

## 중등수학교사와 일반인의 통계적 소양 분석 - 여론조사 결과의 이해수준을 중심으로 -

소재홍<sup>1)</sup> · 바담자브쿤택마<sup>2)</sup> · 전영주<sup>3)</sup>

본 연구는 중등수학교사와 일반인의 여론조사 결과에 대한 이해수준을 바탕으로 그들의 통계적 소양을 알아보기 위한 것으로, 이를 위해 중등수학교사 20명과 일반인 20명을 연구참여자로 하여 반구조화된 면담을 실시하고 여기서 얻은 자료를 분석하였다. 그 결과 다음과 같은 결론을 얻었다. 첫째, 여론조사 결과에 포함되는 통계 용어 및 표현의 의미를 정확히 이해하고 있는 중등수학교사와 일반인이 드물었다. 둘째, 연구참여자의 70%가 통계적 소양 수준이 3, 4수준에 이르지 못하고 있는 것으로 조사되었다. 셋째, 중등수학교사의 통계적 소양 수준이 일반인에 비해 상대적으로 높게 나타났다.

주요용어 : 여론조사, 표본오차, 신뢰수준, 통계적 소양

### I. 서론

여론조사는 이슈, 선거, 정책 등 사회의 여러 쟁점에 대한 다양한 의견 분포를 종합·분석하는데 중요한 역할을 한다. 하나의 여론조사는 그런 의견을 갖게 된 배경, 이유, 근거, 출처 등과 의견 동의 여부를 밝혀낼 수 있기 때문이다. 그리고 여론조사를 통해 얻게 된 결과는 수많은 대중매체를 거치며 재생산되어 필요한 사람들에게 의해 참고의 목적으로 활용된다. 이러한 여론조사는 로마시대로 거슬러 올라간다. 당시 시민들의 가치관을 조사하기 위해 2~3년마다 조사했다는 기록이 남겨져 있으며, 현대사에서는 18세기에 정치적 목적으로 등장하게 된다. 그리고 오늘날과 같은 과학적 방식으로 기록된 최초의 여론조사는 1824년 미국대통령 선거에서이다. 이후 미국의 통계학자 갤럽(G. H. Gallup)이 조사 과정을 공개하고 그 절차를 구체화하는 작업을 시도하여 과학적으로 체계화하였으며, 우리나라는 1987년 제13대 대통령선거에서 처음 선거 여론조사가 시도되었다(신동열, 2012).

이 같은 여론조사는 통계 분석과 관련 있다. 통계 분석은 빅데이터와 AI 등 작금의 시대상을 반영하고 미래교육의 필요한 교수요목으로서, 또 국민적 소양으로서의 가치로 받아들여지고 있다. 교육부(2015a)의 ‘미래를 예측하고 합리적으로 의사 결정하는 통계적 소양 함양’이라는 통계교육의 목표에 이러한 취지가 잘 드러나 있다. 통계적 소양은 다양한 맥락에서 접하는 통계 정보, 자료와 관련된 주장 또는 확률 통계적 현상들을 해석·비판·평가하는 능력, 그리고 통계 정보에 대해 토론하고 의사소통하는 능력(강현영 외, 2014)이다. 이러한 능력을 함양하고자 2015 수학과 교육과정(교육부, 2015a)의

\* MSC2010분류 : 97D10, 97D50

- 1) 전북대학교 대학원생 (sosanta@hanmail.net), 제1저자
- 2) 전북대학교 대학원생 (gundee503@gmail.com)
- 3) 전북대학교 교수 (jyj@jbnu.ac.kr), 교신저자

개정 중점 사항 중 하나로 ‘실생활 중심으로 통계 내용을 재구성한 교육과정’을 설정하였고, 고등학교의 <확률과 통계>의 ‘교수·학습 방법 및 유의사항’에 각종 미디어에 소개되는 통계 내용을 이해하는 통계적 소양 함양을 명시하고 있다. 한가희, 전영주(2018)는 학교수학에서 익혀야 할 통계 지식의 핵심이자 통계적 소양을 기르기 위해 반드시 이해해야 하는 내용요소로 통계적 추정을 강조하였다. 통계적 추정은 ‘모평균의 추정’과 ‘모비율의 추정’으로 분류되고, 여론조사는 여기서 모비율의 추정과 연관된다. 이런 점에서 실생활의 다양한 맥락을 포함하고 있는 여론조사는 통계적 소양 함양을 위해 학교 통계교육에서 활용할 수 있는 좋은 자료라 할 수 있다. 하지만 학생들의 학습 부담을 줄이고 적절한 확률 통계 교육을 위하여 내용 요소를 축소(박경미 외, 2015)하는 과정에서 ‘모비율의 추정’이 전문 교과인 <심화수학Ⅱ>로 내용 이동된 것은 매우 아쉬운 부분이다.

전술하였듯이 2015 수학과 교육과정에서는 통계교육의 목표 중 하나로서 통계적 소양을 강조하고 있다. 이는 우리나라의 통계교육이 통계적 소양의 함양을 통해 학생들이 올바른 의사 결정을 할 수 있는 민주시민으로 성장하도록 돕는 것을 목표로 하고 있다는 것을 의미한다. 2017년 6월 7일(수)에 교육부와 통계청(통계교육원)이 발표한 「2017 실용 통계 교육 추진 계획」에서 4차 산업혁명의 빅데이터 시대를 맞이하여 학생들이 자료를 수집·분석하고 결과를 해석하여 올바른 의사 결정을 할 수 있도록 통계적 소양을 길러주는 교육이 필요하다는 것이 이를 잘 뒷받침하고 있다. 더불어 나노기술, 3D 프린터, IoT, AI 등의 제4차 산업혁명의 혁신기술 속에 살아가는 현대인들 역시도 통계에 대한 기본 지식이 요구되고 있다. 이는 지혜로운 통계 소비자, 데이터로부터 자유로운 신인류의 시대가 도래한 까닭이다. 결국 이를 구체적으로 실천하는 것이 문제인데, 이를 위해 학교 현장의 중등수학교사들은 학생들이 통계적 소양을 함양할 수 있도록 꾸준히 안내해야 하며, 연구자들은 수학교사를 비롯한 다양한 대상에 대한 적극적 연구 수행으로 국민적 소양으로서의 통계교육을 지향하고, 이를 위해 우리나라 통계교육의 현황과 문제, 그리고 추후 과제 제시를 통한 학문적 지원을 해야 한다.

그러나 아쉽게도 연구자 측면에서 살펴보면 그 관련 연구가 빈약함을 알 수 있다. 2000년부터 2015년까지의 통계교육 연구논문을 분석한 탁병주, 이경화(2017)에 따르면 국내 통계연구 가운데 교사가 연구대상인 논문은 연구대상이 학생인 논문에 비해 그 편수가 매우 적으며, 대학생 이상의 일반인을 대상으로 하는 논문은 그 편수가 이보다 극히 적다. 또한 2009년부터 2013년까지 국내외의 통계교육 논문을 살펴본 이은희, 김원경(2015)의 연구에서도 국내의 통계연구는 주로 중등 학생들을 대상으로 한 실험 연구가 이루어진 반면, 해외 연구는 주로 대학 이상의 학생들과 교사들을 연구대상으로 실험 연구가 진행되었음을 보고하고 있다. 이는 수학교사와 일반인을 대상으로 하는 국내의 통계교육 연구가 많이 부족함을 지적하는 것이라 할 수 있다.

이런 점에서 본 연구는 수학교사와 일반인을 연구참여자로 하는 연구 대상 범위를 선정하고, 이들 중등수학교사(이하 교사)와 일반인들의 여론조사 결과의 이해수준과 그에 따른 통계적 소양을 분석하여 이를 바탕으로 시사점을 도출하고자 한다.

## II. 이론적 배경

### 1. 표본오차

각종 여론조사 결과가 공표·보도될 때 반드시 포함되는 것들 중 하나가 표본오차이다. 따라서 표본오차의 개념을 이해하는 것은 여론조사 결과를 해석하고 이해하는 데에 필수적이다. 그러나 실제로는 표본오차의 개념을 이해하는 데에 몇 가지 어려움이 있다. 우선, 표본오차라는 용어를 제7차 교육과정 이후 수학과 교육과정에서 거의 다루지 않고 있다는 사실이다. 2009 개정 수학과 교육과정의 경

우, 총 9종의 고등학교 <확률과 통계> 교과서 가운데 4종의 교과서(두산동아, 천재교육, 교학사, 미래엔)의 읽기자료에서만 여론조사 결과를 다룬 기사 예시와 함께 표본오차를 다루었다. 구체적으로 살펴보면, 우정호 외 24인(2014)는 ‘표본오차’를 사용하였고, 류희찬 외 17인(2014)는 ‘최대 허용 표본오차’, 김창동 외 14인(2014)와 이강섭 외 14인(2014)는 ‘오차범위’를 용어로 사용하였다. 한편 2015 수학과 교육과정에서 적용된 총 9종의 고등학교 <확률과 통계> 교과서에서는 일절 ‘표본오차’ 관련 용어는 사용되지 않았다. 그 이유는 모비율의 추정을 2015 수학과 교육과정에서의 일반선택 과목인 <확률과 통계>에서 다루지 않고 전문교과인 <심화수학Ⅱ>로의 이동에 따른 것으로 보인다. 이러한 영향으로 여론조사와 관련된 자료도 자연스럽게 <확률과 통계> 교과서에서 사라진 것이라 판단된다. 결과적으로 학교 통계교육에서 표본오차의 학습이 거의 전무한 상황에서 그 개념 이해는 매우 어렵게 되었다.

또한 표본오차와 표집오차(sampling error)의 용어 혼용문제이다. 표본오차는 전체 모집단의 일부인 표본을 조사하여 추정함으로 인해 발생하는 오차(백지선, 심규호, 2013)이며, 표집오차 또한 모집단 전체가 아닌 일부 표본 자료를 이용하여 모집단의 특성을 추정하는 경우 일정한 오차가 존재하는데 이것이 표집오차이다(민경석, 2008). 따라서 표본오차와 표집오차는 용어 표기는 다르지만 실제론 통계 영역에서는 동의어로 사용되고 있다. 그러나 이 두 용어가 일반 용어가 아닌 통계 용어이기 때문에 보통은 서로 다른 의미의 용어로 인식하고 있다. 김응환(2006)은 31명의 중등수학교사들을 대상으로 통계용어에 대한 익숙도를 조사하였는데, 표본오차를 안다고 대답한 비율은 39%, 표집오차를 안다고 응답한 비율은 13%라고 보고한바 있다. 그러면서 대학이나 사회에서의 통계지식과 용어의 일관성과 연결성을 위해서라도 문맥상 표본오차보다는 표집오차를 사용해야 한다고 제안하였다. 하지만 중앙선거여론조사심의위원회(2020)가 선거여론조사기준에서 ‘표본오차’를 사용함에 따라 공표·보도되는 여론조사 결과물에도 표본오차를 사용하고 있어 표집오차보다는 표본오차 용어를 접하기가 더 쉽다. 중앙선거여론조사심의위원회(2020)에서 내린 ‘표본오차’의 조작적 정의는 다음과 같다.

“표본오차”란 표본조사를 통해서 추정된 결과와 모집단 전체를 조사할 때 얻게 될 결과의 차이로서 선거여론조사에 적용된 표본추출 및 추정 방법에 따른 95% 신뢰수준에서의 최대 오차의 한계를 말한다.

이에 따라 여론조사의 표본오차를 이해하기 위해서는 ‘95% 신뢰수준에서의 최대 오차의 한계(the maximum margin of error)’를 이해해야 한다는 점도 하나의 어려움이다. 대표본에서 표본비율  $\hat{p}$ 의 95% 신뢰수준에서의 오차의 한계는  $1.96\sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}}$ 이며, 이에 대한 최댓값인  $1.96\sqrt{\frac{1}{4n}}$ 이 95% 신뢰수준에서의 최대 오차의 한계이다(안수엽, 한동협, 2012). 여론조사를 설계하면서 표본의 크기와 표본오차를 미리 정해야 하는데 이때 표본비율  $\hat{p}$ 의 값을 알 수 없으므로 이럴 때에는  $\hat{p}=0.5$ 를 사용한다(Bluman, 2014; 고길곤, 2017; 문수백, 2017). 이를 통해 여론조사에서 원하는 95% 신뢰수준에서의 최대 오차의 한계를 정하면 정확한 예측을 보장하기 위한 충분한 표본의 크기를 얻게 된다(Bluman, 2014). 따라서 여론조사의 표본오차는 설계 과정에서 미리 정해진 표본의 크기 또는 계획에 따라 실제로 조사완료 된 표본의 크기에 의한 95% 신뢰수준에서의 최대 오차의 한계로 계산된 것이지만, 여론조사 결과를 해석할 때에는 표본오차의 일반적인 정의에 따라 해석하는 이중성이 존재한다.

정리하면, 학교 통계교육에서 표본오차 개념의 학습누락, 표본오차와 표집오차와의 용어 혼용, 중앙선거여론조사심의위원회의 표본오차의 조작적 정의로 인한 기존 용어 개념과의 괴리 등에 대한 이해를 높이기 위한 정리가 시급하다 할 수 있다.

## 2. 신뢰구간과 신뢰수준

여론조사 결과는 보통 표본비율들을 제공하며, 표본비율을 활용한 구간추정으로써 모비율을 추정한다. 또한 여론조사에서는 통상적으로 표본오차를 95% 신뢰수준에서 산출하고, 산출된 표본오차는 신뢰구간을 구성하는 데에 쓰이며, 신뢰구간은 모비율의 수치를 추정하는 데에 활용되기 때문에 신뢰수준과 신뢰구간에 대한 이해는 여론조사 결과를 비판적으로 평가하고, 개인적·사회적으로 활용하는 데에 필수적이다. 구간추정은 미지인 모수가 특정한 실수구간  $[a, b]$  안에 있을 것이라고 추정을 하는 방법으로, 구간이 클수록 모수가 그 구간에 있을 가능성은 커진다(김응환, 이석훈, 2015). 이 가능성의 크기를 정하는 기준을 신뢰수준(confidence level)이라고 하고, 각 신뢰수준 하에서 얻게 되는 구간을 신뢰구간(confidence interval)이라고 한다. 또한 모수  $\theta$ 에 대한 95% 신뢰구간의 의미는 같은 표집법으로 100번 반복표집하여 얻어지는 100개의 구간들 중 95%가 모수  $\theta$ 를 포함하는 정도의 신뢰 안에서, 표집을 통해 얻은 하나의 구간을 말한다. 즉, 95% 신뢰구간이라는 의미는 임의로 선택한 표본이 모수를 포함하는 신뢰구간을 제공하는 표본 가운데 하나일 가능성이 95%라는 것이다(Delmas, 2010). 그런데 여기서 주의를 요하는 것은 95% 신뢰수준에서의 최대오차의 한계를 계산할 때에 표본비율을  $\hat{p}=0.5$ 로 설정함으로 인해 여론조사에서 산출된 표본비율이 여론조사의 표본오차의 산출에 실질적으로는 반영되지 않는다는 점이다. 따라서 여론조사에서 제시하는 표본오차를 이용하여 구한 95% 신뢰구간과 여론조사를 통해 산출된 표본비율에 의한 표본오차를 이용하여 95% 신뢰구간을 구했을 때, 두 구간이 상이할 수 있다는 것이다. 여론조사에서 제시하는 표본오차는 독립적인 하나의 모집단에서 얻은 표본비율로 모비율을 추정할 때 발생하는 표본오차의 최댓값(김현철, 2003)이기에 여론조사의 표본오차를 통해 모비율을 구간 추정하는 것과 여론조사를 통해 얻은 표본비율에 의한 표본오차를 통해 모비율을 구간 추정하는 것 사이에는 보통 차이가 존재한다.

일반적으로 95% 신뢰구간  $[a, b]$ 가 모수를 포함한다고 판단하는 것은 가능성 원리(likelihood principle)<sup>4)</sup>에 따라 더 신뢰할 만한 결정이며, 그에 대한 완전한 확신을 할 수 없고, 약 95% 확신한다고 할 수 있다(이영하, 2014). 따라서 이때 95%는 확률이 아니라 신뢰구간  $[a, b]$ 가 모수를 포함할 것이라는 그런 결정에 대한 자신감 또는 신뢰의 정도이다. 즉, 그러리라고 95% 정도 믿는다, 확신한다는 뜻이다. 윤현진 외(2009)의 주장처럼 통계적 추정에 대한 교육은 신뢰구간을 계산하는 공식을 알게 하는 것이 아니라 ‘확률적 자신감’에 대해 인식할 수 있도록 하는 데에 초점이 맞추어져야 한다. 이를 위해서는 학교 통계교육에서 학생들이 신뢰수준과 신뢰구간의 통계학적 정의를 명확히 이해하는 것이 선행되어야 하고, 가능성의 원리를 기반으로 하여 ‘확률적 자신감’으로의 의미전환이 알맞게 될 수 있도록 교수·학습 과정에서 적합한 전략 선택이 필요하다.

## 3. 통계적 소양

여론조사 결과를 올바르게 해석하는 능력과 의사결정 과정에서 적합하게 활용하는 능력은 일반인이 가져야할 통계적 소양 중 하나라고 할 수 있다. 이를 위해 학생들이 일반인이 되어 사회생활을 하면서 필요한 통계적 소양이 무엇이고, 그것의 함양과 개발을 위해 통계교육에서 해야 할 일이 무엇인지를 고찰하는 일은 필수적이다.

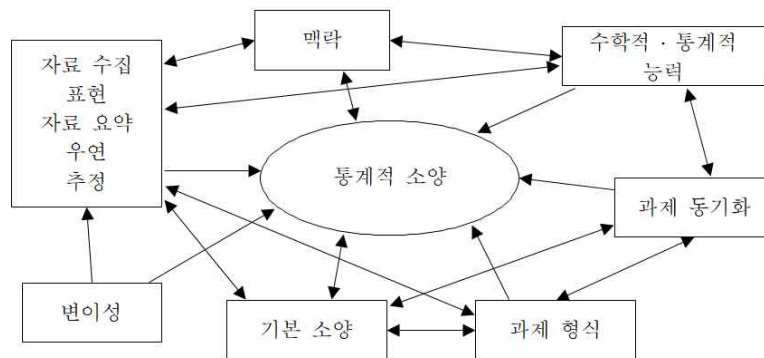
Garfield, Delmas와 Chance(2003)에 의하면 통계적 소양에는 통계적 정보나 연구 결과를 이해하는

4) ‘가능성의 원리’란 임의 표본에 의해 관측된 결과는 그와 같은 관측결과를 얻을 만한 충분한 확률적 이유가 있다(즉 확률이 높았을 것이다)고 보는 것을 말한다. 신뢰도는 불확실한 상황에서 가능성의 원리에 따라 판단 또는 의사결정을 하고 그와 같은 판단, 의사결정에 대한 확률적 자신감의 정도를 의미한다(이영하, 이은호 2010).

데 이용되는 기본적이면서도 중요한 기능들이 포함된다. 이러한 기능은 자료를 조직할 수 있고, 표를 구성하여 제시할 수 있으며, 자료를 서로 다른 표현으로 만들 수 있는 것이다. 또한 통계적 소양에는 개념, 용어, 기호를 이해하는 것과 불확실성의 측도로 확률을 이해하는 것이 포함된다. 통계적 소양은 자료와 우연에 관한 교육과정 및 연습되지 않은 맥락과 통계적 도구를 적용하는 능력, 일반적인 맥락적 지식, 비판적 소양 기법에 기반한 즉각적 의사결정을 포함하는 일상과의 접목점인 것이다(Watson, 2013). Gal(2002)은 일반인들이 갖추어야 할 통계적 소양의 개념을 정립하면서, 통계적 소양과 서로 관련 있는 두 요소, 지식 요소와 성향 요소를 소개하였다. 지식 요소는 기본 소양, 통계적 지식, 수학적 지식, 맥락적 지식, 비판적 질문이라는 다섯 가지 인지적 요소로 구성되며, 성향 요소는 비판적 자세, 신념과 태도라는 두 가지 요소로 구성된다. 이 일곱 가지의 요소들을 고정되거나 분리된 실체로 간주해서는 안 되며 함께 작용하여 통계적 소양을 갖춘 행동을 가능하게 하는 맥락 의존적이고 역동적인 지식과 성향의 집합체로 보아야 한다는 것이다. 다시 말해, 통계적 소양은 다양한 맥락에서 접하는 통계 정보, 자료와 관련된 주장, 그리고 확률통계적 현상들을 해석하고 비판적으로 평가하는 능력과 통계 정보에 대한 의견을 가지고 토론하거나 의사소통하는 능력이다(Gal, 2002).

위 연구자들의 통계적 소양의 정의에서 공통적으로 드러나는 요소는 다음과 같다. 첫째, 통계적 정보나 자료들이 생성되는 맥락을 고려하는 것이다. 둘째, 통계적 정보나 자료를 해석하고 비판적으로 평가하는 능력이다. 이와 같이 통계적 소양과 관련된 요소들을 탐구하는 것은 통계적 소양의 개념을 명료화하고, 일반적 정의를 수립하는 데에 긍정적 영향을 미칠 수 있다. 결론적으로 통계적 소양은 통계적 지식을 바탕으로 일상생활에 영향을 미치는 현상들에 관한 의미 있는 자료를 수집하고 다양한 맥락적 지식을 활용하여 해석함으로써 통계적으로 추론하거나 합리적인 판단을 내릴 수 있으며, 비판적 사고와 신념을 가지고 본인의 생각을 논리적으로 전달할 수 있는 능력이라 할 수 있다(김도은, 2019).

한편, Watson(2013)은 광범위한 의미에서 통계적 소양에 기여하는 요소들을 제시했는데, 변이성, 맥락, 기본 소양, 수학적·통계적 능력, 과제 형식, 과제 동기화, 자료 및 우연 교육과정의 성분들인 자료 수집, 표현, 자료 요약, 우연 추정, 그리고 추정이다. [그림 II-1]은 통계적 소양에 기여하는 요소들 사이의 연결을 보여준다.



[그림 II-1] 통계적 소양의 요소들 사이의 연결(Watson, 2013)

본 연구에서는 여론조사 결과에 대한 교사와 일반인의 통계적 소양을 분석할 때에 <표 II-1>에 제시된 Sharma et al.(2011)의 통계적 소양 수준 체계를 교사와 일반인에 대하여 적용하여 활용하고자 한다. Sharma et al.(2011)는 Watson, Callingham(2003)과 Watson(2006)의 여섯 단계 수준으로 구성된

통계적 소양 체계를 네 단계 수준으로 재구성하였다. 네 단계에서 각 단계의 구분이 명백한 것은 아니지만 오히려 학생들의 사고의 수준이 상승하는 변화를 설명하기에 편리한 방법을 제공하는 체계이다(Sharma, 2017). 김도은(2019)은 Watson과 Callingham(2003)의 통계적 소양 수준과 Sharma et al.(2011), Sharma(2017)의 통계적 소양 구성 단계를 분석틀로 활용하여 수업설계를 통한 예비 중등수학교사의 통계적 소양 함양 과정을 분석하였다. 예비 중등수학교사의 통계적 소양 분석에도 Sharma et al.(2011)의 통계적 소양 구성 단계를 활용한 연구가 보고되고 있는 바, 본 연구에서도 Sharma et al.(2011)의 분석틀을 기준으로 교사, 일반인의 여론조사 결과에 대한 통계적 소양을 분석하였다.

<표 II-1> 통계적 소양 수준 체계(Sharma et al., 2011)

수준	수준별 내용
0-1 수준 (비형식적/개인 특유의)	<p>[학생들은 전구조적 사고 또는 기껏해야 단일구조적 사고방식의 특징을 보인다.]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 맥락과 연관이 거의 없거나, 종종 통계적이지 않은 생각과 신념을 반영함.</li> <li>- 읽기나 쓰기의 어려움 때문에, 학생들은 자신의 생각을 설명하지 못하고 종종 답을 추측함. 통계 용어에 대하여 학생들은 어렵직작하거나 부적합한 설명을 함. 추론을 할 때, 학생들은 가공의 이야기를 하거나 부적합한 측면에 초점을 맞춤. 자료의 중심 또는 퍼짐을 설명하기 위해 주관적인 추론을 사용함.</li> <li>- 질문은 자료에 기반하지 않기도 하고, 무관한 맥락적 주제에 초점을 맞추기도 함.</li> <li>- 학생들은 기본적인 표와 그래프 읽기에 성공적인데, 이는 단일 요소와 기본적인 간단한 읽기를 필요로 하기 때문임.</li> </ul>
2수준 (일관적이나 무비판적)	<p>[학생들은 단일구조적 사고와 다중구조적 사고방식의 특징을 보인다.]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 학생들은 자료와 관련된 한 가지 측면에 초점을 맞추거나 하나 이상의 관련된 측면에 주의를 기울이려고 시도하지만 통합시키는 데에 어려움을 겪음.</li> <li>- 상황에 맞게 적절하지만 무비판적인 참여</li> <li>- 간단한 통계 및 그래프 특성과 관련된 통계 기술의 정확한 사용</li> <li>- 자료의 표 또는 그래프 내에서 이루어진 단일 또는 부분적으로 올바른 비교</li> <li>- 자료 수집 방법 및 맥락에 대한 참고 없이 만들어진, 조사 결과의 타당성에 대한 일반적 또는 단일의 진술</li> <li>- 질문들은 타당하지만 자료의 한 측면에 기초함.</li> </ul>
3수준 (초기 비판적)	<p>[학생들은 관계적 사고의 특징을 보이기 시작함. 이 단계의 학생들은 자료의 둘 이상의 관련 측면에 주의를 기울일 수 있고, 그 측면들을 통합하기 시작함]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 친숙한 맥락에서 비판적 참여가 있음. 다소 명분이 있는 낯선 맥락에는 선별적으로 참여함. 용어의 적절한 사용, 우연의 정성적 해석, 변동의 감지 등이 있음. 학생들은 표현의 관련 특징, 중심 및 퍼짐의 측정에 대한 인식을 보여주지만, 주로 자료나 맥락에 기초하나 둘 다를 고려하지는 않음</li> <li>- 자료에 대한 질문은 데이터 작업의 두 가지 이상의 측면을 기반으로 하지만 항상 연결되어 있는 것은 아님.</li> <li>- 자료 수집 방법과 그래프 작성에 대해 동시에 두 요소를 연관시킬 수 있음.</li> </ul>
4수준 (발전된 비판적)	<p>[학생들은 통계적 지식과 맥락적 지식을 통합하는 확장된 추상적 사고를 보여줌. 예측, 일반화, 성찰 또는 새로운 이해의 창안의 기초로 사용하기 위해 과제의 몇 가지 측면을 함께 연관시킬 수 있는 능력이 있음.]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 맥락을 고려한 비판적이고 탐구적인 참여가 있음.</li> <li>- 자료의 목적, 자료 표현, 중심 및 퍼짐의 측정에 대한 이해가 있음. 자료 수집 방법, 측정 방법 선택 및 조사 결과의 타당성에 대한 비판적 평가가 있으며, 이는 변동성의 인식과 예측의 불확실성 때문에 필요함.</li> <li>- 정교한 통계적 기술 및 수학적 기술은 특히 미디어 맥락에서 이 단계의 성공과 연관되어 있음.</li> <li>- 언어의 미묘한 측면을 해석할 수 있는 능력이 있음.</li> <li>- 질문들은 자료와 여러 관점이 반영된 맥락의 관련 특징에 기초함.</li> </ul>

#### 4. 선행연구 고찰

36명의 고등학교 수학교사를 대상으로 한 최민정, 이종학, 김원경(2016)의 연구에서 ‘신뢰도’ 용어에 대한 교사들의 MKT(Mathematical Knowledge for Teaching)를 분석한 결과, 10명(28%)은 믿을 수 있는 정도인 가능성으로 설명하였으며, 16명(44%)은 신뢰도를 95%의 확률을 이용하여 윤희진 외(2009)가 주장하는 ‘판단, 의사결정에 대한 확률적 자신감의 정도’로 정의한 교사는 없는 것으로 조사되었다. 그리고 신뢰구간에 대한 교사들의 MKT 분석 결과에서는 절반이 넘는 22명(61%)의 교사들이 특정된 95% 신뢰구간의 의미를 해석하면서 확률 0.95를 이용하여 해석하는 오류를 보였는데 이는 확률구간(random interval)과 신뢰구간을 구분하지 못하는 것으로 분석하였다. 또한 최민정(2015)은 신뢰구간, 모비율 추정치 자료해석에 관한 교사들의 SCK(Subject Content Knowledge)를 조사하였는데, 교사 8명(22%)만이 학생들의 눈높이에 맞춰 여론조사에서 다룬 신뢰구간의 개념과 용어를 설명한 반면, 10명(28%)은 교육과정과 연결하여 해석하는 능력이 미흡하다고 보고하였다.

예비수학교사의 경우에서도 비슷한 연구 결과를 보였다. 중등수학 예비교사 39명을 연구참여자로 한 탁병주, 구나영, 강현영, 이경화(2017)의 연구에서 표본대표성에 대한 예비교사들의 통계적 소양은 연구참여자들 중 약 60%가 1수준에 불과했고, 최고 수준인 3수준에 도달한 연구참여자는 단 1명뿐이었다. 또한 표집변이성에 대한 예비교사들의 통계적 소양은 연구참여자들 중 70% 이상이 1수준에 불과했고, 3수준에 도달한 연구참여자는 단 1명뿐이었다. 이를 통해 표본 개념에 대한 예비교사들의 통계적 소양 수준은 오늘날 학교수학에서 강조되고 있는 비판적 소양에까지 다다르지 못하고 있음을 확인하였다. 또한 지영명, 유연주(2019)의 예비 초등교사(수학교육 전공) 27명을 대상으로 한 연구에서도 신뢰구간을 고정된 구간으로 해석하거나 신뢰수준 95%의 신뢰구간을 해석할 때 모평균이 고정된 특정 구간에 포함될 확률로 해석하는 등 관련 지식의 이해도가 낮은 것으로 조사되었다. 그러므로 이러한 예비교사들의 낮은 통계적 소양 현상을 이해하고 신뢰구간 및 신뢰수준을 의미 있게 학습할 수 있게 하는 교수학적 대안 모색의 후속 연구가 필요하다고 주장하였다.

이상과 같은 좋은 선행연구들 가운데 아쉬운 점이 있다. 그것은 통계적 추정 및 그 요소들이 실제 활용되는 맥락, 예를 들어 여론조사와 같은 구체적 상황을 제시하고 진행된 연구를 찾아보기 힘들다는 것이다. 더욱이 통계적 소양과 관련한 일반인들을 대상으로 한 연구는 거의 전무하다. 이에 본 연구에서는 교사와 일반인을 연구참여자로 하여 통계적 추정과 관련된 구체적인 여론조사 상황을 제시하고 그 결과에 대한 이해 수준을 통해 두 집단의 통계적 소양을 분석하고자 하였다.

### Ⅲ. 연구방법

#### 1. 연구참여자

본 연구 참여자는 A도 내에서 근무하는 현직 중등수학교사 20명과 A도 B시에 거주하는 일반인 20명을 편의표집하여 선정하였다. 연구에 참여한 교사들의 성별, 연령 등의 인적사항과 교육경력 및 고등학교 통계를 가르친 경험의 유무 내역은 <표 III-1>과 같고, 일반인의 성별, 연령 등 인적사항과 성인이 된 후에 통계를 배운 경험의 유무 내역은 <표 III-2>와 같다. 통계 학습 경험이 있는 일반인 4명(20대 남성 1명, 20대 여성 2명, 30대 남성 1명)은 대학 시절에 통계 과목을 수강한 경험이 있었다.

<표 III-1> 연구 참여 교사

구분		교사(명)	백분율(%)
성별	남	11	55
	여	9	45
연령	20대	3	15
	30대	15	75
	40대	2	10
교육경력	5년 미만	6	30
	5년~10년 미만	11	55
	10년~15년 미만	3	15
관련교과	있음	14	70
지도유무	없음	6	30

<표 III-2> 연구 참여 일반인

구분		인원 수(명)	백분율(%)
성별	남	10	50
	여	10	50
연령	20대	7	35
	30대	5	25
	40대	3	15
	50대	3	15
	60대 이상	2	10
학습	있음	4	20
유무	없음	16	80

## 2. 자료 수집 및 분석

구체적 자료로 여론조사 전문 기관인 리얼미터(Realmeter)의 ‘일본식 표현의 우리말 교체 여부’에 대한 YTN의 뉴스(2019.08.18.) 영상을 제공하였다. 설문 내용은 Gal(2002)이 제시한 통계적 소양 모델을 참고로 구성하였다. 각 설문 문항이 본 연구의 목적에 적절한지를 알아보기 위해 현직 고등학교 교사 2명을 대상으로 예비조사를 실시하고, 수학교육 전문가의 검토 의견을 받았다. 그리고 전문가 의견을 수렴하여 문항을 수정하는 델파이 기법(Delphi method)을 도입하였다. 최종 검사도구 문항은 <표 III-3>과 같다.

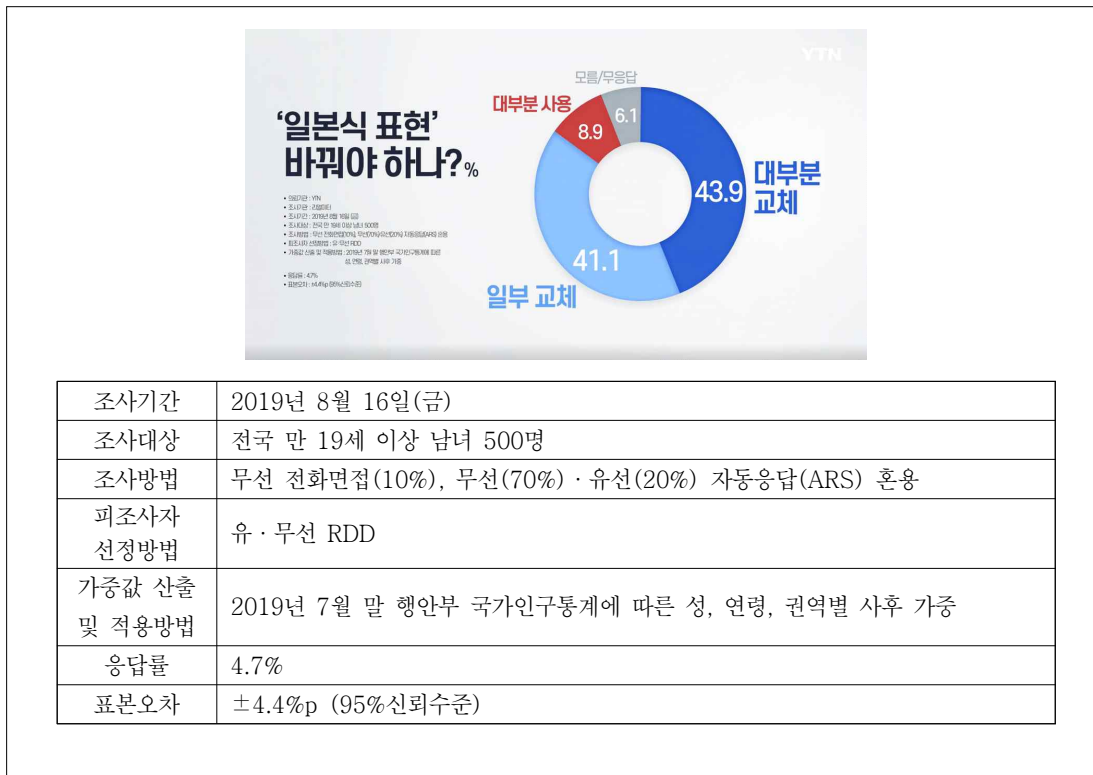
<표 III-3> 검사도구 문항

- |  |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 이 여론조사에서 조사대상이 500명이라는 것과 응답률이 4.7%라는 것을 서로 연관시키면 어떻게 해석할 수 있을까요?</li> <li>2. ‘표본오차’라는 용어의 의미는 무엇일까요?</li> <li>3. ‘신뢰수준’이라는 용어의 의미는 무엇일까요?</li> <li>4. ‘표본오차가 95%신뢰수준에서 <math>\pm 4.4\%p</math>이다.’라는 문장의 의미는 무엇일까요?</li> <li>5. 이 여론조사의 실시 및 결과에 대한 여러 가지 정보들이 있습니다. 이 정보들을 고려했을 때 여론 조사의 결과를 충분히 신뢰하시나요? 그 이유는 무엇인가요?</li> </ol> |
|--|

연구참여자에게 뉴스 영상의 여론조사 결과가 요약되어 있는 보조자료(<표 III-4>) 출력물 제공과 동시에 뉴스 영상(1분 31초 분량)을 시청하도록 안내하였다. 그 후, 연구자가 검사도구를 토대로 질문 하면 연구참여자는 이에 대해 대답하는 반구조화된 면담 형식으로 진행되었다. 면담과정에서 연구자는 물론 연구참여자도 필요시 메모를 하도록 하는 등 자연스러운 분위기에서 진행하였다. 제시한 영상은 원본 2분 51초 분량을 연령대별, 지지정당별, 정치성향별로 발표된 결과 부분은 삭제한 것으로, 이는 연구참여자들의 연령대 및 정치성향에 대한 개인적 선입견을 최대한 배제하고자 함이었다. 모든 면담은 일회성으로 진행되었기에 연구 분석의 타당도를 확보하기 위해서 반구조화된 면담을 진행하여 연구참여자의 응답이 충분하지 않다고 판단된 부분이 있을 때에는 추가적인 질문과 심층면담을 실시하여 질문에 대한 연구참여자의 이해 수준이 면담과정에 충분히 드러날 수 있도록 하였다.



<표 III-4> 면담 보조자료



교사 20명은 T1, T2, ..., T20으로, 일반인 20명은 G1, G2, ..., G20으로 코딩하고 모든 면담 내용은 녹음 후 전사하였다. 이후 지속적 비교 분석(constant comparison)을 통한 개방 코딩(open coding)을 위해 전사와 동시에 세그먼팅(segmenting)과 분석적 메모(analytic memo)를 하였다. 분석적 메모는 결과 분석 및 논의에서 활용하였다. 문항별로 세그먼트를 재정리하고 세그먼트에 포함되어 있는 개념을 발견하였다. 연구참여자의 응답을 분석할 때에 모호한 응답이 있다면 해당 연구참여자의 각 문항에서의 응답을 교차분석하여 모호함을 명확히 하였다. 이후 각 문항별 응답은 생성된 코드를 바탕으로 범주화하였고, 문항1~문항5의 범주 수준은 상·중(A)·중(B)·하(A)·하(B)로 구분하였으며, 각 범주의 수준을 Sharma et al.(2011)의 통계적 소양 수준과 대응시켰다. 또한 문항 5의 범주의 각 요소들이 연구참여자의 여론조사 결과의 신뢰성에 대한 의견 결정에 긍정적 영향을 끼치는 요소로 분석되면 비교에 '긍정', 부정적 영향을 끼치는 요소로 분석되면 '부정', 연구참여자가 참고로 하거나 인식의 기저에 자리하고 있으면서 중립적인 것으로 분석되면 '중립'으로 기재하였다. 마지막으로 각 연구참여자의 전체적인 통계적 소양 수준을 분석할 때에는 각 문항에서 분석된 연구참여자의 응답에 대한 통계적 소양 수준과 전사록, 세그먼트, 분석적 메모를 종합하여 통계적 소양 수준을 확정하였다. 코드 부여 및 범주화 과정, 문항별 범주의 수준 및 통계적 소양 수준을 구분하는 과정, 연구참여자별로 전체적인 통계적 소양 수준을 확정하는 과정에서는 검사도구 문항 검토에 참여한 교사 1명의 검토를 통해 이견에 대한 상의와 합의를 이루었으며 수학교육 전문가의 최종 자문과 검토를 거쳤다.

#### IV. 결과 분석 및 논의)

##### 1. 교사, 일반인의 이해

문항1~문항5에 대한 분석에서 연구참여자들의 응답 범주는 범주의 내용 이해도를 기준으로 이해 수준을 분석하였으며, 이해 수준이 높은 수준에서 낮은 수준으로써 상·중(A)·중(B)·하(A)·하(B)로 구분하였다. 각 수준에 대한 내용은 <표 IV-1>과 같다.

<표 IV-1> 문항1~문항5의 범주 수준

수준	내용
상	- 통계 용어의 의미를 옳게 이해 - 주어진 맥락에서 접하는 통계 정보들을 비판적·탐구적으로, 옳게 이해
중(A)	- 주어진 맥락을 활용하여 통계 용어나 통계 용어가 포함된 표현의 의미를 이해하지만 부정확 또는 불완전 - 주어진 맥락을 활용하여 통계 정보들을 비판적·관계적으로 이해하지만 부정확 또는 불완전
중(B)	- 통계 용어의 의미나 통계 정보들을 단편적 또는 다소 자의적으로 이해 - 맥락에 대한 비판적 고려가 부족
하(A)	- 주어진 맥락을 잘못 사용하거나 자의적 해석이 두드러짐
하(B)	- 통계 용어의 의미나 통계 정보들을 이해하지 못함

##### 1) 문항 1에 대한 분석

교사, 일반인이 여론조사에서 조사대상과 응답률 사이의 관계를 어떻게 이해하고 있는지를 알아보기 위한 문항 1의 응답은 분석 결과 <표 IV-2>와 같이 분류되었으며, 각 범주에 해당하는 교사, 일반인의 인원수를 정리하였다.

<표 IV-2> 조사대상과 응답률 사이의 관계에 대한 교사, 일반인의 이해

범주 수준	범주	응답자 수(명)			비율(%)
		교사	일반인	소계	
상	[A1]4.7%에 해당하는 500명이 응답	4	3	7	17.5
중(B)	[A2]500명 중 4.7%가 응답	15	17	32	80
	[A3]1000명 중 4.7%가 응답	1	0	1	2.5
소계		20	20	40	

위의 <표 IV-2>에서 여론조사의 표본의 크기를 500이라고 옳게 응답한 ‘상’수준인 [A1]의 응답률은 17.5%에 불과하였다. 이 비율 17.5%에는 4명(교사 3명, 일반인 1명)의 참여자가 처음에는 [A2]에 해당

5) 문항별 각 범주에 대한 상세한 설명과 연구참여자들의 구체적인 응답 내용을 상세하고 다양하게 제시하는 것이 바람직하겠지만, 지면 관계상 문항별 주요 범주에 대한 설명 및 연구참여자들의 주요 응답 내용만을 제시하기로 한다.

하는 응답을 하였다가 표본의 크기가 500명의 4.7%인 약 25명을 토대로 여론조사 결과를 산출하지 않았을 것이라 재판단하고 [A1]으로 수정 응답한 수치가 포함된 것이다. 다음은 이에 해당하는 교사 T12와의 면담의 일부이다.

T12: 조사대상이 응답한 사람인가, 모집단인가... 500에 4.7%면 너무 적은데... 제 생각에는 응답한 사람이 500명인 것 같아요. 그렇지 않으면 너무 신뢰도가 떨어질 것 같아요... 500명의 4.7% 하면 25명 밖에 안되는데 25명으로 조사했을 것 같지는 않아요.

이로써 T12는 옳게 인식한 표본의 크기로 여론조사 결과를 해석할 것이다. 이와 같이 통계적 메시지에 대한 ‘표본은 충분한가?’, ‘전체적으로 이 표본이 모집단에 대한 타당한 추론을 가능하게 하는가?’ 등의 비판적 질문(Gal, 2002)에 통계적 사고로 접근하는 것이 주어진 메시지를 비판적으로 평가하는 과정에 도움이 되며, 좀 더 풍부한 정보에 근거한 해석과 판단으로 이어지도록 한다(Gal, 2002). 그렇지만, 전체 참여자의 80%에 해당되는 교사 15명, 일반인 17명이 표본의 크기를 500의 4.7%인 약 25명(범주 [A2])이라고 이해하는 것은, 이들이 여론조사 결과의 신뢰성 판단에 부정적인 관점을 취할 가능성이 높다는 것이다. 이러한 결과는 각 여론조사 기관마다 같은 개념을 지칭하는 용어 및 내용이 다르고, 표본을 가리키는 용어 및 내용의 통일이 되어 있지 않은 점의 문제점이 있겠지만 이 범주에 해당하는 대다수가 Gal(2002)의 비판적 질문에 올바른 인식 태도를 갖추지 못한 결과라 볼 수 있다. 다음은 범주 [A2]에 해당하는 일반인 G1과의 면담 내용의 일부이다.

G1: 500명이라는 숫자가 4.7%다 이건 아닌 것 같은데... 500명이면 4.7%면 20명 밖에 안 된다는 말인데 이거 신뢰도가 없는 것 아니냐 이런 생각이 드는데 그건 내가 잘 못 알 수도 있겠죠. 근데 이 응답률이라는 개념을 잘 모르겠네. 20명 가지고 나올 정도의 응답이 되는지는 좀 신뢰가 안 가네 그렇게 생각을 하면.

이와 같은 생각을 지닌 일반인 G1과 이 범주에 해당하는 연구참여자들은 ‘조사대상’ 500명을 조사 기관에서 여론조사를 위해 전화를 걸었는데 접촉에 실패한 사람, 전화를 받았지만 거절하거나 중도에 여론조사를 포기한 사람, 그리고 전화를 받아서 여론조사에 응답을 완료한 사람 모두를 통틀어서 인식하고 있는 것으로 보인다. 또 조사대상을 남자, 여자 각 500명 총 1000명으로 인식한 경우인데, 이 범주(범주 [A3])에 해당하는 연구참여자는 1명뿐이지만 이러한 오해를 방지하기 위해서 여론조사 결과를 공표할 때에 ‘전국 만 19세 이상 남녀 총 500명’과 같이 좀 더 명확한 표현을 사용할 필요가 있다.

## 2) 문항 2에 대한 분석

교사, 일반인이 여론조사 맥락에서 표본오차의 의미를 어떻게 이해하고 있는지를 알아보기 위한 문항 2의 응답이 분석 결과 <표 IV-3>과 같이 분류되었고, 각 범주에 해당하는 교사, 일반인의 인원수를 정리하였다.

아래 <표 IV-3>에서의 범주 [B1a]는 표본오차의 의미를 정확하게 이해하고 있는 것이고, 범주 [B1b]의 응답은 모수 추정에 대한 관점은 드러나지 않고, 표본조사 결과에 대한 오차로서 표본오차를 이해하고 있는 경우이다.

<표 IV-3> 여론조사 맥락에서 표본오차의 의미에 대한 교사, 일반인의 이해

범주 수준	상위범주	하위범주	응답자 수(명)				비율 (%)
			교사	일반인	소계	합계	
상	[B1]표본조사 결과와 관련된 오차	[B1a]표본조사 결과를 기준으로 전수조사 결과를 추정할 때 예상되는 차이	8	0	8	16	40
중(A)		[B1b]표본조사 결과에 대한 오차	0	6	6		
중(B)		[B1c]표본조사 결과에서 각 의견 사이의 수치적 차이	1	0	1		
중(A)		[B1d]모든 조건이 동일한 서로 다른 표본조사의 결과 사이에 발생할 수 있는 차이	0	1	1		
중(B)	[B2]표본과 관련된 오차	[B2a]표본에서 발생한 오차	2	0	2	3	7.5
상		[B2b]표본의 대표성을 확보하지 않은 채 표본을 추출함에 따라 발생하는 오차	1	0	1		
중(A)	[B3]표본오차를 나타내는 수식	[B3a]연관성이 높은 수식	1	0	1	2	5
중(B)		[B3b]연관성이 낮은 수식	1	0	1		
하(A)	[B4]신뢰수준과 관련된 것	[B4a]신뢰수준에 대한 오차	1	4	5	8	20
중(B)		[B4b]신뢰구간의 길이와 관련된 것	1	1	2		
하(A)		[B4c]신뢰수준	1	0	1		
하(A)	[B5]표준편차		1	0	1	1	2.5
하(B)	[B6]모르겠음		2	8	10	10	25
소계			20	20	40		

다음은 범주 [B1b]에 해당하는 대표적 사례로서 일반인 G11과의 면담 내용의 일부이다.

G11: 아 표본오차라고 하는 것은 그 배웠는데 아 그 중간값에서 플러스마이너스... 표본오차라는 것은 이런 결과에 대해서 오차범위가 이 정도로 난다라고 알고 있는데 정확한 의미는 좀 기억이 안 납니다.

범주 [B1c]는 표본조사에서 하나의 질문에 대해 여러 개의 보기가 주어질 때, 다양한 응답이 나타나고 그 결과로 각 의견 사이의 수치적 차이가 발생한다고 인식하는 경우이다. 다음은 범주 [B1c]에 해당되는 교사 T2와의 면담 내용의 일부이다.

T2: 표본오차라고 하면 표본들 사이의 말 그대로 오차겠죠. 표본 뽑았을 때 애네들 사이에서 뭐 일부 교체와 대부분 교체 사이의 뭐 어떤 차이로 느껴지긴 하는데... 그냥 일부교체와 대부분 교체, 대부분 사용을 찍었을 것이기 때문에 이 찍은 것들 사이에서... 애와 애의 몇 명이나 차이 나는지 그 차이라고 생각합니다.

다음은 ‘모든 조건이 동일한 서로 다른 표본조사의 결과 사이에 발생할 수 있는 차’, 즉 하나의 표본만 표집하는 것이 아닌 여러 표본을 표집할 수 있고, 그에 대응하는 표본통계량들 상호간에 차이가 있다고 인식하는 범주 [B1d]의 사례로 일반인 G18과의 면담의 일부이다.

G18: 43.9도 있고 41.1도 있고 어떤 결과들이 나왔는데 이게 뭐 표집을 달리하거나 또 다른 방법으로 이게 좀 변화를 주거나 이랬을 때 그러니까 비슷한 방법으로 또 여러 사람한테 전화를 걸었을 때 다른 사람한테 똑같은 숫자나 비율로 전화를 했을 때 한 4.4%p 정도는 왔다갔다 할 수 있지 않나

한편, 범주 [B2a]는 ‘표본’과 ‘오차’를 단순히 연관시키는 정도로 이해하는 것으로 교사 2명이 해당되며, 범주 [B2b]는 표본오차가 발생하게 되는 원인을 표집 과정과 모집단에서 추출된 표본이 모집단과 비슷한 특성을 가질 것이라는 표본대표성(Rubin et al. 1990; 탁병주 외, 2017에서 재인용)을 통해 이해하는 것으로 교사 1명만이 해당된다. 범주 [B3]은 표본오차의 의미를 설명하지는 못하지만 표본오차를 나타내는 수식을 제시하는 경우로 2명의 교사(T7, T19)가 응답하였다. T7이 제시한 수식은 모평균의 추정에서 95%신뢰수준에서의 오차한계(margin of error)인  $1.96 \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ 로, 모비율의 추정과 연관되는 여론조사 맥락에는 적합하지 않은 제시였다. 이와 달리 T19는 표본오차를 모비율의 추정에서 95%신뢰수준에서의 오차한계를 이용하여 ‘ $1.96 \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}}$ 의 최댓값인  $1.96 \times \frac{1}{2\sqrt{n}}$ 이다.’로 응답하였다. 이는 모비율과 관련된 수식이지만 표본오차의 의미를 제시한 것은 아니었다.

범주 [B4]는 제공된 뉴스 영상이나 <표 III-4>에서와 같이 ‘표본오차’와 ‘신뢰수준’이 인접하여 기재되어 있는 것이 연구참여자들의 응답에 영향을 끼친 것으로 보인다. 범주 [B4b]는 표본오차를 신뢰구간의 폭으로, 범주 [B4a], [B4c]는 각각 신뢰수준의 오차와 신뢰수준으로 이해한 응답이었다. 범주 [B5]에 해당하는 연구참여자는 표본오차를 표준편차로 인지한 통계 교수 경험이 없는 교사 1명(T14) 뿐이었다. 마지막으로 표본오차의 의미를 모르겠다는 응답은 범주 [B6]으로 분석되었다.

### 3) 문항 3에 대한 분석

여론조사 맥락에서 신뢰수준의 의미를 어떻게 이해하고 있는지를 알아보기 위한 문항 3의 응답은 분석 결과 <표 IV-4>와 같이 분류되었고, 각 범주에 해당하는 교사, 일반인의 인원수를 정리하였다.

<표 IV-4> 여론조사 맥락에서 신뢰수준의 의미에 대한 교사, 일반인의 이해

범주 수준	상위범주	하위범주	응답자 수(명)				비율 (%)
			교사	일반인	소계	합계	
상 중(A)	[C1]백분율	[C1a]가능한 모든 표본들 중 신뢰구간 내에 모수를 포함하는 표본들의 백분율	4	0	4	5	12.5
		[C1b]가능한 모든 표본들 중 표본통계량이 주어진 특정 구간 내에 포함되는 표본들의 백분율	1	0	1		
중(A)	[C2]확률	모수가 특정한 표본의 신뢰구간에 포함될 확률	4	0	4	4	10
중(B)	[C3]‘신뢰’와 ‘수준’과 관련	[C3a]표본조사 결과를 신뢰할 수 있는 정도	5	6	11	24	60
중(B)		[C3b]신뢰할 수 있는 정도	2	9	11		
하(A)		[C3c]표본조사 응답자를 신뢰할 수 있는 정도	0	1	1		
하(A)		[C3d]표본오차를 신뢰할 수 있는 정도	0	1	1		
상	[C4]모집단을 대변	표본조사 결과가 모집단의 의견을 대변하는 정도	4	1	5	5	12.5
하(A)	[C5]통계적	[C5a]종 모양의 그래프와 관련 있는 것	0	1	1	2	5
하(A)	요소와 관련	[C5b]95, 99, 1.96 등과 관련 있는 것	0	1	1		
소계			20	20	40		

<표 IV-4>에서의 범주 [C1a]는 신뢰수준의 통계학적 정의와 관련되는 것이며, 다음은 이 범주에 해당하는 대표적 사례로서 교사 T20과의 면담 내용의 일부이다.

T20: 예를 들어서 일반적으로 모평균이 있다면 이 모평균을 추정을 하는데 표본을 뽑을 때마다 표본평균이 다르니까 이 표본평균을 기준으로 해서 신뢰도가 95%의 구간을 이렇게 정한다면 이런 뽑히는 표본평균이 100개 있을 때 그 중에 95개가 이 신뢰구간 안에 이 모평균이 들어간다는 것을 나타내는 것이라고 생각을 합니다.

지영명 외(2019)의 연구에서 신뢰구간과 신뢰수준의 해석에 대한 분석에서 나타나지 않은 유형인 범주 [C1b]는 반복적 표집에 의한 표집변이성을 내포하고 있다는 점에서 범주 [C1a]와 공통점이 있지만, 범주 [C1b]는 특정 신뢰구간 내에 표본통계량이 포함되므로 확률구간을 고려하고 있다는 범주 [C1a]와는 다르다. 범주 [C2]는 모수가 특정한 표본에 대한 신뢰구간에 들어갈 확률이 0 또는 1이므로 그런 인식이다(최민정 외, 2016). 다음은 이 범주에 해당하는 교사 T4와의 면담 내용의 일부이다.

T4: 95% 신뢰수준은 표본을 가지고 이 결과를 냈는데 이 표본을 가지고 낸 그 신뢰구간 그니까 모평균이 이 자료를 가지고 그 신뢰구간을 만들었을 때 그 신뢰구간 안에 들어갈 그 확률이 95%가 된다는 얘기 같습니다.

범주 [C3]로 분류된 응답자 대부분이 신뢰수준의 의미를 ‘신뢰’와 ‘수준’이라는 두 단어를 합성한 의미로써 ‘신뢰할 수 있는 정도’로 이해하였다. ‘신뢰수준’을 신뢰할 수 있는 정도로 이해하는 것은 윤현진 외(2009)의 ‘판단, 의사결정에 대한 확률적 자신감의 정도’와 유사한 면이 있지만, 모수 추정의 관점이 드러나지 않는다는 점에서 차이가 있다. 좀 더 하위범주에서 보면, 범주 [C3a]와 범주 [C3b]에서, 범주 [C3b]에서는 ‘무엇을’ 신뢰할 수 있는지에 대한 목적어의 언급이 없다는 점에서 범주 [C3a]와 차이가 있다. 범주 [C3c]에 해당되는 일반인 G16은 표본조사를 위해서는 무작위 표집보다는 어느 정도 믿을 만한 사람이 응답해야 한다는 인식을 지니고 있었으며, 이는 표본조사에서의 표본대표성을 고려하지 못한 응답으로 그의 면담 내용은 다음과 같다.

G16: 신뢰수준은 믿을 만한 사람들에게 물어보는 것 아닌가요? ... 무작위로 물어보는 게 아니고 그 래도 어느 정도 신뢰가 가는 사람들에게 물어보는 거요.

범주 [C3d]의 내용은 신뢰수준의 의미를 표본오차를 신뢰할 수 있는 정도로 인식하는 것으로, 이는 범주 [B4a]와 같이 표본오차와 신뢰수준이 인접하여 기재되어 있는 것이 영향을 끼친 것으로 보인다. 범주 [C4]에 해당되는 응답은 표본조사 결과를 토대로 모수를 추정하고 그에 대한 확률적 자신감이 드러나는 수준으로 ‘상’으로 분류하였다. 다음은 이 범주에 해당하는 교사 T11과의 면담 내용이다.

T11: 95% 신뢰수준이 아니라 그냥 신뢰수준을 물어보는 거네요... 이 조사가 얼마나 의미있느냐를 대답해주는 수치 아닐까요. 그럴 것 같아요... 이 결과가 19세 이상 남녀의 의견을 얼마나 대표해줄 수 있느냐

범주 [C5]에 해당하는 응답자들은 모두 신뢰수준에 대해 명확하게 설명하지 못하였고, 본인이 알고 있거나 어렵듯이 기억나는 내용으로 불명확하게 응답하였다.

4) 문항 4에 대한 분석

문항 4는 ‘표본오차가 95%신뢰수준에서  $\pm 4.4\%p$ 이다.’의 의미를 어떻게 이해하고 있는지를 알아보기 위한 것으로, 분석 결과 <표 IV-5>와 같이 분류되었고, 각 범주에 해당하는 교사, 일반인의 인원수를 정리하였다.

<표 IV-5> ‘표본오차가 95%신뢰수준에서  $\pm 4.4\%p$ 이다.’의 의미에 대한 교사, 일반인의 이해

범주 수준	상위범주	하위범주	응답자 수(명)				비율 (%)
			교사	일반인	소계	합계	
하(A)	[D1]95%에 4.4%p를 적용	[D1a]90.6%~99.4%만 언급	2	0	2	10	25
하(A)		[D1b]90.6%~99.4% 신뢰할 수 있음	1	4	5		
하(A)		[D1c]신뢰수준이 90.6%~99.4%	2	0	2		
중(B)		[D1d]동일한 여론조사들을 실시했을 때, 제시된 여론조사 결과와 유사한 여론조사들의 백분율이 90.6%~99.4%	1	0	1		
상	[D2] (1)95%신뢰수준 (2) 오차는 4.4%p와 관련	[D2a]여론조사 결과가 모집단의 의견을 95% 대변하고, 모집단의 의견과의 오차는 4.4%p내에서 발생할 수 있음	2	1	3	14	35
중(A)		[D2b]95%신뢰수준에서는 여론조사 결과와 모집단의 의견과의 오차가 4.4%p로 산출됨	1	0	1		
중(B)		[D2c]95%신뢰수준에서는 오차가 4.4%p내에서 발생할 수 있음	1	1	2		
중(B)		[D2d]95%신뢰수준에서 여론조사 결과에 대해 4.4%p내에서 오차가 발생할 수 있음	2	1	3		
중(B)		[D2e]여론조사 결과를 95% 신뢰할 수 있고, 그 결과에 대해 4.4%p내에서 오차가 발생할 수 있음	0	4	4		
중(B)		[D2f]여론조사 결과를 95% 신뢰할 수 있고, 그 결과 또는 응답자의 자격 적합성에 대해 4.4%p의 오차가 발생할 수 있음	0	1	1		
중(A)	[D3] (1) 오차는 4.4%p와 관련 (2) 신뢰구간에 모비율이 있을 확률은 95%	[D3a]여론조사 결과의 각 의견에 4.4%p를 반영하여 만든 신뢰구간에 모비율이 있을 확률이 95%	2	0	2	4	10
중(A)		[D3b]여론조사 결과의 각 의견에 4.4%p와 관련되는 수치를 반영하여 만든 신뢰구간에 모비율이 있을 확률이 95%	1	0	1		
중(B)		[D3c]가능한 모든 표본들에 의한 각 확률구간들의 차이가 4.4%p정도이고, 각 신뢰구간에 모비율이 있을 확률이 95%	1	0	1		
하(A)	[D4]여론조사 결과와 표본오차 4.4%p를 각각 95% 신뢰할 수 있음		0	1	1	1	2.5
하(A)	[D5]통계적 요소와 관련	95, 1.96, 공식 등과 관련되는 것	0	1	1	1	2.5
하(B)	[D6]모르겠음		4	6	10	10	25
소계							

<표 IV-5>에서 범주 [D1]은 신뢰수준 95%와 표본오차 4.4%의 개념이해가 부족한 상황으로 ‘표본오차  $\pm 4.4\%p$  (95%신뢰수준)’의 자료 제시 방법에 기인한 것으로 보인다. 범주 [D2]는 공통적으로 ‘95%신뢰수준’의 이해를 바탕으로 오차는 4.4%p범위 내에서 발생할 수 있다고 응답한 경우이다. 범주 [D2]의 하위범주 중 [D2a], [D2b]는 모수 추정의 관점이 포함되어 있는데, 이는 나머지 네 하위범주 [D2c]~[D2f]와 구별되는 점이다. 이 가운데 범주 [D2f]로 분류된 일반인 G7은 오차를 설명하면서 조

사대상의 기준에 부합하지 않는 응답자가 포함될 수도 있을 것이라 대답하였다. 이것은 표본오차와 비표본오차(non-sampling error)를 구분하지 못하는 것에서 기인한 것으로 보인다. 다음은 G7과의 면담 내용의 일부이다.

G7: 표본오차를 그냥 이 500명이라는 남녀 조사대상에 오차로 봐야될지 아니면 그 대상들이 말을 한 이 설문내용의 오차로 봐야될지 모르겠어요. 둘 중 하나일 것 같은데... 이게 조사대상이라고 해도 정확히 하는 경우가 많잖아요. 그러면 19세 이상이 아닌데도 그냥 그렇다하고 설문에 참여할 수도 있는 오차라고도 볼 수 있을까라고 생각을 했는데

범주 [D3]에 해당하는 연구참여자는 공통적으로 오차는 4.4%p와 관련시키고, 신뢰구간에 모비율이 있을 확률이 95%라고 응답하였다. 다음은 범주 [D3]의 하위 범주 [D3a]로 분류된 교사 T12와의 면담 내용의 일부이다.

T12: 예를 들어서 43.9%가 대부분 교체인데 43.9%에 ±4.4%p까지가 이 범위 내에 들어갈 수 있다. 실제 응답한 사람의 비율은 39.5%부터 48.3%까지 이렇게 될 것이다. 약간 이런 얘기 같습니다. 95%는 그 신뢰구간 안에 들어갈 확률이 95%이다.

범주 [D3b]는 '%p'에 대한 개념이해가 부족하여 발생한 범주이다. '%'와 '%p'는 다르며, 따라서 두 개념 및 구분에 대해서 알아야 할 필요가 있다. 범주 [D3c]에 해당하는 응답에서는 모비율의 추정 관점과 표집변이성을 이해하고 있으나 표본오차를 확률구간들 사이의 어떤 차이로 이해한다는 점에서 오개념을 드러냈다. 다음은 [D3c]에 해당되는 T4와의 면담 내용의 일부이다.

T4: 표본비율을 가지고 추정을 할 때 표본에 따라서 표본비율이 계속 바뀌게 되고 그것에 따라서 모비율이 들어갈 것 같은 그 구간이 계속 차이가 나는데 그게 그 차이가 한 4.4%p 정도 차이가 나는 것이고, 그걸 가지고 이제 하나의 뭐랄까, 모비율이 들어갈 것 같은 신뢰구간을 잡았을 때 그 안에 실제로 모비율이 들어갈 확률이 95%된다는 얘기 같아요.

### 5) 문항 5에 대한 분석

여론조사 결과를 충분히 신뢰하는지, 그에 대한 이유는 무엇인지를 알아보기 위한 문항 5의 응답 결과는 <표 IV-6>, <표 IV-7>과 같이 나타났다. 분류한 내용을 <표 IV-8>과 같이 통합하여 재정리하였다.

<표 IV-6> 여론조사 결과를 충분히 신뢰하는지에 대한 교사, 일반인의 의견

상위범주	하위범주	응답자 수(명)				비율 (%)
		교사	일반인	소계	합계	
[E1]'신뢰'에 근접	[E1a]충분히 신뢰함	0	2	2	12	30
	[E1b]중간 이상 정도 신뢰함	0	1	1		
	[E1c]신뢰함	1	2	3		
	[E1d]어느 정도는 신뢰함	0	3	3		
	[E1e]신뢰하지는 함	1	2	3		



중등수학교사와 일반인의 통계적 소양 분석 - 여론조사 결과의 이해수준을 중심으로-

[E2]중립	[E2a]모비를 추정 관점에서는 신뢰하지 않지만 표본에 국한해서는 신뢰	1	0	1	2	5
	[E2b]그런가보다라고 생각	0	1	1		
[E3]판단이 어려움	[E3a]판단을 보류하겠음	1	0	1	5	12.5
	[E3b]신뢰하기 애매함	1	3	4		
[E4]'신뢰하지 않음'에 근접	[E4a]충분히 신뢰하지는 않음	4	3	7	21	52.5
	[E4b]별로 신뢰가 안 감	1	2	3		
	[E4c]신뢰하기 어려움	2	0	2		
	[E4d]신뢰하지 못함	1	1	2		
	[E4e]신뢰하지 않음	4	0	4		
	[E4f]신뢰하는 정도가 많이 낮음	1	0	1		
	[E4g]전혀 신뢰하지 않음	2	0	2		
소계		20	20	40		

<표 IV-6>의 범주 [E1]을 살펴보면, 상대적으로 교사보다는 일반인이 여론조사 결과를 신뢰하고 있는 것으로 나타났다. 이를 범주 [E4]와 비교하여 보면 교사의 75%인 15명이 여론조사를 신뢰하지 않는다고 응답한 바, 그 이유를 살펴볼 필요가 있다(<표 IV-7>). 나머지 중립과 판단이 어렵다고 응답한 비율에 해당되는 각각의 범주 [E2], 범주 [E3]는 각각 5%, 12.5%로 나타났다.

<표 IV-7> 여론조사 결과를 충분히 신뢰하는지에 대한 교사, 일반인의 의견에 영향을 끼치는 요소6)

상위범주	하위범주	영향7)	응답자 수(명)				비율 (%)
			교사	일반인	소계	합계	
[F1]여론조사 지식	여론조사에 관한 지식 및 이해 부족	부정	3	1	4	4	3.4
[F2]자세	여론조사를 대하는 자세	중립	2	0	2	2	1.7
[F3]태도	여론조사에 대한 태도	긍정	1	0	1	3	2.5
		중립	1	0	1		
		부정	1	0	1		
[F4]신념	[F4a]여론조사에 대한 일반적 신념	중립	0	1	1	10	8.4
	[F4b]응답태도에 대한 신념	중립	0	1	1		
	[F4c]여론조사 질문에 대한 신념	부정	1	1	2		
	[F4d]조작가능성에 대한 신념	부정	1	2	3		
	[F4e]접촉 과정에 대한 신념	부정	1	1	2		
[F5]응답률	응답률이 낮음	부정	12	2	14	14	11.8
[F6]미응답자	미응답자 의견이 반영 안 됨	부정	1	1	2	2	1.7
[F7]인원 수	[F7a]표본의 크기(500)가 작음	부정	2	1	3	21	17.6
	[F7b]표본의 크기(500의 4.7%)가 작음	부정	7	5	12		
	[F7c]접촉자 수(500 또는 1000)가 작음	부정	3	3	6		
[F8]접촉자 또는 응답자	[F8a]접촉자 또는 응답자의 성비 구성의 정보 없음	부정	0	2	2	18	15.1
	[F8b]접촉자 또는 응답자의 연령 분포 정보 부족	부정	8	3	11		
	[F8c]조사방법별 응답자들의 연령 분포 정보 없음	부정	1	0	1		
	[F8d]응답자가 종사하는 직종의 편중 가능성	부정	1	0	1		
	[F8e]응답자 구성의 편향 가능성	부정	1	1	2		
	[F8f]응답자가 질문에 성실하게 응했는지 의문	부정	1	0	1		

6) 한 연구참여자가 복수의 요소를 언급하는 경우에는 각 요소에 모두 해당되는 것으로 응답자 수를 산출하였다. 따라서 <표 IV-7>에 제시된 응답자 수는 연구참여자의 총 수인 40을 넘는다.

[F9]여론조사 설계	조사대상 연령 제한	부정	0	1	1	1	0.8
[F10]임의추출	임의추출 실행여부 의문	부정	3	0	3	3	2.5
[F11]표본대표성	표본대표성 의문	부정	3	1	4	4	3.4
[F12]조사방법	[F12a]모든 연령층이 고르게 응답하기에 부적절	부정	2	0	2	5	4.2
	[F12b]조사방법 다양성 부족	부정	2	1	3		
[F13]주제	여론조사 주제	긍정	0	2	2	3	2.5
		부정	1	0	1		
[F14]신뢰수준 또는 표본오차	[F14a]95%신뢰수준	긍정	1	4	5	7	5.9
	[F14b]신뢰수준이 90.6%~99.4%	부정	0	1	1		
	[F14c]표본오차에 '±' 표현이 있음	부정	0	1	1		
[F15]기관	[F15a]조사기관이 공인된 기관	긍정	1	2	3	3	2.5
	[F15b]의뢰기관이 공인된 기관	긍정	0	3	3	3	2.5
[F16]조사시간	조사시간이 짧음	부정	1	0	1	1	0.8
[F17]여론조사 관련 정보	[F17a]연령대별 의견 정보 부족	부정	1	1	2	4	3.4
	[F17b]여론조사 관련 정보 제공	긍정	0	2	2		
[F18]표본조사 결과로서의 여론조사	[F18a]표본에서 산출된 결과	긍정	2	5	7	8	6.7
	[F18b]한 표본에서만 산출된 결과	부정	1	0	1		
[F19]여론조사 결과와 연구참여자의 의견	[F19a]여론조사 결과와 연구참여자의 의견이 다름	부정	1	1	2	3	2.5
	[F19b]여론조사 결과와 연구참여자의 의견이 부합	긍정	0	1	1		
소계			67	52	119		

<표 IV-8> 문항 5에 대한 응답

응답 수준	<표 IV-6> 범주			<표 IV-7> 범주		
	상위 범주	하위 범주	연구 참여자	연구참여자가 해당되는 범주 <sup>8)</sup>	하위 범주 개수	상위 범주 개수
하(A)	[E1]	[E1a]	G13	F18a(+)	1	1
하(A)			G20	F18a(+)	1	1
하(A)		[E1b]	G19	F4a(-), F6(-), F18a(+)	3	3
중(A)		[E1c]	T8	F3(-), F5(-), F7b(-), F14a(+), F15a(+)	5	5
하(A)			G14	F17b(+)	1	1
중(A)			G18	F1(-), F4a(-), F11(-), F17b(+)	4	4
중(A)		[E1d]	G1	F4b(-), F4d(-), F4e(-), F13(+), F19b(+)	5	3
중(A)			G3	F4d(-), F8b(-), F13(+)	3	3
하(A)		[E1e]	G10	F14c(-), F15a(+), F15b(+), F18a(+)	4	3
중(B)			T1	F2(-), F5(-), F18a(+)	3	3
중(B)			G5	F7b(-), F14a(+)	2	2
중(B)			G15	F7c(-), F18a(+)	2	2
중(A)			[E2a]	T16	F7b(-), F7c(-), F8b(-), F18a(+)	4
중(B)		[E2b]	G17	F4c(-), F15b(+)	2	2
중(B)		[E3a]	T9	F1(-), F3(+)	2	2
상	[E3b]	T3	F7c(-), F8b(-), F12b(-), F16(-), F17a(-)	5	5	
중(A)		G4	F5(-), F7b(-), F14a(+)	3	3	
중(A)		G8	F7a(-), F8e(-), F15a(+), F15b(+)	4	3	
중(B)		G12	F5(-), F14a(+)	2	2	

7) 각 하위범주가 연구참여자의 여론조사 결과의 신뢰성에 대한 의견 결정에 긍정적 영향을 끼치는 요소로 분석되면 '긍정', 부정적 영향을 끼치는 요소로 분석되면 '부정', 연구참여자가 참고하거나 중립적인 요소로 분석되면 '중립'으로 기재하였다.

중(B)	[E4]	[E4a]	T4	F7b(-)	1	1	
중(A)			T11	F7a(-), F8b(-), F11(-), F12b(-)	4	4	
중(A)			T13	F5(-), F7c(-), F8b(-)	3	3	
중(A)			T20	F5(-), F7b(-), F11(-)	3	3	
하(A)			G2	F7b(-), F14b(-)	2	2	
중(A)			G6	F8a(-), F8b(-), F17a(-)	3	2	
중(A)			G9	F7c(-), F8a(-), F8b(-), F12b(-)	4	3	
중(A)			T7	F5(-), F7b(-), F8b(-), F18b(-), F19a(-)	5	5	
중(B)			[E4b]	G7	F7b(-), F9(-)	2	2
하(A)				G16	F19a(-)	1	1
상		[E4c]	T12	F1(-), F7a(-), F8b(-), F10(-), F12a(-)	5	5	
중(B)			T17	F10(-)	1	1	
중(B)		[E4d]	T10	F5(-)	1	1	
중(A)			G11	F7b(-), F7c(-), F14a(+)	3	2	
중(B)		[E4e]	T5	F5(-)	1	1	
중(A)			T14	F1(-), F5(-), F6(-), F8b(-), F8d(-), F8f(-), F11(-)	7	5	
중(A)			T18	F5(-), F7b(-), F8e(-)	3	3	
중(A)			T19	F4c(-), F4e(-), F5(-), F7b(-), F12a(-), F13(-)	6	5	
중(B)		[E4f]	T15	F5(-)	1	1	
중(A)		[E4g]	T2	F3(-), F4d(-), F8b(-), F8c(-), F10(-)	5	4	
중(B)	T6		F2(-), F5(-)	2	2		
합계					119	107	

<표 IV-7>, <표 IV-8>을 비교하며 살펴보면, 범주 [E1a]에 해당하는 연구참여자는 일반인만 2명으로 나타났다. 이들은 여론조사는 표본에서 산출된 결과(범주 [F18a])이기 때문에 표본에서 산출된 결과 그 자체로서 신뢰한다는 의미로 응답한 것이다. 범주 [E1b]는 범주 [F18a]와 더불어 침묵하는 다수가 있을 수 있다는 신념([F4a])과 미응답자들의 의견이 반영되지 않은 결과([F6])라는 이유를 제시하였는데 이는 표본대표성을 고려하지 못하는 응답으로 해석할 수 있다. 범주 [E1c]에 해당하는 응답자는 교사 1명(T8), 일반인 2명(G14, G18)이었다. T8은 낮은 응답률(범주 [F5]), 표본 크기의 적음([F7b]), 그리고 표본의 크기를 500의 4.7%로 받아들임으로써 여론조사 결과를 신뢰할 수 없다고 보았다. 다만, 평상시에 여론조사 결과의 신뢰성을 많이 따져보지 않았다는 중립적인 태도([F3])를 보였으며, 조사기관이 유명한 기관([F15a])이고, 신뢰수준이 95%([F14a])라는 이유를 들어 신뢰성에 대해 긍정적 입장을 취하는 응답도 하였다. 일반인 G14는 여론조사 관련 정보가 제공되었기에([F17b]) 신뢰하며, 신뢰성 판단에 범주 [F1], [F4a], [F11], [F17b]이 근거로 작용한 것으로 판단된다. 또한 범주 [E1c]와 관련하여 같은 [E1c]의 응답자 중에서도 신뢰성을 판단할 때 서로 다른 범주, 서로 다른 요소들에 따라 영향을 받는 것을 확인할 수 있었다.

범주 [E2a]에 해당하는 응답자는 1명(교사 T16)이었다. T16은 조사대상 500명 자체의 수가 적고([F7c]), 연령 분포를 파악할 수 없으며([F8b]), 표본크기가 25명으로 이 역시 적은 수이기에([F7b]) 모비율 추정 관점에서 여론조사 결과를 믿을 수 없다고 보았다. 범주 [E3a]의 경우에도 응답자는 1명(교사 T9)뿐이었다. T9는 일반적으로 주요 기관의 조사 통계는 다소 신뢰한다는 태도(범주 [F3])를 보였으나 이번 조사에서 응답률, 대상, 표본오차 등의 용어에 대한 이해 부족(범주 [F1])으로 여론조사 결과의 신뢰성 판단을 보류한다고 응답하였다.

마지막으로, 범주 [E4]에 해당하는 응답자들이 그 빈도가 가장 높게 언급한 세 가지 요소는 범주 [F5](10회), [F7b](8회), [F8b](8회)로 분석되었다. [E4]에 해당하는 연구참여자들 중 응답률 [F5]를 언급한 연구참여자는 교사 10명이었다. 낮은 응답률은 여론조사를 신뢰하기 어렵게 만드는 주범(이소영, 8) <표 IV-10>의 '영향'에서 '긍정'이면 '+', '부정'이면 '-', '중립'이면 '.'를 괄호 안에 표시하였다.

변영학, 장우영, 조희정, 2018)이지만, 낮은 응답률이 표본의 대표성을 반드시 낮춘다고 보기는 또한 어렵다. 낮은 응답률의 설문조사에서는 무응답자와 응답자간에 체계적인 차이가 존재할 가능성이 높음을 감안하더라도 무응답자를 대신할 표본이 확률표본으로 추출되는 경우에는 표본대표성을 확보할 수도 있기 때문이다(고길곤, 2017). 범주 [E4]의 응답자 중 표본의 크기에 해당되는 범주 [F7b]를 언급한 이는 교사 5명, 일반인 3명이었다. 이들은 모두 문항 1에서 범주 [A2]로 분류되었다. 이들은 표본의 크기를 500명의 4.7%로 이해함으로써 여론조사 결과의 부정적 신뢰성을 보이게 되었다. 또한 범주 [E4]로 분류된 사람 가운데 접촉자 또는 응답자 범주 [F8b]를 교사 6명, 일반인 2명이 언급하였다. 접촉자 또는 응답자의 연령 분포에 대한 정보가 부족한 것은 검사도구를 재구성하는 과정에서 관련 정보를 삭제한 바에 기인한다. 연령 분포에 대한 정보는 표본대표성의 하나의 근거로 작용할 수 있기 때문에 정보가 숨겨진 상황에서 그에 대한 언급을 했다는 점에서 8명의 참여자들이 여론조사 결과의 신뢰성을 판단함에 있어 표본대표성을 고려하고 있음을 알 수 있다.

## 2. 교사, 일반인의 통계적 소양

교사, 일반인의 통계적 소양을 분석하기 위해서 앞 절 ‘1. 교사, 일반인의 이해’에서 분석한 문항1~문항5의 범주 수준 내용(<표 IV-1>)과 Sharma et al.(2011)의 통계적 소양 수준 내용(<표 II-1>)을 상호 비교·분석하였다. 문항1~문항5의 범주 수준은 여론조사 맥락에서 교사, 일반인이 이해하는 통계 용어, 통계 정보들에 관련된 것이고, Sharma et al.(2011)의 통계적 소양 수준은 그 내용이 좀 더 일반적이고 포괄적이다. 따라서 Sharma et al.(2011)의 통계적 소양 수준 가운데 문항1~문항5의 범주 수준 내용을 함의하고 있는 수준을 선별하여 <표 IV-9>와 같이 대응하였다. 이때, ‘하(B)’수준은 Sharma et al.(2011)의 ‘0-1’수준보다 낮은 수준으로 분석되어 대응할 수 없었다.

<표 IV-9> 문항1~문항5의 범주 수준과 Sharma et al.(2011)의 통계적 소양 수준의 관계

문항1~문항5의 범주 수준	통계적 소양 수준(Sharma et al., 2011)
상	4수준(발전된 비판적)
중(A)	3수준(초기 비판적)
중(B)	2수준(일관적이나 무비판적)
하(A)	0-1수준(비형식적/개인 특유의)
하(B)	.

### 1) 문항 1에 대한 분석

여론조사의 조사대상과 응답률 사이의 관계에 대한 교사, 일반인의 통계적 소양 수준 및 각 수준에 해당하는 교사, 일반인의 인원수는 <표 IV-10>과 같다.

<표 IV-10> 조사대상과 응답률 사이의 관계에 대한 교사, 일반인의 통계적 소양 수준

Sharma et al.(2011)	범주 수준	교사(명)	일반인(명)	소계(명)	비율(%)
4수준	상	4	3	7	17.5
2수준	중(B)	16	17	33	82.5
소계		20	20	40	100

<표 IV-10>에 따르면 여론조사의 조사대상과 응답률 사이의 관계에 대한 교사, 일반인의 통계적 소양 수준은 연구참여자의 82.5%가 2수준에 머물렀고, 17.5%만이 4수준이다. 이는 연구참여자의 대다수가 조사대상과 응답률 사이의 관계에 대한 통계적 소양이 부족함을 의미한다. 또한 각 수준에 해당하는 교사와 일반인 사이에 인원 수 면에서 차이가 거의 없는 점에서 조사대상과 응답률 사이의 관계에 대해서는 교사와 일반인이 서로 유사한 수준의 통계적 소양을 갖추고 있다는 것을 알 수 있다. 여론조사와 밀접한 연관이 있는 모비율의 추정을 언제든 학생들과 함께 교수·학습할 준비가 되어 있어야 할 교사들이 이에 대한 통계적 소양 수준을 높일 수 있도록 하는 구체적 방안이 필요하다.

## 2) 문항 2에 대한 분석

여론조사 맥락에서 표본오차의 의미에 대한 교사, 일반인의 통계적 소양 수준 및 각 수준에 해당하는 교사, 일반인의 인원수는 <표 IV-11>과 같다.

<표 IV-11> 여론조사 맥락에서 표본오차의 의미에 대한 교사, 일반인의 통계적 소양 수준

Sharma et al.(2011)	범주 수준	교사(명)	일반인(명)	소계(명)	비율(%)
4수준	상	9	0	9	22.5
3수준	중(A)	1	7	8	20
2수준	중(B)	5	1	6	15
0-1수준	하(A)	3	4	7	17.5
×	하(B)	2	8	10	25
소계		20	20	40	100

<표 IV-11>에 따르면 연구참여자의 22.5%만이 표본오차의 의미에 대한 통계적 소양 수준이 4수준이고, 4수준에 해당하는 일반인은 없는 것으로 나타났다. 그러나 이보다 주목할 점은 교사의 절반에도 미치지 못하는 9명만이 4수준에 해당한다는 것이다. 특히, 0-1수준 또는 그보다 낮은 수준에 해당하는 교사 5명(25%)에 대해서는 상당히 심각한 문제로 여겨지며 예비교사교육에서 반드시 인지하고 지도해야 할 부분으로 드러났다. 일반인의 과반이 넘는 60%(12명)가 0-1수준 또는 그보다 낮은 수준에 해당한다는 점도 간과할 수 없는 부분이다.

## 3) 문항 3에 대한 분석

여론조사 맥락에서 신뢰수준의 의미에 대한 교사, 일반인의 통계적 소양 수준 및 각 수준에 해당하는 교사, 일반인의 인원수는 <표 IV-12>와 같다.

<표 IV-12> 여론조사 맥락에서 신뢰수준의 의미에 대한 교사, 일반인의 통계적 소양 수준

Sharma et al.(2011)	범주 수준	교사(명)	일반인(명)	소계(명)	비율(%)
4수준	상	8	1	9	22.5
3수준	중(A)	5	0	5	12.5
2수준	중(B)	7	15	22	55
0-1수준	하(A)	0	4	4	10
소계		20	20	40	100

<표 IV-12>에 따르면 연구참여자의 22.5%만이 신뢰수준의 의미에 대한 통계적 소양 수준이 4수준임을 알 수 있다. 주목할 점은 표본오차의 의미에 대한 통계적 소양 수준이 4수준인 교사의 수 9명(<표 IV-11>)과 유사한 교사 8명만이 4수준에 해당한다는 점이다. 또한 신뢰수준은 현행 교육과정의 모평균의 추정에서 교수·학습하는 요소이므로 교사의 35%인 7명이 2수준에 머무르고 있다는 것은 아쉬운 점이다. 특히 일반인의 95%인 19명이 2수준 또는 0-1수준에 해당하는데 이는 지영명 외(2019)의 연구에서 신뢰구간 및 신뢰수준에 대한 분석 결과와 유사하다. 일반인이 신뢰수준에 대한 통계적 소양 수준을 높일 수 있도록 하는 통계 교육환경이 시급해 보인다.

4) 문항 4에 대한 분석

‘표본오차가 95%신뢰수준에서  $\pm 4.4\%p$ 이다.’의 의미에 대한 교사, 일반인의 통계적 소양 수준 및 각 수준에 해당하는 교사, 일반인의 인원수는 <표 IV-13>과 같다.

<표 IV-13> ‘표본오차가 95%신뢰수준에서  $\pm 4.4\%p$ 이다.’의 의미에 대한 교사, 일반인의 통계적 소양 수준

Sharma et al.(2011)	범주 수준	교사(명)	일반인(명)	소계(명)	비율(%)
4수준	상	2	1	3	7.5
3수준	중(A)	4	0	4	10
2수준	중(B)	5	7	12	30
0-1수준	하(A)	5	6	10	25
×	하(B)	4	6	11	27.5
소계		20	20	40	100

<표 IV-13>에 따르면 연구참여자의 7.5%만이 ‘표본오차가 95%신뢰수준에서  $\pm 4.4\%p$ 이다.’의 의미에 대한 통계적 소양 수준이 4수준인 것으로 나타났고, 10%는 3수준으로 나타났다. 이에 비해 연구참여자의 82.5%가 2수준 이하의 수준에 머물렀다. 이것은 응답자의 입장에서 표본오차 및 신뢰수준의 의미를 알고, 이를 적용해야 한다는 점에서 다른 문항에 비해 발문의 난도가 높았던 것으로 판단된다. 그럼에도 불구하고 ‘표본오차가 95%신뢰수준에서  $\pm 4.4\%p$ 이다.’를 옳게 이해해야 여론조사 결과에 해당하는 수치들을 옳게 해석할 수 있고, 그 해석의 확률적 자신감의 정도에 대해 개개인이 알 수 있다 따라서 이에 대한 통계적 소양 수준을 높이는 것은 여론조사 공표의 목적과 통계적 관점에서 매우 중요하다.

5) 문항 5에 대한 분석

여론조사 결과를 충분히 신뢰하는지, 그에 대한 이유는 무엇인지에 대한 교사, 일반인의 통계적 소양 수준 및 각 수준에 해당하는 교사, 일반인의 인원수는 <표 IV-14>와 같다.

<표 IV-14> 문항 5의 응답에 따른 교사, 일반인의 인식 수준별 분포

Sharma et al.(2011)	범주 수준	교사(명)	일반인(명)	소계(명)	비율(%)
4수준	상	2	0	2	5
3수준	중(A)	10	8	18	45
2수준	중(B)	8	5	13	32.5
0-1수준	하(A)	0	7	7	17.5
소계		20	20	40	100

<표 IV-14>로 문항 5의 응답을 종합하여 살펴보면, 결과적으로 통계적 소양 수준이 4수준인 비율은 단지 5%뿐이며, 일반인은 포함되지 않았다. 이는 여론조사 결과를 왜 신뢰할 수 있는지, 그 근거는 무엇인지에 대해 이해할 수 있는 연구참여자가 매우 적음을 의미한다. 연구참여자의 절반에 가까운 45%가 3수준에 해당하고, 32.5%가 2수준에 해당하며, 0-1수준에는 일반인 7명만 해당된다. 문항 5에 있어서 일반인에 비해 교사의 통계적 소양 수준이 높은 것으로 분석된다.

#### 6) 교사, 일반인의 통계적 소양 수준 분석

각 문항의 통계적 소양을 분석한 것을 종합하여 여론조사 결과에 대한 교사, 일반인의 통계적 소양을 분석하고자 한다. <표 IV-15>에는 연구참여자별로 각 문항의 응답에 대한 통계적 소양 수준을 표시하였고, 이를 토대로 여론조사 결과에 대한 통계적 소양 수준을 종합하여 나타내었다. 여론조사 결과에 대한 교사, 일반인의 통계적 소양 수준별 인원 분포를 나타내면 <표 IV-16>과 같다.

<표 IV-15> 각 문항별 교사, 일반인의 통계적 소양 수준 및 수준 종합

연구참여자	문항1수준	문항2수준	문항3수준	문항4수준	문항5수준	(종합된) 통계적 소양 수준
T1	2	4	2	0-1	2	2
T2	2	2	4	0-1	3	2
T3	2	4	4	4	4	4
T4	2	4	3	2	2	3
T5	2	·*	3	0-1	2	2
T6	2	·	3	·	2	2
T7	2	2	3	3	3	3
T8	2	0-1	2	3	3	2
T9	4	4	2	·	2	3
T10	2	4	2	0-1	2	2
T11	4	4	4	2	3	4
T12	4	4	3	3	4	4
T13	2	2	2	2	3	2
T14	4	0-1	4	4	3	3
T15	2	2	2	2	2	2
T16	2	4	2	3	3	3
T17	2	0-1	4	·	2	2
T18	2	4	4	·	3	3
T19	2	3	4	2	3	3
T20	2	2	4	0-1	3	2
G1	2	0-1	2	2	3	2
G2	2	0-1	2	0-1	0-1	0-1
G3	4	3	2	2	3	3
G4	2	·	2	·	3	2
G5	2	2	2	0-1	2	2
G6	2	3	0-1	2	3	2
G7	2	·	2	2	2	2
G8	4	3	0-1	0-1	3	2
G9	2	0-1	2	·	3	2
G10	2	·	2	·	0-1	2
G11	2	3	2	2	3	2

G12	2	3	2	2	2	2
G13	2	·	2	0-1	0-1	0-1
G14	2	·	2	·	0-1	0-1
G15	2	·	2	·	2	0-1
G16	2	·	0-1	·	0-1	0-1
G17	2	0-1	2	0-1	2	2
G18	4	3	2	0-1	3	3
G19	2	·	4	4	0-1	2
G20	2	3	0-1	2	0-1	2

※ ‘·’ 표시는 범주 ‘모르겠음’에 해당하는 경우임. (예, T5의 \*은 범주 B6(모르겠음)에 해당)

아래 <표 IV-16>을 살펴보면, 교사 중 3명만이 4수준에 해당되고, 7명이 3수준이었다. 또한 전체 교사의 절반인 10명이 2수준에 해당되고, 0-1수준에 속한 교사는 없었다. 일반인 중에서는 4수준에 해당되는 연구참여자는 없었고, 2명이 3수준에 해당되었다. 일반인의 절반이 넘는 13명이 2수준에 해당되었으며, 0-1수준도 5명이나 되었다. 정리해보면, 교사 10명이 2수준에 해당되고, 일반인의 대부분이 2수준 또는 0-1수준에 해당한다는 점에서 교사, 일반인이 여론조사 결과 해석에 대한 통계적 소양을 갖추었다 보기 어렵다. 특히, 학교수학을 담당하고 있는 현장 교사의 통계적 소양 수준은 2015 수학과 교육과정이 추구하고 있는 통계 교육의 내실화에도 상당한 영향을 끼칠 것으로 판단된다. 따라서 교사 재교육 등 보정교육이 시급히 필요하고, 예비교사교육 단계부터 실질적 통계교육의 강화가 요구된다 하겠다. 일반인의 경우에도 생소한 통계용어와 통계지식이 우리 삶과 연결된 유용한 지식이며, 이를 통해 매스컴의 각종 여론조사 결과의 이해도를 높여 자기편의나 왜곡 해석이 아닌, 정보에 대한 비평적 안목을 지니도록 사회적인 안내·홍보가 필요함을 말해주고 있다.

<표 IV-16> 여론조사 결과에 대한 교사, 일반인의 통계적 소양 수준별 분포

통계적 소양 수준	교사(명)	일반인(명)	소계(명)	비율(%)
4수준. 발전된 비판적인	3	0	3	7.5
3수준. 초기 비판적인	7	2	9	22.5
2수준. 일관적이나 무비판적인	10	13	23	57.5
0-1수준. 비형식적인/개인 특유의	0	5	5	12.5
소계	20	20	40	100

또한 두 집단의 통계적 소양 수준<sup>9)</sup>에 대한 두 독립표본 t-검정(independent sample t-test) 결과 Levene의 등분산 검정에서 유의확률이 유의수준 .05보다 높으므로 등분산을 가정할 수 있고, 여기서 유의수준 5%와 자유도(df) 38에서 t-값이 3.771이므로 집단 간 차이가 없다는 영가설을 기각하게 된다. 따라서 두 집단 간 평균차가 있는 것으로 나타났다([그림 IV-1]). 이는 통계교육을 접할수록 통계적 소양이 높아진다는 당연한 이치를 확인한 결과라 할 수 있다.

독립표본 검정

	Levene의 등분산 검정	평균 등식에 대한 T 검정								
		F	유의수준	t	df	유의수준 (양측)	평균 차이	표준 오류 편차	차이의 95% 신뢰구간	
									하한	상한
통계적소양수준	3.819	.058	3.771	38	.001	.800	.212	.371	1.229	
등분산을 가정함			3.771	36.029	.001	.800	.212	.370	1.230	
등분산을 가정하지 않음										

[그림 IV-1] 교사, 일반인의 통계적 소양 수준에 대한 독립표본 t-검정 결과

9) G2, G13, G14, G15, G16을 1수준으로 처리하였으나, 모두 0수준으로 처리하여도 동일한 결과를 얻음.



## V. 결론 및 제언

본 연구에서는 중등수학교사, 일반인을 대상으로 여론조사 결과에 대한 이해 및 통계적 소양을 분석하였다. 실제 여론조사 자료를 활용하여 여론조사 결과에 포함되는 통계 용어 및 표현의 의미를 교사, 일반인이 어떻게 이해하고 있는지, 그리고 각자가 생각하는 여론조사 결과에 대한 신뢰의 정도와 그에 대한 이유가 무엇인지를 확인하여 그들의 수준을 구분하고 이를 기준으로 통계적 소양 수준을 분석하였다. 그 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 예상과 달리 연구 결과를 통해 여론조사 결과에 포함되는 통계용어 및 용어의 의미를 정확히 이해하고 있는 교사와 일반인이 드물다는 것을 확인하였다. 실제 연구참여자 40명(교사 20명, 일반인 20명) 가운데 단 3명(모두 교사)인 7.5%만이 비판적 통계적 소양 수준인 4수준으로 분석되었는데, 이는 표본오차, 신뢰수준 등 통계용어와 그 용어의 의미를 명확히 알고 이해하지 못한다면 여론조사 결과를 옳게 해석한다는 것이 난망함을 잘 보여주는 결과라 하겠다. <표 IV-11>의 표본오차의 경우, 전체 57.5%(교사 10명, 일반인 13명)가 4수준 가운데 2수준이하로, 신뢰수준에 대한 통계적 소양 수준을 보여주는 <표 IV-12>에서는 전체 65%(교사 7명, 일반인 19명)가 2수준이하로 조사된 바, 일반인은 물론 교사 역시 통계적 소양을 끌어올릴 수 있는 대책 마련이 요구된다. 그것은 통계 지식과 기술은 4차 산업혁명 시대에 반드시 필요로 하는 강력한 도구로써 우리가 4차 산업혁명에 현대감각으로 동참할 수 있게 만드는 매개이며, 여론조사 결과를 정확히 읽을 수 있는 통계적 소양은 특정 이해집단의 여론몰이 저지는 물론, 여론을 올바르게 실체화하고 조성하는 민주시민으로서 갖추어야 할 핵심역량이기 때문이다. 이런 점에서 오늘날 기본적인 통계적 지식과 기술, 그리고 통계적 소양을 갖추는 것은 현대인의 필수 덕목이 되었다.

둘째, 연구참여자의 과반이 넘는 70%의 교사, 일반인의 여론조사 결과에 대한 통계적 소양 수준이 관계적 사고, 추상적 사고, 비판적 응답이 드러나는 3, 4수준에는 이르지 못하고 있음을 알 수 있었다. 이것은 비록 연구의 소재는 다르지만 표본 개념에 대한 예비교사들의 통계적 소양 수준이 오늘날 학교에서 강조되고 있는 비판적 소양에까지 다다르지 못하고 있음을 확인한 탁병주 외(2017)의 연구와 유사한 결과를 얻은 것이다. 여기서 우리는 일반인의 통계적 소양이 높을 것이라는 기대는 처음부터 어렵다고 생각할 수 있으나 학교 현장에서 학생들의 통계적 소양 함양을 직접적으로 조력해야 하는 교사의 통계적 소양 수준이 충분한 수준에 이르지 못하고 있다는 점은 매우 중요한 사안으로 학교 통계교육의 내실화를 도모하고자 하는 교육당국과 수학교육전문가 모두가 주목해야 할 대목이다. 종합적인 통계적 소양 수준을 살펴볼 수 있는 <표 IV-16>에서 교사의 50%(10명)가 2수준이하에 머물고 있음을 볼 수 있는데, 이를 통해 현재 통계교육 체계와 (예비)교사를 대상으로 하는 통계교육, 그리고 학교 통계교육에 전반에 대한 점검이 이루어져야 한다.

셋째, 여론조사 결과에 대한 교사의 통계적 소양의 수준이 일반인에 비해 상대적으로 높게 나타났다. 하지만 여론조사 교육이 교사교육의 필수 요소가 아니므로 교사교육을 통해 교사와 일반인 사이의 여론조사 접촉 빈도 차이를 만들어 이러한 결과를 얻었다고 단정 지을 수는 없다. 다만, 일반인에 비해 교사는 (예비)교사교육에 참여하고 학교현장에서 통계를 가르치면서 다양한 통계 자료를 누구보다 많이 접하고 주어진 자료를 바탕으로 의사소통하는 경험이 축적되어 있다고 말할 수는 있다. 그렇다고 해서 여론조사 교육이 수학교사교육에 필수적인 요소이어야 하는가는 차후 숙의 과정이 필요하다. 통계를 배우는 목적 중의 하나가 다양한 통계 자료를 비판적으로 해석하는 것이고 여론조사 결과는 통계 자료 중의 하나이므로 통계교육의 유무가 가장 중요하다고 할 수 있다. 그래서 일반인이 여론조사 결과를 옳게 이해하고 활용하며, 나아가 일상생활에서 접하는 다양한 통계 정보를 능숙하게 소비하고 재구성할 수 있도록 사회적 통계교육의 기회를 지속적으로 제공해야 할 필요가 있다.

다음은 본 연구의 결론을 바탕으로 몇 가지 제언을 하고자 한다.

첫째, 여론조사 결과를 공표할 때에 용어 및 내용을 통일시킬 필요가 있다. 여론조사 결과에서 모집단, 표본, 응답률을 기재하는 방식이 불명확하거나 통일되어 있지 않은 점이 여론조사 결과를 옳게 이해하는 것을 어렵게 하는 하나의 원인이 됨을 확인하였다. <표 V-1>은 본 연구의 자료로 사용된 YTN뉴스, 그와 관련된 리얼미터 보고서(2019.08.16., 일본식 표현의 우리만 교체 여부에 대한 국민여론), 그리고 한국갤럽 보고서(2019.08.26., 요즘 가장 좋아하는 TV프로그램은? -2019년 8월), 한국리서치 보고서(2019.08.20., 주간리포트(제41호) 여론속의 여론 -기획: 대학 및 교육에 대한 국민의식 조사)에서 모집단과 표본, 응답률을 기재하는 방식을 정리한 것이다.

<표 V-1> 모집단, 표본, 응답률을 기재하는 방식(뉴스, 여론조사 기관)

기관	모집단, 표본	응답률
YTN뉴스	조사대상: 전국 만 19세 이상 남녀 500명	응답률: 4.7%
리얼미터 보고서	조사대상: 전국 만 19세 이상 표본 수: 최종 응답 500명	응답률: 4.7%(총 통화 10,647명 중 500명 응답 완료)
한국갤럽 보고서	조사대상: 전국 만 19세 이상 남녀 1,002명	응답률: 15%(총 통화 6,547명 중 1,002명 응답 완료)
한국리서치 보고서	모집단: 전국의 만19세 이상 성인남녀 표본크기: 1000명	응답률: 조사요청 7,537명, 조사참여 1,381명, 조사완료 1,000명(요청대비 13.3%, 참여 대비 72.4%)

YTN뉴스와 리얼미터 보고서를 보면, 뉴스에서는 표본을 조사대상으로 기재하고, 보고서에서는 모집단으로 조사대상으로 기재하였다. 한편 한국갤럽 보고서에서는 표본을 조사대상으로 기재하였고, 한국리서치 보고서에서는 조사대상이라는 용어를 사용하지 않고, 모집단과 표본을 기재하였다. 각 여론조사 기관마다 같은 개념을 지칭하는 용어 및 내용이 다르고, 그와 관련된 뉴스 기사에서는 보고서와 용어 및 내용이 다른 경우가 있고, 또 뉴스 기사 간에도 용어 및 내용이 다른 경우가 많다. 이렇게 모집단, 표본을 가리키는 용어 및 내용의 통일이 되어 있지 않은 점이 오해를 초래하는 경우가 발생하고 있다. 여론조사 결과를 접하는 사람들이 알기 쉬운 표현을 통해 여론조사 결과를 옳게 인식하는 일은 여론조사 결과를 기반으로 하는 공론화의 올바른 첫걸음일 것이다. 여론조사 관련 기관, 학회, 언론인의 합의를 통해 개선되어 통일된 안이 제시되기를 기대한다.

둘째, 여론조사 결과를 옳게 이해하기 위해 표본오차, 신뢰수준과 같은 통계 용어에 대한 통계교육이 수학교사, 일반인, 학생에게 체계적으로 이루어져 통계적 소양 함양에 노력할 필요가 있다. 여론조사와 같이 민주시민이 알아야 할 통계주제를 정선하고 그와 관련한 개념, 원리들을 수학교사교육의 통계분야에 요소로써 포함시키는 방안이 있다. 일반인에 대해서는 평생교육 체제를 통해 교육의 기회를 제공하거나 TV프로그램, 통계청 SNS채널 등을 통해 교육자료를 제공하는 등의 다양한 형식의 교육을 제공하는 방안이 있다. 학교 통계교육에 있어서는 모바일의 추정이 <확률과 통계>에 다시 포함되어야 할 것이다. 현행 2015 수학과 교육과정에서 모평균의 추정 교육을 통해 학생들이 모바일의 추정에 필요한 개념을 배울 수 있지만 실제적인 여론조사 결과 해석을 위해서는 모바일의 추정 교육이 필요하다고 판단된다. 또한 지난 2019년 12월 27일 공직선거법 개정안이 국회 본회의에서 가결되어 2020년 1월 14일 시행됨에 따라 공직선거법 제15조에 의해 고등학교 3학년 중 18세 이상인 학생은 선거권을 가지게 되었다. 여론조사는 선거에 대한 중요한 정보를 제공하는 자료이므로 이와 관련된 모바일의 추정이 <확률과 통계>에 다시 포함되어야 한다는 주장은 시류에도 부합한다.

셋째, 본 연구의 참여자는 편의표집에 의해 추출되었고, 본 연구에서는 재구성된 여론조사 자료를 활용하였다는 점에서 본 연구 결과를 일반화하는 데에 한계가 있다. 하지만 본 연구의 결과에서 문항별로 다양한 범주들이 제시되었기에 후속연구에서는 본 연구에서 제시된 다양한 범주들이 활용되어 좀 더 많은 사람들을 대상으로, 좀 더 실제적인 맥락의 여론조사 자료를 활용하여 일반화된 연구결과가 제시되기를 기대한다.

## 참고 문헌

- 강현영, 신보미, 고은성, 이동환, 심송용, 구나영, 정인수, 최경식, 홍지혜 (2014). **통계 교육 활성화를 위한 수학 교육과정 개선 방안 연구**. 한국과학창의재단. 연구보고 2014A039.
- 고길곤 (2017). **통계학의 이해와 활용(제2판)**. 경기도 고양: 문우사.
- 교육부 (1997). **수학과 교육과정**. 교육부 고시 제1997-15호 [별책 8].
- 교육부 (2015a). **수학과 교육과정**. 교육부 고시 제2015-74호 [별책 8].
- 교육부 (2015b). **수학과 교육과정**. 교육부 고시 제2015-74호 [별책 20].
- 김도은 (2019). **수업설계를 통한 예비 중등수학교사의 통계적 소양 함양 과정 분석**. 석사학위 논문. 충남대학교 교육대학원, 대전.
- 김응환 (2006). 표집오차(sampling error)와 표집분포(sampling distribution)의 용어 사용에 관한 연구. **한국학수학회논문집**, 9(3), 309-316.
- 김응환, 이석훈 (2015). **통계와 확률 교육**. 서울: 경문사.
- 김창동, 장경윤, 김응환, 문광호, 이병현, 이채형, 차순규, 박윤근, 이소영, 정지현, 이병하, 김성남, 주정오, 권백일, 장인선 (2014). **(2009개정)고등학교 확률과 통계**. 서울: 교학사.
- 김현철 (2003). 동일조사에서 비율비교와 관련된 두 가지 흔한 오류. **응용통계연구**, 16(1), 169-179.
- 류희찬, 조완영, 이정례, 선우하식, 이진호, 손홍찬, 신보미, 조정묵, 이병만, 김용식, 임미선, 선미향, 유익승, 한명주, 박원근, 남선주, 김명수, 정성운 (2014). **(2009개정)고등학교 확률과 통계**. 서울: 천재교육.
- 리얼미터 (2019). (YTN 현안조사) 일본식 표현의 우리말 교체 여부에 대한 국민여론(2019.08.16.).
- 문수백 (2017). **기초통계학의 이해와 활용(개정증보판)**. 서울: 도서출판 신정.
- 민경석 (2008). 국가수준 학업성취도 평가의 표집규모와 표집오차. **한국교육**, 35(1), 171-190.
- 박경미 외 43인 (2015). **2015 개정 수학과 교육과정 시안 개발 연구 II**. 한국과학창의재단. 연구보고 BD15120005.
- 백지선, 심규호 (2013). 가계금융조사를 활용한 단위무응답 조정효과 분석. **응용통계연구**, 26(3), 375-387.
- 신동열 (2012, 11월 23일). 최초의 여론조사 '1824년 미 대통령 선거'. **한국경제**. Retrieved from <https://www.hankyung.com>
- 안수엽, 한동협 (2012). **통계학의 이해**. 서울: 비즈프레스.
- 우정호, 박교식, 이종희, 박경미, 김남희, 임재훈, 권석일, 남진영, 김진환, 강현영, 이형주, 박재희, 전철, 오혜미, 김상철, 설은선, 황수영, 김민경, 최인선, 고현주, 이정연, 최은자, 김기연, 윤혜미, 천화정 (2014). **(2009개정)고등학교 확률과 통계**. 서울: 두산동아.
- 윤현진, 김서령, 박선용, 이영하 (2009). **수학과 교육 내용 개선 방안 연구: '이산수학', '확률과 통계' 영역을 중심으로**. 한국교육과정평가원. 연구보고 RRC 2009-3-3.
- 이강섭, 황석근, 김부윤, 심성아, 왕규채, 송규식, 김진석, 김경돈, 주창수, 양인용, 차주연, 정재훈, 김원일, 조보관, 김원중 (2014). **(2009개정)고등학교 확률과 통계**. 서울: 미래엔.
- 이소영, 변영학, 장우영, 조희정 (2018). **유·뮤선전화 비율 등 바람직한 여론조사 방법에 관한 연구**. 2017년도 중앙선거여론조사심의위원회 연구용역 결과보고서.
- 이영하 (2014). **인문학으로 풀어 쓴 통계교육 원론**. 서울: 이화여자대학교출판부.
- 이영하, 이은호 (2010). 통계적 추론에서의 표집분포 개념 지도를 위한 시뮬레이션 소프트웨어 설계

- 및 구현. **학교수학**, 12(3), 273-299.
- 이은희, 김원경 (2015). 국내외 통계교육 연구동향 비교 분석. **학교수학**, 54(3), 241-259.
- 중앙선거여론조사심의위원회 (2020). 선거여론조사기준. 중앙선거여론조사심의위원회 고시 제2020-1호.
- 지영명, 유연주 (2019). 통계적 추리에서 표집 분포와 신뢰구간에 대한 이해 조사: 기초통계학을 이수하지 않은 대학생들을 중심으로. **학교수학**, 21(1), 125-153.
- 최민정 (2015). **통계적 추정을 가르치기 위한 수학 교사의 수학적 지식(MKT) 분석**. 석사학위 논문. 한국교원대학교 대학원, 청주.
- 최민정, 이종학, 김원경 (2016). 통계적 추정을 가르치기 위한 수학적 지식(MKT)의 분석. **학교수학**, 55(3), 317-334.
- 탁병주, 구나영, 강현영, 이경화 (2017). 중등수학 예비교사들의 통계적 소양: 표본 개념에 대한 이해를 중심으로. **수학교육**, 56(1), 19-39.
- 탁병주, 이경화 (2017). 우리나라 통계교육 연구의 동향 분석(2000년 이후 발행된 국내 통계교육 연구 논문을 중심으로). **수학교육학연구**, 27(2), 269-289.
- 한가희, 전영주 (2018). 통계적 추정에 관한 예비 수학교사들과 고등학생들의 오개념 비교 분석. **한국학교수학회논문집**, 21(3), 247-266.
- 한국갤럽 (2019). 요즘 가장 좋아하는 TV프로그램은? -2019년 8월(2019.08.26.).
- 한국리서치 (2019). 한국리서치 주간리포트(제41호) 여론 속의 여론: 기획: 대학 및 교육에 대한 국민 인식 조사(2019.08.20.).
- Bluman, A. G. (2014). **기초통계학(제5판)** (강근석, 김대경, 백승규, 변종석, 이승수, 이영섭, 탁충습 역), 서울: 교우사. (원저 2003년 출판)
- Delmas, R. C. (2010). 수학적 추론과 통계적 추론. In D. Ben-Zvi & J. Garfield (Eds.). **통계적 사고의 의미와 교육** (이경화, 지은정, 고은성, 강현영, 신보이, 이동환, 이은경, 이정연 박민선, 박미미 역), (pp.95-114) 서울: 경문사. (원저 2004년 출판)
- Gal, I. (2002). Adults' statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-25.
- Garfield, Delmas, & Chance(2003). The Web-based ARTIST: Assessment Resource Tools for Improving Statistical Thinking. In *annual meeting of the American Educational Research Association*, Chicago.
- Sharma, S., Doyle, P., Shandil, V., & Talakia'atu, S. (2011). Developing statistical literacy with year 9 student. *Research Information for Educational Research*, 1, 43-60.
- Sharma, S. (2017). Definitions and models of statistical literacy: a literature review, *Open Review of Educational Research*, 4(1), 118-133.
- Watson, J. M. (2013). **학교에서 어떤 통계를 배워야 하지?: 통계적 소양의 성장과 목표** (박영희 역). 서울: 경문사. (원저 2006년 출판)
- Watson, J. M. & Callingham, R. (2003). Statistical literacy: A complex hierarchical construct. *Statistics Education Research Journal*, 2(2), 3-46.

# An Analysis on the Statistical Literacy of Secondary Mathematics Teachers and Adults -Focused on the Level of Understanding in a Poll Results-

So, Jaehong<sup>1)</sup> · Gundegmaa Badamjav<sup>2)</sup> · Jeon, Youngju<sup>3)</sup>

## Abstract

Statistical literacy is a key ability expected of citizens in information-laden societies, and is often revealed as an expected outcome of schooling and as a necessary component of adults' numeracy and literacy. Knowing how important statistical literacy is, the purpose of this research was to measure statistical literacy of adults and secondary mathematics teachers. This study explored the statistical literacy based on the level of understanding in poll results and analyzed the data obtained through semi-structured interviews with 20 secondary mathematics teachers and 20 adults. As a result, the following conclusions were obtained: First, few secondary mathematics teachers and adults correctly recognized the meaning of statistical terms and expressions included in the poll results. Second, 70% of research participants did not reach levels 3 or 4 of statistical literacy levels. Third, the statistical literacy level of secondary mathematical teachers was higher than that of adults.

Key Words : Poll, Sampling Error, Confidence Level, Statistical Literacy

Received August 29, 2020

Revised September 18, 2020

Accepted September 19, 2020

---

\* 2010 Mathematics Subject Classification : 97D10, 97D50

1) Jeonbuk National University (sosanta@hanmail.net)

2) Jeonbuk National University (gundee503@gmail.com)

3) Jeonbuk National University (jyj@jbnu.ac.kr), Corresponding Author