

우리나라와 뉴질랜드의 고등학교 통계 교육과정 분석¹⁾

신우진²⁾ · 고호경³⁾ · 노지화⁴⁾

본 연구는 우리나라와 뉴질랜드의 고등학교 통계 교육과정을 비교 분석하여 도출된 결과를 바탕으로 향후 우리나라 통계 교육정책의 개선 방향을 모색함에 그 목적이 있다. 이를 위하여 뉴질랜드의 진반적인 통계 교육과정을 분석하였고, 우리나라 고등학교 2015 개정 확률과 통계 교육과정에 상응하는 뉴질랜드 통계 교육과정의 수준 7과 수준 8의 성취목표 및 핵심 아이디어를 중심으로 살펴본 후에 우리나라 확률과 통계 교육과정과 비교 분석하였다. 이러한 비교분석을 통해 향후 우리나라가 지향해야 할 통계 교육과정 및 통계교육에 있어서 세계적인 추세에 부합하는 방향성을 모색하는데 기여하고자 하였다.

주요용어 : 뉴질랜드 통계 교육과정, 통계 교육, 통계 교육과정

I. 서론

현시대를 살고 있는 우리는 4차 산업의 도래와 함께 인공지능(AI)의 급속한 발달과 더불어 정보와 자료의 홍수 속에 살고 있다. 우리는 실생활 속에서 많은 통계 자료를 접하고 있으며, 다양한 자료 중에서 필요한 정보와 자료를 분별·분석하고 예측하여 합리적인 결정을 해야 하는 상황에 마주하고 있다. 이러한 상황과 맞물려 학교 및 사회 현장에서 실질적인 통계 역량을 강화할 수 있는 통계교육이 중요시 되고 있는 추세이다(문종은 외, 2015). 4차 산업시대의 통계교육은 단순히 자료를 분석하고 계산하는 능력뿐만 아니라 자료를 해석하고 적용할 수 있는 통계적 소양이 강조되어야 한다는 것이다(이경화, 유연주, 탁병주, 2021).

통계적 소양에 대한 정의는 매우 다양하지만, 그것은 학생들이 학교를 졸업한 후에 일상생활, 시민 생활, 전문가적인 삶에서 통계의 역할을 이해하고, 자료의 소비자, 생산자, 의사소통자로서 능력을 갖추는 것을 목적으로 하며, 통계적 현상들을 해석하고 비판적으로 평가하는 능력과 통계 정보에 대해 토론하고 의사소통하는 능력 등을 말한다(강현영, 2015). 통계적 소양은 인지적 영역과 정의적 영역의 상호작용으로 발현되는 실천의 의미를 지니고 있으며, 추론과 이해에 주목한 기존의 연구 결과들이 아는 것을 넘어서서 행동하는 것에 초점을 맞춘 연구로 환원되려면, 통계적 소양의 성향 요소에 주목

* MSC2010분류 : 97B99, 97C90

1) 이 논문은 제1저자의 2020년 석사학위 논문 일부를 재구성한 것임.

2) 아주대학교 대학원생 (s-large@hanmail.net), 제1저자

3) 아주대학교 교수 (kohoh@ajou.ac.kr)

4) 부산대학교 교수 (nohjihwa@pusan.ac.kr), 교신저자

한 연구가 특히 필요하다(탁병주, 이경화, 2017).

이러한 연구를 위해서는 단순한 통계 교육 뿐만 아니라 통계적 소양 교육을 체계적으로 강조하고 있는 나라를 찾아 그 교육과정과 교과서를 연구하여 활용할 필요성이 있다(김부미, 김윤민, 2019). 뉴질랜드는 호주와 더불어 오세아니아 대륙을 대표하는 국가이고 교육정책에 있어서도 세계화 흐름에 따른 변화를 예측하여 빠르게 대응하고 있다. 이를테면, 뉴질랜드는 1990년 이후부터 21세기에 걸맞도록 지식과 기술과 역량이 조화를 이루는 교육정책 틀을 고안했고(Lourie, 2020), 약 30년이 지난 지금까지 일련의 교육정책의 변화를 거듭하여 잠재력을 실현하는 정책을 추구하고 있다(Devine, Stewart, & Benade, 2018). 특히 2007년부터 국가 교육과정에 핵심역량을 도입하고 학교 현장에 이를 적용하기 위한 노력을 기울여 왔다는 점에서 뉴질랜드 교육과정에 대한 이해를 넓히는 것은 역량 중심 교육과정을 표방하고 있는 우리나라 교육과정에 대한 큰 시사점을 얻을 수 있다. 또, 뉴질랜드는 통계교육을 강화하고 있는 나라로서, 통계 교육과정을 보면 초등학교 때부터 통계적 소양 부분을 따로 명시하여 제시하고 있다. 우리나라의 수학 교과에 해당하는 뉴질랜드의 교과명이 '수학과 통계학'인데, 그 명칭에서부터 통계학을 중요하게 생각하고 있음을 알 수 있고 교육과정의 성격과 목표 모두에서 통계학과 관련된 내용이 강조되어 있다(김성경, 2019). 뉴질랜드 교육과정은 다양한 컴퓨팅 도구를 활용하여 실제로 조사를 계획해서 실시하고 이를 기반으로 통계자료를 해석하는 것이 중심을 이루면서 학생들의 통계적 소양을 기르는 것에 중점을 두고 있다(조성민, 박지현, 최인선, 2017).

이상에서 살핀 바와 같이 뉴질랜드는 세계화 추세에 따라 교육정책의 변화를 추구하고, 실생활과 연계된 통계교육과 통계적 소양에 중점을 두고 있음을 알 수 있다. 따라서 뉴질랜드의 전반적인 통계 교육과정 및 성취목표를 분석하여 우리나라 고등학교 확률과 통계영역의 교육과정과 비교분석한다면 향후 우리나라 통계 교육과정 구안에도 유용한 시사점을 제공할 수 있을 것으로 보인다. 교육과정의 성취기준을 중심으로 분석하는 것은 '무엇'보다는 '어떻게'의 관점으로 교육과정을 분석하는 것이다(하채현, 나정연, 2014). 그러므로 뉴질랜드 통계 교육과정에서 교과 내용 지식이 어떻게 구조화되고 학교급에 따라 어떻게 연계되었는지를 탐색하는 것이 분석의 관점이라고 할 수 있다. 지금까지 뉴질랜드 고등학교 수학 전체 교육과정을 거시적으로 분석한 연구는 수행된 바 있지만, 미시적으로 뉴질랜드 고등학교 통계에 초점을 맞추어 통계 교육과정뿐만 아니라 통계 교육과정의 기저를 이루는 통계적 핵심 아이디어와 통계학습 주안점을 통합하여 자세히 분석한 연구는 찾아볼 수 없다.

따라서 본 연구는 이러한 비교분석을 통해 수학 교육과정에서 역량 중심, 컴퓨팅 도구 활용 강화 등의 세계적인 추세와 부합하는 바람직한 방향성을 모색하는데 일조하고 향후 우리나라가 지향해야 통계 교육 내용을 탐색하는 데 그 목적이 있다. 이에 본 연구에서는 뉴질랜드의 전반적인 통계 교육과정 및 성취목표를 분석하고, 우리나라 고등학교의 확률과 통계 교육과정(교육부, 2015)과 이에 대응하는 뉴질랜드 통계과정 수준 7, 수준 8의 교육과정 및 성취목표를 중점적으로 비교 분석하였다. 또, 우리나라 확률과 통계 교과서와 이에 상응하는 뉴질랜드 통계 교과서의 주요 내용 및 특징을 비교 분석하였다. 특히 우리나라 고등학교 확률과 통계 교육과정 및 교과서의 주요 특징과 뉴질랜드 수준 8의 통계 교육과정 및 교과서 주요 특징은 양국의 최고 학년 통계의 최상위 단계에 해당되기 때문에 향후 우리나라의 통계 교육과정에 시사하는 바가 클 것으로 기대한다.

II. 이론적 배경

1. 학교 통계 교육 개선을 위한 최근 연구 동향

현대사회는 정보화시대에 진입하면서 통계적 활용 능력이 중요시 되고 있는 추세이다. 이러한 사회적 흐름에 따라 학교에서의 통계 교육을 개선하기 위한 방법들이 다각도로 논의되고 있다. 이러한 논의는 최근에 국내뿐만 아니라 국외에서도 활발히 논의되고 있다. 먼저 국외의 통계 교육 개선을 위한 최근 연구 동향을 살펴보면 다음과 같다.

먼저 통계 교육의 목적과 방향에 대한 연구로서는 ‘통계적 소양의 문제화: 통계적 소양과 비판적 소양의 교차점(Travis, 2017)’ 연구를 들 수 있는데, 통계적 소양은 자료에 기초한 판단을 요구하는 현대 사회의 진출을 준비하는 학생에게 반드시 필요한 능력이기 때문에 수학교육에서 학생에게 통계적 소양을 함양하도록 교육하는 것이 주된 목표가 되어야 함을 요구했다. 이는 비판적 소양의 함양을 수학교육에서 배워야 하며 더 나아가 통계와 접목시켜서 비판적 사고의 틀을 형성하는 것을 목표로 해야 한다는 주장이다.

또한 교수·학습 활동 면에서 학생 중심의 보다 활발한 활동 참여를 증시여기는 트렌드를 반영하고 있다. 최근에는 교육을 상호작용과 활동과 동질 시 여기면서 학생들이 지식을 축적하는 것에 가치를 두기보다는 활용과 적용에 초점을 두는 경향을 반영하고 있다고 볼 수 있다(Herr, Akbar, & Brummet, 2019) 또한 통계 교육을 학생들이 활동에 참여함으로써 학생들의 협업능력, 비판적 사고, 창의성 발달을 촉진하며 통계적 오개념을 극복할 수 있도록 해야 한다는 주장이다(Singer, 2015). 가령 교사와 학생이 통계 활동에 참여하기에서 활동을 통해 실제로 교사와 학생의 상호작용은 교사가 학생의 학습을 지원하고 도와주는데 기여했음을 확인하였다. Brown(2017) 역시 학생이 자료조사에 참여하기 활동에 참여하도록 사회적 이슈에 관한 통계적 조사의 모형을 중심으로 학생이 직접 주체가 되어 능동적으로 자료조사의 필요성을 언급하였다. 학생이 직접 조사한 자료는 통계적 개념을 소개하는데 사용되어 지고 학습동기와 흥미를 이끌어 낼 수 있는 장점이 있으며, 이러한 학습방법이 교실에 정착되면 통계적 배움을 더욱 풍성하게 할 수 있음을 시사했다.

또한 최근에는 통계 교육에서 공학적 도구 활용이 더욱 강조되고 있는바, Arnold(2016)는 ‘주석화 수업지도안과 공학적 도구를 활용한 고등학교 수준의 통계 지도 연구’에서 통계와 수학을 가르치는 방법은 서로 달라야 하며 특히 통계를 가르칠 때는 통계적 자료에 기반하여 상황을 시뮬레이션 하는 것이 가장 효과적임을 보였다. 상황을 조사하여 탐색하는 것과 공학적 도구를 사용하는 것이 효과적이며 특히 공학적 도구가 계산기에만 국한되지 않고 웹 어플리케이션까지 확장되어야 함을 시사했다. Stephanie 와 Drusilla(2017) 역시 ‘마지막 학년에서의 통계적 소양 개발’에서 통계적 자료의 내용을 이해하고 비판적으로 생각하는 능력은 특별한 방법으로 다루어야 하며 미디어 보고서를 활용할 것을 제안했다. 특히 미디어 보고서는 학생들에게 학습동기와 흥미를 부여할 수 있으며 통계적 개념을 배우는데 최적화된 자료라고 평가했다. 이밖에도 학생이 오차범위를 배우는데 있어서 컴퓨터로 시각적으로 다루면서 단계적인 비계를 설정할 것을 제안했다. Quintela-del-Río 와 Francisco-Fernández(2017)는 ‘엑셀 템플릿: 통계를 가르치는데 유용한 도구’에서 엑셀 프로그램의 여러 가지 장점을 소개하였다. 엑셀 프로그램에 친숙하지 않은 학생도 쉽게 배울 수 있고, 웹에서도 다른 프로그램과 호환이 가능하며, 특히 확률변수, 신뢰구간, 가설검정을 하는데 있어서 엑셀프로그램이 다른 프로그램보다 유용함을 시사했다.

이상의 국외 논문들을 살펴보면 통계적 소양과 비판적 사고능력 함양, 활동을 통한 통계 교육, 학생

의 능동적 통계적 조사 수행, 공학적 도구의 사용이 중요시되고 있음을 알 수 있다. 이러한 세계적 흐름에 맞추어서 국내에서도 통계 교육 개선을 위한 방법이 활발히 논의되고 있는데, 특히 국제 비교 연구를 통해 여러 시사점을 제안하고 있다.

먼저, 국제 비교를 통해 우리나라 통계 교육과정 내용과의 비교 분석이 이루어졌는데, 예를 들면 김선희, 강현영(2020)은 뉴질랜드, 미국 California주, 싱가포르, 영국, 일본, 중국, 캐나다 British Columbia주, 핀란드, 호주, International Baccalaureate의 10개 중등 통계 영역 교육과정 분석 연구에서 통계 영역 도입에서 빅데이터를 다룰 수 있는 소양을 위해 패턴과 관계 발견, 자료기반 논증, 변이성 탐구를 다룰 것과 통계 내용이 반복되고 점진적으로 심화될 수 있는 교육과정 설계를 제안하였다. 서동엽(2016)의 우리나라와 싱가포르의 중학교 수학 교육과정 비교연구에서는 두 나라의 수학 교육과정 문서와 수학 교과서를 중심으로 차이점을 비교하였는데, 확률과 통계 영역의 내용 도입 시점에서 학년간 차이가 많이 나는 것으로 나타났으며, 문제해결 강조, 공학 도구의 적극적 활용 등의 특징을 보였음을 보고하며 싱가포르의 수학교육과정과 수학교과서를 참고할 필요성이 있음을 시사하였다. 고호경, 장경윤, 이강천(2016)의 연구에서도 우리나라와 호주 중학교 수학과 교육과정 비교 분석함으로써 호주의 수학과 교육과정은 나선형 교육과정으로 구성되어 있고, 공학적 도구 사용을 중요시하며, 실생활과 연계되어 있음을 확인하였다. 또한 통계 영역에서는 호주는 우리나라에 비하여 배우는 내용이 많고, 실생활 통계에 초점이 맞추어져 있음을 발견하였다. 이를 토대로 호주의 나선형 교육과정을 심도 있게 연구를 하고 검토한 후에 효율성이 입증된다면 이를 우리나라 수학과 교육과정에 도입할 필요성이 있음을 시사했다. 김부미, 김선희(2019)는 일본의 고등학교 수학과 교육과정 내용 비교에서 한국과 일본의 최근 개정 고등학교 수학과 교육과정의 내용을 비교 분석하고 특히 일본이 우리나라보다 통계와 기하 영역을 이른 시기에 도입하여 점진적으로 심화교육을 하고 있음을 발견하였다. 이를 토대로 우리나라도 고등학교 수학과 교육과정에서 다루는 교육내용의 선택에 있어 미래 사회 대비를 위해 새롭게 추가해야 내용이 무엇인지를 적극적으로 검토할 필요가 있음을 시사했다. 또한 김정란, 김응환(2017)은 ‘미국의 통계 소양 교육 분석을 통한 우리나라 교사교육 방향의 탐색’에서 미국의 통계 소양 교육과 우리나라 2015 수학과 교육과정에 나타난 통계 소양성취에 관련된 교육환경을 분석하였다. 이 연구에서는 교사가 수학과 통계학의 차이를 분명히 인식하는 것이 필요하며 ‘문제구성-데이터수집-분석-결과해석’ 과정으로 프로젝트를 수행할 수 있도록 하는 교사교육이 필요함을 시사하였다. 마지막으로 전혜원, 김래영(2019)은 ‘한국과 미국 중학교 수학 교과서의 통계적 문제 해결과정 비교연구’에서 미국 교과서는 다양한 과제 유형들(FRI, PRI, FR, RI)로 제시됨을 발견하였으며, 통계적 문제해결과정을 통해 중요한 통계적 아이디어를 학습이 필요함을 시사하였고, 교과서 외에도 학교에서 실제적으로 활용 가능한 통계 프로그램과 실생활 관련 자료를 학생에게 제공할 것을 제안하였다.

통계 교육에 있어서 접근 방법이나 교수학습 방법 측면에서의 비교 분석도 이루어진 바, 하예원(2018)은 2015 개정 수학과 교육과정과 미국의 CCSSM 비교분석 연구를 통해 고등학교 확률과 통계 영역을 살펴 보았는데, 한국의 확률과 통계 교육과정 내용은 계산에 초점이 맞추어져 있어서 학생들이 자발적으로 동기부여가 힘들다고 보았다. 반면에 미국의 확률과 통계 교육과정 내용은 한국보다 많은 내용을 다루고 있음에도 불구하고 실생활 연계성과 테크놀로지의 사용으로 학생의 자발적 흥미를 유발한다고 보았다. 이에 대한 해결책으로 한국의 확률과 통계 교육과정도 실험을 통한 시뮬레이션 수업으로 방향전환이 필요함을 시사했다. 또한 신민경(2016)은 호주의 고등학교 수학과 교육과정 비교 분석에서 대수 및 확률과 통계 영역을 중심으로 살펴보았는데, 호주와 우리나라 고등학교 교육과정 성취기준을 비교 분석하였는데 한국 교육과정은 통계이론에 초점을 맞추고 있었고 호주는 실험통계와 시뮬레이션에 초점을 맞추고 있음을 발견하였다. 그리하여 한국의 통계 교육도 학생의 동기와

흥미를 유발할 수 있어야 하고 통계적 소양을 강화하고 있는 국제 동향에 맞추어 수학의 유용성을 강조할 것을 시사했다. 이은희, 김원경(2015) 역시 국내외 통계 교육 연구동향 비교 분석에서 국내외 통계 교육 연구 경향을 다각도로 비교 분석한 바 있다. 그 결과 우리나라는 정의적 특성과 통계 교육과정에 대한 연구가 부족함을 지적하고 이에 대한 연구가 활성화 되어 학생의 동기와 흥미를 이끌어 낼 수 있는 적절한 교수학습방법을 개발하고 제시할 것을 시사했다.

또한 우리나라 통계 교육의 방향이나 접근 방법 등에 대한 다양한 연구도 수반되고 있는데, 가령 강현영(2012)은 통계적 소양의 교육적 의미 고찰을 통해 통계적 소양과 통계적 추론능력의 수요가 급격히 증대되고 있음에도 불구하고 우리나라의 교육과정에 제대로 반영되지 않고 있음을 발견하였다. 통계적 자료에 대하여 이를 실질적으로 해석하고 비판적으로 사고하는 능력이 필수적으로 중요하고, 통계 교육에 있어서 통계적 소양을 함양하는 것이 주된 목적이 되어야 함을 강하게 시사했다.

또한 주미경, 김소연, 배기태, 정희수, 정수용(2018)은 ‘통계적 탐구활동 결과물에 나타난 고등학생의 통계적 소양’에서 학생이 통계적 소양과 관련 있는 통계적 탐구 과정을 실행하는데 어려움이 있음을 발견하였다. 이에 대한 해결책으로 통계수업과 탐구과정 사이가 밀접히 관련되어 있음을 인식하고 통계 교육에 있어서 실생활과 관련되어 있는 통계자료를 활용함과 동시에 통계적 정보를 비판적으로 수용하는 능력을 함양할 필요성을 시사했다.

송원기(2015)는 ‘국내외 확률 교육 연구동향 비교분석’에서 <JRME>, <ESM>, <SERJ>, <JSE>의 국외 학술지 4 종에 실린 확률 교육에 관련한 논문들을 분석하여 확률 교육에 관한 국제 연구 경향을 분석하였다. 위 저자는, 국외의 확률 교육에 있어서 ‘시각화’, ‘모델링’, ‘언어와 수학’으로 분류되는 연구가 많이 등장하고 또한 외적 요소들이 많이 활용되고 있음을 확인하고, 우리나라도 확률과 통계 영역에서 모델링 같은 흥미유발을 위한 새로운 연구를 시도해야 할 필요성이 있음을 시사했다.

위에서 살필 바와 같이 국내 연구에서도 통계를 교육하는데 있어서 공학적 도구사용, 통계적 소양 강조, 비판적 사고 능력 함양, 학습 흥미 유발 강화, 실생활 연계 등을 강조하고 있음이 나타났으며, 이는 세계적 추세와 상당부분 일치한다. 요컨대 국외와 국내의 통계 교육이 모두 통계적 조사, 통계적 해석, 공학적 도구의 사용, 실생활 연계의 방향으로 나아가고 있다. 뉴질랜드의 통계 교육과정 역시 이러한 방향을 설정하고 있으므로 다음 장에서는 뉴질랜드 통계 교육과정과의 비교연구를 보다 면밀히 살펴보고자 한다.

2. 뉴질랜드 통계 교육 관련 연구

조성민 등(2017)은 뉴질랜드 수학과 교육과정 분석에서 뉴질랜드 수학과 교육과정에 대한 분석을 바탕으로 우리나라 수학교육과정의 개선점을 시사했다. 특히 뉴질랜드 교육과정은 학생들이 유의미한 맥락에서 상황을 모델링하고 문제를 해결하는 경험을 다양한 방법으로 제시하며, 통계영역에서 실생활과 관련된 통계적 탐구활동을 하여 통계적 소양이 강조되었다고 분석하였다. 이를 바탕으로 우리나라 통계 교육이 실생활 중심으로 바뀌어야 하며, 현대사회를 살아가는데 도움이 되도록 통계적 소양을 기를 수 있는 방안이 적극적으로 모색되어야 함을 제시하였다. 탁병주(2017) 역시 통계적 소양 교육을 위한 예비교사의 통계 교수 지식 연구에서 뉴질랜드 통계 교육이 전 학년에 걸쳐서 자료를 수집하고 분석하여 문제를 해결하고 있음을 발견하였다. 이를 토대로 우리나라 통계 교육이 뉴질랜드처럼 자료를 실제적으로 다루는 방법을 이른 시기부터 지도해야 하며 이와 더불어 학생들이 스스로 자료를 다루면서 자연스럽게 이해하며 지도할 것을 제안하였다.

곽영순 등(2014)는 뉴질랜드 고등학교 학력자격 상호인증을 위한 기준 설정 연구에서 우리나라와의

수학 교육과정을 비교분석 하였다. 이 연구에서는 우리나라 확률과 통계 영역에서 양국의 교육과정의 큰 차이가 있음을 발견하고, 뉴질랜드는 우리나라에 비하여 데이터 특징을 파악하여 모형을 예측하고, 실험을 계획하고 수행하는 등 실제적으로 통계를 활용하는 부분이 강조가 되었음을 확인하였다. 이러한 간극을 좁히기 위하여 우리나라 통계 교육이 통계적 소양 안목을 기르는데 중점을 두어야 함을 암시하였다. 또한 학력자격 기준 설정을 위하여 교과내용에 차이가 나는 부분에 있어서는 교과 전문가와 긴밀히 협의할 것을 제안하였다. 이와 유사하게 이수미(2007)는 뉴질랜드의 중학교 수학 교과서 비교분석에서 한국 통계 교과과정이 기술통계에 치우쳤으므로 뉴질랜드 통계 교육 경향을 반영하여 교과과정에서 통계 조사 과정과 자료해석에 대한 학습을 추가할 것을 제안하였다. 김성경(2019)의 뉴질랜드의 수학과 교육과정 비교 연구에서도 뉴질랜드에서 다루는 통계 내용이 미래사회가 중시하는 데이터를 다루고 처리하는 것이 강조되어 있음을 발견하였다. 특히 뉴질랜드의 통계적 조사, 통계적 소양의 내용을 참고하여 우리나라 통계 수업의 지도방식을 숙고하고 개선해야 할 필요성을 제시하였다.

통계 내용 측면에서의 비교분석 연구를 살펴보면, 이정무(2017)는 대학입학시험 국제 비교에 의한 통계적 소양 평가 방안 연구에서 뉴질랜드 통계영역 NCEA의 외부평가의 문제를 분석하였다. 뉴질랜드 통계 문제에서 그래프를 바탕으로 미래를 예측하거나, 의사결정의 근거로 삼을 것을 요구하고 있는 것을 측정하고 있음을 발견하고 우리나라 수능시험에서도 뉴질랜드처럼 자료를 해석하는 통계적 소양 부분을 강화하고, 서술형 도입이 필요함을 제안하였다. 권점례 외(2018)는 교과 교육과정 국제 비교 연구⁵⁾에서 뉴질랜드와 우리나라 중학교 통계 영역 교육과정을 비교하면서 뉴질랜드의 표본조사에서는 표본을 추출하여 통계 조사를 수행하는 것을 다루고 있음을 파악하였다. 위 내용을 우리나라에는 다루지 않지만 통계를 배우는데 중요한 시사점을 줄 수 있다고 하였으며, 이러한 내용이 향후 우리나라 통계 교육에 추가되어야 함을 제시하였다. 강현영(2015) 또한 통계 교육 활성화를 위한 수학과 교육과정 개선 방안 연구에서 뉴질랜드는 통계 교육의 Big idea인 ‘자료’, ‘변이’, ‘분포’, ‘표현’, ‘표집’을 전 학년에 걸쳐 교육과정의 핵심 내용 요소로 다루고 있음을 발견하였다. 우리나라도 내용적인 측면에서는 Big idea(자료, 변이, 분포, 표현, 확률모델, 표집)를, 방법적 측면에서는 통계적 문제해결(문제제기, 자료수집, 자료분석, 결과해석)을 중심으로 하는 통계 교육과정을 개발하여 빅 데이터 시대 및 융·복합 시대에 요구되는 통계적 소양에 상응하는 통계 교육 변화가 필요함을 시사하였다.

이러한 연구들을 통해 뉴질랜드 통계 교육은 통계적 소양, 통계자료조사 수행, 통계적 상황의 모델링을 중요시하고 있음을 알 수 있다. 뉴질랜드의 통계 교육에 관련한 선행연구와 더불어 관련 뉴질랜드 홈페이지를 통해서 수집한 내용 분석을 통하여 본 연구에서 수행하고자 하는 우리나라 고등학교 확률과 통계 교육과정과 뉴질랜드 통계 수준 7과 수준 8의 학습주안점 및 교육과정의 심층적인 비교 분석 결과는 우리나라 통계 교육 개선 방향에 대한 유의미한 시사점을 도출할 수 있을 것이다.

III. 뉴질랜드 통계 교육과정⁵⁾

1. 수학 및 통계 교육과정의 개관

뉴질랜드 교육과정 문서를 보면 뉴질랜드 통계 교육과정에 관한 개괄적인 설명이 있고, 제일 먼저 수학과 통계가 무엇인지(What is mathematics and statistics about?)를 언급하고 있다. 용어에 있어서

5) 뉴질랜드 교육청 홈페이지(<http://nzcurriculum.tki.org.nz/The-New-Zealand-Curriculum#collapsible15>)에서 알아볼 수 있다.

수학과 통계를 구분하고 있는 것으로 보아서 통계의 중요성이 한층 강화되었다고 볼 수 있다. 뉴질랜드 교육과정에서는 수학은 수량과 공간, 그리고 시간에 대하여 관계성과 법칙들을 적절히 사용하고 탐구하는 학문이라고 규정하고 있고, 통계는 자료들의 관계성과 법칙을 적절히 사용하며 탐구하는 학문이라고 정의하고 있다. 수학과 통계의 정의를 말하면서도 우리가 살고 있는 세계를 탐구하기 위해서는 자료의 조사, 해석의 중요성을 언급하는 것으로 보아서 통계적 소양과 실생활 관련성을 중요시하고 있다는 것을 알 수 있다. 여기서 언급한 실생활이란 기술, 의학, 자연과학 영역의 생활뿐만 아니라 경제, 인문, 문화적인 생활영역과 관련이 있는 포괄적인 영역임을 명시하고 있다. 이처럼 통계가 삶의 모든 영역과 관련되어 있으며, 이러한 실생활을 분석하기 위해서는 자료를 조사하고 법칙을 발견하고 해석하는 것이 선행되어야 하는데 통계가 기초가 됨을 강조하고 있다.

뉴질랜드 교육과정 문서를 보면 수학과 통계를 배워야 하는 목적(Why study mathematics and statistics?)을 두 가지로 나누어 제시하고 있다. 첫째로, 학생들이 창의적이며, 비판적, 전략적, 논리적인 사고를 할 수 있는 능력을 함양하기 위해서이고, 둘째로 정보를 소통하며 융통성 있게 일을 처리하기 위해서이다. 특히 수학과 통계를 사용하여 결과를 정확히 예측할 수 있는 산출 값이 불확실하게 해석되는 상황도 있음을 인지하여 융통성 있게 일을 처리해야 함을 언급한 것은 관심 있게 눈여겨 볼 만 하다. 여기서도 수학과 통계가 우리가 살고 있는 모든 세계와 일터, 모든 학습영역에 실용적으로 적용할 수 있는 학문임을 언급하여 실생활 연계성을 강조하고 있다.

2. 수학 및 통계 교과서의 핵심 역량⁶⁾

뉴질랜드는 교육과정에서 핵심 역량을 중요시하고 있으며, 핵심 역량을 진취적으로 교육과정에 접목하여 수용하고 있다. 핵심 역량 기반 교육과정은 가르치는 내용보다는 가르치는 방법에 중점을 두고 있으며, 삶을 살아가는 방법을 교과목을 통하여 학습하는 것이다(최승현 등, 2012). 뉴질랜드는 수학과 통계 영역에서 핵심 역량을 사고력(Thinking), 언어와 기호와 문장 활용 능력(Using language, symbols and texts), 상호 관련성(Relating to others), 자기관리(Managing self), 참여와 기여(Participating and contributing) 총 5가지 항목으로 구분하고, 이것을 교과목에 적용할 수 있는 가이드라인을 만들어 제시하고 있으며, 이에 대한 요약은 <표 III-1>과 같다.

1) 사고력 함양

수학과 통계 영역에서 핵심역량인 사고력을 적용하고 발전시키기 위해서는 학생의 사고력을 융통적, 창의적, 비판적, 효과적, 전략적, 논리적으로 하는 기회를 제공해야 한다고 명시하고 있으며 구체적인 사고 방법의 예를 제시하고 있다. 이를테면 현실의 상황을 수학을 통해 모델링 할 수 있는 능력을 키워야 하고, 답이 도출된 이유가 합리적이어야 한다는 것이다. 특히 수학을 통한 지식의 구조화와 메타인지를 명시하고 있음이 주목할 만하다. 이를 통해 뉴질랜드에서는 수학이 단순히 이론적인 학문이 아니라 실생활과 관련되어 있는 학문임을 알 수 있으며, 또한 단순히 답을 찾는 암기식 사고를 지양하고 합리적 사고력을 지향하며, 생각한 것을 다시 생각해 보는 비판적 사고력을 중요시하고 있음을 알 수 있다.

6) <http://seniorsecondary.tki.org.nz/Mathematics-and-statistics/Principles-values-and-KCs> 을 참조하여 요약 분석하였다.

2) 언어, 기호, 문장의 활용 능력

수학과 통계 영역에서 핵심 역량인 언어와 기호와 문장의 활용 능력을 적용하고 발전시키기 위해서는 표, 그래프, 다이어그램, 방정식 같은 도구로부터 연관성을 찾고 수학과 통계에서 기호와 규칙을 사용하는 것이라고 정의하고 있다. 또한 수학과 통계과목에서 언어와 기호와 문장의 활용 방법의 구체적인 예를 제시하고 있다. 대수의 언어와 기호, 다이어그램, 통계적인 언어, 전문화된 단어의 사용뿐만 아니라 정보통신기술(ICT)을 사용할 것과 시각적인 표현과 서술형 문제를 해석하는 방법을 알 것을 제시하고 있다. 이는 수학적으로 전문화된 용어와 기호 사용을 통해 효율적으로 지식을 소통하기 위함이다. 서술형 문제 해석하는 방법을 통해 실생활과 관련된 상황을 수학적 언어로 전환하는 해석적 요소가 중요시되고 있음을 보여주고 있다. 또한 정보통신기술(ICT)이 강조되고 있음은 공학적 도구 활용의 중요성을 반영하고 있음을 알 수 있다.

3) 상호 관련성

수학과 통계 영역에서 핵심 역량인 상호 관련성을 적용하고 발전시키는 방법으로 상호 관련성이 반영된 여러 가지 예를 제시하고 있다. 다양한 접근 방법을 수용하고, 다른 사람의 생각과 다른 문화를 존중할 것을 권고하고 있다. 2인 1조, 또는 4인 1조의 모둠활동을 강조하고 있으며 모둠 안에서 해결책을 논의할 것을 제안하고 있다. 또한 다른 사람으로부터 배울 수 있는 열린 자세를 가질 것과 수학적으로 도출한 답이 틀렸을 때에도 이것이 배움의 과정이라는 것을 인지할 것을 권고하고 있다. 뉴질랜드 인구가 주로 백인과 마오리 원주민으로 구성되어 있는데, 뉴질랜드 교육청 홈페이지에 교육이 다양한 사회적 요소를 반영하고 있는 것을 표방한 것으로 보아서, 뉴질랜드 수학과 통계의 핵심 역량에 있어서도 상호 관련성을 중시해야 하는 개연성이 있다. 수학활동에 있어서 모둠활동을 권고하는 것으로 보아, 협동학습과 소통을 중요시한다는 것을 알 수 있다. 도출한 결과가 틀릴 수도 있다는 것을 배움의 과정으로 인식하는 것에서 미래지향적 학습을 표방하고 있음을 알 수 있다.

4) 자기관리

수학과 통계 영역에서 자기관리를 적용하고 발전시키는 방법의 주요 내용으로 수학과 통계에서 자기관리가 반영된 여러 가지 예를 제시하고 있다. 구체적으로 살펴보면 학습에 대한 동기부여를 강조하며, 학생 스스로 목표 의식을 가질 것과 학생 스스로 시간을 관리할 것을 권고하고 있다. 이는 선생님이 주도가 되어서 학생들에게 학습을 시키는 강제적 학습을 지양하고, 학생이 스스로 학습을 주도하는 수업을 강조하는 것이다. 또한 학생은 도움이 필요하면 선생님께 도움을 요청할 수 있다. 이를 통해 모든 것을 학생이 스스로 다 해결하는 것이 아니라 학생이 자율 주도적인 학습을 하면서 선생님이 도와주는 역할을 하는 것임을 알 수 있다. 자기주도 학습은 국제적으로 강화되고 있는 추세이다. 자기주도 학습이 강화되고 있는 이유는 수업이 교사 위주의 교육에만 한정되는 것이 아니라 글로벌 사회에서 계속 생성되고 변하는 다양한 지식과 기술들을 개인 스스로 효과적으로 습득하고 변화에 대처하기 위함이다(박소리, 손은령, 2017).

5) 참여와 기여

수학과 통계 영역에서 ‘참여와 기여’를 적용하고 발전시키는 방법으로 수학과 통계 과목에 ‘참여와

기여'가 반영된 여러 가지 예를 제시하고 있다. 주요 내용은 모둠의 일원으로서 능률적으로 참여하는 것을 제안하고 있다. 특히 질문을 함으로써 학생들의 배움의 분위기를 만들어서 주도적으로 참여할 것을 권장하고 있다. 또한 실습장비와 도출된 정보를 공유하면서 공동체 의식을 갖는 것을 중요시하고 형평성 의식을 가질 것을 제안하고 있다. 이것으로 보아 상대방을 존중하는 의식을 함양하고 있음을 알 수 있다.

<표 III-1> 뉴질랜드 수학 및 통계 교과에 반영된 핵심역량

핵심역량	수학과 통계에 반영된 내용
사고력 함양	<p>사고가 수학과 통계에 어떻게 반영되었는가? 수학과 통계는 학생의 사고를 융통적, 창의적, 비판적, 효과적, 전략적, 논리적으로 하는 기회를 제공한다.</p> <p>학생이 수학과 통계과목에서 사고 방법의 예</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 학생은 문제를 해결할 때 적절한 방법과 전략을 선택한다. ● 학생은 추론을 하고, 정당화 및 증명하고, 해석 및 종합을 하고 모델을 만든다. ● 학생은 가설을 세우고, 조사하고 분석하며 평가한다. ● 학생은 현실과 가설의 상황을 모델링을 하는데 수학을 사용한다.; 학생은 추측을 하고, 생각과 가정적인 상황에 직면하며, 맥락을 파악한다. ● 학생은 조사를 계획하고, 자료에 있는 법칙과 관계를 탐색하고 사용하고, 결과를 예측하고 구상한다. ● 학생들은 질문을 하며, '이유'를 알아야 하고, 연관성을 찾아보고, 답이 합리적인지를 판별한다. ● 학생은 함께 지식을 구조화하고, 생각에 대하여 다시 생각하며 (메타인지) 이러한 것들을 학습에 반영한다. ● 학생들은 불확실성과 변동성을 다루며, 규칙을 찾고 일반화를 할 수 있어야 한다. 학생은 위에 언급한 것들을 문제를 해결하는데 적용을 하고, 수학과 통계가 쓰이는 실제상황에서 상황을 모델화하는데 적용을 한다.
언어와 기호와 문장 활용 능력	<p>언어, 기호, 문장의 활용 능력이 수학과 통계에 어떻게 반영되었는가? 학생은 다른 지표들(표, 그래프, 다이어그램, 방정식) 사이에서 연관성을 찾으려고 수학과 통계에서 기호와 규칙을 사용한다.</p> <p>학생이 수학과 통계과목에서 언어, 기호, 문장의 활용 방법의 예;</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 학생은 소통하고 이유를 찾기 위하여 대수의 언어를 사용한다. ● 학생은 문제를 해결하기 위하여 기호와 다이어그램을 사용한다. ● 학생은 결과를 소통하고 질문을 하기 위하여 통계적인 언어를 사용한다. ● 학생은 수학적이고 통계적인 정보와 생각을 해석하고 소통한다. 학생은 생각을 설명하기 위하여 그들 자신만의 언어뿐만 아니라 전문화된 단어를 알고 사용한다. ● 학생은 정보통신기술(ICT)을 적절히 사용한다. 학생은 그들의 사고 과정을 포착하고, 수학적인 아이디어를 기록하며 소통한다. ● 학생은 시각적 표현과 서술형 문제를 해석한다.
상호 관련성	<p>상호 관련성이 수학과 통계에 어떻게 반영되었는가? 학생이 수학과 통계과목에서 상호 관련성 방법의 예:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ● 학생은 그들의 생각을 공유하고, 다양한 접근방법을 수용하고, 다른 사람의 생각을 존중한다. ● 학생은 다른 장소와 다른 문화에 대한 이해를 발전시킨다. ● 학생은 다른 사람을 경청하고, 다른 견해를 수용하고 존중한다. ● 학생은 모둠에서 일을 수행하며, 해결책을 서로 논의하고, 의미를 협상하며 생각을 소통한다. ● 학생은 서로 협력해서 일을 수행하고, 다양한 역할을 맡는다. 학생은 짝을 지어 생각을 사고하고 공유하며, 4일 1조로 생각을 공유한다. ● 학생은 생각을 비교하며 대조하고, 다른 사람으로부터 배울 수 있는 열린 자세를 가지고, 틀릴 수도 있다는 것이 배움의 과정이라는 것을 인지한다.
자기관리	<p>자기관리가 수학과 통계에 어떻게 반영되었는가? 학생이 수학과 통계과목에서 자기관리 방법의 예:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 학생은 독립적인 학습에 대한 실력을 발전시킨다. ● 학생은 위험을 감수하고, 결정을 하며, 인내심을 가지는 자세를 준비한다. ● 학생은 자기에게 동기를 부여하고, 꾸준히 학습하고, 강점과 약점을 파악하고 할 수 있다는 자세를 가져야 한다. ● 학생은 목표를 설정하고, 새로운 과제를 수행하며, 도움이 필요하면 요청하고, 주도적인 학습을 해야 한다. ● 학생은 시간을 효율적으로 계획하고 관리한다.
참여와 기여	<p>참여와 기여가 수학과 통계에 어떻게 반영되었는가? 학생이 수학과 통계과목에서 참여와 기여하는 방법의 예:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 학생은 모둠의 효과적인 일원으로서 함께 능률적으로 참여한다. ● 학생들은 다른 상황에서 적적할 역할을 맡는다. ● 학생들은 질문과 배움의 문화에 기여한다. ● 학생은 전략과 생각을 공유하고 다른 사람에게 권한을 부여하고 해볼 수 있게 한다. ● 학생은 실습장비와 정보를 공유하며 그들이 하는 것에 대하여 형평성 의식을 갖는다.

3. 뉴질랜드 통계 교육과정에서의 성취목표⁷⁾

뉴질랜드 수학과 교육과정의 1수준부터 6수준까지는 수와 대수, 기하와 측정, 통계의 세 가지 영역으로 구분되고 7, 8수준은 수학 영역과 통계 영역으로 구분된다. 각 영역은 3~5개의 성취목표(Achievement objectives)로 구체화되며, 1수준에서 8수준까지 구성되어 있는 통계 영역의 각 수준별 성취목표는 통계적 조사, 통계적 소양, 확률의 세 측면으로 구분하여 기술되어 있다. 수준에 따른 구체적인 성취목표는 다르지만, 계단식 학습으로 서로 연결되어 있고 구조에 있어서 공통점이 있음을 발견 할 수 있다. 통계적 조사에서는 통계조사 매뉴얼을 활용한 조사 수행, 자료 수집 및 분석이란 틀을 유지하고 있고, 통계적 소양에서는 서로 소통하면서 다른 사람의 결과를 해석 및 평가하는 틀을 공통적으로 유지하고 있다. 확률에서는 단순한 수학적 이론뿐만 아니라, 사건발생 요소와 관련 있는 실제 상황 하에서 조사와 실험을 공통적으로 강조하고 있다. 뉴질랜드 통계 수준 1~6의 성취목표는 <표 III-2>와 같다. 수준 7과 수준 8의 성취목표는 우리나라 고등학교 확률과 통계 교육과정과 비교하는 다음 장에서 상세히 제시하였다.

7) 뉴질랜드 교육청 홈페이지(<http://nzcurriculum.tki.org.nz/The-New-Zealand-Curriculum>)에서 받아 볼 수 있다.

우리나라와 뉴질랜드의 고등학교 통계 교육과정 분석

<표 III-2> 뉴질랜드 통계 수준 1~6의 성취목표

수준 1	
통계적 조사	<ul style="list-style-type: none"> 통계적인 조사 매뉴얼을 이용하여 조사를 수행한다. -질문을 하고 질문에 대답한다. -관련 자료를 수집 및 분석하고 표시한다. -결과를 논의한다.
통계적 소양	<ul style="list-style-type: none"> 통계적인 조사와 확률활동을 통하여 다른 사람이 만든 결과를 해석한다.
확률	<ul style="list-style-type: none"> 사건발생요소와 관계있는 상황을 조사하고, 일어날 수 있는 결과를 예상하고 확인한다.
수준 2	
통계적 조사	<ul style="list-style-type: none"> 통계적인 조사 매뉴얼을 이용하여 조사를 수행한다. -질문을 하고 질문에 대답한다. -연관 자료 및 전체 수량 자료를 수집하고 분석하고 표시한다. -자료를 토대로 산출된 결과를 서로 소통한다.
통계적 소양	<ul style="list-style-type: none"> 다른 사람이 수행한 확률 활동과 통계적 조사로부터 산출된 간단한 자료 결과 특징을 서로 비교한다.
확률	<ul style="list-style-type: none"> 사건발생 가능요소와 관련되어 있는 간단한 상황들을 조사한다. 동등한 가능성과 다른 가능성을 인식하고 불확실성을 확인한다.
수준 3	
통계적 조사	<ul style="list-style-type: none"> 통계적인 조사 매뉴얼을 사용해서 조사를 수행한다. -질문에 답하기 위하여 전체수량자료 및 다 변수자료, 시계열자료를 수집하고 분석하고 표시한다. -자료사이 간에 혹은 자료 내에서 상황에 맞는 법칙과 경향을 확인한다. -결과를 서로 소통하고, 자료 표시를 사용한다.
통계적 소양	<ul style="list-style-type: none"> 다른 사람이 수행한 확률활동과 통계적 자료로부터 산출된 결과를 보여주면서 다르게 표현함의 효과를 평가한다.
확률	<ul style="list-style-type: none"> 여러 모델들로부터 나오는 산출값의 기대치와 실험결과를 비교하면서 사건발생가능요소와 관련이 있는 간단한 상황을 조사한다.
수준 4	
통계적 조사	<ul style="list-style-type: none"> 통계적인 조사 매뉴얼을 사용하여 조사를 계획하고 수행한다. -적합한 변수와 자료수집 방법을 결정한다. -법칙, 관계성, 변화, 경향을 발견하기 위하여 시계열 자료, 다변수 자료, 측정 자료를 수집하고 분석하고 표시한다. -분포를 시각적으로 비교한다. -적절한 표현을 사용하면서, 결과를 소통한다.
통계적 소양	<ul style="list-style-type: none"> 다른 사람이 수행한 확률활동과 통계적 조사로부터 산출된 결과를 평가한다.
확률	<ul style="list-style-type: none"> 독립과 변이를 인지하고, 모델로부터 나온 발생가능결과에 대한 기댓값과 실험적인 분포를 비교함으로써 사건발생가능요소와 관계있는 상황을 조사한다.
수준 5	
통계적 조사	<ul style="list-style-type: none"> 통계적인 조사 매뉴얼을 사용하여서 조사와 실험을 계획하고 수행한다. -적절한 변수와 측정값을 결정한다. -변동 가능한 요소를 고려한다. -자료를 수집하고 선별한다. -다중 표현을 사용하고, 다 변수 자료세트에서 법칙, 변화, 관계, 경향을 찾기 위하여 자료를 재분류한다. -시각적으로 표본분포를 비교하고, 군집, 퍼짐, 비례 등의 측정 방법을 사용한다. -연구결과를 발표한다.
통계적 소양	<ul style="list-style-type: none"> 다른 사람이 수행한 확률활동과 통계적인 조사를 평가한다. 예를 들면 자료 수집 방법, 측정값선택, 결과 값의 유효성 등이 있다.
확률	<ul style="list-style-type: none"> 사건발생 가능요소와 관련이 있는 상황 하에서 이론적인 분포와 실험적인 분포의

	차이를 비교하고 서술한다. -확률을 계산하고, 흩어진 자료, 백분율, 비율을 사용한다.
수준 6	
통계적 조사	<ul style="list-style-type: none"> • 통계적 조사 매뉴얼을 사용하여 조사를 계획하고 수행한다. <ul style="list-style-type: none"> - 사용할 변수와 측정값을 정당화 한다. - 변이의 정보를 적절히 다룬다. 예를 들면 무작위 표본을 사용하는 방법이 있다. - 다양한 표시방법을 사용하여 상황 속에 있는 특징들을 확인하고 소통한다.(경향) • 변수사이의 관계, 분포들 사이 간 혹은 분포 내에서 차이) <ul style="list-style-type: none"> - 표본 자료로부터 모집단에 대한 정보를 추정할 수 있다. - 측정값과 표시방법을 사용하여서 결과를 정당화 할 수 있다.
통계적 소양	<ul style="list-style-type: none"> • 결과를 산출하는데 사용한 표시, 통계, 과정, 확률 등을 서로 관련시켜서 언론에서 만든 통계적 연구보고서를 평가한다.
확률	<ul style="list-style-type: none"> • 사건 발생 요소와 관련된 상황을 조사한다. <ul style="list-style-type: none"> - 표본크기의 역할을 잘 이해하고, 이산이론분포와 이산실험적 분포를 비교한다. - 이산적인 상황에서의 확률을 계산할 수 있다.

IV. 우리나라 확률과 통계 교육과정과 뉴질랜드 통계 교육과정 비교 분석

이 장에서는 우리나라 고등학교 확률과 통계 교육과정과 이에 해당하는 뉴질랜드 통계 교육과정 수준 7과 수준 8의 성취 기준을 중심으로 비교하였다.

1. 뉴질랜드 수준 7과 우리나라 통계 교육과정 분석

먼저 뉴질랜드 통계 교육과정 수준 7에서 다루는 내용과 우리나라 확률과 통계 교육과정에서 동시에 다루는 내용을 비교한 결과는 다음 <표 IV-1>과 같다. 그 주요 내용은 수준 7의 뉴질랜드 통계적 조사에서 통계적 조사 매뉴얼을 이용하여 현상에 대한 조사를 하는 방법을 가르치고 있는데, 우리나라 확률 통계에 나오는 모평균추정의 내용이 포함되어 있는 것이다. 교육과정과 수준 7의 교과서까지 참고해서 구체적으로 살펴보면, 표본평균으로부터 모평균을 추정하는 부분은 두 나라가 공통적으로 다루고 있다. 그 차이점은 뉴질랜드는 표본추출의 여러 가지 방법을 배우고 (단순무작위법, 조직적인 방법, 층화적인방법, 군집방법) 표본의 다양성, 표본의 크기와 표본으로부터 모평균을 추정하는 방법을 실험을 설계함으로써 배우는 것이다. 뉴질랜드는 모평균을 추정하는데 자료로 쓰이는 표본에 대하여 심층적인 이해와 직접 통계적인 조사와 실험을 할 것을 요구하고 있다. 반면 우리나라는 단순히 표본의 뜻과 표본추출의 원리를 이해하는 것을 명시하고 있고, 표본에 대하여서도 뉴질랜드 보다 간단히 다루고 있다.

뉴질랜드의 통계적 소양 부분에서는 통계에 바탕을 둔 실생활 기사를 해석하는 것을 다루고 있다. 뉴질랜드 수준 7에서 위험도와 상대적인 위험도 및 표본오차를 고려해서 해석하는 것을 다루고 있지만, 우리나라는 이 부분을 확률과 통계 교육과정에서 다루고 있지 않다.

수준 7의 뉴질랜드 확률영역에서는, 우리나라 확률과 통계 교육과정에 해당되는, 확률의 기본성질과 정규분포를 다루고 있다. 확률의 기본성질을 이해하고 기초적인 확률 값을 계산하는 부분에서 뉴질랜드는 확률 계산을 시각적으로 용이하게 하는 수형도, 모의실험, 이원배치표 같은 도구들을 이용하여 구하는 것을 강조하고 있다. 이에 반해서 우리나라는 확률의 기본성질을 개념적으로 이해하는 것에 초점을 맞추고 있다. 정규분포에 대해 살펴보면, 뉴질랜드에서는 정규분포와 같은 이론적인 연속확률 분포와 실험을 직접 수행해서 산출한 분포를 서로 비교함으로써 정규분포를 배운다고 명시되어 있다.

우리나라와 뉴질랜드의 고등학교 통계 교육과정 분석

우리나라는 개념적으로 정규분포의 뜻과 그 성질을 이해한다고 명시되어 있다. 이로써 보면 뉴질랜드는 실험과 조사를 이용한 학습을 강조하고 있는 반면에, 우리나라는 실험보다 이론에 방점을 두고 있음을 알 수 있다.

<표 IV-1> 우리나라 확률과 통계와 뉴질랜드 통계 수준 7 성취목표 비교

뉴질랜드 통계 교육과정 수준 7		우리나라 확률과 통계 2015 개정 교육과정		
성취목표 내용		영역	단원	내용
통계적 조사	<ul style="list-style-type: none"> • 통계적 조사 매뉴얼을 이용하여서 현상에 대한 조사를 한다. <ul style="list-style-type: none"> - 주어진 자료세트를 이용한다. 실험과 무작위표본 기술을 활용하는 조사를 수행한다. - 사용한 자료수집방법과 표본 그리고 변수에 대하여 적절한 측정값을 선택했는지를 평가한다. - 적절히 상황에 맞는 지식을 사용하고, 탐색적 자료분석과 통계적인 추측을 이용한다. • 실험과 조사로부터 추정을 한다. <ul style="list-style-type: none"> - 정보를 이용하여 예측과 내삽, 외삽을 한다. - 표본통계를 이용하여 모집단의 지표를 추정한다. - 표본크기가 추정의 변이성에 대하여 미치는 효과를 인지한다. 	통계	통계적 추정	[12확통03-05] 모집단과 표본의 뜻을 알고 표본추출의 원리를 이해한다. [12확통03-06] 표본평균과 모평균의 관계를 이해하고 설명할 수 있다. ★[12확통03-07] 모평균을 추정하고, 그 결과를 해석할 수 있다.
통계적 소양	<ul style="list-style-type: none"> • 통계에 바탕을 둔 보고서 평가한다. <ul style="list-style-type: none"> - 위험도와 상대적인 위험도를 해석한다. - 여론투표와 같은 조사에서 표본오차와 발생 가능한 비 표본 오차를 확인한다. 			해당사항 없음
확률	<ul style="list-style-type: none"> • 사건발생가능 요소와 관련되어 있는 상황을 조사한다. - 정규분포와 같은 이론적인 연속확률분포와 실험을 해서 산출한 분포를 비교한다. - 수형도, 모의실험, 기술, 이원배치표 같은 도구들을 사용해서 확률을 계산한다. 	확률 통계		★[12확통02-02] 확률의 기본 성질을 이해한다. ★[12확통03-04] 정규분포의 뜻을 알고, 그 성질을 이해한다.

★표시는 수준 7과 수준 8에 모두 나오는 내용이다.

2. 뉴질랜드 수준 8과 우리나라 확률과 통계 교육과정 분석

뉴질랜드 통계 교육과정 수준 8에서 다루는 내용과 우리나라 확률과 통계 교육과정에서 동시에 다루는 내용을 비교한 결과는 다음 <표 IV-2>와 같다. 통계적 조사 부분을 보면 뉴질랜드 통계 교육과정 수준 8에서는 우리나라에서 다루는 모평균을 추정하고 그 결과를 해석하는 것을 다루고 있다. 이 내용은 수준 7에서도 다루고 수준 8에서도 동시에 다루긴 하지만, 내용에 있어서 약간의 차이가 있다. 또한 수준 8에서는 다루는 범위가 더 넓어져, 시계열 자료, 공분산 상관계수의 내용이 포함된 이변량

자료, 확률변수의 차이에 대하여 추정, 중심극한정리를 배운다. 우리나라 확률통계에서는 시계열 자료, 이변량 자료, 확률변수의 차이에 대한 분포와 추정, 중심극한 정리는 다루지 않는다.

통계적 소양 부분을 살펴보면, 뉴질랜드 통계적 소양 8 수준에서 다루는 주된 내용은 통계에 기반을 둔 넓은 범위의 연구를 평가하는 것이다. 우리나라에서 모평균을 추정하고, 그 결과를 해석하는 것이 여기에 포함된다. 우리나라 2015 교육개정 통계 도입부분을 보면, 모평균의 추정을 통해 미래를 예측하고 합리적으로 의사 결정하는 통계적 소양을 기를 수 있다고 명시되어 있다(교육부, 2015). 이는 근래에 우리나라가 통계적 소양을 중요시하기 시작했음을 보여주고 있음을 시사한 것이다. 뉴질랜드 통계적 소양 수준 8의 주된 특징은 인과관계 주장에 대하여 비판적 사고능력을 강조하며, 오차범위의 해석을 고려하면서 넓은 범위의 자료를 다룬다는 것이다.

확률부분을 살펴보면, 뉴질랜드 8수준에서 다루는 확률영역의 내용과 우리나라에서 다루는 확률과 통계 영역에서 다루는 내용이 거의 비슷하다. 뉴질랜드에서는 사건발생 가능성에 대한 요소, 독립사건, 결합 및 조건부사건을 다룬다. 이는 우리나라에서 다루는 확률의 덧셈정리, 곱셈정리, 독립사건, 조건부사건에 해당된다. 또한 뉴질랜드에서는 확률에서 기댓값과 이산 확률분포의 표준편차를 계산과 해석을 다루는데, 이는 우리나라 통계영역 확률분포에서 거의 똑같이 다루는 내용이다. 뉴질랜드는 포아송분포, 이항분포, 정규분포를 다루는 반면에, 우리나라는 확률과 통계에서 이항분포와 정규분포만 다루고 포아송분포는 다루지 않는다.

우리나라에서 다루고 있는 경우의 수의 순열과 조합, 이항정리의 단원은 뉴질랜드 통계 교육과정에서는 다루지 않고, 뉴질랜드 수학의 ‘패턴과 관계’ 영역에서 다룬다. 뉴질랜드 교육청 홈페이지에서 나와 있는 ‘패턴과 관계’ 영역의 순열과 조합 주안점에서는 원순열, 이항정리내용이 나오지만, 중복조합의 내용은 언급되지 않고 있다.

<표 IV-2> 우리나라 확률과 통계와 뉴질랜드 통계 수준 8 성취목표 비교

뉴질랜드 통계 교육과정 수준 8		우리나라 확률과 통계 2015 개정 교육과정		
	성취목표 내용	영역	단원	내용
통계적 조사	<ul style="list-style-type: none"> ● 통계 조사 매뉴얼을 이용하여 현상에 대한 조사를 수행한다. - 실험설계 원리를 사용하여 실험을 수행한다. 조사를 수행하고, 주어진 다수의 자료를 이용한다. - 적합한 통계모델을 찾고 사용하고 평가한다. (예를 들면 이변량 자료에 대한 선형회귀, 시계열자료에 대한 가산모델) 설명을 찾고 예측을 한다. - 자료에 근거한 상황적 지식을 사용하고, 탐색적 자료 분석과 통계적인 추정을 이용한다. - 각각의 단계에 해당하는 매뉴얼을 평가하고 결과를 소통한다. ● 조사와 실험으로부터 추정을 한다. - 평균, 비율, 차이에 대하여 추정 	통계	통계적 추정	★[12확통03-07] 모평균을 추정하고, 그 결과를 해석할 수 있다.

우리나라와 뉴질랜드의 고등학교 통계 교육과정 분석

	<p>값과 신뢰구간을 결정하고, 중심극한정리의 관련성을 인식한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 증거의 영향력을 평가하기 위해서 재 표본화 또는 임의추출 방법을 사용한다. 			
통계적 소양	<ul style="list-style-type: none"> • 조사와 여론투표, 실험, 관찰연구 등과 같이 통계가 바탕이 되는 넓은 범위의 연구를 평가한다. - 인과관계 주장에 대하여 비판적 사고를 한다. - 오차범위를 해석한다. 	통계	통계적 추정	<ul style="list-style-type: none"> ★[12확통03-07] 모평균을 추정하고, 그 결과를 해석할 수 있다.
확률	<ul style="list-style-type: none"> • 사건발생가능성에 대한 요소와 관련이 있는 상황을 조사한다. - 독립사건, 결합 및 조건부사건에 대한 확률을 계산한다. - 기댓값과 이산확률분포의 표준편차를 계산하고 해석할 수 있다. - 포아송분포, 이항분포, 정규분포를 적용할 수 있다. 	확률	확률의 뜻과 활용	<p>[12확통02-01] 통계적 확률과 수학적 확률의 의미를 이해한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> ★[12확통02-02] 확률의 기본 성질을 이해한다. [12확통02-03] 확률의 덧셈정리를 이해하고, 이를 활용할 수 있다. [12확통02-04] 여사건의 확률의 뜻을 알고, 이를 활용할 수 있다
			조건부 확률	<p>조건부확률 [12확통02-05] 조건부확률의 의미를 이해하고, 이를 구할 수 있다.</p> <ul style="list-style-type: none"> [12확통02-06] 사건의 독립과 종속의 의미를 이해하고, 이를 설명할 수 있다. [12확통02-07] 확률의 곱셈정리를 이해하고, 이를 활용할 수 있다.
		통계	확률 분포	<p>확률분포</p> <ul style="list-style-type: none"> [12확통03-01] 확률변수와 확률분포의 뜻을 안다. [12확통03-02] 이산 확률변수의 기댓값(평균)과 표준편차를 구할 수 있다. [12확통03-03] 이항분포의 뜻을 알고, 평균과 표준편차를 구할 수 있다. ★[12확통03-04] 정규분포의 뜻을 알고, 그 성질을 이해한다.

★표시는 수준 7과 수준 8에 모두 나오는 내용이다.

VII. 결론 및 제언

본 연구에서는 세계화 추세에 따라 실생활과 연계된 통계 교육과 통계적 소양에 중점을 두고 있는 뉴질랜드의 전반적인 통계 교육과정 및 성취목표를 알아보고, 우리나라 고등학교 확률과 통계영역의 교육과정과 이에 상응하는 뉴질랜드 고등학교 통계 교육과정의 주요 특징 및 차이를 분석하였다. 분석을 통하여 도출된 결과는 다음과 같다.

첫째, 뉴질랜드의 전체적인 통계 교육은 핵심 역량의 5가지 요소를 균등하게 통계 교육에 반영하고 있고, 통계적 조사, 통계적 소양, 확률로 구성된 3가지 틀에 맞추어 체계적인 단계적 학습과 나선형학습 구조를 지향하고 있다. 초등과정 1학년에 입학할 때부터 우리나라 고등과정에 해당되는 중등과정 13학년을 졸업할 때까지 위 3가지 영역에 기초한 통계학습의 틀을 유지하면서 통계 교육내용이 단계적으로 심화되고 있음을 확인할 수 있었다. 또한 뉴질랜드 통계 교육과정의 학습 중요도와 학습 내용 및 분량이 어느 한쪽 영역에 치우치지 않고 통계적 조사, 통계적 소양, 확률영역이 서로 균등하게 분배되어 있다.

둘째, 우리나라 2015개정 확률과 통계 교육과정과 이에 대응하는 뉴질랜드 수준 7과 수준 8의 통계 교육과정을 비교해보면 다루는 요소 및 내용에 차이가 있다. 뉴질랜드 수준 7 수준 8의 통계 교육과정은 우리나라보다 통계적 조사, 통계적 소양 부분이 강조되고 있으며 심층적으로 자세히 다루고 있다. 뉴질랜드의 통계적 조사 부분에서는 학생들이 직접 조사를 수행하는 참여적 조사와 실생활에서 접할 수 있는 실용적 조사에 주안점을 두고 있다. 통계적 소양 부분에서는 실생활에서 접할 수 있는 여러 통계자료에 대한 내용적 해석과 함께 비판적 해석이 강조되어 있다. 이에 반하여 우리나라는 통계적 조사 부분은 다루지 않고 있으며, 통계적 소양은 모평균의 추정 단원에서 언급되고 있으나 뉴질랜드에 비하여 범위나 내용이 심층적이지 않다. 한편 뉴질랜드 통계 최고 난이도에 해당되는 수준 8 교육과정에는 우리나라 2015개정 확률과 통계 영역에서 다루지 않는 시계열 자료, 이변량 자료, 회귀분석, 포아송 분포와 같은 심화된 내용이 포함되어 있다.

본 연구에서 얻은 결과를 토대로 향후 우리나라 통계 교육과정 개발 및 통계 교육 정책에 반영되어야 할 개선책을 모색해보면 다음과 같다.

첫째, 통계를 학습하는 학생이 통계 교육의 수동적 존재가 아니라 능동적 주체로서 자료를 직접 조사하고 실험을 수행하고 결과를 도출하는 실험적 요소를 교육과정에 반영하는 것을 고려해 볼 필요가 있다. 뉴질랜드 통계 교육과정에서는 학생들이 수학적 이론 분포와 실험적 분포를 비교함으로써 체험적으로 통계를 배우는데, 이는 수학 교육 방법에 있어서 역사적으로 입증된 프로이덴탈의 실험을 조직화(Freudenthal, 1968)하는 수학적 재발명의 효과와 맥을 같이하며, 학교 교육에서 통계적 조사 과정에서 참여성과 실용성을 강조하고 있는 외국 통계 교육(권나영, 김진호, 2017)에서의 강조점과 일치한다고 볼 수 있다.

둘째, 이수미(2007) 연구에서도 주장된 바와 같이, 통계적 소양 요소가 교육과정에 한층 더 강화되어야 하고, 실생활에서 접할 수 있는 통계적 자료의 내용과 해석 부분이 교육과정과 평가 측면에도 반영되어야 한다. 뉴질랜드 교육과정은 통계적 소양부분을 초등학교 1학년 입학 때부터 13학년을 졸업할 때까지 배우며, 실생활에서 접할 수 있는 통계 자료의 내용과 비판적인 해석을 매우 중요시 한다. 그 결과 뉴질랜드 학생들은 생활에 필요한 통계 정보를 습득하여 정보의 합리적인 소비자가 되는 것을 목표로 한다. 우리나라도 이러한 국제적인 흐름을 반영해서 통계적 소양을 대폭 강화하고 통계 기사에 수학적 문제를 인위적으로 끼워 맞추는 형식적 수준에서 탈피하여 실생활에서 접할 수 있는 통계 기사 내용을 해석하고 비판적 사고를 할 수 있도록 실용적 측면을 강조한 교육과정으로 재편되

어야 할 것이다.

셋째, 우리나라 확률과 통계의 전 교육과정에 엑셀, 어플리케이션, CAS계산기 같은 공학적 도구의 사용을 장려해야하고, 확률과 통계 교과서 전 단원에 공학적 도구를 사용하여 결과를 도출하는 방법이 공식을 이용하여 손으로 계산하는 방법과 함께 균형을 이루며 서술되어야 한다. 뉴질랜드 통계 교과서에는 거의 모든 단원에 손으로 계산하는 방법과 함께 엑셀과 R프로그램, CAS계산기를 이용하는 방법이 자세히 소개되어 있다. 이는 통계의 실용적 측면과 정확성을 강조한 측면으로 4차 산업사회에 꼭 필요한 빅 데이터분석에 있어서 기본이 되는 방법이다. 우리나라도 확률과 통계의 모든 세부적인 영역에 여러 가지 공학적 도구의 사용을 필수화하고 교과서 집필에 반영하여야 하는 것을 더는 늦출 수는 없다(강현영, 2015). 특히, 2022 개정 교육과정 총론의 시안(2021)에서는 디지털·AI 소양 함양 교육을 강조하면 정보 교육과정과 연계하여 기초 코딩 등 컴퓨팅 도구를 활용한 정보처리 수행 능력을 함양하게 할 것을 제시하고 있다. 따라서 우리나라도 뉴질랜드 통계 교육과정에서 공학도구 및 정보처리 도구를 적극적으로 도입·연계하는 취지를 반영하여 내용을 구성하는 방안이 모색될 필요가 있다.

마지막으로, 우리나라 확률과 통계 교육과정에 실생활과 밀접하게 관련이 있는 시계열 자료, 회귀분석 단원을 첨가할 필요성에 대한 논의가 필요하다. 우리나라 고등학교 확률과 통계과정 해당되는 뉴질랜드 통계 최고 수준인 수준 8에서는 시계열 자료, 회귀분석, 이변량 자료, 포아송 분포 등 여러 가지 내용을 다루고 있다. 이는 우리나라 확률과 통계에서 다루는 내용보다 한층 심화되어 있고 분량이 훨씬 더 많다는 것을 말해준다. 특히 4차 산업과 빅 데이터에 있어서 미래예측이 가장 중요한 요소인데, 시계열 자료와 회귀 분석은 미래예측과 관련성이 많으며 실생활과 밀접히 관련되어 있다. 미래사회와 연관성을 고려하면 시계열자료와, 회귀분석의 내용의 교육과정 도입을 위하여 신중히 논의해 볼 필요가 있다. 한편, 정영옥 외(2016)은 ‘수학 교육과정 국제 비교 분석 연구’에서 영국과 미국을 포함하는 국제 통계 교육과정에서 공통적으로 다루고 있는 내용이 상관관계와 회귀분석, 검정, 분포, 그래프, 자료 유형 등이 있음을 확인하고, 이러한 내용을 우리나라 교육과정에 도입할 필요성과 관련하여 다각도로 논의할 것을 제안한 바 있다. 상관관계와 회귀분석과 자료 유형의 범주에 속하는 시계열 자료를 다루는 것이 국제적인 추세이다. 본 연구에서도 회귀분석과 시계열 자료를 우리나라 교육과정에서도 다루는 것을 신중히 검토할 필요성이 있음을 제안한다.

갈수록 통계적 소양이 중시 여겨지는 현대사회에서 학생들이 다양한 활동을 통해 실제적인 자료를 분석하며 해석하는 활동이 매우 강조되고 있는 시점이며(Arnold, 2016; Stephanie & Drusilla, 2017), 통계 교육을 통해 학생들은 미래 사회에 필요한 역량 함양에 기여할 수 있음을 제안하고 있다((Peter & Tim, 2020). 우리나라 역시 미래사회에 대비한 개정 교육과정을 논의하고 있는 시점에서 이러한 해외 사례들을 적극 참조하여 미래를 선도하는 교육으로 더욱 거듭나길 기대하는 바이다.

참고 문헌

- 강현영. (2012). 통계적 소양의 교육적 의미 고찰. **한국수학사학회**, 25(4), 121-137.
- 강현영. (2015). **통계 교육 활성화를 위한 수학 교육과정 개선 방안 연구**. [공공저작물 연계] 한국과학창의재단 발간자료.
- 고호경, 장경윤, 이강찬. (2016). 우리나라와 호주 중학교 수학과 교육과정 비교 분석. **수학 교육학연구**, 26(2), 309-331.
- 곽영순, 조성민, 최인선, 박지현, 이재봉, 김현정. (2014). **한국과 뉴질랜드 고등학교 학력자격 상호인증을 위한 기준 설정 연구: 수학 및 과학 교육과정 비교분석**. 한국교육과정평가원연구보고, RRC 2014-2.
- 교육부. (2015). **수학과 교육과정**. 교육부 고시, 제2015-74호, [별책 8].
- 교육부. (2021). **2022 개정 교육과정 총론 주요사항(시안)**.
- 권나영, 김진호. (2017). 미국 중학교 수학과 교육과정 분석: 확률과 통계 중심으로. **교육연구**, 69, 95-120.
- 권점례, 김성경, 김현미, 김현정, 배화순, 안유민, 유은정, 이동욱, 정연준, 최인선, 이광상, 이혜영, 이정우, 정은영, 조철기. (2018). **교과 교육과정 국제 비교 연구: 수학, 과학, 사회 교과를 중심으로**. 한국교육과정평가원 연구 보고, CRC 2018-24.
- 김부미, 김선희. (2019). 한국과 일본의 고등학교 수학과 교육과정 내용 비교. **교과교육학연구**, 23(6), 548-559.
- 김선희, 강현영. (2020). 외국의 중등 교육과정 분석을 통한 통계 영역 교육과정 개선 방안 탐색. **학교수학**, 22(3), 631-650.
- 김성경. (2019). 한국과 뉴질랜드의 수학과 교육과정 비교 연구. **학교수학**, 21(3), 625-644.
- 김정란, 김응환. (2017). 미국의 통계소양 교육 분석을 통한 우리나라 교사교육 방향의 탐색. **한국학교수학회논문집**, 20(2), 163-186.
- 문종은, 박미영, 주미경, 정수용. (2015). 중학교 1학년 수학교과서의 실세계 기반 과제 분석: 융복합교육 맥락과 방식을 중심으로. **학교수학**, 17(3), 493-513.
- 박소리, 손은령. (2017). 중학생 대상 자기주도학습 프로그램 효과. **교육방법연구**, 29(3), 519-542.
- 서동엽. (2016). 우리나라와 싱가포르의 중학교 수학 교육과정 비교. **수학교육학연구**, 26(3), 443-465.
- 송원기. (2015). **국내외 확률교육 연구동향 비교분석**. 한국교원대학교 대학원. 석사학위 논문.
- 신민경. (2016). **한국과 호주의 고등학교 수학과 교육과정 비교 분석: 대수 및 확률과 통계 영역을 중심으로**. 아주대학교 교육대학원. 석사학위 논문.
- 이경화, 유연주, 탁병주. (2021). 데이터 기반 통계 교육을 위한 수학과 교육과정 재구조화 방향 탐색. **학교수학**, 23(3), 361-386.
- 이수미. (2008). **한국과 뉴질랜드의 중학교 수학 교과서 비교분석-통계 영역을 중심으로**. 건국대학교 교육대학원. 석사학위 논문.
- 이정무. (2017). **대학입학시험 국제 비교에 의한 통계적 소양 평가 방안 연구**. 서울대학교 대학원. 석사학위 논문.

- 전혜원, 김래영. (2019). 한국과 미국 중학교 수학 교과서의 통계적 문제해결과정 비교연구. **수학교육논문집**, 33(4), 425-444.
- 조성민, 박지현, 최인선. (2017). 뉴질랜드 수학과 교육과정 분석. **학교수학**, 19(3), 423-441.
- 주미경, 김소연, 배기태, 정희수, 정수용. (2018). 통계적 탐구활동 결과물에 나타난 고등학생의 통계적 소양. **학교수학**, 20(4), 661-683.
- 최승현, 황혜정, 남금천. (2012). 학습자의 핵심역량에 기초한 수학교육 실태 탐색: 뉴질랜드와 프랑스를 중심으로. **한국학교수학회논문집**, 15(2), 215-238.
- 최은, 김서영, 권오남. (2019). 수학 교육과정 국제 비교·분석 연구: 한국, 싱가포르, 영국, 호주, 미국의 각 관련 내용 중심으로. **수학교육논문집**, 33(3), 295-317.
- 탁병주. (2017). **통계적 소양 교육을 위한 예비교사의 통계 교수 지식 연구: 표본 개념 지도에서의 활용을 중심으로**. 서울대학교 대학원. 박사학위 논문.
- 탁병주, 이경화. (2017). 우리나라 통계 교육 연구의 동향 분석. **수학교육학연구**, 27(2), 269-289.
- 하예원. (2018). **한국의 2015 개정 수학과 교육과정과 미국의 CCSSM 비교분석 연구: 고등학교 확률과 통계 영역을 중심으로**. 연세대학교 교육대학원. 석사학위 논문.
- 하채현, 나정연. (2014). 문학교육과정 연계성에 대한 연구-국어과 공통 교육과정 학년군 성취 기준 분석을 중심으로. **국어교육연구**, 56, 477-510.
- Arnold, E. G. (2016). *Investigating the teaching of statistics with technology at the high school level through the use of annotated lesson plans*. A doctoral dissertation. Montana State University.
- Brown, M. (2017). Making students part of the dataset: a model for statistical equity in social issues. *Teaching Statistics*, 39(3), 79-83.
- Devine, N., Stewart, G., & Benade, L. (2018). Yesterday's policies for today's schools. *New Zealand Journal of Educational Studies*, 53(2), 161-163.
- Freudenthal, H. (1968) Why to teach mathematics as to be useful? *Educational Studies in Mathematics*, 1(1), 3-8.
- Herr, D. J., Akbar, C., & Brummet, J. (2019). Convergence education—an international perspective. *Journal of Nanopart Research*, 21(229), 1-6.
- Lourie, M. (2020). Recontextualising twenty first century learning in new zealand education policy: the reframing of knowledge, skills and competencies. *New Zealand Journal of Educational Studies*, 55(1), 113-128.
- Quintela-del-Río, A., & Francisco-Fernández, M. (2017). Excel templates: a helpful tool for teaching statistics. *American Statistician*, 71(4), 317-325.
- Singer, S. R. (2015). Learning in a World of Convergence. In: Bainbridge, W.S & M.C. Roco (Eds.) *Handbook of Science and Technology Convergence*. Springer.
- Stephanie, B., & Drusilla, R. (2017). Developing Statistical Literacy in the Final School Year. *Statistics Education Research Journal*, 16(1), 139-162.
- Travis, W. (2017). Problematizing statistical literacy: an intersection of critical and statistical literacies. *Educational Studies in Mathematics*, 96(1), 33 - 47.

An Analysis of the Statistics Curricula for the High School in Korea and New Zealand

Shin, Woo Jin²⁾ · Ko, Ho Kyoung³⁾ · Noh, Jihwa⁴⁾

Abstract

This study aims to find ways to improve the statistics education policy in Korea for the future based on the results from examining the high school statistics curricula in Korea and New Zealand. The statistics curriculum in New Zealand was analyzed comparatively with the corresponding contents of the probability and statistics domain in the Korea 2015 revised national mathematics curriculum. The analysis centered around achievement goals and key ideas of each of the two curricula. This comparative analysis provides implications on finding a direction in line with the global trend in the curriculum for statistics education and ultimately for Korea's statistics education for the future.

Key Words : New Zealand statistics curriculum, statistics curriculum, statistics education

Received February 15, 2022

Revised March 14, 2022

Accepted March 18, 2022

* 2010 Mathematics Subject Classification : 97B99, 97C90

2) Ajou University Graduate School (s-large@hanmail.net)

3) Ajou University (kohoh@ajou.ac.kr)

4) Pusan National University (nohjihwa@pusan.ac.kr), Corresponding Author