

제주지역 AP대학수학 운영 사례 분석

- 2006학년도 AP대학수학 참여 학생 대상 -

이윤수, 고윤희

세화고등학교, 제주대학교 수학교육학과

요 약

본 연구에서는 아직 걸음마 단계인 우리나라 AP제도를 한층 더 발전시키기 위해 2006학년도 제주특별자치도 교육청에서 실시한 수학과 AP 프로그램을 이수한 학생들을 대상으로 학생들의 특성과 실태를 분석하여 앞으로 우리가 나아가야 할 AP프로그램의 발전을 모색하기 위함이다.

이러한 연구의 필요성에 의하여 III장에서는 미국의 AP제도와 우리나라의 AP제도를 분석하였으며, IV장에서는 제주특별자치도 교육청 주관으로 2006년 여름방학에 실시한 수학과 AP 프로그램을 이수한 학생들의 특성과 실태를 분석하였다. 이러한 연구조사를 통하여 우수학생들이 높은 수준의 대학수학을 접하기 위해서는 다양한 수업방법의 개선과 다양한 강의 소재를 개발하는데 많은 노력을 해야 할 것으로 보여진다.

I. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

21세기 지식 기반 사회의 대두에 따라 교육환경, 방법, 평가에 많은 변화가 나타나고 있다. 따라서 2000년부터 시작된 제7차 교육과정에서는 이러한 사회적 변화에 발맞추어 정보화·세계화 시대의 변화를 주도할 수 있는 기본능력을 길러줄 수 있는 교육과정을 구성하자는 방침 아래 1학년부터 10학년까지의 국민공통 기본 교육과정을 만들고 수준별 교육과정을 도입하였다. 수준별 교육과정은

수학, 영어 교과는 단계형 수준별 교육과정으로 국어, 사회, 과학 교과는 심화 보충형 수준별 교육과정으로 나누어 학생들 각각의 능력에 맞게 기본학습 능력의 신장과 심도 있는 학습 내용을 제공하는 것을 목적으로 하고 있다. 그러나 제 7차 교육과정은 인간의 능력과 소질에 알맞은 교육을 실현하는데 어려움을 겪고 있으며, 학생중심보다는 교사 중심의 일방적인 수업으로 타율적으로 학습 내용을 습득하는 학생으로 지도하고 있는 실정이다. 이로 인해, 최근 우리나라의 중·고등학교 교육의 질적 수준은 하향 평준화로 요약된다. 어려운 개념을 이해하고 도전적인

문제를 해결하는 경험이 없이 수준 높은 학습에 흥미를 느끼기를 기대할 수는 없다. 우리나라의 장래를 우려하게 하는 이공계 기피도 교육의 하향평준화와 무관하지 않다. 우수학생들의 이공계 기피현상 해소 및 미래 과학기술 인력 유인을 위해 실험실습 위주의 교육과정 운영으로 기초과학에 대한 흥미유도와 우수 고교생들의 능력에 부합하는 교육 프로그램 제공을 위해 능력과 적성에 맞는 교육 프로그램을 제공하여 학업 성취도를 높이고 잠재 능력을 발휘할 수 있도록 동기부여하며, 특히 과학고와 달리 일반계 고등학교의 경우 우수 학생의 교육과 욕구를 충족시킬 수 있는 수월성 교육 프로그램 부족이 있을 수 있다. 또한 수시 합격자 및 수능 이후 학생들의 교육적 공백 방지를 위해서, 고교-대학교육 연계체제를 강화하기 위해 이공계 우수 인재의 고교-대학간 학습의 연계성 확대를 나선형의 학문 발전 유도를 위해, 2004년 2월 사교육비 경감대책으로 수준별 수업 확대, 영재교육 등 수월성 교육 강화, 학교 선택권 확대, 고교체제의 다양화, 특성화, 자율화 추진, 특수목적고 운영 정상화와 2008학년도 대학입학제도 개선안의 학교생활 기록부의 반영 비중 확대와 대학교육과 연계한 대학과목 선이수 과정의 운영 등을 통해서 도입이 예고된 대학과목 선이수제도(AP)가 2007년 7월 본격 시행을 목표로 추진 중에 있다. AP제도는 교육의 수월성 측면에서 수학영재들의 지적 욕구 및 진로 결정에 매우 큰 영향을 줄 수 있다. 중·고등학교 교육의 하향평준화를 보완하고 수월성 교육의 기회를 제공하고자 하는 시도도 있어 왔다. 현재로는 수월성 교육은 영재교육법의 틀 안에서 영재학교, 영재교육원 등을 통해 이루어

지고 있으나 대상은 극소수의 피교육자에게 제한되어 있는 실정이다. 이러한 배경 하에 교육인적자원부는 2006년부터 AP(Advanced Placement)제도를 도입할 계획을 발표했다.

AP제도는 대학과목 선이수제도를 의미하는 Advanced Placement의 약자로 우수한 학생들이 자신의 능력·적성·진로에 맞는 대학의 교과목을 고교나 대학에서 미리 이수하고 이를 대학의 학점으로 인정할 수 있도록 하는 제도로, 1950년대 미국에서 처음 시작되었다. AP제도는 대학이 주축이 되어 성적이 우수한 고등학생에게 깊이 있는 전공지식을 습득 할 수 있는 기회를 제공하기 때문에 고등학교와 대학교 간의 교육적인 연계성을 강화하는 기능뿐만 아니라, 우수한 고등학생들을 대상으로 하는 수월성 교육 차원에서 세계적으로 널리 시행되고 있다.

따라서 본 연구에서는 AP과정을 이수하는 학생들이 특성과 실태를 분석함으로써 학생 개인의 수준과 능력에 맞는 적절한 학습기회를 제공하여 그들의 무한한 가능성을 계발하고자 함에 있다. 또한 AP과정을 이수한 학생들의 특성과 실태를 분석하여 AP과정에 도움을 주고자 함이다.

2. 용어의 정의

본 연구에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

1) AP과정을 이수한 학생

본 연구에서 AP과정을 이수한 학생이란 2006학년도 제주특별자치도 교육청에서 실시한 수학과 AP과정을 이수한 학생을 의미한다.

2) 선수학습(prerequisite learning)

어떤 학습 과제의 학습을 위해 미리 학습 또는 습득하고 있어야 할 학습으로 주어진 시간에 배우게 될 학습 과제의 성격상 위계적으로 하위에 해당하는 과제나 목표를 성공적으로 습득하고 있으면 본 학습과제의 학습이 용이하게 된다. 이 때 위계상 하위에 속하는 과제의 습득을 선수학습이라 한다(교육학 용어사전, 1986).

3. 연구의 제한점

- 1) 본 연구의 표집대상은 2006학년 8월에 실시한 AP과정을 이수한 학생을 대상으로 하였다.
- 2) 연구의 대상을 광범위하게 표집해야 하는데 제주특별자치도교육청에서 실시한 수학과 AP과정을 이수한 15명의 학생들을 대상으로 학생들의 특성과 실태를 조사하였다.
- 3) 본 연구에 사용한 검사지는 선행연구자가 개발한 검사지를 변용하였으나, 다른 검사지를 사용하면 또 다른 결과가 있을 수 있다.

II. 이론적 배경

AP제도는 Advanced Placement의 약자로 1955년에 미국에서 대학위원회(College Board) 주관으로 우수 고등학생들에게 대학에서 미리 이수할 수 있는 길을 모색하기 위한 방안으로 제시되었다. AP제도는 대학이 주축이 되어 성적이 우수한 고등학생에게 깊이 있는 전공지식을 습득할 수 있는 기회를 제공하기 때문에 고등학교와 대학교 간의 연계성을 강

화하는 기능뿐만 아니라, 우수한 고등학생들을 대상으로 하는 수월성 교육 차원에서 세계적으로 널리 시행되고 있다. 초기 단계에서는 1만 여 명 정도가 AP제도에 참여하였으며, 미국 대학위원회의 지속적인 노력으로 2004년도에는 전 세계적으로 30여개국에서 AP제도를 도입하고 있으며, 80여개국 1만 3600여개의 고등학교에서 170만 여명의 AP제도에 참가하고 있다. 그리고 전 세계적으로 3000여개의 대학에서 AP제도에 참여하고 있으며 AP제도에는 영어, 수학, 물리, 화학, 생물, 역사 등 37개의 세부분야에서 강의가 도입되어 운영되고 있다. 한편 우리나라에서는 우수학생들의 이공계 기피현상을 해소하고 과학영재를 양성하기 위해 시범 AP 과정이 서울대학교 자연과학대학에서 2003, 2004년 여름 방학 기간 중 각 5주 동안 수학, 물리학, 화학, 생물학, 지구과학(2003년도만 시행)과목에 대한 AP과정을 개설하여 부산 영재고와 과학고 학생 100여명이 참여하여 좋은 성과를 얻을 수 있다.

AP 제도의 목적은 다음과 같다.

첫째, 교육의 수월성 추구를 들 수 있다. 우수한 학생들에게 자신의 능력과 적성에 맞는 양질의 수업을 제공하여 학문적인 성취도를 높이고 자신의 잠재능력을 발휘 할 수 있도록 한다.

둘째, 고등학교 교육과 대학 교육의 연계를 들 수 있다. 현재 우리나라의 고등학교 교육은 자신의 능력과 적성을 키우기 위한 목적교육이 아니라 단순히 대학입시를 위한 도구교육이 되고 있다. 이를 극복하기 위한 방안으로, AP제도는 교육의 평등성과 기회균등을 추구하는 고등학교 교육과 수월성을 추구하는 대학 교육 간의 연계를 통해 우수

한 학생들에게 고등학교 재학시절부터 자신의 능력과 적성에 맞는 양질의 교육 프로그램을 제공받을 수 있는 기회를 제공하고, 대학에서의 학점을 인정해 줌으로써 학생들의 성취감을 만족시키는 데 있다.

셋째, 고등학교 영재교육의 활성화를 들 수 있다. 2000년도에 제정된 영재교육진흥법에 따라 우수한 학생들의 수월성 교육 기회 확대를 목표로 영재학급, 영재학교, 과학영재교육원에서 영재아를 선발하고 교육시키고 있다. 하지만 그 대상자는 극히 일부분에 제한되어 있으며, 특히 대부분의 영재교육이 초등학생이나 중학생을 대상으로 하고 있어 고등학교에 재학 중인 영재아가 자신의 능력을 계발하고 성취감을 느낄 수 있는 교육 기회를 갖는다는 것은 매우 어려운 일이다.

III. AP과정

1. AP과정의 개요

고교 평준화의 도입과 현행의 대입 중심의 교육에서 퇴행적(negative)반복학습은 큰 문제점으로 대두되었다. 아울러 현행의 제도에서 각 부분에 뛰어난 소질을 갖고 있는 학생들의 학습의욕을 북돋으며, 이들을 위한 수월성 교육은 요원한 과제였다. 이러한 현행 교육제도의 어려움을 극복하고 재능 있는 학생들에게 학습의욕과 학습 성취 욕구를 고취시키기 위해 범국가적으로 다양한 정책들이 구상되고 있다. 그 중에 하나의 대안으로 제안되고 있는 것이 대학과 고등학교간의 연계

교육을 활성화 시키는 것이다. 대학교수와 현장 선생님이 같이 대학과 고등학교간의 연계교육을 활성화시키는 것이다. AP 과정의 궁극적인 목적은 대학에서 시행되는 수업내용을 그대로 고등학교 현장에 적용함으로써 대학과 현장간의 연계 교육 방안을 모색하는 데 있다. AP(Advanced Placement)프로그램은 뛰어난 고등학교 학생들을 위한 고급 과정으로써 대학의 교과목을 고교나 대학에서 미리 이수하고, 과정 이수 후 시험에 응시하여 5점 만점에 3점 혹은 그 이상을 맞으면 대학에서 학점으로 인정해 주거나 입학선발에 우선권을 부여해 주는 프로그램이다(Nancy, 2002). 미국에서 처음 개설된 AP프로그램은 Ford 재단에서 우수 고등학생에게 대학 교육을 미리 받을 수 있는 기회를 제공하기 위해 시작되었고, 1955년 college board가 형성되어 대학 수준의 교육과정과 시험을 학생들에게 제공하였다.(Susan, 2002).¹⁾

AP central에서 지역의 대학교수나 고등학교 교사 중 대학 수준의 강의가 가능한 사람을 선발하여, 교육과정, 시험을 시행할 수 있게 교육하고 관리하며 전국의 고등학교나 대학에 강의가 개설되게 돕고, 이를 가르치는 교수나 교사를 재교육한다. 또한 AP central은 AP과정을 모든 고등학교에 개설하여 미국 고등학교 교육의 질을 높이는 목표를 가지고 추진하고 있다(College Board, 2005).

이처럼 AP프로그램은 미국의 고교에서 제공하는 대학 예비과정이라고 할 수 있다. 대부분의 미국 대학뿐만 아니라 21개의 다른 국가의 대학들은 학점 인정이나 입학허가,

1) 박현정, 「AP수업에 참여한 고등학교 과학반 학생들의 과학철학적 관점연구」, 석사학위논문, 이화여자대학원

혹은 AP 시험 성적에 근거로 두 가지 모두 허용하는 관련 정책을 가지고 있다(Nancy & Eleanor, 1997). College Board에서 이 과정의 교수요목, 주제 개요, 수업기준, 교사기준, 평가기준, 추천 도서 등을 정하여 잘 관리하고 있다. 미국 고교에서 약 60%가 AP과정을 시행중이며, 세계적으로 14,000개의 고교에서 10만 여명의 교사가 170만 명의 고등학생들에게 AP과정의 개설되어 있다. 대학 교수들과 AP교사 위원회에 의해 개발된 각 AP과정들은 깊이 있는 지식과 기술을 포함하고 있으며 각 과정의 할당 정도는 대학 과정과 유사하다(College Board, 2005).

AP 시험은 포트폴리오 평가를 하는 Studio Art(회화, 2차 디자인, 3차 디자인)를 제외하고, 선다형 문항과 자유 응답형 문항으로 이루어진다(College Board, 1998). 통계학, 미적분 AB&BC, 물리학, 화학, 생물학, 컴퓨터공학, 환경과학, 프랑스어, 독일어, 라틴어, 스페인어, 영어, 경제학, 정부론 및 정치학, 인문지리학, 미국사, 유럽사, 세계사, 심리학, 예술사, 음악이론, 공연예술 등 19개 영역 31개 코스에서 34개 종류의 시험을 치른다.

2. 미국의 AP제도

1950년대 AP제도를 처음 도입한 이래 50여 년간 이 제도를 시행하고 있는 미국의 수학AP 교육과정의 분석은 이제 걸음마를 시작하는 우리에게 많은 시사점을 줄 것이다. 이를 통해 보다 실질적이고 시행 가능한 수학과 AP 교육과정을 제시할 수 있을 것이다. 실제 AP제도를 이수한 학생들이 대학에 입학한 후에 AP제도를 이수하지 않은 학생들

에 비해 더 높은 점수를 취득한 것으로 나타났다. 수학에서의 AP과정은 미적분학 AB, 미적분학 BC, 통계학 등 세 과목이 있다. 이 중 통계학은 미적분에 기초하지 않은 대학 통계학 개론 과목으로 수업에서 다루는 주요 주제가 자료 조사, 측정, 예측 그리고 통계학적 모델 만들기 등으로, 단순한 지식의 습득보다는 컴퓨터와 계산기를 이용하여 자료를 분석하고 결과를 도출하는 능력을 중요시한다. 통계학은 우리나라 고등학교 교육과정과는 많은 차이가 있어 연계성을 찾기 어렵다.

미국의 AP제도의 교과과정 개요 및 목표를 살펴보면 다음과 같다.

AP Calculus AB와 AP Calculus BC는 학생들에게 미분적분학의 기본개념에 대한 이해를 증진시키고 미분적분학의 문제해결방법들과 응용방법들에 대한 다양한 경험들을 제공하는데 중점을 두고 있다. 두 교육과정은 미분적분학의 문제해결과 응용과정에서 그래프 표현, 수치적 표현, 정성적 표현 그리고 언어적 표현 등 다양한 접근을 강조하고 있으며, 이러한 표현들 사이의 연결 관계들을 중요시하고 있다.

두 교과 이수과정에서 다양한 개념들과 광범위한 응용방법들이 강조된다. 두 교과과정의 핵심은 함수, 정리 그리고 문제형태들의 광범위한 분류의 단순한 암기 혹은 단순한 조작 기술이 아니고 통합적이고 창의적인 문제해결과 응용능력을 높이는 것이다.

함수들의 다양한 표현관계들 사이의 관계들을 강화시키고 구체적이고 복잡한 실험계산을 수행하고 문제해결 결과들을 설명하는데 도움을 주기 위해 강사들과 학생들이 공학기술(계산기, 컴퓨터 등)의 정규적인 활용을 권장하고 있다.

두 교과과정의 공통 내용인 극한, 도함수, 적분, 근사, 응용과 모형화들은 위계성에 의해 밀접한 연결 관계를 유지하고 있으며 선 수과목에서 제시된 매우 다양한 분석하는데 공통 내용들이 광범위하게 활용되고 있다. 미국에서 시행되고 있는 Calculus AP는 Calculus AB와 AP Calculus BC로 구분하여 2개 과목을 운영하고 있다.

1) AP Calculus AB와 AP Calculus BC의 교육과정

(1) AP Calculus AB와 AP Calculus BC의 차이점

AP Calculus AB는 대학 미적분학 개론 과목에서 다루는 미분학과 적분학을 다루고 있으며, AP Calculus BC는 AP Calculus AB를 포함해서 미분, 적분, 급수(Series)의 추가적인 주제를 포함하고 있어 대부분 대학에서 AP Calculus BC를 AP Calculus AB보다 높은 단계로 인정하고 있다.

(2) AP Calculus AB와 AP Calculus BC를 수강하기 위한 선수학습 내용

대수학(algebra), 기하학(geometry), 삼각법(trigonometry), 해석기하학(analytic geometry), 선형함수, 다항함수, 유리함수, 지수함수, 삼각함수 등의 기본함수(elementary functions)

(3) 교육과정의 목표

AP Calculus AB와 AP Calculus BC의 교육목표는 다음과 같다.

- 학생들은 다양한 방식(그래픽적, 수치적, 해석적, 언어적)으로 표현된 함수를 다룰 수 있다.
- 변화율과 국소 영역의 관점에서 도함수의 의미를 이해할 수 있고, 다양한

문제를 해결하기 위하여 도함수를 사용할 수 있어야 한다.

- 부정적분의 의미를 이해할 수 있고, 다양한 문제를 해결하기 위하여 적분을 사용할 수 있어야 한다.
- 미적분학의 기본정리(the fundamental theorem of calculus)의 양면으로 표현된 도함수와 부정적분 사이의 관계를 이해한다.
- 기록된 문장이나 구두로 수학적 내용을 의사소통할 수 있어야 하며, 문제의 풀이과정과 답을 설명할 수 있어야 한다.
- 함수, 미분방정식, 적분을 사용하여 물리적 상황을 모델링 할 수 있다.
- 문제를 해결하고, 실험하고, 결과를 해석하고, 결과를 확인하기 위하여 수학적 표현방법을 사용할 수 있다.
- 부호, 크기, 상대적 정확성, 측정 단위를 포함한 해답의 적절성을 결정할 수 있다.
- 지식의 통합 성취면에서 미적분에 대한 이해를 발전시킬 수 있다.

2) AP Calculus AB 교과 내용

(1) 함수, 그래프, 극한

- 그래프 분석 : 공학(계산기, 컴퓨터 등)을 이용한 정량분석, 정성분석, 함수의 연산, 함수관련용어
- 함수의 극한 : 수렴과정에 관한 직관적인 이해, 극한의 계산, 그래프와 제시된 자료를 통한 극한값의 추정
- 함수의 점근적이고 비유계적인 형태 : 함수의 그래프 변화를 통한 점근성 이해, 무한을 포함한 극한 개념을 통한

함수의 점근적 형태 표현, 함수들의 변화율의 빠르기 비교

- 함수의 연속성 : 함수연속의 직관적 이해, 극한개념을 통한 연속성의 이해, 함수의 극한값의 존재성과 함수의 연속성과의 관계, 연속함수의 기하학적인 이해(중간값의 정리, 최대·최소의 정리)

(2) 도함수

- 도함수의 개념 : 기하학적, 수치적, 해석적인 도함수의 의미 이해, 순간변화율로서의 도함수, 극한개념을 통한 도함수, 함수의 연속성과 미분가능성과의 관계
- 특정한 점에서의 도함수 : 한 점에서의 곡선의 접선의 기울기, 곡선의 한 점에서의 접선의 방정식과 국소적인 선형 근사 개념, 평균평화율의 극한으로서의 순간변화율, 그래프와 자료도표를 통한 변화율의 근사값
- 함수로서의 도함수 : 함수 f 와 f' 의 대응적인 특징, 함수 f 의 증감과 f' 의 부호 변화 관계, 평균값의 정리와 정리의 기하학적인 결과, 도함수가 포함된 방정식(미분방정식), 변화 현상에 대한 문장표현의 수학적 모형화
- 2계도함수 : 그래프 f , f' , f'' 들 사이의 대응적 특징, f'' 의 부호화 f 의 그래프의 오목 볼록 관계, 그래프 f 의 오목과 볼록 결정하는 변곡점
- 도함수의 응용 : 함수의 단조 증감과 오목 볼록 등에 대한 분석, 최적화 문제 및 극대 극소의 최대최소 문제, 변화현상의 수학적 모형화, 역함수의 도함수를 구하기 위한 음함수 미분 활용,

다양한 응용 용어(속도, 가속도, 한계값 등), 방향장을 통한 미분방정식의 기하학적 설명

- 도함수의 구하기 : 대수함수와 초월함수들에 대한 도함수 공식, 함수들의 연산에 대한 도함수 공식, 연쇄법칙과 음함수 미분

(3) 적분

- 정적분의 성질 : 리만합의 극한으로서 정적분, 정적분의 기본성질 등
- 적분의 응용 : 다양한 변화 현상을 모형화 하기 위한 적분 활용, 면적 구하기, 체적 구하기, 함수의 중간값 구하기, 입자의 변이 구하기 등
- 미분적분학의 기본정리 : 정적분 값을 계산하기 위한 기본정리 활용, 특정한 역도함수를 표현하기 위한 기본정리 활용
- 적분 공식 : 기본 함수들의 도함수를 이용한 적분, 치환방법을 통한 적분 등
- 적분의 응용 : 초기조건을 갖는 특수 역도함수 구하기, 변수분리형 미분방정식의 해 구하기
- 정적분에 대한 수치적인 근사값을 구하기 : 사다리꼴 공식, 심슨 공식 등

3) AP Calculus BC

AP Calculus 교과과정 내용은 대부분 AP Calculus AB 교과 내용을 모두 포함하면서 다음과 같은 내용들이 추가되고 있다.

(1) 함수, 그래프와 극한

- 매개방정식, 극방정식, 벡터함수 : 평면 곡선들의 분석 과정에서 제시된 내용들이 활용

(2) 도함수

- 도함수 응용 : 매개방정식의 도함수, 극방정식의 도함수, 벡터함수의 도함수, 로피탈의 정리 부분이 첨가됨
- 도함수 구하기 : 매개방정식의 도함수, 극방정식의 도함수, 벡터함수의 도함수 부분이 첨가됨

(3) 적분

- 적분 공식 : 특수치환법, 부분적분법, 부분분수법, 이상적분 부분이 첨가됨
- 적분의 응용 : 오일러 근사식을 이용한 미분방정식 해법과 로지스틱 미분방정식의 해법이 첨가됨

(4) 다항 근사식과 급수

- 급수의 개념 : 급수의 정의(부분합의 수열), 급수의 수렴, 급수의 수렴과 발산을 확인하기 위해 공학(계산기, 컴퓨터 등)활용
- 상수들의 급수 : 다양한 급수의 보기들, 기하급수, 조화급수, 교대급수, 적분판정법, p-급수 판정법, 비판정법, 비교판정법 등
- 테일러 급수 : 다양한 함수들의 테일러 다항 근사와 그래프, Maclaurin 급수, 멱급수에 의해 정의되는 함수들, 멱급수의 수렴반경과 수렴 구간, 테일러 다항식의 Lagrange 오차 한계 등²⁾

3. 우리나라의 AP제도

<표 1> AP제도 시범운영 결과

	시도	대학	참가자	이수율
2005년	8개	13개	1,045명	79.3%
2006년	9개	20개	1,271명	86.9%

교육부에서는 AP 학점을 대학이 인정할 수 있도록 하는 고등교육법 개정안이 4월 임시국회에서 교육위원회를 통과했으며 6월 임시국회 본회의에서 가결될 것으로 내다보고 본격적인 실시를 위한 준비에 들어갔다. 지금까지 일부 시도교육청이 서울대, 고려대, 한국과학기술원(KAIST), 경희대, 인하대 등 20개 대학과 개별적으로 협약을 맺어 AP과정을 시범 운영했다. 교육부는 당초 지역별 시범 운영 결과를 바탕으로 올해 이 제도를 시행할 계획이었지만 올해 전국 단위의 시범 운영을 통해 좀 더 보완한 뒤 내년부터 시행하기로 했다. 교육부 관계자는 “AP 실적을 학점으로 인정하는 것은 각 대학의 자율 사항이지만 긍정적인 반응이 많아 대부분 대학이 학점으로 인정할 것”이라고 말했다. 교육부는 운영과정에선 이공계 활성화를 위해 관련 과목을 우선 시행한 뒤 점차 과목을 늘릴 방침이라고 했으며 지금까지는 각 대학이 독자적으로 교육 프로그램을 만들었지만 올해부터는 교육부가 제시하는 표준교육과정에 따라 프로그램이 운영된다고 말했다. 교육부는 교수 및 교사 50명으로 구성된 AP추진위원회를 통해 5월 말까지 표준교육과정과 평가 기준을 확정하기로 했다. 고교와 대학은 AP 교육장을 개설할 수 있지만 교육부는 시행 초기에는 희망 대학에만 교육장을 만든다는 방침이다. 각 대학은 다른 대학에서 받은 AP 교육의 이수 실적도 인정하게 된다. 교육기간은 매일 2~3주 정도이며 과목당 20만원 가량의 수업료를 교육생이 부담하게 한다. 또한 교육부는 AP 실적을 대입 전형에는 반영하지 않기로 했다. AP 과목을 이수한 학생

2) 고윤희, 「2005학년도 수학과 선도요원 워크숍」, 제주특별자치도 교육청

이나 학점이 좋은 학생을 입시에서 우대하면 이를 위한 사교육이 생길 수 있다는 우려 때문이며 학생부에는 이수결과를 통과(Pass) 또는 낙제(Fail)로만 기재하기로 했다. 한국대학교육협의회는 이수자의 학점(A, B, C, D)을 기밀사항으로 보관했다가 이수자가 대학에 입학하면 대학 측에 학점을 알려 주게 된다. 대학은 학생부에 기록된 AP 실적을 대입 면접 등에서 참고자료로 활용할 가능성이 있다.

1) 한국영재학교 수학과 AP분석

과학기술부와 교육인적자원부의 집중적인 지원으로 2003학년도에 첫 신입생을 받은 한국영재학교는 2,3학년의 경우 대학교의 교육과정처럼 학생들이 필수과목과 선택과목을 신청하여 수업을 듣고 학점을 인정받고 있다. 현재 KAIST와 협약을 맺어 학점인정 과목을 개설하여 운영함과 동시에 재학생이 다른 대학에서 수업을 듣고 받은 학점에 대해서도 유사과목이 있는 경우 영재학교의 학점으로 인정받을 수 있다.

<표 2> 한국영재학교 AP 인정 과목

교과 구분	한국영재학교 AP인정과목	KAIST 학점 인정과목
기초 선택	선형대수(3학점) 미분방정식(3학점)	선형대수학개론(3학점) 응용미분방정식(3학점)
기초 필수	미분적분학 I(3학점) 미분적분학 II(3학점) 해석기하학(3학점)	미분적분학 I(3학점) 미분적분학 II(3학점)

한국영재학교는 KAIST와 협약을 맺어 KAIST 계절학기 AP과정을 받아 미적분학 I, II 과목을 개설하고 있다. KAIST 수학과 교수 및 과학영재교육원 교수가 분담하여 KAIST에서 사용하는 교재로 동일한 수준에서 강의를 진행하며, 평가 기준도 KAIST 재

학생과 동일하다. 한국영재학교 학생이 재학 중에 대학교 과정의 수학 관련 과목으로는 모두 12학점을 인정받을 수 있으며, 수학 관련 AP의 교육과정은 KAIST 관련 과목의 교육과정과 동일하다.

2) 경기도교육청 수학과 AP분석

2005학년도 경기도에서 실시한 교육인적자원부 주관 AP는 경기도교육청이 서울대학교와 경기과학고등학교, 의정부과학고등학교 그리고 과천외국어 고등학교와 협약을 맺어 물리, 화학, 생물, 지구과학, 수학, 영어 등 모두 6개 과목을 여름방학기간에 45시간씩 운영하였다.

2005학년도에 시범 실시된 교육부 주관 수학과 AP는 2005년 6월 29일, 30일 이틀간 세 개의 거점학교인 경기과학고, 의정부과학고, 과천외고에서 원서를 접수받고, 일반계 고등학교 학생 50%, 과학고 학생 50% 내외로 20명을 선발하였다. 일반계고 학생의 경우 수학과목 석차 백분율과 성적 우수자를 학교장 추천으로 지원받았으며, 과학고 학생의 경우는 각 학교별로 추천 순위를 정하여 선발하였다.

수학과 AP수업은 의정부과학고등학교에서 실시하였으며, 학생들은 희망자에 한하여 학교의 기숙사와 식당을 사용할 수 있도록 하였다. 최종 선발된 학생들의 인적 구성을 살펴보면 과학고 학생 9명, 일반계고 학생 11명으로 학생들의 수학 과목 선수학습 정도를 살펴보면 수학10단계까지 이수한 학생(1학년)이 9명, 수학 I 까지 이수한 학생(2학년)이 10명, 수학II까지 이수한 학생(3학년)이 1명으로 집계되었다. 수학과 AP의 총 수업시수는 45시간으로 담당 교수가 30시간, 담당 교

사가 15시간을 수업하였으며, 수업은 여름방학 기간에 3주간 월, 수, 금 하루 5시간씩 수업을 진행하였다.

수학과 AP과정의 학습 내용과 순서는 서울대학교의 미분적분학 1학기 진도를 기준으로 여름방학 AP과정의 45시간 분량으로 조정하여 정하였으며, 이 때 학생들의 선수학습 정도를 고려하여 학생들의 수준에 맞게 난이도를 조정하였다. <표 3>은 실제 수업이 진행된 수학과 AP 교육과정으로 서울대학교에서 진행되는 미분적분학 1학기 분량의 수업을 실시하기 위해서는 수업시수가 적어도 60시간 이상이 필요하다.

수학과AP의 평가는 지필점수(60점), 출석점수(20점), 과제점수(20점)를 합산하여 100점 만점으로 채점하였으며, 지필평가는 수업 시간에 배운 내용 중에서 증명과 문제해결력 중심으로 3시간 동안 평가하였다. 평가결과 A⁺ 3명, A⁰ 4명, B⁺ 5명, B⁰ 4명, C⁻ 1명, 그리고 나머지 세 명은 시험에 응시하지 않아 미수로 처리되었다. A학점 이상을 받은 7명 모두가 일반계 고등학교 2학년에 재학 중인

학생이었고, 과학고 1학년 학생들의 성적은 중·하위권에 머물러 그 이유에 대하여 설문 조사를 해 본 결과 대학과정의 수준으로 진행되는 수학과 AP를 수강하고 이해하기 위해서는 적어도 수학 I 이상의 수학적 지식이 필요한 것으로 조사되었다. 따라서 수학 10-가, 나 정도의 학습을 진행한 과학고 1학년 학생들이 수업을 이해하기에는 다소 어려웠던 것으로 판단된다.

3) 광주광역시 수학과 AP분석

광주광역시교육청도 2005학년도 시범 실시된 교육부 주관 AP를 전남대학교와 협약을 맺어 진행하였고, 특히 수학과 AP를 담당한 광민규 교수는 수학과 AP 표준 교육과정을 개발하여 수학과 AP 시범운영 결과 보고서를 제출하였다. 이 보고서에서 대학 미분적분학과 고등학교 교육과정과의 연계성의 중요성을 강조하고 있으며, 수학과 AP 교육과정은 대학의 미분적분학과 내용 중심적으로 개발되어야 함을 강조하고, 수업은 재미 있고 유익한 느낌을 받을 수 있도록 하기 위

<표 3> 의정부과학고등학교 수학과 AP 교육과정

수업횟수	누적수업시수	수업내용
1	5	수열과 급수, 등비수열, 비교판정법, 멱급수판정법
2	10	비율판정법, 적분판정법, 고대급수와 절대수렴급수
3	15	멱급수, 멱급수와 수렴반경, 지수함수와 멱급수, 삼각함수와 멱급수, 쌍곡선함수, 역삼각함수와 멱급수, 역함수 정리
4	20	코시의 평균값정리, 로피탈정리, 무한소와 근사다항식
5	25	테일러 정리, 테일러 급수, 임의의 점을 기준으로 한 테일러 급수
6	30	좌표공간, 극좌표계, 원기둥좌표계와 구면좌표계
7	35	평행이동, 유한선분과 벡터, 벡터의 내적, 직선과 평면의 방정식, 일차독립과 일차종속
8	40	행렬, 전치행렬, 정사각행렬, 행렬의 연산, 선형사상
9	45	평가 및 설문

<표 4> 광주광역시교육청 수학과 AP 교육과정

영역	수업내용	
대수	행렬과 선형사상	행렬의 성질, 행렬식, 선형사상
해석	실수의 성질	유리수와 무리수, 완비성공리
	수열과 급수	극한의 존재성, 여러 가지 수열 및 급수의 수렴과 발산, 급수의 수렴판정법, 교대급수와 절대수렴급수
	떡급수, 테일러급수	떡급수와 수렴반경, 테일러 정리, 테일러 급수
	여러 가지 함수	지수함수와 로그함수, 쌍곡선 함수, 극좌표 함수
	함수의 연속성	최대최소정리, 중간값 정리
	미분법	미분의 정의, 평균값의 정리, 로피탈의 정리, 미분의 응용, 벡터함수의 도함수
적분법	적분의 정의, 미분적분학의 기본정리, 적분의 응용, 질량중심과 파푸스 정리	
기하	벡터	벡터의 성질, 벡터의 내적, 직선과 평면의 방정식, 벡터의 외적
	곡선	곡선의 매개화와 재매개화, 곡선의 길이, 곡선의 접선벡터, 법선벡터, 중법선벡터, 곡선의 곡률

하여 다양한 교육방법이 개발되어야 함을 강조하였다.

수업은 70명을 수학과 1반 36명과 수학 2반 34명으로 나누어 진행하였으며 평가는 교수가 출제한 중간고사 40점, 교사가 출제한 기말고사 20점, 과제물 및 발표점수에서 교수 수업에서 20점, 교사 수업에서 10점, 그리고 출석 및 기타로 10점 등 모두 100점 만점으로 환산 하였다. 평가 결과는 A* 6명, A 18명, B* 12명, B 10명, C 5명, D* 3명이고 나머지 11명은 출석일수 부족으로 미수로 처리되었다. AP과정을 마친 후 설문조사에서 강의 내용이 이해하기에 적당하였는가에 대한 질문에 어렵거나 혹은 매우 어려웠다고 응답한 학생들이 전체 32명 중에 23명으로 나타나 수학과 AP과목으로서 대학 미분적분학을 수학하고 이해하기 위해서는 선수학습이 충분히 되어야 함을 알 수 있다.

수학과 AP 과목으로서 대학 미분적분학의 타당도를 알아 볼 수 있는 설문을 의정부과학교등학교에서 수학과 AP 과정을 이수한

17명에 대하여 실시하여 그에 대한 분석을 하면 다음과 같다. 의정부과학교등학교에서 실시한 수학과 AP의 교재는 서울대학교 1학년 학생들이 수강하는 미적분학과목을 기준으로 고등학교 교육과정과의 연계성을 고려하여 45시간 분량의 수업내용을 선별하여 진행하였다.

4) 제주특별자치도교육청 수학과 AP분석

2005학년도에 시범 실시한 AP 프로그램은 주관 기관 제주도교육청, 협력기관은 제주대학교에 의해 실시 되었다. 시범운영의 일정은 다음과 같다.

- 2005. 6. : 대학과목 선이수제(AP) 시범 운영 기본 계획수립
- 2005. 6. 20 : 수강 인원 수요 조사
- 2005. 7. 12 : 대학과목 선이수제(AP) 시범운영 협정 체결
- 2005. 7. 25 : 대학과목 선이수제(AP) 관리위원회 구성
- 2005. 7. : 수강 신청 및 수강 대상자

통보

- 2005. 8. 3~9. 13 : 대학과목 선이수제 (AP) 시범운영
- 2005. 8. 17 : 수학과 표준 교육과정 개발 의뢰(개발자 : 제주대학교 수학교육과 고윤희 교수)
- 2005. 9 : 이수 결과 처리 및 통보
- 2005. 12 : 수학과 표준 교육과정 개발 완료
- 2005. 12 : 대학과목 선이수제(AP) 시범운영 보고서 작성 제출

2005학년도 시범 실시한 대학과목 선이수제(AP)를 토대로 많은 노력과 연구를 거듭하여 몇 개월 전부터 추진 계획 되었다.

2006학년도 AP 프로그램은 발표와 토론, 글쓰기, 논리와 비판적 사고, 학수학, 대학영어, 대학일본어, 대학중국어 등 7개 과목을 개설할 정이었으나 AP 희망 조사를 한 결과 대학수학, 대학영어는 개설이 확정 되었으나, 나머지 발표와 토론, 글쓰기, 논리와 비판적 사고, 대학일본어, 대학중국어 등 5개 과목은 수강 신청인원이 부족하여 개설하지 못하였다.

2006학년도 AP 프로그램에 참여하는 학생은 1과목에 1학생 지원을 원칙으로 하였으며, 일반계고등학교 및 특수목적고등학교 1, 2학년을 대상을 하였다. 일반계고등학교 학생들의 선발 기준은 해당 과목 또는 관련 과목 성적 상위 5% 이내의 학생으로 학교장 추천을 받은 학생 또는 해당 분야에 상당한 재능이 있다고 판단되어 학교장 추천을 받은 학생을 선발 하였으며, 특수목적고등학교 학생인 경우에는 학교 자체의 추천기준에 따라 학교장의 추천을 받은 학생들을 선발하였다.

2006학년도 수학과 AP 프로그램은 7월 21

일부터 8월 19일까지 제주과학고등학교 학생 16명을 대상으로 실시하였다. 이 기간에 평일은 2시간씩, 토요일은 3시간씩 총 45시간 총 3학점을 이수하도록 하였다. 이 기간 중 7월 24일부터 7월 28일까지는 KAIST 캠프로 인하여 실시하지 못하였다.

<표 5> 제주도 교육청 수학과 AP 교육과정

지도일자 (월/일/요일)	지도 시간	지 도 내 용
7/21(금)	2	대수함수, 삼각함수, 지수함수, 로그함수
7/22(토)	3	쌍곡선함수, 역함수
7/29(토)	3	함수의 극한과 연속
7/31(월)	2	미분법
8/01(화)	2	미분의 기본 성질
8/02(수)	2	대수함수의 미분
8/03(목)	2	초월함수의 미분
8/04(금)	2	평균값의 정리, 로피탈의 정리
8/05(토)	3	미분의 응용
8/07(월)	2	연습문제 풀이
8/08(화)	2	적분법
8/09(수)	2	부분적분
8/10(목)	2	면적, 표면적
8/11(금)	2	부피
8/12(토)	3	정적분의 응용
8/14(월)	2	수열과 급수
8/16(수)	2	급수판정법
8/17(목)	2	떡급수
8/18(금)	2	미분방정식
8/19(토)	3	미분방정식

AP 프로그램을 이수한 결과를 생활기록부 교과 특기사항(세부능력 및 특기사항)란에 등재하면 된다.

- (예) 2006학년도 제주특별자치도 교육청 주관 대학과목 선이수제(AP) 이수
- 대학수학, 45시간(3학점), 성적 A

2006학년도 AP프로그램에 참여한 학생들의 대입합격 상황을 살펴보면 KAIST(10명), 연세대학교(2명), 이화여대(1명), ICU(1명), 포항공대(1명)에 합격을 하였다. 이들 중 2명의 학생은 중복 합격을 하였으며, 1학년 2명은 아직 합격하지 못한 것으로 조사되었다.

IV. 연구의 조사 및 분석

본 연구에서는 2006학년도 제주특별자치도 교육청 주관으로 제주대학교 협력에 의해 실시된 AP과정을 이수한 15명의 학생들을 대상으로 학생들의 특성과 AP과정의 운영방안을 조사하기 위하여 실시하였다.

1. AP과정을 이수한 학생들의 실태 분석

조사에 임한 학생 15명중 남학생은 12명 여학생은 3명으로 과학·기술 집중과정을 이수하는 학생이다 보니 여학생 보다는 남학생이 대학과목 선이수에 더 많은 관심을 나타내고 있는 것으로 조사되었다

AP과정에 참여한 학생들 15명 모두 제주 과학고등학교에 재학하고 있으며 고등학교 1학년 학생은 2명, 고등학교 2학년 학생은 13명이므로, 이 조사로 보아 대학과정의 수준으로 진행되는 수학과 AP를 수강하고 이해하기 위해서는 적어도 수학 I 이상의 수학적 지식이 필요한 것으로 조사되었다.

AP과정을 이수한 학생들의 교과목 선호도를 조사해 본 결과, 수학을 좋아하는 학생이 6명, 물리 4명이 있으며, 나머지 학생들은 체육, 화학 등이 있었고, 싫어하는 과목으로는 영어가 5명, 음악이 2명이 있으며, 나머지 학생들은 미술, 수학, 생물 등이 있었다.

요즘 공부를 잘하는 과학·기술 집중과정을 이수하는 고등학교 3학년 학생들이 가장 선호하는 대학은 의과대나 치예대학을 많이 선호하고 있는 것으로 조사되었다. 기초과학 학문인 자연과학대학이나 공과대학에 등을 돌려 사회적으로 많은 이슈가 되고 있으나 이번 수학과 AP과정을 이수한 학생들은 공과대학이나 자연과학대학에 많은 관심을 가지고 있는 것으로 조사되었다.

2. AP과정에 관한 조사

AP과정에 참여한 학생들은 AP과정의 취지를 조사해 본 결과는 다음과 같다. 매우 이해하고 있다는 학생은 5명, 약간 이해하고 있다는 학생은 9명, 보통으로 이해하고 있다는 학생은 1명으로 대다수의 학생들이 AP과정을 잘 이해하고 있는 것으로 조사되었다.

AP과정에 참여하게 된 동기에 대해 두 가지 선택을 요구하였으나 15명의 학생 중 8명의 학생만 두 가지를 선택하고 나머지 학생들은 한 가지만 선택하였다. 참여 배경을 조사해 보면, 새로운 지식의 습득을 가장 최우선으로 생각하였다. 이는 대학 과정을 미리 배울 수 있어 대학에 가면 지식 습득에 유리하다고 생각되어 참여하게 된 것이라 조사되었다. 또한 AP과정에 참여하게 되면 수학 과목을 더욱 깊이 공부할 수 있을거라 생각하기 때문으로 조사 되었다.

3. AP과정의 운영에 관한 분석

AP과정의 가장 큰 문제는 아마 거리와 시간상의 문제일 것이다. 다른 시도 교육청의 경우에는 방학때 거리와 시간상의 문제로 대학교에서 보통 실시하기 때문에 희망자에 한

해서 기숙사와 식당을 사용할 수 있도록 하였다. 2006학년도에 실시된 AP과정은 제주과학교등학생들만 수강해서 제주대학교와 제주과학교등학교에서 실시하였으나 다른 일반계고등학생들도 참여한다면 아마 제주대학교에서 실시해야 할 것이다. 또한 AP과정에 참여하는 학생들의 조사에서는 선발시험을 필요로 하지 않는 것으로 조사되었으나 이 선발과정은 몇 년 시행 후 다시 검토해야 할 것으로 생각된다.

2006학년 AP과정은 교수님들이 운영하고 있었으나, 고등학교 선생님과과의 합동 운영에 대해서는 같이 하자고 하는 의견이 같이 하지 말자고 하는 의견 보다 많이 나왔다. 같이 운영하자는 쪽에 찬성하는 학생의 의견은 고등학교 선생님들이 학생들의 수준을 잘 알고 있다는 의견이 것이었으며 심지어 어떤 학생은 교수님들에게 들어서 이해가 되지 않았던 부분을 고등학교 선생님들에게 자세히, 천천히, 다시 한번 강의를 들었으면 좋겠다는 의견도 많이 나왔다. 또한 반대 의견을 한 학생들은 수업방식의 차이와 대학수업답게 대학 교수님께 수업을 들었으면 하는 의견이 있었다.

학급당 수강인원은 2006학년도와 비슷하게 15명의 학생수가 적당하다는 의견이 많이 나왔다. 이는 학생수가 많으면 너무 산만하다는 의견과 소수의 의견이면 교환이 힘들다라는 조사결과가 나왔다. 20명 이상의 학급당 수강인원을 원하는 1명의 학생은 상대평가를 원하기 때문인 것으로 조사되었다.

AP과정의 장점을 두 가지 선택을 요구하였으나 15명중 10명의 학생들만 두 가지를 선택하여 조사의 결과는 다음과 같았다. AP과정은 기존의 학교수업에 비해 좋은 점을

조사해 본 결과 기존에 접해보지 못했던 새로운 내용을 배운다는 점이 좋다고 한 학생이 대다수로 조사되었다. 또한 기존의 고등학교 선생님보다는 대학교수에게서 배운다는 점을 좋다고 한 학생들도 있었다. 이는 학력수준이 높은 학생들이 기존의 고등학교 수학에 만족하지 못하고 있다는 현실도 된다. 여기 설문에서도 2가지 선택을 하라고 하였으나, 문항에 한 가지만 답한 사람도 있었다. 현재 시행하고 있는 AP과정의 수업시간은 대체적으로 만족하다고 생각하고 있다. 방학중에만 시행하고 있는 AP과정을 학기 중에 시행하는 것은 대부분 부정적으로 생각하고 있는 것으로 보아 대부분의 학생들은 방학중에 시행하고 있는 AP과정의 시간과 기간에 대체적으로 만족하고 있는 것으로 나왔다. 기타 의견으로는 학기 중에 주말마다 시행하고 싶다는 학생도 1명으로 나왔다.

4. 수업내용

AP과정을 이수한 학생들은 수업내용의 이해도를 질문해본 결과 대다수의 학생들이 어렵게 느끼는 것으로 나타났다. 이는 고등학교에서 배운 수학이 아니라 대학에서 배울 내용이어서 어렵다는 느낌을 받은 학생이 많은 것 같으며, 또한 강의하는 분이 고등학교 교사가 아니라 대학교수여서 다소 어렵게 느낀 것으로 분석하고 있다. 또한 교수님의 설명 이해도 부분에서는 50%이상이 이해하고 있다는 것으로 보아 대학수학을 처음 접해서 막연하게 어렵다라는 생각을 갖고 있는 것으로 조사되었다.

AP과정에서 가장 만족하는 부분은 대다수의 학생이 교수님의 수업내용에 대해 가장

큰 만족도를 나타내었으며 나중에 이런 AP 과정이 있다면 다시 참여하겠다는 학생이 대다수여서 학생들의 만족감이 무척 높은 것으로 조사되었다.

AP 과목 인종은 이수생 모두 인정과 평가를 거쳐서 일정수준에 해당 하는 학생만 인정한다는 것에 대해서는 비슷한 의견이 나왔다. 또한 평가 방법으로는 절대평가를 치러야 한다는 학생들이 대다수로 조사되었다.

5. AP 표준 교육과정 개발

국가 차원의 AP 표준 교육 과정을 개발에 대해서 대부분의 개발의 필요하다고 하였으며, 다음 AP 교육과정 개발에 참여해보겠다는 학생이 많은 부분을 차지하고 있어 AP과정에 높은 만족감을 갖는 것으로 조사되었다.

6. AP 과정의 대학 입시와의 연계성

대학입시에 가산점을 준다는 조사에서는 대부분의 학생들이 매우 만족한다는 결과가 나왔으며 지금 이수하고 있는 AP수업에서의 과목들은 대학에서 면제해 주었으면 하는 결과가 나왔다. 또한 대다수의 학생들의 AP과정이 나중에 큰 도움을 줄 것이라는 조사결과가 나왔다.

AP 과정이 어떤 면에서 도움이 될 것인가라는 질문에는 완전히 새로운 내용을 대학에서 바로 접하는 것이 아니라, AP를 통해 한번 접했던 내용을 대학에서 접할 수 있으며, 기본 틀이 잡혀 있어서 수업 듣기 편함, 한번 들었던 거라 이해하기 쉬움, 적용이나 응용하기 쉬우며, 약간의 경험습득, 대학에서 다시 보니까 듣기 쉬울거 같고, 미리 한 번

예습을 했으므로 다시 공부할 때 도움이 될 것이라는 점이다. 내용을 두 번 습득하고, 대학을 가기 전 대학과정을 미리 접해 본다는 점, 아무래도 한번 공부한 것 보다는 낫다는 것이다. 대학 과정이 선행학습이어서 이해가 쉬워진다는 의견도 나왔다.

V. 결론과 제언

1. 결 론

본 연구는 2006학년도 여름방학에 제주특별자치도 교육청 주관으로 제주대학교에서 실시한 수학과 AP과정을 이수한 학생들을 설문지를 통해 학생들의 특성과 실태를 분석하고, AP과정의 운영분석과 수업내용에 대해 조사·분석 하였다. 비록 많은 학생들은 토대로 조사한 결과는 아니지만 2006학년도 수학과 AP과정을 이수한 15명의 학생을 대상으로 설문지 방법으로 조사 분석하였다. 그 결과는 다음과 같이 요약 할 수 있다.

먼저, 학생들은 AP 과정의 취지에 대해서는 대다수의 학생들의 잘 이해하고 있었으며 AP과정의 운영에 있어서는 운영 장소, 학급당 수강인원, 수업시간 등에 대하여 매우 높은 만족감을 나타내고 있었으며, 가장 중요한 것이라고 할 수 있는 AP과정이 대학에서 도움을 줄 것이라는 의견이 대다수를 차지하고 있었다. 또한 다음에도 이런 AP과정의 수업을 한다면 참여하겠다는 의견이 80% 가까이 차지하고 있다. 이 조사에서는 AP과정에서 가장 만족하는 부분이 무엇이냐는 물음에 교수님의 수업방법과 다양한 자료 제공이라는 답변은 겨우 20% 정도이다. 아무리 뛰

어난 창의력을 가지고 있는 학생들이라도 흥미를 유발시키기 위해서는 다양한 수업 방법의 개선이 필요하다고 생각된다. 수업을 듣는 학생들이 대부분 수학 분야에서 뛰어난 능력을 가졌다 하더라도 수업에서 성과를 얻기 위해서는 학생들의 적극적인 참여를 이끌어 내야 한다. 이를 위해 수업을 학생 흥미를 유발해야 하며 이를 위해 다양한 학습 방법이 개발되어야 하며, 수업을 진행하는 교수 혹은 교사는 교재에 제시된 세부 사항에 너무 제한하지 말고 스스로 다양한 강의 소재를 개발하여 사용하는 것이 바람직하다. 이를 위해서는 다음과 같은 학습 방법을 제시할 수 있을 것이다.

- 강의+토론+연습문제 풀이
- 주제발표 및 주요 내용 강의+조별토론+조별발표
- 설명+조별 인터넷 검색+조별 토론 및 정리+조별 발표+교수에 의한 주제와 관련된 교과내용 설명
- 학습내용 소개+컴퓨터를 이용한 그래픽 구현
- 문제제기+문제를 해결하기 위한 다양한 방법에 대한 토론+내용 설명+각 조별 토론 및 정리+조별 발표+최종정리
- 기본 원리 설명+심화된 내용 토론

2. 제 언

본 연구는 수학 AP과정에 참여한 제주과학교등학교 학생들의 특성과 실태를 조사하였으며, 학생들이 느끼는 수학과 AP에 관한 내용을 알기 위하여 실시되었다. 본 연구를 바탕으로 다음의 몇 가지 제언을 하고자 한다.

첫째, 수월성 교육의 일환으로 AP과정을 도입하였으나, 아직 AP과정이 개발, 적용되지 못하여 우수한 학생들에게 보다 높은 수준의 대학수학을 전달하는 것 뿐만 아니라 올바른 수학 문제 해결력을 신장시키는 것도 중요하다.

둘째, AP 과정은 단지 실시하는 기간 동안만 이루어져서는 안 되고 학교 수업에서도 상호작용적으로 이루어져야 할 것이다. 이러한 요인들을 알아내기 위해서는 지속적인 연구가 필요하며, 이를 빠르게 발전하는 사회에 접목하기 위해서는 이를 고려하여 AP 과정을 발전시켜야 할 것이다.

셋째, 지금은 비록 AP 과정이 대학교수님들이 강의에 의존하고 있지만, AP 과정이 정규 교육 과정으로 고등학교에 개설될 시에는 대학 수준의 과정을 가르칠 수 있을 전문적인 교사를 교육시킬 계획도 가지고 있어야 할 것이다.

【참 고 문 헌】

- 1) 고윤희(2005), "2005년 대학과목선 이수(AP)제도 시범운영 보고서", 제주특별자치도교육청
- 2) 고윤희(2005), "2005학년도 수학과 선도요원 워크숍", 제주특별자치도교육청
- 3) 고윤희(2005), "AP대학수학", 제주특별자치도교육청
- 4) 박현정(2004), "AP수업에 참여한 고등학교 과학반 학생들의 과학철학적 관점 연구", 석사학위논문, 이화여자대학원
- 5) 김하석(2004), "AP제도 도입 방안 연구", 교육인적자원부

- 6) “대학과목선 이수 제도 도입, 정착을 위한 세부운영 방안”, 교육인적자원부 대학지원국(대학학무과)
- 7) 방승진, 최중오(2006), “수학과 AP (Advanced Placement)결과 분석 및 교육과정 연구”, 수학교육학회지 시리즈 E
- 8) 오근철(2004), “선수학습 및 직접교수를 통한 수학 학습장애 위험 학생의 분수 지도에 관한 연구”, 석사학위논문, 조선대 교육대학원
- 9) 김민아(2005), “선수학습과 교과서 재구성이 학업성취도와 수학 학습에 미치는 영향”, 석사학위논문, 국민대 교육대학원
- 10) 유수정(2004), “수학과 선수학습 효과 분석 연구”, 석사학위논문, 부산교육대 교육대학원
- 11) 이희정(2003), “선수학습 경험이 유아의 학습 흥미와 수학적 문제해결에 미치는 효과”, 석사학위논문, 숭실대 교육대학원
- 12) 이진국(2004), “협동학습에서 선수학습과 자기 효능감 수준에 따른 학업성취도의 차이”, 석사학위논문, 전남대 교육대학원
- 13) 김미정(1999), “선수학습 보충방법에 따라 수학과 학업성취도와 태도의 효과”, 석사학위논문, 서강대 교육대학원
- 14) 강상진(2000), “수준별 수업에서 선수학습이 학업성취도에서 미치는 영향에 관한 연구 ; 중1학교 2학년 도형의 성질을 중심으로”, 석사학위논문, 제주대학교 교육대학원
- 15) 김명희(2001), “완전학습의 성취기준이 하위권 고등학생의 학업성취도에 미치는 영향”, 석사학위논문, 한국교원대 교육대학원
- 16) 배재한(2003), “완전학습을 위한 웹 기반 문제은행 시스템의 설계 및 구현”, 석사학위논문, 금오공과대 교육대학원
- 17) 이강두(2004), “학습위계 이론에 기반한 교수학습용 코스웨어 설계 개발”, 석사학위논문, 인제대 교육대학원
- 18) 권건일(2000), “교육학개론”, 양서원
- 19) 전성연(2001), “교수-학습의 이론적 탐색”, 원미사
- 20) 이상현(2005), “수학 영재아들의 특성과 실태 분석”, 석사학위논문, 제주대 교육대학원