

교육과정평가연구

The Journal of Curriculum and Evaluation

2023, Vol. 26, No. 3, pp. 103~119

DOI: <https://doi.org/10.29221/jce.2023.26.3.103>

Bloom의 신교육목표분류체계에 기초한 2015와 2022 개정 교육과정 생명과학 영역 성취기준 비교

강경희 (제주대학교 부교수)*

요약

이 연구는 Bloom의 신교육목표분류체계에 기초해 2015와 2022 개정 교육과정 생명과학 영역의 성취기준을 비교 분석하는 것이다. 이 연구에서는 성취기준을 지식과 인지과정으로 이원 분석할 수 있는 신교육목표분류체계를 활용하였다. 이 연구의 분석 대상은 2015 개정 『생명과학 I』과 『생명과학 II』, 2022 개정 『생명과학』, 『세포와 물질대사』, 『생물의 유전』의 성취기준이다. 모든 분석 대상 교과에서 개념적 지식을 이해하기 형태로 제시한 성취기준이 가장 많았다. 성취기준에 나타난 지식 차원을 세부적으로 살펴보면 개념적 지식이 가장 많았고, 메타인지 지식이 가장 적었다. 인지과정 차원에 대한 분석 결과 모든 교과에서 '이해하기'가 가장 많은 비중을 차지하였다. 2022 개정 교육과정 『생명과학』에는 '창안하기'가 제시된 점이 긍정적인 변화로 나타났다. 또한 2022 개정 교육과정 『세포와 물질대사』, 『생물의 유전』에서도 '평가하기'와 '창안하기'의 비중이 다소 높아진 점은 긍정적인 변화로 볼 수 있다. 이 연구의 결과를 토대로 2022 개정 교육과정에 따른 생명과학 영역 교과서 개발 과정에서 성취기준에 나타난 지식 차원과 인지과정 차원의 변화가 더욱 강화되어 반영될 수 있도록 성취기준 설계에 대한 논의가 이루어질 필요가 있다.

주제어: Bloom의 신교육목표분류, 성취기준, 2015 개정 교육과정, 2022 개정 교육과정, 생명과학, 지식 차원, 인지과정 차원

* 제1저자 및 교신저자, kkh6554@jejunu.ac.kr

I. 서론

교육과정에서 성취기준은 교과 지식·기능·태도 측면에서 학습자들이 학습 후 도달하기를 기대하는 수준 또는 결과를 의미한다. 성취기준은 학습자가 익혀야 할 내용을 명시하는 것이므로 학습자들이 도달할 것으로 기대하는 수준임과 동시에 목표를 제시하는 것이다. 또한 성취기준은 국가 수준 교육과정에서 다루지는 지식의 유형과 사고 과정을 포함하고 있기 때문에 교수-학습 활동의 토대를 제공한다(동효관, 김용진, 하소현, 2015; 이소연, 2017). 그러므로 교육과정 성취기준을 분석하는 것은 교육과정이 지향하고 있는 목표를 명확하게 이해할 수 있도록 할 뿐만 아니라 교육과정의 개선과 평가를 위한 기준을 제공하기도 한다. 또한, 교육의 성과 측면에서 학습자들의 학습 결과를 평가하는 데에도 토대를 제공할 수 있다.

2015 개정 교육과정에서는 핵심 개념을 중심으로 한 내용의 구조화와 학생 참여 수업 등을 강조한 내용체계와 성취기준을 명시하였다(교육부, 2015a). 특히 2015 개정 과학 교육과정에서의 ‘과학’은 탐구 중심의 학습을 통하여 과학 핵심역량의 함양을 목표로 하고 있다(교육부, 2015b). 또한 이 교육과정은 ‘성격’, ‘목표’, ‘내용 체계 및 성취기준’, ‘교수학습 및 평가의 방향’의 틀에서 성취기준을 제시하였다.

한편, 2022 개정 교육과정은 교과별로 ‘교육과정 설계의 개요’를 제시하였고, ‘성격 및 목표’, ‘내용 체계 및 성취기준’, ‘교수학습 및 평가’의 체계로 구성되었다. 특히 성취기준을 ‘영역별 내용 요소를 학습 한 결과 학생이 궁극적으로 할 수 있거나 할 수 있기를 기대하는 도달점’으로 명시하였다(교육부, 2022). 2015 개정 교육과정과 비교하면 내용 요소의 영역 분류가 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도로 구성되었다는 점에서 차이를 보이고 있다. 또한 언어소양, 수리소양, 디지털소양의 함양을 명시하였고, 핵심역량에서도 일부분 변화가 나타났다. 특히 2022 개정 교육과정에서는 고교학점제가 도입되면서 선택중심교육과정의 공통교과목인 『통합과학』이 2022 개정에서는 『통합과학1』, 『통합과학2』로 제시되었다. 『과학탐구실험』은 『과학탐구실험1』과 『과학탐구실험2』로 학기별 운영 과목으로 편성되었고, 일반선택과목, 진로선택과목의 편성도 달라졌다. 2015 개정 교육과정에서의 『생명과학 I』과 『생명과학 II』는 2022 개정에서 일반선택과목인 『생명과학』과 진로선택과목인 『세포와 물질대사』, 『생물의 유전』세 과목으로 조정되었다(교육부, 2022). 이에 따라 2022 개정 과학교육과정 중 생명과학 분야에서는 3개 과목별 성취기준이 제시되었다.

국가 수준 교육과정을 운영하는 경우 교육과정에 근거해 교수-학습이 이루어지고, 성취기준은 평가의 기준을 제공하게 된다(최원호, 2009). 그러므로 여러 교과에서 성취기준에 대한 분석(손준호, 2020; 이근영, 전제웅, 2022; 정윤우, 2019)이 이루어졌다. 특히 교육과정의 성취기준이 구체적이지 못하고, 상세한 내용을 제시하지 못하고 있다는 비판이 계속되어 왔다(김세영, 2013; 나지연, 윤혜경, 김미정, 2015; 백남진, 2007; 위수민 등, 2011; 최정인, 백성혜, 2015; 태진순, 윤은정, 박윤배, 2015). 2015 개정 『생명과학 I』의 성취기준을 분석한 연구(김형미, 강경희, 2019)에서는 지식 유형과 인지 기능이 일부 영역에 지나치게 편중되어 있음이 지적되기도 했다.

교육목표 분석 연구에서 1956년 발표된 Bloom의 교육목표분류는 오랫동안 활용되어왔다. 그러나 Bloom이 제시한 인지적, 정의적, 심동적 영역 간 중첩의 문제와 하위 항목 분류 기준의 불명확성 등이 한계점으로 지적되고 있다(Anderson & Krathwohl, 2001). 또한 단편적인 일차원 구조로 설계되어 있어 교육목표의 특성에 대한 체계적 분석에 활용하기에는 제한적이라는 주장(김찬중, 채동현, 임채성, 2002)이 제기되었고, 교육목표 분석 연구에서 학습자의 사고 과정과 학습 관련성을 너무 단순화시켰다는 지적도 있다(이혜숙 등, 2006). 이에 Bloom의 교육목표분류를 새롭게 구성한 신교육목표분류 체계가 제시되었다(Anderson & Krathwohl, 2001).

Bloom의 신교육목표분류체계는 기존의 분류와는 달리 지식 차원과 인지과정 차원이라는 이차원 구조로 개발되었다. 이 분류체계는 지식 차원과 인지과정 차원을 축으로 하는 이차원 구조라는 점에서 기존의 분류가 갖는 문제점을 일부 해소하였다. 신교육목표분류체계에서는 지식 차원과 인지과정 차원을 각각 하위 유형으로 세분화하여 상세한 목표 분류가 가능하다(Krathwohl, 2002). 하위 유형을 구체적으로 살펴보면 지식 차원은 사실적 지식, 개념적 지식, 절차적 지식, 메타인지 지식으로 나뉘었고, 인지과정 차원은 기억하기, 이해하기, 적용하기, 분석하기, 평가하기, 창안하기로 세분화되었다. 신교육목표분류체계는 학습자의 도착점 행동을 지식 유형과 인지과정 차원에서 상세하게 나타낼 수 있다는 장점이 있으므로(최정인, 백성혜, 2015), 이 분류체계를 활용한 성취기준 분석 연구들(김영신, 이혜숙, 신애경, 2007; 김윤희, 윤기순, 권덕기, 2010; 나지연, 윤혜경, 김미정, 2015; 위수민 등, 2011; 이상원, 남일균, 임성민, 2018; 이은영, 신명경, 최취임, 2012; 이혜숙, 김영신, 2008)이 지속적으로 이루어지고 있다. 이 연구들 중 교육과정을 대상으로 한 연구도 있으나, 대부분의 연구는 평가문항과 관련해 성취기준을 분석하거나 교사용 지도서에 제시된 목표를 분석하는 것이 주를 이루었다. 또한 다양한 교과를 대상으로 성취기준을 분석한 연구들(김형미, 강경희, 2019; 백남진, 2014; 이소연, 2017)에서는 성취기준이 체계적으로 제시되지 못하고 있고, 일부 영역에 과도하게 집중된 경향을 보여 다양성이 부족하다는 점 등을 지적하고 있다. 그러므로 현행 교육과정뿐만 아니라 향후 시행될 교육과정의 성취기준에 대한 분석을 통해 성취기준 구성 측면에서 앞서 지적한 문제점들이 해소되었는지 살펴볼 필요가 있다. 특히 2022 개정 교육과정은 2022년 12월에 공표되었기 때문에 2015 개정 교육과정과 2022 개정 교육과정 성취기준을 비교해 분석한 연구는 전혀 이루어지지 않았다. 그러므로 현행 교육과정인 2015 개정 교육과정 성취기준과 개정된 2022 개정 교육과정 성취기준에 대한 비교를 통해 교육과정 개정과 관련해 성취기준에서 어떤 변화가 있었는지 살펴보는 것은 의미가 크다. 또한 2022 개정 교육과정에 따른 교과서 개발이 진행되고 있는 상황이므로 교육과정 성취기준 분석 결과를 토대로 교과서 학습목표 설계에 기초 자료를 제공할 수 있을 것이다. 이에 본 연구의 연구 문제는 다음과 같다.

첫째, 2015와 2022 개정 교육과정 생명과학 영역 성취기준에 나타난 지식 차원과 인지과정 차원을 비교 분석한다.

둘째, 분석 결과를 토대로 향후 교육과정 개정에서 성취기준 설계에 대한 시사점을 도출한다.

II. 연구 방법

1. 분석 대상

본 연구에서는 교육부 고시 2015-74호[별책 9] 과학과 교육과정의 『생명과학 I』, 『생명과학 II』 성취기준과 교육부 고시 2022-33호[별책 9] 과학과 교육과정 『생명과학』, 『세포와 물질대사』, 『생물의 유전』 성취기준을 분석하였다. 2015 개정 교육과정 『생명과학 I』 성취기준은 23개, 『생명과학 II』 28개이고, 2022 개정 교육과정 『생명과학』 성취기준은 19개, 『세포와 물질대사』 18개, 『생물의 유전』 17개로 나타났다. 실제 성취기준 중에는 두 가지 기준이 연결되어 제시되는 경우가 많기 때문에 이런 경우는 성취기준을 나누어 각각 분석하였다. 예를 들어 ‘①활동 전위에 대한 흥분의 전도와 시냅스를 통한 흥분의 전달을 이해하고, ②약물이 시냅스 전달에 미치는 사례를 조사하여 발표할 수 있다.’인 경우 ①과 ②에 제시된 지식 유형과 인지기능이 다르므로 2개로 나누어 분석하였다. 즉 하나의 성취기준에 두 개 이상의 내용이 제시된 경우는 각각을 나누어 분석하였다.

또한, 2015 개정 교육과정의 『생명과학 II』의 내용과 2022 개정 교육과정 『세포와 물질대사』, 『생물의 유전』 과목 중 유사한 내용을 다루고 있는 단원들을 비교 분석하였다. 이에 따라 2015 개정 교육과정 『생명과학 I』 성취기준 44개, 『생명과학 II』 중 ‘생명과학의 역사’, ‘세포의 특성’, ‘세포호흡과 광합성’ 단원의 성취기준 20개와 『생명과학 II』 중 ‘유전자의 발현과 조절’, ‘생물의 진화와 다양성’ 단원 성취기준 27개를 분석하였다. 또한 2022 개정 교육과정 『생명과학』 성취기준 35개, 『세포와 물질대사』 30개, 『생물의 유전』 30개를 분석하였다. 학습내용과 학습활동에 따라 성취기준 내용이 달라질 수 있으므로 2022 개정의 『세포와 물질대사』와 『생물의 유전』은 2015 개정 『생명과학 II』의 관련 단원들과 성취기준을 비교하였다.

2. 분석틀

이 연구에서는 교육과정 성취기준 분석을 위해 Anderson & Krathwohl(2001)이 제시한 Bloom의 신교육목표분류체계를 활용하였다. 이 분류체계는 Bloom(1956)의 일차원적 교육목표분류가 갖는 한계점들을 보완하여 지식 차원과 인지과정 차원의 이차원으로 구성되었다. 지식 차원은 사실적 지식, 개념적 지식, 절차적 지식, 메타인지 지식 4가지 유형으로 구성되었다. 사실적 지식은 교과 영역에서 알아야 할 전문 용어, 구체적인 사실과 기본적인 내용 요소에 대한 지식을 의미하고, 개념적 지식은 기본 요소들 간 상호관계에 대한 지식인 반면 원리와 일반화 등에 대한 지식을 뜻한다. 절차적 지식은 탐구 방법, 기능을 활용할 때 필요한 증거, 기법, 절차 등에 대한 지식이고, 메타인지 지식은 지식의 인지에 대한 인식 등을 의미한다. 인지과정 차원은 ‘기억하기’, ‘이해하기’, ‘적용하기’, ‘분석하기’, ‘평가하기’, ‘창안하기’ 6가지 유형으로 이루어졌다. ‘기억하기’는 장기기억에서 관련 지식을 인출하는 인지 과정을 의미하고, ‘이해하기’는 다양한 수업 내용으로부터 의미를 구성하고, 해석·예증·비교 등을 할 수 있는 인

지과정이다. ‘적용하기’는 특정 상황에 어떤 절차들을 시행하거나 사용함을 의미하고, ‘분석하기’는 부분 간 관계, 부분과 전체의 관계 등을 구별하고 조직할 수 있는 인지과정을 의미한다. ‘평가하기’는 내적 외적 준거 또는 기준에 따라 판단하는 인지과정이고, ‘창안하기’는 요소들을 새로운 구조로 재조직하는 것으로 가설 생성 또는 설계 등을 포함한다. 이 분류체계 중 지식 차원과 인지과정 차원의 구체적인 내용은 <표 1>에 제시하였다.

<표 1> 분석틀

사실적 지식 : 전문용어, 구체적인 사실과 요소에 대한 지식	개념적 지식 : 분류와 유목, 원리 와 일반화, 이론, 모 형, 구조에 대한 지식	절차적 지식 : 교과에 특수한 기능 과 알고리즘, 교과에 특수한 방법 등에 대한 지식	메타인지 지식 : 전략, 인지과제, 자기에 대한 지식
기억하기 - 회상, 재인			
이해하기 - 해석, 예증, 분류, 요약, 추론, 비교, 설명			
적용하기 - 집행, 실행			
분석하기 - 구별, 조직, 귀속			
평가하기 - 점검, 비판			
창안하기 - 생성, 계획, 산출			

3. 분석 방법

이 연구에서 성취기준 분석은 교육과정 성취기준과 교과서 학습목표 분석 연구 경험이 있는 과학교육학 박사 2인에 의해 이루어졌다. 분석자들은 분석 대상 과목의 단위 하나를 선정하여 예비 분석을 실시하였고, 그 결과를 비교하여 분석틀 적용에서 일치도를 높이려고 하였다. 예비 분석 결과에 대한 논의를 진행한 후 실제 분석을 실시하였다. 분석자 2인의 분석 결과는 Cohen's Kappa 계수를 이용해 일치도를 확인하였다. 분석자 2인의 분석 결과는 Cohen's Kappa 계수 .853($p < .001$)으로 높은 일치도를 나타냈다. 분석자 간 일치도 분석은 SPSS 24.0을 활용했다. 분석 결과가 일치하지 않은 성취기준은 분석자 간 논의를 거쳐 결과를 최종 결정하였다. 본 연구에서는 2인이 성취기준 분석을 수행했기 때문에 분류의 타당성을 충분히 확보하지 못했다는 한계점이 있다.

2015 개정 『생명과학 I』과 『생명과학 II』성취기준은 지식, 탐구, 태도 영역의 내용을 포함하고 있고, 2022 개정 『생명과학』, 『세포와 물질대사』, 『생물의 유전』은 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도 영역

으로 구성되었다. 성취기준 중 탐구 과정과 관련된 내용은 절차적 지식으로 분류하였고, 탐구 결과와 관련된 내용은 그 특성에 따라 사실적 지식 또는 개념적 지식 등으로 분석하였다.

구체적인 분석 과정을 살펴보면 하나의 성취기준에 서로 다른 지식 차원과 인지과정 차원을 포함하고 있는 경우가 있다. 예를 들어 ‘①개체군과 군집의 특성을 ②이해하고’, ‘③이들의 상호작용의 예를 ④조사하여...’인 경우 ①은 개념적 지식으로 보았고, ②는 ‘이해하기’로 분석하였다. 또한 ③은 사실적 지식으로, ④는 ‘이해하기’로 분석하였다. 구체적인 분석의 예시는 <표 2>에 나타났다.

〈표 2〉 성취기준 분석 예시

지식 차원	분석 예시
사실적 지식	생명과학의 역사와 발달 과정을 알고...
개념적 지식	개체군과 군집의 특성을 이해하고...
절차적 지식	식물의 군집 조사 방법을 통해...
메타인지 지식	생명윤리 쟁점에 대해...
인지과정 차원	분석 예시
기억하기	해당 예시 없음
이해하기	시뮬스를 통한 흥분의 전달을 이해하고...
적용하기	효소가 우리 생활이나 산업에 다양하게 이용되는 사례를 조사하여 발표할 수 있다.
분석하기	...두 세포 소기관을 비교하여 공통점과 차이점을 설명할 수 있다.
평가하기	LMO가 인간의 생활과 생태계에 미치는 긍정적인 영향과 부정적인 영향을 조사하고 토론할 수 있다
창안하기	물질대사 관련 질병 조사를 위한 방법을 고안하여 수행하고 ...

III. 연구 결과 및 논의

본 연구에서는 분석 결과 제시 형식을 임의로 설정하여 2015 개정 『생명과학 I』과 2022 개정 『생명과학』성취기준의 비교, 2015 개정 『생명과학II』와 2022 개정 『세포와 물질대사』·『생물의 유전』성취기준의 비교 순으로 나타났다. 또한, 이원분석 결과를 먼저 제시하고, 지식 차원 분석과 인지과정 차원 분석 결과 각각 나타내었다.

1. 2015 개정 『생명과학 I』과 2022 개정 『생명과학』성취기준 비교

2015 개정 『생명과학 I』과 2022 개정 『생명과학』성취기준 분석 결과 <표 3>에 제시된 바와 같이 개념적 지식을 이해하기 형태로 제시된 성취기준이 각각 59.1%, 62.9%로 가장 많았다. 2015 개정

서는 사실적 지식을 적용하기, 절차적 지식을 이해하기, 메타인지 지식을 평가하기가 각각 6.8%로 나타났다. 2022 개정에서는 사실적 지식을 적용하기, 개념적 지식을 평가하기, 메타인지 지식을 평가하기가 모두 5.7%의 동일한 비율로 제시되었다. 즉 두 교육과정에서 모두 개념적 지식을 이해하기라는 인지과정 차원으로 구성된 성취기준이 대부분을 차지하였다.

성취기준에 나타난 지식 차원을 분석한 결과 두 교과 모두 개념적 지식이 가장 많았다. 2015 개정 『생명과학 I』에는 개념적 지식, 사실적 지식, 절차적 지식, 메타인지 지식 순으로 제시되었으나, 2022 개정 『생명과학』에는 개념적 지식, 절차적 지식, 사실적 지식, 메타인지 지식 순으로 나타나, 2022 개정 교육과정에서도 여전히 개념적 지식이 가장 많은 비중을 차지했다. 이러한 결과는 여러 연구들(동효관, 김용진, 하소현, 2015; 이혜숙 등, 2006; 최정인, 백성혜, 2015)에서 교육과정 성취기준이 개념적 지식에 과도하게 편중되었음을 지적한 것과 유사한 양상을 보인 것이다. 본 연구의 분석 결과를 볼 때 성취기준 중 개념적 지식이 어느 정도의 비중으로 다뤄져야 하는가에 대한 다각적인 논의가 필요하다고 판단된다. 개념적 지식의 비중은 2015 개정 교육과정에서 61.4%인데 비해, 2022 개정 교육과정에서는 74.3%로 더 높아졌다. 이와 같이 개념적 지식이 과도하게 높은 비중을 차지하는 것은 향후 교육과정 개정에서 재검토할 필요가 있고, 그에 앞서 각 지식 유형 간 적절한 배분 기준에 대한 논의도 필요할 것이다. 교육과정에서 제시되고 있는 교과별 성취기준은 교과서 개발 과정에서 학습목표의 토대로 활용되고, 학교 교육의 전 과정에 방향성을 제시한다(최정인, 백성혜, 2015). 그러므로 성취기준이 개념적 지식에 편중되어 있으면 생명과학 분야 교수-학습 활동이 제한된 범위에서 이루어질 가능성이 있다. 특히 사실, 법칙, 이론 등의 지식의 산출은 절차적 지식을 통해 얻어지는 것이므로(이혜정, 최혜경, 권용주, 2009), 성취기준에서 다양한 지식 차원을 제시하는 것은 과학 교수-학습 과정에서 매우 큰 의미를 지닌다.

2015 개정 교육과정에서 『생명과학 I』의 목표는 핵심 개념 이해와 탐구를 통해 창의적인 문제해결을 위한 과학적 소양을 기르는 것이다(교육부, 2015a). 또한 2022 개정 교육과정 『생명과학』에서는 탐구능력을 함양해 일상생활에서 생명과학 관련 문제를 과학적이고 창의적으로 해결하는 데 필요한 과학적 소양을 기른다는 목표를 제시하고 있다(교육부, 2022). 두 교육과정에서 공통적으로 개념 이해와 탐구를 통해 창의적으로 문제를 해결할 수 있는 과학적 소양의 함양을 강조하는 데 비해 성취기준이 개념적 지식에 지나치게 편중된 것은 개선이 필요하다고 본다. 그러므로 성취기준에서 상대적으로 부족한 절차적 지식과 메타인지 지식에 대한 검토를 통해 2022 개정 교육과정 교과서 개발 과정에서 학습목표에 반영하기 위한 노력이 필요하다고 판단된다. 즉 성취기준이 대단원 수준의 목표를 제시한다고 본다면 더 구체적인 중단원 또는 소단원 목표와 어떻게 연계시킬 것인가에 대한 논의가 필요할 것이다.

성취기준에 나타난 인지과정 차원에 대한 분석 결과 2015 개정 『생명과학 I』에서는 ‘이해하기’가 70.5%로 가장 많았고, 다음으로는 ‘평가하기’ 13.6%, ‘분석하기’ 9.1%, ‘적용하기’ 6.8% 순으로 나타났다. 2022 개정 『생명과학』에서는 ‘이해하기’ 65.7%, ‘평가하기’ 11.4%, ‘적용하기’ 8.6%, ‘창안하기’ 5.7% 순으로 나타났다. 2022 개정 『생명과학』에서도 ‘이해하기’ 유형의 비중이 가장 많은 것은 2015 개정 『생명과학 I』과 유사하지만, ‘창안하기’ 유형이 제시되어 부분적으로 차이를 보였다.

성취기준에서 ‘이해하기’ 유형이 편중되어 나타나는 것은 선행 연구들(동효관, 김용진, 하소현,

2015; 이해숙 등, 2006; 최정인, 백성혜, 2015)에서도 지적인 바 있다. ‘이해하기’ 기능은 과학 수업에서 많이 제공되는 학습 활동과 관련되지만, 창의적 사고력과 문제해결력 등을 촉진하기에는 적합하지 않다(Forehand, 2005). 그러므로 2022 개정 교육과정 성취기준에서 여전히 ‘이해하기’ 유형에 대한 편중 현상이 해소되지 않은 것은 재고가 필요하다고 본다. 선행 연구(동효관, 김용진, 하소현, 2015)에 따르면 미국의 차세대과학표준(Next Generation Science Standard)의 수행기대에서는 ‘분석하기’, ‘적용하기’ 등이 많이 제시된 것으로 나타났다. 과학학습을 통해 창의적인 문제해결을 위한 과학적 소양의 함양이라는 목표를 달성하기 위해서는 다양한 인지과정 활용 능력이 필요하다(김형미, 강경희, 2019). 특히 2015 개정 교육과정에서부터 강조되고 있는 역량은 총체성, 수행성, 맥락성의 특징을 지닌다(이근호 등, 2017). 즉, 사실, 개념 등을 이해하는 전통적인 교수-학습 과정보다는 학습자 스스로가 분석, 평가, 창안하는 등의 학습 활동이 역량 함양과 직접적으로 연관될 수 있다. 이와 같은 측면에서 볼 때 2022 개정 『생명과학』에서 ‘창안하기’ 유형의 성취기준이 제시된 것은 긍정적인 변화라고 판단된다. 국가 수준 교육과정에서 성취기준은 교과서 개발의 토대를 제공하고, 학교 수업에서의 교수-학습 활동에 방향성을 제시하므로 다양한 인지과정 차원을 활용할 수 있도록 성취기준 설계에 대한 체계적인 논의가 요구된다.

〈표 3〉 2015 개정 『생명과학 I』과 2022 개정 『생명과학』성취기준 비교

단위: 개(%)

	사실		개념		절차		메타		합계	
	2015	2022	2015	2022	2015	2022	2015	2022	2015	2022
기억	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
이해	2 (4.5)	0 (0.0)	26 (59.1)	22 (62.9)	3 (6.8)	1 (2.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	31 (70.5)	23 (65.7)
적용	3 (6.8)	2 (5.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (2.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (6.8)	3 (8.6)
분석	2 (4.5)	1 (2.9)	1 (2.3)	1 (2.9)	1 (2.3)	1 (2.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	4 (9.1)	3 (8.6)
평가	2 (4.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (5.7)	1 (2.3)	0 (0.0)	3 (6.8)	2 (5.7)	6 (13.6)	4 (11.4)
창안	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (2.9)	0 (0.0)	1 (2.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (5.7)
합계	9 (20.5)	3 (8.6)	27 (61.4)	26 (74.3)	5 (11.4)	4 (11.4)	3 (6.8)	2 (5.7)	44 (100.0)	35 (100.0)

2. 2015 개정 『생명과학Ⅱ』와 2022 개정 『세포와 물질대사』·『생물의 유전』

성취기준 비교

2015 개정 『생명과학Ⅱ』 ‘세포의 특성’과 ‘세포호흡과 광합성’ 단위 성취기준을 이원분석한 결과 개념적 지식을 이해하기 차원으로 제시된 비율이 전체 성취기준 중 65.0%로 가장 많았다. 다음으로는 절차적 지식을 적용하기가 20.0%, 개념적 지식을 분석하기, 절차적 지식을 평가하기가 각각 10.0%로 나타났다. 2022 개정 교육과정 『세포와 물질대사』에서는 개념적 지식을 이해하기가 53.3%로 나타나 2015 개정 교육과정 보다 다소 낮아진 것으로 나타났다. 다음으로는 개념적 지식을 평가하기, 절차적 지식을 창안하기가 각각 10%로 나타나 2015 개정 성취기준과의 차이를 보였다.

성취기준에 나타난 지식 유형을 분석한 결과 <표 4>에 제시된 바와 같이 2015 개정 『생명과학Ⅱ』 중 ‘세포의 특성’과 ‘세포호흡과 광합성’ 단위에서는 개념적 지식이 70%로 가장 많았고, 다음으로는 절차적 지식 25%, 사실적 지식 5% 순으로 나타났다. 2022 개정 『세포와 물질대사』에서는 개념적 지식 70%, 절차적 지식 23.3%, 사실적 지식 6.7%로 2015 개정 『생명과학Ⅱ』와 매우 유사한 양상을 보였다. 이 결과는 2015 개정 성취기준을 분석한 연구들에서 지적한 바와 같이 개념적 지식에 과도하게 편중되어 나타나는 현상이 2022 개정 교육과정에서도 여전히 해소되지 않았음을 시사하고 있다. 2015 개정 『생명과학Ⅱ』는 생명과학 핵심 개념의 이해를 바탕으로 학문적 호기심과 흥미를 제고하고, 관련 전공으로 진학하는데 필요한 기초 소양의 함양을 목표로 한 교과이다(교육부, 2015b). 2015 개정 『생명과학Ⅱ』 교과서에 제시된 탐구 활동을 분석한 연구(심규철, 송신철, 2019)에서는 이전 교육과정에서 보다 조사, 토의, 모의 활동 등이 증가하였음을 제시하였다. 그러나 교육과정 성취기준 측면에서는 절차적 지식과 메타인지 지식이 적은 것으로 나타났다. 과학 지식은 창의적 문제해결력과 밀접하게 관련되어 있고, 특히 학습자의 창의적 문제해결력을 예측할 수 있는 중요한 요인으로 알려져 있다(성진숙, 2003). 또한, 개념적 지식과 절차적 지식 등과 사고 기능을 유기적으로 연계한 교육적 시도가 과학교육에서 중요하다는 지적도 제기되었다(조연순 등, 2000). 그러므로 교육과정 성취기준에 각 지식 차원을 어떻게 담아내야 하는가에 대한 논의가 필요하다고 판단된다. 단순히 모든 지식 유형을 균등하게 배치하는 것은 가능하지 않고 또한 타당하지 못하다고 본다. 교과의 성격과 목표를 토대로 성취기준에 각 지식 차원을 어느 정도 포함시킬 것인가에 대한 본격적인 논의가 필요하고, 이 과정에서 본 연구의 결과는 기초 자료를 제공할 수 있을 것이다.

〈표 4〉 2015 개정 『생명과학Ⅱ』 중 ‘세포의 특성’·‘세포호흡과 광합성’ 단위와
2022 개정 『세포와 물질대사』 성취기준 비교

단위: 개(%)

	사실		개념		절차		메타		합계	
	2015	2022	2015	2022	2015	2022	2015	2022	2015	2022
기억	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
이해	0 (0.0)	1 (3.3)	13 (65.0)	16 (53.3)	0 (0.0)	2 (6.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	13 (65.0)	19 (63.3)

	사실		개념		절차		메타		합계	
	2015	2022	2015	2022	2015	2022	2015	2022	2015	2022
적용	0 (0.0)	1 (3.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	4 (20.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	4 (20.0)	1 (3.3)
분석	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (5.0)	2 (6.7)	0 (0.0)	1 (3.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (5.0)	3 (10.0)
평가	1 (5.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (10.0)	1 (5.0)	1 (3.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (10.0)	4 (13.3)
창안	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (10.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (10.0)
합계	1 (5.0)	2 (6.7)	14 (70.0)	21 (70.0)	5 (25.0)	7 (23.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	20 (100.0)	30 (100.0)

특히 2022 개정 『세포와 물질대사』에서는 다양한 탐구 중심의 학습을 통해 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도의 세 차원을 상호보완적으로 배양함을 강조하고 있다. 교육과정에 제시된 성격에서 나타난 바와 같이 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도의 세 영역을 강조하고 있으나 실제 성취기준에서는 개념적 지식을 강조하는 기존의 틀을 유지하고 있는 한계를 보였다.

인지과정 차원에 대한 분석 결과 2015 개정 『생명과학Ⅱ』중 ‘세포의 특성’과 ‘세포호흡과 광합성’ 단원에서는 ‘이해하기’가 65%로 가장 많았고, 다음으로는 ‘적용하기’ 20.0%, ‘평가하기’ 10%, ‘분석하기’ 5% 순으로 나타났다. 이에 비해 ‘기억하기’와 ‘창안하기’는 전혀 제시되지 않았다. 2022 개정 『세포와 물질대사』에서는 ‘이해하기’ 63.3%, ‘평가하기’ 13.3%, ‘창안하기’ 10.0%, ‘분석하기’ 10.0%의 분포를 보였다. 2022 개정 『세포와 물질대사』에서는 2015 개정 『생명과학Ⅱ』와 달리 ‘평가하기’의 비중이 다소 높아졌고, 특히 2015 개정 『생명과학Ⅱ』에서 전혀 나타나지 않았던 ‘창안하기’가 제시된 점이 두드러졌다. 이러한 변화는 성취기준을 토대로 교과서 개발과 교수-학습 활동이 설계될 때 다양한 인지과정 차원의 활용 가능성을 높인다는 점에서 바람직한 것으로 판단된다.

〈표 5〉에 제시된 바와 같이 2015 개정 『생명과학Ⅱ』중 ‘유전자의 발현과 조절’, ‘생물의 진화와 다양성’ 단원 성취기준을 분석한 결과 개념적 지식을 이해하기가 48.1%로 가장 많았고, 다음으로는 메타인지 지식을 평가하기 14.8%, 사실적 지식을 분석하기 11.1% 순으로 나타났다. 이에 비해 2022 개정 『생물의 유전』성취기준은 개념적 지식을 이해하기가 33.3%로 낮아진 반면 메타인지 지식을 평가하기 16.7%, 개념적 지식을 창안하기 10% 순으로 나타나 차이를 보였다. 2022 개정 『생물의 유전』은 생명과학 탐구능력과 태도를 함양하여, 다양한 생명 현상에 대한 의문점들을 과학적이고 창의적으로 해결하는 생명과학의 학문적 소양 함양을 목표로 하고 있다(교육부, 2022). 그러므로 개념적 지식을 창안하기, 메타인지 지식을 평가하기 등으로 제시된 성취기준이 많아진 것은 교과 목표를 반영한 변화라고 판단된다.

〈표 5〉 2015 개정 『생명과학Ⅱ』 중 ‘유전자의 발현과 조절’·‘생물의 진화와 다양성’ 단원과
2022 개정 『생물의 유전』 성취기준 비교

단위: 개(%)

	사실		개념		절차		메타		합계	
	2015	2022	2015	2022	2015	2022	2015	2022	2015	2022
기억	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
이해	1 (3.7)	0 (0.0)	13 (48.1)	10 (33.3)	1 (3.7)	2 (6.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	15 (55.6)	12 (40.0)
적용	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (3.7)	3 (10.0)	1 (3.7)	2 (6.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (7.4)	5 (16.7)
분석	3 (11.1)	0 (0.0)	1 (3.7)	1 (3.3)	1 (3.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	5 (18.5)	1 (3.3)
평가	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (3.7)	2 (6.7)	0 (0.0)	1 (3.3)	4 (14.8)	5 (16.7)	5 (18.5)	8 (26.7)
창안	0 (0.0)	1 (3.3)	0 (0.0)	3 (10.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	4 (13.3)
합계	4 (14.8)	1 (3.3)	16 (59.3)	19 (63.3)	3 (11.1)	5 (16.7)	4 (14.8)	5 (16.7)	27 (100.0)	30 (100.0)

성취기준에 나타난 지식 차원에 대한 분석 결과 『생명과학Ⅱ』중 ‘유전자의 발현과 조절’, ‘생물의 진화와 다양성’ 단원의 성취기준에는 개념적 지식이 59.3%, 사실적 지식과 메타인지 지식이 각각 14.8%, 절차적 지식이 11.1%의 순으로 나타났는데(〈표 5〉 참조), 메타인지 지식 비중이 동일 교육과정 내의 『생명과학Ⅰ』보다 다소 높았다. 또한 2022 개정 『생물의 유전』에서는 개념적 지식이 63.3%로 가장 많았고, 절차적 지식과 메타인지 지식이 각각 16.7%로 나타났다. 이에 비해 사실적 지식은 3.3%로 매우 낮았다. 이 과목의 성취기준에서도 개념적 지식 편중이 여전히 나타났지만, 절차적 지식과 메타인지 지식의 비중이 2015 개정 『생명과학Ⅰ』의 성취기준보다 상대적으로 높은 것은 긍정적인 변화라고 볼 수 있다.

성취기준에 나타난 인지과정 차원을 분석한 결과 2015 개정 『생명과학Ⅱ』의 ‘유전자의 발현과 조절’, ‘생물의 진화와 다양성’에서는 ‘이해하기’가 55.6%로 가장 많았고, 다음으로는 ‘분석하기’, ‘평가하기’가 각각 18.5%로 나타났다. 이에 비해 ‘적용하기’는 7.4%였고, ‘기억하기’와 ‘창안하기’는 전혀 제시되지 않았다. 2022 개정 『생물의 유전』에서는 ‘이해하기’ 40.0%, ‘평가하기’ 26.7%, ‘적용하기’ 16.7%로 나타났고, 이어 ‘창안하기’ 13.3%, ‘분석하기’ 3.3%의 비율을 보였다. 『생물의 유전』에서는 ‘이해하기’ 비중이 줄어들었고, ‘평가하기’와 ‘창안하기’가 증가한 양상을 보였다. 이와 같은 결과는 2015 개정 교육과정에서의 성취기준과 비교했을 때 ‘이해하기’ 편중 현상이 다소 완화되었음을 보여주므로 바람직한 변화인 것으로 판단된다.

IV. 결론 및 시사점

이 연구는 Bloom의 신교육목표분류체계에 기초해 2015와 2022 개정 교육과정 생명과학 영역의 성취기준을 비교 분석하는 것이다. 이를 위해 2015 개정 『생명과학 I』과 2022 개정 『생명과학』성취기준을 비교하였고, 2015 개정 『생명과학II』중 ‘생명과학의 역사’, ‘세포의 특성’, ‘세포호흡과 광합성’ 단원과 2022 개정 『세포와 물질대사』를 비교 분석하였다. 또한 2015 개정 『생명과학II』중 ‘유전자의 발현과 조절’, ‘생물의 진화와 다양성’ 단원과 2022 개정 『생물의 유전』성취기준을 비교 분석하였다. 모든 분석 대상 교과에서 개념적 지식을 이해하기 차원으로 제시한 성취기준이 가장 많았다. 분석 대상 교과목들의 성취기준에 나타난 지식 차원은 모든 과목에서 개념적 지식이 가장 많았고, 메타인지 지식이 가장 적었다. 이는 선행 연구들(김형미, 강경희, 2019; 최정인, 백성혜, 2015)에서 제시한 바와 같이 교육과정 성취기준이 개념적 지식에 과도하게 집중되어 있어서, 다양한 지식 차원을 제시하지 못하고 있다는 한계를 여전히 나타내고 있는 것이다. 인지과정 차원에 대한 분석 결과 모든 교과에서 ‘이해하기’가 가장 많은 비중을 차지하였다. 세부적으로는 2015 개정 『생명과학 I』에는 제시되지 않았던 ‘창안하기’가 2022 개정 교육과정의 『생명과학』에서 제시되었고, 2022 개정 『세포와 물질대사』, 『생물의 유전』에서도 ‘평가하기’와 ‘창안하기’의 비중이 다소 높아진 점은 긍정적인 변화로 볼 수 있다.

여러 연구들(김윤희, 윤기순, 권덕기, 2010; 나지연, 윤혜경, 김미정, 2015; 위수민 등, 2011; 이은영, 신명경, 최취임, 2012; 이혜숙, 김영신, 2008; 최정인, 백성혜, 2015)에서 우리나라 과학 교육과정 성취기준이 개념적 지식과 ‘이해하기’에 편중되어 있다는 문제점은 계속 지적되어 왔다. 본 연구의 결과는 이러한 문제가 2022 개정 교육과정 생명과학 영역에서도 여전히 나타남을 보여주고 있다. 성취기준 지식 차원의 구성이 개념적 지식에 집중되어 상대적으로 절차적 지식 비중이 너무 축소되는 것은 향후 학교 과학수업에서의 문제로 연결될 가능성이 있다. 즉 성취기준을 토대로 해 학습목표가 설정될 때 선연적 지식의 학습에 치중한 교수-학습이 구현될 수도 있다. 또한 최근 학습자가 스스로 자신의 학습 과정을 점검하고 조절하는 메타인지 기능이 교수-학습 과정에서 중요한 요소로 주목받고 있다(이재호, 박기범, 2021). 메타인지는 비판적 사고와 반성적 사고를 촉진하기 위한 학습에서 필수적인 요소이기도 하다(이현숙, 강현석, 2007). 그러므로 성취기준에 메타인지 지식을 제시하는 것은 학교 과학수업에서 메타인지 학습을 확대할 수 있는 근거가 될 수 있다. 이와 같은 측면에서 볼 때 2022 개정 『생명과학』등의 교과 성취기준에서 메타인지 지식이 다소 증가한 것은 바람직한 변화이나 여전히 부족한 측면이 있는 것으로 판단된다. 그러므로 향후 2022 개정 교육과정에 따른 『생명과학』, 『세포와 물질대사』, 『생물의 유전』교과서 개발 과정에서 학습목표를 설계할 때 다양한 지식 차원을 활용하기 위한 노력이 필요하다고 본다.

성취기준에 제시된 인지과정 차원에 대한 분석에서도 ‘이해하기’가 다른 인지과정에 비해 너무 많은 비중을 차지하고 있는 것으로 나타나, 이 문제는 2022 개정 교육과정에서도 여전히 해결되지 않았음을 알 수 있다. 2022 개정 교육과정 『생명과학』, 『세포와 물질대사』, 『생물의 유전』성취기준에서 ‘평가하기’와 ‘창안하기’가 다소 증가한 것은 긍정적인 변화라고 볼 수 있다. 학습 내용에 따라 지식의 유

형이 다를 수 있고, 학습 과정에서 요구되는 인지기능도 다양할 수 있다. 즉 모든 학습 내용들이 Bloom의 신교육목표분류체계에 나타나 있는 모든 지식 차원과 인지과정 차원을 포함할 수는 없다 (Marzano & Kendall, 2008). 그러므로 2022 개정 교육과정 성취기준에서 나타난 변화를 고려할 때 향후 생명과학 내용 체계에 대한 분석을 통해 다양한 지식 차원과 인지과정 차원을 성취기준에 담아내려는 지속적인 노력이 필요하다고 본다. 2022 개정 교육과정에 따른 생명과학 영역 교과서 개발 과정에서 성취기준에 나타난 지식 차원과 인지과정 차원의 변화가 반영될 수 있도록 학습목표 설계에 노력을 기울여야 할 것이다. 특히 성취기준을 바탕으로 학습목표를 개발할 때 다양한 지식 차원과 인지과정 차원이 실제 교수-학습 과정에서 활용될 수 있도록 구체적인 방향을 제시할 필요가 있다. 이 과정에서 본 연구의 결과가 교과서에 제시되는 학습목표 설계에 기초 자료를 제공할 수 있을 것이다.

또한, 본 연구의 결론에서 제시한 바와 같이 성취기준 분석을 토대로 학습목표가 설계될 수 있도록 하기 위해서는 현직 교사들이 성취기준을 분석하고, 그를 토대로 교수-학습 과정을 구체적으로 계획할 수 있는 역량을 함양할 필요가 있다. 성취기준에서 강조하고 있는 지향점을 교수-학습 과정에서 실제 구현하는 데 있어서 교사들의 학습 목표 재구성 능력은 매우 중요하다(손준호, 2020; 최정인, 백성혜, 2015). 그러므로 본 연구에서 지적한 성취기준의 문제점을 해결하기 위한 방안들 중 하나로 다양한 지식 차원과 인지과정 차원을 고려한 교사의 학습 목표 재구성은 필수적이다. 학습 내용과 교수-학습 환경 등을 고려한 학습 목표 재구성 과정에서 본 연구의 결과가 시사점을 제공할 수 있을 것이다.

본 연구는 2015 개정 교육과정과 2022 개정 교육과정 생명과학 영역 성취기준을 분석한 것이기 때문에 교육과정 전반의 성취기준 특성을 살펴보기에는 한계가 있다. 또한, 이미 2022 개정이 이루어졌기 때문에 본 연구의 결과는 이후 교육과정 개정에 반영될 수 밖에 없다는 제한점도 있다. 그러므로 여러 교과목의 성취기준 분석을 통해 교과별 성취기준 특징을 도출하고, 향후 교육과정 개정 시기별로 성취기준을 분석하는 후속 연구가 지속적으로 이루어질 필요가 있다고 본다. 이와 같은 연구들은 교육과정 성취기준 개발의 기준을 마련하는 데 중요한 토대를 제공할 수 있을 것이다.

참고문헌

- 교육부(2015a). 2015 개정 초중등교육과정 해설서. 세종: 교육부.
- 교육부(2015b). 2015 개정 과학 교육과정 해설서. 세종: 교육부.
- 교육부(2022). 2022 개정 과학교육과정. 세종: 교육부.
- 김세영(2013). 미국의 Core Knowledge Sequence를 통해 본 우리나라 국가수준 초등교육과정의 변화 가능성 탐색. **통합교육과정연구**, 7(1), 69-95.
- 김영신, 이혜숙, 신애경(2007). Bloom의 신 교육목표분류학에 기초한 초등학교 과학과 수업 목표 분석. **초등과학교육**, 26(5), 570-579.
- 김윤희, 윤기순, 권덕기(2010). Bloom의 신 교육목표분류에 기초한 중학교 생물 영역 총괄 평가 문항의 목표 분석. **과학교육연구지**, 34(1), 164-1.
- 김찬중, 채동현, 임채성(2002). **과학교육학개론**. 서울: 북스힐.
- 김형미, 강경희(2019). Bloom의 신교육목표분류에 기초한 2015 개정 교육과정 『생명과학 I』 성취기준과 교과서 학습목표 분석. **생물교육**, 47(4), 438-447.
- 나지연, 윤혜경, 김미정(2015). 초등 과학과 교육과정과 교사용지도서 목표 간의 비교 분석 - 2009 개정 교육과정 3~4학년을 중심으로. **초등과학교육**, 34(2), 183-193.
- 동효관, 김용진, 하소현(2015). 미국 차세대과학표준(NGSS) 수행기대와 한국과학교육과정 성취기준의 비교 분석. **교육연구**, 64, 95-125.
- 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. **교육과정연구**, 32(2), 101-131.
- 성진숙(2003). 과학에서의 창의적 문제해결력에 영향을 미치는 제 변수 분석: 확산적 사고, 과학 지식, 내·외적 동기, 성격 특성 및 가정 환경. **열린교육연구**, 11(1), 219-237.
- 손준호(2020). 2015 개정 교육과정에서 초등과학과 교육과정 성취기준 분석 방법의 제안 - '지구와 우주' 영역을 중심으로. **한국과학교육학회지**, 40(2), 163-175.
- 심규철, 송신철(2019). 2015 개정 과학과 교육과정에 따른 고등학교 생명과학Ⅱ 교과서의 탐구 활동 유형 분석. **학습자중심교과교육연구**, 19(22), 165-184.
- 위수민, 김보경, 조현준, 손정부, 오창호(2011). Bloom의 신교육 목표 분류학에 기초한 초등학교 3, 4학년 과학과 7차 교육과정과 2007 개정 과학과 교육과정의 목표체계 비교. **초등과학교육**, 30(1), 10-21.
- 이근영, 전제웅(2022). 국어과 성취기준 상세화에 대한 통시적 고찰. **한국초등국어연구**, 74, 259-282.

- 이근호, 이미경, 서지영, 변희현, 김기철, 유창완, 이주연, 김종윤, 윤기준(2017). **OECD Education 2030 교육과정 조사에 따른 역량 중심 교육과정 비교 연구**. 진천: 한국교육과정평가원.
- 이상원, 남일균, 임성민(2018). 2015 개정 교육과정의 과학과 핵심역량과 물리 교과 성취기준과의 관계성. **새물리**, 68(10), 1081-1095.
- 이소연(2017). 2015 개정 사회과 교육과정의 경제 영역 성취기준 진술 분석. **시민교육연구**, 49(1), 93-112.
- 이은영, 신명경, 최취임(2012). Bloom의 신교육목표분류학에 따른 슬기로운 생활 교과의 수업목표 분석. **초등과학교육**, 31(1), 1-12.
- 이재호, 박기범(2021). 2015 교육과정 초등 국어과 교과서 학습 목표 분석 - 신 교육목표분류학을 적용하여. **한국초등국어교육**, 71, 305-331.
- 이현숙, 강현석(2007). Bloom의 신교육목표분류학에 기초한 국어과 교육과정 성취 기준 분석. **학습자중심교과교육연구**, 13(4), 305-325.
- 이혜숙, 김영신(2008). 제 7차 초·중등 생물 교육과정의 수업 목표 분석 -Bloom의 신 교육목표분류학에 기초하여. **생물교육**, 36(1), 52-62.
- 이혜숙, 서유선, 박경숙, 김영신(2006). Bloom의 신교육목표분류학에 기초한 중학교 생물 영역의 목표 분류. **생물교육**, 34(3), 365-376.
- 이혜정, 최혜경, 권용주(2009). 생물학 가설 생성 과정에서 나타나는 고등학생들의 과학 지식과 과학적 감성. **생물교육**, 37(2), 229-243.
- 정윤우(2019). 2015 특수교육 기본교육과정 과학과 성취기준 분석을 통한 성취기준 진술 방안. **특수교육교과교육연구**, 12(4), 71-91.
- 조연순, 채제숙, 성진숙, 구성혜(2000). 창의적 문제해결력 신장을 위한 초등과학교육과정 개발 및 적용. **한국과학교육학회지**, 20(2), 307-328.
- 최원호(2009). 제7차 교육과정에 근거한 중학교 화학 영역의 성취기준과 평가기준 분석. **교육과정평가연구**, 12(1), 171-197.
- 최정인, 백성혜(2015). Bloom의 신교육목표분류체계에 기초한 2007 및 2009 개정 초등학교 과학 교육과정과 미국의 차세대 과학 표준(Next Generation Science Standards)의 성취기준 비교 분석. **한국과학교육학회지**, 35(2), 277-288.
- 태진순, 윤은정, 박윤배(2015). 한국, 미국, 싱가포르 물리 교과서의 학습목표에 사용된 서술어 비교. **한국과학교육학회지**, 35(3), 375-382.

Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.) (2001). *A taxonomy for learning teaching and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*, New York: Longman,

- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W.H., & Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of educational objectives: Handbook 1: Cognitive domain*, New York: David McKay.
- Forehand, M. (2010). Bloom's taxonomy. *Emerging perspectives on learning, teaching, and technology*, 41(4), 47-56.
- Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview, *Theory into Practice*, 41(4), 212-218.
- Marzano, R. J., & Kendall, J. S. (2008). *Designing & Assessing Educational Objectives: Applying the New Taxonomy*, CA: CORWIN PRESS.

· 논문접수 : 2023.07.05. / 수정본접수 : 2023.07.28. / 게재승인 : 2023.08.09.

ABSTRACT

Comparison of achievement standards in the Life science of 2015 and 2022 revised curriculum based on Bloom's revised taxonomy

Kyunghee Kang

Associate Professor, Jeju National University

This study compared and analyzed the achievement standards of the 2015 and 2022 revised curriculum Life science areas based on Bloom's revised taxonomy. In this study, Bloom's revised taxonomy that can analyze achievement standards in two dimensions of knowledge and cognitive process was used. The subject of this study was the 2015 revised 『Life Science I』 and 『Life Science II』, the 2022 revised 『Life Science』, 『Cells and Metabolism』, and 『Heredity of Living things』 achievement standards. In all analysis subjects, the achievement standards presented in the form of understanding conceptual knowledge were the most common. When analyzing the knowledge dimension shown in the achievement standards in detail, conceptual knowledge was the most, and metacognitive knowledge was the least. As a result of the analysis of the cognitive process dimension, 'understanding' occupied the most weight in all subjects. In the 2022 revised curriculum 『Life Science』, the suggestion of 'creating' was a positive change. In addition, in the 2022 revised curriculum 『Cells and Metabolism』 and 『Heredity of Living things』, the fact that the proportion of 'evaluating' and 'creating' has increased somewhat can be seen as a positive change. Based on the results of this study, it is necessary to discuss the design of learning objectives so that the changes in the knowledge dimension and cognitive process dimension shown in the achievement standards can be further strengthened and reflected in the course of developing life science textbooks according to the 2022 revised curriculum.

Key Words: Bloom's revised taxonomy, Achievement standard, 2015 revised curriculum, 2022 revised curriculum, Life science, Knowledge dimension, Cognitive process dimension