

# 수학교육의 현황과 교육사조

-수학교육의 발달(수학교육사I)-  
세계적 변천사 중심  
제1주(2~3차시)

# 학습목표

- 수학교육의 세계적 변천사(20세기초~)를 고찰한다.
- 우리나라 수학교육의 변천사를 교육과정을 중심으로 고찰한다.
- 이를 토대로 우리나라 수학교육의 나아갈 방향을 고찰한다.

# 세계 수학교육의 사조

## I. 수학교육 근대화 운동

- 19세기까지의 수학교육은 형식도야적인 입장에서 유클리드 기하가 주를 이룸

### <영국>

- 유클리드 기하가 아주 엄밀하게 지도되고 대학 입시에 출제되어 수학교육은 입시 준비를 위한 것
- 산업혁명으로 노동자 계급에 대한 실용적인 교육 요구

# 세계 수학교육의 사조

## 1. 페리(J. Perry)의 수학교육 근대화 운동

- 수학의 실용성과 유용성, 특히 자연과학과 연결되는 측면을 강조
- 유클리드 기하에서 탈피하여 실험 기하를 강조(실험상의 측량을 중요시)
- 모눈종이를 활용하고 입체기하의 내용을 더 많이 지도
- 대수 공식을 이용하는 지식과 능력 신장

# 세계 수학교육의 사조

## 2. 무어(E. H. Moore)의 수학교육 근대화 운동

- 순수수학과 응용수학의 구별에 반대하여 수학의 실용성을 강조
- 수학교수법으로 실험실법(laboratory method)를 주장
- 학교에서 지도되는 수학의 내용과 방법이 보다 풍부해져야 한다.
- 도형그리기, 종이접기, 모형제작 등을 통해 직관기하의 조작적 학습의 경험을 제공한다.

# 세계 수학교육의 사조

## 2. 무어 (E. H. Moore)의 수학교육 근대화 운동

- 기하지도는 직관기하, 비형식적 추론, 형식적 추론을 병행하여 지도한다.
- 대수와 기하와 물리는 서로 긴밀한 관계가 있으므로 중등학교에서는 이 과목들을 하나의 과정으로 지도하는 것이 바람직하다.

# 세계 수학교육의 사조

## 1. 클라인(F. Klein)의 수학교육 근대화 운동

- 수학의 추상적인 측면과 실용적인 측면 사이의 균형을 강조
- 연역적 사고와 귀납적 사고의 균형있는 지도를 강조
- 수학적 사고와 자연과학적 사고의 결합을 강조
- 미적분과 해석기하를 조기에 도입하되 그 기초적인 내용을 자연 현상과 관련지어 지도

# 세계 수학교육의 사조

## 1. 클라인 (F. Klein)의 수학교육 근대화 운동

- 실제적인 내용을 중요시하고 기능(skill) 위주의 내용은 경감한다.
- 자연 현상과 사회 현상을 수학적으로 관찰하는 능력을 발달시킨다.
- 함수 개념의 함양과 공간 관찰력의 함양을 주장



# 수학교육근대화 운동의 요약

- 형식도야주의에 근거한 19세기 수학교육을 비판하고, 수학교육의 실용적 측면을 강조하고, 수학의 이론적인 면과 응용면의 조화를 꾀했으며, 수학의 여러 분야의 통합과 다른 교과와의 관계를 강조하고, 아동의 자발적 활동과 심리 과정을 중시하여 학습 의욕과 흥미를 높임.
- 수학의 논리적 원칙은 경시하는 경향이 있었고 현실적으로 물리량과 공간의 구조를 정식화하고 교재화하는 이론적, 실천적 연구가 전개되지 못함.

# 세계 수학교육의 사조

## II. 수학교육 현대화 운동(새수학 운동)

- 두 차례의 세계대전을 겪으면서 현대 수학이 엄청나게 발전하고 전자계산기가 출현하였으며 수리논리학이 발전함
- 수학을 실용적인 과목으로 인식하고 있었으나 수학의 발달은 중등 수학과 대학 수학 사이의 엄청난 간격을 형성함
- 1951년 일리노이 대학의 학교수학위원회(UICSM)의 수학교육 현대화 운동

# 세계 수학교육의 사조

## II. 수학교육 현대화 운동(새수학 운동)

- 1958년 발족한 학교수학연구그룹(SMSG)은 1959-1963년 사이에 K-12학년까지 실험교과서를 개발함
- SMSG 교과서-기본적인 통합 개념을 도입, 정확하게 표현하고 논리적으로 엄밀하게 취급하였으며 종래 수학을 현대적으로 취급하고, 현대수학을 도입함

# 세계 수학교육의 사조

## 1. 수학교육 현대화 운동

- ① 현대수학의 내용과 방법을 조기에 과감히 도입한다.
- ② 대수적 구조를 강조한다.
- ③ 논리적 엄밀성을 강조한다.
- ④ 현대수학에의 접근을 위하여 전통적인 교재를 정비한다.
- ⑤ 수학교육, 교육학, 심리학 연구 성과를 토대로 새로운 지도법을 도입

# 세계 수학교육의 사조

## 수학교육 현대화 운동 요약

- 현대 수학의 내용을 도입하고, 수학의 구조와 논리적 엄밀성을 강조하며, 통합 개념으로서의 집합을 강조하며 발견학습과 교재의 나선적 배열을 강조함
- 클라인(M. Kline), 폴리아, 쿠랑 등 많은 수학자와 수학교육자에 의해 비판받음.
- 추상적, 연역적, 응용성 부족, 수학적 구조와 엄밀성 강조(기호주의), 초등과 고등수학에 가르칠 필요 없는 집합, 논리, 부등식, 수론 등의 내용 포함, 위상수학과 기호논리학(유용성 없는 내용 지나치게 강조)

# 세계 수학교육의 사조

## 2. 수학교육 현대화 운동에 대한 다양한 비판

- ① 학생들이 정신적으로 충분히 발달되지 않았음에도 불구하고 조급한 형식화와 추상화를 시도하고 있다.
- ② 장래 수학자가 되기 위한 소수의 학생을 대상으로 하고 있다.
- ③ 논리적 엄밀성과 연역적 추론이 지나치게 강조되고 있다.
- ④ 다른 교과와의 관련성을 무시하고 있다.

# 세계 수학교육의 사조

## 2. 수학교육 현대화 운동에 대한 다양한 비판

- ① 현대화 운동은 과학 기술 및 수학의 발달에 따른 사회적, 학문적 상황에 의해 요청된 소위 위에서부터의 운동이었다. 따라서 아래로부터의 자발적인 운동이 되기는 어려웠다.
- ② 현대화 운동은 수학자가 전면에서 나서고 교육학자와 심리학자가 지원하는 형태였던 만큼 수학교육적으로는 취약한 부분이 많았다.
- ③ 현대화에 최종적으로 책임이 있는 사람을 교사이지만, 교사를 위한 적절한 교육이 필요함에도 불구하고 충분한 지원이 없었다.
- ④ 현대화 교재와 전통적 교재와의 조화를 도모하는 연구가 충분하지 않았다.

# 세계 수학교육의 사조

## III. 기본으로 돌아가기

- 원인-수학교육현대화 운동이 변화를 야기하였으나 기능과 이해 모두 만족스럽지 못한 결과 초래
- 현대화 운동에서 강조하였던 발견학습의 모호성이 인정되어 행동적 목표와 지필계산 및 소비자 수학, 기초 기능이 강조됨
- 승급을 위한 최소학력기준을 설정하는 등 어느 정도 성공을 가져왔다. 그러나 학습부진아만을 고려함으로써 우수한 학생들의 학력이 저하되고 응용력과 문제해결력이 감소하였음



# 세계 수학교육의 사조

## IV. 1980년대 문제해결운동

- 학교에서 강조되었던 계산 기능을 계산기나 컴퓨터의 발달로 최소한의 기능 이상은 필요하지 않게 될 것이며, 또한 사회가 급변하기 때문에 미래에 필요한 것이 무엇인지를 아는 것도 어렵다는 인식이 형성
- 수학의 기본 기능-좁은 의미의 계산 기능에서 문제해결을 비롯한 폭넓고 고차원적인 기능으로 확대해야 함

# 세계 수학교육의 사조

## IV. 1980년대 문제해결운동

- 수학의 기본 기능(10개): 문제해결, 다양한 상황에서 수학의 적용, 결과의 합리성 설명, 어림과 근사값 추정, 적절한 계산기능, 기하, 측정, 표와 그림과 그래프를 읽고 해석하고 작성하기, 수학을 활용한 추측, 컴퓨터에 대한 소양
- 전미수학교사협회(NCTM)의 '1980년대의 학교수학을 위한 제안' - 학교수학의 초점은 문제해결을 중심으로 이루어져야 한다.

# 세계 수학교육의 사조

## V. 1990년대 이후의 수학교육

- 정보화사회:학생들은 단순 지식보다는 수학적 소양을 갖추어야 한다.(수학의 가치 이해, 자신의 능력에 대한 확신, 수학문제해결, 수학적 의사소통, 수학적 추론)
- 1980년대와의 차이점
  - 문제해결과정과 발견술, 문제해결 전략의 지도에 초점을 두던 것으로부터 문제제기로까지 확대.
  - 교육공학을 수학교육에 적극적으로 도입하고 있다.
  - 모든 학생을 위한 수학을 고려하고 있다.

# 수학교육 사조의 원류

## 1) 아카데미시즘

- 학문을 학문으로서 추구하는 것을 인간에게 훌륭한 것이라고 생각(도야적 목표와 관련)
- Gattegno(‘퀴즈네르 색막대’ 교구 개발자, 벨기에)의 말(참고문헌 p.51) :산술의 학습에서조차 실용성을 초월하여 그 이상으로 매혹적인 세계를 탐구하는데서 교육의 목표를 찾고 있음.
- 수학교육의 목적-수학을 배우는 것 자체에서의 가치를 찾고 있는 입장
- 활동주의적인 아카데미시즘 추구-Dienes

# 수학교육 사조의 원류

## 2) 리얼리즘

- 20세기초 수학교육개선운동
- 실제수학은 자연을 진리의 심판자로 하는 수학.
  - 실험, 실측 → 학습활동은 행동적 → 아동 활동강조
- Heron의 '넓이+길이' →  $x^2 + x$
- '삼각형의 내각의 합은  $180^\circ$ 이다'라는 명제의 참이 평행선 공준으로부터 연역되는 것이 아니라 삼각형을 종이로 오려내어 각을 잘라 모아 보거나 각도기로써 실제 측정하여 검증하는 것.

# 수학교육 사조의 원류

## 3) 휴머니즘

- 사교의 양식으로서의 수학은 밖으로부터 아동에게 주입하는 것이 아니라 아동이 스스로의 활동을 통해서 구성해 내는 것이라고 하는 수학관에 입각한 교육적 입장.
  - Pestalozzi의 통찰, 직관의 ABC → '아동의 수학'
  - Pestalozzi는 수, 형, 어는 인식의 기본형식이며 수와 형의 인식형식은 산술과 기하를 체계적으로 도야시키는 교과로 봄
- 인간성 자체의 본질에 들어맞으며 인식의 기초가 되는 수, 형, 어는 실제로 수학과와 내용의 기초가 되는 것으로 도처에서 대하게 된다. 교사가 매일 매시간의 수업가운데 이러한 사실을 구체적으로 의식하면서 지도하는 것이 수학교육에서의 휴머니즘 이념 구현의 첫걸음이다.

# 수학교육 사조의 원류

## 3) 휴머니즘

- Herbart-도형지도에 있어서 처음부터 자와 콤파스를 사용하여 그림을 바르게 그리도록 하고 정사각형(직사각형)대신 삼각형을 기초도형으로 봄.
- Herbart의 4단계 지도법(명료-연합-체계-방법)  
→ 중등학교의 조직적, 형식적인 수업방식관련
- Frobel: 수학은 인간의 순수한 사유의 법칙으로 그리고 자연의 질서를 나타내는 법칙으로 만물에 깃들어 있는 신적인 것을 자각하게 만듦으로써 세상을 보는 눈과 삶에 대한 자세에 근본적인 변화를 야기시키는 인간교육에 필수불가결한 의미를 갖는 교과