

본 연구의 목적은 연령별 누리과정 교사용지도서의 과학교육관련 활동에서 제시하고 있는 과학개념 및 교수학습방법을 분석하는 것이다. 연구자료는 교사용 지도서의 과학교육관련 활동 772개이며, 과학개념은 물리과학(힘과 운동, 물리적구조, 전기와 자기, 빛과 그림자, 소리의 성질), 화학(물질의 특성, 물질의 반응), 생명과학(조직적 구조, 성장과 변화, 유전과 진화, 동식물과 인간의 관계), 지구과학(지구시스템의 상호작용, 지구시스템의 구조, 우주), 공학(설계된 세상, 공학 설계, 공학 및 기술과 사회), 생태학(환경보존) 영역에서 제시하는 개념을 토대로 분석하였다. 교수학습방법은 대소집단활동 유형, 자유선택활동 유형별로 분석하였다. 과학개념은 3-5세 공통으로 공학, 화학, 생명과학 영역이 주로 제시되고 있었으며, 물리과학은 전 연령에서 낮은 분포로 제시되고 있었다. 과학개념은 주로 '동식물과 자연', '생활도구', '환경과 생활', '봄·여름·가을·겨울'의 생활주제에서 많이 나타났다. 교수학습방법은 3세, 4세는 자유선택활동(과학영역, 실외자유선택활동, 미술영역, 수조작영역 중심), 5세는 대소집단활동(요리, 이야기나누기, 음악 활동)이 많이 사용되는 것으로 나타났다.

■ 주제어: 과학영역
(Science Area)
과학개념
(Science Concepts)
교수학습방법
(Teaching and Learning Methods)
누리과정 교사용지도서
(The Nuri Curriculum Teacher
Guidebooks)

* 이 논문은 송원대학교 교내학술연구비 지원을 받아 연구되었음.

1) 송원대학교 유아교육과 조교수, 제1저자, 교신저자
(hyeyoonj82@hanmail.net)

생활주제를 중심으로 본 3-5세 연령별 누리과정 교사용지도서 활동의 과학개념 및 교수학습방법 분석*

A Study on Scientific Concepts and Teaching and Learning Methods in the Activities of the Nuri Curriculum Teacher Guidebooks for Ages 3-5 in Accordance with Themes

최혜윤¹⁾
Hye Yoon Choi

1. 서론

과학은 인간이 살아가는 주변에서 항상 존재하며, 과학이 없는 우리의 삶은 생각할 수 없다. 과학의 발전은 우리의 생활을 편리하게 해주었으며 동시에 우리에게 많은 문제를 제기하기도 하였다. 생활 속에서 발생하는 문제를 인식하고 해결하는데 필요한 논리적이고 합리적인 사고의 기초를 과학적 소양(Scientific Literacy)이라고 한다(NRC, 1996). 이러한 과학적 소양은 우리가 살아가고 있는 사회에서 발생하는 문제들에 대해 과학자뿐만 아니라 모든 사람들이 적극적으로 참여하기 위해 필요한 기본적인 능력이다(OECD, 2013). 과학적 소양이 있다면, 과학의 내용에 대해 알고 현대 사회에서의 과학의 중요성을 인식할 수 있다. 또한 문제를 식별하고 과학적 지식을 적용하여 과학적 현상을 설명하고 증거에 기초해 결론을 도출하는 것의 중요성을 이해하면서 적극적으로 참여할 수 있게 된다(PISA, 2015).

과학의 중요성이 커지는 만큼 과학교육의 중요성에 대한 관심이 높아졌다. 현대 과학 교육은 모든 사실을 가르치는 것이 아니라, 학생들이 핵심 과학개념을 충분히 이해하도록 한 후, 다양한 정보 속에서 자신이 필요한 정보를 찾아 활용할 수 있도록 하는 것을 강조한다(백윤수 외, 2011; NRC, 2012). 또한 최근 실시되었던 과학 관련 연구들은 유아들도 과학적 개념 학습을 할 수 있는 능력이 충분히 있음을 제시하고 있으며(NRC, 2012). 과학교육은 유아기부터 실행되어야 함을 강조하고 있다(National Science Board, 2009). 유아기를 거쳐 청소년 시기까지 형성되는 과학에 대한 관심은 일생동안 지속된다(Buchanan & Rios, 2004). 따라서 유아시기부터 과학교육의 중요성을 알고 실행해야 한다.

우리나라의 국가수준 교육과정인 누리과정에도 유아 과학교육의 중요성에 대한 인식을 바탕으로 과학교육의 내용을 구성하고 있다. 3-5세 연령별 누리과정의 자연 탐구영역에는 유아들이 호기심을 가지고 주변 세계의 사물과 자연현상을 지속적으로 탐구하여 발전된 과학기술을 생활 속에서 활용할 수 있는 능력을 기르는 것에 목표를 두고 있다(교육과학기술부, 보건복지부, 2013). 자연탐구영역은 '탐구하는 태도 기르기', '수학적 탐구하기', '과학적 탐구하기'의 내용으로 영역이 구성되어 있으며, 과학개념과 관련된 영역은 '과학적 탐구하기'이다. 과학적 탐구하기에는 물리과학과 화학 영역에 해당하는 '물체와 물질 알아보기', 생명과학과 생태학에 해당하는 '생명체와 자연환경 알아보기', 지구과학에 해당하는 '자연현상 알아보기', 공학 영역에 해당하는 '간단한 도구와 기계 활용하기'로 구성되어 있다. 과학영역은 과학개념을 포함하고 있다. 과학개념이란 여러 가지 과학적 사실과 관찰 결과물을 통해 결합된 지식이다(Martin, 1997). 과학은 개념의 위계성이 명확하기에 학습자의 발달 수준을 고려하여 연령간 혹은 학제간의 내용연계가 이루어져야 한다(김경자, 2010; 이병호, 홍후조, 2008). 따라서 우리나라의 국가수준 교육과정에서 제시하고 있는 교육내용 역시 과학개념의 위계성 및 연계성이 고려되어 있어야 한다.

교육과정을 실제로 실현하는데 가장 중요한 사람은 바로 교사이다. 이러한 교사에게 요구되는 인지적 영역 능력의 중요 요소는 바로 교육내용에 대한 내용지식이다(OECD, 2017). 이는 유아교육을 담당하는 교사들에게도 해당한다. 교사는 전문가로서 교육분야에 대한 내용지식을 가지고 있어야 국가수준 교육과정에 맞춰 적절한 교수학습방법을 선택해서 유아들에게 적용할 수 있게 된다. 많은 교사들은 이를 교사용 지도서에 의존하여 시행하고 있다. 실제로 우리나라는 1969년 유치원 국가수준 교육과정이 고시된 이후 교사들이 실제 수업에 쉽게 적용할 수 있도록 교육활동 지도서를 개발해 보급해 왔다(이기숙, 김정원, 이현숙, 전선옥, 2016). 교사용 지도서는 국가수준 교육과정을 공통으로 제공하는 공식화된 자료로 활용되고 있으며 교사들은 교육과정을 전달하기 위해 교사용지도서를 활용하고 있다(성원경, 이춘자, 조인경, 2010; 손수연, 2013). 즉 교사용지도서는 교육내용 및 교수학습방법을 전달하는 중요 매체가 되었다. 교육활동 지도서에 대한 의존이 높은

상황임을 고려할 때(서현, 오선희, 박미자, 2016), 과학교육을 제대로 시행하기 위해서는 지도서에 포함하고 있는 과학개념에 대해 파악해 볼 필요가 있다. 또한 교육활동 지도서에서 제안하는 다양한 대소집단 활동과 자유선택활동이 유아가 과학개념을 경험하고 알아가는데 활용되는 주요 교수학습방법이라는 점을 고려해서 과학개념을 전달하는 교수학습방법의 유형이 적절한지에 대한 검토 역시 필요하다.

최근 누리과정으로 개정 후 이루어진 과학교육과정에 관련한 선행연구들은 외국의 교육과정과 비교하여 과학개념에 대한 틀을 제시한 연구(김은정, 유영의, 신은수, 2015), 3-4세 교사용지도서 과학영역 활동을 비교 분석한 연구(남기원, 2013), 5세 누리과정 교사용지도서의 과학 관련활동을 분석한 연구(권미경, 임미정, 2013; 김민정, 2013), 3-5세 누리과정 교사용 지도서 과학활동을 분석한 연구(윤정희, 2015)가 주로 이루어졌다. 관련 연구들은 과학교육의 내용 및 활동의 경향성에 대해 분석한 연구가 주로 이루어졌다. 윤정희(2015)의 연구에서 활동에 따른 과학개념의 경향을 분석하였으나 생활주제에서 제시하고 있는 활동의 유형을 물리, 화학 등 과학영역으로 분석하여 구체적인 과학개념을 파악하기에는 어려움이 있다.

과학에는 다양한 분야가 있고 그 분야별로 각각의 과학개념들이 있다. 이러한 과학개념은 국가수준 교육과정을 바탕으로 유아의 발달과 흥미를 고려하여 선정하고 적절한 교수학습방법을 적용하여 전달하는 것이 필요하다. 따라서 교사용 지도서에서 제시하고 있는 과학영역과 과학개념에 대해 알아보고 이들의 경향성을 파악하여 유아의 수준에 적합한지에 대해 점검해 보는 것은 의미가 있다. 또한 각각의 개념을 전달하는 효과적인 교수학습방법이 무엇인지에 대한 검토는 유아의 과학소양을 키우는데 도움이 될 것이다. 특히 유치원 교육과정 개편에 대한 논의가 이루어지는 상황을 고려한다면 교육활동지도서에서 제시하고 있는 과학개념이 유아의 발달 및 수준에 적절하며 선정한 과학개념을 전달하는 교수학습방법이 적합한지에 대해 반추할 필요가 있다.

이에 따라 본 연구의 목적은 연령별 누리과정 교사용지도서에서 제시하고 있는 과학개념과 과학개념을 제시하는 교수학습방법을 분석하여 우리나라의 과학교육 내용구성 및 교수학습방법에 대한 시사점을 도출하는데

있다. 즉 누리과정 교사용지도서에서 제시하고 있는 과학개념을 살펴보고, 개념에 따른 교수학습방법을 파악하는 것이다. 이를 위한 연구문제는 다음과 같다.

1. 3-5세 누리과정 교사용 지도서의 과학교육 관련 활동에서 생활주제에 따라 포함하고 있는 과학개념은 어떠한가?
2. 3-5세 누리과정 교사용 지도서의 과학교육 관련 활동에서 과학개념을 전달하기 위해 사용하는 교수학습 방법은 어떠한가?

II. 연구방법

1. 연구자료

본 연구의 자료는 우리나라 3-5세 연령별 누리과정 교사용 지도서 32권에 포함된 ‘과학’관련 활동이다. 교사용 지도서 32권에서 제시하고 있는 활동 중 과학 개념을 포함한 활동을 선정하여 분석하였다. ‘탐구하는 태도 기르기’를 포함하는 활동은 제외하고 순수 과학개념을 포함한 활동을 분석대상으로 선정하였다. 1차 분석대상은 연구자가 먼저 활동을 선정 분류하여 목록을 만들었고 유아교육 전문가 2인의 확인을 거쳐 최종 분석대상을 선정하였다. 생활주제에 따른 분석 활동의 수

는 다음의 표 1과 같다. 누리과정 교사용 지도서에는 ‘자연탐구영역-과학적 탐구하기’와 관련 있는 활동으로 제시하였으나 과학개념을 포함하고 있지 않아 제외하였기에 지도서 활동 수와 실제 활동 수 차이가 있는 것으로 나타났다. 이에 따른 본 연구의 분석 활동 수는 총 772개였다.

2. 분석 준거

1) 과학개념 분석 준거

과학개념의 분석을 위해 한국과학창의재단에서 개발한 2011 과학교육 내용표준(Science Education Content Standards)의 핵심내용지식(백운수 외, 2011), 발현적 유아교육과정과 표준의 연계(Connecting Emergent Curriculum and Standards in the Early Childhood Classroom)에서 제시한 과학교과 내용(Sydney & Sherry, 2010/2013), 미국의 초기학습기준(Next Generation Science Standards)의 과학내용을 토대로 과학교육의 내용을 재구성한 김은정 외(2015)의 연구결과를 바탕으로 과학개념 분석기준을 수립하였다. 본 연구는 실질적인 과학 관련 개념을 분석하기 위해 ‘탐구하는 태도기르기’ 부분은 제외하고 물리과학, 화학, 생명과학, 지구과학, 공학, 생태

표 1. 누리과정 교사용 지도서에 포함된 과학개념 활동 분석 대상

(N)

생활주제	3세		4세		5세		총 수	
	지도서	실제 활동	지도서	실제 활동	지도서	실제 활동	지도서	실제 활동
유치원과 친구	6	7	6	6	5	6	17	19
나와 가족	11	14	11	11	6	7	28	32
우리 동네	5	9	4	7	4	6	13	22
동식물과 자연	58	53	51	51	46	43	155	147
건강과 안전	5	7	9	10	8	11	22	28
생활도구	42	45	41	53	40	54	123	152
교통기관	9	10	10	14	8	8	27	32
우리나라	7	11	6	13	2	7	15	31
세계 여러 나라	-	-	11	19	8	14	19	33
환경과 생활	34	46	11	52	38	43	83	141
봄 여름 가을 겨울	43	42	41	50	46	43	130	135
총 활동 수	220	244	201	286	211	242	632	772

학으로 분석 내용을 설정하였다.

본 연구를 위한 분석 준거에는 개념의 추가 및 삭제가 이루어졌다. 예를 들면 물리의 경우 ‘물리적 구조’에 대한 측면을 추가하여 물리 영역에 대한 이해를 높였다. 또한 유아의 발달에 적절하지 않은 핵심내용 지식은 제외하였는데 화학의 ‘물질의 구조’는 유아의 이해에 어려움이 있어 분석 준거에서 제외하였다. 또한 지구과학 중 ‘지구의 역사’ 측면은 우리나라 ‘2011 과학

교육 내용표준 핵심내용 지식’에서도 초등학교 1, 2학년에게도 적절하지 않다고 제시하였기에 제외하였다. 과학영역 및 핵심내용 지식의 적절성을 알아보기 위해 유아교육 전문가 2인에게 내용 타당도를 검증받았다. 과학교육의 영역과 과학개념, 세부내용, 포함요소가 적합한지를 고려하였다. 과학교육의 영역과 과학개념, 세부내용, 포함요소는 다음의 표 2와 같다.

표 2. 과학개념 분석준거

영역	개념	세부내용	포함요소 의미
힘과 운동	물체의 속력과 방향	물체를 움직이기 위해 힘이 필요하다. 힘에는 밀기, 당기기, 중력, 바람이 있다. 지렛대, 기어, 도르래와 같은 간단한 기계는 물체를 움직이기위해 필요한 힘의 양을 줄여준다. 움직이는 물체의 속도 거리 방향은 물체의 모양과 표면, 물체가 움직이는 지표면 그리고 힘의 강도에 따라 좌우된다. 밀거나 당겨서 물체의 방향과 속력을 변화시키려는 의도를 가지고 계획하고 결과 분석 가능하다. 세계 밀거나 당기면 물체의 속력을 빠르게 높이거나 낮출 수 있다.	
		물리적 구조	물리적 구조
물리	전기과 자기	자력을 끌어당기고 밀어내는 힘이다. 자력의 세기는 다양하며 크기와 직접적으로 관련 없다. 자력은 공기, 물, 종이 및 금속으로 된 물체는 통과하지만 다른 물질은 통과하지 못한다. 자력은 남극과 북극이 있다. 각 극이 가까이 있을수록 자력은 세어진다. 일상생활에서 자력은 다양한 쓰임새가 있다.	
		전기(정전기)	물체에는 전기가 통하는 것과 통하지 않는 것이 있다. 정전기는 마찰에 의해 일어난다. 정전기는 작은 물체를 끌어당기는 힘이 있다.
빛과 그림자	빛의 성질	빛은 물속에서 굴절한다. 빛을 통과하는 물체와 통과하지 않는 물체가 있다.	
		그림자 생성조건	빛은 곧게 나아가는 성질이 있다. 어떤 상황에서 빛줄기를 볼 수 있으며 근원지를 추적할 수 있다. 그림자는 빛의 근원지와 표면 사이에 위치한 불투명한 물체에 빛이 비추어 질 때 생기는 어둠이다. 물체가 빛에서 멀어질수록 그림자는 점점 작아진다.
소리의 성질	파동과 소리	소리는 여러 가지가 있다. 소리는 크기, 높이(고저), 음질, 공명(삐걱이는 소리, 굵은 소리)등에 따라 다양하다.	
		소리	소리는 다양한 종류의 행동에서 일어나는 공기의 진동에 의해 생긴다. 소리는 근원지에서부터 이동을 시작한다. 소리는 물체를 통해 전달된다.

표 2. 과학개념 분석준거(계속)

영역	개념	세부내용	포함요소 의미
화학	물질의 특성	물체와 물질	<p>물체는 다른 물체와 구분되는 독특한 특성을 가지며 각각의 용도가 있다.</p> <p>물체는 물리적 속성에 근거하여 묶고 분류할 수 있다.</p> <p>물질은 고체, 액체 혹은 기체 상태로 있다.</p> <p>물의 특성, 공기의 특성</p>
	혼합물과 분리	물질의 분리도 가능하다.	
	물질의 반응	<p>물질의 혼합과 변화</p> <p>온도, 물리적 활동, 혼합 등의 힘은 물체의 속성을 변화시킬 수 있다.</p>	
조직적 구조	생물의 특성구조와 기능	<p>식물은 뿌리, 줄기, 잎을 갖고 있다.</p> <p>대부분의 식물은 식물이 있다.</p> <p>뿌리는 물을 흡수한다.</p> <p>겉모양, 성장패턴, 생존욕구, 구조와 같은 특성에서 식물에는 유사점과 차이점이 있다.</p> <p>동물에는 여러 가지 종류가 있다.</p> <p>동물은 다양한 기준에 따라 분류할 수 있다. 그 중 하나는 생존에 필요한 환경-땅 바다 하늘이다.</p>	
	움직임(개체의 형태와 분류)	<p>동물이 필요로 하는 서식지의 종류는 각기 다르다.</p> <p>먹이에 따라 분류할 수 있다.</p> <p>동물의 각 부분은 중요한 목적을 갖고 있다. 동물 몸의 구조는 다양하며 구조는 움직임과 먹이 같은 삶의 양식에서 잠재력과 한계를 결정한다.</p> <p>동물은 식물과 달리 다양한 방법으로 움직인다.</p> <p>동물은 다양한 방법으로 자신을 보호한다.</p>	
생명	성장조건	<p>식물은 살아있다.</p> <p>식물이 자라기 위해서는 물, 햇빛, 영양분, 온도, 공기, 공간이 필요하다. 이러한 필수요소를 구하는 방식과 필요로 하는 양은 각기 다르다.</p> <p>식물은 계절에 따라 변화한다.</p> <p>동물은 성장하면서 변화한다.</p> <p>동물은 종류에 따라 먹이가 다르다. 살아있는 모든 것은 물이 필요하다.</p>	
	성장과 변화		
	시간의 흐름에 따른 변화(삶의주기)	<p>식물의 생애주기는 발아, 성장과 변화, 번식, 죽음의 과정을 거친다. 식물의 생애주기 단계는 형태와 지속기간이 다양하다.</p> <p>동물의 생애주기는 탄생, 성장과 발달, 번식, 죽음의 단계를 따른다. 각 단계별 지속기간은 다르다.</p> <p>인간의 출생과 성장.</p>	
유전과 진화	개체 수준의 유전과 진화	<p>동물의 새끼는 어미와 비슷할 수도 있고 아닐 수도 있다.</p> <p>동물의 새끼는 이름이 따로 있는 경우도 있다.</p>	
동식물과 인간의 관계	동식물과 인간의 관계	<p>동식물이 주는 이로움이 있다.</p> <p>동식물이 주는 해로움이 있다.</p> <p>동식물을 대하는 인간의 태도에 대한 이해.</p>	

표 2. 과학개념 분석준거(계속)

영역	개념	세부내용	포함요소 의미
지구시스템의 상호작용		날씨와 생활	날씨는 계절에 따라 인간과 동물의 활동에 영향을 미치고 예측 가능한 형식으로 변화한다. 날씨에 따라 생물은 적응한다. 바람, 비, 눈, 구름, 번개와 천둥. 자연재해: 특정 지역에서는 심각한 날씨가 종종 발생한다. 기상학자들은 심각한 날씨를 예보하고 사람들은 그러한 사건을 대비하고 반응한다.
		계절과 생활	계절의 변화는 환경과 식물계에 영향을 준다. 인간 행동에 영향을 주는 계절 변화는 매일 일어나고 때때로 눈에 보이는 지표를 동반한다. 계절의 특성에 대해 안다. 계절에 따라 생물은 적응한다.
		기후 변화	기후는 어느 지역에서 오랜 기간 동안 나타나는 날씨의 평균상태, 날씨보다 범위가 넓다. 기후는 인간의 삶과 밀접한 관련성을 가진다. 인간의 지구시스템에 영향을 주고 영향을 줄이는 선택을 할 수 있다.
지구	지구시스템의 구조	지구자원의 특성(자연물 특성과 변화)	돌, 물, 흙 등의 자연물의 특성을 안다. 자연환경과 생물. 북극, 사막, 밀림 초원 등 자연 그대로의 현상을 안다. 토양과 암석은 지구 표면의 많은 부분을 차지한다. 토양과 암석의 종류는 다양하다.
	우주	천체(낮과 밤의 상호작용과 우주)	하늘에는 해, 달, 별이 있다. 하루에는 낮과 밤이 있다. 해는 낮에 볼 수 있다. 해는 매일 동쪽에서 떠서 서쪽으로 진다. 해는 빛과 열을 내고 지구를 따뜻하게 한다. 해는 그림자를 만든다. 달은 밤에 볼 수 있다. 달은 지구 둘레를 돈다. 달의 모양은 규칙적으로 변화한다. 별은 밤에 볼 수 있다. 태양을 중심으로 모여 있는 별들을 태양계라고 한다. 지구는 둥글다. 지구는 해의 둘레를 돈다. 지구에는 중력이 있다.
공학	설계된 세상	도구와 기계의 발달과 사람, 사회, 환경과 관계	도구와 기계는 여러 가지 종류가 있다. 도구와 기계의 용도는 여러 가지이다. 도구와 기계는 여러 부분으로 이루어져 있다. 도구와 기계를 움직이는 힘(사람, 전기, 석탄, 물, 태양, 기압)은 다양하다.
	공학 설계	공학 설계	관심 있는 도구를 만들어 사용한다.
	공학 및 기술과 사회	공학 및 기술과 사회, 환경, 사람과의 관계	도구와 기계는 사람의 생활을 편리하게 해준다. 도구와 기계는 올바르게 사용해야 한다. 인간에게 유해한 기술도 있다. 공학(기술)적 문제를 정의하고 경계를 정한다. 문제에 대해 질문하고 관찰하고 도움이 되는 사고를 하기 위한 정보들을 모은다.
생태학	환경 보존	환경 보존	사람과 환경과의 관계를 안다. 생물을 보호하고 보살펴야 함을 안다. 인간이 준 영향을 줄 일 수 있는 해결책을 토의 할 수 있다.

표 2에서 제시한 범주를 기준으로 과학 관련 교육활동을 분석하였다.

2) 교수방법 내용 분석 근거

유아의 연령과 과학개념에 따라 활용하고 있는 교수방법에 대해 분석하기 위해 대소집단 활동과 자유선택 활동유형을 기준으로 분석하였다. 활동유형과 예는 다음의 표 3과 같다.

표 3.
교수방법 내용 분석 근거

활동 유형	예
대소집단 활동	이야기나누기, 새노래, 요리, 동화, 동시, 동극, 게임, 신체활동, 미술, 현장체험학습
자유선택 활동	언어영역, 과학영역, 미술영역, 수조작영역, 음률영역, 쌓기놀이영역, 역할놀이영역, 실외자유선택활동

3. 분석 절차

본 연구는 내용분석방법(Content analysis)을 사용하였다. 내용분석은 텍스트를 분석대상으로 하여, 표면적으로 드러난 정보의 단순한 기술을 넘어서 그 이면의 심층 내용을 추론하는 연구방법을 의미한다(Poldner, Simons, Wijngaards, & van der Schaaf, 2012). 연구의 정당성을 확보하기 위해 체계적이고 객관적인 절차와 과정을 거쳤으며, 연구의 분석 절차는 다음의 그림 1과 같다.

본 연구는 먼저 유아에게 적합한 과학교육개념에 대한 관련 연구 및 과학교육과정에 대한 문헌을 토대로 과학개념 분석을 위한 범주를 구성하고 2인의 유아교육 전문가로부터 분석기준의 범주에 대한 타당성을 검토받았다. 연구자는 유아교육 전문가 2인에게 연구의 목적에 대해 안내하고 구성한 범주가 적절한지에 대해 검토를 받았다. 예를 들면 ‘지구과학’영역에서 지구 역사와 관련된 항목이 처음 분석준거에서는 제시되었으나 유아교육 전문가들이 유아의 연령 및 발달에 적합하지 않다는 의견을 제시하여 관련 항목을 제외하였다. 또한 ‘물리과학’영역의 힘과 운동개념에서 일과 에너지 내용을 분리하여 제시하였으나 유아교육 전문가들이 물체의 속력

과 방향의 개념과 같다는 의견을 제시하여 본 항목을 통합하였다. 이후 연구 대상인 3-5세 누리과정 교사용 지도서에 제시된 과학 관련 활동에 대해 이해하고 과학개념을 포함한 관련 활동을 목록으로 구성하여 분석기준을 토대로 과학개념 및 교수학습방법을 분석하였다. 교육활동에 실제로 포함하고 있는 과학교육 개념 및 교수학습방법에 대한 결과는 경향성 파악을 위해 빈도분석 및 백분율 산출을 함께 실시하였다.

연구의 타당성을 위해 2인의 유아교육 전문가로부터 분석기준 추출의 타당성, 기준 적용의 타당성에 대한 안면타당도를 실시하였으며 2회에 걸쳐 의견교환, 이견조정, 의미 합의의 과정을 거쳤다.

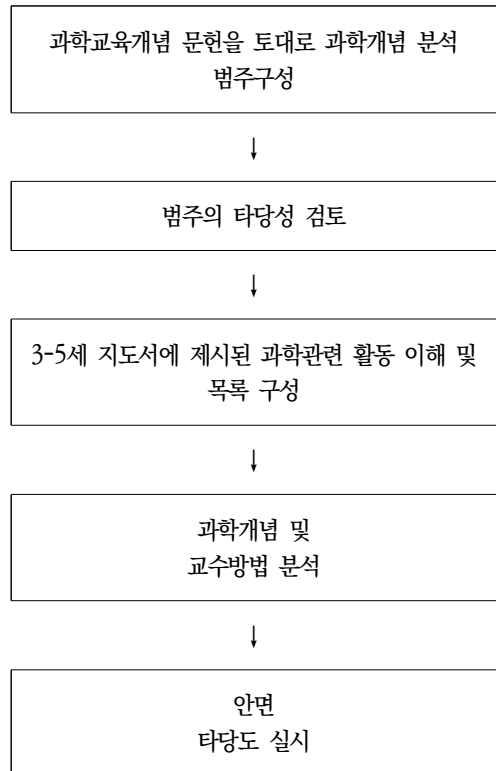


그림 1. 분석 절차

III. 연구결과

1. 생활주제별 과학개념

누리과정 교사용 지도서 11개 생활주제에서 제시하고 있는 3-5세 과학관련 활동에 포함된 과학개념은 과

학영역에 따라 다음의 표 4와 같이 나타났다.

과학개념을 포함하고 있는 활동의 수(772개)에 비해 과학개념(884개)이 더 많은 것으로 나타났는데, 일부 활동의 경우 중복개념을 제시하고 있기 때문에 이러한 결과가 나타났다. 전체적으로 보았을 때 교육활동에서 가장 많이 제시하고 있는 영역은 공학(26.30%), 화학(23.08%) 순으로 나타났으며 생태학(5.43%) 영역을 가장 적게 제시하고 있는 것으로 나타났다. 연령에 따라서는 만3세 유아의 경우 화학(29.29%), 생명과학(23.57%), 공학(23.57%) 순으로 제시하고 있었으며 생태학(1.07)을 가장 적게 제시하고 있는 것으로 나타났다. 만4세의 경우 화학(24.69%), 생명과학(20.99%), 공학(20.68%)순으로 개념을 제시하고 있는 것으로 나타났으며 생태학(5.25%)을 가장 적게 제시하고 있는 것으로 나타났다. 만5세의 경우 공학(26.16%), 지구과학(20.79%), 생명과학(19.0%) 순으로 제시하고 있었으며 생태학(10.04%)을 가장 적게 제시하고 있는 것으로 나타났다. 지구과학, 공학, 생태학은 유아 연령이 증가할수록 과학개념을 제시하는 빈도가 증가하고 있는 것으로 나타났으며, 화학, 생명과학은 만 5세가 되면서 관련 개념을 제시하는 빈도가 줄어드는 것으로 나타났다.

표 4. 연령에 따라 제시하고 있는 과학개념 N(%)

영역	물리 과학	화학	생명 과학	지구 과학	공학	생태학	총계(%)
3세	20(7.14)	82(29.29)	66(23.57)	43(15.36)	66(23.57)	3(1.07)	280(100)
4세	38(11.73)	80(24.69)	68(20.99)	54(16.67)	67(20.68)	17(5.25)	324(100)
5세	25(8.96)	42(15.05)	53(19.00)	58(20.79)	73(26.16)	28(10.04)	279(100)
총계	83(9.39)	204(23.08)	187(21.15)	156(17.65)	206(23.30)	48(5.43)	884(100)

다음은 3-5세 누리과정 교사용 지도서에 포함하고 있는 개념을 생활주제별로 자세하게 살펴본 결과이다.

1) 3세 지도서에서 제시하고 있는 생활주제별 과학 개념

다음의 표 5는 3세 누리과정 교사용 지도서에서 제

시하고 있는 생활주제별 과학개념이다.

3세 누리과정 교사용 지도서에서 제시하고 있는 과학개념은 생활주제에 따라 차이가 있는 것으로 나타났다. 과학개념을 많이 제시하고 있는 생활주제는 동식물과 자연(60개), 봄·여름·가을·겨울(54개), 생활 도구(52개). 환경과 생활(50개)로 나타났다. 다른 생활주제에서는 과학개념을 비슷한 분포로 제시하고 있으며 특히 건강과 안전(7개), 유치원과 친구(8개)는 과학개념을 가장 적게 제시하고 있다.

생활주제에 따라 제시하는 과학개념에도 차이가 있는 것으로 나타났다. 동식물과 자연 생활주제는 생명과학 관련 개념(44개)을 가장 많이 제시하고 있었으며, 봄·여름·가을·겨울 생활주제는 주로 지구과학 관련 개념(25개)을 제시하고 있었다. 생활 도구 생활주제는 공학 관련 개념(42개)을 주로 제시하고 있는 것으로 나타났다. 환경과 생활 생활주제는 생태학을 제외한 4개의 과학영역이 고른 분포로 제시되고 있었다. 과학개념을 적게 제시하고 있는 건강과 안전과 유치원과 친구 생활주제는 화학 개념(4개/6개)을 가장 많이 제시하고 있는 것으로 나타났다.

물리과학은 '빛과 그림자'의 과학개념을 환경과 생활, 우리나라의 생활주제에서 제시하고 있으며, 유치원과 친구, 봄·여름·가을·겨울 생활주제는 물리과학 관련 과학개념을 다루고 있지 않는 것으로 나타났다. 화학 관련 개념인 '물질의 반응과 특성'은 모든 생활주제에서 다루고 있었으며 환경과 생활 생활주제에서 '물질의 특성'을 가장 많이 다루고 있는 것으로 나타났다. 생명과학의 경우 동식물과 자연 생활주제에서 '조직적 구조'를 가장 많이 다루고 있었으며, '성장과 변화' 개념은 나와 가족, 우리 동네, 동식물과 자연, 우리나라, 환경과 생활, 봄·여름·가을·겨울 생활주제에서 고르게 제시하고 있는 것으로 나타났다. 지구과학은 봄·여름·가을·겨울 생활주제에서 '지구 시스템의 상호작용'을 가장 많이 다루고 있는 것으로 나타났으며, '지구 시스템의 구조'는 나와 가족, 우리동네, 동식물과 자연, 환경과 생활 생활주제에서 제시하고 있는 것으로 나타났다. '우주' 관련 개념은 환경과 생활 생활주제에서 다루어지고 있었다. 공학 관련 개념은 모든 생활주제에서 다루어지고 있었으며, 특히 '설계된 세상' 관련 개념이 전반적으로 다루어지고 있었다. 생태학 개념은 생활도구 생활주제에서만 다루어지고 있었다.

표 5. 3세 생활주제별 과학개념

(N)

생활 주제	영역						총
	물리과학	화학	생명과화학	지구과학	공학	생태학	
1		물질의 특성 5 물질의 반응 1			설계된 세상-용도 2		8
2	물리적 구조 1	물질의 특성 6 물질의 반응 1	성장과변화-시간 의 흐름 3 성장과변화-성장 조건 1 조직적 구조 1	지구시스템의 구조 1	공학 설계 1 설계된 세상-용도 1		16
3	소리의 성질-소리 2	물질의 특성 1 물질의 반응 3	성장과변화-성장조건 1	지구시스템의 구조 2	설계된 세상-용도 2		11
4	물리적 구조 2	물질의 특성 6 물질의 반응 3	조직적구조 40 동식물과 인간관계 1 성장과변화-성장 조건 1 성장과변화-시간 의 흐름 2	지구시스템의 상호작용-계절과 생활 2 지구시스템이 구조 2	설계된 세상-용도 1		60
5	물리적 구조 1	물질의 특성 4			공학 설계 1 설계된 세상-용도 1		7
6	물리적 구조 1 전기와 자기 1 힘과 운동 1	물질의 특성 3 물질의 반응 1			공학설계 3 설계된 세상-용도 26 설계된세상-움직이는 힘 12 공학및기술과 사회-바르게사용 1	환경 보존 3	52
7	힘과 운동 1 전기와 자기 2	물질의 특성 5			설계된 세상-여러 부분 2		10
8	빛과 그림자 1	물질의 특성 2 물질의 반응 6	성장과 변화-성장조건 1		설계된 세상-용도 1 공학설계 1		12
10	빛과 그림자 6 소리의 성질-소리 1	물질의 특성 21 물질의 반응 2	성장과 변화-성장조건 1	지구시스템의 상호작용-날씨와 생활 4 지구시스템의 구조 4 우주-해 3	설계된 세상-용도 8		50
11		물질의 특성 7 물질의 반응 5	조직적구조 4 성장과변화-시간의흐름 1 성장과변화-성장조건 9	지구시스템의 상호작용-날씨와 생활 4 지구시스템의 상호작용-계절과 생활 21	설계된 세상-용도 3		54
총계	20	82	66	43	66	3	280

1: 유치원과 친구, 2: 나와 가족, 3: 우리 동네, 4: 동식물과 자연, 5: 건강과 안전, 6: 생활 도구, 7: 교통기관, 8: 우리나라, 9: 세계 여러나라, 10: 환경과 생활, 11: 봄-여름-가을-겨울

2) 4세 지도서에서 제시하고 있는 생활주제별 과학 개념

다음의 표 6은 4세 누리과정 교사용 지도서에서 제시하고 있는 생활주제별 과학개념이다.

표 6.

4세 생활주제별 과학개념

(N)

생활 주제	영역						총
	물리과학	화학	생명과학	지구과학	공학	생태학	
1		물질의 특성 3			설계된 세상- 용도 3		6
2	빛과 그림자 1	물질의 특성 3	성장과변화-시간의흐 름 3				11
	소리의 성질-소리 1	물질의 반응 1	성장과변화-성장조건 1 조직적 구조 1				
3	물리적 구조 1	물질의 반응 4		지구시스템의 구조 1			7
	전기와 자기 1						
4		물질의 특성 1	조직적 구조 25 동식물과 인간관계 10	지구시스템의 상호작용-계절과 생활 1 지구시스템이 구조 1			50
		불발의 반응 9	성장과변화-성장조건 1 성장과변화-시간의흐 름 2				
5		물질의 특성 3	조직적 구조 1		공학 설계 1	환경보존 5	18
		물질의 반응 4			설계된 세상-용도 3 공학및기술과 사회-바르게사용 1		
6	물리적 구조 2	물질의 특성 4			공학설계 1		63
	전기와 자기 1				설계된 세상- 움직이는 힘 10	환경 보존 2	
	힘과 운동 2	물질의 반응 3			공학및기술과 사회-바르게 사용 3 공학및기술과 사회-우리생활편리 2		
7	힘과 운동 3	물질의 특성 1			설계된 세상 -여러 부분 1	환경보존 2	14
	물리적 구조 1	물질의 반응 3			설계된 세상- 용도 3		

표 6. 4세 생활주제별 과학개념(계속)

(N)

생활 주제	영역						총
	물리과학	화학	생명과학	지구과학	공학	생태학	
8	물리적 구조 2	물질의 특성 1 물질의 반응 8	성장과 변화-시간의 흐름 1		설계된 세상-용도 1		13
9	물리적 구조 2 전기와 자기 1	물질의 특성 2 물질의 반응 3	조직적 구조 1	지구시스템의 구조 6 지구시스템의 상호작용-날씨와 생활 3		환경보존 1	19
10	힘과 운동 3 빛과 그림자 9 소리의 성질-소리 4 소리의 성질-파동과 소리 4	물질의 특성 11 물질의 반응 6	성장과 변화-성장 조건 4 조직적 구조 2	지구시스템의 상호작용-날씨와 생활 3 지구시스템의 구조 9	설계된 세상-용도 2	환경보존 7	65
11		물질의 특성 4 물질의 반응 6	조직적구조 9 성장과변화-성장조건 7	지구시스템의 상호작용-날씨와 생활 29 지구시스템의 구조 1	공학설계 1 설계된 세상-용도 1		58
총계	38	80	68	54	67	17	324

1: 유치원과 친구, 2: 나와 가족, 3: 우리 동네, 4: 동식물과 자연, 5: 건강과 안전, 6: 생활 도구, 7: 교통기관, 8: 우리나라, 9: 세계 여러나라, 10: 환경과 생활, 11: 봄·여름·가을·겨울

4세 누리과정 교사용 지도서에서 제시하고 있는 과학개념은 생활주제에 따라 차이가 있는 것으로 나타났다. 과학개념을 많이 제시하고 있는 생활주제는 환경과 생활(65개), 생활 도구(63개), 봄·여름·가을·겨울(58개), 동식물과 자연(50개)으로 나타났다. 다른 생활주제에는 과학개념을 비슷한 분포로 제시하고 있으며 특히 유치원과 친구(6개), 우리 동네(7개)는 과학개념을 가장 적게 제시하고 있다.

생활주제에 따라 제시하는 과학개념에도 차이가 있는 것으로 나타났다. 과학 관련 개념을 가장 많이 제시하고 있는 환경과 생활 생활주제는 5개의 과학 영역이 고르게 분포하도록 과학개념을 제시하고 있는 것으로 나타났다. 생활 도구 생활주제는 공학 관련 개념(49개)을 주로 제시하고 있는 것으로 나타났으며, 봄·여름·가을·겨울 생활주제는 주로 지구과학 관련 개념(30개)을

제시하고 있었다. 동식물과 자연 생활주제는 생명과학 관련 개념(38개)을 가장 많이 제시하고 있다. 과학개념을 적게 제시하고 있는 생활주제인 유치원과 친구와 우리동네는 화학 개념(3개/4개)을 가장 많이 제시하고 있는 것으로 나타났다.

물리과학은 '빛과 그림자와 소리의 성질' 과학개념을 환경과 생활 생활주제에서 가장 많이 다루고 있는 것으로 나타났으며, 유치원과 친구, 동식물과 자연, 건강과 안전, 봄·여름·가을·겨울 생활주제는 물리과학 관련 과학개념을 다루고 있지 않는 것으로 나타났다. 화학 개념인 '물질의 반응과 특성'은 모든 생활주제에서 다루고 있었다. 특히 환경과 생활 생활주제에서 '물질의 특성'을 가장 많이 다루고 있었으며 '물질의 반응'은 우리나라 생활주제에 많이 다루고 있는 것으로 나타났다. 생명과학의 경우 동식물과 자연 생활주제에서 '조직적

구조’와 ‘동식물과 인간 관계’ 순으로 많이 다루고 있었으며, 봄·여름·가을·겨울 생활주제에서도 ‘조직적 구조’ 개념을 주로 제시하고 있었다. ‘성장과 변화’ 개념은 나와 가족, 동식물과 자연, 우리나라, 환경과 생활, 봄·여름·가을·겨울 생활주제에서 고르게 제시하고 있는 것으로 나타났다. 지구 과학은 봄·여름·가을·겨울 생활주제에서 ‘지구 시스템의 상호작용’을 가장 많이 다루고 있는 것으로 나타났으며, ‘지구 시스템의 구조’는 우리동네, 동식물과 자연, 세계 여러 나라, 환경과 생활, 봄·여름·가을·겨울 생활주제에서 제시하고 있는 것으로 나타났다. 공학 관련 개념은 나와 가족, 우리 동네, 동식물과 자연, 세계 여러 나라를 제외한 생활주제에서

다뤄지고 있었다. 특히 ‘설계된 세상’ 관련 개념이 전반적으로 다루어지고 있었으며 ‘공학 및 기술과 사회’의 개념도 건강과 안전, 생활도구 생활주제에 제시하고 있었다. 생태학 개념인 ‘환경 보존’은 건강과 안전, 생활도구, 교통기관, 세계여러나라, 환경과 생활 생활주제에서 다루어지고 있었다.

3) 5세 지도서에서 제시하고 있는 생활주제별 과학 개념

다음의 표 7은 5세 누리과정 교사용 지도서에서 제시하고 있는 생활주제별 과학개념이다.

표 7. 5세 생활주제별 과학개념

(N)

생활 주제	영역						총
	물리과학	화학	생명과학	지구과학	공학	생태학	
1	물리적 구조 1	물질의 특성 2 물질의 반응 1	조직적 구조 1			환경 보존 1	6
2	힘과 운동 1	물질의 특성 1	조직적 구조 1 성장과 변화- 성장 조건 2		설계된 세상- 용도 1 공학및기술과 사회-생활편리 1		7
3	물리적 구조 2	물질의 반응 2		지구시스템의 구조 1	설계된 세상- 용도 2		7
4		물질의 반응 2	조직적 구조 19 동식물과 인간관계 9 성장과 변화- 성장조건 4 성장과 변화- 시간의 흐름 1	지구시스템의 상호작용- 날씨와 생활 1 지구시스템의 상호작용- 계절과생 활 1 지구시스템의 구조 3		환경보존 4	44
5	물리적 구조 1 빛과 그림자 1	물질의 반응 3	조직적 구조 1 성장과 변화- 성장 조건 1		공학설계 1 설계된 세상- 용도 4 공학및기술과 사회-올바르게 사용 1		13

표 7. 5세 생활주제별 과학개념(계속)

(N)

생활 주제	영역						총
	물리과학	화학	생명과학	지구과학	공학	생태학	
6		물질의 특성 2			공학설계 6 설계된 세상-용도 26 설계된 세상-움직이는 힘 9 공학및기술과 사회 -바르게 사용 7 공학및기술과 사회-사람생활 편리 2 공학및기술과 사회 -유해한 기술 2	환경 보존 4	59
		물질의 반응 1					
7	힘과 운동 1 전기와 자기 1	물질의 반응 1			설계된 세상-여러 부분 1	환경 보존 4	8
8	물리적 구조 2 빛과 그림자 1	물질의 특성 1 물질의 반응 3					7
	물리적 구조 3	물질의 특성 1		지구시스템의 구조 3			
9	소리의 성질-소리 1	물질의 반응 2		지구시스템의 상호작용-날씨와 생활 3 지구시스템의 상호작용-계절과 생활 1	설계된 세상-용도 1	환경 보존 1	16
	빛과 그림자 4	물질의 특성 12		지구시스템의 구조 9	공학설계 2		
10	소리의 성질-소리 3 소리의 성질-파동과 소리 2	물질의 반응 1		지구시스템의 상호작용-날씨와 생활 2 우주-해 2	설계된 세상-용도 4	환경 보존 13	54
	물리적 구조 1	물질의 특성 6 물질의 반응 1	조직적 구조 6 성장과 변화-성장조건 8	지구시스템의 상호작용-날씨와 생활 5 지구시스템의 상호작용-계절과 생활 27	공학설계 1 설계된 세상-용도 2	환경 보존 1	58
총계	25	42	53	58	73	28	279

1: 유치원과 친구, 2: 나와 가족, 3: 우리 동네, 4: 동식물과 자연, 5: 건강과 안전, 6: 생활 도구, 7: 교통기관, 8: 우리나라, 9: 세계 여러나라, 10: 환경과 생활, 11: 봄여름가을겨울

5세 누리과정 교사용 지도서에서 제시하고 있는 과학개념은 생활주제에 따라 차이가 있는 것으로 나타났다. 과학개념을 많이 제시하고 있는 생활주제는 생활 도구(59개), 봄·여름·가을·겨울(58개), 환경과 생활(54개), 동식물과 자연(44개)으로 나타났다. 다른 생활주제에는 과학개념을 비슷한 분포로 제시하고 있으며 특히 유치원과 친구(6개) 생활주제가 과학개념을 가장 적게 제시하고 있다.

생활주제에 따라 제시하는 과학개념에도 차이가 있는 것으로 나타났다. 과학 관련 개념을 가장 많이 제시하고 있는 생활 도구 생활주제는 ‘공학’ 관련 개념(52)을 주로 제시하고 있는 것으로 나타났다. 봄·여름·가을·겨울 생활주제는 과학의 5개 영역이 모두 제시되기는 하였으나 주로 ‘지구과학’ 관련 개념(32개)을 제시하고 있었다. 환경과 생활 생활주제는 ‘화학(13개), 지구과학(13개), 생태학(13)’ 관련 개념을 비슷한 분포로 제시하고 있었으며, 동식물과 자연 생활주제는 ‘생명과학’ 관련 개념(33개)을 가장 많이 제시하고 있다. 과학개념을 적게 제시하고 있는 생활주제인 유치원과 친구는 ‘화학’ 개념(3개)을 가장 많이 제시하고 있는 것으로 나타났다.

물리과학은 ‘빛과 그림자와 소리의 성질’ 과학개념을 환경과 생활 생활주제에서 가장 많이 다루고 있는 것으로 나타났으며 동식물과 자연, 생활 도구 생활주제는 물리과학 관련 과학개념을 다루고 있지 않는 것으로 나타났다. 화학 개념인 ‘물질의 반응과 특성’은 모든 생활주제에서 다루고 있었다. 특히 봄·여름·가을·겨울 생활주제에서 ‘물질의 특성’을 가장 많이 다루고 있는 것으로 나타났다.

로 나타났다. 생명과학은 유치원과 친구, 나와가족, 동식물과 자연, 건강과 안전, 봄·여름·가을·겨울의 생활주제에서만 제시되고 있었다. 특히 동식물과 자연 생활주제에서 ‘조직적 구조’와 ‘동식물과 인간 관계’ 순으로 개념을 많이 다루고 있었으며, ‘성장과 변화’ 개념은 봄·여름·가을·겨울 생활주제에서 주로 제시하고 있었다. 지구 과학은 우리 동네, 동식물과 자연, 세계 여러 나라, 환경과 생활, 봄·여름·가을·겨울의 생활주제에서만 제시되고 있었다. 특히 봄·여름·가을·겨울 생활주제에서 ‘지구 시스템의 상호작용’ 개념을 가장 많이 다루고 있는 것으로 나타났다. ‘지구 시스템의 구조’는 환경과 생활 생활주제에서 주로 다루어지고 있었으며, ‘우주’ 개념도 제시하고 있었다. 공학 관련 개념은 유치원과 친구, 동식물과 자연, 우리나라를 제외한 생활주제에서 전반적으로 제시되고 있었다. 특히 ‘설계된 세상’ 관련 개념이 전반적으로 다루어지고 있었으며 생활도구 생활주제에서 많이 나타나고 있었다. ‘공학 및 기술과 사회’의 개념도 나와 가족, 건강과 안전, 생활도구 생활주제에 제시하고 있었다. 생태학 개념인 ‘환경 보존’은 유치원과 친구, 동식물과 자연, 생활도구, 교통기관, 세계여러나라, 환경과 생활, 봄·여름·가을·겨울 생활주제에서 제시되는 것으로 나타났다.

2. 과학개념을 제시하는 교수학습방법 유형

유아의 연령별로 살펴본 과학영역의 교수학습방법 유형은 다음의 표 8과 같다.

표 8. 연령별 과학영역에 따른 교수학습방법유형 N(%)

영역 교수방법		영역							총계 (%)
		물리과학	화학	생명과학	지구과학	공학	생태학	소계	
3세	자유	17 (6.07)	46 (16.43)	37 (13.21)	26 (9.29)	42 (15.0)	0	168(60.0)	280 (100)
	대소	3 (1.07)	36 (12.86)	29 (10.36)	17 (6.07)	24 (8.57)	3 (1.07)	112(40.0)	
4세	자유	32 (9.88)	40 (12.35)	33 (10.19)	26 (8.02)	37 (11.42)	9 (2.78)	177(54.63)	324 (100)
	대소	6 (1.85)	40 (12.35)	35 (10.80)	28 (8.64)	30 (9.26)	8 (2.47)	147(45.37)	
5세	자유	19 (6.81)	19 (6.81)	24 (8.60)	24 (8.60)	39 (13.98)	8 (2.87)	133(47.67)	279 (100)
	대소	6 (2.15)	23 (8.24)	29 (10.39)	34 (12.19)	34 (12.19)	20 (7.17)	146(52.33)	

과학영역별로 살펴본 교수학습방법 유형은 유아의 연령에 따라 차이를 보였다. 3세(60%), 4세(54.63%)의 경우 자유선택활동을 통해 개념을 전달하는 비중이 더 높았으나, 5세가 되면서 대소집단활동(52.33%)을 통해 과학개념을 경험하는 경우가 더 많은 것으로 나타났다. 과학영역 별로 살펴보면 물리과학은 연령에 관계없이 주로 자유선택활동을 통해 과학개념을 교수하는 것으로 나타났다. 화학과 생명과학, 지구과학 영역은 3세에게는 자유선택활동을 통해 제시하는 경향을 보였으나 5세가 되어서는 대소집단활동을 통해 관련 개념을 제시하고 있는 것으로 나타났다. 공학의 경우 연령에 관계없

이 자유선택활동을 통해 관련 개념을 제시하고 있는 것으로 나타났다. 반면 생태학의 경우 주로 대소집단 활동을 통해 개념을 전달하는 것으로 나타났다.

다음은 과학개념을 제시하는 교수학습방법의 유형을 연령에 따라 자세하게 살펴본 결과이다.

1) 3세 과학개념에 따른 교수학습방법 유형

누리과정 교사용 지도서에서 3세 유아를 위해 제시하는 과학개념을 교수학습방법의 유형에 따라 분석한 결과는 다음의 표 9와 같다.

표 9. 3세 과학개념에 따른 교수방법 유형

		영역													N(%)					
		물리			화학			생명			지구과학			공학		생태학	총계			
방법	개념	힘과 운동	물리적 구조	전기와 자기	빛과 그림자	소리의 성질	물질의 특성	물질의 반응	조직적 구조	성장과 변화	유전과 진화	동식물 인간 관계	상호 작용	구조	우주	설계된 세상	공학 설계	기술과 사회	환경 보존	
		자유 선택 활동	쌓기	5 (1.79)						2 (0.71)						1 (0.36)			8 (2.86)	
역할				1 (0.36)	2 (0.71)	1 (0.36)							3 (1.07)			7 (2.5)				
언어				1 (0.36)	3 (1.07)	1 (0.36)				1 (0.36)	5 (1.79)						11 (3.93)			
수조작	1 (0.36)			1 (0.36)	4 (1.43)	1 (0.36)				2 (0.71)	8 (2.86)						17 (6.07)			
과학	2 (0.71)		3 (1.07)	1 (0.36)	2 (0.71)	17 (6.07)	3 (1.07)	3 (1.07)	4 (1.43)				1 (0.36)	2 (0.71)	7 (2.5)	5 (1.79)	1 (0.36)		45 (16.06)	
미술	1 (0.36)			9 (3.21)	2 (0.71)	5 (1.79)	1 (0.36)				4 (1.43)	2 (0.71)	5 (1.79)				29 (10.36)			
음률				1 (0.36)	3 (1.07)	1 (0.36)							5 (1.79)				10 (3.58)			
실외	1 (0.36)			8 (2.86)	1 (0.36)	6 (2.14)	3 (1.07)				10 (3.57)	5 (1.79)	1 (0.36)	6 (2.14)				41 (14.64)		
소계	2 (0.71)		5 (1.79)	3 (1.07)	4 (1.43)	3 (1.07)	40 (14.29)	6 (2.14)	26 (9.29)	11 (3.93)				17 (6.07)	7 (2.5)	2 (0.71)	36 (12.86)	6 (2.14)		168 (60)
	17 (6.07)			46 (16.43)			37 (13.22)			26 (9.28)			42 (15)		0					
대소 집단 활동	아나				2 (0.71)	1 (0.36)	3 (1.07)	3 (1.07)				5 (1.79)	8 (2.86)	1 (0.36)				23 (8.21)		
	동화	2 (0.71)			1 (0.36)	1 (0.36)	3 (1.07)	1 (0.36)				1 (0.36)	1 (0.36)					9 (3.21)		
	동시				3 (1.07)						2 (0.71)	1 (0.36)	1 (0.36)				1 (0.36)	8 (2.86)		
	동극													3 (1.07)				1 (0.36)	14 (5.0)	
	1 (0.36)			1 (0.36)	6 (2.14)	2 (0.71)				3 (1.07)							1 (0.36)	14 (5.0)		

표 9. 3세 과학개념에 따른 교수방법 유형(계속)

N(%)

방법	영역	물리		화학		생명		지구과학		공학		생태학		총계						
		개념	힘과 운동	물리적 구조	전기와 자기	빛과 그림자	소리의 성질	물질의 특성	물질의 반응	조직적 구조	성장과 변화	유전과 진화	동식물 인간 관계		상호 작용	구조	우주	설계된 세상	공학 설계	기술과 사회
대소 집단 활동	신체					1 (0.36)	4 (1.43)			1 (0.36)		1 (0.36)		7 (2.5)						
	게임					3 (1.07)		1 (0.36)				3 (1.07)		1 (0.36)	8 (2.86)					
	요리					7 (2.5)	14 (5)				1 (0.36)	7 (2.5)		29 (10.36)						
	미술					5 (1.79)	1 (0.36)				1 (0.36)	2 (0.71)		9 (3.21)						
	현장 체험							2 (0.71)		2 (0.71)	1 (0.36)			5 (1.79)						
소계			3 (1.07)	20 (7.14)	16 (5.71)	19 (6.79)	9 (3.21)	1 (0.36)	14 (5)	1 (0.36)	2 (0.71)	16 (5.71)	7 (2.5)	1 (0.36)	3 (1.07)	112 (40)				
			3 (1.07)			36 (12.86)		29 (10.36)			17 (6.07)		24 (8.57)		3 (1.07)					
총계		2 (0.71)	5 (1.79)	3 (1.07)	7 (2.5)	3 (1.07)	60 (21.43)	22 (7.86)	45 (16.07)	20 (7.14)	0	1 (0.36)	31 (11.07)	8 (2.86)	4 (1.43)	52 (18.57)	13 (4.64)	1 (0.36)	3 (1.07)	280 (100)
			20(7.14)			82(29.29)			66(23.57)			43(15.36)			66(23.57)			3(1.07)		

3세 유아를 위해 과학개념을 제시하는 방법은 자유선택활동(60%)이 대소집단활동(40%) 보다 높은 것으로 나타났다. 영역별로 보면 생태학을 제외한 물리과학, 화학, 생명과학, 지구과학, 공학 영역에서 자유선택활동을 통해 과학개념을 보다 많이 전달하는 것으로 나타났다. 자유선택활동 영역 중 과학개념을 제시하는데 주로 활용하는 영역은 과학영역(16.06%), 실외자유선택활동(14.64%), 미술영역(10.36%), 수조작영역(6.07%)인 것으로 나타났다. 대소집단 활동 중에서는 요리(10.36%), 이야기나누기(8.21%), 음악(5.0%) 활동을 통해 과학개념을 많이 제시하는 것으로 나타났다.

과학영역 및 개념별로 살펴보면 물리영역에서 가장 많이 제시하고 있는 ‘빛과 그림자’의 개념은 동화와 음악 활동을 통해 개념을 주로 제시하는 것으로 나타났다. 반면 ‘힘과 운동, 물리적 구조, 전기와 자기’는 자유선택활동의 쌓기놀이영역, 과학영역을 통해 개념에 대해 경험할 수 있는 기회를 제공하고 있었다. 화학에서 많이 제시하고 있는 ‘물질의 특성’은 자유선택활동을 통해 개념을 주로 경험할 수 있도록 하였으며 특히 과학영역에서 이루어지고 있었다. 반면, ‘물질의 반응’

은 대소집단 활동을 통해 관련 개념을 제시하는 것으로 나타났으며 요리 활동을 통해 개념을 전달하고 있었다. 생명과학에서 ‘조직적 구조’는 실외자유선택 활동과 음악 활동을 많이 활용하였으며, ‘성장과 변화’는 과학영역, 실외자유선택활동, 이야기 나누기, 동화를 통해 유아가 과학개념을 경험할 수 있도록 하였다. 지구과학의 ‘지구시스템의 상호작용’과 ‘지구시스템의 구조’는 실외 자유선택 활동을 통해 개념을 주로 제시하고 있었다. 공학의 ‘설계된 세상’은 자유선택활동의 수조작영역과 대소집단활동인 이야기 나누기를 통해 개념을 제시하고 있으며, ‘공학설계’는 요리활동을 통해 관련 개념을 전달하고 있었다. 생태학 영역의 ‘환경보존’의 경우 대소 집단활동의 동시, 음악, 게임활동을 활용해 개념을 제시하고 있는 것으로 나타났다.

2) 4세 과학개념에 따른 교수학습방법 유형

누리과정 교사용 지도서에서 4세 유아를 위해 제시하는 과학개념을 교수학습방법의 유형에 따라 분석한 결과는 다음의 표 10과 같다.

표 10.

4세 과학개념에 따른 교수학습방법 유형

N(%)

방법	영역		물리		화학		생명		지구과학			공학		생태학		총계				
	개념	힘과 운동	물리적 구조	전기와 자기	빛과 그림자	소리의 성질	물질의 특성	물질의 반응	조직적 구조	성장과 변화	유전과 진화	동식물 인간 관계	상호 작용	구조	우주		설계된 세상	공학 설계	기술과 사회	환경 보존
자유 선택 활동	쌓기	7 (2.16)					4 (1.23)	1 (0.31)			1 (0.31)		2 (0.62)						15 (4.63)	
	역할						3 (0.93)				2 (0.62)		2 (0.62)	1 (0.31)					8 (2.47)	
	언어						1 (0.31)	3 (0.93)	1 (0.31)			5 (1.54)	1 (0.31)	3 (0.93)				2 (0.62)	16 (4.94)	
	수조작			1 (0.31)	1 (0.31)	1 (0.31)		2 (0.62)	2 (0.62)			6 (1.85)	2 (0.62)	3 (0.93)		1 (0.31)		5 (1.54)	24 (7.41)	
	과학	3 (0.93)	2 (0.62)	3 (0.93)	2 (0.62)	12 (3.7)	10 (3.09)	5 (1.54)	3 (0.93)			3 (0.93)		13 (4.01)				1 (0.31)	57 (17.59)	
	미술			2 (0.62)	1 (0.31)	4 (1.23)	5 (1.54)	2 (0.62)				1 (0.31)		6 (1.85)					1 (0.31)	22 (6.79)
소계	음률		1 (0.31)		2 (0.62)												1 (0.31)		4 (1.23)	
	실외	4 (1.23)		3 (0.93)		6 (1.85)	1 (0.31)	4 (1.23)	2 (0.62)		1 (0.31)	3 (0.93)	2 (0.62)	4 (1.23)	1 (0.31)				31 (9.57)	
		7 (2.16)	7 (2.16)	3 (0.93)	9 (2.77)	6 (1.85)	23 (7.1)	17 (5.25)	23 (7.1)	9 (2.77)	-	1 (0.31)	17 (5.25)	9 (2.77)	-	33 (10.19)	2 (0.62)	2 (0.62)	9 (2.77)	177 (54.63)
				32 (9.88)		40 (12.35)		33 (10.19)		26 (8.02)		37 (11.42)		9 (2.77)						
	아나				1 (0.31)	2 (0.62)		4 (1.23)	4 (1.23)		4 (1.23)	6 (1.85)	1 (0.31)	8 (2.47)		2 (0.62)		5 (1.54)	37 (11.42)	
	동화				1 (0.31)			3 (0.93)	2 (0.62)		1 (0.31)	3 (0.93)	1 (0.31)	1 (0.31)		1 (0.31)		1 (0.31)	14 (4.32)	
대소 집단 활동	동시						1 (0.31)	3 (0.93)			3 (0.93)		1 (0.31)					8 (2.47)		
	동극						1 (0.31)				1 (0.31)	1 (0.31)	1 (0.31)					4 (1.23)		
	음악			1 (0.31)				3 (0.93)			3 (0.93)	1 (0.31)	1 (0.31)	2 (0.62)		1 (0.31)	1 (0.31)	13 (4.01)		
	신체				1 (0.31)	1 (0.31)	1 (0.31)	2 (0.62)				2 (0.62)		1 (0.31)					8 (2.47)	
	게임	1 (0.31)				2 (0.62)	1 (0.31)	2 (0.62)	1 (0.31)		1 (0.31)			3 (0.93)				1 (0.31)	12 (3.70)	
	요리					7 (2.16)	24 (7.41)							4 (1.23)					35 (10.80)	
소계	미술	1 (0.31)				2 (0.62)		1 (0.31)			1 (0.31)		3 (0.93)					8 (2.47)		
	현장체험							1 (0.31)	1 (0.31)		1 (0.31)	3 (0.93)	2 (0.62)					8 (2.47)		
		1 (0.31)	1 (0.31)	0	1 (0.31)	3 (0.93)	14 (4.32)	26 (8.02)	18 (5.56)	11 (3.39)	-	6 (1.85)	18 (5.56)	9 (2.78)	1 (0.31)	26 (8.02)	0	4 (1.23)	8 (2.47)	147 (45.37)
				6 (1.85)		40 (12.35)		35 (10.80)		28 (8.64)		30 (9.26)		8 (2.47)						
	총계	8 (2.47)	8 (2.47)	3 (0.93)	10 (3.09)	9 (2.78)	37 (11.42)	43 (13.27)	41 (12.65)	20 (6.17)	0	7 (2.16)	35 (10.80)	18 (5.56)	1 (0.31)	59 (18.21)	2 (0.62)	6 (1.85)	17 (5.25)	324 (100)
				38 (11.73)		80 (24.69)		68 (20.98)		54 (16.67)		67 (20.68)		17 (5.25)						

4세 유아를 위해 과학개념을 제시하는 방법은 자유선택활동(54.63%)이 대소집단활동(45.37%)보다 높은 것으로 나타났다. 영역별로 보면 물리과학, 공학, 생태학 영역에서는 자유선택활동을 통해 과학개념을 보다 많이 전달하는 것으로 나타났으며, 생명과학, 지구과학의 경우 대소집단활동을 통해 과학개념을 더 많이 경험할 수 있도록 하고 있었다. 화학영역은 자유선택활동과 대소집단활동의 비율이 같은 것으로 나타났다. 자유선택활동 영역 중 과학개념을 제시하는데 주로 활용하는 영역은 과학영역(17.59%), 실외자유선택활동(9.57%), 수조작영역(7.41%), 미술영역(5.79%) 순서로 나타났다. 대소집단 활동 중에서는 이야기나누기(8.21%), 요리(10.36%), 동화(4.32%), 음악(4.01%), 게임(3.70%) 활동의 순서로 교수학습방법이 활용되는 것으로 나타났다.

과학영역 및 개념별로 살펴보면 물리 영역의 5개 개념 중 ‘힘과 운동, 물리적 구조, 빛과 그림자, 소리의 성질’의 개념 제시 비율에는 큰 차이가 없으며 주로 자유선택활동을 통해 이뤄지고 있었다. 물리 영역에서 가장 많이 제시하고 있는 개념인 ‘빛과 그림자’는 동화와 음악 활동을 통해 교수학습방법으로 주로 활용하고 있었다. 반면 ‘전기와 자기’ 개념은 가장 적게 제시되며 과학영역과 음률영역에서 개념에 대해 경험할 수 있는 기회를 제공하고 있었다. 화학 영역에서 많이 제시하고 있는 ‘물질의 반응’은 대소집단활동을 통해 주로 교수가 이뤄졌으며 요리활동을 통해 관련 개념을 전달하는

것으로 나타났다. 반면, ‘물질의 특성’은 주로 자유선택활동을 통해 관련 개념을 제시하는 것으로 나타났으며 과학영역, 실외자유선택활동, 미술영역을 통해 개념을 전달하고 있었다. 생명과학에서 ‘조직적 구조’는 자유선택활동 중 음률영역을 제외한 전 영역에서 관련 개념을 경험할 수 있는 것으로 나타났다. ‘성장과 변화’와 ‘동식물과 인간관계’는 대소집단활동의 이야기나누기를 통해 유아가 과학개념을 경험할 수 있도록 하였다. 지구과학의 ‘지구시스템의 상호작용’은 수조작영역과 이야기나누기를 통해 개념을 주로 제시하고 있으며, ‘지구시스템의 구조’는 과학영역과 현장체험학습을 통해 개념을 습득할 수 있도록 하고 있었다. 공학의 ‘설계된 세상’은 자유선택활동의 과학영역과 대소집단활동인 이야기나누기를 통해 개념을 제시하고 있으며, ‘공학설계’는 역할놀이영역과 실외자유선택활동을 통해 관련 개념을 전달하고 있었다. ‘공학 및 기술과 사회’는 이야기나누기를 교수학습방법으로 활용하고 있었다. 생태학 영역의 ‘환경보존’은 대소집단활동의 이야기나누기와 자유선택활동의 수조작 영역을 활용해 개념을 제시하고 있는 것으로 나타났다.

3) 5세 과학개념에 따른 교수학습방법 유형

누리과정 교사용 지도서에서 5세 유아를 위해 제시하는 과학개념을 교수학습방법의 유형에 따라 분석한 결과는 다음의 표 11과 같다.

표 11. 5세 과학개념에 따른 교수학습방법 유형

영역		N(%)																
		물리		화학		생명		지구과학		공학		생태학	총계					
방법	개념	힘과 운동	물리적 구조	전기와 자기	빛과 그림자	소리의 성질	물질의 특성	물질의 반응	조직적 구조	성장과 변화	유전과 진화	동식물 인간관계		상호 작용	구조 우주	설계된 세상	공학 설계	기술과 사회
	쌓기	8 (2.87)										2 (0.72)		1 (0.36)	1 (0.36)			12 (4.30)
	역할																	
자유선택활동	언어			1 (0.36)	1 (0.36)			3 (1.08)	1 (0.36)			4 (1.43)		3 (1.08)	1 (0.36)		1 (0.36)	15 (5.38)
	수조작							1 (0.36)	2 (0.72)		1 (0.36)	4 (1.43)		2 (0.72)		1 (0.36)	4 (1.43)	15 (5.38)
	과학	1 (0.36)	2 (0.72)	1 (0.36)	1 (0.36)	2 (0.72)	8 (2.87)	2 (0.72)	8 (2.87)	3 (1.08)		3 (1.08)	1 (0.36)	1 (0.36)	10 (3.58)	3 (1.08)		46 (16.49)
	미술			2 (0.72)		6 (2.15)	1 (0.36)	3 (1.08)	1 (0.36)			1 (0.36)	1 (0.36)	2 (0.72)	6 (2.15)		1 (0.36)	24 (8.60)

표 11.

5세 과학개념에 따른 교수학습방법 유형(계속)

N(%)

방법	영역		물리		화학		생명		지구과학			공학		생태학		총계			
	개념	힘과 운동	물리적 구조	전기와 자기	빛과 그림자	소리의 성질	물질의 특성	물질의 반응	조직적 구조	성장과 변화	유전과 진화	동식물 인간 관계	상호 작용	구조	우주		설계된 세상	공학 설계	기술과 사회
자유 선택 활동	음률				1 (0.36)	1 (0.36)						1 (0.36)		2 (0.72)				1 (0.36)	6 (2.15)
	실외							1 (0.36)				4 (1.43)	2 (0.72)	6 (2.15)	1 (0.36)			1 (0.36)	15 (5.38)
소개		1 (0.36)	10 (3.58)	1 (0.36)	3 (1.08)	4 (1.43)	16 (5.73)	3 (1.08)	15 (5.38)	8 (2.87)	1 (0.36)	19 (6.81)	4 (1.43)	1 (0.36)	26 (9.32)	9 (3.23)	4 (1.43)	8 (2.87)	133 (47.67)
				19 (6.81)			19 (6.81)		24 (8.60)			24 (8.60)			39 (13.98)		8 (2.87)		
대소 집단 활동	이야기				1 (0.36)	1 (0.36)	4 (1.43)	1 (0.36)	5 (1.79)	2 (0.72)	5 (1.79)	10 (3.58)	3 (1.08)	9 (3.23)		3 (1.08)	14 (5.02)	58 (20.79)	
	동화				1 (0.36)		2 (0.72)	2 (0.72)			1 (0.36)	3 (1.08)	3 (1.08)	2 (0.72)		1 (0.36)	1 (0.36)	16 (5.73)	
	동시								1 (0.36)					2 (0.72)		2 (0.72)		5 (1.79)	
	동극							2 (0.72)	1 (0.36)		1 (0.36)		1 (0.36)		1 (0.36)	3 (1.08)		9 (3.23)	
	음악							3 (1.08)			3 (1.08)	4 (1.43)	1 (0.36)	4 (1.43)		1 (0.36)		16 (5.73)	
	신체	1 (0.36)				1 (0.36)		1 (0.36)	1 (0.36)		1 (0.36)		1 (0.36)					6 (2.15)	
	게임				2 (0.72)			1 (0.36)			1 (0.36)	1 (0.36)		1 (0.36)		1 (0.36)	2 (0.72)	9 (3.23)	
	요리					3 (1.08)	12 (4.30)	1 (0.36)	1 (0.36)		2 (0.72)			4 (1.43)				23 (8.24)	
	미술																		
	현장체험							1 (0.36)	1 (0.36)	1 (0.36)				1 (0.36)				4 (1.43)	
소개		1 (0.36)		4 (1.43)	1 (0.36)	10 (3.58)	13 (4.66)	13 (4.66)	8 (2.87)	8 (2.87)	21 (7.53)	12 (4.30)	1 (0.36)	25 (8.96)		9 (3.23)	20 (7.17)	146 (52.33)	
				6 (2.15)			23 (8.24)		29 (10.39)			34 (12.19)			34 (12.19)		20 (7.17)		
총계		2 (0.72)	10 (3.58)	1 (0.36)	7 (2.51)	5 (1.79)	26 (9.32)	16 (5.73)	28 (10.04)	16 (5.73)	9 (3.23)	40 (14.34)	16 (5.73)	2 (0.72)	51 (18.28)	9 (3.23)	13 (4.66)	28 (10.04)	279 (100)
				25 (8.96)			42 (15.05)		53 (19.0)			58 (20.79)			73 (26.16)		28 (10.04)		

5세 유아를 위해 과학개념을 제시하는 방법은 대소 집단활동(52.33%)이 자유선택활동(47.67%) 보다 높은 것으로 나타났다. 영역별로 보면 물리과학과 공학 영역에서는 자유선택활동을 통해 과학개념을 전달하는 비중이 높은 것으로 나타났으며, 생명과학, 화학, 지구과학, 생태학의 경우 대소집단활동을 통해 과학개념을 더 많

이 경험할 수 있도록 하고 있었다. 자유선택활동 영역 중 과학개념을 제시하는데 주로 활용하는 영역은 과학영역(16.49%), 미술영역(8.60%), 언어(5.38%), 수조작(5.38%), 실외자유선택활동(5.38%)의 순서로 나타났다. 대소집단 활동 중에서는 이야기나누기(20.79%), 요리(8.24%), 동화(5.73%), 음악(5.73%) 활동의 순서로 교

수학습방법이 활용되는 것으로 나타났다.

과학영역 및 개념별로 살펴보면 물리 영역은 주로 자유선택활동을 통해 관련 개념을 제시하고 있었다. 특히 물리과학 영역의 5개 개념 중 가장 많이 다룬 ‘물리적 구조’ 개념은 자유선택활동을 통해서만 제시되고 있었으며 주로 쌓기놀이영역을 통해 이뤄지고 있었다. ‘빛과 그림자’와 ‘힘과 운동’ 개념은 게임이나 신체활동을 교수학습방법으로 활용하고 있었다. 화학 영역에서 많이 제시하고 있는 ‘물질의 특성’은 자유선택활동 중 과학영역과 미술영역을 활용해 교수가 이뤄지는 것으로 나타났다. 반면, ‘물질의 반응’은 주로 대소집단활동의 요리를 통해 관련 개념을 제시하는 것으로 나타났다. 생명과학의 ‘조직적 구조’와 ‘성장과 변화’는 개념을 전달하기 위해 자유선택활동과 대소집단활동을 모두 비슷한 비율로 활용하고 있으며 과학영역을 활용하는 비율이 높았다. ‘동식물과 인간관계’는 대소집단활동의 이야기 나누기를 통해 유아가 과학개념을 경험할 수 있도록 하였다. 지구과학 영역은 대소집단활동을 통해 관련 개념을 제시하고 있었는데, ‘지구시스템의 상호작용’은 이야기 나누기를 많이 활용하였으며, ‘지구시스템의 구조’는 음악활동을 통해 개념을 주로 제시하고 있었다. 공학의 ‘설계된 세상’은 자유선택활동의 과학영역과 대소집단활동인 이야기 나누기를 통해 개념을 제시하고 있으며, ‘공학설계’는 미술영역을 통해 관련 개념을 전달하고 있었다. ‘공학 및 기술과 사회’는 자유선택활동의 과학영역과 대소집단활동의 이야기 나누기를 교수학습방법으로 활용하고 있었다. 생태학 영역의 ‘환경보존’은 대소집단활동의 이야기나누기와 자유선택활동의 수조작영역을 활용해 개념을 제시하고 있는 것으로 나타났다.

IV. 논의 및 결론

본 연구는 연령별 누리과정 교사용지도서의 과학교육 관련 활동에서 제시하고 있는 과학개념 및 교수학습방법을 분석하여 과학교육의 내용구성 및 교수학습방법에 대한 시사점을 도출하는 것을 목적으로 연구가 이루어졌다. 본 연구에서 나타난 주요 결과를 연구문제에 따라 논의하면 다음과 같다.

첫째, 누리과정 교사용지도서에 제시된 활동에 포함된 과학개념은 4세(324개), 3세(280개), 5세(279개) 유아의 순으로 제시되고 있었다. 유아의 연령이 높아짐에

따라 주도적으로 주변을 탐색하고, 이전의 경험을 통해 알게 된 개념과 새로운 경험 간의 연결(남기원, 2013)을 통해 더 다양한 개념을 형성할 수 있음을 고려한다면 5세 유아를 위한 과학관련 활동이 보다 증가할 필요가 있다고 사료된다. 교사용지도서에서 제시하고 있는 활동을 영역별로 살펴보면 유아의 연령에 따라 차이가 있기는 하지만 전반적으로 공학, 화학, 생명과학 순으로 많이 나타났다. 특히 3세와 4세 교사용지도서에는 화학, 생명과학, 공학 영역 관련 활동이 주로 나타났으며 5세 교사용지도서에는 공학, 지구과학, 생명과학 영역 관련 활동이 많게 나타났다. 생태학 영역은 유아의 연령이 높아짐에 따라 그 비중이 높아지기는 하였으나 전 연령에서 가장 낮은 분포를 보이고 있다. 생태학 영역에서는 사람, 동물, 자연환경과의 관계성을 알고 해결책을 모색하는 방안을 주로 다루고 있다. 이는 생명과학에서 제시하는 조직적 구조, 성장과 변화, 동식물과 인간관계 개념과 지구과학에 제시하는 지구시스템의 상호작용, 지구시스템의 구조에 대한 개념을 인지해야 생태학 영역에서 제시하는 환경보존에 대한 개념을 받아들일 수 있기 때문인 것으로 해석된다.

물리과학의 경우 전 연령에서 비슷하게 낮은 분포를 보이는 것으로 나타났는데 이는 이경민(2007)의 연구결과와도 일치한다. 물리과학에서 다루게 되는 개념들은 실제 사물을 경험하면서 직접적으로 현상을 관찰할 수도 있으나 원리에 대한 이해가 필요한 측면이 있다. 따라서 유아에게 적절하지 않다고 판단할 수도 있다. 하지만 유아가 경험하는 과학 현상에 대한 개념 발달은 물물론적이고 인공적인 자기 중심적 관점에서 시작해, 점점 자기중심적 관점에 직관적인 경험이 섞인 모순적 관점을 보이다가, 마지막에 물리적 현상을 고려한 과학적인 관점을 갖게된다(Kikas, 2005, 2010). 과학과 관련한 개념은 유아가 일상에서 직접적인 경험을 통해 형성할 수 있는 것이 바람직하다. 또한 유아는 발달적으로 감각에 의존하여 개념을 형성하기에 잘못된 개념인 오개념(misunderstanding)을 형성할 수도 있다. 그러나 오개념 역시 사전개념(prior knowledge)이고, 사전개념이 있어야 과학개념을 형성할 수 있다는 점(조부경, 고영미, 남인석, 2015)을 고려하여 물리과학 영역 관련 활동을 유아들이 다양하게 경험할 수 있는 기회를 제공할 필요가 있다.

과학관련 활동은 생활주제에 따라 제시 비율에 차이

가 나타났다. 3-5세 전 연령에서 공통적으로 동식물과 자연, 생활도구, 환경과 생활, 봄·여름·가을·겨울로 나타났는데 50개에서 64개정도까지 과학개념을 제시하고 있는 것으로 나타났다. 또한 생활주제별로 치중하는 과학영역이 존재하였다. 동식물과 자연은 주로 생명과학 관련 개념을 제시하고 있었으며, 생활도구는 공학 관련 개념, 봄·여름·가을·겨울은 지구과학 관련 개념을 중점적으로 제시하고 있었다. 환경과 생활은 비교적 전 영역을 고르게 제시하는 것으로 나타났다. 반면 유치원과 친구, 나와 가족, 우리동네, 교통기관 등의 생활주제는 과학개념이 6개에서 14개 정도만 제시되고 있어 생활주제에 따라 제시하는 과학개념이 매우 불균형적임을 보여주고 있다. 생활주제를 이용해 주요 개념을 전달하다보면 각 주제에서 다룰 수 있는 개념에 한계가 존재할 수도 있다. 이는 생활주제에 따라 특정 과학영역의 과학개념은 다루지 않는 결과를 초래하기에, 생활주제의 적절성 및 범위에 대한 고민이 필요하다(권미경, 임미정, 2013).

과학영역별로 제시하고 있는 과학개념은 연령을 고려하여 점진적으로 확대하고 있는 것으로 나타났다. 물리과학에서 주로 제시하는 개념은 빛과 그림자(3-5세)와 소리의 성질(4-5세), 그리고 화학에서 제시하는 개념은 물질의 특성과 물질의 반응(3-5세)으로 나타났다. 이는 유아가 일상에서 직접 경험하면서 지각적 수준에서 관찰할 수 있는 내용이 많기 때문이다(Kamii & DeVries, 1992) 보인다. 생명과학에서는 조직적 구조와 성장과 변화는 3세에서 5세까지 고르게 나타났으며, 동식물과 인간관계는 4, 5세부터 동식물과 자연 생활주제에서 제시되기 시작했다. 반면 유전과 진화 관련 개념은 누리과정 교사용지도서에 제시된 활동을 통해서 확인할 수 없었다. 유아들이 생명과학에 관한 개념을 형성할 때 인간이나, 경험한 생물의 특성을 맥락적 단서로 활용해 이해하는 점을 고려하여(Inagaki & Hatano, 1987) 유전과 진화에 대한 개념도 경험할 수 있는 기회를 제공할 필요가 있다. 지구과학은 지구시스템의 상호작용에 관한 개념인 날씨와 생활, 계절과 생활에 대해 많이 다루고 있었으며 이는 윤정희(2015)의 연구결과와도 일치하였다. 날씨와 계절은 유아가 일상에서 쉽게 경험하고 인지할 수 있기 때문이라고 사료된다. 특히 이러한 지구시스템의 상호작용은 봄·여름·가을·겨울 생활주제에서 가장 많이 다루고 있는 것으로

나타났는데 이는 사계절의 특징에 따라 변화하는 날씨와 계절을 직접적으로 경험할 수 있기 때문으로 보인다.

공학의 경우 4, 5세가 되면서 공학 기술과 사회 및 사람과의 관계에 대한 개념도 유아가 인식할 있는 기회를 많이 제공하고 있는 것으로 나타났다. 과학기술의 발달로 인해 발생하는 많은 문제들에 대해 생각하고 해결하기 위해 노력하는 과학소양을 형성하는데 이러한 방향은 적절하다고 볼 수 있다. 유아기부터 과학과 기술의 중요성을 이해하고 과학 진보로 발생하는 문제에 대해 인식하고 토의하는 기회를 가지면서 더 나은 판단과 결정을 내릴 수 있게 될 것이다(안경숙, 허미화, 신애선, 2018). 그러나 실제로 교사들은 공학영역을 지도하는 것에 많은 부담감을 느끼고, 누리과정 교사용지도서에도 공학영역 개념이 적게 포함되었다고 인식(조형숙, 박혜훈, 유효인, 2017)하는 것으로 나타났다. 누리과정교사용 지도서에 교과내용영역 및 관련 개념을 안내하지 않고 활동으로만 안내하게 된다면 이러한 불일치는 지속될 것이다. 교사의 과학적 내용지식이 부족할 경우 과학개념이 포함되지 않은 놀이로만 활동이 마무리되거나 교육과정의 초점에서 벗어날 수 있다(Wheatley, 2003). 따라서 교사들의 과학에 대한 내용지식을 향상시킬 수 있는 방안을 마련함과 동시에 교사용지도서에서 과학개념과 활동을 제시하는 방법의 적절성에 대한 논의 및 이를 해결하기 위해 구체적인 방안을 마련할 필요가 있다.

둘째, 누리과정 교사용지도서에서 제시하고 있는 교수학습방법은 유아의 연령에 따라 다르게 나타났다. 3세와 4세에서는 자유선택활동이 대소집단활동보다 많이 사용되는 것으로 나타났으며 5세는 대소집단활동을 통해 과학개념을 보다 많이 전달하는 것으로 나타났다. 이는 5세 누리과정 교사용지도서의 과학활동을 분석한 권미경과 임미정(2013)의 연구결과와도 일치한다. 물리과학의 경우 전 연령에서 자유선택활동을 통해 과학개념을 전달하는 비율이 높은 것으로 나타났는데, 이는 물리과학에서 제시하는 개념은 유아가 직접적인 조작을 통해 탐색할 때(조부경 외, 2015) 보다 효과적으로 전달되기 때문에 이러한 양상을 보인다고 사료된다. 반면 생태학의 경우 주로 대소집단활동을 통해 과학개념을 제시하고 있었다. 이는 생태학 관련 과학개념이 지구과학과 생명과학 관련 개념을 인식하고 그 관계성에 대해

알아야 인식할 수 있기에, 유아가 스스로 조작하고 탐색하기보다는 교사가 주도적으로 이끌어야 하는 측면이라는 생각이 반영된 결과로 보인다.

자유선택활동 영역에서 과학개념을 전달하기 위해 주로 활용하는 영역은 과학영역, 실외자유선택활동, 미술영역, 수조작영역이었으며, 5세의 경우 언어영역에서 과학개념 관련 활동이 이루어지고 있었다. 대소집단활동에서는 요리, 이야기나누기, 음악활동을 통해 과학개념을 제시하고 있었으며 4, 5세의 경우 동화를 통해서도 과학개념을 전달하였다. 연령에 관계없이 모두 비슷한 교수학습방법을 활용하여 과학개념을 전달하는 것으로 나타났으며 이는 과학관련활동이 과학영역과 이야기나누기로 편중되었다는 박용순(2004), 권미경, 임미정(2013)의 연구결과와도 부분적으로 일치한다. 과학개념에 따른 교수학습방법을 구체적으로 살펴보면 개념에 따라 주로 제시하는 활동유형이 있음을 확인할 수 있다. 연령에 따라 차이가 있는 것은 제외하고 공통적인 부분을 살펴본 결과는 다음과 같았다. 물리 과학의 ‘물리적 구조’는 주로 자유선택활동 흥미영역인 쌓기놀이영역 혹은 과학영역에서 제시하고 있으며, ‘빛과 그림자와 힘과 운동’은 동화, 음악, 신체활동을 활용하고 있었다. 화학영역의 ‘물질의 특성’은 자유선택활동의 과학영역과 미술영역, ‘물질의 반응’은 대소집단활동의 요리가 주로 활용되었다. 생명과학의 ‘성장과 변화’는 과학영역, ‘동식물과 인간관계’는 이야기 나누기를 통해 개념을 제시하는 것으로 나타났다. 지구과학의 ‘지구시스템의 상호작용’은 주로 수조작영역이나 이야기나누기를 교수학습방법으로 제시하고 있었으며 공학영역의 ‘공학 및 기술과 사회’는 이야기나누기를 주로 활용하고 있었다. 마지막으로 생태학 영역의 ‘환경보존’은 이야기나누기와 수조작영역을 통해 관련 개념을 제시하는 것으로 나타났다. 이는 누리과정 교사용지도서에 제시하는 과학활동 유형에도 쏠림현상이 있음을 의미한다. 교사들은 유아과학교육을 실행하는데 있어 과학적 지식이 부족함으로 인한 부담을 느끼고(이경민, 2007), 과학개념을 교수하는데 불안을 느끼며 낮은 교수효능감을 보이고 있다(조부경, 고영미, 2004). 또한 과학교육을 실시할 때에는 누리과정의 생활주제와 연계하여 과학활동을 실행하기를 원한다(조형숙 외, 2017). 생활주제별로 활동이 제시되는 누리과정 교사용지도서에 대한 의존이 높은 것은 당연한 결과이다. 따라서 교사들의 의존도가

높은 누리과정 교사용 지도서에 제시하는 과학교육활동은 과학개념을 보다 다양한 흥미영역 및 활동유형을 통해 제시할 필요가 있다. 과학개념을 다양한 측면에서 유아가 경험하고 관련 지식을 습득할 수 있도록 교사용 지도서의 내용 제시 측면을 검토할 필요가 있음을 시사하는 것이라고 할 수 있다.

본 연구는 연령별 누리과정 교사용지도서에서 제시하는 과학관련활동에 포함된 과학개념 및 교수학습방법을 분석하였다. 교사용지도서에서 제시하고 있는 과학관련활동은 생활주제에 따라 제시하는 과학영역의 범주 및 개념에 차이가 있는 것으로 나타났다. 따라서 유아의 연령 및 지도 시기에 따라 가르칠 수 있는 과학영역 및 개념의 수준을 선정하고 생활주제별로 일정 비율 이상은 배울 수 있도록 과학관련활동을 제시할 필요가 있다. 또한 지도서 활동에는 과학영역의 개념이 있음이 확인되었으나 교사들은 활동을 시행하면서도 과학개념을 인식하지 못하는 경우가 있는 것을 고려하여 누리과정 교사용지도서의 제시방법에 대한 검토가 필요할 것으로 보인다. 즉 누리과정 교사용지도서의 활동에서 포함하고 있는 과학영역 및 과학개념을 함께 제시하는 것이 방안이 될 수 있다. 또한 과학개념을 특정 교수방법으로 편향되게 제시하는 경향이 많은 점을 고려하여 다양한 각도에서 과학개념을 경험할 수 있는 기회를 제공할 수 있도록 노력할 필요가 있다.

본 연구는 누리과정교사용 지도서에서 제시하고 있는 과학관련활동을 과학개념과 교수학습방법 차원에서 분석하였다. 그러나 이러한 누리과정 교사용지도서에서 제시하고 있는 과학활동을 교실수업에서 어느 정도로 활용하여 실행하는지 여부와 유아들에게 주로 제시하는 과학개념 및 교수방법유형이 무엇인지에 대해서는 알아보기는 어려운 측면이 있었다. 따라서 실제로 교사가 교육현장에서 가르치는 과학개념 및 교수학습방법 유형에 대한 분석이 함께 이루어진다면 유아과학교육을 위한 교사용 지도서 개발 및 교사교육 측면에 시사를 줄 수 있을 것이다.

참고문헌

- 교육과학기술부, 보건복지부(2013). **3-5세 연령별 누리과정 해설서**. 서울: 교육과학기술부, 보건복지부.
- 권미경, 임미정(2013). 5세 누리과정 교사용 지도서의 과학 관련 활동 분석. **한국교원교육연구**, 30(1), 155-178.

- 김경자(2010). 미래형(2009) 교육과정에 관한 일 고찰. **교육과정연구**, 28(1), 67-86.
- 김민정(2013). 5세 누리과정 교사용 지도서의 과학 활동 분석. **유아교육학논집**, 17(1), 57-77.
- 김은정, 유명희, 신은수(2015). 한국과 미국의 영아와 유아의 과학교육과정의 내용 분석을 통한 교육적 시사점. **미래유아교육학회지**, 22(2), 381-404.
- 남기원(2013). 3, 4세 누리과정 교사용 지도서 과학영역 활동 비교 분석. **미래유아교육학회지**, 20(2), 1-29.
- 박용순(2004). '유치원 교육 활동 지도 자료'에 나타난 과학 관련 활동 분석. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 백운수, 김영민, 노석구, 박현주, 정진수, 유은정, 이은아, 이동욱(2011). 2011 **과학교육 내용표준 개발 연구 (Science Education Content Standards)**. 서울: 과학창의재단.
- 서현, 오선희, 박미자(2016). 3-5세 연령별 누리과정에 대한 유아교사의 인식. **아동교육**, 25(1), 119-140.
- 성원경, 이춘자, 조인경(2010). 국가 수준 유치원 교육과정과 유치원 교육활동 지도자료에 대한 교사들의 인식. **육아지원연구**, 5(1), 5-25.
- 손수연(2013). 5세 누리과정에 대한 교사의 인식과 실행수준 및 프로그램 평가. 이화여자대학교 대학원 박사학위논문.
- 안경숙, 허미화, 신애선(2018). 지속가능발전 내용이 포함된 그림책을 활용한 토의활동이 유아의 자연환경 감수성과 환경친화적 태도에 미치는 효과. **한국보육학회지**, 18(3), 141-157.
- 윤정희(2015). 3-5세 누리과정 교사용 지도서의 과학 활동 분석: 과학개념과 과학탐구과정을 중심으로. **학습자중심교과교육연구**, 15(7), 701-722.
- 이경민(2007). 유치원에서 다루어지는 과학주제와 과학적 개념 분석. **유아교육학논집**, 11(4), 407-425.
- 이기숙, 김정원, 이현숙, 전선옥(2016). **영유아교육과정**. 경기: 공동체.
- 이병호, 홍후조(2008). 우리나라 교과 교육과정 문서 체제의 개선에 관한 연구. **교육과정연구**, 26(1), 27-58.
- 조부경, 고영미(2004). 유치원 교사의 과학 교수 불안에 영향을 주는 교사 내·외적 요인. **한국과학교육학회지**, 24(2), 267-276.
- 조부경, 고영미, 남인석(2015). **유아과학교육(4판)**. 파주: 양서원.
- 조형숙, 박혜훈, 유효인(2017). 유아과학교육에 대한 유아교사의 인식 및 요구. **유아교육학논집**, 21(2), 5-30.
- Buchanan, B. L., & Rios, J. M. (2004). Teaching science to kindergartners: How can teachers implement science standards?. *Young Children*, 59(3), 82-87.
- Inagaki, K., & Hatano, G. (1987). Young children's spontaneous personification as analogy. *Child Development*, 58(4), 1013-1020.
- Kamii, C., & DeVries, R. (1992). **물리적 지식활동: 피아제 이론이 암시하는 과학교육**(이경우, 문미옥 공역). 서울: 창지사(원전은 1978에 출판).
- Kikas, E. (2005). *The development of children's knowledge: The sky, the earth and the sun in children's explanations*. Retrieved on september 27, 2018. from <https://www.folklore.ee/folklore/vol31/kikas.pdf>
- Kikas, E. (2010). *Children's thinking: Clouds, rain and rainbow in children's explanations*. Retrieved on september 27, 2018. from <https://www.folklore.ee/folklore/vol44/kikas.pdf>
- Martin, D. J. (1997). *Elementary science methods: A Constructivist approach*. NY: Delmar.
- National Science Board (2009). *National science board STEM education recommendations for the president-elect Obama administration. NSB-0901*. Retrieved on september 27, 2018. from http://www.nsf.gov/pubs/2009/01_10_stem_rec_obama.pdf
- National Research Council (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academic Press.
- National Research Council (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts and core ideas*. Washington, DC: National Academic Press.
- OECD (2013). *Pisa 2015 draft science framework*. Retrieved september 27, 2018, from <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/Draft%20pisa%202015%20Science%20Framework%20.pdf>
- OECD (2017). *The future of education and skills education 2030*. Retrieved October 20, 2018, from <https://www.oecd-ilibrary.org>
- PISA (2015). *OECD Programme for international student assessment (PISA)*. Retrieved september 27, 2018, from <https://www.pisa.tum.de/en/domains/scientific-literacy/>
- Poldner, E., Simons, P. R. J., Wijngaards, G., & van der Schaaf, M. F. (2012). Quantitative content analysis procedures to analyse students'

reflective essays: A methodological review of psychometric and edumetric aspects. *Educational Research Review*, 7(1), 19-37.

Sydney, L. S., & Sherry, M. C. (2013). **발현적 유아교육 과정과 표준의 연계-교육내용과 교수실제 강화하기**(박은혜, 신은수, 김희진, 이진현 공역). 서울: 학지사(원전은 2010에 출판).

Wheatley, K. (2003). Promoting the use of content standards: Recommendations for teacher educator. *Young Children*, 58(2), 96-101.

A Study on Scientific Concepts and Teaching and Learning Methods in the Activities of the Nuri Curriculum Teacher Guidebooks for Ages 3-5 in Accordance with Themes

Hye Yoon Choi

Assistant Professor, Dept. of Early Childhood Education, Songwon University

Abstract

Objective: The purpose of this study is to analyze the science concepts and teaching and learning methods presented in the science education-related activities of the Nuri Curriculum teacher guidebooks for ages 3-5.

Methods: The research data included 772 activities related to science education in the teachers' guidebook. The analysis of science concepts was based on physical science (force and motion, physical structure, electricity and magnetism, light and shadow, sound properties), chemistry (material properties, material reaction), life science (organizational structure, growth and change, heredity and evolution, animal-plant and human relationships), earth science (earth system interaction, earth system structure, and universe), engineering (designed world, engineering design, engineering, technology and society) and ecology (environment preservation). Teaching and learning methods were analyzed according to the types of small and large group activities and of free play activities.

Results: Science concepts were mainly presented in the fields of engineering, chemistry, and life science commonly among children aged 3-5, whereas the concepts of physical science were lowly presented in all ages. Science concepts appeared mainly in the daily subjects of 'animal-plant and nature', 'life tools', 'environment and life', and 'spring, summer, autumn and winter'. As the teaching and learning method, free play activities (science area, free outdoor selection activity, math and manipulative activity) were mostly used for the ages of 3 and 4, and small and large group activities (cooking, story sharing, music activity) were for the age of 5.

Conclusion/Implications: It is necessary to select the level of science area and concept that can be taught according to the age of children and the timing of the teaching.

Received October 30, 2018

Revision received November 26, 2018

Accepted December 10, 2018