



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

2016년 8월
석사학위 논문

제7차 및 2015 개정 과학과 교육과정의 물리 부분 성취기준 비교 분석

- Bloom의 신교육목표분류체계와 과학과 핵심역량을 중심으로 -

조선대학교 대학원

과학교육학과

박 나 무

제7차 및 2015 개정 과학과 교육과정의 물리 부분 성취기준 비교 분석

- Bloom의 신교육목표분류체계와 과학과 핵심역량을 중심으로 -

Comparative Analysis of Achievement Standards of Physics Part
in the 7th and 2015 Revision Science Curriculums

- Focused on Bloom's Revised Taxonomy of Educational
Objectives and Science Core Competency -

2016년 8월 25일

조선대학교 대학원

과학교육학과

박 나 무

제7차 및 2015 개정 과학과 교육과정의 물리 부분 성취기준 비교 분석

- Bloom의 신교육목표분류체계와 과학과 핵심역량을 중심으로 -

지도교수 조 광 희

이 논문을 교육학석사학위 신청 논문으로 제출함

2016년 4월

조선대학교 대학원

과학교육학과

박 나 무

박나무의 석사학위논문을 인준함

위원장	조선대학교	교수	_____ 김 현 구 (인)
위 원	조선대학교	교수	_____ 박 현 주 (인)
위 원	조선대학교	교수	_____ 조 광 희 (인)

2016년 5월

조선대학교 대학원

목 차

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적	1
2. 연구 문제	3
3. 연구의 제한점	3

II. 이론적 배경

1. 교육과정	4
1) 교육과정의 정의	4
2) 2015 개정 교육과정	10
2. Bloom의 신교육목표분류체계	12
3. 성취기준 및 핵심역량	15
4. 선행 연구	17

III. 연구 방법

1. 연구 절차	25
2. 연구 대상	26
3. 분석틀 구성	28

IV. 연구 결과 및 논의

1. Bloom의 신교육목표분류체계	33
1) 지식	33
2) 인지과정	36
3) 지식 차원과 인지과정 차원	39
2. 내용-실행 이원 분류틀	43

1) 내용	43
2) 실행	45
3) 내용 차원과 실행 차원	47
3. 목표-역량 이원 분류틀	51
1) 목표	51
2) 역량	53
3) 목표 차원과 역량 차원	55

V. 결론 및 제언

1. 결론 및 제언	59
【참고문헌】	61
【부 록】	64
1. Bloom의 신교육목표분류체계에 따른 7차 과학과 교육과정의 학교급별 성취기준 분석 결과	64
2. Bloom의 신교육목표분류체계에 따른 2015 개정 과학과 교육과정의 학 교급별 성취기준 분석 결과	67
3. 내용-실행 이원 분류틀에 따른 7차 과학과 교육과정의 학교급별 성취 기준 분석 결과	70
4. 내용-실행 이원 분류틀에 따른 2015 개정 과학과 교육과정의 학교급별 성취기준 분석 결과	73
5. 목표-역량 이원 분류틀에 따른 7차 과학과 교육과정의 학교급별 성취 기준 분석 결과	75
6. 목표-역량 이원 분류틀에 따른 2015 개정 과학과 교육과정의 학교급별 성취기준 분석 결과	78
【감사의 글】	80

표 목 차

<표 2.1> 우리나라 교육과정의 변천	7
<표 2.2> Bloom의 신교육목표분류틀	12
<표 2.3> Bloom의 신교육목표분류틀의 지식 차원 하위 영역	13
<표 2.4> Bloom의 신교육목표분류틀의 인지과정 차원 하위 영역	14
<표 2.5> 성취기준 진술 방식에 따른 분류	16
<표 2.6> 교육과정 및 성취기준 관련 선행 연구 요약	21
<표 3.1> 고등학교 1학년 과학과 교육과정의 적용 연도	26
<표 3.2> 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정의 과학과 물리 부분 성취기준 수	27
<표 3.3> 과학과 교육과정의 성취기준과 추출한 성취기준 수	27
<표 3.4> Bloom의 신교육목표분류틀	28
<표 3.5> 내용-실행 이원 분류틀의 내용 차원	29
<표 3.6> 내용-실행 이원 분류틀의 실행 차원	30
<표 3.7> 과학과의 특성을 고려한 내용-실행 이원 분류틀	31
<표 3.8> 목표-역량 이원 분류틀	32
<표 4.1> 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정의 지식 차원 분류	33
<표 4.2> 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정의 인지과정 차원 분류	36
<표 4.3> Bloom의 신교육목표분류체계에 따른 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정의 성취기준 분석 결과	39
<표 4.4> 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정의 내용 차원 분류	43
<표 4.5> 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정의 실행 차원 분류	45
<표 4.6> 내용-실행 이원 분류틀에 따른 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정의 성취 기준 분석 결과	47
<표 4.7> 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정의 목표 차원 분류	51
<표 4.8> 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정의 역량 차원 분류	53

<표 4.9> 목표-역량 이원 분류틀에 따른 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정의 성취
기준 분석 결과 55

그림 목 차

[그림 3.1] 연구 절차	25
[그림 4.1] 7차 교육과정의 학교급별 지식차원	35
[그림 4.2] 2015 개정 교육과정의 학교급별 지식차원	35
[그림 4.3] 7차 교육과정의 학교급별 인지과정 차원	38
[그림 4.4] 2015 개정 교육과정의 학교급별 인지과정 차원	38
[그림 4.5] Bloom의 신교육목표분류체계에 따른 7차 교육과정 성취기준 분류	40
[그림 4.6] Bloom의 신교육목표분류체계에 따른 2015 개정 교육과정 성취기준 분류	40
[그림 4.7] 교육과정에 따른 학교급별 Bloom의 신교육목표분류틀 분석 결과	42
[그림 4.8] 7차 교육과정의 학교급별 내용 차원	44
[그림 4.9] 2015 개정 교육과정의 학교급별 내용 차원	44
[그림 4.10] 7차 교육과정의 학교급별 실행 차원	46
[그림 4.11] 2015 개정 교육과정의 학교급별 실행 차원	46
[그림 4.12] 내용-실행 이원 분류틀에 따른 7차 교육과정 성취기준 분류	48
[그림 4.13] 내용-실행 이원 분류틀에 따른 2015 개정 교육과정 성취기준 분류	48
[그림 4.14] 교육과정에 따른 학교급별 내용-실행 이원 분류틀 분석 결과	50
[그림 4.15] 7차 교육과정의 학교급별 목표 차원	52
[그림 4.16] 2015 개정 교육과정의 학교급별 목표 차원	52
[그림 4.17] 7차 교육과정의 학교급별 역량 차원	54
[그림 4.18] 2015 개정 교육과정의 학교급별 역량 차원	54
[그림 4.19] 목표-역량 이원 분류틀에 따른 7차 교육과정 성취기준 분류	56
[그림 4.20] 목표-역량 이원 분류틀에 따른 2015 개정 교육과정 성취기준 분류	56
[그림 4.21] 교육과정에 따른 학교급별 목표-역량 이원 분류틀 분석 결과	58

ABSTRACT

Comparative Analysis of Achievement Standards of Physics Part in the 7th and 2015 Revision Science Curriculums – Focused on Bloom’s Revised Taxonomy of Educational Objectives and Science Core Competency –

Na Mu Park

Advisor : Prof. Kwang Hee Jo

Department of Science Education

Graduate School of Chosun
University

The 2015 revised curriculum was developed to aim at integrating liberal arts and natural science, educating students with creativity and fused thinking, and promoting their competencies required in the future. They suggested the goal of the curriculum such as fostering better literacies for liberal arts, social studies, and science and technology, integrated study of multi-discipline, and exploration of core competency. In the line of that movement, integrated science for high school was newly designed. Five science core competencies and the goal of science education were deeply related with the achievement standards in the curriculum because they emphasized the science core competencies which students should theoretically attain with their guidances. However, the relevance between core competency and achievement standards have not analysed much so far in the previous researches.

In this study, we investigated the features of achievement standards of physics part in the 7th and 2015 revision science curriculums considering the relation to core competency. For this, firstly, we compared achievement standards of two curriculums

in elementary, middle, and 1st grade high school science on the basis of the Bloom's revised taxonomy of educational objectives. Secondly, the same achievement standards were analysed with contents-performance frame developed by the author. Finally, similar analysis was done through the analysis tool of goal-competency frame.

As a result of the first analysis, we found that 'factual knowledge' and 'conceptual knowledge' in the knowledge dimension were frequently written in both curriculums. However, the ratio of procedural knowledge in 2015 revision curriculum was higher than that in the 7th curriculum. In the cognitive process dimension, 'to understand' was the dominant category in both curriculums but 'to remember' had high proportion in the 7th curriculum, especially.

Secondly, in analysis of contents-performance frame, 'methods' was the majority category in the distribution of both curriculums. 'Concept', 'cognitive reception', and 'inquiry reception' frequently emerged in the 7th curriculum, though 'STS', 'cognitive enlargement', and 'inquiry enlargement' did in the 2015 revision. This could be explained with the difference of the aim and goal of two curricula.

In the final, the category of 'communication skill' among core competencies was most frequently shown and had no result in the category of 'attitude' or 'lifelong education' in both curriculums. These are similar features but the 7th curriculum focused on the 'concept' and 2015 revision did on the 'STS', respectively.

From these results, we could conclude that the achievement standards were established considering their aim and goal of each curriculum by comparative analysis of them for physics parts in compulsory school education. In addition, as suggestion, some teaching material and methods should be developed to prevent the unbalance of science education and to lessen the absence of some competency, because some domain of dimension did not show up with concrete sentences in the achievement standards.

국문 초록

제7차 및 2015 개정 과학과 교육과정의 물리부분 성취기준 비교 분석

- Bloom의 신교육목표분류체계와 과학과 핵심역량을 중심으로 -

박 나 무

조선대학교 대학원 과학교육학과
(지도교수 조 광 희)

2015 개정 교육과정은 문·이과 통합, 창의융합 인재 양성, 미래 사회에 필요한 역량 증진을 목표로 개발되었다. 모든 학생들의 인문·사회·과학기술에 대한 기초 소양의 함양, 범교과적 통합적 학습, 핵심역량 방안 모색 등을 주요 개정 방향으로 제시하였고, 문·이과의 통합적 교육을 지향하는 측면에서 통합과학을 신설하였다. 또한, 2015 개정 교육과정은 개정의 방향 설정에서부터 핵심역량을 고려하여, 교육과정의 ‘성격’ 부분에 이를 포함하였다. 구체적으로 보면 과학과 교육과정에서 제시한 성취기준은 학습자가 목표에 도달하는 것을 의미하며, 다섯 가지 과학과 핵심역량과 밀접한 관련이 있다. 2015 개정 과학과 교육과정은 과학과 핵심역량을 강조하고 있으며, 성취기준에서 이를 상세화 하는 구조를 이루고 있다. 그러나 핵심역량과 성취기준 사이의 실제 관계가 분석된 연구는 미흡한 편이다.

이 연구에서는 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정의 물리 부분을 중심으로 성취기준을 분석하여 교육과정에서 추구하는 핵심 역량의 증진과 관련성을 탐색하고자 하였다. 이를 위하여 첫째, 교육목표의 일반적 분류틀인 Bloom의 신교육 목표분류체계에 근거하여 초·중학교 및 고등학교 1학년 교육과정을 비교하였다. 둘째, 과학의 학문적 성격을 반영한 내용-실행 이원 분류틀을 개발하여 동일 대

상을 비교·분석하였다. 셋째, 과학과 목표와 과학과 핵심역량을 고려한 목표-역량 이원 분류틀을 통해 성취기준에서 목표와 핵심역량의 구현 정도를 분석하였다.

분석 결과에 따르면 첫째, 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정 모두 Bloom의 신교육목표분류체계의 지식 차원에서 ‘사실적 지식’과 ‘개념적 지식’에 편중되었다. 그러나 2015 개정 교육과정에서는 ‘절차적 지식’ 비율이 7차 교육과정보다 높게 나타났다. 인지 차원은 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정 모두 ‘이해하다’의 비율이 높았지만, 7차 교육과정에서는 ‘기억하다’의 비율도 높아, 2015 개정 교육과정과 차이점이 나타났다.

둘째, 내용-실행 이원 분류틀에 근거하여 분석한 결과, 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정은 공통적으로 내용 차원의 ‘방법’ 부분에서 차지하는 비율이 높았다. 그러나 7차 교육과정은 내용 차원의 ‘개념’, 실행 차원의 ‘인지 수용’, ‘탐구 수용’ 부분에, 2015 개정 교육과정은 내용 차원의 ‘STS’, 실행 차원의 ‘인지 확장’, ‘탐구 확장’에 집중되어 차이점이 있었다. 이러한 결과는 각 교육과정의 성격이나 지향에 따른 차이로 해석할 수 있다. 즉, 7차 교육과정은 지식의 습득을 중요시하며, 2015 개정 교육과정은 실생활과 관계된 지식의 적용을 강조하는 것으로 볼 수 있다.

셋째, 과학과 목표-역량 이원 분류틀을 이용하여 분석한 결과, 두 교육과정 모두 ‘의사소통 능력’의 비율이 높았다. 그리고 목표 차원에서는 ‘태도’ 부분이, 역량 차원에서는 ‘참여와 평생학습 능력’에 해당하는 성취기준이 존재하지 않는 유사점이 나타났다. 그러나 목표 차원에서 7차 교육과정은 ‘개념’이, 2015 개정 교육과정은 ‘STS’ 차원에 집중된 경향성이 드러났다.

이와 같이 본 연구는 7차 및 2015 개정 과학과 교육과정에서 초·중등 학생들이 필수적으로 학습하는 물리부분을 중심으로 성취기준을 비교·분석하였다. 이를 통해 각 교육과정의 개정 방향에 따라 성취기준이 서술되어 있음을 확인할 수 있었다. 그리고 일부 목표와 역량이 성취기준에 누락된 것으로 나타났다. 그러므로 핵심역량 증진과 교육목표의 종합적인 달성을 위해 2015 개정 교육과정에서 명시되지 않은 부분을 학교 현장의 실제 교육 상황에서 보완할 수 있도록 후속 방안이 마련되어야 할 것이다.

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

교육은 사회문화적 특징과 무관하지 않으므로, 교육과정은 시대 상황의 변화를 반영하여 개정되었다(교육과학기술부, 2009b). 교육과정은 교육의 목표와 내용을 안내하고 성취기준을 제시하며, 교사가 학습자에 대한 평가를 하는 과정에서 고려하는 공적인 문서로써 초·중등학교에서 편성·운영하여야 할 공통적이고 일반적인 기준이 된다(온정덕, 2015). 교육과정 개정은 국가·사회적 요구를 반영, 현행 교육과정의 문제점 및 교육과정과 관련한 모든 사람들의 요구를 반영하여 보완하는 방식으로 진행되어 왔다. 총론에서는 교육과정 구성의 방향, 학교급별 교육과정 편성과 운영 등을 제시하며, 각론에서는 교육목표, 내용의 영역과 기준을 성취기준으로 제시한다(교육부, 2015a; 교육부, 2015b).

최근 고시된 2015 개정 교육과정은 창의·융합형 인재 양성의 국가 사회적 요구와 단편적 지식의 암기 위주 교육, 교과에 대한 낮은 흥미도와 자신감등을 보완하기 위해 변화를 도모하였다. 창의·융합형 인재 양성과 모든 학생의 행복한 학습이라는 비전을 추구하기 위해(나지연, 송진웅, 2015) 모든 학생들의 인문·사회·과학기술에 대한 기초 소양의 함양, 범교과 학습의 통합적 학습, 핵심역량 증진방안 모색 등을 주요 개정 방향으로 제시하였다. 또한 이번 교육과정 개정의 핵심인 고등학교 교육과정에 대해서는 공통과목인 ‘통합과학’ 도입을 통해 융·복합적 사고력 신장과 지식 습득을 추구하고자 하였다.

또한, 2015 개정 교육과정에서는 총론의 핵심역량을 기초로 하여 각 교과에서 성취해야 할 교과 역량이 제시되고 이에 기반하여 교육과정을 개정하였다. 핵심역량은 이전 교육과정 개정 시 논의되어 왔으나, 2015 개정 교육과정에서는 총론 및 모든 각론 문서에 핵심역량을 분명히 명시하였다는 점에서 이전 교육과정과 다르다(임유나, 2015). 특히 교육과정 문서의 ‘성격’ 부분뿐만 아니라 내용을 구성하기 위해 핵심적으로 학습되어야 할 역량과 성취기준의 위계적 관계를 규명하고자 노력하였다(권유진, 2013). 더불어 교육의 목표에 이를 반영하고 내용, 방법, 평가 등을 통해 달성할 수 있도록 성취기준을 제시하였다.

과학과 교육과정의 측면에서 살펴보면, ‘과학’ 교과는 자연 현상과 사물에 대해 호기심과 흥미를 갖고, 과학의 핵심 개념에 대한 이해와 탐구능력의 함양을 통해서 개인과 사회의 문제를 과학적이고 창의적으로 해결하기 위한 과학적 소양을 기르는 취지로 개발이 진행되었다(교육부, 2015a). 과학과 교육목표는 흥미/호기심과 태도, 과학 탐구 능력, 개념 이해, STS관계 인식, 평생학습 능력 순서로 제시되었는데, 정의적 영역을 첫 번째로 강조하였으며 평생학습 능력을 새롭게 포함하였다(나지연, 송진웅, 2015).

우리나라 교육과정에서 교과와 내용 진술에 학습자의 발달 측면을 고려하여 성취 기준형의 진술 방식이 도입된 것은 7차 교육과정부터이다(소경희, 2015). “내용+행동” 형태로 진술함으로써 학습자가 성취해야 할 능력이나 특성을 드러낼 수 있도록 했다. 성취기준은 일관성 있는 목표가 설정되고 학생들이 도달해야 할 성취결과를 도출되기 때문에 성취기준을 정확히 제시하는 것은 학생 또는 교사 모두에게 중요한 기준이 된다. 이처럼 학생이 학습할 내용을 제시하는 것이기 때문에 성취기준은 교육과정의 중요한 요소이다. 그리고 백남진(2014)에 따르면 성취기준은 내용 중심, 활동 중심, 수행 중심 진술 등 여러 유형이 있는데, 교육과정에 따라 진술 성격이 달라져 왔다.

과학과 교육과정은 과학과 핵심역량을 강조하고 있으며, 성취기준에서 이를 구체적으로 제시하고 있다. 교육과정에서 제시한 성취기준은 학습자가 목표에 도달하는 것을 의미하며, 이는 다섯 가지 과학과 핵심역량의 개발로 요약될 수 있다. 그러나 핵심역량과 성취기준 사이의 관계를 분석된 연구는 미흡한 편이다.

교육목표에 관한 분석에서는 일반적으로 Bloom의 신교육목표분류체계를 고려한 연구들이 진행되어 왔다. 우리나라의 성취기준 및 수업목표가 대부분 특정 범주의 유형에만 집중되어 있고, 고등 사고의 인지 차원 영역 및 메타인지 지식이 부족하다는 결과가 다수였다. 인지과정의 ‘기억하다’, ‘이해하다’를 제외한 다른 차원의 비율은 상대적으로 낮으므로, 다양한 지식 습득과 인지 발달을 위한 내용 구성이 필요함을 제안하였다(위수민 등 6인 2011; 김명옥, 강현석, 2012; 동효관, 하소현, 김용진, 2015; 최정인, 백성혜, 2015).

본 연구에서는 7차 교육과정과 2015 개정 과학과 교육과정의 물리 부분 성취기준을 Bloom의 신교육목표분류체계를 분석틀로 1차 분석하였다. 그리고 과학과

목표를 반영한 ‘내용’과 학습자의 행동을 고려한 ‘실행’으로 나누어 내용-실행 이원 분류틀 개발을 통해 2차 분석을 하였으며, 과학과 목표 및 핵심 역량간의 관계를 성취기준을 통해 살펴보기 위해 목표-역량 이원 분류틀을 구성하여 분석하고자 하였다.

2. 연구 문제

본 연구는 7차 과학과 교육과정과 2015 개정 과학과 교육과정의 초·중학교 및 고등학교 1학년 과학의 물리 부분을 중심으로 성취기준을 비교하고자 한다.

첫째, Bloom의 신교육목표 분류체계를 이용하여 성취기준을 비교·분석 한다.

둘째, 내용-실행 이원 분류틀을 이용하여 성취기준을 비교·분석 한다.

셋째, 과학과 목표-핵심역량 분석틀을 이용하여 성취기준을 비교·분석 한다.

3. 연구의 제한점

첫째, 이 연구는 과학 교과 중 물리영역의 성취기준을 중심으로 분석하였다. 그러므로 화학, 생명과학, 지구과학의 성취기준에 대한 해석으로 확대하기는 어렵다.

둘째, 이 연구는 7차 과학과 교육과정과 2015 개정 과학과 교육과정의 공통이수 과목을 중심으로 분석하였다. 선택과목 영역을 다루지 않았기에 과학과 전반에 대한 분석으로 일반화하기에는 한계가 있다.

II. 이론적 배경

1. 교육과정

1) 교육과정의 정의¹⁾

교육과정은 다양한 의미를 지니고 있다. 교육을 지식의 전달 체계로 볼 때 교사가 학생에게 전달하는 지식, 교과와 체계를 파악할 수 있는 문서이다. 또 교육을 인격의 함양 혹은 바람직한 능력·특성의 신장이라는 측면에서 고려하면 교육과정 역시 인격, 능력·특성 형성에 최적화된 학생의 경험들을 가리키기도 한다.

교육과정은 라틴어 ‘currere’에서 유래된 용어로 본래 경주마가 달리는 경주로를 지칭하는 단어이다. 학교 교육에 적용되면서 초기에는 학교에서 학습하는 책, 교과, 내용의 순서를 나타내는 ‘학습과정’ 또는 ‘교수요목’의 의미로 사용되었다. 그 후 시대, 사회, 교육관의 변천에 따라 다양하게 사용되기 시작했다.

현재의 교육과정은 학생이 경험하는 모든 것, 학교가 제공하는 모든 것으로 정의할 수 있다. 하지만 학교에서 계획하고 실행하는 교육과정은 의도적인 행위라고 볼 수 있다. 이러한 의도적인 행위는 학생이 도달할 교육목적과 교육목표를 포함하여 학습경험을 선정하고 조직하며, 실천하고 평가하는 것이다. 따라서 교육과정은 교육목표와 경험 혹은 내용, 방법, 평가를 체계적으로 조직한 교육 계획으로 볼 수 있다.

시대가 발전, 변화해 가면서 과학과 교육과정은 국가의 요구에 따라 여러 차례 개정되었다. 최근 고시된 2015개정 교육과정까지 변화 관점을 이해하기 위해서는 먼저 교육과정의 변천을 분석하는 것이 필요하다.

·교수 요목기(1946~1954)

교수요목이란 수업에 대한 계획을 세우는 의미인 ‘syllabus’를 뜻한다. 이는 가르쳐야 할 내용을 선정해 열거해 놓은 것을 말하며, 항목으로는 교과명, 학년, 총 이수시간, 가르칠 내용 등이 있다. 학교급은 초급 중학교-고급 중학교로 나뉘

1) 이 부분은 교육과정에 관한 교육과학기술부(2009a, 2009b), 교육부(2015)의 공개 문서를 요약한 것이다.

어져 있다. 초급 중학교에는 물상·생물을, 고급 중학교에는 물리, 화학, 생물만 가르쳤다. 이때 당시 생물이 많이 다루어진 점, 일상적인 내용이 많은 점 등이 특징이다.

·제1차 교육과정기(1954~1963)

광복 후 우리나라가 직접 만들었기 때문에 이 시기부터 1차 교육과정이라고 명하였다. 교육과정이라는 단어보다 교과과정이라는 말을 사용하였고, 미국 사절단을 통한 영향으로 인해 생활중심 교육, 경험중심 교육이 강조되었다.

·제2차 교육과정(1963~1973)

1차 교육과정에서 강조된 생활중심, 경험중심 교육과정이 대세를 이루어 2차 교육과정이 제정되었다. 새로운 교육과정의 취지로는 기초학력 충실, 계열의 합리화와 일관성, 관련성 있는 교과의 통합적 지도와 교과 활동, 반공·도덕활동 및 특별활동으로 교육과정의 구조화 등이 있다. 이러한 사항들은 기본적으로 지식의 구조를 강조한 학문주의 교육사조의 영향 또한 받았음을 보여준다. 이 시기부터 ‘교육과정’이라는 용어를 사용하며 ‘총론’과 ‘각론’으로 구분하여 제시하였다.

·제3차 교육과정(1973~1981)

1957년 소련의 스포트니크 호 발사로 인해 미국에서 탐구중심, 학문중심으로 새로운 교육과정 개혁을 시작했다. 그 결과 과학교과의 학년별 단원 수는 줄어들었지만 중요 개념을 중심으로 하여 구조화하였고 내용의 수준도 높아졌다. 수업 방법으로 관찰, 실험 등 탐구활동이 강조되었다.

·제4차 교육과정(1981~1987)

학문중심 교육과정은 학습내용이 과다하여 기초교육에 소홀하고 전인 교육 및 인간 교육에 미흡하다는 문제점을 보완하기 위해, 인간중심 교육과정이 시작되었다. 기존 교육과정의 문제점으로는 너무 어려운 내용, 과도한 학습 내용 등이 있다. 특히 이는 일상생활과 거리가 멀어 다수의 학생을 위한 과학이 아닌, 과학자가 될 일부 학생만을 위한 과학 교육이라는 비판을 받았다. 이를 해결하기 위한

방안으로는 전인 교육 강화, 과학기술 교육심화, 교육의 양과 수준을 적정화 등을 제시하였다.

·제5차 교육과정(1987~1992)

기본 정신은 제4차 교육과 비슷하며, 교육과정의 적정화, 내실화, 지역화를 중점으로 하였다. 새로 강조된 내용은 과학과 기술과 사회(STS)에 대한 이해라고 볼 수 있다. 교육 현장에서의 실질적인 문제 및 사회적 필요성 등에 따라 개정을 실시하였다. 실생활 문제의 반영, 창의적 문제 해결 능력, 과학적 소양을 중시하였다.

·제6차 교육과정(1992~1997)

제5차 교육과정의 문제점으로 진로와 관계없이 학문 중심 위주로 구성, 연계성 부족, 과학적 성격이 경시되고 지식과 지식 체계만 강조, 내용 과다 등이 제기되었다. 이를 해결하고자 교육과정의 지방 분권화, 다양화, 자율화가 제시되었다. 학습량을 조절하며, 사회의 필요성에 따라 창의적 사고력과 문제 해결력, 그리고 의사 결정 능력을 기를 수 있도록 하였다.

·제7차 교육과정(1997~2007)

자율성을 확대하며, 수준별 교육과정을 도입하고, 교육과정 편성·운영의 자율권을 확대하면서, 교육과정 평가와 질 관리를 강화한 점 등을 특징으로 한다. ‘국민 공통 기본 교육기본 교육과정’이 마련되었는데, 1학년부터 10학년(초등학교 1학년부터 고등학교1학년)까지 공통적으로 이수해야 할 교과목을 의미한다. 10학년 이후 11, 12학년(고등학교 2, 3학년)은 선택중심 교육과정으로 학생들이 자신의 적성과 진로에 맞추어 선택할 수 있게 하였다.

·2007 개정 교육과정 (2007~2009)

1997년 개정 후 오랜 기간이 경과되었고, 사회 문화적 변화를 고려하여 개편하게 되었다. ‘교육과정 수시 개정 체제’를 통해 개정이 이루어졌고, 기존 철학 및 체제를 유지하되 운영상의 문제점을 보완하는 수준이 이루어졌고, 개정 범위

를 최소화하였다. 과학적 기초 소양, 창의성, 탐구활동을 강조하였다. 단위 학교의 편성과 운영의 자율권을 확대하고, 집중 이수제를 도입하였으며, 교육과정의 효율적 운영을 도모하였다.

·2009 개정 교육과정 (2009~2015)

초·중등학교 교육과정의 미래 적합성을 제고하기 위해 ‘미래형 교육과정’을 구상하였다. 교육과정의 적합성 제고 및 교육과정의 적정화, 다양화, 자율화, 책무성 강화를 주안점으로 두었다. 공통 교육과정을 제7차 교육과정의 10학년(고등학교 1학년)에서 중학교 3학년으로 낮추었고, 고등학교 1, 2, 3학년을 선택 교육과정으로 확대하였다. 고등학교 선택과목으로 융합 과학의 성격을 띠는 ‘과학’ 과목을 개설하였다.

·2015 개정 교육과정 (2015~)

지식위주의 암기식 교육에서 탈피하여 배움을 즐기는 행복 교육으로 전환하고, 창의·융합형 인재양성을 목표로 한다. 학생들에게 중점적으로 기르고자 하는 핵심역량을 설정하고 문·이과 공통 과목인 통합과학·통합사회를 신설하여 편향된 지식체계를 개선하고, 융합형 인재 양성을 기르고자 한다.

교수 요목기부터 2015개정 교육과정까지 우리나라의 교육과정 변천을 요약하면 <표 2.1>과 같다.

<표 2.1> 우리나라 교육과정의 변천

교육 과정	시기	내용
교수 요목기	1946~1954	1. 1954년 문교부에서 공포된 교육과정 시간배당 기준령이 공포되기 전까지 시기 2. 교과서 발행에 지침이 되는 교수요목을 정하는 것에 치중 3. 필수/선택과목 구분

1차 교육 과정	1954~ 1963	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1948년 대한민국 정부수립, 1949.12.31. 교육법의 공포에 따라 교육과정을 새롭게 제정 하고자 하는 형태 2. 문교부가 정부 수립이후 최초의 교육과정 개정에 착수 3. 지적인 체계가 중심, 경험과 생활을 존중하는 생활 중심 교육과정
2차 교육 과정	1963~ 1973	<ol style="list-style-type: none"> 1. 당시 사회에서 요청되는 인간상의 특징을 제시 2. 생활중심, 경험중심의 교육과정을 지향하나 각 교과 진술에는 교과 중심, 지식중심의 틀이 남아 있는 경우가 많았음 3. 교육과정을 총론과 각론으로 구분하여 제시
3차 교육 과정	1973~ 1981	<ol style="list-style-type: none"> 1. 생활중심 교육과정을 지양하고 학문 중심 교육과정을 강조 2. 구조화, 전이가가 높은 교육을 중시 3. 발견·탐구의 과정과 기본 개념 이해 과정을 강조
4차 교육 과정	1981~ 1987	<ol style="list-style-type: none"> 1. 학습 내용 과다, 어려운 교육 내용, 교과목 위주의 분과교육, 기초 일반 교육의 소홀의 문제점 보완 2. 일상생활과 거리가 먼 과학 교육 3. 전인 교육 강화, 과학기술 교육심화, 교육의 양과 수준을 적정화 방안
5차 교육 과정	1987~ 1992	<ol style="list-style-type: none"> 1. 교육과정의 적정화, 내실화, 지역화 2. 교과 내용의 수준과 배열을 조절 3. 실생활 문제를 반영하고, 창의적 문제 해결 능력, 과학적 소양을 중시
6차 교육 과정	1992~ 1997	<ol style="list-style-type: none"> 1. STS영향을 받아 탐구 실생활 중심으로 변화 2. 고등학교 공통 과학은 필수 영역 3. 교육과정 결정의 분권화, 구조의 다양화, 내용의 적정화, 운영의 효율화 강조

7차 교육 과정	1997~ 2007	<ol style="list-style-type: none"> 1. 과학적 소양을 강조하고, 학습자 중심교육을 강조 2. 중학교 과학과 선택 심화과학을 연결해주는 고등학교 과학을 강조 3. 국민공통기본교육과정을 실시, 1학년부터 10학년까지 공통으로 이수하고, 11-12학년은 선택중심 교육과정을 실시
2007 개정 교육 과정	2007~ 2009	<ol style="list-style-type: none"> 1. 7차가 추구하는 이상과 현실간의 괴리 등 여러 문제점을 개선 2. 과학적 기초 소양 강조, 창의성 신장, 탐구활동 강조
2009 개정 교육 과정	2009~ 2015	<ol style="list-style-type: none"> 1. 공통 교육과정을 고등학교 1학년을 중학교 3학년으로 하향 2. 과학 학습 흥미 유발, 창의적인 인재 양성 강화 3. 융합과학의 성격을 띠는 '과학' 개설
2015 개정 교육 과정	2015~	<ol style="list-style-type: none"> 1. 배움을 즐기는 행복 교육, 통합과학·사회를 통해 문·이과 통합 교육 기반 마련 2. 문·이과 구분에 따른 지식 편식 현상 개선, 융합형 인재 양성

2) 2015 개정 교육과정²⁾

교육부에서 2015년 9월 23일 ‘2015 개정 교육과정’을 고시하였다. 학생들에게 필요한 핵심 역량을 설정한 것이 큰 특징이다. 핵심 역량은 창의·융합형 인재가 갖추어야 할 것으로 6가지가 제시되었다. 자기관리 역량, 지식정보처리 역량, 창의적 사고 역량, 심미적 감성 역량, 의사소통 역량, 공동체 역량을 제시하였다. 주요 개정 사항으로는 첫째, 기초 소양 교육 강화로서 특히 고등학교 학생에게 문·이과 구분 없이 모든 학생이 배우는 ‘통합과학’, ‘통합사회’를 신설하였다. 따라서 고등학교 1학년은 공통 과목으로 ‘국어, 수학, 영어, 한국사, 통합사회, 통합과학, 과학탐구실험’을 학습한다. 둘째, 학생들의 꿈과 끼를 키우는 교육과정을 위해 단위 학교의 교과 편성·운영의 자율성을 확대하여 진로와 적성을 고려한 다양한 선택 과목의 개설이 가능하도록 하였다. 셋째, 미래사회가 요구하는 핵심 역량의 함양이 가능한 교육과정을 제시하였다.

개정된 과학과 교육과정을 살펴보면, 모두를 위한 과학 ‘Science for all’ 교육을 제시하였다. 공통 교육과정으로 초등학교, 중학교 ‘과학’이 있고, 고등학교 1학년 학생에게는 공통과목으로 새로 개설된 ‘통합과학’, ‘과학탐구실험’이 있다. 고등학교 1학년까지 주위의 자연현상에 관한 궁금증을 과학적인 개념과 연결시켜 재미있고 쉽게 이해하도록 구성하였다. 고등학교 2학년부터는 학생 개개인의 진로를 고려하여 선택 과목 및 심화 과목 이수 가능하도록 구성하였다. 진로에 따라 물리학 I·II, 화학 I·II, 생명과학 I·II, 지구과학 I·II를 선택 이수할 수 있도록 하였다. 학생들이 갖추어야 할 과학과 핵심역량으로 과학적 사고력, 과학적 탐구 능력, 과학적 문제 해결력, 과학적 의사소통 능력, 과학적 참여와 평생학습 능력을 강조하였다.

과학과 목표를 살펴보면 2015 개정 교육과정은 지금까지 과학과 교육과정에서 제시한 목표와 다르게 5가지 형태로 제시되었다. 이는 자연현상의 흥미와 태도, 탐구하는 능력, 핵심 개념, 과학·기술·사회의 상호관계와 민주 시민으로서의 소양, 평생학습 능력에 관한 내용이다. 이전 교육과정에서는 개념이해, 탐구, 흥미 호기심, 과학·기술·사회의 4가지 목표가 제시되었다.

내용 구성에 있어서 2009개정 과학과 교육과정에서는 단원, 학습 내용 성취

2) 이 부분은 교육부(2014), 교육부(2015)의 문서를 요약하였다.

기준, 탐구활동으로 이루어진 반면, 2015개정 과학과 교육과정에서는 단원, 성취 기준, 탐구활동, 학습요소, 성취기준해설, 교수학습방법 및 유의사항으로 구성되어 있다. 학습요소에는 해당 단원에서 학습할 개념에 대해 나타나 있고, 성취기준해설에는 해당 성취기준에 대한 추가적인 해설을 제시하였다. 교수학습방법 및 유의사항은 교사가 수업 시 고려해야 할 사항에 대해 설명하였다.

초·중학교 과학에 통합 단원(물의 여행, 에너지와 생활, 과학과 나의 미래, 재해·재난과 안전, 과학기술과 인류 문명 등)을 신설하였다. 이를 통해 과학을 주변 환경 및 사회와 연관 지었다.

통합과학은 2015 개정 교육과정에서 새로 개설된 것으로, 자연현상을 통합적으로 이해하여 이를 통해 민주 시민으로서의 기초 소양을 기르는 데 목적을 둔 과목이다. 초·중학교 과학, 새로 개설된 과학탐구실험, 선택 진로과정의 물리학 I·II, 화학 I·II, 생명과학 I·II, 지구과학 I·II 와 긴밀한 연계를 갖고 있다. 통합과학의 성격을 보면 기존 과학의 영역인 운동과 에너지, 물질, 생명, 지구와 우주 등을 통합, 융합시켜 융·복합적 사고력 신장을 기르도록 구성되었다. 영역은 물질과 규칙성, 시스템과 상호작용, 변화와 다양성 및 환경과 에너지이다. 특히 학습자의 선행 경험을 통해 친숙하게 학습할 수 있도록 하기 위하여, 학교 안뿐만 아니라 학교 밖 현장 체험, 생활 속 학습 등을 통해 학생들의 흥미를 이끌어 낼 수 있게 구성하였다. 또한 핵심 개념을 중심으로 과학 영역의 다양한 통합을 유도하며, 융합·복합적인 사고력 신장이 가능하도록 이루어졌다.

과학탐구실험의 개설로 문·이과 공통으로 학생들이 탐구활동 및 체험 중심 학습을 이수하도록 하였다. 이수 단위의 증감 없이 편성·운영 하도록 하여(과학·체육·예술 계열 고등학교는 탄력적으로 운영) 탐구 학습을 강화하고자 하였다. 과학탐구실험은 통합과학과 마찬가지로 고등학교 1학년 학생들이 공통으로 이수하는 과목이다. 공통교육과정의 과학을 이수한 학생들을 대상으로 하여 탐구 능력과 핵심 역량 강화를 목적으로 한다. 영역은 역사속의 과학탐구, 생활 속의 과학탐구, 첨단 과학탐구로 구성되었다.

2. Bloom의 신교육목표분류체계³⁾

Bloom의 신교육목표분류체계는 Bloom의 기존 분류체계(Bloom et. al., 1956)를 바탕으로 새롭게 수정한 것이다. 신교육목표분류체계는 이차원 형태로 이루어져 있다. 교육목표를 지식차원이라 불리는 수업내용의 명사와, 인지과정이라 불리는 수업행동의 동사로 분류하였다(Anderson et. al., 2001). 개괄적인 형태는 <표 2.2>와 같다.

<표 2.2> Bloom의 신교육목표분류틀

인지과정 차원 지식차원	1. 기억하다	2. 이해하다	3. 적용하다	4. 분석하다	5. 평가하다	6. 창안하다
A.사실적 지식						
B.개념적 지식						
C.절차적 지식						
D.메타인지 지식						

각 차원의 항목들은 지식과 행동을 뜻한다. 지식차원의 항목은 사실적 지식, 개념적 지식, 절차적 지식, 메타인지 지식으로 구성되어 있다. 각 차원의 하위 항목에 대한 내용은 <표 2.3>과 같다.

3) Bloom의 신교육 목표 분류체계(Anderson et. al., 2001)에 관한 내용은 이미 우리말로 번역(강현석 등, 2005)되어 있으므로, 이 내용 및 용어를 준용하였다.

<표 2.3> Bloom의 신교육목표분류틀의 지식 차원 하위 영역

지식 차원	하위 항목
A. 사실적 지식	AA. 전문용어에 대한 지식
	AB. 구체적 사실과 요소에 관한 지식
B. 개념적 지식	BA. 분류와 유목에 대한 지식
	BB. 원리와 일반화에 대한 지식
	BC. 이론, 모형, 구조에 대한 지식
C. 절차적 지식	CA. 교과에 특수한 기능과 알고리즘에 대한 지식
	CB. 교과에 특수한 기법과 방법에 대한 지식
	CC. 적절한 절차의 사용 시점을 결정하기 위한 준거에 대한 지식
D. 메타인지 지식	DA. 전략적 지식
	DB. 인지과제에 대한 지식
	DC. 자기-지식

‘A. 사실적 지식’은 교과나 교과의 문제를 해결하기 위해 숙지해야 할 요소로서 학생들이 꼭 알아야 할 항목을 말한다. 하위 항목으로는 전문용어에 대한 지식, 구체적 사실과 요소에 관한 지식으로 이루어진다.

‘B. 개념적 지식’은 복잡하고 조직화된 지식형태로 어떻게 정보들이 연결되고, 체계를 갖추는지에 대한 지식이다. 하위 항목으로는 분류와 유목에 대한 지식, 원리와 일반화에 대한 지식, 이론, 모형, 구조에 대한 지식으로 이루어진다.

‘C. 절차적 지식’은 무엇을 할 수 있는 방법에 대한 지식을 말한다. 기술, 알고리즘, 기법, 방법과 같이 ‘절차’라고 알려진 지식을 뜻한다. 하위 항목으로는 교과에 특수한 기능과 알고리즘에 대한 지식, 교과에 특수한 기법과 방법에 대한 지

식, 적절한 절차의 사용 시점을 결정하기 위한 준거에 대한 지식으로 이루어진다.

‘D. 메타인지 지식’은 인지에 관한 지식과 학습자 자신의 인지에 대한 인식 및 지식을 의미한다. 하위 항목은 전략적 지식, 맥락적 지식과 조건적 지식을 포함한 인지 과제에 대한 지식, 자기-지식으로 이루어졌다.

학습을 이해하고 활용하는 인지과정의 하위 항목을 살펴보면 <표 2.4>와 같다.

<표 2.4> Bloom의 신교육목표분류틀의 인지과정 차원 하위 영역

인지과정 차원	하위 항목
1. 기억하다	1.1 재인하기 1.2 회상하기
2. 이해하다	2.1 해석하기 2.2 예증하기 2.3 분류하기 2.4 요약하기 2.5 추론하기 2.6 비교하기 2.7 설명하기
3. 적용하다	3.1 집행하기 3.2 실행하기
4. 분석하다	4.1 구별하기 4.2 조직하기 4.3 귀속하기
5. 평가하다	5.1 점검하기 5.2 비판하기
6. 창안하다	6.1 생성하기 6.2 계획하기 6.3 산출하기

‘1. 기억하다’는 장기기억으로부터 관련된 지식을 인출하는 행위를 말하며, 재인하기, 회상하기가 있다. 재인하기는 확인하기와 관련있고, 회상하기는 인출하기와 연관된다.

‘2. 이해하다’는 습득한 새로운 지식과 이전의 지식간의 관련을 맺을 수 있을 때를 뜻한다. 하위 항목은 총 7개인데 먼저 다른 형태로 정보를 전환할 수 있는 해석하기, 구체적인 예를 제시하는 예증하기, 사물이 특정 유목에 속하는 것을 결정하는 분류하기, 제시된 정보를 표현하고 테마를 발췌하여 하나의 진술문으로

표현하는 요약하기가 있다. 이들은 예 또는 사례에서 특정한 패턴을 발견하도록 하는 것과 관련이 있다. 그리고 추론하기는 그들 간의 관계를 밝힘으로서 개념, 원리를 추상화할 수 있을 때 일어난다. 비교하기는 두 개 이상의 대상, 사건, 아이디어, 문제, 혹은 상황들 간의 유사점과 차이점을 밝혀내는 것을 말한다. 설명하기는 어떤 체제에서 인과 관계의 모델을 구성하거나 활용할 수 있을 때 일어난다.

‘3. 적용하다’는 연습, 문제 해결하기 위해 여러 절차들을 활용하는 것을 말한다. 특히 절차적 지식과 관련되어 있다. 하위 항목으로는 집행하기와 실행하기가 있다.

‘4. 분석하다’는 자료를 구성 부분으로 나누고, 이것이 전체구조와 어떤 식으로 관련이 있는지를 결정하는 것이다. 하위 항목으로는 구별하기, 조직하기, 귀속하기가 있다.

‘5. 평가하다’는 기준, 준거를 기반으로 하여 판단하는 것이다. 하위 항목으로는 점검하기와 비판하기가 있다.

‘6. 창안하기’는 요소들을 함께 결합해서 일관성 있거나 기능적인 전체를 형성하는 것이다. 하위 항목은 생성하기, 계획하기, 산출하기가 있다.

3. 성취기준 및 핵심역량

성취기준은 교육을 통해서 학생이 성취할 것으로 기대되는 것을 말한다. R. Wood와 C. Power는 Standards의 의미를 성취해야 할 것과, 성취한 것으로 나누어 의미를 구분 지었다. 성취해야 할 것은 성취기준으로 번역하고, 이미 성취한 것을 나타낼 때는 성취수준으로 번역하는 것이 적합하다(김명숙, 2004). 미국에서 시작된 ‘Standards’ 운동을 통해서 7차 교육과정부터 우리나라로 들어온 성취기준이 도입되었다. 이는 평가 기준을 위한 필요조건으로, 시험 위주의 평가 방식을 지양하기 위해 사용되어 왔다. 그런데 우리나라 교육과정의 성취기준은 내용 제시 방식의 변화만을 피하였다(성열관, 백병부, 윤선인, 2008).

성취기준 진술 방식⁴⁾에 관하여 백남진(2007, 2014)과 서영진(2011)은 학습자의

4) 성취기준 진술 방식에 관한 논의는 백남진(2007, 2014)과 서영진(2011)의 연구를 주로 참고 하였다.

성취 행동을 명확하게 보여 주어야 한다고 주장하면서, 진술 방식을 3가지로 분류하였다. 그 내용은 <표 2.5>와 같다.

<표 2.5> 성취기준 진술 방식에 따른 분류 *

진술 방식 특징	내용 중심	활동 중심	수행 중심
강조	습득해야 할 지식과 기능	지식과 기능을 습득하기 위한 활동	습득한 지식과 기능을 적용한 과업 수행능력
초점 단계	교과의 내용	수업	평가
초점 주제	교사	학생	학생
일반적인 제시형태	(내용)을 안다/이해한다.	(내용)을 (활동)한다.	(과업)을 할 수 있다.
이론적 기반	Bruner	Dewey	Tyler

* 서영진(2011)의 내용을 기준으로 일부 표현을 본 연구에 맞게 수정함

첫째, 내용에 초점을 맞춰 학문적 지식과 기능 중심으로 진술하는 내용 중심 방식이 있다. 이는 Bruner의 학문중심 교육과정을 토대로 하며, 각 교과에서 학생들이 알아야 할 일반적인 개념, 지식, 아이디어 등 지식의 구조에 맞추어 진술한다. 그러나 이 방식은 교사로 하여금 학생들이 알아야 할 바를 명시해주기 때문에 문서 개발에 도움을 줄 수 있지만, 교사에게 학문적 안목을 강조하여 학문적 수준이 상대적으로 낮은 교사가 교수·학습활동을 스스로 구성하고 운영하는 데 어려움을 갖는다.

둘째, 교실에서 일어나는 활동을 중심으로 진술한 방식이다. 교사가 수업을 할 때 학생들이 교실에서 하는 구체적인 활동을 중시한다. 답을 직접적으로 제시하는 것이 아닌, 학생들이 답을 알아내도록 교사가 안내 하는 방법이다. 그러나 이 방식은 자유로운 탐구 및 실험을 강조하고 허용하여 학생들이 스스로 답에 도달하게 하지만, 지나치게 자유로운 활동이 교육적으로 의미있는 결과로 나타나지 않을 수 있다.

마지막으로 수행 중심 진술은 학생의 성취 행동을 진술한 방식으로, Tyler의 목표 중심 모형을 토대로 한다. Tyler는 ‘내용 - 행동’으로 구성된 목표를 바탕으로 교육과정을 체계화하였으며, 도달하는 행동 역시 학습자의 성취 결과이다. 성취 결과를 행동으로 제시하여 명료한 의사소통이 가능하게 되고, 평가로 자연스럽게 연결된다. 그러나 이 방식은 내용이 차지하는 위상을 약화시켜 평가를 의식하게 되어 평가가 가능한 교육 내용만을 제시할 수도 있다.

과학과 핵심역량⁵⁾에는 과학적 사고력, 과학적 탐구능력, 과학적 문제해결력, 과학적 의사소통 능력, 과학적 참여와 평생 학습능력이 있다. 과학적 사고력은 주장과 증거의 관계를 탐색하는 과정에서 필요한 사고이다. 과학적 탐구능력은 과학적인 문제해결을 위하여 탐구활동인 실험, 조사, 토론 등을 이용하여 새로운 지식을 얻는 능력을 의미한다. 과학적 문제해결력은 일상생활의 문제를 과학적인 지식을 이용하여 해결하는 방법 및 방안을 제시하고 실행하는 능력이다. 과학적 의사소통 능력은 문제 해결에 있어서 공동체내에서 자신의 생각을 주장하고 타인의 의견을 이해하는 능력을 의미한다. 과학적 참여와 평생 학습능력은 현대 사회의 공동체 일원으로서 사회적 문제에 관심을 갖고, 발전해 가는 과학기술에 스스로 적응하기 위해 지속적인 학습을 하는 능력을 의미한다.

4. 선행 연구

교육과정에 관한 연구는 적정화에 관한 연구, 교과서와 사용된 과학 용어에 관한 연구, 성취기준에 사용된 서술어 및 성취기준 진술방식에 관한 연구 등이 다양하게 진행되어 왔다. 그 중 본 연구의 분석 대상이나 분석 방법과 관련된 선행 연구들은 다음과 같다.

나지연, 송진웅(2015)은 새로 고시되는 과학과 교육과정 개정의 주요 방향을 알아보았다. 이에 따르면 과학 목표에서 정의적 영역과 평생 학습능력을 추가, 핵심 개념 중심의 내용 체계표를 제시하고 통합 과학적 접근을 고려, 과학 교과 역량 및 기능을 포함한 성취기준을 도입 등을 특징으로 볼 수 있다. 그리고 새로 강조된 과학교육 목표의 변화에 따라 교육 현장의 실질적인 개선을 이끌기 위해

5) 이 부분은 교육부(2015a)의 통합과학 중 성격에서 제시한 내용을 요약하였다.

추가적인 지침 개발의 필요성이 제기되었다. 핵심개념 중심의 내용 체계표 도입 및 통합 과학적 접근에 대해서는 개념적 측면에 초점을 맞추므로써 야기될 수 있는 정의적 영역 및 탐구활동의 약화 가능성이 언급되었다. 마지막으로 과학 교과 역량 및 기능 포함 성취기준의 도입과 관련하여, 핵심 역량과 과학 교과 역량 사이의 개념적 연계성이 필요하다고 주장 하였다.

임유나, 장소영(2015)은 지금까지 교육과정 적정화에 관한 연구 논문들을 기초로 하여 2015 개정 교육과정에 있어서 적정화 준거를 마련하고 2009 개정 교육과정과 비교 분석하였다. 연구 결과로 첫째, 수업 시수는 동일하지만 2015 개정 교육과정이 학습 주제가 증가하였다. 둘째, 성취기준의 표면적인 수는 20% 정도 감소하였지만 개념 및 성취기준 해설 등을 고려한다면 실제로 줄어든 것은 없다. 결론적으로 학생들에게 유의미한 학습 기회를 제공한 것이기 때문에 단순히 표면적인 수를 줄이는 것보다 개념적 지식과 수행해야 하는 탐구활동의 수준을 수업 시수와 함께 고려하여 적정화가 이루어져야 한다고 하였다.

7차 교육과정에 관한 연구로는 예를 들어 김범기(1997)의 연구가 있다. 그는 7차 교육과정의 개발 방향에 관하여 수요자 중심으로 의견을 조사하였다. 이를 토대로 하여 개발 방향을 제시하였다. 특히 7차 교육과정의 특징 중 하나인 국민공통 기본 교육과정을 고려해 과학교과에서 3-10학년까지의 연계성을 고려하여 개발하였다. 학년이 올라감에 따라 점진적으로 심화도록 하였고, 저학년에서 고학년으로 올라갈수록 활동 중심에서 개념 중심이 되도록 하였다.

차영, 권재술(2004)은 7차 교육과정을 6차 교육과정과 비교하여 개정 내용의 문제점을 제시하였다. 특히 7차 교육과정에서는 시수와 이수 단위 감축으로 인해 주당 과학의 시간이 감소하였다. 중학교 2, 3학년만 주당 4시간이고 다른 학년들은 모두 3시간으로 구성되어 있다. 7차 교육과정에 관하여 시수가 감소하여 생기는 문제점을 제시하였다.

김상달, 이용섭, 최성봉(2005)은 Klopfer의 교육목표 분류를 통해 7차 교육과정의 중학교 과학을 분석하였다. 과학과의 교육목표와 교과서에 제시된 학습목표를 분석, 교육목표가 교육과정의 요구와 어느 정도 일치하는지를 알아보았다. 특히 7차 교육과정의 중학교 목표에서 자연현상과 과학학습에 대한 흥미와 호기심을 기르고, 과학적 태도를 증진시키는 등 정의적 영역의 목표가 제시되어 있지만,

교과서에서 전혀 나타나지 않는 것이 문제점으로 지적되었다. 태도 및 흥미 영역과 관련하여 학생의 관심을 이끌어낼 수 있도록 교과서가 구성되어야 한다고 제시하였다.

곽영순(2007)은 2007 개정 교육과정을 7차 교육과정과 비교하고 주요 특징과 개정 내용에 대해 언급하였다. 개정된 교육과정의 의도를 교사들에게 명확하게 인식시키기 위해 관련 연수를 실시해야 하며, 과학은 탐구활동이 필연적으로 수반되므로 교육과정 내용이 실현될 수 있게 상응하는 지원이 필요하다고 하였다. 또한 교육내용 개정 차원에 있어서 다양한 측면이 고려되어야 하므로 교육 내용 개선을 위한 지속적인 연구가 필요하다고 제안하였다.

손연아 등(2014)은 중학교 과학에 있어 6차 교육과정부터 2009 개정 교육과정까지 변화에 대해 과학 교육전문가와 현직교사, 예비교사의 인식을 분석하였다. 과학과 교육목표에서 총론과 각론의 연계성이 부족하고, 실제 수업에서 구현하는 방법에 대한 설명이 부족하다는 문제점을 제시하였다.

최정인, 백성혜(2015)는 Bloom의 신교육목표분류체계를 이용하여 2007과 2009 개정 교육과정을 분석하였다. 이 연구에서 연구자들은 우리나라는 개정을 통해 다양한 인지 과정과 지식의 유형을 추구하려 하지만 여전히 분석하다, 평가하다, 창안하다 및 메타 인지 지식과 같은 유형에 있어서는 소홀한 점이 있다고 하였다.

동효관, 하소현, 김용진(2015)은 중학교 생명과학과 미국의 차세대 과학 표준과 비교 분석하였다. 특히 우리나라 교육과정이 절차적 지식 부분에 있어서 미국과 비교해 부족한 모습을 보이며 ‘절차적 지식’, ‘메타인지 지식’이 필요함을 제시하였다.

성취기준에 사용된 서술어를 고려한 연구로는 조광희(2013)의 연구가 있다. 2009 개정 물리 교육과정에 사용된 서술어를 분석하였을 때, 대체적으로 성취기준에서 ‘안다’, ‘이해한다’의 비율이 가장 높았다.

또한 윤은정, 박운배(2014)의 연구에서 2009 개정 교육과정과 중학교 과학 교과서의 용어가 분석되었다. 이 연구에 따르면 교육과정에서 제시한 용어와 교과서에서 사용하는 용어 중에 해당 학년의 학생에게 어려운 용어들이 많았다. 결과적으로 실제 과학학습에 어려움을 줄 것이기에, 이러한 문제점을 줄이기 위해 해

당 단원과 관련된 개념 및 용어를 보다 자세하게 제시해야 함을 제안하였다.

내용과 행동을 모두 고려한 진술 방식에 관한 백남진(2007)의 연구에 따르면, 내용 진술 방식에서 우리나라는 내용을 주제명으로 제시하고 활동을 많이 제시하지만, 미국은 학생들이 알아야 할 내용들을 명제 형태로 제시하였다. 내용 조직 방식에서 한국은 지식간의 관계를 나타내는 조직 구조가 부족하여 상위 지식을 제시하지 못하고, 상위 지식과 하위 지식 간의 관련성이 드러나지 못하고 있다. 또한 백남진(2014)은 우리나라와 외국의 과학과 교육과정 분석을 통해 성취기준 진술 방식을 개선하고자 하였다. 분석 결과 우리나라는 교육과정의 지침 방향과는 다른 진술의 성격을 보인다고 하였다. 또한 우리나라가 수업 운영에 대한 지침을 많이 제시하는 반면에, 미국은 많은 부분이 학습내용 관련 지식을 설명하는 데 사용되었다.

다른 교과 교육 영역에서도 성취기준은 중요한 분석 대상이었다. 조광희(2015)는 통합적 탐구를 지향하는 과학과 사회에서 사용된 성취기준을 분석하였다. 과학과 사회는 탐구를 지향한다는 점에서 유사하지만, 사회가 과학보다 성취기준에서 사용하는 목적어, 서술어의 종류가 다양함을 보였다.

모경환, 강대현(2012)은 사회과 교육과정에서 제시한 성취기준의 진술방식을 살펴보았다. 대체로 성취기준은 교과 내용과 학습활동 및 결과를 명확하게 표현하지 못하고 있다고 하였다. 연구자들은 사회과에서 강조하는 기능과 사고를 고려하여 적절한 성취기준 진술 방식을 찾고자 하였다. 성취기준 진술방식에 있어서 명확한 원칙이 부족해 내용 및 학생의 활동, 결과를 표현하는 서술어의 사용이 일관되지 못한 점을 원인으로 지목하였다. 아울러 체계적인 개선을 위해 사회과 및 사회문제와 일상생활과의 조화를 이루는 주제 선정이 필요함을 제안하였다.

국어과의 내용 성취기준의 진술 방식에 대해 서영진(2013)은 국어과 공통 교육과정에서 내용 성취기준의 진술 방식이 국어교과 교육 내용의 성격에 적합한지를 분석하였다. 국어 교과에서는 단순히 지식, 기능을 아는 것보다 습득한 지식과 기능을 이용하여 학생들의 의사소통 능력을 기르는 것이 중요하지만, 실제 교육과정의 내용 성취 기준들은 이러한 역할을 수행하기에 다소 부족하다고 하였다. 선행 연구에 관해 정리하면 <표 2.6>과 같다.

<표 2.6> 교육과정 및 성취기준 관련 선행 연구 요약

연번	지은이	연도	게재지	결과 및 논의
1	나지연 송진용	2015	현장과학 교육	<ol style="list-style-type: none"> 1. 과학과 목표 개선에서 정의적 영역과 평생학습 능력을 강조함 2. 내용 체계표를 통해 핵심 개념 제시 및 통합 과학적 접근을 함 3. 과학 교과 역량 및 기능 포함하는 성취기준의 도입함
2	임유나 장소영	2015	학습자 중심교과 교육연구	<ol style="list-style-type: none"> 1. 표면적 성취 기준의 수는 감소하였지만, 이를 통해 탐구활동을 진행할 수는 없음 2. 실질적인 지식 부분 감소가 아닌 병합이나, 기존의 내용 보다 고차원적인 학생의 수행을 원하는 형태로 재진술 되었기 때문임
3	김범기	1997	한국교육 교원연구	<ol style="list-style-type: none"> 1. 내용 제시 방법을 저학년은 활동 중심으로 구성, 고학년은 개념중심의 내용이 되도록 구성함 2. 학습 주제 수는 저학년에서 많게, 고학년으로 올라 갈수록 점차 줄임
4	차 영 권재술	2004	과학교육 논문집	<ol style="list-style-type: none"> 1. 학년별 이수 단위 시간 부족 문제: 작은 단위 시수를 통해 실험 실습을 진행하기는 어려움 2. 선택 중심 교육과정을 운영하면서 생기는 문제는 수요자 중심교육과정이지만 학생들이 선택한대로 수업이 진행 될지 다소 회의적임 3. 3-5학년 : 현상과 활동을 중심으로. 6학년 : 현상 및 개념 중심으로 구성.

				<p>중1학년 : 6학년과 긴밀한 연관관계로 구성. 중2-3학년 : 고등학교 1학년과 연계성을 갖도록 내용을 구성함</p>
5	김상달 이용섭 최성봉	2005	한국지구 과학 학회지	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klopfer의 교육목표 분류를 통한 분석결과 교육과정에서 강조하는 부분 중 특히 태도 및 정의적 영역에 관한 목표가 교과서에서 전혀 나타나지 않음 2. 교과서는 학생의 관심, 흥미를 유발시킬 수 있게 구성되어야 함
6	곽영순	2007	한국교육 교원연구	<ol style="list-style-type: none"> 1. 10학년 과학이 탐구 위주로 구성이 되어있지만, 시수가 줄면서 탐구활동에 어려움이 있음 2. 창의적 문제 해결력을 가진 것을 강조하며 이는 창의성 신장을 가장 강조함 3. 교육내용 적정화가 필요하며, 실생활 관련 주제를 많이 도입해야 할 필요가 있음
7	손연아 김란이 남믿음 손에녹 문성채 김동렬	2014	교육문화 연구	<ol style="list-style-type: none"> 1. 교육과정의 성격이 거의 변하지 않음 2. 새로 추가된 용어에 대해 설명이 필요함 3. 통합성 및 탐구활동의 강조 등에서 문제점이 나타남
8	최정인 백성혜	2015	한국과학 교육 학회지	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2009 개정교육과정이 2007 개정 교육과정에 비해 인지 과정 차원 및 지식 차원에서 고등사고를 촉진하는 유형이 확장됨

				2. 미국차세대과학표준과 비교할 때 2009 개정 교육과정은 특정 범주 유형에 편중됨 3. 다양한 인지과정을 지향하는 성취기준을 작성해야 함
9	동효관 하소현 김용진	2015	성신여대 교육문제 연구소	1. 미국차세대과학표준이 2009개정 교육과정보다 다양한 인지과정을 담고 있음 2. 서술 방식에 있어서도 행위 동사가 다양하고 사용 빈도 역시 높음
10	조광희	2013	교과교육 학연구	1. 성취기준을 구성하고 있는 서술어의 대부분이 '이해 한다/안다'로 구성됨 2. 적절한 서술어의 학교급별 분포에 관한 논의 및 연구가 필요함
11	윤은정 박윤배	2014	과학교육 학회지	1. 중학교 교과서에 사용된 용어의 75 %는 교육과정에서 언급되지 않고, 10 % 정도는 상위 교육과정에서 다루어지는 용어임 2. 교육과정보다 교과서에서 먼저 사용하고 있는 용어는 학생들의 학습에 있어 어려움을 줄 것으로 보임
12	백남진	2007	교육과정 연구	1. 우리나라는 내용 진술문에서 활동을 많이 제시하며, 내용은 주제로 제시하며, 미국은 성취기준에서 학생들이 학습할 내용을 명제를 중심으로 제시함 2. 교육과정문서에서 우리나라는 수업 운영에 대한 지침을 많이 제시하며, 미국은 학습내용 관련 지식을 설명하는데 많은 부분을 차지하고 있음

13	백남진	2014	한국교육과정학회	<ol style="list-style-type: none"> 1. 교육과정이 지향하고자 하는 기준의 성격이 정해지면 그에 맞게 교육과정이 진술 되어야 함 2. 내용+행동을 통해 수행기준을 의미로 제시하는 것은 어려워 보이며, 더 구체적으로 묘사할 수 있도록 원리가 필요함
14	조광희	2015	학습자 중심교과 교육연구	<ol style="list-style-type: none"> 1. 사회가 과학보다 교육과정에서 사용하는 목적어, 서술어의 종류가 다양함
15	모경환 강대현	2012	사회과 교육	<ol style="list-style-type: none"> 1. 교과특징을 고려한 성취기준의 진술을 연구하였으나, 반영이 되지 않은 부분이 다수임 2. 개선을 위해 일상생활과 관련이 있는 학습 주제 선정이 필요함
16	서영진	2013	국어교육학회	<ol style="list-style-type: none"> 1. 실제 성취기준의 역할을 수행하기에는 부족함 2. 교육과정 문서에 대해 의사소통 혼란을 최소화시켜, 교사의 교수학습 및 평가의 지침으로 진술되어야 함 3. 추상적이고, 당위론적 진술이 가득한 문서가 아닌, 참고할만한 문서로 거듭나 현장교사의 교육과정문서에 대한 인식과 관심을 제고할 수 있도록 해야 함

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구 절차

본 연구는 과학과 교육과정의 문서 요소 중 성취기준에 있어서 체제가 유사한 7차 과학과 교육과정과 2015 개정 과학과 교육과정 비교를 통해 시사점을 얻고자 한다. 성취기준 분석과정에 있어 교육과정 및 핵심역량, 성취기준 등에 관해 문헌연구를 하고, 연구 주제 및 연구 문제를 선정하였다. 이를 토대로 분석틀을 설정하고, 연구자가 먼저 파일럿 테스트를 통해 예비 분석을 실시하였다. 이 결과를 물리교육 전공 대학원생 1인, 물리교육 전공 교수 1인과 함께 수차례 검토하여 분석틀을 완성한 후, 1차 분석을 실시하였다. 이 때, 3인의 결과에 대한 일치 여부를 확인하고, 불일치한 부분을 중심으로 토의를 거쳐 합의에 이르는 방식으로 분석을 진행하였다. 2, 3차 분석도 대학원생 1인, 전공교수 1인과 함께 유사한 방법으로 합의를 통해 분류한 후, 결과 및 결론을 도출하였다. 전반적인 연구 절차는 [그림 3.1]과 같다.



[그림 3.1] 연구 절차

2. 연구 대상

7차 교육과정 및 2015 개정 교육과정의 초등학교 3학년부터 고등학교 1학년 까지 필수(공통)로 이수하는 ‘과학’의 성취기준에 대해 비교·분석 하고자 한다. 7차 교육과정의 10학년 과학, 2015 개정 교육과정의 통합과학은 초등학교와 중학교의 학습 내용을 바탕으로 문·이과 구분 없이 배우기 때문에 이 과목들을 포함해 초·중·고 학교급간 차이도 살펴보고자 한다.

2007 개정 교육과정은 7차 교육과정의 연장선으로서 특히 수업 시수가 3시간에서 4시간으로 늘어난 점이 큰 변화였다. 2011년 3월 1일부터 고등학교 1학년에 게 시행 될 예정이었지만, 하지만 2009 개정 교육과정이 2011년 3월 1일부터 고등학교 1학년에 적용되어 실질적으로 2007 개정 교육과정은 적용되지 않았기에 이 연구에서 제외하였다. 위 내용을 정리하면 <표 3.1>과 같다.

<표 3.1> 고등학교 1학년 과학과 교육과정의 적용 연도

학년도	최초 계획	실제 적용
2010년	7차 교육과정	7차 교육과정
2011년	2007 개정 교육과정	2009 개정 교육과정

2009 개정 교육과정은 국민공통 기본 교육과정을 기존 고등학교 1학년에서 중학교 3학년으로 변경하였고, 융합과학성격을 띠는 ‘과학’을 신설하였다. 하지만 이는 선택과목에 속하여 모든 학생들이 꼭 이수해야 할 필요는 없다.

참고로 7차 교육과정 전인 6차 및 이전 교육과정에는 대개 학생이 학습할 개념을 단순히 내용 요소로 나열하는 방식으로 제시하였다. 이처럼 7차 교육과정부터 내용 요소를 성취기준으로 제시하였으므로 6차 교육과정 이전은 분석에서 제외 하였다.

7차 교육과정의 10학년 과학은 탐구, 에너지, 물질, 생명, 지구의 5개 분야로 구성되어 있다. 탐구는 학생에게 과학에 대한 이해를 돕고자 통합적인 분야이므로 제외하였다. 나머지는 물리, 화학, 생물, 지구과학의 4개 분야로 뚜렷하게 나누어져 있음을 알 수 있다. 하지만 2015 개정 교육과정 통합과학에서는 물질과 규칙성, 시스템과 상호작용, 변화와 다양성, 환경과 에너지로 구성되어 있다. 물

리학6), 화학, 생명 과학, 지구 과학이 융합된 형태로 구성되어 있기 때문에 고등학교 선택 교육과정의 물리학 I·II와 일반화된 지식, 내용 요소를 고려하여 통합 과학 성취 기준 중 물리 영역의 요소를 추출하였다. 분석하는 성취기준의 수는 7차 교육과정 10학년 과학은 8개, 2015 개정 교육과정의 통합과학 중 물리 부분이 7개이다. 10학년 과학과 더불어 학교급별 성취기준 수를 살펴보면 <표 3.2>와 같다.

<표 3.2> 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정의 과학과 물리 부분 성취기준 수

학교급 교육과정	학교급			
	초등학교	중학교	고등학교	계
7차 교육과정	28	19	8	55
2015 개정 교육과정	30	21	7	58

성취기준 중 복문의 형태로 이루어진 것은 두 개의 성취기준으로 분석하였다. 조광희(2013)의 연구를 고려하여 성취기준에 제시된 서술어가 둘 이상일 때, 즉 “(내용)을 ~(행동)하고, (내용)을 ~(행동)한다.”처럼 제시되어 문장 구성이 (,) 중심으로 대등한 절로 구성되었을 때는 복문 처리하였다. 그러나 성취기준의 문장의 내용과 서술어가 다른 절을 수식해주는 형태로 제시될 때는 단문 처리하여 단일 분석 대상으로 보았다. 실제적 성취기준의 수는 7차 교육과정 92개, 2015 개정 교육과정은 93개로, 정리한 내용은 <표 3.3>과 같다.

<표 3.3> 과학과 교육과정의 성취기준과 추출한 성취기준 수

		성취기준	실제적 성취기준	증감
7차 교육과정	초등학교	28	45	+17
	중학교	19	35	+16
	고1	8	12	+4
	계	55	92	+37
2015 개정 교육과정	초등학교	30	47	+17
	중학교	21	35	+14
	고1	7	11	+4
	계	58	93	+35

6) 7차 교육과정의 물리, 화학, 생물, 지구 과학은 2007 개정 교육과정에서 생물→생명 과학으로, 2015 개정 교육과정에서 물리→물리학으로 변경 되었다. 본 연구에서는 혼란을 피하기 위해 용어를 ‘물리’로 통일하였다.

3. 분석틀 구성

7차 교육과정과 2015 개정 교육과정의 물리 부분의 성취기준을 세 가지 분류틀을 사용하여 분석하였다. 첫째, Bloom의 신교육목표분류체계를 기초로 하여 일반적인 분석을 하였다. 둘째, 과학의 성격을 반영하여 내용과 실행 차원의 내용-실행 이원 분류틀을 개발하여 성취기준을 분석하였다. 셋째, 과학과 목표와 핵심역량에 대한 성취기준의 반영 정도를 살펴보고자 목표-역량 이원 분류틀을 구성하여 분석하였다.

1) Bloom의 신교육목표분류체계

Bloom의 신교육목표분류체계는 교육목표와 관련하여 구체성을 반영하고 있으며 다양한 영역에서 교과 내용을 파악하는 데 매우 유용하다(이현숙, 2013). 이 부분은 2장에 자세히 나타내었으므로, 분석틀만 <표 3.4>에 간단히 제시하였다.

<표 3.4> Bloom의 신교육목표분류틀

인지과정 차원	1.	2.	3.	4.	5.	6.
지식차원	기억하다	이해하다	적용하다	분석하다	평가하다	창안하다
A.사실적 지식						
B.개념적 지식						
C.절차적 지식						
D.메타인지 지식						

2) 내용-실행 이원 분류 틀

선행 연구에 있어서 Bloom의 신교육목표분류체계는 성취기준을 분석하는 데 광범위하게 쓰이고 있다(최정인, 2015). 여러 교과 영역에서 쓰이고 있지만, 탐구

활동이 필수가 되는(곽영순, 2007) 과학이라는 학문의 특성을 반영하기에는 다소 한계가 있을 수 있고, 핵심 역량과 연결 지어 살펴보는 것에서도 우리가 따를 수 있다. 이 부분을 보완하기 위해 지식 차원과 인지과정 차원이라는 큰 틀 안에서 각 차원별로 재구성하여 내용-실행 이원 분류틀 및 목표-역량 이원 분류틀을 개발하여 분석하고자 한다.

먼저 내용 차원은 Bloom의 신교육목표분류체계의 지식 차원과 과학교육의 목표를 근거로 하여 재구성하였다. 통합과학의 목표는 태도를 기르고, 탐구하는 능력을 기르며, 핵심 개념을 이해하고, 과학과 기술 및 사회의 상호 관계를 인식하여, 평생 학습 능력을 기르는 것으로 제시되어 있다. 태도, 탐구, 개념, STS, 평생 학습 능력을 주요어로 추출하고, 이것을 다시 ‘개념’, ‘방법’, ‘STS’로 범주화하였다. 이 때, 과학 목표의 태도와 평생 학습 능력은 정의적 영역에 더 밀접하므로 내용 차원에서 제외하였다. 이와 같이 과학과 교육과정의 목표를 고려하여 구성한 내용 차원은 <표 3.5>와 같다.

<표 3.5> 내용-실행 이원 분류틀의 내용 차원

과학 목표	주요어	내용 차원
가. 자연 현상에 대한 호기심과 흥미를 갖고, 문제를 과학적으로 해결하려는 태도를 기른다.	태도	-
나. 자연 현상 및 일상생활의 문제를 과학적으로 탐구하는 능력을 기른다.	탐구	B. 방법
다. 자연 현상을 탐구하여 과학의 핵심 개념을 이해한다.	핵심 개념	A. 개념
라. 과학과 기술 및 사회의 상호 관계를 인식하고, 이를 바탕으로 민주 시민으로서의 소양을 기른다.	과학과 기술 및 사회	C. STS
마. 과학 학습의 즐거움과 과학의 유용성을 인식하여 평생 학습 능력을 기른다.	평생 학습 능력	-

재구성한 내용 차원의 하위 영역 중 ‘개념’은 물체, 성질, 현상, 사건 등에 관하여 사람들이 갖는 공통적인 생각을 말한다. 그리고 여기에 개념들 사이의 관계 진술, 현상 및 사건의 관찰 및 측정으로 도출하여 일반화한 내용도 포함하였다.

‘방법’은 특정 행동을 수행하는 과정 및 기능 등에 관한 내용을 의미한다. ‘STS’는 현대사회의 일상 속에서 볼 수 있는 지식을 의미하며, 과학과 기술, 사회에 관련된 내용을 포함하고 있다.

실행 차원은 <표 2.5>에서 제시한 백남진(2007)의 ‘교과 교육과정의 교육내용 제시 방식에 대한 검토’, 박현주 등(2012)의 ‘과학교육 내용표준 개발’, 윤혜경과 박승재(1999)의 ‘확장적 과학 탐구활동에서 중학생의 인지적 참여도 변화’등을 참고하였다. 교과 수업시간에 학습자가 하는 활동을 고려하여 인지와 탐구로 구분하였다. 교수활동을 통해 학습자가 지식을 습득하고 받아들이는 것을 고려해 ‘인지’, 과학교과는 학습자가 탐구활동을 통해 지식을 얻기 때문에 ‘탐구’로 나누었다.

이때 ‘인지’와 ‘탐구’에 있어서 학습자가 지식을 단순히 습득하는지, 습득한 지식을 적용하고 활용하는지에 따라 학습자의 행동을 다시 나누었다. 이렇게 지식을 받아들이는 형태를 ‘수용’, 적용하고 활용 하는 형태를 ‘확장’으로 구성하였다. 예를 들어 윤혜경, 박승재(1999)의 연구에 의하면 ‘확장적 과학 탐구’란 실제성과 개방성, 연속성을 특징으로 하는 종합적이고 포괄적인 문제 해결활동을 의미한다. 이를 참고하여 인지와 탐구 영역에 ‘수용’과 ‘확장’으로 구분지어 실행 차원을 범주화하였다. 실행 차원에 대한 내용을 정리하면 <표 3.6>과 같다.

<표 3.6> 내용-실행 이원 분류틀의 실행 차원

실행 차원		정의	관련 용어
1. 인지	1.1 수용	지식을 인지하고 습득	이해하다, 알다
	1.2 확장	습득한 지식을 통해 사고를 넓힘	설명하다, 적용하다, 예를 들다, 평가하다
2. 탐구	2.1 수용	탐구활동을 통해 지식을 습득	관찰하다, 분류하다, 측정하다, 구하다
	2.2 확장	탐구활동을 통해 습득한 지식 및 기능을 활용	조사하다, 토의하다, 평가하다, 비교하다

IV. 연구 결과 및 논의

이 연구에서는 제7차 교육과정과 2015 개정 교육과정의 물리 부분을 중심으로 성취기준을 Bloom의 신교육목표분류체계, 내용-실행 이원 분류틀, 목표-역량 분류틀을 이용하여 비교·분석한 결과를 살펴보고자 한다.

1. Bloom의 신교육목표분류체계

Bloom의 신교육목표분류체계에 의한 분석결과를 지식과 인지 차원으로 나누어 다음과 같이 제시하였다. 또한 각 차원별로 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정을 학교급별로 비교하여 나타내었다.

1) 지식

Bloom의 신교육목표분류체계의 지식 차원을 중심으로 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정의 물리 부분을 비교한 결과는 <표4.1> 과 같다.

<표 4.1> 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정의 지식 차원 분류 단위: 개(%)

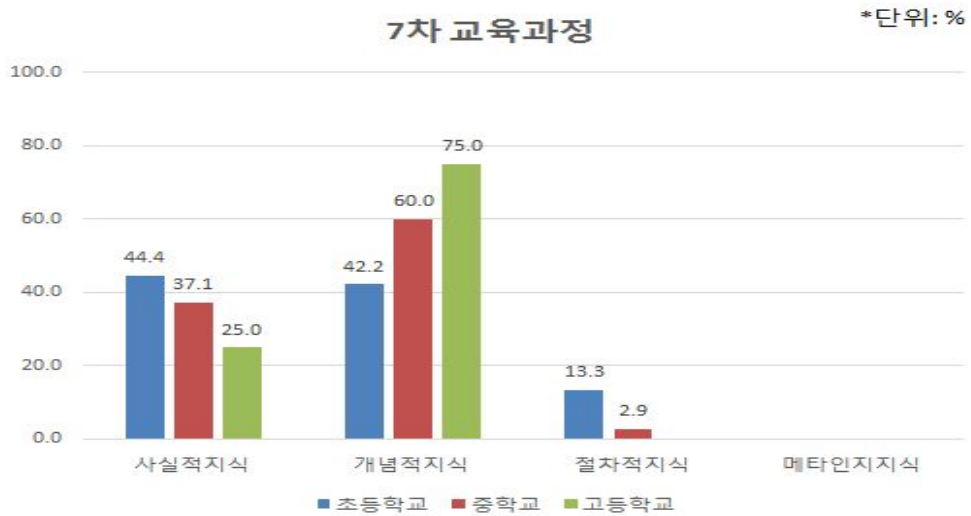
교육과정 학교급 지식차원	7차 교육과정				2015 개정 교육과정			
	초등 학교	중학교	고등 학교	지식 차원 계	초등 학교	중학교	고등 학교	지식 차원 계
사실적 지식	20 (44.4)	13 (37.1)	3 (25.0)	36 (39.0)	14 (29.8)	7 (20.0)	1 (9.1)	22 (24.0)
개념적 지식	19 (42.2)	21 (60.0)	9 (75.0)	49 (53.0)	25 (53.2)	24 (68.6)	7 (63.6)	56 (60.0)
절차적 지식	6 (13.3)	1 (2.9)	0 (0.0)	7 (8.0)	8 (17.0)	4 (11.4)	3 (27.3)	15 (16.0)
메타인지 지식	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
학교급 계	45 (100)	35 (100)	12 (100)	92 (100)	47 (100)	35 (100)	11 (100)	93 (100)

<표 4.1>에 의하면 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정은 ‘개념적 지식’의 비율이 높음을 알 수 있다. 또 지식 차원의 사용에 있어서 아직까지 성취기준에서 ‘메타인지 지식’이 구성되어 있지 않았다.

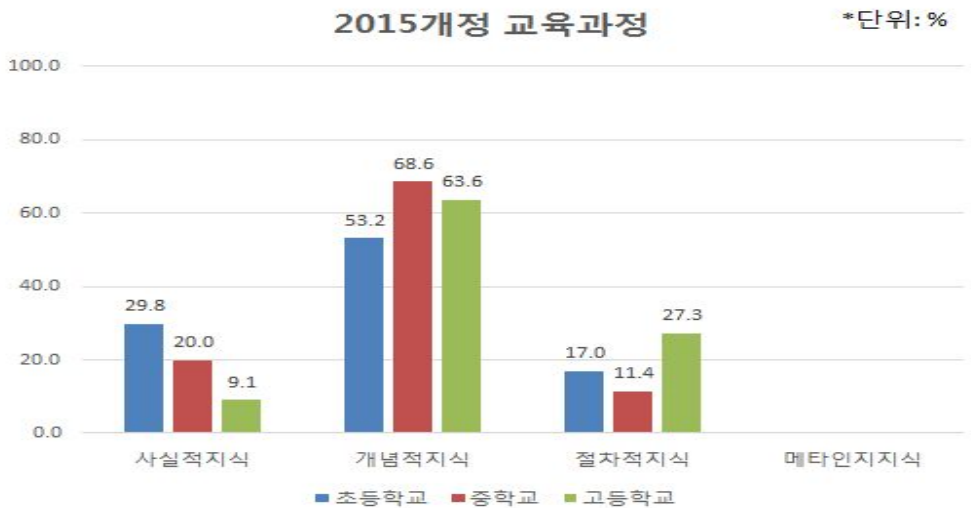
7차 교육과정을 살펴보면 전체적으로는 ‘개념적 지식’이 53.0%로 가장 비중이 크게 나타났다. 구체적으로 초등학교 성취기준 분류결과는 ‘사실적 지식’이 44.4%, ‘개념적 지식’이 42.2%, ‘절차적 지식’이 13.3%를 차지하고 있다. 중학교 성취기준 분류결과는 ‘사실적 지식’이 37.1%, ‘개념적 지식’이 60.0%, ‘절차적 지식’이 2.9%를 차지하고 있다. 고등학교 성취기준 분류결과는 ‘사실적 지식’이 25.0%, ‘개념적 지식’이 75.0%를 차지하고 있다.

2015 개정 교육과정의 경우 전체적으로 ‘개념적 지식’의 비율이 60.0%로 가장 높았다. 구체적으로 초등학교는 ‘사실적 지식’이 29.8%, ‘개념적 지식’이 53.2%, ‘절차적 지식’이 17.0%를 차지하고 있다. 중학교 성취기준 분류결과는 ‘사실적 지식’이 20.0%, ‘개념적 지식’이 68.6%, ‘절차적 지식’이 11.4%를 차지하고 있다. 고등학교 성취기준 분류결과는 ‘사실적 지식’이 9.1%, ‘개념적 지식’이 63.6%, ‘절차적 지식’이 27.3%를 차지하고 있다.

각 교육과정의 학교별 지식차원을 살펴보면 [그림 4.1], [그림 4.2]와 같다. [그림 4.1], [그림 4.2]을 보면 ‘사실적 지식’은 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정에서 모두 학교급이 올라갈수록 점차 낮아지는 경향을 보인다. 7차 교육과정에서는 ‘개념적 지식’이 증가하는 경향이 있고, 2015 개정 교육과정에서는 초·중·고등학교 모두 평균 약 60.0% 수준의 높은 비율을 차지하고 있음을 볼 수 있다. ‘절차적 지식’은 두 교육과정에서 모두 낮은 비율을 차지하고 있지만, 상대적으로 2015 개정 교육과정에서 7차 교육과정에 비해 높은 비율을 차지하고 있다.



[그림 4.1] 7차 교육과정의 학교급별 지식차원



[그림 4.2] 2015 개정 교육과정의 학교급별 지식차원

2) 인지과정

Bloom의 신교육목표분류체계의 인지과정을 중심으로 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정의 물리부분을 비교한 결과는 <표 4.2>와 같다.

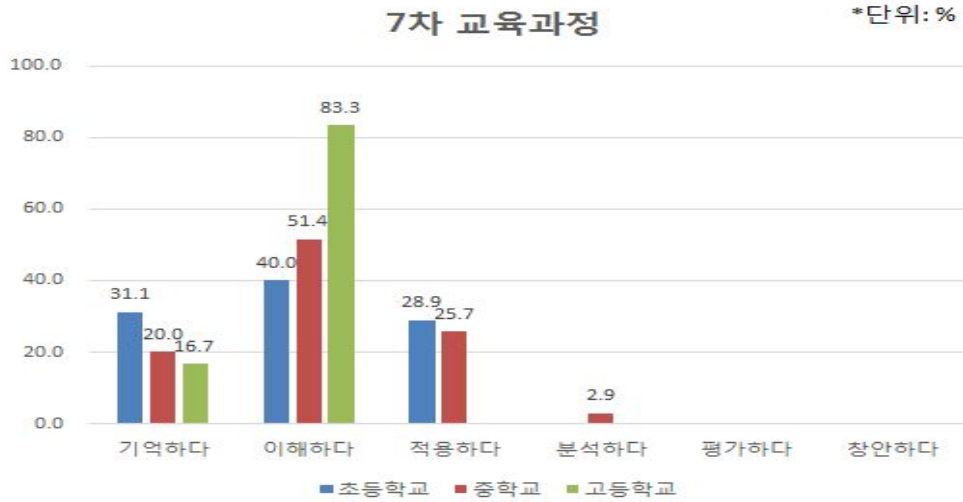
<표 4.2> 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정의 인지과정 차원 분류 단위: 개(%)

교육과정 학교급 인지과정	7차 교육과정				2015개정 교육과정			
	초등 학교	중학교	고등 학교	인지과정 차원 계	초등 학교	중학교	고등 학교	인지과정 차원 계
기억하다	14 (31.1)	7 (20.0)	2 (16.7)	23 (25.0)	2 (4.3)	5 (14.3)	1 (9.1)	8 (9.0)
이해하다	18 (40.0)	18 (51.4)	10 (83.3)	46 (50.0)	32 (68.1)	23 (65.7)	7 (63.6)	62 (67.0)
적용하다	13 (28.9)	9 (25.7)	0 (0.0)	22 (24.0)	9 (19.1)	5 (14.3)	0 (0.0)	14 (15.0)
분석하다	0 (0.0)	1 (2.9)	0 (0.0)	1 (1.0)	4 (8.5)	2 (5.7)	1 (9.1)	7 (8.0)
평가하다	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (18.2)	2 (2.0)
창안하다	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
학교급 계	45 (100)	35 (100)	12 (100)	92 (100)	47 (100)	35 (100)	11 (100)	93 (100)

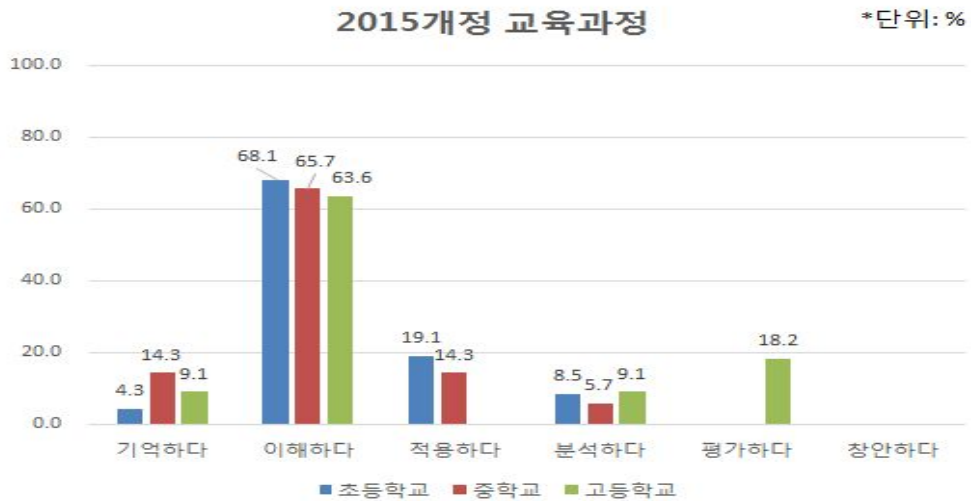
<표 4.2>에 의하면 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정은 인지 과정에서 ‘이해하다’의 비중이 가장 높음을 알 수 있다. 7차 교육과정을 살펴보면 초등학교에서는 ‘이해하다’가 40.0%로 가장 높으며 ‘기억하다’가 31.1%, ‘적용하다’가 28.9%로 나타났다. 중학교 성취기준 분석 결과는 ‘이해하다’가 51.4%로 가장 높으며 ‘적용하다’가 25.7%, ‘기억하다’가 20.0%를 차지하고 있다. 고등학교 성취기준 분류결과는 ‘이해하다’가 83.3%로 가장 높으며 ‘기억하다’가 16.7%를 차지하였다.

2015 개정 교육과정의 초등학교 성취기준 분석 결과는 ‘이해하다’가 68.1%로 가장 높으며 ‘적용하다’가 19.1%를 차지하고 있었다. 중학교 성취기준 분석 결과는 ‘이해하다’가 65.7%로 가장 빈도가 높으며 ‘기억하다’와 ‘적용하다’가 각각 14.3%로 나타났다. 고등학교 성취기준 중에서는 ‘이해하다’가 63.6%로 가장 많았으며 ‘평가하다’가 18.2%, ‘기억하다’와 ‘분석하다’가 각각 9.1%를 차지하고 있다.

위 내용을 학교급별 인지과정의 비율을 나타낸 그래프가 [그림 4.3], [그림 4.4]이다. [그림 4.3], [그림 4.4]에서 ‘기억하다’는 7차 교육과정에서 상급학교에 올라갈수록 뚜렷하게 감소하는 경향을 나타내고 있다. 7차 교육과정에서 학교급이 올라갈수록 ‘이해하다’의 비율이 증가하는 형태를 갖으며, 고등학교에서 83.3%로 가장 높다. 2015 개정 교육과정에서는 ‘이해하다’의 비율이 감소하는 경향을 갖지만, 감소하는 비율(68.1%→65.7%→63.6%)은 크지 않았고 전체적으로 모두 60.0%이상 이었다.



[그림 4.3] 7차 교육과정의 학교급별 인지과정 차원



[그림 4.4] 2015 개정 교육과정의 학교급별 인지과정 차원

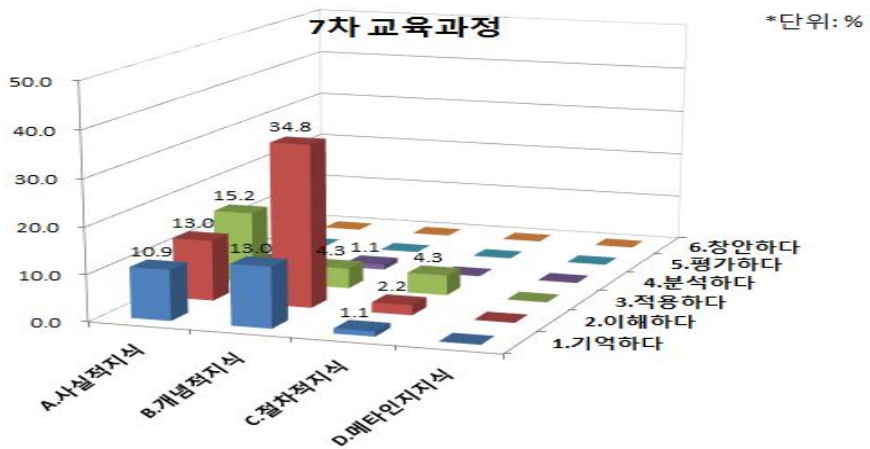
3) 지식 차원과 인지과정 차원

Bloom의 신교육목표분류체계 지식 차원과 인지과정 차원을 함께 고려한 분석 결과는 <표 4.3>과 같다.

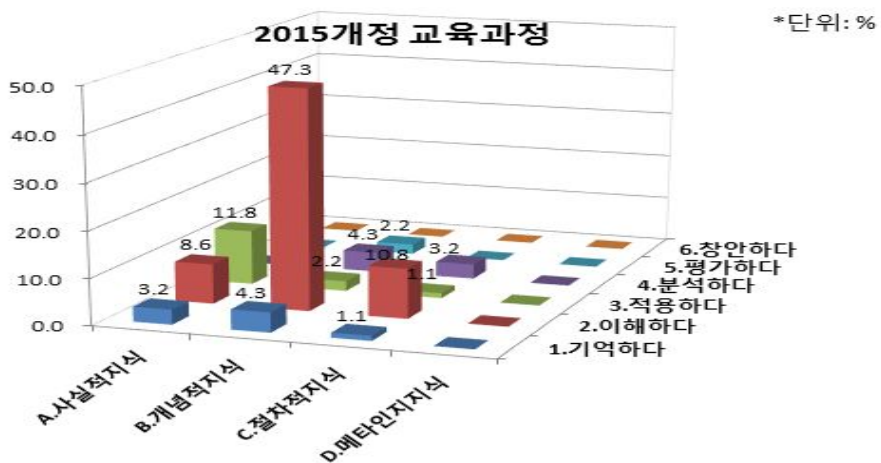
<표 4.3> Bloom의 신교육목표분류체계에 따른 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정의 성취기준 분석 결과 단위: 개(%)

7차	기억 하다	이해 하다	적용 하다	분석 하다	평가 하다	창안 하다	지식 차원 계
사실적 지식	10 (10.9)	12 (13.0)	14 (15.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	36 (39.1)
개념적 지식	12 (13.0)	32 (34.8)	4 (4.3)	1 (1.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	49 (53.3)
절차적 지식	1 (1.1)	2 (2.2)	4 (4.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	7 (7.6)
메타인지 지식	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
인지과정 차원 계	23 (25.0)	46 (50.0)	22 (23.9)	1 (1.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	92 (100)
2015 개정	기억 하다	이해 하다	적용 하다	분석 하다	평가 하다	창안 하다	지식 차원 계
사실적 지식	3 (3.2)	8 (8.6)	11 (11.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	22 (23.7)
개념적 지식	4 (4.3)	44 (47.3)	2 (2.2)	4 (4.3)	2 (2.2)	0 (0.0)	56 (60.2)
절차적 지식	1 (1.1)	10 (10.8)	1 (1.1)	3 (3.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	15 (16.1)
메타인지 지식	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
인지과정 차원 계	8 (8.6)	62 (66.7)	14 (15.1)	7 (7.5)	2 (2.2)	0 (0.0)	93 (100)

<표 4.3>을 보면 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정 모두 ‘개념적 지식’을 ‘이해하다’는 비율이 가장 높다. 이는 또한 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정 모두 ‘사실적 지식’을 ‘적용하다’가 다음 순서로 높은 비율을 차지하고 있다. Bloom의 신교육목표분류체계를 통해서 살펴볼 때 교육과정의 성취기준이 지식-인지과정 차원에서 큰 변화가 일어나지 않았음을 뜻한다. 이를 나타낸 그래프는 다음 [그림 4.5], [그림 4.6]과 같다. [그림 4.5], [그림 4.6]을 통해 살펴본 결과 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정은 비슷한 경향을 나타내고 있다.



[그림 4.5] Bloom의 신교육목표분류체계에 따른 7차 교육과정 성취기준 분류

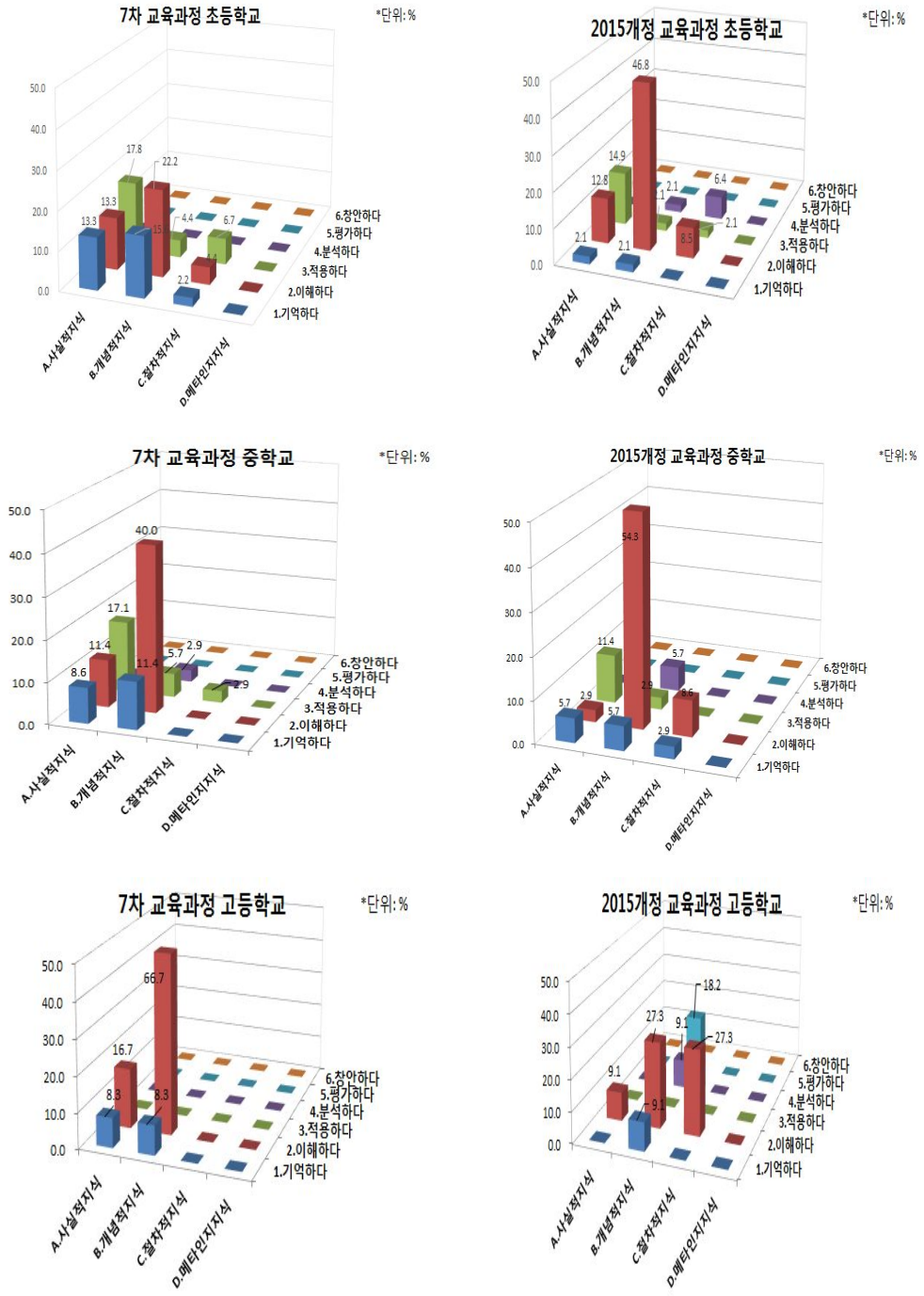


[그림 4.6] Bloom의 신교육목표분류체계에 따른 2015 개정 교육과정 성취기준 분류

그런데 7차 교육과정은 ‘사실적, 개념적 지식’-‘기억하다’의 비율이 2015 개정 교육과정에 비해 높다. 이는 2015 개정 교육과정에서 7차 교육과정에 비해 상대적으로 다양한 차원으로 성취기준이 분포하고 있음을 보인다. 이러한 결과는 선행연구에서 제언으로 제시했던 다양한 고등사고를 촉진하기 위한 의도로 해석된다. 하지만 가장 높은 비율은 두 교육과정 모두 ‘개념적 지식’과 ‘이해하다’이다. 이것만으로는 교육과정 변화의 특징을 살펴보기는 어렵다.

학습자의 발달을 고려하여 학교급별로 비교한 그래프는 [그림 4.7]과 같다. [그림 4.7]을 보면 7차 교육과정은 학교급이 올라갈수록 ‘개념적 지식’-‘이해하다’의 비율이 증가하는 경향을 나타낸다. 2015 개정 교육과정은 학교급이 올라갈수록 ‘개념적 지식’-‘이해하다’의 비율은 감소하는 경향을 나타내며, ‘절차적 지식’-‘이해하다’의 비율이 증가하는 경향을 갖고 있다. 또한 7차 교육과정은 초등학교에서 다른 학교급에 비해 다양한 차원을 사용하고 있으며, 학교급이 올라갈수록 ‘사실적 지식’, ‘개념적 지식’-‘기억하다’, ‘이해하다’에 집중된 경향을 보인다.

그런데 2015 개정 교육과정은 7차 교육과정에 비해 다양한 차원의 지식, 인지과정 차원을 사용하고 있음을 알 수 있다. 비록 다양한 차원을 고려하고 있지만, 절차적 지식, 적용하다, 분석하다, 평가하다 의 비율이 다른 차원에 비해 상대적으로 비율이 낮기 때문에 과학 교과 특성 고려하기는 힘들다. 이는 Bloom의 분석틀이 모든 교과에 관한 목표분류학이므로 과학 교과의 특성을 드러내기에는 한계가 있음을 시사한다.



[그림 4.7] 교육과정에 따른 학교급별 Bloom의 신교육목표분류틀 분석 결과

2. 내용-실행 이원 분류틀

1) 내용

과학 교과와 특성을 반영한 내용-실행 이원 분류틀의 내용차원을 중심으로 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정의 물리 부분을 비교한 결과는 <표 4.4>와 같다.

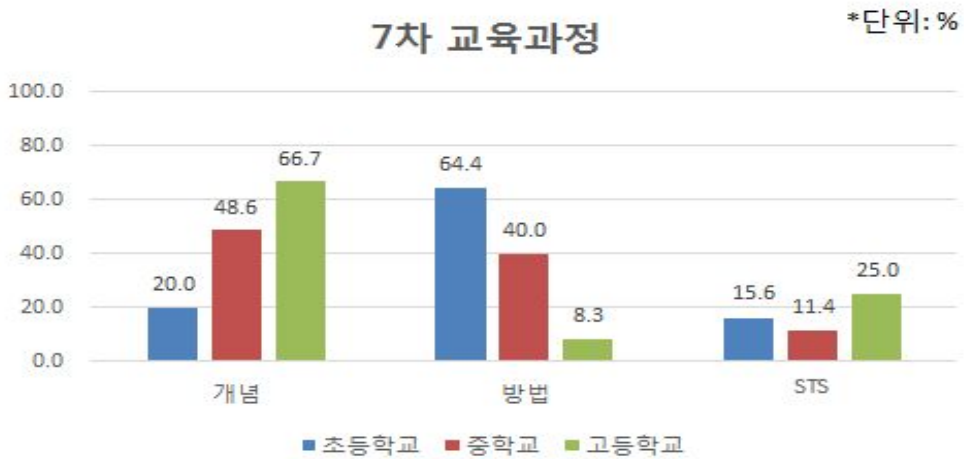
<표 4.4> 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정의 내용 차원 분류 단위: 개(%)

교육과정 학교급 내용차원	7차 교육과정				2015 개정 교육과정			
	초등 학교	중학교	고등 학교	내용차원 계	초등 학교	중학교	고등 학교	내용차원 계
개념	9 (20.0)	17 (48.6)	8 (66.7)	34 (37.0)	13 (27.7)	15 (42.9)	0 (0.0)	28 (30.1)
방법	29 (64.4)	14 (40.0)	1 (8.3)	44 (47.8)	17 (36.2)	14 (40.0)	2 (18.2)	33 (35.5)
STS	7 (15.6)	4 (11.4)	3 (25.0)	14 (15.2)	17 (36.2)	6 (17.1)	9 (81.8)	32 (34.4)
학교급 계	45 (100)	35 (100)	12 (100)	92 (100)	47 (100)	35 (100)	11 (100)	93 (100)

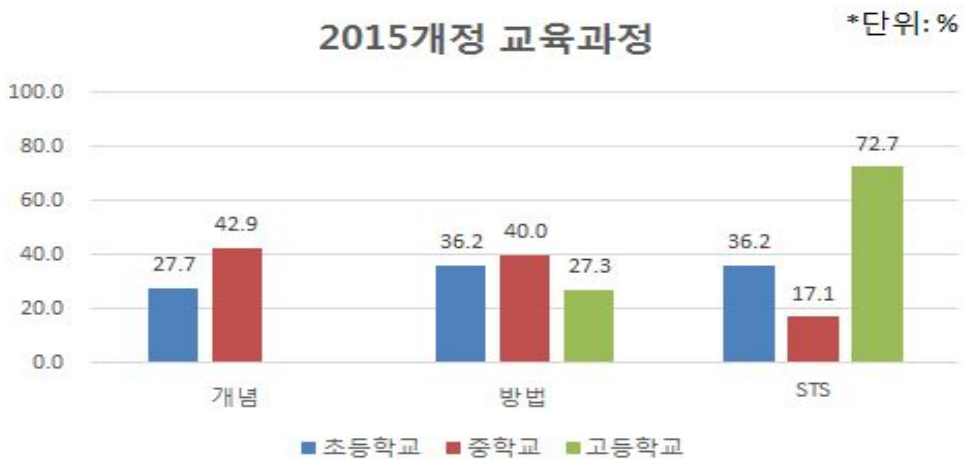
이에 따르면 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정에서 공통적으로 초등학교는 ‘방법’, 중학교는 ‘개념’의 비율이 높음을 알 수 있다. 하지만 고등학교는 7차 교육과정에서는 ‘개념’의 비율이 높으며, 2015 개정 교육과정에서는 ‘STS’가 높음을 알 수 있다.

구체적으로 7차 교육과정을 살펴보면 초등학교는 ‘방법’이 64.4%로 가장 높으며 ‘개념’이 20.0%를 차지하고 있다. 중학교는 ‘개념’이 48.6%로 가장 높으며 ‘방법’이 40.0%이다. 고등학교는 ‘개념’이 66.7%로 가장 높으며 ‘STS’가 25.0%로 다른 학교급과 차이가 있다.

2015 개정 교육과정의 초등학교 성취기준 분석결과는 ‘방법’과 ‘STS’가 각각 36.2%로 가장 높다. 중학교는 ‘개념’이 42.9%로 가장 빈번하며 ‘방법’이 40.0%를 차지하고 있다. 고등학교는 ‘STS’가 81.8%로 가장 높으며, ‘방법’이 18.2%이었다. 위 내용을 학교급별 지식을 구성하고 있는 비율을 중심으로 그래프로 나타내면 [그림 4.8], [그림 4.9]와 같다.



[그림 4.8] 7차 교육과정의 학교급별 내용 차원 분류



[그림 4.9] 2015 개정 교육과정의 학교급별 내용 차원 분류

[그림 4.8], [그림 4.9]에서 학교급에 따라 살펴 볼 때 전반적으로 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정 ‘개념’의 비율이 증가하는 경향이 있다. 다만 예외적으로 2015 개정 교육과정 고등학교에서 ‘개념’은 나타나지 않았다. ‘법칙’은 7차 교육과정에서 학교급이 올라갈수록 감소하였다. ‘STS’는 두 교육과정에서 모두 고등학교에서 비중이 높았지만 특히 2015 개정 교육과정에서 7차 교육과정에 비해 상대적으로 크게 나타났다.

2) 실행

내용-실행 이원 분류틀의 실행 차원을 중심으로 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정의 물리 부분을 비교한 결과는 <표 4.5>와 같다.

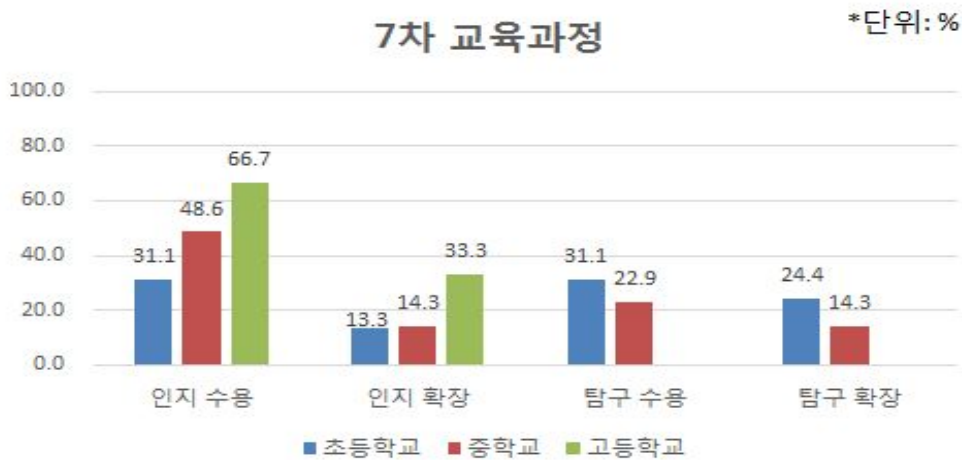
<표 4.5> 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정의 실행 차원 분류 단위: 개(%)

교육과정 학교급 실행차원		7차 교육과정				2015 개정 교육과정			
		초등 학교	중학교	고등 학교	실행차원 계	초등 학교	중학교	고등 학교	실행차원 계
인 지	수 용	14 (31.1)	17 (48.6)	8 (66.7)	39 (42.4)	3 (6.4)	7 (20.0)	3 (27.3)	13 (14.0)
	확 장	6 (13.3)	5 (14.3)	4 (33.3)	15 (16.3)	23 (48.9)	14 (40.0)	6 (54.5)	43 (46.2)
	수 용	14 (31.1)	8 (22.9)	0 (0.0)	22 (23.9)	9 (19.1)	6 (17.1)	1 (9.1)	16 (17.2)
탐 구	확 장	11 (24.4)	5 (14.3)	0 (0.0)	16 (17.4)	12 (25.5)	8 (22.9)	1 (9.1)	21 (22.6)
	학교급 계	45 (100)	35 (100)	12 (100)	92 (100)	47 (100)	35 (100)	11 (100)	93 (100)

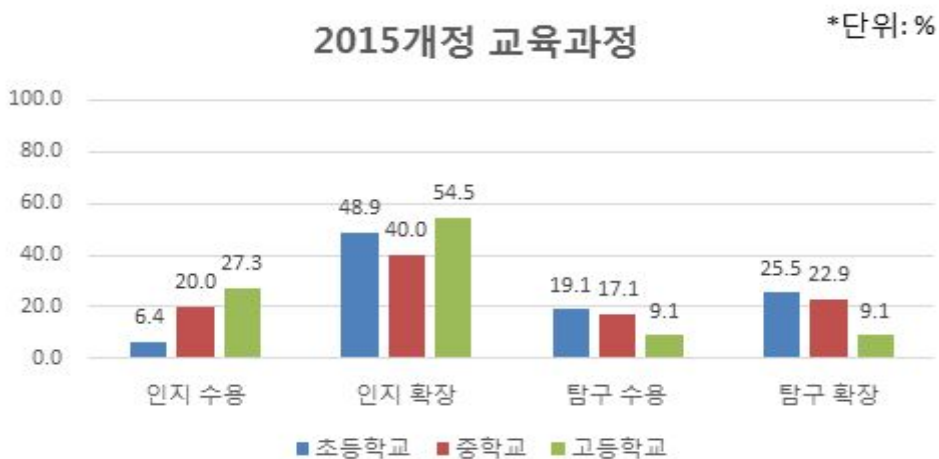
<표 4.5>에서 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정은 대립적인 특징을 지니고 있다. 7차 교육과정에서는 ‘인지 수용’과 ‘탐구 수용’이, 2015 개정 교육과정은 ‘인지 확장’, ‘탐구 확장’이 초·중·고등학교에서 높은 비중을 차지하였다. 이러한 결과는 7차 교육과정은 학습자에게 수동적인 지식의 습득, 탐구활동을 통한 습득을 주로 제시하며 2015 개정 교육과정은 습득한 지식을 활용하는 것을 성취기준에서 더욱 고려하고 있음을 보인다. 달리 말해 7차 교육과정에서는 자연을 과학적으로 탐구하고, 과학의 기본 개념 습득을 중요하는 것으로, 2015 개정 교육과정은 습득한 지식의 활용 및 적용을 중시하는 것으로 해석할 수 있다.

[그림 4.10], [그림 4.11]을 학교급에 따라 살펴보면 ‘인지 수용’은 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정에서 모두 증가하였다. 하지만 ‘인지 수용’을 차지하는 비율은 7차 교육과정이 2015 개정 교육과정보다 상대적으로 높았다. ‘인지 확장’은 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정 모두 고등학교에서 가장 높지만 평균적으로 2015 개정 교육과정이 7차 교육과정에 비해 높은 비율을 갖고 있다. ‘탐구 수용’과 ‘탐

구 확장'은 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정 모두 상급 학교일수록 감소하는 경향이 있는데, 7차 교육과정 고등학교에서는 해당 차원이 나타나지 않았다.



[그림 4.10] 7차 교육과정의 학교급별 실행 차원 분류



[그림 4.11] 2015 개정 교육과정의 학교급별 실행 차원 분류

3) 내용 차원과 실행 차원

내용-실행 이원 분류들의 내용 차원과 실행 차원을 고려한 결과는 <표 4.6>과 같다.

<표 4.6> 내용-실행 이원 분류들에 따른 7차 교육과정과 2015개정 교육과정의 성취기준 분석 결과 단위: 개(%)

7차	인지		탐구		내용차원 계
	수용	확장	수용	확장	
개념	23 (25.0)	1 (1.1)	6 (6.5)	4 (4.3)	34 (37.0)
방법	15 (16.3)	1 (1.1)	16 (17.4)	12 (13.0)	44 (47.8)
STS	1 (1.1)	13 (14.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	14 (15.2)
실행차원 계	39 (42.4)	15 (16.3)	22 (23.9)	16 (17.4)	92 (100)
2015 개정	인지		탐구		내용차원 계
	수용	확장	수용	확장	
개념	5 (5.4)	13 (14.0)	6 (6.5)	4 (4.3)	28 (30.1)
방법	4 (4.3)	10 (10.8)	9 (9.7)	10 (10.8)	33 (35.5)
STS	4 (4.3)	20 (21.5)	1 (1.1)	7 (7.5)	32 (34.4)
실행차원 계	13 (14.0)	43 (46.2)	16 (17.2)	21 (22.6)	93 (100)

<표 4.6>을 보면 7차 교육과정은 ‘개념’-‘인지 수용’의 비율이 가장 높으며, 2015 개정 교육과정은 ‘STS’-‘인지 확장’의 비율이 가장 높다. 또한 7차 교육과정은 ‘방법’-‘탐구 수용’이, 2015 개정 교육과정은 ‘방법’-‘탐구 확장’의 비율이 다음 순위였다. 위 내용을 그래프로 나타내면 [그림 4.12], [그림 4.13]과 같다.



[그림 4.12] 내용-실행 이원 분류틀에 따른 7차 교육과정 성취기준 분류



[그림 4.13] 내용-실행 이원 분류틀에 따른 2015 개정 교육과정 성취기준 분류

[그림 4.12], [그림 4.13]을 통해 살펴볼 때 7차 교육과정보다 2015 개정 교육과정에서 성취기준이 내용-실행 차원에서 상대적으로 다양하게 분포하고 있음을 알 수 있다. 또한 7차 교육과정은 ‘개념’-‘인지 수용’, ‘방법’-‘인지 수용’, ‘탐구 수용’등에 집중되어 있지만, 2015 개정 교육과정은 ‘STS-인지 확장’의 비율이 가장 높았다.

학습자의 발달을 고려한 학교급별로 비교한 그래프를 살펴보면 [그림 4.14]와 같다. [그림 4.14]에서 7차 교육과정은 학교급이 올라갈수록 ‘방법’-‘탐구 수용’, ‘확장’의 비율이 점차 감소하며, 이는 ‘개념’-‘인지 수용’에 집중되는 경향을 보인다. 2015 개정 교육과정 역시 ‘방법’-‘탐구 수용’, ‘탐구 확장’의 비율이 점차 감소한다. 2015 개정 교육과정의 고등학교는 ‘STS’에 실행차원이 집중되는 경향을 보인다.

이러한 결과는 2015 개정 교육과정에서 결국 학습자에게 ‘STS’를 다양한 방법으로 제시하고 있는 것을 의미한다. 상대적으로 7차 교육과정은 지식의 습득을 강조한다면, 2015 개정 교육과정은 습득한 지식의 사고를 확장하고, 다양한 형태의 방법으로 활동하여 실생활과 관련된 내용을 강조하려는 특징을 지닌다고 볼 수 있다.

7차 교육과정 초등학교

*단위: %



2015 개정 교육과정 초등학교

*단위: %



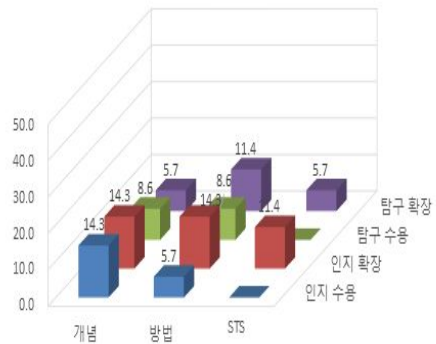
7차 교육과정 중학교

*단위: %



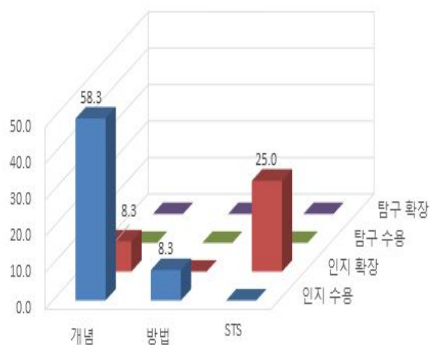
2015 개정 교육과정 중학교

*단위: %



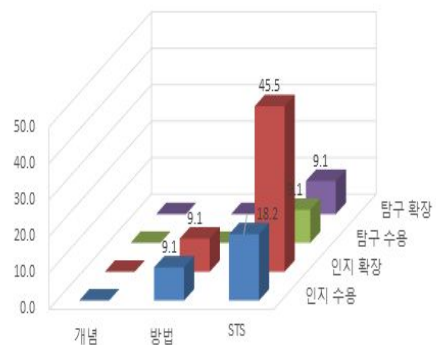
7차 교육과정 고등학교

*단위: %



2015 개정 교육과정 고등학교

*단위: %



[그림 4.14] 교육과정에 따른 학교급별 내용-실행 이원 분류틀 분석 결과

3. 목표-역량 이원 분류틀

1) 목표

목표-역량 이원 분류틀을 목표 차원을 중심으로 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정의 물리 부분 성취기준을 비교한 결과는 <표 4.7>과 같다.

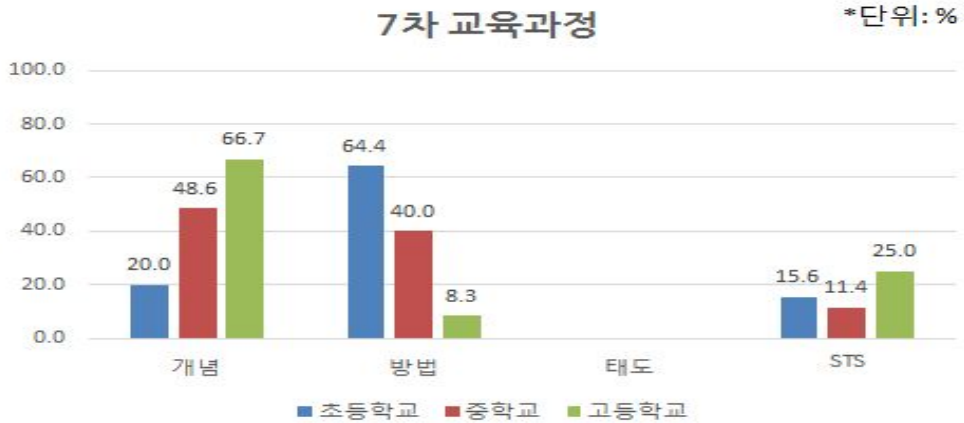
<표 4.7> 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정의 목표 차원 분류 *단위: 개(%)

교육과정 학교급 목표차원	7차 교육과정				2015 개정 교육과정			
	초등 학교	중학교	고등 학교	목표차원 계	초등 학교	중학교	고등 학교	목표차원 계
개념	9 (20.0)	17 (48.6)	8 (66.7)	34 (37.0)	13 (27.7)	15 (42.9)	0 (0.0)	28 (30.1)
방법	29 (64.4)	14 (40.0)	1 (8.3)	44 (47.8)	17 (36.2)	14 (40.0)	2 (18.1)	33 (35.5)
태도	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
STS	7 (15.6)	4 (11.4)	3 (25.0)	14 (15.2)	17 (36.2)	6 (17.1)	9 (81.8)	32 (34.4)
학교급 계	45 (100)	35 (100)	12 (100)	92 (100)	47 (100)	35 (100)	11 (100)	93 (100)

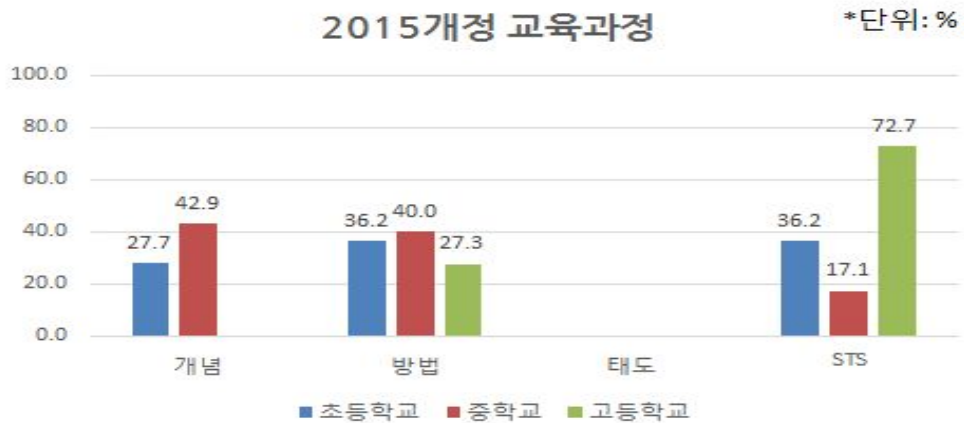
<표 4.7>에서 두 교육과정 모두 태도 차원에 해당하는 성취기준은 없다. 그리고 초등학교와 중학교에서 ‘방법’, ‘개념’의 비율이 높다. 차이점으로는 7차 교육과정 고등학교는 ‘개념’이, 2015 개정 교육과정은 ‘STS’의 비중이 가장 크다.

각 교육과정의 학교급별 목표 차원을 살펴보면 다음과 같다. 먼저 7차 교육과정을 살펴보면 초등학교는 ‘방법’이 64.4%로 가장 높으며, ‘개념’이 20.0%를 차지하고 있다. 중학교는 ‘개념’이 40.0%로 높은 비율을 차지하고 있다. 고등학교는 ‘개념’이 66.7%로 가장 높으며, ‘STS’가 25.0%를 차지하고 있다.

2015 개정 교육과정의 초등학교는 ‘방법’과 ‘STS’가 각각 36.2%로 가장 높다. 중학교 성취기준은 ‘개념’이 42.9%로, 고등학교는 ‘STS’가 81.8%로 가장 높으며, ‘방법’이 뒤를 이었다. 위 내용을 학교급별로 목표를 구성하고 있는 비율에 따라 비교하여 나타내면 [그림 4.15], [그림 4.16]과 같다.



[그림 4.15] 7차 교육과정의 학교급별 목표 차원



[그림 4.16] 2015 개정 교육과정의 학교급별 목표 차원

[그림 4.15], [그림 4.16]에서 볼 수 있듯이 2015 개정 교육과정의 고등학교를 제외하면 ‘개념’ 차원은 두 교육과정에서 모두 증가하는 경향이 나타났다. ‘방법’은 7차 교육과정에서 비중이 급격하게 감소하며(64.4 %→40.0 %→8.3 %), 2015 개정 교육과정에서는 평균적으로 30 %내외를 유지하고 있다. ‘STS’차원은 두 교육과정에서 비슷한 경향성을 나타내지만, 차지하고 있는 비율은 2015 개정 교육과정이 7차에 비해 높았다.

2) 역량

목표-역량 이원 분류틀의 역량 차원을 중심으로 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정의 물리 부분을 비교한 결과는 <표 4.8>과 같다.

<표 4.8> 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정의 역량 차원 분류 단위: 개(%)

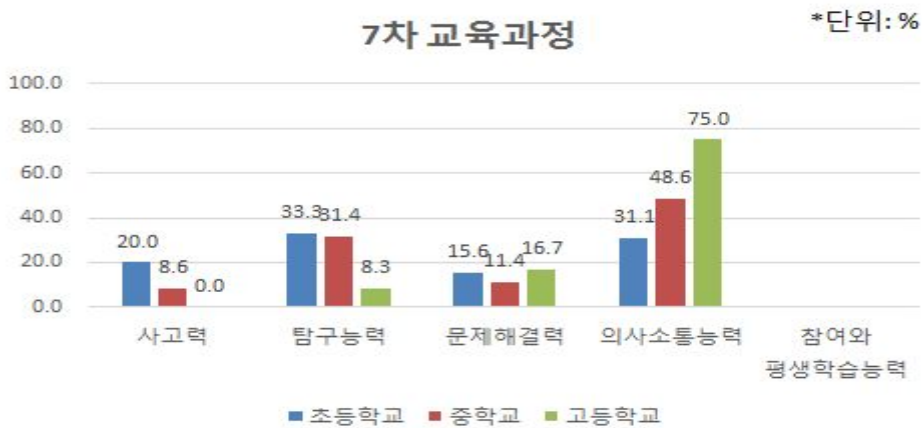
교육과정 학교급 역량차원	7차 교육과정				2015 개정 교육과정			
	초등 학교	중학교	고등 학교	역량차원 계	초등 학교	중학교	고등 학교	역량차원 계
사고력	9 (20.0)	3 (8.6)	0 (0.0)	12 (13.0)	2 (4.3)	1 (2.9)	1 (9.1)	4 (4.3)
탐구 능력	15 (33.3)	11 (31.4)	1 (8.3)	27 (29.3)	19 (40.4)	11 (31.4)	1 (9.1)	31 (33.3)
문제 해결력	7 (15.6)	4 (11.4)	2 (16.7)	13 (14.1)	9 (19.1)	2 (5.7)	3 (27.3)	14 (15.1)
의사 소통 능력	14 (31.1)	17 (48.6)	9 (75.0)	40 (43.5)	17 (36.2)	21 (60.0)	6 (54.5)	44 (47.3)
참여와 평생학습 능력	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
학교급 계	45 (100)	35 (100)	12 (100)	92 (100)	47 (100)	35 (100)	11 (100)	93 (100)

<표 4.8>을 볼 때 두 교육과정에서 학교급별로 역량의 분포 순위는 거의 동일하다. 초등학교에서는 탐구능력의 비율이 높고, 중학교와 고등학교에서는 의사소통 능력의 비율이 가장 높음을 알 수 있다. 이러한 결과는 역량에 있어서 두 교육과정 모두 비슷한 경향을 가짐을 시사한다.

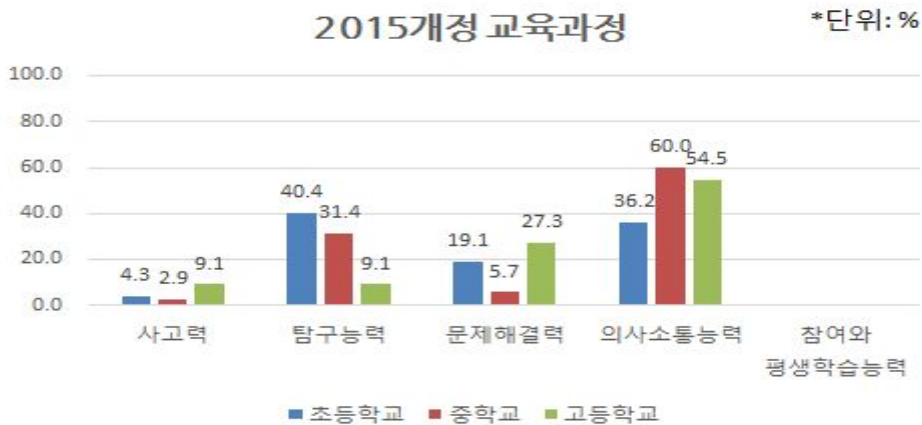
각 교육과정의 학교급별 역량 차원을 살펴보면 다음과 같다. 먼저 7차 교육과정의 성취기준 비율을 살펴보면 초등학교는 ‘탐구 능력’이 33.3 %로 가장 높으며, 이어서 ‘의사소통 능력’이 31.1 %를 차지하고 있다. 중학교는 ‘의사소통 능력’이 48.6 %로 가장 높으며, ‘탐구능력’이 31.4 %로 다음이었다. 고등학교는 ‘의사소통 능력’이 75.0 %로 가장 높으며, ‘문제 해결력’이 16.7 %로 구성되어 있다.

2015 개정 교육과정의 초등학교는 ‘탐구 능력’이 40.4%로 가장 높으며 ‘의사소통 능력’이 36.2%이다. 중학교는 ‘의사소통 능력’이 60.0%으로 가장 높고 ‘탐구능력’이 31.4%를 차지하고 있다. 고등학교는 ‘의사소통 능력’이 54.5%로 가장 높다.

위 내용을 학교급별 목표를 구성하고 있는 비율을 나타내면 [그림 4.17], [그림 4.18]과 같다. 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정 모두 참여와 평생학습 능력 차원은 나타나지 않고 있다. 학교급이 올라갈수록 ‘탐구능력’은 비교적 감소하고, ‘의사소통 능력’이 다른 역량에 비해 높은 비율을 차지하고 있다. 핵심역량을 구성하는 비율은 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정이 비슷한 경향을 나타낸다.



[그림 4.17] 7차 교육과정의 학교급별 역량 차원



[그림 4.18] 2015 개정 교육과정의 학교급별 역량 차원

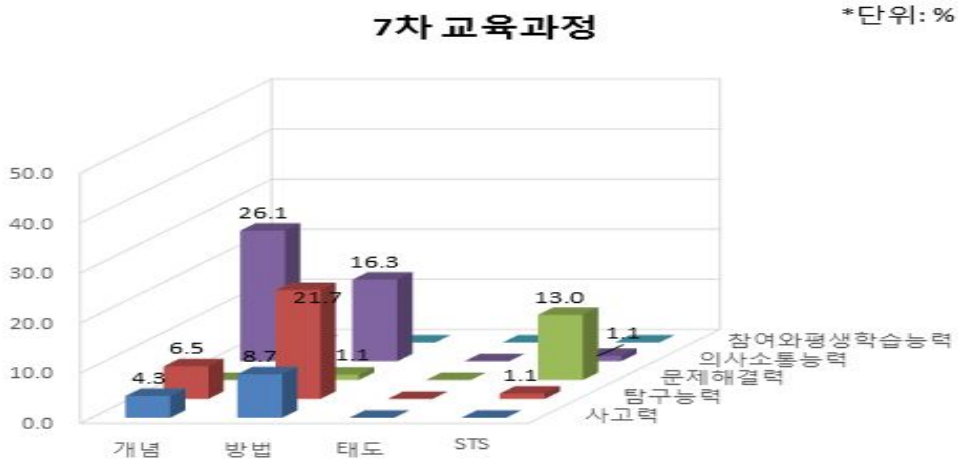
3) 목표 차원과 역량 차원

목표 차원과 역량 차원을 고려한 결과는 <표 4.9>와 같다.

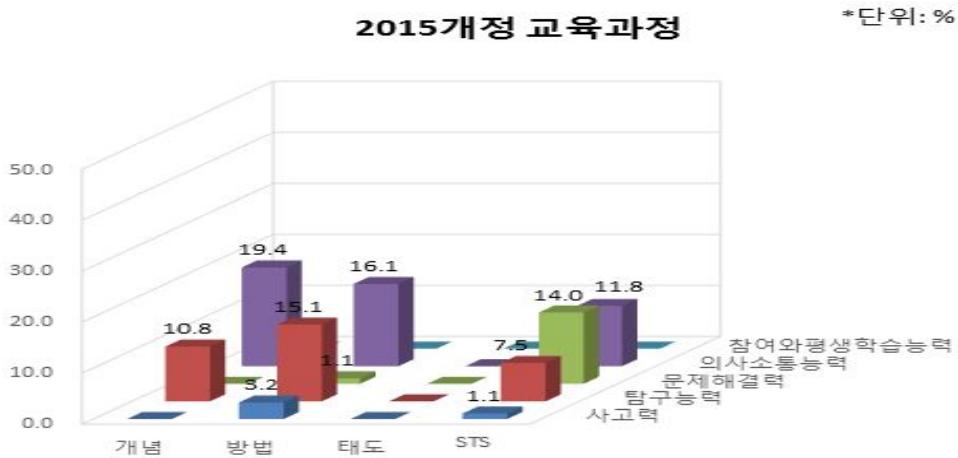
<표 4.9> 목표-역량 이원 분류틀에 따른 7차 교육과정과 2015개정 교육과정의 성취기준 분석 결과 단위: 개(%)

7차	사고력	탐구 능력	문제 해결력	의사소통 능력	참여와 평생학습능력	목표 차원 계
개념	4 (4.3)	6 (6.5)	0 (0.0)	24 (26.1)	0 (0.0)	34 (37.0)
방법	8 (8.7)	20 (21.7)	1 (1.1)	15 (16.3)	0 (0.0)	44 (47.8)
태도	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
STS	0 (0.0)	1 (1.1)	12 (13.0)	1 (1.1)	0 (0.0)	14 (15.2)
역량 차원 계	12 (13.0)	27 (29.3)	13 (14.1)	40 (43.5)	0 (0.0)	92 (100)
2015 개정	사고력	탐구 능력	문제 해결력	의사 소통 능력	참여와 평생학습 능력	목표 차원 계
개념	0 (0.0)	10 (10.8)	0 (0.0)	18 (19.4)	0 (0.0)	28 (30.1)
방법	3 (3.2)	14 (15.1)	1 (1.1)	15 (16.1)	0 (0.0)	33 (35.5)
태도	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
STS	1 (1.1)	7 (7.5)	13 (14.0)	11 (11.8)	0 (0.0)	32 (34.4)
역량 차원 계	4 (4.3)	31 (33.3)	14 (15.1)	44 (47.3)	0 (0.0)	93 (100)

<표 4.9>를 보면 두 교육과정 모두 ‘개념’-‘의사소통 능력’이 차지하고 있는 비율이 높은 것으로 나타났다. 다음 순서로 두 교육과정 모두 ‘방법’-‘탐구능력’이 차지하고 있는 비율이 높다. 이는 전체적인 교육과정 형태로 살펴볼 때 최빈값에서 비슷한 경향이 있음을 나타낸다. <표 4.9>를 고려하여 [그림 4.19], [그림 4.20]에 그래프로 시각화 하였다.



[그림 4.19] 목표-역량 이원 분류틀에 따른 7차 교육과정 성취기준 분류



[그림 4.20] 목표-역량 이원 분류틀에 따른 2015 개정 교육과정 성취기준 분류

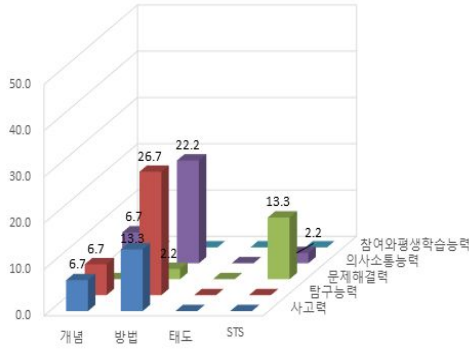
[그림 4.19], [그림 4.20]의 두 교육과정 모두 ‘개념’-‘의사소통 능력’의 비율이 높다. 그런데 역량 차원에서 살펴보았을 때 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정은 핵심역량의 구성 비율이 유사하지만 목표 차원을 함께 고려해 볼 때 핵심역량을 구성하는 비율이 차이가 있다. 두 번째 순위를 보면 7차 교육과정은 ‘방법’-‘탐구능력’이나 2015 개정 교육과정은 ‘방법’-‘의사소통’이다. 또 7차 교육과정에 비해 2015 개정 교육과정에서 ‘STS’의 목표 차원과 관련된 ‘문제해결력’, ‘의사소통 능력’의 비율이 높은 것을 볼 수 있다.

학습자의 발달을 고려하여 학교급별로 결과를 나타낸 그래프는 [그림 4.21]과 같다. [그림 4.21]을 보면 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정 모두 초등학교에서 다양한 차원을 고려하다가 학교급이 올라갈수록 특정 차원에 집중되면서 단순해짐을 볼 수 있다.

과학 교과목의 특징인 탐구에 관한 차원으로 ‘방법’-‘탐구 능력’은 두 교육과정 모두 학교급이 올라갈수록 감소하는 경향을 나타낸다. 특히 7차 교육과정은 ‘개념’-‘의사소통’으로 집중되고, 2015 개정 교육과정은 7차 교육과정에 비해 ‘STS’에 관한 핵심역량을 고려하고 있다. 이는 핵심역량을 구성하는 주요 목표 차원이 ‘개념’에서 ‘STS’로 변해가고 있음을 시사한다.

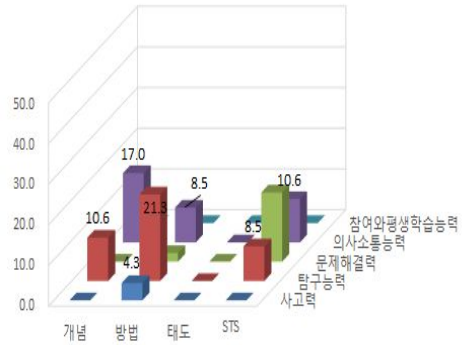
7차 교육과정 초등학교

*단위: %



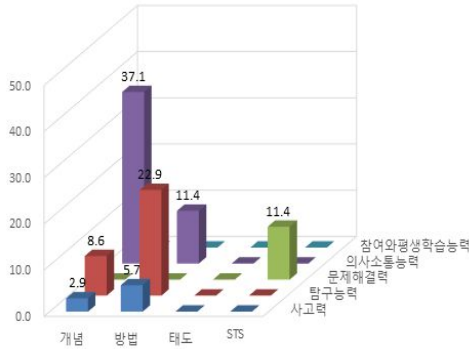
2015개정 교육과정 초등학교

*단위: %



7차 교육과정 중학교

*단위: %



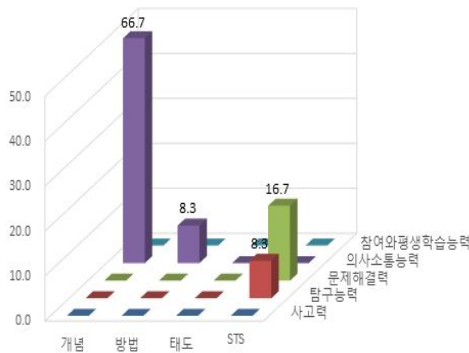
2015개정 교육과정 중학교

*단위: %



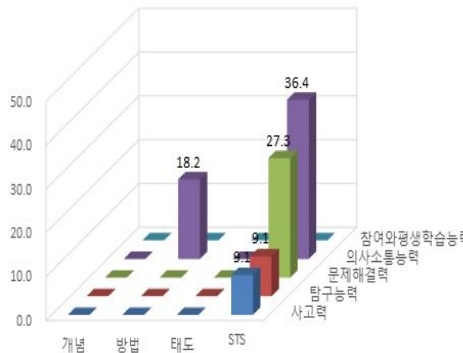
7차 교육과정 고등학교

*단위: %



2015개정 교육과정 고등학교

*단위: %



[그림 4.21] 교육과정에 따른 학교급별 목표-역량 이원 분류틀 분석 결과

V. 결론 및 제언

본 연구는 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정에서 공통이수에 해당하는 과학 교과목의 성취기준 중 물리 부분을 Bloom의 신교육목표분류체계, 내용-실행 이원 분류틀, 목표-역량 분류틀을 통해 분석하였다. 분석대상인 실제 성취기준은 7차 교육과정에서 92개, 2015 개정 교육과정에서 93개이다. 분석 결과는 다음과 같다.

첫째, Bloom의 신교육목표분류체계를 토대로 분석할 때, 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정의 성취기준은 ‘개념적 지식’과 ‘이해하다’에 집중되어 있었다. 이는 선행연구의 결과와도 유사하다. 아울러 여전히 메타인지 지식의 비중이 미미하였다.

둘째, 내용-실행 이원 분류틀로 분석한 결과, 7차 교육과정에 비해 2015 개정 교육과정이 실생활과 밀접한 관계를 가지며, 인지 및 탐구활동에서 ‘수용’ 보다 ‘확장’을 지향하였다. 이러한 결과는 각 교육과정이 지향하는 바가 다름을 시사한다. 7차 교육과정은 지식의 습득을 중요시 하며, 2015 개정 교육과정은 지식을 활용 및 적용하도록 성취기준이 강조되었음을 알 수 있다.

셋째, 과학과 목표와 핵심역량을 통한 분석 결과를 볼 때 두 교육과정 모두 태도, 참여와 평생학습 능력을 반영한 성취기준은 나타나지 않았다. 또한 상대적으로 2015 개정 교육과정이 7차 교육과정에 비해 목표-역량 전반에서 고르게 분포함을 알 수 있었다. 두 교육과정 모두 탐구 능력과 의사소통 능력을 중요시 하나, 학교급에 따라 과학과 목표를 반영하는 정도와 다름을 살펴볼 수 있었다. 또한 고등학교에서 STS에 관한 역량에 관하여 두 교육과정의 접근 방식이 상이함을 발견하였다.

따라서 7차 교육과정과 2015 개정 교육과정 성취기준을 분석한 결과를 토대로 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, Bloom의 신교육목표분류체계의 절차적 지식, 메타인지 지식 차원에 대한 고려가 필요하다. 그동안 지식 차원 영역에서 사실적, 개념적 지식에 편중된 경향이 드러났는데, 이에 대한 비판적 고찰이 진행 되어야 할 것이다. 또 인지과정에서도 다양한 차원을 사용할 수 있도록 고려해야 할 것이다.

둘째, 2015 개정 교육과정의 일반 진로 선택 과목을 대상으로 유사 연구를 진행하여 본 연구에서 분석한 필수 이수 과목과 비교할 필요가 있다. 본 연구는 필수 이수, 물리 부분만을 분석하였다. 이는 탐색적인 시도로는 의미가 있으나 과학 전반에 대한 일반화를 하기에는 한계를 지닌다. 따라서 나머지 부분과 선택 과목에 대한 전체적인 분석을 진행하여 본 연구와 일관된 특징을 지니는지 조사해보아야 더욱 포괄적인 논의가 진행될 수 있을 것이다.

셋째, 핵심역량 증진과 교육목표의 종합적인 달성을 위해 2015 개정 교육과정에서 명시되지 않은 부분을 현장 학교 교육 상황에서 보충할 수 있도록 후속 방안이 마련되어야 할 것이다. 교육과정은 이미 고시되었으므로 이후 교과서 개발, 실제 현장 적용에 있어 본 연구에서 발견한 2015 개정 교육과정의 미비점을 보완할 수 있도록 각종 연수 및 지원 체제가 필요하다.

【참고문헌】

- 강현석, 강이철, 권대훈, 박영무, 이원희, 조영남, 주동범, 최호성 공역(2005). 교육과정 수업평가를 위한 새로운 분류학. 아카데미프레스.
- 곽영순(2007). 과학과(7~10학년) 차기 교육과정 개정의 주요 특징 및 개정 의의. 한국교원대학교 교육연구원, 23(1), 185-199.
- 교육과학기술부(2009a). 교육과정 중학교 총론 해설. 교육과학기술부 고시 제 2009-41호.
- 교육과학기술부(2009b). 고등학교 과학과 교육과정 해설서. 교육과학기술부 고시 제 2009-41호.
- 교육과학기술부(2011). 과학과 교육과정. 교육과학기술부 고시 제2011-361호[별책 9].
- 교육부(1997). 과학과 교육과정. 교육부 고시 제1997-15호.
- 교육부(2014). 2015 문·이과 통합형 교육과정 총론 주요사항. 교육과정정책과 9월24일 보도자료.
- 교육부(2015a). 과학과 교육과정. 제2015-74호 [별책 9].
- 교육부(2015b). 초·중등학교 교육과정 총론. 제2015-80호 [별책 1].
- 권유진(2013). 교과 핵심역량과 교육과정에서의 반영 방안 세미나 - 실과(기술·가정), 정보 (ORM 2013-70). 한국교육과정평가원.
- 권재술(1984). Klopfer 의 과학교육 목표 분류의 본질과 문제점. 전북대학교 과학교육연구소, 9, 67-72.
- 김명숙(2004). 교육평가용어사전. 학지사.
- 김민환(1999). 교사의 교육과정 인식과 실천에 관한 연구. 한국교육과정학회, 17(1), 1-28.
- 김범기(1997). 과학과 교육과정 개발 방향. 한국교육교원연구, 13(1), 129-143.
- 김상달, 이용섭, 최성봉(2005). Klopfer의 교육목표 분류에 따른 제7차 교육과정의 중학교 과학 교육목표분석 -7학년을 중심으로-. 한국지구과학회지, 26(7), 640-652.
- 나지연, 송진웅(2015). 2015 과학과 교육과정 개정의 주요 방향 및 쟁점 그리고 과학 교실문화. 한국현장과학교육학회, 9(2), 72-84.
- 동효관, 하소현, 김용진(2015). 미국 차세대과학표준(NGSS) 수행기대와 한국 과학교육과정 성취기준의 비교 분석. 교육연구, 64, 95-125.

- 모경환, 강대현(2012). 사회과 교육과정과 성취기준 - 일반사회 영역의 특징과 문제점. 사회과교육, 51(2), 61-76.
- 백남진(2007). 교과 교육과정의 교육내용 제시 방식에 대한 검토 : 한국과 미국 과학(생물) 교육과정 비교를 중심으로. 교육과정연구, 25(1), 129-159.
- 백남진(2014). 교과 교육과정 성취기준 진술의 개선 방향 탐색 - 한국과 미국 과학 교육과정 검토를 중심으로. 한국교육과정학회, 32(2), 101-131.
- 서영진(2013). 국어과 교육과정 “내용 성취 기준”의 진술방식에 대한 비판적 고찰. 국어교육학회, 46, 415-450.
- 성열관, 백병부, 윤선인(2008). 성취기준의 차용 및 변용 : 단계별 의사결정 과정에 대한 분석 연구. 한국교육과정학회, 26(3), 1-22.
- 손연아, 김란이, 남민음, 손예녹, 문성채, 김동렬(2014). 중학교 과학과 교육과정(제6차 ~2009개정) 변화에 대한 과학교육전문가, 현직교사 및 예비교사들의 인식 분석. 교육문화연구, 20(4), 61-100.
- 원효현, 김귀순(2005). 제7차 교육과정 실행에 관한 교사의 인식 분석. 수산해양교육연구, 17(2), 260-269.
- 위수민, 김보경, 조현준, 손정주, 오창호(2011). Bloom의 신교육 목표 분류학에 기초한 초등학교 3, 4학년 과학과 7차 교육과정과 2007개정 과학과 교육과정의 목표체계 비교. 초등과학교육, 30(1), 10-21.
- 윤은정, 박윤배(2014). 2009 개정 과학과 교육과정과 중학교 과학 교과서의 과학 용어 사용 연계성 분석. 과학교육학회지, 34(7), 667-675.
- 윤혜경, 박승재(1999). 확장적 과학 탐구활동에서 중학생의 인지적 참여도 변화. 한국과학교육학회지, 19(4), 684-695.
- 이현숙, 강현석(2013). Bloom의 신 교육목표분류학에 기초한 국어과 교육과정 성취기준 분석. 학습자중심교과교육연구, 13(4), 305-325.
- 임유나, 장소영(2015). 2015개정 과학과 교육과정의 교육내용 적정화 검토 : 공통교육과정을 중심으로. 학습자중심교과교육연구, 15(12), 437-460.
- 정용욱(2014). 법칙, 이론, 그리고 원리: 규범적 의미와 실제사용에서의 혼란. 한국과학교육학회지, 34(5), 459-468.
- 정진승(2007). 우리나라 교과서 관련 정책에 대한 비판적 고찰. 청소년문화포럼, 16, 202-231.
- 조광희(2013). 2009 개정 물리 교육과정의 성취기준에 사용된 서술어의 특징. 교과교

- 육학연구, 17(4), 1405-1420.
- 조광희(2015). 통합적 탐구를 지향하는 고등학교 과학 및 사회 교육과정의 성취기준 분석. 학습자중심교과교육연구, 15(3), 515-539.
- 차 영, 권재술(2004). 제 7차 과학과 고등학교 교육과정의 개정 내용 및 문제점 - 제 6차 과학과 교육과정과 비교 중심으로 -. 과학교육논문집, 14(1), 14-31.
- 최정인, 백성혜(2015). Bloom의 신교육목표분류체계에 기초한 2007 및 2009 개정 초등학교 과학과 교육과정과 미국의 차세대 과학표준의 성취기준 비교 분석. 한국과학교육학회지, 35(2), 277-288.
- Anderson, L. W. Krathwohl, D. R. Airasian, P. W. Cruikshank, K. A. Mayer, R. E. Pintrich, P. R. Raths, J. and Wittrock, M. C. (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of bloom's taxonomy of educational objectives. (강현석, 강이철, 권대훈, 박영무, 이원희, 조영남, 주동범, 최호성 공역(2005). 교육과정 수업평가를 위한 새로운 분류학. 아카데미프레스).
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. h., and Krathwohl, D. R.(1956). Taxonomy of educational objectives: Handbook I: Cognitive domain. New York: David McKay.
- Hauenstein, A. D. (1998). A conceptual framework for educational objectives: A holistic approach to traditional taxonomies. Lanham, MD: University Press of America.
- Krathwohl, D. R. (2002). A revision Bloom's taxonomy : An overview. Theory into Practice, 41(4), 212-218.
- Marzano, R. J. & Kendall, J. S.(1996). Designing standards-based districts, schools and classrooms. Alexandria, VA: ASCD.
- Marzano, R. J. (2001). Designing a New Taxonomy of Educational Objectives. Experts in Assessment. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- McDonald, M. (2002). Systematic assessment of learning outcomes: Developing multiple-choice exams. Sudbury, MA: Jones & Bartlett Learning.

【부록】

1. Bloom의 신교육목표분류체계에 따른 7차 과학과 교육과정의 학교급별 성취기준 분석 결과

1) 7차 교육과정 초등학교 과학의 성취기준 분석 결과

인지 과정 지식	기억 하다	이해 하다	적용 하다	분석 하다	평가 하다	창안 하다
사실적 지식	[3-1-1-a] [3-1-2-a] [3-7-1-b] [3-13-1-a] [6-11-1-a] [6-11-2-a]	[3-1-1-b] [4-1-2] [4-4-1-a] [5-12-2-a] [6-5-1] [6-5-2-b]	[3-7-1-a] [3-11-1-a] [4-1-1-a] [4-1-1-b] [4-4-2] [4-14-1] [4-14-2] [5-12-1]			
개념적 지식	[3-1-2-b] [3-11-2] [3-13-2-a] [4-4-1-b] [5-15-1] [6-9-1-a] [6-9-2-a]	[3-11-1-b] [5-3-1] [5-5-1-a] [5-5-1-b] [5-5-2-a] [5-5-2-b] [5-15-2] [6-9-1-b] [6-9-2-b] [6-11-2-b]	[5-3-2] [6-5-2-a]			
절차적 지식	[3-13-1-b]	[3-7-2] [5-12-2-b]	[3-13-2-b] [5-5-2-c] [6-11-1-b]			
메타인지 지식						

2) 7차 교육과정 중학교 과학의 성취기준 분석 결과

인지 과정 지식	기억 하다	이해 하다	적용 하다	분석 하다	평가 하다	창안 하다
사실적 지식	[7-10-1-a] [8-7-2-a] [9-2-1-a]	[7-10-2-b] [7-12-1-b] [9-2-3-b] [9-2-1-b]	[7-2-1-a] [7-2-2-a] [7-2-2-b] [7-10-2-a] [7-12-3] [8-7-2-b]			
개념적 지식	[7-10-3-a] [8-7-1-b] [8-7-2-c] [9-6-2-a]	[7-2-1-b] [7-10-1-b] [7-10-3-b] [7-12-2] [8-1-1] [8-1-2-a] [8-1-2-b] [8-1-3-a] [8-1-3-b] [8-7-1-a] [8-7-3-a] [9-2-2] [9-6-1-b] [9-6-2-b]		[8-7-3-b] [9-6-1-a]	[9-2-3-a]	
절차적 지식				[7-12-1-a]		
메타인지 지식						

3) 7차 교육과정 고등학교 1학년 과학의 성취기준 분석 결과

인지 과정 지식	기억 하다	이해 하다	적용 하다	분석 하다	평가 하다	창안 하다
사실적 지식	[10-3-2-a]	[10-2-2-a] [10-4-2]				
개념적 지식	[10-3-1-a]	[10-1-1] [10-1-2] [10-2-1-a] [10-2-1-b] [10-2-2-b] [10-3-1-b] [10-3-2-b] [10-4-1]				
절차적 지식						
메타인지 지식						

2. Bloom의 신교육목표분류체계에 따른 2015 개정 과학과 교육과정의 학교급별 성취기준 분석 결과

1) 2015 개정 교육과정 초등학교 과학의 성취기준 분석 결과

인지 과정 지식	기억 하다	이해 하다	적용 하다	분석 하다	평가 하다	창안 하다
사실적 지식	[6과17-01-a]	[4과02-03-b] [4과08-01] [4과09-02] [4과15-02] [6과01-03-a] [6과11-02-b]	[4과02-01-a] [4과08-03-a] [6과01-02-a] [6과01-04-a] [6과11-01-a] [6과11-02-a] [6과11-03-a]			
개념적 지식	[6과17-02-a]	[4과02-02] [4과02-03-a] [4과08-02] [4과09-01-a] [4과09-03-a] [4과09-03-b] [4과15-01] [4과15-03] [4과15-04-a] [4과15-04-b] [6과01-01-a] [6과01-02-b] [6과01-03-b] [6과01-04-b] [6과07-01] [6과07-03] [6과11-01-b] [6과11-03-b] [6과13-02] [6과13-04-a] [6과13-04-b] [6과17-01-b]	[6과07-02]	[4과02-01-b]		
절차적 지식		[4과08-03-b] [4과09-01-b] [6과01-01-b] [6과13-01]	[4과09-04-a]		[4과09-04-b] [6과13-03] [6과17-02-b]	
메타인지 지식						

2) 2015 개정 교육과정 중학교 과학의 성취기준 분석 결과

인지 과정 지식	기억 하다	이해 하다	적용 하다	분석 하다	평가 하다	창안 하다
사실적 지식	[9과02-01-a] [9과19-03-a]	[9과06-04-b]	[9과06-02-a] [9과09-01-a] [9과09-04-a] [9과22-02-a]			
개념적 지식	[9과02-03-a] [9과02-04-a]	[9과02-02-a] [9과02-02-b] [9과02-03-b] [9과06-02-b] [9과06-03-a] [9과06-03-b] [9과09-01-b] [9과09-02] [9과09-04-b] [9과09-03-a] [9과09-03-b] [9과15-01-a] [9과15-03-b] [9과19-02] [9과19-03-b] [9과22-01] [9과22-02-b] [9과22-03-a] [9과22-03-b]	[9과02-04-b]	[9과02-01-b] [9과06-04-a]		
절차적 지식	[9과15-03-a]	[9과06-01] [9과15-01-b] [9과15-02]				
메타인지 지식						

3) 2015 개정 교육과정 고등학교 통합과학의 성취기준 분석 결과

인지 과정 지식	기억 하다	이해 하다	적용 하다	분석 하다	평가 하다	창안 하다
사실적 지식		[10통과09-05-b]				
개념적 지식	[10통과08-04-a]	[10통과03-01] [10통과03-02-a] [10통과09-05-a]		[10통과09-01]	[10통과02-03] [10통과03-02-b]	
절차적 지식		[10통과08-04-b] [10통과09-02-a] [10통과09-02-b]				
메타인지 지식						

3. 내용-실행 이원 분류들에 따른 7차 과학과 교육과정의 학교급별 성취기준 분석 결과

1) 7차 교육과정 초등학교 과학의 성취기준 분석 결과

실행 내용	인지		탐구	
	수용	활동	수용	확장
개념	[3-1-1-a] [6-9-1-a] [6-9-2-a]		[3-1-1-b] [3-13-1-a] [3-13-2-b] [6-5-2-b]	[5-12-2-a] [5-12-2-b]
방법	[3-1-2-a] [3-1-2-b] [3-7-1-b] [3-11-1-b] [3-11-2] [3-13-1-b] [4-4-1-b] [5-15-1] [6-11-1-a] [6-11-2-a]		[3-7-1-a] [3-11-1-a] [4-1-1-a] [4-1-1-b] [4-4-2] [4-14-2] [5-3-2] [5-5-2-c] [5-12-1] [6-5-2-a]	[3-7-2] [4-1-2] [4-4-1-a] [4-14-1] [5-3-1] [5-5-1-a] [5-5-2-a] [6-5-1] [6-11-1-b]
STS	[3-13-2-a]	[5-5-1-b] [5-5-2-b] [5-15-2] [6-9-1-b] [6-9-2-b] [6-11-2-b]		

2) 7차 교육과정 중학교 과학의 성취기준 분석 결과

실행 내용	인지		탐구	
	수용	활동	수용	확장
개념	[7-10-3-b] [7-12-1-b] [8-1-2-a] [8-1-3-a] [8-7-1-a] [8-7-2-a] [8-7-2-c] [9-2-1-a] [9-2-1-b] [9-2-3-b] [9-6-1-b] [9-6-2-a] [9-6-2-b]		[7-2-1-a] [8-7-2-b]	[7-10-2-b] [9-2-3-a]
방법	[7-10-1-a] [7-10-3-a] [8-7-1-b] [9-2-2]	[8-7-3-b]	[7-2-2-a] [7-2-2-b] [7-10-2-a] [7-12-1-a] [7-12-3] [9-6-1-a]	[7-12-2] [8-1-1] [8-7-3-a]
STS		[7-2-1-b] [7-10-1-b] [8-1-2-b] [8-1-3-b]		

3) 7차 교육과정 고등학교 1학년 과학의 성취기준 분석 결과

실행 내용	인지		탐구	
	수용	활동	수용	확장
개념	[10-2-1-a] [10-2-2-a] [10-3-1-a] [10-3-2-a] [10-3-2-b] [10-4-1] [10-4-2]	[10-1-1]		
방법	[10-1-2]			
STS		[10-2-1-b] [10-2-2-b] [10-3-1-b]		

4. 내용-실행 이원 분류틀에 따른 2015 개정 과학과 교육과정의 학 교급별 성취기준 분석 결과

1) 2015 개정 교육과정 초등학교 과학의 성취기준 분석 결과

실행 내용	인지		탐구	
	수용	활동	수용	확장
개념		[4과02-03-b] [4과09-03-b] [4과15-01] [4과15-03] [4과15-04-b] [6과01-02-b] [6과01-04-b] [6과11-01-b]	[4과02-01-a] [6과01-02-a] [6과11-01-a]	[4과02-01-b] [4과08-02]
방법	[6과11-02-b]	[4과02-02] [4과08-01] [4과09-04-b] [6과13-01]	[4과08-03-a] [4과09-04-a] [6과01-04-a] [6과07-02] [6과11-02-a] [6과11-03-a]	[4과09-02] [4과09-03-a] [4과15-02] [6과01-03-a] [6과13-02] [6과13-04-a]
STS	[6과17-01-a] [6과17-02-a]	[4과02-03-a] [4과09-01-a] [4과09-01-b] [4과15-04-a] [6과01-01-a] [6과01-01-b] [6과01-03-b] [6과07-03] [6과11-03-b] [6과13-04-b] [6과17-01-b]		[4과08-03-b] [6과07-01] [6과13-03] [6과17-02-b]

2) 2015 개정 교육과정 중학교 과학의 성취기준 분석 결과

실행 내용	인지		탐구	
	수용	활동	수용	확장
개념	[9과02-01-a] [9과02-03-a] [9과02-04-a] [9과15-01-a] [9과19-03-a]	[9과06-02-b] [9과06-03-b] [9과06-04-b] [9과09-01-b] [9과09-02]	[9과06-02-a] [9과09-01-a] [9과09-04-a]	[9과02-01-b] [9과06-04-a]
방법	[9과09-03-a] [9과15-03-a]	[9과02-02-b] [9과09-04-b] [9과15-02] [9과19-02] [9과22-02-b]	[9과02-04-b] [9과22-02-a] [9과22-01]	[9과02-03-b] [9과06-01] [9과06-03-a] [9과19-03-b]
STS		[9과02-02-a] [9과15-03-b] [9과22-03-a] [9과22-03-b]		[9과09-03-b] [9과15-01-b]

3) 2015 개정 교육과정 고등학교 통합과학의 성취기준 분석 결과

실행 내용	인지		탐구	
	수용	활동	수용	확장
개념				
방법	[10통과08-04-a]	[10통과03-01]		
STS	[10통과09-02-a] [10통과09-05-a]	[10통과02-03] [10통과03-02-b] [10통과08-04-b] [10통과09-01] [10통과09-05-b]	[10통과03-02-a]	[10통과09-02-b]

5. 목표-역량 이원 분류들에 따른 7차 과학과 교육과정의 학교급별 성취기준 분석 결과

1) 7차 교육과정 초등학교 과학의 성취기준 분석 결과

역량 목표	사고력	탐구 능력	문제 해결력	의사소통 능력	참여와 평생학습능력
개념	[3-1-1-b] [5-12-2-a] [5-12-2-b]	[3-13-1-a] [3-13-2-b] [6-5-2-b]		[3-1-1-a] [6-9-1-a] [6-9-2-a]	
방법	[3-7-1-a] [3-11-1-a] [4-1-1-a] [4-1-1-b] [5-5-2-c] [5-12-1]	[4-1-2] [4-4-1-a] [4-4-2] [4-14-1] [4-14-2] [5-3-1] [5-3-2] [5-5-1-a] [5-5-2-a] [6-5-1] [6-5-2-a] [6-11-1-b]	[3-7-2]	[3-1-2-a] [3-1-2-b] [3-7-1-b] [3-11-1-b] [3-11-2] [3-13-1-b] [4-4-1-b] [5-15-1] [6-11-1-a] [6-11-2-a]	
태도					
STS			[5-5-1-b] [5-5-2-b] [5-15-2] [6-9-1-b] [6-9-2-b] [6-11-2-b]	[3-13-2-a]	

2) 7차 교육과정 중학교 과학의 성취기준 분석 결과

역량 목표	사고력	탐구 능력	문제 해결력	의사소통 능력	참여와 평생학습능력
개념	[7-10-2-b]	[7-2-1-a] [8-7-2-b] [9-2-3-a]		[7-10-3-b] [7-12-1-b] [8-1-2-a] [8-1-3-a] [8-7-1-a] [8-7-2-a] [8-7-2-c] [9-2-1-a] [9-2-1-b] [9-2-3-b] [9-6-1-b] [9-6-2-a] [9-6-2-b]	
방법	[8-1-1] [8-7-3-a]	[7-2-2-a] [7-2-2-b] [7-10-2-a] [7-12-1-a] [7-12-2] [7-12-3] [8-7-3-b] [9-6-1-a]		[7-10-1-a] [7-10-3-a] [8-7-1-b] [9-2-2]	
태도					
STS			[7-2-1-b] [7-10-1-b] [8-1-2-b] [8-1-3-b]		

3) 7차 교육과정 고등학교 1학년 과학의 성취기준 분석 결과

역량 목표	사고력	탐구 능력	문제 해결력	의사소통 능력	참여와 평생학습능력
개념				[10-1-1] [10-2-1-a] [10-2-2-a] [10-3-1-a] [10-3-2-a] [10-3-2-b] [10-4-1] [10-4-2]	
방법				[10-1-2]	
태도					
STS		[10-2-1-b]	[10-2-2-b] [10-3-1-b]		

6. 목표-역량 이원 분류들에 따른 2015 개정 과학과 교육과정의 학 교급별 성취기준 분석 결과

1) 2015 개정 교육과정 초등학교 과학의 성취기준 분석 결과

목표 \ 역량	사고력	탐구 능력	문제 해결력	의사소통 능력	참여와 평생학습능력
개념		[4과02-01-a] [4과02-01-b] [4과08-02] [6과01-02-a] [6과11-01-a]		[4과02-03-b] [4과09-03-b] [4과15-01] [4과15-03] [4과15-04-b] [6과01-02-b] [6과01-04-b] [6과11-01-b]	
방법	[4과09-04-a] [4과15-02]	[4과08-03-a] [4과09-02] [4과09-03-a] [6과01-03-a] [6과01-04-a] [6과07-02] [6과11-02-a] [6과11-03-a] [6과13-02] [6과13-04-a]	[4과09-04-b]	[4과02-02] [4과08-01] [6과11-02-b] [6과13-01]	
태도					
STS		[4과08-03-b] [6과07-01] [6과13-03] [6과17-02-b]	[4과02-03-a] [4과09-01-a] [4과15-04-a] [6과01-01-a] [6과01-03-b] [6과11-03-b] [6과13-04-b] [6과17-01-b]	[4과09-01-b] [6과01-01-b] [6과07-03] [6과17-01-a] [6과17-02-a]	

2) 2015 개정 교육과정 중학교 과학의 성취기준 분석 결과

역량 목표	사고력	탐구 능력	문제 해결력	의사소통 능력	참여와 평생학습능력
개념		[9과02-01-b] [9과06-02-a] [9과06-04-a] [9과09-01-a] [9과09-04-a]		[9과02-01-a] [9과02-03-a] [9과02-04-a] [9과06-02-b] [9과06-03-b] [9과06-04-b] [9과09-01-b] [9과09-02] [9과15-01-a] [9과19-03-a]	
방법	[9과22-01]	[9과02-03-b] [9과02-04-b] [9과06-03-a] [9과22-02-a]		[9과02-02-b] [9과06-01] [9과09-03-a] [9과09-04-b] [9과15-02] [9과15-03-a] [9과19-02] [9과19-03-b] [9과22-02-b]	
태도					
STS		[9과09-03-b] [9과15-01-b]	[9과02-02-a] [9과22-03-a]	[9과15-03-b] [9과22-03-b]	

3) 2015 개정 교육과정 고등학교 통합과학의 성취기준 분석 결과

역량 목표	사고력	탐구 능력	문제 해결력	의사소통 능력	참여와 평생학습 능력
개념					
방법				[10통과03-01] [10통과08-04-a]	
태도					
STS	[10통과03-02-a]	[10통과09-02-b]	[10통과02-03] [10통과03-02-b] [10통과09-05-b]	[10통과08-04-b] [10통과09-01] [10통과09-02-a] [10통과09-05-a]	

감사의글

지금 이 자리까지 2년 반, 누군가 보기에는 길다면 길고, 짧다면 짧았던 석사 생활이 이제 끝이 나는 것 같습니다. 2014년 2학기에는 학비를 조금 갚아 보겠다고 학교를 나가 잠깐 일을 하고, 다시 돌아온 저를 받아주신 교수님께 감사의 말씀 드립니다. 2015년에는 사정이 어려워 틈틈이 다른 일을 했지만, 그것들 모두 허락해 주신 교수님께 감사의 표현으로 저는 임용고시 합격증을 드리고 싶었지만, 아쉽게도 2015년에도 탈락을 해버렸습니다. 제가 할 수 있는 것은 교수님과 함께 하는 세미나만큼은 열심히, 성실히 임하는 것이었습니다. 그만큼 체계 일주일 중 중요한 날은 세미나가 있는 날로, 고통의 날이기도 하면서, 달콤한 날이기도 했습니다. 일주일간 고민한 흔적을 내보이는 날이면서, 그만큼 칭찬을 들을 수 있는 날이기 때문입니다. 정말 성실히 준비하려고 했고, 드디어 끝이 보이는 것 같습니다.

바쁘신 가운데도 심사 위원장을 맡아 주신 김현구 교수님께는 학문뿐만 아니라 인생의 가르침을 가르쳐주신 스승님이며, 정신적 지주로 멘토로 기억됩니다. 저의 속마음을 편하게 털어놓을 수 있게 이야기를 잘 들어주셨으며, 따뜻한 조언과 도움을 주심에 정말 감사합니다. 덕분에 흔들리지 않고 학업에 열중해서 지금 이 자리에 있는 것 같습니다.

현대물리학을 가르쳐주신 서동주 교수님, 학부 시험을 토요일에 보았던 현대물리학시험은 지금도 정말 잊지 못할 추억이었습니다. 학부생 시절엔 왜 교수님께서 그렇게 시험을 어렵게 내셨는지, 왜 꼭 주말에 시험을 치르시는지 이해할 수가 없었지만, 졸업 후 학부 조교를 하면서 또 대학원생을 하면서는 교수님의 애정이 담긴 마음을 이해할 수 있게 되었습니다. 매년 시험 전날에는 수업을 듣는 친구들이 모여 날을 새면서 학교에서 잠을 잤던 기억이 아직까지 생생합니다.

양자역학의 신세계를 가르쳐주신 하미순 교수님, 수식 하나하나를 칠판에 적어가며 수업해주신 교수님덕분에 슈뢰딩거방정식은 정말 열심히 필기한 것 같습니다. 교수님의 뛰어난 아이디어 덕분에 양자뿐만 아니라 물리학이란 학문이 실생활과 접목할 수 있다는 다양한 아이디어를 배울 수 있었습니다.

정경복 교수님, 늦은 만남이었지만 앞으로 더 오랫동안 만남이 있을 것으로 생각합니다. 교수님의 유능한 실력으로 물리학에 대해서 배움을 받고자합니다. 조교로써 남은 기간 최선을 다하고, 앞으로의 시간들의 교수님과의 좋은 인연을 유지하였으면 좋겠습니다.

화학교육과의 박현주 교수님, 교수님의 수업을 직접적으로 듣지는 못했지만 간혹 있는 교수님의 특강으로 마주할 수 있었습니다. 짧은 시간이었지만, 짧음 속에서 제가 느낀 교수님의 가르침은 따뜻한 사람이 되라는 것이었습니다. 덕분에 저는 열정을 가진, 그리고 넓은 마음으로 포용할 줄 아는 인생을 가르치는 교사가 되어야겠다고 마음속에 지니게 되었습니다. 그리고 논문의 심사위원으로 흔쾌히 허락하여주심에 진심으로 감사드립니다.

조광희 교수님을 처음 뵈는 것은 군대를 전역하고 나서 복학한 물리교육과 첫 전공 수업으로 ‘전자기학’을 수강할 때였습니다. 수업시간을 철저히 지키며, 학생들이 이해하는 정도에 따라 수업의 진행을 쥐었다 폼다 하시는 교수님을 보며 놀라움을 감추지 못했습니다. 그렇기에 저는 하나라도 더 얻어 보려는 심정으로 2학년 시절 ‘전자기학’ 교재를 항상 들고 다닌 것 같습니다. 강의 준비를 열심히 하시는 교수님을 보면서 저 역시 열심히 들어야 한다고 생각했고, 그 가르침을 본받아 현장에 나가서도 학생들과 공유할 것이며, 늘 연구하고 고민하고, 생각하는 교사가 될 것입니다.

그리고 마지막으로 부모님께 감사의 말씀을 전달하고 싶습니다. 어려운 형편에도 공부를 해보겠다고 하는 큰 아들을 믿고 지금까지 지켜봐주셔서 감사합니다. 그 동안의 시간들을 헛되이 보내지 않았다는 것을 보여드리고, 앞으로도 더욱 최선을 다할 수 있도록 하겠습니다.

논문 계획부터 출판까지 감사해야 할 분이 아주 많습니다. 많은 분께 도움을 받은 덕분에 수월하게 해낼 수 있었던 것 같습니다. 항상 이 고마움을 마음속에 되새기며, 교사의 꿈을 펼칠 수 있도록 노력하겠습니다.