

Analysis on Articulation of ‘Stimulus and Response’ Unit according to Curriculum Revision in Middle School

Inkyung Park¹⁾ · Soo-min Lim¹⁾ · Youngshin Kim^{*1)}

¹⁾Kyungpook National University

교육과정 개정에 따른 중학교 자극과 반응 단원의 연계성 분석

박인경¹⁾ · 임수민¹⁾ · 김영신^{*1)}

¹⁾경북대학교

<ABSTRACT>

Textbooks are used as a means to further refine the content presented in the curriculum and thus play an important role in the realization of the curriculum. Therefore, textbooks should reflect the contents of the curriculum and convey meaningful contents to students. This study analyzed the articulation of ‘stimulus and response’ unit in middle school according to the curriculum change. For this purpose, semantic network analysis was used to analyze the articulation among the 7th curriculum, the 2007, and 2009 revised curriculum. As a result of this study, the number of concepts increased as the curriculum changed, and the main concepts for teaching life science were maintained even after the curriculum was revised. The 2015 revised curriculum focuses on understanding whether hormone types and functions are in maintaining homeostasis through the regulation of nerves occurring in our body, so we need to do research more what phase the nervous system concept will appear in textbooks.

Key words : Articulation, semantic network analysis, stimulus and response, curriculum

I. Introduction

우리나라의 국가 교육과정은 초·중등 교육의 방향

을 제시하는 청사진이자 학교 교육 실천의 근간을 이룬다(Kim et al., 2015). 국가 교육과정은 초·중등 학교에서 편성하고 운영해야 할 학교 교육과정의 일반적인 기준이 된다.

* Corresponding author : Youngshin Kim, kys5912@knu.ac.kr

Received February 24, 2020; Reviewed March 18, 2020 Corrected March 19, 2020; Accepted March 21, 2020

© 2020. Institute of Brain based Education, Korea National University of Education

우리나라의 국가 교육과정 개정은 6-7년의 주기로 이루어져 왔으며, 현행 교육과정의 실행상의 문제점을 보완하기 위해 실시되었다. 최근에 개정된 2009 개정 교육과정과 2015 개정 교육과정은 학습량을 축소하는 방향으로 개정되어 왔다(Ministry of Education and Science Technology, 2012; Ministry of Education, 2015). 그러나 교육과정이 개정될 때 학습 내용의 계열성과 위계를 고려하지 않고 내용이 임의로 배열되거나 학년 간 이동과 통합이 이루어졌다는 지적이 있다(Lee et al., 2010).

한편, 교과서는 학생들에게 교육과정에 제시된 내용을 더욱 구체화시켜 전달하는 수단으로서 사용(Angus, 2004)되며 이에 따라 교육과정의 실현에 있어 중요한 위치를 차지하고 있다. 특히, 우리나라의 학교 현장에서는 교과서의 의존도가 매우 높다. 교사는 수업의 준비 및 수업 활동에 있어서 교과서를 활용하기 때문에 교과서는 교육과정의 내용을 충실히 반영하여야 하며, 학생들에게 교과 내용을 체계적이고 위계적으로 전달하여야 한다. 특히 과학 교사들은 교과서에 의존하여 수업을 계획하고 수행하기 때문에, 교과서가 학생들의 학습에 미치는 영향은 매우 크다(Weinburgh, 2003).

과학 과목은 위계 관계가 뚜렷하여 학습 내용 사이의 연계성이 중요하다(Song et al., 1991). 그러므로 과학 교과서는 위계 수준에 맞게 학습 내용이 연계되도록 집필되어야 한다(Park, 2010). 이를 위해 개념들은 개념의 위계와 연계성을 고려하여 선정되어야 하며, 개념 사이의 관계가 과학적으로 명료해야 한다. 그러나 교육과정과 교과서의 대단원 및 중단원에 제시된 과학 개념사이의 구조가 적절한지에 대한 탐색은 부족한 상태이다. 따라서 교육과정과 교과서에 나타난 개념의 구조를 파악하고, 그 구조에서 중심이 되는 개념과 이웃한 개념들의 관계를 분석할 필요가 있다.

과학교육에서도 교육과정과 교과서 학습 목표 사이의 일치성 분석(Chung et al., 2013), 교육과정의 연계성 분석(Lim & Kim, 2015), 교육과정 성취기준 개념과 교과서 개념 사이의 연계성 분석(Kim & Kwon, 2016; Kwon, et al., 2018) 등이 있다. 이들 연구들은 특정 시기의 교육과정과 교과서의 연계성을 분석하여 교육과정이 변함에 따라 어떻게 연계성이

변화되는지를 분석하지 못하고 있다.

‘자극과 반응’ 단원은 생명 현상에 대한 기본적인 이해와 생명 과학과 관련된 문제 해결과 태도를 기르기 위한 중요한 단원이다. 뿐만 아니라 신경계, 호르몬 중단원으로 갈수록 직접 탐구가 불가능한 단원이기 때문에 지식적인 내용이 대부분을 차지(Shim et al., 2004)하는 것으로 나타났다. 개념 수의 급격한 증가와 높은 비율의 형식적 개념은 학생들이 ‘자극과 반응’ 단원을 학습함에 있어 어려움을 겪는 요인이 될 수 있다. 이 연구는 교육과정의 변화에 따른 중학교 과학 ‘자극과 반응’ 단원의 개념의 연계 구조를 비교해보았다.

한편, 교과서는 몇 개의 관련된 하위 중단원을 묶은 대단원 체제로 구성되어 있다. 중단원은 대단원을 구성하는 범주를 하나씩 분담하여 내용 체계가 긴밀하게 대응하도록 한다. 따라서 이 연구에서는 자극과 반응 단원을 구성하는 중단원별로 교육과정이 개정되면서 연계성이 어떻게 변화하고 있는지를 살펴보았다. 이 연구의 구체적인 연구 문제는 7차, 2007 개정, 2009 개정 교육과정에 따른 자극과 반응 단원의 개념 연계성과 감각기관, 신경계, 항상성 중단원의 연계성은 어떠한가이다. 이 연구를 통하여 개정에 따른 교육과정과 교과서의 학습 내용의 변천을 분석할 수 있으며 차기 교육과정 개편과 교과서 개발의 시사점을 얻을 수 있을 것이다.

<Table 1> Used science textbooks in this research

Curriculum	Publisher	Textbook	Author
7th curriculum	A	Science 2	Chung et al.
	B	Science 2	Lee et al.
	C	Science 2	Lee et al.
2007 Revised curriculum	A	Science 3	Kang et al.
	B	Science 3	Lee et al.
	C	Science 3	Lee et al.
2009 Revised curriculum	A	Science 2	Chung et al.
	B	Science 2	Lee et al.
	C	Science 2	Lee et al.

II. Materials and Methods

1. Subjects

이 연구의 대상은 7차 교육과정, 2007 개정과 2009 개정 중학교 과학 교과서를 대상으로 하였다 <Table 1>. 분석을 위한 교과서는 3개 교육과정에서 모두 사용된 3개 출판사의 교과서를 선정하였다. 분석 단원은 ‘자극과 반응’ 단원이며, 이 단원은 감각 기관, 신경계, 항상성의 3개의 중단원으로 구성되어 있다. 교과서에서 분석 단원의 도입 소개, 탐구 활동, 과학 이야기, 단원 정리, 과학 글쓰기, 평가 문항 등은 분석에서 제외하고 본문만을 대상으로 하였다.

2. Data Collect and Analysis

개정에 따른 교육과정과 교과서의 ‘자극과 반응’ 단원 내용에서 분석할 의미가 있는 개념을 선정하기 위하여 자료를 재구성하지 않고 본래의 자료를 그대로 옮겨 적은 전사(transcribe) 자료를 자료 수집 및 개념 추출 작업에 사용하였다. 전사된 본문 내용을 중단원별로 .txt 파일로 저장하였다. 단위 문단은 추후 개념의 공출현 범위를 정하는 기준이 되었다.

교과서 본문 내용을 전사한 파일을 기반으로 NetMiner 4.0 프로그램을 이용하여 개념을 추출하였다. 개념은 추출 대상 언어를 한국어로 하고, 추출 품사를 명사로 두고 추출하였다. 추출한 개념은 개념 정제화를 위해 한글 가나다 순으로 정렬하여 .xlsx 파일로 저장하였다. 분석할 의미가 있는 개념을 선정하기 위해 정제화 과정을 거쳤다.

출현 빈도가 높은 개념들 중에서 과학적 유의미성이 없는 개념을 제거하기 위해 개념 선정 의뢰서를 만들어, 대구광역시 소재 중학교 및 고등학교에서 근무하고 있는 생명과학 교사 60인을 대상으로 1차 개념 선정 단계를 거쳤다. 의뢰서는 과학적 유의미성을 갖지 않아 제거되어 할 개념에 표기를 하도록 작성되었다. 회수된 58개의 의뢰서 중 제대로 표기가 이루어지지 않은 의뢰서를 제외, 총 53장의 의뢰서를 종합하여 과반 이상이 무의미한 개념으로 선정한 개념을 제거 개념으로 선정하였다.

1차 개념 선정 단계에서 제거 개념으로 선정되지 않은 개념을 바탕으로 2차 개념 선정 의뢰서를 만들어 생명과학 교육 전문가 5인에게 2차 개념 선정을 의뢰하였다. 의뢰서는 1차와 마찬가지로 과학적 유의미성을 갖지 않는 개념을 선택하도록 작성되었다. 회수된 5장의 의뢰서를 종합하여 3인 이상이 무의미한 개념으로 선정한 개념을 제거 개념으로 추가 선정하였다. 선정된 제거 개념을 바탕으로 제외어 사전을 만들었다. 제외어 사전은 .txt 파일로 작성하였다.

<Table 2> Number of concepts by sub-units

Curriculum	Sub-units	No. of selected concept
7th curriculum	Sensory organs	64
	Nervous System	49
	Homeostasis	37
2007 Revised curriculum	Sensory organs	81
	Nervous System	76
	Homeostasis	71
2009 Revised curriculum	Sensory organs	93
	Nervous System	74
	Homeostasis	60

교과서 본문을 기반으로 과학적으로 유의미한 개념만을 선정하였다. 개념은 대상 언어를 한국어로 하고, 대상 품사를 명사로 두고 추출하였으며, 개념 정제 작업에서 만든 유의어 사전과 제외어 사전을 활용하여 개념을 선정하였다. 선정 개념 목록은 .xlsx 파일로 저장하였다. <Table 2>는 교육과정별 선정개념의 수를 정리한 것이다.

NetMiner 4.0 프로그램을 이용하여 선정 개념들 간의 관계를 네트워크로 시각화하였다. 개념 네트워크 분석의 레이어는 Distances + Node Replulsion (N. R.) + Equal Edge Length 레이어를 사용하였다.

III. Results

1. Stimulus and Response Unit

7차, 2007 개정, 2009개정 교과서의 ‘자극과 반응’

단원에 성취기준 연관 개념의 연계성을 보면 7차와 2007 개정 시기에 비해 2007 개정과 2009 개정 시기 사이의 개념의 연계성이 높게 나타났다[Figure 1]. 2007 개정과 2009 개정 간 연계된 개념을 분석하면 생명체의 구조와 기능 중 구조와 관련된 개념이 주를 이루었다. 개정을 거듭할수록 개념의 수가 크게 증가하였으며, 연계가 되지 않고 각 개정 시기에만 나타나는 개념이 크게 증가하였다. 한편 세 개정 시기 모두에서 연계된 개념을 보면 교과서 개념 네트워크에서 중심 개념으로 나타난 개념들이 모두 포함되어 있었다. 이는 중심개념들이 세 개정 시기 모두에서 지속적으로 활용되는 것을 의미한다.

2. Sub-Units

1) Sensory Organs

‘감각기관’ 중단원은 세 교육과정 시기 모두에서 나타나는 개념의 수가 매우 많이 나타났다[Figure 2]. 이는 개정에 따른 개념의 변동이 크지 않고 그 연계성이 높음을 의미하며 개정을 거듭함에도 ‘감각

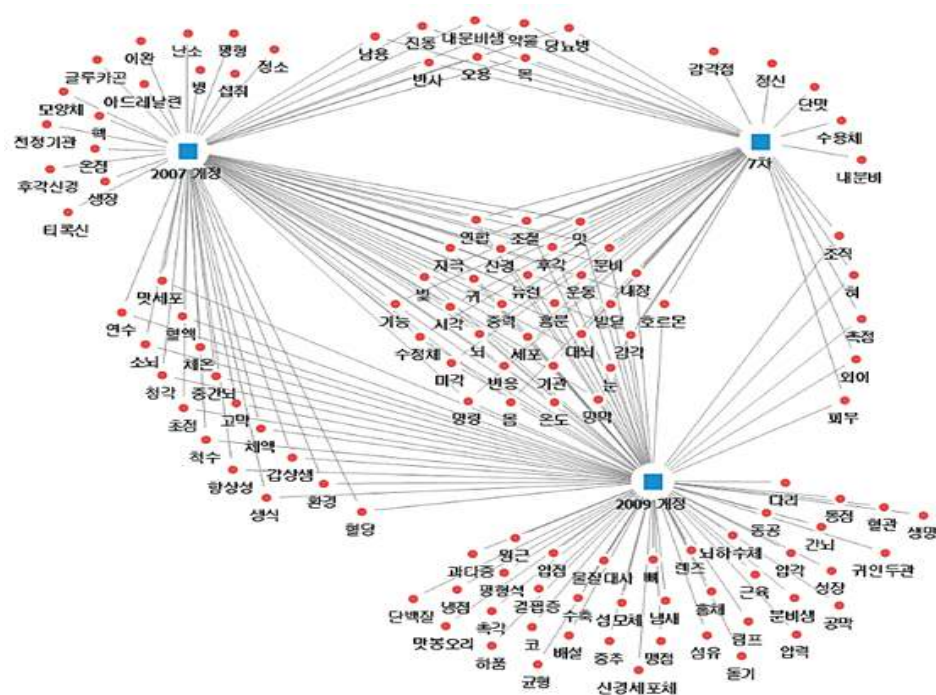
기관' 중단원에 대한 교과서 서술에는 큰 변화가 없음을 의미한다.

7차와 2007 개정 교육과정 사이와 2007 개정과 2009 개정 교육과정 사이에 나타나는 개념의 수를 비교하면 2007 개정과 2009 개정 교육과정이 공유한 개념이 훨씬 많았다. 이는 2007과 2009 개정 교육과정이 적용된 시기의 간극이 좁은 영향일 수 있으며, 2007 개정 교육과정부터 ‘감각기관’ 중단원에 나타난 개념의 수가 증가한 영향일 수도 있다.

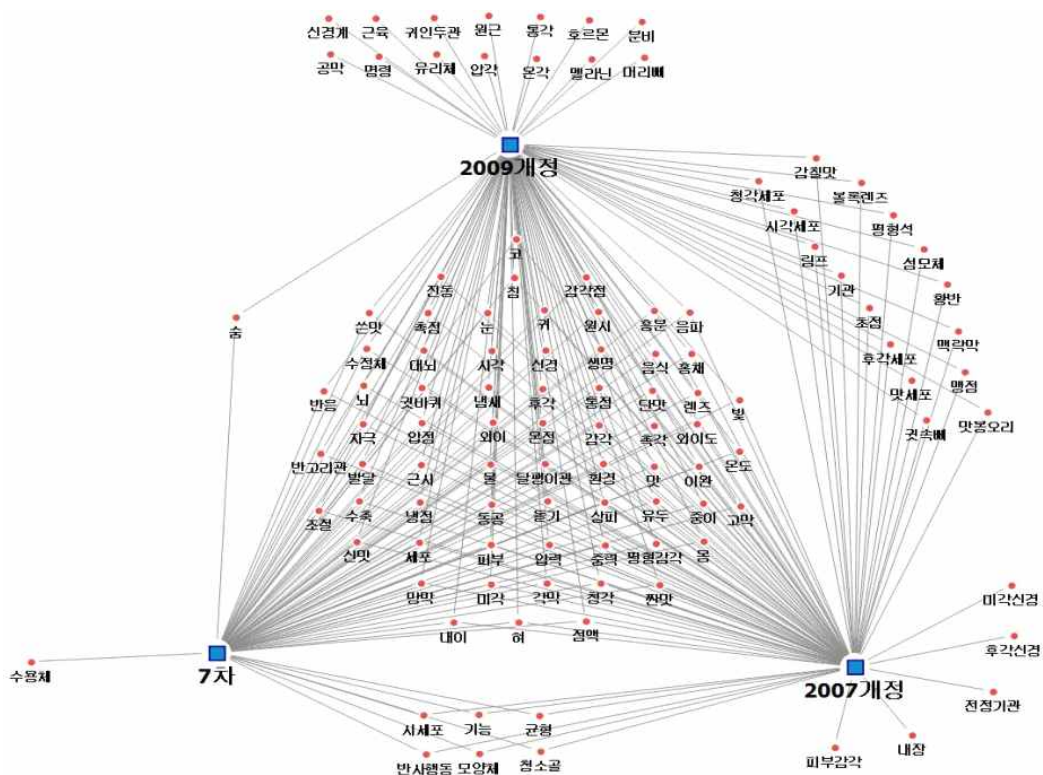
한편 그림의 중앙에 제시된 개념은 교육과정별 교육과정 시기의 교과서 본문에 모두 등장한 개념으로 ‘감각기관’ 중단원의 내용을 학습하는데 필수적인 개념이라고 볼 수 있다. 이 개념들이 2015 개정 교육과정 교과서에서 어떠한 구조를 나타내는지를 분석하는 후속연구가 필요할 것이다.

2) Nervous System

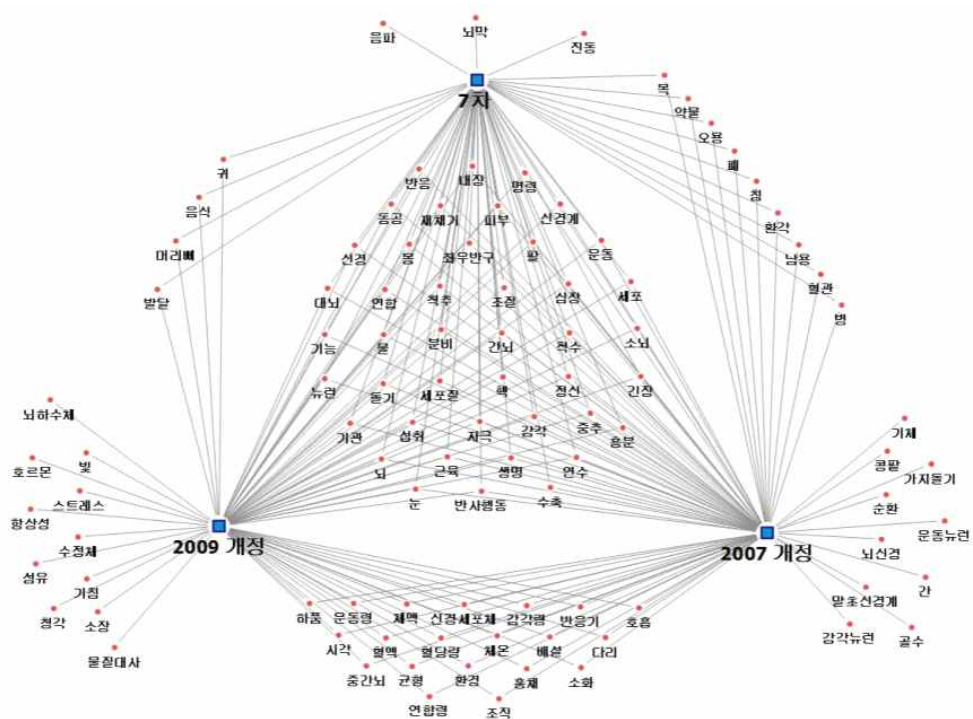
‘신경제’ 중단원은 개정에 따라 개념의 변동이 크게 나타났으며, 2007 개정 시기와 2009 개정 시기는 하나의 교육과정에서만 출현하는 개념의 수가 높게



[Figure 1] Articulation of textbook concepts in ‘stimulus and response’ unit of middle school according to curriculum



[Figure 2] Articulation of textbook concepts in ‘sensory organs’ sub-unit of middle school according to curriculum



[Figure 3] Articulation of textbook concepts in ‘nervous system’ sub-unit of middle school according to curriculum

나타났다[Figure 3]. 이는 개정에 따라 ‘신경계’ 중단원에 대한 교과서의 서술이 계속적으로 변하고 있음을 의미한다.

7차 교육과정과 2007 개정 교육과정에서는 STS 적 사례로서 약물의 오남용 내용과 관련된 개념들이 공통적으로 나타났으며, 2009 개정 교육과정에서는 나타나지 않았다. 한편 2009 개정 교육과정에서는 이전의 두 교육과정에 비해 ‘감각기관’ 중단원, ‘항상성’ 중단원의 주요 개념들이 많이 나타났다.

7차 교육과정과 2007 개정 교육과정 사이에 연계된 개념과 2007 개정 교육과정과 2009 개정 교육과정 사이에 연계된 개념의 수를 비교하면 2007 개정과 2009 개정 교육과정 사이에 연계된 개념의 수가 훨씬 더 많은 것을 볼 수 있는데, 이는 두 개정 교육과정이 적용된 시기의 간극이 좁은 영향일 수 있으며, 2007 개정 교육과정부터 ‘신경계’ 중단원에 나타난 개념의 수가 폭발적으로 증가한 영향일 수도 있다.

세 교육과정 모두에서 공유된 개념들은 그림의 중앙에 위치하는데, 이 개념들은 거듭된 개정에도 ‘신경계’ 중단원의 학습 내용을 설명하는데 활용된 개념들이므로 ‘신경계’ 중단원을 학습하는데 있어 중심이 되는 개념이라고 할 수 있다. 세 교육과정 모두에서

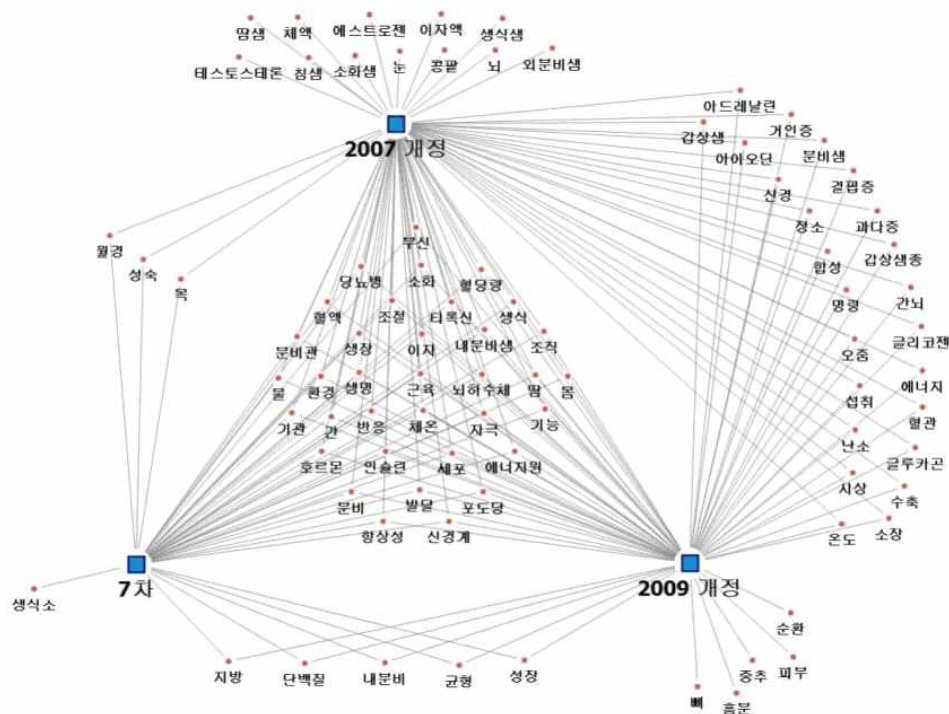
공유된 개념들이 새로이 적용되는 2015개정 교육과정에 따른 교과서 ‘신경계’ 중단원에서 어떠한 구조와 위상을 나타내는지에 대한 연구가 필요할 것이다.

3) Homeostasis

‘항상성’ 중단원은 7차와 2007 개정 시기 사이의 개념의 연계성은 낮게 나타났으나 2007 개정 시기와 2009 개정 시기 사이의 개념의 연계성은 매우 높게 나타났다[Figure 4].

2007 개정 교육과정은 7차, 2009 개정 교육과정에 비해 외분비샘 관련 개념이 많이 나타났다. 7차 교육과정과 2007 개정 교육과정 간에 연계된 개념은 성숙, 월경, 목 개념으로 2차 성징에 관한 개념이 나타났다.

7차 교육과정과 2007 개정 교육과정 간에 연계된 개념 수에 비해 2007 개정 교육과정과 2009 개정 교육과정 간에 연계된 개념의 수가 훨씬 많은 것은 2007 개정 교육과정과 2009 개정 교육과정이 적용된 시기의 간극이 좁은 영향일 수 있으며, 2007 개정 교육과정부터 ‘항상성’ 중단원에 나타난 개념의 수가 폭발적으로 증가한 영향일 수도 있다.



[Figure 4] Articulation of textbook concepts in ‘homeostasis’ sub-unit of middle school according to curriculum

[Figure 4]에 나타난 개념의 연계성을 교육과정 성취기준, 내용 해설과 비교하면 외분비샘 개념을 학습 내용으로 채택한 교육과정은 7차 교육과정 뿐이며, 2007 개정 교육과정과 2009 개정 교육과정에서는 이를 학습내용으로 서술하지 않았다. 하지만 교과서 본문에서는 2007 개정 교육과정 시기에 외분비샘 개념이 나타난 것이므로 교육과정 성취기준의 내용과 교과서 본문 내용이 제대로 연계되지 않았다고 할 수 있다.

생명 과학과의 목표를 보면 과학의 기본 개념을 학습자의 경험과 친근한 상황 속에서 지도하고, 이를 이해하는 것에서 더 나아가 실생활에 적용할 수 있도록 하고자 하였다. 하지만 청소년의 2차 성징 관련 개념이 출현한 것은 7차, 2007 개정 교육과정에 따른 교과서 본문뿐이며, 2009 개정 교육과정에 따른 교과서 ‘항상성’ 단원 본문에서는 학습자의 경험, 실생활과 관련된 개념이 등장하지 않았음을 볼 수 있다. 이는 2009 개정 교육과정에 따른 중학교 과학 교과서 ‘항상성’ 단원 본문 내용이 과학과 교육과정의 목표를 제대로 반영하지 않았음을 의미한다.

한편 [Figure 4]의 중앙에 위치한 개념들은 세 교육과정 모두에서 공유된 개념으로서 ‘항상성’ 중단원을 학습하는데 있어 중심이 되는 개념이라고 할 수 있다. 세 교육과정 모두에서 공유된 개념들이 새로이 적용되는 2015 개정 교육과정에 따른 교과서 ‘항상성’ 중단원에서 어떠한 구조와 위상을 나타내는지에 대한 연구가 필요할 것이다.

이 연구는 교육과정의 개정에 따른 중학교 과학 ‘자극과 반응’ 단원의 개념의 연계성을 시각화하여 분석하였다. 이를 통해 얻은 논의는 다음과 같다.

교육과정별 교과서 중단원 개념의 연계성을 보면 공통적으로 7차와 2007 개정 간의 연계된 개념의 수에 비해 2007 개정, 2009 개정 간의 연계된 개념의 수가 더욱 많았다. 한편 교육과정의 목표와 관련하여서는 7차와 2007 개정 시기의 개념의 연계성이 2007 개정과 2009 개정 간의 연계성에 비해 높게 나타났다.

교과서 ‘감각기관’ 중단원의 개념의 연계성을 보면 개념의 변동이 크지 않고 그 연계성이 높으며, 세 교육과정 시기 모두에서 나타나는 개념의 수가 매우 많았다. 이는 개정을 거듭함에도 ‘감각기관’ 중

단원에 대한 교과서 서술에는 큰 변화가 없음을 의미한다.

교과서 ‘신경계’ 중단원 개념의 연계성을 보면 개정에 따라 개념의 변동이 크게 나타났으며, 하나의 교육과정에서만 출현하는 개념의 수가 높게 나타났다. 이는 개정에 따라 ‘신경계’ 중단원에 대한 교과서의 서술이 계속적으로 변하고 있음을 의미한다.

교과서 ‘항상성’ 중단원 개념의 연계성을 보면 2007 개정 교육과정과 2009 개정 교육과정 두 시기의 교과서 본문 간의 개념의 연계가 매우 높게 나타났다. 이는 주로 내분비샘과 호르몬의 종류와 관련된 개념이 나타난 것이었다. 한편 2009 개정 교육과정 성취기준 해설과 2015 개정 교육과정 성취기준 해설 모두에 다양한 호르몬과 내분비샘의 종류를 단순히 나열하는 것을 지양한다는 서술이 있으므로 이 부분의 개념은 2015 개정 교육과정에 따른 교과서에서 선택적으로 활용될 필요가 있다.

2015 개정 교육과정에서 중학교 과학 ‘자극과 반응’ 단원은 3학년에 배치되어 있으며 2020년도 적용을 앞두고 있다. 세 교육과정에서 모두 출현한 개념은 2015 개정 교육과정 성취기준에 모두 포함되어 있었다. 2015 개정 교육과정에서는 새로이 눈, 귀, 코, 혀, 피부 개념이 감각기 개념을 매개로 뇌 개념과 연결되어 있었으며, 2007 개정 교육과정과 2009 개정 교육과정에서 조절의 중추로 등장했던 신경 개념이 사라지고, 호르몬 개념만이 남아있었다. 한편 2015 개정 과학과 교육과정 중학교 ‘자극과 반응’ 영역 학습내용 성취기준 해설에는 다양한 호르몬의 종류와 기능을 단순하게 소개하는 것을 지양하고, 우리 몸에서 일어나는 호르몬과 신경의 조절을 통한 항상성 유지 기능을 이해하는 데 초점을 둔다는 서술이 있으므로 2015 개정 교육과정에 따른 교과서 본문 ‘항상성’ 중단원에서 신경계 개념이 개념의 구조에서 어떠한 위상을 가질지에 대해 지켜볼 필요가 있다.

IV. Conclusions and Suggestions

이 연구는 교육과정 개정에 따른 중학교 자극과 반응 단원의 개념의 연계성을 분석하였다. 이에 따라

7차, 2007, 2009 개정 중학교 과학 교육과정 ‘자극과 반응’의 중단원 개념의 연계성을 분석하였다. 본 연구를 통해 얻은 결론은 다음과 같다.

첫째, 교육과정이 변함에 따라서 개념의 수가 증가하고 있다. 7차보다는 2009 개정 교육과정에만 존재하는 개념이 가장 많은 것으로 나타났다. 이는 자극과 반응 대단원뿐만 아니라 중단원에서도 비슷한 양상을 보이고 있다.

둘째, 생명과학 지도를 위한 주요 개념은 교육과정이 개정되어도 계속 유지되고 있다. 7차, 2007, 2009 개정 교육과정 사이에 연계되는 개념은 자극과 반응 대단원을 지도하는 주요 개념들이다. 이들 개념은 구조와 기능과 관련되어 있으며, 대단원 및 중단원을 지도하기 위한 핵심 개념이다.

이 연구에서 교육과정 변천에 따라 개념의 수가 계속 증가하는 것으로 나타나 중학교 자극과 반응 단원을 지도하기 위한 적정 개념 수에 대한 연구가 이루어져야 할 필요성이 요구된다. 또한 교과서 개념의 연계뿐만 아니라 학생들의 개념 구조에 대한 연구가 이루어지길 기대한다.

References

- Angus, C. H. (2004). *Is textbook obsolete in new education? A critical analysis on the value of textbook in an inquiry curriculum, with special reference to the new primary general studies curriculum in Hong Kong.* (ERIC Document Reproduction Service No. ED 490764).
- Chung, D., Lee, J., Kim, S., & Park, K. (2013). An analysis on congruency between educational objectives of curriculum and learning objectives of textbooks using semantic network analysis - Focus on earth science I in the 2009 revised curriculum -. *The Journal of The Korean Earth Science Society*, 34(7), 711-726.
- Kim, K., Kwak, S., Paik, N., Song, H., Ohn, J., Lee, S., & Hong, E. (2015). A study on the revised curriculum general development. Ministry of Education.
- Kim, Y., & Kwon, H. (2016). An comparative study of articulation on science textbook concepts and extracted concepts in learning objectives using semantic network analysis - Focus on life science domain. *Journal of Korean elementary science education*, 35(3), 377-387.
- Kwon, H., Park, I., Kim, Y. (2018). An analysis of semantic network in photosynthesis unit on middle school textbook based on the 2009 revised national science curriculum. *Biology Education*, 46(1), 63-70.
- Lee, J., Kim, Y., Paik, S., & Lee, K. (2010). An analysis of content-related issues of curriculum for the improvement of contents in science education. *Journal of Science Education*, 34(1), 140-154.
- Lee, S. (2013). *Network analysis methodology*. Seoul: Nohheng.
- Lim, S. (2019). An analysis of error types of solving the cell division problem based on semantic network analysis. *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 19(11), 249-272.
- Lim, S., & Kim, Y. (2015). An analysis of articulation in life science revision 2009 curriculum with semantic network analysis. *Biology Education*, 43(1), 84-96.
- Ministry of Education (2015). *Science curriculum*. the notification of MOE 2015-74: The separate volume no. 9, Ministry of Education.
- Ministry of Education and Science Technology (2012). *High school science curriculum commentary*. Ministry of Education and Science Technology.
- Park, S. (2010). *A comparison & analysis on the common terms between middle school math and science textbooks*. Unpublished master's thesis, Graduate School of Education, Kongju National University, Kongju, Korea.
- Shim, K., Kang, Y., Shin, J., & Kim, H. (2004). An analysis of learning contents in the life science textbooks under the 7th curriculum: On the unit

of stimuli and response. *Biology Education*, 32(2), 114-123.

Song, S., Lee, H., Lee, J., Kim, S., Kang, S., Park, J., Kang, S., Kim, K., & Yu, K. (1991). Development and application of an analysis taxonomy for curricular articulation in mathematics and science. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 11(2), 119-131.

Weinburgh, M. (2003). Confronting and changing middle school teachers' perceptions of scientific methodology. *School Science and Mathematics*, 103(5), 222-232.

[저자의 소속과 직위]

박인경 : 경북대학교, 생물교육전공 석사과정, 제 1저자

임수민 : 경북대학교, 시간강사, 공동저자

김영신 : 경북대학교, 교수, 교신저자