



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](#)

심 성 아 교수지도

석사학위청구논문

활동을 통한 기하 학습 지도  
방안 연구

2009

성신여자대학교 교육대학원

교육학과 수학교육전공

민 지 선

# 활동을 통한 기하 학습 지도 방안 연구

심성아 교수지도

이 논문을 석사학위논문으로 제출함

2008년 11월

성신여자대학교 교육대학원

교육학과 수학교육전공

민 지 선

# 인 준 서

민지선의 석사학위 논문으로 인준함.

심사위원 \_\_\_\_\_ 인

심사위원 \_\_\_\_\_ 인

심사위원 \_\_\_\_\_ 인

성신여자대학교 교육대학원

## 논문개요

본 연구는 교사 중심의 칠판의 판서를 통한 일방적인 기하 학습 지도를 탈피하여 활동을 통하여 기하 학습을 지도하는데 초점을 두고 그에 적절한 교구를 활용한 수업자료를 개발하여 기하 학습을 지도하는 데 그 목적이 있다.

이러한 목적을 달성하기 위해 다음과 같은 교구를 활용하여 개발하였다.

1. 엑셀 프로그램을 활용하여 수학 7-나(중학교 1학년)의 기하 단원 중 “평행선의 동위각과 엇각”의 지도를 위한 보조 자료를 개발하였다.

2. 색종이를 활용하여 수학 8-나(중학교 2학년)의 기하 단원 중 “여러 가지 사각형”을 지도하기 위한 자료를 개발하였다.

3. GSP( 프로그램을 활용하여 수학 9-나(중학교 3학년)의 기하 단원 중 “원주각”을 지도하기 위한 자료를 개발하였다.

교구를 활용한 기하 학습의 지도를 위해 단원 별로 학습 지도안을 작성하고 그에 적절한 자료의 활용을 구체적인 사례를 제시하였다. 제시된 사례들은 교실의 현실적인 측면을 감안하여 이론적 배경이 될 수 있는 구성주의 학습 이론과 수업의 진행 형식에 있어서 다소 차이점이 존재할 수 있다.

본 연구에서 개발된 자료가 실제 학교 현장에서 기하 학습의 지도 시 적용되어서 기존의 교사중심, 칠판 판서 중심의 일방적인 기하 학습으로 인한 학생의 흥미와 동기의 유발의 감소를 완화하는 데 도움이 될 것으로 기대한다.

# 차 례

## 논문 개요

I. 서론.....	1
1. 연구의 목적 및 필요성.....	1
2. 연구 내용.....	3
3. 기대되는 효과.....	4
II. 이론적 배경.....	5
1. Pestalozzi의 내적 직관의 원리.....	5
2. Piaget의 조작적 구성주의.....	5
III. 자료의 개발 및 지도 방안.....	7
1. 수학 7-나 (각과 평행선).....	7
2. 수학 8-나 (여러 가지 사각형).....	8
3. 수학 9-나 (원주각).....	21
4. 활동을 통한 기하 지도에서의 교사의 역할.....	29
5. 자료 제작의 필요성과 유의점.....	30
IV. 결론.....	32
1. 결론 및 제언.....	32

## 참고 문헌

## ABSTRACT

# I. 서론

## 1. 연구의 목적 및 필요성

학생들은 기하영역에서 2, 3차원의 도형과 공간의 구조에 대하여 학습하고 도형의 특성과 공간적 관계를 분석하는 방법을 학습할 수 있다. 수학은 스스로 창조해 나가는 사고 활동이므로 그것을 학생의 내부에서 재창조하는 형태로 학습시킨다는 입장을 취한다면 외재적 교육관에 의한 수학교육과는 다른 교육을 하게 될 것이다. 이러한 입장에서 수학적 활동의 본성을 규명하고 입각한 수학교육을 전개하려는 것이 활동주의 수학교육이다(김응태 등, 1984). 수학을 완성된 산물로서가 아니라 학생으로 하여금 구체적인 활동을 통하여 스스로 수학적 지식을 구성할 수 있는 상황이 제시 되어야 한다. 학생들은 기하 모델과 추론 공간 추론을 활용하여 물리적인 환경을 포함한 여러 가지 현상을 해석하고 기술 할 수 있으며 문제 해결의 중요한 도구가 된다(김남희 등, 2006). “오늘날의 수학교육계에서 점차 광범위하게 받아들여지고 있는 핵심적인 생각의 하나는 수학교수, 학습의 과정에서 주체적인 조작활동을 통하여 개개인이 가능한 한 스스로 수학적 지식을 구성(構成; construction)할 수 있게 해주는 것이라고 할 수 있다. ‘교사 중심적’이라고 할 수 있는 전통적인 수학교육에서는 수학 지식이 주로 교사로부터 학생에게 전달되는 것으로 간주되어 왔다. 이에 비해 ‘학생 중심적’이기를 요구받고 있는 새로운 수학교육에서는 수학 지식은 교사의 도움을 받아 학생 스스로

로 구성하는 것으로 간주되고 있는 것이다(교육부 1992,p.24; 박영배. 1992. p.390, 강홍규 재인용. 2005).” 또한, NCTM(National Council of Teachers Mathematics)은 중학생들은 점, 선, 면, 다양한 2차원 도형과 3차원 도형에 관한 비형식적인 지식을 이용하여 기하를 배우도록 하고 있다. 선, 각, 삼각형, 다른 다각형들을 시각화 하고 그려보는 경험을 통하여 일상생활에서 도형을 접하면서 오랫동안 축적된 모형에 대한 직관적인 개념을 통하여 기하를 학습 하도록 권고한다. 이러한 권고에 기초하여 중학생들은 다양한 도형을 탐구하고 그 특성을 조사할 수 있다. 기하판, 모눈종이, 분할점이 표시된 카드, 역동적인 기하 소프트웨어를 이용한 2차원 도형 작도 등을 통하여 탐구할 수 있어야 한다(NCTM, 2007). 그러나 현재 우리나라의 기하교육은 교사가 중심이 되어서 수학적 지식을 학생에게 전달해 주는 전통적인 교사중심적인 교육환경이다. 2, 3차 도형을 다루는 데 있어서 교과서의 내용과 교사의 칠판 판서 내용을 학생들이 일방적으로 받아들이는 형식으로 기하 수업이 진행되고 있는 것이 현재 우리나라 기하 교육의 모습이다. Van Hiele의 기하 학습 수준이론에 따르면 학생들은 기하를 시각적인 단계로 시작하여 분석적 단계에서 도형의 성질을, 관계적 단계에 이르러 도형의 관계를 파악하고 형식적인 연역수준에 이른다고 설명하였다. Van Hiele의 이러한 이론에 근거하면 일상생활에서 경험하고 접하는 사물과 구체적인 대상물을 통하여 도형을 익히고 나아가 도형의 성질을 체득할 수 있도록 하는 것이 기하교육의 적절한 방법이다. 기하의 발생학적인 측면에서 볼 때, 수많은 수학자들이 도형의 특수한 경우를 경험하고 관찰하고 관찰한 사실을 통하여 일반적인 성질을 도출해냄으로써 도형에 관한 정의와 정리라는 산물을 발견했다. 따라서 학생들

이 기하를 학습함에 있어서 많은 수학자들이 그래왔듯이 구체적인 사물과 대상물을 경험하고 관찰하고 관찰한 결과로부터 도형의 정의와 성질을 습득할 수 있어야 기하학습이 학생들에게 있어서 의미 있는 학습과정이 될 수 있다. 또한, 학생들에게 기하학습을 역동적으로 파악할 수 있는 기회를 제공하고 그것으로부터 학생 스스로 도형에 관한 수학적 지식을 재구성해 나가는 활동을 위해서는 학생들을 기하학습에 참여시키는 일이 첫 번째 과제이다. 학습에 학생들의 능동적인 참여를 이끌어 낸다면 기하학습에 있어서 수학에 관한 흥미, 관심 등 정의적인 측면을 부각시킬 수 있을 것이다. 이렇게 학생들이 직접 구체적인 사물과 대상물을 경험하고 관찰하는 학습이 이루어지기 위해서는 기존의 교사 중심적이며 교과서 내용의 일방적인 전달에 의존했던 기하학습 환경을 변화시키고, 그에 따라서 변화된 기하 교육방법이 필요하게 되었다. 이에 본 연구에서는 학생들이 직접 참여할 수 있는 기하학습을 위한 교수-학습방법 지도안을 구성주의 이론에 근거하여 고안하고, 그에 따른 실제적인 활용을 제시하였다.

## 2. 연구 내용

1) 학생들이 기하학습에 흥미와 관심을 유발할 수 있도록 수업에 참여하고 그것으로부터 기하에 관한 수학적 지식을 습득할 수 있는 교수-학습 지도 방법을 고안한다.

2) 제시된 기하학습을 위해서 교수-학습 방법에서는 수학7-나의 각 과 평행선 단원은 엑셀 프로그램을, 수학8-나의 여러 가지 사각형

단원은 색종이를 그리고 수학9-나의 원주각 단원은 GSP 프로그램을 활용한 교수-학습 지도방법을 제시한다.

### 3. 기대되는 효과

본 교수-학습지도 방법을 통하여 기대되는 효과는 다음과 같다.

1) 학생들이 수업에 참여하여 얻은 기하학습에 관한 수학적 지식을 구체적 대상물과 사물을 통하여 습득하게 함으로써, 도형의 성질에 관한 수학적 지식을 내면화 하여 이후에 학습하게 될 도형의 증명을 학습하는데 어려움을 덜 수 있다.

2) 수학자들이 행한 수학적 지식의 발견 과정을 학생들이 비슷하게 경험할 수 있게 함으로써 수학의 정의적 측면을 부각시키며, 다른 영역의 수학학습에도 흥미와 관심을 이끌어 낼 수 있다.

## Ⅱ. 이론적 배경

본 연구를 위한 이론적 배경으로 수학 학습에 있어서 활동의 중요성에 관한 Pestalozzi의 내적 직관의 원리와 Piaget의 조작적 구성주의를 살펴보도록 한다.

### 1. Pestalozzi의 내적 직관의 원리

Pestalozzi는 심리적 순서에 입각하여 아동 개개인의 지력이 닿을 수 있는 직접적인 경험을 통하는 방법적 원리에 의해 기하를 지도하고자 하였다. 인간의 마음은 감각적인 인상에서부터 시작하여 명확한 관념으로 발전해 나간다. 내적 직관의 형성을 위해서는 사물을 형(形)에 의해 분류하고 수(數)에 의하여 분류하며 마지막에는 언어에 의해서 사물의 속성을 규정하는 과정을 거쳐야 한다(우정호, 2007). 즉, 감각을 이용하여 사물의 형태를 구분하고 분류하고 분류된 사물을 도형이나 표를 이용하여 좀 더 구체화 하는 방법을 활용한다. 마지막에는 언어를 이용하여 주어진 사물에 대한 구체적이고 명확한 속성을 알아내고 그것을 개념화해야 한다. 또한 사고력의 도야는 사물을 명확히 인식하는 직관에서 시작하고 내적 직관에 의해 사물의 내적 관계를 인식하여야 한다(우정호, 2007).

### 2. Piaget의 조작적 구성주의

“Piaget에 의하면 논리-수학적 개념은 대상으로부터의 단순 추상에 의한 정적인 이미지가 아니라, 대상에 대한 주체의 행동의 일반적인 조정으로부터 반영적 추상화에 의해 구성된 것이다(우정호. 2007, p241).” 즉, 반영적 추상화는 물리적 경험을 통하여 알게 된 사물의 물리적인 속성을 파악하는 것이 아닌, 사물로부터 논리 수학적인 지식을 이끌어 내는 활동을 의미 한다. 주체의 행동에 대한 조정을 통한 행동으로부터의 추상화를 반영적 추상화라고 한다(황혜정 등. 2006). 반영적 추상화는 반사와 반성에 의해 이루어진다. 반사는 내면화와 주제화로 과정으로 나뉘며, 반성의 과정에서는 동화와 균형을 통한 균형화가 일어난다. 반영적 추상화를 위해서는 학습자의 실제적인 경험이 요구되며, 이러한 수학 학습은 활동을 통한 조작의 내적인 구성 과정이므로 교육방법이 학습자의 활동을 전제로 해야 할 필요성이 우선하며 아동의 상상에 근거한 설명식 교수방법의 효과는 빈약할 수 있다. 따라서 가장 용이하면서도 흥미있는 조작의 구성을 위한 수단은 학습자 한 사람 한 사람에게 구체적인 자료를 실제적으로 다루는 실제적인 행동을 시키는 것이다(우정호. 2007, p250). 학습자는 실제적으로 사물을 다루는 행동을 통하여 행동을 내면화하고 이해할 수 있는 논리-수학적 능력을 신장시킬 수 있다.

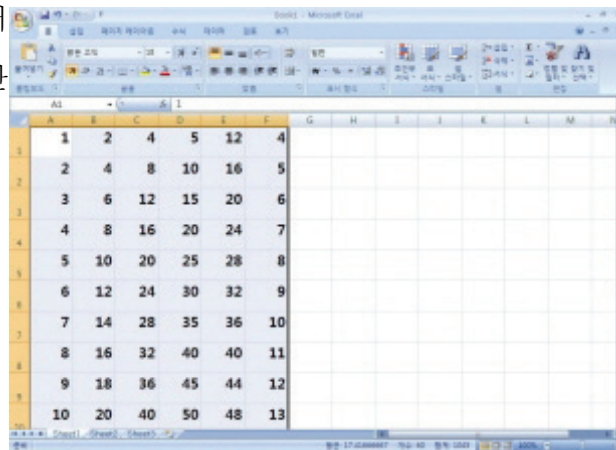
### Ⅲ. 자료의 개발 및 지도 방안

#### 1. 수학 7-나(중학교 1학년) -각과 평행선

##### 1) 엑셀 프로그램을 활용한 평행선의 동위각과 엇각의 지도 방법

###### (1) 평행선 조작하기.

①교사는 각각의 셀에 여러 가지 숫자의 배수를 제시한다.



The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with a grid of numbers. The numbers are arranged in a 10x6 grid, starting from 1 in the top-left cell (A1) and increasing by 1 in each subsequent cell to the right and down. The numbers are: Row 1: 1, 2, 4, 5, 12, 4; Row 2: 2, 4, 8, 10, 16, 5; Row 3: 3, 6, 12, 15, 20, 6; Row 4: 4, 8, 16, 20, 24, 7; Row 5: 5, 10, 20, 25, 28, 8; Row 6: 6, 12, 24, 30, 32, 9; Row 7: 7, 14, 28, 35, 36, 10; Row 8: 8, 16, 32, 40, 40, 11; Row 9: 9, 18, 36, 45, 44, 12; Row 10: 10, 20, 40, 50, 48, 13.

1	2	4	5	12	4
2	4	8	10	16	5
3	6	12	15	20	6
4	8	16	20	24	7
5	10	20	25	28	8
6	12	24	30	32	9
7	14	28	35	36	10
8	16	32	40	40	11
9	18	36	45	44	12
10	20	40	50	48	13

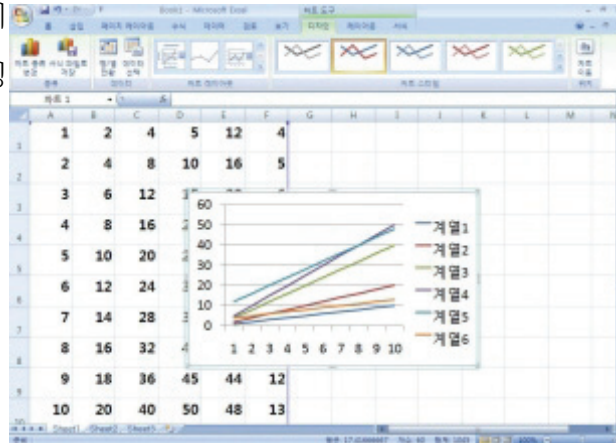
②차트그리기 기능을 이용하여 주어진 데이터를 그래프로 변환한다.

③평행인 직선들을 짝지어 보는 활동을 한다.

④평행인 직선을 찾고 각각의 직선을 관찰한다.

## (2) 지도 방법

① 발문을 통하여 평행선에서의 동위각과 엇각의 특징을 알도록 유도한다.



2) 엑셀 프로그램을 활용한 기하 지도의 장점.

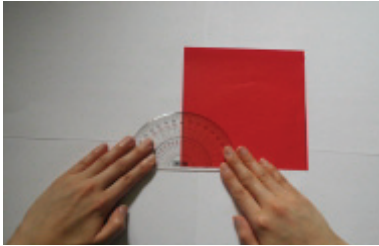
장 점
• 학생들이 구체적 조작을 하는데 관심과 흥미를 갖도록 할 수 있다.
• 제시된 데이터를 이용하여 정확한 그래프를 표현해 낼 수 있다.
• 학생들이 직접 그린 그래프보다는 정확하므로 기하를 관찰할 때 유용하다.

## 2. 수학 8-나(중학교 2학년) - 여러 가지 사각형

1) 색종이를 활용한 정사각형의 지도방법

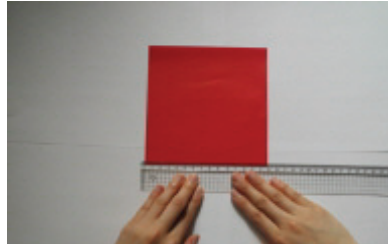
(1) 정사각형 조작하기.

① 각도 재기



[그림 1-1]

② 길이 재기



[그림 1-4]

③ 대각선으로 접기



[그림 1-3]

④ 두 대각선 사이 각 재기



[그림 1-4]

## (2) 지도 방법

① 발문은 통하여 색종이를 조작한 결과 알게 된 사실을 학생들이 스스로 정리 하고 표현하도록 유도한다.

- i. 색종이의 네 각의 크기는 각각  $90^\circ$ 이다.
- ii. 색종이의 네 변의 길이는 모두 같다.
- iii. 두 대각선이 이루는 각은 각각 같으며  $90^\circ$ 이다.
- iv. 접힌 대각선은 서로를 이등분한다.

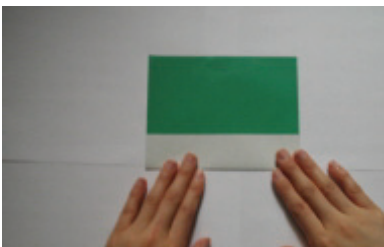
② 정의와 성질을 구분하도록 지도한다.

- i. 정의는 교사가 직접 설명하는 방식으로 지도한다.
- ii. 정의: 네 변의 길이와 네 각의 크기가 같은 사각형은 정사각형이다.
- iii. 정의를 제외한 나머지 성질들은 정사각형의 성질로서 설명하고 지도한다.
- iv. 교사는 학생이 정의와 정리를 구분할 수 있는 기회를 제공한다.

2) 색종이를 활용한 직사각형의 지도 방법

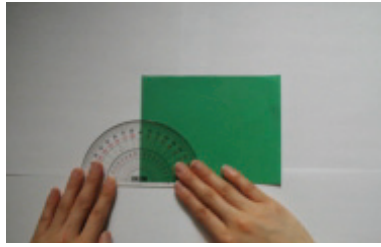
(1) 직사각형 조작하기.

① 한 변과 평행하게 자르기.



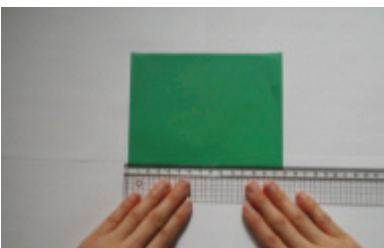
[그림 2-1]

② 각도 재기.



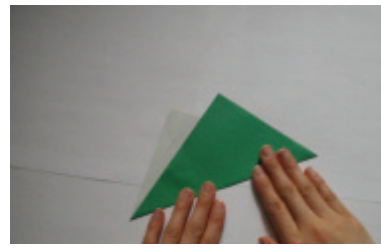
[그림 2-2]

③ 네 변의 길이 재기.



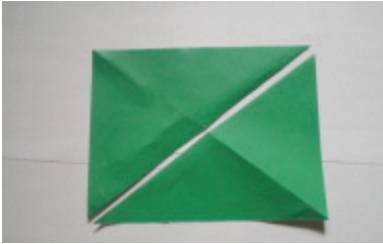
[그림 2-3]

④ 대각선 접기.



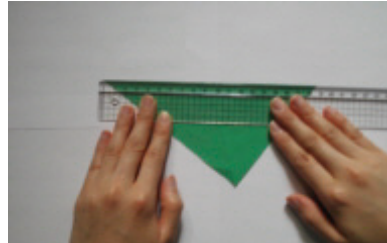
[그림 2-4]

⑤ 대각선 자르기.



[그림 2-5]

⑥ 대각선의 길이 재기



[그림 2-6]

## (2) 지도 방법

① 발문은 통하여 색종이를 조작한 결과 알게 된 사실을 학생들이 스스로 정리 하고 표현해 보도록 한다.

- i. 색종이의 마주 보는 두 변의 길이는 각각 같다.
- ii. 색종이의 네 각의 크기는 모두 같으며, 크기는  $90^\circ$ 이다.
- iii. 두 대각선이 이루는 각 중에서 마주 보는 두 각의 크기가 각각 같다.
- iv. 두 대각선의 길이는 같으며 서로의 길이를 이등분한다.
- v. 대각선의 길이는 서로를 이등분한다.

② 정의와 성질을 구분하도록 지도한다.

- i. 정의: 직사각형은 네 각의 크기가 모두 같은 사각형이다.
- ii. 정의를 제외한 나머지 성질들은 직사각형의 성질이다.

③ 정사각형의 성질과 직사각형의 성질을 비교하여 같은점과 차이점을 구분한다.

	차이점	같은점
정사각형	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 네 변의 길이가 모두 같다.</li> <li>• 두 대각선이 이루는 각의 크기가 90도로서 서로 같다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 네 각의 크기가 같으며, 그 크기는 90이다.</li> <li>• 두 대각선의 길이가 같다.</li> </ul>
직사각형	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 마주 보는 변의 길이만 서로 같다.</li> <li>• 두 대각선이 이루는 각은 일반적으로 서로 다르다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 두 대각선이 서로의 길이를 이등분한다.</li> <li>• 마주 보는 변의 길이가 같으며 평행 하다.</li> </ul>

④정사각형과 직사각형의 성질을 비교한 결과를 바탕으로 직사각형이 정사각형이 되기 위해 더 필요한 조건을 소집단을 구성하여 토론하고 표현하도록 유도한다.

⑤정사각형과 직사각형의 포함관계를 탐구한다.

3) 색종이를 활용한 마름모의 지도방법.

(1) 마름모 조작하기.

① 직각을 마주 보게 접기.



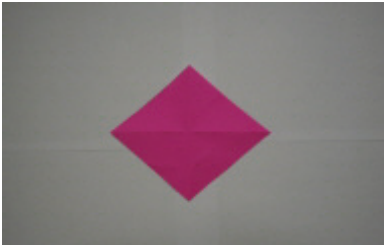
[그림 3-1]

② 직각삼각형 모양 자르기



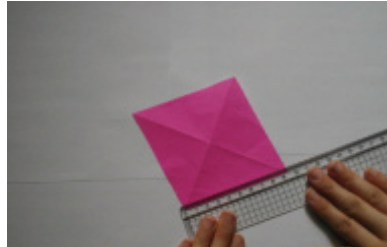
[그림 3-2]

③ 사각형을 펼친다.



[그림 3-3]

④ 각 변의 길이를 잰다.



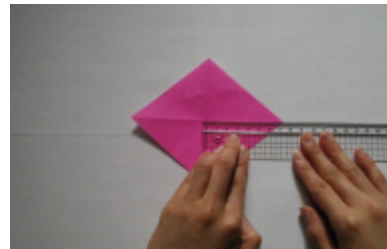
[그림 3-4]

⑤ 대각선이 이루는 각 재기.



[그림 3-5]

⑥ 대각선의 길이 재기.



[그림 3-6]

## (2) 지도 방법

① 발문은 통하여 색종이를 조작한 결과 알게 된 사실을 학생들이 스스로 정리 하고 표현해 보도록 한다.

- i. 색종이의 네 변의 길이는 모두 같다.
- ii. 마주 보는 두 각의 크기는 서로 같다.
- iii. 두 대각선이 이루는 각은 서로 같으며  $90^\circ$ 이다.
- iv. 대각선의 길이는 서로를 이등분한다.

② 정의와 성질을 구분하도록 지도한다.

- i. 교사가 정의를 설명하여 지도 한다.

ii.정의: 마름모는 네 변의 길이가 모두 같은 사각형이다.

iii.교사는 정의를 제외한 나머지 성질들은 마름모의 성질로서 지도한다.

③정사각형의 성질과 마름모를 성질을 비교하여 같은 점과 차이점을 구분한다.

	차이점	같은점
마름모	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 마주 보는 각의 크기가 같으나 90도가 아닐 수 있다.</li> <li>• 두 대각선의 길이는 다르다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 네 변의 길이가 같다.</li> <li>• 마주보는 변이 각각 평행하다.</li> <li>• 마주 보는 각의 크기가 서로 같다</li> </ul>
정사각형	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 네 변의 길이가 모두 같다.</li> <li>• 두 대각선이 이루는 각의 크기가 90도로서 서로 같다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하며 이루는 각은 90도이다.</li> </ul>

④마름모와 정사각형의 성질을 비교한 결과를 바탕으로 마름모가 정사각형이 되기 위해 더 필요한 조건을 소집단을 구성하여 토론하고 표현하도록 유도한다.

⑤정사각형과 마름모 사이에 포함관계를 탐구하여 본다.

⑥직사각형의 성질과 마름모를 성질을 비교하여 같은 점과 차이점을 구분한다.

	차이점	같은 점
마름모	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 일반적으로 마주 보는 각만 그 크기가 같다.</li> <li>• 두 대각선의 길이가 다르다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 마주보는 변의 길이가 각각 같다.</li> <li>• 마주보는 변이 각각 평행하다</li> </ul>
직사각형	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 마주 보는 변의 길이만 서로 같다.</li> <li>• 두 대각선이 이루는 각은 일반적으로 서로 다르다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 마주보는 각의 크기가 서로 같다</li> <li>• 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분한다.</li> </ul>

⑦마름모와 직사각형의 성질을 비교한 결과를 바탕으로 마름모가 직사각형이 되기 위해 더 필요한 조건을 소집단을 구성하여 토론하고 표현하도록 유도한다.

⑧직사각형과 마름모 사이에 포함관계를 소집단을 구성하여 탐구하고 토론하도록 지도한다.

⑨정사각형, 직사각형과 마름모 사이의 포함관계를 소집단을 구성하고 탐구하며, 알게 된 사실을 표현해보도록 유도한다.

#### 4) 색종이를 활용한 평행사변형의 지도 방법

(1) 평행사변형 조작하기.

① 직각삼각형을 잘라낸다.



[그림 4-1]

② 삼각형을 붙인다.



[그림 4-2]

③ 각의 크기를 잴다.



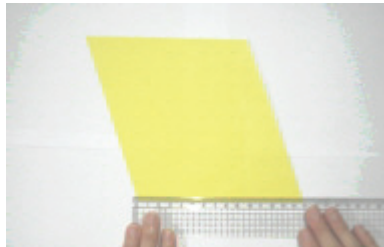
[그림 4-3]

④ 다른 쪽 각의 크기를 잴다.



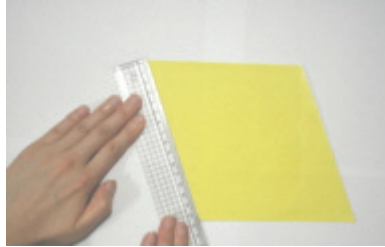
[그림 4-4]

⑤ 마주 보는 변의 길이를 잴다.



[그림 4-5]

⑥ 마주 보는 변의 길이를 잴다.



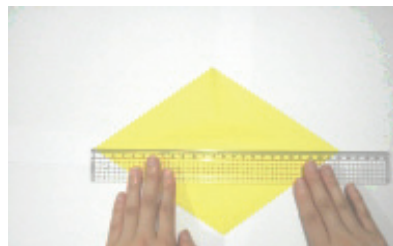
[그림 4-6]

⑦ 대각선을 접는다.



[그림 4-7]

⑧ 대각선의 길이를 잴다.



[그림 4-8]

(2) 지도 내용

① 발문을 통하여 색종이를 조작한 결과 알게 된 사실을 학생들이 스스로 정리 하고 표현해 보도록 한다.

- i. 색종이의 마주 보는 두 변의 길이는 각각 같다.
- ii. 마주 보는 두 각의 크기는 서로 같다.
- iii. 두 대각선이 이루는 각은 서로 같다.
- iv. 대각선의 길이는 서로를 이등분한다.

② 정의와 성질을 구분하도록 지도한다.

- i. 정의: 평행사변형은 두 쌍의 대변이 각각 평행한 사각형이다.
- ii. 정의를 제외한 나머지 성질들은 평행사변형의 성질이다.

③ 정사각형의 성질과 평행사변형의 성질을 비교하여 같은 점과 차이점을 구분한다.

	차이점	같은점
평행사변형	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 마주 보는 각만 그 크기가 같다.</li> <li>• 일반적으로 각은 90가 아니다.</li> <li>• 마주 보는 두 쌍의 변의 길이만 서로 같다.</li> <li>• 두 대각선의 길이가 다르다.</li> <li>• 두 대각선이 이루는 각이</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 마주 보는 변의 길이가 각각 같다.</li> <li>• 마주 보는 변이 각각 평행하다.</li> <li>• 마주보는 각의 크기가 서로 같다</li> <li>• 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분한다.</li> </ul>

	항상 90가 아니다.	
정사각형	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 네 변의 길이가 모두 같다.</li> <li>• 두 대각선이 이루는 각의 크기가 90로서 서로 같다.</li> <li>• 두 대각선의 길이는 서로 같다.</li> <li>• 두 대각선이 이루는 각은 각각 같으며 90이다.</li> </ul>	

④ 평행사변형과 정사각형의 성질을 비교한 결과를 바탕으로 평행사변형이 정사각형이 되기 위해 더 필요한 조건을 소집단을 구성하여 토론하고 표현하도록 유도한다.

⑤ 정사각형과 평행사변형 사이에 포함관계를 탐구하여 본다.

⑥ 직사각형의 성질과 평행사변형의 성질을 비교하여 같은점과 차이점을 구분한다.

	차이점	같은 점
평행사변형	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 마주 보는 각만 그 크기가 같다.</li> <li>• 일반적으로 각은 90가 아니다.</li> <li>• 마주 보는 두 쌍의 변의 길이만 서로 같다.</li> <li>• 두 대각선의 길이가 다르다</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 마주보는 변의 길이가 각각 같다.</li> <li>• 마주보는 변이 각각 평행하다</li> <li>• 마주보는 각의 크기가 서로 같다</li> <li>• 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분한다.</li> </ul>

직사각형	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 마주 보는 변의 길이만 서로 같다.</li> <li>• 두 대각선이 이루는 각은 일반적으로 서로 다르다.</li> <li>• 네 각의 크기는 90°로 서로 같다.</li> </ul>	
------	--	--

⑦평행사변형과 직사각형의 성질을 비교한 결과를 바탕으로 평행사변형이 직사각형이 되기 위해 더 필요한 조건을 소집단을 구성하여 토론하고 표현하도록 유도한다.

⑧직사각형과 평행사변형 사이에 포함관계를 탐구하여 본다.

⑨마름모의 성질과 평행사변형의 성질을 비교하여 같은 점과 차이점을 구분한다.

	차이점	같은 점
평행사변형	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 마주 보는 각만 그 크기가 같다.</li> <li>• 일반적으로 작은 90가 아니다.</li> <li>• 마주 보는 두 쌍의 변의 길이만 서로 같다.</li> <li>• 두 대각선의 길이가 다르다.</li> <li>• 두 대각선이 이루는 각이</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 마주 보는 변의 길이가 각각 같다.</li> <li>• 마주 보는 변이 각각 평행하다.</li> <li>• 마주보는 각의 크기가 서로 같다</li> <li>• 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분한다.</li> </ul>

	항상 90가 아니다.	
마름모	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 네 변의 길이가 모두 같다.</li> <li>• 두 대각선이 이루는 각은 각 각 같으며 90이다.</li> </ul>	

⑩ 평행사변형과 마름모의 성질을 비교한 결과를 바탕으로 평행사변형이 마름모가 되기 위해 더 필요한 조건을 소집단을 구성하여 토론하고 표현하도록 유도한다.

⑪ 마름모와 평행사변형 사이에 포함관계를 탐구하여 본다.

⑬ 학생들이 직접 평행사변형, 마름모, 직사각형과 정사각형의 전체 포함관계를 관계도를 이용하여 표현하게 한다.

⑭ 교사는 학생들이 직접 작성한 여러 가지 사각형의 포함관계를 확인하고 정리한다.

#### 5) 색종이를 활용한 평면도형 지도의 장점

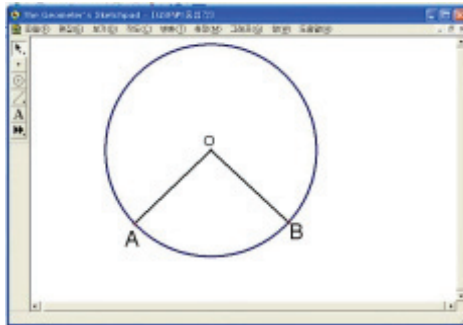
장 점
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 구체적인 대상을 활용하므로 관심과 호기심을 유발할 수 있다.</li> <li>• 색종이는 쉽게 구할 수 있는 소재이므로 수업에서의 실용도가 높다.</li> <li>• 교과서에 이미 제시되어 있는 평면도형의 성질을 스스로 조작하고 관찰해 볼 수 있어 도형의 성질을 습득하는데 도움을 준다.</li> </ul>

### 3. 수학 9-나(중학교 3학년) - 원주각

#### 1) GSP를 활용한 중심각과 호의 지도 방법

##### (1) 작도 방법

- ① 중심이 O인 원을 작도한다.
- ② 원 위에 점 A, B를 정한다.
- ③ 점 A, B를 선분으로 연결한다.



[그림5-1]

##### (2) 지도 방법

- ① 중심이 O인 원에서 원 위의 두 점 A, B라 할 때,  $\overline{OA}, \overline{OB}$ 가 이루는 각을 원의 중심각이라 정의한다.
- ② 원위의 두 점 A, B는 원을 두 부분으로 나누고, 그 각각을 호 AB라고 한다. 이것을 기호로  $\widehat{AB}$ 와 같이 나타낸다.

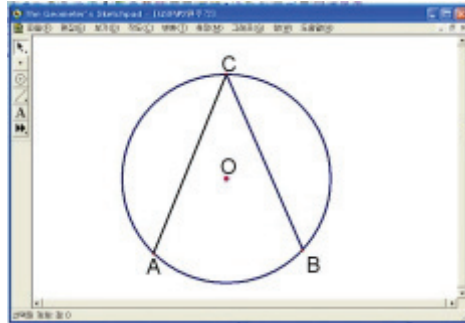
#### 2) GSP를 활용한 원주각과 그 성질의 지도 방법.

##### (1) 작도 방법

① 중심이 O인 원을 작도한다.

② 원 위에 점 A, B, C를 정한다.

③ 점 A, B, C를 선분으로 연결한다.

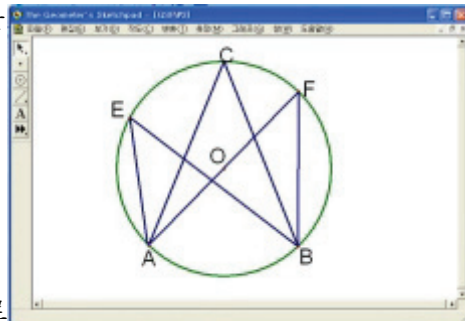


[그림5-2]

## (2) 지도 방법

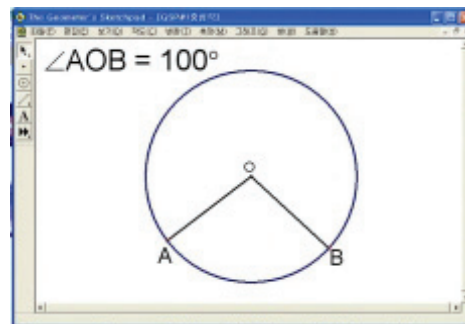
① 중심이 O인 원위에 세 점 A, B, C가 있을 때,  $\angle ACB$ 를 호 AB에 대한 원주각이라고 한다.

② GSP에서 원위의 한 점 C를 화살표의 드래그 기능을 이용하여 여러 가지 방법으로 움직여 본다.



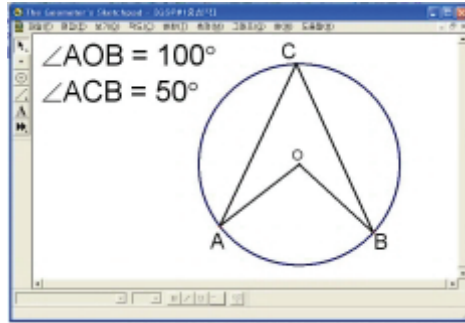
[그림5-3]

③ 세 점 A, C, B를 차례로 마우스로 클릭한 후 상단의 메뉴에서 “측정”- “각도 크기” 클릭하여 원주각을 측정한다.



[그림5-4]

④ 세 점 A, O, B를 차례로 마우스로 클릭한 후 상단의 메뉴에서 “측정”- “각도 크기” 클릭하여 중심각을 측정한다.



[그림5-5]

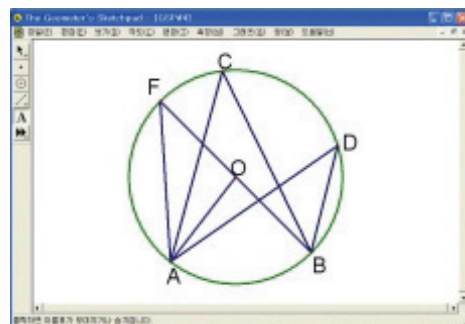
⑤ 원주각의 크기와 중심각의 크기를 비교한다.

⑥ 길이가 다양한 호에 대한 중심각의 크기와 원주각의 크기를 GSP를 이용하여 다른 다양한 경우에서도 중심각과 원주각의 관계를 이해하고 일반화 하도록 한다.

### 3) GSP를 활용한 호의 길이와 원주각의 크기의 지도 방법

(1) 원주각 작도하기.

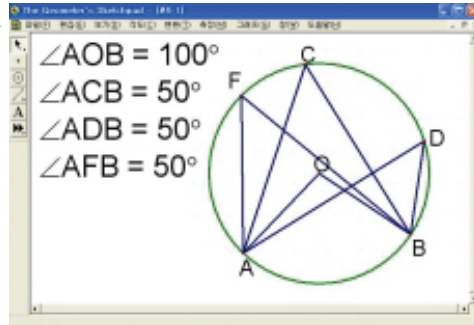
① 길이가 같은 호에 대하여 원주위에 다른 점들을 찍고 선분으로 연결하여 여러 개의 원주각을 작도한다.



[그림6-1]

(2) 원주각의 크기 측정하기.

① 중심각  $\angle AOB$ 의 크기를 측정하고  
 원주각  $\angle ACB$ ,  $\angle ADB$ ,  $\angle AFB$ 를  
 측정한다.



[그림6-2]

(3) 지도 방법

길이가 같은 호에 대하여, 중심각의 크기와 원주각의 크기를  
 비교하여, 중심각과 원주각 사이의 관계를 파악하도록 지도 한다.

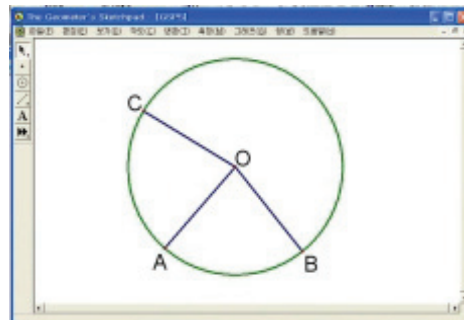
4) 호의 길이와 원주각 사이의 관계의 지도 방법

(1) 작도 방법

① 중심이 O인 원을 작도한다.

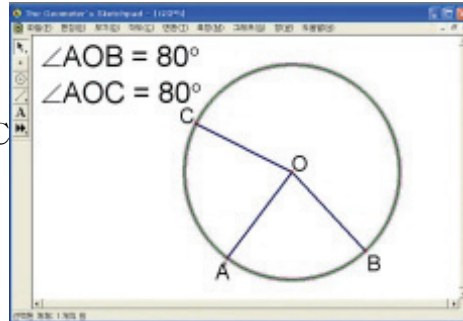
② 점 A, B를 정한다.

③ 점 A, B, O를 선분으로 연결한다.



[그림6-3]

④ 원 위에 점 임의의 점 C를 정하고  
 마우스를 움직여서  $\angle AOB$ 와 크기가  
 같게 하여  $\angle AOB = \angle AOC$ 인 각  $\angle AOC$   
 을 작도한다.

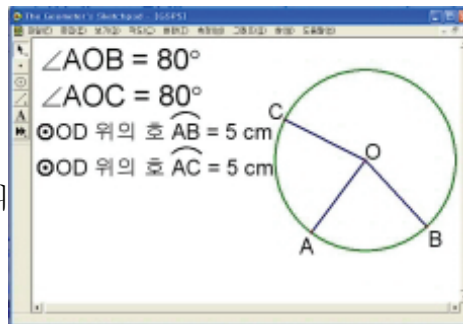


[그림6-4]

(2) 지도 방법

① 중심각  $\angle AOB$ 의 크기를 측정한다.

② 원 O를 마우스로 클릭 하고, 점 A와  
 점 B를 차례대로 클릭한 뒤에 상단의  
 메뉴 “측정”- “호의 길이”를 클릭.



③ 중심각  $\angle COB$ 의 크기를 측정한다. [그림6-5]

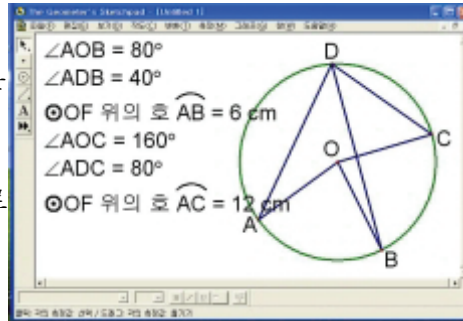
④  $\widehat{BC}$ 의 길이를 측정한다.

⑤ 중심각의 크기가 2배로 증가함에 따라서 호의 길이도 2배로 증가  
 한다. 즉, 중심각의 크기와 호의 길이는 비례관계이다.

⑥ 중심각의 크기를 다양하게 지정하여 중심각을 작도하였을 때  
 도 중심각의 크기와 호의 길이 사이의 관계가 비례하는 지를

관찰 하도록 한다.

⑦ 원 위에 한 점 D를 정하여 중심각  $\angle AOB$ , 원주각  $\angle ADB$ 의 크기는 같은 호  $\widehat{AB}$ 를 같고, 중심각의 크기가 2배로 증가할 때, 원주각의 크기도 2배로 증가한다.



[그림6-6]

⑧ 원주각의 크기는 원의 중심각의 크기와 비례한다.

⑨ 중심각의 크기와 호의 길이는 비례한다.

⑩ 원주각의 크기와 호의 길이는 비례 관계이다.

⑪ GSP를 활용하여 중심각의 크기에 대한 원주각의 크기를 3, 4 배로 증가하여도 원주각과 호의 길이가 비례함을 알게 하고 일반화 하여 지도 한다.

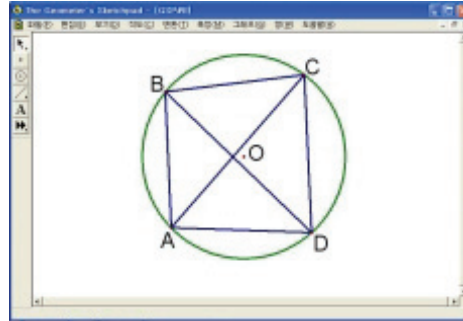
5) 원이 주어질 때, 네 점이 한 원 위에 있을 조건 지도 방법

(1) 작도 방법

① 중심이 O인 원을 작도 한다.

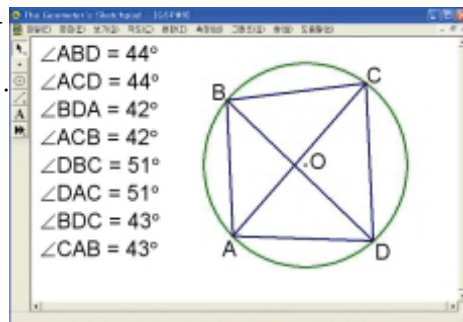
② 네 점을 자유롭게 원 위에 정한다.

③ 점 A, B, C, D를 모두 선분으로 연결한다.



[그림7-1]

④ 점 A, B, C, D를 연결한 모든 선분으로 이루어진 각의 크기를 측정한다.

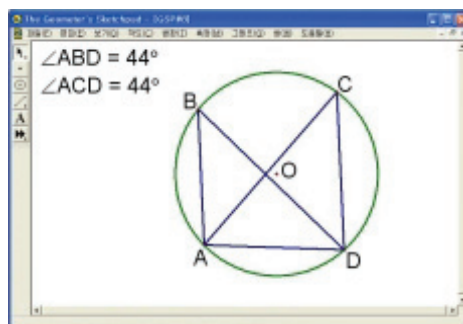


[그림7-2]

(2) 지도 방법

① 측정된 각의 크기가 같은 각끼리 짝 지어 본다.

② 크기가 같은 각을 원주각의 성질과 연결시켜 이해하도록 한다.



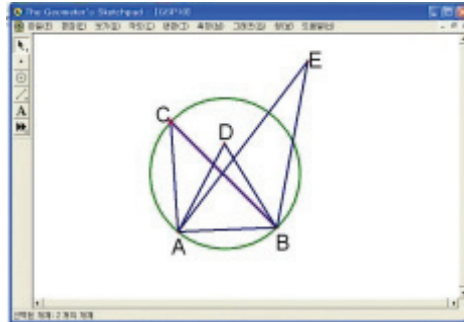
[그림7-3]

③ 네 점이 한 원위에 있을 조건을 원주각의 성질과 파악하도록 지도 한다.

6) 네 점이 주어질 때 한 원위에 네 점이 있을 조건의 지도 방법

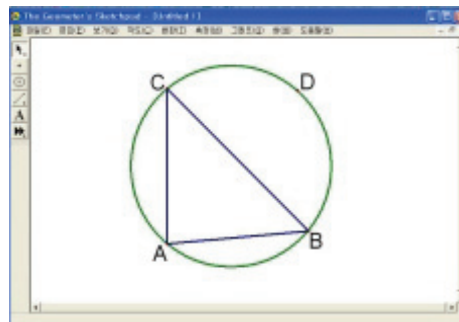
(1) 지도 방법

① 세 점 A, B, C를 제시하고 학생들이 스스로 GSP를 이용하여 주어진 세 점을 한 원 위에 작도 한다.



[그림7-4]

② 학생 스스로 세 점을 지나는 원을 작도하면, 나머지 한 점을 원 위에 정하고 그 점을 D라고 한다.



[그림7-5]

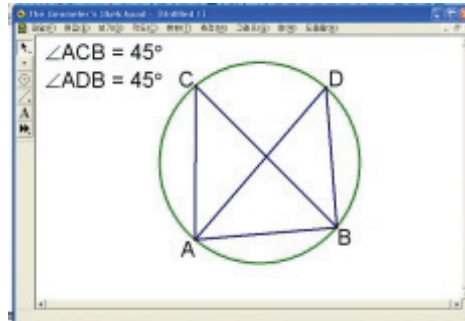
③ 학생 스스로 네 점과 GSP를 관찰하고 조작하여 한 원위에 네 점이 있을 조건을 탐구하도록 한다.

④ 탐구한 결과를 바탕으로 발표하고 토론하도록 유도한다.

⑤ 점 A와 점 D를 선분으로 연결하고 학습한 개념 중 무엇과 연결 지을 수 있을 지 발문한다.

⑥  $\angle ACB$ 의 크기와  $\angle ADB$ 의 크기를 측정한다.

⑦ 학생들이 발표한 결과를 정리하고 네 점이 한 원 위에 있을 조건과 원주각을 관련지어 설명한다.



[그림7-6]

7) GSP를 활용한 기하 학습의 장점

장 점
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학생들의 호기심을 자극하여 수업에 대한 흥미와 관심을 유발한다.</li> <li>• 원을 정확하게 작도 하고 보여줄 수 있다.</li> <li>• 도형이 자유자재로 움직이므로 원과 원주각을 생동감 있게 보여 줄 수 있다.</li> <li>• 각을 측정할 수 있어 각과 원주각의 관계를 귀납적이고 구체적으로 관찰 할 수 있다.</li> <li>• 다른 프로그램보다 비교적 조작방법이 단순하다.</li> </ul>

#### 4. 활동을 통한 기하 지도에서의 교사의 역할

기존의 기하학습의 지도법은 칠판과 분필을 이용하고 교사의 일방적인 강의식 방법이였다. 강의식 방법은 많은 학생들에게 단 시간 내에 많은 수학적 지식을 전달할 수 있는 장점이 있지만, 교사중심의 수학적 지식의 전 주입식 전달은 학생들의 수학에 대한 흥미를 반감시키고, 학생 스스로 수학적 지식을 발견하고 그것을 재창조하

며 정당화 시키는 소중한 기회를 박탈할 우려가 있다. 이와 반대로 구성주의와 활동주의는 학습자 중심의 활동을 중요시 하는 교육이다. Polya의 견해에 따르면 학생들을 돕고자 하는 교사는 학생들의 호기심을 유발시키며 문제 해결을 위한 마음을 갈도록 해 주어야 한다고 주장한다. 그러므로 교사는 기하 학습을 지도 할 때 학생들의 호기심과 흥미를 유발하고 그것을 지속 시켜 문제를 스스로 해결 하려는 마음과 태도를 기르도록 도와야 한다. 교사는 치밀한 준비와 사고 실험을 통하여 교과서의 기하 학습의 개념을 형성하기 위한 구성물과 보조물, 구체적인 상황을 제시하여한다. 또한 학생중심의 활동이라고 하여 방관하는 태도로 일관하는 것이 아니라, 적절한 시점에 도움을 제공하여 학생의 활동을 촉진시키는 역할을 하여야 한다. 즉, 교사는 지식을 일방적으로 학생에게 전달하는 사람이 아닌 학생의 활동과 그로 인한 기하 학습 개념 형성의 촉진과 안내를 하는 인도자 혹은 안내자의 역할을 해야 한다.

## 5. 자료 제작의 필요성과 유의점

### 1) 자료 제작의 필요성

전통적인 기하학습지도 방법에서는 교사가 칠판과 분필을 이용한 일방적인 전달이 주요한 학습방법이었으며 학생들도 기하를 학습하는 데 있어 단순 암기식 방법을 행해왔다. 그러나 오늘날 수학교육에 있어서 중요한 지도 방법 중 하나인 구성주의적 지도 방법이 받

아들여지면서 기존의 방법과는 다른 기하지도 방법이 필요하게 되었다. 기존의 기하 지도가 교사중심의 수업이었다면 오늘날은 학생이 중심의 수업을 진행하고 있다. 따라서 교사는 학생들이 스스로 조작하고 관찰하여 수학적 지식을 형성하고 습득할 수 있는 환경을 마련해야 한다. 그러한 방법 중 한 지는 구체적인 사물을 제공하고 그것을 통하여 수학적 지식을 형성하고 습득하도록 교사가 안내하고 촉진하는 자료 개발을 해야 한다. 구체적 사물을 통한 기하학습 지도는 학생들로 하여금 기하를 직관적으로 바라보게 하여 기하학습에 대한 흥미와 관심을 유발하는 정의적 측면을 향상시키는 역할을 하게 될 것이다. 더 나아가 학생들이 어려워하는 도형의 증명을 학습하는 데 있어서 증명에 대한 거부감을 줄여 수 있을 것이다.

## 2) 자료 제작의 유의점

“자료 제작의 주안점은 ‘학생들이 조작 할 수 있는 수업자료’이어야 한다(과학교육연구논문집 22(2000.2 ;p36~37).” 또한 자료를 조작하는데 있어 교사의 도움이 지나치게 요구되는 경우, 이루고자 하는 수업목표를 벗어나 구체적 사물에 관심을 집중하게 되는 ‘메타인지 이동1)’과 학생들이 조작을 하는 동안 교사의 지시를 따르게 됨으로써 스스로 생각 할 기회를 박탈당하는 ‘토파즈 효과2)’에 주의해야 한다.

- 
- 1) “수학적 지식의 배경화 또는 개인화에 주목한 나머지 교수학적 노력의 초점이 수학적 지식 자체보다는 이를 용이하게 하기 위해 도입된 교수학적 보조수단으로 옮겨가는 것을 의미한다(황혜정 등. 2006).”
  - 2) “탈배경화 또는 탈개인화 측면을 지나치게 강조하여 교사는 가르쳐야 하고 학생은 배워야 한다는 교수학적 계약에 의한 압박에서 일어나는 전형적인 현상으로서 교사가 학생의 문제해결에 직접적인 힌트나 정보를 제공하는 경우를 말한다.(황혜정 등. 2006)

## IV.결론

### 1. 결론 및 제언

활동을 통한 기하 학습 지도는 학생들이 직접 도형을 경험해 볼 수 있는 상황을 제공하며 기하 학습 지식을 능동적으로 형성하고 습득 하는데 도움을 줄 수 있다.

활동을 통한 수업을 위해서는 교사의 치밀한 사고실험과 사전 준비를 통한 자료개발과 자료의 적절한 적용이 수반되어야 한다. 또한 교사는 학생들이 활동을 잘 수행할 수 있도록 안내하고 돕는 촉진자의 역할을 수행해야 한다. 수업을 진행하면서 교사는 학생이 활동을 통하여 얻은 수학적 지식을 능동적으로 형성하고 습득할 수 있도록 적절한 시점에 적절한 발문은 하여야 한다. 마지막으로 교구조작을 통한 수업에 치중한 나머지 학습 목표 달성에서 벗어나는 메타인지 이동이나 토파즈 현상 등 반 교수학적 현상이 나타나지 않도록 주의를 기울이면서 수업을 진행하도록 한다.

## 참 고 문 헌

- [1] 김응태, 박한식, 우정호. 수학 교육학 개론. 서울대학교 출판부. 1984
- [2] 김남희, 나귀수, 박경미, 이경화, 정영옥, 홍진곤. 예비교사와 현직 교사를 위한 수학교육과정과 교재연구 . 경문사. 2006
- [3] NCTM. 학교 수학을 위한 원리와 기준. 경문사. 2007
- [4] 우정호. 수학 학습-지도 원리와 방법. 서울대학교 출판부. 2007
- [5] 김향숙. GSP를 이용한 기하의 이해. 경문사. 2006
- [6] 고상숙. 수학을 하려면 엑셀을 밟아라. 경문사. 2005
- [7] 허혜자. 엑셀과 함께하는 수학. 경문사. 2007
- [8] 황혜정, 나귀수, 최승현, 박경미, 임재훈, 서동협. 수학 교육학 신문. 문음사. 2006
- [9] 설형주. 중학교 기하교육에서 GSP 교재 개발과 그 효용성에 관한 연구 -7-나 도형의 기초 중심으로. 국민대학교 교육대학원 석사학위 논문. 2007
- [10] 이상은. GSP를 활용한 반월 기하학습 수준이론에 따른 학습지도 방법에 대한 연구. 단국대학교 교육대학원 석사학위 논문. 2005
- [11] 박동훈. 중학교 기하 교육에서 GSP 효용성에 관한 연구. 전주대학교 교육대학원 석사학위 논문. 2003
- [12] 이종영. 탐구형 소프트웨어를 이용한 초등학교 기하지도와 교사의 역할. 과학교육연구논문집 22 . 2000
- [13] 강홍규. Dewey의 경험주의 수학교육론 연구. 경문사. 2005

# ABSTRACT

A teaching method of geometry by students' activities

Min, Ji Sun

Major in Mathematics Education

Sungshin Women's University

Supervised by Dr. Shim, Seong-A

This study focuses on teaching geometry through students' activities for overcoming one way teaching by teacher with writing on the black-board. This is written with purpose for developing classroom teaching plans facilitating technologies and materials. The classroom teaching plans that are developed in this thesis are as follows.

1. A teaching plan for "An angle & a parallel line in mathematics 7-나" developed using excel program on computer.
2. A teaching plan for "A square, a rectangular ,a quadrilateral. in mathematics 8-나" developed using papers.
3. Material for "A circle & an angle in mathematics 9-나" developed using GSP program on computer.

Also, this study presents some of teaching plans on geometry in

mathematics of middle school and gives some specific examples.

There could be a small gap between actual teaching and constructivism in mathematics education because of actuality of a teaching atmosphere.

This study makes it possible to reduce failure caused by teaching centered at the teacher and one way teaching by teacher with writing on the black-board and to lead more interesting and motivative learning in geometry.

# 부 록

## 학습지도안-1

단 원	Ⅱ.기본 도형 1.기본 도형 ②각과 평행선	차시	1/1	쪽수	(주)중앙교육진흥연구소 수학 7-나 교과서 42~45
준비 물 질	엑셀 프로그램, 빔 프로젝트	대상 중학교 1학년			
소단 원 학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동위각, 엇각의 뜻을 알게 한다.</li> <li>• 평행선의 뜻을 알고, 이를 기호로 나타 낼 수 있게 한다.</li> <li>• 평행선과 동위각의 성질을 이해하게 한다.</li> <li>• 평행선과 엇각의 설질을 이해하게 한다.</li> </ul>				

단계	지도 내용	교수학습 활동	시간 (누적)	자료 및 유의점
도 입	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학습 내용 소개</li> <li>- 동위각과 엇각을 실생활 소재를 통하여 도입 한다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 실생활에서 동위각과 엇각을 나타내는 소재를 통하여 도입한다.</li> <li>- 지도를 이용하여 동위각과 엇각을 도입한다. - 지도 속에서 비교적 나란한 두 개의 도로와 그 두 개의 도로를 교차하는 다른 도로를 통하여 동위각과 엇각을 보여 준다.</li> <li>- 도로가 교차하면서 생길 수 있는 모든 각을 표시한다.</li> </ul>	7분 (7분)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 나란한 두 개의 도로와 그것들을 교차하는 하나의 도로를 적절히 선택한다.</li> <li>• 지도는 빔 프로젝트를 이용한다.</li> </ul>



단계	지도 내용	교수학습 활동	시간 (누적)	자료 및 유의점
		<p>수 있는 각을 각각 서로 동위각 이라한다.”</p> <p>“오른쪽 위와 왼쪽 아래에 위치한 두각의 관계를 각각 서로 엇각이라고 한다.”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>삼각형의 각을 변화시키는 과정을 엑셀 프로그램을 이용하여 평행선과 동위각, 엇각의 성질을 설명한다.</li> </ul> <p>-정의</p> <p>“변 AC와 변 BD가 만나지 않을 때 변 AC와 변 BD 는 평행하며 두 직선을 평행선이라고 하며 기호로는 <math>\overline{AC} // \overline{BD}</math>로 표현한다.”</p> <p>-변 AC와 평행을 이루는 변을 변 BD라 하고 이때 생길 수 있는 각을 조사한다.</p> <p>-앞에서 배운 동위각과 엇각</p>		

단계	지도 내용	교수학습 활동	시간 (누적)	자료 및 유의점
		<p>의 정의를 적용하여 평행선의 동위각과 엇각을 이해한다.</p> <p>-발문 “<math>\angle BAC</math>와 같은 위치 표현을 할 수 있는 각은 무엇인가? “그러한 각을 무엇이라고 하는가?” “<math>\angle CAB</math>와 <math>\angle DBE</math>의 관계는 어떠하며 크기는 어떠한가?” “왜 <math>\angle CAB = \angle DBE</math> 이라 생각하는가?” “평행선과 동위각은 어떠한 관계와 성질을 갖는가?”</p> <p>• 관찰 한 내용을 바탕으로 알게 된 사실들은 정리하고 관계를 파악해 본다.</p> <p>-발문“<math>\angle ACB</math>와 위치 표현을 할 수 있는 각은 무엇인가?” “그러한 각을 무엇이라고 하는가?”</p>		

단계	지도 내용	교수학습 활동	시간 (누적)	자료 및 유의점
		<p>“<math>\angle ACB</math>와 <math>\angle DBC</math>의 관계는 어떠하며 크기는 어떠한가?”</p> <p>“왜 <math>\angle ACB = \angle DBC</math> 이라 생각하는가?”</p> <p>“평행선과 엇각은 어떠한 관계와 성질을 갖는가?”</p> <p>• 관찰 한 내용을 바탕으로 알게 된 사실들은 정리하고 관계를 파악해 본다.</p>		
정리 및 평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학습의 정리</li> <li>• 형성평가</li> <li>• 차시예고</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 교사는 평행, 평행선, 동위각과 엇각을 정리하고 개념을 확인, 적용할 수 있는 형성평가를 제공한다.</li> </ul>	8분 (45분)	

## 학습지도안-2

단 원	Ⅱ.도형의 성질(8-나) 2.사각형의 성질 ② 여러 가지 사각형	차시	1/3	쪽수	(주)중앙교육진흥연구소 수학8-나 교과서 68~74
준비 물 품	색종이, 가위, 접착제, 각도기, 자	대상 중학교 2학년			
소단 원 학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정사각형의 성질을 알게 한다.</li> <li>• 직사각형의 성질을 알게 한다.</li> <li>• 여러 가지 사각형의 사이의 관계를 알게 한다.</li> </ul>				

단계	지 도 내 용	교수학습 활동	시간 (누적)	자료 및 유의점
도 입	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학습 내용 소개</li> <li>①정사각형</li> <li>②직사각형</li> <li>③마름모</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사각형을 소개할 때</li> <li>①정사각형-②직사각형-③마름모 순서로 소개한다.</li> <li>• 우리 생활주변에서 찾아볼 수 있는 정사각형, 직사각형, 마름모 형태의 사물들에 관련된 이야기로 여러 가지 사각형을 도입한다.</li> <li>• 색종이를 조작하여 구제</li> </ul>	7분 (7분)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 여러 가지 사각형들의 정의나 성질에 대해 먼저 언급하지 않는다.</li> </ul>



단계	지도 내용	교수학습 활동	시간 (누적)	자료 및 유의점
		<p>무엇인가?”</p> <p>“네 변은 길이는 어떠한가?”</p> <p>“네 각의 크기는 어떠한가?”</p> <p>“두 대각선의 길이는 서로 어떤 관계인가?”</p> <p>“두 대각선이 이루는 각은 얼마인가?”</p> <p>“한 대각선이 다른 대각선을 지날 때 길이는 어떻게 나뉘지는가?”</p> <p>-정의</p> <p>“네 변의 길이와 네 각의 크기가 같은 사각형은 정사각형이다.”</p> <p><b>• 색종이를 이용한 직사각형의 지도</b></p> <p>-색종이를 한 변에 평행하게 접어서 자른다.</p> <p>-자른 색종이의 네 각의 크기를 각도기로 재어본다.</p>		

단계	지도 내용	교수학습 활동	시간 (누적)	자료 및 유의점
		<p>-자른 네 변의 길이를 재어 보고 정사각형과 무엇이 다른지 비교한다.</p> <p>- 자른 색종이의 대각선이 생기도록 접어본다.</p> <p>-두 대각선이 이루는 각의 크기를 재어보고 정사각형과 비교한다.</p> <p>-가위로 대각선을 자르고, 자로 대각선의 길이를 재어 보고 생긴 두 직각 삼각형의 관계를 탐구한다.</p> <p>-한 변에 평행하게 자른 색종이를 조작한 결과를 친구들과 토론한다.</p> <p>-발문 “네 변은 어떠하며, 어떤 관계인가?” “네 각의 크기는 얼마인가?” “두 대각선이 이루는 길이는 어떠하며 어떤 관계인</p>		

단계	지 도 내 용	교수학습 활동	시간 (누적)	자료 및 유의점
		<p>가?”</p> <p>“한 대각선이 다른 대각선을 지날 때 길이는 어떻게 나뉘 지는가?”</p> <p>“두 대각선이 이루는 각은 서로 어떤 관계인가?”</p> <p>“정사각형과 다른 점과 같 은 점은 무엇인가?”</p> <p>-정의</p> <p>“직사각형은 네 각의 크기 가 모두 같은 사각형이다.”</p> <p>• 소집단별로 토론, 토의하 여 알게 된 정사각형과 직 사각형의의 각각의 성질과 특징을 발표하고 정사각형 과 직사각형을 비교한다.</p> <p>• 학생들이 직접 알아낸 정 사각형과 직사각형의 성질 과 특징을 정리하여 표나</p>		

단계	지 도 내 용	교수학습 활동	시간 (누적)	자료 및 유의점
		<p>그림으로 정리하도록 한다.</p> <p>• 교사는 학생들이 스스로 작성한 표와 그림을 이용하여 성질과 정의를 구분하여 학생들에게 지도한다.</p> <p>-발문</p> <p>“정사각형이 될 수 있는 조건은 무엇일까?”</p> <p>“직사각형이 될 수 있는 조건은 무엇일까?”</p> <p>“정사각형이 될 수 있는 조건과 직사각형이 될 수 있는 조건들 사이에는 어떠한 관련성이 있을까?”</p> <p>“정사각형을 직사각형이라고 말할 수 있는가?”</p> <p>“직사각형이 정사각형이 되기 위해 필요한 조건은 무엇인가?”</p>		

단계	지도 내용	교수학습 활동	시간 (누적)	자료 및 유의점
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 교사는 학생들 스스로 찾아서 정리한 정사각형과 직사각형의 성질과 특징을 이용하여 두 사각형 사이의 포함 관계를 형성할 수 있도록 돕는다.</li> <li>• 교사가 직접 칠판에 포함 관계를 나타내는 관계도를 작성하고 학생들은 자신이 작성 한 관계도와 비교한다.</li> </ul>		
정리 및 평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학습의 정리</li> <li>• 형성평가</li> <li>• 차시 예고</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정사각형과 직사각형의 정의를 구분한다.</li> <li>• 정사각형과 직사각형사이의 포함관계와 정사각형과 직사각형이 될 수 있는 조건을 확인할 수 있는 형성 평가를 제공한다.</li> <li>• 다음 시간에는 마름모에 관</li> </ul>	8분 (45분)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정사각형과 직사각형의 정의 구분과 포함 관계를 학생들이 스스로 할 수 있도록 하여 복습의 기회를 제</li> </ul>

단계	지 도 내 용	교수학습 활동	시간 (누적)	자료 및 유의점
		하여 배운다는 것을 알리고 준비하도록 한다.		공한다.

학습지도안-3

단 원	Ⅱ.도형의 성질(8-나) 2.사각형의 성질 ② 여러 가지 사각형	차시	2/3	쪽수	(주)중앙교육진흥연구소 수학8-나 교과서 68~74
준비 물	색종이, 가위, 접착제, 각도기, 자	대상 중학교 2학년			
소단 원	<ul style="list-style-type: none"> <li>•마름모의 성질을 알게 한다.</li> </ul>				
학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>•여러 가지 사각형의 사이의 관계를 알게 한다.</li> </ul>				

단계	지 도 내 용	교수학습 활동	시간 (누적)	자료 및 유의점
도 입	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학습 내용 소개</li> </ul> ①정사각형 ②직사각형 ③마름모	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사각형을 소개할 때 ①정사각형-②직사각형-③ 마름모 순서로 소개한다.</li> <li>• 우리 생활주변에서 찾아 볼 수 있는 정사각형, 직사 각형, 형태의 사물들에 관련 된 이야기로 여러 가지 사 각형을 도입한다.</li> </ul>	7분 (7분)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 여러 가 지 사각형 들의 정의 나 성질에 대해 먼저 언급 하지 않는다.</li> </ul>



단계	지 도 내 용	교수학습 활동	시간 (누적)	자료 및 유의점
		<p>-네 변의 길이를 자를 이용하여 재어본다.</p> <p>-펼친 색종이의 접힌 선들이 이루는 각을 각도기를 이용하여 재어본다.</p> <p>-접힌 선들의 관계를 생각해 본다.</p> <p>-펼친 색종이를 관찰하면서 친구들과 토론한다.</p> <p>• 교사는 학생들이 스스로 작성한 표와 그림을 이용하여 성질과 정의를 구분하여 학생들에게 지도한다.</p> <p>-발문 “네 변의 길이는 어떠한가?” “마주 보는 두변의 길이는 각각 어떠한 관계가 있는가?” “마주 보는 두변은 평행한가? 그렇지 않은가?” “마주 보는 두각은 서로 어떠</p>		<p>• 교사는 지난 시간에 배운 정사각형과 직사각형을 마름모와 연관시킬 수 있도록 관련성을 제공한다.</p>

단계	지도 내용	교수학습 활동	시간 (누적)	자료 및 유의점
		<p>한 관계가 있는가?”</p> <p>“두 대각선은 길이는 얼마인가?”</p> <p>“두 대각선이 이루는 각은 얼마인가?”</p> <p>“한 대각선이 다른 대각선을 지날 때 길이는 어떻게 나뉘지는가?”</p> <p>-정의</p> <p>“네 변의 길이가 모두 같은 사각형을 마름모라고 한다.”</p> <p>-학생들이 직접 관찰한 색종이의 성질들을 표로 작성하여 정리한다.</p> <p>-교사는 학생들이 스스로 지난 시간에 배운 정사각형과 직사각형의 성질과 마름모의 성질을 비교하게 하고 정사각형과 직사각형 마름모 사이에 어떤 포함 관계가 있는지 구성하도록 돕는다.</p>		

단계	지 도 내 용	교수학습 활동	시간 (누적)	자료 및 유의점
		<p>다.</p> <p>- 발문</p> <p>“정사각형의 성질은 무엇인가?”</p> <p>“직사각형의 성질은 무엇인가?”</p> <p>“정사각형과 직사각형의 성질은 마름모의 성질은 어떻게 다른가? 또한 어떤 점이 같은가?”</p> <p>“정사각형을 마름모라 할 수 있는가?”</p> <p>“직사각형을 마름모라고 할 수 있는가?”</p> <p>“마름모가 직사각형이 되기 위해 필요한 조건은 무엇인가?”</p> <p>“마름모가 정사각형이 되기 위해 필요한 조건은 무엇인가?”</p>		

단계	지도 내용	교수학습 활동	시간 (누적)	자료 및 유의점
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 교사는 학생들이 스스로 정사각형, 직사각형, 마름모의 성질을 정리한 표를 이용하여 세 사각형의 포함관계를 그림으로 표현하도록 돕는다.</li> <li>• 교사가 직접 칠판에 사각형과의 포함관계를 그림으로 나타내고 학생들은 자신의 결과와 비교한다.</li> </ul>		
정리 및 평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학습의 정리</li> <li>• 형성평가</li> <li>• 차시 예고</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 마름모의 정의와 정리를 구분한다.</li> <li>• 정사각형, 직사각형과 마름모 사이의 포함관계를 확인할 수 있는 형성 평가를 제공한다.</li> <li>• 다음 시간에는 평행사변형에 관하여 배운다는 것을 알리고 준비한다.</li> </ul>	8분 (45분)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 마름모의 정의와 성질을 이용하여 정사각형, 직사각형과 마름모의 포함관계를 복습할 수 있다.</li> </ul>

### 학습지도안-4

단 원	Ⅱ.도형의 성질(8-나) 2.사각형의 성질 ② 여러 가지 사각형	차시	3/3	쪽수	(주)중앙교육진흥연구소 수학8-나 교과서 68~74
준비 물	색종이, 가위, 접착제, 각도기, 자	대상 중학교 2학년			
소단 원	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 평행사변형의 성질을 알게 한다.</li> </ul>				
학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 여러 가지 사각형의 사이의 관계를 알게 한다.</li> </ul>				
단계	지 도 내 용	교수학습 활동		시간 (누적)	자료 및 유의점
도 개 입	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학습 내용 소</li> </ul> ①정사각형 ②직사각형 ③마름모	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사각형을 소개할 때 ①정사각형-②직사각형-③마름 모 순서로 소개한다.</li> <li>• 우리 생활주변에서 찾아볼 수 있는 정사각형, 직사각형, 마름모, 평행사변형 형태의 사 물들에 관련된 이야기로 여러 가지 사각형을 도입한다.</li> <li>• 색종이를 조작하여 구체적인</li> </ul>		7분 (7분)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 여러 가지 사각형들의 정의나 성질 에 대해 먼 저 언급 하 지 않는다.</li> </ul>

단계	지도 내용	교수학습 활동	시간 (누적)	자료 및 유의점
		<p>사각형을 경험하도록 준비한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 지난시간에 배운 정사각형의 정의와 정리, 직사각형의 정의와 정리, 마름모의 정의와 정리를 복습하고 상기하는 시간을 갖는다.</li> </ul>		
전 개	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 탐구활동</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 색종이를 이용한 <b>평행사변형</b>의 지도 <ul style="list-style-type: none"> <li>-직각삼각형이 되도록 색종이의 직각부분을 잘라낸다.</li> <li>-잘라낸 직각삼각형을 반대쪽 변에 붙인다.</li> <li>-가위를 이용하여 다양한 모양의 직각 삼각형이 되도록 여러 가지 방법으로 잘라본다.</li> <li>-여러 가지 방법으로 자른 직각 삼각형을 반대쪽 변에 붙인다.</li> <li>-직각삼각형을 반대쪽 변에 붙여 만든 사각형을 관찰한다.</li> <li>-네 변의 길이를 자를 이용하여 재어본다.</li> </ul> </li> </ul>	30분 (37분)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 평행사변형을 색종이를 이용하여 조작할 때는 소집단 그룹 학습을 통하여 진행한다.</li> </ul>

단계	지도 내용	교수학습 활동	시간 (누적)	자료 및 유의점
		<p>- 마주보는 각의 크기를 각도기로 재어보고 서로 다른 각과 같은 각을 찾아본다.</p> <p>- 대각선의 길이를 자로 재어본다.</p> <p>- 직각삼각형을 반대쪽에 붙여서 만든 사각형에 대한 것을 친구들과 토론한다.</p> <p>- 관찰하고 토의한 내용을 포로 작성하여 정리 한다.</p> <p>- 발문</p> <p>“네 변의 길이는 얼마인가?”</p> <p>“마주 보는 네 변은 어떠한 관계인가?”</p> <p>“네 각의 크기는 어떠한가?”</p> <p>“마주 보는 두각의 크기는 어떤 관계인가?”</p> <p>“두 대각선의 길이는 얼마인가?”</p> <p>“한 대각선이 다른 대각선을 지날 때 길이는 어떻게 나뉘지는가?”</p> <p>• 교사는 학생들이 스스로 작</p>		<p>• 교사는 지난 시간에 배운 정사각형과 직사각형, 마름모를 평행사변형과 연관시킬 수 있도록 관련성을 제공한다.</p>

단계	지 도 내 용	교수학습 활동	시간 (누적)	자료 및 유의점
		<p>성한 표와 그림을 이용하여 성질과 정의를 구분하여 학생들에게 지도한다.</p> <p>-정의 “두 쌍의 대변이 각각 평행한 사각형을 평행사변형이라 한다.”</p> <p>• 교사는 학생들이 스스로 지난 시간에 배운 정사각형과 직사각형과 마름모의 성질과 평행사변형의 성질을 비교하게 하고 정사각형, 직사각형, 마름모, 평행사변형 사이에 어떤 포한 관계가 있는지 구성하도록 돕는다.</p> <p>-발문 “지난 시간에 배운 사각형의 성질과 평행사변형의 성질은 어떤 점이 다른가? 또한 어떤 점이 같은가?”</p>		

단계	지 도 내 용	교수학습 활동	시간 (누적)	자료 및 유의점
		<p>“평행사변형이 마름모가 되기 위해 필요한 조건은 무엇인가?”</p> <p>“평행사변형이 직사각형이 되기 위해 필요한 조건은 무엇인가?”</p> <p>“평행사변형이 정사각형이 되기 위해 필요한 조건은 무엇인가?”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 교사는 학생들이 스스로 정사각형, 직사각형, 마름모의 성질을 정리한 표를 이용하여 세사각형의 포함관계를 그림으로 표현하도록 돕는다.</li> <li>• 교사가 직접 칠판에 사각형과의 포함관계를 그림으로 나타내고 학생들의 결과와 비교하도록 한다.</li> </ul>		

단계	지 도 내 용	교수학습 활동	시간 (누적)	자료 및 유의점
		<ul style="list-style-type: none"> <li>교사는 평행사변형, 직사각형, 마름모, 정사각형의 순서로 사각형을 나열하고 이들 사각형의 성질을 바탕으로 하여 전체적인 사각형의 포함관계를 관계도로 표현하도록 유도한다.</li> </ul>		
정 리 및 평 가	<ul style="list-style-type: none"> <li>학습의 정리</li> <li>형성평가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>평행사변형의 정의와 정리를 구분한다.</li> <li>정사각형, 직사각형, 마름모, 평행사변형 사이의 포함 관계를 확인할 수 있는 형성 평가를 제공한다.</li> </ul>	8분 (45분)	<ul style="list-style-type: none"> <li>평행사변형의 정의와 성질을 학생 스스로 구분하게 하고 정사각형, 직사각형, 마름모, 평행사변형의 포함관계를 복습할 수 있게 한다.</li> </ul>

학습지도안-5

단 원	Ⅲ.원의 성질(9-나) 2.원주각 ② 원주각	차시	1/3	쪽수	(주)중앙교육진흥연구소 수학9-나 교과서 61~68
준비 물	GSP 프로그램	대상 중학교 3학년			
소단 원	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 원주각의 뜻을 알게 한다.</li> </ul>				
학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 원주각과 중심각 사이의 관계를 알게 한다.</li> </ul>				

단계	지 도 내 용	교수학습 활동	시간 (누적)	자료 및 유의점
도 입	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학습 내용 소개</li> <li>-원의 중심</li> <li>-원의 호</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중심각을 복습한다.</li> <li>-발문 “중심각이 무엇인지 알고 있 니?”</li> <li>-GSP를 이용하여 중심각을 설명하고 복습한다.</li> <li>-정의 “중심이 O인 원에서 원주 위 의 두 점 A, B라 할 때, <math>\overline{OA}</math> 와 <math>\overline{OB}</math>가 이루는 각을 원의 중심각이라고 한다.”</li> </ul>	7분 (7분)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 7-나에서 배운 원의 중심과 호에 대하여 복습 을 한다.</li> </ul>

단계	지도 내용	교수학습 활동	시간 (누적)	자료 및 유의점
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 호를 복습한다.</li> <li>-발문 “호가 무엇인지 알고 있니?”</li> <li>-GSP를 이용하여 호를 설명하고 복습한다.</li> <li>-정의 “원위의 두 점 A, B는 원을 두 부분으로 나누고, 그 각각을 호 AB 라고 한다. 이것을 기호로 <math>\widehat{AB}</math>와 같이 나타낸다.”</li> </ul>		
전 개	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 탐구활동</li> <li>1. 원주각</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 원주각과 중심각 사이의 관계를 알아보자.</li> <li>-원주각에 대하여 알아보자.</li> <li>-GSP를 이용하여 원주각이 무엇인지 학생들에게 보여준다.</li> <li>-정의 “중심이 O인 원위에 세 점 A, B, C가 있을 때, <math>\angle ACB</math>를 호 AB에 대한 원주각이라고 한</li> </ul>	30분 (37분)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 교사는 학생들에게 GSP를 이용하는 방법을 알려준다.</li> <li>-원을 작도하는 방법.</li> <li>-원주각을 그리는 방법.</li> </ul>

단계	지도 내용	교수학습 활동	시간 (누적)	자료 및 유의점
		<p>다.”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GSP를 이용하여 원주각에 대하여 알아보자</li> </ul> <p>① 한 호에 대한 원주각의 개수는 원위의 점 C가 움직임에 따라서 여러 가지 경우가 생긴다.</p> <p>-GSP에서 원위의 한 점 C를 화살표의 드래그를 이용하여 여러 가지 방법으로 움직여 본다.</p> <p>-발문</p> <p>“GSP를 이용하여 원주각을 다양하게 그려 낼 수 있는가?”</p> <p>“원주각을 얼마나 많이 그려 볼 수 있는가?”</p> <p>②한 호에 대한 원주각의 크기는 원위 점 PC가 움직임과 관계없이 일정하다.</p>		<p>- 원주각의 크기를 재는 방법.</p> <p>• GSP의 기능 중 화살</p>

단계	지도 내용	교수학습 활동	시간 (누적)	자료 및 유의점
		<p>-GSP에서 원위의 한 점 C 를 화살표의 드래그를 이용하여 여러 가지 방법으로 움직여 보게 하고 각각의 원주각의 크기를 제어본다.</p> <p>-발문</p> <p>“GSP를 이용하여 원주각을 크기를 제어보았는가?”</p> <p>“앞에서 그려 본 다양한 원주각의 크기를 제어보았는가?”</p> <p>“다양한 원주각의 크기는 각각 얼마인가?”</p> <p>“각각의 원주각의 크기는 어떠한 관련성이 있는가?”</p> <p>“알게 된 사실을 정리해 보자.”</p> <p>• GSP를 이용하여 원주각과 중심각의 관계에 대하여 알아보자</p> <p>-GSP를 이용하여 원의 중심</p>		<p>표를 드래그하여 점을 움직일 수 있음을 알게 한다.</p>

단계	지도 내용	교수학습 활동	시간 (누적)	자료 및 유의점
		<p>각을 재어본다.</p> <p>-GSP를 이용하여 길이가 같은 호의 원주각을 재어본다.</p> <p>-원주각의 크기와 중심각의 크기 사이의 관계를 탐구한다.</p> <p>-발문</p> <p>“원주각의 크기와 중심각의 크기는 각각 얼마인가?”</p> <p>“원주각의 크기와 중심각의 크기는 서로 어떠한 관계가 있는가?”</p> <p>-다양한 호에 대한 중심각의 크기와 원주각의 크기를 재어보고 원주각의 크기와 중심각의 크기의 사이의 관계를 탐구한다.</p> <p>-발문</p> <p>“호의 길이를 달리하여 원주각의 크기와 중심각의 크기를 재어보아도 원주각의 크</p>		

단계	지도 내용	교수학습 활동	시간 (누적)	자료 및 유의점
		<p>기는 중심각의 크기의 <math>\frac{1}{2}</math>임을 만족하는가?”</p> <p>-원주각의 크기는 원의 중심각의 크기의 <math>\frac{1}{2}</math>이 된다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•교사는 원주각의 크기와 중심각의 크기사이의 관계를 학생들이 스스로 정리한다.</li> <li>•교사는 칠판에 배운 내용을 정리하고 학생들이 스스로 정리한 내용과 비교한다.</li> </ul>		
정리 및 평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학습의 정리</li> <li>• 형성평가</li> <li>• 차시예고</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 원주각의 뜻과 원주각의 크기와 중심각의 크기사이의 관계를 확인하고 복습할 수 있는 형성평가를 제공한다.</li> <li>• 다음 시간에는 원주각의 크기와 호의 길이 사이의 관계와</li> </ul>	8분 (45분)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 스스로 구성한 내용을 다시 확인하는 시간을 갖도록 한다.</li> </ul>

단계	지도 내용	교수학습 활동	시간 (누적)	자료 및 유의점
		네 점이 한 원 위에 있을 조건에 대하여 배울 것을 알린다.		

### 학습지도안-6

단 원	Ⅲ.원의 성질(9-나) 2.원주각 ② 원주각	차시	2/3	쪽수	(주)중앙교육진흥연구소 수학9-나 교과서 61~68
준비 물	GSP 프로그램	대상 중학교 3학년			
소단 원 학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 원주각의 크기와 호의 길이 사이의 관계를 이해하게 한다.</li> </ul>				

단계	지 도 내 용	교수학습 활동	시간 (누적)	자료 및 유의점
도 입	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학습 내용 소개</li> <li>-원주각의 뜻</li> <li>-원주각과 중심각의 관계</li> <li>-원주각과 호의 길이와의 관계 도입</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 원주각을 복습한다.</li> <li>-발문 “지난 시간에 배운 원주각에 대하여 이야기 해보자.” “원주각은 무엇인가?” “중심각의 크기와 원주각의 크기 사이에 어떤 관계가 있는가?”</li> <li>• 호에 대한 간략한 복습을</li> </ul>	7분 (7분)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지난 시간에 배운 원주각의 뜻과 크기, 호에 대하여 복습을 한다.</li> </ul>



단계	지도 내용	교수학습 활동	시간 (누적)	자료 및 유의점
		<p>가?”</p> <p>“왜 앞의 원주각들의 크기가 같은지 설명할 수 있는가?”</p> <p>“원주각의 크기와 중심각의 크기는 어떤 관계가 있는가?”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 교사는 관찰하고 탐구한 결과를 학생들 스스로 정리하도록 돕는다.</li> <li>• 호의 길이와 중심각의 크기 사이의 관계를 생각하여 보자.</li> </ul> <p>-GSP를 이용하여 한 원에 대하여 각각 적당한 크기의 중심각을 그리고 “선대칭 변환”을 이용하여 중심각의 크기를 두 배로 늘린다.</p> <p>-처음의 중심각에 대한 호</p>		<p>-“선대칭 변환” 기능을 이용하여 각을 두 배로 늘리는 방법</p>

단계	지 도 내 용	교수학습 활동	시간 (누적)	자료 및 유의점
		<p>의 길이와 처음 중심각의 2배인 호의 길이를 재어본다.</p> <p>-GSP를 이용하여 한 원에 대하여 각각 적당한 크기의 중심각을 그리고 “선대칭 변환” 기능을 이용하여 중심각의 크기를 두 배로 늘린다.</p> <p>-발문 “중심각의 크기가 처음의 크기의 두 배로 늘어나면 호의 길이는 어떻게 변화하는가?”</p> <p>-처음의 중심각에 대한 호의 길이와 처음 중심각의 2배인 중심각에 대하여 각각 원주각을 그린다.</p> <p>-각각의 원주각의 호의 길이를 재어본다</p> <p>-중심각과 원주각을 여러 가지 형태로 변화하여 앞에서 진행한 활동을 반복한다.</p>		

단계	지 도 내 용	교수학습 활동	시간 (누적)	자료 및 유의점
		<p>-발문</p> <p>“다양한 중심각에 대하여 호의 길이는 어떠한가?”</p> <p>“같은 호에 대한 중심각과 원주각에 있어서 호의 길이는 어떠한 관계가 있는가?”</p> <p>“중심각이 변화할 때 원주각과 호의 길이는 어떻게 변화하는가?”</p> <p>“알게 된 사실을 정리해 보자.”</p> <p>“원주각의 크기와 호의 길이는 어떠한 관계가 있는가?”</p> <p>“원주각의 크기, 중심각의 크기와 호의 길이의 관계를 설명할 수 있는가?”</p> <p>• 교사는 학생들의 탐구결과를 바탕으로 토론을 유도하고 결과를 칠판에 정리한다.</p>		
정	• 학습의 정리	• 원주각의 크기와 중심각의	8분	• 스스로 구

단계	지도 내용	교수학습 활동	시간 (누적)	자료 및 유의점
리 및 평 가	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 형성평가</li> <li>• 차시 예고</li> </ul>	<p>크기사이의 관계, 호의 길이와 원주각의 크기 사이의 관계를 확인하고 복습할 수 있는 형성 평가를 제공한다.</p> <p>• 다음 시간에는 네 점이 한 원 위에 있을 조건을 배울 것을 알린다.</p>	(45분)	성한 내용을 다시 확인하는 시간을 갖도록 한다.

## 학습지도안-7

단 원	Ⅲ.원의 성질(9-나) 2.원주각 ㉔ 원주각	차시	3/3	쪽수	(주)중앙교육진흥연구소 수학9-나 교과서 61~68
준비 물 소단 원 학습 목표	GSP 프로그램	대상 중학교 3학년			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 네 점이 한 원 위에 있을 조건을 알게 한다.</li> </ul>				

단계	지 도 내 용	교수학습 활동	시간 (누적)	자료 및 유의점
도 입	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학습 내용 소개</li> <li>-한 원 위에 짝을 수 네 점</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GSP를 이용하여 한 원위에 네 점을 그려본다.</li> <li>-GSP를 이용하여 원을 그린다.</li> <li>-네 점을 자유롭게 짝어 본다.</li> <li>-한 원 위에 네 점이 있는 조건이 무엇일까 생각해본다.</li> </ul>	7분 (7분)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 원위에 짝을 짝는 활동을 할 때는 특별한 제약이 없도록 자유롭게 한다.</li> </ul>
전	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 탐구활동</li> <li>1.네 점이 한 원 위에 있는 조건</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 한 원 위에 네 점을 자유롭게 짝어 보면서 한 원 위에 네 개의 점이 있을 조건을 탐</li> </ul>	30분 (37분)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 교사는 학</li> </ul>

단계	지도 내용	교수학습 활동	시간 (누적)	자료 및 유의점
개		<p>구해보자.</p> <p>-GSP를 이용하여 원을 그린다.</p> <p>-원 위에 자유롭게 네 점A, B, C, D를 찍는다.</p> <p>-원 위에 찍은 네 점을 모두 선분으로 연결 한다.</p> <p>-네 점을 모두 이은 선분들이 이루는 모든 각의 크기를 조사하고 관찰한다.</p> <p>-발문</p> <p>“크기가 같은 각이 존재하는가?”</p> <p>“크기가 같은 각을 짝지어보고 앞에서 배운 원주각의 개념과 연관성을 찾을 수 있는가?”</p> <p>“각ABD와 각ACD가 같은 것을 알고, 각ABD와 각ACD를 원주각으로 생각 할 수 있는가?”</p>		<p>생 들 에 게 GSP를 이용하는 방법을 알려준다.</p> <p>-원을 작도하는 방법.</p> <p>- 원 주 각 을 그리는 방법.</p> <p>- 원 주 각 의 크기를 재는 방법.</p>

단계	지도 내용	교수학습 활동	시간 (누적)	자료 및 유의점
		<p>-각ABD와 각ACD말고도 서로 크기가 같은 각을 찾아보고 서로 관련 짓을 수 있도록 탐구한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GSP를 이용하여 네 점을 미리 주고 원위에 찍을 수 있는지 탐구해 보자.</li> <li>• 교사는 학생들의 탐구결과를 발표하도록 하고 그것을 바탕으로 네 점이 한 원 위에 있을 조건을 정리한다.</li> </ul> <p>-GSP를 이용하여 세 점 A, B, C를 지나는 원을 그려본다.</p> <p>-한 점D를 원 안에 찍는다.</p> <p>-각ADB와 각ACB를 비교한다.</p> <p>-한 점D를 원 위에 찍는다.</p> <p>-각ADB와 각ACB를 비교한다.</p>		

단계	지 도 내 용	교수학습 활동	시간 (누적)	자료 및 유의점
		<p>-한 점D를 원 밖에 찍는다.</p> <p>-각ADB와 각ACB를 비교한다.</p> <p>-발문</p> <p>“각ADB와 각ACB가 같을 때는 점 D가 원의 어느 위치에 존재할 때인가?</p> <p>“네 점이 한 원 위에 있을 조건을 말 할 수 있는가?”</p>		
정 리 및 평 가	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학습의 정리</li> <li>• 형성평가</li> <li>• 차시 예고</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 네 점이 한 원 위에 있을 조건을 확인하는 형성 평가를 제공한다.</li> <li>• 네 점이 한 원 위에 있을 조건을 이용하여 내접사각형을 작도할 수 있는지 생각한다.</li> </ul>	8분 (45분)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 스스로 구성한 내용을 다시 확인하는 시간을 갖도록 한다.</li> </ul>