

RESEARCH ARTICLE

The Effects of Science Experiment Class Using Cooking on the Affective Domain of Middle School Students

So Yeon Kim¹ · Unhwa Gim² · Mi Jum Kim¹ · Yong-Jin Kim^{1*}

¹Gyeongsang National University

²Jinju Mechanical Engineering High School

요리를 이용한 과학실험 수업이 중학생의 정의적 영역에 미치는 효과

김소연¹ · 김운화² · 김미점¹ · 김용진^{1*}

¹경상국립대학교 · ²진주기계공업고등학교

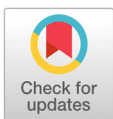
*Corresponding Author: yjgim@gnu.ac.kr

※ 이 논문은 제1저자의 학위논문 데이터를 보완하여 재구성하였음.

ABSTRACT

In this study, the science cooking class programs that combines cooking and experimentation were developed and applied as a student-centered science class to 39 students in the free semester of the first year of middle school. After that, a questionnaire was developed and surveyed to explore how students recognize the effects of science cooking class on students' affective domain (interest and attitude) toward science class. In addition, students were interviewed and analyzed in order to explore the concrete content and reasons that students recognized the effect of science cooking class. As a result of the study, 87% of the students who participated in science class recognized that science cooking class brought positive improvement in the interest and attitude toward science class. Some students (5%), who had a high degree of interest only in cooking while having difficulty in science, still had low interest and attitude toward science class even after science cooking class. However, most of the students who liked or hated cooking showed increased interest and attitude toward science class through science cooking class. Therefore, it can be concluded that a science experiment using cooking is very useful in enhancing the effect of the affective domain for students in science class. Since science cooking class is useful for student participatory class and convergence education, it is suggested that the development and application of various science cooking class programs applicable in the school field need to be further spread.

Key words: Science experiment, science cooking class, interest, attitude



OPEN ACCESS

Brain, Digital, & Learning
2021, Vol. 11, No. 2, 287-305.

<https://doi.org/10.31216/BDL20210019>

Received: March 15, 2021

Revised: May 10, 2021

Accepted: May 31, 2021

© 2021. Institute of Brain based Education,
Korea National University of Education



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Introduction

수업에서 흥미와 호기심은 학습의 출발과 유지에 매우 중요하며, 과학교육에서도 학생들이 과학에 대한 흥미와 긍정적인 태도를 갖도록 교수학습 방법의 변화가 필요하다(Kim et al., 2010). 2015 개정 과학과 교육과정의 목표에서도 호기심과 흥미를 갖도록 하는 것을 첫 번째 목표로 제시하고 있다(MOE, 2015a). 학생들이 과학 학습에 대한 흥미를 가지도록 하기 위해서는 일상생활에서 쉽게 접할 수 있는 것들과 관련지어서 이루어지는 것이 효과적이다. 따라서 학생들의 일상생활과 밀접한 주제와 체험 활동으로 교수학습 방법이 개선될 필요성이 제기되어 왔다(Kim et al., 1998; Kwak et al., 2006).

과학 수업에서 실험은 학생들이 직접 체험하는 대표적인 활동으로서 과학의 탐구 과정을 익힐 수 있는 주요 교수·학습 활동이다. 교사가 일방적으로 지식을 전달하는 강의식 수업보다는 실험을 통해서 과학에 대한 흥미 향상과 핵심역량을 개발시킬 수 있다(Kwak, 2012). 또한 실험은 과학 학습의 내용이 쉽게 이해될 수 있도록 도움을 주는 역할을 한다. 그러나 학교 현장에서의 과학실험은 제한된 시간과 여건으로 인해 교사의 지시와 교과서에 안내된 방법에 따라 학생들이 수동적으로 따르는 경우가 많다. 학생들은 자신이 주도적으로 참여할 수 있는 실험 수업을 선호하며, 어려운 실험의 주제와 재미없는 내용보다는 학생들의 흥미가 높은 주제를 학습할 때 과학에 대한 학생들의 즐거움이 향상된다(Kim & Lee, 2009). 따라서 과학 수업의 어려움을 극복하고 학생들에게 흥미를 유발하기 위해서는 일상생활에서 쉽게 접할 수 있는 소재를 활용할 필요가 있다. 학생들과 친숙한 활동의 수업은 학생들의 흥미를 유발하며 과학적 개념을 이해시키는데 효율적이며, 학생이 학습 활동에 주도적으로 참여하도록 유도할 수 있을 것이다(Song & Na, 2015)

학생들이 일상생활에서 쉽게 접할 수 있는 친숙한 소재 중 하나로 요리가 있다. 요리 활동에는 기본적으로 먹는다는 즐거움이 수반되며, 과학적 개념과 탐구 과정을 자연스럽게 습득할 수 있는 내용이 포함될 수 있다(Dahl, 1998; Oh, 2002). 또한 요리 활동은 요리 과정에서 나타나는 식재료의 물리적 변화 및 화학적 변화를 관찰할 수 있는 점에서 과학 탐구활동과 유사하다(Barham, 2001; Jeon, 2008; Kamii & DeVries, 1978).

그동안 요리 활동은 유아교육(Kim & Choi, 2006; Kim & Kim, 2014)과 초등교육(Bae & Kim, 2008)에서 학생들에게 과학 경험을 줄 수 있는 중요한 교육 방법으로 보고되어 왔다. 요리 활동의 과정과 결과에 대해 관찰하기, 관찰 결과에 대한 원인 분석 및 토의를 통해 학생들이 과학적 사고력과 과학적 탐구 능력을 함양하는데 도움이 되는 것도 밝혀졌다(Chung, 2006). 또한 음식을 조리하는 과정에서 발생하는 현상에 대한 궁금증, 요리 방법 등에서 교사 및 친구들 간에 소통하게 됨으로써 의사소통 능력도 향상될 수 있으며(Kim, 2015), 과학에 대한 흥미와 태도 등을 의미하는 정의적 영역도 발달시킬 수 있다(Kim et al., 1998; Oh, 2001; Park et al., 2008).

이러한 점에서 중등학교에서도 요리를 과학 학습의 소재로 사용한다면 학생들에게 다양한 교육적 효과를 유도할 수 있을 것으로 기대된다. 과학과 요리를 융합하여 과학실험을 수행하는 과학요리 수업 프로그램을 개발하고 확산시킬 필요성이 제기된 바 있지만(Dahl, 1998), 중등학교에서 요리와 과학을 융합한 수업은 거의 찾아볼 수 없다. 학교 현장에서는 교과 교육과정을 재구성한 융합 수업이 STEAM 교육뿐만 아니라 중학교 자유학기제 수업으로 널리 권장되고 있다(Ahn et al., 2013; Choi & Kwon, 2015).

본 연구는 요리를 이용한 과학 수업 프로그램을 자유학기 수업에 적용하였을 때, 중학생의 과학 수업에 대한 흥미와 태도에 어떤 변화가 있는지 학생들의 인식을 조사하고 분석하여 과학요리 수업이 학생들의 정의적 영역에 미치는 효과를 탐색하고자 하였다.

Materials and Methods

Research Procedure

본 연구에서는 요리를 이용한 과학 실험을 ‘과학요리(science cooking)’라 칭하며, 과학요리 수업(science cooking class)은 과학 수업에서 탐구 활동으로 과학요리를 포함한 교수·학습 활동을 의미한다. 과학요리 수업을 위한 프로그램은 2015 개정 교육과정의 성취기준에 따른 과학 교과서의 재구성을 통해 8개의 주제로 개발하였으며, 한 개의 주제에 2차시 수업으로 8주 동안 중학교 자유학기제 수업에 적용하였다. 과학요리 수업 프로그램의 적용 효과를 알아보기 위해 과학 수업에 대한 흥미와 태도의 변화에 대한 학생들의 인식을 조사하는 설문 문항을 개발하고, 프로그램 종료 후 설문을 실시하였다. 또한 면담을 통해 설문 문항에 응답한 내면적 이유에 대해 탐색하였다.

Participants

과학요리 수업 프로그램의 효과를 알아보기 위해서 경상남도에 소재하고 있는 M중학교(남학생 19명)와 H중학교(여학생 20명) 1학년 학생 39명을 연구 대상으로 하였다. 두 학교의 과학수업은 자유학기제의 수업으로서 동일한 연구자가 직접 실시하고, 공동연구자들과 함께 학생들의 수업 활동을 관찰하여 참여 정도와 태도 등의 특징을 기록하고 추후 면담에 활용하였다. 마지막 수업 후에 과학요리 수업에 의해 과학수업에 대한 흥미와 태도의 변화가 어느 정도인지 조사하는 인식 검사를 실시하고 그 이유에 대해 면담을 하였다.

Development of Science Cooking Class Program

과학요리 수업(science cooking class)을 위한 프로그램은 학생들이 일상생활에서 접하는 요리를 2015 개정 교육과정의 과학과 성취기준에 따른 학습 주제와 연계하여 실험 내용과 활동을 구성하였다. 이 프로그램은 과학 교과서에서 배우는 과학적 개념과 원리를 학생들이 이해하는데 도움을 줄 뿐만 아니라 과학에 대한 태도, 흥미 등의 정의적 영역에서 긍정적 변화를 갖도록 하는 것을 목적으로 하였다.

과학요리 실험을 개발하기 위하여 2015 개정 중학교 과학과 교육과정(MOE, 2015a)의 성취기준 중에서 실험과 요리 활동을 연계할 수 있는 내용을 조사하였다. 주로 물질 영역과 생명 영역의 성취기준에서 탐구 활동을 요리에 융합할 수 있는 내용들이 있었고, 이에 적절한 요리 활동을 연구자들의 협의로 개발하였다.

과학요리 실험을 1차로 개발한 후, 중학교 과학교사(화학 전공 3명, 생명과학 전공 3명) 6명에게 성취기준에 관련된 내용의 탐구활동으로 타당하지 확인하였다. 그 결과, 첫 번째 수업 주제를 제외하고 모두 타당성이 있는 것으로 평가되었다. 첫 번째 수업 주제인 ‘요리 속에는 정말로 과학이 있을까?’의 ‘물방울떡 만들기’ 활동은 중학교 성취기준(9과12-02) 내용인 음식물의 소화와 연계하였지만 자연스럽게 않은 것으로 평가되었다. 대신에 고등학교 과학탐구실험 교과의 성취기준(10과탐02-02) 내용에 적합한 것으로 평가되었다. 이는 중학교 성취기준 수준을 벗어나지만 해당 성취기준에 ‘요리 등 생활과 관련된 다양한 분야에 적용된 과학 원리 알아보기’의 내용이 있다. 따라서 자유학기제에서 첫 번째 과학요리 수업의 소개로 활용하기에 적합한 것으로 합의되었다. 과학요리 수업 프로그램과 각 프로그램에 사용된 요리 주제는 Table 1과 같다.

Table 1. Composition of science cooking class program

	Science Learning Subject	Science Cooking Program	Cooking Theme	Achievement Standard
1	Science found in everyday life	Is there really science in cooking?	Water drop rice cake	10과탐02-02
2	Change of state of matter, thermal expansion	The secret of ice cream and popcorn	Ice cream, popcorn	9과05-02 9과05-03 9과05-04
3	Specific heat difference by substance	Why is tempura delicious?	Fried sweet pumpkin	9과15-03
4	Osmosis phenomenon	What happened to the cucumber cells	Cucumber kimchi	9과11-02
5	Physical and chemical changes of matter	Making 3D sugar confectionery	Dalgona	9과17-01
6	Cell division, the relationship between cell surface area and volume	The secret of cell division and curry pancakes	Potato curry pancake	9과21-01
7	Separation of liquid mixtures using density differences	Jupiter rainbow cocktail	Rainbow cocktail	9과13-04
8	Heat transfer method (radiation, conduction, convection current)	The most delicious ramen in the world	Ramen	9과15-01

첫 번째로 적용하는 ‘요리 속에는 정말로 과학이 있을까?’는 과학요리 프로그램이 어떤 프로그램이고, 어떠한 방향으로 진행될 것인지에 대해 학생들에게 소개하는 활동을 포함한다. 과학요리 수업에 대한 학생들의 관심과 흥미를 유발하기 위하여 분자요리의 한 종류인 물방울떡 만들기를 하면서 요리 과정 속에서 과학적 원리를 찾는 활동을 하였다.

두 번째, ‘아이스크림과 팝콘의 비밀’ 프로그램에서는 물질의 상태로 고체, 액체, 기체가 존재하고 있음을 알고, 아이스크림 만들기를 통해서 물질의 상태변화가 무엇에 의해 일어나는지 탐구한다. 그리고 팝콘 만들기를 통해 팝콘 옥수수에 포함된 수분이 열에 의해 기체로 변화하고, 열팽창이 발생해서 팝콘으로 변화되었음을 이해할 수 있도록 하였다.

세 번째, ‘튀김은 왜 맛있을까?’ 프로그램은 삶기와 튀기기의 공통점과 차이점에 대해서 조별로 토의를 하고, 이를 통해 물질의 종류에 따라 비열의 차이가 발생하는지 탐구한다. 단호박 튀김을 직접 만들어봄으로써 기름과 물에 따른 비열 차이를 관찰한다. 또한 맛있는 튀김을 만드는 조리법을 읽고, 식품 과학적으로 접근하여 맛있는 튀김 만들기의 방법을 분석하고 토의한다. 이 수업에서는 튀김과 관련된 ‘요리 시’를 학생들과 함께 읽어보고 그 속에서 튀김의 조리 방법과 과학적 원리를 찾도록 하였다.

네 번째, ‘오이 세포에 일어난 사건’은 김치를 담그는 과정에서 왜 삼투현상이 일어나는지에 대해 탐구한다. 학생들은 김치를 담그는 과정에서 소금을 뿌리면 왜 채소에서 물이 나오는지 관찰하고, 그 이유를 토의한다. 그리고 일상생활에서 발견할 수 있는 삼투현상의 사례를 제시하고 그 이유를 설명하도록 하였다.

다섯 번째 ‘3D 설탕과자 만들기’ 프로그램은 달고나를 직접 만들어보면서 물질의 물리적 변화와 화학적 변화가 무엇인지에 대해서 이해한다. 그리고 ‘열 방출’, ‘열 흡수’, ‘물리적 변화’, ‘화학적 변화’ 등의 4가지 단어를 이용해서 달고나를 만드는 과정에서 관찰되는 과학적 원리에 대해서 글쓰기를 하였다.

여섯 번째, ‘세포분열의 비밀과 감자카레 전’ 프로그램은 ‘세포는 왜 분열을 하는가?’에 대한 질문의 해답을 요리 활동으로 찾아보도록 하였다. 다양한 크기의 감자와 동일 양의 카레를 이용하여 여러 종류의 감자카레 전을 만들고, 모듬별로 시식하면서 세포의 표면적과 부피의 관계를 추론하고 세포가 계속적으로 커지지 않고 분열을 하는 이유에 대해 토의하도록 하였다.

일곱 번째, ‘목성은 무지개 컵테일’ 프로그램에서는 ‘뭇은 물에 가라앉고 나무토막은 물에 뜨는 이유는?’, ‘빈병을 물에 가라앉게 하는 방법’ 등에 대해 학생들이 토의를 하면서 밀도, 질량, 부피의 개념과 상호관계에 대해서 학습한다. 이를 바탕으로 밀도의 차이가 나는 액체 혼합물을 직접 만들어서 물 탑을 쌓는 요리 활동을 하였다.

끝으로 여덟 번째, ‘세상에서 가장 맛있는 라면’ 프로그램에서는 열의 이동 방법(전도, 대류, 복사)에 대해서 학습한다. 그리고 유리, 스테인레스, 양은냄비, 뚝배기 등 다양한 종류의 냄비를 이용해서 라면을 끓여보고 이를 통해 물질의 종류에 따라 열의 이동 속도에 차이가 나타나는지 탐구하도록 하였다.

원활한 과학요리 수업을 위해 매 수업 2주 전의 주말에 연구진과 중학교 1학년 학생 4명(남 2, 여 2)이 모여 예비실험을 하였다. 이를 통해 학생들이 요리 활동에서 겪을 수 있는 어려운 점과 안전 유의사항, 학생 수준에 적합한 요리 활동과 과학적 의미 등을 파악하여 보완하였다.

수업 활동은 5E 순환학습 모형에 기초하여 재구성하였으며, 과학요리 수업 운영의 기본 과정은 Table 2와 같다. 수업 초기에 요리 관련 경험의 회상을 통해 흥미를 유발하고, 요리에 담겨진 과학 개념을 어느 정도 알고 있는지 발문과 응답을 통해 확인하였다. 그동안 연구자들의 과학요리 수업 경험에 기초할 때, 요리 활동을 통해 학생 스스로 과학적 개념을 탐색하는 것은 학생들에게 어려움이 큰 것으로 확인되었다. 따라서 5E 순환학습 모형의 단계에서 탐색과 설명 순서를 바꿔서 성취기준에 따른 학습 주제의 과학적 개념을 교사가 먼저 설명한 후에 요리 활동을 통해 과학적 원리를 탐색하도록 하였다. 이후 다른 요리 상황에서 과학적 원리를 적용할 수 있는 사례를 찾아 발표하도록 하고, 요리와 과학 개념을 연계한 형성평가와 개념 정리를 실시하였다. 이러한 수업 과정에서는 대부분의 학생들이 흥미로워하는 요리와 과학실험을 체험할 수 있을 뿐만 아니라 요리 활동을 통해 해당 분야의 진로 적성을 탐색할 수 있는 기회도 제공할 수 있다. 따라서 과학요리 실험은 자유학기제가 추구하고 있는 체험 활동과 진로 탐색에 적합하다(Choi et al., 2004; MOE, 2015b).

Table 2. The course of science cooking class management

Learning Stage		Learning Activities
Engagement	Attracting of interest	- Presentation of experiences in life related to cooking
	Confirm preconception	- Q & A of scientific principles related to cooking experience
	Class guide	- Guide to Learning Goals - Guide course and precautions
Explanation	Conceptual description	- Explanation of scientific concepts based on achievement standard
Exploration	Inquiry activity	- Perform cooking activities by group
		- Group discussion of scientific principles in cooking
Elaboration	Concept application	- Presentation of scientific principles in the cooking process
		- Presentation of application cases of scientific concepts linked to different cooking situations
Evaluation	Formative evaluation	- Solve a quiz that links cooking with scientific concepts
	Learning organization	- Organize scientific concepts and cooking processes

Questionnaire Development

정의적 영역에 관련된 선행연구(Kim et al., 1998; Yang et al., 2020)에 기초하여 과학요리 수업 프로그램의 적용에 따른 정의적 영역의 효과를 조사하는 문항을 연구진이 1차적으로 개발하였다. 정의적 영역은 인간에게서 나타나는 감정과 정서를 표현하는 특수한 성질인데, 연구진의 과학요리 수업 경험으로 볼 때 학생들에게 기대되는 정의적 영역의 효과는 과학 수업 및 요리 활동에 대한 흥미와 태도에서 주로 나타나는 것으로 관찰되었다. 따라서 연구진의 토의를 거쳐 이에 관련된 요소로 설문 문항을 구성하였다. 학교 현장의 교육 윤리적인 어려움으로 인해 단일집단 대상으로 사전 조사 없이 사후 조사만으로 이루어진 연구의 한계가 있다. 따라서 과학요리 실험의 적용에 따른 효과를 파악하기 위하여 흥미와 태도 영역의 요소들이 과학요리 실험 이전에 비해 어느 정도 변화했다고 인식하는지에 대해 선택하도록 하는 설문지를 개발하였다.

개발된 설문조사 문항의 구성은 Table 3과 같다. 각 문항에 대해 학생들이 과학요리 수업 이전보다 어느 정도 변화하였는지에 대한 인식을 5점 척도로 응답하게 하였다. 개발된 문항에 대해 과학교육 전문가 7인(박사 3인, 교사 4인)으로부터 타당도(CVI) 조사 결과, 흥미 영역은 .86, 태도 영역은 .71이었다. 학생들의 응답 결과를 바탕으로 조사한 설문지 신뢰도(Cronbach's α)는 과학적 흥미 영역에서 .979, 과학적 태도 영역에서 .782로 나타났다.

Table 3. Questionnaire for investigating the effects of science cooking class

Area	Item Elements	Questions
Interest	Pleasure of science classes	Has the pleasure of science classes improved?
	Interest in scientific experiments	Has interest in scientific experiments increased?
	Confidence in scientific experiments	Has confidence in scientific experiments improved?
	Accomplishment in scientific experiments	Has the sense of accomplishment increased in scientific experiments?
Attitude	Cooperation in group activities	Have you improved your cooperative attitude with your friends?
	Self-directed learning attitude	Has leading participation become active in learning activities?
	Learning attitude of introspection	Has the attitude of reflecting on and checking the learning process been improved?
	Understanding of scientific knowledge	Has the attitude of understanding and applying scientific knowledge been improved?

Analysis of the Effectiveness of Science Cooking Class

설문지에 대한 응답 결과는 기술적 통계로 분석하였으며, 남학생과 여학생의 차이는 과학요리 수업으로 인한 변화의 인식에 대해 매우 증가함을 5점으로 매우 감소함을 1점으로 리커트 척도화 하여 t-검정으로 분석하였다. 설문지에 대한 양적 응답 결과만으로는 그와 같은 결과가 나온 이유와 문항별 인식에 대한 사고 내용을 알 수 없는 한계가 있다. 특히 과학요리 수업 이전에 요리나 과학에 대한 선호도 여부가 과학요리 실험의 효과에 대한 인식에도 영향을 줄 수가 있다. 따라서 순차적 설명 혼합연구(Creswell & Clark, 2007)의 형태를 차용하여 양적 자료에 대한 설문조사 분석 후에 면담으로 질적 자료를 수집하였다. 이러한 혼합연구방법론은 양적 연구와 질적 연구의 제한점을 보완하는데 유용한 면이 있다(Bartholomew & Brownm, 2012).

과학 수업에 대한 흥미와 태도 등의 변화 정도에 대한 인식 조사는 마지막 과학요리 실험을 종료한 후에 바로 실시하였으며, 이후 2주일 이내에 면담을 실시하여 요리나 과학에 대한 선호 여부에 따라 과학요리 실험의 체험으로 인한 정의적 영역의 효과와 이유를 탐색하였다.

면담은 과학요리 수업 이전에 요리 및 과학을 좋아했었는지 여부를 질문하는 것부터 시작하였다. 이어서 첫째, 과학요리 수업 이전에 요리 자체나 과학 실험에 대한 흥미가 있었는가? 둘째, 과학요리 수업으로 요리 자체나 과학 실험에 대한 흥미와 태도에 어떤 변화가 생겼는가? 셋째, 과학요리 수업의 활동에 적극적이거나 소극적으로 참여한 정도와 그 이유는 무엇인가? 넷째, 설문지 문항에서 매우 긍정적이거나 부정적인 응답을 한 것이 있다면 이유는 무엇인가? 등의 순서로 이루어졌다. 또한 학생들의 응답 내용에 따라 연구자가 보충 질문을 하였으며, 과학요리 실험 활동에서 연구자들에 의해 적극적으로 참여하거나 소극적으로 참여하는 것으로 관찰된 학생들에게는 그 이유를 파악하도록 노력하였다. 면담 내용은 별도의 연구보조원이 기록한 후 응답 유형과 응답 사유 등을 연구자 3인이 각각 분류하여 상호 비교하고 토의하면서 과학요리 수업에 대한 학생들의 인식을 탐색하였다. 면담 분석은 학생들이 사전에 과학수업 및 요리를 좋아했는지 여부를 기준으로 과학요리 실험을 체험한 후에 과학수업과 요리 활동에 대한 선호도가 어떻게 변화했는지를 탐색하였으며, 응답 내용의 유사성을 중심으로 면담 사례를 정리하고 유사하게 응답한 인원을 파악하였다.

Results

Recognition of the Effectiveness of Science Cooking Class

요리를 활용한 과학실험 수업이 학생들의 정의적 영역(흥미와 태도)에 어느 정도 변화를 주었는지 조사한 결과는 Table 4와 같다. 정의적 영역의 변화에 대한 긍정적(매우 그렇다, 그렇다) 인식은 86.9%(34명)로 높게 나타났다. 흥미 영역에서의 긍정적 인식은 88.5%, 태도 영역에서의 긍정적 인식은 85.2%로 흥미 영역이 태도 영역보다 다소 높았다.

이러한 결과는 과학실험을 요리에 연계하여 운영하는 과학요리 수업이 정의적 영역에 효과가 크다는 것을 의미한다. 그동안 과학수업에 대한 흥미와 태도를 높이기 위해 다양한 방법들이 모색되어 왔지만 학생들이 과학 수업에 재미를 느끼지 못하고 있음은 과학교육의 오랜 문제 중의 하나이다(Kwak et al., 2006). 과학요리와 유사한 식품과학 실험 프로그램을 초등학생들에게 적용한 선행 연구(Bae & Kim, 2008)에서도 학생들의 과학적 흥미가 높아졌다고 보고된 바 있어 과학실험에 요리를 융합하는 수업이 과학교육의 방법 개선에 도움이 될 수 있을 것이다. 한편 흥미와 태도 영역의 각 요소들에 대해 긍정적 응답 비율이 높게 나타났지만, 과학지식을 스스로 이해하려는 태도의 변화에 대해서는 '보통이다(15%)'의 비율이 다른 요소보다 높게 나타났다. 이는 과학 지식 측면에서 학생들의 이해를 향상시켜 학습을 촉진시킬 수 있도록 과학요리 수업이 보완될 필요성이 있음을 시사한다.

남녀 학생 사이의 차이를 분석한 결과, 흥미영역($t=.777, p=.668$)과 태도영역($t=.669, p=.507$) 모두에서 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이는 요리 활동을 실험에 융합하였을 때, 남학생과 여학생에 미치는 효과에는 차이가 없으며, 남학생과 여학생이 모두 과학요리 수업에 긍정적 반응을 보이는 경향(Table 4)임을 알 수 있다. 많은 학생들이 과학요리 수업의 긍정적 인식과 소수 학생들의 부정적 인식에 대해서는 다음과 같이 면담을 통해 그 이유를 탐색할 필요가 있다.

Table 4. Change in the affective domain's effects according to the science cooking class Unit : N(%)

Area	Item Element	Great Increase	Increase	No Change	Decrease	Great Decrease
Interest	Pleasure of science classes	26(67)	8(21)	3(8)	1(3)	1(3)
	Interest in scientific experiments	20(51)	14(36)	2(5)	2(5)	1(3)
	Confidence in scientific experiments	27(69)	8(21)	2(5)	2(5)	0(0)
	Accomplishment in scientific experiments	21(54)	14(36)	2(5)	1(3)	1(3)
	Subtotal mean	23.5(60.3)	11.0(28.2)	2.3(5.8)	1.5(3.8)	0.8(1.9)
Attitude	Cooperation in group activities	24(62)	10(26)	4(10)	1(3)	0(0)
	Self-directed learning attitude	26(67)	8(21)	2(5)	2(5)	1(3)
	Learning attitude of introspection	14(36)	20(51)	2(5)	2(5)	1(3)
	Understanding of scientific knowledge	17(44)	14(36)	6(15)	2(5)	0(0)
	Subtotal mean	20.3(51.9)	13.0(33.3)	3.5(9.0)	1.8(4.5)	0.5(1.3)
Total mean		21.9(56.1)	12.0(30.8)	2.9(7.4)	1.6(4.1)	0.6(1.6)

Change of Interest Area by Science Cooking Class

면담에 참여한 학생 중 19명은 남학생, 20명은 여학생이며, 자유학년제이므로 시험을 치르지 않아 학업 성취도 등에 대한 정보는 알 수 없었다. 따라서 본 연구의 과학요리 수업 프로그램에 영향을 크게 줄 수 있는 사전 요인으로 고려할 수 있는 요리와 과학에 대한 선호도를 면담으로 조사한 결과, 요리를 좋아했던 학생들은 29명이었고 이 중에서 과학도 좋아했던 학생은 17명, 과학을 좋아하지 않았던 학생은 12명이었다. 요리를 좋아하지 않았던 학생은 10명이었고 이 중에서 과학을 좋아했던 학생은 3명, 과학도 좋아하지 않았던 학생은 7명이었다.

Change of Pleasure and Interest in Science Class

과학 수업에 대한 즐거움이나 흥미에 관련하여 학생들의 인식변화가 나타난 원인을 분석하기 위하여 개별 면담을 한 결과, 과학요리 수업 이전부터 요리 자체에 대해 긍정적으로 생각하고 흥미를 가지고 있는 학생은 29명(전체 39명 중 74%)으로 많은 학생들이 요리에 호감을 가지고 있었다. 이들 중 과학요리 수업 이전부터 과학을 좋아했던 학생들은 17명(남 10, 여 7)이었으며, 어떠한 종류의 과학 실험을 하더라도 과학 수업에 대해 긍정적인 반응을 보일 것으로 예상되는 학생들이었다. 실제로 과학실험과 관련된 활동을 요리 활동으로 대체하였을 때, 이들은 다음 사례와 같이 과학 수업을 더욱 즐겁게 인식하는 경향을 보였다.

- 평소 학교 과학시간에 과학실험이 매우 즐겁다고 생각했어요. 그런데 과학실험을 요리 활동으로 하니 더욱 재미있어요. [유사 응답자 9명].

- 과학 교과서에 나오지 않는 다양한 방식의 실험을 접할 수 있어서 좋았어요. [유사 응답자 8명].

또한 요리에 대한 선호감이 있지만 과학요리 수업 이전에 과학을 좋아하지 않았던 학생들(12명) 중에서 10명이 다음과 같이 과학 실험에 대한 즐거움을 처음으로 느꼈다고 하여 과학요리 수업의 효과를 나타냈다.

- 과학 교과서에 나와 있었던 실험을 하는 것보다 요리 활동을 실험으로 하는 게 더 좋았어요. 처음으로 실험이 즐겁다고 생각했어요. [유사 응답자 6명].

- 과학수업 시간에 하는 실험은 어렵게 느껴지는 경우가 많았어요. 그래서 실험에 대해 즐거움을 느끼지 못하였던 것이 사실인데요. 평소에 보던 요리라서 그런지 요리를 활용하여 과학실험을 하게 되니 실험이 즐거울 수 있다는 것을 알게 되었어요. [유사 응답자 4명].

이러한 내용은 일상에서 친숙한 소재인 요리를 활용하는 과학실험이 학생들의 과학 수업에 대한 흥미와 즐거움을 높이는 데 유용하다는 것을 보여준다. 학생들에게 친숙한 식품을 교육 소재로 활용하여 교과 통합적인 식품과학 실험 프로그램의 적용 연구에서도 학생들의 과학적 흥미가 높아진 것으로 나타났다(Bae & Kim, 2008; Taylor & Dodd, 1999). 그러나 과학 수업의 개선 방안으로 일상생활의 경험을 활용하는 것이 학교 교육에서 실행하기는 어려운 것이 현실이다(Na & Song, 2014). 따라서 자유학기제에서 과학요리 실험으로 학생들이 기존의 수업보다 더 즐거워한다는 것은 다른 학교급의 정규 과학 수업에서도 즐거운 과학 수업을 개선하는 방안으로 기여할 수 있는 가능성을 보여준다.

반면에 요리를 좋아하지만 과학을 좋아하지 않았던 나머지 학생 2명은 과학요리 수업으로 과학 수업뿐만 아니라 요리 자체에 대한 흥미도가 떨어지게 되어 이유를 분석할 필요가 있었다.

- 수업 전에는 요리를 하는 것이 재미있었기 때문에 수업 시간에 요리를 직접 해 볼 수 있다고 생각하여 기분이 좋았어요. 그런데 과학요리 수업을 하면서 요리에 대한 흥미도가 오히려 떨어졌어요. [(유사 응답자 2명)]

- 교사: 과학요리 수업 후에 요리에 대해서 부정적으로 생각하게 된 것 같네요. 왜 그렇게 변화했나요?

- 학생: 요리 활동을 기대했던 것과 다르게 과학 공부도 해야 되어서 실망했어요. 요리를 하면서 계속 과학적인 개념과 원리를 함께 생각하려니 머리가 아파요. 과학은 과학대로 요리는 요리대로 싫어졌어요.

이처럼 과학요리 수업이 많은 학생에게 일반적인 과학 수업보다 흥미를 유도하는 효과가 크지만(Kim & Kim, 2014) 과학 자체를 싫어하는 일부 학생에게서는 과학요리 수업으로 인해 좋아하던 요리 자체에 대한 생각마저 부정적으로 변화할 수도 있다. 2015 개정 과학과교육과정(MOE, 2015a)의 교수학습 방향에서는 모든 학생들이 수업에 즐겁게 참여할 수 있도록 학생 참여형 수업의 교수 방법을 제시하고 있다. 학생 참여형 수업은 학생들이 즐겁게 능동적이며 주도적으로 수업에 참여하는 것을 목표로 하므로(Kim, 2019), 과학요리 수업이 바람직한 학생 참여형 수업으로 구현될 수 있도록 수업 프로그램의 개발과 적용에 유의해야 할 것이다.

한편, 과학요리 수업 이전에 요리 자체에 대해 선호감이 없던 학생 10명(전체 39명 중 26%) 중에서 과학을 좋아했던 학생 3명은 과학요리 실험으로 과학뿐만 아니라 요리에도 즐거움을 느끼게 되었다.

- 수업 전에는 요리는 따분하고 재미없는 것으로 생각했는데요. 과학요리 수업을 통해 과학도 재미있지만 요리가 신나고 재미있다는 것을 알게 되었어요. (유사 응답자 3명).

또한 요리와 과학을 모두 좋아하지 않았던 학생들 7명 중에서 2명은 과학요리 수업으로 과학과 요리에 모두 흥미를 갖게 되었다. 이를 통해 요리 활동의 재미를 이용함으로써 학생들이 요리와 과학 모두에 흥미를 갖도록 유도할 수 있는 가능성을 엿볼 수 있다.

- 요리를 직접하는 것은 귀찮았는데 수업 시간에 막상 해보니 재미있더라고요. 그러다보니 과학 수업도 이전보다는 조금 흥미로워진 것 같아요. [유사 응답자 2명].

요리와 과학을 선호하지 않았던 나머지 5명은 과학에 대한 흥미보다는 요리 활동 자체에 즐거움을 느낀 것으로 나타났다. 그 중에서 2명은 요리사라는 직업을 갖고 싶다고 할 정도로 요리에 큰 즐거움을 느꼈다. 이에 해당하는 학생을 면담한 내용은 다음과 같다.

- 수업을 하기 전에 요리는 어렵다고 생각하고 좋아하지 않았어요. 하지만 과학요리 수업을 통해서 요리를 하는 것이 즐거워졌어요, 과학은 어렵지만 요리사라는 직업이 멋있게 보여 나의 꿈이 되었어요. (유사 응답자 2명).

- 교사: 과학요리 수업으로 요리사가 되고 싶을 정도로 요리에 재미를 많이 느낀 것 같네요. 과학에 대해서는 흥미가 생기지 않았나요?

- 학생: 요리는 막상 해보니 제가 직접 활동을 해서 그런지 생각보다 매우 재미있어요. 그런데 과학 내용은 어려운데 그것을 요리 속에서 찾으려니 생각 자체가 잘 안되요. 그래도 과학실험으로 요리를 계속 할 수 있으면 즐거울 것 같아요. (유사 응답자 5명).

학교 현장에 자유학기제를 도입한 이유 중 하나는 학생들의 진로를 탐색하도록 하기 위함이다(MOE, 2015b). 이러한 측면에서 과학요리 수업은 학생들에게 요리에 대한 새로운 관심을 이끌고 체험을 통해 진로를 개척하는데 유용하다(Choi et al., 2004). 그러나 과학을 어려워하는 학생들은 과학 수업에 흥미를 갖기보다는 요리 활동 자체를 즐겁게 생각하는 경향이 있으므로 학생들이 갖는 요리의 흥미를 과학 학습에 대한 흥미로 연계시킬 수 있는 교수전략이 더욱 탐색 될 필요가 있다.

Changes in Confidence and Accomplishment in Science Class

과학실험에 대한 자신감과 성취감의 변화에 대한 긍정적 인식의 양적 데이터(Table 3)에는 실제로 요리 활동 자체에 대한 변화도 포함하고 있음을 면담으로 알 수 있었다.

과학요리 수업 이전에 요리를 좋아했던 학생들(29명) 중에는 요리를 좋아하는 흥미를 바탕으로 요리 활동 자체에 대한 자신감이 더욱 강화되는 결과를 보인 경우가 많았다.

- 요리를 좋아하기만 했는데, 과학요리 수업으로 요리에 대해서 자신감이 생겼어요. 더 다양하고 어려운 요리에 도전해 보고 싶어요. (유사 응답자 8명)

- 평소에도 요리하는 것을 좋아하며 자주 했어요. 그런데 수업을 통해서 내가 기대하고 상상했던 것보다 요리의 완성도가 높아서 요리가 더 즐겁고 재미있어졌어요. 더 다양한 요리를 해보고 싶어요. (유사 응답자 6명)

- 교사: 요리 활동에 열심히 참여한 것 같던데 요리의 결과물이 나왔을 때 어떤 기분이 들었어요?

- 학생a: 제가 집중해서 했던 일에 대해서 생각보다 더 좋은 결과물이 나와서 좋았어요.

- 학생b: '정말 재미있다. 만족스럽다.'라는 생각이 들었어요.

이를 통해 학생들은 본인이 좋아하는 활동에 열심히 참여하는 경향이 있다는 것(Kim & Kim, 2014)을 확인할 수 있었다. 요리 활동 자체에 대한 자신감이나 만족감이 과학 수업으로 연계되어 확장되는지 파악하고자 추가로 면담하였다.

- 교사: 요리에 대해 많이 만족해 하니 좋네요. 그런데 과학실험에 대해서는 어떤지 궁금하네요?

- 학생a: 과학실험으로 요리를 해서 결과가 잘 나왔으니 실험 수업을 잘 한 것 아닌가요! 실험만 할 때에는 내가 실험 재주가 없어서 교과서처럼 결과가 안나올까봐 걱정될 때가 많았지요. 실험을 요리로 하니 재미있을 뿐만 아니라 내가 실험을 끝까지 잘 해냈다는 느낌이 들어요.

- 학생b: 요리를 하면서 관련된 과학 원리를 찾으려면 어려운 점도 있지만 호기심도 생기고요, 배운 지식을 요리 활동에서 찾아낼 때는 희열감이랄까? 과학수업에 자신감이 생기는 것 같아요.

이를 통해 요리 활동 자체에 대한 자신감이 과학에 대한 자신감과 성취감으로 연계될 수 있음을 알 수 있다. 실험만으로 이루어지는 과학 수업에서는 교과 지식으로 예상된 결과와 일치하지 않을 때 학생들은 자신의 무능함이나 실수로 돌리기 쉽지만, 과학요리 실험으로 요리 산출물이 생성됨으로써 더 쉽게 과학 실험에 대한 자신감과 만족감을 가질 수 있음을 알 수 있었다.

또한, 과학요리 수업으로 학생들이 끈기 있게 노력하면 실패를 극복하고 성공할 수 있다는 성취감도 가질 수 있는 것으로 나타났다.

- 실패한 요리에 대해서 포기하지 않고 다시 시도하여 성공하니 나도 할 수 있다는 성취감이 들어서 좋았어요. 기존의 과학 실험도 요리처럼 다시 할 수 있도록 기회를 주면 좋을 것 같아요. (유사 응답자 4명)

이와 같이 실패를 극복하는 것은 STEAM 융합교육의 준거요소 중 하나인 감성적 체험에 해당한다(Seok et al., 2017). 따라서 과학요리 실험은 2015 개정 과학과 교육과정에서 다른 교과와 통합, 연계하여 지도하도록 강조하는 STEAM 융합교육의 방법으로 유용할 수 있음을 보여준다(Choi et al., 2019; Son & Jeong, 2019).

과학요리 수업 이전에 요리를 좋아하지 않았던 학생들(10명) 중에서는 직접 요리를 실행하여 봄으로써 비록 과학은 아니지만 요리에 대해 자신감과 성취감이 향상된 것으로 나타났다. 이들을 면담한 내용은 다음과 같다.

- 요리가 어렵다고 생각해서 싫어했는데요, 막상 요리를 해보니 내가 혼자서 요리를 할 수 있겠다고 생각했어요. (유사 응답자 3명)

- 라면 끓이기, 계란 후라이 같은 기본적인 요리 외에도 요리를 할 수 있게 되어서 요리에 자신감이 생겼어요. (유사 응답자 2명)

이처럼 비록 과학실험 자체에 대한 변화가 아닐지라도 학생들이 요리에 대한 긍정적 자신감과 성취감을 갖게 되었다는 것은 과학요리 수업이 갖는 또 다른 효과라고 볼 수 있다(Kim & Kim, 2014).

한편, 수업 전에 요리 활동을 좋아했지만 과학 학습에 대해서는 흥미가 적었던 학생 2명은 요리와 과학 학습의 연계가 어렵기 때문에 요리에 대한 성취감과 흥미도에 부정적으로 응답하였다.

- 요리를 좋아했지만 과학 실험으로 하면서 요리보다는 과학 학습을 강조하는 것 같아서 요리와 과학 학습 모두 성취감을 느끼지 못한 것 같아요. 그러니 흥미도 줄어들었고요. (유사 응답자 2명)

보통은 요리에 대한 선호도가 높을 경우 교육적 효과로 연계되지만(Park et al., 2008), 이러한 응답은 요리와 과학을 연계하였을 때 오히려 좋아했던 요리마저 흥미를 잃거나 자신감을 잃게 할 수도 있는 경각심을 제시해준다. 과학요리와 같은 ‘학생 참여형 수업’은 어느 학생도 소외되지 않고 자신의 수준에서 최선에 도달할 수 있도록 하는 수업으로서의 중요성을 지니는 것으로 이해될 필요가 있다(Lee & So, 2017). 또한 식품과학 프로그램에서 요리 활동은 음식을 잘 만드는 데에 목적이 있는 것이 아니라 하나의 학습 과정이 되어야 한다(Bae & Kim, 2008). 따라서 다양한 특성의 학생들을 고려하여 요리 활동과 과학 내용을 적절히 조합한 융합 형태로서 과학 성취도를 향상시키도록 학생중심 수업을 운영하는 교수전략(Choi & Kwon, 2015; Chung & Lee, 2010)이 계속 탐색 될 필요가 있다.

Change in Attitude Area to Science Learning

Changes in the Cooperative Attitude in Group Activities

과학 실험 활동은 사회적 구성주의에 기초하여 협동학습으로 운영되는 경우가 많다(Park & Kim, 2011). 요리를 하는 과정 역시 모둠원들끼리 역할 분담을 통해 협력해야 잘 할 수 있다(Kim, 2015). 그런데, 요리 활동을 할 때 교사의 개입이 전혀 없어도 각자의 역할이 나누어지는 것을 관찰할 수 있었다.

- 교사: 요리 활동에서 평소 과학실험과 다르게 친구들과 서로 도와가며 잘하던데 특별한 이유라도 있었나요?

- 학생: 일상에서 자주 보는 요리라서 처음에는 쉬울 것으로 생각했어요. 그런데 막상 해 보니 생각보다 쉽지 않다는 것을 느꼈어요. 다른 친구들도 그렇게 생각해서인지 모둠원들이 자연스럽게 서로 역할을 협의하고 도와가면서 요리 활동을 하게 되어 좋았어요. (유사 응답자 6명)

이처럼 대부분의 모둠들은 기존의 과학실험 때와 다르게 모둠원들이 스스로 역할 분담을 하여 충실히 요리 활동을 하는 모습을 보여주었으며, 상황에 따라서는 서로의 역할을 바꾸는 모습도 볼 수 있었다. 그러나 협력 태도 향상에 대해 부정적으로 응답한 학생 1명이 있어서 이유를 파악하였다.

- 교사: 친구들과 같이 요리를 하는 것이 많이 보이지 않던데 어떤 이유라도 있나요?

- 학생: 조원과 잘 맞지 않은 성향으로 인해서 정말 서로 도울 수밖에 없는 상황에서만 도움을 주었어요. 그 친구는 다른 모둠에 놀러 가서 요리하는 것을 구경하는 경우도 종종 있어서 내가 혼자서 요리를 하는 경우도 생겼어요. 여러모로 불편했어요.

협력학습이 이루어지기 어려운 점은 여러 가지 요인들이 있지만 모둠원 간에 성향이 맞지 않거나 서로 친하지 않을 때 주로 발생한다. 모둠 편성은 친한 동료들로만 구성하기 어려운 것이 현실이므로 모둠원 구성 방법과 학생들의 수업 참여를 유도하는 방안에 대한 교수전략이 요구된다(Noh, Park & Lim, 1998).

한편, 다음과 같이 과학요리를 위한 모둠활동을 통해서 친하지 않았던 친구들을 이해하게 되는 긍정적 효과도 나타났다. 이는 과학요리 실험 활동이 일반적인 과학실험 수업에서도 협력하는 마음을 갖도록 도움을 줄 수 있음을 보여준다.

- 교사: 처음에 친하지 않은 친구와 같은 조가 되어서 표정이 힘들어 보였는데, 수업이 다 끝난 후에 지금은 어떻게 생각해요?
- 학생: 처음에는 불편하고 어색했는데 시간이 지나면서 친구들과 대화도 많이 하게 되고 친구들의 장점도 알게 되어서 좋았어요. 많이 친해졌다고 할 수는 없지만 요리 수업을 함께 하면서 조금은 가까워졌다고 생각해요. (유사 응답자 4명)
- 교사: 다른 과학실험을 할 때에는 친해지기 어려웠나요?
- 학생: 과학실험은 공부 잘하는 학생들이 주도하는 편이에요. 저는 나 때문에 실험을 망칠까봐 말없이 조용히 있다보니 친해지기 어렵지요. 그런데 과학요리는 서로 처음이니 공부 잘하는 것이라 관계없이 협력해야 잘 할 수 있어요.
- 교사: 이제 친구들과 좀 더 친하게 되었으니 다른 과학실험을 할 때에도 협력이 잘 될 것 같나요?
- 학생: 예! 일단 친한 친구가 같은 모둠에 있으면 어떤 과학수업도 서로 도와가며 하기 좋아요.

이처럼 구성원들의 친분 관계가 모둠 활동에 중요한 영향을 미치며, 과학요리 실험은 친하지 않았던 동료들의 상호교류를 증대시켜(Dahl, 1998; Maefee, 1974; Park & Kim, 2011) 과학수업에서 공동체 참여 능력을 함양시키는 데 기여할 수 있음을 제시한다(Kim, 2015).

Changes in Self-Directed Learning Attitude

평소의 과학수업 활동에서는 적극적으로 참여하지 않았지만 과학요리 수업에서는 주도적으로 참여하는 학생들이 많이 관찰되었다. 그 이유를 면담한 결과는 다음과 같다.

- 학생: 요리하는 것을 좋아하기 때문에 과학요리 수업에서 하는 요리 활동이 좋았고, 그래서 더 열심히 활동에 참여했던 것 같아요. (유사 응답자 16명)
- 학생: 실험 수업에서는 실험에 사용하는 도구들을 처음 보는 것이 있고, 익숙하지 않은 것이라 사용하기 어려웠는데요, 요리 활동은 친숙한 도구들을 사용해서 편하게 활동에 참여할 수 있었어요. 그래서 열심히 하는 것처럼 보인 게 아닐까요? (유사 응답자 4명)

이처럼 학생들은 자신이 좋아하는 활동, 친숙한 활동을 수업에 연계할 때 자기 주도적으로 수업에 참여하는 태도를 가진다는 것(Kim, 2019)을 확인할 수 있었다. 이는 과학요리 활동이 학습자 중심(Chung & Lee, 2010)의 수업 형태로서 학생들이 과학 수업에 자기 주도적으로 참여하게 하는 교육적 효과가 있음을 보여준다.

특히 수업을 결석한 학생이 있는 모둠의 학생들이 매우 적극적으로 요리 활동을 하는 모습이 관찰되었기에 어떤 느낌을 가졌는지 면담한 사례는 다음과 같다.

- 교사: 이전 과학요리 수업과 다르게 요리 활동을 하면서 매우 적극적으로 참여하는 모습을 보았는데요. 전에는 오늘 결석한 친구가 주도적으로 하고, 옆에서 요리를 도와주는 역할을 주로 했던 것 같아요. 요리 활동을 주도적으로 나서서 해보니 어땠나요?
- 학생a: 제가 직접 요리를 할 수 있어서 좋았어요. 평소에 요리를 좋아하기는 했지만 친구들이 있으니 제가 나서기가 좀 어색했어요. 진작 제가 나서서 요리를 했더라면 좋았을 것이라는 생각이 많이 들었어요. 앞으로도 내가 주도적으로 해보고 싶어요.

- 학생b: 친구들이 하던 것을 내가 하니 힘들었지만 좋은 경험이었던 것 같아요. 오늘 친구 2명과 요리를 하면서 결석한 친구가 그동안 얼마나 적극적으로 열심히 했는지 잘 알 수 있었어요.
- 교사: 그럼 앞으로 다른 과학실험을 할 때에도 적극적으로 할 생각인가요?
- 학생a, b: 공부 잘하는 애들에게만 맡기지 않고 제가 직접 적극적으로 해보고 싶어요. 자꾸 직접 하다 보면 과학요리처럼 재미있어지겠지요.

이를 통해 과학요리 수업에 자기 주도적으로 참여하는 학생들은 일반 과학수업 활동에도 적극 참여하고 싶은 태도를 가질 수 있음을 알 수 있다. 뿐만 아니라 과학요리 수업은 동료 간의 이해를 통해 상호보완적 관계를 형성하는 데 중요한 역할을 하므로 학생들의 공감 능력(Schonert-Reichl et al., 2012) 함양 프로그램으로도 활용될 수 있을 것이다.

Changes in Self-Reflection Attitude

과학요리 실험의 과정에서 학생들의 자기성찰 태도는 요리 활동의 수행뿐만 아니라 과학 개념과 연계하여 사고하는데 요구되는 중요한 학습태도이다. 과학요리 실험을 통해 학습 과정에 대해 스스로 점검하고 반성하는 자기성찰 능력이 향상되었다고 인식하는 비율이 높게 나타났지만(Table 3), 다른 문항과 비교할 때, ‘매우 향상(36%)’ 보다는 ‘향상(51%)’으로 응답한 비율이 높았다. 따라서 ‘매우 향상’과 ‘향상’으로 응답한 학생들로 구분하여 면담하고 그 이유를 살펴보았다.

자기성찰 태도가 ‘매우 향상’되었다고 응답한 학생 중에는 다음과 같이 과학 학습보다는 요리 과정에 대한 성찰에 집중된 경향을 보이는 경우가 있었다.

- 학생a: 요리를 하면서 발생한 실수에 대해서 어떻게 하면 실수를 하지 않을까에 대해 생각을 해보았어요. 이렇게 생각하고 나서 다음 수업에서의 요리에 유사한 실수를 하지 않게 되어 매우 좋았어요. (유사 응답자 11명)
- 교사: 요리에 대해서는 자기성찰을 잘 했네요. 과학 학습에 대해서는 생각하지 않았나요?
- 학생a: 질문을 듣고 보니 요리를 잘해야겠다는 생각에 요리 과정에 대한 생각만을 많이 하게 된 것 같네요. 그래서 자기 성찰이 매우 향상되었다고 응답했는데요, 솔직히 요리 과정을 과학 지식에 연계하는 것까지는 생각을 못했어요. (유사 응답자 6명)

자기성찰 태도가 ‘향상’되었다고 응답한 학생 중에는 다음과 같이 요리 과정뿐만 아니라 과학 지식의 학습에 연계하여 자기 성찰 정도를 판단하였기 때문에 응답의 수준에 차이를 보인 것을 알 수 있다.

- 수업 시간에 완성을 했지만 아쉬웠던 요리인 오이김치를 집에 가져가서 짠 맛을 다시 수정해 본 적이 있어요. 이러한 행동이 학습에 대한 결과를 반성한 것이라고 생각하지만, 과학에 대한 학습 능력이 매우 향상되었다고까지는 생각하지 않았어요. (유사 응답자 13명)

이러한 결과들은 자기성찰의 대상을 요리 과정 또는 과학 학습 중 어느 것으로 인식하는지의 주관적 차이에 따라 그 수준에 다소 차이가 있음을 보여준다. 그러나 과학요리 실험이 많은 학생들에게 자기성찰 태도를 향상시키는 효과가 있다는 것은 명확하다고 볼 수 있다(Chung et al., 2005). 요리 과정 자체에 대한 자기성찰 태도를 과학 학습에 연계하여 성찰하도록 지도한다면 과학요리 실험이 과학 성취도 향상에 더욱 긍정적인 영향을 줄 수 있을 것이다(Hwang & Kim, 2019).

Changes in Attitude to Self-Understand Scientific Knowledge

과학요리 수업을 통해 학생들이 과학 지식을 스스로 이해하려는 태도에 변화가 생기는 것(Table 4)은 요리 활동 대한 흥미를 과학지식의 이해로 발전시키려는 학생들의 자기조절 기능과도 관련이 있다고 볼 수 있다 (Zimmerman, 1989). 학생들을 면담한 결과에서도 과학요리 수업의 초기에는 요리 자체에 관심이 높았지만 수업의 횟수가 증가하면서 요리에 대한 친근감을 바탕으로 과학 학습에 대한 태도의 변화로 이어진다는 것을 알 수 있었다.

요리는 좋아했지만 과학은 좋아하지 않았던 학생들로서 과학요리 실험을 통해 과학 수업에 흥미를 갖게 된 학생들의 응답 내용은 다음과 같다.

- 처음부터 과학은 어려운 과목이라는 생각을 했었기에 과학 공부를 잘 하지 않았던 것 같아요. 하지만 과학시간에 요리를 하다 보니 과학이 전보다는 친숙하게 느껴져서 과학을 배우고 이해하려는 자세를 가지게 된 것 같아요. (유사 응답자 8명)
- 과학요리 수업을 한다고 했을 때에는 과학에 대한 관심은 거의 없었고 요리만 생각했어요. 신기하게도 어느 순간부터 요리보다는 요리에 있는 과학적 원리를 찾아보는데 재미를 느끼고 있는 나를 발견했어요. (유사 응답자 2명)

이러한 결과는 요리 활동으로 과학적 탐구과정에 참여한 초등학생들이 과학적 탐구능력과 과학적 태도를 증진시킬 수 있고, 요리 과정을 경험하면서 자연스럽게 과학적 태도를 가질 수 있다는 연구와 유사하다(Bae & Kim, 2008; Kim & Choi, 2006).

한편, 과학요리 수업의 횟수가 증가함에 따라 과학 지식을 이해하는 수준에서 발전되어 과학 지식을 적용하려는 태도에도 변화가 나타났다. 특히 초기 수업보다는 네 번 정도의 과학요리 수업을 경험하면서 두드러진 변화가 나타나기 시작했다. 네 번째 과학요리 프로그램의 적용 수업(삼투현상)에 대한 피드백 과정에서 요리와 과학을 모두 좋아했던 학생들을 중심으로 스스로 과학적 지식을 적용하고자 노력하고 있음이 잘 드러났다.

- 학생 X: 수업 시간에 배웠던 요리 음식을 수업 시간이 아닌 경우에 먹으면서 이 요리에 속한 과학적 원리를 생각해 본 적이 있어요. 신기하게도 팝콘을 먹으면서도 과학에 연계하여 생각나기도 했고, 분식 집에서 튀김을 먹으면서도 생각하게 되더라고요.
- 학생 Y: 수업 시간에 하지 않았던 요리를 먹으면서도 여기에는 어떤 과학이 숨겨져 있을지 생각해 본 적이 있어요. 과학요리 수업에서 ‘밥’ 속에 있는 과학적 원리를 배워보고 싶다는 생각도 들었어요. 압력밥솥을 이용한 밥, 햇반, 냄비 밥 등에 맛이 차이가 나는 이유는 무엇인지에 대해서 알아보고 싶어요.
- 학생 Z: 저는 계란찜을 좋아해서 계란찜에는 어떤 과학이 있을지를 생각해 본 적이 있어요. 계란찜은 팝콘이 열팽창에 의해서 부풀어 오르는 것과 같은 과학적 원리이지 않을까 생각해 보았어요.

다음은 8차시까지 수업이 다 끝난 후에 수업 시간에 배운 과학적 원리를 요리 외에 일상생활에서 발견할 수 있는 것과 관련 지어 생각한 학생의 면담 내용이다.

- 학생: 오이소박이를 담그면서 삼투현상을 배웠는데요. 요리 외에 발견할 수 있는 삼투현상이 어떤 것이 있을까 생각해 보았지요. 그래서 목욕탕에 오래 있을 때 손과 발이 쭈글쭈글해지는 경우와 겨울에 엄마가 즐겨 마시는 레몬청이 관련 있다는 것을 생각할 수 있었어요. (유사 응답자 4명)

반면에 요리는 좋아했지만 과학은 어려워했던 학생 중에서 과학 지식의 이해 태도가 향상되지 않았다고 응답한 경우가 2명 있었으며 이들은 요리에 대한 흥미마저 감소했다고 응답한 학생들이다.

- 학생: 요리와 과학을 연결시켜서 생각하는 것이 나에게는 힘들었어요. 즐겁게 요리를 하는데 어려운 과학도 함께 생각해야 한다니 하고 싶지 않았지요. 요리를 좋아했는데 이제는 요리가 예전만큼 좋지는 않아요. 과학은 여전히 이해하기 어렵고요. 친구들은 요리와 함께 과학을 배워서 좋다고 하는데 나는 잘 모르겠어요. (유사 응답자 2명)

이러한 학생들은 과학 학습의 지적인 활동보다는 요리 자체의 신체적 활동만을 좋아하기 때문으로 해석된다. 따라서 활동 중심의 과학요리 수업에서는 신체적 활동 참여를 기반으로 정신적 사고활동의 참여로 발전 시키도록 학생 참여형 수업을 효율적으로 운영(Kim, 2019; Lee & So, 2017)하는 정교한 방략이 필요하다.

Conclusion & Implication

본 연구는 과학 실험수업에 요리 활동을 융합한 과학요리 수업을 중학교 자유학기에 적용함으로써 학생들의 과학수업에 대한 흥미와 태도 변화에 효과가 있는지 살펴보았다. 양적 설문조사와 질적 면담의 분석 결과를 통해 도출한 결론은 다음과 같다.

첫째, 과학요리 수업을 경험한 39명의 학생들은 과학에 대한 흥미 영역(88.5%)과 과학 수업에 대한 태도 영역(85.2%) 등에 긍정적 변화가 생긴 것으로 나타났다. 따라서 과학요리 수업이 과학에 대한 정의적 영역의 변화에 효과가 있음을 알 수 있다.

둘째, 과학 수업의 흥미와 태도에 대한 학생들의 인식 변화에 대해 그 이유를 탐색하기 위하여 면담 조사한 결과, 과학요리 수업 시행 전부터 요리에 대해 긍정적으로 흥미를 가지고 있는 학생들의 대부분은 요리에 대한 흥미가 과학 수업에 대한 흥미와 학습 태도의 긍정적 변화로 이어진 것으로 나타났다. 또한 요리를 좋아하지 않았던 학생들도 요리에 대한 인식뿐만 아니라 과학 학습에 관련된 태도가 긍정적으로 변화하는 경향을 보였다. 따라서 학생들이 선호하는 요리를 과학 실험에 융합하여 적용하는 실험 수업은 과학 수업의 개선에 유용하다고 결론지을 수 있다.

셋째, 과학 학습을 처음부터 어렵게 생각했던 일부 학생(2명)은 요리 속에서 과학적 원리를 찾는 어려움으로 인해 오히려 요리 자체에 대해 가졌던 높은 흥미마저 부정적으로 변하는 사례도 발견되었다. 이처럼 과학보다는 요리 자체에 대한 흥미에만 관심이 높은 학생들을 위해서는 요리를 과학 학습에 대한 흥미로 연계시킬 수 있는 교수 전략이 보완될 필요가 있음을 제시한다. 학생들에게 친숙한 요리를 소재로 융합적인 과학 실험 수업을 운영하는 것은 음식을 잘 만드는 데에 목적이 있는 것이 아니다. 과학요리 수업으로 즐거운 과학 학습 과정이 되도록 하기 위해서는 과학 지식에 관련된 내용을 적절히 조절하고 융합적 지도를 효율적으로 할 수 있는 수업 촉진자로서의 교사 전문성이 요구된다고 할 수 있다.

본 연구의 결과를 통해 도출한 과학 요리실험 수업의 교육적 의의와 시사점은 다음과 같다.

첫째, 그동안 유아 및 초등 수준에서 요리와 연계한 학습 프로그램들이 일부 개발되어 적용되었지만, 본 연구는 중학교 수준에서 요리와 과학을 융합한 프로그램을 개발하고 적용한 첫 시도라는 점에서 교육적 의의가 크다. 과학요리 수업은 프로그램의 준비와 운영을 위해서 많은 노력이 필요하다. 그러나 기존의 딱딱한 실험 도구들을 사용하지 않고 일상 생활에서 접하는 도구들을 직접 사용함으로써 학생들이 과학 실험에 대한 정서적 거리감을 좁혀 줄 수 있다. 또한 같은 주제로 실험을 하여도 실제 먹거리 재료를 직접 조작하여 실험하는 것은 학생들에게 강력한 학습 의지를 일으키도록 한다. 따라서 과학요리 실험은 학생들이 즐겁게 과학을 학습하여 과학적 원리를 탐색하도록 유도하는데 효율적인 교수·학습 방법임을 시사한다.

둘째, 중학교 현장에서는 자유학기제가 운영되고 있으며 이를 통해 학생들의 탐구 활동과 진로 탐색이 촉진될 필요가 있지만, 자유학기제에 적용할 수업 프로그램의 개발이 쉽지 않다. 과학요리 수업은 자유학기제 뿐만 아니라 일반적인 과학수업에서도 적용 가능하며, 2015 개정 과학과 교육과정에서 추구하는 융합 교육과 학생 참여형 과학수업으로 유용하게 활용할 수 있음에 교육적 의의가 크다.

학생들이 흥미로워하며 과학 학업 성취에 도움이 되는 과학요리 수업의 확산을 위해서는 다양하고 간편한 과학요리 수업 프로그램이 더욱 개발되어야 한다. 또한, 과학요리 수업 프로그램의 적용 수업이 정의적 영역 이외에도 인지적 영역과 다양한 핵심역량의 함양에도 긍정적 효과를 줄 것으로 기대되므로 이에 대한 후속 연구가 이루어질 필요가 있다.

Acknowledgement

This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education (NRF-2019R111A1A01059200).

References

- Ahn, H. J., Lee, J. H., & Moon, D. H. (2013). The influence of free inquiry instruction of science teacher on science learning motivation and affective domain of science of middle school students. *Teacher Education Research*, 52, 529-544.
- Bae, K. Y., & Kim, J. W. (2008). Development of integrative food science experiments for elementary students. *Journal of Korean Practical Arts Education*, 21, 287-314.
- Barham, P. (2001). *The Science of Cooking*. London: Springer.
- Bartholomew, T., & Brownm, J. (2012). Mixed methods, culture, and psychology: A review of mixed methods in culture-specific psychological research. *International Perspectives in Psychology: Research, Practice Consultation*, 1, 177-190.
- Choi, Y., Kim, M. J., & Kim, Y. J. (2019). Perceptions of elementary and secondary science teachers on the accessibility to STEAM programs. *Brain, Digital, & Learning*, 9, 125-137.
- Choi, Y. H., & Kwon, Y. J. (2015). A discussion on the meaning and effect of the convergence learning in science education. *Brain, Digital, & Learning*, 5, 11-18.
- Choi, W. H., Woo, K. W., & Park, H. J. (2004). Study about the class that the high school science club experience affected on students' career decision. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 24, 1070-1081.

- Chung, K. S., Yun, G. J., & Gu, J. H. (2005). Effects of a cooking activity based social competence intervention program on enhancing children's self-regulation. *The Journal of Korea Open Association for Early Childhood Education*, 10, 159-191.
- Chung, Y. H. (2006). Children's constructive understanding process through scientific inquiry in cooking activities. *Early Childhood Education Research & Review*, 10, 181-200.
- Chung, Y. L., & Lee, J. M. (2010). The effects of student-centered instructions on students' academic achievement in science and their attitudes toward science. *Journal of Science Education*, 34, 193-202.
- Creswell, J. W., & Clark, V. L. P. (2007). *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. Thousand Oaks, London, New Delhi: Sage Publications.
- Dahl, K. (1998). Why cooking in the classroom? *Young Children*, 53, 81-83.
- Hwang, H. J., & Kim, S. J. (2019). A Study on the Meaning of Reflection and Meta-Cognition in Mathematics Education. *Communications of Mathematical Education*, 33, 35-45.
- Jeon, D. K. (2008). *The Theory and Practice of Children's Cooking Education*. Seoul: Kyobobook.
- Kamii, C., & DeVries, R. (1978). *Physical Knowledge In Preschool Education: Implication of Piaget's Theory*. Englewood cliffs, NJ: Teachers College Press.
- Kim, H. N., Chung, W. H., & Jeong, J. W. (1998). National assessment system development of science-related affective domain. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 18, 357-369.
- Kim, J. H. (2015). The effect of cooperative cooking activities on young children's scientific attitudes and prosocial behavior. *Korean Journal of Early Childhood Education Research*, 17, 135-160.
- Kim, J. W., & Choi, J. O. (2006). The effects of family related cooking programs on young children's basic science concepts and mathematics abilities. *Korean journal of child studies*, 27, 39-53.
- Kim, K. S., & Lee, H. C. (2009). The impact factors and longitudinal change of interest on scientific subject. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 33, 100-110.
- Kim, S. D., Lee, S. G., & Choi, S. B. (2010). Research on the students' interest in science subjects. *Journal of Korean Society of Earth Science Education*, 3, 191-197.
- Kim, S. K., & Kim, J. K. (2014). Effects of child-initiated cooking activity on young children's self-efficacy and learning interest. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, 15, 4853-4862.
- Kim, Y. J. (2019). *Guide book for Student-Participatory Science Class*. Seoul: Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity (KOFAC).
- Kwak, Y. S. (2012). Research on ways to improve science teaching methods to develop students' key competencies. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 32, 855-865.
- Kwak, Y. S., Kim, C. J., Lee, Y. R., & Jeong, D. S. (2006). Investigation on elementary and secondary students' interest in science. *Journal of Korean Earth Science Society*, 27, 260-268.
- Lee, J. A., & So, K. (2017). Middle school teachers' understanding of "Student-Participatory Class". *Journal of Educational Studies*, 48, 141-165.
- Maefee, O. (1974). *Cooking and Eating with Children: Away to learn*. Washington, DC: Association for Children Education International.
- MOE (2015a). *2015 Revised Curriculum: Science*. Seoul: Ministry of Education.
- MOE (2015b). *A Schematic Design for Middle School Free Semester*. Seoul: Ministry of Education.
- Na, J. Y., & Song, J. W. (2014). Elementary teachers' perception, practice, and background factors in using students' everyday. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 34, 635-645.
- Noh, T. H., Park, S. Y., & Lim, H. J. (1998). The Effects of cooperative learning and individual learning strategies emphasizing student-centered activities in middle school science classes. *Chemical Education*, 25, 56-64.

- Oh, Y. H. (2001). A study on the development and application of integrated cooking activities project for the development of the social emotion of infants. *Korea Journal of Child Care and Education*, 24, 179-201.
- Oh, Y. H. (2002). *Theory and Practice of Integrated Cooking Education*. Seoul: Creative Thinking.
- Park, G. W., & Kim, S. Y. (2011). The effects of a constructivist approach to cooking activities on young children's scientific attitudes and creativity. *Korean Journal of Child Studies*, 32, 141-156.
- Park, H. N., Jeong, H. S., & Joo, N. M. (2008). Research on the educational effect and satisfaction of cooking activities for children. *Journal of the Korean Society of Food Culture*, 23, 455-461.
- Schonert-Reichl, K. A., Smith, V., Zaidman-Zait, A., & Hertzman, C. (2012). Promoting children's pro social behaviors in school: Impact of the "Roots of Empathy" program on the social and emotional competence of school-aged children. *School Mental Health*, 4, 1-21.
- Seok, E. H., Kim, J., Lee, H., & Lee, H. (2017). The effects of integrated STEM program on affective domain for science, technology and engineering of middle school students. *Brain, Digital, & Learning*, 7, 191-203.
- Son, M., & Jeong, D. (2019). Limits of STEAM education and its improvement alternative: Based on the viewpoints of STEAM expert teachers. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 39, 573-584.
- Song, J., & Na, J. (2015). Directions and issues of 2015 national science curriculum and their implications to science classroom culture. *School Science Journal*, 9, 72-84.
- Taylor, S. I., & Dodd, A. T. (1999). We can cook! Snack preparation with toddlers and twos. *Early childhood Education Journal*, 27, 29-33.
- Yang, H., Yoon, J., Park, J., & Kang, S. J. (2020). Analysis of empathy factors in science class: Focusing on comparison with general empathy factors. *School Science Journal*, 14, 245-258.
- Zimmerman, B. J. (1989). Self-regulated learning and academic achievement: An overview. *Education Psychologist*, 25, 3-17.

Authors Information

Kim, So Yeon: Gyeongsang National University, Graduate Student, First Author

Gim, Unhwa: Jinju Mechanical Engineering High School, Teacher, Co-author

Kim, Mi Jum: Gyeongsang National University, Researcher, Co-author

Kim, Yong-Jin: Gyeongsang National University, Professor, Corresponding Author

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6240-6052>