



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

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

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



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

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

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

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

[Disclaimer](#)

석사학위논문

상호동료교수 전략을 활용한  
중학교 창의융합 프로그램 개발 및 적용

제주대학교 교육대학원

생물교육전공

강 소 연

2020년 2월

상호동료교수 전략을 활용한  
중학교 창의융합 프로그램 개발 및 적용

지도교수 강 경 희

강 소 연

이 논문을 교육학 석사학위 논문으로 제출함

2019년 12월

강소연의 교육학 석사학위 논문을 인준함

심사위원장	오 홍 식	
위 원	안 근 재	
위 원	강 경 희	

제주대학교 교육대학원

2019년 12월

Development and Application of  
STEAM program in middle school  
utilizing the Reciprocal Peer Tutoring strategy

So-Yeon Kang  
(Supervised by professor Kyung-Hee Kang)

A thesis submitted in partial fulfillment of the requirement for the  
degree of Master of Education.

2019. 12.

This thesis has been examined and approved.

*Hongshik Oh*

Thesis director, Hong-Shik Oh Prof. Faculty of Science Education

*KeunJae Ahn*

*Kyunghee Kay*

*Dec. 2019*

Department of Biology Education  
GRADUATE SCHOOL OF EDUCATION  
JEJU NATIONAL UNIVERSITY

# 상호동료교수 전략을 활용한 중학교 창의융합 프로그램 개발 및 적용

강소연

제주대학교 교육대학원 생물교육전공

지도교수 강경희

상호동료교수 전략은 수업시간 동안 학생들 간의 활발한 상호작용을 통해 근본적인 개념에 대해 이해하고 자신의 지식을 재정리하고 스스로 지식을 활용할 수 있는 기회를 제공한다. 이 과정에서 학생들은 실제 접하는 문제를 자신이 가진 경험에 비추어 해결할 수 있고, 다른 학습자와 상호작용하며 문제해결력 등의 고차원적 역량을 개발할 수 있다. 융합 교육(STEAM)은 과학, 기술, 공학, 수학, 예술 교과와의 연계 지도를 통해 학습자의 과학기술에 대한 흥미와 이해를 높이고, 융합적 사고와 문제해결 능력을 배양할 수 있도록 주제 중심의 학습 내용으로 교육과정을 재구성하여 가르친다. 상호동료교수 전략과 창의융합 교육을 연계한 프로그램을 개발하여 수업에 적용할 경우, 학습 내용에 대한 흥미와 이해를 높이고 융합적 사고와 문제해결 능력을 배양하는데 더 큰 효과가 나타날 것으로 기대할 수 있다. 이에 본 연구는 상호동료교수 전략을 활용한 중학교 창의융합 프로그램을 개발하여 적용해보고 효과성을 알아보려고 한다. 이를 위해 중학교 과학 내용에서 특정 주제를 선정하여 프로그램을 개발하였다. 그리고 J시 소재 A중학교 3학년 학생(297명)을 강사학생(67명)과 청중학생(230명)으로 나누어 개발된 프로그램을 적용하고 효과를 분석하였다. 결과는 다음과 같다. 첫째, 두 집단의 학생들은 상호동료교수 전략을 활용한 중학교 창의융합 프로그램에 대한 인식 전체 영역에서 긍정적인 반응을 보였고, 전체 영역에서 두 집단간 유의미한 차

이가 나타났다. 특히 흥미도와 참여도에서 두 집단 모두 높은 결과를 보였고, 동료피드백 효과성, 다양한 사고 유도 정도, 융합지식 학습 도움 정도에서 두 집단 간의 큰 차이를 보였다. 둘째, 상호동료교수 전략을 활용한 중학교 창의융합 프로그램은 강사학생과 청중학생의 학습동기와 융합인재소양 효과성 비교에서 유의미한 차이를 보였다. 이 결과는 상호동료교수 전략을 활용한 중학교 창의융합 프로그램은 청중학생보다 강사학생의 학습동기와 융합인재소양을 증진시키는데 더욱 효과가 있음을 나타낸다. 그리고 본 연구에서는 더 나아가 2015개정 과학과 교육과정을 분석하고 교사들이 바로 활용할 수 있는 상호동료교수 전략을 활용한 창의융합 프로그램 기반의 과정중심평가 자료를 개발함으로써 실제 중학교 정규수업시간에서의 적용방안을 탐색하였다.

# 목 차

I. 서론 .....	1
1. 연구의 필요성 및 목적 .....	1
2. 연구문제 .....	2
3. 용어의 정의 .....	3
1) 상호동료교수(reciprocal peer tutoring) .....	3
2) 학습동기 .....	3
3) 융합인재소양(STEAM literacy) .....	3
4) 과정중심평가 .....	4
4. 연구의 제한점 .....	4
II. 이론적 배경 .....	5
1. 상호동료교수 .....	5
2. 융합인재교육(STEAM) .....	6
3. 평가 .....	7
1) 과정중심평가 .....	7
2) 수행평가 .....	8
III. 연구 내용 및 방법 .....	11
1. 연구대상 .....	11
2. 연구내용 .....	11
3. 연구방법 .....	12
IV. 연구 결과 및 논의 .....	18
1. 상호동료교수 전략을 활용한 중학교 창의융합 프로그램 개발 .....	18
2. 상호동료교수 전략을 활용한 중학교 창의융합 프로그램 적용결과 .....	26

1) 상호동료교수 전략 창의융합 프로그램에 대한 인식 조사 결과 .....	26
2) 학습동기 조사 결과 .....	36
3) 융합인재소양 조사 결과 .....	37
3. 상호동료교수 전략 창의융합 프로그램의 과정중심평가 적용방안 .....	39
V. 결론 및 제언 .....	50
1. 결론 .....	50
2. 제언 .....	52
참고문헌 .....	53
ABSTRACT .....	56
부 록 .....	58

## 표 목 차

<표 III-1> 검사 도구의 문항 수와 문항 구성유형 .....	14
<표 III-2> 상호동료교수 전략 창의융합 프로그램에 대한 학생 인식 설문 구성 .....	15
<표 III-3> 학습동기 하위영역별 문항 구성 .....	15
<표 III-4> 융합인재소양 하위영역별 문항 구성 .....	16
<표 IV-1> 수업 주제와 2009개정 과학과 교육과정 관련 단위 .....	19
<표 IV-2> 수업 주제별 2009개정 과학과 교육과정 성취기준 .....	19
<표 IV-3> 수업 주제별 핵심 개념 및 STEAM 요소 .....	21
<표 IV-4> 학생 활동 방법 및 활동 장소 .....	23
<표 IV-5> 수업에 대한 흥미도 설문 결과 .....	26
<표 IV-6> 수업에 대한 참여도 설문 결과 .....	28
<표 IV-7> 수업을 통한 융합지식 학습 도움 정도 설문 결과 .....	29
<표 IV-8> 수업 난이도 설문 결과 .....	30
<표 IV-9> 수업을 통한 다양한 사고 유도 설문 결과 .....	31
<표 IV-10> 동료 피드백 효과 설문 결과 .....	33
<표 IV-11> 그 외 학생들의 자유 의견 .....	34
<표 IV-12> 프로그램에 대한 인식 t-test 결과 .....	35
<표 IV-13> 학습동기 t-test 결과 .....	36
<표 IV-14> 융합인재소양 t-test 결과 .....	37
<표 IV-15> 2015개정 교육과정에 제시된 핵심역량(교육부, 2017) .....	40
<표 IV-16> ‘수정과 발생’, ‘사람의 유전연구’ 성취기준 및 평가 기준 .....	41
<표 IV-17> 수업 설계 과정 .....	41
<표 IV-18> ‘수정과 발생’, ‘사람의 유전연구’ 학습 주제 및 핵심 개념(5~10차시) .....	42
<표 IV-19> 수행 과제 예시(4차시 과제) .....	43
<표 IV-20> 청중학생용 자기평가, 동료평가지 예시(5차시) .....	46
<표 IV-21> 강사학생용 자기평가, 동료평가지 예시(5차시) .....	47
<표 IV-22> 채점 기준안 .....	48

## 그림 목 차

<그림 Ⅲ-1> 연구절차 .....	12
<그림 Ⅲ-2> 과정중심평가 자료 개발 절차 .....	17
<그림 Ⅳ-1> 수업 도구 제작과정(천연입욕제 만들기 수업자료) .....	24
<그림 Ⅳ-2> 수업 도구 제작과정(레이저 축구 수업자료) .....	25

# I. 서론

## 1. 연구의 필요성 및 목적

창의성과 인성, 융합이라는 단어는 21세기 교육의 학문적 경향에서 자주 찾아볼 수 있다(김은길·김중훈, 2011). 변화하는 시대에서 개별화된 학문에 대한 지식을 융합적으로 사고하여 새로운 지식을 창출해내고, 상호교감하며, 정보의 가치를 선택하여 문제를 해결하는 인재를 ‘융합인재’라고 한다. 21세기가 필요로 하는 인재를 육성하기 위해서는 지식 전달 위주의 전통적인 수업이 학생 동료들 간 상호작용하는 협동학습이 일어날 수 있는 학생 중심의 수업으로 전환되어야 한다. 학습자는 외부와의 의사소통을 통해 학습하게 된다. 사회적 구성주의 이론에 의하면 학습은 개인적으로 이루어지기보다는 어른이나 동료 학습자와의 상호작용을 통하여 이루어지며, 학생들이 동료나 교사와의 토론과 활동을 통한 상호작용에 의해 사회적 합의로 형성된 지식을 내면화하는 과정을 통하여 학습이 이루어진다(김조연 등, 2001). 동료교수법을 활용한 연구 중 과학 수업에서 나타난 결과를 살펴보면, 초등학생의 수업에서 개념변화와 과학적 개념 이해 및 수업에 대한 흥미와 만족도에서 긍정적인 결과가 나타났고(김성락, 2017), 중학교 과학 수업의 쓰기활동 및 쓰기-동료교수 활동에서 상호동료교수 집단의 과학 태도에서 긍정적인 결과가 나타났다(김우순, 2008).

상호동료교수 전략은 수업시간 동안 학생들 간의 활발한 상호작용을 통해 근본적인 개념에 대해 이해하고 자신의 지식을 재정리하고 스스로 지식을 활용해볼 수 있는 기회를 제공한다. 이 과정에서 학생들은 실제 접하는 문제를 자신이 가진 경험에 비추어 해결할 수 있고, 다른 학습자와 상호작용하며 문제해결력 등의 고차원적 역량을 개발할 수 있다. 실생활 문제는 대체로 어느 한 과목만의 지식으로는 풀 수 없으며 여러 학문의 지식을 활용해야 해결 가능한 복합적인 문제들이다. 융합교육(STEAM)은 과학, 기술, 공학, 수학, 예술 교과와의 연계 지도를

통해 학습자의 과학기술에 대한 흥미와 이해를 높이고 융합적 사고와 문제해결 능력을 배양할 수 있도록 주제 중심의 학습 내용으로 교육과정을 재구성하여 가르치는 것이다. 학습자는 문제해결 과정에서 수학·과학의 개념과 원리에 대한 이론적 지식을 바탕으로 해결 방법을 구상하고 이를 실제 생활에 적용해보는 기회를 가짐으로써 학습 의욕이 고취되고 학업 성취도를 높이며 문제해결 능력이 신장될 수 있다(김은길·김중훈, 2011).

상호동료교수 전략과 융합인재교육을 연계한 창의융합 프로그램을 개발하여 적용하면, 학습자의 학습 내용에 대한 흥미와 이해를 높이고, 융합적 사고와 문제해결 능력을 배양하는데 더 큰 효과가 나타날 것으로 기대된다. 그러나 상호동료교수 전략과 융합인재교육(STEAM)을 연계하는 접근에 대한 연구는 거의 찾아볼 수 없다.

이에 본 연구에서는 상호동료교수 전략을 활용한 창의융합 프로그램을 개발하여 적용해보고 프로그램에 대한 인식과 효과성(학습동기, 융합인재소양)을 알아보고자 한다. 그리고 더 나아가 교사들이 바로 활용할 수 있는 상호동료교수 전략을 활용한 창의융합 프로그램 기반의 과정중심평가 자료를 개발함으로써 중학교 정규수업시간에서의 적용방안을 탐색해보고자 한다.

## 2. 연구문제

본 연구는 중학생을 대상으로 상호동료교수 전략을 활용한 창의융합 프로그램을 개발하고 적용하였을 때 효과가 있는지 알아보고, 실제 정규수업시간에서의 적용방안을 탐색하기 위한 것이다. 따라서 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

- 1) 상호동료교수 전략을 활용한 중학교 창의융합 프로그램을 어떻게 개발할 것인가?
- 2) 개발된 프로그램에 대해 강사학생과 청중학생이 어떻게 인식하고, 본 프로그램은 강사학생과 청중학생의 학습동기, 융합인재소양에 어떠한 영향을 미치는가?
- 3) 실제 중학교 정규수업시간에서의 적용방안은 무엇인가?

### 3. 용어의 정의

#### 1) 상호동료교수(reciprocal peer tutoring)

수업에 있어서 학생들의 능동적인 활동을 이끌어 내기 위해서는 학생들 간의 상호작용이 활발해야한다. 이에 대한 전략이 바로 상호동료교수(reciprocal peer tutoring)전략으로 학생들은 교사와 학생 역할을 교대로 수행하며 관련 주제에 대하여 적극적으로 질문하고 피드백하면서 학습 활동을 해나갈 수 있다.

Ginsburg-Block&Fanruzzo(1997)의 연구에 의하면 상호동료교수 활동은 학생들이 평소에 접해보지 못한 교사 역할을 할 수 있어서 학습에 흥미가 생겨 수업에서의 집중도가 향상된다고 하였다. 본 연구에서는 상호동료교수를 학생들이 교사와 학생의 역할을 번갈아 가면서 학습하는 학습 구조로 정의한다. 교사의 역할과 학생의 역할을 번갈아 수행하는 학생을 강사학생, 학생의 역할만을 수행하는 학생을 청중학생으로 정의하였다.

#### 2) 학습동기

학습을 촉진하는 동기를 학습동기라고 하며, 학습활동은 학습동기의 유발에서부터 시작된다. 이 연구에 사용된 학습동기에 대한 이론적 배경은 Keller(1987)의 ARCS 학습동기 이론이다. ARCS는 주의집중(Attention), 관련성(Relevance), 자신감(Confidence), 만족감(Satisfaction)으로, 학습동기를 유발하고 유지할 수 있는 네 가지 요소들을 제시하였다. 본 연구에서는 학습동기를 주의 집중, 관련성, 자신감, 만족감 4가지 측면으로 정의한다.

#### 3) 융합인재소양(STEAM literacy)

융합인재소양은 4C-STEM이론(백윤수 등, 2012)을 토대로 도출된 개념으로 배려(Caring), 창의(Creativity), 소통(Communication), 융합(Convergence)로 구성된다. 실생활 문제는 대체로 어느 한 과목만의 지식으로는 풀 수 없으며 여러 학문의 지식을 활용해야 해결 가능한 복합적인 문제들이다. 융합인재소양은 다양한 지식을 활용해 실생활의 문제까지도 해결할 수 있는 능력을 의미한다(임성훈, 2015).

#### 4) 과정중심평가

과정중심평가란, 교육과정 성취기준에 기반한 평가계획에 따라 교수·학습 과정에서 학생의 변화와 성장에 대한 자료를 다각적으로 수집하여 적절한 피드백을 제공함으로써 교사와 학생의 상호작용이 이루어지는 평가이다(한국교육과정평가원, 2017).

### 4. 연구의 제한점

이 연구에서는 상호동료교수 전략 창의융합 프로그램을 개발하여 중학생들을 강사학생 집단과 청중학생 집단으로 나누어 적용하고 그 효과를 알아보았다. 하지만 이 과정에서 사전검사를 시행하지 않아 강사학생 집단과 청중학생 집단이 동질집단인지 확인하지 못하였다.

이 연구에서 개발 및 적용하여 효과성을 분석한 프로그램은 중학교 1~3학년 과학 내용 중 특정 주제를 선정하여 정규수업 외 시간에 적용한 연구이기에, 실제 정규수업시간에 서의 효과를 예측하기에는 한계가 있다.

상호동료교수 전략을 활용한 창의융합 프로그램의 정규수업시간 적용방안을 탐색하기 위해 과정중심평가로 활용하는 방안을 제시하였으나 적용의 효과를 검증하지 못하였다는 제한점이 있다.

## Ⅱ. 이론적 배경

### 1. 상호동료교수

학생들은 지식을 교사를 통해 얻기도 하지만 때로는 주변 환경 속에서 얻기도 한다. 이때 가장 친근한 주변은 바로 동료 학생들이다. 또래 학생과의 상호작용을 통해 자신이 알고 있는 것을 알려주기도 하고 모르고 있던 것을 친구로부터 배우면서 지식을 터득하기도 한다. 이러한 학습 활동을 상호동료교수 또는 또래교수라고 한다.

상호동료교수 전략은 학생들의 능동적인 참여와 대화를 유도하기 위해 학생들 간의 역할을 강조한 구조화된 전략으로써 학생들이 동료교사와 동료학생 역할을 번갈아 가면서 학습을 진행하는 수업방법이다. 이 전략은 학습자가 속해 있는 사회 구성원들과의 대화와 사회적 상호작용들의 통합을 통해 교수·학습이 이루어진다는 Vygotsky의 사회적 구성주의 이론에 바탕을 두고 있다(왕혜남, 2005).

가르친다는 것은 가르치는 당사자에게 있어 자신의 지식을 재정리하고 스스로 지식을 활용해 볼 수 있는 기회가 된다(김정훈, 2005). 학생들이 경험해보지 못한 교수 활동을 직접 수행하면서 자아존중감이 향상되고 내적 동기화를 유도할 수 있다(Rittschof&Griffin, 2001). 또한, 상호동료교수 활동은 동료 교수자나 동료 학습자에게 모두 긍정적인 효과를 가져올 수 있다는 연구가 많다(김정훈, 2005; 박정애, 2006). 학생은 교사의 역할을 수행하면서 인격적 자아감을 충분히 계발할 수 있으며 동료 학습자를 가르침으로써 학습 내용에 대한 이해가 깊어지고 기본적인 지식이 강화된다. 또한 교사의 입장에서 성인 역할을 경험함으로써 사회의 한 성원의 경험을 할 수 있게 된다. 그리고 동료 학습자의 경우 개별화 교육을 받을 수 있는 기회가 되고 학습동기가 증가되어 학업 성취도에도 긍정적인 효과를 가져오며, 자아 개념과 교실 행동이 긍정적으로 개선될 수 있다(박정애, 2006).

## 2. 융합인재교육(STEAM)

STEAM은 미국, 영국을 비롯한 선진국에서 국가적 차원으로 연구, 추진되고 있는 STEM 즉 과학(Science), 기술(Technology), 공학(Engineering), 수학(Mathematics)의 융합에 미국에서 인문사회 분야를 포함하는 예술(Arts)을 추가한 것이다. 한국창의재단에서는 STEAM을 ‘융합인재교육’으로 명명하였다. 그러므로 융합인재교육(STEAM)은 과학, 기술, 공학, 수학, 예술 등 다양한 학문 분야의 융합을 통하여 창의적인 인재를 양성하는 교육이다(김문경, 2014). 과학, 기술, 공학, 수학, 예술 교과와 연계 지도를 통해 학습자의 과학기술에 대한 흥미와 이해를 높이고 융합적 사고와 문제해결능력을 배양할 수 있도록 주제 중심의 학습 내용으로 교육과정을 재구성하여 가르치는 것이다. 학습자는 문제해결 과정에서 수학·과학의 개념과 원리에 대한 이론적 지식을 바탕으로 해결 방법을 구상하고 이를 실제 생활에 적용해보는 기회를 가짐으로써 학습 의욕이 고취되고 학습 성취도를 높이며 문제해결 능력이 신장될 수 있다(김은길·김종훈, 2011).

융합인재교육(STEAM)에 관한 연구 결과를 살펴보면, 최유현(2013)은 주제기반 STEAM 프로그램이 초등학생들의 융합인재소양에 긍정적인 효과가 있다고 하였고, 신예주(2016)는 프로젝트 융합인재교육(STEAM)이 초등학생의 과학 학습동기, 과학적 태도, 학생들의 반응에 긍정적인 영향을 미친다고 하였다. 또한 임성훈(2015)의 연구에 따르면 STEAM을 기반으로 하는 2PM 프로그램을 개발하고 적용하여 융합인재소양에 미치는 효과를 검증한 결과, 중학생들의 융합인재소양을 증진시키는데 유의미한 효과가 있었고, 하위영역 중 융합성, 창의성, 소통성을 증진시키는데 유의미한 효과가 있는 것으로 나타났다.

### 3. 평가

#### 1) 과정중심평가

과정중심평가는 다음과 같은 특징을 갖는다.

첫째, 성취기준에 기반을 둔 평가이다. 교육과정 성취기준은 학생이 도달해야 할 학습 목표라고 할 수 있다. 교사는 교수학습을 위해 성취기준을 분석하여 학습요소를 추출하고, 학습 단계를 설정하고, 이를 바탕으로 수업을 설계하고 운영해야 한다. 성취기준을 기반으로 평가할 경우 평가내용에 대한 타당성을 확보할 수 있다는 장점이 있으며, 수업과 평가의 연계 또한 가능하다.

둘째, 수업 중에 이루어지는 평가이다. 교육과정, 수업, 평가가 독립된 것이 아니라 학생의 성취기준 도달도를 향상시키기 위해 서로 긴밀한 관계 속에서 상호 작용해야 한다.

셋째, 수행 과정의 평가이다. 지식, 기능, 태도가 학습자에게 어떻게 발달하고 있는지를 파악하기 위해 학습자의 수행 과정을 평가 대상으로 한다. 결과에 대한 평가와 더불어 과정을 함께 평가할 경우 수행 과정에서 나타나는 창의적 사고, 문제해결능력, 고등정신능력, 정의적 태도와 핵심역량 요소를 평가할 수 있다.

넷째, 지식, 기능, 태도를 아우르는 종합적인 평가이다. 교육과정의 변화 속에서 ‘하는 것’만큼 ‘할 수 있는가’에 대한 관심이 커지고 있다. 단순히 학습자의 지식을 평가하는 것이 아니라 습득한 지식을 융합하고 활용하여 역량으로 나타낼 수 있는가를 주요한 평가 대상으로 삼는다. 또한, 학습에 대한 태도, 흥미, 호기심, 학습동기에도 관심을 가져야 한다.

다섯째, 다양한 평가방법을 활용한다. 수업내용과 방법에 따라 정확하게 정답을 맞힐 수 있는 것도 있지만, 교사가 직접 관찰하거나 상호 교류하면서 확인해야 하는 경우도 있어서 평가 문항과 평가장면이 비구조화되고, 비형식화 된 평가 방법도 활용할 수 있다. 평가의 목적이나 내용을 고려하고 다양한 평가를 활용하여 학생에 대한 다양한 측면을 파악하는 것이 중요하다.

여섯째, 학습자의 발달을 위해 평가 결과를 활용한다. 과정중심평가는 학습자의 학습 상황을 진단하고, 피드백하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 평가의 결

과를 즉각적이며, 수시로 피드백할 것을 강조한다(강대일·정창규, 2018; 오은영, 2019; 유영식, 2017; 한국교육과정평가원, 2017).

## 2) 수행평가

‘수행(performance)’은 구체적인 상황에서 실제로 행동을 하는 과정이나 그 결과를 의미하는 것으로, 수행평가는 학생이 가지고 있는 지식, 기능, 태도 등의 능력을 직접 수행으로 나타내 보이는 방식의 평가를 의미한다. 즉 지식 및 기능에 대한 습득 여부를 나타내기 위해 학생이 만든 산출물이나 실제 수행을 통해 학생의 학습을 평가하는 것으로, 교수·학습의 결과뿐만 아니라 교수·학습의 과정을 중시하는 평가이다. 수행평가의 유형으로는 논술, 구술, 토의, 토론, 프로젝트, 실험·실습, 포트폴리오, 관찰, 자기평가, 동료평가 등이 있다. 수행평가 유형에 대한 구분은 상호 배타적이라기보다는 상호보완적이다. 교수·학습과 연계한 수행평가는 수행 절차상 지식, 기능, 태도 중 특정한 영역이 두드러지거나 여러 영역이 통합될 수 있으므로, 과제의 특성에 따라 논술, 구술, 토의·토론, 프로젝트, 실험·실습 등 다양한 유형을 활용하는 것이 바람직하다. 또한, 교사가 평가의 주체가 될 뿐 아니라, 학생도 평가의 주체가 되어 관찰, 자기평가, 동료평가 등 다양한 평가방법을 활용하여 수행 과정을 기록으로 남긴다면 학생의 성장과 변화를 더욱 잘 관찰할 수 있으며, 수행평가의 신뢰도 또한 높일 수 있다(한국교육과정평가원, 2017).

### (1) 서술형 검사

이 평가 방식은 흔히 주관식 검사라고 하는 것으로, 학생으로 하여금 출제자가 제시한 답을 선택하도록 하는 것이 아니라, 학생이 답이라고 생각하는 지식이나 의견 등을 직접 서술하도록 하는 평가 방식이다.

### (2) 논술형 검사

특히 상정하고 있는 정답이 없는 상태에서 개인 나름의 생각이나 주장의 창의적이고 논리적이면서도 설득력 있게 조직하여 작성해야 함을 강조한다는 점에서 서술형 검사와 구별된다. 서술된 내용의 깊이와 넓이뿐만 아니라 글을 조직하고 구성하는 능력을 동시에 평가하게 된다. 이를 통해 학생들의 창의력, 문제해결력, 비판력, 조직력, 정보수집 및 분석력 등 고등 사고기능을 제대로 평가할

수 있게 된다.

### (3) 구술시험

학생으로 하여금 특정 교육내용이나 주제에 대해서 자신의 의견이나 생각을 발표하도록 하여 학생의 준비도, 이해력, 표현력, 판단력, 의사소통 능력 등을 직접 평가하는 방법이다.

### (4) 토의·토론

특정 주제에 대해 학생들이 서로 토의하고 토론하는 것을 관찰하여 평가하는 방법이다. 서로 다른 의견을 제시할 수 있는 주제에 대해 개인별 혹은 소집단별로 토의·토론을 하도록 한 다음, 학생들이 사전에 준비한 자료의 다양성이나 적절성, 내용의 논리성, 상대방의 의견을 존중하는 태도, 진행 방법 등을 종합적으로 평가한다. 또한, 토론한 내용을 보고서에 논리적으로 잘 정리하고 제출하였는지도 평가할 수 있다.

### (5) 프로젝트

특정한 연구 과제나 산출물 개발 과제 등을 수행하도록 한 다음, 프로젝트의 전 과정과 결과물(연구보고서나 산출물)을 종합적으로 평가하는 방법이다. 결과물과 함께 계획서 작성 단계에서부터 결과물 완성 단계에 이르는 전 과정도 함께 중신하여 평가한다. 프로젝트는 학생의 자기 주도적 학습이 가능하고 협동 학습을 통해 협동 능력을 키울 수 있을 뿐만 아니라 문제해결 능력 평가가 가능하다.

### (6) 실험·실습

어떤 과제에 대해서 학생들로 하여금 직접 실험·실습을 하게 한 다음 그에 대한 과정이나 결과에 대한 보고서를 쓰게 하고, 제출된 보고서와 함께 교사가 관찰한 실험·실습 과정을 종합적으로 평가하는 방법이다. 기자재의 조작 능력이나 태도, 지식을 적용하는 능력, 협력적 문제해결 능력 등에 대해서 포괄적이면서도 종합적인 평가가 가능하다.

### (7) 포트폴리오

포트폴리오는 학생 개개인이 수행한 일련의 과제 또는 작품들을 체계적으로 누적하여 수집한 작품집 혹은 서류철을 이용한 평가 방법이다. 학생의 강점이나 약점, 성실성, 잠재 가능성 등을 종합적으로 파악할 수 있고, 학생의 성장 과정을 한눈에 볼 수 있어 학생에게 유용한 피드백을 제공할 수 있다. 또한, 일회적인

평가가 아니라, 전체적이면서도 지속적으로 평가함으로써, 학생 개개인의 변화와 발전 과정을 종합적으로 평가할 수 있다.

(8) 관찰법

관찰은 학생을 이해하고 평가하기 위한 가장 보편적인 방법 중 하나로, 관찰을 통해 일련의 정보를 수집하는 측정 방법이다.

(9) 자기평가

특정 주제나 교수·학습 영역에 대하여 학생이 스스로 학습 과정이나 학습 결과에 대하여 평가하는 방법이다. 학생들이 자신의 학습 준비도, 학습동기, 성실성, 만족도, 다른 학습자들과의 관계, 성취 수준 등에 대해 스스로 생각하고 반성할 수 있는 기회를 제공하여 자기 주도적 학습을 가능하게 한다. 한편 학생들이 객관적으로 평가할 수 있도록 평가 기준을 명확하게 제시해야 한다.

(10) 동료평가

수행 과정이나 학습 과정에 대하여 동료 학생들이 상대방을 서로 평가하도록 하는 평가방법이다. 동료들의 객관적인 시각을 통하여 자신의 학습을 스스로 돌아볼 수 있으며, 교사는 학생을 관찰하고 기록한 내용과 수시로 시행한 평가가 타당하였는지 비교·분석해 볼 수 있는 기회가 제공된다. 특히 학생 수가 많아서 담당교사 혼자 힘으로 모든 학생들을 제대로 평가하기 어렵다고 판단될 때, 동료평가 결과와 합하여 학생의 최종 성적으로 사용한다면 교사의 주관성을 배제할 수 있을 뿐만 아니라 성적처리 방식에 대한 공정성도 높일 수 있다.

### Ⅲ. 연구 내용 및 방법

이 연구는 중학교 과학과 내용 중 특정 주제를 선정하여 상호동료교수 전략을 활용한 중학교 창의융합 프로그램을 개발하고 중학교 3학년 학생들을 대상으로 적용 효과를 알아보았다. 더 나아가 2015개정 중학교 과학과 교육과정을 분석하고 과정중심평가 예시자료를 개발함으로써 상호동료교수 전략을 활용한 창의융합 프로그램의 중학교 정규수업시간 적용방안을 탐색하였다. 본 연구의 대상, 내용, 방법은 다음과 같다.

#### 1. 연구대상

이 연구의 대상은 J시 소재 A중학교 3학년 14학급 학생 297명이다. A중학교는 남녀공학이며, 학년 당 학급 수가 13~14개로 총 40개 학급 규모의 학교이다. 연구 대상인 3학년 학생 297명 중 강사학생 집단은 67명이고, 청중학생 집단은 230명이다. 이 연구에서는 강사학생들이 4~6명씩 팀을 이뤄 직접 수업을 설계하고 교수·학습 활동을 구성하여 수업을 진행하였다.

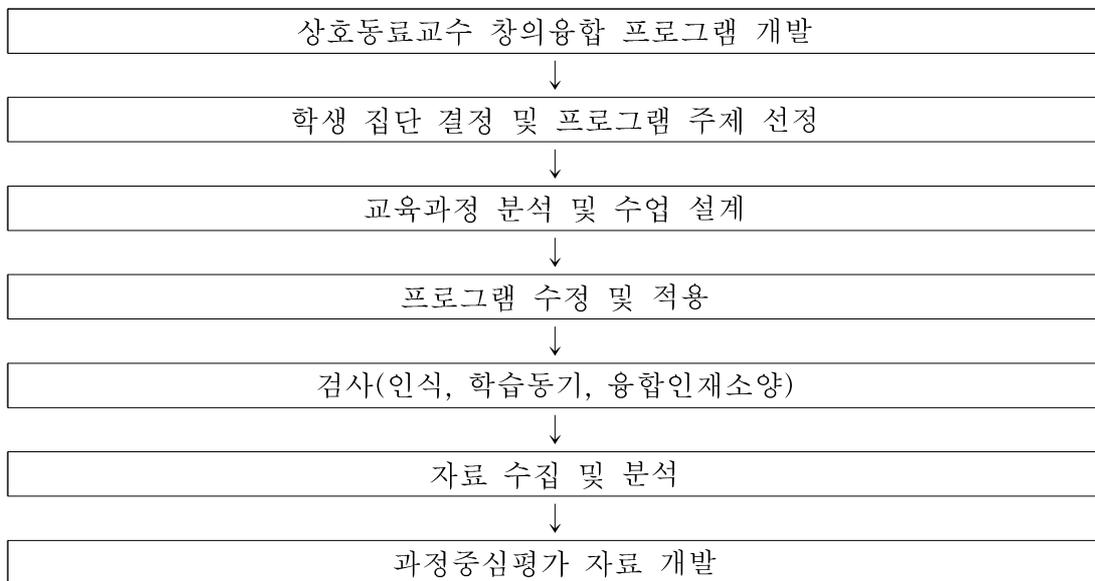
#### 2. 연구내용

2009개정 과학과 교육과정을 분석하여 학생들의 흥미가 높고 중학교 수준에 적합한 주제를 선정하고, 14개 주제\*2차시(총 28차시)의 상호동료교수 전략을 활용한 중학교 창의융합 프로그램을 개발하였다. 개발된 프로그램을 적용하고 프로그램에 대한 인식과 학습동기, 융합인재소양을 조사하여 결과를 분석하였다.

2015개정 과학과 교육과정을 분석하여 중학교 ‘과학3’, ‘V.생식과 유전’ 단원의 ‘수정과 발생’, ‘사람의 유전’을 주제로 하는 과정중심평가 예시자료를 개발하고, 상호동료교수 전략을 활용한 중학교 창의융합 프로그램의 정규수업시간 적용방안을 탐색하였다.

### 3. 연구방법

본 연구의 절차는 그림<Ⅲ-1>과 같다.



<그림 Ⅲ-1> 연구절차

#### 1) 상호동료교수 창의융합 프로그램 개발

본 프로그램은 3학년 담임교사 14명(국어교사 3명, 과학교사 2명, 기술·가정교사 2명, 사회·역사교사 2명, 영어교사 2명, 도덕교사 1명, 수학교사 1명, 미술교사 1명, 음악교사 1명)이 모여 중학교 3학년 자기개발시기(고입을 위해 내신을 마감한 후 졸업식까지 약 1개월의 기간) 특별프로그램을 고민하는 과정에서 개발되었다. 과학 교과에서 3학년 2학기 수행평가로 상호동료교수 전략을 기반으로 하는

‘과학 수업발표 프로젝트’ 수행평가를 시행하였는데, 이를 통해 상호동료교수 전략에 대한 학생들의 높은 흥미도와 참여도를 확인할 수 있었다. 그래서 이 수행평가에 착안하여 상호동료교수 전략을 활용한 창의융합 프로그램을 개발하기로 방향을 정하였다. 3학년 담임을 맡은 과학교사 2인이 프로그램 개발을 담당하였고, 동학년 교과 지도를 맡은 다른 과학교사 3인에게 검토를 받았으며, 프로그램 운영 절차나 방법 등은 3학년 담임교사 협의를 통해 수정·보완하였다.

## 2) 학생 집단 결정 및 프로그램 주제 선정

강사학생(67명)은 3학년 전체 학생(297명)을 대상으로 지원을 받아 선정하였고, 신청 시 수업계획서를 제출하도록 하였다. 동료 과학교사들과의 협의를 통해 학생들이 제출한 수업 아이디어 중에서 흥미가 있고 중학교 수준에 적합한 14개의 수업 주제를 선정하였다.

## 3) 교육과정 분석 및 수업 설계

과학교사들이 2009개정 과학과 교육과정의 성취기준과 내용을 분석하여 이를 토대로 수업 주제별 핵심 개념을 정리하고, 동 학년 담임교사 3인(수학교사 1명, 미술교사 1명, 기술·가정 교사 1명)과 함께 STEAM요소를 분석하였다. 교육과정에 벗어나지 않도록 수업내용 범위를 조절하고, 수업에 융합적 요소가 포함될 수 있도록 강사학생들에게 내용을 안내하였다.

또한, 강사학생들을 대상으로 안전 교육을 실시하고, 교사로서의 자세, 청중학생을 대하는 태도에 대해 스스로 생각해보고 서로 의견을 공유하는 시간을 가졌다. 수업 구성단계에 대해 안내하고, 교수·학습 활동 자료(동기유발 방법, 학생활동 등)를 탐색하며 수업을 설계하였다.

## 4) 프로그램 수정 및 적용

과학교사(3명)와 강사 학생(67명)이 참여하여 팀별로 자신들의 수업계획에 대해 발표하는 시간을 가졌다. 수업계획을 공유하고 질의응답을 받으며 ‘수업내용의 범위가 2차시 분량으로 적절한가?’, ‘학생들에게 제공하는 자료가 수업 주제와 관련이 있으며 적절한가?’, ‘수업 시 발생할 수 있는 문제 상황은 어떤 것이 있을

까?’ 등을 고민하고, 수업계획을 수정·보완하였다.

A중학교 3학년 14학급을 대상으로 동시에 본 프로그램을 적용하였고, 프로그램 진행 중에도 지속적으로 피드백을 제공하였다. 강사학생이 직접 수업을 진행하고, 교과 담당교사는 해당 학급의 출결을 확인하고 수업 분위기 관리에 도움을 주는 역할을 수행하였다. 청중학생은 하루에 한 주제의 수업에 참여하였으며, 일주일에 평균 3회의 수업을 하여, 약 5주의 기간 동안 14개 주제\*2차시(총 28차시) 수업이 이루어졌다.

### 5) 검사 도구

본 연구에서는 상호동료교수 전략을 활용한 중학교 창의융합 프로그램에 대한 인식, 학습동기, 융합인재소양에 대한 검사를 진행하였다. 검사 도구의 문항 수와 문항 구성유형은 <표 III-1>과 같다.

<표 III-1> 검사 도구별 문항 수와 문항 구성유형

검사 도구	문항 수	문항 구성유형
프로그램에 대한 인식	8문항	Likert 5점 척도 6문항, 자유 서술식 2문항
학습동기	20문항	Likert 5점 척도 20문항
융합 인재 소양	20문항	Likert 5점 척도 20문항

#### (1) 프로그램에 대한 인식

설문 내용은 함성민(2009)이 개발한 인식 설문지 문항을 본 수업프로그램 목적과 내용에 맞게 변형하였다. 설문지는 본 프로그램에 대한 흥미도, 참여도, 융합지식 학습 도움 정도, 난이도, 다양한 사고 유도 정도, 동료피드백의 효과성을 알아볼 수 있는 문항으로, 총 8문항으로 구성되어 있다. 6문항은 Likert 5점 척도로 작성되었고, 각 문항은 부가적인 응답을 서술하도록 하였다. 그리고 본 프로그램과 관련해서 학생들이 자유롭게 진술할 수 있도록 2개의 문항을 추가적으로 구성하였다. 문항 4, 5, 6번은 강사학생과 청중학생의 역할에 맞게 차이를 두어 작성하였다. 이 설문지의 문항구성은 <표 III-2>와 같다.

<표 III-2> 상호동료교수 전략 창의융합 프로그램에 대한 학생 인식 설문 구성

번호	설문 내용	추가 문항	
		번호	설문 내용
1	흥미도	1-1*	답변에 대한 이유
2	참여도	2-1*	답변에 대한 이유
3	융합지식 학습 도움 정도	3-1*	답변에 대한 이유
4	난이도	4-1*	답변에 대한 이유
5	다양한 사고 유도 정도	5-1*	답변에 대한 이유
6	동료 피드백 효과성	6-1*	답변에 대한 이유
7, 8*	수업에 대한 자유 의견		

(\* 자유 서술식 문항)

(2) 학습동기

검사 내용은 선행연구(Keller, 1987)에서 개발된 검사 문항을 선정하여 본 프로그램과 관련지어 중학생 수준에 맞게 수정하였다. 총 20문항의 Likert 5점 척도로 작성되었으며, 4개의 하위 영역으로 나누어진다. 주의 집중 5문항, 관련성 6문항, 자신감 4문항, 만족감 5문항으로 구성하여 제시하였다. 설문 문항 중 3, 6, 7, 14, 18번 문항은 학생들의 학습동기에 대해 부정적으로 질문하고 있고, 부정형 문항은 자료 분석 시 역배점으로 처리하였다. 이 검사지에 대한 신뢰도는 Chronbach's  $\alpha$  0.928로 나타났다. 이 검사지의 문항 구성은 <표 III-3>과 같다.

<표 III-3> 학습동기 하위영역별 문항 구성

영역	문항 번호	문항 수
주의 집중	3, 5, 9, 12, 16	5
관련성	1, 4, 6, 11, 13, 14	6
자신감	2, 7, 15, 17	4
만족감	8, 10, 18, 19, 20	5
전체		20

### (3) 융합 인재 소양

검사지는 최유현 등(2013)이 연구하고 개발한 초·중·고등학생용 융합인재소양 설문지 문항을 Likert 5점 척도로 수정하여 사용하였다. 총 20개의 문항으로 작성되었으며, 4개의 하위 영역(융합, 창의, 배려, 소통)으로 나누어진다. 문항 중 3, 6, 7, 14, 18번 문항은 학생들의 융합인재소양에 대해 부정적으로 질문하고 있고, 부정형 문항은 자료 분석 시 역배점으로 처리하였다. 이 검사지에 대한 신뢰도는 Chronbach's  $\alpha$  0.908로 나타났다. 이 검사지의 문항 구성은 <표 III-4>와 같다.

<표 III-4> 융합인재소양 하위영역별 문항 구성

영역	문항 번호	문항 수
융합	1, 2, 3, 4, 5	5
창의	6, 7, 8, 9, 10	5
배려	11, 12, 13, 14, 15	5
소통	16, 17, 18, 19, 20	5
전체		20

### 6) 자료 수집 및 분석

14회 수업(14개 주제\*2차시)을 마친 후 강사학생과 청중학생을 대상으로 상호동료교수 전략을 활용한 중학교 창의융합 프로그램에 대한 검사를 시행하였다. 문항별 빈도분석과 T-test를 통해 강사학생과 청중학생의 결과를 비교·분석하여 결과를 정리하였다. 통계처리는 SPSS 20.0을 활용하였다.

### 7) 과정중심평가 자료 개발

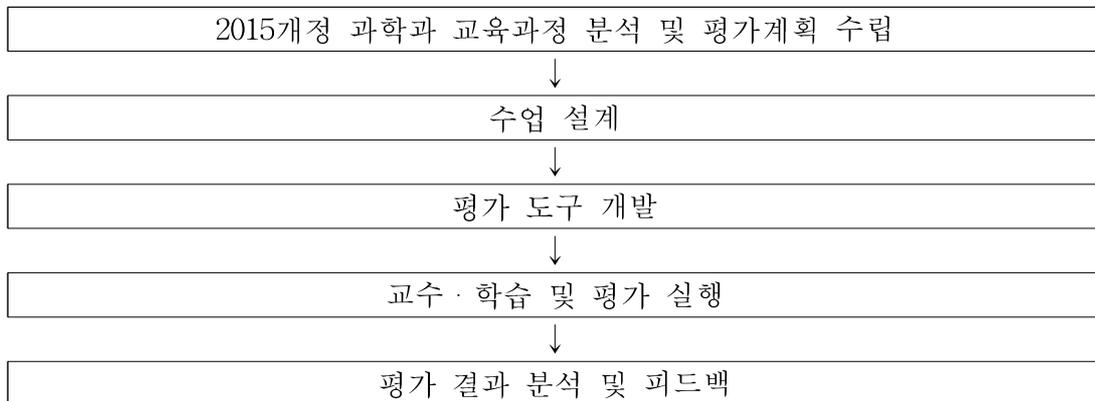
상호동료교수 전략을 활용한 중학교 창의융합 프로그램은 중학교 1~3학년 과학 내용 중 특정 주제를 선정하여 정규수업 외 시간에 적용한 연구이기에, 실제 정규수업시간에 적용하기에는 어려움이 있다. 그래서 본 프로그램을 기반으로

하는 과정중심평가의 절차를 제시하고 예시자료를 개발함으로써 중학교 정규수업시간에서의 적용방안을 탐색하고자 한다.

평가의 장면은 수업 활동으로 설계되어 평가장면이 학생의 성장과 발달을 돕는 역할을 해야 한다. 평가를 통해 학생들의 수행을 관찰하고 기록하면서 학생들의 핵심역량 성장을 모니터링하고, 평가 결과에 대한 즉각적인 피드백을 해야 한다. 핵심역량의 복합적이고 눈에 잘 드러나지 않는 특성을 고려하면 다양한 평가자(교사, 학생 자신, 동료 학생 등)를 활용하는 것도 필요하다(한국교육과정평가원, 2016).

과정중심평가 개발 절차는 기존의 학생평가 개발 절차와 다르지 않다. 다만 기존의 학생평가 개발 절차가 결과중심평가의 관점에서 제시되었다면, 과정중심평가는 교수·학습 과정에 중점을 둔다고 보면 된다(강대일·정창규, 2018).

본 연구에서 과정중심평가 자료 개발 절차는 <그림 III-2>와 같다.



<그림 III-2> 과정중심평가 자료 개발 절차

## IV. 연구 결과 및 논의

### 1. 상호동료교수 전략을 활용한 중학교 창의융합 프로그램의 개발

#### 1) 프로그램 목표 설정

상호동료교수 전략을 활용한 중학교 창의융합 프로그램을 개발하기 위해 관련 선행연구들(노태희 외, 2005; 김정순·노태희, 2006; 이지원·김종복, 2013)을 검토하였다. 이를 토대로 프로그램 개발 요소로 학습 목표, 학습 내용, 교수-학습 방법, 피드백을 추출하였다. 프로그램 목표는 학생들의 학습동기를 유발하고, 실생활 문제를 해결할 수 있는 융합인재소양을 함양하며, 학생들에게 교사 직업 체험의 기회를 제공하는 것이다. 이 연구는 상호동료교수 전략을 활용한 중학교 창의융합 프로그램을 개발하는 것이므로 융합인재소양의 함양이라는 기본적인 방향을 제시하였다. 또한, 학생-학생 상호작용을 기반으로 하는 수업이므로 학습 내용의 선정은 중학생들이 배우고 가르치기에 적합한 수준을 최우선으로 고려하였다. 교수-학습 방법의 경우 강사학생 집단이 전문적인 교수 경험이 없기 때문에 중학생들이 활용할 수 있는 방법들을 중심으로 설계하였다. 또한, 프로그램 운영 과정에서 참여 학생들과의 의사소통을 기반으로 프로그램 진행에 대한 피드백을 지속적으로 제공하도록 구성하였다.

#### 2) 프로그램 내용 선정

중학교 교육과정에 벗어나지 않도록 과학교사들이 2009개정 과학과 교육과정의 성취기준과 내용을 분석하였다. 이를 토대로 수업 주제별 핵심 개념을 정리하고, 동 학년 담임교사 3인(수학교사 1명, 미술교사 1명, 기술·가정 교사 1명)과 함께 STEAM요소를 분석하였다. 수업 내용 범위를 조절하고 수업에 융합적 요소가 포함될 수 있도록 강사학생들에게 내용을 안내하였다.

<표 IV-1> 수업 주제와 2009개정 과학과 교육과정 관련 단위

주제	2009개정 과학과 교육과정 관련 단위
1 DNA 귀걸이, 키링 만들기	04. 광합성, 20. 유전과 진화
2 라면을 이용한 끓는점 실험	06. 분자 운동과 상태변화
3 천연 입욕제 만들기	19. 여러 가지 화학 반응
4 레이저 축구	09. 빛과 파동
5 탐구! 오래가는 전구는?	15. 전기와 자기
6 감각게임(The Sense Game)	14. 자극과 반응
7 간이 손난로 만들기	05. 열과 우리 생활, 06. 분자 운동과 상태변화
8 7층 액체 탑 쌓기	12. 물질의 특성
9 과학수사대	12. 물질의 특성, 22. 과학과 인류문명
10 마시는 물병 오호	07. 수권의 구성과 순환
11 탄산수 없이 에이드 만들기	19. 여러 가지 화학 반응
12 카프라 구조물 만들기	03. 힘과 운동
13 LED 스노우볼 만들기	12. 물질의 특성
14 세계지도 직소퍼즐	02. 지구계와 지권의 변화

<표 IV-2> 수업 주제별 2009개정 과학과 교육과정 성취기준

주제	2009개정 과학과 교육과정 성취기준
1 DNA 귀걸이, 키링 만들기	과9041-1. 세포의 구조와 기능을 설명할 수 있다. 과9201-1. 부모의 형질이 자손에게 전달되는 유전 현상을 우열과 분리의 법칙을 이용하여 설명할 수 있다.
2 라면을 이용한 끓는점 실험	과9066-1. 상태 변화가 일어날 때의 온도 변화를 측정하여 이를 표와 그래프로 나타내고 이를 해석할 수 있다.

3	천연 입욕제 만들기	과9193-1. 중화 반응을 수소 이온과 수산화 이온의 1:1 결합모형으로 설명할 수 있다.
4	레이저 축구	과9093-1. 여러 가지 거울과 렌즈를 통해 나타나는 상을 관찰한다. 과9093-2. 평면거울에 의한 상의 생성 원리를 이해하고 설명할 수 있다.
5	탐구! 오래가는 전구는?	과9152-1. 저항, 전류, 전압의 개념을 설명할 수 있다.
6	감각게임(The Sense Game)	과9141-1. 눈의 구조와 기능을 설명할 수 있다. 과9141-2. 귀의 구조와 기능을 설명할 수 있다. 과9141-3. 코, 혀, 피부 감각기의 구조와 기능을 설명할 수 있다.
7	간이 손난로 만들기	과9053. 열의 이동 방법인 전도, 대류, 복사를 구별하고 각각의 특징을 알며, 각각의 예를 설명할 수 있다. 과9067-3. 상태변화 과정에서 출입하는 열에너지가 생활에 이용되는 사례를 찾고, 이를 설명할 수 있다.
8	7층 액체 탑 쌓기	과9122-3. 여러 가지 순물질의 밀도를 구하고 밀도가 물질의 특성임을 설명할 수 있다.
9	과학수사대	과9124-1. 우리 주변에서 사용되는 혼합물 분리의 예를 설명할 수 있다. 과9221. 우리 생활에 이용되고 있는 첨단 과학의 예를 들 수 있다.
10	마시는 물병 오호	과9071-2. 물이 소중한 자원임을 설명할 수 있다. 과9071-3(태도). 물을 아껴 쓰고 물의 오염을 줄일 수 있는 방법을 설명하고 실천할 수 있다.
11	탄산수 없이 에이드 만들기	과9191. 산과 염기의 특징을 설명할 수 있고 수용액에서 산과 염기의 이온화를 이온식으로 표현하며 각각의 특징을 나타내는 공통 이온을 찾을 수 있다. 과9193-2. 중화 반응을 이온 반응식으로 나타낼 수 있다.

12	카프라 구조물 만들기	과9031. 힘의 작용으로 물체의 모양과 운동 상태가 변화함을 이해하고, 힘은 두 물체 사이의 상호작용임을 이해하며, 접촉에 의한 상호작용과 멀리 떨어져 있는 물체 사이의 상호작용이 있음을 안다.
13	LED 스노우볼 만들기	과9123. 끓는점, 밀도, 용해도 등의 물질의 특성을 이용하여 여러 가지 혼합물을 다양한 방법으로 분리할 수 있다.
14	세계지도 직소퍼즐	과9026-2. 판의 운동과 지진, 화산 활동을 연계하여 설명할 수 있다.

<표 IV-3> 수업 주제별 핵심 개념 및 STEAM 요소

주제		핵심 개념 및 STEAM 요소
1	DNA 귀걸이, 키링 만들기	<input type="checkbox"/> 세포의 구조와 기능, 유전, 유전 물질(DNA), 유전자 <input type="checkbox"/> 이중 나선 구조 <input type="checkbox"/> 컬러매칭: 색의 조화와 대비 <input type="checkbox"/> 매듭이론
2	라면을 이용한 끓는점 실험	<input type="checkbox"/> 끓는점, 순물질 혼합물, 상태변화와 온도 변화 <input type="checkbox"/> 온도 측정하기 <input type="checkbox"/> 비례관계, 열과 온도 변화 그래프 표현하기
3	천연입욕제 만들기	<input type="checkbox"/> 산과 염기, 중화 반응, 온도에 따른 기체의 용해도 <input type="checkbox"/> 천연입욕제 재료별 효능 <input type="checkbox"/> 포장 상자 디자인하기 <input type="checkbox"/> 전개도, 평면도
4	레이저 축구	<input type="checkbox"/> 빛의 성질(빛의 반사, 빛의 굴절, 빛의 분산) <input type="checkbox"/> 레이저, 잠망경 <input type="checkbox"/> 입사각, 반사각
5	탐구 오래가는 전구는? 전구는?	<input type="checkbox"/> 전류, 전압, 저항, 도체, 연소, 발열 반응 <input type="checkbox"/> 필라멘트의 종류 <input type="checkbox"/> 전기 회로 연결 <input type="checkbox"/> 전류와 전압의 관계 그래프 해석하기

6	감각게임 (The Sense Game)	<input type="checkbox"/> 시각, 청각, 미각, 피부감각 <input type="checkbox"/> 소리크기(dB) 측정
7	간이 손난로 만들기	<input type="checkbox"/> 열의 이동, 열에너지, 상태변화(응고, 용해) <input type="checkbox"/> 온도 측정하기 <input type="checkbox"/> 열과 온도 변화 그래프 표현하기 <input type="checkbox"/> 열의 이동 지도 그리기
8	7층 액체 탑 쌓기	<input type="checkbox"/> 물질의 특성(밀도) <input type="checkbox"/> 색: 색의 대비 <input type="checkbox"/> 밀도 계산하기
9	과학수사대	<input type="checkbox"/> 혼합물의 분리(크로마토그래피) <input type="checkbox"/> 첨단과학기술
10	마시는 물병 오호	<input type="checkbox"/> 수권, 수자원 <input type="checkbox"/> 물을 아껴 쓰고 물의 오염을 줄이는 방법 <input type="checkbox"/> 수자원 절약 캠페인 포스터 제작하기
11	탄산수 없이 에이드 만들기	<input type="checkbox"/> 용해도, 여러 가지 산과 염기, 중화 반응 <input type="checkbox"/> 탄산수 <input type="checkbox"/> 기체의 용해도 그래프 해석하기 <input type="checkbox"/> 상품 디자인하기
12	카프라 구조물 만들기	<input type="checkbox"/> 힘의 작용 <input type="checkbox"/> 건축 및 설계 <input type="checkbox"/> 입체도형의 성질 <input type="checkbox"/> 국가별 랜드마크 표현하기, 조형요소와 원리
13	LED 스노우볼 만들기	<input type="checkbox"/> 혼합물의 분리(밀도, 용해도) <input type="checkbox"/> LED(발광다이오드) <input type="checkbox"/> 디자인의 조건
14	세계지도 직소퍼즐	<input type="checkbox"/> 판 구조론, 판의 운동 <input type="checkbox"/> 직소퍼즐 맞추기 <input type="checkbox"/> 닳음과 닳음비

### 3) 수업 설계 및 수업 도구 개발

강사학생들을 대상으로 안전 교육을 실시하고, 교사로서 자세 및 청중학생을 대하는 태도에 대해 학생들 스스로 생각해보고 발표하며 의견을 공유하는 시간을 가졌다. 수업 구성단계에 대해 안내하고, 교수·학습 활동 자료(동기유발 방법, 학생활동 등)를 탐색하며 수업을 설계하였다. 주제별 학생 활동 방법과 장소는 <표 IV-4>와 같다.

<표 IV-4> 학생 활동 방법 및 활동 장소

	주제	학생 활동 방법	활동 장소
1	DNA 귀걸이, 키링 만들기	개인 활동	학급 교실
2	라면을 이용한 끓는점 실험	모둠 실험, 4-6인 1조	기가실(불 필요)
3	천연입욕제 만들기	개인 활동	특별실
4	레이저 축구	모둠 활동, 4-6인 1조	학급 교실
5	탐구! 오래가는 전구는?	모둠 실험, 2-3인 1조	학급 교실
6	감각게임(The Sense Game)	모둠 활동, 4인 1조	학급 교실
7	간이 손난로 만들기	개인 활동	과학실1(불 필요)
8	7층 액체 탑 쌓기	모둠 활동, 4인 1조	과학실2(물 필요)
9	과학수사대	개인 활동	학급 교실
10	마시는 물병 오호	모둠 활동, 4인 1조	학급 교실
11	탄산수 없이 에이드 만들기	모둠 활동, 4인 1조	학급 교실
12	카프라 구조물 만들기	모둠 활동, 2-3인 1조	학급 교실
13	LED 스노우볼 만들기	개인 활동	학급 교실
14	세계지도 직소퍼즐	모둠 활동, 2-5인 1조	학급 교실

교육과정 성취기준, 주제별 핵심 개념, STEAM 요소를 고려하여 강사학생들이 직접 수업 도구를 개발하였다.

# 천연입욕제 만들기

## 01. 천연입욕제란?



【유용할 때 유즈에 넣어 사용하는 제품】

입욕제의 대표적인 효과

혈액순환, 체력강화, 피부개선, 스트레스 완화, 아토피 및 감기 예방



화학적입욕제 (시중 판매): 거품이 잘 나고 유통기한이 길. 천연입욕제 (천연제품 사용): 효능이 훨씬 크게 작용함.

## 03. 탄산수소나트륨과 구연산의 반응



탄산수소나트륨 (NaHCO<sub>3</sub>): 약염기    구연산 (C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>7</sub>): 약산

두 물질이 만나면 중화반응이 일어나며 NaHCO<sub>3</sub>의 CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>으로 인해 CO<sub>2</sub>가 발생함.

입욕제를 넣었을 때 나타나는 기체: CO<sub>2</sub>  
Na<sub>3</sub>C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>O<sub>7</sub> (구연산소다): 중성, 약산성에 속하는 친환경 세제.

## 05-1. 천연입욕제 분말 재료별 효능

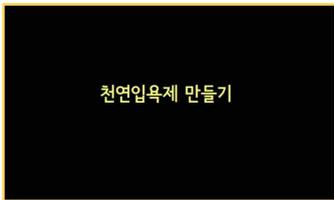
입욕제에 사용될 분말 재료들입니다. 재료별 효과를 파악하고 자신에게 맞는 재료를 생각해주세요.

재료	분리방법	효과	추천
백인초	각질제거, 맑은 피부 형성, 보습	모든 피부	
말기	미백, 기미제거	건성 피부	
녹차	피부단백, 모공수축, 미백, 여드름 제거	트러블 피부	
코코아	노화방지, 기적역 향상, 충치 예방	건성 피부, 민감 피부, 노화 피부	



## 06. 천연입욕제, 이렇게 만듭니다.

- (모듬당 준비물 (4인 기준))
- 탄산수소나트륨 200g
  - 콘스타치 80g
  - 구연산 100g
  - LES 20g
  - 코코베타인 8g
  - 에센셜 오일 8-10방울
  - 천연분말 소량
  - 글리세린, 올리브오일 소량



## 00. 목차

### Section 1

01. 천연입욕제란?
02. 산과 염기, 중화반응
03. 탄산수소나트륨과 구연산의 반응
04. 온도에 따른 기체의 용해도

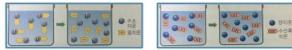
### Section 2

05. 천연입욕제 재료
- 05-1. 천연입욕제 분말 재료별 효능
- 05-2. 천연입욕제 오일 재료별 효능
06. 천연입욕제, 이렇게 만듭니다.
- 06-1. 천연입욕제, 이렇게 만듭니다.
07. 포장상자, 이렇게 만듭니다.

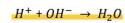
## 02. 산과 염기, 중화반응

산과 염기

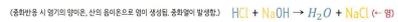
산: 물에 녹아 H<sup>+</sup>을 내놓는 물질  
염기: 물에 녹아 OH<sup>-</sup>을 내놓는 물질



중화반응

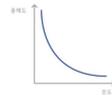


H<sup>+</sup>, OH<sup>-</sup>이 결합해 H<sub>2</sub>O를 생성. 각각의 산성과 염기성이 사라지는 반응.  
반응에 실제로 참여하는 H<sup>+</sup>, OH<sup>-</sup>: 말짜 이온. 참여하지 않고 그대로 존재하는 이온: 구경꾼 이온.



## 04. 온도에 따른 기체의 용해도

[기체는 고체와 달리 물의 온도가 낮을수록 용해도가 커짐.]



입욕제 → 뜨거운 물 = 기포 다 (CO<sub>2</sub>가 적게 녹아 많이 배출됨)  
입욕제 → 찬물 = 기포 소 (CO<sub>2</sub>가 많이 녹아 적게 배출됨)

속 쓰는 맛: 시원한 사이이다 > 따뜻한 사이이다.  
온도가 낮을 때 CO<sub>2</sub>가 물에 더 많이 녹아 있기 때문.



## 05-2. 천연입욕제 오일 재료별 효능

입욕제에 사용될 오일 재료들입니다. 재료별 효과를 파악하고 자신에게 맞는 재료를 생각해주세요.

재료	분리방법	효과	추천
티트리	각기	두통 완화	지성 피부
레몬	피지 생성 방지	피로에 유용	지성 피부
페퍼민트	피부 자극·구토 완화, 피로에 유용	트러블 피부, 지성 피부	
포스마리	건강한 모발, 두피 유지	모든 피부	
유칼립투스	발레올림·근육통 완화	지성 피부	
스윗 오렌지	건강 완화, 스트레스 해소	지성 피부	
라벤더	피부·마음 진정	모든 피부	



## 06-1 천연입욕제, 이렇게 만듭니다.

### STEP 1.

볼에 탄산수소나트륨, 콘스타치, 구연산, LES, 코코베타인, 글리세린, 에센셜 오일을 모두 넣고 가볍게 섞는다.

### STEP 2.

선택한 천연분말을 넣고 전체적으로 고루 섞이며 가벼운 느낌이 들도록 비빈다. 섞는다.

### STEP 3.

반구통에 넣고 눌러 최대한 단단하게 뭉친 후 두 반구통을 구 모양으로 결합시킨다.

### STEP 4.

반구통을 절단한 후 포장한다. (입욕제가 굳기 전까지 최대한 얇게 부서집니다. 주의하세요)

활동이량이 쉬운 보자기만 보기보다 커다란입니다. 조금이라도 문제가 생기면 바로 도움을 요청해주세요

<그림 IV-1> 수업 도구 제작과정(천연입욕제 만들기 수업자료)

당신은 그저 빛...

# 빛이란

물질을 볼 수 있게 하는 전자기파

진공 속에서 빛의 속도를 광속이라하며, 진공 속에서의 값은  $c=299,792,458\text{m/s}$ 이고, 공기 중에서의 속도가 진공 중에서의 속도보다 느리지만 큰 차이는 없다.

## 빛의 성질-반사

직진하던 빛이 물체에 부딪힐 때 진행 방향이 바뀌어 나아가는 현상



정반사

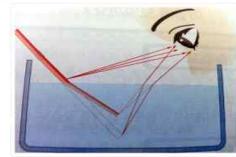
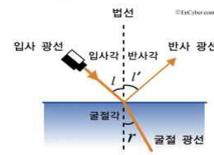


난반사



## 빛의 성질-굴절

빛이 어느 한 물질에서 다른 물질로 진행할 때 경계 면에서 진행 방향이 꺾이는 현상



## 빛의 성질-분산

유리, 프리즘, 물 등과 같이 투명한 물질에서 빛이 진동수에 따라 다르게 굴절하여 빛의 색이 분리되는 현상



## 실험을 해봅시다!

### 게임 시 주의사항

1. 레이저를 눈에 쏘지 말아요.
2. 말 가지고 장난 치지 마세요.



## 게임 규칙

1. 각 팀의 중앙선을 기준으로 각 팀의 말을 번갈아 가면서 배치합니다.
2. 각 팀이 번갈아 가면서 진행을 한다 (단, 게임이 시작되면 중앙선을 넘을 수 있고, 말은 앞, 뒤, 양, 옆, 주사위 포함해서 움직일 수 있으며 동시에 90도로 회전할 수 있다.)
3. 골을 넣게 되면 1. 으로 돌아가 게임을 진행하면서 먼저 3점을 얻은 팀이 승리한다.

## 잠망경을 탐구해보장~

잠망경이 궁금해?

잠항 중인 잠수함의 내부에서 해면 상에 그 선단을 내밀고 외계를 관측하는 장치이다.

주로 항해와 정찰 등의 목적에 사용되고 있으며, 육군에서는 관측용으로 사용된다.



## 강사를 이겨라



<그림 IV-2> 수업 도구 제작과정(레이저 축구 수업자료)

## 2. 상호동료교수 전략을 활용한 중학교 창의융합 프로그램 적용결과

상호동료교수 전략을 활용한 중학교 창의융합 프로그램에 대해 강사학생과 청중학생이 어떻게 인식하고, 본 프로그램은 강사학생과 청중학생의 학습동기, 융합인재소양에 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 위해 설문을 실시하고 결과를 분석하였다. 설문은 마지막 수업이 끝난 후에 작성하도록 하였다.

### 1) 상호동료교수 전략 창의융합 프로그램에 대한 인식 조사 결과

#### (1) 설문 조사 결과

학생들은 상호동료교수 전략을 활용한 중학교 창의융합 프로그램에 대한 인식 모든 항목에서 긍정적인 반응을 보였고, 특히 흥미도와 참여도에서 두 집단 모두 높은 결과를 보였다. 그러나 동료피드백 효과성, 다양한 사고 유도 정도, 융합 지식 학습 도움 정도에서 두 집단 간의 큰 차이를 보였다. 본 프로그램에 대한 학생들의 인식 설문 조사 결과는 다음과 같다.

<표 IV-5> 수업에 대한 흥미도 설문 결과

문항 내용	구분	매우 그렇다					전혀 그렇지 않다	계
		매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다		
수업은 흥미로웠다.	강사	83.6%	14.9%	1.5%	0%	0%	100%	
	학생 (56명)	(10명)	(1명)	(0명)	(0명)	(0명)	(67명)	
	청중	53.8%	33.3%	10.3%	0.4%	0.4%	100%	
	학생 (126명)	(78명)	(24명)	(1명)	(1명)	(230명)		

표 IV-5에서 '수업은 흥미로웠다'라는 질문에 강사학생은 98.5%, 청중학생은 89.7%가 '매우 그렇다' 또는 '그렇다'로 응답하였다. 이를 통해 상호동료교수 전략을 활용한 중학교 창의융합 프로그램이 학생들의 흥미를 유발하는 데 적절한 학습전략이라고 말할 수 있다. 긍정적으로 답변한 강사학생들의 대표적인 이유로는 '주도

적 수업 활동’, ‘교사 직업체험’, ‘새롭고 특별한 경험’, ‘청중학생들의 긍정적 반응’, ‘협동에서의 즐거움’ 등이 있었고, 청중학생들의 대표적인 이유로는 ‘새롭고 특별한 경험’, ‘흥미 있는 수업 주제와 활동’, ‘다양한 프로그램과 활동’ 등이 있었다. 이는 상호동료교수 활동을 통해 학생들이 평소에 접해보지 못한 교사 역할을 할 수 있어서 학습에 흥미가 생겨 수업에 집중할 수 있다는 Ginsburg-Block&Fanruzzo (1997)의 연구 결과와 일치한다. 또한, 동료교수 활동이 학습 과제 흥미도를 높인다는 선행연구(소연희, 2010)의 결과와도 유사한 경향을 나타내었다.

<강사학생들의 응답 예시>

- 학생들이 직접 선생님이라는 직업을 체험해볼 수 있었기 때문이다.
- 친구들과 같이 수업을 준비하고 막상 해보니 아주 많이 재미있었다.
- 강사를 하면서 수업을 하는 데 애들이 집중하면서 해줘서 재미있었다.
- 직접 구성한 수업을 아이들에게 가르치고 같이 활동하는 것이 너무 좋았다.
- 수업 주제도 다양하고, 다른 반에 가서 수업을 해보는 것이 정말 흔치 않은데, 새로운 경험이였다.
- 준비과정에서 친구들과 많이 이야기를 나눌 수 있었고, 각 반의 재미있는 스토리가 있었기 때문이다.

<청중학생들의 응답 예시>

- 다양한 프로그램이 있었기 때문에 더욱 흥미로웠다.
- 과학 원리와 지식들을 여러 방법으로 배워 즐거웠다.
- 지금까지 못했던 새로운 활동들을 할 수 있어서 재밌었다.
- 수업 방식이 기존의 수업과 다르고 특이해서 흥미로웠다.
- 매번 새로운 강사가 오고 그것도 학생이 수업을 주도하기에 신선했다.
- 학생이 선생님을 하는 것이기 때문에 눈높이에 맞고, 재미있는 수업이었다.

<표 IV-6> 수업에 대한 참여도 설문 결과

문항 내용	구분	매우 그렇다	그렇다	보통 이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다	계
수업 활동에 적극적으로 참여하였다.	강사	88.1%	11.9%	0%	0%	0%	100%
	학생	(59명)	(8명)	(0명)	(0명)	(0명)	(67명)
	청중	54.3%	34.2%	9.0%	0.4%	0.4%	100%
	학생	(127명)	(80명)	(21명)	(1명)	(1명)	(230명)

표 IV-6에서 ‘수업에 적극적으로 참여하였다.’라는 질문에 강사학생은 100%, 청중학생은 90.2%가 ‘매우 그렇다.’ 또는 ‘그렇다’로 응답하였다. 이는 상호동료교수 전략을 활용한 창의융합 프로그램이 학생들의 수업 참여를 유도하는 데 효과가 있다고 말할 수 있다. 긍정적으로 답변한 강사학생들의 대표적인 이유는 ‘내가 직접 준비하기 때문에’, ‘강사로서 책임감’ 등이 있었고, 청중학생들의 대표적인 이유는 ‘학생들이 준비하였기에 열심히 들으려 노력하였다.’, ‘재미있어서 적극적으로 참여했다.’ 등이 있었다. 이는 가르치고 배우는 동료교수 과정에서 교수자와 학습자로서의 역할 부여에 따라 책임감이 증대되며, 동료들 통해 친근감 있는 분위기에서 학습할 수 있어 학습에 대한 애착과 긍정적인 기대감 등이 향상된 결과라고 생각된다. 또한 선행연구(김규환, 2018; 이지원·김중복, 2013)에 나타난 바와 같이 동료교수 활동을 통해 학습자 간 상호작용이 강화되어 수업 참여도를 높이는 데 긍정적인 영향을 미친 것으로 판단된다.

<강사학생들의 응답 예시>

- 강사라는 책임을 가지고 열심히 했다.
- 우리가 책임지고 진행하는 수업이므로
- 조금이라도 더 질 높은 수업을 제공하고 싶어서
- 수업 기록부터 준비물 관리, 수업 전반에 열심히 참여하였으나 수업마다 항상 열정적으로 임한 것만은 아니다.
- 수업준비 등에 적극적으로 임했다. 매 수업시간 전에 수업준비를 하고 최대한 정성을 다해 수업을 진행하려고 노력하였다

<청중학생들의 응답 예시>

- 여러 가지 활동이 재미있었다.
- 흥미로운 활동과 실험이 많아서 내가 더욱더 적극적으로 참여했다.
- 선생님이 아닌 학생들이 준비하였기에 되도록 열심히 들으려고 하였고 수업 주제들도 재미있었기 때문이다.
- 수업이 재미있었고, 강사학생들이 재미있게 학습 내용을 설명하여 수업 활동에 적극적으로 참여했다. 수업 분위기도 너무 좋았다.
- 과학 수행평가에서 강사 활동을 해봤기 때문에 학생들이 적극적으로 참여하지 않았을 때 강사의 마음을 잘 알아서 열심히 참여했다.

<표 IV-7> 수업을 통한 융합지식 학습 도움 정도 설문 결과

문항 내용	구분	매우 그렇다	그렇다	보통 이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다	계
수업 활동이 융합 지식 습득에 도움이 되었다.	강사 학생	50.7% (34명)	34.3% (23명)	13.4% (9명)	0% (0명)	1.5% (1명)	100% (67명)
	청중 학생	32.9% (77명)	29.9% (70명)	28.2% (66명)	4.7% (11명)	2.6% (6명)	100% (230명)

표 IV-7에서 ‘수업 활동이 융합지식 습득에 도움이 되었다.’라는 질문에 강사 학생은 85%, 청중학생은 62.8%가 ‘매우 그렇다.’ 또는 ‘그렇다.’로 응답하였다. 긍정적으로 답변한 학생들의 이유는 ‘선생님으로서 많고 넓은 지식을 알아야 했기에’, ‘주제 자체가 융합적인 주제였기 때문에’, ‘실생활에서 궁금했던 게 해결되었기 때문에.’ 등이 있었다. 부정적으로 답변한 학생들의 이유는 ‘대부분 이미 알고 있는 내용이었다.’, ‘배운 내용을 복습하기엔 무리 없었지만 새로운 지식을 습득 하진 못하였다.’ 등이 있었다.

<강사학생들의 응답 예시>

- 과학과 관련된 활동을 준비하면서 다른 지식들도 습득할 수 있었다.
- 실생활 속에 사용되는 물건에 응용된 과학 원리를 알 수 있었기 때문이다.

- 선생님이므로 많고 넓은 지식을 알아야 했기 때문에 융합지식을 얻을 수 있었다.
- 실험 자체에서 융합적인 요소는 찾아낼 수 있었지만, 새로운 지식을 습득하지는 못하였다.
- 주제들이 모두 과학만을 다루는 것이 아닌, 미술·국어 등이 융합된 주제였으며 활동하는 수업의 특성상 융합적인 요소가 많았다.

<청중학생들의 응답 예시>

- 융합과학에 대한 활동을 할 수 있어서
- 다양한 분야의 실험을 보고, 해볼 수 있었다.
- 학습보다는 재미가 중점이었던 시간이 있었다.
- 실생활에서도 궁금했던 게 해결됐기 때문이다.
- 배운 내용을 복습하기엔 무리 없었지만, 습득에는 대부분 아는 지식이어서 모르겠다.

<표 IV-8> 수업 난이도 설문 결과

문항 내용	구분	매우 그렇다	그렇다	보통 이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다	계
수업의 내용이 학생 들의 수준에 적당하 였다.	강사 학생	82.1% (55명)	16.4% (11%)	1.5% (1명)	0% (0명)	0% (0명)	100% (67명)
	청중 학생	50% (117명)	29.5% (69명)	13.2% (31명)	3.8% (9명)	1.7% (4명)	100% (230명)

표 IV-8에서 ‘수업의 내용이 학생들의 수준에 적당하였다.’라는 질문에 강사 학생은 98.5%, 청중학생은 79.5%가 ‘매우 그렇다’ 또는 ‘그렇다’로 응답하였다. 긍정적으로 답변한 학생들의 이유는 ‘학생들이 재밌게, 잘 참여하였기 때문이다.’, ‘중학교 수준에 적합한 주제와 활동이었다.’, ‘대부분 배운 내용이었고 어려운 내용은 아니었다.’ 등이 있었다. 부정적으로 답변한 학생들의 대표적인 이유는 ‘너무 쉬웠다.’, ‘조금 더 어려워도 괜찮았을 것 같다’ 등이 있었고, 반대로 ‘어려운 내용의 설명을 조금 더 쉽게 해줬으면 한다.’라는 이유도 있었다.

<강사학생들의 응답 예시>

- 중학교 과학수업 내용을 바탕으로 수업하였기 때문이다.
- 어렵지도 쉽지도 않고 적당했던 것 같아 가르치기도 하기도 쉬웠다.
- 애들이 쉽고 재미있게 참여할 수 있는 주제라서 수준이 잘 맞았던 것 같다.
- 친구들이 하기에 좋은 활동이었고, 재밌어하는 친구들 모습에 적당한 것 같다고 느꼈다.
- 친구들이 잘 이해할 수 있도록 설명문을 쉽게 만들려고 노력하였는데, 설명문을 보고 알아서 척척 만들어냈기 때문이다.

<청중학생들의 응답 예시>

- 실패가 적었기 때문이다.
- 대체로 쉽게 수업해줘서 적당했다.
- 너무 쉬웠다. 이미 다 배운 내용이었다.
- 같은 학생의 눈높이로 수업을 해서 좋았다.
- 배운 내용을 가지고 수업하는 거여서 알맞다.
- 강사들이 열심히 노력해서 알기 쉽게 설명했다.
- 어려운 내용의 설명을 조금 더 쉽게 해줬으면 한다.

<표 IV-9> 수업을 통한 다양한 사고 유도 설문 결과

문항 내용	구분	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다	계
나는 수업내용이나 활동을 좀 더 깊이 있고 다양하게 구성하려는 노력을 하였다.	강사 학생	68.7% (46명)	22.4% (15명)	7.5% (5명)	0% (0명)	0% (0명)	100% (66명)
수업을 통해 이전에 학습한 교과수업 내용을 좀 더 깊이 있고 다양하게 생각하게 된다.	청중 학생	39.3% (92명)	25.6% (60명)	23.9% (56명)	6.8% (16명)	2.6% (6명)	100% (230명)

표 IV-9에서 수업을 통한 다양한 사고 유도에 대한 질문에 강사학생은 91.1%, 청중학생은 64.9%가 ‘매우 그렇다’ 또는 ‘그렇다’로 응답하였다. 긍정적으로 답변한 강사학생들의 대표적인 이유는 ‘수업방법을 개선하려고 노력하였다.’, ‘청중의 흥미 유도를 위해 노력하였다.’ 등이 있었고, 부정적으로 답변한 대표적인 이유는 ‘깊이 있게 다루기에 애매한 주제와 내용’ 등이 있었다. 긍정적으로 답변한 청중학생들의 대표적인 이유는 ‘다양한 활동들을 통해 배운 내용을 더 깊이 있게 알 수 있었다.’, ‘이전에 학습한 내용과 활동을 연관 지어 생각하게 되었다.’ 등이 있었고, 부정적으로 답변한 대표적인 이유는 ‘주제나 활동이 다양하긴 했지만, 깊이 있진 않았다.’ 등이 있었다.

<강사학생들의 응답 예시>

- 깊이 있게 하기에는 주제와 내용이 애매했다.
- 수업을 어떻게 하면 재미있게 할 수 있을지 고민했다.
- 이론만 계속 말하면 지루하기 때문에 더 다양한 것을 만들 수 있도록 했다.
- 계속 더 나은 수업을 만들어가기 위해서 항상 팀원들과 회의하고 바뀌어나갔다.
- 어떻게 하면 학생들이 좀 더 잘 듣고 활동을 할 수 있는지 생각하고 노력했다.
- 경쟁 활동에 대한 재미 요소를 추가하기 위해 다양한 추가 준비물들과 간단한 게임을 수 없이 포함시켰다.

<청중학생들의 응답 예시>

- 전에 배웠던 학습 내용과 이번 활동을 연관 지어 생각하게 되었다.
- 이전에 학습한 교과 수업내용을 여러 활동을 통해 더 깊이 있게 알 수 있었다.
- 교과 수업을 깊이 있게 한 것은 모르겠고 다양한 것은 인정한다. 지식보다는 추억을 많이 쌓은 것 같다.
- 예를 들어 빛의 반사를 이용한 게임인 레이저 축구를 할 때, 빛의 굴절과 반사에 대한 것을 다시 기억하게 되었고 완전히 이해하게 되었다.

<표 IV-10> 동료 피드백 효과 설문 결과

구분	문항 내용	매우 그렇다	그렇다	보통 이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다	계
강사 학생	동료 학생들의 피드백은 수업 활동 개선에 도움이 되었다.	83.6% (56명)	16.4% (11명)	0% (0명)	0% (0명)	0% (0명)	100% (67명)
청중 학생	강사학생, 동료 학생의 피드백은 학습에 도움이 되었다.	38% (89명)	26.9% (63명)	25.2% (59명)	4.7% (11명)	3.4% (8명)	100% (230명)

표 IV-10에서 동료 피드백 효과에 대한 질문에 강사학생은 100%, 청중학생은 64.9%가 ‘매우 그렇다’ 또는 ‘그렇다’로 응답하였다. 강사학생들의 대표적인 답변 이유는 ‘친구들의 조언을 듣고 개선한 점이 많았다.’, ‘더 나은 수업방법을 찾을 수 있었다.’, ‘문제가 있는지 확인할 수 있었다.’ 등이 있었다. 청중학생들의 대표적인 답변 이유는 ‘강사학생의 도움이나 피드백이 도움이 되었다.’, ‘피드백을 받지 못하였다.’ 등이 있었다.

<강사학생들의 응답 예시>

- 수업마다 피드백하면서 고쳐 나갈 수 있었다.
- 친구들과 회의를 하면서 수업 활동에 추가하는 활동을 했다.
- 수업 대상이 우리와 같은 학생들인 만큼, 그들의 입장에서 피드백해줄 수 있는 동료들이 많은 도움이 되었다고 생각한다.
- 동료 간의 불편한 점이나 개선점, 아이들의 반응들을 각각 느낀 것을 같이 얘기해보는 것이 정말 좋은 수업 개선 방법이었다.
- 내 수업을 듣는 사람의 입장에서 내가 부족한 점을 동료들이 말해주면 그 부분을 내가 고쳐서 더 나은 수업 진행을 할 수 있었다.

<청중학생들의 응답 예시>

- 도움이 되었으나, 개념적인 피드백이 부족했다.
- 강사학생이 계속 도와줘서 이해하기 쉬웠고 편했다.

- 강사학생들에게 피드백을 받아 본 적이 없어서 잘 모르겠다.
- 만들기에 실패했는데 왜 실패했는지에 대해 만족스러울 정도로 확실하게 답변해줬다.

<표 IV-11> 그 외 학생들의 자유 의견

	구분	응답 내용
좋았던 점	강사학생	가르치는 것을 통해 선생님의 입장과 생각을 알 수 있게 되었다. 앞으로 수업 열심히 듣고 적극적으로 참여해야겠다. 이제까지 그러지 못해 죄송한 마음이 든다.
	강사학생	발표 능력, 리더십 등 다양한 역량을 기를 수 있는 기회가 되었고, 다양한 분야의 과학에 대해 더 잘 알 수 있는 기회가 되었다.
	강사학생	많은 학생들과 만날 수 있어서 좋았다. 새로운 친구도 사귀고, 친구들과 소통하고 활동할 수 있어서 좋았다.
	청중학생	다양한 활동을 했고, 수업이 기대돼서 학교로 오는 재미가 넘쳤다.
	강사학생, 청중학생	과학에 대한 재미를 알게 되었다.
어려웠던 점 또는 아쉬운 점	강사학생	다른 반을 들어갈 때 반 분위기도 항상 다르고, 언제 일어날지 모르는 돌발 상황 때문에 긴장감이 생겼다.
	강사학생	적극적으로 참여하지 않는 학생들을 지도하거나 통제하는 능력이 부족했다.
	청중학생	활동할 때 모둠을 구성하는 게 시간이 많이 걸리고 어려웠다.
	청중학생	학생이 수업하니 친근한 느낌이 좋았지만, 돌발 상황이 일어나면 약간의 한계가 있는 듯했다.
강사학생, 청중학생	학생들이 수업을 하다 보니 오히려 아이들이 평소보다 들떠 있거나 집중을 안 하는 경우가 있었다.	

학생들의 자유 의견 중에는 발표력, 리더십 등을 기를 수 있었다는 응답이 제시되었다. 이는 선행 연구(김경순 등, 2007)에서 동료 교수 활동을 통해 학생들의 자기효능감이 증진되었다는 결과와 유사한 것으로 분석된다.

(2) t-test 결과 분석

상호동료교수 전략을 활용한 중학교 창의융합 프로그램에 대한 학생들의 인식 설문 결과를 t-test로 분석한 결과는 <표 IV-12>와 같다.

<표 IV-12> 프로그램에 대한 인식 t-test 결과

문항	구분	N	평균	표준편차	t	p
문1	강사학생	67	4.82	.42	5.646	.000***
	청중학생	230	4.42	.73		
문2	강사학생	67	4.88	.34	7.154	.000***
	청중학생	230	4.44	.71		
문3	강사학생	67	4.33	.82	3.347	.001**
	청중학생	230	3.87	1.02		
문4	강사학생	67	4.81	.43	6.852	.000***
	청중학생	230	4.24	.95		
문5	강사학생	67	4.60	.65	6.164	.000***
	청중학생	230	3.94	1.08		
문6	강사학생	67	4.84	.39	10.767	.000***
	청중학생	230	3.93	1.07		
전체	강사학생	67	4.71	.305	9.537	.000***
	청중학생	230	4.14	.709		

(p: \*<.05, \*\*<.01, \*\*\*<.001)

두 집단의 학생들은 상호동료교수 전략을 활용한 중학교 창의융합 프로그램에 대한 인식 전체 영역에서 긍정적인 반응을 보였으나, 전체 영역에서 유의미한 차이가 나타났다.

## 2) 학습동기 조사 결과

상호동료교수 전략을 활용한 중학교 창의융합 프로그램에 대한 학생들의 학습동기 설문 결과를 t-test로 분석한 결과는 <표 IV-13>과 같다.

<표 IV-13> 학습동기 t-test 결과

영역	구분	N	평균	표준편차	t	p
주의집중	강사학생	66	4.40	.51	4.867	.000***
	청중학생	225	3.96	.69		
관련성	강사학생	66	4.37	.53	5.309	.000***
	청중학생	225	3.95	.69		
자신감	강사학생	66	4.31	.49	6.598	.000***
	청중학생	225	3.80	.71		
만족감	강사학생	66	4.57	.47	7.142	.000***
	청중학생	225	4.04	.70		
전체	강사학생	66	4.42	.45	6.700	.000***
	청중학생	225	3.95	.65		

(p: \*<.05, \*\*<.01, \*\*\*<.001)

학습동기 전체 영역에서 강사학생 집단이 평균 4.42, 표준편차 0.45, 청중학생 집단이 평균 3.95, 표준편차 0.65이고, t는 6.700, p는 .000이므로 유의미한 차이가 나타났다. 이는 상호동료교수 전략을 활용한 중학교 창의융합 프로그램은 청중학생보다 강사학생들의 학습동기 향상에 더욱 효과가 있음을 나타낸다. 학생들이 경험해보지 못한 교수 활동을 직접 수행하면서 자아존중감이 향상되고 내적 동기화를 유도할 수 있다는 Rittschof&Griffin(2001)의 연구 결과와 유사한 것으로

분석된다.

영역별로 살펴보면 주의집중, 관련성, 자신감, 만족감 영역에서 모두 다 유의미한 차이가 있다는 것을 볼 수 있다. 이는 강사학생 집단이 청중학생 집단보다 본 프로그램에서의 역할 주도성이 크고, 본 프로그램에 대한 인식의 전 영역(흥미도, 참여도, 융합지식 학습 도움 정도, 난이도, 다양한 사고 유도 정도, 동료피드백 효과성 등)에서 더 긍정적인 반응을 보였기에 이러한 결과가 나타난 것으로 생각된다. 또한, 프로그램에서 강사학생 집단은 주제 선정부터 전 과정에 참여하며, 자기 주도적 활동이 활발하게 이루어졌기 때문에 학습동기 향상에 더 긍정적인 효과가 나타났다고 추정된다.

### 3) 융합 인재 소양 조사 결과

상호동료교수 전략을 활용한 중학교 창의융합 프로그램에 참여한 강사학생과 청중학생의 융합인재소양 설문 결과를 t-test로 분석한 결과는 <표 IV-14>와 같다.

<표 IV-14> 융합인재소양 t-test 결과

영역	구분	N	평균	표준편차	t	p
융합	강사학생	67	4.72	.43	8.446	.000***
	청중학생	224	4.07	.85		
창의	강사학생	67	3.97	.67	3.709	.000***
	청중학생	224	3.61	.71		
배려	강사학생	67	4.15	.46	5.182	.000***
	청중학생	224	3.79	.62		
소통	강사학생	67	4.07	.60	4.338	.000***
	청중학생	224	3.70	.63		
전체	강사학생	67	4.23	.38	7.148	.000***
	청중학생	224	3.79	.59		

(p: \*<.05, \*\*<.01, \*\*\*<.001)

융합인재소양 전체 영역에서 강사학생 집단이 평균 4.23, 표준편차 0.38, 청중 학생 집단이 평균 3.79, 표준편차 0.59이고,  $t$ 는 7.148,  $p$ 는 0.000이므로 유의미한 차이가 나타났다. 이는 상호동료교수 전략을 활용한 중학교 창의융합 프로그램이 청중학생보다 강사학생들의 융합인재소양을 증진시키는데 더욱 효과가 있음을 나타낸다.

영역별로 살펴보면 융합, 창의, 배려, 소통 모든 영역에서 모두 다 유의미한 차이가 있다는 것을 볼 수 있다. 특히 융합 영역이 다른 영역에 비해 두 집단 간의 평균차이가 크다는 것을 알 수 있다. 이는 본 프로그램에 대한 학생들의 인식 설문 중 <표 IV-7> ‘수업을 통한 융합지식 학습 도움 정도’ 설문 결과와 일치한다. 또한 강사학생 집단은 융합 주제를 직접 선정하고, 융합적인 요소를 포함하는 활동을 준비하고, 교수 활동을 직접 수행하면서 학습 내용에 대한 이해가 보다 잘 이루어졌고, 더 다양한 융합지식을 얻을 수 있었기 때문에 이러한 결과가 나타난 것으로 파악된다.

### 3. 상호동료교수 전략 창의융합 프로그램의 과정중심평가 적용방안

상호동료교수 전략을 활용한 중학교 창의융합 프로그램은 학생들의 흥미와 참여를 유발하는 데 효과적인 학습전략이라고 말할 수 있다. 학습자가 능동적으로 참여하여 상호작용할 수 있는 다양한 수업방법들이 시도되어야 함을 강조하고 있는 교육현장에서, 학습자 상호작용을 기반으로 하는 상호동료교수 전략 창의융합 프로그램은 의미가 있다고 생각된다. 또한, 상호동료교수 전략과 창의융합교육의 연계는 2015개정 교육과정의 핵심역량 함양이라는 측면에서도 고려해 볼 필요가 있다. 이에 본 연구에서는 2015개정 중학교 과학과 교육과정을 분석하여 과정중심평가 예시자료를 개발함으로써 상호동료교수 전략 창의융합 프로그램의 중학교 정규수업시간 적용방안을 탐색해보고자 한다.

#### 1) 2015개정 과학과 교육과정 분석 및 평가계획 수립

2015개정 과학과 교육과정 내용을 분석하여, 중학교 3학년 2학기 과학 ‘V.생식과 유전’ 단원을 선정하였다. 본 연구에서 적용하고자 하는 단원이 ‘V.생식과 유전’이고, 이 중 ‘수정과 발생’, ‘사람의 유전’에 관련된 내용이므로 이와 관련된 교육과정 내용을 분석하여 프로그램 개발에 참고하였다. 동료교수 전략을 활용한 형성평가 방안을 알아본 선행 연구(최현숙·김중복, 2015)에서 나타난 바와 같이 동료교수 전략은 학습 평가에 연계될 수 있는 가능성이 높다고 판단된다.

2015개정 교육과정에서는 자기관리 역량, 지식정보처리 역량, 창의·융합 사고 역량, 심미적 감성 역량, 의사소통 역량, 공동체 역량을 핵심역량으로 제시하고, 실제적인 역량의 함양이 가능하도록 교과와 핵심 개념을 중심으로 학습 내용을 구조화하고 협력 학습, 토의·토론학습 등의 학생 참여형 수업을 활성화하는 등의 구체적인 수업 개선 방향을 제시하였다. 이에 교육과정 분석 내용을 토대로 과정중심평가 적용방안을 모색하고, 핵심역량의 의미와 특성, 교육과정 성취기준과 평가 기준을 파악하여 평가요소를 선정하였다.

<표 IV-15> 2015개정 교육과정에 제시된 핵심역량(교육부, 2017)

핵심역량	의미	하위요소
자기관리 역량	자아정체성과 자신감을 가지고, 자신의 삶과 진로에 필요한 기초적 능력 및 자질을 갖추어 자기 주도적으로 살아갈 수 있는 능력	자아정체성 확립, 자신감 획득, 자기 통제 및 절제, 기본 생활 습관 형성, 자신의 감정 조절, 건강관리, 기초 학습 능력, 자기 주도 학습 능력, 진로 개발 능력, 합리적 경제생활, 여가 선용 등
지식정보처리 역량	문제를 합리적으로 해결하기 위하여 다양한 영역의 지식과 정보를 처리하고 활용할 수 있는 능력	논리적, 비판적 사고를 통한 문제 인식, 지식정보의 수집·분석·활용 등을 통한 문제 해결 방안의 탐색, 해결 방안의 실행 및 평가, 매체 활용 능력 등
창의·융합 사고 역량	폭넓은 기초 지식을 바탕으로 다양한 전문 분야의 지식, 기술, 경험을 융합적으로 활용하여 새로운 것을 창출하는 능력	융합적 사고, 인지적 측면에서 유창성, 융통성, 독창성, 정교성, 유추성, 정의적 측면에서 민감성, 개방성, 독립성, 과제집착력, 자발성 등
심미적 감성 역량	인간에 대한 공감적 이해와 문화적 감수성을 바탕으로 삶의 의미와 가치를 발견하고 향유하는 능력	문화적 소양, 감수성, 문화적 상상력, 타인의 경험 및 인간에 대한 공감 능력, 다양한 가치에 대한 존중, 정서적 안정감, 의미 있고 행복한 삶의 추구하고 향유 등
의사소통 역량	다양한 상황에서 자신의 생각과 감정을 효과적으로 표현하고 다른 사람의 의견을 경청하며 존중하는 능력	언어적 표현 능력(말하기, 듣기/경청, 쓰기, 읽기, 텍스트 이해 등), 타인 이해 및 존중 능력, 갈등 조정 능력 등
공동체 역량	지역·국가·세계 공동체의 구성원에게 요구되는 가치와 태도를 가지고 공동체 발전에 적극적으로 참여하는 능력	시민 의식, 준법정신, 질서 의식, 공정성과 정의감, 참여와 책임 의식, 협동과 협업 능력, 나눔과 배려 정신 등

<표 IV-16> ‘수정과 발생’, ‘사람의 유전연구’ 성취기준 및 평가 기준

교육과정 성취기준	평가 기준
[9과21-03] 수정란으로부터 개체가 발생하는 과정을 모형으로 표현할 수 있다.	상 수정란으로부터 개체가 발생하는 과정을 모형으로 표현할 수 있다.
	중 수정란의 난할이 이루어지는 과정을 설명할 수 있다.
	하 수정의 의미를 말할 수 있다.
[9과21-05] 사람의 유전 형질과 유전 연구 방법을 알고, 사람의 유전 현상을 가계도를 이용하여 표현할 수 있다. <탐구 활동> 가계도 자료 해석하기 / 유전 현상 모의 활동하기	상 사람의 유전 형질과 유전연구 방법을 알고, 사람의 특정 유전 현상을 가계도를 이용하여 분석할 수 있다.
	중 사람의 유전 형질을 알고, 유전연구 방법을 설명할 수 있다.
	하 사람의 다양한 유전 형질을 나열할 수 있다.

2) 수업 설계

사전 조별 학습수준의 차이를 줄이기 위해, 학생들과의 협의를 통해 수석 교사의 역할을 할 학생 6명을 선정하여 6개의 조로 나누어 배정한 후, 나머지 학생들을 임의 배정하여 조를 편성하였다.

<표 IV-17> 수업 설계 과정

차시	교수·학습 활동	평가단계
1/10	조 편성 및 주제 안내	1단계 : 수업준비 및 계획
2/10	조별 발표주제 선택 및 수업 단계 안내	
3/10	수업 활동 구성 및 자료 탐색	
4/10	팀 역할 표, 교수·학습과정안, 준비물 요청서 작성	
5~10/10	팀별 수업발표	2단계: 수업발표

임의로 조를 편성한 후에 <표 IV-18>의 학습 주제와 주제별 핵심 개념에 대해 안내하고 수업발표 주제를 선택하게 하였다. 학생들이 전문적인 교수 경험이 없기 때문에 수업에서 전달해야 할 핵심 개념이 5개 이하가 되도록 주제를 세분화하여 내용의 범위를 조정하였다. 발표주제별 핵심 개념은 <표 IV-18>과 같다.

<표 IV-18> ‘수정과 발생’, ‘사람의 유전연구’ 학습 주제 및 핵심 개념(5~10차시)

차시	학습 주제	핵심 개념
5	수정	정자, 난자, 수정, 수정란
6	발생	발생, 난할, 착상, 태아의 발달 과정
7	사람의 유전연구 방법	사람의 유전 형질, 가계도 분석
8	사람의 유전연구 방법	쌍둥이 연구, 통계 조사, 최근의 유전연구 방법
9	사람의 유전 현상	상염색체 유전, ABO식 혈액형
10	사람의 유전 현상	성염색체 유전, 색맹, 혈우병

학생들이 과정중심평가를 통해 함양하기를 기대하는 핵심역량과 성취수준을 학생들에게 안내하고, 이를 위해 책임감 있는 자기 역할 수행, 조원들과의 협동, 창의적 수업 활동 구성, 과학적 핵심 개념 전달, 청중학생들과의 소통 등을 강조했다. 수업 구성단계에 대해 안내하고 교수·학습 활동 자료(동기유발, 학생 활동 등)를 탐색하는 시간을 가졌다. 그 후 <표 IV-19>의 수행 과제를 나누어주고 조별로 작성하게 하면서 조원들과의 토의·토론을 통해 수업을 설계하도록 하였다.

<표 IV-19> 수행 과제 예시(4차시 과제)

( 나도 과학쌤이야 ) 팀 역할표

3학년 ( )반	수업 일자		수업 장소	
주제				
	이름	활동에서의 역할		
		수업준비 단계	수업발표 단계	
팀장				
팀원1				
팀원2				
팀원3				
팀원4				

( 나도 과학쌤이야 ) 준비물 요청서

번호	품목	개수	필요한 이유
1			
2			
3			
4			
5			

※ 수업 내용 또는 활동과 관련성이 적거나, 금액이 지나치게 큰 경우 조정될 수 있습니다.

( 나도 과학쌤이야 ) 교수 . 학습 과정안

( 3 )학년 ( )반		수업 일자		수업 장소	
교과	과학	학습주제			
핵심개념					
수업자 의도	▶ ▶				
수업 단계	교수·학습 활동				
도 입 ( 분 )	▷ ▷ ▷				
전 개 ( 분 )	▷  ▷  ▷  ▷				
정 리 ( 분 )	▷  ▷				

### 3) 평가 도구 개발

자기평가는 스스로 생각하고 반성할 수 있는 기회를 제공하여 자기 주도적 학습을 가능하게 한다. 그리고 동료평가는 동료들의 객관적인 시각을 통하여 자신의 학습을 스스로 돌아보는 기회를 제공한다. 또한, 교사가 학생을 관찰하고 기록한 내용과 학생들의 동료평가 결과를 비교·분석하여 평가가 타당하였는지 돌아볼 수 있고, 동료평가 결과와 합하여 학생의 최종 성적으로 사용한다면 성적처리 방식에 대한 공정성도 높일 수 있다. 이에 본 과정중심평가에서는 5~10차시 수업발표 시에 교사평가와 함께 학생들의 자기평가와 동료평가를 시행하였다. 매시간 청중학생 중 임의로 5명의 학생 평가자를 선정하여 <표 IV-20>의 평가지를 작성하게 하고, 강사학생은 수업발표가 끝난 후 조원 모두에게 <표 IV-21>의 평가지를 작성하도록 하였다. 채점기준안은 <표 IV-22>와 같다.

<표 IV-20> 청중학생용 자기평가, 동료평가지 예시(5차시)

<자기 평가하기>				
평가항목	평가내용	평가		
		상	중	하
내용이해도	정자와 난자의 특징을 바르게 설명할 수 있는가?			
	수정의 의미를 말할 수 있는가?			
	정자와 난자가 만나 수정란이 되는 과정을 바르게 설명할 수 있는가?			
경청 태도	발표 학생의 설명을 귀담아듣고, 수업에 적극적으로 참여하였는가?			
수업 발표를 보고 느낀 점을 자유롭게 적어주세요.				
<모듬 평가하기>				
평가 내용	평가			
	상	중	하	
과학적 개념 설명이 충분하고 수업 구성의 완성도가 높은가?				
청중들과 소통하며 뛰어난 전달력으로 발표하였는가?				
발표 내용에 과학적 오개념이 없으며, 학생들의 질문에 논리적으로 답하였는가?				
<개별 평가하기> 수업 발표 활동에서 관찰한 점을 구체적으로 작성해주세요.				
발표자	모듬 활동에서의 역할	좋았던 점 또는 바라는 점		

<표 IV-21> 강사학생용 자기평가, 동료평가지 예시(5차시)

<자기 평가하기>				
평가항목	평가내용	평가		
		상	중	하
내용이해도	정자와 난자의 특징을 바르게 설명할 수 있는가?			
	수정의 의미를 말할 수 있는가?			
	정자와 난자가 만나 수정란이 되는 과정을 바르게 설명할 수 있는가?			
적극성 및 협동성	발표 준비 및 자료제작에 적극적으로 참여하고, 모둠원과 협력하며 자신의 역할을 성실히 수행하였는가?			
모둠 활동에서 자신의 역할				
활동을 통해 알게 된 점 · 아쉬운 점 · 느낀 점을 자유롭게 적어주세요.				
<동료 평가하기>				
모둠 활동에서 모둠원들의 역할을 쓰고, 좋았던 점이나 바라는 점을 구체적으로 작성해주세요.				
모둠원	모둠 활동에서의 역할	좋았던 점 또는 바라는 점		

<표 IV-22> 채점 기준안

단원	V. 생식과 발생	평가 방법	프로젝트, 발표, 관찰평가, 동료평가	
성취기준	[9과21-03] 수정란으로부터 개체가 발생하는 과정을 모형으로 표현할 수 있다. [9과21-05] 사람의 유전 형질과 유전연구 방법을 알고, 사람의 유전 현상을 가계도를 이용하여 표현할 수 있다.			
성취수준	상	창의적이고 완성도 높은 수업을 설계하고, 청중학생들과 소통하며 뛰어난 전달력을 발휘하여 수업을 진행할 수 있다.		
	중	수업을 설계하고, 과학적 개념을 정확히 설명하면서 청중학생들과 소통하며 수업을 진행할 수 있다.		
	하	학생들에게 과학적 개념을 설명하며 수업을 진행할 수 있다.		
단계	평가요소 (만점)	평가 척도 및 채점 기준		
1단계: 준비 및 수업 계획 (40점)	적극성 및 협동성 (20점)	발표 준비 및 자료제작에 적극적으로 참여하고, 자신의 역할을 성실히 수행하며 모둠원들과 협동함.	발표 준비 및 자료제작에 적극적으로 참여하고, 모둠원들과 협동함.	발표 준비 및 자료제작에 참여함.
		20	15	10
	주제 관련성 및 창의적 활동 구성 (20점)	수업 주제와 관련된 충분한 범위의 자료를 제작하고, 창의적인 교수·학습 활동을 계획함.	수업 주제와 관련된 자료를 제작하고, 창의적인 교수·학습 활동을 계획함.	자료를 제작하고, 교수·학습 활동을 계획함.
		20	15	10
2단계: 수업 발표 (60점)	완성도 (20점)	핵심 개념 설명이 정확하고, 수업 구성의 완성도가 높음.	핵심 개념 설명이 정확하지만, 수업 구성의 완성도가 다소 미흡함.	핵심 개념 설명이 부족하고, 수업 구성의 완성도가 미흡함.
		20	15	10
	의사소통 능력 (15점)	청중들과 소통하며 뛰어난 전달력으로 발표함.	청중들과 소통하려 노력하였으나, 전달력이 다소 부족함.	청중들과 소통을 하려는 노력이 보이지 않고, 전달력이 부족함.
		15	10	5
	논리성 및 질의응답 (15점)	과학적 오개념이 없으며, 청중학생들의 질문에 논리적으로 답변함.	과학적 오개념이 없고, 청중학생들의 질문에 답변함.	수업을 진행하고 청중학생들의 질문에 답변함.
		15	10	5
	경청 태도 (10점)	발표 학생의 설명을 귀담아 듣고, 적극적으로 참여함.	발표 학생의 설명을 들으며 수업에 참여함.	수업에 집중하지 않고 발표를 방해함.
		10	5	0

#### 4) 교수·학습 및 평가 실행

실제로 학습 과제를 수행하게 하고, 학생들을 관찰한다. 이때 학생들이 객관적으로 평가할 수 있도록 사전에 평가 기준을 명확하게 제시하고, 강사학생과 임의로 선정한 청중학생에게 자기평가와 동료평가를 함께 시행한다. 이를 통해 학생들에게 스스로 학습 과정이나 학습 결과에 대해 평가하고 스스로 반성할 수 있는 기회를 제공하며, 교사는 학생을 관찰하고 기록한 내용과 평가가 타당하였는지 비교·분석한다.

#### 5) 평가 결과 분석 및 피드백

학생들이 수업과 과정중심평가를 통해 기대되는 핵심역량과 성취수준을 획득하였는지 확인하고, 학생에게 피드백한다.

## V. 결론 및 제언

### 1. 결론

본 연구에서는 A중학교 3학년 학생(297명)을 연구대상으로 선정하고, 강사학생(67명)과 청중학생(230명)으로 나누어 상호동료교수 전략을 활용한 중학교 창의융합 프로그램을 개발하고 적용 효과를 알아보았다. 결과 및 결론은 다음과 같다.

첫째, 두 집단의 학생들은 상호동료교수 전략을 활용한 중학교 창의융합 프로그램에 대한 인식 전체 영역에서 긍정적인 반응을 보였고, 전체 영역에서 유의미한 차이가 나타났다. 특히 흥미도와 참여도에서 모두 높은 결과를 보였고, 동료피드백 효과성, 다양한 사고 유도 정도, 융합지식 학습 도움 정도에서 두 집단 간의 큰 차이를 보였다. 위와 같은 결과는 동료교수 전략이 학생들의 수업 흥미도와 상호작용 강화에 효과적이라는 선행연구들(김경순 등, 2007; 김규환, 2018; 소연희, 2010)과 매우 유사한 경향을 보이는 것이다.

둘째, 상호동료교수 전략을 활용한 중학교 창의융합 프로그램은 강사학생 집단의 학습태도에 더 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 하위영역별로 살펴보면 주의집중, 관련성, 자신감, 만족감 영역에서 모두 유의미한 차이를 보였다. 강사학생이 청중학생에 비해 본 프로그램에 대한 인식 전 영역에서 더 긍정적인 반응을 보였고, 프로그램 내에서 강사학생 집단의 자기 주도적 활동이 더 활발하게 이루어졌기 때문에 학습동기 향상에 더 긍정적인 효과가 나타났다고 추정된다.

셋째, 상호동료교수 전략을 활용한 중학교 창의융합 프로그램은 강사학생 집단의 융합인재소양 함양에 더 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 하위영역별로 살펴보면 융합, 창의, 배려, 소통 모든 영역에서 모두 다 유의미한 차이를 보였다. 특히 융합 영역이 다른 영역에 비해 두 집단 간의 평균 차이가 크게 나타났다는데, 본 프로그램에 대한 인식 설문 중 ‘수업을 통한 융합지식 학습 도움

정도' 설문 결과와 일치한다. 또한, 강사학생 집단은 융합 주제를 직접 선정하고, 융합적인 요소를 포함하는 활동을 준비하고, 교수 활동을 직접 수행하면서 학습 내용에 대한 이해가 보다 잘 이루어졌고, 이를 통해 더 다양한 융합지식을 얻을 수 있었기 때문으로 판단된다.

그리고 본 연구에서는 2015개정 중학교 과학과 교육과정을 분석하여 본 프로그램을 기반으로 하는 과정중심평가 예시자료를 개발함으로써 상호동료교수 전략을 활용한 창의융합 프로그램의 중학교 정규수업시간 적용방안을 탐색하였다. 중학교 3학년 2학기 과학 'V.생식과 유전' 단원을 선정하여, '수정과 발생', '사람의 유전'에 관련된 주제와 내용으로 과정중심평가 예시자료를 개발하였다.

선행연구와 본 연구를 통해 상호동료교수 전략을 활용한 중학교 창의융합 프로그램은 학생들의 흥미와 참여를 유발하는데 효과적인 학습전략이라고 말할 수 있다. 학습자가 능동적으로 참여하여 상호작용할 수 있는 다양한 수업방법들이 시도되어야 함을 강조하고 있는 교육현장에서, 학습자 상호작용을 기반으로 하는 본 프로그램은 의미가 있다고 생각된다. 또한, 상호동료교수 전략과 창의융합교육의 연계는 2015개정 교육과정의 핵심역량 함양이라는 측면에서도 고려해 볼 필요가 있다. 학생이 교수자의 역할을 수행할 때 학습태도와 융합인재소양 함양에 더 긍정적인 영향을 미친다는 결과를 반영해서, 모든 학생이 가르치는 활동을 경험해볼 수 있도록 교수-학습 활동을 구성한다면 더 큰 효과를 얻을 수 있을 것으로 기대된다. 하지만 학생들은 전문적인 교수 경험이 없으므로 교사의 도움이 필요하다. 사전에 교사와 학생들 간의 수업 설계와 평가 등에 대한 충분한 협의가 이루어져야 하고, 준비 및 진행에서도 피드백을 지속적으로 제공하여야 한다. 또한, 학생들의 긍정적인 참여 분위기 조성을 위한 교사의 노력과 역할도 중요함을 인식해야 한다.

## 2. 제언

본 연구의 결과를 바탕으로 세 가지의 제언을 하고자 한다.

첫째, 본 연구에서는 상호동료교수 전략을 활용한 중학교 창의융합 프로그램 적용 후에 검사를 실시하여 결과를 정리하였기에 강사학생과 청중학생의 집단구성 차이를 확인하지 못하였다. 사전검사를 실시하여 두 집단의 동질성을 확인해 본다면, 상호동료교수 전략을 활용한 중학교 창의융합 프로그램의 더욱 의미 있는 효과성 검증이 이루어질 것으로 기대된다.

둘째, 본 연구에서는 중학교 과학과 교육과정에서 특정 주제를 선정하여 중학교 창의융합 프로그램을 개발하고, 2015개정 중학교 과학과 교육과정 3학년 2학기의 1개 단원을 선정하여 본 프로그램을 기반으로 하는 과정중심평가 예시자료를 개발하였다. 학교 현장에 보급하기 위해서는 다양한 주제를 대상으로 프로그램이 개발될 필요가 있다.

셋째, 개발된 프로그램을 기반으로 하는 과정중심평가의 절차를 제시하고 예시자료를 개발하여 중학교 정규수업시간에서의 적용방안을 탐색하고자 노력하였지만, 효과를 검증하지 못하였다는 제한점이 있었다. 과정중심평가에 대한 인식 및 효과를 검증하여 구체적으로 논의할 필요가 있다.

## 참고문헌

- 강대일 · 정창규(2018). 과정중심평가란 무엇인가. 서울:에듀니티.
- 교육부(2017). 2015개정 교육과정 총론 해설 중학교. 교육부.
- 김경순, 노태희(2006). 분자의 운동에 대한 개념학습에서 상호동료교수전략을 활용한 CAI의 효과, 한국과학교육학회지, 26(2), 298-306.
- 김경순, 왕혜남, 노태희(2007). 상호동료교수전략을 활용한 중학교 과학수업에서 소집단 구성방법이 과학 성취도 및 자아효능감에 미치는 영향, 한국과학교육학회지, 27(3), 180-189.
- 김규환(2018). Peer instruction을 활용한 과학수업이 초등학교 3학년 학생들의 수업참여도 및 토론 능력 신장에 미치는 영향, 과학교육연구지, 42(3), 352-370.
- 김문경(2014). 초등과학에서 융합인재교육(STEAM) 프로젝트 학습이 학생의 창의적 문제해결력 및 학업성취도에 미치는 효과, 경인교육대학교 교육전문대학원 석사학위논문.
- 김성락(2017). 동료교수법(Peer Instruction)을 활용한 초등과학 수업프로그램 개발 및 적용. 경인교육대학교 교육전문대학원 석사학위논문.
- 김우순(2008). 쓰기활동 및 쓰기-상호동료교수활동이 학업성취도와 과학태도에 미치는 영향. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김은길, 김종훈(2011). 프로젝트 기반 학습의 STEAM 융합 교육과정 설계, 한국정보교육학회논문지. 15(4). 551-560.
- 김정훈(2005). 고등학교 화학수업에서 구조화된 동료교수활동이 자기 주도적 학습능력과 과학적 태도에 미치는 영향. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 김조연, 신애경, 박국태, 최병순(2001). 사회적 상호작용을 강조한 과학 탐구 실험의 효과 및 학생들의 인지수준에 따른 상호작용 분석. 대한화학회지, 45(5), 470-480.
- 노태희, 김소연, 김경순(2005). 중학교 과학 수업에서 학생들의 구조화된 상호작

- 용을 유도하기 위한 상호동료교수 전략의 효과. 한국과학교육학회지, 25(4), 465-471.
- 박정애(2006). 동료 교수법과 직접 교수법이 학습 부진아의 인지 양식에 따라 독해력에 미치는 영향. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 백윤수, 김영민, 노석구, 박현주, 이주연, 정진수, 최유현, 한혜숙, 최종현(2012). 융합인재교육 실행 방향 정립을 위한 기초 연구, 한국과학창의재단 연구보고서.
- 소연희(2010). 또래교수활동이 수학과제흥미를 증진시키는가?-집단구성방법, 친구 지지정도, 경쟁유무의 효과, 직업교육연구, 29(4), 55-71.
- 신예주(2016). 프로젝트 기반 융합인재교육이 과학 학습동기 및 과학적 태도에 미치는 효과, 부산교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 오은영(2019). 중학교 2학년 수학과 과정중심평가 실시현황 및 적용방안, 제주대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 왕혜남(2005). 중학교 과학 수업에서 집단 구성 방법 및 성취 수준에 따른 상호 동료교수 전략의 효과. 서울대학교 대학원 석사학위논문.
- 유영식(2017). 교육과정-수업-평가를 일체화하는 과정중심평가. 서울: 테크빌교육.
- 한국교육과정평가원(2016). 2015 개정 교육과정에 따른 중학교 교육과정 적용 방안 자료집(국어, 수학, 사회, 과학, 영어, 정보 교과를 중심으로). 한국교육과정평가원.
- 윤은숙(2017). 융합인재교육(STEAM)형 프로젝트기반 학습(PBL)이 초등학생의 창의적 인성에 미치는 효과. 광주교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이지원, 김종원, 김규환, 황명수, 김중복(2013). 동료교수법 기반의 과학교사 연수를 위한 단계형 개념검사문항 개발-바늘구멍 사진기의 원리 학습을 중심으로, 한국과학교육학회지, 33(2), 229-248.
- 이지원, 김중복(2013). 빛의 반사 개념 이해를 n이한 상호작용적 실험이 포함된 동료교수법 교수-학습 자료의 개발 및 적용, 과학교육연구지, 37(1), 186-202.
- 임성훈(2015). STEAM을 기반으로 개발한 2PM 프로그램이 중학생의 융합인재 소양에 미치는 효과. 부산교육대학교 교육대학원 석사학위논문.

- 최유현, 노진아, 임윤진, 이동원, 이은상, 노준호(2013). 초·중·고등학생용 융합인  
 재소양 측정도구 개발. 한국기술교육학회지, 13(2), 177-198.
- 최현숙, 김중복(2015). 물리수업에서 효과적인 형성평가 실천을 위한 방안 탐색-  
 동료교수법을 중심으로, 현장과학교육, 9(3), 152-164.
- 한국교육과정평가원(2017). 2015 개정 교육과정의 핵심역량 함양을 위한 초·중  
 학교 교육과정 설계 방안 연구. 한국교육과정평가원.
- 한국교육과정평가원(2017). 과정을 중시하는 수행평가 어떻게 할까요?, 한국교육  
 과정평가원.
- 함성민(2009). 과학글쓰기 프로그램이 중학생의 학습동기와 과학에 대한 태도에  
 미치는 영향, 한국 교원대학교 교육대학원 석사학위논문.
- Ginsburg-Block, M & Fantuzzo, J. (1997). Reciprocal peer tutoring: a analysis  
 of 'teacher' and 'student as a function of training and experience.  
 School Psychology Quarterly, 12(2), 134-149.
- Keller, J. M. (1987). Development and use of the ARCS model of motivation  
 design. Journal of Instructional Development, 10(3), 2-10.
- Rittschof, K. A., & Griffin, B. W. (2001). Reciprocal peer tutoring: Re-examining  
 the value of a cooperative learning, Educational Psychology, 21(3), 313-331.

## ABSTRACT

# Development and Application of STEAM program in middle school utilizing the Reciprocal Peer Tutoring strategy

So-Yeon, Kang

Graduate School of Education, Jeju National University

(Supervised by Professor Kyung-Hee, Kang)

The reciprocal peer tutoring strategy offers the chance for students to understand fundamental concepts, rearrange their own knowledge and utilize it through active communication with other students during the class. In this process, students can solve real-life problems, based on their experience and develop the high-level competence such as problem-solving skill. STEAM is teaching in associated with science, technology, engineering, mathematics, and arts. it's expected for students to get interested in and understand science and technology and improve STEAM literacy. If we develop the STEAM program utilizing the reciprocal peer tutoring strategy and apply it, it's expected that it would have a great effect on increasing interest and understanding about learning contents and improving STEAM literacy for students. The purpose of this study is developing and applying the

program and investigate the effects. For this, I chose 14 learning topics from the science curriculum of middle school and developed the program. Then I applied the program on 297 third graders in A middle school in J city. There are 67 instructor-students and 230 audience-students. The result is the followings. First, two groups showed positive results in whole range in perception of the program, but there was a significant difference between the two groups. Especially, two groups showed a high level of interest and participation in program, but there was a big difference between two groups in peer feedback effectiveness, various thought inducement extent and the degree to which it helps learn convergence knowledge. Secondly, the program showed a significant difference in the effectiveness of learning motivation and STEAM literacy between two groups. This result showed the program has effect on achieving the high interest and participation in two groups, but it is more effective for instructor-students than audience-students in improving learning motivation and STEAM literacy. Furthermore, this study developed Process-based Evaluation Tool that is based on the program by analyzing revised science curriculum in 2015. Process-based Evaluation Tool can be used by teachers during formal classes in middle school.

## 부 록

부록 1. 상호동료교수 전략 창의융합 프로그램 수업자료 .....	59
부록 2. 과정중심평가 학생 수행 과제 예시 .....	63
부록 3. 상호동료교수 전략 창의융합 프로그램 적용결과 .....	67

## 부록 1. 상호동료교수 전략 창의융합 프로그램 수업자료

### <부록 1-1> DNA 귀걸이, 키링 만들기 수업자료



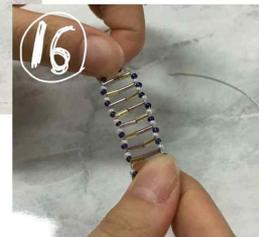
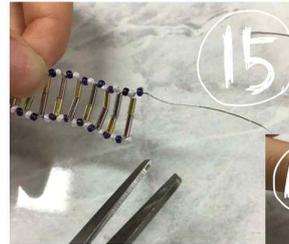
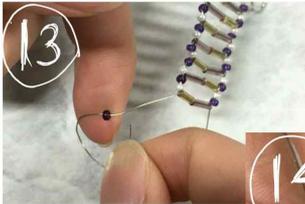
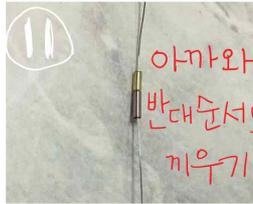
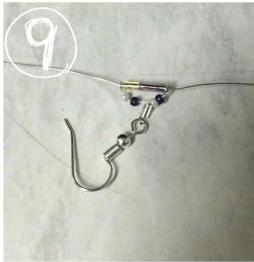
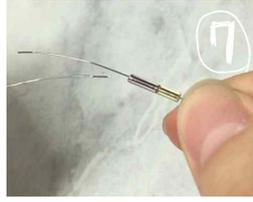
### 유전 현상과 DNA

- 유전, DNA, 유전자
- (1) 자손이 부모의 형질을 닮는 현상을 **유전**이라고 한다.
- (2) DNA에는 유전 정보가 담겨 있는데, 이 유전 정보가 담긴 단위를 **유전자**라고 한다.

### DNA의 구조

- DNA의 구조
- 두 가닥이 나선형으로 꼬여 있는 **2중 나선 구조**





<부록 1-2> 오래가는 전구 수업자료



### Intro

- 연소의 3요소
- 발열 반응
- 빛이 나는 이유
- 안전수칙!!

### 연소의 3요소

불(연소)의 3요소

가연물 + 산소 + 점화원

### 발열 반응

- 열을 방출하는 화학 반응으로 연소 반응, 중화 반응 등이 있다.
- 전구에서 필라멘트는 발열 반응을 한다.
- 발열의 이유

### 빛이 나는 이유

1. 전류, 전압, 저항      2. 도체

### 실험 과정

1단계: 필라멘트 종류

2단계: 전지 연결

3단계: 평가

### 안전수칙

전기가 연결된 필라멘트를 맨손으로 만지지 말 것!

촛농, 초 만지지 않기

유리 도구 사용 유의하기

정년치지 않기

## <부록 1-3> 탄산수 없이 에이드 만들기 수업자료



### 탄산수 없이 에이드 만들기



### 에이드? (탄산음료)

- 에이드는 특 쓰는 맛이 난다.
- 특 쓰는 맛은 어떤 원리로 만들어지는 것일까?

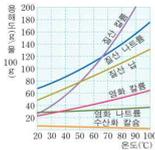


### 이산화탄소

<- 기포 ; 이산화탄소의 발생

### 용해도에 대해 알아보자

**용해도란?** 정의; 일정한 온도에서 용매 100g에 녹을 수 있는 용질의 최대량으로 용질의 그램수(g)로 나타낸다.  
(ex) 물 100g에 설탕이 최대로 몇g 녹을 수 있는가?)



### 용해도에 대해 알아보자

**용해도란?** 정의; 일정한 온도에서 용매 100g에 녹을 수 있는 용질의 최대량으로 용질의 그램수(g)로 나타낸다.  
(ex) 물 100g에 설탕이 최대로 몇g 녹을 수 있는가?)

**기체의 용해도** 압력이 높을수록, 온도가 낮을수록 크다.

**에이드의 용해도** 물에 이산화탄소가 최대로 녹을 수 있어야함.

### 중화반응에 대해 알아보자

**중화반응이란?** 산과 염기가 반응하여 물과 염이 생성되는 반응  
산 ; 구연산(시트르산) 염기 ; 탄산수소나트륨

**에이드의 이산화탄소가 만들어지는 원리** 구연산과 탄산수소나트륨이 반응하면서 염, 이산화탄소, 물이 발생한다.

**화학반응식**  
 $3\text{NaHCO}_3 + \text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7 = \text{C}_6\text{H}_5\text{Na}_3\text{O}_7 + 3\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$   
탄산수소나트륨 + 구연산 = 시트르산나트륨 + 이산화탄소 + 물

### 실험과정 (준비물 및 주의사항)

**준비물:** 플라스틱 컵, 비닐 랩, 설탕, 레몬즙, 탄산수소나트륨(염명 식소다), 티스푼, 저울, 생수, 얼음, 거름종이

**1인당 준비물:** 큰 사발(4인 1개), 플라스틱 컵(1인 1개), 비닐 랩(4인 1개), 설탕(1인당 20g), 레몬즙 1통(4인 1개, 큰통) 탄산수소나트륨(1인당 1g), 티스푼(4인 2개), 저울(4인 1개), 생수, 얼음

### 실험과정

1. 플라스틱 컵에 물을 반정도 넣는다.
2. 저울 위에 거름종이를 깔고 설탕을 20g 쟈 다음 물에 탄다. (4명이 번갈아가면서 진행)
3. 탄산수소나트륨 1g을 쟈 다음 물에 탄다.
4. 큰 사발을 준비한 뒤, 사발의 1/3 정도 얼음을 넣고 소금을 약간 뿌린다.
5. 비닐 랩을 준비한다.
6. 기포가 충분히 나올때 까지 레몬즙을 짜넣는다.
7. 레몬즙을 넣은 즉시 비닐랩으로 컵의 윗면을 닫고, 얼음이 들어있는 큰 사발에 넣는다.
8. 약 1분정도 기다린 후, 랩을 벗기고 얼음을 2-3조각 넣어 마셔본다.

### 더 알아보기

1. 큰 사발에 얼음을 넣고, 그 위에 소금을 뿌리는 이유는?  
- 얼음에 소금을 뿌리면 온도가 약 영하 10도가량까지 떨어지기 때문에, 이산화탄소가 잘 녹을 수 있게 됨
2. 마셔본 레몬에이드에서 약간 짜고 쓴 맛이 나는 이유는 무엇인가?  
- 산과 염기의 중화반응에서 생성되는 시트르산나트륨이 특유의 짜고, 쓴 맛을 지니고 있기 때문

## 부록 2. 과정중심평가 학생 수행 과제 예시

<부록 2-1> 학생 수행 과제 예시(6차시 발표-1)

### ( 나도 과학쌤이야 ) 팀 역할표

3학년 ( )반	수업 일자	9월 18일(수)	수업 장소	교실
주제	수정에서 임신까지, 태아의 발달			
	이름	교사 역할		
		수업 준비	수업	
팀장	현00	PPT 검사 및 수정	개념 설명	
팀원1	이00	클레이 난할 모형 만들기	학생활동 주도	
팀원2	허00		개념설명, 수업 분위기 관리	
팀원3	김00	PPT, 클레이 난할 모형 만들기	학생활동 주도	

### ( 나도 과학쌤이야 ) 준비물 요청서

번호	품목	개수	필요한 이유
1	클레이(노란색)	7봉지	난할 과정을 설명하기 위해(실험)
2	젤리	1봉지	퀴즈를 맞히거나 수업 태도가 좋은 학생에게 줄 예정
3	철자	12개	난할 실험에서 클레이를 자를 용도
4			

※ 4차시에 학생들이 직접 작성한 내용입니다.

( 나도 과학쟁이야 ) 교수 . 학습 과정안

( 3 )학년 ( )반	수업 일자	9월 18일(수)	수업 장소	교실
교과	과학	발표 주제	수정에서 임신까지, 태아의 발달	
학습주제	수정에서 임신까지, 태아의 발달			
수업 활동 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 난할과 착상에 대해 알 수 있다.</li> <li>▶ 태아와 태반의 관계를 알 수 있다.</li> </ul>			
수업 단계	<b>교수·학습 활동</b>			
도 입 ( 5 분)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 인사 및 수업 주의 사항 안내</li> <li>▷ 그림 퀴즈(정자, 난자, 수정 등)</li> <li>▷ 학습 목표 안내</li> </ul>			
전 개 (30분)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 난할이란 무엇인가(개념 설명, 영상 시청-1분 13초)</li> <li>▷ 착상이란 무엇인가(개념설명)</li> <li>▷ 태아와 태반의 관계(주의할 점-약물 복용 등)</li> <li>▷ 난할 실험-클레이를 통해 모형 만들기(2세포기, 4세포기 등)</li> </ul>			
정 리 (5분)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 배운 내용 정리 및 퀴즈</li> <li>▷ QnA-질의 응답</li> </ul>			

<부록 2-2> 학생 수행 과제 예시(6차시 발표-2)

( 나도 과학쌤이야 ) 팀 역할표

3학년 ( )반	수업 일자	9월 18일(수)	수업 장소	교실
주제	생명은 소중해			
	이름	교사 역할		
		수업 준비	수업	
팀장	송00	PPT 만들기	수업 진행	
팀원1	김00	내용 정리	수업 진행	
팀원2	이00	아이디어 제시	수업 열기 및 수업 집중시키기, 학생 수업 태도 관리	
팀원3	최00	아이디어 제시, 내용정리	퀴즈 진행 및 수업 마무리하기	

( 나도 과학쌤이야 ) 준비물 요청서

번호	품목	개수	필요한 이유
1	하리보	6개	임신 주기에 따른 태아 모형으로 사용
2	청포도 사탕	6개	
3	레몬	6개	
4	자몽 또는 배	6개	
5	수박	1개	
6	포스트잇	7개	조별 활동 시 사용
7	초콜릿	1봉지	발표한 학생에게 상을 주기 위해

※ 4차시에 학생들이 직접 작성한 내용입니다.

( 나도 과학쌤이야 ) 교수 . 학습 과정안

( 3 )학년 ( )반		수업 일자	9월 18일(수)	수업 장소	교실
교과	과학	발표 주제	생명은 소중해		
학습주제	수정에서 임신까지, 태아의 발달과정				
수업 활동 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 애들이 난할과 착상, 태아의 발달 과정을 집중해서 듣게 하겠다.</li> <li>▶ '낙태'에 대해 다시 한번 생각해보게 하겠다.</li> </ul>				
수업 단계	<b>교수·학습 활동</b>				
도 입 ( 5 분)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 선생님 소개</li> <li>▷ 임신부 체험(수업시간 동안 수박이 들어있는 가방을 메고 있을 학생 선정)</li> <li>▷ 수업 안내</li> </ul>				
전 개 (30분)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 난할 설명</li> <li>▷ 착상 설명</li> <li>▷ 태아의 발달 과정 설명                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 6주, 9주, 12주 등 태아의 크기와 비슷한 준비물을 나눠주고 비교</li> </ul> </li> <li>▷ 낙태의 의미 설명과 낙태 관련 뉴스 시청                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 조별 활동: 낙태에 관한 생각을 적고 발표하기</li> </ul> </li> </ul>				
정 리 (5분)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 퀴즈</li> <li>▷ QnA-질의 응답</li> <li>▷ 체험자 발표: 임신부 체험 소감 발표</li> </ul>				

### 부록 3. 상호동료교수 전략 창의융합 프로그램 적용결과

#### <부록 3-1> 학생 인식 설문 결과 빈도분석(강사학생)

문항	설문 내용	매우 그렇다	그렇다	보통 이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
문1	수업은 흥미로웠다.	83.6% (56명)	14.9% (10명)	1.5% (1명)	0% (0명)	0% (0명)
문2	수업 활동에 적극적으로 참여하였다.	88.1% (59명)	11.9% (8명)	0% (0명)	0% (0명)	0% (0명)
문3	수업 활동이 융합 지식 습득에 도움이 되었다.	50.7% (34명)	34.3% (23명)	13.4% (9명)	0% (0명)	1.5% (1명)
문4	수업의 내용과 활동이 학생들의 수준에 적당하였다.	82.1% (55명)	16.4% (11명)	1.5% (1명)	0% (0명)	0% (0명)
문5	나는 수업내용이나 활동을 좀 더 깊이 있고 다양하게 구성하려는 노력을 하였다.	68.7% (46명)	22.4% (15명)	7.5% (5명)	0% (0명)	0% (0명)
문6	동료 학생들의 피드백은 수업 활동 개선에 도움이 되었다.	83.6% (56명)	16.4% (11명)	0% (0명)	0% (0명)	0% (0명)

#### <부록 3-2> 학생 인식 설문 결과 빈도분석(청중학생)

문항	설문 내용	매우 그렇다	그렇다	보통 이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
문1	수업은 흥미로웠다.	53.8% (126명)	33.3% (78명)	10.3% (24명)	0.4% (1명)	0.4% (1명)
문2	수업 활동에 적극적으로 참여하였다.	54.3% (127명)	34.2% (80명)	9.0% (21명)	0.4% (1명)	0.4% (1명)
문3	수업 활동이 융합 지식 습득에 도움이 되었다.	32.9% (77명)	29.9% (70명)	28.2% (66명)	4.7% (11명)	2.6% (6명)
문4	수업의 내용이 학생들의 수준에 적당하였다.	50% (117명)	29.5% (69명)	13.2% (31명)	3.8% (9명)	1.7% (4명)
문5	수업을 통해 이전에 학습한 교과수업 내용을 좀 더 깊이 있고 다양하게 생각하게 된다.	39.3% (92명)	25.6% (60명)	23.9% (56명)	6.8% (16명)	2.6% (6명)
문6	강사학생, 동료 학생의 피드백은 학습에 도움이 되었다.	38% (89명)	26.9% (63명)	25.2% (59명)	4.7% (11명)	3.4% (8명)

<부록 3-3> 학생 학습동기 설문 결과 빈도분석(강사학생)

문항	설문 내용	매우 그렇다	그렇다	보통 이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
문1	수업을 통해 배운 내용은 나에게 쓸 모 있는 내용이다.	69.7% (46명)	27.3% (20명)	1.5% (1명)	1.5% (1명)	0% (0명)
문2	융합수업을 잘 할 수 있을 것 같은 자신감이 생긴다.	60.6% (40명)	30.3% (20명)	7.6% (5명)	1.5% (1명)	0% (0명)
문3	수업 동안 주의 집중이 잘 되지 않는다.	9.1% (6명)	4.5% (3명)	6.1% (4명)	34.8% (23명)	45.5% (30명)
문4	수업 내용이 중요하다고 생각한다.	48.5% (32명)	30.3% (20명)	21.2% (14명)	0% (0명)	0% (0명)
문5	수업을 열심히 배울 수 있도록 노력 한다.	77.3% (51명)	19.7% (13명)	3% (2명)	0% (0명)	0% (0명)
문6	수업 내용이 내가 이미 알고 있는 지 식과 관련이 없었다.	3% (2명)	1.5% (1명)	15.2% (10명)	34.8% (23명)	45.5% (30명)
문7	수업 내용이 나에게 매우 어려웠다.	1.5% (1명)	0% (0명)	6.1% (4명)	33.3% (22명)	59.1% (39명)
문8	수업이 만족스럽다.	75.8% (50명)	19.7% (13명)	4.5% (3명)	0% (0명)	0% (0명)
문9	수업을 듣는 학생들이 수업내용을 재 미있어한다.	59.1% (39명)	27.3% (18명)	12.1% (8명)	1.5% (1명)	0% (0명)
문10	수업이 흥미로웠다.	65.2% (43명)	30.3% (20명)	4.5% (3명)	0% (0명)	0% (0명)
문11	수업내용이 나의 기대와 목표에 맞았다.	56.1% (37명)	25.8% (17명)	16.7% (11명)	1.5% (1명)	0% (0명)
문12	다양하고 흥미로운 수업방법을 사용 하였다.	72.7% (48명)	25.8% (17명)	1.5% (1명)	0% (0명)	0% (0명)
문13	학생들이 적극적으로 수업에 참여하 였다.	54.5% (36명)	28.8% (19명)	15.2% (10명)	0% (0명)	1.5% (1명)
문14	수업은 나에게 별로 도움이 되지 않 았다.	3% (2명)	0% (0명)	4.5% (3명)	36.4% (24명)	56.1% (37명)
문15	수업을 열심히 들음으로써 교과 성적 이 향상될 수 있을 거라고 생각한다.	36.4% (24명)	21.2% (14명)	30.3% (20명)	10.6% (7명)	1.5% (1명)
문16	수업 중 묻는 질문이나 문제에 관심 이 많았다.	42.4% (28명)	31.8% (21명)	18.2% (12명)	6.1% (4명)	1.5% (1명)
문17	수업이 너무 쉽지도 어렵지도 않고 알맞다.	57.6% (38명)	33.3% (22명)	7.6% (5명)	0% (0명)	1.5% (1명)
문18	이 수업에 대해 실망스러웠다.	3% (2명)	0% (0명)	3% (2명)	21.2% (14명)	72.7% (48명)
문19	배운 내용의 양이 적절하다.	63.6% (42명)	21.2% (14명)	13.6% (9명)	1.5% (1명)	0% (0명)
문20	내가 잘 하고 있다는 확인과 점검을 선생님이나 친구에게서 받았다.	54.5% (36명)	34.8% (23명)	10.6% (7명)	0% (0명)	0% (0명)

<부록 3-4> 학생 학습동기 설문 결과 빈도분석(청중학생)

문항	설문 내용	매우 그렇다	그렇다	보통 이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
문1	수업을 통해 배운 내용은 나에게 쓸 모 있는 내용이다.	38.7% (87명)	38.2% (86명)	16.4% (37명)	4.4% (10명)	2.2% (5명)
문2	융합수업을 잘 할 수 있을 것 같은 자신감이 생긴다.	30.2% (68명)	32.9% (74명)	26.7% (60명)	6.7% (15명)	3.6% (8명)
문3	수업 동안 주의 집중이 잘 되지 않는다.	7.6% (17명)	9.3% (21명)	21.3% (48명)	36.9% (83명)	24.9% (56명)
문4	수업 내용이 중요하다고 생각한다.	30.7% (69명)	32% (72명)	29.8% (67명)	5.8% (13명)	1.8% (4명)
문5	수업을 열심히 배울 수 있도록 노력 한다.	52% (117명)	31.1% (70명)	13.8% (31명)	2.2% (5명)	0.9% (2명)
문6	수업 내용이 내가 이미 알고 있는 지 식과 관련이 없었다.	5.8% (13명)	7.6% (17명)	14.7% (33명)	43.1% (97명)	28.9% (65명)
문7	수업 내용이 나에게 매우 어려웠다.	4.9% (11명)	4.4% (10명)	15.6% (35명)	35.1% (79명)	39.6% (89명)
문8	수업이 만족스럽다.	50.7% (114명)	33.3% (75명)	13.3% (30명)	0.9% (2명)	1.8% (4명)
문9	수업을 듣는 학생들이 수업내용을 재 미있어한다.	42.2% (95명)	37.3% (84명)	16.4% (37명)	2.2% (5명)	1.8% (4명)
문10	수업이 흥미로웠다.	48.9% (110명)	36.4% (82명)	12.4% (28명)	0.9% (2명)	1.3% (3명)
문11	수업내용이 나의 기대와 목표에 맞았다.	36% (81명)	32.4% (73명)	23.6% (53명)	5.3% (12명)	2.7% (6명)
문12	다양하고 흥미로운 수업방법을 사용 하였다.	43.1% (97명)	39.6% (89명)	12.9% (29명)	2.2% (5명)	2.2% (5명)
문13	학생들이 적극적으로 수업에 참여하 였다.	44% (99명)	36.4% (82명)	17.3% (39명)	1.3% (3명)	0.9% (2명)
문14	수업은 나에게 별로 도움이 되지 않 았다.	5.8% (13명)	7.1% (16명)	18.2% (41명)	36% (81명)	32.9% (74명)
문15	수업을 열심히 들음으로써 교과 성적 이 향상될 수 있을 거라고 생각한다.	20% (45명)	22.7% (51명)	33.3% (75명)	17.8% (40명)	6.2% (14명)
문16	수업 중 묻는 질문이나 문제에 관심 이 많았다.	24.4% (55명)	20% (45명)	40.4% (91명)	10.7% (24명)	4.4% (10명)
문17	수업이 너무 쉽지도 어렵지도 않고 알맞다.	40.4% (91명)	32.4% (73명)	23.1% (52명)	2.7% (6명)	1.3% (3명)
문18	이 수업에 대해 실망스러웠다.	6.7% (15명)	4.4% (10명)	12.4% (28명)	30.7% (69명)	45.8% (103명)
문19	배운 내용의 양이 적절하다.	34.7% (78명)	36.4% (82명)	26.2% (59명)	1.3% (3명)	1.3% (3명)
문20	내가 잘 하고 있다는 확인과 점검을 선생님이나 친구에게서 받았다.	23.6% (53명)	27.1% (61명)	32.4% (73명)	12% (27명)	4.9% (11명)

<부록 3-5> 학생 융합인재소양 설문 결과 빈도분석(강사학생)

문항	설문 내용	매우 그렇다	그렇다	보통 이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
문1	나는 오늘날 융합적 지식이 더욱 중요해지고 있다고 생각한다.	76.1% (51명)	20.9% (14명)	3% (2명)	0% (0명)	0% (0명)
문2	나는 사회적 현상이 다양한 문제들과 서로 연결되어있음을 알고 있다.	77.6% (52명)	16.4% (11명)	6% (4명)	0% (0명)	0% (0명)
문3	나는 다양한 과목을 융합하여 배울 필요가 있다고 생각한다.	79.1% (53명)	16.4% (11명)	4.5% (3명)	0% (0명)	0% (0명)
문4	나는 융합적 지식을 활용하여 과제를 해결해야 한다고 생각한다.	76.1% (51명)	20.9% (14명)	3% (2명)	0% (0명)	0% (0명)
문5	나는 융합 지식과 기술을 활용하면 사회가 발전한다고 생각한다.	71.6% (48명)	25.4% (17명)	3% (2명)	0% (0명)	0% (0명)
문6	나는 사물의 특징을 쉽게 파악하지 못한다.	4.5% (3명)	4.5% (3명)	14.9% (10명)	37.3% (25명)	38.3% (26명)
문7	나는 주위 사람들로 부터 독창적인 생각을 많이 한다는 말을 자주 듣는다.	28.4% (19명)	32.8% (22명)	23.9% (16명)	11.9% (8명)	3% (2명)
문8	나는 생활 주변의 제품에서 문제점이 나 불편함을 발견한다.	32.8% (22명)	29.9% (20명)	32.8% (22명)	4.5% (3명)	0% (0명)
문9	나는 문제에 대한 다양한 아이디어 중에서 가장 좋은 해결책을 선정할 수 있다.	38.8% (26명)	35.8% (24명)	22.4% (15명)	3% (2명)	0% (0명)
문10	나는 문제를 해결한 후 과정과 결과를 돌이켜 생각하여 개선점을 찾는다.	40.3% (27명)	34.3% (23명)	20.9% (14명)	4.5% (3명)	0% (0명)
문11	나는 어려운 일을 해 낼 수 없다고 믿는다.	13.4% (9명)	6% (4명)	16.4% (11명)	31.3% (21명)	32.8% (22명)
문12	나는 어려운 처지에 있는 사람을 보면 도와주고 싶은 마음이 든다.	56.7% (38명)	34.3% (23명)	9% (6명)	0% (0명)	0% (0명)
문13	나는 스스로 문제를 해결하는 것을 좋아한다.	35.8% (24명)	37.3% (25명)	22.4% (15명)	1.5% (1명)	3% (2명)
문14	나는 나와 다른 의견을 제시하는 친구들의 의견을 끝까지 듣고 기다린다.	47.8% (32명)	35.8% (24명)	16.4% (11명)	0% (0명)	0% (0명)
문15	나는 새로운 문화와 매체를 상황에 맞게 적절히 활용한다.	43.3% (29명)	43.3% (29명)	13.4% (9명)	0% (0명)	0% (0명)
문16	나는 많은 정보 중에서 중요한 정보를 고를 수 없다.	9% (6명)	7.5% (5명)	11.9% (8명)	37.3% (25명)	34.3% (23명)
문17	나는 남의 의견을 잘 이해하는 편이다.	40.3% (27명)	43.3% (29명)	14.9% (10명)	1.5% (1명)	0% (0명)
문18	나는 세계 각국의 문화와 사람들의 생각을 공유할 필요가 있다고 생각한다.	67.2% (45명)	25.4% (17명)	3% (2명)	1.4% (1명)	3% (2명)
문19	나는 나의 학습결과를 잘 작성할 수 없다.	11.9% (8명)	7.5% (5명)	13.4% (9명)	31.3% (21명)	35.9% (24명)
문20	나는 미디어를 활용하여 나의 보고서를 작성하고 발표한다.	46.3% (31명)	23.9% (16명)	23.9% (16명)	4.5% (3명)	1.4% (1명)

<부록 3-6> 학생 융합인재소양 설문 결과 빈도분석(청중학생)

문항	설문 내용	매우 그렇다	그렇다	보통 이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
문1	나는 오늘날 융합적 지식이 더욱 중요해지고 있다고 생각한다.	38.8% (87명)	29.5% (66명)	27.2% (61명)	2.2% (5명)	2.2% (5명)
문2	나는 사회적 현상이 다양한 문제들과 서로 연결되어있음을 알고 있다.	42.9% (96명)	32.1% (72명)	20.5% (46명)	3.1% (7명)	1.3% (3명)
문3	나는 다양한 과목을 융합하여 배울 필요가 있다고 생각한다.	44.2% (99명)	30.8% (69명)	20.5% (46명)	2.7% (6명)	1.8% (4명)
문4	나는 융합적 지식을 활용하여 문제를 해결해야 한다고 생각한다.	37.1% (83명)	32.1% (72명)	26.3% (59명)	2.2% (5명)	2.2% (5명)
문5	나는 융합 지식과 기술을 활용하면 사회가 발전한다고 생각한다.	42% (94명)	34.4% (77명)	18.8% (42명)	2.7% (6명)	2.2% (5명)
문6	나는 사물의 특징을 쉽게 파악하지 못한다.	4% (9명)	11.6% (26명)	29.9% (67명)	31.3% (70명)	23.2% (52명)
문7	나는 주위 사람들로부터 독창적인 생각을 많이 한다는 말을 자주 듣는다.	21.9% (49명)	24.1% (54명)	38.4% (86명)	13.8% (31명)	1.8% (4명)
문8	나는 생활 주변의 제품에서 문제점이 나 불편함을 발견한다.	21.9% (49명)	38.4% (86명)	35.3% (79명)	3.6% (8명)	0.9% (2명)
문9	나는 문제에 대한 다양한 아이디어 중에서 가장 좋은 해결책을 선정할 수 있다.	21.4% (48명)	25.9% (58명)	42.9% (96명)	7.6% (17명)	2.2% (5명)
문10	나는 문제를 해결한 후 과정과 결과를 돌이켜 생각하여 개선점을 찾는다.	20.5% (46명)	31.7% (71명)	39.7% (89명)	6.3% (14명)	1.8% (4명)
문11	나는 어려운 일을 해 낼 수 없다고 믿는다.	10.3% (23명)	14.7% (33명)	24.6% (55명)	32.1% (72명)	18.3% (41명)
문12	나는 어려운 처지에 있는 사람을 보면 도와주고 싶은 마음이 든다.	35.3% (79명)	37.5% (84명)	23.2% (52명)	3.1% (7명)	0.9% (2명)
문13	나는 스스로 문제를 해결하는 것을 좋아한다.	26.3% (59명)	30.4% (68명)	34.4% (77명)	8% (18명)	0.9% (2명)
문14	나는 나와 다른 의견을 제시하는 친구들의 의견을 끝까지 듣고 기다린다.	28.6% (64명)	38.8% (87명)	28.1% (63명)	3.1% (7명)	1.3% (3명)
문15	나는 새로운 문화와 매체를 상황에 맞게 적절히 활용한다.	31.3% (70명)	35.7% (80명)	29.9% (67명)	2.2% (5명)	0.9% (2명)
문16	나는 많은 정보 중에서 중요한 정보를 고를 수 없다.	8.5% (19명)	10.7% (24명)	26.8% (60명)	35.7% (80명)	18.3% (41명)
문17	나는 남의 의견을 잘 이해하는 편이다.	27.7% (62명)	42% (94명)	25% (56명)	4% (9명)	1.3% (3명)
문18	나는 세계 각국의 문화와 사람들의 생각을 공유할 필요가 있다고 생각한다.	42.4% (95명)	34.8% (78명)	20.5% (46명)	0.9% (2명)	1.3% (3명)
문19	나는 나의 학습결과를 잘 작성할 수 없다.	8% (18명)	9.8% (22명)	29.9% (67명)	33.9% (76명)	18.3% (41명)
문20	나는 미디어를 활용하여 나의 보고서를 작성하고 발표한다.	21.9% (49명)	28.6% (64명)	31.7% (71명)	15.2% (34명)	2.7% (6명)