준거로 제시된 융복합 모형이 상정하는 기준이 불명료함으로 인해, 연구자의 해석에 따라 어느 정도 주관적인 판단 기준이 개입할 여지가 있었다. 예를 들면, 과학과 수학이 공통된 개념으로 연계되어 있는 경우, 이들 두 교과는 동일한 성격의 교과이고 개념 간 성격도 유사하기 때문에 간학문적이라고 융복합을 분류하는 데는 문제가 없었다. 하지만, 과학과 리터러시(Ritchie. et al, 2011)의 경우 공통된 개념 및 기능을 중심으로 융복합 되었기 때문에 간학문적 융복합으로 볼 수 있었다. 과학은 내용 중심적인 교과이고 리터러시는 도구적인 교과이다. 따라서 과학과 리터러시의 경우 전자와 동일한 성격의 융복합이라고 보기는 어려웠다. 결과적으로 활용된 융복합 교과에서 공통되는 개념 및 기능을 연구자가 어떻게 해석하는가에 달려있었다. 아울러, 본 연구에서 또 하나의 한계점은 융복합이라는 개념에 초점을 두었기 때문에 종전 초등학교 수준에서 통합교육이라는 이름으로 시행된 교

육사례와 문헌자료는 분석 대상에 상대적으로 덜 포함되었고, 최근 사례에 초점을 두었기 때문에 1980년대와 90년대 시행 사례는 분석되지 못했다.

Adler와 Flihan(1997)는 융복합 수업을 하는 데 있어서, 많은 시간과 교육 자원이 필요하다는 점을 지적하고 있다. 특히, 그들은 융복합 수업을 구성하기 위한 노력이 피상적인 수준에서 수행되고 있고, 대개 특정 교과에 지나치게 초점이 맞추어져 수업이 이루어지고 있는 문제점을 지적하고 있다. 이러한 지적은 교과 편성 및 운영과정에 있어서, 융복합 수업을 위한 기반이 충분히 마련되어 있지 아니한 경우, 융복합 교육은 성공적으로 수행되기 어렵다는 것을 의미한다. 향후 융복합 교육이 활성화되기 위해서는, 융복합을 위한 교육적 재원이 잘 갖추어져 있는 경우 융복합 교육이 잘 일어날 수 있음을 시사한다. 예를 들어 미국에서 융복합 교육의 대표적 프로젝트인 STEAM과 STEM, 등은 주정부 또는 지역 학교구와 고등교육기관, 그리고 해당 지역 초·중·고등학교 교사 및 학생들의 교류와 수요를 기반으로 자체적으로 개발되고 시행되며, 검증되고 있다. 특히 고등교육기관 각 학문영역의 전문가들이 지역 교사와 학생들의 요구를 반영해서 프로그램을 개발하고 교사들을 대상으로 워크숍을 진행한 후 해당 지역 교육기관에서 시범적으로 운영되는 경우도 있다. 한편, 우리나라의 경우 국가 주도 하향식 교과편성과 운영을 중시하고, 대학과 같은 고등교육기관이 지역의 초·중·고등학교와 교류할 수 있는 여지가 제한되어 있어, 미국형 STEM과 STEAM 프로그램 등이 국내 교과과정의 맥락을 고려하지 않은 채 차용하는 경우가 일반적이다. 따라서 우리나라에서 초·중·고등학교에서 융복합 교육이 활성화되기에는 국가주도로 교과과정이 개발 및 운영되고 입시 중심 교육풍토가 만연된 교육여건 상 어느 정도 한계가 있다.

향후 우리나라 초중고 수준에서 융복합 교육이 활성화되려면, 교육과정을 포함하여 교육운영 전 범위에서 단위학교와 교사의 자율성이 제고되어야 한다. 또한, 대학과 초·중·고등학교 간에 상호 협력적 교육연구를 통한 개입 활동이 촉진될 필요성도 있다는 점을 강조한다. 실제로 교과 간 차이가 심화되는 중·고등학교에서 다양한 교과를 담당하는 교사들이 협력 연계하여 공동으로 융복합 교과 과정을 개발하고 운영하는 것은 쉬운 일이 아니다. 결과적으로 융복합 교육이 활성화되기 위해서는 교육당국의 제도적 뒷받침과 다양한 융복합 교육 관련 프로젝트가 마련되어야 한다. 즉, 융복합 교육 활성화의 선행 요건은 다양한 교과 전문가들이 공동으로 팀을 만들어 융복합 교육과정 및 교수방법이 체계적으로 개발될 수 있도록 하는 정부 차원의 교육연구비 지원과 단위학교 또는 교육청 차원의 다양한 프로젝트 출범이라고 제안하는 바이다.

참고문헌

- 강경옥, 문성환. (2007). 초등학생을 위한 '로봇'주제 통합교육 프로그램 개발 및 적용. 한국실과교육학회지, 21(4). 201-220.
- 강충열 외. (2010). 주제중심 학습프로그램(점프 리더)이 통합적 사고 성향 및 자기주도적 학습력에 미치는 효과. 학습자중심교과교육연구, 10(3).1-19.
- 강후동, 강혜영. (2009). 영어·미술 통합수업을 통한 내용중심 초등영어교육 프로그램의 효과성 연구. 초등영어교육,15(1).59-86.
- 김수진. (2009). 초등 미술과와 국어과의 통합적 접근이 초등학교 5학년 학생의 학습동기와 학업성취도에 미치는 영향. 이화여자대학교 석사학위논문
- 김승호. (1999). 열린교육의 전개방법으로서의 통합교과. 교육학연구, 37(2).161-180.
- 김정렬, 엄지현. (2006). 초등학교 영어·수학 통합 교육에서 CALLA의 적용 효과. 초등영어교육,12(1).255-279.
- 김정희. (2005). 미술교과의 사회적 기능을 강조한 주제 중심 통합교육: '안면도 프로젝트'사례 중심으로. 교육논총, 25(2). 21-42.
- 김진수. (2011). STEAM 교육을 위한 큐빅 모형. 한국기술교육학회지, 11(2), 124-139.
- 김현재, 이연란. (2001). 홀리스틱 교육에서 통합적 프로그램개발 및 적용효과; 과학과 미술을 중심으로. 홀리스틱교육연구, 5(1).113-128.
- 김현재, 정명희. (1999). 과학교육과 아동문학의 통합적 지도 효과. 교육논총,16. 71-69.
- 김화정. (2012). 통합 영어교육 프로그램이 초등학교 1학년 학생들의 인지적, 정서적 영역에 미치는 효과. 경인대학교 석사학위논문.
- 류영주, 최지연. (2010). 주제 중심 통합적접근을 통한 실과의 지속가능발전교육 프로그램 개발 및 효과.한국실과교육학회지, 23(4). 99-121.
- 민용성. (2005). 초등학교 교사의 교수행동과 신념에 관한 사례 연구, 학습자중심교과교육연구,5(1). 173-194.
- 박석란, 이화자. (2000). 초등영어교육에서 주제중심 통합 학습의 효과에 관한 연구.영어교육연구,5(2). 61-77.
- 배건. (1997). 초등학교 통합교육과정의 통합 유형 분석. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 배선아. (2011). 중학교 전기전자기술 영역의 활동 중심 STEM 교육프로그램 개발 및 적용.대학공업교육학회지.36(1).1-22.
- 서경화. (2002). 다중지능이론에 기초한 교육과정과정 통합 프로그램의 개발과 효과. 열린교육연구

구.10(1). 115-130.

- 서희영. (2006). 무용통합교육이 자기효능감에 미치는 영향; 초등학교 3학년을 중심으로. 국민대학교 석사학위논문.
- 성의석, 나승일. (2012). 통합적 STEM 교육이 일반고등학교 학생의 과학 및 기술교과 자기효능감과 공학 태도에 미치는 효과. 한국기술교육학회지. 12(1), 255-274.
- 송정범 · 이태욱. (2010). 교육용 로봇을 활용한 STEM 통합교육이 학업성취, 교과태도에 미치는 효과. 한국정보교육학회. 15(1). 11-22.
- 신경구 외. (2001). 기술교과 교육에서 STS 통합적 접근에 의한 교수-학습 방법이 학업성취도에 미치는 효과. 한국기술교육학회지.1(1). 111-120.
- 이상원 · 유경희. (2010). 주제중심통합 환경사 학습이 초등학생의 환경소양에 미치는 영향. 교육과학연구,41(2).135-162.
- 이상갑. (2001). 주제 중심 통합적 접근에 의한 기술교과 교육프로그램 개발. 한국교원대학교. 박사학위논문.
- 이인식 (2008). 지식의 대융합. 서울: 고즈윈.
- 이창훈 · 서원석. (2012). 오토마타(automata) 만들기를 통한 STEAM 통합 기반의 창의 설계 교육 프로그램 개발 및 적용. 한국기술교육학회지,12(1). 67-91.
- 조한무 · 서재홍. (2004). 초등체육에서 통합교육의 적용효과;4학년 표현활동을 중심으로. 한국홀리스틱교육학회지,8(2).77-103.
- 최양희 (2010), 인재정책의 방향과 기본과제: 한국인적자원연구센터 인재정책 포럼 자료집. 서울대학교 교육연구소 한국인적자원연구센터.
- 최유현 외. (2008). STEM 기반 발명영재교육 프로그램 개발과 적용 효과. 한국기술교육학회지, 8(2).143-164
- 최정애. (2010). 미술과와 국사과의 통합적 접근이 학습동기와 학업성취도에 미치는 영향; 중학교 3학년을 중심으로. 이화여자대학교 석사학위논문.
- Adler, M.; Filhan, S. (1997). "The Interdisciplinary Curriculum: Reconciling Theory, Research and Practice." Report Series 2.36. Washington, D.C.: Office of Educational Research and Improvement (ED)
- Akins, A., & Akerson, V. L. (2002). Connecting science, social studies, and language arts: An interdisciplinary approach. Educational Action Research, 10, 479-497.
- Apedoe, X.S., Reynolds, B., Ellefson, M. R., & Schunn, C. D.(2008).Bringing Engineering Design into High School Science Classrooms: The Heating/Cooling Unit. Journal of Science Education and Technology, 17(5). 454-465.
- Applebee, A. N., Adler, M., & Flihan, S. (2007). Interdisciplinary curricula in middle and high

- school classrooms : Case studies of approaches to curriculum and instruction. *American Educational Research Journal*, 44(4), 1002-1039.
- Barker, B.S., & Ansorge, J. (2007). Robotics as means to increase achievement scores in an informal learning environment. *Journal of Research on Technology in Education*, 39(3). 229-243.
- Beane, J. (2002). Politics and possibility beyond the separate subject. In J. T. Klein(ed), *Interdisciplinary education in K-12 and college- A Foundation for K-16 dialogue* (pp.71-90). New York; The College Board.
- Chen, W., Cone, T. P., & Cone, S. L. (2011). Students' voices and learning experiences in an integrated unit, *Physical Education and Sport Pedagogy*, 16(1). 49-65.
- Clayton, J. P. (1989). Mathematics-science integration: The effects on achievement of ninth-grade physical science student. *DAI*, 51(02A).
- Darrow, A. A., Cassidy, J. W., Flowers, P. J., Register, D., Sims, W., Standley, J. M., Menard, E., & Swedberg, O. (2009). Enhancing literacy in the second grade: five related studies using the register music/reading curriculum, *Update, Applications of Research in Music Education*, 27(2). 12-26.
- Drake, S.M., & Burns, R.C. (2004). *Integrated curriculum*. VA: Association for Supervision and Curriculum Development(ASCD).
- Dugger, J.C., & Meier, R.L. (1994). A comparison of second-year principles of technology and high school physics student achievement using a principles of technology achievement test. *Journal of Technology Education*, 5(2), 5-14.
- Ellis, A. K., & Stuen, C. J. (1998) *The interdisciplinary curriculum*, Eye on Education, Larchmont, New York.
- Fogarty, R. J. (1995). *The mindful school: How to integrate the curricula*. French's Forest, NSW: James Bennett Publishers.
- Fogarty, R., & Stoehr, J. (1995). *Integrating curriculum with multiple intelligences: teams, themes & threads*. Corwin Press.
- Fortus, D., Krajcik, J., Dershimer, R.C., Marx, R.W., & Mamlok-Naaman, R. (2005). Design-based science and real-world problem-solving. research report. *International Journal of Science Education*, 27(7). 855-879.
- Fiscella, J., & Kimmel, S. (1999). *Interdisciplinary education-A guide to resource*. New York: The College Board.
- Goolad, J. (2000). Foreword. In S. Wineburg & P. Grossman (Eds.), *Interdisciplinary*

- curriculum: Challenges to implementation(pp. 7-12). New York: Teachers College Press.
- Girod, M., & Twyman, T. (2009). Comparing the added value of blended science and literacy curricula to inquiry-based science curricula in two 2nd-grade classrooms, *Journal of Elementary Science Education*, 21(3). 13-32.
- Guzzetti, B. J., & Bang, E.(2011). The influence of literacy-based science instruction on adolescents' interest, participation, and achievement in science, *Literacy Research and Instruction*, 50(1). 44-67.
- Hinde, E. R., Osborn, P., Sharon, E., Dorn, R.I., Ekiss, G. O., Mater, M., Smith, C. B., & Libbee, M. (2007). The integration of literacy and geography: the Arizona geoliteracy program's effect on reading comprehension, *Theory and Research in Social Education*, 35(3). 343-365.
- Ingram, J.B. (1979). *Curriculum integration and lifelong education*. NY: Pergamon Press Inc. [배진수, 이영만 역(1995). *교육과정 통합과 평생교육*. 학지사.]
- Jacobs, H. H. (1989). *Interdisciplinary curriculum: Design and implementation*. Alexandria, VA: ASCD.
- Judson, E., & Sawada, D.(2000). Examining the effects of a reformed junior high school science class on students' math achievement. *School Science and Mathematics*, 100(8). 419-25.
- Kain, D. L. (1993). Cabbages and king: Research directions in integrated/interdisciplinary curriculum, *Journal of Educational Thought*, 27, 312-331.
- Katilmis, A., Eksi, H., & Ozturk, C. (2011). Efficiency of social studies integrated character education program, *Educational Sciences: Theory and Practice*, 11(2). 854-859.
- Klein, J. T. (1990). *Interdisciplinarity: History, theory, and practice*. Detroit, MI: Wayne State University Press.
- Klein, J. T. (2006). A platform for a shared discourse of interdisciplinary education, *Journal of Social Science Education*, 5(2), 10-18.
- Langer, J. A. (1995). *Envisioning literature: Literary understanding and literature instruction*. New York: Teachers College Press.
- Lambert, J. (2006). High school marine science and scientific literacy: the promise of an integrated science course, *International Journal of Science Education*, 28(6). 633-654.
- Lenoir, Y. (1997). Some interdisciplinary instructional models used in the primary grades in Quebec. *Issue in Integrative Studies*, 15, 77-112.

- Lenoir, Y., Larose, F., & Geoffroy, Y. (2000). Interdisciplinary practices in primary education in Quebec- Results from ten years of research. Issue in Integrative Studies, 18, 89-114.
- Lichtenstein, M. J., Marshall, C., Pruski, L., Blalock, C., Lee, S., Murphy, D., & Hilsenbeck, S. (1999) "Positively aging(tm)": choices and changes creating interdisciplinary middle school teaching materials using examples from geriatrics and gerontology. Educational Gerontology, 25(6). 555-69.
- Loepp, F. L. (1999). Models of curriculum integration. Journal of Technology Studies, 15(2), 5
- Nissani, M. (1997). Ten cheers for interdisciplinarity: The case for interdisciplinary knowledge and research. The Social Science Journal, 34(2), 201-216.
- Mansilla, V. B., Miller, W. C., & Gardner, H. (2000). On disciplinary lens and interdisciplinary work. In S. Wineburg & P. Grossman (Eds.), Interdisciplinary curriculum: Challenges to implementation(pp. 17-38). New York: Teachers College Press.
- Mehalik, M. M., Doppelt, Y., & Schunn, C. D. (2008). Middle-school science through design based learning versus scripted inquiry: Better overall science concept learning and equity gap reduction. Journal of Engineering Education, 97(1). 71-85.
- Merrill, C. (2001). Integrated technology, mathematics, and science education: a quasi-experiment. Journal of Industrial Teacher Education, 38(3).
- Miller, S. M. (1996). Making the paths: Constructing multicultural texts and critical narrative discourse in literature-history classes (Report Series No. 7.8). Albany, NY: Center on English Learning & Achievement, University at Albany.
- Muncey, D. E., & McQuillan, P. J. (1996). Reform and resistance in schools and classrooms. an ethnographic view of the coalition of essential schools. Yale University Press.
- Nystrand, M. (1997). Open dialogue: Understanding the dynamics of language and learning in English classrooms. New York: Teachers College Press.
- Park, M. (2008). Implementing curriculum integration: the experiences of Korean elementary teachers. Asia Pacific Education Review. 9(3), 308-319.
- Parr, B., Edwards, M. C., & Leising, J. G. (2009). Selected effects of a curriculum integration intervention on the mathematics performance of secondary students enrolled in an agricultural power and technology course: an experimental study, Journal of Agricultural Education, 50(1). 57-69.
- Petrie, H. G. (1992). Interdisciplinary education: Are we faced with insurmountable opportunities? Review of Research in Education, 18, 299-333.
- Putwain, D., Whiteley, H., & Caddick, L.(2011). Thematic versus subject-based curriculum

- delivery and achievement goals: findings from a single-school study, *Educational Research*, 53(4). 387-398.
- Roos, P., & Frey, N. (2002). In a spring garden: literacy and science bloom in second grade. *Reading Improvement*, 39(4), 164-174.
- Richard, J. C., & Shea, K. T. (2006). Moving from separate subject to interdisciplinary teaching: The complexity of change in a preservice teacher K-1 early field experience. *The Qualitative Report*, 11(1). 1-19.
- Richards, J., Skolits, G., Burney, J., Pedigo, A., & Draughon, F. A. (2008). Validation of an interdisciplinary food safety curriculum targeted at middle school students and correlated to state educational standards. *Journal of Food Science Education*, 7(3). 54-61.
- Ritchie, S. M., Tomas, L., & Tones, M. (2011). Writing stories to enhance scientific literacy, *international journal of science education*, 33(5). 685-707.
- Riskowski, J., & Todd, C. D. (2009). Water You Engineering? An Activity to Develop Water-Quality Awareness. *Science Scope*, 32(8). 32-37.
- Rodriguez-Valls, F. (2012). Interdisciplinary teaching in elementary schools: educating English language learner (ell) students with multidimensional practices, *Education 3-13*, 40(2). 159-171.
- Ross, J. A., & Hogaboam-G, A. (1998). Integrating mathematics, science, and technology: effects on students. *International Journal of Science Education*, 20(9). 1119-35.
- Satchwell, R. E., & Loepp, F. L. (2002). Designing and implementing an integrated mathematics, science, and technology curriculum for the middle school, *Journal of Industrial Teacher Education*, 39(3). 41-66.
- Stivaktaki, C., Mountakis, C., & Bournelli, P. (2010). The effect of a cross-curricular study programme in physical education on the attitudes and perceptions of Greek children towards traditional (folk) dance in the first year of secondary school, *Research in Dance Education*, 11(3). 193-211.
- Walker, E., Tabone, C., & Weltsek, G. (2011). When achievement data meet drama and arts integration, *Language Arts*, 88(5). 365-372.
- Wineburg, S., & Grossman, P. (2000). *Interdisciplinary curriculum: Challenge to implementation*. New York: Teachers College Press.
- Wolfinger, D. M., & Stockard, J. W. (1997). *Elementary methods: An integrated curriculum*. New York: Longman.

* 논문접수 2013년 1월 7일 / 1차 심사 2013년 2월 28일 / 게재승인 2013년 3월 21일

* 박주호: 연세대학교 교육학과 및 행정학과를 졸업하고, 미 조지아대학교(The University of Georgia)에서 인적자원 및 조직개발 전공으로 석사 및 박사학위를 취득하였다. 현재 한양대학교 교육학과 교수로 재직 중이다. 주요논문 및 저서로는 Principal leadership effects on teacher's resistance in school change, The Effects of principal's leadership style on support for innovation: Evidence from Korean vocational high school change, Validation of Senge's learning organization model with secondary vocational educators in Korea, 등이 있다.

* E-mail: jhpark1028@hanyang.ac.kr

* 이종호: 한동대학교를 졸업하고, 한양대학교 사범대학 교육공학과에서 석사학위를 위를 취득하였다.

* E-mail: james8678@naver.com

〈부록 1〉 국내 사례의 융복합 교육의 수업 목적과 성과

융복합 교과	수업의 목적	성과 측정 영역	일증 성과	출처
수학,영어, 비튼·슬기로운 ·즐거운 생활	주체중심의 영어 통합교육 프로그램을 통한 수업참여도와 흥미도 향상과 학습능력 제고 (인지·정의)	흥미도, 수업참여도, 성취도(영어)	흥미도와 수업참여도가 비교집단에 비해 유의하게 향상됨, 영어 성취도에선 유의미한 차이를 보이지 않음	김화정, (2012)
수학,과학, 공학,기술	STEM 교육을 통한 학습 동기 향상과 과학에 대한 가치 및 태도 변화 (인지·정의)	학습 동기, 가치·태도	공학에 대한 태도, 학습 동기가 비교집단에 비해 유의하게 향상됨, 자기효능감에서는 유의한 차이가 나타나지 않음	성의식, 나승일, (2012)
과학,기술, 공학,수학,(예술)	오토마타 제작과 STEAM을 통합한 수업을 통한 창의성 향상과 학업에 대한 자신감과 만족도 제고 (정의)	만족도	수업 진과 비교해 만족도가 향상됨	이창훈, 서원식, (2012)
과학,기술, 공학,수학	진기전자기술 영역의 활동 중심 STEM 교육프로그램을 통한 흥미도 및 만족도 향상과 가치 및 태도 변화, 문제해결능력 함양 (인지·정의)	흥미, 만족도, 가치·태도, 문제해결능력	지각된 학업성취와 문제해결능력, 흥미도, 과학에 대한 태도 및 만족 정도가 수업 전보다 유의하게 향상됨	배선아, (2011)
국어,미술,체육, 비튼·슬기로운 생활	점프리더라는 주제중심 학습프로그램을 통한 통합적 사고력 증대와 자기 주도적 학습능력 제고 (정의)	자기주도적 학습능력, 가치·태도	자기 주도적 학습 능력과 통합적 사고성향이 수업전과 비교해 유의하게 향상됨	강충열 외, (2010)
환경,경제, 사회,실과	실과와 지속가능발전교육을 통합한 교육을 통해 지속가능 개념에 대한 가치 및 태도 변화 (정의)	가치·태도	지속가능 발전 개념에 대한 인식 및 태도가 수업 전보다 유의하게 향상됨	류영주, 최지연, (2010)
수학,과학, 공학,기술	로봇을 활용한 STEM 교육을 통한 학습능력 제고와 학습 태도 변화 (인지·정의)	학습 성취도 (수학, 과학), 가치·태도	학업성취 영역 중 이해와 적용 능력, 학업에 대한 태도가 비교집단에 비해 유의한 향상됨, 학업성취영역 중 지식 수준은 유의한 차이를 보이지 않음	송정범, 이태유, (2010)

역사, 환경, 사회	주제 중심 환경사 학습 프로그램을 통한 환경에 대한 지식 함양과 가치 및 태도 변화 (정의)	지식, 가치 · 태도	환경에 대한 소양, 환경 친화적 태도가 비교 집단에 비해 유의하게 향상됨	이상연, 유경희. (2010)
국사, 미술	미술 · 국사 통합교육을 통한 학생과 학업능력 제고 (인지 · 정의)	학업동기, 학업성취도 (국사, 미술)	학습동기, 학업성취도 수준이 비교집단에 비해 유의하게 향상됨	최정애. (2010)
영어, 미술	내용 중심 미술 영어 통합수업의 통한 학업능력 제고 (인지)	학업 성취도 (영어, 미술)	듣기, 말하기, 읽기, 쓰기 수준, 미술 학업 성취도가 비교집단에 비해 유의하게 향상됨	강후동, 강혜영. (2009)
국어, 미술	미술과 국어 통합수업을 통한 학습동기 및 만족도, 학업능력 제고. (인지 · 정의)	학습동기, 만족도, 학업 성취도 (미술)	자신감, 만족감, 학습동기, 학습지속성, 학업 성취도가 비교집단에 비해 유의하게 향상됨	김수진. (2009)
과학, 기술, 공학, 수학	STEM 기반 발명영재교육 프로그램을 통한 학업 만족도와 흥미도 제고와 문제해결능력 향상 (정의)	만족도, 흥미도, 가치 · 태도	만족도, 흥미, 자신감, 태도 등에 긍정적인 영향	최유현 외. (2008)
과학, 국어, 사회, 실과, 미술, 음악	'모퉁이'를 주제로 한 통합교육 프로그램을 통해 흥미 향상과 창의성 제고 (정의)	창의성, 흥미도	모퉁이에 대한 관심과 흥미도, 창의성 성향과 창의적 사고력이 비교집단에 비해 유의하게 상됨	강경옥, 문성환. (2007)
영어, 미술	영어 · 수학 통합 교육을 통한 학생들의 흥미도, 자신감, 자기주도성 향상과 학업능력 제고. (인지 · 정의)	흥미도, 자신감, 자기주도성, 의사소통기능, 학업 성취도 (영어, 수학)	흥미도와 자신감, 영어 듣기 능력이 비교집단에 비해 유의하게 향상됨 하지만, 수학 성취도, 자기 주도성은 비교집단에 비해 유의한 차이를 보이지 않음	김정렬, 엄지현. (2006)
국어, 영어, 수학, 과학, 사회, 무용	무용통합교육을 통한 자기효능감 고양 (정의)	자기 효능감	수업 전과 비교하였을 때, 자아 효능감이 유의하게 향상됨	서희영. (2006)

과학,국어, 사회,미술	주제중심 미술 통합교육을 통한 자아 존중감 향상과 지역공동체에 대한 가치 및 태도 변화(정의)	자아 존중감, 가치·태도	수업 전과 비교하였을 때, 자아 존중감과 지역공동체에 대한 태도가 유의하게 향상됨	김정희, (2005)
과학,수학,영어,국어,도덕, 체육,음악	체육 통합 교육을 통한 흥미도 증대와 타 교과에 대한 의사소통능력 향상 (정의)	흥미도, 의사소통능력	흥미도와 협력학습, 타 교과에 대한 의사소통 수준이 수업 전과 비교해 유의하게 향상됨	조한무, 서재홍, (2004)
국어,수학, 체육,미술, 자연,음악	다중 지능 이론에 근거한 교육과정 프로그램을 통한 다차원적 능력 함양과 자기이해 심화 (정의)	다중지능영역, 자기이해 능력	언어적, 예술적 표현 능력과 자신의 잠재성 인식 및 자아상 발전 수준이 비교집단에 비해 유의하게 향상됨	서경화, (2002)
과학,문학	과학교육과 아동문학의 통합적 지도를 통한 학업 능력 제고와 가치 및 태도 변화 (인지·정의)	가치·태도, 학업성취도(과학)	학업성취도, 과학적 태도 및 학업 동기 수준 이 비교집단에 비해 유의하게 향상됨	김현재, 이연란, (2001)
과학, 기술, 사회	기술교과 교육에서 STS(과학·기술·사회) 통합 수업을 통해 문제해결능력 배양 (인지·정의)	학업 성취도	학업성취도가 비교집단에 비해 유의하게 향상됨	신경구 외, (2001)
영어,사회, 수학,실과, 자연	일반 교과 내용에 근거를 둔 주제 중심통합 교육을 통한 학업능력 향상 (인지·정의)	학업 성취도 (영어)	영어에 대한 흥미 및 태도가 비교집단에 비해 유의하게 향상됨 그러나, 듣기능력 및 말하기 능력에서는 비교집단과 유의한 차이를 보이지 않음	박석란, 이화자, (2000)
과학, 문학	과학교육과 아동문학의 통합적 지도를 통한 학업 능력 제고와 가치 및 태도 변화 (인지·정의)	가치·태도, 학업성취도(과학)	학업성취도, 과학적 태도 및 학업 동기 수준 이 비교집단에 비해 유의하게 향상됨	김현재, 정명희, (1999)

주: '유복함 수업 목적'은 크게 인지, 정의, 심동적 영역으로 분류하여 괄호 안에 표기하였음.

〈부록 2〉 해외 사례의 융복합 교육이 수업 목적과 성과

융복합 교과	융복합 수업의 목적	성과 측정 영역	임증 성과	출처
해양과학, 과학, 기술 사회	해양과학·기술·사회 통합수업을 통한 학습능력 제고 (정의)	흥미, 가치·태도, 성취도(과학)	해양환경에 대한 태도가 수업 전보다 유의하게 향상됨	Lambert, (2012)
체육, (전통무용)	Cross-curricular 방식의 그리스 전통 무용 수업을 통한 태도 및 인식 변화와 수업 참여 및 만족도 증진 (정의)	동기, 흥미, 만족도 지각된 운동능력	프로그램에 대한 학생들의 흥미도, 참여도, 지각된 무용능력, 만족도 수준 모두 비교집단에 비해 유의하게 향상됨	Stivaktaki et al. (2012) (그리스)
사회 (인성)	사회과목에 통합된 인성교육을 통한 학습능력 제고와 태도 및 가치 변화 (정의)	동기, 가치·태도	과학기초에 대한 인식, 정의도움에 대한 가치 인식, 평화에 대한 가치 인식, 학업 성취 수준이 비교집단에 비해 유의하게 향상됨	Katilmis et al. (2011) (터키)
역사, 종교, 지리학	인문학 교과에서 주제 중심 통합수업을 통한 학습 동기 및 목적의식 변화 (정의)	동기	성취 동기 및 목적의식 수준이 비교집단에 비해 유의한 차이를 보이지 않음	Putwain et al. (2011) (영국)
수학, 과학 영어, 사회	음식안전 교과를 통한 관련 지식 습득과 가치 및 태도 변화 (인지·정의)	가치·태도, 관련 지식	음식 안전에 대한 지식, 음식을 취급하는 태도가 비교집단에 비해 유의하게 향상됨	Ritchie et al. (2011) (호주)
회극, Language Art	드라마 중심의 학습이 리더십에 미치는 영향 (인지·정의)	수업참여도, 성취도 (언어문화, 수학)	Language Art와 수학 성취도 수준이 비교집단에 비해 유의하게 향상됨	Walker et al. (2011)
수학, 체육	체육과 수학이 통합된 수업을 통한 관련 개념의 현실 적용능력과 이해력 향상 (인지)	수학을 운동능력(locomotor)에 적용하여, 그 연관성을 좀 더 현실적으로 이해할 수 있게 됨.		Chen et al. (2010)
수학, 과학 영어, 사회 미술, 음악	영어 학습자 (English Language Learners)를 대상으로, 다차원적 학습을 통한 학습능력 제고 (인지)	성취도 (리더십, 전체학습)	리더십의 학업성취도 수준이 비교집단에 비해 유의하게 높게 나타남	Fernando. (2010)

화학, 리터러시	리터러시와 과학교수법 통합을 통한 학업능력 제고와 가치 및 태도의 변화 (인지·정의)	동기, 가치·태도, 성취도(화학)	화학 분야에 대한 지식, 과학적 탐구 능력 수준이 비교집단에 비해 유의하게 향상됨, 과학에 대한 태도의 차이는 수업 전·후 비 교시 유의하게 향상되지 않음	Guzzetti & Bang. (2010)
과학, 수학, 의학	노화라는 주제를 기반으로 한 통합학습을 통해 노화과정에 대한 가치 및 태도 변화 (정의)	가치·태도	늙음에 대한 태도가 사전 수준에 비해 유의하게 향상됨	Lichtenstein et al. (2010)
리터러시, 음악	음악과 읽기 수업의 통합을 통한 학업능력 제고 (인지)	성취도(리터러시)	리터러시 능력이 비교집단에 비해 유의한 차이를 보이지 않음	Darrow et al. (2009)
과학, 리터러시	과학·리터러시 통합 수업을 통한 가치 및 태도 변화, 흥미와 자아효능감 향상, 학업능력 제고 (인지·정의)	흥미, 가치·태도, 자아효능감, 성취도(과학)	과학의 성격에 대한 이해, 학업 지식, 자아 효능감이 비교집단에 비해 유의하게 향상됨, 흥미도 및 정의적 태도에선 유의한 차이가 나타나지 않음	Citrod & Twyman. (2009)
수학, 농학	팩트 속, 수학적 접근이 통합된 APT (Agricultural Power and Technology) 수업을 통한 학업능력 제고 (인지)	성취도(수학)	수학 성취 수준은 비교집단에 비해 유의한 차이를 보이지 않음	Parr et al. (2009)
과학, 공학	수지원을 주제로 한 공학과 과학 과목 통합을 통한 학업능력 제고 (인지)	성취도(과학, 공학)	과학 및 공학에 대한 성취에서 비교집단에 비해 유의하게 향상됨	Riskowski et al. (2009)
공학, 과학	가열/생각 시스템 설계수업을 통한 학업능력 제고와 공학에 대한 가치 및 태도 변화 (인지·정의)	가치·태도, 성취도(화학)	화학 과목 성취도, 공학자에 대한 선호 및 공학에 대한 태도에서 비교집단에 비해 유의하게 향상됨	Apedoe et al. (2008)
기술, 공학	설계중심수업(Design Based Learning)을 통한 학업능력 제고 (인지)	성취도(과학)	과학 성취, 수업 참여 정도가 비교집단에 비해 유의하게 향상됨	Mehalik et al. (2008)
수학, 과학 영어, 사회	음식안전, 교과를 통한 관련 지식 습득과 가치 및 태도 변화 (인지·정의)	가치·태도, 관련 지식	음식 안전에 대한 지식, 음식을 취급하는 태도가 비교집단에 비해 유의하게 향상됨	Richards et al. (2008)

과학,공학,기술	방과 후 Robotics를 활용한 수업을 통한 학습능력 제고 (인지)	성취도 (과학,공학,기술)	과학·공학·기술 성취 수준이 비교집단에 비해 유의하게 향상됨	Barker & Ansoerge. (2007)
리터러시,지리학	지리학과 리터러시 통합 수업을 통한 학습능력 제고 (인지)	성취도(리터러시)	리터러시 수준이 비교집단에 비해 유의하게 향상됨	Hinde et al. (2007)
과학,기술,물리,공학	DBS(Design-Based Science)수업을 통한 과학 학습능력 제고 (인지)	성취도(과학)	수업 후 과학 성취가 사전 수준에 비해 유의하게 향상됨	Fortus et al. (2005)
수학,과학,기술	통합된 수학, 과학, 기술(IMaST) 교과과정을 통한 학습능력 제고 (인지)	성취도(수학,과학)	수학·과학 성취 수준이 비교집단에 비해 유의하게 향상됨	Satchwell & Loepp. (2002)
수학,과학,기술	통합된 기술·수학·과학(TMSe) 커리큘럼을 통한 학습능력 제고 (인지)	성취도(진체학점)	학업 성취수준이 비교집단에 비해 유의한 차이를 보이지 않음	Merril. (2001)
수학,과학	수학과 과학의 통합을 통한 학습능력 제고(인지)	성취도(수학)	수학 성취 수준이 비교집단에 비해 유의하게 향상됨	Judson & Sawada. (2000)
과학,수학기술	수학·과학·기술 통합수업을 통한 학습능력 신장과 동기, 협업학습 능력 함양 (인지·정의)	동기,흥미,성취도(과학)	과학 학습능력, 태도 및 학습동기가 비교집단에 비해 유의하게 향상됨	Ross & Hogaboam - Gray. (1998) (캐나다)
과학,기술수학	PT(Principle of Technology) 수업을 통한 학습능력 제고 (인지)	성취도(물리)	물리 성취 수준이 비교집단에 비해 유의하게 향상됨	Dugger & Johnson. (1992)

주. '융복합 수업 목적'은 크게 인지, 정의, 심동적 영역으로 분류하여 괄호 안에 표기하였음.

Abstract

A Systematic Review of the Studies of Integrative Education*

Park, Joo-Ho**

Lee, Jong-Ho

A comprehensive and systematic approach was made in order to review the empirical studies of integrative education in the last decades. 47 articles, which were met at the inclusion criteria, was finally retrieved through keyword-searching procedure utilizing RISS for Korean cases and PsycINFO and Eric for the cases of other countries. While there was no case classified into transdisciplinary education, there were 29(61.7%) studies classified as multidisciplinary and 18 (38.3%) studies as interdisciplinary education. Multidisciplinary programs were found dominant in elementary school with the variety of subjects from diverse disciplines whereas interdisciplinary programs were prevalent in middle or high school with a relatively narrowed scope of subjects to be integrated with such as science, mathematics and technology. In multidisciplinary programs, the subjects were integrated with each other on the foundation of the common theme or topics in a networked or threaded way focusing on a theme-oriented or activity-based learning process. In interdisciplinary programs, the subjects are interrelated on the basis of shared concepts or skills emphasizing upon students' inquiry-based capabilities. Three types of learning outcomes of integrative programs were classified; programs pursuing cognitive outcomes, affective outcomes, or the balance of both. Interdisciplinary programs were more likely to be aligned and assessed with both cognitive and affective learning outcomes whereas multidisciplinary programs had a tendency to be accompanied by solely affective learning outcomes. In addition, a problem/project based-learning was reported to have been applied in a total 4 domestic and 5 cases of other countries. A team-teaching was adopted in 4 cases from other countries. From most of programs reported, mathematics, science and technology were frequent subjects to be integrated with in integrative education. In conclusion, it was also found that integrative programs were practiced with diverse objectives, pedagogies and emphasized as well as pursued different aspects of learning outcomes along with the level of integration.

Key words: Multidisciplinary, Interdisciplinary, Transdisciplinary, Integrative Education, Systematic Review

* This study was financially supported by research fund of NRF-2011-330-B00159.

** First author, Professor, Hanyang University

