creative commons

COMMONS DEED

저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

교육학석사 학위논문

통계포스터에 나타난 통계적 탐구질문 분석

2020년 8 월

서울대학교 대학원

수학교육과

이 정 민

통계포스터에 나타난 통계적 탐구질문 분석

지도교수 유 연 주

이 논문을 교육학석사 학위논문으로 제출함
2020 년 7 월

서울대학교 대학원
수학교육과
이 정 민

이정민의 석사 학위논문을 인준함
2020 년 7 월

위 원 장 _____ (인)

부위원장 _____ (인)

위 원 _____ (인)

국문초록

실생활의 통계정보를 해석하고 비판적으로 이해하기 위해 통계적 탐구의 절차를 중심으로 한 통계교육이 강조되고 있다. 특히 통계적 탐구의 초기 단계인 문제 설정의 단계의 중요성이 더욱 더 강조되고 있는데, 이때 탐구의 과정에서 어떤 탐구질문이 제시되고 이 질문이 구체화되며 개선되어 나가는지가 성공적인 통계적 탐구를 결정한다고 할 수 있다. 본 연구에서는 좋은 통계적 탐구질문의 특성을 문헌조사를 통해 정리하고, 통계포스터 자료에 나타난 탐구질문을 이러한 특성에 따라 분석함으로써, 어떻게 탐구질문의 설정 과정을 지도하여 통계적 탐구 활동을 안내할 수 있을지 알아보고자 하였다.

문헌조사를 토대로 탐구질문의 구체화 정도에 따라 주제질문, 구체화질문, 분석질문으로 분류하였고, 좋은 탐구질문의 조건을 바탕으로 도출한 특성인 변수의 명확성, 모집단의 명확성, 의도의 명확성, 자료 수집의 적절성, 맥락의 유형, 변이성 예상의 6가지 특성이 어떤 수준과 양상으로 나타나는지 분석하였다. 또한 본 연구에서는 통계포스터에 나타난 탐구질문의 특성이 통계질문의 구성과 전체적인 양상에 어떤 영향을 미치는지 알아보았다. 덧붙여, 탐구과정이 상세히 나타난 포스터를 분석하여 학생들의 통계적 탐구과정에서 어떤 시점에 어떤 유형의 탐구질문을 제시하며, 이를 수정하고 발전시키는지 살펴보았다.

통계포스터경진대회에 출품한 39개의 통계포스터에 나타난 탐구질문을 분석한 결과 탐구질문이 구체화될수록 변수의 명확성이나 모집단의 명확성, 의도의 명확성 등의 탐구질문의 특성의 수준이 높아짐을 알 수 있었다. 또한 덜 구체화된 질문의 특성 수준이 높

을수록 통계적 탐구 전체의 질문의 구성이 양적, 질적으로 풍부해지고 따라서 탐구에서 분석하는 가설의 종류와 구성이 복잡해지는 양상을 발견할 수 있었다. 주제질문과 구체화질문의 변수의 명확성의 수준이 높을수록 탐구질문이 파생해 나가는 경로가 더 길게 진행되었다. 주제질문과 구체화질문의 의도의 명확성의 수준이 높을수록 분석질문의 수가 늘어났다. 또한 탐구질문의 의도가 요약의 성격을 가진 경우보다 비교, 관계분석의 성격을 가진 경우에 탐구질문의 구성의 복잡도가 높아졌다. 그리고 개인적 맥락의 탐구에서 독립변수를 고려하는 경우가 더 많이 나타났다. 이로부터, 통계적 탐구를 지도할 때 탐구질문을 충분히 구체화하도록 지도하며, 이때 변수의 명확성, 모집단의 명확성 등을 더욱 확보하고 의도를 명확히 표현하되 요약질문 뿐 아니라 비교 및 관계성 질문을 유도할수록 좋은 탐구가 이루어질 수 있음을 알 수 있었다. 또한 개인에게 흥미가 있는 주제를 탐구할수록 학생들이 더욱 많은 변수를 제시하여 탐구를 풍부하게 진행한다는 점을 알 수 있었다.

또한 탐구 과정에서 학생들은 사전조사, 부분조사 등을 수행한 이후에 탐구질문을 변경, 수정하거나 방향을 바꾸는 경우를 보였는데, 이는 통계적 탐구과정에서 탐구질문이 초반에만 설정되는 것이 아니라 분석과 해석의 과정을 거치면서 변경, 수정되고 새로운 탐구질문을 파생함을 보여주는 것이다. 이로부터 통계적 탐구를 지도할 때 사전 조사 및 초기 분석 이후에 질문을 수정, 개선할 수 있는 절차를 도입하거나 유도함으로써 좋은 탐구질문을 만들고 탐구를 개선하게 할 수 있다는 점과 학생들의 분석 결과가 예상과 다르거나 유의미하지 않은 경우 질문의 수정과 개선을 통해 탐구를 개선하도록 지도할 수 있다는 점을 알 수 있었다.

주요어 : 통계적 탐구, 통계적 탐구질문, 좋은 탐구질문을 만드는 조

건, 탐구질문의 발전 과정, 탐구질문의 구체화
학 번 : 2013-21409

목 차

Ⅰ. 서론 ····· 1
1. 연구의 목적 및 필요성 ····· 1
2. 연구문제 ····· 4

Ⅱ. 이론적 배경 ····· 5
1. 통계적 탐구과정 ····· 5
2. 통계적 탐구질문 ····· 10
2.1. 통계적 탐구의 초기단계와 탐구질문의 중요성 ····· 10
2.2. 탐구질문의 특성 ····· 13

Ⅲ. 연구방법 ····· 23
1. 분석 자료 ····· 23
2. 분석방법 ····· 27
2.1. 통계포스터에 나타난 질문의 추출 ····· 27
2.2. 탐구질문의 유형 분류 방법 ····· 29
2.3. 탐구질문의 특성에 대한 분석방법 ····· 33
2.3.1. 변수의 명확성 ····· 33
2.3.2. 모집단의 명확성 ····· 35
2.3.3. 의도의 명확성 ····· 36
2.3.4. 자료 수집의 적절성 ····· 38
2.3.5. 맥락의 유형 ····· 39
2.3.6. 변이성 예상 ····· 40
2.4. 통계포스터에 나타난 탐구질문의 구성과 양상에 대한 분석방법 ····· 41

Ⅳ. 연구결과 ····· 45
1. 질문의 유형 분류 결과 ····· 45
1.1. 주제질문의 분류 결과 ····· 45
1.2. 구체화질문의 분류 결과 ····· 46
1.3. 분석질문의 분류 결과 ····· 48
2. 통계포스터에 나타난 탐구질문의 특성 분석 결과 50
2.1. 변수의 명확성 ····· 50
2.2. 모집단의 명확성 ····· 55
2.3. 의도의 명확성 ····· 56
2.4. 자료 수집의 적절성 ····· 59
2.5. 맥락의 유형 ····· 59
2.6. 변이성 예상 ····· 60

3. 탐구질문의 특성이 통계질문의 구성과 양상에 미치는 영향 ····· 61
3.1. 포스터에 나타난 질문의 구성 및 양상 분석 ····· 61
3.2. 탐구질문의 특성이 통계질문의 구성과 양상에 미치는 영향 ····· 69

4. 탐구질문이 제기되는 과정 분석 ····· 76

Ⅴ. 결론 및 제언 ····· 81

참고문헌 ····· 86
부록 ····· 90
Abstract ····· 111

표 목 차

<표 Ⅱ-1> Wild와 Pfannkuch(1999)가 정리한 PPDAC 모델의 각 단계의 핵심요소 ····· 7
<표 Ⅱ-2> GAISE 보고서가 제시한 4단계의 통계 조사 과정 8
<표 Ⅱ-3> 일차적 자료를 수집하는 상황에서의 통계적 탐구 사이클 ····· 12
<표 Ⅱ-4> 탐구질문의 유형과 변수의 성질과의 관계 ····· 15
<표 Ⅱ-5> 요약질문 범주틀 ····· 19
<표 Ⅱ-6> 비교질문 범주틀 ····· 21
<표 Ⅱ-7> 모집단 범주 분석틀 ····· 22
<표 Ⅲ-1> 포스터 1에서 추출한 질문의 유형별 예시 ····· 32
<표 Ⅲ-2> 변수의 명확성에 대한 분석틀 ····· 35
<표 Ⅲ-3> 모집단의 명확성에 대한 분석틀 ····· 36
<표 Ⅲ-4> 의도의 명확성에 대한 분석틀 ····· 38
<표 Ⅲ-5> 자료 수집의 적절성에 대한 분석틀 ····· 39
<표 Ⅲ-6> 맥락의 유형 분석 틀 ····· 40
<표 Ⅲ-7> 변이성 예상 분석 틀 ····· 41
<표 Ⅳ-1> 주제질문 분석 ····· 45
<표 Ⅳ-2> 구체화질문이 가장 적은 경우와 가장 많은 경우의 예시 ····· 48
<표 Ⅳ-3> 주제질문과 구체화질문에서의 각 수준별 비율 ····· 51
<표 Ⅳ-4> 주제질문별 변수의 명확성 수준의 분포 ····· 52
<표 Ⅳ-5> 주제질문과 구체화질문에서 변수의 명확성 수준 평균 ····· 53
<표 Ⅳ-6> 주제질문과 구체화질문에서 변수의 명확성 수준 비교 ····· 54

<표 Ⅳ-7> 구체화질문의 유무에 따른 주제질문의 변수의 명확성 수준 ····· 54
<표 Ⅳ-8> 모집단의 명확성의 수준 분포 ····· 55
<표 Ⅳ-9> 모집단의 명확성 수준의 평균 및 표준편차 ····· 56
<표 Ⅳ-10> 주제질문에서의 의도의 명확성 수준 분포 ····· 57
<표 Ⅳ-11> 구체화질문에서의 의도의 명확성 수준 분포 ····· 57
<표 Ⅳ-12> 주제질문과 구체화질문에서 의도의 명확성 수준 평균 ····· 58
<표 Ⅳ-13> 분석질문 중 요약질문, 비교질문, 관계질문 포함비율 ····· 58
<표 Ⅳ-14> 분석질문 중 요약질문, 비교질문, 관계질문의 구성 ····· 59
<표 Ⅳ-15> 맥락의 유형 분포 ····· 60
<표 Ⅳ-16> 5가지 항목의 평균과 표준편차 ····· 64
<표 Ⅳ-17> 주제질문과 구체화질문을 통합한 변수의 명확성 수준에 따른 탐구질문 구성의 복잡도 분석 결과 ····· 71
<표 Ⅳ-18> 주제질문과 구체화질문을 통합한 의도의 명확성의 수준에 따른 탐구질문의 특성 ····· 73
<표 Ⅳ-19> 분석질문의 요약, 비교, 관계질문 구성과 복잡도 관계 ····· 74
<표 Ⅳ-20> 맥락의 유형과 탐구질문의 복잡도 사이의 관련성 75

그 림 목 차

[그림 Ⅱ-1] PCAI 모델 ····· 8
[그림 Ⅱ-2] PSA 모델 ····· 9
[그림 Ⅱ-3] 탐구질문의 구체화 과정 ····· 13
[그림 Ⅲ-1] D출판사의 2015 개정 중학교 1학년 수학 교과서의 통계포스터 만들기 활동 ····· 25
[그림 Ⅲ-2] K출판사의 2015 개정 중학교 1학년 수학 교과서의 통계포스터 제작하기 활동 ····· 26
[그림 Ⅲ-3] 포스터 1에 나타난 질문의 예시 ····· 27
[그림 Ⅲ-4] 포스터 8에 나타난 가설의 예시 ····· 28
[그림 Ⅲ-5] 포스터 9에 나타난 주제 선정의 예시 ····· 28
[그림 Ⅲ-6] 포스터 2에 나타난 연구주제의 예시 ····· 31
[그림 Ⅲ-7] 포스터 1에 나타난 조사 내용의 예시 ····· 32
[그림 Ⅲ-8] 탐구질문의 관계 분석 예시 ····· 43
[그림 Ⅳ-1] 구체화질문의 개수 분포 ····· 47
[그림 Ⅳ-2] 분석질문의 개수 분포 ····· 49
[그림 Ⅳ-3] 주제질문, 구체화질문의 변수의 명확성 수준별 비율 ····· 51
[그림 Ⅳ-4] 주제질문별 변수의 명확성 수준의 분포 ····· 52
[그림 Ⅳ-5] 모집단의 명확성의 수준 분포 ····· 56
[그림 Ⅳ-6] 고려한 독립변수의 종류의 개수 분포 ····· 62
[그림 Ⅳ-7] 독립변수를 1개 고려한 질문의 수 분포 ····· 62
[그림 Ⅳ-8] 독립변수를 2개 고려한 질문의 수 분포 ····· 63
[그림 Ⅳ-9] 파생 단계의 수 분포 ····· 64
[그림 Ⅳ-10] 포스터 39의 탐구질문 구성 (복잡도가 중간 정도인 경

우) ····· 65
[그림 Ⅳ-11] 포스터 1의 탐구질문 구성예시(복잡도가 높은 경우) ····· 67
[그림 Ⅳ-12] 포스터 32의 탐구질문 구성 (복잡도가 낮은 경우) ····· 69
[그림 Ⅳ-13] 포스터 20의 사전 설문조사 내용 ····· 77
[그림 Ⅳ-14] 포스터 2의 분석내용1 ····· 77
[그림 Ⅳ-15] 포스터 2의 분석내용2 ····· 78
[그림 Ⅳ-16] 포스터 4의 1차, 2차 탐구방법 내용 ····· 79
[그림 Ⅳ-17] 포스터 37의 1차 조사 결과 내용 ····· 80

Ⅰ. 서론

1. 연구의 목적 및 필요성

통계는 실생활에서 일어나는 문제를 해결하는 도구이다. 통계를 통해 개인적 삶에 필요한 정보를 얻으며, 통계적 근거를 토대로 사회적 의사결정을 내리게 된다. 통계적 지식을 통해 실생활에서 접하는 양적 정보를 바르게 이해하고 비판적인 관점에서 해석하며 불확실한 현상에 대한 합리적 예측을 수행할 수 있다. 통계 교육의 목적은 통계적 개념과 절차를 단순히 가르치는 것이 아니라 자신이 살고 있는 세상에 대해 비판적으로 생각할 수 있는 능력을 개발하는 것에 보탬이 되는 데 있다(Graham, 2006). 실생활의 통계정보를 해석하고 비판적으로 생각하는 능력을 기르도록 하는 통계교육을 위해 계산, 절차를 강조한 전통적인 교수법에서 탈피하여 통계적 소양에 중점을 둔 통계교육의 필요성이 제기되었다.

통계적 소양을 기르는 것이 통계 교육의 목적으로 설정되면서 연구자들은 통계적 탐구과정 또는 통계적 문제해결 과정을 통한 교육의 중요성을 강조하며 이에 관해 연구해왔다(Wild & Pfannkuch, 1999; Graham, 2006; Franklin et al., 2007; Marriott 외, 2009). 통계적 탐구의 절차는 4단계(Graham, 2006) 또는 5단계(Wild & Pfannkuch, 1999)로 제시되는데 문제를 설정하고, 탐구의 계획을 세우고, 적절한 자료를 수집하고, 분석하여 타당한 해석 및 결론을 도출한다는 흐름을 가지고 있다. 특히 연구자들은 통계적 탐구의 초기 단계인 문제의 설정 및 계획의 중요성에 대해 강조하였다(Graham, 2006; Shaughnessy, 2007; Marriott 외, 2009). Shaughnessy(2007)는 통계적 탐구과정의 초기 단계에서 통계적 문제를 다루는 능력을 갖추는 것이 중요함을 말하였다. GAISE 보고서(Franklin et al., 2007)는 질문을 자료 및 결론과 연결하는 것의 중요성 및 어려움에 대해 언급하였는데, 통계학자는 질문을 만들어 내는 지점에서 자료수집, 분석의 성격, 가능한 해석들을 예측한다고 하였으며,

결과를 해석할 때는 질문과 결론을 연결하여 되짚어 봄을 말하였다(p.12-13). Fielding-Wells(2010)는 통계학의 주요한 목적이 "자료 안에서의 변이성"에 관한 것인데 이러한 변이성을 자료의 수집과 계획, 맥락에 대한 이해 없이 설명하는 것은 어려운 일이라고 하였다. 또한 연구자들은 탐구과정의 초기단계의 핵심 이슈인 탐구질문에 대해서도 연구해왔다. Graham(2006)과 Arnold(2013)는 좋은 탐구질문을 만드는 것에 있어서 고려해야 할 사항 및 좋은 탐구질문을 형성하는 기준을 제시하였다.

통계적 탐구를 통한 통계 교육이 강조되면서 우리나라 2015 개정 수학과 교육과정의 확률과 통계 영역의 목표로 "다양한 자료를 수집, 정리, 해석하고, 확률을 이해함으로써, 미래를 예측하고 합리적인 의사 결정을 하는 민주 시민으로서의 기본 소양을 기르는 것"이 제시되었으며(교육부, 2015) 몇몇 교과서에는 중학교 1학년 수학교과서에 통계적 탐구에 대한 내용이 단원에 실려 있다.

따라서 본 연구는 통계적 탐구과정의 초기 단계인 '문제설정' 단계에서 탐구자가 수행해야 하는 활동인 좋은 질문을 찾고 탐구의 계획과 수행과정을 통해 질문을 수정, 보완해 나가는 데 필요한 지식이 무엇인지 정리하고, 학생들이 작성한 통계포스터 자료에 나타난 탐구질문을 분석하고자 한다. 통계포스터는 학생들이 실제 통계적 탐구과정을 진행한 결과를 보고한 것으로, 탐구질문을 비롯하여 자료수집 과정, 분석 결과, 결론에 이르는 탐구과정 전반의 기록이 나타나 있다. 실제 통계 프로젝트를 진행하는 과정을 직접 관찰하는 것이 아니라 탐구질문의 제기 과정에 대한 상세한 분석할 수 없다는 한계를 가지지만, 다수의 통계포스터 자료를 통해 다양한 통계적 탐구과정을 간접적으로 살펴봄으로써 탐구질문에 관해 전반적으로 드러나는 특성을 분석할 수 있다.

탐구질문에 대해 분석하기 위해 통계포스터에서 찾을 수 있는 여러 가지 질문들을 구체화된 정도에 따라 여러 유형으로 나누어 각 유형의 특성을 알아볼 것이다. Graham(2006)과 Arnold(2013)의 연구를 바탕으로 통계포스터의 탐구질문의 특성을 분석하는 기준을 설정하여 통계포스

터에 나타난 질문들이 그러한 기준에 비추어 어떤 수준을 보이고 있는지 살펴보고 탐구질문이 모호한 아이디어로부터 시작하여 어떻게 최종적인 질문으로 정교화되는지에 대한 상세한 논의를 제공할 것이다. 또한 탐구질문들 사이의 관계를 분석하여 통계포스터에 제시된 탐구질문의 구성과 양상을 나타내고 탐구질문 발전과정의 특징에 대해 분석한다.

이를 통해 통계적 탐구 과정을 지도할 때, 질문을 제기하는 과정에서 좋은 통계적 탐구가 수행되도록 탐구질문을 수정하고 새로운 질문을 추가할 수 있게 어떻게 안내할 수 있을지 시사점을 찾아본다.

2. 연구문제

1절에서 살펴본 대로 통계적 탐구 과정 중 문제가 설정되고 계획되는 초기단계가 중요하다. 초기단계에서 특히 좋은 탐구질문 제기되어야 하며 제시된 아이디어는 좋은 질문의 기준에 맞추어 수정되고 발전되어야 한다. 따라서 본 연구에서는 탐구질문을 설정하는 단계를 지도할 때 필요한 시사점을 알아보고자 다음과 같은 연구 문제를 설정하였다.

1. 통계적 탐구과정에서 나타나는 탐구질문의 양상은 어떠하며 좋은 탐구질문을 설정하기 위해 필요한 탐구질문의 특성은 무엇인가?
2. 학생들이 제작한 통계포스터에 나타난 탐구질문의 특성과 수준은 어떠한가?
3. 탐구질문의 특성이 통계포스터에 나타나는 통계질문의 구성과 양상에 어떤 영향을 미치는가?

Ⅱ. 이론적 배경

1. 통계적 탐구과정

통계 조사를 할 때 거치게 되는 일련의 과정에 대해 연구자들은 4단계 또는 5단계로 구분하여 제시하였다(Mackay와 Oldford, 1994; Franklin 외, 2007). MacKay와 Oldford(1994, 2000)는 모든 통계 조사에서의 공통된 요소 및 절차들을 구조화한 통계적 방법(Statistical method)을 제시하였는데, 문제(Problme), 계획(Plan), 자료(Data), 분석(Analysis), 결론(Conclusion)의 다섯 단계로 이루어진다고 주장하였고, 이는 각 단계의 약자를 따라 PPDAC 모델로 불린다. 이들은 모든 실증 연구의 구조는 이 PPDAC 모델로 표현될 수 있으며, 두 가지 면에서 이 통계적 방법의 구조가 유용하다고 보았다. 첫째는, 실증 연구를 활발하게 할 수 있도록 견본을 제공한다는 점이고, 둘째는, 완성된 연구를 비판적으로 검토할 수 있다는 점이다. PPDAC 사이클은 각 단계마다 이해되고 다루어져야 할 이슈가 있다. 각 단계에서의 주요 개념과 과제들은 다음과 같다.

문제(Problem) 단계의 목적은 무엇을 알고자 하는지에 대한 명확한 진술을 제공하는 것이다. 이 단계에서는 맥락이 있는 문제를 잘 정의된 구조와 명확한 용어로 진술해야 한다. 문제 단계를 이루는 요소로는 단위들과 모집단, 변량들(종속 변수, 설명변수), 모집단의 속성들, 문제의 양상이 있다. 계획(Plan)단계의 목적은 자료 수집과 분석을 위한 계획을 발전시키는 것이다. 계획 단계의 요소는 연구 단위와 연구 모집단을 구체화하기, 측정될 종속변수를 선택하기, 설명변수 다루기, 측정과정, 표집 프로토콜, 자료수집 프로토콜을 포함한다. 자료(Data) 단계의 목적은 계획을 실행하고 분석을 준비하기 위해 자료의 질을 보장하는 것이다. 자료 단계의 요소에는 계획을 실행하기, 자료 모니터링하기, 자료 검사하기, 차후의 분석을 위해 자료 저장하기가 있다. 분석(Analysis)의 목적은 수집된 자료와 계획으로부터의 정보를 사용하여 문제 단계에서 설

정된 질문을 다루는 것이다. 분석의 형식과 절차는 문제와 계획의 복잡성, 분석자의 역량, 계획단계에서 유도된 변이성의 양, 연구의 독자 등에 따라 달라진다. 분석 단계의 요소에는 계획과 자료를 위한 모델 세우기, 모델을 정교화하고 평가하기, 최종 모델을 선택하여 문제를 다루기가 포함된다. 결론(Conclusion) 단계의 목적은 문제 단계의 언어로 연구의 결과들을 보고하는 것이다. 간결한 수치적 요약과 그래프를 이용한 표현이 논의를 명확히 하기 위해 사용된다. 또한 결론 단계는 잠재적 오류에 대한 논의 및 계획, 자료, 분석의 강점과 약점을 논의하는 기회를 제공한다.

Wild와 Pfannkuch(1999)는 통계학자들의 통계적 사고 절차를 밝히는 것을 목적으로 한 연구에서 자료기반 탐구 과정 동안 일어나는 통계적 사고의 요소들을 4차원 모델로 설명하였다. 통계적 사고에 대한 4차원 모델은 탐구 사이클(The Investigative Cycle), 사고유형(Types Of Thinking), 탐문 사이클(The Interrogative Cycle), 성향(Dispositions)으로 이루어져 있고, 통계적 사고는 이 네 가지 차원이 동시에 일어난다.

그 중 첫 번째 차원인 탐구 사이클은 통계적 탐구 과정 동안의 행동 방식과 사고 방식에 관한 것이다. Wild와 Pfannkuch(1999)는 탐구 사이클을 위해 MacKay와 Oldford(1994, 2000)가 제시한 PPDAC 모델을 채택했고, PPDAC 모델의 각 단계의 핵심요소를 <표 Ⅱ-1>과 같이 정리하였으며, PPDAC 사이클을 통해 확인된 필요와 얻은 지식은 또 다른 탐구 사이클을 만들어 낼 수 있다고 보았다.

<표 Ⅱ-1> Wild와 Pfannkuch(1999)가 정리한 PPDAC 모델의 각 단계의 핵심요소

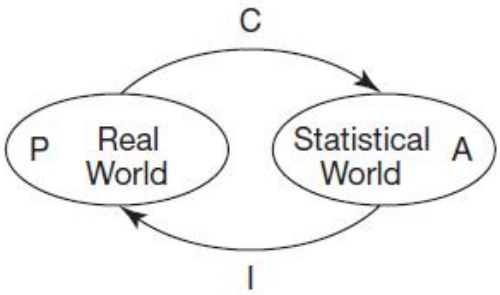
단계	문제	계획	자료	분석	결론
핵심요소	·시스템의 역동 파악 ·문제 정의	·관리시스템 ·표집설계 ·자료관리 ·사전 조사 및 분석	·자료 수집 ·자료 관리 ·자료 정리	·자료 탐색 ·계획된 분석 ·계획되지 않은 분석 ·가설 생성	·해석 ·결론 ·새로운 아이디어 ·의사소통

미국통계학회가 통계교육 개선의 필요성에 대응하여 발표한 GAISE(Guidelines for Assessment and Instruction in statistics Education) 보고서에서는 통계적 소양의 함양을 위해서 통계적 문제해결 과정의 경험이 필요하다고 보았다. 그리고 통계적 문제해결 과정을 문제설정(Formulate Questions), 자료 수집(Collect Data), 자료 분석(Analyze Data), 결과 해석(Interpret Results)의 4단계로 분류하여 제시하였다(Franklin 외, 2007). 문제설정 단계에서는 쉽게 다루어질 수 있는 형태로 문제를 명확히 하고, 자료를 가지고 답할 수 있는 질문을 설정한다. 자료 수집 단계에서는 적절한 자료를 수집하기 위한 계획을 만들고, 계획에 따라 자료를 수집한다. 자료 분석 단계에서는 적절한 수치적, 시각적 방법을 선택하여 자료를 분석한다. 결과 해석 단계에서는 분석을 해석하며, 원래의 문제와 그 해석을 연관시킨다.

<표 Ⅱ-2> GAISE 보고서가 제시한 4단계의 통계 조사 과정(Franklin 외, 2007)

Ⅰ. 문제설정	→ 문제를 명확화하기 → 자료를 이용하여 답할 수 있는 질문 설정하기
Ⅱ. 자료 수집	→ 적절한 자료를 수집하기 위한 계획을 설계하기 → 설계한 계획에 따라 자료 수집하기
Ⅲ. 자료 분석	→ 적절한 그래프 및 수치적 방법을 선택하기 → 선택한 방법들을 사용하여 자료 분석하기
Ⅳ. 결과 해석	→ 분석한 것을 해석하기 → 해석을 원래의 질문과 연결시키기

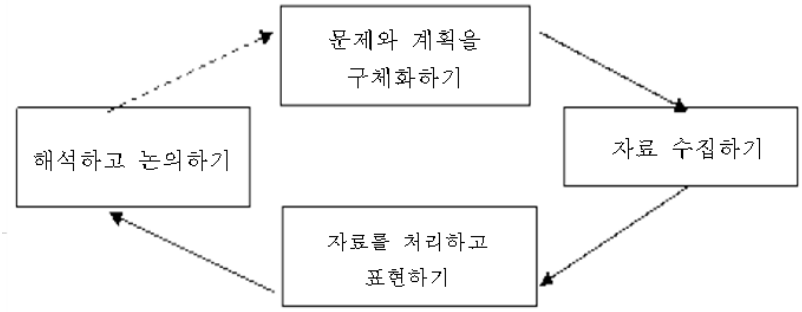
Graham(2006)은 통계 조사 과정이 이루어지는 과정에 대해 PCAI 모델로 설명하였는데, PCAI는 문제를 제기하고(Pose the question) 자료가 수집이 되면(Collect relevant data) 그것으로부터 패턴을 확인하기 위해 분석한 후(Analyse the data) 원래의 질문의 맥락에서 해석하는 과정(Interpret the results)으로 이루어진다.



[그림Ⅱ-1] PCAI 모델(Graham, 2006)

영국 교육과정에는 통계를 사용한 문제 해결 과정의 예시로 문제를 구체화하고 계획하기, 여러 가지 적절한 출처로부터 자료를 수집하기, 자료를 처리하고 표현하기, 결과를 해석하고 논의하기의 네 단계 활동이 요약되어 있다(Marriott 외, 2009). Marriott 외(2009)는 이 네 단계 활

동이 문제를 해결하기 위한 초기의 접근을 수정하며 반복될 필요가 있는 순환적인 과정이라 하였고 이를 (통계적) 문제 해결 접근(Problem Solving Approach, 이하 PSA)로 명명하였다.



[그림 Ⅱ-2] PSA 모델(Marriott 외, 2009)

이를 종합해 볼 때 통계 조사 과정은 공통적으로 문제를 설정하고, 자료 수집과 관련한 계획을 세우고, 자료를 수집하여 분석하고, 그것을 다시 문제와 관련해서 해석하여 결론에 이르는 절차를 가진다는 알 수 있다. 본 논문에서는 통계 조사과정, 통계적 방법, 통계적 문제해결을 '통계적 탐구과정'이라는 용어로 통칭하고, 통계적 탐구과정에서 문제설정 단계에서 제기되는 질문을 '통계적 탐구질문'이라는 용어로 나타낸다.

2. 통계적 탐구질문

2.1. 통계적 탐구의 초기단계와 탐구질문의 중요성

연구자들은 통계적 탐구의 초기 단계의 중요성을 강조하였다. Marriott 외(2009)는 PSA 사이클의 단계 중 가장 중요한 것을 맨 처음 단계인 계획 단계로 보았는데, 이 단계에서 일어나는 활동들은 문제에 관해 상세한 논의와, 문제를 해결하기에 적합한 자료가 무엇이고 어떻게 수집할 수 있는지 결정하는 것이라고 하였다(p.5). Wild와 Pfannkuch(1999)가 그들의 연구에서 인터뷰한 통계학자들도 시스템의 역동을 파악하고, 문제를 설정하고, 계획과 측정을 하는 단계인 PPDAC의 초기 단계의 중요성에 관심이 있었음을 언급하였다. Shaughnessy(2007) 또한 통계 교육에서 문제설정 및 계획 단계의 중요성을 다음과 같이 강조했다.

"미국의 현재 대부분의 통계교육은 조사 사이클의 DAC부분에 많은 강조점을 두지만, 수업에서 PP부분에는 거의 시간을 할애하지 않는다. 만약 학생들이 문제 설정, 계획, 자료가 이미 만들어진 포장된 통계 문제만을 제공받는다면, 그들은 결핍된 세 단계의 조사 사이클을 마주하게 될 것이고, 그들은 초기 형성 단계에서 통계적 문제를 다루는 능력이 잘 갖춰지지 못할 것이다(p.963)"

이와 같은 맥락에서 Graham(2006)은 학교 교육의 많은 통계 프로젝트는 자료 수집 단계에서 시작하며, 이로 인해 학생들은 명확한 문제가 없는 경우나 다음에 무엇을 해야 할지 결정할 기준이 없는 경우를 만나게 된다고 하였다. 이렇게 탐구의 목적이 모호할 때, 이는 탐구 과정의 나머지 단계에도 영향을 미치게 되어, 자료에 적절한 계산을 선택하거나 시각적 표현 수단을 선택할 때, 그리고 자료가 드러내는 적절한 결론을 내려야 할 때 어려움을 겪게 된다고 하였다. 즉, 탐구의 초기단계에서 문제를 명확히 하는 것은 탐구 과정의 다음 단계들을 수행하는 데 있어서 핵심이 됨을 알 수 있다.

통계적 탐구과정에 관한 연구 중 문제설정 단계에 관해 살펴보고자 한다. 고은성, 박민선(2017)은 문제해결과정 중 문제설정 단계에서의 이슈로 조사내용의 명확한 기술, 조작적 정의 제시, 변이성의 인식을 말하였다. 문제 설정 단계에서는 조사하고자 하는 내용에 대해 명확하게 기술해야 하며, 문제에서 나오는 용어의 의미를 조작적으로 제시해야 하며, 설정한 문제와 관련해 결과에 영향을 미치는 요인을 파악하는 것이 필요함을 언급하였다. MacGillivray & Pereira-Mendoza(2011)은 문제와 계획 단계에서 변수 확인, 연구의 주제 확인, 실현가능성의 고려가 이루어진다고 하였다.

다음으로 통계적 탐구과정의 초기단계의 주요한 초점인 '통계적 탐구질문 제기'에 대해 구체적으로 알아보고자 한다. 탐구질문은 통계적 탐구과정의 초기단계에서 주로 제기되지만, 이 단계에서만이 아니라 통계적 탐구의 전 과정에서 다양한 수준과 형태로 제기될 수 있다(Groth, 2007; Arnold, 2013). Groth(2007)는 문제를 설정하는 것이 GAISE가 발표한 통계적 탐구 과정의 첫 번째 단계이지만 질문과 가설은 통계적 탐구의 어느 시점에서라도 일어날 수 있다고 하였다. 때때로, 수집된 자료로 인해 본래 탐구의 초점에서 벗어나는 질문이 제기되기도 한다고 하였다(Wild & Pfannkuch, 1999; Groth, 2007). Arnold(2013)도 탐구질문은 모든 단계에서 일어남에 대해 <표 Ⅱ-3>과 같이 언급하였다. 즉, 문제단계에서 탐구질문이 제기되기도 하지만 계획 단계에서 탐구질문이 발전되기도 하고, 자료수집 이후에 탐구질문이 명확해지거나 새로운 탐구질문이 제기되기도 하고, 분석하는 과정에서 탐구질문이 더 명확해지거나 새로운 질문이 제기되기도 한다. 또한 탐구의 결론을 내린 후에 또 다른 심화된 탐구질문이 제기되기도 함을 말하였다.

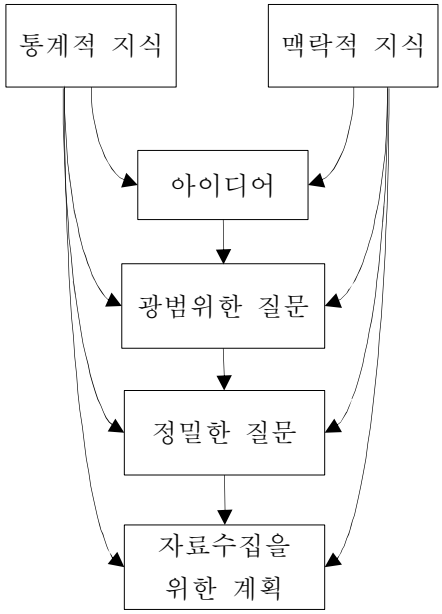
<표 Ⅱ-3> 일차적 자료를 수집하는 상황에서의 통계적 탐구 사이클 (Arnold, 2013)

[문제] 동기부여적인 상황/질문/아이디어 조사 또는 실험의 상황이 될 수 있음 탐구 질문을 제기 탐구질문을 탐문(interrogate)하기
[계획] 특정도구와 자료수집 절차들을 발전시키기 조사 질문들을 제기하기 계획을 탐문(interrogate) 하기 계획에 기초하여 필요하다면 적절한 탐구질문으로 발전시키기
[자료] 자료 수집 필요하다면 탐구 질문을 다시 확인하여 발전시키기(자료 수집 이후에도 새로운 탐구질문을 제기할 수 있음)
[분석] 적절한 통계량을 계산하고, 적절한 그래프를 그리고, 적절한 표를 만들기 통계량, 그래프, 표에 대한 분석 질문을 제기하고 무엇이 주목되는지, 무엇이 추론되는지 설명하기 분석을 탐문(interrogate)하기 만약 필요하다면 탐구 질문을 다시 확인하여 발전시키기(자료를 분석하는 동안에 명백해졌던 새로운 탐구질문을 제기할 수 있음)
[결론] 탐구 질문에 대답하면서 “결론”을 쓰기 - 분석으로부터 뒷받침하는 근거를 사용하기 - 모집단에 대해 추론하기 결론을 탐문(interrogate)하기 “결론”의 결과로써 탐구 질문들을 심화적으로 제기하기

따라서 이 연구에서 탐구질문을 중점으로 살펴볼 때, 문제설정과 계획 단계와 관련지어 탐구질문을 살펴보는 것과 함께 통계적 탐구의 전 과정에서 탐구질문이 어떠한 역할을 하는지 역시 살펴볼 것이다.

2.2. 탐구질문의 특성

문제 설정은 단번에 일어나는 것이 아니라 모호한 아이디어로부터 시작해서 그것이 점점 질문으로 구체화되는 과정을 거친다. Arnold(2013)에 의하면 탐구질문이 발전되고 제기되는 과정은 반복적이며, 올바르게 이해되기까지 상당한 작업이 필요하다. Wild와 Pfannkuch(1999)는 탐구질문이 아이디어로부터 시작하여, 광범위한 질문, 정밀한 질문을 거쳐 자료수집에 의해 대답될 수 있을 만큼 명확히 표현된 질문에 이른다고 보고 이 과정을 [그림 Ⅱ-4]와 같이 표현하였다.



[그림 Ⅱ-3] 탐구질문의 구체화 과정(Wild & Pfannkuch, 1999, p.228)

Graham(2006) 또한 탐구질문의 발전 과정에 대해 모호하고 일반적인 아이디어로부터 조사될 수 있는 현실적인 문제로 진술되는 것으로 이동한다고 하였다.

MacKay와 Odford(2000)는 잘 정의된 구조와 명확한 용어로 정의된 문제는 맥락이 있는 문제를 후속 단계의 설계와 실행을 인도할 수 있는 형식으로 변환하는 데 도움이 될 것임을 언급하였다.

Makar와 Fielding-Wells(2011)는 삶에서의 대부분의 문제들은 잘 구조화되어 있지 않으며, 잘 구조화되어 있지 않은 문제는 문제를 정의하는 데 있어 해결해야 할 많은 모호성을 가짐을 언급하였다(King & Kitchener, 1994). 또한, 잘 구조화되어 있지 않은 문제들은 종종 탐구하고자 하는 문제를 해결하기 위해 현상의 어떤 특성이 측정될 수 있는가에 대해서 협상이 필요하다고 하였다. 예를 들면, “신발 브랜드 중 어느 것이 가장 최고입니까?” 라는 질문에서, “최고” 에 대해 어떠한 가치를 부여할 것인지에 대해 토론하고, 무엇을 “최고” 라고 할 것인지에 대해 정의하는 과정을 필요로 한다는 것이다.

이를 종합해볼 때 탐구질문은 처음에 아이디어나 모호한 개념으로 출발하여 조사를 통해 대답될 수 있는 질문으로 정교화된다는 것을 알 수 있다. 이는 탐구질문이 발전되는 과정에서 질문이 구체화된 정도에 따라 탐구질문의 단계를 나눌 수 있으며, 조사가 가능한 최종적인 질문에 이르기까지 여러 수준의 질문들이 있음을 시사한다.

Graham(2006)은 학교수준에서 제기되는 탐구질문의 유형으로 설명, 비교, 관계 유형을 제시하였다. 설명하는 유형의 탐구는 전형적으로 단일 자료 집합을 수집하는 것을 포함하고 주요한 특징을 발견하기 위해 자료를 수치나 그래프로 요약한다. 예를 들어 ‘우리학교 학생들의 키는 어떻게 분포되어 있는가?’ 와 같은 질문이 있다. 비교하는 유형의 탐구는 보통 같은 유형의 두 개의 자료 집합을 수집하고 그래프나 기술 통계 방법으로 비교한다. 예를 들어 “우리학교 중학교 1학년 남학생의 키는 여학생의 키보다 큰가?” 와 같은 질문이 있다. 관계 유형의 탐구는 동일한 대상이나 짝을 지을 수 있는 대상의 다른 것을 측정하는 두 개의 변수 사이의 관계를 분석한다. 이때 전형적으로 이용되는 분석 도구는 회귀분

석과 상관계수 등이 있다. 예를 들어, “다리 길이와 달리기 능력 사이에 관련성이 있는가?” 와 같은 질문이 있다. Graham(2006)에 의하면 질문의 유형을 인지하는 것은 무엇을 알고자 하는지에 대한 일반화를 하게 할 뿐 아니라, 조사의 분석 단계에서 적절한 분석도구를 선택하는 데 도움이 된다.

Arnold(2013)은 Graham(2006)이 분류한 탐구질문 유형인 설명 유형의 질문을 요약 질문이라고 명명하면서, 요약, 비교, 관계질문의 구분을 제시하였다. Arnold(2013)에 따르면, 자료를 직접 수집하는 통계적 탐구에서, 탐구질문의 유형은 수집되는 자료의 성질에 영향을 미친다. 자료의 성질은 변수의 수나 변수의 유형에 따라 구분될 수 있는데, 예를 들면, <표 Ⅱ-4>와 같이 요약 질문일 경우는 변수의 수가 1개인 자료를 수집하며, 비교 질문의 경우 변수의 수가 2개인 자료를 수집한다. 관계질문의 경우는 짝지어진 변수의 자료를 수집한다. 탐구질문의 유형은 이렇게 자료의 성질에 영향을 미치므로 이후의 분석과도 밀접한 관련을 갖게 된다. 즉, 수집된 자료에 대해 어떠한 그래프를 사용할지, 어떤 통계량을 계산할지를 결정한다. 예를 들면 요약 질문의 경우 히스토그램, 막대 그래프, 줄기잎그림 등의 그래프와 평균, 중앙값, 최빈값 등의 통계량을 사용한다. 관계질문의 경우 그래프로 산점도를 사용할 수 있고 통계량으로 상관계수를 이용할 수 있다. 따라서 이후의 조사과정을 위해 탐구질문의 유형이 명확히 결정될 필요가 있다.

<표 Ⅱ-4> 탐구질문의 유형과 변수의 성질과의 관계(Arnold, 2013, p.37)

요약			비교	관계		
단변량			이변량	이변량		
범주형	이산형	연속형	대응 되지 않은 두 개 변수의 조합	대응된 범주형	대응된 이산형	대응된 연속형

Graham(2006)은 적절하고 유의미한 질문을 제기하는 것이 전체 탐구

의 사이클에서 핵심적인 부분이며, 통계적 탐구에 대한 경험이 많지 않은 학생들에게 어려운 과제이기 때문에 교사들에게 교수기술이 요구된다고 하였다. 더불어 학생들이 통계적 탐구를 위한 좋은 탐구질문을 만들도록 할 때 고려해야 할 사항을 제시하였다. 첫째로, 탐구질문을 진술할 때 탐구하고자 내용을 질문의 형태로 제시해야 한다. 이는 조사에 대한 초점과 명확한 방향을 제공한다. 둘째로, 탐구자에게 탐구 주제에 대한 개인적 흥미가 있어야 한다. 이것은 탐구에 대한 동기를 부여하며, 탐구자가 이미 가진 맥락에 대한 상식은 조사가 합리적인 방향으로 진행되도록 돕는다. 셋째로, 탐구 기간 내에 이용할 수 있는 자료를 도출할 가능성이 높은 질문이어야 한다. 넷째로, 충분히 구체적이어서 자료를 이용해서 대답이 가능한 질문이어야 한다. 너무 모호하거나 일반적인 질문은 구체적인 자료를 통해 대답하기에 어렵다. 다섯째로, 측정가능(measurable)한 것이어야 한다. 무엇을 측정할 것인지와 측정한 것이 질문에 대답하는 데 도움이 될 것인지에 대해 미리 숙고해 두어야 한다. 탐구를 위한 좋은 질문을 만들어내는 위의 다섯 가지 고려사항은 모호한 아이디어나 광범위한 질문으로부터 조사될 수 있는 현실적인 질문으로 정교화할 때 고려해야 할 요소라고 볼 수 있다. 또한 이는 좋은 탐구질문에 대한 기준으로 볼 수 있다.

Makar와 Fielding-Wells(2011)는 통계적 탐구를 가르칠 때 고려해야 할 주요 이슈에 대한 문헌 검토를 통해 통계적 탐구 질문은 다음의 세 가지 요소를 필요로 한다고 정리하였다. 첫째, 흥미롭고, 도전적이며, 유의미한(relevant) 것이어야 한다(Groves & Doig, 2004). 둘째, 통계적 질문이어야 한다(Makar & Confrey, 2002; Arnold, 2008). 통계적 질문은 자료수집과 자료해석을 통해 대답될 수 있는 질문이다. 셋째, 잘 구조화되어있지 않고 모호한 것이 좋다(Borasi, 1992). 잘 정의되어 있지 않은 질문들은 학생들에 의한 협상을 가능하게 함으로써, 조사의 깊이를 달성할 수 있다. '최고', '가장 큰', '가장 적절한'과 같은 모호한 단어들은 정의를 필요로 하기 때문에 유용하다고 보았다.

Makar와 Fielding-Wells(2011)가 제시한 위의 세 가지 요소는 학생들

에게 통계적 탐구를 가르치기에 적합한 탐구질문이 어떠한 것이어야 하는지에 대한 방향을 제시한 것으로 볼 수 있다. 즉, 교육적으로 의미가 있는 탐구 질문의 특성들을 정리한 것으로 탐구가 즉시 가능한 정교화된 질문의 조건과 공통되는 점도 있지만 질문의 모호성 측면에서는 차이가 있다. 이는, 학생들이 초기에 다루는 질문이나 주제가 모호한 형태로 시작하여 질문의 구체화 과정을 통해 정교화되어 적절한 탐구질문으로 수정되어 나가는 과정 자체가 통계적 탐구에 필요함을 보여준다고 할 수 있다.

Arnold(2013)는 교사들과 평가자들이 학교 수준에서 좋은 탐구질문을 만드는 조건은 무엇인지 알아야 하며, 탐구 질문을 뒷받침하는 구성요소와 개념들을 알 필요가 있음을 연구에서 확인하였다. 좋은 탐구질문은 자료의 풍부한 탐구와 발견을 가능하게 하고 통계적으로 사고하게 하는 것이라 보았다. 또한 좋은 탐구질문은 열린 결말의 요소를 가지며, 학생들이 흥미를 가지고 참여할 수 있고, 학교 수준의 교수학습 과정에 있어 너무 제한적이거나 엄격하지는 않은 것이라 하였다. Arnold(2013)는 좋은 탐구질문을 만드는 조건’에 대한 기준으로 다음의 6가지를 제시하였다. 첫째는, ‘관심있는 변수가 명확하고 이용가능한가’이다. 질문에는 조사하고자 하는 변수가 명확하게 표현되어야 한다. 둘째는 ‘관심 있는 모집단이 명확한가’이다. 조사 대상이 표본인지, 모집단인지 구분 되어야 하고, 조사가 한정하고 있는 대상을 명확히 표현해야 한다. 셋째는 ‘질문의 의도가 명확한가’이다. 질문의 의도는 질문의 유형을 말하며, Arnold(2013)는 질문의 유형을 요약, 비교, 관계 질문으로 구분하였다. 넷째는 ‘질문은 자료를 가지고 대답될 수 있는가?’이다. 질문은 구체적이어서 자료로부터 대답될 수 있어야 한다. 너무 모호하거나 일반적인 질문은 자료를 얻기가 어렵다. 다섯째는 ‘질문은 조사할 가치가 있는가, 흥미가 있는가, 목적이 있는가’이다. 조사에는 목적이 있어야 하며, 개인적으로 관심이 있는 영역에 대한 조사는 조사에 있어 동기부여를 주며, 맥락적 지식이 조사를 돕는다. 여섯째는 ‘질문은 전체 집단의 분석을 가능하게 하는가’이다. 질문은 개별적인 경우보다는 전체적인 집단에 대한

것이어야 한다.

Arnold(2013)는 요약질문을 비요약질문, 예비요약질문, 요약질문 3가지로 분류하였다. 요약질문과 관련성이 없거나, 요약질문의 범주에 속하지 않는 질문은 A단계에 속한다. B단계 질문은 부분적으로는 자료와 관련이 있지만, 표본의 크기 문제 혹은 또는 자료집합에 없는 변수여서 주어진 자료로 대답할 수 없는 질문을 의미한다. 예를 들어 '우리학교 학생이 살고 있는 지역'에 대한 자료가 주어지고, '우리학교 학생이 선호하는 지역'을 묻는 질문일 경우가 이 단계에 해당된다. C단계 질문은 개별적인 경우에 대해 묻는 질문으로, 통계적 질문인지 아닌지를 구분한다. 예를 들어 "우리 반 학생들 중 가장 발 길이가 긴 사람은 누구인가?"라는 질문이 이 단계에 해당된다. 예비요약질문 범주에 속하는 D단계 질문은 특정한 범주 또는 지정된 범위 내에 있는 수량을 묻는 질문으로 "우리 학교 학생 중 발 사이즈가 240mm보다 큰 사람은 몇 명인가?"와 같은 질문이 이 단계에 해당된다. E단계 질문은 "우리학교 학생들이 가장 선호하는 아이돌 그룹"과 같이 가장 인기 있는 것 또는 가장 빈도수가 많은 것에 대해 묻는 질문이다. 요약질문 범주에 속하는 F단계 질문은 요약통계량에 대해 묻는 질문으로 "우리 반 학생들의 키의 평균은 얼마인가?"와 같은 질문이다. G단계 질문은 특정한 자료의 전반적인 분포에 대해 묻는 질문으로 "우리 학교 학생들의 키는 어떠한가?"와 같은 질문이 이 단계에 속한다. 평균과 같은 특정한 대푯값에 대해서만이 아니라, 키의 분포를 설명할 수 있는 여러 가지 대푯값을 통해 대답될 수 있는 것이 F단계와의 차이점이다. Arnold(2013)가 분류한 요약질문의 범주는 <표 Ⅱ-5>에 정리하였다.

<표 Ⅱ-5> 요약질문 범주틀(Arnold, 2013)

범주	단계	설명
비요약질문	A	요약질문과 관련이 없거나 요약질문이 아닌 것
	B	부분적으로 자료와 관련이 있지만, 주어진 자료로 대답할 수 없는 질문(표본의 크기 문제 또는 자료집합에 없는 변수 때문)
	C	개별적인 경우에 대해 묻는 질문
예비요약질문	D	특정한 범주 또는 지정된 범위 내에 있는 수량을 묻는 질문
	E	가장 인기있는 것 또는 가장 빈도수가 많은 것에 대해 묻는 질문
요약질문	F	요약 통계량에 대해 묻는 질문(예: 평균)
	G	자료의 전반적인 분포 또는 일반적인 것 에 대해 묻는 질문

Arnold(2013)는 비교질문을 비비교질문, 예비비교질문, 비교질문 3가지로 분류하였다. 비비교질문 범주에서 A단계는 비교질문이 아니거나 비교질문과 관련성이 없는 질문이다. B단계는 비요약질문의 B단계와 동일하다. 예비비교질문 범주인 C단계는 비교를 암시하는 질문으로, 예를 들어 “흡연을 하는 사람은 건강한가?” 라는 질문이 이 단계에 해당된다. 흡연을 하는 사람과 흡연을 하지 않는 사람의 건강을 비교하는 내용으로 볼 수 있기 때문이다. E단계 질문은 두 집단의 크기를 비교하거나 두 개별적인 변수에 대해 비교하는 질문으로 “우리 반의 모든 여자 아이들이 남자 아이들보다 머리가 긴가?” 와 같은 질문이다. 비교질문 범주는 레벨에 따라 3가지로 나뉜다. 레벨4에서 레벨6에 속하는 학생들이 제기하는 비교질문은 E, F, G, H단계로 나뉜다. E단계는 범주형 자료를 비교하는 질문으로 “서울 지역에 속하는 학생들이 제주도 지역에 속하는 학생들보다 더 수학 실력이 높은가?” 라는 질문이 이 단계에 속한다. F단계는 요약통계량을 비교하는 질문으로 “중학교 2학년 여학생들의 평균 팔 길이

가 중학교 1학년 여학생들의 평균 팔 길이보다 큰가?” 라는 질문은 평균값을 비교하는 질문이므로 이 단계에 해당된다. G단계 질문은 경향성의 개념을 가정하는 질문으로 “남학생들이 여학생들보다 손목둘레가 더 긴가?” 라는 질문은 직접적으로 손목둘레의 경향성에 대해 질문하지는 않지만 경향성을 가정하고 있는 질문이므로 이 단계에 속한다. H단계는 경향성의 개념을 문장 안에 포함하고 있는 질문으로 “남학생들이 여학생들보다 키가 큰 경향이 있는가?” 와 같은 질문이 여기에 속한다. I단계는 레벨7 교육과정에서 학생들이 사용하는 분석의 수준을 반영하는 질문으로 “중학교 1학년 남학생들의 키의 중앙값이 중학교 1학년 여학생들의 키의 중앙값보다 큰가?” 라는 질문이 이 단계에 해당된다. J단계는 레벨8 교육과정에서 학생들이 사용하는 분석의 수준을 반영하는 질문이다. Arnold(2013)가 분류한 비교질문의 범주는 <표 Ⅱ-6>에 정리하였다.

<표 Ⅱ-6> 비교질문 범주틀(Arnold, 2013)

범주	단계	설명
비비교질문	A	비교질문과 관련이 없거나 비교질문이 아닌 것
	B	부분적으로 자료와 관련이 있지만, 주어진 자료로 대답할 수 없는 질문(표본의 크기 문제 또는 자료집합에 없는 변수 때문)
예비-비교질문	C	비교를 암시하는 질문
	D	두 집단의 크기를 비교하는 질문 또는 개별적인 것을 비교하는 질문
비교질문 (레벨4-6)	E	범주형 자료를 비교하는 질문
	F	요약 통계량을 비교하는 질문
	G	경향성의 개념을 가정하는 질문.
	H	경향성의 개념을 포함하는 질문(예: 평균, 일반적으로, 경향)
비교질문(레벨7)	I	레벨7 교육과정에서 학생들이 사용하는 분석의 수준을 반영하는 질문. 즉, 중앙값의 비형식적 신뢰구간을 찾는 것을 포함하는 분석을 반영하는 질문
비교질문(레벨8)	J	레벨8 교육과정에서 학생들이 사용하는 분석의 수준을 반영하는 질문. 즉, 중앙값과 평균 사이의 차이가 있는지를 결정하고 이것을 신뢰 구간에 관해 수량화할 수 있는 분석을 반영하는 질문

Arnold(2013)가 제시한 좋은 탐구질문을 만드는 기준 중 '관심 있는 모집단이 명확한가'의 기준에 관해 학생들이 제시하는 탐구질문의 수준을 6가지로 분류하였다. 수준1은 탐구질문에 모집단이 아닌 표본을 나타낸 경우이며, 수준2는 '사람들'과 같이 학생을 특정하지 않고 광범위한 모집단을 제시하는 경우이다. 수준3은 '남학생', '학생'과 같이 광범위한 모집단을 제시하는 경우이다. 수준4는 '뉴질랜드 남학생'과 같이 광범위한 뉴질랜드 학생 모집단을 제시하는 경우이다. 수준5는 '11학년 학생',

과 같이 모집단을 뉴질랜드 학생으로 일반화할 수 있는 경우이다. 수준6은 '뉴질랜드 중학교 여학생'과 같이 뉴질랜드 학생 모집단을 제시하는 경우이다. 수준2에서 수준6으로 갈수록 광범위한 모집단에서 특정 학년, 특정 지역 등으로 한정하여 모집단을 제시한다. Arnold(2013)가 제시한 모집단 분류는 <표 Ⅱ-7>과 같다.

<표 Ⅱ-7> 모집단 범주 분석틀 (Arnold, 2013)

	설명	예시
1	표본을 언급하는 경우	
2	학생을 특정하지 않고 광범위한 모집단을 제시하는 경우	사람들
3	광범위한 학생 모집단을 제시하는 경우	남학생, 여학생, 학생
4	광범위한 뉴질랜드 학생 모집단	뉴질랜드 남학생, 뉴질랜드 학생
5	실제 뉴질랜드 학생 모집단에서 일반화할 수 있는 모든 관련 학생	11학년 학생, 10대, 중학교 여학생
6	실제 뉴질랜드 학생 모집단을 제시하는 경우	뉴질랜드 10학년, 뉴질랜드 11학년, 뉴질랜드 중학교 여학생

Ⅲ. 연구방법

이 장에서는 분석자료인 통계포스터 자료에 대해 설명한다. 이후 통계포스터에서 탐구질문을 추출한 방법, 탐구질문의 특성에 대한 분석방법, 그리고 통계포스터에 담긴 탐구질문의 구성과 양상을 분석한 방법에 대해 설명한다.

1. 분석 자료

학생들의 합리적인 사고방식을 함양하고 통계적 지식을 증진시키고자 통계청은 1998년부터 시작된 통계활용대회를 개최해 왔다(통계청, 2012). 통계활용대회는 2012년부터 창의력, 탐구심, 커뮤니케이션 능력의 개발을 목표로 시험 문제 풀이 방식이 아닌 통계포스터 경진대회로 전환되어 현재까지 21회의 대회를 개최하였다. 이 대회의 목적은 학생들이 문제 설정, 자료 수집, 분석, 결론 도출의 과정을 직접 수행하고 그 과정과 결과에 대한 통계포스터를 작성해봄으로써 문제해결 능력과 통계적 사고력을 기르도록 하는 것이다.

통계포스터는 “하나 이상의 연관된 그래프를 사용해 자료를 요약하고, 여러 관점에서 문제에 접근하는 과정에서 문제의 해답을 찾고, 자료를 분석한 것을 시각적으로 보여주는 자료”(통계청, 2012)이다. 통계포스터는 일반적인 통계적 탐구의 보고서와 유사하게 문제 해결 과정에서 통계를 반드시 사용하여야 하며, 문제설정, 문제해결 방법, 분석 결과, 결론, 논의 등의 내용을 포함하여야 한다. 또한 탐구의 논리적인 흐름을 따라가며 한눈에 확인할 수 있도록 한 장의 큰 종이에 시각적으로 표현한다는 특징을 가진다. 통계포스터를 작성하기 위해 학생들은 통계적 탐구를 수행하여야 한다. 평소 관심을 가졌던 주제를 찾아 탐구의 주제로 선정하고, 어떻게 자료를 수집하고 분석을 할 것인지 계획을 세우고, 직접 설문 조사 또는 실험을 하거나 여러 가지 방법으로 자료를 수집한다. 자료수집 후에는 컴퓨터 프로그램 등을 활용하거나 계산 방법을 적용하여

자료를 분석하고, 그 결과에 대한 해석을 시도한다. 수행한 통계적 탐구의 과정과 결과를 통계포스터에 담게 되는데 이때 탐구 문제, 탐구 동기, 탐구 수행 방법을 상세히 설명하며, 분석 결과를 표와 그래프를 이용하여 요약하고 설명한다. 또한 문제해결 과정에서 발견한 사실, 시사점과 논의점 등을 함께 설명한다.

본 연구에서 통계포스터를 분석 자료로 선택한 이유는 다음과 같다. 첫째, 통계포스터에는 실제 통계적 탐구의 과정과 결과가 모두 담겨있다. 통계포스터 경진대회에 출품된 통계포스터는 연구 주제와 함께 연구의 과정과 분석 결과 및 결론을 제시하도록 되어 있다. 따라서 학생들이 통계적 탐구의 과정에서 제기한 탐구질문이 직접적으로 또는 간접적으로 나타나 있다. 둘째, 교과서에서 통계적 탐구과정을 지도할 때 통계포스터 만들기를 프로젝트 활동으로 제시하는 경우가 많다. [그림 III-1, 그림 III-2]는 2015 개정 교육과정의 몇몇 중학교 교과서에 실린 통계적 탐구를 수행하고 탐구보고서, 신문, 통계 포스터를 제작하도록 하는 활동의 예시이다. 즉, 통계포스터를 제작하는 맥락에서 통계적 탐구를 수행할 때 탐구질문을 제시하고 포스터에 이를 표현하는 방식을 살펴 볼 필요가 있다.

이 연구의 구체적인 분석 자료는 2018년에 실시된 전국학생통계활용대회의 중등부 수상작품집(통계청, 2018)에 수록된 통계포스터 39개 전부이다. 앞서 살펴본 바와 같이 통계적 탐구에 관해 '통계프로젝트', '공학적 도구를 이용한 자료의 정리와 해석', '실생활 자료의 정리와 해석 등의 단원으로 중학교 1학년 교과서 다루고 있으므로, 중등부 수상작품집을 분석대상으로 선정하였다.

생각이 쑥쑥

창의·융합 탐험

문제 해결 프로젝트

통계 포스터 만들기

통계청에서는 매년 '전국 학생 통계 활용 대회'를 열고 있다. 통계 포스터를 만들어 제출하면 이 대회에 참여할 수 있다. 통계 포스터는 주제 설정, 문제 해결 방법, 자료 분석 결과, 논의 사항, 결론에 이르는 흐름이 한눈에 잘 드러나도록 표현한다.

● 출처: 전국학생통계활용대회, 2016

다음 과정을 따라 모둠별로 통계 포스터를 만들어 보자.

- 주제 정하기: 평소 궁금했거나 알고 싶었던 것을 주제로 정하기
- 계획 수립: 어떻게 자료를 수집하고 분석할 것인지 계획 세우기
- 자료 수집: • 설문하기, 실험하기, 관련 자료 찾아보기 • 수집한 자료가 적절한지 판단하기
- 자료 분석: 컴퓨터 프로그램을 사용하여 자료 분석하기
- 결론 정리: 주요 결과와 결론을 알아보기 쉽게 정리하기

▲ 2015년 중등부 대상 작품

◆ 모둠 평가를 해 봅시다. 모둠 이름

- 통계 포스터를 짜임새 있게 만든 모둠은?
- 자료를 가장 잘 수집한 모둠은?
- 자료를 가장 잘 분석한 모둠은?

1. 자료의 정리와 해석 269

[그림 Ⅲ-1] D출판사의 2015 개정 중학교 1학년 수학 교과서의 통계포스터 만들기 활동

4 통계 신문 및 통계 포스터 제작하기

(1) 통계 발표 제작의 유의 사항

- 자료에 대한 해석이 간단하면서도 논리적으로 표현되어야 한다.
- 자료는 시각적으로 가장 적당한 것으로 전달할 수 있어야 한다.
- 타인의 작품을 모방해서는 안 된다.

(2) 다음 내용이 반드시 발표 자료에 들어갈 수 있도록 구성한다.

- 신문 및 포스터의 제목
- 자료의 조사 목적
- 자료의 조사 대상과 방법
- 자료를 정리한 표나 그래프
- 결론

(3) 통계 신문 및 통계 포스터의 예시(학생 작품)

274 Ⅵ 통계

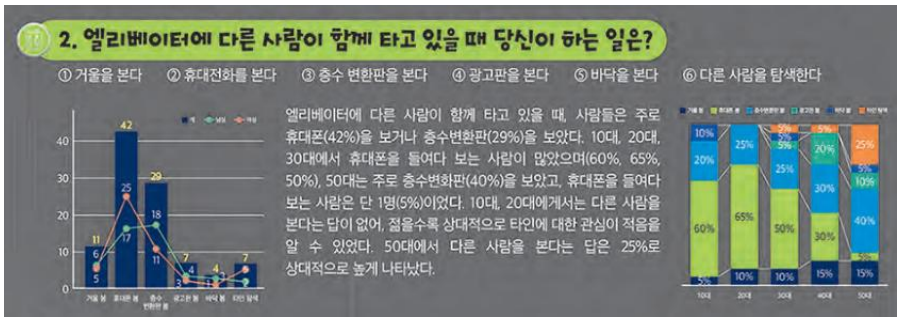
[그림 Ⅲ-2] K출판사의 2015 개정 중학교 1학년 수학 교과서의 통계포스터 제작하기 활동

2. 분석방법

2.1. 통계포스터에 나타난 질문의 추출

통계포스터에 나타난 탐구질문을 분석하기 위해 먼저 통계포스터에 나타난 내용으로부터 탐구질문을 추출하였다. 이 연구에서는 통계포스터에 명시적으로 적혀있는 탐구질문과 설명된 내용으로부터 탐구과정에서 질문이 제기되었음을 유추할 수 있는 탐구질문을 모두 포함하여 분석한다.

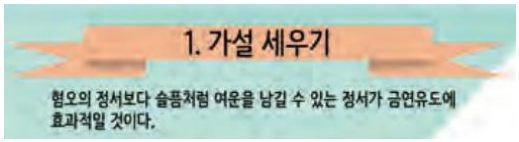
탐구질문이 질문의 형태로 나타나 있는 경우 이를 분석자료로 채택하였다. 다만 질문의 문장이 매끄럽게 끝나지 않거나 일부 구문이 생략된 경우 질문을 더 전형적인 형태로 수정하였다. 예를 들어, [그림 Ⅲ-3]에서 '엘리베이터에 다른 사람이 함께 타고 있을 때 당신이 하는 일은?' 이라는 탐구질문이 질문의 형태로 나타나 있으므로 이 경우 "엘리베이터에서 다른 사람이 함께 타고 있을 때 어떤 행동을 하는가?" 라는 탐구질문으로 수정하여 분석하였다.



[그림 Ⅲ-3] 포스터 1에 나타난 질문의 예시

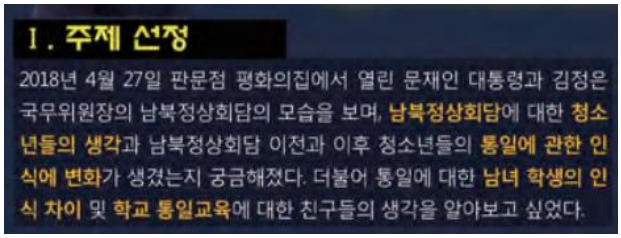
통계포스터에 적혀있는 탐구질문의 경우 문장이 질문의 형태가 아니더라도 질문의 형태로 수정하면 탐구질문으로 볼 수 있는 경우 이를 자료로 채택하였다. 즉, 의문문의 형태가 아니더라도 "~를 알아보고자 하였다", "~를 조사한다", "~일 것이다" 라는 서술어의 사용으로 탐구할 내용이나 조사하고자 하는 연구문제 등을 나타낸 경우 탐구질문의 성격이 직

접적으로 나타나 탐구질문으로 분류하여 문장의 형태를 질문으로 변형하여 분석자료로 채택하였다. 예를 들어 [그림 Ⅲ-4]에서 “혐오의 정서보다 슬픔처럼 여운을 남길 수 있는 정서가 금연유도에 효과적일 것이다”라는 가설의 형태로 탐구문제를 제시한 경우가 있다. 이러한 경우에 “혐오의 정서보다 슬픔처럼 여운을 남길 수 있는 정서가 금연유도에 효과적인가?”라는 탐구질문으로 수정하여 분석하였다.



[그림 Ⅲ-4] 포스터 8에 나타난 가설의 예시

통계포스터에 탐구질문이 적혀진 문장에 두 개 이상의 분리된 조사 내용을 서술한 경우에는 이로부터 두 개 이상의 탐구질문을 분리하여 추출하였다. 예를 들어 [그림 Ⅲ-5]에서는 한 문장 안에 조사 내용 네 가지를 담고 있다. 이때 조사 내용별로 구분하여 “남북정상회담에 대한 청소년들의 생각은 어떠한가?”, “남북정상회담 이전과 이후 청소년들의 통일에 관한 인식에 변화가 생겼는가?”, “통일에 대한 남녀 학생의 인식에 차이는 어떠한가?”, “학교 통일교육에 대한 친구들의 생각은 어떠한가?”라는 네 개의 탐구질문으로 분석자료로 채택하였다.



[그림 Ⅲ-5] 포스터 9에 나타난 주제 선정의 예시

마지막으로 포스터에 연구가설의 형태로 제시하지는 않지만 분석한 내

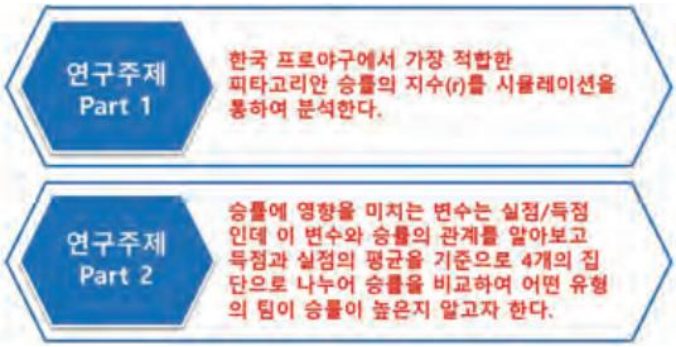
용을 설명한 글 또는 그래프 및 결론 부분에 제시된 내용으로부터 연구 가설이 있었을 것이라고 추정할 수 있는 경우 그 가설을 질문의 형태로 수정하여 탐구질문을 추출하였다. 이렇게 추정된 탐구질문은 탐구의 결과를 서술한 문장 각각에 대응되는 질문이다. 예를 들어, [그림 Ⅲ-3]에서 "10대, 20대, 30대에서 휴대폰을 들여다보는 사람이 많았으며, 50대는 주로 층수변환판을 보았고…" 라는 분석 내용과 10대, 20대, 30대, 40대, 50대 각각의 설문결과에 대해 그래프를 그린 것으로부터 세대별로 엘리베이터에서 하는 행동을 따로 분석하여 차이점을 분석하고자 함을 알 수 있다. 따라서 '다른 사람이 함께 타고 있을 때 엘리베이터에서 하는 행동은 세대에 따라 차이가 있을 것이다' 라는 연구 가설이 전제되어 있다고 추정하였다. 이 경우 전제하고 있는 가설을 질문의 형태로 변환하여 "다른 사람이 함께 타고 있을 때 엘리베이터에서 하는 행동은 세대에 따라 차이가 있는가?" 라는 탐구질문을 분석자료로 채택하였다. 마찬가지로 [그림 Ⅲ-3]의 포스터는 분석 그래프에서 남자와 여자 그래프를 따로 그림으로써 성별에 따른 차이를 분석한 결과를 제시했다. 이 경우에도 "다른 사람이 함께 타고 있을 때 엘리베이터에서 하는 행동은 성별에 따라 차이가 있는가?" 라는 탐구질문을 분석자료로 채택하였다. 각 포스터별 추출된 질문은 연구 결과와 <부록 D>에 수록하였다.

2.2. 탐구질문의 유형 분류 방법

앞서 설명한 방법에 따라 추출한 질문을 분류한 근거와 기준에 대해 설명하고자 한다. Wild & Pfannkuch(1999)는 탐구 질문이 아이디어로부터 시작하여, 광범위한 질문, 정밀한 질문으로 정교화되는 과정을 통해 자료수집에 의해 대답될 수 있는 명확한 통계적 질문에 이른다고 보았다 [그림 Ⅱ-4]. 즉, 학생들의 통계적 탐구과정에서 질문이 처음에 제기될 때는 아이디어와 같은 모호한 질문으로부터 시작하여, 점점 구체화 되고 구조화되는 과정을 거쳐 최종적인 질문의 형태에 이르기까지 발전된다고 간주하였다. 통계포스터는 학생들의 탐구 수행 과정이 직접 관찰된 자료

는 아니지만, 탐구수행 과정과 최종 결과가 제시되어있는 자료이기 때문에 학생들의 통계적 탐구과정에서도 질문이 같은 방식으로 변화할 것이라고 전제하고 통계포스터에서 관찰한 탐구질문을 그 구체화된 정도에 따라 분류하였다. 구체적으로는 통계포스터에서 추출한 탐구질문을 주제질문, 주제질문을 구체화한 질문(구체화질문), 분석질문 3가지로 분류하였다.

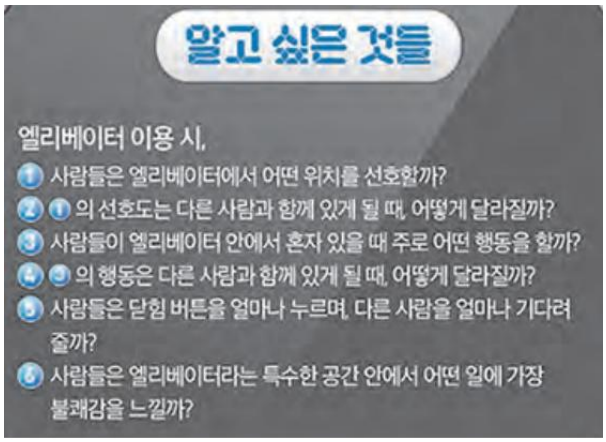
주제질문은 동기를 부여하는 성격의 질문으로 탐구과정 초기의 등장하는 질문이나 아이디어로 보았다. Wild & Pfannkuch(1999)가 제시한 질문의 발전 과정에서 아이디어와 광범위한 질문에 해당되는 질문을 '주제질문'이라는 용어로 번역하여 정의하였다. 주제질문은 통계포스터에서 추출한 탐구질문 중에서 탐구를 시작하는 동기가 되는 질문이라는 성격을 가지며, 가장 광범위하게 포스터 전체의 내용을 아우르는 질문이다. 예를 들어 <표 Ⅲ-1>에 제시된 "엘리베이터에서의 행동양상은 어떠한가?"라는 탐구질문은 포스터 내의 탐구질문을 아우르는 광범위한 성격의 질문이며, 탐구의 동기가 되는 질문으로 주제질문으로 분류된다. 통계포스터에서 탐구의 동기가 되는 질문이 2개 이상인 경우에는 아이디어로부터 시작해서 탐구질문이 2개로 구체화가 되었다고 판단하였다. 이러한 경우 탐구의 동기가 된 아이디어가 제목에 있다고 가정하고 포스터의 제목을 질문의 형태로 변환하여 주제질문으로 분류하였다. 예를 들어 [그림 Ⅲ-6]은 연구주제가 2개이다. 이 포스터의 제목은 '피타고리안 승률과 실제 승률의 상관관계'이며 이를 "피타고리안 승률과 실제 승률의 상관관계는 어떠한가?"라는 질문의 형태로 변환하여 주제질문으로 분류하였다.



[그림 Ⅲ-6] 포스터 2에 나타난 연구주제의 예시

분석질문은 탐구의 최종 분석에 사용된 질문이다. 변수의 조작적 정의를 거쳐 최종적으로 구체화되어 조사로 곧바로 이어진 질문을 분석질문으로 분류하였다. 분석질문은 각 분석결과를 진술한 내용에 대응되는 질문이다. 예를 들어, [그림 Ⅲ-3]에서 추출된 탐구 질문이 모두 분석질문으로 분류되었는데, 이는 <표 Ⅲ-1>에 나타나 있다.

주제질문을 구체화한 질문(구체화질문)은 주제질문으로 분류되는 광범위한 성격의 질문이 분석질문으로 분류되는 최종적인 탐구질문으로 구체화되는 과정의 성격을 가진 질문이 통계포스터에서 나타나 있는 경우 이를 구체화질문으로 분류하였다. 즉, 구체화질문은 상대적인 개념으로 주제질문보다는 좀 더 구체적으로 표현된 질문이지만, 바로 조사로 이어질 수 있는 최종적인 탐구질문에 비해서는 모호성을 가진 질문이다. 예를 들어 <표 Ⅲ-1>에 제시된 구체화질문1~6은 [그림 Ⅲ-7]에서 추출한 질문이다. 이 질문은 주제를 선정한 이후 탐구하고자 하는 내용을 구체화하여 나타낸 질문으로 구체화질문으로 분류하였다.



[그림 Ⅲ-7] 포스터 1에 나타난 조사 내용의 예시

<표 Ⅲ-1> 포스터 1에서 추출한 질문의 유형별 예시

질문 유형	예시
주제질문	엘리베이터에서의 행동양상은 어떠한가?
구체화질문1	사람들은 엘리베이터에서 어떤 위치를 선호하는가?
구체화질문2	먼저 탄 사람수에 따라 선호하는 자리가 달라지는가?
구체화질문3	사람들이 혼자있을 때 엘리베이터 안에서 주로 어떤 행동을 하는가?
구체화질문4	다름 사람이 함께 타는 경우에 따라 엘리베이터에서 주로 하는 행동에 차이가 있는가?
구체화질문5	사람들은 닫힘버튼을 얼마나 누르며, 다른 사람을 얼마나 기다려주는가?
구체화질문6	사람들은 엘리베이터라는 특수한 공간 안에서 어떤 행동에 가장 불쾌함을 느끼는가?
분석질문1	엘리베이터에 다른 사람이 함께 타고 있을 때 당신이 하는 행동은 무엇인가?(선택지 중)
분석질문2	엘리베이터에 다른 사람이 함께 타고 있을 때 하는 행동은 세대에 따라 차이가 있는가?
분석질문3	엘리베이터에 다른 사람이 함께 타고 있을 때 하는 행동은 성별에 따라 차이가 있는가?

2.3. 탐구질문의 특성에 대한 분석 방법

2.2절에서는 탐구질문의 구체화 과정에 따라 탐구질문을 세 가지 유형으로 분류하였다. 이 절에서는 본 연구의 연구 문제인 통계포스터에 나타난 탐구질문의 특성을 분석하기 위해 문헌분석을 바탕으로 만든 분석틀을 설명한다.

먼저 Arnold(2013)가 제시한 좋은 탐구질문을 형성하는 6가지 기준을 참고로 이를 통계포스터 자료 특성에 맞도록 일부 수정하여 탐구질문 특성의 분석 범주로 설정하였다. 그 결과로 변수의 명확성, 모집단의 명확성, 의도의 명확성, 자료 수집의 적절성, 맥락의 유형, 변이성 예상의 여섯 가지 범주를 설정하였다. 맥락의 유형을 제외한 4가지 특성에 대하여 그 특성을 만족하는 수준을 2수준 또는 3수준으로 상세히 구분하였다. 이제 이 6가지 특성과 각 특성의 수준에 대하여 구체적으로 설명한다.

2.3.1. 변수의 명확성

Arnold(2013)는 좋은 탐구질문을 형성하는 기준 중 하나로 '관심있는 변수가 명확하고 이용가능한가'를 제시하였다. Graham(2006)은 조사를 위한 질문을 만들 때 고려할 사항으로 '측정가능한 것이어야 한다'고 말하였다. MacGillivray & Pereira-Mendoza(2011) 또한 문제와 계획 단계에서 변수가 확인되어야 함을 말하였다. 또한 고은성, 박민선(2017)은 통계적 탐구의 문제설정 단계에서의 이슈로 '조사내용의 명확한 기술과 조작적 정의 제시'를 언급하였다. 이를 종합하여 탐구질문을 분석할 특성을 '변수의 명확성'으로 정하고 그 의미를 '수집(이용)가능한 변수에 대한 기술이 명확한 정도'로 설정하였다.

탐구질문의 특성으로 '변수의 명확성'을 판단하기 위해 그 수준을 세 수준으로 구분하였다. 1수준은 질문에서 포괄적이고 광범위한 개념만 제시되어 무엇을 변수로 보아야 할지 불명확한 경우이다. 예를 들어, '유튜브와 학생생활에 관해 무엇을 알 수 있을까?'의 경우 '유튜브', '학생생

활’과 같은 개념이 포괄적이기 때문에 조사하고자 하는 변수를 예상, 특정하기 어렵다. 이런 경우 1수준으로 분류하였다.

2수준은 질문에서 변수가 특정되거나 조작적으로 정의되지는 않았지만 측정될 변수를 선정하는데 기준이 되는 개념이 드러나 있는 경우이다. 예를 들어 “엘리베이터에서의 어떠한 위치를 선호하는가?”라는 질문은 ‘선호하는 위치’라는 개념이 제시되었는데 이는 선호도와 같은 변수를 조작적으로 정의하는데 어느 정도 기준을 제시해 주고 대략적인 변수의 성격이 예상 가능하기 때문에 2수준으로 분류하였다.

3수준은 구체적인 측정방식과 속성까지 예측이 가능하도록 조작적으로 설명된 개념을 제시하고 있는 경우이다. 예를 들어 “엘리베이터에서의 위치를 왼쪽, 중앙, 오른쪽과 앞, 뒤를 기준으로 9구역으로 나누었을 때 어느 위치를 선호하는가?”라는 질문은 변수의 속성과 어떻게 측정할 것인지 측정도구까지 결정이 된 경우이다. 이 경우 3수준으로 분류하였다 변수의 명확성의 수준은 <표 Ⅲ-2>에 정리하였다.

질문 안에 변수로 볼 수 있는 개념이 여러 개가 있는 경우, 각 개념에 대한 명확성 수준의 평균값을 그 질문의 변수의 명확성 수준으로 정하였다. 예를 들어, ‘정서가 금연에 미치는 영향’이라는 주제질문에서 ‘정서’라는 개념은 명확성 수준은 1이고, ‘금연’이라는 개념의 명확성 수준은 2이다. 이 때, 이 질문의 변수의 명확성 수준은 1.5가 된다. 또한, 한 포스터 안에서 구체화질문의 개수가 여러 개일 경우, 해당 포스터의 구체화질문의 변수의 명확성 수준은 각 구체화질문들의 변수의 명확성 수준의 평균값으로 정하였다.

<표 Ⅲ-2> 변수의 명확성에 대한 분석틀

분석요소	구분	설명
변수의 명확성	1수준	포괄적이고 광범위한 개념만 제시되어 무엇을 변수로 보아야 할 지 불명확한 경우
	2수준	측정될 변수를 선정하는데 기준이 되는 개념이 드러나 있는 경우
	3수준	구체적인 측정방식과 속성까지 예측이 가능하도록 조작적으로 설명된 개념을 포함하고 있는 경우

2.3.2. 모집단의 명확성

Arnold(2013)가 제시한 좋은 탐구질문을 형성하는 다음 기준은 '관심 있는 모집단이 명확한가' 이다. 이를 기준으로 하여 통계포스터의 탐구질문에 대한 모집단의 명확성 수준을 3수준으로 나누었다.

1수준은 모집단을 명시하지 않은 경우이다. 예를 들어 "키는 유전으로 결정되는가?" 의 경우 질문에 모집단이 명시되지 않았다. 이런 경우 1수준으로 분류하였다.

2수준은 모집단을 모호하게 제시한 경우이다. 예를 들어 "미세먼지가 우리에게 어떤 영향을 끼치는가?" 의 경우 '우리' 라는 모집단을 제시하였지만 구체적이고 명확한 집단이 아니므로 2수준으로 분류하였다.

3수준은 모집단을 구체적으로 명확하게 제시한 경우이다. 예를 들어 "청소년 미디어에 대한 청소년들의 인식은 어떠한가?" 의 경우 '청소년' 이라는 모집단은 구체적이고 명확하므로 3수준으로 분류하였다. 또한 "엘리베이터에 혼자 탔을 때 하는 행동이 성별에 따라 차이가 있는가?" 라는 질문은 남자와 여자 집단을 명확하게 구분한 것으로 모집단을 명확하고 구체적으로 제시하고 있다고 판단하였다. 따라서 이 경우도 3수준으로 분류하였다.

구체화질문에서 모집단의 명확성의 수준을 결정할 때 구체화질문에 직접적으로 모집단을 적진 않았지만 주제질문에서 모집단이 제시된 경우

주제질문에 적은 모집단이 구체화질문에서도 전제되고 있다고 판단하여 주제질문에서 적은 모집단의 수준을 구체화질문의 모집단의 수준으로 정하였다. 예를 들어 “방을 꾸밀 때 심리적 안정감을 주는 것은 중요할까?” 라는 구체화질문의 경우 모집단이 제시되지는 않았지만 해당 주제질문에서 ‘십대들’이라는 구체적인 모집단을 제시하였다. 이 경우 구체화질문에서도 ‘십대들’이라는 모집단을 전제하고 있다고 보고 구체화질문의 모집단 수준을 3수준으로 분류하였다. 분석질문에서 모집단의 명확성의 수준을 결정할 때는 일차적으로는 분석질문에 나타난 모집단을 토대로 하였지만 분석질문에 모집단 언급이 없을 경우 최종 결론에 모집단을 제시하고 있는지를 확인하여 최종결론에서 제시한 모집단이 있다면 그것을 기준으로 분석질문의 모집단의 명확성 수준을 정하였다. 만약 최종결론에서도 별다른 모집단을 제시하지 않은 경우 구체화질문에 적혀있는 모집단이 최종적으로 고려한 모집단이라고 판단하여 구체화질문에 제시한 모집단을 기준으로 하였다. 모집단의 명확성의 수준은 <표 Ⅲ-3>에 정리하였다.

<표 Ⅲ-3> 모집단의 명확성에 대한 분석틀

분석요소	구분	설명
모집단의 명확성	1수준	모집단이 명시되어 있지 않은 경우
	2수준	모집단을 모호하게 제시한 경우
	3수준	모집단을 구체적으로 명확하게 제시한 경우

2.3.3. 의도의 명확성

Arnold(2013)는 좋은 질문의 또 다른 기준으로 ‘의도가 명확한가’를 제시하였다. 그는 질문의 의도를 요약 질문, 비교 질문, 관계 질문 3가지로 구분하였다. 질문의 의도는 변수에 대해 어떤 분석 방법이 이루어질 지를 결정하므로 그것을 명확히 할 필요가 있다. Arnold(2013)는 <표 Ⅱ

-3>에서와 같이 요약질문과 비교질문의 수준을 비요약질문, 전요약질문, 요약질문으로 나누고 각 단계를 세부적으로 분류하였으나, 본 연구에서는 전요약질문과 요약질문을 통합하여 모집단의 어떤 속성에 대해 설명하는 의도가 명확하게 나타나는 질문을 요약 질문으로 분류하였다. 비교질문도 마찬가지로 전비교질문과 비교질문을 통합하여 두 변수를 비교하는 의도가 드러나는 질문을 비교질문으로 분류하였다. 두 변수의 관계를 나타내는 질문은 관계질문으로 분류하였다.

질문의 의도의 명확성 수준은 1수준과 2수준으로 구분하였다. 질문의 의도가 명확하게 드러나 있지 않은 경우를 1수준, 질문의 의도가 요약인지, 비교인지, 관계인지 구분할 수 있을 정도로 명확하게 드러난 경우를 2수준으로 구분하였으며, 질문의 의도가 명확한 질문의 경우 질문의 의도에 따라 요약, 비교, 관계 세 가지 질문으로 분류하였다. 예를 들어 예를 들어 "인생에서 시간은 얼마나 중요할까?" 경우는 요약질문인지, 비교질문인지, 관계질문인지 의도가 명확하지 않으므로 1수준으로 분류하였다. 또한 "그릿이 삶에 영향을 미치는가?"라는 질문의 경우 그릿점수와 삶에 관련한 어떠한 변수 간의 관계를 알아보고자 하는 의도가 드러난다. 이 경우는 질문의 의도가 명확하게 드러나므로 2수준으로 분류하였다. 한 포스터 안에서 구체화질문의 개수가 여러 개일 경우, 해당 포스터의 구체화질문의 의도의 명확성 수준은 각 구체화질문들의 의도의 명확성 수준의 평균값으로 정하였다. 의도의 명확성에 수준과 유형은 <표 Ⅲ-4>에 정리하였다.

<표 Ⅲ-4> 의도의 명확성에 대한 분석틀

분석요소	구분		설명
의도의 명확성	1수준		의도가 명확하게 드러나 있지 않은 경우
	2수준	요약	모집단의 어떤 속성에 대해 설명하는 의도가 명확하게 나타나는 질문
		비교	두 변수를 비교하는 의도가 드러나는 질문
		관계	두 변수의 관계에 대해 묻는 질문

2.3.4. 자료 수집의 적절성

Arnold(2013)는 좋은 질문을 만드는 기준의 하나로 '질문은 자료를 가지고 대답될 수 있는가'를 제시하였다. 이 기준에 따르면 너무 일반적이고 모호한 질문이어서 자료를 수집할 수 없는 경우나 표본의 크기가 너무 작거나 표본이 적절하지 않은 경우는 자료 수집의 적절성 측면에서 좋은 탐구질문이 되지 못한다. 즉, 이 기준은 자료를 현실적으로 수집할 수 있는 탐구질문을 제기하는지와 관련된다고 볼 수 있다. 예를 들어 12월에 식물의 성장과 관련하여 실험 연구를 해야 할 탐구질문을 제기하였는데, 탐구질문에 대한 답을 얻기 위해 수집해야 하는 자료가 여름에만 자라나는 식물인 경우 자료수집이 불가능하므로 적절한 질문이 아니다. 또한 수집할 수 있는 표본의 크기가 너무 작은 대상에 관한 질문인 경우도 좋은 탐구질문이 아니라고 볼 수 있다. Arnold(2013)가 제시한 이 기준을 자료의 이용가능성과 자료수집의 현실성에 관련한 것으로 보고 본 연구에서는 '자료 수집의 적절성'이라는 특성으로 나타내었다. 그리고 이 특성에 관해 3가지 수준으로 구분하였는데 1수준은 적절한 자료를 수집하는 것이 불가능한 질문인 경우로 앞서 언급한 식물의 성장 관련 질문이 그 예가 된다. 2수준은 수집은 가능한 자료이지만 사용가능한 표본의 크기의 문제 등이 있는 경우이다. 예를 들어 어떤 희귀병을 가진 사람에 대한 탐구질문을 제기하였는데, 그 희귀병을 가진 사람이 아주

적으면 수집할 수 있는 표본의 크기가 작아 2수준의 질문으로 구분된다. 자료 수집의 적절성에 대한 수준과 유형은 <표 Ⅲ-5>에 정리하였다.

<표 Ⅲ-5> 자료 수집의 적절성에 대한 분석틀

분석요소	구분	설명
자료 수집의 적절성	1수준	적절한 자료를 수집하는 것이 불가능한 질문인 경우
	2수준	수집은 가능한 자료이지만 사용가능한 표본의 크기 문제 등이 있는 경우
	3수준	적절한 자료를 수집할 수 있는 질문인 경우

2.3.5. 맥락의 유형

Arnold(2013)는 좋은 문제를 형성하는 또 다른 조건으로 '질문은 조사할 가치가 있는가, 흥미가 있는가, 목적이 있는가'를 제시하였다. 즉, 조사에는 목적이 있어야 하며, 개인적으로 관심이 있는 영역이어야 하고, 탐구질문에 대답함으로써 찾은 사실이 누군가에게 유용한 정보를 줄 수 있는 질문이어야 한다는 것이다. Graham(2006) 또한 좋은 탐구질문을 형성하도록 도울 때 고려해야 할 사항으로 "질문은 개인적으로 흥미가 있는 질문이어야 한다"를 제시하였다. 개인적으로 흥미가 있는 질문은 조사에 대한 동기부여가 될 뿐 아니라 흥미를 가진 분야에 대한 맥락적 지식을 이미 가지고 있기 때문에 탐구 과정에 도움을 줄 수 있다고 보았다. 이 연구에서 분석하는 통계포스터는 학생들이 특정 맥락에 얼마나 흥미를 가지는지 수준을 측정하기 어려운 자료이기 때문에 맥락의 종류에 따라 탐구질문을 분류하였다.

각 탐구의 맥락을 분류하기 위해 PISA가 제시한 맥락의 범주를 참고하였다(OECD, 2013). PISA가 구분한 맥락의 범주는 개인적 맥락, 직업적 맥락, 사회적 맥락, 과학적 맥락의 네 가지이다. 개인적 맥락은 자기 자신, 가족 또는 또래 집단의 활동에 관련한 것이다. 예를 들어 음식 준비,

쇼핑, 게임, 개인의 건강, 개인의 교통 관련, 스포츠, 여행, 개인의 일정 및 개인의 금융에 관한 맥락은 개인적 맥락으로 분류된다. 직업적 맥락은 직업 세계와 관련한 것으로, 예를 들어 건축, 회계, 품질관리, 재고, 직무 관련 의사 결정을 위한 측정 등이 직업적 맥락에 포함될 수 있다. 사회적 맥락은 지역, 국가 또는 세계 등의 커뮤니티에 관련된 맥락이다. 예를 들어 투표 시스템, 대중교통, 정부, 공공 정책, 인구 통계, 광고, 국가 통계 및 경제학 등이 사회적 맥락에 포함된다. 과학적 맥락은 자연계에 수학을 적용하는 것, 과학 및 기술과 관련한 맥락이다. 예를 들어 날씨나 기후, 생태학, 의학, 우주 과학, 유전학, 측정, 수학 등이 포함된다.

위의 네 가지 맥락의 종류에 따라 통계포스터의 탐구질문을 분류하였다. 예를 들어 "학생들의 수업방식 선호도는 어떠한가?"라는 질문은 또래 집단의 활동에 관련한 것으로 개인적 맥락으로 분류하였으며, "미세먼지가 우리에게 끼치는 영향은 어떠한가?"라는 질문은 과학적 맥락으로 분류하였다. 맥락의 유형은 <표 Ⅲ-6>에 정리하였다.

<표 Ⅲ-6> 맥락의 유형 분석 틀

분석요소	구분	내용
맥락의 유형	개인적 맥락	자기 자신, 가족 또는 또래 집단의 활동에 관련한 맥락
	직업적 맥락	직업 세계와 관련된 맥락
	사회적 맥락	지역, 국가 또는 세계 등의 커뮤니티에 관련된 맥락
	과학적 맥락	자연계에 수학을 적용하는 것, 과학 및 기술과 관련한 맥락

2.3.6. 변이성 예상

Arnold(2013)는 좋은 질문을 만드는 기준의 하나로 '질문은 전체 집단

의 분석을 가능하게 하는가’를 제시하였다. 이는 질문이 개별적인 경우에 대해 묻는 것이 아니라 종합적인 분포에 대해 묻는 질문이어야 함을 의미한다. 이것은 GAISE 보고서가 다양한 자료에 기초한 답을 예상하는 질문을 통계적 질문이라 정의한 것과 같은 의미를 가진다(Franklin et al., 2007). 이미 결정되어 있는 답을 예상하는 질문은 통계적 질문이 아니다. 즉, 변이성을 예상하는 질문인지 아닌지를 구분하는 것으로 Arnold(2013)가 제시한 이 기준을 본 연구에서는 ‘변이성 예상’이라는 특성으로 나타내었다. 그리고 <표 Ⅲ-10>과 같이 통계포스터의 탐구질문이 개별적이며 결정적 답을 예상하는 질문인지, 전체 집단의 분석을 가능하게 하는 통계적 질문인지 두 가지 범주로 구분하였다. 예를 들어 “수진이의 키는 몇인가?”라는 질문은 하나의 결정적 답을 가지므로 비통계적 질문에 해당된다. 반면 “우리 학교 학생들은 일주일 동안 게임을 하는 데 몇 시간을 사용하는가?”라는 질문은 다양한 자료에 기초하여 대답될 수 있으며, 전체 집단의 분포에 대한 질문으로 통계적 질문에 해당된다. 변이성 예상에 대한 분석틀은 <표 Ⅲ-7>에 정리하였다.

<표 Ⅲ-7> 변이성 예상에 대한 분석틀

분석요소	구분	설명
변이성 예상	통계적 질문	다양한 자료에 기초한 답을 예상하는 질문, 전체 집단의 분석을 가능하게 하는 질문
	비통계적 질문	결정적 답을 예상하는 질문, 질문의 답이 개별적인 대상에 한정되는 질문

2.4. 통계포스터에 나타난 탐구질문의 구성과 양상에 대한 분석방법

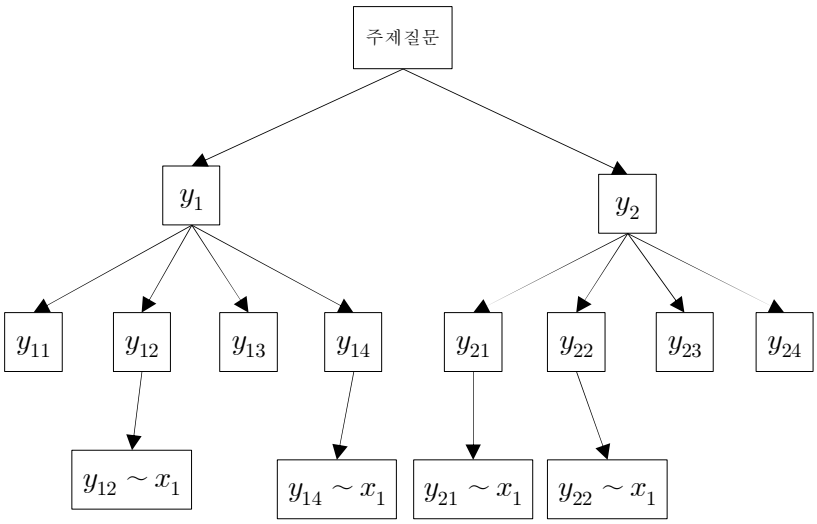
통계포스터에 나타난 탐구질문의 구성과 전체적인 양상을 알아보기 위해 통계포스터에 포함된 탐구질문들 사이의 관계와 탐구질문 구성의 복잡도를 분석하였다.

먼저 탐구질문 사이의 관계를 살펴보기 위해 질문들 사이의 포함과 파

생의 관계를 살펴보았다. 어떤 탐구질문에 제시된 개념이 변수의 명확성 측면에서 다른 탐구질문에서 구체화된 경우 이 질문들 사이의 포함관계를 설정하였고 이런 포함관계 가운데 원 질문에 가장 가까운 질문을 파생된 질문으로 보았다. 또한 의도의 명확성 측면에서 구체성이 확대된 경우에도 포함과 파생의 관계를 설정하였다.

이러한 각 통계포스터의 탐구질문들 사이의 파생 관계를 [그림 Ⅲ-13]과 같이 화살표로 표시하여 다이어그램으로 나타내었다. 주제질문에서 파생된 질문은 y_1, y_2 , ... 와 같이 하나의 첨자에 번호를 붙인 기호로 나타내었고, y_1 질문에서 파생되어 나온 질문은 y_{11}, y_{12}, ... 와 같이 첫 번째 첨자는 1로 유지하고 두 번째 첨자에 번호를 붙여 나타내었다. 즉, 질문에 이르는 파생 단계의 수가 k이면 파생경로를 나타내는 $i_1 ... i_k$ 의 첨자를 사용하여 $y_{i_1 ... i_k}$로 나타내었다. 비교질문 관계질문인 경우 종속변수와 독립변수를 같이 나타내고 그 관계를 '~'를 사용하여 표시하였다. 포스터에 등장한 독립변수를 나타내는 기호로 x_1, x_2,... 등을 사용하였고 종속변수는 질문의 파생단계를 나타내는 $y_{i_1 ... i_k}$로 나타내었다. 한 질문에 복수의 독립변수가 나타난 경우 '+'를 이용하여 나타내었다. 즉, $y_{i_1 ... i_k}$라는 종속변수와 x_1 의 관계를 묻는 질문의 경우 $y_{i_1 ... i_k} \sim x_1$ 로 나타내었고 $y_{i_1 ... i_k}$라는 종속변수와 x_1 과 x_2의 관계를 묻는 질문의 경우 $y_{i_1 ... i_k} \sim x_1 + x_2$ 로 나타내었다. 예를 들어, [그림 Ⅲ-8]에서는 "유튜브와 학생생활에 관해 무엇을 알 수 있을까?"라는 주제질문에서 "학생들의 유튜브 이용현황은 어떠한가?"와 "학생들의 유튜브에 대한 생각은 어떠한가?"라는 탐구질문으로 구체화되었다. 이 경우 각각의 구체화된 탐구질문을 y_1과 y_2로 나타내고, 주제에서 구체화되었음을 화살표로 표현하였다. 또한 '학생들의 유튜브 이용현황은 어떠한가?'라는 질문에서 '주로 보는 영상의 길이는 어떠한가?', '주로 영상을 보는 상황은 어떠한 상황인가?' 등과 같은 더 구체적인 질문이 파생된다. 위의 두 질문은 y_1에서 파생되었음을 표현하기 위하여 각각 y_{11}과 y_{12}로 나타내었다. 또한, '주로 영상을 보는 상황이 성별에 따라 차이가 있는가?'라

는 질문은 y_{12}에 성별 독립변수 x_1를 고려한 질문으로 보아 $y_{12} \sim x_1$ 로 나타내었다.



y_1	학생들의 유튜브 이용현황(구체화질문1)
y_2	학생들의 유튜브에 대한 생각(구체화질문2)
y_{11}	주로 보는 영상의 길이
y_{12}	주로 영상을 보는 상황
y_{13}	영상을 보는 이유
y_{14}	주로 보는 영상의 종류
y_{21}	유튜브가 좋은 이유
y_{22}	유튜브가 싫은 이유
y_{23}	학생들이 생각하는 유튜브의 장점
y_{24}	학생들이 생각하는 유튜브의 고쳐야 할 점
x_1	성별

[그림 Ⅲ-8] 탐구질문의 관계 분석 예시

다음으로 통계포스터에 나타난 탐구질문 구성의 복잡성을 분석하였다. 탐구질문 구성의 복잡성 정도는 1)분석질문인 탐구질문의 수, 2)고려한 독립변수 종류의 개수, 3)독립변수를 1개 고려한 질문의 수, 4)독립변수

를 2개 고려한 질문의 수, 5)파생 관계 단계의 수를 이용해 분석하였고, 각각의 항목들이 높은 값을 가질수록 탐구질문의 복잡성이 높은 탐구라고 판단하였다. 분석질문의 수를 복잡성의 척도로 포함한 이유는 탐구에서 수행한 최종적인 분석의 규모를 알 수 있기 때문이다. 독립변수의 종류의 수는 결과에 영향을 미치는 요인을 얼마나 많이 고려했는지를 보여주기 때문에 이를 복잡성의 척도로 포함하였다. 예를 들어, '주로 보는 인터넷 방송 채널의 종류는 성별에 따라 차이가 있는가?' 라는 질문은 성별에 따른 비교 질문으로 여기서 독립변수는 성별이 된다. 포스터에서 성별 이외에 등장한 독립변수가 없었다면 이 탐구에서 고려한 독립변수의 종류 수를 1로 정하였다. 독립변수의 전체 수 외에도 각 질문의 독립변수 관련 복잡성을 판단하기 위해 포스터 내의 통계적 탐구질문에 독립변수가 한 개 나타나 있는 경우의 수와 두 개 나타나 있는 경우의 수를 분석하였다. 독립변수를 두 개 이상 탐구질문에 나타낸 경우는 없었으므로 최대 두 개까지 구분하여 살펴보았다. 예를 들어 "일주일 당 아침식사의 횟수가 일주일 인터넷 사용 시간에 영향을 주는가?" 라는 질문은 두 변수 사이의 관계를 알아보는 질문으로 일주일 당 아침식사의 횟수가 독립변수이다. 이 질문은 독립변수를 1개 고려한 질문이다. 또 다른 예시로 "팀 타율과 평균 자책점을 같이 고려한 것과 승률과의 관련성은 어떠한가?" 라는 질문에서 독립변수는 '팀 타율' 과 '평균자책점' 으로 이 질문은 독립변수를 2개 고려한 질문에 해당된다.

탐구질문의 파생 관계 단계의 수는 질문이 파생되는 과정을 화살표로 나타낸 다이어그램에서 화살표가 진행된 경로의 길이 중 가장 큰 값으로 정의하였다. 예를 들어, [그림 Ⅲ-8]에서 가장 많이 뻗어 나간 화살표는 3개이다. 이 경우 파생 관계 단계의 수는 3단계인 것으로 분석하였다.

이 연구에서는 탐구질문의 구성과 양상을 나타낸 지표를 구한 후에 탐구질문의 특성의 수준과의 관련성을 분석한다. 탐구 질문의 특성의 수준에 따라 그룹으로 나누어 탐구질문의 복잡성 지표의 차이를 t-test를 이용해 비교한다. 또한 특성의 수준과 복잡성 지표 사이의 상관계수를 구하여 관련성을 살펴본다.

Ⅳ. 연구결과

1. 질문의 유형 분류 결과

1.1. 주제질문의 분류 결과

통계포스터에서 추출한 탐구질문 중에서 가장 광범위하며, 포스터 전체의 내용을 아우르는 질문을 하나로 정해 주제질문으로 분류하였으므로 주제질문은 한 포스터당 1개이다. 분석한 39개의 통계포스터 중 포스터 전체의 내용을 아우르는 질문이 한 가지인 경우의 비율은 41%(16/39)로 나타났으며, 광범위하며 포스터 전체의 내용을 아우르는 질문이 2가지 이상 나타나서 제목에서 추출한 질문을 주제질문으로 한 포스터의 비율은 59%(23/39)였다. 분석 자료인 통계포스터별 주제질문은 <표 Ⅳ-1>과 같다.

<표 Ⅳ-1> 주제질문 분석

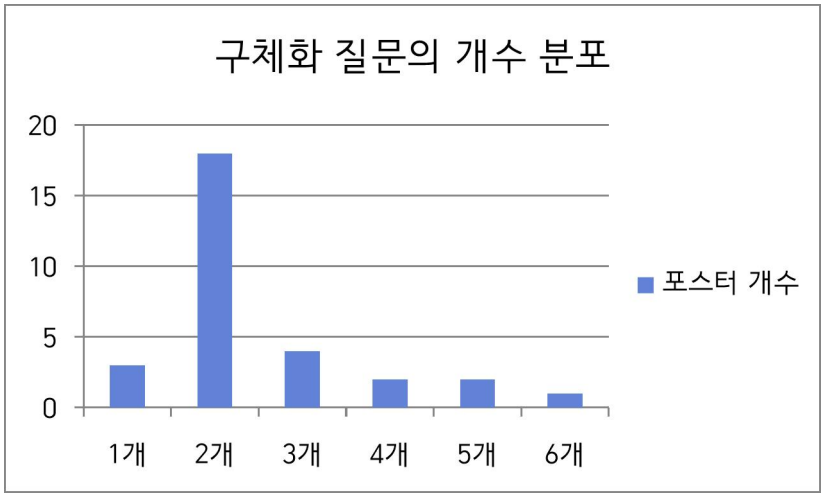
포스터 번호	주제질문	출처
1	엘리베이터에서의 행동양상은 어떠한가?	본문
2	피타고리안 승률과 실제 승률의 상관관계는 어떠한가?	제목
3	중학생의 희망직업과 진로는 어떠한가?	제목
4	또래 친구들이 추구하는 이상적인 방의 색채는 어떠한가?	본문
5	책가방의 무게에 관해 무엇을 알 수 있을까?	제목
6	키는 유전으로 결정되는가?	본문
7	중학생 덕질실태는 어떠한가?	제목
8	정서가 금연에 미치는 영향은 어떠한가?	본문
9	2018 남북정상회담 이후 청소년들의 통일인식은 어떠한가?	제목
10	화폐의 얼굴에 관해 무엇을 알 수 있을까?	제목
11	중학생들의 반려동물에 대한 생각은 어떠한가?	본문
12	유통기한이 지난 식품, 먹어도 되나요?	제목
13	그릿이 삶에 영향을 미치는가?	본문
14	승리하기 위한 팀의 요건은 무엇일까?	본문

15	학생들의 수업방식 선호도는 어떠한가?	본문
16	상벌점제도가 학생인권과 학습환경조성에 미치는 영향은 어떠한가?	제목
17	수정테이프를 잘 사용하는 것에 관해 무엇을 알 수 있을까?	제목
18	아침밥을 안먹으면 우리의 미래가 좌우되는 발판인 학교생활에 영향이 있는가?	본문
19	미세먼지가 우리에게 끼치는 영향은 어떠한가?	본문
20	미래식량으로 대체될 수 있는 것은 무엇일까?	본문
21	아침밥을 먹으면 두뇌 회전이 빨라질까?	제목
22	인생에서 시간은 얼마나 중요할까?	본문
23	자유학년제의 양면성에 관해 무엇을 알 수 있을까?	제목
24	학생 크리에이터에 관해 무엇을 알 수 있을까?	제목
25	우리는 북한을 얼마나 알고 있나?	제목
26	학생 수와 학습능률의 상관관계는 어떠한가?	제목
27	학원을 다니면 시험을 잘 보는가?	본문
28	수명, 우리와 어른은 다르게 생각할까?	제목
29	우리나라와 연결되는 대륙횡단철도가 생겼을 때 어떤 여행상품이 있으면 좋을까?	본문
30	교통 안전지도, 얼마나 도움이 될까?	제목
31	휘발유 판매량과 기온, 강수량의 관계는 어떠한가?	제목
32	중학생 SNS에 관해 무엇을 알 수 있을까?	제목
33	만약 캔 자체의 색과 쓰레기통의 색을 같게 한다면 분리배출에 대한 더 좋은 성과를 가지지 않을까?	본문
34	PBL 수업에 대한 고찰을 통해 무엇을 알 수 있을까?	제목
35	밤을 낮처럼 만드는 광공해 얼마나 심각한가?	제목
36	자리 및 짝꿍과 성적과의 연관성이 있는가?	본문
37	성적이 직업(장래희망)에 미치는 영향은 어떠한가?	제목
38	사교육에 관해 무엇을 알 수 있을까?	제목
39	유튜브와 학생생활에 관해 무엇을 알 수 있을까?	제목

1.2. 구체화질문의 분류 결과

주제질문이 구체화된 성격을 가지면서 분석질문으로 분류될 최종적인 탐구질문 보다는 덜 구체화된 질문이 통계포스터에서 나타나 있는 경우 이를 구체화질문으로 분류하였다. 구체화질문의 분석 결과, 구체화질문이 나타난 포스터는 77%(30/39)에 해당하였고, 구체화질문으로 분류될 질문이 없는 경우는 23%(9/39)이었다. 구체화질문 개수의 분포는 한 포

스터당 0개에서부터 6개까지로 나타났다. 구체화질문이 1개 나온 포스터는 3개이며, 2개 나온 포스터는 18개, 3개 나온 포스터는 4개, 4개 나온 포스터는 2개, 5개 나온 포스터는 2개, 6개 나온 포스터는 1개로, 1개에서 3개사이가 주로 많이 나타났다. 구체화질문의 개수의 평균은 2.5개이며 표준편차는 1.20으로 나타났다. 구체화질문 개수의 분포는 [그림 Ⅳ-1]과 같다.



[그림 Ⅳ-1] 구체화질문의 개수 분포

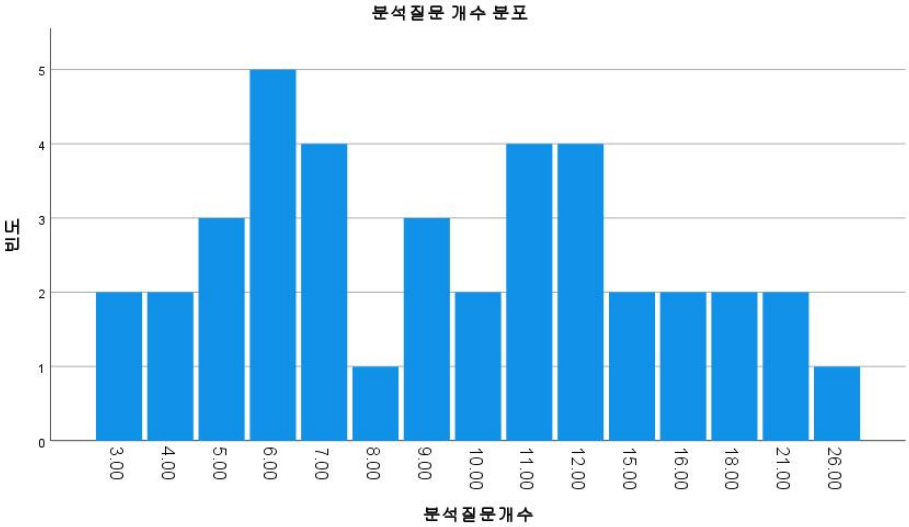
<표 Ⅳ-2>는 구체화질문이 가장 적은 경우의 예와 가장 많은 경우의 예를 나타낸 것이다. 분석한 구체화질문은 <부록 A>에 나타나 있다.

<표 Ⅳ-2> 구체화질문이 가장 적은 경우와 가장 많은 경우의 예시

주제질문	구체화질문
정서가 금연에 미치는 영향은 어떠한가?	· 혐오의 정서보다 슬픔처럼 여운을 남길 수 있는 정서가 금연유도에 효과적일까?
엘리베이터에서의 행동양상은 어떠한가?	· 사람들은 엘리베이터에서 어떤 위치를 선호하는가? · 먼저 탄 사람 수에 따라 선호하는 자리가 달라지는가? · 사람들이 혼자있을 때 엘리베이터 안에서 주로 어떤 행동을 할까? · 다른 사람이 함께 타는 경우에 따라 엘리베이터에서 주로 하는 행동에 차이가 있는가? · 사람들은 닫힘버튼을 얼마나 누르며, 다른 사람을 얼마나 기다려줄까? · 사람들은 엘리베이터라는 특수한 공간 안에서 어떤 일에 가장 불쾌감을 느낄까?

1.3. 분석질문의 분류 결과

분석질문의 분류기준에 따라 통계포스터의 분석결과를 나타내는 진술에 대응되는 질문을 분석질문으로 분류하였다. 한 포스터당 분석질문의 개수가 3개에서부터 26개까지로 나타났다. 분석질문 개수의 평균은 10.3개이며, 표준편차는 5.46이다. 분석질문 개수의 분포는 [그림 Ⅳ-2]와 같다.



[그림 Ⅳ-2] 분석질문의 개수 분포

2. 통계포스터에 나타난 탐구질문의 특성 분석 결과

2.1. 변수의 명확성

이 절에서는 주제질문, 구체화질문, 분석질문의 변수의 명확성 수준을 살펴본다. 주제질문과 구체화질문의 변수의 명확성 수준의 차이가 유의미한지 분석하고, 주제질문보다 구체화질문에서 변수의 명확성 수준이 더 높아진 경우가 어느 정도 되는지에 관해 알아본다. 더불어 구체화질문의 유무에 따른 주제질문의 변수의 명확성 수준을 비교한 결과에 대해 분석한다.

먼저 분석질문의 변수의 수준은 모두 3수준으로 나타났다. 분석질문은 분석결과에 대응되는 질문이므로 측정도구와 변수의 속성이 모두 정해져서 조사가 완료된 질문이다. 예를 들어 "엘리베이터에 혼자 탔을 경우, 위치를 왼쪽, 중앙, 오른쪽과 앞, 중앙, 뒤를 기준으로 9구역으로 나누었을 때 어느 위치를 선호하는가?" 라는 분석질문은 위치를 9개로 나눈 것으로 보아 선호하는 위치를 범주형 변수로 결정하여 실험을 통해 측정하였음을 알 수 있다. 통계포스터의 모든 분석질문은 이와 같이 측정도구와 변수의 속성을 모두 구체화하여 분석이 완료된 질문이므로 분석질문의 변수의 수준은 3수준이 된다.

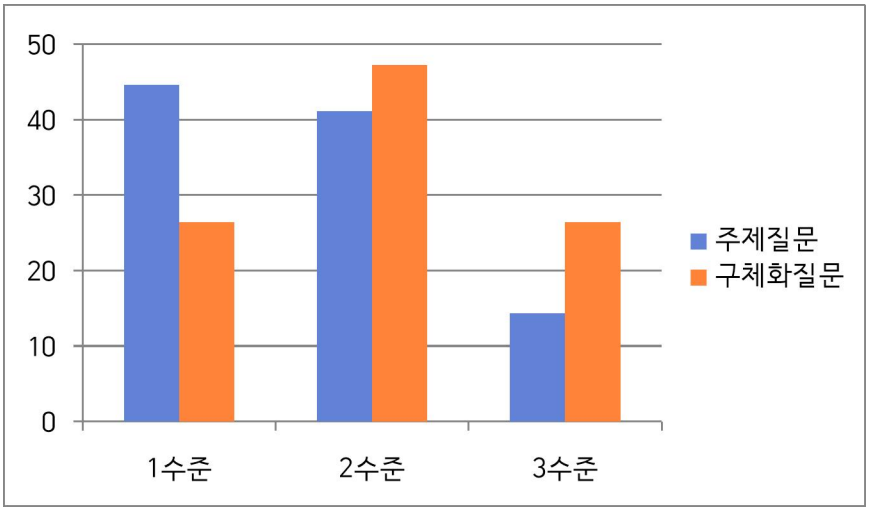
총 39개의 주제질문 중에서 변수로 볼 수 있는 개념을 분석하였을 때 그 총 개수는 56개였다. 56개의 개념에 대해 변수의 명확성 수준을 매겼을 때 1수준이 44.6%(25/56)의 비율로 가장 많이 나타났다. 2수준은 41.1%(23/56)의 비율로 나타났으며, 3수준은 14.3%(8/56)로 가장 적게 나타났다. 주제질문에서 제시된 변수의 수준은 대다수가 1수준과 2수준이었다.

구체화질문에서 변수로 볼 수 있는 개념을 분석하였을 때 그 개수는 72개였다. 72개 중 1수준은 26.4%(19/72)의 비율로 나타났으며, 2수준은 47.2%(34/72), 3수준은 26.4%(19/72)의 비율로 나타났다. 주제질문에서보다 1수준에 해당하는 개념이 적어졌으며, 2수준과 3수준에 해당

하는 개념은 각각 증가했음을 확인할 수 있었다. 이를 통해 주제질문보다 구체화질문에서 변수가 더 명확해짐을 알 수 있었다. 주제질문과 구체화질문의 변수의 명확성 수준별 비율을 나타낸 표와 그래프는 각각 <표 Ⅳ-3>과 [그림 Ⅳ-3]과 같다.

<표 Ⅳ-3> 주제질문과 구체화질문에서의 각 수준별 비율

	1수준	2수준	3수준
주제질문에서의 빈도수 비율(%)	44.6(25/56)	41.1(23/56)	14.3(8/56)
구체화질문에서의 빈도수 비율(%)	26.4(19/72)	47.2(34/72)	26.4.(19/72)



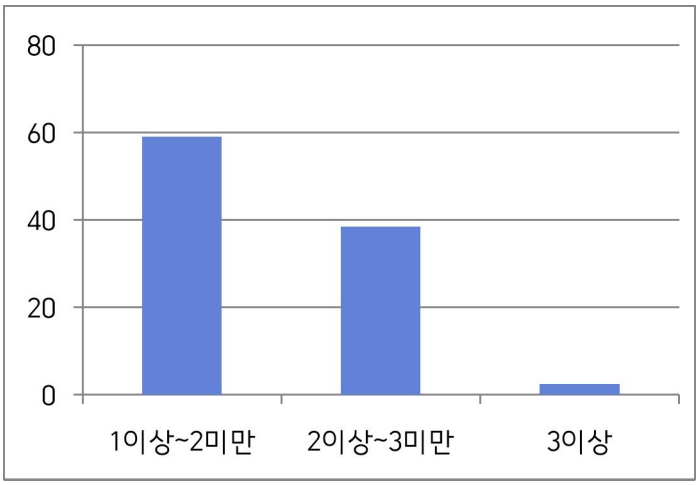
[그림 Ⅳ-3] 주제질문, 구체화질문의 변수의 명확성 수준별 비율

또한 각 주제질문별로 변수의 명확성 수준을 평균을 냈을 때 (주제 질문에 포함된 개념이 복수인 경우에 개념별 수준의 평균을 사용함), <표 Ⅳ-4>와 같이 39개 주제질문의 변수의 명확성의 평균이 2수준 미만인 질문은 59%의 비율로 나타났으며, 2수준 이상 3수준 미만은 38.5%, 3수준은 2.5%의 비율로 나타났다. 즉, 절반 이상의 통계포스터의 주제질

문에서 변수의 명확성 수준이 2수준 미만으로 나타났고 주제질문에서 많은 경우 변수를 명확하게 제시하지 않음을 확인할 수 있었다. 주제질문별 변수의 명확성 수준 분포 그래프는 [그림 Ⅳ-4]와 같다.

<표 Ⅳ-4> 주제질문별 변수의 명확성 수준의 분포

주제질문의 변수의 명확성 수준(평균값)	비율(%)
1이상~2미만	59(23/39)
2이상~3미만	38.5(15/39)
3이상	2.5(1/39)



[그림 Ⅳ-4] 주제질문별 변수의 명확성 수준의 분포

39개의 포스터의 주제질문별 변수의 명확성 수준의 평균은 1.5이며, 구체화질문이 나타난 총 30개의 포스터에서 구체화질문의 변수의 명확성 수준의 평균은 1.9이다. 유의수준 5%의 t-test 분석결과로 살펴봤을 때, 유의확률이 0.002로 주제질문과 구체화질문의 변수의 명확성 수준 차이가 유의미한 것으로 나타났다. 이를 통해 주제질문에서보다 구체화질문에서 변수가 더 명확하게 제시된 것을 확인할 수 있었다. 주제질문과 구체화질문에서 변수의 명확성 수준은 <표 Ⅳ-5>와 같다.

<표 Ⅳ-5> 주제질문과 구체화질문에서 변수의 명확성 수준 평균

	주제질문에서 변수의 명확성 수준	구체화질문에서 변수의 명확성 수준
평균값	1.5	1.9
t-test 결과	p=0.002	

구체화질문이 제시된 포스터 30개에서 주제질문과 구체화질문의 변수의 명확성 수준을 비교했을 때 <표 Ⅳ-6>과 같이 변수의 명확성의 수준이 주제질문보다 구체화질문에서 더 높게 나타난 포스터의 비율은 60%(18/30)로 나타났으며, 수준이 같게 나타난 포스터의 비율은 36.7%(11/30), 주제질문보다 구체화질문에서 변수의 명확성 수준이 더 낮게 나타난 포스터의 비율은 3.3%(1/30)로 나타났다. 주제질문보다 구체화질문에서 변수의 명확성 수준이 더 낮게 나온 포스터는 주제질문으로 분류할 수 있는 한 문장 정도로 요약되는 광범위한 성격 질문을 찾을 수 없어 포스터의 제목에서 추출한 탐구질문을 주제질문으로 분류한 경우였다. 예를 들어 28번 포스터의 경우 “행복한 삶을 위하여 필요한 것들에 대한 생각에 청소년과 성인의 차이가 있을까?” 라는 질문이 구체화질문 중 하나인데, 행복한 삶을 위하여 필요한 것들에 대한 생각은 1수준으로 분류하였다. 하지만 “수명, 우리와 어른은 다르게 생각할까?” 라는 주제질문에서 수명에 대한 생각은 행복한 삶을 위하여 필요한 것들에 대한 생각보다 더 구체적인 것이므로 2수준으로 분류하였다. 따라서 이 경우는 주제질문에서 변수의 명확성 수준이 더 높게 나왔다.

<표 Ⅳ-6> 주제질문과 구체화질문에서 변수의 명확성 수준 비교

	비율(%)
변수의 명확성의 수준이 주제질문보다 구체화질문에서 더 높게 나타난 포스터	60(18/30)
변수의 명확성의 수준이 주제질문과 구체화질문에서 같은 포스터	36.7(11/30)
변수의 명확성의 수준이 주제질문보다 구체화질문에서 더 낮게 나타난 포스터	3.3(1/30)

주제질문에서 구체화질문을 거치지 않고 바로 분석질문으로 이어지는 포스터의 경우 <표 Ⅳ-7>과 같이 주제질문의 변수의 명확성 수준의 평균값은 1.78이며, 구체화질문이 있는 포스터의 경우 주제질문의 평균값이 1.48으로 나타났다. 다만 유의수준 5%의 t-test 분석결과로 살펴봤을 때, 유의확률이 0.186으로 차이가 유의미하지 않은 것으로 나타났는데 이는 구체화질문이 없는 포스터의 수가 적기 때문일 것으로 추측된다. 구체화질문이 나타나지 않는 포스터의 경우 주제질문이 변수가 명확하게 제시된 편이어서 구체화질문의 단계를 거치지 않고 조사로 이어질 수 있었던 점 때문에 이 경우의 주제질문의 변수의 명확성 수준이 더 높은 것으로 보인다.

<표 Ⅳ-7> 구체화질문의 유무에 따른 주제질문의 변수의 명확성 수준

	구체화질문이 없는 포스터	구체화질문이 있는 포스터
주제질문의 변수의 명확성 수준(평균값)	1.78	1.48
t-test 결과	p=0.186	

주제질문과 구체화질문에서 제시된 개념과 변수의 명확성 수준 분석표는 각각 <부록 B>, <부록 C>에 첨부하였다.

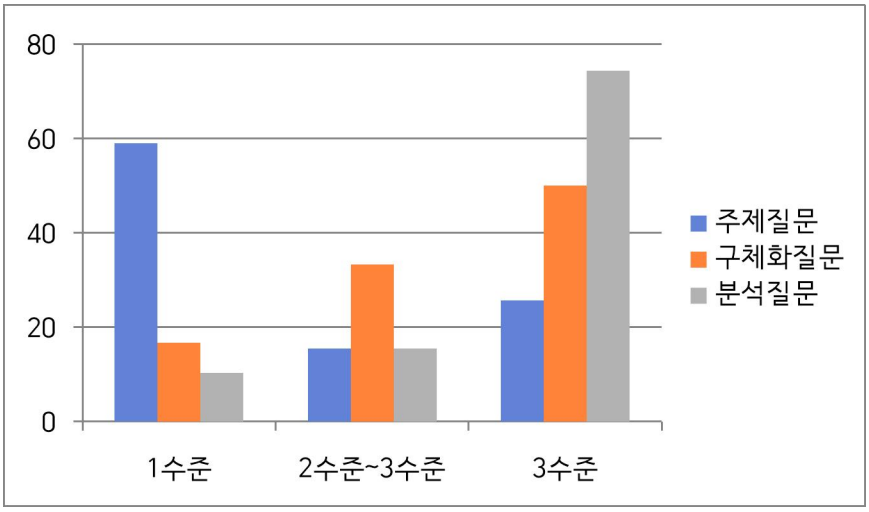
2.2. 모집단의 명확성

이 절에서는 주제질문, 구체화질문, 분석질문의 모집단의 명확성 수준을 살펴보고 비교한다.

주제질문의 모집단의 명확성 분석 결과 모집단을 제시하지 않아서 1수준으로 분류된 질문은 59%(23/39)의 비율로 나타났으며, 모집단을 제시하였지만 모호한 모집단을 제시하여 2수준으로 분류된 질문의 비율은 15.4%(6/39), 모집단을 구체적으로 명확하게 제시하여 3수준으로 분류된 질문의 비율은 25.6%(10/39)로 나타났다. 구체화질문과 분석질문은 개수가 여러 개이므로 평균값으로 각 포스터별 모집단 명확성 수준을 결정하였다. 구체화질문의 모집단의 명확성 분석 결과 1수준은 16.7%(5/30), 2수준은 33.3%(10/30), 3수준은 50%(15/30)의 비율로 나타났다. 분석질문의 모집단의 분석질문은 1수준이 10.3%(4/39), 2수준 이상~3수준 미만이 15.4%(6/39), 3수준이 74.4%(29/39)의 비율로 나타났다. 주제질문에서 분석질문으로 점점 구체화될수록 3수준으로 분류된 질문의 비율이 높아진 것을 통해 통계적 탐구가 진행되며 모집단을 점점 명확하게 나타내는 질문을 인지하고 있음을 알 수 있다. 모집단의 명확성 수준분포는 <표 Ⅳ-8>과 [그림 Ⅳ-5]와 같다.

<표 Ⅳ-8> 모집단의 명확성의 수준 분포(단위: %)

	1수준	2수준	3수준
주제질문	59(23/39)	15.4(6/39)	25.6(10/39)
구체화질문	16.7(5/30)	33.3(10/30)	50(15/30)
	1수준	2수준이상~3수준미만	3수준
분석질문	10.3(4/39)	15.4(6/39)	74.4(29/39)



[그림 Ⅳ-5] 모집단의 명확성의 수준 분포

또한 각 질문 유형별 모집단의 명확성 수준의 평균과 표준편차를 구하였다. 주제질문의 모집단의 명확성 수준의 평균값은 1.67이고, 구체화질문은 2.33, 분석질문은 2.66으로 나타났다(<표 Ⅳ-9>). 이를 통해 모집단의 명확성 수준이 질문이 구체화 될수록 점점 높아짐을 알 수 있다.

<표 Ⅳ-9> 모집단의 명확성 수준의 평균 및 표준편차

	주제질문	구체화질문	분석질문
평균	1.67	2.33	2.66
표준편차	0.84	0.76	0.65

2.3. 의도의 명확성

이 절에서는 주제질문, 구체화질문, 분석질문의 의도의 명확성 수준을 살펴보고 비교한다. 또한 주제질문과 구체화질문의 의도의 명확성 수준의 차이가 유의미한지 분석하고, 분석질문에 제시된 의도의 유형의 분포를 살펴본다.

주제질문에서 의도의 명확성이 1수준으로 분류된 포스터의 비율은

56.4%(22/39)이었고, 의도의 명확성이 2수준인 포스터의 비율은 43.6%(17/39)로 나타났다. 이를 통해 주제질문에서는 과반 수 이상의 질문이 의도가 명확하지 않음을 알 수 있었다. 주제질문에서의 의도의 명확성 수준의 분포는 <표 Ⅳ-10>에 요약하였다.

<표 Ⅳ-10> 주제질문에서의 의도의 명확성 수준 분포

	1수준	2수준
비율	56.4%(22/39)	43.6%(17/39)

구체화질문이 나타난 30개의 포스터 중에서 구체화질문의 의도의 명확성이 1수준으로 분류된 포스터의 비율은 3.3%(1/30)이었고, 구체화질문의 의도의 명확성의 평균(복수의 질문이 있는 경우)이 1수준에서 2수준 사이에 있는 포스터의 비율은 10%(3/30)이었으며, 의도의 명확성이 모두 2수준으로 분류된 포스터의 비율은 86.7%(26/30)로 나타났다. 이를 통해 구체화질문에서는 질문의 의도가 대체로 명확해지기 시작함을 확인할 수 있었다. 구체화질문에서의 의도의 명확성 수준은 <표 Ⅳ-11>에 요약하였다.

분석질문은 조사로 이어진 질문으로 최종적으로 구체화된 질문이므로, 모두 의도가 명확한 것에 해당되어 의도의 명확성 수준은 모두 2수준으로 판정하였다.

<표 Ⅳ-11> 구체화질문에서의 의도의 명확성 수준 분포

	1수준	1수준~2수준	2수준
비율	3.3%(1/30)	10%(3/30)	86.7%(26/30)

전체 39개 포스터의 주제질문의 의도의 명확성 수준의 평균은 1.44이며, 구체화질문이 나타난 총 30개의 포스터의 구체화질문의 의도의 명확성 수준의 평균은 1.91이었다. 유의수준 5%의 t-test 분석결과로 살펴봤을 때, 유의확률이 0.0001 미만으로 주제질문과 구체화질문의 의도의 명확성 수준 차이가 유의미한 것으로 나타났다. 이를 통해 주제질문에서

보다 구체화질문에서 질문의 의도가 더 명확하게 제시되는 것을 확인할 수 있었다. 주제질문과 구체화질문에서 의도의 명확성 수준은 <표 Ⅳ-12>와 같다.

<표 Ⅳ-12> 주제질문과 구체화질문에서 의도의 명확성 수준 평균

	주제질문에서 의도의 명확성 수준	구체화질문에서 의도의 명확성 수준
평균값	1.44	1.91
t-test 결과	p<0.0001	

의도의 명확성 수준이 모두 2수준(최대수준)인 분석질문에 대해 요약질문, 비교질문, 관계질문의 유형 빈도를 분석하였을 때, <표 Ⅳ-13>과 같이 39개 포스터 중 요약질문을 포함하고 있는 포스터는 89.7%(35/39)의 비율로 나타났고, 비교질문을 포함하고 있는 포스터는 66.7%(26/39), 관계질문을 포함하는 포스터는 28.2%(11/39)의 비율로 나타났다. 이를 통해, 요약질문이 가장 많이 제시되며, 비교질문이 두 번째, 관계질문은 가장 낮은 빈도로 제시되는 것을 확인할 수 있었다.

<표 Ⅳ-13> 분석질문 중 요약질문, 비교질문, 관계질문 포함비율

	요약질문	비교질문	관계질문
비율	89.7%(35/39)	66.7%(26/39)	28.2%(11/39)

포스터별로 분석질문 중 요약질문, 비교질문, 관계질문이 어떻게 구성되어있는지를 확인한 결과, <표 Ⅳ-14>와 같이 39개의 포스터 중 분석질문이 요약질문으로만 이루어져 있는 포스터는 15.4%(5/39)의 비율로 나타났으며, 비교질문으로만 이루어져 있는 포스터는 0%(0/39), 관계질문으로 이루어져 있는 포스터는 2.6%(2/39)이었다. 요약질문과 비교질문이 함께 제시되는 포스터는 48.7%(19/39), 요약질문과 관계질문이 함께 제시되는 포스터는 12.8%(6/39), 비교질문과 관계질문이 함께 제시되는 포스터는 2.6%(1/39)이었다. 요약질문, 비교질문, 관계질문이

모두 나타나는 포스터는 15.4%(6/39)의 비율로 나타났다. 이를 통해, 대다수의 포스터의 경우 두 개 이상의 질문 유형이 혼합되어 나타나며, 특히 요약질문과 비교질문으로 이루어진 포스터가 가장 많은 빈도수로 나타남을 알 수 있었다.

<표 Ⅳ-14> 분석질문 중 요약질문, 비교질문, 관계질문의 구성

구분	비율(%)
요약질문	15.4(5/39)
비교질문	0(0/39)
관계질문	2.6(2/39)
요약 & 비교질문	48.7(19/39)
요약 & 관계질문	12.8(6/39)
비교 & 관계질문	2.6(2/39)
요약 & 비교 & 관계질문	15.4(6/39)

2.4. 자료수집의 적절성

'자료수집의 적절성' 이라는 탐구질문의 특성을 알아보았다. 통계포스터의 탐구질문은 이미 조사가 분석과 결론까지 진행된 질문으로 자료수집이 완료된 질문이다. 따라서 1수준은 모두 충족하는 것으로 볼 수 있다. 표본의 크기 관련한 문제가 있는 포스터가 있는지 살펴본 결과 모두 적정 수준 이상의 표본의 크기를 가진 자료를 수집하여 탐구가 진행된 것을 확인할 수 있었다. 따라서 통계포스터의 모든 탐구질문은 3수준으로 분류하였다.

2.5. 맥락의 유형

통계포스터에 나타난 맥락의 유형을 분석한 결과 개인적 맥락을 주제로 한 경우는 66.7%(26/39)이었으며, 사회적 맥락을 주제로 한 경우는 20.5%(8/39), 과학적 맥락을 주제로 한 경우는 7.7%(3/39), 직업적 맥락을 주제로 한 경우는 5.1%(2/39)로 나타났다. 이를 통해 개인적 맥락

의 주제가 가장 빈번한 것을 확인할 수 있었다. 통계포스터에 나타난 개인적인 맥락의 구체적인 주제는 자신들의 삶과 밀접한 관련이 있고, 친숙한 주제인 학업, 학교, 개인적인 취미, SNS, 유튜브 등이었다. 맥락의 유형 분석 결과는 <표 Ⅳ-15>에 요약하였다.

<표 Ⅳ-15> 맥락의 유형 분포

맥락의 유형	개인적 맥락	사회적 맥락	과학적 맥락	직업적 맥락
비율	66.7%(26/39)	20.5%(8/39)	7.7%(3/39)	5.1%(2/39)

2.6. 변이성 예상

‘변이성 예상’ 이라는 탐구질문의 특성을 알아보기 위해 <표 Ⅲ-7>에 나타난 기준으로 질문을 분석한 결과, 통계포스터 나타난 모든 탐구질문은 다양한 자료에 기초한 답을 예상하는 질문으로 통계적 질문으로 구분되었다. 통계포스터 자료 특성상 모든 통계포스터에서 이루어진 통계적 탐구가 통계조사의 목적에 맞게 진행됐을 것이므로 학생들의 탐구과정에서는 통계적 질문에 해당 되지 않는 질문이 나왔더라도, 최종적인 보고에서는 걸러졌을 것이라고 예상할 수 있다.

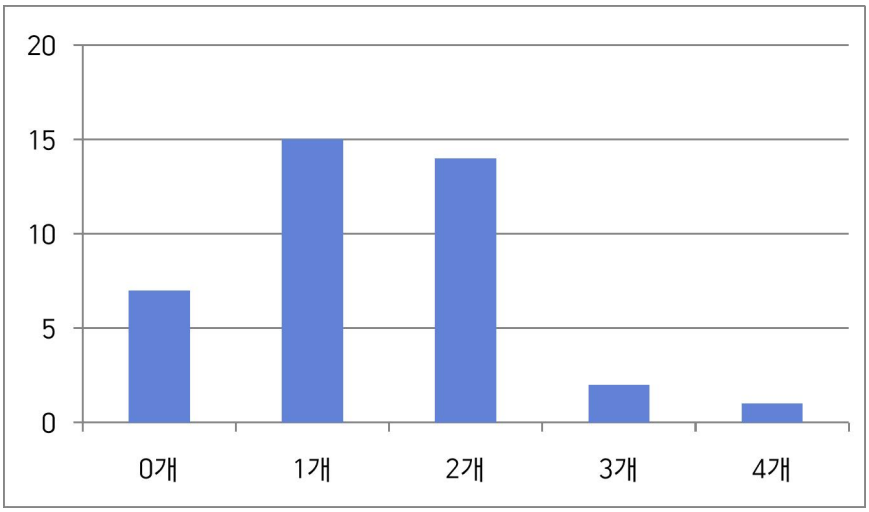
3. 탐구질문의 특성이 통계질문의 구성과 양상에 미치는 영향

3.1. 포스터에 나타난 질문의 구성 및 양상 분석

이 절에서는 통계포스터에 나타난 탐구질문의 구성과 전체적인 양상을 알아보기 위해 통계포스터에 포함된 탐구질문들 사이의 관계와 탐구질문 구성의 복잡도를 분석한 결과를 설명할 것이다. 탐구질문 구성의 복잡도의 척도인 분석질문의 수, 고려한 독립변수 종류의 개수, 독립변수를 1개 고려한 질문의 수, 독립변수를 2개 고려한 질문의 수, 파생 관계 단계의 수 5가지 항목 각각에 대한 분석 결과를 살펴보고, 통계포스터에 포함된 탐구질문들 사이의 관계와 탐구질문 구성의 복잡도를 분석한 결과로부터 복잡도가 중간정도인 예와 복잡도가 높은 예, 복잡도가 낮은 예를 살펴본다.

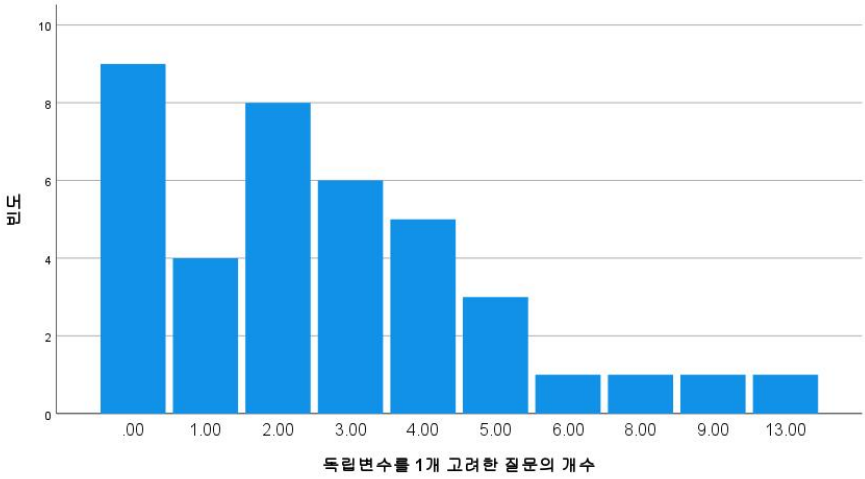
탐구질문 구성의 복잡성 정도를 알아보기 위해 먼저 분석질문의 수를 분석한 결과 분석질문 개수의 평균은 10.3개이며, 표준편차는 5.46으로 나타났다. 또한 통계포스터의 분석질문의 총 개수가 가장 적은 것은 3개, 가장 많은 것은 26개로 나타났다. 분석질문 개수의 분포는 본 장의 1절에서 [그림 Ⅳ-2]에 나타난 것과 같다.

다음으로 결과에 영향을 미치는 요인을 고려한 정도를 파악하기 위해 독립변수 종류의 개수를 분석한 결과 전체 포스터 중 독립변수를 고려한 질문이 없는 포스터는 35.9%(7/39)의 비율로 나타났다. 성별, 학년별, 세대별 등과 같이 고려한 독립변수의 종류가 총 1개인 포스터는 전체 중 38.5%(15/39)의 비율로 나타났으며, 고려한 독립변수의 종류의 개수가 2개인 포스터는 20.5%(14/39), 고려한 독립변수의 종류의 개수가 3개인 포스터는 5.1%(2/39), 고려한 독립변수의 종류의 개수가 4개인 포스터는 2.56%(1/39)의 비율로 나타났다. 평균적으로 포스터에서 고려한 독립변수의 종류는 0.9개인 것으로 나타났다. 고려한 독립변수의 종류의 개수 분포는 [그림 Ⅳ-6]과 같다.



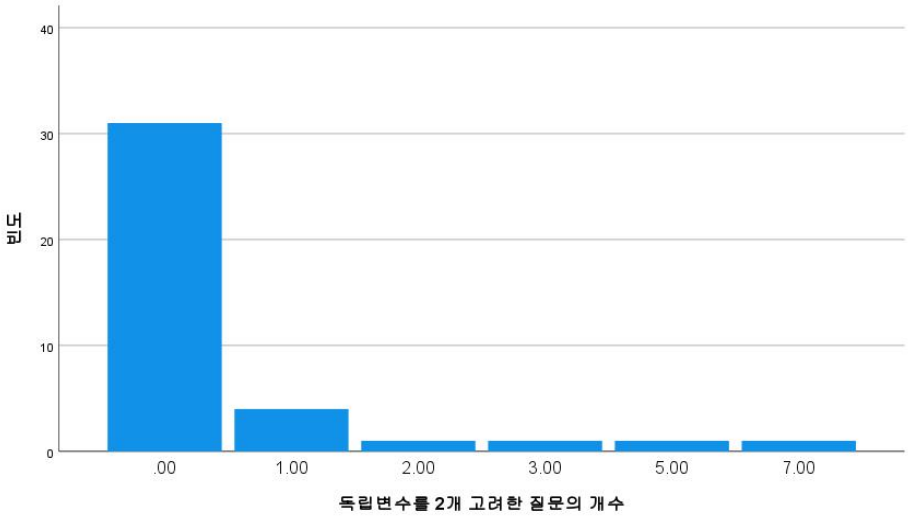
[그림 Ⅳ-6] 고려한 독립변수의 종류의 개수 분포

독립변수를 1개 고려한 질문의 수를 분석한 결과 독립변수를 1개 고려한 질문은 포스터당 평균적으로 2.79개였으며, 독립변수를 1개 고려한 질문의 수가 가장 많은 것은 13개로 나타났다. 그 분포는 [그림 Ⅳ-7]과 같다.



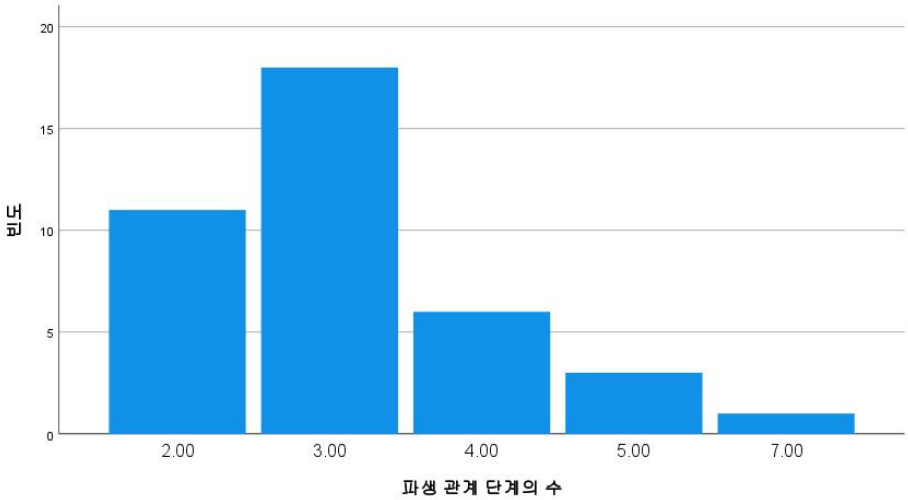
[그림 Ⅳ-7] 독립변수를 1개 고려한 질문의 수 분포

독립변수를 2개 고려한 질문의 수를 분석한 결과 독립변수를 2개 고려한 질문의 개수는 포스터당 평균적으로 0.54개였다. 독립변수를 2개 고려한 질문의 수가 7개인 경우가 하나, 5개인 경우가 하나, 3개인 경우가 하나, 2개인 경우가 하나 있었으며, 독립변수를 2개 고려한 질문의 수가 1개인 경우는 두 포스터가 있었다. 79.5%(31/39)의 포스터는 독립변수를 2개 고려한 질문이 없는 것으로 나타났다. 그 분포는 [그림 Ⅳ-8]과 같다.



[그림 Ⅳ-8] 독립변수를 2개 고려한 질문의 수 분포

파생 관계 단계의 수를 살펴본 결과 파생 관계 단계의 수는 2단계에서 7단계까지 나타났다. 파생 관계 단계의 수가 3단계인 경우가 가장 많았으며 평균적으로 3.13단계로 파생되는 것으로 나타났다. 그 분포는 [그림 Ⅳ-9]와 같다.



[그림 Ⅳ-9]파생 단계의 수 분포

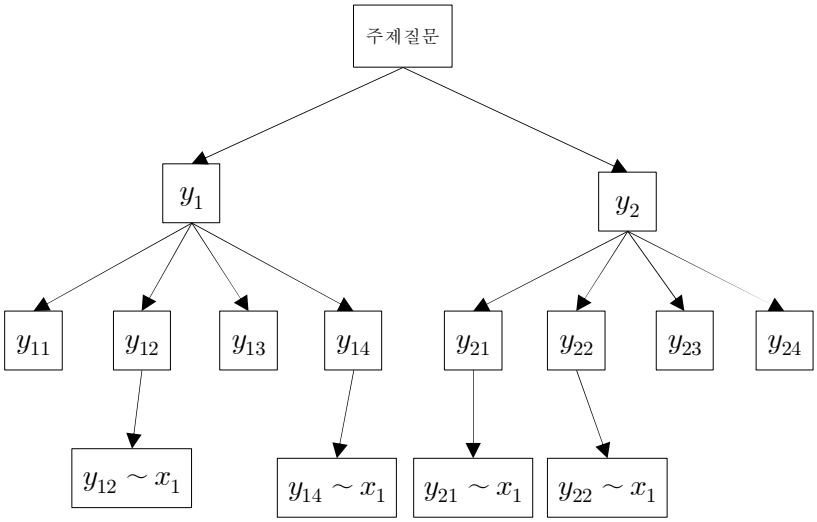
앞서 살펴본 5가지 항목의 평균과 표준편차는 <표 Ⅳ-16>에 요약되어 있다.

<표 Ⅳ-16> 5가지 항목의 평균과 표준편차

	총 분석질문의 개수	독립변수의 종류의 개수	독립변수를 1개 고려한 질문의 개수	독립변수를 2개 고려한 질문의 개수	파생 관계 단계 수
평균(개)	10.23	1.36	2.79	0.54	3.13
표준편차	5.43	0.93	2.76	1.48	1.08

통계포스터에 나타난 탐구질문의 구성과 전체적인 양상을 알아보기 위해 통계포스터에 포함된 탐구질문 사이의 관계와 탐구질문 구성의 복잡도를 분석한 결과 복잡도가 중간 정도에 해당되는 경우가 [그림 Ⅳ-10]과 같았다. [그림 Ⅳ-10]에 제시된 포스터 39의 경우 분석질문의 수가

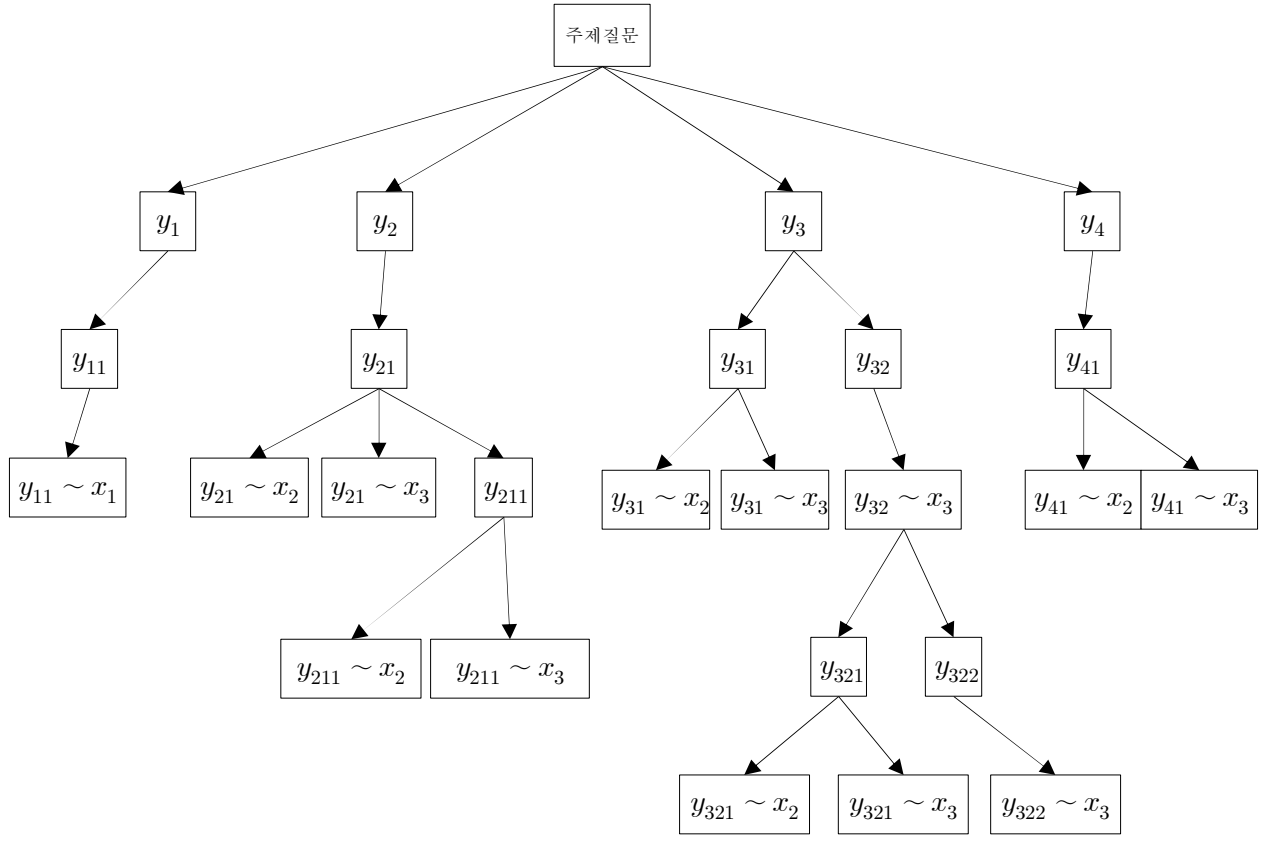
12개, 독립변수의 종류의 개수가 1개, 독립변수를 1개 고려한 질문의 개수는 4개, 독립변수를 2개 고려한 질문의 개수는 0개, 파생 관계 단계의 수가 3단계로 각 항목이 평균에 가깝다. 따라서 이 경우는 통계적 탐구 질문 구성의 복잡도 중간 정도에 해당된다고 보았다.



y_1	학생들의 유튜브 이용현황(구체화질문1)
y_2	학생들의 유튜브에 대한 생각(구체화질문2)
y_{11}	주로 보는 영상의 길이
y_{12}	주로 영상을 보는 상황
y_{13}	영상을 보는 이유
y_{14}	주로 보는 영상의 종류
y_{21}	유튜브가 좋은 이유
y_{22}	유튜브가 싫은 이유
y_{23}	학생들이 생각하는 유튜브의 장점
y_{24}	학생들이 생각하는 유튜브의 고쳐야 할 점
x_1	성별

[그림 Ⅳ-10] 포스터 39의 탐구질문 구성 (복잡도가 중간 정도인 경우)

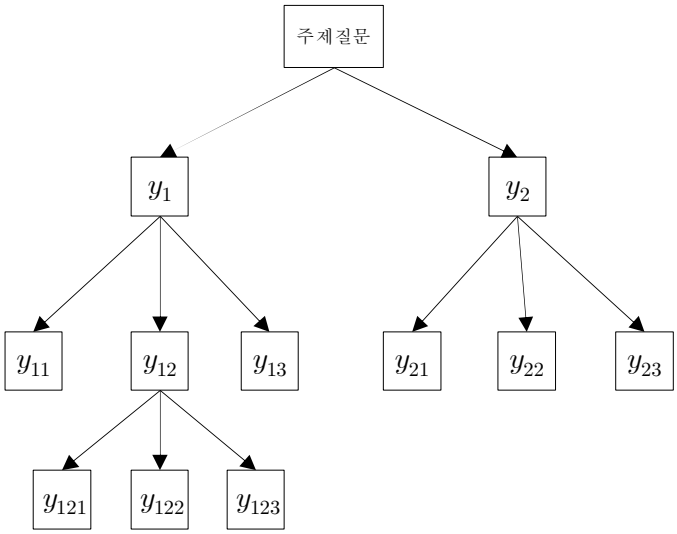
탐구질문 구성의 복잡도가 높게 나타난 포스터 39의 질문 관계 구성도는 [그림 Ⅳ-11]과 같다. 이 경우 분석질문의 총 개수는 21개이며, 고려한 독립변수 종류의 수는 성별, 세대별, 같이 탄 사람의 수 3종류이며, 독립변수를 1개 고려한 질문의 수가 3개, 독립변수를 2개 고려한 질문의 수가 5개, 파생 관계 단계의 수는 5단계로 각 항목이 모두 평균 이상의 값이었다. 따라서 이 경우는 탐구질문 구성의 복잡도가 높은 것으로 보았다.


주제질문
y_1
y_2
y_3
y_4
y_{11}
y_{21}
y_{31}
y_{32}
y_{41}
$y_{11} \sim x_1$
$y_{21} \sim x_2$
$y_{21} \sim x_3$
y_{211}
$y_{31} \sim x_2$
$y_{31} \sim x_3$
$y_{32} \sim x_3$
$y_{41} \sim x_2$
$y_{41} \sim x_3$
$y_{211} \sim x_2$
$y_{211} \sim x_3$
y_{321}
y_{322}
$y_{321} \sim x_2$
$y_{321} \sim x_3$
$y_{322} \sim x_3$

y_1	사람들이 엘리베이터에서 선호하는 위치
y_{11}	9구역으로 나누었을 때 사람들이 엘리베이터에서 선호하는 위치
x_1	같이 탄 사람 수
y_2	엘리베이터에서 혼자 타고 있을 때, 주로 하는 행동
y_{21}	엘리베이터에서 혼자 타고 있을 때, 주로하는 행동(선택지 중)
x_2	성별
x_3	세대별
y_{211}	엘리베이터에 다른 사람이 함께 타고 있을 때 하는 행동(선택지 중)
y_3	엘리베이터를 탔을 경우 닫힘버튼을 누르는 여부
y_{31}	혼자 엘리베이터를 탔을 경우 닫힘버튼을 누르는 여부(선택지 중)
y_{32}	다른 사람이 타러오는 것이 감지될 때 닫힘버튼을 누르는 여부(선택지 중)
y_{321}	다른 사람이 타러오는 것이 감지될 때 닫힘버튼을 누르는 이유(선택지 중)
y_{322}	다른 사람이 타러오는 것이 감지될 때 닫힘버튼을 누르지 않는 이유(선택지중)
y_4	엘리베이터에서 가장 불쾌감을 느끼는 일
y_{41}	엘리베이터에서 가장 불쾌감을 느끼는 일(선택지중)

[그림 Ⅳ-11] 포스터 1의 탐구질문 구성예시(복잡도가 높은 경우)

탐구질문 구성의 복잡도가 낮게 나타난 포스터 1의 질문 관계 구성도는 [그림 Ⅳ-12]과 같다. 이 경우 분석질문의 수는 9개, 고려한 독립변수의 종류의 개수는 0개였다. 고려한 독립변수가 없었기에 독립변수를 1개 고려한 질문의 수와 독립변수를 2개 고려한 질문의 수도 0개로 나타났으며, 파생관계 단계의 수는 3단계로 나타났다. 이 경우 각 항목이 모두 평균보다 낮은 값이므로 탐구질문 구성의 복잡도가 낮다고 보았다.



y_1	SNS를 이용하는 학생들의 수(구체화질문1)
y_2	SNS에 대한 학생들의 생각(구체화질문2)
y_{11}	스마트폰 소지 여부
y_{12}	SNS 이용 여부
y_{121}	일주일동안 SNS를 이용하는 횟수
y_{122}	SNS를 이용하는 이유
y_{123}	SNS를 이용하지 않는 이유
y_{13}	주로 많이 하는 SNS의 종류
y_{21}	타인과 자신의 삶을 비교한 경험의 여부
y_{22}	게시물에 대한 타인의 반응에 신경 쓰인 경험의 여부
y_{23}	인간관계가 더 좋아진다고 생각하는지의 여부

[그림 Ⅳ-12] 포스터 32의 탐구질문 구성 (복잡도가 낮은 경우)

3.2. 탐구질문의 특성이 통계질문의 구성과 양상에 미치는 영향

이 절에서는 탐구질문의 구성과 양상이 탐구질문의 특성과 어떠한 연관성을 갖는지 분석한 결과를 설명한다. 먼저 주제질문 및 구체화질문의 변수의 명확성 수준과 탐구질문 구성의 복잡도 사이의 관련성, 주제질문

및 구체화질문의 의도의 명확성 수준과 탐구질문 구성의 복잡도 사이의 관련성을 분석한 결과를 살펴본다. 또한 분석질문의 요약, 비교, 관계질문 구성과 탐구질문 구성의 복잡도 사이의 관련성을 살펴보고 탐구 맥락의 유형과 탐구질문 구성의 복잡도 사이의 관련성을 분석한 결과를 설명할 것이다.

주제질문 및 구체화질문에 나타난 변수의 명확성과의 탐구질문 구성의 복잡도 사이의 관련성을 살펴보았다. 여기서는 주제질문과 구체화 질문 각각에 대해 관련성 분석을 하지 않고, 주제질문과 구체화질문을 통합하여 특성 수준을 구해 그것과 탐구질문의 복잡도 사이의 관련성을 분석하였다. 주제질문과 구체화질문을 통합한 특성 수준은 다시 말해 주제질문과 구체화질문의 특성 수준 가운데 가장 발전된 수준으로 정하였다. 예를 들어 주제질문에서의 변수의 명확성 수준이 2였는데, 구체화질문이 없는 경우 이 때 주제질문과 구체화질문을 통합한 변수의 명확성 수준은 2가 된다. 주제질문과 구체화질문을 통합한 변수의 명확성 수준이 2이하인 질문들과(33개/39개) 수준이 2초과인 질문들(6개/39개)을 비교했을 때, 총 분석질문의 개수의 평균은 각각 10.15, 10.67로 비슷했다. 독립변수의 종류의 수의 평균은 각각 1.3개, 1.67개로 변수의 명확성 수준이 높은 집단이 고려하는 독립변수의 종류의 수가 조금 더 많게 나타났다. 독립변수를 1개 고려한 질문의 수의 평균도 각각 2.75개, 3개로 주제질문과 구체화질문을 통합한 변수의 명확성 수준이 높은 집단이 평균 개수가 더 많았다. 독립변수를 2개 고려한 질문의 수의 평균 또한 각각 0.45개, 1개로 주제질문과 구체화질문을 통합한 변수의 명확성 수준이 높은 집단이 평균 개수가 더 많았다. 파생 관계의 단계 수의 평균도 각각 2.87개, 4.5개로 주제질문과 구체화질문을 통합한 변수의 명확성 수준이 높은 집단이 많게 나타났다. 즉, 모든 항목에서 변수의 명확성이 높은 수준을 가지는 집단이 복잡성 정도가 큰 것으로 나타났으며, 이 중 파생관계 단계 수는 t-test 분석결과 유의확률이 0.001보다 작게 나타나 유의수준 1% 하에서 유의미한 차이를 보였다. 위의 결과를 종합하였을 때, 주제질문과 구체화질문을 통합한 변수의 명확성의 수준이 높은 경우

가 그렇지 않은 경우에 비해 탐구질문의 복잡도가 전반적으로 더 높으며 특히 주제질문과 구체화질문을 통합한 변수의 명확성 수준이 높은 집단이 파생 단계의 수가 더 많은 것을 알 수 있다. 이를 통해 분석단계 이전에 탐구질문의 변수를 명확하게 정의할수록 질문의 구체화가 많이 된다고 볼 수 있으며, 전반적으로 복잡도가 높은 통계적 탐구가 이루어진다고 볼 수 있다. 주제질문과 구체화질문을 통합한 변수의 명확성 수준에 따른 탐구질문 구성의 복잡도 분석 결과는 <표 Ⅳ-17>과 같다.

<표 Ⅳ-17> 주제질문과 구체화질문을 통합한 변수의 명확성 수준에 따른 탐구질문 구성의 복잡도 분석결과

	분석질문의 수의 평균	독립변수의 종류의 수의 평균	독립변수를 1개 고려한 질문의 수의 평균	독립변수를 2개 고려한 질문의 수의 평균	파생 관계 단계 수의 평균
변수의 명확성 수준이 2이하	10.15	1.30	2.75	0.45	2.87
변수의 명확성 수준이 2초과	10.67	1.67	3.0	1.0	4.5
t-test 결과	p=0.834	p=0.386	p=0.846	p=0.545	p<0.001

다음으로 주제질문과 구체화질문을 통합한 의도의 명확성 수준과 탐구질문 구성의 복잡도 사이의 관련성을 알아보았다. 주제질문과 구체화질문을 통합한 의도의 명확성 수준이 1.5이하인 질문들(6개)과 수준이 1.5초과인 질문들(33개)을 비교했을 때, 총 분석질문의 개수의 평균은 각각 6.17개, 10.97로 의도의 명확성 수준이 높은 집단이 더 많게 나타났다. 독립변수의 종류의 수의 평균은 각각 1.83, 1.27개로 비슷하게 나타났

다. 독립변수를 1개 고려한 질문의 수의 평균은 각각 1.67, 3개로 의도의 명확성 수준이 높은 집단이 평균 개수가 더 많았다. 독립변수를 2개 고려한 질문의 수의 평균 또한 각각 0.17개, 0.6개로 의도의 명확성 수준이 높은 집단이 평균 개수가 더 많았다. 파생 관계의 단계 수의 평균도 각각 2.5개, 3.24개로 의도의 명확성 수준이 높은 집단이 많게 나타났다. 즉, 5개 항목 중 4개 항목에서 의도의 명확성이 높은 수준이 더 많은 값으로 나타났으며, 이 중 분석질문의 수는 t-test 분석결과 유의확률이 0.001보다 작게 나타나 유의수준 1% 하에서 유의미한 차이를 보였다. 위의 결과를 종합하였을 때, 주제질문과 구체화질문을 통합한 의도의 명확성의 수준이 높은 경우가 그렇지 않은 경우에 비해 탐구질문의 복잡도가 전반적으로 약간 더 높으며 특히 주제질문과 구체화질문을 통합한 의도의 명확성 수준이 높은 집단이 분석질문의 수가 더 많은 것을 알 수 있다. 이를 탐구질문에서 의도를 명확하게 제시할수록 분석질문의 규모가 커진다고 말할 수 있으며, 전반적으로 복잡도가 높은 통계적 탐구가 이루어진다고 볼 수 있다. 주제질문과 구체화질문을 통합한 의도의 명확성 수준에 따른 탐구질문 구성의 복잡도 분석 결과는 <표 Ⅳ-18>과 같다.

<표 Ⅳ-18> 주제질문과 구체화질문을 통합한 의도의 명확성의 수준에 따른 탐구질문의 특성

	분석질문의 수의 평균	독립변수의 종류의 수의 평균	독립변수를 1개 고려한 질문의 수의 평균	독립변수를 2개 고려한 질문의 수의 평균	파생 관계 단계의 수의 평균
의도의 명확성 수준이 1.5이하	6.17	1.83	1.67	0.17	2.5
의도의 명확성 수준이 1.5초과	10.97	1.27	3	0.6	3.24
t-test 결과	p<0.001	p=0.178	p=0.283	p=0.501	p=0.123

다음으로 분석질문의 요약, 비교, 관계질문 구성과 탐구질문 구성의 복잡도 사이의 관련성을 살펴보았다. 분석질문이 요약질문으로만 구성되어 있는 포스터와 비교질문이나 관계질문이 포함된 포스터의 복잡도의 차이를 알아보았다. 그 결과 분석질문의 수의 평균은 각각 8.4개, 10.5개로, 분석질문에 비교질문이나 관계질문을 포함하고 있는 포스터가 분석질문의 개수가 더 많았다. 독립변수의 종류의 수의 평균을 분석한 결과 요약질문만 포함하는 포스터의 경우 독립변수를 가지지 않기 때문에 각각 0개, 1.56개로 나타났다. 파생 관계 단계의 수의 평균 또한 각각 3개, 3.15개로 비교질문이나 관계질문을 포함한 포스터가 더 높게 나타났다. t-test 분석 결과 유의미한 차이를 보인 것은 독립변수의 종류의 개수, 독립변수를 1개 고려한 질문 개수, 독립변수를 2개 고려한 질문의 개수였다. 이를 통해, 분석질문에서 비교질문이나 관계질문을 포함하는 포스터가 탐구질문 구성의 복잡도가 높음을 확인할 수 있었다. 분석질문의 요약, 비교, 관계질문 구성과 탐구질문의 복잡도 사이의 관련성 분석 결과는 <표 Ⅳ-19>와 같다.

<표 Ⅳ-19> 분석질문의 요약, 비교, 관계질문 구성과 복잡도 관계

	분석질문의 수의 평균	독립변수의 종류의 수의 평균	독립변수를 1개 고려한 질문의 수의 평균	독립변수를 2개 고려한 질문의 수의 평균	파생 관계 단계의 수의 평균
요약질문만 제시한 포스터	8.4	0.00	0.00	0.00	3.00
비교나 관계질문이 제시된 포스터	10.5	1.56	3.26	0.62	3.15
t-test 결과	p=0.426	p<0.001	p<0.001	p=0.025	p=0.464

다음으로 맥락의 유형과 탐구질문 구성의 복잡도 사이의 관련성을 살펴보았다. 분석질문의 수의 평균이 가장 많이 나온 맥락 유형은 사회적 맥락으로 12.38개였다. 가장 적은 것은 과학적 맥락으로 5.33개였다. 독립변수의 종류의 수의 평균은 과학적 맥락이 1.67개로 가장 많았으며, 사회적 맥락이 1개로 가장 적게 나타났다. 독립변수를 1개 고려한 질문의 수의 평균은 개인적 맥락이 3.42개로 가장 많았으며, 과학적 맥락이 1.33개로 가장 적었다. 독립변수를 2개 고려한 질문의 수의 평균은 사회적 맥락이 1개로 가장 많았으며, 개인적 맥락이 0.38개로 가장 적었다. 파생 관계 단계의 수의 평균은 개인적 맥락이 3.27개로 가장 높았으며, 과학적 맥락이 2.67개로 가장 낮았다. 이를 통해 개인적 맥락과 사회적 맥락 모두 2가지 항목에서 가장 많은 개수를 가지는 것을 알 수 있었다.

다음으로 개인적 맥락 유형의 포스터와 다른 맥락 유형의 포스터의 탐구질문 구성의 복잡도의 차이를 알아보았고, 마찬가지로 사회적 맥락인 포스터와 다른 맥락의 탐구질문 구성의 복잡도 차이, 과학적 맥락인 포스터와 다른 맥락의 탐구질문 구성의 복잡도 차이, 직업적 맥락인 포스터와 다른 맥락의 탐구질문 구성의 복잡도 차이를 분석하였다. t-test

분석 결과 유의미한 차이를 보이는 것은 개인적 맥락과 다른 맥락을 비교한 경우 중 독립변수를 1개 고려한 질문의 수였다(p=0.043). 적은 표본 수로 유의한 차이를 입증하지는 못하였지만 개인적 맥락 유형의 파생단계의 수도 다른 맥락 유형에 비해 높은 결과를 보였다. 이는 개인적 맥락에 속하는 주제들은 보통 탐구자가 흥미를 가진 주제이고 탐구주제에 관해 가지고 있는 지식도 다른 맥락에 비해 더 많을 수 있기 때문에 다양한 질문들이 제시되거나 더 많은 변수들을 고려하는 결과가 나온 것으로 추측해 볼 수 있다. 맥락의 유형과 탐구질문의 복잡도 사이의 관련성 분석 결과는 <표 Ⅳ-20>과 같다.

<표 Ⅳ-20> 맥락의 유형과 탐구질문의 복잡도 사이의 관련성

	분석질문의 수의 평균	독립변수의 종류의 수의 평균	독립변수를 1개 고려한 질문의 수의 평균	독립변수를 2개 고려한 질문의 수의 평균	파생관계 단계 수의 평균
개인적 맥락	10.5	1.42	3.42	0.38	3.27
사회적 맥락	12.38	1	1.63	1	2.88
과학적 맥락	5.33	1.67	1.33	0.67	2.67
직업적 맥락	5.5	1.5	1.5	0.5	3
개인적 맥락과 타맥락을 비교한 t-test 결과	p=0.667	p=0.550	p=0.043	p=0.355	p=0.254
사회적 맥락과 타맥락을 비교한 t-test 결과	p=0.214	p=0.226	p=0.183	p=0.318	p=0.465
과학적 맥락과 타맥락을 비교한 t-test 결과	p=0.104	p=0.559	p=0.347	p=0.876	p=0.449
직업적 맥락과 타맥락을 비교한 t-test 결과	p=0.210	p=0.829	p=0.504	p=0.970	p=0.866

4. 탐구질문이 제기되는 과정 분석

통계적 탐구과정에서 탐구질문이 제기되는 것은 탐구 초반에만 일어나는 것이 아니다. 자료 수집이나 분석 및 결론 단계에서도 새로운 탐구질문이 제기되거나, 제기된 탐구질문이 수정될 수 있다(Arnold, 2013).

포스터 자료 특성상 통계적 탐구과정 중 질문이 제기되는 구체적인 상황에 대해서는 알 수 없지만, 탐구질문이 수정되거나 추가되는 과정을 기술한 일부 포스터를 통해 이를 분석해보고자 한다. 39개 포스터 중 6개의 포스터가 질문들이 수정되거나 새롭게 제기된 과정에 대한 서술을 포함하고 있었다. 탐구의 궤적을 드러낸 6개의 포스터를 통해 발견한 결과는 다음과 같다.

첫째로, 사전 조사를 먼저 한 뒤 사전조사의 결과를 토대로 본격적인 탐구질문이 제기된 경우가 있었다. 예를 들어, [그림 Ⅳ-13]의 경우, 미래식탁에 오를 식량후보로 가장 인기가 있는 것을 사전 설문한 결과 식용곤충이 선택되었다. 이 결과를 토대로 식용곤충을 주제로 선정하고, 식용곤충에 대한 거부감을 줄이는 것, 식용곤충에 대한 인식 변화를 조사하였다. 즉, 미래식량이라는 아이디어를 가지고 탐구질문을 구체화하기 위해 사전 조사를 실시하고 그 결과를 기반으로 최종적인 분석질문을 만든 경우이다. 이를 통해, 탐구질문이 자료수집과 분석에 반드시 앞서 제기되는 것이 아니라, 자료를 통해 적절한 질문을 선택할 수 있음을 알 수 있었다.

[그림 Ⅳ-13] 포스터 20의 사전 설문조사 내용

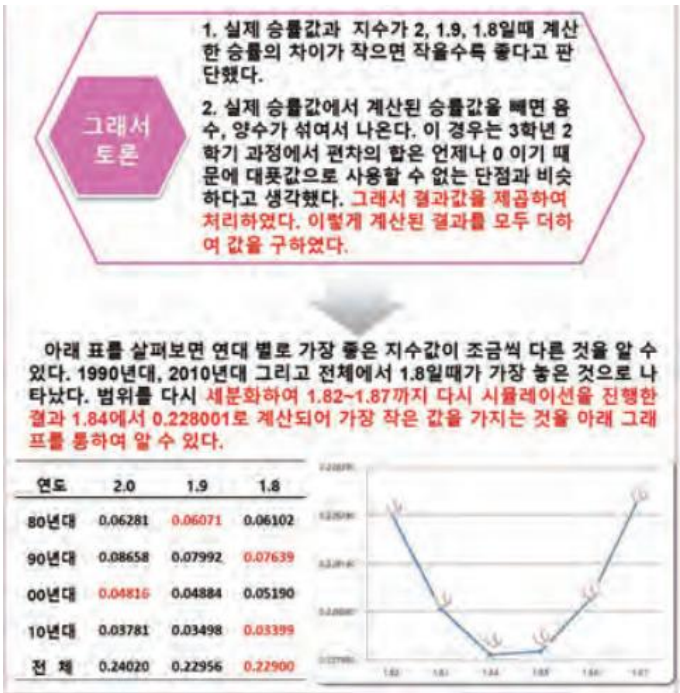
둘째로, 처음의 탐구질문으로 자료수집 및 분석까지 완료하였지만 탐구질문에 대답할 수 있는 결론을 얻지 못하여 탐구질문이 수정되는 경우가 있었다. 예를 들어, [그림 Ⅳ-14]의 경우, 한국프로야구 17시즌 일부팀을 대상으로 피타고리안 지수 2, 1.9, 1.8에 대해 승률을 분석해 보았으나, 어떤 지수 값이 가장 좋은지를 판단할 수 없었다.

연도	팀	승률	득점	실점	2	1.9	1.8
2017	KIA	0.608	906	743	0.598	0.593	0.588
2017	LG	0.489	699	677	0.516	0.515	0.514
2017	두산	0.596	849	678	0.611	0.605	0.600
2017	삼성	0.396	757	911	0.408	0.413	0.417

[그림 Ⅳ-14] 포스터 2의 분석내용1

그 결과 [그림 Ⅳ-15]에서와 같이 '연대별로 승률을 예측하기 위해 가장 좋은 지수값이 무엇인가?' 라는 질문으로 탐구질문으로 수정되었음 알 수 있다. 이를 통해, 자료 분석 후 유의미한 결과를 얻지 못할 때 탐구

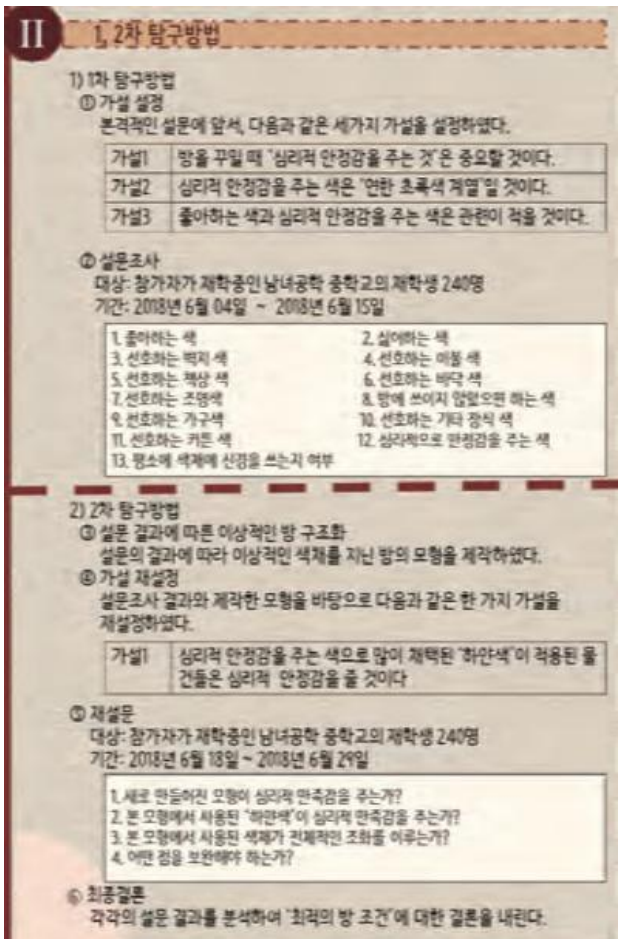
질문이 수정되는 것을 확인할 수 있었다.



[그림 Ⅳ-15] 포스터 2의 분석내용1

셋째로, 1차 조사의 결과를 통해 탐구질문을 발전시킨 경우가 있었다. 즉, 1차 조사의 자료 분석 이후 얻은 결론을 바탕으로 1차 조사의 주제에서 벗어나지 않고 더욱 완성도 있는 결론을 얻기 위해 탐구질문을 심화시켜 새로운 탐구질문을 만든 경우이다. 예를 들어 [그림 Ⅳ-16]의 경우 “이상적인 방의 색채는 무엇인가?”를 알아보기 위해 1차 조사를 실시하였고 그 결과 하얀색 계열이 가장 심리적인 안정감을 준다는 결론을 얻었다. 이 결론을 바탕으로 하얀색 계열로 방의 모형을 만든 후, 심리적 안정감을 주는 지의 여부를 조사하였다. 즉, 처음의 탐구질문에서 “심리적 안정감을 주는 색으로 가장 많이 채택된 ‘하얀색’ 물건들은 심리적 안정감을 주는가?”라는 질문으로 발전시킨 것이다. 이를 통해, 1차 결과를 더욱 발전시키기 위해 2차 탐구질문이 제기될 수 있음을 알 수 있었

다.



II 1, 2차 탐구방법

1) 1차 탐구방법

① 가설 설정

본격적인 설문에 앞서, 다음과 같은 세가지 가설을 설정하였다.

가설1	방을 꾸밀 때 '심리적 안정감을 주는 것'은 중요할 것이다.
가설2	심리적 안정감을 주는 색은 '연한 초록색 계열'일 것이다.
가설3	좋아하는 색과 심리적 안정감을 주는 색은 관련이 적을 것이다.

② 설문조사

대상: 참가자가 재학중인 남녀공학 중학교의 재학생 240명

기간: 2018년 6월 04일 ~ 2018년 6월 15일

1. 좋아하는 색
2. 싫어하는 색
3. 선호하는 벽지 색
4. 선호하는 이불 색
5. 선호하는 책상 색
6. 선호하는 바닥 색
7. 선호하는 조명색
8. 방에 쓰이지 않았으면 하는 색
9. 선호하는 가구색
10. 선호하는 기타 장식 색
11. 선호하는 커튼 색
12. 심리적으로 안정감을 주는 색
13. 평소에 색채에 신경을 쓰는지 여부

2) 2차 탐구방법

③ 설문 결과에 따른 이상적인 방 구조화

설문의 결과에 따라 이상적인 색채를 지닌 방의 모형을 제작하였다.

④ 가설 재설정

설문조사 결과와 제작한 모형을 바탕으로 다음과 같은 한 가지 가설을 재설정하였다.

가설1	심리적 안정감을 주는 색으로 많이 채택된 '하얀색'이 적용된 물건들은 심리적 안정감을 줄 것이다

⑤ 재설문

대상: 참가자가 재학중인 남녀공학 중학교의 재학생 240명

기간: 2018년 6월 18일 ~ 2018년 6월 29일

1. 새로 만들어진 모형이 심리적 만족감을 주는가?
2. 본 모형에서 사용된 '하얀색'이 심리적 만족감을 주는가?
3. 본 모형에서 사용된 색채가 전체적인 조화를 이루는가?
4. 어떤 점을 보완해야 하는가?

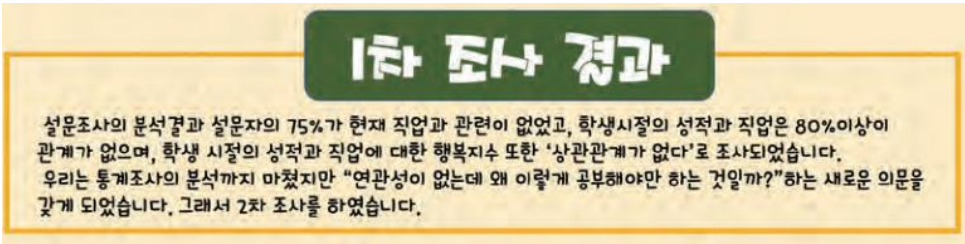
⑥ 최종결론

각각의 설문 결과를 분석하여 '최적의 방 조건'에 대한 결론을 내린다.

[그림 Ⅳ-16] 포스터 4의 1차, 2차 탐구방법 내용

넷째로, 1차 조사의 결과를 통해, 1차 조사의 결과와 다른 유형의 새로운 질문을 파생한 경우이다. 예를 들어 [그림 Ⅳ-17]의 경우, 처음의 탐구질문은 “성적이 직업과 관련이 있는가?”, “성적이 직업에 대한 행복지수와 관련이 있는가?”라는 질문이었는데, 조사 결과 둘 모두 관련성이 없다는 결론 나왔다. 그 결과 관련이 없는데 공부해야 하는 이유는 무엇

인가에 대한 의문이 생겨 “북유럽과 우리나라의 교육을 조사했을 때 어떠한 차이가 있는가?” 라는 탐구질문으로 2차 조사를 진행하였다. 즉, 가설과 다른 결론이 나왔을 때, 이에 대한 의문을 바탕으로 새로운 탐구질문이 도출된 경우라고 볼 수 있다.



[그림 Ⅳ-17] 포스터 37의 1차 조사 결과 내용

위에서 살펴본 바와 같이 학생들은 탐구의 과정에서 일부의 조사나 분석을 수행한 후에 새로운 탐구질문을 제시하거나 탐구질문을 더 구체화하고 발전시켜 나간다는 것을 알 수 있었다. 이는 탐구질문이 문제설정과 계획단계에서 제기된 것으로 끝나는 것이 아니라 분석의 과정에서 더욱 구체화되고 수정되면서 통계적 탐구가 탐구질문과 함께 개선되어 감을 보여주는 것이다. 이로부터 통계적 탐구를 지도할 때 사전 조사 및 초기 분석 이후에 질문을 수정, 개선할 수 있는 절차를 도입하거나 유도함으로써 좋은 탐구질문을 만들고 탐구를 개선하게 할 수 있다는 점과 학생들의 분석 결과가 예상과 다르거나 유의미하지 않은 경우 질문의 수정과 개선을 통해 탐구를 개선하도록 지도할 수 있다는 점을 알 수 있다.

Ⅴ. 결론 및 제언

본 연구에서는 통계적 탐구 과정 중 문제가 설정되고 탐구가 계획되는 초기단계의 중요성과 함께 특히 초기단계와 좋은 탐구질문이 제시되어야 함과 탐구 과정에서 질문이 구체화되고 발전되어야 함을 살펴보았다. 이를 통해 통계적 탐구를 지도할 때 탐구질문을 어떻게 설정하도록 안내해야 하는지에 대한 시사점을 제공하고자 하였다.

구체적으로는 먼저 문헌을 검토하여 통계적 탐구과정에서 나타나는 탐구질문의 양상은 어떠하며 좋은 탐구질문을 설정하기 위해 필요한 탐구질문의 특성은 무엇인지에 관해 살펴보았다. 그 결과 탐구질문은 아이디어와 같은 모호하고 광범위한 질문에서 시작하여 질문이 구체화되는 과정을 거쳐 조사될 수 있는 질문으로 진행됨을 확인하였다(Wild & Pfannkuch, 1999). 또한 좋은 탐구질문이 되기 위해서는 조사하고자 하는 변수가 명확해야 하고, 모집단이 명확해야 하고, 조사하려는 의도가 무엇인지가 명확해야 하고, 자료를 얻을 수 있는 질문이어야 하며, 조사할 가치와 목적, 흥미가 있는 질문이어야 하며, 전체 집단의 분석을 가능하게 하는 질문이어야 함을 문헌연구를 통해 확인하였다(Arnold, 2013).

이를 바탕으로 통계적 탐구과정에서 탐구질문이 어떻게 나타나고 발전하는지 학생들이 제작한 통계포스터 자료를 통해 알아보고자 하였다. 통계포스터에서 관찰한 탐구질문을 그 구체화된 정도에 따라 주제질문, 구체화질문, 분석질문 3가지로 분류하였다. 이 세 가지 질문의 발전 단계마다 좋은 탐구질문의 조건을 바탕으로 도출한 특성인 변수의 명확성, 모집단의 명확성, 의도의 명확성, 자료 수집의 적절성, 맥락의 유형, 변이성 예상 등 6가지 특성이 어떤 수준과 양상으로 나타나는지 분석하였다. 학생들이 제작한 통계포스터에 나타난 탐구질문의 특성과 수준 분석 결과를 요약한 내용과 그로 인해 알게 된 사실은 다음과 같다.

첫째, 변수의 명확성을 분석한 결과 주제질문보다 구체화질문의 변수의 명확성 수준이 높은 것으로 나타났다. 또한 구체화질문이 없는 포스터의

경우 주제질문의 변수의 명확성 수준이 구체화질문이 있는 포스터의 주제질문보다 더 높게 나타났다. 이를 통해 탐구질문이 구체화 되며 변수가 더 명확하게 개념화되며, 주제질문에서부터 구체성이 높을 경우 변수가 명확하게 제시된 최종 분석질문이 빠르게 설정될 수 있음을 알 수 있었다.

둘째, 모집단의 명확성을 분석한 결과 주제질문에서 구체화질문, 분석질문으로 구체화될수록 3수준으로 분류된 질문의 비율이 높아진 것을 통해 통계적 탐구가 진행되며 모집단을 점점 명확하게 나타내는 질문을 설정하고 있음을 알 수 있었다.

셋째, 의도의 명확성을 분석한 결과 주제질문보다 구체화질문이 의도의 명확성 수준이 높은 것으로 나타났다. 이를 통해 탐구질문이 구체화되며 질문의 의도가 더 명확하게 나타남을 알 수 있었다. 분석질문에 제시된 의도의 유형의 분포를 살펴본 결과 전체적으로는 요약질문이 가장 많은 빈도수로 나타났으며 포스터에서 요약, 비교, 관계질문의 구성이 어떠한지 살펴보았을 때 요약질문과 비교질문이 혼합된 경우가 가장 많았다.

넷째, 맥락의 유형을 분석한 결과 개인적 맥락이 가장 빈번하게 등장하며, 사회적 맥락이 그 다음으로 등장하고, 직업적 맥락, 과학적 맥락은 가장 적게 등장하였음을 알 수 있었다.

또한 본 연구에서는 통계포스터에 나타난 탐구질문의 특성이 통계질문의 전체적인 구성과 양상에 어떤 영향을 미치는지 알아보고자 하였다. 이를 위해 탐구질문의 구성과 양상의 복잡도를 나타내는 척도로 분석질문의 수, 고려한 독립변수 종류의 개수, 독립변수를 1개 고려한 질문의 수, 독립변수를 2개 고려한 질문의 수, 파생 관계 단계의 수 등 5가지 지표를 선정하여 분석하였다. 그리고 탐구질문의 구성과 양상이 탐구질문의 특성과 어떠한 연관성을 갖는지를 분석하여 다음의 사실을 알 수 있었다.

첫째, 주제질문과 구체화질문에 나타난 변수의 명확성과의 탐구질문 구성의 복잡도 사이의 관련성을 살펴본 결과 주제질문과 구체화질문의 변수의 명확성의 수준이 높은 경우의 탐구질문 구성의 복잡도가 변수의 명

확성의 수준이 낮은 경우에 비해 높았다. 특히 파생 단계의 수에서 유의미한 차이를 보였다. 이를 통해 주제질문과 구체화질문에서 변수를 명확하게 정의할수록, 전반적으로 복잡도가 높은 통계적 탐구가 이루어진다고 볼 수 있다.

둘째, 주제질문과 구체화질문에 나타난 의도의 명확성 수준과 탐구질문 구성의 복잡도 사이의 관련성을 살펴본 결과 주제질문과 구체화질문의 의도의 명확성의 수준이 높은 경우의 탐구질문 구성의 복잡도가 의도의 명확성의 수준이 낮은 경우에 비해 높았다. 특히 분석질문의 수에서 유의미한 차이를 보였다. 이를 통해 주제질문과 구체화질문에서 의도를 명확하게 제시할수록 복잡도가 더 높은 통계적 탐구가 이루어진다고 볼 수 있다.

셋째, 분석질문의 요약, 비교, 관계질문 구성과 탐구질문 구성의 복잡도 사이의 관련성을 살펴본 결과 분석질문에서 비교질문이나 관계질문을 포함하는 포스터가 요약질문만으로 이루어진 탐구보다 탐구질문 구성의 복잡도가 높았다. 특히 독립변수의 종류의 수와 독립변수를 고려하여 만든 질문의 수에서 큰 차이가 나타났다. 이를 통해 요약질문으로 구성된 탐구보다 비교, 관계질문을 적절히 구성하는 것이 더 높은 수준의 통계적 탐구를 만들어 냄을 알 수 있다.

넷째, 맥락의 유형과 탐구질문 구성의 복잡도 사이의 관련성을 살펴본 결과 개인적 맥락의 탐구가 다른 맥락에 비해 독립변수를 1개 고려한 질문의 수가 높게 나타났다. 이를 통해 개인적으로 흥미를 가지고 있고 개인에게 유의미한 탐구질문에 관해 탐구를 하는 것이 더 높은 수준의 통계적 탐구를 만들어 낸다고 볼 수 있다.

또한 탐구 과정을 상세히 명시한 통계포스터의 분석을 통해, 학생들은 탐구의 과정에서 일부의 조사나 분석을 수행한 후에 새로운 탐구질문을 제시하거나 탐구질문을 더 구체화하고 발전시켜 나간다는 것을 알 수 있었다. 이는 통계적 탐구과정에서 탐구질문이 초반에만 설정되는 것이 아니라 분석과 해석의 과정을 거치면서 변경, 수정되고 새로운 탐구질문을 유도함을 보여주는 것이며, 탐구질문이 통계적 탐구의 전 과정에서 제시

되는 것이라는 문헌분석의 결과와도 일치하였다. 이로부터 통계적 탐구를 지도할 때 사전 조사 및 초기 분석 이후에 질문을 수정, 개선할 수 있는 절차를 도입하거나 유도함으로써 좋은 탐구질문을 만들고 탐구를 개선하게 할 수 있다는 점과 학생들의 분석 결과가 예상과 다르거나 유의미하지 않은 경우 질문의 수정과 새로운 질문의 제시를 통해 탐구를 개선하도록 지도할 수 있다는 점을 알 수 있었다.

이러한 통계포스터의 탐구질문 분석을 바탕으로 통계적 탐구에서 탐구질문에 관해 지도하는 것에 대해 다음의 시사점을 도출하였다.

첫째, 학생들의 통계적 탐구에서 탐구질문을 제기하는 것에 관해 지도할 때 질문의 구체화 과정에 대하여 인지하여 학생들이 자료수집 이전에 충분히 질문을 구체화해볼 수 있도록 지도해야 한다. 학생들이 탐구질문을 개선하고 발전시킬 수 있도록 교사들은 좋은 탐구질문 제기와 관련한 특성을 인지하고 학생들이 제기한 탐구질문이 각 특성에 대해 어느 수준에 있는지를 판단하여, 각각의 특성이 적절한 수준을 갖도록 안내할 수 있어야 할 것이다. 좋은 통계적 탐구를 이끌어내기 위해 특히 학생들이 질문을 구체화하는 과정에서 지칭하는 개념이 측정될 변수를 되도록 명확하게 나타낼 수 있도록 하고, 자료의 분석을 통해 무엇을 알아내려고 하는지 그 의도를 명확하게 나타낸 질문을 제시하도록 안내할 필요가 있다.

둘째 학생들의 통계적 탐구에서 탐구질문을 구성할 때 요약질문만으로 구성하기보다 비교, 관계질문을 포함한 탐구질문을 적절히 제시할 수 있도록 도울 필요가 있다. 이는 학생들이 더 높은 수준의 통계적 탐구를 하게 하는 데 도움이 될 것이다.

셋째 학생들이 통계적 탐구를 진행할 때, 개인적으로 흥미를 가지고 있고 개인에게 친숙한 주제에 관해 탐구하도록 해야 할 것이다. 관심이 있고, 흥미를 가진 주제에 대해 탐구할 때 이에 관해 알고 있는 상식을 바탕으로 다양한 질문을 제시하고 더욱 발전된 수준의 통계적 탐구를 진행할 수 있을 것이다.

넷째 통계적 탐구를 지도할 때 좋은 탐구질문을 만들기 위해 사전 조사

및 초기 분석 이후에 질문을 수정, 개선할 수 있는 절차를 도입하거나 유도해야 한다. 학생들의 분석 결과가 예상과 다르거나 유의미하지 않은 경우 질문의 수정과 새로운 질문의 제시를 통해 탐구를 개선하도록 지도할 수 있다.

본 연구는 많은 통계포스터 자료를 질적으로 상세히 분석하여 통계적 탐구의 과정에서 탐구질문의 특징이 통계적 탐구에 미치는 영향을 파악해 볼 수 있었고, 탐구질문을 설정하는 단계에서 학생들을 어떻게 지도해야 하는지 방향을 제시할 수 있었다. 본 연구는 그러나 실제 통계적 탐구의 과정에서 학생들이 구체적으로 어떤 과정과 경로를 거쳐 탐구질문을 제시하고 수정해 나가는지 시간의 흐름에 따라 직접 관찰한 자료를 분석하지 않았기 때문에, 통계적 탐구질문의 변화과정의 상세한 특징을 모두 파악할 수는 없다는 한계를 가진다. 본 연구에서 제시한 좋은 탐구질문의 특성과 탐구질문의 구체화의 역할을 토대로 학생들의 통계적 탐구 사례에서 제시되는 질문의 변화과정에 대한 후속연구를 제안한다.

참 고 문 헌

고은성, 박민선(2017). 통계적 문제해결 지도를 위한 예비 초등교사들의 통계적 소양 조사 연구. 학교수학, 19(3), 443-459.

교육부(2015). **2015 개정 수학과 교육과정**. 교육부. 제2015-74호 [별책8].

통계청(2012). 통계활용대회. http://www.통계활용대회.kr/report/main.do

통계청(2012). 통계포스터의 정의. http://www.통계활용대회.kr/report/poster.do

통계청(2018). **제20회 전국학생통계활용대회 수상작품집**. 통계청.

한국과학창의재단 (2015). 2015 개정 수학과 교육과정 시안 개발 정책 연구 공청회.

Arnold, P. (2008). Developing new statistical content knowledge with secondary school mathematics teachers. In C. Batanero, G. Burrill, C. Reading, & A. Rossman (Eds.), *Joint ICMI/IASE Study: Teaching statistics in school mathematics: Challenges for teaching and teacher education. Proceedings of the ICMI Study 18 and 2008 IASE Round Table Conference*. Voorburg, the Netherlands: International Statistical Institute.

Arnold, P. M. (2013). Statistical investigative questions: An enquiry into posing and answering investigative questions from existing data. Phd. dissertation, The University of Auckland.

Borasi, R. (1992). *Learning mathematics through inquiry*. Portsmouth, NH: Heinemann.

Cobb, G. W., & Moore, D. S. (1997). Mathematics, statistics, and teaching, *American Mathematical Monthly*, 104, 801-823.

DelMas, R. C. (2004). A comparison of mathematical and statistical

reasoning. In D. Ben-Zvi & J. Garfield (Eds.), *The challenges of developing statistical literacy, reasoning, and thinking* (pp. 79-95).

Dolar, J. M. A. (2017). *Investigating Statistics Teachers' knowledge of probability in the context of hypothesis testing*. Ph.D. dissertation, Potland State University.

Franklin, C., Kader, G., Mewborn, D., Moreno, J., Peck, R., Perry, M., & Scheaffer, R. (2007). *Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE) report: A pre-k-12 curriculum framework*. Alexandria, VA: American Statistical Association.

Fielding-wells, J. (2010). Linking problems, conclusions and evidence: Primary students' early experiences of planning statistical investigations. In. C. Reading(Ed.), *Proceedings of the Eighth International Conference on Teaching Statistics (ICOTS-8)*. Ljubljana, Slovenia.

Gal, I., & Garfield, J. (1997). Curricular goals and assessment challenges in statistics education. In I. Gar & J. Garfield (Eds.), *The assessment challenge in statistics education* (pp.1-14). Amsterdam: IOS Press.

Graham, A. (2006). *Developing thinking in statistics*. London: The Open University in association with Paul Chamman Publishing.

Groth, R. E. (2007). Toward a conceptualization of statistical knowledge for teaching. *Journal for Research in Mathematics Education, 38*, 427-437.

Groves, S., & Doig, B. (2004). Progressive discourse in mathematics classes: The task of the teacher. In M. J. Hoines & A. B. Fluglestad (Eds.), Proceedings of the 28th Conference of the

International Group for the Psychology of Mathematics Education, Vol.2, 495-502. Bergen, Norway:PME.

Heaton, R. M., Mickelson, W. T. (2002). The learning and teaching of statistical investigation in teaching and teacher education. J*ournal of Mathematics Teacher Education, 5*(1), 35-59.

King, P. M., & Kitchener, K.S. (1994). *Developing reflective judgment: Understanding and promoting intellectual growth and critical thinking in adolescents and adults*. San Francisco: Jossey-Bass.

MacGillivray, H., Pereira-Mendoza, L. (2011). Teaching statistical thinking through investigative projects. In C. Batanero, G. Burrill, & C. Reading (eds.), *Teaching statistics in school mathematics challenges for teaching and teacher education. A Joint ICMI/IASE Study*.

MacKay, R. J., & Oldford, R. W. (1994). Stat 231 Course Notes Fall 1994. Waterloo: University of Waterloo.

MacKay, R. J., & Oldford, R. W. (2000). Scientific method, statistical method and the speed of light. *Statistical Science, 15*(3), 254-278.

Makar, K., & Confrey, J. (2002). Comparing two distributions: Investigating secondary teachers' statistcial thinking. In B. Phillips (Ed.), *Proceedings of the Sixth International Conference on Teaching Statistics*, Cape Town, South Africa: International Association for Statistics Education.

Makar, K. (2010). Teaching primary teachers to teach statistical inquiry: The uniqueness of initial experiences. In C. Reading(Ed.), *Proceedings of the Eighth International Conference on Teaching Statistics (ICOTS-8)*. Ljubljana, Slovenia.

Makar, K. & Fielding-Wells, J. (2011). Teaching teachers to teach statistical investigations. In C. Batenero et al., (Eds.), *Teaching statistics in school mathematics challenges for teaching and teacher education.*

Marriott, J., Davies, N., & Gibson, L. (2009). Teaching, learning and Assessing statistical problem solving. *Journal of Statistics Education, 17*(1).

Moore, D. S. (1998). Statistics among the liberal arts. *Journal of the American Statistical Association, 93*(444), 1243-1257.

OECD(2013). PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: *Mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy*. OECD Publishing.

Shaughnessy, J. M. (2007). Research on statistics learning and reasoning. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*. Greenwich, CT: Information Age Publishing and NCTM.

Wild, C. J., & Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review, 67*(3), 223-265.

부 록

<부록 A> 구체화질문 분석

포스터 번호와 해당 포스터에 나타난 구체화 질문 및 개수		
1	· 사람들은 엘리베이터에서 어떤 위치를 선호하는가? · 먼저 탄 사람 수에 따라 선호하는 자리가 달라지는가? · 사람들이 혼자있을 때 엘리베이터 안에서 주로 어떤 행동을 할까? · 다른 사람이 함께 타는 경우에 따라 엘리베이터에서 주로 하는 행동에 차이가 있는가? · 사람들은 닫힘버튼을 얼마나 누르며, 다른 사람을 얼마나 기다려줄까? · 사람들은 엘리베이터라는 특수한 공간 안에서 어떤 일에 가장 불쾌감을 느낄까?	6개
2	· 한국 프로야구에서 가장 적합한 피타고리안 승률의 지수 · 실점/득점과 승률의 상관관계는 어떠한가?	2개
3	· 중학생들의 희망 직업의 유무 및 희망 직업의 종류와 그 이유 · 학교의 진로 교육이 중학생들의 희망 직업 및 진로에 미치는 영향은 어떠한가? · 학교의 진로 교육에 바라는 점은 어떠한가?	3개
4	· 방을 꾸밀 때 '심리적 안정감 주는 것'은 중요할까? · 심리적 안정감을 주는 색은 연한 초록색 계열일까? · 좋아하는 색과 심리적 안정감을 주는 색은 관련이 적을까? · 심리적 안정감을 색으로 가장 많이 채택된 '하얀색'이 적용된 물건들은 심리적 안정감을 줄까?	4개
5	· 주변 친구들의 책가방 무게는 어떠한가? · 주변 친구들의 책가방 무게에 대한 생각은 어떠한가? · 주변 친구들의 책가방 무게에 대한 만족도는 어떠한가? · 주변 친구들의 책가방 사용시 불편함은 어떠한가? · 책가방 무게에 대한 해결책은?	5개
7	· 학생들은 덕질을 어떻게 생각하는가? · 학생들은 덕질을 어떻게 하는가?	2개
8	· 혐오의 정서보다 슬픔처럼 여운을 남길 수 있는 정서가 금연유도에 효과적일까?	1개

9	· 남북 정상회담에 대한 청소년들의 생각은 어떠한가? · 남북 정상회담 이전과 이후 청소년들의 통일에 관한 인식에 변화가 있는가? · 통일에 대한 남녀 학생의 인식에 차이가 있는가? · 학교 통일 교육에 대한 친구들의 생각은 어떠한가?	4개
10	· 우리 친구들은 화폐 속 인물들에 대해서 얼마나 잘 알고 있는가? · 우리친구들은 현재 사용되고 있는 화폐 속 인물에 대해 불만은 없는가?	2개
12	· 유통기한 지난 식품을 먹어도 괜찮은가? · 소비기한을 믿어도될까?	2개
13	· 그릿점수와 삶의 행복도가 비례하는가?	1개
14	· 타율이 높은 팀이 우승할까? · 자책점이 낮은 팀이 우승할까? · 타율과 평균 자책점으로 승률을 예측할 수 있을까?	3개
15	· 선생님들의 수업방식은 어떠한가? · 선생님들의 수업방식에 따른 학생들의 만족도는 어떠한가?	2개
16	· 학생들도 상벌점제가 학생인권을 침해한다고 생각하는가? · 상벌점제도는 그동안 학생들의 행동을 바르게 하는데 효과를 주었는가?	2개
17	· 수정테이프의 너비는 어떻게 정해졌는가? · 학생들의 글씨 크기에 맞는수정테이프의 두께는 얼마인가?	2개
19	· 미세먼지가 우리에게 어떤 영향을 끼치는가? · 미세먼지에 어떻게 대처해야 하는가?	2개
20	· 성별에 따른 청소년들의 식용곤충에 대한 인식 변화는 어떠한가? · 식용곤충에 대한 거부감을 줄이는 방법은 무엇인가?	2개
23	· 1학년들의 자유학년제에 대한 생각은 어떠한가? · 2학년들은 자유학년제에 대해 어떤점을 개선하고 추가해야된다고 생각하는가?	2개
24	· 청소년크리에이터의 현황은 어떠한가? · 청소년 미디어에 대한 청소년들의 인식은 어떠한가?	2개
25	· 다른 많은 친구들은 통일이든 북한에 대해 어떻게 생각하는가? · 다른 많은 친구들은 통일이든 북한에 대해 얼마나 알고 있는가?	2개
26	· 대명중학교의 지난 3년간 학생수와 교사의 비율이 어떻게 될까? · 교사와 학생의 상호비율에 대한 만족도는 어떻게 될까? · 교사와 학생 수의 이상적 비율은 어떻게 될까?	5개

	· 이상적 비율에 대한 이유는 무엇일까? · 환경적 효율성의 조건은 무엇일까?	
28	· 청소년과 성인의 수명에 대한 생각은 어떻게 다른가? · 행복한 삶을 위하여 필요한 것들에 대한 생각에 성인과 청소년의 차이가 있을까?	2개
30	· 평소 학생들은 무단횡단을 얼마나 하고 있는가? · 교통 안전지도 시행이 학생들에게 도움이 되는가?	2개
31	· 휘발유 판매량과 온도와 관계 있을까? · 휘발유 판매량과 강수량과 관계가 있을까?	2개
32	· SNS를 하는 학생은 얼마나 많은가? · SNS에 대한 학생들의 생각은 어떠한가?	2개
33	· 대부분의 사람들은 쓰레기의 색과 같은 쓰레기통에 쓰레기를 넣을까?	1개
35	· 밤에 인공조명에 의한 공해가 직접적으로 피해가 있었는가? · 밤하늘의 별을 볼 수 없게 된 이유가 광공해 문제인가?	2개
37	· 전공과 직업의 연관성이 있는가? · 학생시절의 성적과 직업의 연관성이 있는가? · 학생시절의 성적과 직업의 행복지수의 연관성이 있는가?	3개
38	· 사교육과 스스로 학습량의 관계는 어떠한가? · 사교육을 하는 이유는 무엇인가? · 사교육에 대한 만족도는 어떠한가?	3개
39	· 학생들이 유튜브를 어떻게 이용하는가? · 학생들이 유튜브를 어떻게 생각하는가?	2개

<부록 B> 주제질문에서 제시된 개념과 변수의 명확성 수준 분석

	주제질문	개념	변수 구분	수준	평균
1	엘리베이터에서의 행동양상, 그 이면의 내적 갈등	행동양상	종속	1	1
2	피타고리안 승률과 실제 승률의 상관관계	피타고리안 승률, 실제 승률	종속,종속	3,3	3
3	중학생의 희망직업과 진로	희망직업,진로	종속,종속	2,2	2
4	또래 친구들이 추구하는 이상적인 방의 색채	방의 색채	종속	2	2
5	지렛대, 책가방 속으로 들어가다	불분명	불분명	1	1
6	키는 유전으로 결정되는가?	키,유전	종속,설명	3,1	2
7	중학생 덕질실태조사	덕질실태	종속	1	1
8	정서가 금연에 미치는 영향	정서,금연	설명,종속	1,2	1.5
9	2018 남북정상회담 이후 청소년들의 통일인식	통일인식	종속	1	1
10	화폐의 얼굴! 너였어야만 했니?	불분명	불분명	1	1
11	중학생들의 반려동물에 대한 생각은 어떠한가?	반려동물에 대한 생각	종속	2	2
12	유통기한이 지난 식품, 먹어도 되나요?	불분명	불분명	1	1
13	그릿이 삶에 영향을 미치는가?	그릿/삶	설명,종속	2,1	1.5
14	승리하기 위한 팀의 요건은 무엇일까?	승리하기 위한 팀의 요건	종속	1	1
15	학생들의 수업방식 선호도	수업방식 선호도	종속	1	1
16	상벌점제도가 학생인권과 학습환경조성에 미치는 영향	상벌점제도,학생인권,학습환경조성	설명,종속,종속	2,2,1	1.7
17	수정테이프 잘 사용해지멘	불분명	불분명	1	1
18	아침밥을 안먹으면 우리의 미래가 좌우되는 발판인 학교 생활에 영향이 있는가?	아침식사여부,학교생활	설명,종속	3,1	2

19	미세먼지가 우리에게 끼치는 영향	미세먼지, 우리에게 끼치는 영향	설명,종속	2,1	1.5
20	미래식량으로 대체될 수 있는 것은 무엇일까?	불분명	불분명	1	1
21	아침밥을 먹으면 두뇌 회전이 빨라질까?	아침식사여부,두뇌회전 속도	설명,종속	3,2	2.5
22	인생에서 시간은 얼마나 중요할까?	시간의 중요성	종속	1	1
23	자유학년제의 양면성	불분명	불분명	1	1
24	우리는 학생 크리에이터	불분명	불분명	1	1
25	우리는 북한을 얼마나 알고 있나?	북한에 대해 알고있는 정도	종속	1	1
26	학생수와 학습능률의 상관관계	학생수,학습능률	설명,종속	2,2	2
27	학원을 다니면 시험을 잘 보는가?	학원다니는 여부,시험성적	설명,종속	2,2	2
28	수명, 우리와 어른은 다르게 생각할까?	수명에 대한 생각	종속	2	2
29	우리나라와 연결되는 대륙횡단철도가 생겼을 때 어떤 여행상품이 있으면 좋을까?	선호하는 여행상품	종속	2	2
30	교통 안전지도, 얼마나 도움이 될까?	교통안전지도의 도움정도	종속	2	2
31	휘발유 판매량과 기온, 강수량의 관계	휘발유 판매량, 기온,강수량	종속,설명, 설명	2,3, 3	2.7
32	중학생 SNS is 뭔들	불분명	불분명	1	1
33	만약 캔 자체의 색과 쓰레기통의 색을 같게 한다면 분리배출에 대한 더 좋은 성과를 가지지 않을까?	캔과 쓰레기통 색의 일치 여부, 분리배출 성과	설명,종속	3,2	2.5
34	PBL 수업에 대한 고찰	불분명	불분명	1	1
35	밤을 낮처럼 만드는 광공해 얼마나 심각한가	광공해의 심각성	종속	2	2
36	자리 및 짝꿍과 성적과의 연관성이 있는가?	자리및짝꿍,성적	설명,종속	1,2	1.5
37	성적이 직업(장래희망)에 미	성적,직업	설명,종속	2,2	2

	치는 영향				
38	사교육	불분명	불분명	1	1
39	유튜브와 학생생활	불분명	불분명	1	1

<부록 C> 구체화질문에서 제시된 개념과 변수의 명확성 수준 분석

	구체화질문	개념	변수 구분	수준	평균
1	사람들은 엘리베이터에서 어떤 위치를 선호하는가?	선호하는 위치	종속	2	2
	먼저 탄 사람 수에 따라 선호하는 위치가 달라지는가?	먼저탄사람수,선호하는 위치	설명,종속	3,2	2.5
	사람들이 혼자있을 때 엘리베이터 안에서 주로 어떤 행동을 할까?	혼자 있을 때 엘리베이터 안에서의 행동	종속	2	2
	다른 사람이 함께 타는 경우에 따라 엘리베이터에서 주로 하는 행동에 차이가 있는가?	함께 탈 때 엘리베이터에서의 행동	종속	2	2
	사람들은 닫힘버튼을 얼마나 누르며, 다른 사람을 얼마나 기다려줄까?	닫힘버튼을 누르는 정도, 다른사람을 기다려주는 정도	종속,종속	2,2	2
	사람들은 엘리베이터라는 특수한 공간 안에서 어떤 일에 가장 불쾌감을 느낄까?	불쾌감을 느끼는 일의 종류	종속	2	2
2	한국 프로야구에서 가장 적합한 피타고리안 승률의 지수는 몇인가?	가장 적합한 피타고리안 승률의 지수	종속	3	3
	실점/득점과 승률의 상관관계는 어떠한가?	실점/득점, 승률	설명,종속	3,3	3
3	중학생들의 희망 직업의 유무 및 희망 직업의 종류와 그 이유	희망직업의 유무, 희망직업의 종류,이유	종속,종속,종속	3,2,2	2.3
	학교의 진로 교육이 중학생들의 희망 직업 및 진로에 미치는 영향	학교의 진로교육, 중학생들의 희망직업,진로	설명,종속,종속	2,2,2	2
	학교의 진로 교육에 바라는 점	진로교육에 바라는점	종속	2	2
4	방을 꾸밀 때 '심리적 안정감 주는 것'은 중요할까?	심리적 안정감을 주는 것의 중요도	종속	2	2
	심리적 안정감을 주는 색은 연한 초록색 계열일까?	심리적 안정감을 주는 색의 계열	종속	2	2
	좋아하는 색과 심리적 안정감을 주는 색은 관련이 적을까?	좋아하는 색, 심리적 안정감 주는 색	종속,종속	2,2	2
	심리적 안정감을 색으로 가장 많이 채택된 '하얀색'이 적용된 물건들은 심리적 안정감을 줄	하얀색이 적용된 물건들이 심리적 안정감을 주는지의 여부	종속	2	2

	까?				
5	주변 친구들의 책가방 무게는 어떠한가?	책가방 무게	종속	3	3
	주변 친구들의 책가방 무게에 대한 생각은 어떠한가?	책가방 무게에 대한 생각	종속	2	2
	주변 친구들의 책가방 무게에 대한 만족도는 어떠한가?	책가방 무게에 대한 만족도	종속	2	2
	주변 친구들의 책가방 사용시 불편함은 어떠한가?	책가방 사용시 불편함	종속	2	2
	책가방 무게에 대한 해결책은?	책가방 무게에 대한 해결책	종속	2	2
7	학생들은 덕질을 어떻게 생각하는가?	덕질에 대한 생각	종속	1	1
	학생들은 덕질을 어떻게 하는가?	덕질을 하는 방식	종속	1	1
8	혐오의 정서보다 슬픔처럼 여운을 남길 수 있는 정서가 금연유도에 효과적일까?	혐오의 정서,여운을 남길 수 있는 정서, 금연유도	설명,설명, 종속	2,2,2	2
9	남북 정상회담에 대한 청소년들의 생각은 어떠한가?	남북 정상회담에 대한 생각	종속	2	2
	남북 정상회담 이전과 이후 청소년들의 통일에 관한 인식에 변화가 있는가?	통일에 관한 인식	종속	1	1
	통일에 대한 남녀 학생의 인식에 차이가 있는가?	통일에 대한 인식	종속	1	1
	학교 통일 교육에 대한 친구들의 생각은 어떠한가?	학교 통일 교육에 대한 친구들의 생각	종속	2	2
10	우리 친구들은 화폐 속 인물들에 대해서 얼마나 잘 알고 있는가?	화폐속 인물들에 대해 아는 정도	종속	2	2
	우리친구들은 현재 사용되고 있는 화폐 속 인물에 대해 불만은 없는가?	화폐속 인물에 대한 불만 여부	종속	2	2
12	유통기한 지난 식품을 먹어도 괜찮은가?	불분명	불분명	1	1
	소비기한을 믿어도될까?	불분명	불분명	1	1
13	그릿점수와 삶의 행복도가 비례하는가?	그릿점수,삶의 행복도	종속,종속	3,1	2
14	타율이 높은 팀이 우승할까?	타율, 우승 여부	설명,종속	3,3	3
	자책점이 낮은 팀이 우승할까?	자책점, 우승여부	설명,종속	3,3	3

	타율과 평균 자책점으로 승률을 예측할 수 있을까?	타율,평균자책점,승률	설명,설명,종속	3,3,3	3
15	선생님들의 수업방식은 어떠한가?	선생님들의 수업방식	종속	1	1
	선생님들의 수업방식에 따른 학생들의 만족도는 어떠한가?	선생님들의 수업방식에 대한 만족도	종속	1	1
16	학생들도 상벌점제가 학생인권을 침해한다고 생각하는가?	상벌점제의 인권침해에 대한 생각	종속	2	2
	상벌점제도는 그동안 학생들의 행동을 바르게 하는데 효과를 주었는가?	상벌점제도의 효과	종속	2	2
17	수정테이프의 너비는 어떻게 정해졌는가?	수정테이프의 너비가 정해진 방법	종속	2	2
	학생들의 글씨 크기에 맞는수정테이프의 두께는 얼마인가?	학생들의 글씨 크기에 맞는 수정테이프의 두께	종속	2	2
19	미세먼지가 우리에게 어떤 영향을 끼치는가?	미세먼지,우리에게 끼치는 영향	설명,종속	2,1	1.5
	미세먼지에 어떻게 대처해야 하는가?	미세먼지에 대처하는 방법	종속	2	2
20	성별에 따른 청소년들의 식용곤충에 대한 인식 변화	식용곤충에 대한 인식 변화	종속	2	2
	식용곤충에 대한 거부감을 줄이는 방법	식용곤충에 대한 거부감을 줄이는 방법	종속	2	2
23	1학년들의 자유학년제에 대한 생각은 어떠한가?	자유학년제에 대한 생각	종속	2	2
	2학년들은 자유학년제에 대해 어떤점을 개선하고 추가해야된다고 생각하는가?	자유학년에 대해 개선하고 추가해야하는 점	종속	2	2
24	청소년크리에이터의 현황은 어떠한가?	청소년 크리에이터의 현황	종속	1	1
	청소년 미디어에 대한 청소년들의 인식	청소년 미디어에 대한 인식	종속	1	1
25	다른 많은 친구들은 통일이든 북한에 대해 어떻게 생각하는가?	통일,북한에 대한 생각	종속	1	1
	다른 많은 친구들은 통일이든 북한에 대해 얼마나 알고 있는가?	통일,북한에 대해 알고있는 정도	종속	1	1

26	대명중학교의 지난 3년간 학생수와 교사의 비율이 어떻게 될까?	학생수와 교사의 비율	종속	3	3
	교사와 학생의 상호비율에 대한 만족도는 어떻게 될까?	교사와 학생의 상호비율에 대한 만족도	종속	2	2
	교사와 학생 수의 이상적 비율은 어떻게 될까?	이상적 비율	종속	2	2
	이상적 비율에 대한 이유는 무엇일까	이상적 비율에 대한 이유	종속	2	2
	환경적 효율성의 조건은 무엇일까?	환경적 효율성의 조건	종속	1	1
28	청소년과 성인의 수명에 대한 생각은 어떻게 다른가?	수명에 대한 생각	종속	2	2
	행복한 삶을 위하여 필요한 것들에 대한 생각에 성인과 청소년의 차이가 있을까?	행복한 삶을 위하여 필요한 것들에 대한 생각	종속	1	1
30	평소 학생들은 무단횡단을 얼마나 하고있는가?	무당횡단을 하는 정도	종속	2	2
	교통 안전지도 시행이 학생들에게 도움이 되는가?	교통안전지도 시행의 도움여부	종속	2	2
31	휘발유 판매량과 온도와 관계있을까?	휘발유 판매량, 온도	종속,설명	3,3	3
	휘발유 판매량과 강수량과 관계가 있을까?	휘발유 판매량, 강수량	종속,설명	3,3	3
32	sns를 하는 학생은 얼마나 많은가?	sns를 하는 학생수	종속	2	2
	sns에 대한 학생들의 생각은 어떠한가?	sns에 대한 학생들의 생각	종속	2	2
33	대부분의 사람들은 쓰레기의 색과 같은 쓰레기통에 쓰레기를 넣을까?	쓰레기의 색과 같은 쓰레기통에 쓰레기를 넣는지의 여부	종속	3	3
35	밤에 인공조명에 의한 공해가 직접적으로 피해가 있었는가	피해가 있었는지의 여부	종속	2	2
	밤하늘의 별을 볼 수 없게 된 이유가 광공해 문제인가?	별 관찰 가능정도, 광공해	종속,설명	2,2	2
37	전공과 직업의 연관성이 있는가?	전공,직업	설명,종속	2,2	2
	학생시절의 성적과 직업의 연관성이 있는가	학생시절의 성적, 직업	설명,종속	2,2	2
	학생시절의 성적과 직업의 행복	학생시절의 성적,직업	설명,종속	2,2	2

	지수의 연관성이 있는가	의 행복지수			
38	사교육과 스스로 학습량의 관계는 어떠한가?	사교육,스스로 학습량	종속,종속	1,2	1.5
	사교육을 하는 이유는?	사교육을 하는 이유	종속	2	2
	사교육에 대한 만족도는?	사교육에 대한 만족도	종속	2	2
39	학생들이 유튜브를 어떻게 이용하는가?	유튜브를 이용하는 방법	종속	1	1
	학생들이 유튜브를 어떻게 생각하는가?	유튜브에 대한 생각	종속	1	1

<부록 D> 분석질문 분석(포스터 39개에 대해 분석질문과 분석질문의 기호, 파생 관계 단계를 포함 표)

포스터 1		
혼자 탔을 경우 어느 위치를 선호하는가?	y1	1
먼저 탄 사람 수에 따라 선호하는 자리가 달라지는가?	y1~x1	2
사람들이 혼자있을 때 엘리베이터 안에서 주로 어떤 행동을 할까?	y2	1
사람들이 혼자있을 때 엘리베이터 안에서 주로 하는 행동이 성별에 따라 차이가 있는가?	y2~x2	2
사람들이 혼자있을 때 엘리베이터 안에서 주로 하는 행동이 세대에 따라 차이가 있는가?	y2~x3	2
다른 사람이 함께 타는 경우에 따라 엘리베이터에서 주로 하는 행동에 차이가 있는가?	y2~x1	2
다른 사람이 함께 탈때 엘리베이터에서 주로 하는 행동이 성별에 따라 차이가 있는가?	y2~x1+x2	3
다른 사람이 함께 탈때 엘리베이터에서 주로 하는 행동이 세대에 따라 차이가 있는가?	y2~x1+x3	3
사람들은 혼자 엘리베이터를 탔을 경우 닫힘버튼을 얼마나 누르는가?	y3	1
혼자탔을 때 닫힘버튼을 누르는 행동이 성별에 따라 차이가 있는가?	y3~x2	2
혼자탔을 때 닫힘버튼을 누르는 행동이 세대에 따라 차이가 있는가?	y3~x3	2
다른사람이 타러오는 것이 감지될 때 닫힘버튼을 얼마나 누르는가?	y31	2
다른사람이 타러오는 것이 감지될 때 닫힘버튼을 누르는 행동이 세대에 따라 차이가 있는가?	y31~x3	3
다른사람이 타러오는 것이 감지될 때 닫힘버튼을 누르는 이유는 무엇인가?	y311	3
다른사람이 타러오는 것이 감지될 때 닫힘버튼을 누르는 이유는 성별에 따라 차이가 있는가?	y311~x3	4
다른사람이 타러오는 것이 감지될 때 닫힘버튼을 누르는 이유는 세대에 따라 차이가 있는가?	y311~x3	4
다른사람이 타러오는 것이 감지될 때 닫힘버튼을 누르지 않는 이유는 무엇인가?	y312	3
다른사람이 타러오는 것이 감지될 때 닫힘버튼을 누르지 않는 이유는 세대에 따라 차이가 있는가?	y312~x3	4
사람들은 엘리베이터라는 특수한 공간 안에서 어떤 일에 가장 불쾌감을 느낄까?	y4	1
사람들은 엘리베이터라는 특수한 공간 안에서 어떤 일에 가장 불쾌감을 느끼는지 성별에 따라 차이가 있는가? 느낄까?	y4~x2	2
포스터 2		
지수값 중 어떤 것이 실제승률과 가장 가까울까?	y11	2
연대별로 어떤 지수값이 가장 좋은지 차이가 있을까?	y11~x1	3
1.8의 근처값중 어느 값이 가장 적절한가?	y121	4
승률과 실점/득점 사이의 상관관계는?	y21~x2	2
득점이 높고 실점이 낮은 팀은 승률이 높을까?	y22~x2	2
포스터 3		
현재희망직업의 유무는 어떠한가?	y11	2
희망직업의 종류는 어떠한가?	y12	2
희망직업을 선택한 이유는 무엇인가?	y121	3
희망직업인이 되기 위한 과정을 어느 정도 알고있는가?	y13	2
희망직업이 없는 이유는 무엇인가?	y111	3
여러직업에 대한 충분한 정보 제공받고있는지의 여부는 어떠한가?	y21	2
충분한 정보제공받는지의 여부가 학년별로 차이가 있는가?	y21~x1	3
직업에 대한 정보를 제공 받는 곳는 어디인가?	y211	3
직업에 대한 정보를 제공 받는 곳이 학년별로 차이가 있는가?	y211~x1	4
진로교육이 직업과 진로 선택에 얼마나 도움이 되는가?	y23	2
진로교육이 주는 도움은 어떤 도움인가?	y231	3
진로교육이 도움되지 않는 이유는 무엇인가?	y232	3

진로 대화 상대는 누구인가?	y22	2
진로대화상대가 학년별로 차이가 있는가?	y22~x1	3
진로교육에 바라는 점은 무엇인가?	y31	2
포스터 4		
방에 색채에 신경을 쓰는가의 여부는 어떠한가?	y11	2
심리적 안정감을 주는 색은 무슨색 계열인가?	y21	2
심리적 안정감을 주는 색채 종류는 무엇인가?	y22	2
좋아하는 색과 심리적인 안정감을 주는 색과의 관련성은 어떠한가?	y31	2
새로만들어진 모형은 심리적 안정감을 주는가?	y4	3
본 모형의 하얀색이 심리적 만족감을 주는가?	y41	4
본 모형의 색채가 전체적인 조화를 이루는가?	y42	4
포스터 5		
책가방의 무게는 몇인가?	y11	2
본인의 책가방 무게에 대해 어떻게 생각하는가?	y21	2
책가방 무게에 대한 생각은 성별에 따라 차이가 있는가?	y21~x1	3
책가방 무게에 대해 만족하는가?	y31	2
책가방 무게에 대한 만족도는 성별에 따라 차이가 있는가	y31~x1	3
책가방 사용하면서 느꼈던 불편함의 종류는?	y41	2
책가방 사용하면서 느꼈던 불편함의 종류는 성별에 따라 차이가 있는가?	y41~x1	3
어깨에 받는 책가방 무게를 줄이게 하려면 어떻게 해야할까?	y5	4
책가방 무게에 따라 책가방 끈의 길이를 조절하는가?	y51	5
책가방 무게에 따라 끈의 길이를 조절하지 않는 이유?	y511	6
끈조절 캠페인 이후 학생들은 무게에 만족하는가?	y512	6
끈조절 캠페인 이후 학생들은 무게에 만족하는지가 성별에 따라 차이가 있는가??	y512~x1	7
포스터 6		
반별 학생의 평균키는 어떠한가?	y1	1
키를 키우기 위한 노력은 평균키 이하 학생들집단과 평균키 초과 학생들 집단 사이의 차이가 반별로 다른가	y2~x1	2
키를 키우기 위한 노력은 평균키 이하 학생들집단과 평균키 초과 학생들 집단 사이의 차이가 있는가	y2~x1+x2	3
부모님의 평균키는 반별로 어떠한가?	y3~x2	2
부모님의 평균키와 학생의 키는 관계가 있는가?	y3~x3	2
부모님의 평균키과 학생의키의 관계는 어머니와 아버지인지에 따라 다른가?	y2~x2+x3	3
포스터 7		
덕질을 하는가?	y1	1
덕질을 하는지의 여부는 학년에 따라 차이가 있는가?	y1~x1	2
덕질을 시작한 시기는?	y2	1
덕질을 시작한 시기는 학년에 따라 차이가 있는가?	y2~x1	2
덕질을 하는 분야는?	y3	1
덕질을 하는 분야는 학년에 따라 차이가 있는가?	y3~x1	2
덕질을 하는 이유는?	y4	1
덕질을 하는 이유는 학년에 따라 차이가 있는가?	y4~x1	2
덕질을 하는 방법은?	y5	1
덕질을 하는 방법은 학년에 따라 차이가 있는가?	y5~x1	2
덕질을 하는데 드는 비용은?	y6	1
덕질을 하는데 드는 비용은 학년에 따라 차이가 있는가?	y6~x1	2
덕질을 하는데 드는 시간은?	y7	1
덕질을 하는데 드는 시간은 학년에 따라 차이가 있는가?	y7~x1	2
덕질이 성적에 미치는 영향은?	y8	1

덕질이 성적에 미치는 영향이 학년에 따라 차이가 있는가?	y8~x1	2
덕질을 하지 않는 이유는?	y9	1
덕질을 하지 않는 이유는 학년에 따라 차이가 있는가?	y9~x1	2
포스터 8		
학생들이 생각하는 금연광고에 효과적인 정서는 무엇인가?	y1	1
학생들이 생각하는 금연광고에 효과적인 정서의 이유는 무엇인가?	y11	2
현 금연정책에 대한 인식은 어떠한가?	y2	1
현 금연정책을 완화시켜야 하는이유는?	y21	2
현 금연정책을 강화시키는 방법은?	y22	2
학생들은 경고그림이 금연유도에 도움이 된다고 생각하는가?	y3	1
관련자료 시청후 본인이 느낀 정서와 시청후 금연에 효과적이라 생각하는 정서에 차이가 있는가?	y111	3
실험 전후 흡연이 괜찮다고 생각하는 사람 수의 변화가 나타나는 정서는?	y112	3
금연으로 인식이 바뀐 원인은 무엇인가?	y1121	4
금연에 대한 인식을 개선시키지 못한 원인은 무엇인가?	y1122	4
지속적인 효과가 있는 정서는 무엇인가?	y11211	5
포스터 9		
남북 정상회담 이후 청소년들은 남북 관계가 개선되었다고 생각하는가?	y11	2
남북 정상회담 이전과 이후 청소년들의 통일에 대한 관심에 차이가 있는가?	y21	2
남북 정상회담 이전과 이후 통일의 필요성에 대한 청소년들의 생각에 변화가 있는가?	y22	2
통일을 이루어야 하는 이유에 대한 생각에 남녀 차이가 있는가?	y31	2
통일을 위해 가장 먼저 할 일에 대한 생각에 남녀 차이가 있는가?	y32	2
통일의 시기에 대한 생각에 남녀 차이가 있는가?	y33	2
통일의 걸림돌이 무엇인지에 대한 생각에 남녀 차이가 있는가?	y34	2
북한 관련 정보통로는 학교교육이 어느정도 비중을 차지하는가?	y41	2
학교 통일 교육에 대한 청소년들의 만족도는 어떠한가?	y42	2
통일 교육 문제점에 대한 청소년들의 생각은 어떠한가?	y43	2
청소년들이 통일 교육으로 원하는 내용은 무엇인가?	y44	2
포스터 10		
화폐속 인물은 누구인가?	y11	2
화폐속 인물들은 어떠한 사람인가?	y12	2
현재 사용하는 화폐의 인물에 대한 만족도는?	y2	1
현재 사용되는 지혜의 인물선정에 만족하지 않는 이유는?	y21	2
화폐를 새롭게 만든다면 화폐속 인물의 직업은?	y31	2
새로운 화폐속 인물의 선호하는 직업은 성별에 따라 차이가 있는가?	y31~x1	3
화폐속 인물은?	y32	2
새로운 화폐속 인물로 선호하는 인물에 성별에 따라 차이가 있는가?	y32~x1	3
새로운 화폐의 색상은?	y33	2
포스터 11		
현재반려동물을 기르고 있는지 여부는 어떠한가?	y1	1
기르는 반려동물의 종류는 어떠한가?	y11	2
반려동물을 기르는 이유는 무엇인가?	y12	2
반려동물을 가족이라 느낄 때는 언제인가?	y13	2
앞으로도 반려동물을 기를 생각의 여부는 어떠한가?	y14	2
앞으로 기르고 싶은 동물은 무엇인가?	y141	3
현재 반려동물을 기르지 않는 이유는 무엇인가?	y15	2
반려동물을 기를 계획의 여부가 반려동물을 기른 경험이 있는 학생과 기른 경험이 없는 학생에 따라 차이가 있는가?	y16~x2	2
반려동물을 양육하고 있는 이웃에게 가장 바라는 점은 무엇인가?	y17	2

반려견 관련 법적 규제 강화에 대한 생각은 어떠한가?	y2	1
동물실험을 찬성하는지의 여부는 어떠한가?	y31	2
동물실험을 찬성하는 지가 성별에 따라 차이가 있는가?	y31~x1	3
동물실험을 찬성하는 지가 양육여부에 따라 차이가 있는가?	y31~x2	3
동물실험을 반대하는 이유는 무엇인가?	y312	3
동물실험을 찬성하는 이유는 무엇인가?	y311	3
동물실험의 목적에 대한 생각은 어떠한가?	y32	2
포스터 12		
요구르트의 품질과 ph농도와 관련성이 있는가?	y1~x2	2
계란의 품질과 ph농도와 관련성이 있는가?	y2~x2	2
흰자와 노른자 여부에 따라 ph와의 관련성에 차이가 있는가?	y21~x1	3
유통기한이 지난 25일 후(소비기한)에 계란은 탄력성을 잃는가?	y3	2
포스터 13		
그릿점수와 행복함을 느끼는 것이 관련성이 있는가?	y1	1
그릿점수와 삶의 만족을 느끼는 것이 관련성이 있는가?	y2	1
그릿점수와 목표의 유무가 관련성이 있는가?	y3	1
그릿점수와 일의 가치를 느끼는 것이 관련성이 있는가?	y4	1
그릿점수와 자신이 유능하다고 생각하는 것이 관련성이 있는가?	y5	1
포스터 14		
우승팀의 타율이 리그 전체 평균 타율보다 높을까?	y11	2
타율과 승률의 상관관계는?	y12	2
리그 전체 평균자책점보다 우승팀의 평균자책점이 더 낮은가?	y21	2
팀 평균 자책점과 승률의 상관관계는?	y22	2
팀 타율과 평균 자책점을 같이 고려한 것과 승률과의 상관관계는?	y31	2
승률예측식을 이용하여 우승팀을 예측해보면 누가 가장 우승가능성이 클까?	y33	2
포스터 15		
가장 선호하는 수업방식은?	y1	1
가장 선호하는 수업방식은 학년별로 차이가 있는가?	y1~x1	2
선호하는 수업방식의 이유는?	y11	2
선호하는 수업방식의 이유는 학년별로 차이가 있는가?	y11~x1	3
가장 선호하는 진도빠르기는?	y2	1
가장 선호하는 진도빠르기는 학년별로 차이가 있는가?	y2~x1	2
반복적을 선호하는 이유는?	y21	2
반복적을 선호하는 이유는 학년별로 차이가 있는가?	y21~x1	3
핵심적을 선호하는 이유는?	y22	2
핵심적을 선호하는 이유는학년별로 차이가 있는가?	y22~x1	3
개그필요 유무	y3	1
개그필요 유무는 학년별로 차이가 있는가?	y3~x1	2
개그가 필요한 이유는?	y31	2
개그가 필요한 이유에 학년별로 차이가 있는가?	y31~x1	3
가장 선호하는 자리배치는?	y4	1
가장 선호하는 자리배치는 학년별로 차이가 있는가?	y4~x1	2
4-1-1을 선호하는 이유는?	y41	2
4-1-1을 선호하는 이유는 학년별로 차이가 있는가?	y41~x1	3
4-2-2를 선호하는 이유는?	y42	2
4-2-2를 선호하는 이유는 학년별로 차이가 있는가?	y42~x1	3
4-3-4를 선호하는 이유?	y43	2
4-3-4를 선호하는 이유학년별로 차이가 있는가?	y43~x1	3
단원평가의 필요유무에 대한 생각은?	y5	1

단원평가의 필요유무에 대한 생각은 학년별로 차이가 있는가?	y5~x1	2
단원평가가 필요하다고 생각하는 이유는?	y51	2
단원평가가 필요하다고 생각하는 이유는 학년별로 차이가 있는가?	y51~x1	3
포스터 16		
수업을 방해하는 학생의 현황은?	y11	2
상벌점제의 수업방핵학생 통제 효과는 어떠한가?	y12	2
상벌점제가 학생인권을 침해하는 지에 대한 생각은 어떠한가?	y21	2
바른 수업태도 형성에 상벌점제가 주는 도움은 어떠한가?	y22	2
상벌점제 유지와 폐지에 대한 학생들의 생각은 어떠한가?	y23	2
상벌점제 폐지 대처방안에 대한 의견은 어떠한가?	y231	3
상벌점제 유지 개선사항에 대한 의견은 어떠한가?	y232	3
포스터 17		
시중에 나와있는 수정테이프의 너비는 어떠한가?	y11	2
수정테이프 제작 회사의 너비 선정 이유는 어떠한가?	y12	2
수정테이프의 사용 목적은 무엇인가?	y21	2
수정테이프 사용시 불편한 점은 어떠한가?	y22	2
지금 사용하고 있는 수정테이프의 두께는 어떠한가?	y23	2
학생들의 글씨크기는 어떠한가?	y24	2
남,여에 따라 글씨크기의 차이가 있는가?	y24~x1	3
학생들이 선호하는 수정테이프의 두께는 몇 인가?	y25	2
포스터 18		
학생들이 아침밥을 먹는 횟수?	y1	1
학생들이 아침밥을 먹는 횟수는 성별에 따라 차이가 있는가?	y1~x1	2
학생들이 아침식사를 안하고 오는 이유	y2	1
아침식사의 종류?	y3	1
성별에 따라 아침식사의 종류에 차이가 있는가?	y3~x1	2
아침밥을 먹는 횟수는 좋아하는 간식에 영향을 주는가?	y4~y1	1
아침밥을 먹는 횟수는 취침시간에 영향을 주는가?	y5~y1	1
아침밥을 먹는 횟수는 일주일인터넷 사용시간과 관련이 있는가?	y6~y1	1
아침식사 여부는 수업시간 집중도와 참여도에 영향을 주는가?	y7~y1	1
아침밥을 먹는 횟수는 학교생활의 행복도에 영향을 주는가?	y8~y1	1
아침밥 식사 여부는 감정변화에 영향을 주는가?	y9~y1	1
포스터 19		
학생들이 생각하는 우리나라 미세먼지 발생원인은 무엇인가?	y11	2
학생들은 얼마나 미세먼지 수치를 체크하는가?	y12	2
학생들은 미세먼지의 심각성을 얼마나 느끼는가?	y13	2
학생들이 미세먼지의 심각성을 느끼는 이유는 무엇인가?	y131	3
학생들의 미세먼지에 관한 증상은 어떠한가?	y14	2
학생들의 미세먼지 대응방법은 어떠한가?	y21	2
포스터 20		
미래식탁에 오를 식량후보는 무엇?	y1	1
곤충을 재료로 한 음식을 먹을 생각이 있는지의 여부	y11	2
곤충을 재료로 한 음식을 먹을 생각이 있는지의 여부는 성별에 따라 차이가 있는가?	y11~x1	3
식용곤충에 대해 알고있는지여부	y12	2
식용곤충에 대해 알고있는지여부는 성별에 따라 차이가 있는가?	y12~x1	3
세계가 미래 식량으로 곤충을 주목하는 이유	y13	2
세계가 미래 식량으로 곤충을 주목하는 이유라고 생각하는 것은 성별에 따라 차이가 있는가?	y13~x1	3
식용곤충의 대중화를 막고 있는 문제라고 생각하는 것은?	y14	2

식용곤충의 대중화를 막고 있는 문제라고 생각하는 것에 남녀 차이가 있는가?	y14~x1	3
곤충 중 거부감이 적어 먹을 만한 곤충은?	y21	2
곤충 중 거부감이 적어 먹을 만한 곤충이라고 생각하는 것에 남녀 차이가 있는가?	y21~x1	3
식용곤충에 대한 거부감을 줄이기 위한 방법	y22	2
식용곤충에 대한 거부감을 줄이기 위한 방법이라고 생각하는 것에 남녀 차이가 있는가?	y22~x1	3
식용곤충을 가루로 만든 음식을 먹으면 식용곤충의 거부감이 줄어들까?	y3	1
시식쿠키의 맛은?	y31	2
식용곤충으로 나온 먹거리가 나오게 되면 거부감이 없이 먹을 수 있는지 여부	y32	2
포스터 21		
아침식사가 공부활동에 영향을 주는가?	y1	1
아침식사의 영향이 수학, 국어에 따라 차이가 있는가?	y1~x1	2
수학과목에 대해 동일집단으로 했을 때도 결과가 동일할까?	y11	3
아침식사가 신체활동에도 영향을 주는가?	y2	1
포스터 22		
시계의 유무는 어떠한가?	y1	1
시계의 유무와 시간개념사이의 관계는 어떠한가?	y2~y1	2
지각하는 사람에 대한 평가는 어떠한가?	y3	1
연령(청소년/어른)에 따라 지각하는 사람에 대한 평가에 차이가 있는가?	y3~x1	2
남은 시간에 따른 심리변화는 어떠한가?	y4	1
시간과 일의 능률 사이의 관계는 어떠한가?	y5~x2	1
포스터 23		
학생들은 자유학년제의 실시의도를 알고 있는가?	y11	2
학생들은 자유학년제가 실시의도에 맞게 잘 이루어지고 있다고 생각하는가?	y111	3
학생들은 자유학년제가 좋다고 생각하는가?	y12	2
자유학년제가 싫은 이유는 무엇인가?	y121	3
자유학년제가 좋은 이유는 무엇인가?	y122	3
자유학년제를 1학년에 실시하는 것이 적절하다고 생각하는가?	y13	2
자유학년제가 적절하다고 생각하는 시기는 언제인가?	y131	3
자유학년제가 진로에 도움이 된다고 생각하는가?	y14	2
자유학년제의 개선사항은 무엇인까?	y21	2
포스터 24		
어떤 주제의 미디어를 운영하는가?	y11	2
운영하는 미디어의 종류는 성별에 따라 차이가 있는가?	y11~x1	3
개인미디어를 운영하는 이유는 무엇인가?	y111	3
편집기술은 어떻게 배우는가?	y12	2
한달시청자의 수는 몇명인가?	y13	2
홍보를 하는 방법은 무엇인가?	y14	2
인터넷매체를 운영할 때 어려운 점은 무엇인가?	y15	2
인터넷 방송을 보는가?	y21	2
인터넷방송을 보면 보는 채널의 종류는 무엇인가?	y211	3
인터넷방송을 보면 보는 채널의 종류는 성별에 따라 차이가 있는가?	y211~x1	4
인터넷방송을 보지 않는 이유는 무엇인가?	y212	3
채널에 댓글을 작성하는 이유는 무엇인가?	y22	2
청소년이 운영하는 채널을 보는가?	y23	2
청소년이 운영하는 채널을 보는 여부는 성별에 따라 차이가 있는가?	y24~x1	3
청소년이 운영하는 채널을 본다면 그 종류는 무엇인가?	y232	3
인터넷 채널을 운영하고 싶은 마음이 있는가?	y24	2
인터넷 채널을 운영하고 싶은 마음이 있는지는 성별에 따라 차이가 있는가?	y24~x1	3
채널을 운영한다면 어떤 채널을 운영하고 싶은가?	y242	3

포스터 25		
남북한이 한민족이라고 생각하는지의 여부는 어떠한가?	y11	2
한민족이라고 생각하는 이유는 무엇인가?	y111	3
한민족이 아니라고 생각하는 이유는 무엇인가?	y121	3
북한에 대해 잘 알고 있다고 생각하는 지의 여부는 어떠한가?	y21	2
북한에 대한 교육을 받은 경험의 유무는 어떠한가?	y22	2
북한에 대해 전반적으로 알 수 있는 교육이 필요하다고 생각하는가?	y21	2
북한에 대한 교육이 필요한 이유는 무엇인가?	y211	3
북한에 대한 교육이 필요없는 이유는 무엇인가?	y212	3
통일을 해야된다고 생각하는가?	y31	2
통일을 해야된다고 생각하는 이유는 무엇인가?	y311	3
통일을 하면 안된다고 생각하는 이유는 무엇인가?	y312	3
포스터 26		
현재 학급인원수에 대한 만족도는 어떠한가?	y11	2
현재 학급인원수에 대한 만족도는 학생,교사에 따라 차이가 있는가?	y11~x1	3
학급당 적정인원은 몇명이라고 생각하는가?	y21	2
학급인원에대한 학생들의 이유는 무엇인가?	y211	3
학급인원에 대한 교사의 이유는 무엇인가?	y212	3
교탁에서 한눈에 보이는 학생수는 어떠한가?	y31	2
집중력이 깨질 때 도움이 되는 것은 무엇인가?	y32	2
선생님이 더 필요하다고 생각하는지의 여부는 어떠한가?	y41	4
선생님이 더 필요하다고 생각하는지의 여부는 교사와 학생에 따라 차이가 있는가?	y41~x1	5
선생님이 몇명더 필요하다고 생각하는가?	y42	4
어떤 선생님이 필요하다고 생각하는가?	y43	4
학생들의 고민거리는 무엇인가?	y44	4
포스터 27		
좋아하는 과목과 싫어하는 과목의 순위는 어떻게 되는가?	y1	1
학원을 다니는 학생수는 몇명인가?	y2	1
학원을 선택하는 기준은 무엇인가?	y21	2
학원에 가기 싫은 이유는 무엇인가?	y22	2
학원이 성적에 미칠 기대는 어떠한가?	y23	2
다니는 학원에 대한 만족도는 어떠한가?	y24	2
다니는 학원에 대한 만족도가 수학과 영어에 따라 차이가 있는가?	y24~x1	3
시험 성적에 가장 영향을 주는 것은 무엇인가?	y3	1
시험성적에 가장 영향을 주는 것이 학원을 다니는 여부에 따라 차이가 있는가?	y3~y2	2
학원을 다니거나 다니지 않을 경우의 과목별 성적 만족도는 어떠한가?	y31	2
성적 향상을 위해 학원을 다니는 학생의 성적 만족도는 어떠한가?	y311	3
성적 향상을 위해 학원을 다니는 학생의 성적 만족도는 영어, 수학에 따라 차이가 있는가?	y311~x1	4
포스터 28		
평균수명에 대한 사람들의 생각은 어떠한가?	y11	2
평균수명에 대한 사람들의 생각은 성인과 청소년, 성별에 따라 차이가 있는가?	y11~x1+x2	3
평균수명 증가이유는 무엇이라고 생각하는가?	y12	2
평균수명 증가이유에 대한 생각은 청소년,어른, 성별에 따라 차이가 있는가?	y12~x1+x2	3
기대수명은 몇세라고 생각하는가?	y13	2
기대수명에 대한 생각은 성인,청소년, 성별에 따라 차이가 있는가?	y13~x1+x2	3
수명연장에 대한 생각은?	y14	2
수명연장에 대한 생각은 성인, 청소년, 성별 에 따라 차이가 있는가?	y14~x1+x	3

	2	
노후준비를 어떻게 하고 있는가?	y15	2
노후준비를 어떻게 하는 방식은 성인, 청소년, 성별에 따라 차이가 있는가?	y15~x1+x2	3
행복한 삶을 위해 국가적 차원의 노력은 어떤 것이 필요하다고 생각하는가?	y16	2
행복한 삶을 위해 국가적 차원의 노력 필요에 대한 생각은 성인, 청소년, 성별에 따라 차이가 있는가?	y16~x1+x2	3
행복한 삶을 위해 개인적차원의 노력은 어떠한 것이 있는가?	y17	2
행복한 삶을 위해 개인적차원의 노력은 성인, 청소년, 성별에 따라 차이가 있는가?	y17~x1+x2	3
포스터 29		
선호하는 여행코스는 무엇인가?	y1	1
가고싶은 여행지역은 어디인가?	y11	2
가고싶은 여행지역은 성인, 청소년에 따라 차이가 있는가?	y11~x1	3
가고싶은 여행지역은 성별에 따라 차이가 있는가?	y11~x2	3
기차에서 제공받고 싶은 음식의 종류는 무엇인가?	y2	1
기차 내 선호하는 놀거리는 무엇인가?	y3	1
기차에서의 숙박 선호여부는 어떠한가?	y4	1
기차에서의 숙박 선호여부는 성인/학생에 따라 차이가 있는가?	y4~x1	2
기차에서의 숙박 선호여부는 성별에 따라 차이가 있는가?	y4~x2	2
기차에서의 숙박 선호의 이유는 어떠한가?	y41	2
기차에서의 숙박 선호의 이유는 성별에 따라 차이가 있는가?	y41~x2	3
대륙횡단철도 여행에서 가장 걱정되는 것은 무엇인가?	y5	1
대륙횡단철도 여행에서 가장 걱정되는 것은 성인/청소년에 따라 차이가 있는가?	y5~x1	2
대륙횡단철도 여행에서 가장 걱정되는 것은 성별에 따라 차이가 있는가?	y5~x2	2
대륙횡단 철도 여행에 있어 왕복을 할 의향 여부는 어떠한가?	y6	1
대륙횡단 철도 여행에 있어 왕복을 할 의향 여부는 성인,청소년에 따라 차이가 있는가?	y6~x1	2
포스터 30		
스쿨존 내 사고유형은 어떠한가?	y11	2
스쿨존 내 범규위반별 사고유형은 어떠한가?	y111	3
무단횡단 횟수는 몇인가?	y12	2
무단 횡단 횟수는 성별에 따라 차이가 있는가?	y12~x1	3
교통안전지도하는 분이 서계실 때 무단횡단 횟수는 몇인가?	y121	2
교통안전지도하는 분이 서계실 때 무단횡단 횟수는 성별에 따라 차이가 있는가?	y121~x1	3
스쿨존 내 차량속도에 대한 생각은 어떠한가?	y21	2
교통안전지도 시행의 도움 여부는 어떠한가?	y22	2
스쿨존 내 교통법규를 알고 있는 지에 대한 여부는 어떠한가?	y23	2
알고있던 스쿨존내 차량 제한 속도는 몇인가?	y231	3
포스터 31		
휘발유 판매량은 여름과 겨울에 차이가 있는가?	y1~x1	1
휘발유 판매량은 강수량이 높고 낮음에 따라 차이가 있는가?	y1~x2	1
휘발유판매량은, 기온*강수량에 따라 차이가 있는가?	y1~x1+x2	2
포스터 32		
중학생들은 스마트폰을 가지고 있는가?	y11	2
sns를 이용하는 여부는 어떠한가?	y12	2
지난 일주일동안 sns를 이용한 횟수는 몇회인가?	y121	3
sns를 하지 않는 이유는 무엇인가?	y122	3
sns를 하는 이유는 무엇인가?	y123	3
주로 많이 하는 sns는 무엇인가?	y13	2
타인과 나의 삶을 비교한적이 있는지의 여부는 어떠한가?	y21	2

게시물에 대한 타인의 반응에 신경쓰인적이 있는지의 여부는 어떠한가?	y22	2
sns를 통해 인간관계가 더 좋아진다고 생각하는지의 여부는 어떠한가?	y23	2
포스터 33		
학생들이 선호하는 쓰레기색은 무엇인가?	y1	1
같은색쓰레기통에 쓰레기를 넣는 비율이 가장 큰 쓰레기색은 무엇인가?	y2~x1	2
해당색 쓰레기통에 해당되는 쓰레기의 색을 선택한 사람들의 비율은 어떠한가?	y21	1
포스터 34		
학생들은 pbl에 대해 얼마나 알고 있는가?	y1	1
학생들은 pbl수업방식을 선호하는가?	y2	1
학생들이 pbl수업방식을 선호하는 이유는 무엇인가?	y21	2
pbl수업으로 가장 큰 성적 상승효과를 본 과목은 무엇인가?	y3	1
pbl수업으로 인한 스트레스 감소는 학생들의 성적과 연관성이 있는가?	y4~x1	1
pbl수업으로 교사와 학생 사이의 관계가 발전되었는가?	y5	1
pbl수업으로 교사와 학생 사이의 관계가 발전되었는지에 대해 교사집단과 학생집단의 차이가 있는가?	y5~x2	2
포스터 35		
낮과 밤중 활동하는 시간대는 언제인가?	y11	2
밤하늘이 밝아지는 현상을 보았는지의 여부는 어떠한가?	y12	2
인공조명을 줄여야 한다고 생각하는지의 여부는 어떠한가?	y13	2
인공조명공해를 들어본적이 있는지의 여부는 어떠한가?	y14	2
빛 공해에 따른 밝기 변화와 강한 빛이 직접적으로 눈에 얼마나 큰 영향을 미치는가?	y21	2
포스터 36		
시험기간에 선호하는 자리바꾸기방법은 무엇인가?	y11	2
시험기간에 선호하는 자리는 어디인가?	y12	2
자리의 위치와 시험결과의 관련성이 있다고 생각하는지의 여부는 어떠한가?	y13	2
성적이 더 내려가는 것과 자리와의 관계는 어떠한가?	y131~x1	3
성적이 더 올라갔던 것과 자리와의 관계는 어떠한가?	y132~x1	3
수업시간에 집중이 잘되는 위치는 어디인가?	y14	2
앞자이에 앉으면 집중이 잘된다고 생각하는 지의 여부는 어떠한가?	y141	3
시험기간에 짝꿍에 따라 성적이 올라가거나 집중이 잘된다고 생각하는 지의 여부는 어떠한가?	y21~x2	2
성적과 짝꿍의 관계는 어떠한가?	y211~x2	3
집중도와 짝꿍의 관계는 어떠한가?	y212~x2	3
포스터 37		
직업과 전공과의 관련성이 있다고 생각하는가?	y11	2
학생시절의 성적이 현재 직업선택에 영향을 미친다고 생각하는가?	y21	2
현재 직업에 대한 행복지수는 어떠한가?	y31	2
학생시절의 성적이 직업에 대한 행복지수에 영향을 미친다고 생각하는가?	y32	2
학생시절 성적과 직업에 대한 행복지수의 상관관계는?	y32~x1	3
우리나라와 북유럽 복지국가의 교육에 어떠한 차이가 있는가?	y41	4
포스터 38		
초중고 사교육 참여율은 2015,16,17년 동안 어떠한가?	y11	2
전국 초중고, 학생들의 사교육 참여시간과 학습시간에 차이가 있는가?	y12	2
우리학교 학생들의 사교육참여비율은 어떠한가?	y13	2
사교육을 받는 개수는 몇 개인가?	y14	2
주간평균학습시간과 주간 평균 사교육 시간에 차이가 있는가?	y15	2
사교육을 하는 이유는 무엇인가?	y21	2
사교육에 대한 만족도는 어떠한가?	y31	2
포스터 39		

유튜브를 보는 학생의 비율은 어떠한가?	y11	2
학생들이 주로 보는 영상의 길이는 몇인가?	y12	2
학생들이 주로 보는 영상의 길이는 성별에 따라 차이가 있는가?	y12~x1	3
학생들이 주로 영상을 보는 상황은 언제인가?	y13	2
학생들이 주로 보는 영상의 종류는 무엇인가?	y14	2
학생들이 주로 보는 영상의 종류는 남녀에 따라 차이가 있는가?	y14~x1	3
유튜브가 좋은 이유는 무엇인가?	y21	2
유튜브가 좋은 이유는 성별에 따라 차이가 있는가?	y21~x1	3
유튜브가 싫은 이유는 무엇인가?	y22	2
유튜브가 싫은 이유는 성별에 따라 차이가 있는가?	y22~x1	3
유튜브의 장점이라고 생각하는 것은 무엇인가?	y23	2
유튜브가 고쳐야할 점이라고 생각하는 것은 무엇인가?	y24	2

Analysis of problem statements in poster presentations of statistical investigation

Lee Jeong Min
Department of Mathematics Education
The Graduate School
Seoul National University

Statistical educators have emphasized on teaching how to conduct statistical investigation in order to interpret various statistical information encoutered in everyday life. In particular, formulating the questions, which is the initial stage of statistical investigation, is the first and most important part for successful statistical investigation. In this study, the characteristics of good statistical investigative questions are summarized through literature reviews, and the investigative questions in statistical poster data are analyzed according to these characteristics to find out how to guide the setting of investigative questions and statistical inquiry activities.

39 statistical posters data from a competition among middle school students are analyzed. Various problem statements which are presented as "questions", "goals", "overviews", "hypothesis", "analysis", "conclusions" in the poster are extracted to form the

analysis data. Problem statements are divided into "theme questions", "sophisticated questions", "analysis questions" according to the level of detailing. Also each problem is assigned to a level or a category in terms of 6 criteria for good investigative questions.

From the analysis of the level of questions and the complexity of the overall structure of problem statements in each poster, the author could find the level of properties for good investigative questions of less structured problem statement affects the complexity of the overall structure of problem statements. Also modification and improvement of questions occur after pilot investigation or partial investigation, which indicates guiding students to conduct small scale analysis can help improve the quality of questions and statistical investigation.

keywords : statistical investigation, statistical investigative question, criteria for making good investigative question, evolution of statistical investigative question, refining of investigative question

Student Number : 2013-21409