

진로탐색을 강화한 수학과 자유학기제 통계 프로그램 개발 및 적용¹⁾

강태경(단국대학교 대학원)

이서빈(단국대학교 대학원)

교상숙(단국대학교)[†]

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

국제아동기금(United Nations Children's Fund:이하 UNICEF)에서 2013년 발표한 '부유한 국가 아동의 주관적 웰빙' 조사 자료에 의하면 우리나라 아동의 삶의 만족도는 30개 국가 중 최하위로 나타났고, 학업 스트레스는 30개 국가 중 가장 높은 것으로 나타났으며(김미숙, 2015), 염유식 외의 연세대 사회발전연구소 연구결과에 의하면 한국 어린이의 주관적 행복지수는 OECD 주요 회원국 22개국 중 가장 낮게 나타났다(연합뉴스, 2016. 5. 2). 따라서 우리나라는 이러한 교육 현상에 대한 대안으로서 자유학기제를 제안하였다.

자유학기제는 지식에 대한 수용과 암기를 강조하는 입시위주의 주입식 교육에서 미래사회에 능동적으로 대처하기 위한 핵심역량을 함양할 수 있는 교육으로 전환하고자 도입되었으며, 꿈과 끼를 키우는 행복한 학교 교육을 실현하는 것이다(교육부, 2015). 자유학기제는 교과 수업과 진로탐색, 주제선택, 예술·체육, 동아리 활동 등의 자유학기 활동으로 구분되어 운영되고 있는데, 이로 인해 자유학기제는 자유학기 활동에만 초점을 맞추어 운영하는 것으로 생각할 수 있다. 하지만 교육부(2016)는 교과 수업에서도 강의·전달 위주에서 벗어나 교과내용의

재구성, 학생참여형 교수·학습, 융합·연계 수업을 도모하여야 한다고 하였으며, 특히 정영근·민용성·변희현·이수연·신인미·손찬영 외(2015)에서 교육과정 편성·운영 시 교과를 취지에 맞게 재구성하여 편성할 것을 제안하였다. 또한 교과 교육과정 재구성 시 생활 속에서 다양한 소재를 찾고, 풍부한 탐구와 표현 활동이 이루어질 수 있는 주제를 선정하여 수업의 몰입도를 제고하는 등 교과 내용과 실생활 연계 수업을 강화해야 한다고 하였다. 김남희·나귀수·박경미·이경화·정영옥·홍진곤(2015)에 의하면 수학 교과 중 통계 영역은 생활 속의 문제상황에서 수학적 지식의 유용성을 인식하도록하기에 적합한 내용 요소로 이루어져있다고 하였기 때문에 통계 단원은 실생활 연계 수업을 적용하기에 적합하다 할 수 있으며, 수학 교과에서는 자유학기제 수학 수업에서 적용할 수 있는 통계 프로그램 개발이 필요함을 알 수 있다.

수학 교과에서 자유학기제 통계 영역 프로그램 개발과 관련된 선행연구들을 살펴보면, 백수연(2015)의 연구에서 자유학기제에서 적용할 수 있는 프로젝트형 통계 교수·학습 자료의 개발 및 적용을 통해 핵심역량이 증진되었음을 확인하였으며, 김승철·김미영·김선옥·김숙희·김안나·허은숙·홍영미(2016)에서는 중학교 1학년을 대상으로 통계 단원에서 적용할 수 있는 실생활 연계형 자유학기제 프로그램을 개발한 바 있다. 이와 같이 자유학기제에 적용 가능한 통계 영역 프로그램의 개발을 위한 연구들이 수행되었으나 자유학기제의 주요 목적 중 하나인 진로 탐색적 요소를 고려한 연구가 충분히 이루어지지 않고 있다.

자유학기제는 학생들의 시험 부담을 없애고 적성과 소질에 맞는 진로를 탐색하는 기회를 확대하는 것과 능동적이고 자기주도적인 학습 경험을 제공할 것을 강조하고 있다. 이는 곧 자유학기제 교과 수업에서도 인지적

* 접수일(2017년 2월 4일), 수정일(1차: 2017년 3월 13일, 2차: 2017년 4월 26일), 게재일(2017년 5월 25일)

* ZDM 분류: D84

* MSC2000 분류: 97D99

* 주제어: 자유학기제, 통계교육, 통계에 대한 태도, 진로탐색
† 교신저자

1) 2016년 2학기 경기도 모 중학교 대상으로 실시된 자유학기제에서 다룬 함수와 통계 내용 중 본 연구는 통계부분만을 발췌·정리한 것이다.

능력뿐만 아니라 정의적 능력 향상에 초점을 맞춘 수업이 이루어져야 한다는 것을 의미한다. 또한 자유학기제에서는 OECD의 DeSeCo 프로젝트에서 제안한 생애핵심역량의 함양을 강조하고 있는데(교육부, 2015), 세 가지 핵심역량 중 하나인 상호작용을 위한 도구 활용능력에는 기술사용 능력이 포함되어 있다. 이를 바탕으로 본 연구에서는 프로그램 개발 시 공학도구 활용 능력의 증진을 위해 공학도구인 엑셀을 활용한 통계교육 프로그램을 개발하고자 하였다.

이에 본 연구의 목적은 엑셀을 활용한 자유학기제 통계교육 프로그램을 개발하여 통계적 태도와 통계 관련 진로 선택 인식에 긍정적 영향을 미치는지를 조사하는 것이다. 이를 통해 수학 교과에서의 진로탐색을 강화한 수업의 필요성을 확인하고 자유학기제 수학 교과의 방향성을 제시하고자 하였다.

2. 연구문제

1) 수학과 자유학기제 프로그램을 통한 중학생들의 통계 관련 진로에 대한 인식이 차이가 있는가?

2) 수학과 자유학기제 프로그램을 통한 중학생들의 통계적 태도에 변화가 있는가?

3) 대학과 연계된 수학과 자유학기제에 대한 학생들의 만족도는 어떠한가?

3. 연구의 제한점

본 연구에서 연구의 대상으로 하고 있는 D중학교 학생들의 대부분이 수학교과 학업 성취도가 높은 편이기 때문에, 자유학기제 오진시간에 배운 통계 단원의 내용을 제대로 숙지하고 있는 상태이다. 따라서 연구의 대상이 달라지면 연구의 결과가 달라질 수 있다는 제한점이 있다. 또한 D 중학교 학생들의 자유학기제 운영상황을 고려하여 5차시의 연구지도안을 개발 및 적용하고 그 결과를 분석하였다. 따라서 단기기간 동안 학생들의 통계적 태도와 통계관련 진로의식수준의 변화를 관찰해야 하는 제한점이 있다.

II. 이론적 배경

1. 국내의 자유학기제의 배경

자유학기제는 학생들이 '꿈과 끼를 키우는 행복한 학교 교육'의 실현을 위한 교육정책으로 도입되었다. 자유학기제는 중학교 1학년 1학기부터 2학년 1학기의 세 학기 중 한 학기 동안 시험을 실시하지 않고, 진로수업 및 체험을 실시하는 진로교육을 활성화하는 교육정책으로서 교육부에서 정의한 자유학기제의 개념은 다음과 같다.

중학교 교육과정 중 한 학기 동안 학생들이 중간·기말고사 등 시험부담에서 벗어나 꿈과 끼를 찾을 수 있도록 수업 운영을 토론, 실습 등 학생 참여형으로 개선하고 진로탐색 활동 등 다양한 체험 활동이 가능하도록 교육과정을 유연하게 운영하는 제도(교육부, 2013).

자유학기제는 아일랜드의 연계학년제(Transition Year; TY)를 모델로 삼은 것으로 알려져 있다(김진숙, 2013). 연계학년제는 1974년 세 학교에 처음 도입된 이후 1994년 국가수준 지침(TYP) 적용을 통해 2006년에는 543개 학교 27,090명의 학생 참여로 확대되었으며(Jeffers, G, 2007), 현재는 75% 이상의 중등학교가 시행하고 있다(김진숙, 2013). 연계학년제와 자유학기제는 진로 및 직업교육을 강조하고 시험 부담을 최소화하였다는 공통점이 있는 반면, 연계학년제는 선택 사항이며 자유학기제는 2015년도부터 전국의 중학교 전면 시행이라는 차이점이 있다. 또한 연계학년제는 우리나라의 고등학교 1학년 시기에 해당되는 시기에 1년 동안 시행하며 자유학기제는 한 학기 동안 시행한다는 차이점도 있다.

최근 주목받고 있는 OECD의 협동, 의사소통 능력 등의 생애핵심역량 함양을 위한 교육의 혁신이 자유학기제를 추진하는 배경이 되었다(교육부, 2015). OECD의 DeSeCo 프로젝트(Definition and Selecting Key Competencies)에서는 생애핵심역량을 '지적 도구 활용(Using tools interactively)', '사회적 상호작용(Interacting in heterogeneous groups)', '자율적 행동(Acting autonomously)'의 세 가지로 구분하고 있다(교육부, 2015). 세 범주 중 도구를 상호적으로 사용하는 능력에서 '도구'는 물질적인 도구와 사회문화적 도구를 모두 포함하는 폭넓은 의미로 도구에는 컴퓨터 및 소프트웨어도 포함된다고 할 수 있다(최동선·임언·이수영, 2008).

자유학기제 운영은 다양한 프로그램을 확대 및 강화

하고, 학교 교육과정 개선하는 두 가지 주요 방향으로 이루어지고 있으며, 주로 오전에는 교과 수업, 오후에는 자유학기 활동이 이루어지고 있다(교육부, 2015). 여기에 따르면 오전에는 일반적인 교과 수업들이 이루어지고 있는데, 교과 수업 진행에 있어 교과에 한정되지 않고 학생들이 희망하는 주제의 학습 등을 통해 교육 내용을 다양화하는 등 학교의 자율성 보장을 통해 유연한 교육과정 편성·운영하며, 실생활 연계를 강화할 것을 권장하고 있다. 수업유형으로는 토론, 실험·실습, 프로젝트 학습 등 학생 참여 및 활동 중심의 다양한 교수·학습 방법을 적용한 수업의 확대의 필요성을 강조하고 있다. 오후에 이루어지는 자유학기 활동에서는 진로탐색 활동, 주제선택 활동, 예술·체육 활동, 동아리 활동 등 다양한 활동들이 이루어지고 있는데, 주제선택 활동은 학생이 흥미와 관심사에 맞는 심층적이며 체계적인 인문사회, 탐구, 교양 프로그램을 의미한다.

최근 한국교육개발원에 의한 김승철 외(2016)는 자유학기제 도입을 위한 연구결과물로서 통계교육의 수업 평가 자료집을 제시하고 있는데 이는 자유학기제의 목적과 운영에 통계교육의 가능성을 선보인 것이라고 할 수 있다. 본 연구에서는 위와 같은 선행연구에 근거하여 진로탐색의 관련영역으로 통계교육을 선택하였다.

2. 통계적 태도

통계 교육은 그동안 학습의 과정에서 기술과 지식의 인지적 측면에 초점을 맞추어 왔으며, 학생들의 감정, 태도, 신념, 흥미, 기대 그리고 동기과 같은 비인지적 측면은 거의 고려되지 않았다(Gal & Ginsburg, 1994). 그러나 최근에는 이러한 비인지적 요인들이 통계학 성취에 영향을 미친다는 점에서 통계 교육에서 정의적 특성에 주목하기 시작하였다(Tremblay, Gardner & Heipel, 2000).

통계 교육의 목표는 통계적 기술의 학습뿐만 아니라 통계적 사고를 적용하고, 자신이 가지고 있는 기술을 정확하게 사용하며, 추가적인 통계적 지식과 기술이 필요한 시기를 알고, 이와 같은 통계적 이해를 습득하는 시기를 인식하게 하는 것이다(Ramirez, Schau & Emmioğlu, 2012). 통계 교육은 통계 및 확률에 대해 흥미를 갖고, 그 가치와 유용성을 인식하는 긍정적인 태도

를 갖도록 이루어져야 한다. 이와 같은 긍정적 태도는 통계적인 상황에 직면했을 때 적극적으로 의사소통을 하고, 통계적 문제에 대해 비판적인 자세를 갖게 하며, 통계 학습 과정에서 발생 가능한 어떤 형태의 어려움에 대해서도 반응할 수 있는 심리적 상태의 기초가 된다(이중학·김원경, 2011).

통계적 태도를 측정하기 위한 검사도구의 개발을 위한 연구들(Wise, 1985; Auzmendi, 1991; Sutarso, 1992)이 수행되어왔는데, 이 중 Schau, et al.(1995)가 개발한 SATS-36(Survey of Attitudes Toward Statistics-36)은 다양한 분야에서 적용 가능하고 타당도와 신뢰도가 확보되어 가장 보편적으로 사용되고 있는 것으로 알려져 있다(Hilton, Schau, & Olsen, 2004). 이에 이현숙·전수현(2009)은 정서, 가치, 인지적 역량, 흥미, 유용성, 용이성, 노력의 7개 하위 요인으로 구성되어 있는 SATS-36을 바탕으로 우리나라 대학생들의 특성을 고려하여 흥미, 가치, 인지적 역량, 용이성, 노력의 5개 하위 요인으로 구성된 한국판 통계에 대한 태도 검사(K-SATS)를 개발 및 타당화한 바 있다. 흥미는 통계학에 대한 흥미, 관심과 같은 긍정적 정서를 의미하며, 가치는 개인의 일상이나 업무에서 통계가 가지는 유용성, 관련성 그리고 가치를 의미한다. 인지적 역량은 통계 지식과 기술을 이해 및 습득할 역량이 있다고 인식하는 정도이며, 용이성은 학문으로서 통계가 쉽다고 인식하는 정도를 의미한다. 마지막으로 노력은 통계 학습을 위한 노력을 의미한다.

3. 통계교육과 공학도구

통계는 사회현상, 자연현상뿐만 아니라 시대의 변화에 따라 우리 삶속에 나타나는 다양한 현상들에 대해 자료를 수집하고 수집한 자료에 근거하여 추론방법을 모색하는 과정을 통해 발달해왔다. 이경화·구나영(2015)는 통계교육에서 공학도구의 필요성과 함께 최근 연구에서 활용되고 있는 도구(e.g., PE², PL³, TP⁴) 등을 소개하였다. 최근에는 IoT⁵에 관련하여 소비자의 선호도나 취향에 대해 관련 자료를 수집하고 분석하여 제품생산에

2) Probability Explorer

3) Problab

4) TinkerPlots

5) Internet of Things

반영하는 등의 활용도로 진보하고 있다. 이 때 수집되는 자료를 빅데이터로 또는 실데이터로 분류하기도 한다. 이런 다량의 자료를 효율적으로 저장하고 분석하는 도구로서의 공학도구의 활용은 필수적인 것이다. 본 연구에서도 통계관련 직업을 소개하는 동영상 내용 중에 고등학교 학생이 엑셀을 활용한 빅데이터 처리로 모기업이 주최한 전국대회에서 우수상을 받아 취업의 문이 열렸다는 사례를 언급하는 장면이 나오는데 이는 자연스럽게 학생들로 하여금 엑셀이라는 공학도구의 유용성을 인식하는 계기가 되었다.

본 연구에서 사용한 엑셀에는 다량의 수를 자유롭게 다룰 수 있는 기능이 탁월한데 실제 자료를 활용하여 도수분포표를 만들고 이에 따른 그래프를 동시에 제시할 수 있어 시각적으로 자료를 확인하고 이를 해석하는 데 사용되었다. 특히 자동화 기능으로 인해 수치들의 수정과 보완이 자유롭게 이루어진다는 점은 수치처리에 있어 편리함도 주지만 교사와 학생 간의 통계적 사고를 자극할 수 있는 담론을 강화시키는 기회도 제공해준다. 이외에도 시뮬레이션 기능 등 엑셀이 지닌 장점에는 여러 가지가 있지만 무엇보다도 도구를 따로 구입할 필요가 없이 대학의 컴퓨터실을 활용하여 접근할 수 있다는 점도 고려되었다.

III. 연구방법

본 연구는 2015 개정교육과정에 따라 2016년 자유학기제를 실시하고 있는 중학생을 대상으로, 개발한 자유학기제 프로그램이 통계적 태도와 통계 관련 진로 선택 인식에 긍정적인 영향을 미치는지 조사하고 그 결과를 바탕으로 수학교과에서의 자유학기제에 대한 방향성을 제시하는 것을 목적으로 하였다. 이를 위해 진로탐색을 위한 지도안이 구성되었으며 사전·사후 검사지를 통해 그 효과를 검증하는 정량적 연구방법을 택하였다. 다만 만족도에 대한 조사에는 선다형뿐만이 아니라 학생의 답변내용을 재분류하는 과정이 포함되었다. 통계적 효과검증에는 SPSS23을 활용하여 빈도분석 및 기술통계를 실시하였다.

1. 연구대상

본 연구는 경기도 용인시에 소재하고 있는 인문계 D 중학교 1학년 53명의 학생을 대상으로 하였다. 학생들로 남학생 39명과 여학생 14명이다. 이들을 임의로 A반, B반 두 개의 반으로 나누어 수업을 운영하였으며 A반은 남학생 15명, 여학생 12명으로 모두 27명이고, B반은 남학생 24명, 여학생 2명으로 모두 26명이다. 전체 학생들의 수학성적은 평균 78점, 표준편차 15.26점으로 전체적으로 학생들의 수학 성취도가 중상위권에 속한 편으로 특히 70점 이상의 학생들이 전체의 75%를 차지하고 있다. 각 분반별 수학성적은 A반이 평균 79점, 표준편차 13.29점이며, B반은 평균 78점, 표준편차 17.02점으로 두 반의 성적평균은 비슷했으며, 성적 분포에는 다소 차이가 있는 편이다. 또한 연구 진행 과정 중 중도탈락 학생과 사전 또는 사후 설문만 응답한 학생들을 제외하고 분석을 실시하였으며, 최종 분석 대상은 40명으로 성별 및 분반에 따른 인원은 [표 1]과 같다.

[표 1] 성별 및 분반에 따른 최종 분석 대상 인원
[Table 1] Distribution of samples by gender & class

구분	A반	B반	전체
남자	12	19	31
여자	7	2	9
전체	19	21	40

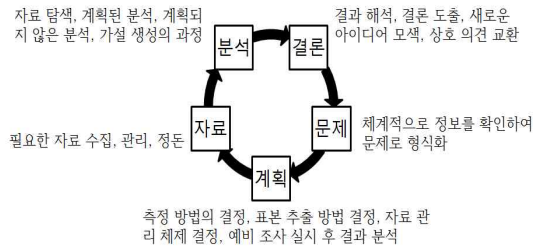
또한, 본 연구에는 사범대학 수학교육과에 재학생 17명이 멘토로 참여하였다. 이 학생들은 학기가 시작되기 전에 연구진이 멘토로서의 참여를 미리 공고하였을 때 참여의사를 밝힌 예비교사들이며, 이들에게는 교육봉사 인증서를 제공하였다. 이들은 2~3명의 중학생을 멘토로 맡아 연구가 진행되는 동안 중학생들의 참여를 독려했다. 특히 공학도구를 사용하는 활동과 포트폴리오 관리 등을 안내하였다.

2. 연구도구

1) 연구지도안

본 연구에서는 실생활 연계형 통계관련 자유학기제 활동을 통해 학생들로 하여금 통계에 대한 긍정적인 태도를 갖게 하고 통계관련 진로에 대한 이해도를 향상시

키는 것을 목적으로 두고 있다. 따라서 문제해결을 위한 상황을 제시하고, 이를 엑셀이라는 공학도구와 통계적 개념을 활용하여 협력을 통해 해결하는 기회를 제공해주고자 하였다. 또한 학생들이 탐구하는 상황에서 일련의 통계적 사고 과정을 거칠 수 있도록 김남희 외(2015)에서는 Wild & Pfannkuch(2004)가 제시한 탐구 상황에서 ‘문제-계획-자료-분석-결론’의 순환과정을 거치는 통계적 사고 모형을 지도안에 적용하여 개발하였다.



[그림 1] 통계적 사고 모형
[Fig. 1] The model of statistical thinking

연구지도안은 총 5차시로 구성되어 있으며 ‘통계를 활용한 일기예보’, ‘통계관련 진로와 직업’, ‘우리 반 통계

조사’, ‘통계관련 신문기사 스크랩’의 네 가지의 구체적인 활동을 통해 ‘통계 신문’이라는 최종 산출물을 만들 수 있도록 하였다. 자유학기제 수학교과 프로그램을 개발한 선행연구들이 있어왔지만, 자유학기제의 주요 목적인 진로(탐색)교육적 요소가 부족하며 교과수업과 자유학기제 활동이 같이 어우러지지 못한다는 한계를 가지고 있다. 때문에 ‘통계를 활용한 일기예보’와 ‘통계관련 진로와 직업’ 활동을 구성할 시에는 이러한 한계를 극복하는 것에 초점을 두고 지도안을 개발하였다. 또한 OECD 핵심역량 중 ‘상호작용을 위한 도구 활용’영역에서 ‘지식, 정보 활용 능력’과 ‘기술사용 능력’의 강화를 위해 공학도구인 Excel을 활용한 지도안을 구성하고자 하였기 때문에, ‘통계를 활용한 일기예보’와 ‘우리 반 통계조사’를 통해 학생들로 하여금 이러한 핵심역량을 함양하는 것에 초점을 두고 지도안을 개발하였다. ‘통계관련 신문기사 스크랩’은 수업시간에 다루지 못한 통계와 관련된 내용을 학생들이 스스로 탐구하여 정리할 수 있도록 구성한 활동이다. 앞서 설명한 활동을 포함하는 연구지도안의 대부분의 활동들은 모듈별 협동학습으로 구성되어 있으며 차시별 활동내용을 정리하면 [표 2]와 같다.

[표 2] 자유학기제 통계 프로그램 차시별 활동내용
[Table 2] Activities for statistical program during test-free semester

차시	단계	과정	내용
1	개념확인	<ul style="list-style-type: none"> 생활 속 통계 탐구 통계관련 진로 탐구 엑셀의 기초 학습 	<ul style="list-style-type: none"> 통계청 2015년 ‘생활 속 통계활용 수기 공모전’ 최우수 작품을 통해 통계와 우리 생활의 연관성 탐구 ‘빅데이터 분석가’에 대한 동영상 시청 후, 다른 통계관련 직업 조사 및 발표 배부된 엑셀자료집의 내용을 토대로 엑셀의 구성, 표 그리기, 엑셀의 기초수식 학습
2	문제단계	<ul style="list-style-type: none"> 상황제시 확인 엑셀기능 학습 엑셀을 활용한 데이터 정리 	<ul style="list-style-type: none"> 문제상황 제시(날씨 관련 상황제시) 수집된 날씨자료를 활용하여 엑셀의 셀 입력, 표 그리기(테두리, 셀 배경색 등), 수식(SUM, AVERAGE, COUNTIF 등) 학습 수집된 날씨자료를 활용하여 도수분포표, 히스토그램, 도수분포 다각형 그리기 활동
3	계획단계 자료단계	<ul style="list-style-type: none"> 최종 산출물이 무엇인지 확인 날씨데이터 수집 및 분석 최종 산출물을 위한 	<ul style="list-style-type: none"> 기상청 홈페이지를 활용하여 지난 30년간 12월24일의 날씨 데이터(기온, 운량, 강수량, 날씨) 수집 엑셀을 활용하여 수집한 데이터를 정리 및 분석 ‘통계관련 진로와 직업’, ‘우리 반 통계조사’, ‘통계관련 신문기사 스크랩’을 위한 주제 및 내용 구성

		모듬별 활동 구성 및 역할분담	- '통계를 활용한 일기예보', '통계관련 진로와 직업', '우리 반 통계 조사', '통계관련 신문기사 스크랩' 기사를 작성한 담당 역할 분담
4	자료단계 분석단계 결론단계	<ul style="list-style-type: none"> 모듬별 '우리 반 통계조사' 주제 발표 및 데이터 수집 통계 신문 만들기 	<ul style="list-style-type: none"> 모듬별 주제에 따른 우리 반 통계 데이터를 수집하고 엑셀을 활용하여 정리 및 분석하고 기사 작성 분석한 날씨데이터를 토대로 일기예보 기사 작성 모듬별 선정한 진로 및 직업을 조사하여 진로로드맵을 포함한 기사 작성 통계관련 신문기사를 스크랩하여 재구성한 기사 작성
5	분석단계 결론단계	<ul style="list-style-type: none"> 통계 신문 만들기 통계 신문을 통해 통계와 관련된 탐구내용 발표 	<ul style="list-style-type: none"> 작성한 기사를 토대로 통계 신문 제작 통계 신문의 내용을 바탕으로 통계와 관련된 탐구내용 발표 및 피드백

사범대학과 연계하여 진행되는 자유학기제 프로그램 인 만큼 차시별 지도안에는 예비교사(멘토교사)들의 역할이 명시되어 있으며, 이것이 본 연구에서 개발한 지도안의 큰 특징이라고 할 수 있다. 자유학기제 프로그램이 운영되는 동안 예비교사들은 통계를 활용한 자유학기제 수업 안에서 보조교사의 역할 및 멘토로서의 멘토링 활동을 경험할 수 있으며, 지도안 예시는 [그림 2]와 같다.

2) 검사지

본 연구에서는 연구문제를 해결하기 위하여 통계에 대한 태도, 통계관련 진로 의식수준 검사지를 사용하여 사전 및 사후 검사를 실시하였으며, 추가적으로 자유학기제 통계프로그램 만족도를 조사하였다.

(1) 통계 관련 진로 인식수준 검사지

박미란(2012)은 양희진(2005)의 연구에서 개발한 과학 진로 선택에 대한 검사지를 수학 교과에 맞게 수정·보완한 수학 관련 진로 선택 인식 검사지를 개발하였다. 즉 수학 관련 진로 선택 인식 검사지는 수학과 관련된 자신의 성향과 진로 및 직업에 대한 이해 정도와 진로계획이 얼마나 합리적인지를 측정하는 것이다. 본 연구에서는 통계 관련 진로 인식을 측정하기 위하여 박미란(2012)의 수학 관련 진로 선택 인식 검사지에서 수학과 관련된 문항들을 통계 관련 진로에 대한 문항으로 수정하여 통계 관련 진로 의식수준 검사지로 활용하였다. 통계 관련 진로 인식은 자아이해, 통계 직업 세계의 인식, 통계 직업에 대한 태도나 가치관, 합리적 진로계획 및 의사결정력,

프로그램	Show Me The "통계" - 통계로 바라보는 실생활과 직업세계		
차시명	통계와 우리 실생활	차시	1/5
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> 통계를 실생활과 관련지어 생각할 수 있다. 통계관련 직업을 탐구하고 이해할 수 있다. 엑셀의 기본기능을 알고 활용할 수 있다. 		

흐름	교수·학습 상황	멘토링	비고
도입	<ul style="list-style-type: none"> 통계란 무엇일까? - 통계에 대한 개념적 내용 탐구 - 실생활관련 통계 동영상 시청 (통계청 2015년 '생활 속 통계활용' 수기 공모전 최우수작품) 	- 통계 기본 개념에 대한 질의응답	통계관련 동영상, 멘토링 학습
전개	<ul style="list-style-type: none"> 통계와 우리 생활 - 우리 생활 속 통계관련 사례 탐구 - 통계관련 수학이야기 탐구 통계관련 진로와 직업 - 통계관련 대표직업 동영상 시청 (빅데이터 분석가) - 통계관련 직업 조사 및 발표 (커리어넷, 워크넷 등 활용) 엑셀이란 무엇일까? - 엑셀의 구성 (도구, 셀, 시트, 서식, 데이터 입력, ...) - 표 및 그래프 그리기 - 엑셀의 기초 수식 (Average, If, Sum, Frequency, ...) 	- 통계관련 직업 조사 도우미	통계 직업군 동영상, 활동지, 수학이야기 자료, 멘토링 학습
정리	<ul style="list-style-type: none"> 차시 마무리 - 자기평가지 작성 - 오늘 학습한 내용 정리 - 차시예고 : 엑셀 기본기능을 통한 통계학습 - 과제제시 : 수업일기 	- 멘토평가지 작성	평가지, 수업일기, 멘토링 학습

[그림 2] 자유학기제 통계 수업 지도안 예시
[Fig. 2] An example of lesson plans

통계 관련 직업의 경제적·교육적 측면 이해의 5가지 영역으로 구성되었다.

자아이해는 통계 학습에 대한 흥미와 소질을 의미하며, 통계 직업 세계의 인식은 통계 관련 직업에 대한 이해와 관심을 의미한다. 통계 직업에 대한 태도·가치관은 통계 관련 직업에 대한 성의식과 태도를 의미하며, 합리적 진로계획 및 의사결정력은 진로 탐색을 위한 노력과 진로 선택에 있어 얼마나 합리적인지를 의미한다. 마지막으로 통계 관련 직업의 경제적·교육적 측면 이해는 통계 학습이 일상생활과 직업 선택 시 도움이 되는 정도에 대한 인식과 통계 관련 직업이 경제발전에 기여하는 정도에 대한 인식정도를 뜻한다. 통계 관련 진로 인식 검사지의 문항 내적 신뢰도(Cronbach α) 검사 결과는 사전이 .752, 사후가 .824로 양호한 편이었으며, 각 영역별 문항 수는 [표 3]과 같다.

[표 3] 통계 관련 진로 탐색 인식 검사지 구성내용
[Table 3] Test for perception on career exploration

내 용	문항수
자아이해	3
통계 직업 세계의 인식	2
통계 직업에 대한 태도·가치관	2
합리적 진로계획 및 의사결정력	3
통계 관련 직업의 경제적·교육적 측면 이해	3
전체	13

(2) 통계적 태도 검사지

이현숙·전수현(2009)은 Schau(1995)가 제작한 통계적 태도 검사(Survey of Attitudes Toward Statistics-36: SATS-36)를 재구성하여 한국판 통계에 대한 태도 검사지(K-SATS)를 개발하였다. 이현숙·전수현(2009)은 흥미, 가치, 인지적 역량, 용이성, 노력의 5개 요인 구조의 총 32개 문항으로 K-SATS를 구성하였다. K-SATS는 성인 및 대학생을 대상으로 개발되었기 때문에 본 연구에서는 연구의 대상인 중학생 수준에 맞게 30개 문항으로 수정·보완하였다. 삭제한 문항은 중학생에 해당되지 않는 ‘나는 모든 통계학 강의 시간에 빠짐없이 출석하려고 노력하였다’, ‘나는 통계 공식들을 이해할 수 있다’의

2개 문항이다. 사전 검사 실시 후 문항 내적 일치도를 측정된 결과 가치에서 ‘통계를 잘 다룰 줄 알면 취업할 때 남들보다 유리할 것이다’, ‘나의 직업에서는 통계를 적용할 일이 없을 것이다’와 용이성에서 ‘통계 단원은 대부분의 사람들이 쉽게 배울 수 있는 단원이다’의 3문항이 각 요인의 문항 내적 일치도를 저해하는 문항으로 측정되어 추가로 제외하였다. 따라서 본 연구에서는 흥미, 가치, 인지적 역량, 용이성, 노력을 하위 요인으로 총 27 문항으로 검사지를 구성하였다([표 4] 참고).

[표 4] 통계적 태도 검사지의 요인 정의, 요인별 문항 수
[Table 4] Test items of attitude toward statistics

요인	요인 정의	문항수	신뢰도	
			사전	사후
흥미	통계에 대한 흥미나 관심, 긍정적 정서	6	.86	.93
가치	개인의 일상생활이나 업무에서 통계가 가지는 유용성, 관련성, 가치	5	.80	.77
인지적 역량	통계 지식과 기술을 이해하고 습득할 역량이 있다고 인식하는 정도	8	.86	.88
용이성	통계를 쉽다고 인식하는 정도	5	.77	.78
노력	통계 학습을 위한 노력	3	.87	.84
	전체	27	.85	.83

(3) 자유학기제 통계교육 프로그램 만족도 검사지

자유학기제 통계교육 프로그램의 적용 학생들의 만족도를 조사하기 위하여 검사지를 개발하고 적용하였다. 검사지는 자유학기제 통계 프로그램에 대한 만족도, 흥미, 참여도, 학습 내용 수준의 적절성, 유사한 프로그램 재참여 의사에 대해 묻는 5개의 선다형 문항과 프로그램의 좋았던 점과 아쉬웠던 점에 대해 묻는 2개의 서술형 문항을 포함한 총 7개 문항으로 이루어져 있으며, 검사지의 구성은 [표 5]와 같다.

[표 5] 자유학기제 통계 프로그램 만족도 검사지구성내용
[Table 5] Test for satisfaction for statistics program

내용	문항번호	문항유형
수업 만족도	1	
학습 내용에 대한 흥미	2	
수업 참여도	3	선다형
학습 내용의 적절성	4	
수업 재참여 의사	5	
수업에서 좋았던 점	6	서술형
수업에서 아쉬웠던 점	7	

3. 연구절차 및 분석

본 연구는 대학원 석사과정 연구원 2인을 중심으로 선행연구를 조사하였으며, 2016년 여름방학 동안 지도안과 검사지 개발이 이루어졌다. 지도안 개발에는 수학교육 전공교수 1인과 현장수학교사 2인의 검토 및 자문이 있었으며, 검사지 개발은 전공교수 1인과 대학원 박사과정 2인의 검토가 있었다.

개발된 프로그램의 적용은 11월에서 12월 사이에 매주 1회씩 총 5회 동안 이루어졌으며, 각 분반별로 1시간씩 진행되었다. 프로그램의 적용 결과에 대한 분석을 위해 SPSS23을 활용하여 빈도분석 및 기술통계를 실시하였으며, 학생들의 통계적 태도와 통계 관련 진로 인식 수준의 변화를 분석하기 위해 사전 및 사후 점수에 대한 대응표본 t검정을 실시하였다.

IV. 결과 분석 및 논의

1. 자유학기제 통계 프로그램 적용의 효과

1) 통계 관련 진로 인식

자유학기제 통계 프로그램의 적용이 통계 관련 진로 인식에 미치는 영향을 분석하기 위하여 프로그램의 적용 사전, 사후 설문을 실시하였으며, 통계 관련 진로 인식의 사전, 사후 평균 및 표준편차와 그에 대한 대응표본 t검정 결과는 [표 6]과 같다.

통계 관련 진로 인식의 사전 평균은 3.31, 표준편차는 .414이며, 사후 평균은 3.63, 표준편차는 .547이었다. 사전과 사후 통계 관련 진로 인식에 차이가 있는지에 대한

[표 6] 자유학기제 통계 프로그램 적용에 따른 통계 관련 진로 인식의 차이에 대한 t검정 결과
[Table 6] T-test results for difference between pre & posttest after implementing the program

구분	평균	표준편차	사례수	t
전	3.31	.414	40	-3.327**
사	3.63	.547		

* < .05, ** < .01, *** < .001

통계값 t는 -3.327, 유의확률은 .002로 유의수준 .01에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 분석되었다. 이러한 결과는 자유학기제 통계 프로그램의 적용이 통계 관련 진로에 대한 긍정적인 인식을 갖도록 하는 효과가 있다는 것을 의미한다고 할 수 있다.

[표 7] 자유학기제 통계 프로그램 적용에 따른 통계 관련 진로 인식의 영역별 차이에 대한 t검정 결과
[Table 7] T-test results for difference among factors of perceiving career after implementing the program

구분	평균	표준편차	t (df=39)
자아이해	사전	2.90	-2.352*
	사후	3.33	
통계 관련 직업 세계의 인식	사전	2.90	-6.279***
	사후	3.81	
통계 관련 직업에 대한 태도나 가치관	사전	3.13	-1.977
	사후	3.40	
합리적 진로 계획 및 의사 결정력	사전	3.87	0.877
	사후	3.77	
통계 관련 직업의 경제적·교육 적 이해	사전	3.55	-2.263*
	사후	3.81	

* < .05, ** < .01, *** < .001

통계 관련 진로 인식의 하위 영역별 분석 결과, 자아 이해는 사전 평균이 2.90, 표준편차가 .701이며 사후 평균은 3.33, 표준편차는 .952이었다. 프로그램의 적용에 따라 자아 이해에 차이가 있는지에 대한 통계값 t 는 -2.352, 유의확률은 .024로 유의수준 .05에서 유의한 차이가 있었다. 통계 관련 직업 세계의 인식에 대한 사전 평균은 2.90, 표준편차는 .601, 사후 평균은 3.81, 표준편차는 .757이었으며, 프로그램의 적용에 따른 차이에 대한 통계값 t 는 -6.279, 유의확률은 .000으로 유의수준 .001에서 유의한 차이가 있었다. 통계 관련 직업에 대한 태도나 가치관에서는 사전 평균이 3.13, 표준편차는 .543이며, 사후 평균은 3.40, 표준편차는 .842로서 프로그램의 적용에 따른 차이에 대한 통계값 t 는 -1.977, 유의확률은 .055로 유의한 차이가 없었다. 합리적 진로 계획 및 의사 결정력은 사전 평균이 3.87, 표준편차 .765이며, 사후 평균은 3.77, 표준편차 .693로 나타났으며, 프로그램의 적용에 따른 차이에 대한 통계값 t 는 0.877, 유의확률 .386으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 마지막으로 통계 관련 직업의 경제적·교육적 이해에서는 사전 평균이 3.55, 표준편차 .578이며, 사후 평균이 3.81, 표준편차는 .666으로 프로그램의 적용에 따른 차이에 대한 t 통계값 -2.263, 유의확률 .029로 유의수준 .05에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

2) 통계적 태도

자유학기제 통계 프로그램의 적용이 통계적 태도에 미치는 영향을 분석하기 위하여 프로그램의 적용 사전, 사후 설문을 실시하였으며, 통계적 태도의 사전, 사후 평균 및 표준편차와 그에 대한 대응표본 t 검정 결과는 [표 8]과 같다.

[표 8] 자유학기제 통계 프로그램 적용에 따른 통계적 태도의 차이에 대한 t 검정 결과
[Table 8] T-test results for statistical attitude after implementing the program

구분	평균	표준 편차	사례수	t
전	사전 3.92	.503	40	-1.774
체	사후 4.09	.594		

* < .05, ** < .01, *** < .001

통계적 태도의 사전 평균은 3.92, 표준편차는 0.503이며, 사후 평균은 4.09, 표준편차는 0.594이다. 사전과 사후 통계적 태도에 차이가 있는지에 대한 통계값 t 는 -1.774, 유의확률은 .084로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

통계적 태도의 하위영역에 있어서 프로그램의 적용 전후 차이가 어떻게 나타나는지 살펴보기 위하여 통계적 태도의 하위영역별 분석을 실시하였다. 각 영역별 사전, 사후 평균 및 표준편차와 그에 대한 대응표본 t 검정 결과는 [표 9]와 같다.

[표 9] 자유학기제 통계 프로그램 적용에 따른 통계적 태도의 하위영역별 차이에 대한 t 검정 결과
[Table 9] T-test results for difference among factors of statistical attitude after implementing the program

구분	평균	표준편차	t (df=39)
흥미	사전 3.13	.578	-3.028**
	사후 3.61	.904	
가치	사전 3.50	.553	-2.175*
	사후 3.75	.752	
인지적 역량	사전 3.79	.588	0.904
	사후 3.57	.830	
용이성	사전 3.52	.558	1.455
	사후 3.32	.700	
노력	사전 3.46	.883	-3.411**
	사후 4.06	.762	

* < .05, ** < .01, *** < .001

통계적 태도의 하위영역별 분석결과 첫째, 흥미에서는 사전 평균이 3.13, 표준편차 .578이고, 사후 평균은 3.61, 표준편차 .904이었으며, 프로그램의 적용에 따라 흥미에 차이가 있는지에 대한 통계값 t 는 -3.028, 유의확률은 .004로 유의수준 .01에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 둘째, 가치에서는 사전 평균이 3.50, 표준편차 .553이며, 사후 평균은 3.75, 표준편차 .752로 나타났다. 프로그램 적용에 따라 가치에 차이가 있는지에 대한 통계값 t 는 -2.175, 유의확률은 .036으로 유의수준 .05에서 유의한 차이가 있었다. 셋째, 용이성에서는 사전 평균이 3.52, 표준편차 .558이고, 사후 평균이 3.32, 표준편차 .700이었으며, 프로그램의 적용에 따라 용이성에 차이

3) 프로그램 만족도

자유학기제 통계 프로그램의 만족도 조사는 선다형과 서술형 문항으로 구성되었는데 선다형에 대한 결과는 [표 10]과 같다. 자유학기제 통계교육 프로그램에 만족하는지에 대한 문항에서 ‘그렇다’, ‘매우 그렇다’라고 응답하여 프로그램에 만족한다고 응답한 비율은 전체의 77.5%이며, ‘그렇지 않다’, ‘전혀 그렇지 않다’라고 응답한 비율은 5%에 불과해서 프로그램 만족도는 높은 것으로 나타났다. 이와 마찬가지로 학습 내용에 대한 흥미가 있었는지에 대해서는 흥미를 느꼈다고 응답한 비율은 전체의 77.5%이며, 수업에 적극적으로 참여했다고 응답한 비율은 85%로 학생들이 프로그램에 흥미를 느끼고 적극적으로 참여한 것으로 나타났다. 또한 프로그램의 학습 내용이 적절하다고 응답한 비율은 전체의 95%로 높게 나타났으며, 유사 프로그램에 재참여 의사가 있다고 응답한 비율은 전체의 80%로 전체 인원의 4/5인 것으로 나타났다.

[표 10] 자유학기제 통계 프로그램 적용에 따른 통계적 태도의 하위영역별 차이에 대한 t검정 결과

[Table 10] T-test results for difference among factors of statistical attitude after implementing the program

문항	빈도(%)					전체
	전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통 이다	그렇다	매우 그렇다	
수업 만족도	0 (0)	2 (5)	7 (17.5)	9 (22.5)	22 (55)	40 (100)
학습 내용에 대한 흥미	1 (2.5)	1 (2.5)	7 (17.5)	12 (30)	19 (47.5)	40 (100)
수업 참여도	0 (0)	2 (5)	4 (10)	12 (30)	22 (55)	40 (100)
학습 내용의 적절성	0 (0)	2 (5)	16 (40)	13 (32.5)	9 (22.5)	40 (100)
수업 재참여 의사	0 (0)	2 (5)	6 (15)	11 (27.5)	21 (52.5)	40 (100)

서술형으로 구성된 만족도조사 문항을 통해 학생들이 느낀 수업의 장점과 단점이 무엇인지 다음과 같이 파악할 수 있었다.

멘토 선생님들도 친절하시고 활동할 때 담당 멘토 선생님이랑 함께해서 좋았어요. 그리고 조별활동이 많은 게 힘들기는 했지만 그래도 재미있었습니다 (학생A).

답답한 학교에서 나와서 새로운 공부를 했다는 게 좋았고, 특히 주입식 교육이 아니라 우리가 직접 참여하는 것이라 재미있었습니다. 쉬는 시간이 부족한 건 힘들었지만요(학생B).

컴퓨터를 사용해서 직접 조사하고 엑셀을 다루는 것이 재미있었습니다. 또 재밌는 멘토 선생님을 만나서 좋았어요. 1학기만 수업한 게 아쉬운 것 같아요 (학생C).

사범대학과 연계하여 진행된 수업인 만큼 멘토로 참여한 예비교사에 대한 긍정적인 답변이 많았으며, 수학적 개념을 실질적으로 적용해보으로써 수학을 다양한 방법으로 학습할 수 있었다는 것과 공학도구 엑셀을 활용한 수업에 대한 긍정적 인식이 두드러지게 나타났다. 부정적인 측면으로는 프로그램의 적용기간이 짧았다는 것, 중학교에서 오전 일정을 소화하고 점심 후에 대학으로 옮겨오는 것과 조별 협력활동으로 구성된 수업인 만큼 시간이 촉박했다는 답변들로 주로 충분하지 않은 시간에 대한 것이었다. 학생들의 답변 내용 중 대표적인 내용은 [표 11]과 같다.

[표 11] 학생들의 만족도와 관련된 주요 답변 분석
[Table 11] Analysis on subjective items about satisfaction for the statistics program

좋았던 점
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 멘토선생님과 조원들과 협동하여 하는 것 ▪ 멘토선생님을 만난 것 ▪ 모둠원끼리 조별 활동을 하고 여러 사실을 알게 되어서 좋았다 ▪ 우리가 실제 배운걸 적용해보는 시간이 있었던 것 ▪ 엑셀을 다루는 것이 재미있었다 ▪ 수학을 다양한 방법으로 학습할 수 있었다 ▪ 신문 만들기

 아쉬웠던 점

- 1학기만 한 것
- 하루만 한 것
- 시간이 촉박했다
- 잘 모르는 내용도 있어서 더 자세히 설명해주었으면 좋겠다.
- 여러 사실은 알았지만 빨리 끝나 아쉽다.
- 벌써 마지막이라는게 실감안난다.

V. 결론 및 제언

학업성취도는 세계 최고수준이지만 학생들의 행복지수는 낮은 나라, 학생들의 학업스트레스는 최상위이며 삶의 만족도도 최하위인 나라, 장래희망 ‘없다’의 비율이 초등학교에 부터 서서히 증가하여 고등학교까지 지속되는 나라. 이것이 우리나라 교육의 현실이며 이를 극복하기 위해 자유학기제가 도입되었다고 할 수 있다. 자유학기제의 도입과 더불어 수학과 자유학기제 운영을 위한 선행연구가 이루어져왔지만 자유학기제의 주요 목적인 진로탐색에 대한 요소가 부족하며, 교과수업과 자유학기제 활동이 어우러지지 못한다는 한계를 가지고 있었다. 따라서 본 연구에서는 자유학기제 본연의 취지에 맞는 프로그램을 개발하여 그 효과성에 대해 검증하고자 하였다. 또한 자유학기제 운영의 새로운 방식으로 사범대학 수학교육과와 연계한 프로그램⁶⁾을 제공하고 그 만족도에 대해 조사하였다.

본 연구에서 개발한 자유학기제 프로그램은 수학과 통계단원을 바탕으로 구성되었다. 교육부는 실생활 연계 수업을 강화해야 한다고 밝히고 있으며, 생활 속의 문제 상황을 수학적으로 해결하여 수학적 지식의 유용성을 인식하기에 통계단원이 매우 적합하기 때문이다. 또한 오늘날 교육의 방향성을 대변하는 핵심역량 중에서도 ‘지식, 정보 활용 능력’과 그와 병행하여 언급되는 ‘공학도구 사용 능력’에 초점을 두었으며, 이를 개발하고 평가하기 위한 도구로써 Excel을 활용하였다. 이렇게 개발된 5

차시의 프로그램을 사범대학과 연계하여 용인시 소재의 D 중학교에 재학 중인 중학교 1학년 53명 학생들에게 적용하였으며 세 가지의 관점에서 프로그램을 분석하고자 하였다.

첫 번째로, 본 연구에서 개발한 자유학기제 통계 프로그램을 통해 중학교 학생들의 통계 관련 진로 인식이 변화되었는지 검사 도구를 통해 사전과 사후 결과를 분석하였다. 진로 인식에 대해 전체적으로 유의한 변화가 있었던 것으로 나타났는데 하위 영역으로는 ‘자아이해’, ‘통계 관련 직업 세계의 인식’, 그리고 ‘통계 관련 직업의 경제적·교육적 이해’가 상승되었음을 알 수 있었다.

두 번째로, 본 연구에서 개발한 자유학기제 통계 프로그램을 통해 중학교 학생들의 통계적 태도가 변화되었는지 검사 도구를 통해 사전과 사후 결과를 분석하였다. 분석결과 다섯 가지의 하위 영역 중 ‘흥미’, ‘가치’, ‘노력’이 긍정적으로 변화되었음을 알 수 있었다.

세 번째는 사범대학과 연계한 수학과 자유학기제의 만족도는 어떠한지를 분석하였다. 그 결과 대학생 멘토링을 활용한 교수·학습방법이 중학교 학생들의 수업에 대한 흥미와 참여도를 증진시켰음을 알 수 있었다. 그리고 멘토로서 다수의 예비교사들의 수업참여가 중학교 학생들 개개인의 면밀한 관찰평가를 가능하게 하였으며, 이를 통해 사범대학과 연계하여 운영되는 자유학기제 방식이 자유학기제 평가의 새로운 방안으로서 의미가 있음을 확인하였다.

본 연구의 분석결과를 통해 자유학기제에 대한 몇 가지 시사점을 제언하고자 한다. 첫째, 교수·학습 측면에서 본 연구에서는 자유학기제 목적에 맞도록 전문가 자문에 의해 여러 번 수정된 통계 프로그램은 수업의 질적인 측면에서 효과성이 높음을 확인할 수 있었다. 따라서 통계단원뿐만 아니라 다른 단원에서 적용할 수 있는 수학과 자유학기제 프로그램 개발이 필요한 시점이다. 연구결과를 통해 수학과 자유학기제 프로그램 개발과 관련된 선행연구들의 한계점이었던 진로탐색요소의 부재는 충분히 극복 가능한 것임을 확인할 수 있었다. 이는 진로탐색요소와 비교적 연계하기 쉬운 예체능 교과뿐만 아니라 수학과 자유학기제 운영에 있어서도 자유학기제 본 목적에 부합하기 위하여 진로탐색요소를 고려할 필요가 있음을 시사한다.

6) 본 연구에서 “사범대학 수학교육과와 연계한 프로그램”이란 자유학기제를 위해 중학생들이 한 학기동안 정기적으로(15주간) 사범대학 수학교육과의 시설을 이용하며, 수학교육전공교수에 의해 개발된 프로그램에 참여하였음을 의미한다.

둘째, 타 기관과 연계측면에서 사범대학 수학교육과 예비교사들의 멘토로서 참여는 위에서 언급되었듯이 중학생 개인에 대한 면밀한 관찰평가가 가능하여 즉각적인 피드백의 효과가 있었다. 또한, 멘토로서 예비교사의 도움이 프로그램 운영 면에서 중학교 학생들의 만족도에 가장 큰 영향을 미친 것으로 나타났으며, 사범대학에 재학 중인 예비교사들에게 현장 경험을 쌓을 수 있는 기회를 제공한다는 측면에 있어서도 큰 의미가 있었다. 따라서 자유학기제 운영에는 타 기관과의 연계도 제안되고 있는 바 자유학기제 운영 시 쌍방 간에 도움이 되는 사범대학과의 연계를 활성화해야하며 이러한 자유학기제의 운영방식이 예비교사에게 어떠한 영향을 주는지에 대한 후속연구가 필요하다.

참 고 문 헌

- 교육부 (2013). 중학교 자유학기제 시범 운영계획 (안)(2013년 5월 28일 보도자료). www.moe.go.kr
- Ministry of Education (2013). *A pilot plan for the free learning semester for middle school(plan)*(May 28, 2013) www.moe.go.kr
- 교육부 (2015). 중학교 자유학기제 시행 계획(안)(2015년 11월 15일 보도자료). www.moe.go.kr
- Ministry of Education (2015). *Plans to implement free learning semester for middle school*(May 28, 2013) www.moe.go.kr
- 김남희, 나귀수, 박경미, 이경화, 정영옥, 홍진곤 (2015). 수학교육과정과 교재연구, 서울: 경문사.
- Kim, N.H., Na, G.S., Park, K.M., Lee, K.H. Jeong, Y.O., & Hong, J.K. (2015). *Mathematics curriculum and textbook study*. Seoul: Kyungmoon Sa.
- 김미숙 (2015). 한국아동의 주관적 웰빙수준과 정책과제, 보건복지포럼 220, 14-26.
- Kim, M.S. (2015). The subjective well-being of Korean children and its policy implications, *Health and Welfare Policy Forum 220*, 14-26.
- 김승철, 김미영, 김선옥, 김숙희, 김안나, 허은숙, 홍영미 (2016). 자유학기제 2016 교과별 수업·평가 자료집: 수학, 한국교육개발원 연구자료 CRM 2016-117-02.
- Kim, S.C., Kim, M.Y., Kim, S.O., Kim, S.H., Kim, A.N., & Heo, E.S., et al. (2016). *The supplementary book of free learning semester 2016 instruction · evaluation by subject: mathematics*. Korean Educational Development Institute Research Projects CRM 2016-117-02.
- 김진숙 (2013). 아일랜드 연계학년제(TY)와 한국 자유학기제 비교, 비교교육연구 23(6), 163-183.
- Kim, J.S. (2013). Comparison of curriculums between 'Transition Year' in Ireland and 'Free Learning Semester' in Korea, *Korean Journal of Comparative Education 23*(6), 163-183.
- 박미란 (2012). 고등학생들의 성역할 정체감과 수학 교과에 대한 성취도, 태도, 불안 및 진로선택 인식의 관계. 석사학위논문, 건국대학교.
- Park, M.L. (2012). *Relationship of gender-role identity of high school students and achievement, attitude, anxiety to mathematics, and career choice*. Master's dissertation, Kunkuk University.
- 백수연 (2015). 자유학기제를 위한 통계 프로젝트 수업 자료 개발 및 적용. 석사학위논문, 한국교원대학교.
- Baek, S.Y. (2015). *Development and application of statistics project based learning resources for free semester system*. Master's dissertation, Korea National University of Education.
- 양희진 (2005). 중학생의 진로교육 인식 조사 및 중학교 3학년 과학 진로교육 프로그램 개발. 석사학위논문, 이화여자대학교.
- Yang, H.J. (2005). *The survey of understanding regarding the career education of middle school students and the development of science-centered career education program for third grade in middle school*. Master's dissertation, Ewha Womans University.
- 이경화, 구나영 (2015). 확률과 통계영역에서 공학의 활용. 대한수학교육학회 2015년 연보: 수학교육에서 공학적 도구, 285-313. 서울: 경문사.
- Lee, K.W., & Gu, N.Y. (2016). Technologies in mathematics education. In S.S. Choi-Koh(Ed.), *Technological Tool in Mathematics Education: 2015 Yearbook of Journal of Educational Research in Mathematics*(285-313). Seoul: Kyungmoonsa.
- 이종학, 김원경 (2011). 스프레드시트를 활용한 수업이 통계적 사고 및 태도에 미치는 효과, 수학교육 50(2), 185-212.
- Lee, J.H. & Kim, W.K. (2011). Effects of spreadsheet-used

- instruction on statistical thinking and attitude, *The Mathematical Education* 50(2), 185-212
- 이현숙, 전수현 (2009). 일반응용논문: 한국판 통계에 대한 태도 검사 (K-SATS) 타당화, *응용통계연구* 22(5), 1115-1129.
- Yi, H.S. & Jeon, S.H. (2009). Validation study of Korean version of survey of attitudes toward statistics(K-SATS), *The Korean Journal of Applied Statistics* 22(5), 1115-1129.
- 정영근, 민용성, 변희현, 이수연, 신인미, 손찬영, 외 (2015). *자유학기 교육과정 실행 가이드북*, 한국교육과정평가원 연구보고 RRC 2015-7-2.
- Jeong, Y.G., Min, Y.S., Byeon, H.H., Lee, S.Y., Sin, I.M., & Son, C.Y., et al. (2015). *Guidebook to implement the curriculum of free learning semester*, Korea Institute for Curriculum and Education Research Projects RRC 2015-7-2.
- 최동선, 임연, 이수영 (2008). *청소년 생애핵심역량 개발 및 추진방안 연구 I: 도구 활용에 관한 청소년 생애핵심역량 측정도구 개발 연구*, 한국청소년정책연구원 연구보고 08-R15-1.
- Choe, D.S., Im, E., & Lee, S.Y. (2008). *A study on development and promotion of life core competencies for youth life I : a study on development of youth life core competency measurement tool*, National Youth Policy Institute Research Projects 08-R15-1.
- Auzmendi, E. (1991). Factors Related to Attitudes toward Statistics: A Study with a Spanish Sample, *Paper presented at the annual meeting of the American Education Research Association*, Chicago, IL.
- Gal, I. & Ginsburg, L. (1994). The role of beliefs and attitudes in learning statistics: Towards an assessment framework, *Journal of Statistics Education* 2(2), 1-15.
- Hilton, S.C., Schau, C., & Olsen, J.A. (2004). Survey of attitudes toward Statistics: Factor structure invariance by gender and by administration time, *Structural Equation Modeling* 11, 92-109.
- Jeffers, G. (2007). Attitudes to Transition Year: A report to the Department of Education and Science. Dublin: Department of Education.
- Ramirez, C., Schau, C. & Emmiöglu, E.S. (2012). The importance of attitudes in statistics education, *Statistics Education Research Journal* 11(2), 57-71.
- Schau, C., Stevens, J., Dauphinee, T.L., & Del Vecchio, A. (1995). The development and validation of the survey of attitudes toward statistics, *Educational and psychological measurement* 53(5), 868-875.
- Sutarso, T. (1992). Students' Attitudes toward Statistics (STATS), *Paper presented at the Annual Meeting of the Mid-South Education Research Association*, Knoxville, TN.
- Tremblay, P.F., Gardner, R.C., & Heipel, G. (2000). A model of the relationships among measures of affect, aptitude, and performance in introductory statistics, *Canadian Journal of Behavioral Science* 32(1), 40-48.
- Wise, S.L. (1985). The development and validation of a scale measuring attitudes toward statistics, *Educational and Psychological Measurement* 45(2), 401-405.
- 연합뉴스(2016. 5. 2.). “<그래픽> OECD 주요국 어린이·청소년 ‘주관적 행복지수’ 순위” <http://www.yonhapnews.co.kr/photos/1991000000.html?cid=GYH20160502001100044&input=1363m>

Development and Implementation of the Program for the Free Learning Semester Focused on Career Exploration

Kang, Tae Kyung

Mathematics Education, The Graduate School of Dankook University
E-mail : hy0232@naver.com,

Lee, Seo Bin

Mathematics Education, The Graduate School of Dankook University
E-mail : lsb5080@naver.com

Choi-Koh, Sang Sook[†]

Mathematics Education, College of Education,
Dankook University
E-mail : sangch@dankook.ac.kr

This study was to investigate the effect of the statistics education program for the test-free semester. Two tests of questionnaires were used after revising some items for the subjects and statistical contents covered according to the purpose of the study during the 2nd semester, 2016. one was for finding students' attitude toward statistics and the other for understanding my career exploration. The statistics education program was developed for 5 lesson units and was applied to two classes with 53 students of one middle school in Gyeonggi-province. The results showed that students' understanding on career exploration was improved especially, in self understanding, perceiving career world related to statistics, and economical & educational understanding in statistical career. Also, the three areas such as interest, value, and effort among five areas about students' statistical attitude which was measured by the attitude test revised from the previous study, were improved with statistical significance. Moreover, we analyzed the degree of students' satisfaction over the program. Most of students were satisfied with the program saying that "I could not believe it is over now. The time has gone so fast." or "My mentor(a pre-service teacher) helped me a lot." Therefore, the program for the test-free semester should include the contents for exploring future-career and relating to real life.

* ZDM Classification : D84

* 2000 Mathematics Subject Classification : 97D99

* Key words : Test-free semester, Statistics, Attitude toward statistics, Career exploration

† Corresponding author