

교육학석사 학위 논문

2009 개정 교육과정 중학교 과학
‘유전과 진화’ 영역과 STEAM 영역
교과목의 연계성 분석



2013년 2월

부경대학교 교육대학원

생물교육전공

이 경 실

교육학석사 학위 논문

2009 개정 교육과정 중학교 과학
‘유전과 진화’ 영역과 STEAM 영역
교과목의 연계성 분석

지도교수 김 군 도

이 논문을 교육학석사 학위논문으로 제출함.

2013년 2월

부경대학교 교육대학원

생물교육전공

이 경 실

이경실의 교육학석사 학위논문을 인준함

2013년 2월



주 심 이학박사 이 명 속 (인)

위 원 이학박사 김 경 호 (인)

위 원 이학박사 김 군 도 (인)

< 차 례 >

I. 서론	1
1. 배경	1
2. 연구 내용	4
3. 연구의 제한점	4
II. 이론적 배경	6
1. 통합 교육 과정의 유형	6
2. STEM 교육과 STEAM 교육	9
3. 해외의 융합인재 교육 정책	12
4. 우리나라의 융합인재 교육에 관한 선행 연구	14
III. 연구 방법	18
1. 분석 대상 및 선정 이유	18
가. 분석 대상	18
나. 대상 선정 이유	18
2. 분석 방법	19
IV. 연구 결과	21
1. 중학교 과학과 교육과정 목표 및 성취 기준 변화	21
2. 학습 내용 성취 기준에 의한 분석	25
가. ‘부모의 형질이 자손에게 전달되는 현상을 멘델의 유전법칙을 중심	

으로 이해한다.’와 STEAM 영역 교과목의 분석	25
나. ‘유전을 연구하는 방법을 알고, 사람의 유전 현상을 이해한다.’와 STEAM 영역 교과목의 분석	30
다. ‘생물의 진화 증거를 들 수 있다.’와 STEAM 영역 교과목의 분석 ·	32
라. ‘생물의 다양성을 진화와 관련하여 이해한다.’와 STEAM 영역 교 과목의 분석	34
마. ‘분류의 목적과 기준을 생물의 다양성과 관련하여 이해한다.’와 STEAM 영역 교과목의 분석	39
3. 탐구 활동에 의한 분석	41
가. ‘가계도 자료 해석하기’와 STEAM 영역 교과목의 분석	41
나. ‘최신에 연구된 진화 증거 조사하기’와 STEAM 영역 교과목의 분 석	43
다. ‘분류 기준에 따라 계 수준에서 생물 분류하기’와 STEAM 영역 교 과목의 분석	45
V. 결론 및 제언	48
1. 결론	48
2. 제언	51
VI. 참고문헌	53
VII. 요약	58
VIII. 감사의 말씀	60

< 표 목 차 >

[표 1] Yakman에 따른 STEAM 영역 정의 및 분야	10
[표 2] 제 7차, 2007 개정, 2009 개정 교육과정의 과학과 교육 목표	22
[표 3] 제 7차, 2007 개정, 2009 개정 교육과정의 과학과 성취 기준	23
[표 4] 제 7차, 2007 개정, 2009 개정 교육과정의 과학과 평가 기준	24
[표 5] ‘부모의 형질이 자손에게 전달되는 현상을 멘델의 유전법칙을 중심으로 이해한다.’와 STEAM 영역 교과목의 분석	26
[표 6] ‘유전을 연구하는 방법을 알고, 사람의 유전 현상을 이해한다.’와 STEAM 영역 교과목의 분석	31
[표 7] ‘생물의 진화 증거를 들 수 있다.’와 STEAM 영역 교과목의 분석	33
[표 8] ‘생물의 다양성을 진화와 관련하여 이해한다.’와 STEAM 영역 교과목의 분석	35
[표 9] ‘분류의 목적과 기준을 생물의 다양성과 관련하여 이해한다.’와 STEAM 영역 교과목의 분석	40
[표 10] ‘가계도 자료 해석하기’와 STEAM 영역 교과목의 분석	42
[표 11] ‘최신에 연구된 진화 증거 조사하기’와 STEAM 영역 교과목의 분석	44
[표 12] ‘분류 기준에 따라 계 수준에서 생물 분류하기’와 STEAM 영역 교과목의 분석	46

< 그림 목 차 >

[그림 1] Yakman의 STEAM 피라미드 11



An Analysis on the connection of the Part of 'Genetics and Evolution' in
Middle School Science in the Revised Education Curriculum in 2009 and
Subjects of STEAM Education

Kyoung Sil Lee

*Graduate School of Education,
Pukyong National University*

Abstract

Our society is becoming complicated and changing, therefore studying various subjects are necessary. Additionally there are less people majoring in sciences and engineering, and those in the workforce are not enough, so in order to compete with countries like USA, England and Finland are trying integrated education. Our government is pushing for STEAM Education for as a revised 2009 education curriculum. From STEM Education, adding Arts we get STEAM education, creativity is needed for the future of human resources. This education has positive effects for students', it is interesting and easy to understand but there are many difficulties, such as shortage of classes, lack of expert knowledge, entering system, and uniform national education curriculum. Through my studies, I want to be of some help to the teachers.

After analyzing science education curriculum goals and achievement standards, I analyzed the connection of the Unit "Genetics and Evolution" and STEAM using Drake's interdisciplinary approach. In the past, the education goal was to have the right natural view of science, but from the revised education curriculum in 2007, the goal has changed to focus on scientific literacy. The achievement standards were to simply understand something, but it has changed to unify with other parts or subjects.

The results from the analysis are as follows, the first achievement standard

'To understand the case of parents' character is inherited to their descendants, focus on Mendel's law' which is linked with Technology and Home Economics, Information, Fine arts, PE, History, Korean Literacy and Mathematics. The Second achievement is 'To know the way of inheritance research, and understand human inheritance phenomenon' and the third is 'To give biological evolution evidence.' are related with Technology and Home Economics, and Korean Literacy. Fourth 'To understand Biological diversity with evolution' is related with Environment and Sustainable Development, PE, Social Studies and Korean Literacy. Especially the second and third standards are connected with Environment and Sustainable Development and Geographic parts in Social Studies. The fifth 'To understand the goal and standards of classification with biological diversity' is linked with Information, Environment and Sustainable Development, Music and Korean Literacy. The reason the second and third have less connection than the others, is their achievement standards are very specific, like giving evidence, to know the way and understanding phenomenon's.

For the research/experiment activities, first 'To analyze the data of family tree' is connected with Information, Fine Arts, Korean Literacy and Math. Second, 'To research the latest evolution evidence' is connected with Technology and Home Economics, Information and Korean Literacy. Third one 'To classify the creatures following the classification standards through the kingdom level' is connected with Information, Environment and Sustainable Development, Music, PE, Social Studies and Korean Literacy. Genetics and Evolution is connected with every part of STEAM directly and also indirectly. But it's very difficult for teachers to analyze everything, so the research for the relevance of Science and STEAM has been on going. To apply for the real education situation, we need to study more about students' interests and confidence in Science.

I. 서론

1. 배경

과거 농업 사회나 공업 사회에서는 하나의 학문 또는 단순한 지식으로 문제를 해결 할 수 있었다. 이로 인해 대부분의 교육은 학문 중심으로 이루어져 왔다. 하지만 21세기 들어 세계가 과거에 비해 복잡해지고 다양해지면서 그에 따라 발생하는 문제 해결에도 변화가 생겼다. 하나의 문제가 발생하더라도 그 원인이 여러 가지가 존재하고 더불어 문제를 해결하는 방법을 찾을 때도 다양한 방법으로, 다양한 지식을 활용해 찾아야 하게 되었다. 이에 따라 과거와 다르게 단순한 지식 또는 하나의 학문 단독으로는 문제 해결하기가 어려워졌다. 이러한 사회적 흐름에 발맞추어 세계적으로 한 가지 분야를 교육하는 방식 대신 2가지 이상의 분야를 함께 학습하는 융합교육이 세계적으로 대두되고 있다.

하지만 우리나라의 교육은 아직까지 학문 중심의 교육이 대부분을 이룬다. 학문 중심 교육의 경우 이해 능력이나 학습 능력이 좋은 학생들은 학습에 크게 문제가 되지 않지만 그렇지 못한 학생들의 경우는 수업을 이해하기가 쉽지 않고 이로 인해 기본 개념이 부족하게 되고 결국 흥미를 잃게 된다. 그리고 이후 계속적으로 수업 결손이 따르게 된다. 이러한 결과는 국제학업 성취도 평가(PISA 2006)와 국제 수학과학능력 평가(TIMSS 2003)의 연구에서도 나타난다. PISA 2006에서 과학적 소양 영역에서 OECD 국가 중 5~9위, 전체 국가 중 7~13위를 하였으나 과학 영역의 최상위권(5%) 학생의 점수가 하락하고 있으며 최상위권(5%) 학생의 비율도 줄어들고 있다(이미경 외, 2007). TIMSS 2003 연구에서도 우리나라 학생들이 과

학 학습에서 느끼는 즐거움이 점점 하락하고 있으며 단 38%만이 과학을 즐겁다(매우 그렇다 9%, 그렇다 29%)고 느끼고 있다(박정 외, 2004). 즉 우리나라 학생들의 과학에 대한 성취도가 높은 편이나 이에 비해 자신감이나 흥미도는 매우 낮은 것으로 나타났다(교육과학기술부, 2008). 이에 우리 정부는 2009 개정 교육과정에서 현대 과학의 의미, 가치, 역할에 대한 충분한 이해가 반드시 필요하다는 것을 인식하여 가르치기 쉬운 과학 개념만을 가르치는 것보다 과학의 본질적인 모습을 제대로 알려주는 교육을 통해 학생들이 과학의 가치와 의미, 역할, 과학적 방법과 과학 탐구의 본성을 이해할 수 있도록 해야 한다고 보았다(교육과학기술부, 2011).

2009 개정 교육과정에서 가장 중점적인 방향은 융합인재교육¹⁾으로 그 중 새로운 패러다임을 제시되고 있는 것이 STEAM 교육이다(권난주 외, 2012). STEAM 교육은 과학(Science), 기술(Technology), 공학(Engineering), 예술(Arts), 수학(Mathematics)의 머리글자를 따서 만든 신조어로 위의 5가지 학문영역의 통합적 구조화를 시도하는 교육학적 모델이다(Yakman, 2010). 융합인재교육 혹은 STEAM 교육은 최근에 발생한 교육 모델로 연구하는 학자마다 혹은 기관마다 다양하게 정의가 내려져 있다. 그 중 교육과학기술부에서는 2011년 ‘STEAM 2011년도 성과발표회’서 “융합인재교육(STEAM)은 과학기술에 대한 학생들의 흥미와 이해를 높이고 과학 기술 기반의 융합적 사고(STEAM Literacy)와 문제해결력을 배양하는 교육이다.”라고 정의하고 있다. 사실 2009 개정 교육과정 이전부터 통합교육 혹은 STS(Science, Technology, Society)교육이란 용어로 다양한 교과목을 함께 교육하도록 방향을 설정해왔다. 교육과학기술부의 정책연구 과제 보고서에 따르면 이를 위해 교육과학기술부에서는 전담 실무 부서를 설치하고 한국과학창의재단에 상설위원회를 설치하는 등 다양한 노력을 기울이고 있다. 또한 창의성 개발을 위해 교과내용도 개선하였다. 과목간 유

1) 본 논문에서는 융합인재교육과 융합교육, 통합교육, STEAM 교육을 동일한 의미로 사용한다. 단 융합교육(STEM)이라 명명된 경우에는 STEM 교육에 관한 것으로 한정한다.

사 개념에 대하여 조사·분석하고 융합적 측면에서 재구조화하고 글로벌 이슈에 대한 융합형 교육자료 개발 보급을 위한 노력을 하고 있다(교육과학기술부, 2008). 융합인재교육을 현장에서 실시한 연구에 따르면 STEAM 교육을 적용한 실과 수업에서 초등학생들의 과학에 대한 흥미, 자신감에 영향을 주었으며(서주희, 2012) STEAM을 활용한 초등학교 과학 수업에도 과학 흥미에 긍정적인 영향을 주었다(박혜원, 2012). 또한 고등학생들의 과학에 대한 연구에서는 과학 학습에 대한 자신감, 즐거움, 가치가 모두 상승하여 정의적 영역에 긍정적인 효과를 나타냈으며 독창성, 정교성 점수 상승 등 창의성 또한 향상되었다. 학생들의 응답에서는 모르던 것을 알게 되었거나 도움이 되었다는 등 인지적 영역에서도 긍정적인 답변이 있었다(김진영, 2012). 초등학교 학생들뿐 아니라 같은 중등교과에 속해있는 고등학교 학생들의 과학 흥미에 대해 영향을 준 것으로 보아 중학교 학생들에게도 동일한 영향을 줄 것으로 생각된다.

하지만 실제 교육 현장에서는 통합 교육 준비에 대한 시간적 부담, 통합 교육에 대한 전문성 부족, 통합 교육 관련 교수-학습 자료의 부족, 교과 간 관련성에 대한 연구 부족 등의 이유로 실행이 쉽지 않은 실정이다(방성혜, 2011). 또한 입시 제도의 문제, 지식 위주의 교육과정 편성 및 운영, 교육 내용 과다, 학생 중심의 편성운영 부족, 체험활동 또는 방과 후 활동 부족, 국가 교육과정의 획일적 기준 보급, 주요 교과 위주의 교육과정 운영 등이 문제인 것으로 나타났다(이광우 외, 2012). STEAM 교육이 학생들에게 긍정적인 영향을 주지만 현실적인 문제로 인해 현장에서의 실행에 어려움이 있어 이런 문제의 해결에 조금이나마 도움이 되고자 본 연구는 STEAM 교육을 기초로 한 교과간 연계성을 분석하려고 한다. 학교에서 융합교육에 사용되는 기본은 교과서이고 교과서는 교육과정을 기본으로 제작되므로 본 연구에서는 교육과정을 분석하여 교과목간 연계에 대해 알아보려고 한다.

2. 연구 내용

- 가. 제 7차 개정 교육 과정, 2007 개정 교육 과정, 2009 개정 교육 과정의 중학교 과학과 목표 변화를 분석해 보았다. 또한 유전과 진화 단원 혹은 관련 단원(생물의 구성과 다양성)의 성취 기준을 분석해 보았다.
- 나. Yakman의 분류 방법을 활용하여 2009 개정 중학교 교육과정 중 STEAM 영역에 포함시킬 수 있는 교과목을 선정하였다.
- 다. 2009 개정 중학교 교육과정 과학과 중 유전과 진화 영역의 학습 내용 성취 기준과 탐구 활동의 내용이 연관되어있는 STEAM 영역 내 교과과의 영역 별 성취 기준을 분석하였다.

3. 연구의 한계점

- 가. 2012년 10월 현재 2009 개정 교육과정의 해설서가 존재하지 않고, 2009 개정 교육 과정에 따른 교과서가 아직 발행되지 않은 상태이다. 따라서 교육 과정 문서 내의 내용 - 목표, 성취기준, 탐구활동 만을 분석하였다. 이로 인해 성취 기준 내의 세부적인 내용에 대한 연구가 불가능하므로 세부적인 내용을 실제 교과서를 분석할 때와 차이가 있을 수 있다.
- 나. 2007 개정 교육과정에서는 중학교 과정에 유전과 진화 단원이 삭제되어 있으므로 교과 내용이 꼭 필요한 경우는 7차 교육과정의 중학교 3학년 유전과 진화 단원을 참고하여 연구하였다. 또한 생물의 다양성에 관한 내용은 2007 개정 교육과정의 중학교 1학년 생물의 구성과

다양성 단원을 참고하여 연구하였다. 이로 인해 실제 2009 개정 교육 과정을 따른 교과서가 발행될 경우 그 차이가 있을 수 있다.

다. 교과간 연계성은 중학교 교육과정에 한정한다. 과학을 포함한 STEAM 교육에 사용되는 교과 모두 중학교 교육과정 내의 교과만을 비교, 분석 대상으로 한정한다.

교육과학기술부의 고시 내용의 의도가 바뀌는 것을 가능한 방지하기 위해 교육과정 목표와 교과목의 영역(대영역, 중영역, 소영역), 성취 기준에 관련된 내용은 모두 교육과학기술부의 문서를 그대로 사용하였다. 영역에 관한 내용은 작은 따옴표(‘ ’)로 나타내고 성취 기준은 큰 따옴표(“ ”)로 표시하여 나타냈음을 미리 밝혀둔다. 또한 연계성의 분석에 관한 연구 결과의 내용을 서술할 때 교육과정 문서의 내용을 먼저 서술하고 연계성에 대해 서술하는 것 또한 미리 밝혀둔다.



II. 이론적 배경

1. 통합 교육과정의 유형

각각의 교과를 그대로 두고 STEAM 교육을 하는 것은 거의 불가능하다. 때문에 STEAM 교육을 위해 교과를 통합, 재구성하는 것이 필요하다. 이를 위해 기본적으로 알고 사용해야 하는 것이 통합 교육과정의 유형이다. 교육과정의 통합에 대한 내용은 많은 학자들이 의견을 내고 있으며 이 내용 또한 학자에 따라 다양하다. 본 논문에서는 김진수(2012)의 저서인 STEAM 교육론과 박정희(2001)의 주제중심 통합교육과정이란 주제로 한 세미나 자료를 바탕으로 Ingram, Jacobs, Drake, Fogarty의 교육과정 통합에 대해서만 설명하고자 한다. 먼저 Ingram(1979)은 교육과정을 구조적 통합과 기능적 통합으로 나누었다. 구조적 통합은 교사 중심의 통합으로 볼 수 있으며 이는 교과의 내용을 통합하는 방식이다. 기능적 통합은 학생을 중심으로 한 통합으로 학생들이 경험하는 학습 방법과 관련된 것이다. 구조적 통합은 접근 방식에 따라 양적 접근과 질적 접근으로 나눌 수 있다. 먼저 양적 접근(quantitative)은 교과나 학문의 요소를 병렬적으로 통합하는 방식이다. 이 양적 접근은 다음의 두 가지로 나누어져 있는데, 두 개 이상의 내용을 하나로 묶어서 통합하는 합산적 통합(summation)과 두 개 이상의 교과가 서로 연관될 수 있는 공통 요소를 중심으로 통합하는 기여적 통합(contribution)이다. 다음으로 질적 접근(qualitative)은 교과나 학문의 요소가 융합되고 종합적으로 재구성되는 것이다. 이는 융합적 통합과 종합적 통합으로 나눌 수 있다. 융합적 통합(fusion)은 교과들 간 공통 주제를 활용하여 교육과정을 포괄적으로 통합하거나 재구성하는 것이고 종합적 통

합(synthesis)은 개개의 학문에 초점을 주지 않는 대신 공통 개념 확인, 공유 의미 탐색, 다른 가치 판단에 대한 평가를 하는 것이다. 기능적 통합은 학생의 통합 능력 계발을 위해 지식을 학습하는 것보다 학습 경험을 위한 자료로 사용된다. 내재적 접근은 학습자의 내의 동기와 흥미를 중요시한다. 때문에 학습자에게서 동기와 흥미가 유발되도록 한다. 외재적 접근은 학습자들이 자신을 둘러싸고 있는 환경, 즉 사회적 맥락에서 통합하도록 한다. 학생들이 생활하는 공간을 중요시 여기는 것이다.

Jacobs(1989)는 교육과정을 통합 강도에 따라 6 단계로 분류하였다. 이 통합 유형 6 단계는 각각 분리되어 이해되기보다 연속선 상에서 이해되어야 한다. 그 첫 번째로 통합의 강도가 가장 낮은 학문중심 통합(discipline based)이다. 이는 각 학문별로 구분되는 교과로 나타나는 통합 방식이다. 두 번째 서로 다른 학문들에서 같은 영역이 있을 때 교사가 계열화하는 학문 병렬 통합(parallel disciplines)이 있다. 이 모형은 교과의 학습 내용이 변하지 않고 그 순서만 바뀌는 것이다. 세 번째, 학문 병렬 통합보다 조금 더 통합 강도가 높은 다학문 통합(multidisciplinary)은 특정한 주제나 이슈를 중심으로 여러 학문으로부터 내용을 선정하는 것이다. 네 번째 서로 다른 교과를 통합하여 새롭게 구성하는 간학문 통합(interdisciplinary units), 다섯 번째 인위적 시간표가 없는 전일제 프로그램인 통합 일 모형(integrated day model), 마지막 여섯 번째는 가장 많이 통합된 완전 프로그램 모형(complete program)이다.

Drake(1993)는 통합의 범주와 접근 방법에 따라 다학문적 통합, 간학문적 통합, 탈학문적 통합으로 나누었다. 다학문적 통합(multidisciplinary approach)은 사회나 자연현상, 인간 생활에서 나타나는 문제나 주제와 관련된 해결책을 탐색하는 과정에서 여러 학문이 다양하게 활용되는 경우에 주로 사용된다. 이는 어떤 현상이나 사상 또는 문제를 한 측면이 아니라 여러 측면에서 접근함으로써 종합적으로 해결하려는 것이다. 간학문적 통

합(interdisciplinary approach)은 두 가지 이상의 학문들을 아예 통합하거나, 상호 관련시키는 것이다. 이러한 간학문적 통합의 예로 교육학과 철학이 합쳐서 교육철학이 생겨나고, 교육학과 사회학이 합쳐서 교육사회학이 생겨난 것 등을 들 수 있다. 간학문적 통합은 접근 방법에 따라 세 가지로 구분할 수 있다. 먼저, 같은 개념, 방법, 절차를 둘 이상의 학문에 적용하는 경우가 있다. 두번째로 한 학문에서 온 개념이나 방법, 절차를 다른 학문의 문제 해결에 활용하는 경우가 있으며 세 번째로 한 학문을 중심으로 하여 주변에 다른 학문을 배치하여 상호 작용하는 경우로 나눌 수 있다. 탈학문적 통합은 다학문적 통합이나 간학문적 통합처럼 학문을 연결하는 통합이 아니라 학생의 입장에서 자유로운 표현활동이나 문제해결 과정을 통해서 이루어지는 통합 방식이다. 즉 간학문적 기능과 학문 분야별 기능을 실생활의 맥락에 적용하는 것으로 학생을 둘러싼 현실 세계와 관련된 주제가 중심이 된다. 이러한 이유로 교과들 간에 경계선이 완전히 없어지는 것으로 탈학문적 통합은 학습이 이루어지는 과정이나 심리적 측면을 중요시한다.

Fogarty(1995)는 교육 통합을 크게 단일 교과 내 통합 유형, 여러 교과 간의 통합 유형, 학습자 간 및 학습자 내 통합 유형의 3가지로 나눈 뒤 세부적으로 10가지 모형을 나누어 제시하였다. 먼저 단일 교과 내의 통합 유형에는 분절형, 연결형, 동심원형이 있고 여러 교과 간의 통합 유형에는 계열형, 공유형, 거미줄형, 선형(혹은 실로 펜형), 통합형이 있다. 마지막 학습자 간 및 학습자 내의 통합 유형에는 몰입형, 네트워크형이 있다. 단일 교과 내 통합 유형 중 분절형(fragmented)은 각 학문이나 교과를 독립적인 것으로 보며 해당 교과를 깊게 공부할 수 있다. 연결형(connected)은 개별 교과가 분리되어 있으나 내부의 주제와 기능, 개념을 통합하는 것이다. 이는 초기 통합교육에 유용하다. 동심원형(nested)은 교사가 능숙할 경우 사용이 가능하고 또한 여러 기능을 가르칠 때 적합하다. 교과 간 통합에서

계열형(sequenced)은 비슷한 내용의 주제를 여러 교과에서 가르칠 때 그 순서를 재구성하거나 계열화하여 가르치는 것이다. 공유형(shared)은 다른 학문 영역 간에 서로 공유하고 있는 활동과 기능의 유사성이 중복된 영역을 찾아 수업을 하는 것이다. 거미줄형(webbed)은 주제 중심으로 교과를 통합하는 것이며 선형(혹은 실로 꿰형, threaded)은 여러 개의 교과를 실로 꿰듯이 통합해 가는 방식이다. 통합형(integrated)은 통합의 대상이 되는 교과를 통합하는 것으로 공유형과 유사하지만 여러 교과 간 공통점이 있을 때 가능하다. 마지막으로 학습자 간 및 학습자 내의 통합 유형인 몰입형(immersed)은 학습자가 내부에서 통합하는 것이고 네트워크형(networked)은 학습자가 필요한 네트워크를 스스로 선정하여 통합하는 것으로 학습자 주도의 적극적인 활동으로 볼 수 있다.

2. STEM 교육과 STEAM 교육

미국에서 전통적인 통합 교육으로는 MST 교육과 STS 교육이 있다. 이 중 MST 교육에 공학(E) 내용까지 통합하여 1980년대부터 STEM 교육이 시작되었다(이춘식, 2012). 미국 과학 재단(National Science Foundation, 이하 NSF)는 과학, 수학, 공학, 기술의 약어로 'SMET'라는 용어를 처음에 사용하였으나, 'SMET'이 '때', '먼지'등을 나타내는 'smut'처럼 들리는 문제로 인하여 'STEM'이라는 용어로 변경하였다(Sanders, 2009). 1990년대에 들어 NSF에서 STEM이라는 용어를 사용하면서 학교에서 시행되었고 다양한 분야에서 일반화되었다(이춘식, 2012). STEM 교육은 처음 대두될 때에는 STEM을 구성하는 과학기술 관련 학문들을 일컫는 용어로 각 학문의 가치와 중요성을 인식하고 그에 관한 교육 강화에 초점을 두었다. 하지만 1980년대 후반에 STEM 학문 간의 통합과 연계가 강조되었다. 그 예로

미국의 ‘기술적 소양을 위한 기준’, ‘공학 인증 프로그램을 위한 준거’와 같은 것을 들 수 있다(서예원, 2011).

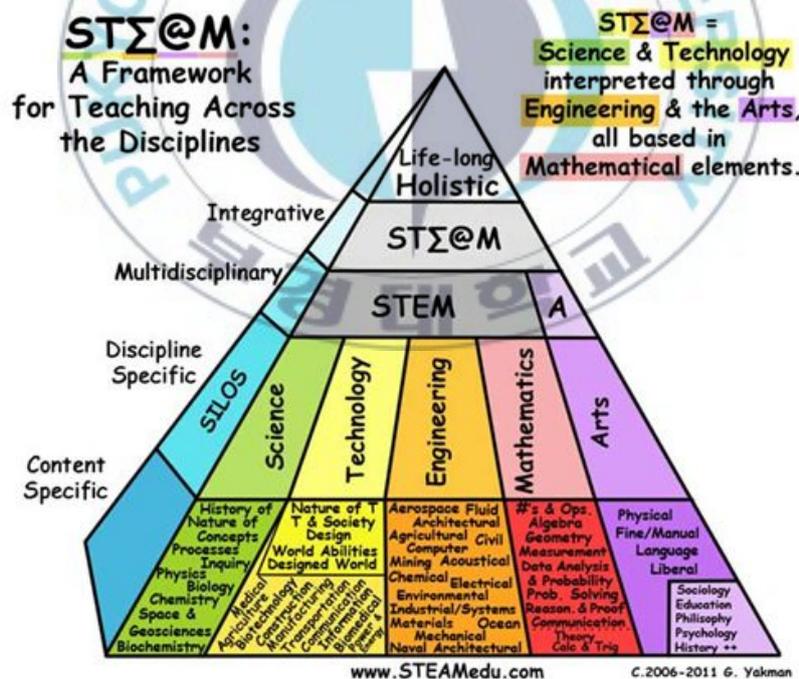
하지만 STEM 교육에는 미래에 필요한 인재 즉 경쟁력 있고 혁신적인 인재에게 꼭 필요한 창의성과 관련된 부분이 빠져 있다. 이로 인해 이러한 사항에 대한 문제가 심각하게 인식되어 왔다. 그 결과 STEM 교육에 예술(Arts)을 포함해 STEM 교육이 추구하는 과학기술중심 교육에 예술적 부분을 더한 STEAM 교육으로 변화, 발전하고 있다(서예원, 2011). STEAM 교육은 미국의 Yakman이 2006년 석사논문을 발표하면서 최초로 사용된 것으로 알려져 있다. Yakman(2010)에 따르면 STEAM 교육이란 과학(Science), 기술(Technology), 공학(Engineering), 예술(Arts), 수학

[표 12] Yakman에 따른 STEAM 영역 정의 및 분야

학문	정의	관련 학문
과학(S)	자연적으로 존재하는 것과 그것이 어떤 영향을 미치는가에 관한 것	생물, 생화학, 화학, 지구과학, 물리학과 우주학, 생체공학과 생물의학
기술(T)	인류가 만든 것과 인류의 필요에 의해 자연 세계를 변형시킨 것	기술의 본성, 기술과 사회, 디자인, 농업, 건설, 의사소통, 정보, 제조
공학(E)	수학과 과학을 창의적이고 논리적으로 활용해 새로운 것을 창조하는 것	항공우주 산업, 농업, 건축, 화학, 토목, 컴퓨터, 전기, 환경, 유체, 산업과 시스템, 재료공학, 기계공학, 선박과 해양
예술(A)	과거, 현재, 미래를 이해하기 위한 의사소통 방식으로 관습, 사고 방식을 활용하는 것	미술, 신체, 언어와 교양(인문학 - 교육, 역사, 정치, 철학, 심리학, 사회학, 종교학 외 포함)
수학(M)	사물을 계산, 측정하여 그 순서와 구조, 관계를 다루는 것	대수, 미적분학, 의사소통, 자료 분석과 확률, 기하학, 수와 연산, 문제해결, 추론과 증명, 이론과 삼각법

2) 표 1은 Yakman(2010)과 서예원(2011)에서 발췌하여 인용하였다.

(Mathematics)의 머리글자를 따서 만든 신조어로 위의 5가지 학문영역을 통합적 구조화를 시도하는 교육학적 모델이다. 또한 그는 STEAM은 각각의 학문이 서로 다른 분야의 학문을 포함하거나 통합될 수 있다고 보았다. Yakman은 STEAM 교육에 포함되는 학문에 관한 정의와 각 학문에 포함되는 하위 영역들을 분류하였다. Yakman의 논문과 STEAM 교육에 관한 연구를 한 논문의 내용을 정리해 보면 그 내용은 [표 1]과 같다. Yakman은 각 영역이 포함하는 하위 요소들을 구분하려 노력하였으며, 이때 STEM과 예술 교과가 서로 어떠한 영향을 미치는지에 대해 중점적으로 연구하였다(한국과학창의재단, 2011). Yakman에 따르면 STEAM 교육 영역의 학문은 각 학문이 서로 다른 분야에 나타날 수 있다. 왜냐하면 각 영역이 완전히 분리된 것이 아니기 때문에 영역의 하위 요소에 통합적인 특징이 나타나는 것을 볼 수 있다(손경민, 2012). 위의 표를 Yakman은 그림.



[그림 13] Yakman의 STEAM 피라미드

3) www.steamedu.com에서 2012년 10월 4일 발췌 및 다운로드하였다.

으로도 나타냈는데 그 그림은 [그림 1]과 같다

[그림 1]은 Yakman이 2006년 구안한 것으로 STEM 교육에 예술(Arts)을 더한 STEAM 교육을 의미한다. 그는 STEAM 교육을 실생활에서 활용하고 적용해서 흥미를 높일 수 있다고 생각하였다. 또한 [그림 1]을 보면 Content Specific이라 명명된 가장 아래의 세부 내용은 분리가 되어 있다. 이는 전체적인 내용을 학습하는 것이 아닌 선택한 어떤 분야를 전문가적 수준으로 깊이 있게 학습하는 내용이다. 즉, 이 부분은 고등교육(대학교육) 이상에서 학습 가능한 것으로 이 부분이 가장 아래에 위치해 있다고 그 내용이 하위라는 것을 의미하지는 않는다. 또한 Discipline Specific으로 명명된 세부 교과는 과학, 기술, 공학, 수학, 예술로 나뉘어진다. 이 영역들은 관심도를 높이는 수준의 학습이 이루어지게 되는 영역이다. 그리고 Multidisciplinary로 명명되는 부분은 STEM과 Arts로 나누어져있는데 이 부분은 교과를 두루 살펴보고 전반적인 이해를 하는 것을 기본으로 하여 교과를 구분하지 않고 통합적인 학습이 이루어지도록 한다. 이렇게 나누어져 있는 STEM과 Arts가 통합된 것이 Integrative 영역인 STEAM이며 이를 통해 통합적인 평생 학습이 가능하게 된다.

3. 해외의 융합인재 교육 정책

융합인재 교육에 많은 나라가 관심을 갖고 있다. 특히 미국, 영국과 같은 선진국에서도 국가차원에서 통합교육 혹은 융합교육을 실시해오고 있다(교육과학기술부, 2008).

미국의 경우 미래의 최고급 인재 경쟁을 위한 정책으로 융합(STEM)교육을 선정하고 연방정부가 매년 많은 금액의 예산을 투자하고 있으며 그 금액도 증가(2010년 12억 달러, 2011년 15억 5천만 달러 제안)하고 있다.

또한 주정부 주도의 표준 정립과 창의성과 문제 해결능력 중심의 평가체제 구축 및 연방정부의 재정지원과 조정을 강화하고 있으며 첨단 기술을 교육에 활용하고 있다(김진용 외, 2012). 더불어 미국에는 STEM 중점학교가 있는데 이들 학교에는 STEM 전문가 등의 교육기부를 활성화하며 교육 지도자를 대상으로 STEM 교육을 강화하는 등 학교의 교육시스템을 개선하고 있다. 이렇게 운영되는 STEM 중점 학교는 각 학교에서 강조하는 시스템에 따라 4가지로 분류할 수 있는데 선발에 의한 STEM 중점 영재학교, STEM 중점 융합학교, STEM 중점 직업기술학교, STEM 종합학교 등이 있다. 또한 미국은 유능한 STEM 교사를 양성하기 위해 1997년 텍사스 오스틴 대학의 UTech 프로그램을 시작으로 현재 미국 내 21개 대학에서 UTech 프로그램을 도입하고 있다(이춘식, 2012).

영국에서는 대학에서 STEM 분야의 전공자 감소에 대한 우려에서 융합 교육이 시작되었다. 기존의 STEM 정책이 여성, 소수 민족 등의 소외계층을 STEM 영역으로 효과적으로 끌어들이지 못함으로써 기존의 정책에 대한 재평가의 필요성이 제기되었다(김진수, 2012). 이러한 개혁을 위해 ‘과학과 혁신에 대한 틀 2004-2014’를 수립하여 STEM 분야 인재를 안정적으로 공급하고 유지하기 위해 STEM 교육관련 지원을 확대하고 있다. 또한 그 이후 단계인 ‘과학과 혁신에 대한 틀 2004-2014 다음 단계’를 만들었다. 영국 정책 목표는 비즈니스와 연결된 세계 최고의 과학 기초가 가능하도록 과학과 혁신 환경을 만드는 것이다. 혁신 환경을 위하여 세계 최고의 연구 탁월성 확보와 과학자, 공학자, 기술자의 공급 등을 주요 주제로 삼고 있으며 과학, 기술, 공학과 수학 과목의 교수학습을 증진시키는 비전을 포함하고 있다(조향숙 외, 2012).

최근 교육 분야에서 많은 관심을 받고 있는 나라인 핀란드도 미국, 영국과 같은 융합교육을 실시하고 있다. 핀란드는 수학·과학 교육개선사업(LUMA)을 실시(1996~2002)한 후 세계 최고 교육 강국으로 부상하였다.

‘루마 프로젝트’의 목표는 핀란드의 수학·과학 지식의 수준을 국제적인 표준으로 끌어올리는 것으로, 이공계 대학 신입생수와 과학Ⅱ를 시험 보는 학생 수와 과학Ⅱ 수강 학생 수가 부족하다는 문제 의식에서 출발하였다. 「LUMA center」라 불리는 중앙조직체에서 모든 학교 급에서 자연과학·수학·컴퓨터공학에 관한 학습·연구·교수를 집중해서 진행해 과학과 수학교육의 중요성을 강조하고 대대적인 지원을 추진하고 있다(조향숙 외, 2012).

그 외에 대만에서도 STEM과 MST 통합교육에 관심을 가지고 연구하는 기술 교육학자들도 있으며 이스라엘에서도 1990년 과학기술영재학교를 설립하여 융합적 인재를 양성하고 있다(김진수, 2012).

4. 우리나라의 융합인재 교육에 관한 선행 연구

우리나라에서도 STEAM 및 융합 교육과정에 관한 연구는 활발히 진행되고 있다. 하지만 그 역사가 길지 않은 관계로 연구된 결과가 많지는 않다.

먼저 STEAM 교육에 대한 전반적인 연구를 한 선행연구를 살펴보면 서예원(2011)은 최근 우리 정부가 창의적 과학기술인재 육성에 있어 예술과 인문사회학의 중요성을 인식하고 초·중·등 단계에서 STEAM 교육을 추진하고 있으며 이는 매우 바람직한 일로 보고 있다. 하지만 이 정책이 교육현장에 추진, 적용되어 실효성을 거두기 위해서는 교육의 내용과 방법에서부터 이를 지원하는 법, 제도에 이르기까지 구체적이고 실제적인 변화와 혁신이 이루어져야 한다고 보았다. 즉, 학생의 특성과 수준에 맞는 새로운 STEAM 교육과정을 구성하고 전문성 있는 교사를 확보하고, 교육하기 위해 노력해야 한다고 하였다. 또한 적절한 시간과 공간을 보유해 흥미로운 교수 방법과 자료를 개발하는 등 STEAM 교육 실행을 위한 다양한 현실

적 여건이 갖추어져야 할 것이라고 했다. 더불어 평가 방법도 여기에 맞게 개선되어야 하며 제도적 및 재정적 지원이 함께 이루어질 때 STEAM 교육의 내실화와 발전이 함께 가능하다고 보았다.

백윤수 외(2011)에 따르면 STEAM 교육은 미래의 과학 기술 사회가 요구하는 과학, 기술, 공학, 예술, 수학 등 다양한 분야의 지식을 융합해 이를 기반으로 학생들의 과학기술에 대한 흥미, 이해, 잠재력을 고려하여 창의력, 직관력, 감성과 예술적 감각의 향상을 함께 이룰 수 있는 총체적 접근에 기초해야 한다고 주장했다. 이는 우리나라 과학기술의 문제점을 최소화하고 학생들의 과학 기술 공학에 대한 흥미와 동기 유발, 효능감 등의 극대화 및 창의·인성 교육을 포함한 한국형 융합인재교육 유형 - 융합적 지식 및 개념 형성(Convergence)과 창의성(Creativity)를 가지고 다른 사람과의 소통(Communication)과 배려(Caring)를 포함한 4C-STEAM 유형을 제안하였다.

김진수(2011)에 따르면 미국에서 STEM 교육에 관한 최초의 논문은 2007년 김진수와 Yakman이 바둑을 주제로 STEAM 통합교육의 방법을 제시한 것으로 STEM에 예술(Arts)을 포함한 STEAM 교육을 함으로서 실생활과의 관련성을 더욱 높일 수 있고 흥미도 높아지는 수업을 할 수 있다고 하였다. 그의 연구에 따르면 큐빅 모형은 학문 통합 방식의 X축과 학교 급의 Y축, 통합 요소로 Z축의 3차원적 내용으로 구성하였다. 이 모형은 통합 요소를 폭넓게(9가지) 제시하여 초중등교육 및 고등교육에까지 교과목에 관계 없이 모두 적용할 수 있도록 한 것이다. 또한 이 모형을 통해 학교 수업에서 창의성을 기를 수 있는 STEAM 교육의 표준과 수업 프로그램 개발이 과학적이고 체계적으로 될 것이라 하였다.

신동희 외(2012)에 따르면 현재 우리나라 교원 양성 과정의 문제점을 교육 현장에서의 직무 수행 능력 함양에 부적절하고, 현장의 요구와 필요를 반영하지 못하며 교원의 질적 격차 심화되고 교육과정 편성, 운영에의 연

계성 부족을 언급하면서 융합형 교원 양성 교육 과정의 프로그램(Ewha ITEP)를 소개하였다. 이 프로그램은 창의융합인재의 핵심 지식과 핵심 역량을 도출하여 여러 교과와의 융합을 시도했다. 또한 예비 교사를 주요 대상으로 하는 프로그램이므로 융합 콘텐츠와 융합 교수 학습 방법을 프로그램에 포함했으며 중고등 학교 교육 현장에서 강조하고 있는 STEAM 융합 교육에 대한 요구에 부합하도록 했다고 한다. 그리고 추후 실제로 프로그램을 교사 교육 과정에 적용, 보완하는 과정이 필요하다고 언급하였다.

조향숙 외(2012)에 따르면 2012년도 융합인재교육 추진 방안은 2011년의 시범 사업 경험을 반영하여 이루어진다고 하였다. STEAM 리더 스쿨, 교사 연구회, 파이오니어 교사 등 선도그룹을 확대하여 학교 현장에 융합인재교육을 확산할 것이라 한다. 또한 시범 사업을 통해 개발되고 발굴된 우수 콘텐츠를 일선 학교에 보급하여 학생들의 체험탐구활동을 강화하고 융합인재교육의 저변을 확대하도록 한다. 또한 학교급 별로 학습 여건에 차이가 있기 때문에 그에 맞추어 융합인재교육 수업 방식을 차별화하여 현장에서 보다 쉽게 수용할 수 있도록 한다. 기본적으로 융합인재교육을 잘 구현할 수 있는 교과 연계형 수업을 장려하고, 학교별 상황을 고려하여 그에 맞는 다양한 형태의 수업을 진행하도록 한다고 하였다.

STEAM 교육과 관련된 교과 연구도 몇 가지가 있다. 김세현 외(2012)에 따르면 중·고등학교 과학과 교육과정에서 STEAM 교육 요소와 연관시킬 수 있는 글로벌 이슈에 대해 연구해본 결과 글로벌 이슈 내용은 각 영역(단원)에서의 글로벌 이슈 간 연계적 서술과 학생들에게 좀 더 다양한 글로벌 이슈들이 중·고등학교 과학과 교육과정에서 다루어질 필요가 있으며 과학과에 기술, 공학, 예술, 수학 내용 요소를 보다 적극적으로 도입할 필요가 있음을 지적했다. 이를 위한 개선 방안으로 과학과 교육과정 목표에 글로벌 이슈 내용의 명시적 제시, 글로벌 이슈들이 유기적으로 연계되어 있을 경우 교육내용의 통합적 접근, 글로벌 이슈 해결을 구현할 수 있는

과학통합교육 프로그램 개발 연구의 필요성 등을 제시하였다.

또한 손경민(2012)은 통합 및 STEAM 교육을 중심으로 중학교 과학 - 생물 영역 교과서를 분석하였다. 이 분석을 통해 그는 초등학교 교육과 중학교 교육의 연계성은 있지만 너무 어려운 내용이 구성되어 흥미를 떨어뜨리고 있으며 생물 영역의 단원 구성은 다양한 주제를 활용해 단원이 구성되어 있지만 학생들의 인지 구조 발달 수준이나 학교 수업 환경, 실생활에 적용 등에서 문제점을 찾을 수 있었으며, 단원 구성이 학생 수준에 비해 너무 어렵고 방대하다고 하였다. 고등학교 수준에서는 더 전문적인 내용을 다루는데도 중학교 수준에서는 개념 형성이 어려우므로 종의 개념, 생물의 다양성, 분류 등의 내용과 함께 중학교 전반에 걸쳐 STEAM 수업 구조로 이루어져야 한다고 하였다.

학생들의 인식 변화에 관련된 논문으로는 서론에서 언급한 서주희(2012), 박혜원(2012), 김진영(2012) 외에도 유규선 외(2011)의 논문을 들 수 있다. 그에 따르면 전주대학교 공학교육혁신 센터의 '전주대학교 교수님과 함께하는 공학교실'에 참여한 학생들의 후기에서 '공학에 대한 편견을 해소할 수 있었다.'와 같은 서술이나 '장래의 희망이 공학이 아니었는데 생각이 바뀔 것 같다.'는 등의 표현을 통해 학생들의 생각 변화에 긍정적인 영향을 주었다고 판단했다. 또한 '구체적으로 어떤 전공을 택할지 생각하게 되었다'라는 서술을 통해 자신의 전공을 대학 입학 전에 고민하고 알아보는 계기를 마련해주었다고 판단하였다.

Ⅲ. 연구방법

1. 분석 대상 및 선정 이유

가. 분석 대상

본 연구의 분석 대상은 2009 개정 교육 과정 중 중학교 과학 교육과정, 그 중에서 유전과 진화 단원⁴⁾(영역)이다. 2012년 10월 현재까지 2009개정 교육과정에 따른 교육과정 해설서가 발행되지 않은 관계로 교육과정 문서의 학습내용 성취 기준과 탐구 활동을 기준으로 분석하였다.

나. 대상 선정 이유

유전과 진화 단원에서 유전 부분은 학생들이 공부해야하는 대상인 유전자가 눈에 보이지 않기 때문에 학습을 할 때 기본 개념의 의미 혼동이나 오개념 등의 어려움을 겪고 있다. 또한 진화 부분은 여러 개념과의 관계를 종합적으로 이해하지 못한 채 단순히 이론과 원리를 암기하는 방식의 학습이 이루어지고 있는 형편이다(민진선, 2003). 이에 다른 교과목과 함께 학습을 한다면 과학교과만 단독으로 학습할 때 보다 쉽게 받아들일 것이라 생각하여 유전과 진화 단원을 선정하게 되었다.

또한 유전과 진화 단원은 제 7차 교육과정까지는 중학교 교육과정에 존

4) 교육과정 문서상의 내용으로는 '유전과 진화 영역'이 정확한 표현이나 STEAM 관련 영역을 비롯해 대영역, 중영역, 소영역 등 '영역'이라는 단어가 그 혼란을 줄이고자 논문의 제목을 제외한 본 논문의 본문에서는 '유전과 진화 단원'이라 명명한다.

재했으나 2007 개정 교육과정에서는 중학교 교육과정에서 삭제되고 고등학교 교육과정으로 이동하였다. 하지만 2009 개정 교육과정에서 다시 중학교 교육과정에 다시 포함되었으므로 다른 단위보다 융합 교육에 관한 연구가 필요할 것이라 생각한다.

2. 분석 방법

Drake의 통합 교육과정의 유형-교과 내 통합 방법과 간학문적 방법, 다학문적 방법 중 간학문적 통합을 활용해 2009 개정 교육과정의 중학교 과학과 유전과 진화 단원의 교육과정과 STEAM 교육 영역에 포함되는 교과목을 분석하였다. 이를 위해 먼저 Yakman의 분류법을 기준으로 STEAM 영역에 적용할 교과를 선정하였다. 중학교 교육과정 내의 교과와 연결할 때는 과학 영역에서는 과학 교과 중 생물 영역, 그 중 유전과 진화 단위만을 선정하였다. 기술 영역에서는 기술·가정, 정보(선택 교과) 교과를 선정하였고, 공학 영역에서는 환경과 녹색성장(선택 교과)을 선정하였다. 예술 영역에서는 미술, 음악, 체육, 사회, 역사, 국어 교과를, 수학 영역에서는 수학 교과를 선정하였다.

먼저 유전과 진화 단원의 학습 내용 성취 기준 및 탐구 활동을 각 과목의 내용 체계와 비교해 연관성이 있는 내용을 찾아보았다. 그 후 각 과목의 하위 영역(중영역 혹은 소영역) 내에서 유전과 진화 단위와 융합교육이 가능한 성취 기준을 분석하였다.

Drake의 간학문적 통합을 기본으로 활용해 분석하되 융합교육 및 STEAM 교육이 다양한 교과목을 함께 연관지어 학습하도록 하는 것임을 감안하여 가능하면 다양한 시각에서 유동성을 가지고 분석을 하도록 하였다. 유전과 진화 단위에서 배운 내용을 확대, 응용할 수 있거나 본 단원의

성취 기준에 도달하기 위한 사고 과정이 비슷한 경우, 사회적 혹은 역사적으로 연관시킬 수 있는 내용, 이해에 도움이 되는 경우 등 다양한 시각에서 유전과 진화 단원과 STEAM 영역 교과목의 연관성을 찾아보았다.



IV. 연구 결과

과학 영역의 범위를 유전과 진화로 한정하다보니 분석에 있어서 비슷한 영역이 포함되는 경우가 많았다. 때문에 같은 영역에 같은 활용 방법인 경우 처음에만 그 영역에 대해서 설명한다. 이후 동일한 영역이 동일한 방법으로 사용되는 경우 동일하다고 언급하고 넘어갈 것이다. 하지만 같은 영역이라도 활용되는 방법이 다르면 다시 설명하도록 하겠다.

1. 중학교 과학과 교육과정 목표 및 성취 기준, 평가 기준 변화

교육과정의 목표(아래 [표 2] 참고)를 살펴보면 7차 교육과정에서는 과학 지식체계를 이해하고 올바른 자연관을 가지는 것이 중학교 과학의 목표이다. 하지만 2007 개정 교육과정과 2009 개정 교육과정에서의 목표는 일상 생활의 문제를 해결할 줄 아는 과학적 소양(Scientific Literacy)을 가지는 것이다. 여기서 말하는 과학적 소양은 현대인이 습득해야 할 과학에 대한 전반적인 이해를 말하는 것으로 과학적 지식과 과학적 방법론 등이 포괄적으로 요구되는 것이다(교육과학기술부, 2008). 현대사회에서는 첨단 과학기술 관련 직업을 가진 사람들만이 아니라, 평범한 시민들도 과학기술의 영향에서 벗어나 살 수 없다. 때문에 복잡한 과학 현상에 대해 올바르게 이해하고 결과를 예측할 수 있는 소양을 가지는 것이 과학기반 사회를 살아가는 데 있어 꼭 필요한 것이다. 미국의 국가과학교육기준의 정의에 따르면 과학적 소양이란 개인의 의사결정, 사회적, 문화적 사건 참여, 경제적

[표 2] 제 7차, 2007 개정, 2009 개정 교육과정의 과학과 교육 목표

	7차 교육과정	2007 개정 교육과정 ⁵⁾	2009 개정 교육과정
목표	자연 현상과 사물에 대하여 흥미와 호기심을 가지고, 과학 지식 체계를 이해하며, 탐구 방법을 습득하여 올바른 자연관을 가진다.	자연 현상과 사물에 대하여 흥미와 호기심을 가지고 탐구하여 과학의 기본 개념을 이해하고, 과학적 사고력과 창의적 문제 해결력을 길러 일상생활의 문제를 창의적이고 과학적으로 해결하는 데 필요한 과학적 소양을 기른다.	자연 현상과 사물에 대하여 흥미와 호기심을 가지고 탐구하여 과학의 기본 개념을 이해하고, 과학적 사고력과 창의적 문제 해결력을 길러 일상생활의 문제를 해결할 줄 아는 과학적 소양을 기른다.

생산을 위해 필요한 과학적 개념과 과정에 대한 지식의 이해를 의미하는 것이다. 즉, 과학적 소양을 갖추고 있다는 것은 한 개인이 일상 생활에서의 경험에 대한 호기심으로부터 문제를 제기하고, 그에 대한 해답을 찾거나 결정을 할 수 있다는 것을 의미한다(교육과학기술부, 2008 : NSES, 2000의 재인용). 중학교 교육과정에서의 과학은 특정 계층이나 집단이 가져야하는 전문적 지식이 아닌 현대 사회에서 중학교 교육과정을 마친 사람이라면 마땅히 가져야할 보편적인 지식이라는 것이다. 과학만큼 실생활에 밀접하게 많이 쓰이는 학문은 찾아보기 힘들 것이다. 교실이나 방에서 어둠을 밝혀 주는 전등부터 우리가 항상 소지하고 있는 휴대폰, 이동을 위해 사용하는 자동차나 대중교통인 버스나 지하철까지, 이들 모두 과학적 원리를 기본으로 만들어지는 것이다. 이러한 상황들을 이해하기 위해 중학교 과학은 학생들에게 단순히 학교에서 배우는 교과 중 하나로 인식되어서는 안된다. 이러한 사고에서 벗어나기 위해 과학 교과를 교육할 때는 과학 교과뿐만 아니라 다른 교과목과 함께 교육해야 하고 이를 바탕으로 학생들이 과학을 실생활에 적용할 수 있도록 교육해야 하는 것이다.

5) 2007 개정 교육과정에서는 유전과 진화 단원이 삭제되어 있으므로 2009 개정 교육과정에서 연관 지어 학습하는 생물의 구성과 다양성 영역의 성취 기준을 활용하였다.

다음으로 [표 3]의 교육과정의 성취 기준을 보면 7차 교육과정과 2007 개정 교육과정의 성취 기준에는 숫자가 명시되어 있다. 7차 교육과정의 '9xxxx'의 경우에는 9학년 즉, 중학교 3학년을 뜻하고 2007 개정 교육과정의 '7xx-x'는 7학년 즉, 중학교 1학년을 뜻한다. 위의 성취 기준을 보면 7차 교육과정과 2007 개정 교육과정의 경우는 '~하는 방법을 안다', '~를 이해할 수 있다'와 같이 단순한 형태의 성취 기준을 제시하고 있는 경우가 많은데 이는 단순히 지식을 이해하고 방법을 아는 것에 중점을 둔 것으로 해석되며 다른 영역이나 교과와의 연계는 배제된 것으로 생각된다. 반면

[표 3] 제 7차, 2007 개정, 2009 개정 교육과정의 과학과 성취 기준

	7차 교육과정	2007 개정 교육과정	2009 개정 교육과정
성취 기준	<p>90811. 멘델의 유전 연구에 사용된 연구 방법과 용어를 이해할 수 있다.</p> <p>90812. 대립형질이 한 쌍일 때의 유전 원리를 이해할 수 있다.</p> <p>90813. 대립형질이 두 쌍 이상일 때, 유전 원리를 이해할 수 있다.</p> <p>90814. 중간 유전 현상을 설명할 수 있고, 멘델 유전과의 차이점을 이해한다.</p> <p>90821. 사람의 유전을 연구하는 방법을 안다.</p> <p>90822. 가계도를 이용하여 각 개인의 유전자형을 추리할 수 있다.</p>	<p>74(가)-1. 세포의 기본 구조와 기능을 이해한다.</p> <p>74(가)-2. 현미경을 조작하여 세포를 관찰할 수 있다.</p> <p>74(나). 식물과 동물 세포의 공통점과 차이점을 말할 수 있다.</p> <p>74(다). 생물은 세포, 조직, 기관 등을 거쳐 개체를 구성함을 알고, 식물체와 동물체의 유기적 구성 단계를 말할 수 있다.</p> <p>74(라)-1. 여러 가지 생물을 관찰하고 해부할 수 있다.</p> <p>74(라)-2. 동물을 척추의 유무에 따라 분류할 수 있다.</p> <p>74(라)-3. 식물을 종자의 유무에 따라 분류할 수 있다.</p>	<p>(가) 부모의 형질이 자손에게 전달되는 현상을 멘델의 유전법칙을 중심으로 이해한다.</p> <p>(나) 유전을 연구하는 방법을 알고, 사람의 유전 현상을 이해한다.</p> <p>(다) 생물의 진화 증거를 들 수 있다.</p> <p>(라) 생물의 다양성을 진화와 관련하여 이해한다.</p> <p>(마) 분류의 목적과 기준을 생물의 다양성과 관련하여 이해한다.</p>

2009 개정 교육과정에서는 ‘~와 관련하여 이해한다’와 같이 제시한다. 이는 하나의 지식을 알거나 이해하는 데 그치는 것이 아니라 학습을 통해 습득한 기본적인 지식을 바탕으로 다른 분야와의 통합을 유도하고 있다는 것을 알 수 있다.

아래의 [표 4]를 보면 성취 기준에 따른 평가 기준이 있다. 유전과 진화 단원의 성취 기준 중 하나를 임의 선정해 평가 기준을 살펴보면 제 7차 교육과정과 2007 교육과정에서는 동일하지만 2009 개정 교육과정에서 차이가 보이는데, 이 차이점은 평가 기준을 상중하로 구분하는 객관적인 기준의 존재 여부이다. 제 7차 교육과정과 2007 교육과정에서는 평가 기준이 교육과정 해설서에 명확하게 명시되어 있지만 2009 개정 교육과정 문서에는 존

[표 4] 제 7차, 2007 개정, 2009 개정 교육과정의 과학과 평가 기준

		7차 교육과정	2007 개정 교육과정	2009 개정 교육과정
성취 기준		90821. 사람의 유전을 연구하는 방법을 안다.	74(라)-2. 동물을 척추의 유무에 따라 분류할 수 있다.	(나) 유전을 연구하는 방법을 알고, 사람의 유전 현상을 이해한다.
평가 기준	상	사람 유전의 연구 방법을 알고, 장단점을 비교할 수 있다.	동물을 척추의 유무에 따라 척추 동물과 무척추 동물로 구분하고, 척추 동물은 분류 기준에 따라 포유류, 파충류, 양서류, 어류로 구분할 수 있다.	없음
	중	사람 유전의 연구 방법을 열거할 수 있다.	동물을 척추의 유무에 따라 척추 동물과 무척추 동물로 구분할 수 있다.	없음
	하	사람 유전의 연구 방법을 알지 못한다.	동물을 척추의 유무에 따라 척추 동물과 무척추 동물로 구분하지 못한다.	없음

재하지 않는다는 것이다. 고등학교의 경우 교육과학기술부의 교육과정관련 사이트에서 2009 개정 교육과정에 따른 과학과 교육과정 해설서를 찾아볼 수 있었으나 중학교 교육과정에 따른 해설서는 찾아볼 수 없었다. 이는 과학 교과목의 성취 기준에 대한 상중하 판단을 학교 혹은 교사의 자율성에 맡긴다는 의도로 해석된다. 또한 정부가 모든 과정을 일괄적으로 통제하려고 했던 과거의 체계에서 벗어나려고 하는 노력의 일환으로 보이며 이와 동시에 교사의 전문성을 인정해주는 것이라 생각된다. 또한 교육 현장에서 교사의 창의성이 조금 더 발휘될 수 있는 여건을 마련해 준 것이라 생각한다.

2. 학습 내용 성취 기준에 따른 분석

가. ‘부모의 형질이 자손에게 전달되는 현상을 멘델의 유전법칙을 중심으로 이해한다.’와 STEAM 영역 교과목의 분석

본 성취 기준과 관련있는 교과목의 영역에 대한 표는 [표 5]와 같다.

기술·가정 교과목의 ‘청소년의 성과 친구관계’ 영역 성취 기준을 보면 “청소년기의 성적 발달 특성을 이해하고, 자신과 타인의 성을 소중히 여기는 태도를 기르며, 우정에 대한 이해를 바탕으로 청소년기의 중요한 인간관계인 동성 및 이성친구와 건강한 관계를 형성한다”는 항목이 있다. 여기에서 부모의 생식세포가 어떻게 유전되는지 과학교과와 기술·가정 교과를 연관지어 설명할 수 있다. 자신의 외모가 부모의 형질이 유전된 것으로 어릴 때 뿐 아니라 청소년기에도 동일하게 영향을 미친다는 사실을 설명할 수도 있을 것이다. 또한 ‘변화하는 가족과 건강 가정’ 영역의 성취 기준 중

[표 5] '부모의 형질이 자손에게 전달되는 현상을 멘델의 유전법칙을 중심으로 이해한다.'와 STEAM 영역 교과목의 분석

분야	교과목	대영역	중영역	소영역
기술 (T)	기술 ·가정	가정생활	청소년의 이해	청소년의 성과 친구관계
			가족의 이해	변화하는 가족과 건강 가정
	정보	정보의 표현과 관리	생명기술과 미래의 기술	생명 기술의 세계
			자료와 정보	다양한 표현 방법
		정보의 구조화	정보 구조의 개념 정보의 구조화 방법 및 사례	
공학 (E)	환경과 녹색 성장			없음
예술 (A)	미술	표현	표현 방법	표현 방법과 매체를 창의적으로 활용하고 계획을 세워 표현하기
	음악			없음
	체육	건강활동	건강과 체력	성의 이해와 성폭력
	사회			없음
	역사	근대이후	한국사 영역	근대 국가 수립 운동과 국권 수호 운동
			세계사 영역	아시아·아프리카 세계의 변화와 민족 운동
	국어	듣기·말하기	실제	다양한 목적의 듣기·말하기 - 정보를 전달하는 말
			기능	상황 이해와 내용 구성 표현과 전달
읽기		실제	다양한 목적의 글 읽기 - 정보를 전달하는 글	
		기능	낱말 및 문장의 이해 내용 확인	
수학 (M)	수학	함수	일차함수의 활용	
		확률과 통계	확률의 뜻과 기본 성질, 확률의 계산	

“저출산·고령 사회, 다문화 사회의 도래 등 변화하는 사회에서 가족의 개념, 형태, 기능, 가족생활주기, 가족가치관 및 가족 구성원의 역할 변화를 이해하고 양성평등 및 세대간의 조화 등을 통한 건강한 가족 가치관을 형성할 수 있다.”에서 가족의 개념을 이야기하면서 자신의 모습 중 부모님을 닮은 모습을 이야기하고 유전형상에 대해 이야기할 수 있다. 특히 자신의 유전 형질을 알기 위해서 부모의 유전 형질 뿐 아니라 조부모, 외조부모 등 조상의 유전형질을 조사하면서 과거와 현재의 가족 구성원의 차이에 대해 설명할 수 있을 것이다.

정보 교과목의 ‘자료의 표현과 관리’ 영역에서는 두 가지의 소영역이 연관되어 있다. 자료와 정보 영역의 ‘다양한 표현 방법’ 영역의 성취 기준을 보면 “정보가 현실세계에서 여러 가지 다른 형태로 표현되고 있음을 이해한다.”는 항목이 있다. 여기에서는 멘델의 유전법칙을 설명할 때 사용한 원두의 색깔을 노란색을 Y로 표시하고 녹색을 y로 표시하는 것을 알려줄 수 있다. 이 때 학생들은 녹색을 G라고 표시하지 않느냐는 의문을 가질 수 있다. 이런 경우 두 대립 유전자를 Y와 y로 나타낸 이유를 우성과 열성을 표시하기 위한 것이라 알려주면서 ‘우성과 열성’의 개념도 함께 알려 줄 수 있을 것이다. 또한 정보의 구조화 영역에서 ‘정보 구조의 개념’의 성취 기준인 “다양한 속성과 특성을 가진 정보가 여러 형태로 구조화될 수 있음을 이해한다. 또한 정보가 상호간에 어떠한 구조를 가지게 되면 정보 표현과 처리가 더 효율적으로 될 수 있음을 실생활의 예를 들어 설명한다.”와 ‘정보의 구조화 방법 및 사례’을 보면 “실세계에서는 효율적으로 정보를 제공하고 처리하기 위해서 목록(list), 계층, 테이블, 다이어그램 등과 같은 다양한 형식으로 정보를 구조화하여 사용한다. 예를 들어 가나다 순으로 정렬된 학생명단, 이름, 주소, 전화번호를 테이블 형식으로 저장한 주소록, 계층형 구조로 표현된 조직도, 그래프 형식의 지하철 노선도 등과 같은 실생활에서의 사례를 이용하여 정보를 구조화시키는 방법을 설명한다.”의 성취

기준에서 학생들에게 멘델의 유전법칙을 설명할 때 우리가 유전형과 표현형, 우성과 열성을 표현할 때 사용하는 기호들과 분리의 법칙을 설명할 때 사용하는 표를 정보 수업에서 예시로 말할 수 있을 것이다.

미술 교과목은 “새로운 표현 방법과 매체를 탐구하기”, “표현 과정을 체계적으로 계획하여 표현하기”의 성취 기준의 내용을 활용해 같은 멘델의 유전 법칙 설명이라도 학생 개개인이 원하는 자신만의 독특한 방식으로 기호를 만들어 멘델의 유전 법칙을 개별적으로 이해하고 이를 보다 쉽게 설명하거나 이해하도록 할 수 있다.

체육 교과목의 경우 ‘건강과 체력’ 영역의 “사춘기의 심리적·신체적 변화, 2차 성징 등 청소년기의 올바른 성 지식과 성 역할을 이해한다”와 “성희롱, 성추행, 성폭력 등의 예방 방법과 대처 행동을 이해하고 상황에 따라 적절하게 적용한다.”라는 성취 기준을 함께 학습하도록 고려할 수 있다. 남녀의 유전적 차이를 먼저 알고 성 지식을 안다면 남녀의 차이를 보다 잘 이해할 수 있을 것이다. 또한 이 내용과 함께 기술·가정 교과에 유사한 영역이 있는 것을 볼 수 있다. 바로 ‘청소년의 이해’ 영역이다. 이 영역을 활용해 체육과 과학이 기술·가정 교과와 함께 수업이 가능할 것으로 보인다. 이를 적절히 융합하여 유전적으로 남녀가 다르다는 것을 설명해주고 서로의 차이점을 알고 서로를 이해해야 한다는 것을 알려줄 수 있다. 그리고 이 내용을 보다 확장시켜 성과 관련된 범죄에서부터 안전할 수 있는 방법을 알려준다면 자연스럽게 실생활에 적용할 수 있도록 지도할 수 있을 것이다. 비슷한 주제이지만 바라보는 시각이 다르므로 다른 과목과 과학을 함께 수업한다면 과학 교과에서만 수업할 때 보다 학생들의 이해의 폭을 넓혀줄 수 있을 것이다.

역사 교과목의 경우 멘델의 유전 법칙이 발표되었지만 인정받지 못했던 해인 1865년과 재발견된 1900년의 역사적 상황을 과학과 연결해 볼 수 있다. 먼저 한국사 영역의 ‘근대 국가 수립 운동과 국권 수호 운동’에서 “홍선대

원군 집권기의 대내외 정책, 강화도조약 체결의 대내외적 배경, 개항 이후 개화 정책 추진과 그 과정에서 나타난 갈등을 이해한다.”와 “갑신정변, 동학 농민 운동, 갑오개혁에서 지향했던 새로운 사회를 구체적 개혁안을 통해서 살펴본다.”, “독립 협회의 활동, 대한제국의 성립 과정과 개혁 내용을 파악한다.”와 같은 성취 기준의 내용을 학습하면서 우리나라의 현대사 시기에 멘델의 유전 법칙이 발견되었음을 알려주어 학생들이 과학을 단순히 과학 교과로서만이 아니라 역사와 연결지어 학습할 수 있도록 한다. 또한 세계사 영역에서의 ‘아시아·아프리카 세계의 변화와 민족 운동’ 영역에서 “제1, 2차 아편전쟁과 태평천국 운동, 양무와 변법, 의화단 운동과 신해혁명 등의 전개과정과 성격에 대해 파악한다.”, “일본이 문호개방 이후 메이지 유신과 천황제 국가의 확립을 거쳐 점차 제국주의 국가로 변화되는 과정을 탐구한다.”와 같은 성취 영역을 학습하면서 우리나라 뿐 아니라 우리나라 주변국 상황이 어떠했는지 학습하면서 더 나아가 멘델의 나라 오스트리아의 상황은 어떠했는지도 알도록 지도할 수 있다.

국어 교과의 경우 정보를 전달하는 말 ‘듣기’ 영역과 정보를 전달하는 글 ‘읽기’ 영역이 포함될 수 있는데 정보를 전달하는 말 ‘듣기’ 영역의 “대화의 상황과 맥락을 이해하고 상대의 이야기에 공감하여 듣고 말한다.” 성취 기준을 국어 교과에서 도달했다면 교사의 설명을 듣고 전체적인 흐름에 맞추어 이해하고 자신이 이해한 것이 맞는지 확인할 수 있을 것이다. 또한 ‘정보를 전달하는 글 읽기’영역에서는 많은 부분이 연관이 되어 있는데 “지식과 경험, 글의 정보, 읽기 맥락을 토대로 내용을 예측하며 글을 읽는다”와 “읽기 목적에 따라 적절한 방법으로 글의 내용을 요약한다”, “설명 방식을 파악하며 설명하는 글을 읽는다.”와 같은 성취 기준이 모두 연관된다. 이들 모두 교과서에 설명된 내용을 읽고 자신에게 맞는 방법으로 이해하는 데 필요한 영역이라 볼 수 있다.

마지막 교과로 수학이 있는데 수학의 경우 ‘일차함수’와 ‘확률과 통계’를

활용할 수 있다. 일차함수 영역의 “일차함수를 활용하여 여러 가지 문제를 해결할 수 있다.” 성취 기준을 도달했다면 학습한 일차함수 중 하나의 경우인 정비례를 분리의 법칙과 독립의 법칙을 계산할 때 활용할 수 있다. 또한 ‘확률과 통계’ 영역의 “경우의 수를 구할 수 있다.”, “확률의 의미와 그 기본 성질을 이해한다.”, “확률의 계산을 할 수 있다.”와 같은 성취 영역들이 모두 학습된다면 분리의 법칙과 독립의 법칙을 수학적 방법으로도 설명이 가능할 것이다. 예를 들면 둥근 콩(RR)과 주름진 콩(rr)을 교배시켜 얻은 잡종 1세대(Rr)를 활용해 분리의 법칙을 설명하게 될 것이다. 이 때 잡종 1세대를 자가 수분시켜 잡종 2세대에서는 우성(RR, Rr, Rr)과 열성(rr)이 3 : 1의 비율로 나타난다는 것을 설명하게 될 것이다. 이 때 3+1이 전체의 경우의 수이고 우성이 나타나는 비율을 말하는 숫자 3도 경우의 수로 볼 수 있다. 이를 수학적으로 표현할 경우 $\frac{3}{4}$ 로 나타낼 수 있다는 것을 알려줄 수 있으며 이를 확률이라는 용어로 사용한다는 것도 알려줄 수 있다.

나. ‘유전을 연구하는 방법을 알고, 사람의 유전 현상을 이해한다.’와 STEAM 영역 교과목의 분석

본 성취 기준과 관련있는 교과목의 영역에 대한 표는 [표 6]와 같다.

기술·가정 교과목의 ‘생명 기술과 미래기술’ 영역 성취 기준을 보면 “생명 기술의 발달 과정 및 우리나라 전통 생명 기술을 탐색하고, 우리 생활에서 이용되고 활용되는 생명 기술의 개념과 특성을 파악하며, 생명 기술에서 이용되는 원리와 활용, 생명 기술과 관련된 윤리적 쟁점을 이해하고, 이와 관련된 직업 세계를 설명할 수 있다.”는 항목이 있다. 여기에서 우리 생활에서 이용되고 활용되는 생명 기술의 종류로 유전을 연구하는 방법에

대해 이야기 할 수 있다. 또한 여기서 더 나아가 유전학자라는 직업을 학생들에게 알려 줄 수도 있다.

국어 교과서의 경우 “지식이나 경험, 글의 정보, 읽기 맥락을 토대로 내용을 예측하며 글을 읽는다.”는 성취 기준을 국어 교과서에서 도달했다면 교과서와 같이 유전 현상을 설명한 글을 읽으면서 다음 세대를 예측하는 데 도움이 많이 될 것이다.

[표 6] ‘유전을 연구하는 방법을 알고, 사람의 유전 현상을 이해한다.’와 STEAM 영역 교과목의 분석

분야	교과목	대영역	중영역	소영역
기술 (T)	기술·가정	기술의 세계	생명기술과 미래의 기술	생명 기술의 세계
	정보			없음
공학 (E)	환경과 녹색 성장			없음
	미술			없음
예술 (A)	음악			없음
	체육			없음
	사회			없음
	역사			없음
	국어	읽기	실제	다양한 목적의 글 읽기 - 정보를 전달하는 글
	기능		낱말 및 문장의 이해 내용 확인	
수학 (M)	수학			없음

본 성취 기준은 유전을 연구 방법을 알고 유전 현상을 이해하는 내용이 주를 이루고 있다. 방법을 알고 현상을 이해하는 것은 사회 교과에서도 존재할 수 있는 영역이라 생각해 찾아보았다. 그 결과 단순히 현상을 이해하

거나 예를 들어 이해하는 경우를 찾아볼 수 있었다. 하지만 관련된 방법을 알고 현상을 이해하는 내용을 담은 성취 기준은 중학교 사회교과에서는 찾아보기 힘들었다. 위의 성취 영역을 ‘유전을 연구하는 방법을 안다’와 ‘사람의 유전 현상을 이해한다’의 두 가지가 단순히 연결된 것이라면 사회교과의 ‘인간 거주에 유리한 영역’의 “동남아시아와 서부 유럽에 인구가 밀집된 이유를 자연환경(예, 지형, 기후)와 경제 활동(예, 농업) 측면에서 이해한다.”라는 성취기준과 연결하여 학습할 수 있을 것이라 생각한다. 하지만 본 성취 기준은 큰 분야를 먼저 이해하고 세부 분야를 학습하는 흐름을 가진다고 생각한다. 즉 큰 분야인 유전 연구하는 다양한 방법을 알고 이후 세부 분야인 사람의 유전 현상을 이해하는 순서로 진행될 것이다. 때문에 이러한 학습 진행의 흐름을 가진 성취 기준은 다른 교과목에서 찾아볼 수 없었다. 이는 중학교 교육과정 내에서 방법을 알고 이와 관련된 현상을 이해하는 것은 과학만이 가지는 영역으로 다른 교과목과 연계성을 찾기에는 어려움이 있다고 생각한다.

다. ‘생물의 진화 증거를 들 수 있다.’와 STEAM 영역 교과목의 분석

본 성취 기준과 관련있는 교과목의 영역에 대한 표는 [표 7]과 같다.

기술·가정 교과목의 ‘생명 기술과 미래기술’ 영역 성취 기준을 보면 “생명 기술의 발달 과정 및 우리나라 전통 생명 기술을 탐색하고, 우리 생활에서 이용되고 활용되는 생명 기술의 개념과 특성을 파악하며, 생명 기술에서 이용되는 원리와 활용, 생명 기술과 관련된 윤리적 쟁점을 이해하고, 이와 관련된 직업 세계를 설명할 수 있다.”는 내용이 있다. 여기에서 과거에 진화를 연구했던 방법과 최근에 진화를 연구하는 방법에 대해 학습할 수 있다. 또한 진화 연구 방법이 혹시 윤리적인 쟁점이 생길 가능성은 없

는지 생각해 볼 기회를 가질 수 있다. 또한 미래의 진화 연구 방법에 대해서도 생각해 볼 수 있을 것이다.

국어 교과는 정보를 전달하는 글 ‘읽기’ 영역의 “읽기 목적에 따라 적절한 방법으로 글의 내용을 요약한다.”는 성취 기준을 국어 교과에서 도달했

[표 7] ‘생물의 진화 증거를 들 수 있다.’와 STEAM 영역 교과목의 분석

분야	교과목	대영역	중영역	소영역
기술 (T)	기술·가정 정보	기술의 세계	생명기술과 미래의 기술	생명 기술의 세계
				없음
공학 (E)	환경과 녹색 성장			없음
예술 (A)	미술 음악 체육 사회 역사			없음
				없음
예술 (A)	국어	듣기·말하기	실제	다양한 목적의 듣기·말하기 - 정보를 전달하는 말
			기능	상황 이해와 내용 구성 표현과 전달
		읽기	실제	다양한 목적의 글 읽기 - 정보를 전달하는 글
			기능	낱말 및 문장의 이해 내용 확인
		쓰기	실제	다양한 목적의 글쓰기 - 정보를 전달하는 글
			기능	내용의 생성과 조직 표현하기와 고쳐쓰기
수학 (M)	수학			없음

다면 ‘정보를 전달하는 글’을 읽고 진화와 관련된 내용을 정리하여 적고 말하는 순서로 학습이 진행될 수 있다. 이 때 내용을 정리하여 적을 때 ‘쓰기’ 영역의 “설명하고자 하는 대상이나 개념에 맞게 적절한 설명 방법을 사용하여 독자가 이해하기 쉽게 글을 쓴다.”는 성취 기준을 도달한 상태에서 글을 쓰는 행위를 통해 자신이 이해한 것을 친구가 읽을 때 쉽게 이해할 수 있게 쓰는 것이 가능할 것이다. 또한 이를 친구에게 설명할 기회를 가진다면 “사회적으로 의미가 있는 내용을 매체 자료로 구성하여 발표한다.”라는 국어 교과와 듣기·말하기 영역의 성취 기준을 함께 달성할 수 있을 것이다.

본 성취 영역에서 주요 내용으로 삼고 있는 증거를 든다는 것은 다른 교과에서는 찾아보기 힘든 과학의 특징적인 영역이므로 다른 교과와 연관짓기에는 다소 무리가 있어 보인다.

라. ‘생물의 다양성을 진화와 관련하여 이해한다.’와 STEAM 영역 교과목의 분석

본 성취 기준과 관련있는 교과목의 영역에 대한 표는 [표 8]과 같다.

환경 교과의 많은 영역이 본 성취 기준과 연관이 되어 있다. 먼저 ‘인간 활동과 환경 변화’ 영역을 보면 “산업화와 도시화가 환경에 어떤 영향을 미쳐 왔는지를 이해한다.”라는 성취 기준이 있다. 산업화와 도시화가 환경에 미친 영향을 살펴보면서 진화에 대해 설명할 수 있고 그 예로 돌연변이를 예로 제시할 수 있다. 이를 통해 산업화와 도시화가 환경에 미친 영향을 이해하고 이러한 돌연변이도 진화의 일종임을 알려준다. 두 번째 ‘환경 문제와 환경 보전’ 영역의 “공기, 물, 흙과 관련된 환경 문제의 원인과 영향을 수질 오염과 물 부족, 소음과 대기 오염, 토양 오염과 유실 등의 다양한 사례를 통해 이해한다.”의 성취 기준에는 공기, 물, 흙과 관련된 환경

[표 8] '생물의 다양성을 진화와 관련하여 이해한다.'와 STEAM 영역
교과목의 분석

분야	교과목	대영역	중영역	소영역
기술 (T)	기술 .가정	없음		
	정보	없음		
공학 (E)	환경과 녹색 성장	환경과 인간	인간 활동과 환경 변화	산업화 및 도시화와 환경 변화
		환경과 환경 보전	환경 문제와 환경 보전	공기, 물, 흙과 관련된 환경 문제
		지구 환경과 기후 변화	지구 환경 기후 변화	지구 환경 문제와 대책 기후 변화의 원인과 영향
		자원과 에너지	우리 생활과 자원 및 에너지	자원과 에너지의 소비와 환경 문제
예술 (A)	미술	없음		
	음악	없음		
	체육	표현 활동	전통 표현	다문화 존중
		여가 활동	지구촌 여가	개방성
	사회	지리 영역	인간 거주에 유리한 지역 극한 지역에서의 생활 자연재해와 인간 생활 도시 발달과 도시 문제 문화의 다양성과 세계화 세계화 시대의 지역화 전략 환경 문제와 지속 가능한 환경	
	역사	없음		
국어	읽기	실제	다양한 목적의 글 읽기 - 정보를 전달하는 글	
		기능	낱말 및 문장의 이해 내용 확인	
수학 (M)	수학	없음		

문제를 찾고 실제로 이러한 환경 문제가 있는 곳의 생물이 공기, 물, 흙과 관련된 문제가 없는 비슷한 환경의 생물과 어떻게 다른지 알아보도록 지도할 수 있을 것이다. 이러한 차이를 학습하면서 생물의 다양성에 대해서도 알 수 있을 것이다. ‘지구 환경’ 영역의 성취 기준인 “삼림 파괴, 사막화, 생물 다양성 감소, 산성비, 오존층 파괴 등 지구 환경 문제의 원인과 영향을 이해하고, 해결 방안을 알아본다.”에서는 삼림 파괴, 사막화, 생물 다양성 감소, 산성비, 오존층 파괴등으로 환경 변화가 있기 전의 생물 자료를 찾고 환경 변화 이후의 생물 자료를 찾아 과거와 달라진 생물을 조사하면서 다양성이 증가하였는지 혹은 감소하였는지 생각해 볼 수 있다. 또한 이를 보고 지구환경 문제가 진화에는 어떠한 영향을 주는지도 생각해 볼 수 있을 것이다. ‘기후 변화’ 영역에서는 두 가지 성취 기준을 연관시킬 수 있다. “지구의 기후가 변화하고 있음을 인식하고 산업화가 기후 변화에 미친 영향을 이해한다.”와 “기후 변화로 인한 지구 환경의 변화가 인간 생활에 미치는 영향을 이해한다.”가 그것으로 산업화로 인해 기후 변화가 일어났고 이러한 결과로 주변 생물의 변화 여부를 알 수 있다. 그리고 그 변화가 일시적인 돌연변이인지 돌연변이를 통한 진화가 될 것인지 생각해 볼 수 있다. 또한 이런 변화로 인해 생물의 다양성이 어떻게 바뀌었으며 이들이 인간 생활에 어떤 방식으로 영향을 미치는지 알아볼 수 있을 것이다. 마지막으로 ‘우리 생활 및 자원과 에너지 영역’의 성취 기준인 “자원과 에너지의 과도한 사용으로 인해 환경 오염, 자원 고갈 등의 환경 문제가 발생함을 사례를 통해 이해한다.”는 앞서 설명한 ‘기후 변화’ 영역과 유사한 방식으로 환경이 오염이 되어 생물의 다양성이 어떻게 변화되었으며 그 지역의 생물은 과거와 어떻게 다른지 알아보도록 할 수 있다. 또한 생물 다양성이 변화하는 차원에서 자원의 고갈을 설명하고 이로 인한 생물의 진화에 대해서 설명하도록 유도할 수 있다.

체육 교과에서는 ‘전통 표현’ 영역의 성취 기준 “선택한 우리나라 또는

외국의 전통 표현 방법을 이해하고 표현한다“에서는 다양한 전통 표현을 이해하는 것과 같은 맥락으로 생물의 다양성을 이해하도록 지도할 수 있다. ‘지구촌 여가’ 영역에서는 “다른 나라의 여가 문화의 차이를 이해하고 열린 마음으로 받아들이고 존중하는 개방성을 기른다.”는 성취기준에서 나라마다 다른 문화가 존재하는 것과 같이 동일한 종에 속하는 생물이라도 지역이나 나라에 따라 차이가 나는 것이 있는지 확인하고 이를 이해하고 받아들일 수 있는 계기가 되도록 할 수 있다. 이를 통해 생물의 다양성을 기본으로 문화의 다양성도 함께 학습할 수 있을 것이다.

사회 교과와 경우 지리 영역의 많은 부분이 다양성과 관련될 수 있다. ‘인간 거주에 유리한 지역’ 영역에서는 “인간 거주에 유리하거나 불리한 자연환경 조건을 생각해 보고, 이에 따라 세계를 여러 지역으로 구분할 수 있다.”와 “인간 거주에 적합한 지역이 거주하기 불리한 지역으로 변화되거나, 거주하기 불리한 지역이 거주에 적합한 지역으로 변화된 사례를 살펴 보고, 그 원인을 조사할 수 있다.”와 같은 성취 영역의 내용을 활용해 인간 거주에 유리한 지역과 불리한 지역의 생물을 조사해 그 차이를 알고 생물의 다양성을 이해하고 이를 진화와 연관시켜볼 수 있다. 또한 ‘극한 지역에서의 생활’에서는 “열대우림 지역에 거주하는 사람들의 생활양식을 지역의 자연환경과 연결 지어 설명할 수 있다.”, “건조 지역에 거주하는 사람들의 생활양식을 지역의 자연환경과 연결 지어 설명할 수 있다.”, “툰드라 지역에 거주하는 사람들의 생활양식을 지역의 자연환경과 연결 지어 설명할 수 있다.”의 성취 기준 내용을 활용해 이들 지역들에 자생하는 생물을 서로 비교해 생물의 다양성을 학습할 수 있다. 그리고 이 지역에 거주하는 사람들의 특징을 찾아보고 생물의 다양성을 주변 생물 뿐 아니라 인류에도 적용해 볼 수 있다. 또한 ‘인간 거주에 유리한 지역’ 영역과 ‘극한 지역에서의 생활’ 영역을 통합해 두 지역의 생물을 비교해 다양성을 비교해보기도 하고 진화적 측면에서 어떤 차이가 있는지 확인할 수 있다. ‘자연재해와 인간

생활' 영역에서는 “자연재해(예, 지진 및 지진해일 등)가 빈번히 발생하는 지역을 파악하고, 자연재해가 인간의 삶에 미치는 영향을 종합적으로 이해한다.”의 기준에 비추어 자연재해 전후의 생물의 다양성 변화에 대해 학습할 수 있다. 그 예로 2011년 발생한 일본의 후쿠시마 대지진에 대해 설명해주고 학생들이 관련된 자료를 찾아 학습하도록 지도할 수 있을 것이다. ‘도시 발달과 도시 문제’ 영역에서는 “도시 중심부에서 외곽지역으로 나가면서 관찰되는 경관의 변화와 변화의 원인을 설명할 수 있다.”처럼 지역의 변화에 따른 생물의 다양성을 확인할 수 있다. ‘문화의 다양성과 세계화’ 영역의 “세계에는 다양한 문화가 존재함을 파악하고, 문화의 지역차가 발생하는 이유를 지역의 자연환경, 경제·사회적 환경, 문화 전파의 관점에서 이해한다.”는 성취 기준에서는 생물의 다양성을 문화의 다양성으로, 보는 시각을 조금 바꾸어 생각해 볼 수 있다. 생물의 다양성이 존재하는 이유와 함께 문화의 다양성이 존재하는 이유를 비교해 볼 수 있을 것이다. ‘세계화 시대의 지역화 전략’ 영역에서는 “세계화 시대에 있어 우리나라 전통 마을 및 생태 도시가 지니고 있는 생태적 경쟁력을 파악한다.” 성취 기준의 내용을 활용해 생물의 다양성을 단순히 학문적으로만 보는 것에서 벗어나 생태적으로 경쟁력이 있는지까지 확대해서 생각해 볼 수 있다. ‘환경 문제와 지속 가능한 환경’ 영역에서는 “전 지구적인 차원에서 발생하는 환경 문제(예, 지구온난화 등)의 원인을 알고, 지속가능성의 측면에서 이를 해결하기 위한 개인적·국제적·국가적 노력을 조사할 수 있다.”는 성취 기준을 활용해 생물의 다양성을 환경 문제와 연관지어 다양성을 유지하기 위한 방안을 찾아볼 수 있을 것이다. 그 예로 재활용을 들면서 재활용을 통해 얼마나 자원을 아낄 수 있는지도 알려줄 수 있다. 이는 환경 교과와도 연관되어 학문에서 출발해 실생활에 적용되는 학습으로 작은 습관 하나로 환경을 지킬 수 있고 생물도 보존 가능하다는 인식을 심어주는 계기가 될 수 있을 것이다.

국어 교과에서는 정보를 전달하는 글 ‘읽기’의 “목적에 따라 적절한 방법으로 글의 내용을 요약한다.”는 성취 기준을 활용하여 수업 할 수 있을 것이다. 본 성취 기준을 도달했다면 생물의 다양성과 진화를 연결시키기 위해 이들을 설명하는 글을 읽고 둘의 연관성을 이해할 수 있을 것이다. 그리고 이를 요약해 볼 수 있는데, 글을 요약한다는 것은 그 글의 내용을 이해했다는 것을 의미할 것이다. 때문에 관련 내용을 읽고 이를 이해한 내용을 바탕으로 글의 내용을 요약한다면 국어 교과의 성취 기준도 만족했으며 생물의 다양성을 진화와 관련하여 이해했다고 볼 수 있을 것이다.

마. ‘분류의 목적과 기준을 생물의 다양성과 관련하여 이해한다.’와 STEAM 영역 교과목의 분석

본 성취 기준과 관련있는 교과목의 영역에 대한 표는 [표 9]와 같다.

정보 교과의 ‘정보의 구조화’ 영역의 성취 기준을 보면 “실세계에서는 효율적으로 정보를 제공하고 처리하기 위해서 목록(list), 계층, 테이블, 다이어그램 등과 같은 다양한 형식으로 정보를 구조화하여 사용한다. 예를 들어 가나다 순으로 정렬된 학생명단, 이름, 주소, 전화번호를 테이블 형식으로 저장한 주소록, 계층형 구조로 표현된 조직도, 그래프형식의 지하철 노선도 등과 같은 실생활에서의 사례를 이용하여 정보를 구조화 시키는 방법을 설명한다.”고 제시되어 있다. 생태계는 다양한 생물이 있고 이들을 분류하기 위해 각각의 특징을 기준으로 구조화하는 것을 이해한다면 제시된 기준에 보다 용이하게 적용할 수 있을 것이다.

환경 교과의 ‘소중한 환경’ 영역에서의 “생태계의 의미를 이해하고, 그 구성 요소인 공기, 물, 흙, 생물, 인간의 상호 관계를 파악한다”라는 성취 기준에서는 생물을 분류하여 어떤 종류의 생물이 공기, 물, 흙, 다른 생물, 인간과 어떻게 상호 작용을 하는지 알아볼 수 있을 것이다.

음악 교과에서 ‘음악의 요소 및 개념을 이해하기’ 영역에서는 “음악의 요소와 개념을 구별할 수 있다”는 성취 영역을 학습할 때 지역에 따른 토리⁶⁾를 학습하면서 지역적인 생물의 다양성과 연관할 수 있다. 또한 생태계에 다양한 생물이 존재하는 것과 같이 음악에도 다양한 형식이 있다는 것을 설명하고 이에 따라 음악을 분류하면 각각의 음악의 특징을 구별할 수

[표 9] ‘분류의 목적과 기준을 생물의 다양성과 관련하여 이해한다.’와 STEAM 영역 교과목의 분석

분야	교과목	대영역	중영역	소영역
기술 (T)	기술·가정	없음		
	정보	정보의 표현과 관리	정보의 구조화	정보의 구조화 방법 및 사례
공학 (E)	환경과 녹색성장	환경과 환경 보전	소중한 환경	생태계의 의미와 구성 요소
	지구 환경과 기후 변화	지구 환경과 기후 변화	지구 환경	지구 환경의 이해
예술 (A)	미술	없음		
	음악	감상	음악의 요소 및 개념 이해하기	
	체육	없음		
	사회	없음		
	역사	없음		
	국어	읽기	실제	다양한 목적의 글 읽기 - 정보를 전달하는 글
		기능	낱말 및 문장의 이해 내용 확인	
수학 (M)	수학	없음 (집합*)		

* : 2007 개정 교육과정까지 존재했으나 2009 개정 교육과정에서 삭제됨

6) 토리 : 민요 등에서 지방에 따라 구별되는 노래의 투, 특징과 유사한 의미로 볼 수 있다.

있다는 것을 연관지을 수 있을 것이다.

국어 교과에서는 정보를 전달하는 글 ‘읽기’ 영역에서 “글이나 매체에 제시된 다양한 자료의 효과와 적절성을 평가하며 읽는다.”와 “읽기 목적에 따라 적절한 방법으로 글의 내용을 요약한다.”로 제시된 성취 기준에 도달했다면 교과서에 제시된 분류의 목적과 기준을 이해하고 그 기준이 적절한지 평가할 수 있을 것이다. 또한 다양한 기준을 간단히 정리할 수 있을 것이다.

수학 교과에의 경우 현재는 연관 영역을 찾을 수 없지만 2007 개정 교육과정까지는 집합 영역이 있어 분류와 함께 학습을 할 수 있었을 것이다. 하지만 현재는 연관지어 설명할 영역을 찾을 수 없다.

3. 탐구 활동에 의한 분석

가. ‘가계도 자료 해석하기’와 STEAM 영역 교과목의 분석

본 성취 기준과 관련있는 교과목의 영역에 대한 표는 [표 10]과 같다.

정보 교과목의 ‘자료의 표현과 관리’ 영역은 성취 기준 (가)와 유사한 형태를 가지고 있다. 이 영역에서는 두 가지의 중영역이 연관되어 있다. 자료와 정보 영역의 ‘다양한 표현 방법’ 영역의 성취 기준을 보면 “정보가 현실세계에서 여러 가지 다른 형태로 표현되고 있음을 이해한다.”는 항목이 있다. 그리고 ‘정보의 구조화 방법 및 사례’를 보면 “실세계에서는 효율적으로 정보를 제공하고 처리하기 위해서 목록(list), 계층, 테이블, 다이어그램 등과 같은 다양한 형식으로 정보를 구조화하여 사용한다. 예를 들어 가나다 순으로 정렬된 학생명단, 이름, 주소, 전화번호를 테이블 형식으로 저장한 주

소록, 계층형 구조로 표현된 조직도, 그래프형식의 지하철 노선도 등과 같은 실생활에서의 사례를 이용하여 정보를 구조화 시키는 방법을 설명한다.”라는 성취 기준이 제시되어 있다. 여기에서는 주어진 자료를 활용해 가계도 자료를 해석할 때 보편적으로 사용되고 있는 기호와 자신만의 방법으로 기호를 표시하여 해석하도록 할 수 있다. 또한 가계도의 모양이 정보를 구조화하는 하나의 방법이라는 사실을 알려줄 수 있다.

[표 10] ‘가계도 자료 해석하기’와 STEAM 영역 교과목의 분석

분야	교과목	대영역	중영역	소영역
기술 (T)	기술 .가정	없음		
	정보	정보의 표현과 관리	자료와 정보 정보의 구조화	다양한 표현 방법 정보의 구조화 방법 및 사례
공학 (E)	환경과 녹색 성장	없음		
예술 (A)	미술	표현	주제 표현	창의적인 발상을 통해 주제의 특징과 목적을 표현하기
			표현 방법	표현 방법과 매체를 창의적으로 활용하고 계획을 세워 표현하기
	음악	없음		
	체육	없음		
	사회	없음		
	역사	없음		
수학 (M)	수학	함수	일차함수의 활용	
		확률과 통계	확률의 뜻과 기본 성질, 확률의 계산	

미술 교과목은 ‘주제 표현’ 영역의 “주제의 특징, 의도, 목적을 창의적으로 표현하기”의 성취 기준과 ‘표현 방법’ 영역의 “표현 과정을 체계적으로 계획하여 표현하기”의 성취 기준을 가계도를 해석할 때 사용할 수 있다. 기존에 만들어진 기호 뿐 아니라 자신이 창의적으로 기호를 만들어 가계도를 분석할 때 연관지을 수 있을 것이라 생각한다.

국어 교과에서는 정보를 전달하는 글 ‘읽기’ 영역에서 “읽기 목적에 따라 적절한 방법으로 글의 내용을 요약한다.” 성취 기준을 도달했다면 제시된 내용을 읽거나 그 내용을 분석할 수 있을 것이므로 본 탐구 활동을 수행하는 데 어려움이 없을 것이다.

수학 교과에서는 가계도 분석을 통해 나온 내용을 수치로 표현 할 수 있으므로 멘델의 유전법칙을 학습할 때와 같이 ‘일차함수’와 ‘확률과 통계’를 활용할 수 있다. 이는 성취 기준 (가)와 동일하다.

나. ‘최신에 연구된 진화 증거 조사하기’와 STEAM 영역 교과목의 분석

본 성취 기준과 관련있는 교과목의 영역에 대한 표는 [표 11]과 같다.

기술·가정 교과목은 성취 기준 (다)와 동일하다.

정보 교과목에서의 ‘자료와 정보의 개념’의 성취 기준 “자료와 정보의 개념을 일상생활의 사례로 설명하고, 그 차이점과 중요성을 이해한다.”을 자료와 정보의 차이점을 알려주는 예시로 사용할 수 있다. 먼저 자료가 연구나 조사 등의 바탕이 되는 재료의 개념이라는 것을 설명하고 진화 증거를 조사하기 위해 관련 내용을 조사하여 모으는 것이 자료라고 설명을 해 줄 수 있다. 또한 정보는 관찰이나 측정을 통하여 수집한 자료를 실제 문제에 도움이 될 수 있도록 정리한 지식이라는 개념이므로 이것은 어떤 특정 기

준이나 자신만의 기준으로 정리를 한 것이 정보가 될 수 있다는 것을 진화의 증거를 조사하는 방법을 예를 들어 설명할 수 있다.

국어 교과는 증거를 조사하기 위해 기본적으로 필요한 기능을 학습하게 되는데 정보를 전달하는 글 ‘읽기’ 영역에서는 “읽기 목적에 따라 적절한

[표 11] ‘최신에 연구된 진화 증거 조사하기’와 STEAM 영역 교과목의 분석

분야	교과목	대영역	중영역	소영역	
기술 (T)	기술·가정	기술의 세계	생명기술과 미래의 기술	생명 기술의 세계	
	정보	정보의 표현과 관리	자료와 정보	자료와 정보의 개념	
공학 (E)	환경과 녹색 성장			없음	
예술 (A)	미술			없음	
	음악			없음	
	체육			없음	
	사회			없음	
	역사			없음	
	국어	읽기	실제		다양한 목적의 글 읽기 - 정보를 전달하는 글
			기능		낱말 및 문장의 이해 내용 확인 추론
쓰기	쓰기	실제		다양한 목적의 글쓰기 - 정보를 전달하는 글	
		기능		내용의 생성과 조직 표현하기와 고쳐쓰기	
수학 (M)	수학			없음	

방법으로 글의 내용을 요약한다.”, “설명 방식을 파악하며 설명하는 글을 읽는다.”와 같은 성취 기준을 국어 교과에서 도달한다면 필요한 자료를 읽고 증거를 조사할 수 있을 것이다.

본 탐구 활동의 경우 증거를 찾는 탐구 활동이다. 추론을 하거나 표현하기, 이해하기 등은 다른 교과목과 연관될 수 있겠으나 증거를 찾는 것은 과학에서만 볼 수 있는 영역이므로 다른 교과목과 연관성을 찾기에는 어려움이 있는 것으로 보인다.

다. ‘분류 기준에 따라 계 수준에서 생물 분류하기’와 STEAM 영역 교과목의 분석

본 성취 기준과 관련있는 교과목의 영역에 대한 표는 [표 12]와 같다.

정보 교과의 ‘정보의 구조화 방법 및 사례’ 영역은 성취 기준 (㉞)와 유사하게 적용된다. 이 영역의 성취 기준인 “실세계에서는 효율적으로 정보를 제공하고 처리하기 위해서 목록(list), 계층, 테이블, 다이어그램 등과 같은 다양한 형식으로 정보를 구조화하여 사용한다. 예를 들어 가나다 순으로 정렬된 학생명단, 이름, 주소, 전화번호를 테이블 형식으로 저장한 주소록, 계층형 구조로 표현된 조직도, 그래프형식의 지하철 노선도 등과 같은 실생활에서의 사례를 이용하여 정보를 구조화 시키는 방법을 설명한다.”와 연결지어 탐구 활동을 수행할 수 있다. 다양한 생물이 존재하고 있으며 우리 주위에서도 쉽게 발견 가능한 생물을 무작위로 나열해 이를 큰 틀의 특징을 활용해 기준을 찾아 나눈 뒤 이를 보다 세분화된 특징의 기준으로 나누어 공통 특징을 가지고 있는 생물끼리 모아 구조화하는데 활용 가능하다.

환경 교과의 ‘소중한 환경’ 영역에서의 “생태계의 의미를 이해하고, 그 구성 요소인 공기, 물, 흙, 생물, 인간의 상호 관계를 파악한다”라는 성취

[표 12] '분류 기준에 따라 계 수준에서 생물 분류하기'와 STEAM영역
교과목의 분석

분야	교과목	대영역	중영역	소영역	
기술 (T)	기술 ·가정	없음			
	정보	정보의 표현과 관리	정보의 구조화	정보의 구조화 방법 및 사례	
공학 (E)	환경과 녹색 성장	환경과 환경 보전	소중한 환경	생태계의 의미와 구성 요소	
예술 (A)	미술	없음			
	음악	감상	음악의 요소 및 개념 이해하기		
	체육	표현 활동	심미표현	특성과 유형	
			현대표현	역사와 유형	
			전통표현	역사와 유형	
	사회	없음			
	역사	없음			
	국어	읽기	실제	실제	다양한 목적의 글 읽기 - 정보를 전달하는 글
				지식	글의 유형
				기능	낱말 및 문장의 이해 내용 확인 추론
다양한 목적의 글쓰기 - 정보를 전달하는 글					
쓰기		실제	다양한 목적의 글쓰기 - 정보를 전달하는 글		
		기능	내용의 생성과 조직 표현하기와 고쳐쓰기		
수학 (M)	수학	없음 (집합*)			

* : 2007 개정 교육과정까지 존재했으나 2009 개정 교육과정에서 삭제됨

기준에서는 생물을 분류하면서 이들 중의 가장 큰 범위는 생태계라는 것을 알려줄 수 있을 것이다. 그리고 그 하위 영역에 대해 설명하며 학생들이 분류를 이해하는데 도움을 주고 분류된 생물과의 상호관계를 알아볼 수 있

을 것이다.

음악 교과의 내용은 성취 기준 (㉞)와 동일하다.

체육 교과에서 ‘심미 표현’, ‘현대 표현’, ‘전통 표현’의 “신체 활동에 나타나는 심미 표현 활동의 특성과 유형을 이해한다.”, “신체 활동에 나타나는 현대적 신체 표현의 역사 및 특성과 유형을 이해한다.”, “신체 활동에 나타나는 전통적 신체 표현의 역사 및 특성과 유형을 이해한다.”와 같은 성취 기준은 생물을 분류하는 것과 비슷한 사고 방식을 이용하여 각각의 표현의 특징을 구별하고 활동을 유형별로 나누어 이해할 수 있을 것이다.

국어 교과의 경우 정보를 전달하는 글을 읽고 이를 쓰기 영역을 활용해 분류를 정리한다고 볼 때 정보를 전달하는 글 ‘읽기’ 영역에서는 “읽기 목적에 따라 적절한 방법으로 글의 내용을 요약한다.”, “설명 방식을 파악하며 설명하는 글을 읽는다.”의 성취 기준을 국어 교과에서 도달하였다면 분류할 생물의 정보를 얻고 쓰기 영역의 “설명하고자 하는 대상이나 개념에 맞게 적절한 설명 방법을 사용하여 독자가 이해하기 쉽게 글을 쓴다.”, “관찰, 조사, 실험한 내용을 절차와 결과가 드러나게 보고하는 글을 쓴다.”와 같은 성취 기준을 활용해 분류한 내용을 정리할 수 있을 것이라 생각한다. 수학 교과의 경우 성취 기준 (㉞)와 동일하다.

V. 결론 및 제언

1. 결론

중학교 과학과 목표는 제 7차 교육과정에서는 올바른 자연관을 갖는 것에서 그쳤다. 하지만 2007 개정 교육과정과 2009 개정 교육과정에서는 기본 개념을 이해하고 일상생활의 문제를 해결할 줄 아는 과학적 소양을 기르는 것이 목표이다. 이는 현대인이라면 과학에 대한 전반적인 이해가 요구된다는 뜻으로 생각된다. 또한 성취 기준에서도 이전의 교육과정과 구분되는 2009 개정 교육과정만의 특징이 있는데 성취 기준을 상중하로 구분하여 제시하지 않고 큰 틀의 성취 기준만을 제시하였다는 것이다. 이는 과거에 비해 교사의 자율성, 전문성을 인정해주며 창의성을 발휘할 발판이 된다고 볼 수 있을 것이다.

유전과 진화 영역은 STEAM의 각 분야에 속하는 교과에 직·간접적으로 연관되어 있다. STEAM으로 각 교과를 구분할 때는 같은 영역에 포함되었지만 유전과 진화 영역과 연관을 지을 때는 각 교과에 따라 연관되는 정도에도 차이가 있었다. 기술 영역에서 기술·가정 교과의 경우 성취 기준에 정보 교과보다 많은 부분 연관이 있었다. 대신 기술·가정 교과와 연관이 상대적으로 적은 영역에서는 정보 교과가 보다 많은 연관이 있었다. 몇몇 성취 기준이 기술적 응용보다 자료 해석, 증거 조사, 생물 분류 등이 정보를 가지고 있어야 할 수 있는 것이기 때문이라고 생각된다.

공학 영역의 환경과 녹색성장 교과는 이론적 이해를 요구하는 성취 기준 ‘(가) 부모의 형질이 자손에게 전달되는 현상을 멘델의 유전법칙을 중심으로 이해한다.’와 ‘(나) 유전을 연구하는 방법을 알고, 사람의 유전 현상을 이해한

다.’에서는 연관성을 찾기가 힘들었다. 반면 두 가지 생물의 다양성 연관되어지는 성취 기준 ‘(ㄷ) 생물의 진화 증거를 들 수 있다.’, ‘(ㄹ) 생물의 다양성을 진화와 관련하여 이해한다.’, ‘(ㅁ) 분류의 목적과 기준을 생물의 다양성과 관련하여 이해한다.’에서는 지구환경, 기후, 자원과 에너지 등 다양한 영역과 연관을 지을 수 있었다.

예술 영역에서는 국어 교과가 많은 영역에서 연관성을 보였고 미술, 체육, 음악은 상대적으로 포함 가능한 영역이 적었다. 사회 교과의 경우 지리 영역이 생물의 다양성과 관련하여 연관시킬 수 있었다. 역사 교과의 경우에는 멘델의 유전 법칙이 발표된 시기와 재발견된 시기를 한국사와 세계의 현대사와 연관시킬 수 있었다. 앞서 국어 교과가 많은 영역에서 연관성을 보였다고 언급했다. 국어에는 말하기·듣기 영역, 읽기, 쓰기, 문법 영역이 있는데 그 중 가장 많은 연관성을 가진 영역은 읽기, 그 중에서도 ‘정보를 전달하는 글 읽기’로 성취 기준의 내용을 이해하기 위해 교과서를 읽거나 자료를 찾고 분석할 때 사용된다. 이 때 교과서의 내용은 개인의 주장이나 의견이 아닌 사실에 근거한 정보를 전달하는 것이기 때문이라 생각된다.

수학 영역에서 수학 교과는 멘델의 유전 법칙을 설명할 때 비율 계산이 나오는 경우 활용할 수 있는데 이 때 일차함수와 통계 영역을 활용할 수 있는 연관성을 가졌다. 수학 교과에서 특징적인 점은 이전까지의 교육과정 즉 2007 개정 교육과정까지는 계속 중학교 교육과정에 존재했던 집합 영역이 2009 개정 교육과정에서는 삭제되었다는 것이다. 집합 영역의 경우 학생들이 분류를 학습할 때 함께 연관을 지어 할 수 있는 영역인데 2009 개정 교육과정에서는 함께 학습할 수 없어 아쉽다는 생각이 든다.

성취 기준에 따라 다양한 교과목이나 교과목 내 영역을 동시에 학습할 수 있는 내용이 몇몇 부분 있는데 그 내용을 살펴보면 다음과 같다. ‘(ㄱ) 부모의 형질이 자손에게 전달되는 현상을 멘델의 유전법칙을 중심으로 이해한다.’의 경우 기술 영역 중 기술·가정 교과에서 청소년의 이해 영역과 가

족의 이해 영역, 예술 영역 중 체육 교과에서 성의 이해와 성폭력을 함께 구성하여 수업한다면 유전 법칙의 이해를 단순히 과학 교과서의 내용 중 하나라는 인식에서 벗어나 실생활과 연관시키게 되어 학생들이 기존 학습보다 더 오래 기억할 수 있을 것이다.

‘(태) 생물의 다양성을 진화와 관련하여 이해한다.’의 경우 생물의 다양성과 진화가 환경의 영향을 받는다는 특성으로 인해 환경과 녹색성장 교과와 많은 부분 연관지어 수업이 가능할 것이라 생각한다. 인간 활동과 환경 변화의 산업화, 도시화와 환경 문제와 환경 보전의 공기, 물, 흙과 관련된 환경 문제, 지구 환경과 기후 변화의 기후 문제, 우리 생활과 자원 및 에너지의 에너지 소비와 환경 문제 등의 영역 학습은 생물의 다양성에 영향을 주고 더불어 진화에도 영향을 주는 예시로 사용이 가능하므로 본 성취 영역의 내용을 학습할 때 환경 교과의 내용을 함께 학습한다면 학생들이 본 영역을 보다 가깝게 느낄 수 있을 것이다. 또한 본 성취 기준은 사회 교과 중 지리 영역의 많은 부분과 연관지을 수 있는데 인간 거주에 유리한 지역, 극한 지역등의 지리적 조건과 자연 재해와 같은 상황이 진화와 생물의 다양성에 어떻게 영향을 주는지 설명을 하면서 지도할 수 있을 것이다. 이런 활동을 통해 주위 환경에서도 생물의 다양성을 적용할 수 있는 예시를 찾도록 지도할 수도 있을 것이다. 또한 지리 영역의 문화의 다양성 영역과 체육 교과를 함께 수업 할 수 있을 것이다. 지리 영역의 문화의 다양성과 체육의 다문화 존중과 개방성을 활용해 생물의 다양성과 문화의 다양성을 함께 학습함으로써 여러 가지 다양성에 대해 생각해 볼 수 있는 기회가 될 것이다. 이렇게 다양한 교과목을 함께 학습하는 기회를 통해 학생들이 진화나 생물의 다양성이 과학에만 연관되는 것이 아니라 환경과 녹색성장, 사회 교과 중 지리 영역, 체육 교과까지 함께 연관될 수 있다는 것을 알게 될 것이고 본 성취 기준을 보다 쉽게 생활에 적용해볼 생각도 해 볼 수 있을 것이다.

탐구 활동 중 ‘(가) 가계도 자료 해석하기’에서는 정보, 미술, 수학 교과와 연관을 지을 수 있었다. 가계도 자료를 정보가 될 수 있으므로 이를 자신만의 방식으로 표현한다면 정보와 미술 교과와 연관이 된다. 또한 가계도 자료를 보고 특정 질병이나 유전적 특성이 나타나는 확률을 계산한다면 수학과도 연관될 수 있다. ‘(나) 최신에 연구된 진화 증거 조사하기’의 경우는 성취 기준 ‘(다) 생물의 진화 증거를 들 수 있다.’와 유사한 성격을 가지고 있는 탐구활동이라 그런지 기술 영역의 기술·가정 교과와 정보 교과에서만 연관성을 찾을 수 있었다. ‘(다) 분류 기준에 따라 계 수준에서 생물 분류하기’에서는 다른 탐구 활동보다 많은 영역이 연관되어 있었다. 분류는 기존의 자료를 활용해 특정 기준에 맞추어 나누는 것이다 보니 정보 교과와 연관이 가능했고 환경과 녹색 성장 교과에서 조금 더 확장된 학습이 가능할 것이다. 또한 각각의 특성에 따라 나눈다는 것은 체육 교과에서 여러 가지 표현을 유형별로 나누는 것과 연관지을 수 있다. 기존의 자료를 읽고 분류를 한다면 국어 교과의 읽기 영역이 연관될 수 있고 읽은 자료를 정리한다면 쓰기 영역도 연관이 될 것이다.

2. 제언

본 연구를 통하여 2009 개정 교육과정 중학교 과학 ‘유전과 진화’ 영역을 STEAM 교육에 따른 분석을 바탕으로 다음과 같이 제언하고자 한다.

첫째, 교과서가 발행이 되었다면 보다 세부적으로 분석이 가능했을 것인데 2009 개정 교육과정에 따른 교과서가 내년에 발행되는 관계로 내용이 너무 광범위해졌다. 이러한 한계점을 교과서가 발행된 뒤 다시 연구가 된다면 내용의 광범위함으로 일어날 문제는 극복할 수 있을 것이다.

둘째, STEAM 교육이 다양한 영역을 포함하다보니 유전과 진화 영역의

성취 기준과 탐구 활동을 기준으로 한 STEAM과 연관된 연구가 STEAM 교육 전문가에 의해 이루어질 필요가 있다. 사실 전문가 개개인이 자신의 전문 분야와 함께 STEAM에 관한 전문 지식을 가지고 있다면 가장 좋은 연구가 이루어질 것이다. 하지만 현재로서는 쉽지 않아 보인다. 그러므로 STEAM 영역의 세부 영역에 관한 전문가들과 STEAM 교육 전문가가 함께 서로의 전문 지식을 공유하고 의견을 조율해가며 분석한다면 이상적인 연구가 나올 것이라 생각한다.

셋째, STEAM 교육 전문가와 각 영역의 전문가가 분석한 내용은 이상적일 것이나 실제 현장 적용에는 문제가 있을 수 있다. 그러므로 전문가들의 연구내용을 바탕으로 실현가능하도록 수정, 변환할 필요가 있다. 이를 위해 학교 내 STEAM 교육을 위한 협의회를 구성하여 과학, 기술, 음악, 미술, 국어, 체육, 수학 등 여러 교과목의 교사가 함께 수업에 관한 내용을 구상하고 토의 할 수 있으면 좋을 것이다. 이러한 협의회 구성의 여의치 않다면 교사가 개인의 판단 하에 현장에 적용할 수 있을 것이다. 이렇게 다른 교과목을 함께 학습하는 것이 학생들이 융합교육으로서의 과학을 받아들이는 데 도움을 줄 수 있을 것이다.

넷째, 학교 현장에서 수업을 할 때 STEAM 영역에 포함되는 교과목의 성취 기준으로 연관 지은 본 연구의 내용을 각각의 성취 기준을 학습할 때마다 활용한다면 학생들이 유전과 진화 영역을 단순한 과학의 한 단원이 아니라 실생활에 활용할 수 있는 정보로 인식을 할 것이다. 하지만 모든 성취 기준을 학습할 때마다 연관 교과목을 활용해 수업을 할 경우 유전과 진화 영역을 학습하는 데 많은 시간이 필요할 것이다. 때문에 교사가 실제 수업과 연관이 많은 부분을 골라 선택적으로 활용해야 할 것이다.

끝으로 이러한 영역별 연계성 분석을 바탕으로 실제 수업이 이루어질 때 추후 학생들의 학업 만족도나 인식 변화에 대한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

V. 참고문헌

- 교육과학기술부 고시 제2009-41호에 따른 2009 개정 교육과정에 따른 중학교 교육과정 해설 총론
- 교육과학기술부 고시 제2011-361호, [별책 3] 중학교 교육과정
- 교육과학기술부 (2007) 2007 개정 중학교 교육과정 해설(과학과)
- 교육과학기술부 (2008), 수학·과학 교육 경쟁력 강화를 위한 수학·과학 교육 내실화 방안 연구, 2008 교육과학기술부 정책연구 과제 최종보고서
- 교육과학기술부 (2009) 2007 개정교육과정에 따른 성취 기준 평가기준(중학교 과학)
- 교육부 고시 제 1997-15호, [별책 3] 중학교 교육과정
- 권난주, 안재홍 (2012), 융합 및 통합 과학교육 관련 국내 연구 동향 분석. 한국과학교육학회지 32권 2호
- 김성원, 정영란, 우애자, 이현주 (2012), 융합인재교육(STEAM)을 위한 이론적 모형의 제안, 한국과학교육학회지 제 32권 2호
- 김세현, 유효숙, 최경희 (2012), 2009 개정 중·고등학교 과학과 교육과정에 제시된 글로벌 이슈 내용 및 STEAM 교육요소 분석, 학습자중심교과교육연구, 제 12권 제2호
- 김왕동 (2011), 창의적 융합인재 양성을 위한 과제 : 과학기술과 예술 융합(STEAM), STEPI Insight 제 67호
- 김진수 (2011), STEAM 교육을 위한 큐빅 모형, 한국기술교육학회지 제 11권 제 2호
- 김진수 (2012), STEAM 교육론, 양서원

- 김진영 (2012), 생명과학 중심의 STEAM 교육 프로그램이 고등학생의 과학에 대한 정의적 영역과 창의성에 미치는 영향, 한국교원대학교 석사학위 논문
- 김진용 (2011), 미국의 STEM 교육 정책 동향(I), KISTEP, 조사자료 2012-001
- 민진선 (2003), 유전과 진화에 관한 학생들의 대안 개념 분석, 서울대학교 석사학위 논문
- 박정, 정은영, 김경희, 한경혜, 이서영 (2004), 수학 과학 성취도 추이 변화 국제 비교 연구 - TIMSS 2003 결과 보고서, 한국교육과정평가원 연구보고 2004-3-2, 한국교육과정평가원
- 박정희 (2001), 주제중심 통합교육과정, 덕성여대 열린교육연구소 2001 세미나
- 박주영 (2011), 제 7차 교육과정과 2009 개정교육과정에 따른 10학년(고1) 과학교과서 내용 비교분석, 한양대학교 석사학위 논문
- 박형주 (2011), 통합 교육에 근거한 중학교 수학 교과서 분석-STEAM 교육을 중심으로, 이화여자대학교 석사학위 논문
- 박혜원, 신영준 (2012), 융합인재교육(STEAM)을 적용한 과학수업이 자기 효능감, 흥미 및 과학 태도에 미치는 영향, 생물교육 제 40권 1호
- 방성혜 (2011), 통합교육과 STEM 교육에 대한 중등 교사의 인식, 경북대학교 석사학위 논문
- 백윤수, 박현주, 김영민, 노석구, 박종윤, 이주연, 정진수, 최유현, 한혜숙 (2011), 우리 나라 STEAM 교육의 방향, 학습자중심교과교육연구 제 11권 제 4호
- 서예원 (2011), STEAM 교육의 추진과 과제, 교육 개발 2011 Summer Vol 38 No2

서주희 (2012), 초등학교 저학년을 대상으로 한 융합인재교육(STEAM) 프로그램 개발 및 적용 효과, 경인교육대학교 석사학위 논문

성의석, 나승일 (2012), 통합적 STEM 교육이 일반고등학교 학생의 과학 및 기술교과 자기효능감과 공학 태도에 미치는 효과, 한국기술교육학회지, 제 12권 제 1호

손경민 (2012), 통합 교육과정 및 STEAM 교육 중심의 중학교 과학교과서 분석 -생물영역을 중심으로-, 인하대학교 석사학위 논문

신동희, 김정우, 김래영, 이종원, 이현주, 이정민(2012) 융합형 교사 교육 프로그램 개발 연구, 교과교육학연구 제 16권 제1호

신민정 (2009), 제 6차 및 7차 교육과정에 따른 중학교 과학 교과서의 비교 분석-과학3의 생물단원 내용을 중심으로-, 경상대학교 석사학위 논문

오영린, 정은영 (2012), 제7차와 2007 개정 교육과정의 중학교 과학 교과서 ‘식물의 영양’ 관련 단원의 탐구 활동 비교, 과학교육연구지 36권 1호

유규선, 전오성 (2011), 고교생을 대상으로 한 STEM 교육의 적용 사례 연구, Journal of Engineering Education Research, Vol 14, No 6

윤소원 (2011), 제 7차 및 2007년 개정 교육과정에 따른 중학교 과학1 교과서의 비교 분석 : 화학 영역의 STS 분석, 한양대학교 석사학위 논문

이광우, 오은순 (2012), 창의적 인재 교육을 위한 중등학교 교육과정에 대한 전문가 인식, 통합교육과정연구, 제6권 1호

이미경, 손원숙, 노언경 (2007), PISA 2006 결과 분석 연구 - 과학적 소양, 읽기 소양, 수학적 소양 수준 및 배경 변인 분석 -, 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2007-1, 한국교육과정평가원

이육형 (2009), 2007년 개정 교육과정에 따른 중학교 과학 1 교과서의 비교 분석- 생명과학 영역을 중심으로, 경상대학교 석사학위 논문

이철현, 한선관 (2011), 실과 교과 중심의 STEAM 융합인재교육 모형 개

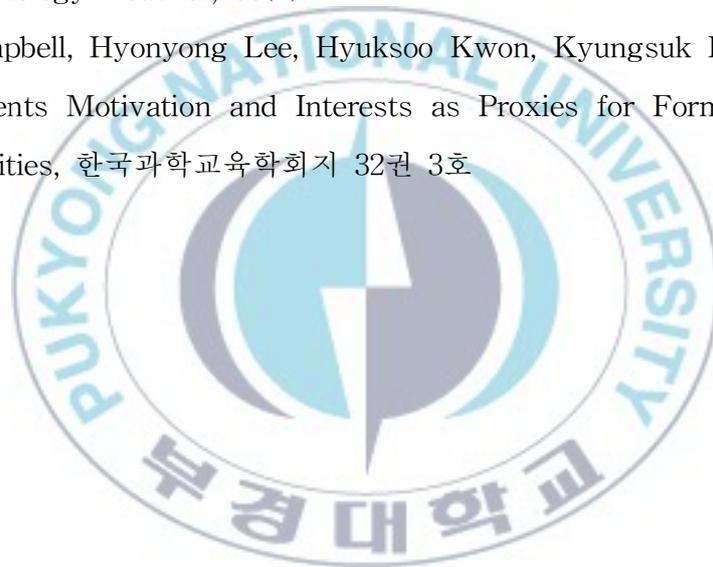
- 발, 한국실과교육학회지 제 24권 제 4호
- 이춘식 (2012), 미국 STEM 교육의 최신 동향과 딜레마, 한국실과교육학회, 한국실과교육학회 학술대회논문집, 2012. 8
- 이향민 (2011), '2009 개정 교육과정'에 따른 고등학교 융합형 과학 교과서 생명과학단원의 STS 내용 분석, 울산대학교 석사학위 논문
- 임정은 (2011), 2009 개정 과학교과서와 차세대 과학교과서 비교분석 연구 - 생명과학 영역을 STS 중심으로-, 경희대학교 석사학위 논문
- 조향숙, 김훈, 허준영 (2012), 현장 적용 사례를 통한 융합인재교육 (STEAM)의 이해, Issue Paper 2012 제 2호
- 천광호 (2012), 2009 개정 교육과정에 따른 과학교과서 생명과학 영역의 분석 및 유전 단원에 대한 학년별 연계성 비교 분석, 고려대학교 석사학위 논문
- 하혜정, 박현주, 김종희, 손정우, 김용진 (2012), 고등학교 융합형 '과학'의 교수 활동에 대한 생물 교사들의 어려움, 생물교육 제 40권 2호
- 한국과학창의재단 (2011), STEAM 교육 국제 세미나 및 STEAM 교사 연구회 오리엔테이션 자료집, <http://www.kofac.re.kr>(2012년 10월 29일 검색)
- 한국교육과정평가원 (2000), 제 7차 교육과정에 따른 성취 기준 및 평가기준 개발 연구- 중학교 과학 1, 2, 3학년 -, 연구보고 CRE 2000-3-5
- Georgette Yakman (2010), 2006-2010 Short "What is STEAM?" overview paper, <http://www.steamedu.com>(2012년 10월 4일 검색)
- Georgette Yakman, Hyonyong Lee (2012), Exploring the Exemplary STEAM Education in the U.S. and a Practical Educational Framework for Korea, 한국과학교육학회지 32권 6호
- Mark Sanders, Kwon Hyuksoo, Park Kyungsuk, Lee Hyonyong (2011),

Integrative STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Education : Contemporary Trends and Issues, 중등교육연구, 59(3)

NRC (2012), A Framework for K-12 Science Education : Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas, <http://www.nap.edu>(2012년 10월 29일 검색)

Sanders, M .(2009), STEM, STEM Education, STEM mania, The Technology Teacher, 68(4)

Todd Campbell, Hyonyong Lee, Hyuksoo Kwon, Kyungsuk Park (2012), Students Motivation and Interests as Proxies for Forming STEM Identities, 한국과학교육학회지 32권 3호



VII. 요약

사회가 복잡해지고 다양해지면서 문제 해결을 위한 방안 설정에도 다양한 학문과 지식이 필요해졌다. 또한 학생들의 이공계 기피현상이 계속되어 관련 분야 인재가 부족해지자 여러 선진국에서 융합교육을 시도하고 있다. 그 대표적인 국가로 미국(STEM 교육), 영국(과학과 혁신에 대한 틀 2004-2014), 핀란드(LUMA 프로젝트)를 들 수 있다. 이에 발맞추어 우리나라도 2009 개정 교육과정에서 STEAM 교육을 추진하고 있다.

STEAM 교육은 STEM 교육에 예술(Arts)을 추가한 것으로 STEM 교육이 미래 인재에 중요한 창의성을 포함하지 못한다는 인식에서 출발하였다. 융합인재교육 - STEM 혹은 STEAM을 활용한 선행연구에서는 이러한 교육이 학생들의 흥미에 긍정적인 영향을 미치지만 시간 부족, 전문성 부족, 입시 제도 문제, 획일적 국가 교육과정 등의 문제로 실행에 많은 어려움이 있다. 이에 조금이라도 도움이 되고자 중학교 과학과의 유전과 진화 단원과 STEAM영역 교과목의 연계성을 분석해보았다.

과학교육과정의 목표 및 성취기준의 변화 분석 후 Drake의 교육과정 통합 방법 중 간학문적 통합 방법을 활용해 유전과 진화 단원과 STEAM 영역과의 연계성을 분석하였다. 교육 목표는 과거 바른 자연관을 갖도록 하는 것이 목표였으나 2007 개정 교육과정부터는 과학적 소양을 기르는 것이 목표이다. 즉 현대인의 보편적 지식으로서의 교양을 말하는 것이라 생각한다. 성취 기준은 과거 이해하기와 같은 단순한 내용이 주를 이루었으나 최근 2007 교육과정 이후에서는 다른 분야와의 통합을 유도하는 것을 볼 수 있었다.

유전과 진화 단원의 성취 기준을 STEAM영역 교과목과 연계성을 분석
해본 결과 (가)는 기술·가정, 정보, 미술, 체육, 역사, 국어, 수학 등의 교과
와 연관이 있었다. 또한 (나)와 (다)는 기술·가정과 국어 교과와 연관되어 있
었으며 (라)는 환경과 녹색성장, 체육, 사회, 국어 교과와 연관되어 있었다.
특히 환경과 녹색성장 교과, 사회 교과의 지리 영역과 많이 연관된 것을
볼 수 있었다. 성취 기준 (마)는 정보, 환경과 녹색 성장, 음악, 국어 교과와
연관되어 있으며 성취 기준 (나)와 (다)가 다른 성취 기준에 비해 연관되는 교
과목의 수가 적었는데 이 성취 기준에서 제시하는 ‘증거를 든다, 방법을 알
고 현상을 이해한다’등은 과학 교과 만에 가질 수 있는 특징이 그 원인이
된 것이라 생각한다.

탐구활동의 분석 결과, (가)의 경우 정보, 미술, 국어, 수학 교과와 연관이
있었고 (나)의 경우, 기술·가정과 정보, 국어 교과와 연관이 있었다. (다)의
경우 정보, 환경과 녹색 성장, 음악, 체육, 사회, 국어 교과목이 연관되어
있었다. 유전과 진화 영역은 STEAM의 각 분야에 속하는 교과에 직, 간접
적으로 연관되어 있다. 하지만 교사가 현장에서 일일이 분석하기는 힘들기
때문에 앞으로도 과학 교과와 STEAM 영역 교과와의 연계성 분석은 계속
되어야 할 것이다. 또한 실제 현장에 적용하여 학생들의 과학에 대한 흥미,
자신감 등의 변화도 연구 할 필요가 있을 것이다.

VIII. 감사의 말씀

어릴 때부터 꿈꿔왔던 교사라는 직업을 향해 또 한발을 내딛는 순간입니다. 초등학교 1학년 때 담임 선생님이 칠판에 쓴 “가”라는 글자를 보고 교사라는 직업을 꿈으로 가졌던 것 같습니다. 지금 생각하면 어떻게 그런 상황에서 그런 생각을 할까 싶은 생각도 들지만 아직도 가끔 떠오르는 것을 보면 그 당시 크게 감동을 받았던 것 같습니다. 학부를 졸업하고 바로 교육대학원에 입학해서 공부하고 싶었지만 주위 친구들의 경쟁률 세다는 말에 몇 년을 포기하고 있다 2009년 가을 더 늦기 전에 무엇인가 해야 되겠다는 생각이 들었습니다. 그리고 만약 시도하지도 않고 포기해버리면 평생 후회가 될 것 같아서 무모하다 생각했지만 도전을 했던 것 같습니다. 지금 생각하니 걱정할 시간에 시도했으면 조금 더 빨리 할 수 있지 않았을까 하고 생각이 들기도 합니다. 웬지 모르게 가야할 길을 빙 둘러서 온 느낌이지만 지금 생각하니 그 때라도 하길 잘했다 는 생각이 듭니다. 세상은 직선으로만 나아가는 것이 아니라는 것을 알게 되었고 교사가 된다면 학생들에게 직선으로의 삶도 좋지만 조금 둘러서 가도 된다고 말해줄 수 있을 것 같습니다.

논문에 대한 고민은 2011년 2학기부터 했지만 마땅한 주제를 찾지 못하다가 STEAM 교육에 대해 생각을 하고 있었습니다. 하지만 선행 연구 논문을 많이 찾지 못해 주제를 바꿀까 고민하던 중 김군도 교수님이 한번 해보는 것이 어떻겠냐고 말씀해주셔서 하기로 마음을 먹었습니다. 교수님께서 해주신 한 마디로 이 논문이 만들어진 것이라고도 볼 수 있겠죠.. 하지만 주제를 정하고도 어떤 방향으로 쓸 지 몰라 고민하다보니 이제야 논문

을 쓰고 졸업을 합니다. 졸업이 늦어져서 교수님께서 걱정을 많이 하셨을 텐데... 부족한 저를 믿고 기다려주셔서 감사합니다.

그리고 수업과 연구 등으로 바쁘신 와중에도 논문을 심사해주신 이명숙 교수님과 김경호 교수님께도 감사의 말씀을 전합니다. 처음 이명숙 교수님께서 주심위원이 되시고 인사드리러 갈 때 정말 많이 떨었는데, 갈 때마다 반갑게 맞이해주셔서 너무 감사합니다. 교수님 덕분에 조금 더 명확한 논문의 제목을 정하게 되었습니다. 발표할 때 저의 논문 내용을 전달하는 데만 집중하여 청중을 생각하지 못했는데 청중의 이해를 돕기 위해 하나를 설명하더라도 예시를 활용해 설명했으면 더 좋았을 것이라는 조언을 해주신 김경호 교수님, 저에게 정말 필요했던 조언 감사드립니다. 비록 다시 논문을 발표할 기회는 없었지만 앞으로 발표를 하거나 수업을 할 때는 꼭 명심하도록 하겠습니다.

투자자라면 원금 회수하겠다는 말이 나올만큼 많이 투자했으나 그만큼의 결과를 내지 못하지만 제가 하는 일마다 믿고 지지해준 부모님, 감사합니다. 논문 편집할 때 어려움이 있으면 항상 해결해주고 끝나고 맛난 음식 먹으러 가자던 동생 경찰이. 조만간 맛난 음식 먹으러 가자.

그리고 매학기 같이 휴학할까 고민했지만 5학기 같이 하고 먼저 졸업한 해진이, 힘들고 걱정하고 있을 때면 항상 할 수 있다고 용기를 북돋아준 정신적 지주 선지언니, 많은 시간 함께하면서 이야기도 많이 하고 논문도 같이 한 유린언니, 모든 일에 열심히 하는 주희언니. 그 외 다른 동기들이 있어 서로 도와가며 할 수 있었습니다. 모두 목표한 바를 이루기를...