

▣ 체험활동을 통한 창의적 수업 모형 연구

월촌중학교 교사 김승철



연구의 필요성 및 목적

1. 선행 연구 및 필요성

본교가 위치하는 지역적 특성을 살펴보면 대체로 습득하는 지식의 양은 많지만, 학교수업에서는 성적에는 관심이 많으면서도 대체로 학습 열의가 없는 편이다. 이렇게 사교육을 받는 학생들은 입시를 겨냥한 문제 풀이 방식의 학습으로 능률이 떨어질 뿐 아니라 선행학습 위주여서 학교 현장에서의 수업에의 학습 의욕 결여, 매너리즘, 주의 산만, 소극적인 수업태도, 진로에 대한 정체감 상실 등 부정적 영향을 주게 된다는 것을 알게 되었다.

‘15분 예습형 학습’(2005, 홍미상) 책에 의하면 선행학습은 학교 공부를 비효율적으로 만드는 주범이지만 예습은 효율을 극대화하는 공부비법이다. 예습을 하고서 수업을 들으면 학습 내용 정리가 되어 수업의 집중도가 높아지고 따라서 집중력도 길러진다. 공부 잘하는 아이들의 공통점을 조사해보면 하루 15분 예습, 책을 많이 읽기, 창의성 교육 등이 공통적으로 소개되고 있다.

과학교육의 특성(조희형, 최경희, 2005)은 학습자 스스로의 탐구하는 과정을 중시한다. 효과적인 학습이 이루어지기위해서 학습동기를 유발하고 이를 통해 학습자들이 학습에 능동적으로 참여하게 하는 것이 매우 중요하다. 즉, 지적인 결과에 의하여 학습내용을 습득하는 것 보다 동기유발에 의한 학습자의 능동적인 참여가 더욱 강조된다. 이를 위해 교과 내용을 재구성한 체험학습 활동을 학생들 스스로 준비 발표하는 수업을 제시하고자 한다. 학습자의 능동적 참여를 위한 방법으로 체험학습을 강조하는데 체험학습을 수행한 학생들의 과학 태도 변화가 그렇지 않은 학생들보다 유의미 차이가 있었다. 즉, 체험학습을 통한 과학에 대한 흥미, 과학에 관련한 활동 흥미, 호기심, 협동성, 자진성, 끈기, 창의성 등에서 커다란 차이가 있다고 보고되고 있다.(염경화, 2007)

‘창의성을 키워주지 못하는 학교에는 미래가 없다’(이범, 2011)에서 한국교육의 한계와 주입식 교육의 문제점을 언급하였는데 창의성은 학업 흥미도에 비례하는 것으로 학생들이 직접 참여하는 교육 방향으로 나아가야 한다고 주장하고 있다.

Haglund(1981)은 전통적 교육은 인지, 기억 추상화된 기호의 사용 등에 의존하여 우뇌 기능이 약화되어 있으므로 교육 현장에서 추상화된 기호에만 의존할 것이 아니라 이야기 완성하기, 구체적 사물 다루기 등 적절한 교수 전략을 사용함으로써, 좌우 뇌의 균형적 발달을 가져올 수 있고 학생들이 알고자 하는 자연적 욕구의 만족을 촉진할 수 있을 것이라고 제안하였다.

2. 연구의 목적

선행 연구에 의하면 체험활동이 과학적 탐구능력, 흥미, 협동성, 창의성 등을 증진시킨다는 학습 사례들이 많이 제시되어 있었다. 즉, 학생들이 직접 준비하는 과정이 포함된 체험활동이 학습 동기 유발 효과 및 흥미, 호기심, 협동성, 창의성을 증진시키는 효과가 있다는 것이다.

자기 주도적 학습을 위한 주5일제 체험학습 프로그램 개발(권성훈, 2009)에 의하면 가정에서 체험학습의 중요성을 인식하고 적극 지원할 수 있도록 보다 적극적인 홍보가 이루어져야 하겠고, 또한 주5일수업제에 의한 토요일 휴업일은 학교의 시간과 공간적 제약을 벗어나 가정에서 창의적으로 주제를 정하고 실천하여 자기 주도적 학습 방법을 익혀 나가는 시간임에도 불구하고 학생들은 무의미한 시간을 보내고 있는 것이 현실이다. 이러한 문제를 해결하기 위해서 가정, 학교, 사회가 협동하여 학생들의 창의성과 자기 주도적 학습력을 기를 수 있는 프로그램을 개발하고 인프라를 구축해 나가는 노력을 해 나갈 때 진정한 토요일 휴업일이 자리를 잡아갈 것이다.

과학 수업은 모든 단원의 수업이 실생활과 연관되어 있다. 그렇기 때문에 실생활 체험과 관련한 수업 계획을 적절하게 재구성한다면 교실 현장에서도 자기주도적 창의 학습을 할 수 있을 것으로 생각된다. 이를 위하여 수업에 앞서 사전학습을 통하여 학생들에게 학습 주제에 관련된 용어 및 체험 예시 자료를 미리 안내하여 체험활동을 준비하게 한다. 본시에서 현장 체험활동 나눔을 통한 마인드맵 작성 발표로 이루어지는 창의적 수업 모형을 제시하고자 이 연구를 하게 되었다.

Ⅱ

연구의 설계

1. 체험활동을 통한 창의적 수업 모형 개요

가. 주제에 따른 체험활동 안내 자료 제시

본시 학습에 앞선 사전학습으로 각 단원별 주제와 주제 관련 과학용어를 제시하고 그에 맞는 실생활 체험 예시를 안내하여 2주일간의 준비 기간을 둔다.

(예시) 차시주제 : 크로마토그래피에 의한 색소 분리

관련 용어 : TLC판, 초코볼, 형광펜, 크로마토그래피, 도핑테스트

체험 예시 : 운동선수의 도핑테스트, 혈액 및 소변 검사, 식품류의 농약성분 검사, 크로마토그래피로 작품 감정, 분필의 색소 전개, 꽃잎의 색소

나. 체험활동의 유형

- 1) 가족여행 체험 : 주5일수업제가 실시되면서 현장 체험 활동이 증가 추세에 있다. 가족 여행을 할 기회가 있을 때 여행지의 여건을 고려한 체험활동을 구상한 후 적절한 체험활동을 할 수 있다. 초등학생의 가정체험학습 활동에 관한 연구(이미정,2006)에 의하면 계층에 관계없이 가장 많이 하는 체험 활동은 가족여행이며, 다음으로 친척집 방문, 영화관람 등의 순으로 나타났다.
- 2) 체험활동 기관 : 우리가 사는 지역과 학습 주제에 맞는 활동을 탐색하여 체험할 수 있는 창의체험활동기관을 이용할 수 있다.

- 창의인성교육넷:

(<http://www.crezone.net>)

- 창의적체험활동→창의체험자원지도
→ 대상, 영역, 활동 순서로 체험 자료 검색
- 창의적체험활동 → 주5일수업제프로그램
→ 주5일수업제 안내 자료 검색

- 유스내비(<http://www.youthnavi.net/>):

유스내비 → 서울유스맵 자료 검색

- 국립중앙과학관

국립서울과학관

(<http://www.ssm.go.kr>)

전국 지역별 과학관

- 과학전시관

- 탐구학습관 등 검색



- 3) 실생활 체험 : 학생 개개인이 체험활동을 위하여 시간과 장소를 물색하지만 여러 가지 여건상 체험에 어려움이 있을 수 있다. 일부 학생들은 학원 수강 등의 이유로 외부의 체험활동 프로그램을 이용할 수 없는 경우도 있어 이러한 프로그램을 안내하였다. 가정에서 부모님 또는 친척들의 도움을 받아 쉽게 체험할 수 있는 예시자료를 학습 주제에 알맞게 준비하여 체험활동을 경험하게 한다. (예) 요리 체험, 집안의 시설 및 기구를 이용한 체험, 가족친지의 경험담을 통한 체험, 근린 공원 등 체험, 친척 전화 인터뷰, 병원 간병 체험, 부모님 직장체험 등
- 4) 간접 체험활동: 해외 또는 극지방 등 체험 장소에 직접 갈수 없는 경우의 실제 현장체험자와 인터뷰, 전화 통화, 이메일 수신, 인터넷을 이용한 자료 수집 체험 등

2. 용어의 정의 및 연구의 제한

가. 주제 관련 용어 및 체험활동 예시

체험활동을 위하여 주제별로 학습 내용과 관련이 있는 과학 용어를 제시하고, 체험활동을 할 수 있는 예시 자료를 안내함으로써 체험활동에 부담을 느끼는 학생들에게 좀더 구체적으로 체험활동 프로그램을 수행할 수 있도록 하는 단계이다. 선생님의 지시와 안내 없이 학생 개개인이 다가가지 못하였던 분야의 체험을 구체적으로 안내해 줌으로써 학생들의 자기주도적 활동이 이루어지도록 돕는다.

나. 실생활체험프로그램

실생활 체험 프로그램이란 학교 현장 이외의 다른 유관기관을 이용하지 않으면서도 학생들이 가정과 실생활에서 자주 접하였던 사례들을 과학개념과 연관하여 관찰하고 체험하게 한 후 그 결과를 나눔으로써 수업에 적용할 수 있도록 하는 창의적인 활동 단계이다. 실생활에서 겪었던 일이지만 이러한 체험이 나에게 소중한 것이고 남에게 발표하였을 때 서로 공감할 수 있는 좋은 학습활동임을 알게 하는 자기주도적 학습프로그램이다

다. 마인드맵

마음속에 생각하고 있는 것을 간단한 그림과 기호, 상징을 사용하고 색깔로 강조하며 짧은 낱말을 가지고 나뭇가지와 같은 가지를 그려서 그 위에 빠르게 표현하는 것으로 좌우뇌 기능을 모두 활용하는 시각적인 도식이다. 마인드맵은 그것을 읽거나 작성하는 사람의 창의력을 자극할 수 있는 여러 가지 요소를 가지고 있는 학습 기법 중 하나이다.(강호감·김남일·하정원,1996)

체험활동 발표와 나눔 활동 후에 선생님의 안내에 따라 핵심 주제로부터 소주제 단위로 그물망(방사형) 가지를 그려나가면서 가지 끝에 핵심 사항들을 각자 나름대로 정리한다. 정리하는 방식은 학생들의 개성에 따라 자유롭게 표현할 수 있도록 하고 특별히 수업 주제와 동떨어진 개념이 있을 때에는 선생님의 조언에 따라 스스로 고쳐나가도록 하였다. 이와 같은 마인드맵 활동은 좌뇌(논리·분석력)와 우뇌(가지 끝에 색과 그림을 이용해 내용 그려나가기)를 동시에 작용하게 한다. 결국 양쪽 뇌가 모두 활성화돼 교류함으로써 기억 및 학습 효과가 높아지게 된다.

라. 연구의 제한점

본 연구는 서울 양천구 ○○중학교 3학년 과학수업에서의 체험활동 프로그램으로써, 초·중고 학교 급별 또는 지역적 특성에 따른 제한이 있을 수 있다. 따라서 학교 여건 및 지역적 특성을 고려하여 생활체험활동 및 나눔 프로그램을 재구성하여 자발적인 소그룹 활동이 이루어질 수 있도록 학습의 특성 파악이 먼저 이루어져야 할 것이다.

3. 체험활동 보고서 작성 안내

- 체험활동 및 보고서 작성은 체험활동을 포함하여 30분 이내로 마칠 수 있도록 지도하되, 보고서 내용과 형식에 대하여는 제한을 두지 않는다.

※ 예시 자료 : 체험활동 보고서

소속 이름	○○중학교 3학년 반 번 이름 : ()		
일시 / 장소	2012. . .		
소단원	크로마토그래피에 의한 혼합물 분리		
학습 주제	도핑테스트 체험(예시)		
검 색 어	주제 관련 용어	TLC판, 초코볼, 형광펜, 크로마토그래피, 도핑테스트	
	체험 활동 예시	운동선수의 도핑테스트, 혈액 및 소변 검사, 식품류의 농약성분 검사, 크로마토그래피로 미술 작품 감정, 분필의 색소 전개, 꽃잎의 색소	
내용	- 체험한 내용을 형식에 구애받지 않고 작성하되, 친구들에게 쉽게 소개할 수 있을 수준 정도로만 정리하도록 하여 작성에 대하여 제한을 두지 않도록 한다. (A4용지 1매를 제공하되 체험 활동 사진자료가 있으면 첨부) - 발표 시간은 1-2분 이내로 하여 여러 학생들의 체험 활동을 소개하도록 한다. - 발표 내용보다는 발표한 회수를 기록하여 수행평가의 태도점수에 반영함. (단, 창의적인 체험학습의 경우는 학급별로 우수작을 선정하여 가산점 및 상품을 제공함)		
느낀점	과학적 지식과 탐구원리가 아닌 체험활동을 통하여 느낀 점, 배울만한 점을 솔직하게 기록한다.		
참고 자료	○○○연구소 자료집, 도서 ○○○, 인터넷 사이트		

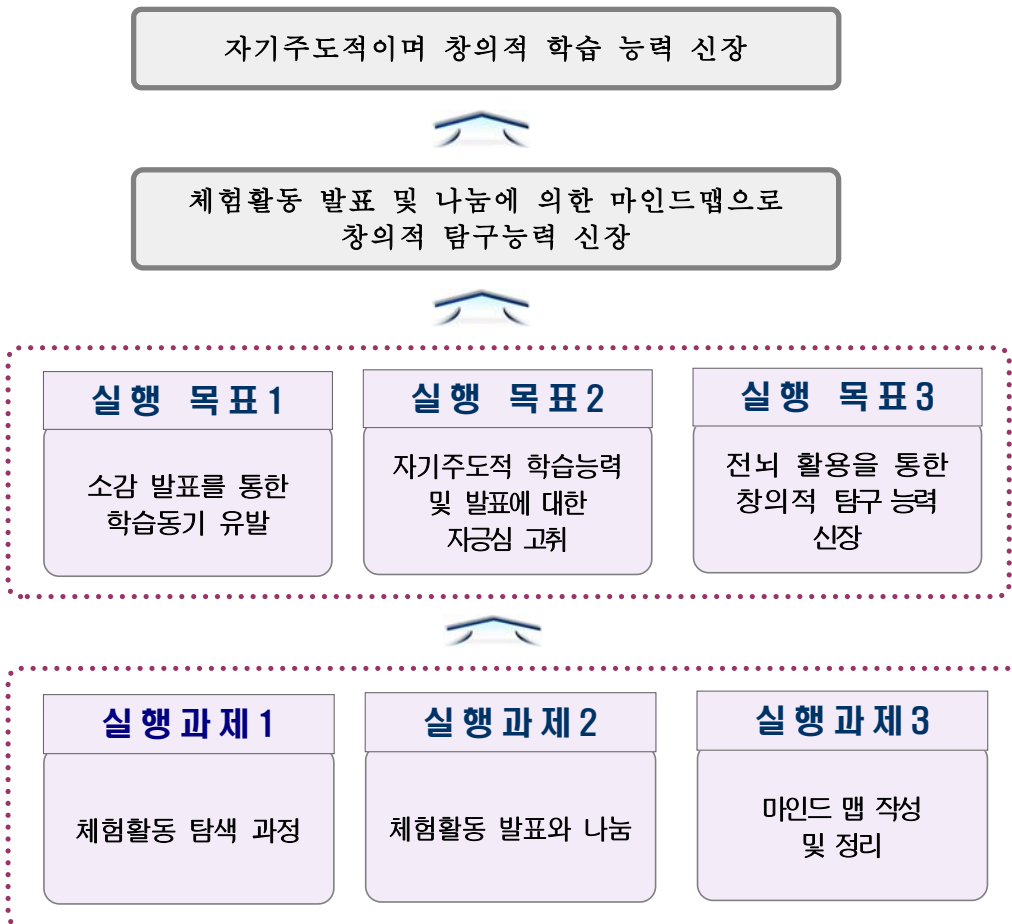
4. 체험학습 활동 안내 매뉴얼

학년초 과학 수업시간에 체험학습 활동을 시작하기 위하여 안내할 때 학생들에게서 공통적으로 나오는 질문을 『Q & A』 매뉴얼로 정리하였습니다.(붙임생략)

5. 체험활동의 특징 및 방향

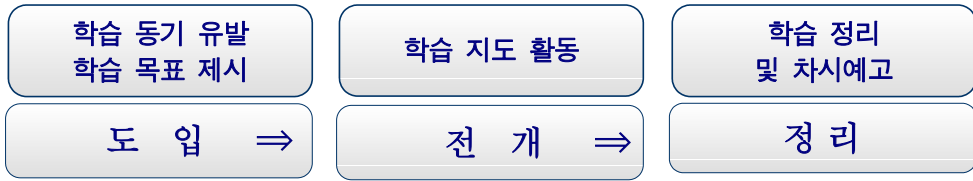
- 가. 체험활동은 학생들이 선호하는 현장체험, 실생활 체험이 되도록 한다.
- 나. 누구나 자발적으로 참여할 수 있고 경쟁보다는 협력하여 최선의 답을 찾아가는 과정 속에서 성취감을 갖도록 하는 활동이다.
- 다. 학습 주제와 관련한 활동을 구체적으로 안내하여 모든 학생들이 쉽게 참여할 수 있는 프로그램이 되도록 한다.
- 라. 성적이 낮아 자존감이 부족한 학생들일지라도 적극적인 참여 기회를 제공한다.
- 마. 체험활동 후에 마인드맵 그리기로 이어지게 하여 창의적 수업을 지향한다.

6. 연구의 실행과제 설정

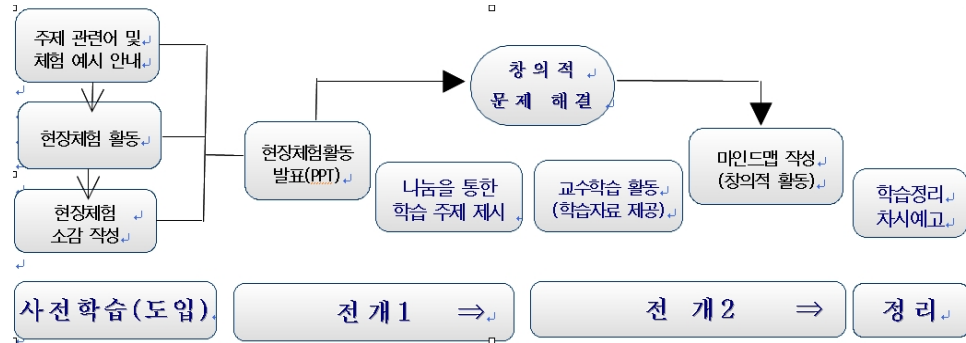


7. 기존 수업과 체험활동을 통한 창의적 수업 모형 비교

가. 기존 일반 수업 모형



나. 체험활동을 통한 창의적 수업 모형



Ⅲ

연구의 실제

1. 연구 개요

가. 주제 : 체험활동을 통한 창의적 수업 모형 연구

나. 연구 기간 : 2012년 4월 ~ 8월

다. 연구 대상 : 중학교 3학년(9학년) 과학수업 담당 학급

라. 단원명 : II. 물질의 특성

2. 연구절차

가. 연구 대상 학급 현황

서울시 양천구에 소재한 Y중학교 3학년 각 두 학급씩을 실험학급과 비교학급으로 구분하여 선정하였다. 실험학급 대상 인원은 70명(남 : 27명, 여 : 43명)이었고 비교학급 대상 인원은 70명(남 : 29명, 여 : 41명)이었다.

나. 연구 방법

- 1) 학급 평균성적 비교 : 체험활동 이전과 이후인 중간고사와 기말고사 학급 평균성적을 비교

2) 연구 설문지 분석

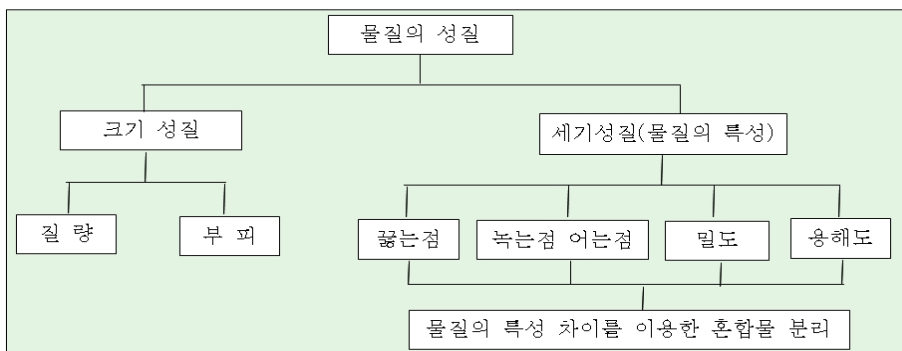
본 연구에 대한 평가는 학생들이 체험활동 수업을 마친 직후 직접 작성한 <붙임>평가 설문지로 평가하여 통계 분석하기로 한다.

다. 연구 추진 일정

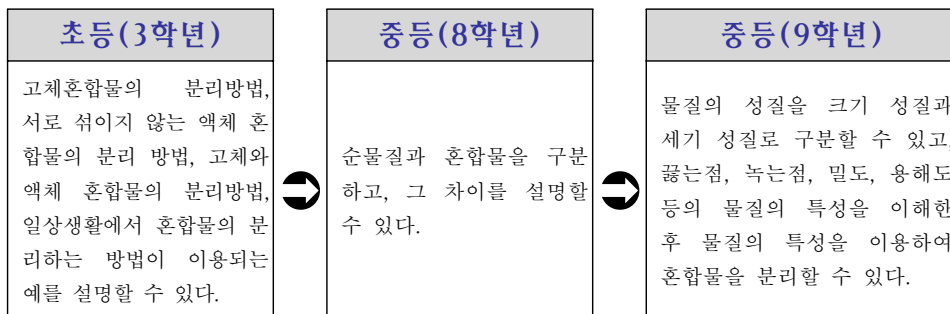
절차	추진내용	연구기간(2012.03-08)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
주제 설정 및 계획	· 관련이론, 선행연구 분석		○	○									
	· 연구 기초 자료 조사			○	○								
	· 연구주제 설정 및 실행과제 선정			○	○								
연구 실행	· 학생 실태 분석			○	○	○							
	· 체험활동 프로그램 운영			○	○	○	○	○					
	· 학습활동을 위한 프로그램 구안 및 활동 교재 제작				○	○	○	○	○				
	· 학습자료 제공 및 평가 실시				○	○	○	○					
	· 수업 자료 및 활동지 제작				○	○	○	○	○				
결과 분석	· 대상 학생 사후 검사						○	○	○				
	· 보고서 작성							○	○				
	· 보고서 제출 및 정리 평가							○	○	○			

3. 연구 단위 개관

가. 단위 내용



나. 단원의 개념 구조



4. 단원 지도 계획(II단원. 물질의 특성)

소단원	차시	기간	학습 내용	비고 (체험활동)
1. 크기 성질과 세기 성질	1/17	4월 4주	물질의 성질 중에 물질의 양에 따라 달라지는 것과 그렇지 않은 것이 있음을 알 수 있다. [탐구] 같은 온도의 물을 더할 때의 부피와 온도	
2. 질량과 부피 측정 방법 알기	2/17	5월 1주	여러 가지 물질의 질량과 부피를 정확히 측정하고 밀도의 정의를 이해할 수 있다.	
3. 물질의 밀도	3,4/ 17	5월 3주	질량과 부피로 물질의 무게는 정도 비교하여 물질의 정의를 이해하고 적용할 수 있다. [탐구] 고체의 부피는 어떻게 측정할 수 있나요? [체험 과학] 여러 가지 물질의 밀도 비교 [생활 속의 과학] 물고기와 잠수함은 어떻게 물에 뜨나?	체험 소감 발표
4. 물질의 끓는점과 녹는점	5,6/ 17	5월 1주 5월 2주	여러 가지 물질의 끓는점을 알고 물질을 구별하는 특성임을 이해한다. [SOS] 압력솥의 원리는 무엇인가요? [보고 생각하기] 얼음과 나프탈렌을 가열과 냉각시킬 때	체험 소감 발표
5. 물질의 용해도	7/17	5월 4주	물질이 다른 물질에 녹는 정도를 이해하고 물질의 특성임을 안다. [탐구] 온도에 따라 고체의 용해도는 어떻게 달라질까? [10분 탐구] 온도에 따른 기체의 용해도	체험 소감 발표
6. 물질의 특성을 이용한 우리 생활	8/17	6월 1주	여러 가지 물질들은 특성에 따라 어떻게 사용되고 있는지 알아본다. [역사 속의 과학] 탄산음료 이야기 [체험 과학] 탄산음료 만들기 [창의적 문제 해결력] 기름으로 오염된 바다를 구하라!	
7. 혼합물을 분리하는 이유	9/17	6월 2주	[보고 생각하기] 페니실린의 발견과 분리 [과학 기술 사회] 바닷물에서 식수 얻기	
8. 밀도 차이를 이용한 분리	10/ 17	6월 3주	[보고 생각하기] 플라스틱 조각 분리하기 [탐구] 물과 식용유는 어떻게 분리할 수 있을까?	체험 소감 발표
9. 끓는점 차이를 이용한 분리	11, 12 /17	6월 4주	[보고 생각하기] 수돗물에서 증류수 얻기 [탐구] 물과 에탄올 혼합물은 어떻게 분리할까? [SOS] 기체 혼합물도 끓는점 차이로 분리할 수 있나? [역사 속의 과학] 역사 속의 증류 기술	체험 소감 발표
10. 용해도 차이를 이용한 분리	13, 14 /17	7월 1주	[탐구] 염화 나트륨과 모래 혼합물은 어떻게 분리할까? [탐구] 질산 칼륨과 염화 나트륨 혼합물은 어떻게 분리할까? [SOS] 분별 결정에서 어떤 물질이 고체로 석출되나요?	체험 소감 발표
11. 크로마토그래피를 이용한 분리	15/ 17	7월 2주	[탐구] 검은색 수성 사인펜의 색소는 어떻게 분리할까? [SOS] 크로마토그래피는 어떤 원리로 혼합물을 분리하나요? [과학 기술 사회] 크로마토그래피의 이용 [체험 과학] 알록달록 티셔츠 만들기	체험 소감 발표
12. 혼합물 분리의 이용 <본시학습>	16/ 17	7월 3주	우리들의 생활 속에서 혼합물을 분리하는 이용되는 여러 가지 방법을 알아본다. [탐구] 일상생활에서 물질의 특성을 이용하여 혼합물을 어떻게 분리할까?	체험활동에 대한 PPT 자료 발표 <본시학습>
대단원 마무리	17/ 17	7월 3주	단원 정리 및 소감 [과학 글쓰기] 페트병을 재활용하면 어떤 점이 좋을까?	

5. 연구 실행 과제

가. 실행 과제 1: 체험 활동 탐색 과정 (학습 동기 유발)

1) 체험활동 탐색과정의 개요

- 가) 체험활동 안내 : 단원 학습 최소 2주 전에 학생들에게 안내하도록 한다. 제시된 체험활동 매뉴얼에 있는 순서대로 체험활동이 왜 필요한지, 어떤 이로운 점이 있는지, 어떻게 체험주제를 정하고 발표하는지를 안내하여 체험활동을 준비하게 한다.
- 나) 체험활동 탐색 : 체험활동 예시자료를 참고로 체험 주제와 장소를 선정한다.
- 다) 체험활동 실행 : 계획한 체험활동을 가족, 친구와 함께 또는 개인적으로 체험활동을 진행하되, 체험 및 보고서 작성시간이 30분 이내에 끝낼 수 있도록 지도한다.
- 라) 체험활동 소감 발표 : 발표자는 수업 전일까지 선생님께 미리 신청하도록 한다 (USB 또는 e-mail). 체험활동에서 느낀 소감을 주제에 맞게 도입 단계에서 발표하여 학습 동기 유발 자료로 활용한다. 발표 내용은 체험 과정보다는 체험을 통하여 느낀 점 및 알게된 점을 발표한다(1분이내).

2) 체험활동 주제 안내 자료 : 2단원. 물질의 특성

소단원	학습 내용	학습 주제 관련 용어	체험 예시
8. 밀도를 이용한 혼합물 분리	간장과 식용유 분리하기를 통하여 밀도 차이를 이용하여 혼합물을 분리할 수 있다.	뜨고 가라앉는 것은 밀도 차이 섞이지 않는 액체 혼합물 섞이지 않는 고체 혼합물	간장과 식용유의 분리 플라스틱 조각의 분리 원유 유출 사고 사금 채취, 신선한 달걀 고르기 고추기름으로 태양만들기 혈액 원심분리(병원), 재활용 분리
9. 끓는점 차이를 이용한 혼합물 분리	물질의 끓는점은 세기성질로 물질의 특성임을 알 수 있다. 증류와 분별 증류를 구분할 수 있다.	물의 끓는점 액체의 끓는 점 비교 증류수와 에탄올, 가지달린 시험관, 끓임쪽 증류, 분별증류	식용유를 이용한 튀김 요리 에탄올의 끓는점 실험 감압용기를 이용한 끓는점 실험 높은 산에서 밥 짓기(설익은 밥) 압력솥을 이용한 요리 원유의 분별증류(정유회사), 증류탑 탁주에서 청주 만들기
10. 녹는점은 물질의 특성인가?	물질의 녹는점은 세기성질로 물질의 특성임을 설명할 수 있다.	고체의 가열과 냉각 곡선 녹는점, 어는점 비교	금속활자 제작(밀납과 금속) 로르산, 팔미르산, 아스피린의 녹는점 비교 녹는점이 높은 것을 이용(주방기구) 녹는점이 낮은 것을 이용(퓨즈)

11. 용해도를 이용한 혼합물 분리	용해도는 세기성질로 물질의 특성이며 용해도 차이를 이용하여 물질을 분리할 수 있다. 분별 결정과 재결정을 구분하여 설명할 수 있다.	용해, 용질, 용매, 용액 용해도의 차이, 용해도곡선과 온도 포화용액, 불포화용액 소금의 용해도 거름, 분별결정, 재결정	소금, 질산칼륨, 스테아르산의 용해 용해도 곡선 결정 석출 기체의 용해도, 사이다의 기포 고체의 용해도, 염전에서 소금 생산 천일염과 목은 천일염(간장)
12. 크로마토그래피에 의한 혼합물 분리	크로마토그래피를 이용하여 색소를 분리할 수 있다.	TLC판, 초코볼, 형광펜 크로마토그래피	운동선수의 도핑테스트 혈액 및 소변 검사 식품류의 농약성분 검사 크로마토그래피로 미술 작품 분필의 색소 전개, 꽃잎의 색소
13-14. 생활 속 혼합물의 분리 및 분리 설계 <학습단원>	일상생활에서 혼합물을 분리하는 방법들을 알 수 있다. 물질의 특성을 이용하여 혼합물을 분리하는 실험을 설계할 수 있다. [생활 속 과학] 자원의 재활용	브라질 땅콩 효과 진동 효과 추출	쌀과 콩의 진동 효과 레이콘의 회전 튀밥 속 탁구공 미술 녹차의 추출 커피 만들기(더치 커피) 생활 속에서 혼합물을 분리하는 다양한 방법 찾기 (생명 빨대로 식수 해결)

3) 차시별 체험활동 소감 발표 학생의 주제 현황

※ 차시별 수업 전일까지 신청한 학생(5명 이내)으로 제한하며, 수업 시작할 때 주제마다 1분 이내로 발표합니다.

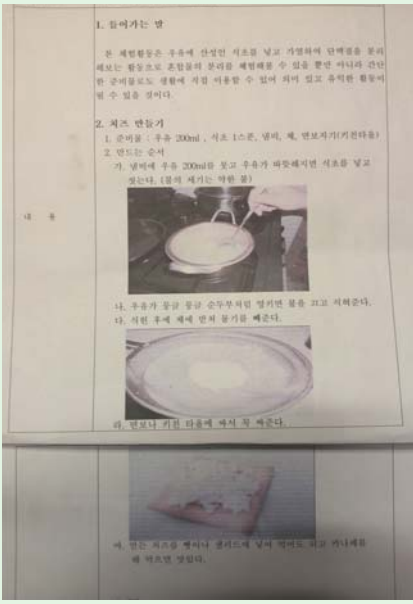
소단원	차시	학습 내용	체험활동 소감 발표 주제 (수업 도입 부분)
1. 크기 성질과 세기 성질	1/17	물질의 성질 중에 물질의 양에 따라 달라지는 것과 그렇지 않은 것이 있음을 알 수 있다.	
2. 질량과 부피 측정 방법 알기	2/17	여러 가지 물질의 질량과 부피를 정확히 측정하고 밀도의 정의를 이해할 수 있다.	
3. 물질의 밀도	3,4/17	질량과 부피로 물질의 무거운 정도 비교하여 물질의 정의를 이해하고 적용할 수 있다.	신선한 달걀 고르기 혈액형 원심분리 물 위에 10원짜리 동전 띄우기
4. 물질의 끓는점과 녹는점	5,6/17	여러 가지 물질의 끓는점을 알고 물질을 구별하는 특성임을 이해한다.	용광로에서 쇠물 녹이기(간접체험) 식초를 이용한 치즈 만들기
5. 물질의 용해도	7/17	물질이 다른 물질에 녹는 정도를 이해하고 물질의 특성임을 안다.	사이다의 특 쏘는 맛이 오래 가려면

6. 물질의 특성을 이용한 우리생활	8/17	여러 가지 물질들은 특성에 따라 어떻게 사용되고 있을지 알아본다.	
7. 혼합물을 분리하는 이유	9/17	우리 생활 속에서 혼합물을 분리하는 이유를 알아본다. • 바닷물에서 식수 얻기	
8. 밀도 차이를 이용한 분리	10/17	밀도차이를 이용한 혼합물 분리의 예를 설명할 수 있다. • 물과 식용유는 어떻게 분리할 수 있을까?	물엿, 식용유, 간장의 밀도차이 비교 칵테일, 올리고당, 포도씨유의 밀도차 비교 밀도로 물질을 구별할 수 있을까?
9. 끓는점 차이를 이용한 분리	11, 12 / 17	끓는 점 차이를 이용한 분리를 설명할 수 있다. • 물과 에탄올 혼합물은 어떻게 분리할까? • 역사 속의 증류 기술	막걸리에서 청주 만들기
10. 용해도 차이를 이용한 분리	13, 14 / 17	용해도 차이가 있는 큰 두가지 이상의 혼합물을 분리하는 방법을 설명할 수 있다. • 염화 나트륨과 모래 혼합물은 어떻게 분리할까?	소금과 쌀의 혼합물 분리 염전에서 천일염 만들기 모래와 소금 혼합물 분리 티백에서의 녹차 추출
11. 크로마토그래피를 이용한 분리	15/17	크로마토그래피를 이용한 혼합물 분리방법과 그 예를 설명할 수 있다. • 크로마토그래피의 이용	크로마토그래피에 의한 잎의 색소 분리 도핑테스트에 의한 약물 추출
12. 혼합물 분리의 이용 <본시학습단원>	16/17	우리들의 생활 속에서 혼합물을 분리하는 이용되는 여러 가지 방법을 알아본다. • 일상생활에서 물질의 특성을 이용하여 혼합물을 어떻게 분리할까?	<본시학습 > 체형 소감 발표학생 중 선정된 학생의 조별 PPT 시연 발표
대단원 마무리	17/17	단원 정리 및 소감	

4) 체험활동 소감발표 수업지도안(학습 동기 유발)

단원	II. 물질의 특성		3학년 과학	
소단원	7. 밀도를 이용한 혼합물의 분리		차시	10/17
학습목표	뜨고 가라앉은 것은 밀도의 차이를 나타내는데, 이러한 밀도 차이를 이용하여 혼합물을 분리할 수 있다.			
학습 단계	학습 과정	교수·학습 과정	자료 및 지도 상의 유의점	
도입 (5분)	출석확인 학습목표 제시 체험소감 발표	- 곰국 위로 떠 오른 지방을 걷어내는 사례 → 생활 속에서 밀도의 차이를 이용한 혼합물 분리 방법에는 어떤 것이 있을까? - 체험활동 소감 발표하기(신청학생만 발표함) <발표예시> 신선한 달걀 고르기 체험 밀도가 큰 소금물에 달걀이 뜨는 원리를 이용하여 신선한 달걀과 오래된 달걀을 구분하는 실험을 직접 집에서 체험하였다. 상한 달걀은 수분이 빠져나가 그 빈공간이 공기로 채워져 밀도가 작아진다는 원리로 함께 알게 되어 흥미로운 실험이었다. 또 상한 달걀은 공기 뿐 아니라 내부에서 생긴 기체도 포함된다는 것을 알게 되었다. - 이 시간에는 생활 속에서 나타나는 밀도차이를 이용한 혼합물 분리에 대하여 공부하도록 합니다.	- 밀도의 차이에 따른 혼합물 분리 방법에 대하여 답변 유도 - 체험 소감을 조용히 경청하고 기록한다. 궁금한 점은 손 들고 질문한다. 	
전개 (34분)	탐구 학습 활동	- 간장과 식용유의 혼합물을 분별 깔때기를 이용하여 분리해 보도록 지도한다. 간장과 기름 같이 서로 섞이지 않는 액체는 분별 깔때기를 이용해서 간단하게 분리할 수 있음을 설명한다. - 물에 녹지 않으면서 밀도가 다른 두 가지 고체 물질을 분리하는 방법은? 두 고체의 중간 정도 밀도를 갖는 적당한 용매를 이용하여 분리할 수 있음을 설명한다. - 밀도 차이를 이용한 혼합물의 분리가 생활에서 이용되는 예를 학습해본다. - 유조선에서 유출된 기름의 확산 방지 - 사금 채취 - 원심 분리기를 이용한 혈액의 분리 - 불순물이 섞인 쌀에서 돌 골라내기	- 간장과 식용유의 경계면의 액체는 따로 받아서 모으도록 지도하고, 유리 제품인 분별 깔때기는 주의해서 다루도록 한다. - 서로 섞이지 않는 액체를 분리하는 경우 양이 적을 때는 스포이트를 이용할 수도 있다. - 밀도 차이를 이용한 혼합물의 분리 사례에 대하여 질문과 답변을 통한 토의 활동	
정리 (3분)	학습내용 정리	- 뜨고 가라앉은 밀도 차를 이용하여 물질을 분리할 수 있음을 강조한다. 서로 섞이지 않는 액체를 분리하는 방법과 밀도가 다른 고체 혼합물을 분리하는 방법을 정리해 본다. - 밀도 차이를 이용한 혼합물 분리의 예를 정리한다.	혼합물 분리 예시 자료 사진과 자료를 화면에 보여주고 질문하게 한다.	
평가 및 과제(2분)	마무리 풀이	우유 속에 섞여 있는 유지방을 분리하는 방법에 대해 토의해본다.		
차시예고 (1분)	차시학습	물질의 특성인 끓는점에 대해 학습한다.		

5) 체험활동 소감 발표 내용 (체험활동 보고서 및 소감 학생 자료)

 1. 들어가는데 알 본 체험활동은 우유에 산성인 식초를 넣고 가열하여 단백질을 분리해보는 활동으로 혼합물의 분리를 체험해볼 수 있을 뿐만 아니라 간단한 준비물로도 생활에 직접 이용할 수 있어 지어 있고 유익한 활동이 될 수 있을 것이다. 2. 치즈 만들기 1. 우유를 1. 우유 200ml, 식초 1스푼, 냄비, 채, 면보자기(리본타월) 2. 만드는 순서 가. 냄비에 우유 200ml를 붓고 우유가 끓기까지 식초를 넣고 끓인다. (끓어 제기는 약한 불) 나. 우유가 끓기 시작할 때 면보자기를 걸면 물을 고고 지켜준다. 다. 식힌 후 채에 받쳐 물기를 빼준다. 라. 면보자기 위에 면보자기를 얹고 물을 빼준다. 예. 만든 치즈를 면보자기 위에 얹고 물을 빼준다.	「생활 속 혼합물의 분리 체험」 식초를 이용하여 치즈 만들기 우유에 산성인 식초를 넣고 가열하여 단백질 분리를 분리해보는 체험활동으로 치즈를 만드는 원리를 알 뿐 아니라 간단한 준비물로도 생활에 직접 이용할 수 있어 의미있고 유익한 활동이 되었다고 생각한다. 초등학교 때 콩으로 두부 만들었던 기억이 났는데 두부만드는 과정보다 더 쉽고 재미있었다. 식초와 우유를 이용하여 단백질이 분리되는 것은 신선한 체험으로 우유에 있던 물이 단백질로부터 분리되는 것을 본 것도 흥미로웠다.
--	---

 1. 들어가는데 알 본 체험활동은 쌀과 콩을 혼합하여 단백질을 분리해보는 활동으로 혼합물의 분리를 체험해볼 수 있을 뿐만 아니라 간단한 준비물로도 생활에 직접 이용할 수 있어 지어 있고 유익한 활동이 될 수 있을 것이다. 2. 만들기 1. 쌀, 콩, 물, 냄비, 채, 면보자기 2. 만드는 순서 가. 냄비에 쌀과 콩을 넣고 물을 붓고 끓인다. 나. 우유가 끓기 시작할 때 면보자기를 걸면 물을 고고 지켜준다. 다. 식힌 후 채에 받쳐 물기를 빼준다. 라. 면보자기 위에 면보자기를 얹고 물을 빼준다. 예. 만든 치즈를 면보자기 위에 얹고 물을 빼준다.	「생활 속 혼합물의 분리 체험」 브라질 땅콩효과 쌀과 콩을 유리병에 넣고 섞은 후 계속 흔들었지만 아랫부분이 좁아서 그런지 실험이 안 되어 당황하였다. 그래도 밥 먹으면서도 흔들고, TV보면서, 쉬지 않고 흔들다보니 콩이 걸려져서 기쁘고 신기했다. 가족들은 시끄럽다고 그만하라고 했지만. ㅠㅠ... 실험이 끝나고 다시 쌀과 콩을 분리하기 위해 큰 그릇에 넣었을 때도 흔들어주면 콩이 위로 올라와 쉽게 콩을 걸러내어 정리할 수 있었다.
--	---

나. 실행과제 2: 체험활동 발표와 나눔(자기주도학습 능력 신장)

1) 체험활동 발표와 나눔 개요

가) 체험활동 발표(PPT) 주제 선정 : 『실행과제1』에서의 체험활동소감 발표 작품 중에서 『본시학습』 체험활동 발표(PPT) 학생을 선정한다.

나) 발표자 선정 기준.

- ① 본인이 실제로 체험 활동한 내용인가?(인터넷이나 참고서적에서 인용한 것 제외함)
- ② 소감 발표 내용이 학습 차시의 주제와 관련된 활동인가?
- ③ 체험 내용이 창의적인가?
- ④ 체험 활동의 소감 내용이 솔직한가?
- ⑤ 체험 소감 발표자가 많을 경우 창의성, 과학성, 노력성 우수 작품을 선정한다.

다) 체험활동에 대한 프레젠테이션(PPT) 자료 준비 안내

- ① 『본시학습』 시간에 발표자로 선정된 학생에게 다음의 발표 안내 자료와 같이 안내한다.
- ② 체험활동 소감 내용을 양식에 맞게 정리함으로써 자기주도적 학습 능력을 배양한다.
- ③ 주제별로 7~10명 정도로 선정하되, 1인당 1분 이내 분량의 발표를 하도록 안내한다.
- ④ 학생들이 제작한 PPT 파일을 수업 시간 교사용 컴퓨터에 저장한 후 수업 당일 발표하도록 한다.
- ⑤ 학급별 우수작품은 별도로 안내된 상품을 제공할 수도 있다.(수행평가 발표 영역에 반영 가능)

라) 체험활동 발표 및 나눔 효과 : 자기주도적 학습 능력 및 발표를 통한 자긍심 갖게 한다.

체험활동보고서 PPT 발표 안내

1. 발표 방법 안내

- 체험활동 보고서 자료를 파워포인트(PPT) 자료에 맞게 편집 제작한다.
→ PPT자료 발표

2. 파워포인트 제작 : 슬라이드를 4-5개 이내로 제작한다.(예시)

주제명 : 소단원 : 3학년 ○반 ○○번 이름 : ○○○ ○○중 학교	체 험 내 용 소 개 (5줄 이내로 요약) ◆ ◆ ◆ ◆ ◆ (사진 자료는 별도 슬라이드)
느 낀 점 (2-3가 지 정 도) ◆ ◆ ◆	알 게 된 점 (체 험 하 지 못 한 친구 에 게 말 하 고 싶 은 것 들)

3. 발표 및 답변 시간 : 1분 이내

4. 참고사항

- 1) 학급별 우수작품은 소정의 상품을 제공함.(또는 수행평가 발표영역에 반영)
- 2) 보낼 곳 : 과학선생님 이메일 : 연락처 HP :

2) 3학년 과학과 체험활동 발표를 위한 본시학습 지도안

단원	II. 물질의 특성		
소단원	14. 생활 속 혼합물의 분리		
학습 목표	생활 속에서 혼합물을 분리하는 데 이용되는 방법을 알 수 있다.		
학습 단계	학습 과정	교수 · 학습 과정	자료 및 지도 상의 유의점

도입 (3분)	출석확인 학습동기 유발 학습목표 제시	• ‘브라질 땅콩 효과’를 시범실험으로 보여줌으로써 호기심을 유도한다. 생활 속에 유사한 예는 어떤 것이 있는지 질문한다. • 우리생활 속에서는 이와 같이 다양한 혼합물 분리 방법이 있음을 설명하고 학생들이 생활체험을 통하여 준비한 자료를 발표하도록 안내한다.	- 콩밥을 했을 때 콩이 위로 물리는 현상 - 통을 심하게 흔드는 것보다 작은 진동을 계속 주는 것이 효과적임 - 학생들은 질문에 답한다.
전개 (17분)	탐구1 (체험학습 PPT보고서 발표)	[탐구] 일상생활에서 물질의 특성을 이용한 혼합물 분리방법에는 어떤 것이 있을까? 주제별로 준비된 발표 순서대로 듣고 질문할 수 있도록 지도한다. • 발표 및 유인물 작성 안내 - 준비한 체험활동 PPT자료를 순서대로 발표합니다. - 발표시간 및 발표 요령, 강조사항 등을 설명하고, 듣는 학생들은 제공된 학습 유인물에 요점 정리 및 질문사항을 메모하고 질문하도록 안내한다.. • 체험학습 보고서를 발표한다.(PPT 발표 1분씩) (주제, 소단원, 내용 요약, 느낀점 등) 1) 밀도차에 의한 혼합물 분리 신선한 달걀고르기, 혈액의 원심분리, 올리고당,포도씨유의 밀도차 비교, 밀도차에 의한 액체 속 고체의 밀도 순서 알아보기 2) 끓는점차이를 이용한 혼합물 분리 포스코건설 Oil sand Project의 분별증류 체험용광로 속 쇳물 녹이기 3) 용해도 차이를 이용한 혼합물 분리 소금과 쌀 혼합물분리, 천일염 만들기, 맛이 좋은 녹차 추출 4) 크로마토그래피 크로마토그래피에 의한 잎의 색소 분리 도핑테스트에 의한 약물 검출	• 학생들이 발표 내용을 듣도록 한다. (학습 유인물 배부 및 메모) • 체험 유형별로 학습 자료를 유인물에 정리한다. - 주제, 내용 및 느낀점을 발표자별로 한 두줄의 분량으로 정리한다. - 발표 내용 중 궁금한 사항은 발표 직후 손을 들고 질문한다.
20분	탐구2 (모둠별 마인드맵 작성)	• 발표한 내용에 대하여 짧게 판서 요약한 후 마인드맵을 작성하도록 안내한다. <모둠별 토의> → <주제별 판서 요약> → <한가지 주제 선택> → <마인드 맵 작성> • 마인드맵 작성 과정을 돌아보면서 지도한다.	• 모둠별로 서로 토의하면서 체험활동 내용 중에서 하나의 주제를 골라 마인드맵을 작성하게 한다. • 순회하면서 주제에서 벗어나지 않도록 지도하고 느낌을 표현하도록 안내한다.
정리 (3분)	학습내용 정리	• 마인드맵 작성 발표 : 작성한 마인드맵 중에서 내용 정리 및 창의적인 작품을 몇 작품 소개하면서 다양한 혼합물 분리 방법을 정리한다.	• 마인드맵 우수작품을 함께 감상하고 느낌을 서로 이야기한다.
평가 및 과제(2분)	평가 및 차시학습	• 혼합물 분리의 종합정리 및 평가 문제 풀이	

3) 크로마토그래피 체험에 대한 PPT 발표 자료(학생 발표 자료 사례 : 박○○)

크로마토그래피 <박○○> 	실험 순서 1. 거름종이를 꽃모양으로 오린다 2. 꽃모양 거름종이에 사인펜으로 여러 색깔을 칠한다 3. 비커 위에 올려놓고, 물을 3방울 떨어뜨린다 
크로마토그래피 실험 재료	크로마토그래피 실험 순서
실험 결과 	느낀 점 & 알게된 점 • TLC가 있었으면 사인펜의 색깔 분리 변화를 좀 더 관찰할 수 있었을 텐데 아쉽다 • 색소마다 이동속도가 다르다는 점이 참으로 신기했다 • 검정색이 많은 색깔로 나누어 지는 것을 보지 못해서 아쉽다 • 검정색이 제일 색깔 분리가 많이 된다 • 흡착력이 큰 색소는 이동속도가 느리다
크로마토그래피 실험 결과	체험에서 느낀 점&알게된 점

다. 실행 과제 3: 마인드맵 작성 및 정리 (창의적 탐구 능력 신장)

1) 모듈별 발표 내용 토의 및 마인드맵 그리기 활동 개요

- 가) 체험활동 발표 내용을 요약 정리한다.
- 나) 발표 직후 질의응답을 통하여 의문사항에 대하여 답변하도록 한다.
- 다) 발표가 끝나면 지도교사는 종합적으로 평가와 함께 내용을 요약 정리해준다.
- 라) 모듈별로 주제 선정을 위한 토의를 한다.
- 마) 마인드맵을 작성하도록 지도한다.
- 바) 지도교사는 순회하면서 주제에서 벗어나지 않도록 안내하고 가급적 느낌을 표현하도록 지도 조언한다.
- 사) 작성이 마무리될 때 우수작 몇 작품을 선정하고 격려와 함께 전학생들에게 보여 주면서 수업 총정리를 한다.

2) 모듈별 발표 내용 정리 (예시)

체험활동 발표자로 정해진 학생들이 준비해온 “체험활동 PPT 자료”의 발표 내용을 잘 듣고 오른쪽의 표와 같이 정리하도록 지도한다.(사진) 학습 유인물 작성 예시

제정 주제	내용 및 느낀점 정리	발표자
교사의 역할과 중요성	교사가 학생들의 성장을 도와주는 역할을 한다. 교사의 역할은 매우 중요하다. 교사는 학생들의 마음을 이해하고, 그들의 문제를 해결해 주어야 한다.	김민서
교사의 역할과 중요성	교사는 학생들의 마음을 이해하고, 그들의 문제를 해결해 주어야 한다. 교사는 학생들의 성장을 도와주는 역할을 한다.	김민서
교사의 역할과 중요성	교사는 학생들의 마음을 이해하고, 그들의 문제를 해결해 주어야 한다. 교사는 학생들의 성장을 도와주는 역할을 한다.	김민서

이 수업을 통하여 학습동기 유발, 자신감을 고취하여 창의적 탐구학습의 수업이 되도록 한다. 발표자가 발표가 끝날 때마다 질문사항에 대하여 간략히 질의응답 기회를 제공한다.

제정 주제	내용 및 느낀점 정리	발표자
교사의 역할과 중요성	교사는 학생들의 마음을 이해하고, 그들의 문제를 해결해 주어야 한다. 교사는 학생들의 성장을 도와주는 역할을 한다.	김민서
교사의 역할과 중요성	교사는 학생들의 마음을 이해하고, 그들의 문제를 해결해 주어야 한다. 교사는 학생들의 성장을 도와주는 역할을 한다.	김민서
교사의 역할과 중요성	교사는 학생들의 마음을 이해하고, 그들의 문제를 해결해 주어야 한다. 교사는 학생들의 성장을 도와주는 역할을 한다.	김민서

3) 모듈별 발표 내용 토의 및 마인드맵그리기 효과

선생님이 아닌 같은 눈높이에서 친구들의 발표 수업 내용의 요점을 듣고 기록하는 요령을 배우게 되며, 느낌을 적은 후 모듈에서의 의견 나눔을 위한 자료가 된다.

4) 체험보고서 내용 작성 및 발표 (학생 보고서 사례)

<체험보고서 자료>

브라질땅콩효과

3학년 ○반 ○○○

- 마트에서 산 땅콩캔을 흔들고 캔을 열었더니, 더 큰 것이 위에 더 작은 것이 아래에 있었다. 그래서 내가 제일 먹고 싶어하는 큰 땅콩이 제일아래에 있는 불상사가 생겼다. 그래서 병에 큰콩, 쌀, 작은 콩을 넣고 흔들었는데 같은 결과가 나왔다.
- 브라질땅콩효과 : ‘브라질땅콩 효과’란 다양한 크기의 입자가 섞인 알갱이 물질을 흔들고 섞었을 때, 결국에는 가장 큰 물체가 표면 위로 떠오르는 현상이다.
- 브라질 땅콩 효과의 원인

1. 간단한 설: 입자들이 진동할때 생기는 틈사이로작은크기의입자가들어가게되고다시 진동이 이어져 작은 입자가 큰 입자 사이로 계속해서 빠져나가게 되어, 결과적으로 큰 입자가 떠오르게 되는 것이다.
2. Shinbrot와 Muzzio의 설 : 다른 물리학자 Shinbrot와 Muzzio는 무거운 물체는 관성이 크기 때문에 흔들 때마다 부드럽게 약간씩 들려지게 되고, 이때 주변에 있는 가루가 이 물체의 밑으로 들어갈 수 있게 되어 결국은 위로 밀려 올라간다는 것이라고 주장했다. 가벼운 물체는 주변의 입자들과 비슷하게 쉽게 흔들리게 되고 따라서 주위의 입자들이 밑으로 흘러 들어갈 기회가 적어진다는 것이다.



3. 대류설 : 땅콩을 흔들면 땅콩들의 대류(convection)가 일어나는데, 용기 벽 주변의 좁은 띠와 같은 영역에서는 물질들이 계속 가라앉는 곳이 생기고, 용기 벽에서 떨어진 곳에서는 물질들이 위로 올라가게 된다는 것이다. 즉, 큰 땅콩들은 용기 벽 주위에 형성된 가라앉는 좁은 띠에 비해서 너무 크기 때문에 가라앉지 못하고 위에 갇혀 버리게 된다는 것이다

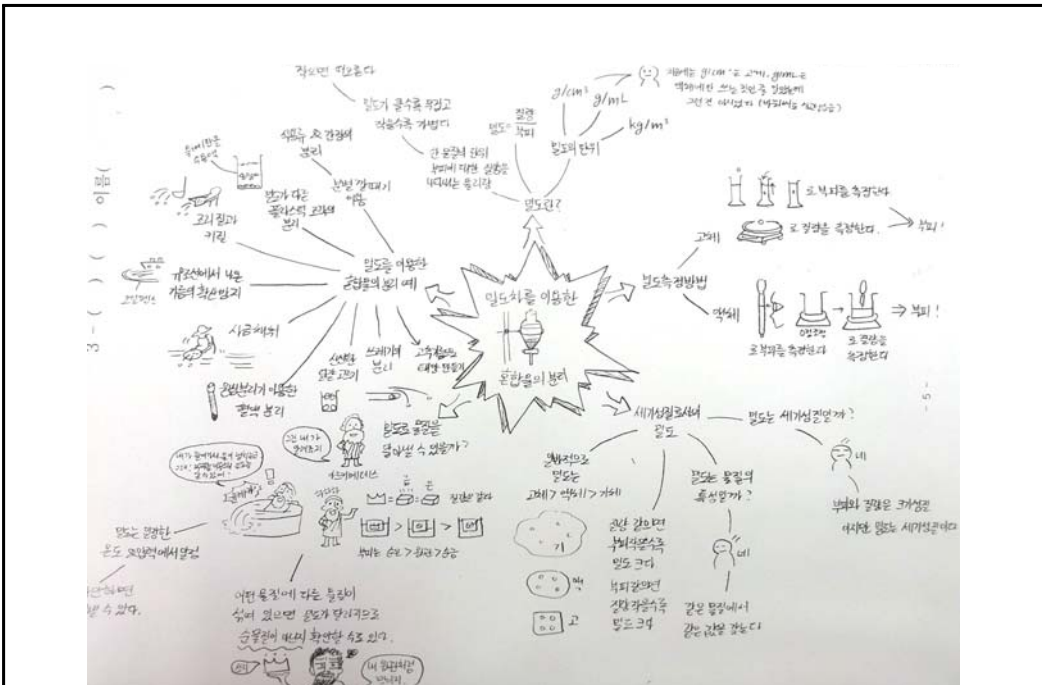
● 실생활에서의 이용

전세계 시멘트 회사에서만 추가적으로 지출하는 돈이 66조억원. 이 현상으로 인해 원가의 40%에 해당하는 돈이 지출되는 것이다. 브라질 땅콩효과가 우리 실생활에서 적용되는 예로는, 제약회사에서 잘 섞어놓은 가루약을 차로 장시간 운반하고 나면 크기별로 층이 생겨 낭패를 보게 된다. 아침식사로 우유에 타먹는 시리얼이나 시멘트 재료를 운반할 때 가벼운 것이 아래에 있는 것 등이다. 레미콘 회전도 해당된다. 그리고 로또 역시 우리 눈으로 같아 보이는 공의 크기가 조금만 달라도 브라질 땅콩 효과가 나타나 몇몇 공들이 올라와서 압력을 넣어 추첨하는 기계로 바뀌었다고 한다.

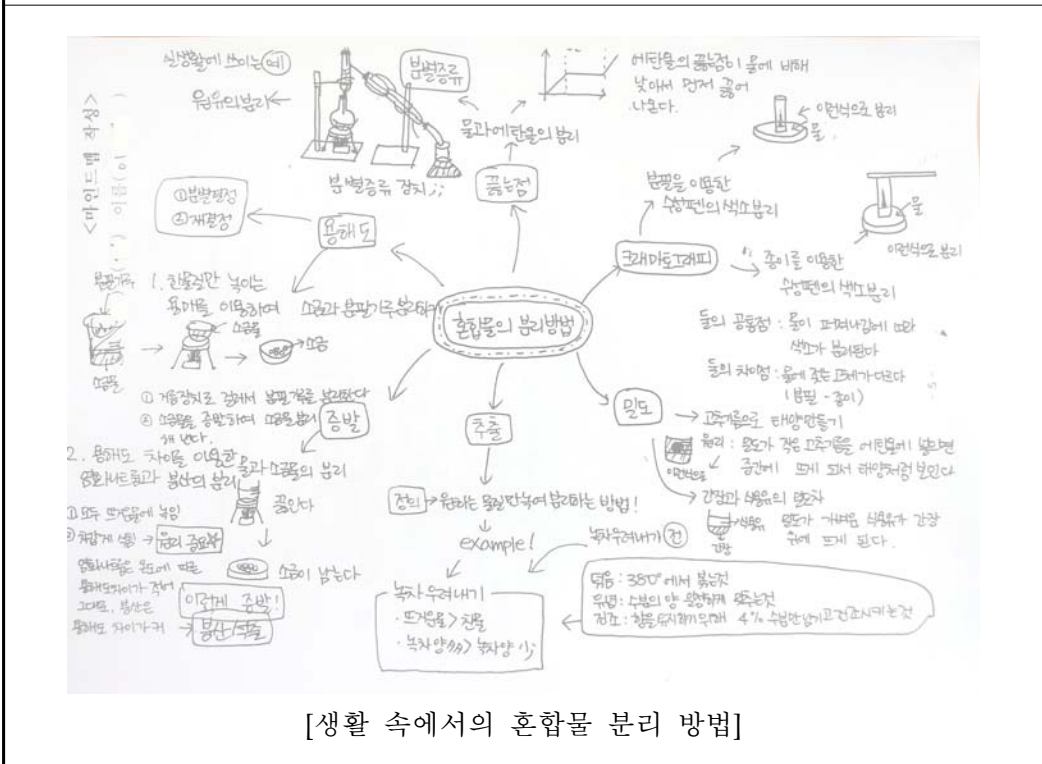
알게된 점과 느낀점

- 브라질 땅콩 효과는 중력을 거스르는 반중력 효과이고, 아직까지 과학자들 사이에서도 명확하게 설명될 수 없다고 한다. 그렇게 간단해 보이는 현상이 아까 3가지 이론 외에도 다른 물리학자들은 입자 하나하나로 봐서 고비성, 멈춤각, 마찰력 등의 내용으로도 설명할 수 없는 미스터리한 현상이라는 것이 신기하다.
- 브라질땅콩효과를 보면서 당연히 무거운 것이 아래로 가라앉을 거라 생각했는데, 그렇지 않다는 것이 놀라웠다.
- 또한, 브라질땅콩효과가 공사장, 레미콘, 땅콩, 분말, 약, 로또 등 실생활과 밀접하게 연관되어 있다는 사실도 신기하다.

5) 마인드맵 작성(학생 작성 사례)



[밀도차를 이용한 혼합물 분리]



[생활 속에서의 혼합물 분리 방법]

IV 연구의 결과 및 교육적 효과

1. 연구대상자의 특성

본교에서 수업을 하는 3학년 학급을 대상으로 실험학급과 비교학급을 다음과 같이 구분하였다. 실험그룹 대상 인원은 70명(남 : 27명, 여 : 43명)이었고 비교그룹 대상 인원은 70명(남 : 29명, 여 : 41명)이었다.

구분 체험활동		학생 수		비 고
		학급별(남/여)	소계	
실험그룹	3반	35명(14/21)	70명	
	4반	35명(13/22)		
비교그룹	1반	35명(15/20)	70명	
	2반	35명(14/21)		
계		140(56/84)	140명	

2. 정기고사 결과

정기고사(중간, 기말)의 평균점수를 비교하면 기말고사 평균점수가 중간고사에 비하여 8.4점 하락한 것을 볼 수 있는데 실험그룹의 평균 감소치가 6.7점으로 비교그룹의 감소치인 10.1점에 비하여 적은 것으로 나타났다. 이것은 ‘물질의 특성’ 단원을 포함한 체험활동 수업 이후에 실시한 기말고사의 평균점수가 중간고사에 비하여 실험그룹이 비교그룹보다 높다는 것으로 실험그룹의 성적이 향상되었다는 것을 의미한다.

구분 체험활동		정 기 고 사				비 고
		중간(4.27-5.1)		기말(7.10-7.13)		
		학급평균	그룹평균	학급평균	그룹평균	
실험그룹	3반	73.4	75.4	67.3	68.7	▽ 6.7
	4반	77.3		70.0		
비교그룹	1반	72.0	73.4	61.0	63.3	▽10.1
	2반	74.9		65.5		
평균		•	74.4	•	66.0	▽ 8.4

3. 체험활동 수업 참여 여부에 따른 과학수업 참여도 및 만족도 차이에 관한 설문조사 결과

가. 설문 목적 및 개요

본 설문은 체험활동을 응용한 수업에 참여 여부(참여, 비참여)에 따른 과학수업의 참여도와 만족도 차이를 알아보기 위한 목적으로 시도되었다.

2012년 5월7일부터 7월19일까지 본교 3학년 학생 중 체험활동을 응용한 수업에 참여한 2개 학급 70명과 체험활동을 응용한 수업에 참여하지 않은 2개 학급(기존 수업 방식) 70명을 대상으로 설문 조사를 실시하였다. 설문 회수 결과 체험활동 응용 수업 참여/비참여 각각 66명씩 회수되어 이 설문 결과를 바탕으로 통계처리를 하였다.

나. 통계 방법

본 연구에 사용된 통계 분석 방법은 다음과 같다. 체험활동을 응용한 수업에 참여 경험 여부에 따른 과학 수업의 참여도 차이는 빈도분석 방법을 이용하였으며, 전체적인 과학수업 만족도 차이는 독립표본 t-test(Independent Samples t-test)를 이용하였다. 본 연구는 통계 프로그램은 SPSS 18.0을 사용하여 분석하였다.

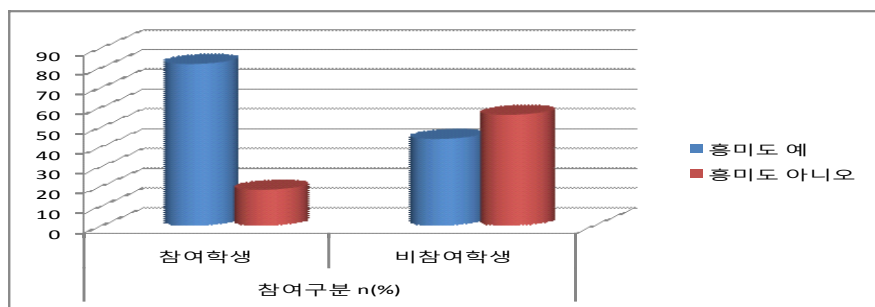
다. 연구 결과

1) 체험활동을 응용 수업 참여 여부에 따른 과학수업 참여도 차이

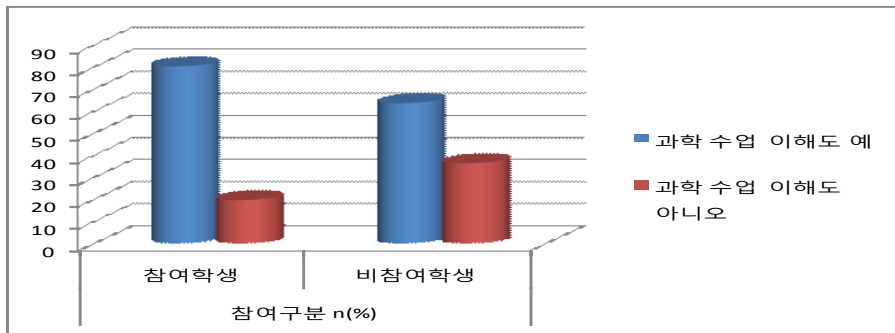
체험활동을 응용한 수업 참여 여부에 따른 과학수업의 참여도 차이를 살펴본 결과는 <표>와 같다. 과학수업의 전반적인 흥미도는 체험활동을 응용한 수업에 참여한 학생 54명(81.8%), 비참여 학생 29명(43.9%)이 ‘예’라고 응답하였으며, 체험활동 응용 수업을 진행한 ‘물질의 특성’ 단원에 대한 이해도는 참여 학생의 경우 53명(80.3%), 비참여 학생 42명(63.6%)이 ‘예’라고 응답하여 체험활동을 응용한 수업의 흥미도와 단위 이해도가 높은 것으로 나타났다. 과학 수업 참여 후 창의적인 생각 유발은 참여 학생 42명(63.6%), 비참여 학생 26명(39.4%)으로 참여 학생의 창의성 유발이 높게 나타났다. 체험을 응용한 과학 수업의 참여 경험은 참여 학생 34명(51.5%), 비참여 학생 31명(47.0%)으로 나타났으며, 기존의 수업 방식과 체험활동을 응용한 과학수업의 선택 결정에 대하여 본 연구의 체험을 응용한 과학 수업에 참여 희망 선택 학생 55명(83.3%), 비참여 희망 학생 48명(72.7%)이 체험을 응용한 과학 수업을 선택한다고 응답하였다.

<표> 체험활동을 응용한 수업 참여 경험에 따른 과학수업 참여도 차이(빈도분석)

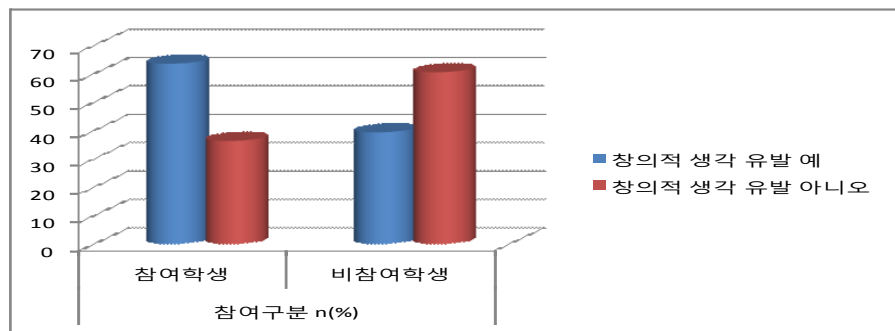
과학수업 참여도		참여구분 n(%)	
		참여학생	비참여학생
과학 수업의 흥미도	예	54(81.8)	29(43.9)
	아니오	12(18.2)	37(56.1)
과학 수업 내용 이해도	예	53(80.3)	42(63.6)
	아니오	13(19.7)	24(36.4)
과학수업 참여 후 창의적 생각 유발	예	42(63.6)	26(39.4)
	아니오	24(36.4)	40(60.6)
체험을 응용한 과학 수업 참여 경험	있다	34(51.5)	31(47.0)
	없다	32(48.5)	35(53.0)
수업 형태 선택 희망	기존 과학수업	11(16.7)	18(27.3)
	체험응용 과학수업	55(83.3)	48(72.7)
전 체		66(100.0)	66(100.0)



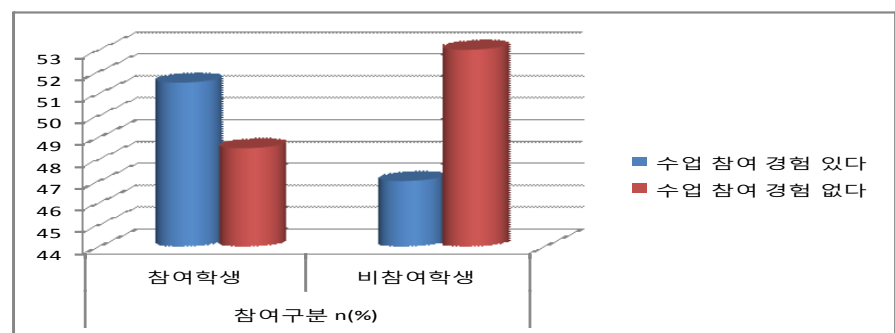
[과학수업 흥미도]



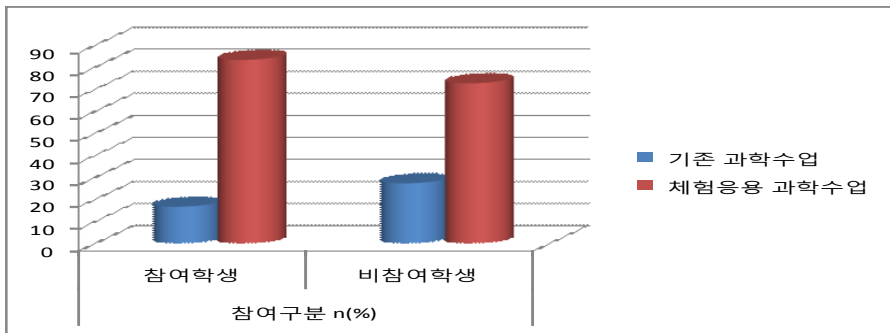
[과학수업 이해도]



[과학수업 참여 후 창의적 생각 유발]



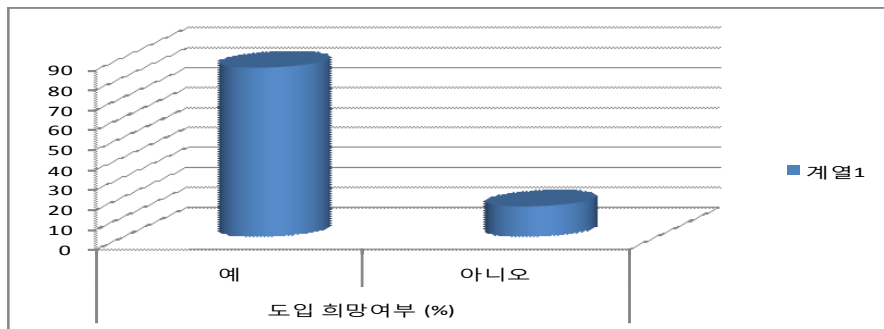
[체험을 응용한 과학 수업 참여 경험]



[수업 형태 선택 희망]

2) 체험활동을 응용한 수업의 타 교과목 도입 희망 여부

체험활동을 응용한 수업을 참여한 학생 66명을 대상으로 타 교과목의 체험활동 응용 수업의 도입 희망 여부를 평가 한 결과 ‘예’라는 응답이 56명(84.8%)으로 나타났다



[체험활동을 응용한 수업의 타 교과목 도입 희망 여부]

3) 체험활동을 응용 수업 참여 여부에 따른 전체적인 과학수업 만족도 차이

체험활동을 응용한 수업 참여 여부에 따른 과학수업에 대한 전체적인 만족도를 1-5단계의 척도로 평가한 결과는 <표 >와 같다. ‘과학수업이 재미있었다’의 문항에 대하여 체험활동 참여 학생은 3.44 ± 1.010 점, 비참여 학생은 2.62 ± 1.250 점으로 참여 학생의 흥미도가 높은 것으로 나타났으며($t=4.137$, $p<0.001$), ‘과학 원리가 이해하기 쉬웠다’ 문항은 체험활동 참여 학생은 3.36 ± 1.062 점, 비참여 학생은 2.79 ± 0.953 점으로 참여 학생의 과학 원리의 이해도가 높은 것으로 나타났다($t=3.279$, $p<0.001$). ‘과학 수업시간 중 조별활동이 좋았다’의 문항은 체험활동 참여 학생은 3.41 ± 1.176 점, 비참여 학생은 2.88 ± 1.431 점으로 참여 학생의 조별활동 만족도가 높은 것으로 나타났으며($t=2.326$, $p<0.05$), ‘수업 중 자발적으로 활동하는 것이 좋았다’의 문항은 체험활동 참여 학생은 3.03 ± 1.022 점, 비참여 학생

은 2.85±1.180점으로 참여 학생의 자발적으로 활동의 참여도가 높게 나타났으나 (t=0.946) 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다.

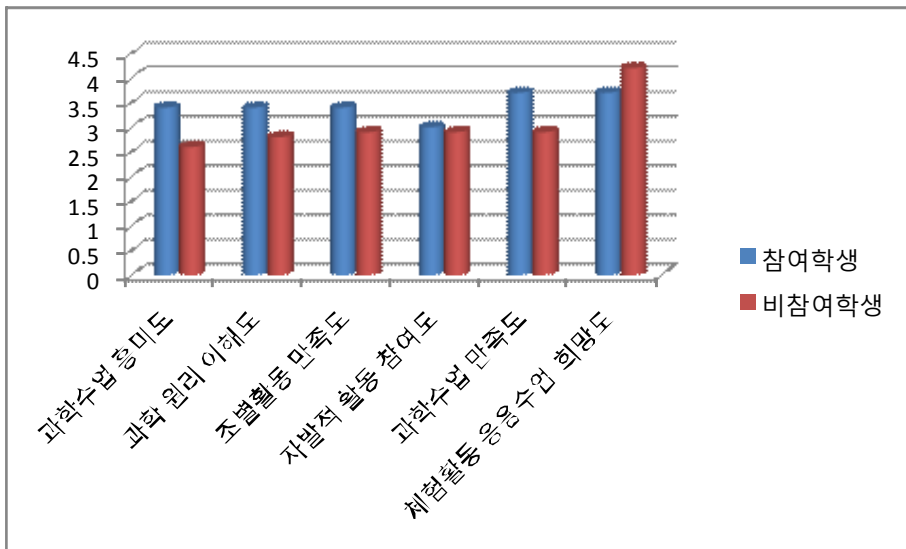
‘과학 수업에 대하여 만족한다’의 문항은 체험활동 참여 학생은 3.70±1.022점, 비참여 학생은 2.86±1.021점으로 참여 학생의 과학 수업에 대한 만족도가 높은 것으로 나타났다(t=4.685, p<0.001), ‘앞으로 체험활동을 응용한 수업을 희망한다’의 문항은 체험활동 참여 학생은 3.70±1.136점, 비참여 학생은 4.23±1.064점으로 비참여 학생의 체험활동을 응용한 수업 희망도가 높게 나타났다(t=-2.767, p<0.01).

<표> 체험활동 수업 참여 여부에 따른 과학 수업 만족도

체험활동 수업 참여 여부		Mean±SD	t	p
과학수업이 재미있었다. (흥미도)	참여 학생	3.44±1.010	4.137***	0.000
	비참여 학생	2.62±1.250		
과학 원리가 이해하기 쉬웠다 (이해도)	참여 학생	3.36±1.062	3.279**	0.01
	비참여 학생	2.79±.953		
과학 수업시간 중 조별활동이 좋았다. (조별활동 만족도)	참여 학생	3.41±1.176	2.326*	0.022
	비참여 학생	2.88±1.431		
수업 중 자발적으로 활동하는 것이 좋았다(자발적 활동 참여도)	참여 학생	3.03±1.022	0.946	0.346
	비참여 학생	2.85±1.180		
과학 수업에 대하여 만족한다. (과학수업 만족도)	참여 학생	3.70±1.022	4.685***	0.000
	비참여 학생	2.86±1.021		
앞으로 체험활동을 응용한 수업을 희망한다.(체험활동 응용수업 희망도)	참여 학생	3.70±1.136	-2.767**	0.006
	비참여 학생	4.23±1.064		

※ 독립표본 t-test, *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

결론적으로 과학수업의 흥미도, 과학원리의 이해도, 과학수업의 조별활동, 과학수업의 만족도는 체험활동 수업 참여 활동의 만족도가 높은 것으로 파악되었으며, 체험활동을 응용한 수업 희망도는 비참여 활동의 희망도가 높게 나타나 체험활동 수업 참여에 따라 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.



[체험활동 수업 참여 여부에 따른 과학수업 만족도 비교] *
척도(1-5)

4) 체험활동을 통하여 느낀 점이나 선생님께 하고 싶은 말

체험활동에 참여한 학급의 설문지를 작성한 결과 66명 작성자 중에서 이 항목을 응답한 학생은 27명이었다. 그 내용을 정리하면 다음과 같다.

가) 체험활동에 대하여 긍정적인 소감 내용

체험활동을 부담스럽지 않게 할 수 있어서 좋았다. 집에서 실험할 수 있다는 것이 왠지 뿌듯하였고 결과를 얻었을 때 참 좋았다. 집에서 가족의 도움을 받아서 체험함으로 가족에 대한 고마움을 느끼는 시간이 되었다. 체험활동 발표도 괜찮지만 좀더 자유로운 수업이었으면 좋겠다. 발표했을 때 상품이 푸짐하였으면 좋겠다. 체험활동이 수행평가에 어느 정도 들어가는지 미리 안내하면 참여도가 좀더 높아질 것 같다.

나) 학습에 의욕은 있으나 체험활동에 대하여는 소극적인 소감 내용

시간이 부족하여 직접 체험 발표하는 것보다 다른 친구의 소감이나 발표를 보는 것이 좋다. 체험활동은 좋은데 활동 이전에 수업 내용에 대하여 먼저 이해하는 것이 필요하다고 생각한다. 체험활동이 지루하지는 않았지만 크게 도움이 되는지는 잘 모르겠다.

1. 결 론

과학수업에 체험활동 응용 수업을 실시한 후 나타난 결론은 다음과 같다.

가. 중간고사와 기말고사 비교 : 체험활동 이후에 실시한 기말고사 평균성적을 중간고사와 비교한 결과 체험활동 참여학급이 비참여학급보다 상대적으로 향상된 것으로 나타났다.

나. 설문조사에 따른 과학수업 참여도 차이

- 1) 참여학급의 과학수업 흥미도, 수업 내용 이해도는 비참여학생들보다 높은 것으로 나타나 체험 활동을 응용하는 수업이 좀더 확대하도록 하였으면 한다.
- 2) 과학수업 후 창의적인 생각 유발은 참여 학급이 비참여 학급보다 높은 것으로 나타나 창의성 유발에 긍정적 영향을 미쳤음을 확인할 수 있었다.
- 3) 체험활동을 응용한 과학수업의 참여를 원하는가에 대하여는 참여 학급과 비참여 학급 모두 높게 나타나 학생들이 지식 전달의 수업보다는 수업시간에 참여하고 활동하는 것을 원한다는 것을 알 수 있었다.
- 4) 체험활동 응용 수업을 실시한 학생들은 다른 교과목에도 적용하기를 희망하는 학생들이 희망하지 않는 학생들보다 많았다.

다. 설문조사에 따른 과학수업 전체 만족도 차이

과학수업에 대한 전체적인 만족도를 1-5단계의 척도로 평가한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 전체적인 과학수업의 흥미도, 전반적인 과학수업의 이해도, 조별 활동의 만족도는 참여학급이 비참여학급보다 유의미한 수준에서 높게 나타났다.
- 2) 수업시간의 자발적 참여도는 참여학급이 비참여학급보다 높게 나타났으나 통계적 차이는 없었다.
- 3) 전체적인 과학수업의 만족도는 참여학급이 비참여학급보다 유의미한 수준에서 높게 나타났다.
- 4) 체험활동을 응용한 수업을 희망하는 정도는 높게 나타났으나 비참여 학급이 참여학급보다 더 높은 것으로 보아 학생들은 보다 새로운 수업 방법을 더 많이 원한다는 것을 알 수 있었다.

2. 알게 된 점

체험활동 응용 수업을 통하여 과학수업에 흥미도 증가 및 수업 내용에 대한 이해도와 만족도가 높아진 것을 확인할 수 있었다. 또한 체험활동 결과를 발표하는 수업에 대하여도 긍정적으로 생각한다는 것을 확인할 수 있었다. 이상의 결론을 바탕으로 다음과 같은 제언을 도출할 수 있다.

- 가. 체험활동을 응용한 수업을 통하여 학생들이 과학 수업에 호기심과 기대감을 갖고 임하게 되어 수업참여도와 수업분위기 조성에 기여한다.
- 나. 직접 체험활동을 수행하고 짝막한 소감 발표만으로도 학습 동기 유발에 효과적이었음을 알게 되었다.
- 다. 단원 종합 정리를 위한 체험학습 발표 수업을 통하여 자기주도적 학습 능력이 향상되어 수동적으로 듣고 이해하는 수준에서 보다 능동적으로 생각을 발표할 수 있게 되었다.
- 다. 소단원 및 단원 내용별로 체험활동 자료를 제작하여 발표수업, 마인드맵 작성 등으로 교과별로 창의적 체험 활동을 진행할 수 있다.
- 라. 체험활동을 통하여 과학 원리를 나 혼자만 아는 것이 아니고 느낀 소감을 다른 학생들에게 알려줌으로써 학습 동기 부여를 유발하고, 흥미도와 이해도가 증가하며, 창의적인 생각을 유발시켰다. 이러한 연구 결과는 학교 현장에서의 정규 교육보다 많은 시간을 투자하여 학원 등 사교육에 몰입하는 요즈음의 교육 풍조에 경종을 울려줄 것이라고 생각된다. 집중적인 선행학습이나 반복학습보다는 학생들이 스스로 생활 주변의 손쉬운 체험 활동을 하게 되면 자기 주도적이고 창의적인 학습 능력을 키우게 될 것이라고 사료된다.
- 마. 자기주도적 수업으로 정착하기 위해서는 학생 눈높이에서 학생들 스스로 협동하며 준비할 수 있는 자발적인 방과후 동아리 활동 등 여유 있는 시간 활용을 위한 실험 시설 등의 학교 교육 여건이 개선되어야 하겠다.
- 사. 재미있고 다양한 체험 활동 응용 수업자료를 교과별로 재구성하고 매뉴얼로 제공함으로써 체험활동의 학습동기 유발 및 자기주도적 학습 능력의 향상을 기할 것으로 생각된다. 앞으로도 체험활동을 수업에 적용하는 연구와 관심이 계속 되어야 하겠다.

※ 참고 문헌

1. 강호감,김남일,하정원(1996b). 창의력 계발을 위한 자연과 학습에서의 마인드 맵의 활용. 한국초등과학교육학회지. 15(2), 293-303
 3. 강호감·최선영(2002). 창의력을 계발하기 위한 과학과 교수학습 방법. 인천교육대학교 「과학교육논총」 Vol.14 pp1~16
 4. 권성훈(2009). 자기 주도적 학습을 위한 주5일제 체험학습 프로그램 개발. 진주교육대학교 교육대학원. 초등실과 교육전공
 5. 박지연(2012). 창의경영학교의 창의적 체험활동 프로그램 개발연구: 효 체험활동을 중심으로. 인하대학교 교육대학원 석사학위 논문
 6. 염경화(2007). 체험학습이 중학생의 과학태도 변화에 미치는 영향. 연세대학교 교육대학원 석사학위 논문
 7. 이미정(2006). 초등학생의 가정체험학습 활동에 관한 연구. 고려대학교 교육대학원 석사학위논문
 8. 이범(2011). ‘창의성을 키워주지 못하는 학교에는 미래가 없다’. 서울특별시 과학전시관. 서울과학교육, 통권 8호 p29-32,
 9. 정진수, 마이클,매튜스,신동훈 (2007). 과학적 가설 생성의 인지적 요소와 감성 요소의 인과적 상호작용에 관한 모형 개발. 한국생물교육학회지.35(4)
 10. 조희형, 최경희(2005). 과학교육의 이론과 실제. 서울: 교육과학사.
 11. Haglund, E.(1981). A Closer Look at the Brain as Related to the Teachers and Learners. Peabody Journal of Education, 3, 225-234
 12. Rosenzweig, M. R., Breedlove, S. M., & Watson, N. V. (2005). Biological psychology: An introduction to behavioral and cognitive neuroscience, (4th ed.), Sinauer associate, Inc.
 13. 홍미상(2005). ‘보통아이 우등생 만드는 15분 연습형 학습(도서)’. 화니북스
 14. 창의인성교육넷 (<http://www.crezone.net>)
 15. 유스내비 (<http://www.youthnavi.net/>)
 16. 국립중앙과학관 (<http://www.science.go.kr>)
 17. 국립서울과학관(<http://www.ssm.go.kr>)
- ※ 설문지 양식 및 체험활동 사진 자료 <붙임1-4> 생략