

도형표현도의 과소추정과 판독능력에 관한 연구 -중학생을 대상으로-

심정복* · 손 일**

An Analysis of the Middle School Students' Abilities to Recognize the Proportional Symbol Maps

Jeong-bok Shim* · Il Son**

요약 : 본 연구에서는 설문조사를 통해 중학생들의 도형표현도 인지 능력을 알아보려 했다. 분석 결과 3가지 사실을 확인할 수 있었는데, 우선 과소추정 경향은 지수함수로 나타나며, 선기호, 사각기호, 원기호, 입체기호 순으로 과소추정 정도가 증가하였다. 둘째, 범례의 수(3, 5, 7개), 범례 표현방법(나열, 포섭), 기호 크기 척도 체계(비례적, 심리적)에 따라 기호의 크기가 상이하게 인지되고 있음을 확인하였다. 마지막으로 범례에 비해 기호의 크기를 과대추정 하는 경향이 있었고, 1학년과 3학년의 기호 인지 능력에서는 차이를 보이지 않았다.

주요어 : 도형표현도, 과소추정, 지수함수

Abstract : A questionnaire survey is conducted to identify the middle school students' abilities to recognize the proportional symbolic maps. After analyzing the data from the respondents, three facts could be concluded. First, the trends of under-estimation are represented as the power function and the degree of under-estimation is increased as the sequence of line, square, circle, sphere symbols. Second, the estimations of symbol size are effected by the number of symbols in the legend(3, 5, 7), the presentation methods of legends(linear, nested), and the system to scale the symbol size(mathematical, perceptual). Lastly, the size of symbols on the map tends to be over-estimated comparing to the symbols in the legend, and the differences between the first year and third year students to recognize the proportional symbol maps are not identified.

Key Words : proportional symbol map, under-estimation, power function

* 부산 남산중학교 교사(Teacher, Namsan Middle School in Busan), sjb58@paran.com

** 부산대학교 사회교육학부 지리전공 교수(Professor, Geogrpahy Education, School of Social Studies Education, Pusan National University), son56@pusan.ac.kr

1. 연구 배경 및 연구 목적

최근 들어 지도의 유용성이 널리 인식됨에 따라 도로 지도, 웹 지도, 관급 지도, 미디어 지도 등 다양한 지도들이 제작되고 있지만, 얼마 전만 해도 일반인이 이용할 수 있는 지도는 중고등학생용으로 제작되었던 학교 아틀라스인 사회과부도나 지리부도의 지도로 제한되어 있었다. 특히 이들 부도에서 주제도는 공간 정보를 함축적으로 시각화하여 지리적 분포와 패턴을 한 눈에 파악할 수 있다는 장점 때문에 많은 지면을 차지하였으며, 단계구분도, 도형표현도, 유선도 등 다양한 종류의 주제도가 이용되었다.

한편 이러한 주제도의 장점 때문에, 지리학 관련 분야뿐만 아니라 공간 정보를 다루는 지역계획이나 경제학, 사회학, 인류학과 같은 여러 사회과학에서도 주제도가 이용되고 있다(Monmonier, 1993). 또한 신문이나 잡지와 같은 언론 매체에서도 미디어 지도의 형태로 주제도가 제공되고 있다(손일, 2005). 따라서 주제도는 지리학 혹은 지도학의 고유 영역이 아니라 정보 전달의 도구, 다시 말해 정보그림(Infographics)의 한 유형으로도 인식되고 있다(Stoval, 1997; 손일, 2001).

하지만 사회과부도와 지리부도는 일선 학교 교과과정에서 제구실을 못하고 있다. 강창숙(2005)은 자신의 연구에서, 학생들이 사회과부도를 잘 보지 않거나 학습 활동에 제대로 활용하지 않는 이유는 “사회과부도의 구성과 내용이 복잡하기 때문에”, “구성 자료의 크기가 너무 작기 때문에”, “기호나 범례가 너무 다양하고 복잡하며 애매하기 때문”이라 지적하였다. 사회과부도가 학생들에게 외면당하는 또 다른 요인으로 사회과부도에 수록된 자료와 교과서의 그것이 중복되는 문제를 들 수 있다. 여기서 시사하는 바는 두 가지인데, 하나는 사회과부도의 내용, 즉 주제 그 자체가 현행 교육과정에 충실한가? 그리고 다른 하나는 지도 자체의 표현 및 난이도가 학생들에게 적절한가?의 문제이다.

본 연구에서는 위의 문제점 중 두 번째, 다시 말해 지도학적 문법에 충실하면서도 학생들의 인지능력에 맞게 주제도가 제작되고 있는가에 초점을 맞추고자 한다. 이를 위해서는 두 가지 접근방법이 가능하다. 그

하나는 기존의 사회과부도에서 특정 주제도의 제작 행을 살펴보고 이를 기존의 지도학적 문법과 비교하여 그 일치 여부를 확인하는 것이며, 그 결과를 바탕으로 학생들의 나이와 학교급별로 수준에 맞는 주제도 제작 지침을 마련하는 것이다. 다른 하나는 실제 특정 주제도에 대한 학생들의 인지능력을 실험해보고, 이를 바탕으로 나이와 학교급별에 맞는 수준별 주제도 제작 지침을 마련하는 방법이다.

본 연구에서는 후자의 접근방법에 따라 설문을 통해 다음과 같은 세 가지 연구과제에 대해 검정하고, 중학교 사회과부도에 수록된 주제도 중에서 도형표현도의 실제 현황과 비교한 이후, 그 결과를 향후 도형표현도의 제작 지침으로 제안하고자 한다. 본 연구의 대상으로 여러 주제도 중에서 특별히 도형표현도를 선택한 이유는 현행 중학교 사회과부도에서 단계구분도(46.5%) 다음으로 도형표현도(30.2%)의 출현빈도가 높기 때문이다. 또한 제작상의 어려움이나 판독의 난해성 때문에 영국 중학생용 아틀라스에 도형표현도가 거의 나타나지 않는 것으로 보아, 우리의 도형표현도 제작에 보다 많은 배려가 있어야 할 것으로 판단했기 때문이다(심정복, 2007).

첫째, 우리나라 중학생의 경우 도형표현도 판독에서 과소추정 현상을 보이는가? 그리고 기호의 종류에 따라 과소추정의 정도는 차이가 있는가?

둘째, 범례의 수, 범례의 표현 방법, 기호 크기의 결정방법에 따라 도형표현도의 판독 능력이 달라지는가?

셋째, 도형표현도 인지 능력에서 1학년과 3학년 사이에 차이를 보이는가?

2. 과소추정과 관련된 도형표현도 인지 능력 분석

1) 설문지 구성

그림 1의 도형표현도는 부산광역시 16개 구군 통계 단위를 기반으로 가상의 통계치를 이용해 구축한 것이다. 일반적으로 사회과부도의 도형표현도에 많이 쓰이

()약년 ()번 ()번

다음 지도를 보고 주권적으로 답하십시오.
(소수점도 가능함)

1. h는 c의 몇 배로 보이는가? ()배
2. n은 d의 몇 배로 보이는가? ()배
3. p는 h의 몇 배로 보이는가? ()배
4. p는 n의 몇 배로 보이는가? ()배
5. p는 c의 몇 배로 보이는가? ()배

다음 지도를 보고 주권적으로 답하십시오.
(소수점도 가능함)

6. b는 e의 몇 배로 보이는가? ()배
7. o는 j의 몇 배로 보이는가? ()배
8. o는 b의 몇 배로 보이는가? ()배
9. g는 o의 몇 배로 보이는가? ()배
10. g는 j의 몇 배로 보이는가? ()배

다음 지도를 보고 주권적으로 답하십시오.
(소수점도 가능함)

11. a는 i의 몇 배로 보이는가? ()배
12. i는 f의 몇 배로 보이는가? ()배
13. m은 a의 몇 배로 보이는가? ()배
14. m은 f의 몇 배로 보이는가? ()배
15. m은 i의 몇 배로 보이는가? ()배

다음 지도를 보고 주권적으로 답하십시오.
(소수점도 가능함)

16. h는 c의 몇 배로 보이는가? ()배
17. n은 d의 몇 배로 보이는가? ()배
18. p는 h의 몇 배로 보이는가? ()배
19. p는 n의 몇 배로 보이는가? ()배
20. p는 c의 몇 배로 보이는가? ()배

다음 지도를 보고 주권적으로 답하십시오.
(소수점도 가능함)

21. h는 e의 몇 배로 보이는가? ()배
22. n은 i의 몇 배로 보이는가? ()배
23. g는 h의 몇 배로 보이는가? ()배
24. g는 n의 몇 배로 보이는가? ()배
25. g는 e의 몇 배로 보이는가? ()배

그림 1. 도형표현도에서 각 기호 별 과소추정 정도를 확인하기 위한 설문지
(A)사각기호, (B)원기호, (C)막대기호, (D)3D 기호, (E)2½D 기호

는 기호인 사각기호, 원기호, 막대기호, 그리고 두 가지 유형의 구기호를 이용해 5가지 도형표현도를 작성하였다. 그 결과 1D, 2D, 3D 기호 모두에 대한 학생들의 인지능력을 판별할 수 있었다. 본 연구에서는 이들 도형표현도를 설문지의 기본 그림으로 이용하였으며,

각각 그림은 설문문항을 포함해 A4 용지 한 장 전체를 차지할 정도의 크기로 그려, 설문대상자인 중학생들에게 제시하였다.

설문 문항을 구성하는데 두 가지 사항을 고려하였다. 첫째, 만약 한 가지 유형의 설문지를 모든 학급에

사용할 경우 관계식을 도출할 자료가 너무 단순해진다
는 문제점이 대두된다. 즉, 5개 학급 200명에게 동일한
5문항의 질문을 한다면 독립변수와 종속변수의 쌍은
1000개가 되지만, 독립변수는 5개로 한정되므로 그 관
계식에 대한 신뢰도를 확보할 수 없다. 따라서 5개 각
학급에 대해 5개의 상이한 문항을 부여하여 독립변수
가 25개가 되도록 했다.

둘째, 각 학급에 상이한 문항을 부여한다고 하더라도
기호의 종류에 관계없이 학급마다 똑 같은 질문이
주어진다면 선행학습 효과가 있을 수 있다. 즉, “같은
을의 몇 배로 인지되는가”라는 질문이 특정 학급에 제
시된 사각기호, 원기호 도형표현도에 똑 같이 적용된
다면, 앞서 사각기호 도형표현도에 대한 답변이 나중
의 원기호 도형표현도에 대한 답변에 영향을 미칠 수
있다. 왜냐하면 갑과 을의 크기 비율은 모든 도형표현
도에서 일정하기 때문이다.

따라서 본 연구에서는 표 1과 같이 각 학급마다 상
이한 질문 유형을 제시하여 독립변수의 수를 최대한
확보하려 하였을 뿐만 아니라, 각 학급마다 기호의 종
류에 따라 상이한 질문이 주어져 선행학습의 문제도
해결하려 했다. 즉, 1반의 경우 사각기호 도형표현도
에는 A 유형의 질문이, 원기호에는 B 유형, 막대기호
에는 C 유형, 입체(3D)기호에는 D 유형, 입체(2½D)기
호에는 E 유형의 질문이 각각 부여되며, 나머지 2반, 3
반, 4반, 5반에 대해서도 마찬가지로이다. 따라서 각 학

년 각 학급에는 5개 유형의 기호에 대한 5가지 상이한
질문이 주어진다. 여기서 질문 유형 A의 h/c란 “h는 c
의 몇 배로 인지되는가?”를 의미한다. 본 연구에서
범례의 크기에 대한 과소추정을 묻지 않고 두 기호간
의 상대적 크기에 대한 과소추정을 추적한 이유는
Flanney(1971)을 비롯한 기존 연구 결과와의 비교를
위해서이다.

도형표현도의 기호는 차원(次元, dimension)에 따라
1D, 2D, 3D로 구분 할 수 있는데, 비록 기호의 형상이
2D 혹은 3D로 그려졌을지라도 밀변이나 밀면적이 같
을 경우 길이만 고려되므로 1D와 마찬가지로 취급된
다. 또한 동일한 크기의 2D 혹은 3D 기호를 선상으로
배열하여 사용한다면 그 개수만 헤아리면 되므로 1D
와 마찬가지로 취급된다. 따라서 2D 기호는 형태는 같
으나 가로, 세로의 길이가 함께 늘어난 기호이며, 3D
기호는 가로, 세로뿐만 아니라 높이까지 달라진 기호
를 말한다(손일, 2005; Slocum *et al.*, 2005). 일반적으
로 3D 기호를 만들려면 2D 기호에 사각에서 빛을 비
춰 그 음영으로 입체감을 표시한다. 그림 1의 (E)의 기
호는 정면에서 빛을 비춰 그 음영으로 입체감을 준 것
으로 최근 그래픽소프트웨어의 발달로 도형표현도 기
호로 애용되고 있다. 하지만 이 기호는 2D로도 3D로
도 보일 수 있어 본 연구에서는 2½D 기호라 하여 진
정한 의미의 3D와 구분하였다.

표 1. 5개 학급에 제시된 각 기호별 상이한 질문 유형

도형표현도	사각 기호	1반	2반	3반	4반	5반
	원 기호	5반	1반	2반	3반	4반
	막대 기호	4반	5반	1반	2반	3반
	입체(3D) 기호	3반	4반	5반	1반	2반
	입체(2½D) 기호	2반	3반	4반	5반	1반
질문 유형	A	B	C	D	E	
	h/c	b/e	a/i	a/d	h/e	
	n/d	o/j	l/f	k/i	n/i	
	p/h	g/b	m/a	p/a	g/h	
	p/n	g/o	m/l	p/k	g/n	
	p/c	g/j	m/f	p/i	g/e	

2) 기호별 과소추정 분석 결과

주어진 도형표현도에서 각 기호별로 기호의 크기에 대한 지도 이용자의 인지 정도를 알아보기 위해 중학교 1학년 199명과 3학년 188명을 대상으로 설문을 하였다. 각 기호별로 5개 문항에 대해 하나라도 응답하지 않은 경우 실제 응답자에서 제외하였는데, 각 기호별 실제 응답자 수와 응답문항 수는 표 2에 제시되어 있다. 응답자의 답 중에서 두 기호 간의 실제 크기 비율보다 5배 이상 크게 인지한 경우와 1/5배 이하로 적게 인지한 경우 통계분석에서 제외하였다. 왜냐하면 지나친 극단값이 포함될 경우 전체적인 경향을 파악하려는 연구 의도와는 달리 잘못 오도된 결과를 얻을 수 있기 때문이다. 제외된 자료의 비율은 기호마다 다르지만 그 비율은 전체의 약 3.6%가 해당되며, 나머지 응답문항 수 96.4%를 통계 대상으로 삼았다.

두 가지 유형의 입체기호에 대해서는 우선 응답자들이 이들 기호를 2차원 기호로 인지할 것이라고 가정하여 분석하였다. 실제 이들 기호를 2차원으로 인지하는지 아니면 3차원으로 인지하는가에 대해서는 또 다른 분석이 필요하다고 판단되어 다음 절에서 시도하였다.

SPSS 통계 패키지를 이용해 각 기호에 따른 과소추정의 정도를 알아보기 위해 회귀분석을 시도했으며, 회귀모델로는 기존의 연구 결과와 비교하기 위해

$Y=aX^b$ 라는 지수함수를 이용했다. 여기서 독립변수 X 는 기호의 실제 크기를 기준으로 두 기호 간의 크기 비율이고 종속변수 Y 는 지도 이용자가 인지한 두 기호간의 크기 비율을 말한다. 따라서 지수 b 의 값이 1보다 작으면 실제보다 과소추정, 1보다 클 경우 과대추정이 된다. 5가지 종류의 기호에 대해 1학년과 3학년의 분석 결과를 정리한 것이 표 2이다. 총 10개 자료군에 대한 회귀분석 결과, 모든 회귀식은 유의수준 99%에서 유의성이 입증되었으며, 10개 회귀식 모두의 지수 b 의 값이 1보다 작아 과소추정이 이루어지고 있음도 확인하였다.

Flannery(1971)는 원 크기가 커질수록 과소추정 되는 점을 보완하기 위하여 자극-반응의 심리학적 관계식을 이용하여 외관상의 크기로 척도화하는 방법을 제시하였다. 그가 제시한 0.8747이라는 지수는, 실제 원의 면적이 A 라면 그보다 작은 $A^{0.8747}$ 만큼의 크기로 인식됨을 의미한다. Crawford(1973)는 원의 경우 0.8747이라면 정사각형은 0.94 정도이며, 선기호의 경우 과소추정과 과대추정이 동시에 나타나기 때문에 심리적 척도로의 수정이 필요 없다고 밝힌 바 있다. 한편 3차원 도형의 경우 과소추정지수가 0.75 정도로 2차원 기호보다 더욱 과소추정 된다고 밝혔다(Ekmam and Junge, 1961). 즉 기존 연구에서는 선 기호(1D), 정사각형 기호(2D), 원 기호(2D), 3차원 기호(3D) 순으로

표 2. 기호 유형에 따른 과소추정 정도에 대한 회귀분석 결과

구분	학년	실제 응답자 수(응답문항 수)	삭제 문항 수	통계 문항 수	회귀식	R ² (결정계수)	
기호의 유형	막대	1학년	190(950)	19	931	$y=1.138x^{0.939}$	0.653
		3학년	183(915)	7	908	$y=1.106x^{0.931}$	0.714
	사각	1학년	195(975)	33	942	$y=1.083x^{0.908}$	0.800
		3학년	184(920)	35	885	$y=1.138x^{0.889}$	0.803
	3D	1학년	195(975)	41	934	$y=1.214x^{0.819}$	0.683
		3학년	183(915)	30	885	$y=1.195x^{0.834}$	0.702
	원	1학년	193(965)	37	928	$y=1.137x^{0.808}$	0.721
		3학년	183(915)	38	877	$y=1.175x^{0.803}$	0.730
	2½D	1학년	195(975)	63	912	$y=1.210x^{0.816}$	0.673
		3학년	183(915)	35	880	$y=1.282x^{0.793}$	0.656

표 3. 3차원 기호의 과소추정 정도에 대한 회귀분석 결과

구분		학년(통계문항 수)	인식 차원	회귀식	R ² (결정계수)
기호유형	3D	1학년(975)	2차원	$y=1,420x^{0.729}$	0.553
			3차원	$y=1,420x^{0.486}$	
		3학년(915)	2차원	$y=1,315x^{0.776}$	0.586
			3차원	$y=1,315x^{0.518}$	
	2½D	1학년(975)	2차원	$y=1,470x^{0.692}$	0.469
			3차원	$y=1,470x^{0.461}$	
3학년(915)		2차원	$y=1,471x^{0.711}$	0.516	
		3차원	$y=1,471x^{0.474}$		

과소추정의 정도가 심해진다고 밝히고 있다.

표 2에서 보듯이, 1학년의 경우 막대기호(선, 1D) > 사각기호(2D) > 입체기호(3D) > 입체기호(2½D) > 원기호(2D) 순이며, 3학년의 경우 막대기호(1D) > 사각기호(2D) > 입체기호(3D) > 원기호(2D) > 입체기호(2½D) 순이라 기존의 연구결과와 거의 일치하고 있음을 알 수 있다. 또한 과소추정 정도는 막대기호와 사각기호의 경우 지수 b값이 0.9 부근 혹은 그 이상을 상회하고 있는 반면, 원과 원에 기반을 둔 두 유형의 입체기호의 경우 지수 b값은 모두 0.85 미만이었다. 따라서 원과 원에 기반을 둔 2가지 입체기호를 모두 2차원의 원기호로 간주한다면 기존의 연구결과와 정확하게 일치한다.

3) 3차원 기호의 인지 여부

원을 기반으로 하는 2가지 유형의 입체 기호를 응답자들이 입체로 인지하는지 여부를 알아보기 위해 각 학년별로 각 기호에 대해 2차원으로 인지할 경우와 3차원으로 인지할 경우 각각에 대해 회귀식을 도출하였다. 이 경우 앞의 분석과는 달리 극단적으로 크게 혹은 작게 인지한 값 모두를 분석에 사용하였다. 왜냐하면 표 3에서 보듯이 3차원으로 인지할 경우 지수 값이 0.5 정도라, 인지된 비율이 1/5 이하인 경우의 수가 몇 100개에 달하기 때문이다. 1/5 이하의 값 모두를 회귀식 산정에 포함시켰기 때문에 제외한 경우에 비해 결정계

수는 작아졌지만, 회귀식 모두 99% 유의수준에서 유의성이 인정되었다.

입체도형을 2차원으로 인식한다고 가정할 경우 지수 b 값은 0.7이 조금 넘지만, 3차원으로 인식한다고 가정할 경우 그 값은 0.5 혹은 그 이하이다. Ekman and Junge(1961)은 3차원의 경우 과소추정을 나타내는 b 지수 값이 0.75 정도라고 밝혔지만, 본 분석 결과는 0.5 정도에 지나지 않는다. 이는 원을 기반으로 한 3D 기호나 2½D 기호 모두 2차원으로 인지하고 있음을 알 수 있다. 최근 그래픽 소프트웨어 발달로 2½D 기호가 도형표현도 기호로 자주 쓰이고 있는데, 실제로 사회과부도에서 2½D기호 도형표현도가 전체 도형표현도의 11%나 되어 적지 않은 비중을 차지하고 있다(심정복, 2007). 사회과부도에서 이 기호는 2차원의 기호로 간주되어 표현되고 있으며, 실제로 지도이용자 역시 2차원으로 인식하고 있다. 하지만 표 3에서 보듯이 2½D 기호는 3D 기호보다 더 과소추정되고 있으며 지도이용자의 입장에서는 보기에 따라서는 3차원으로도 볼 수 있다. 또한 R² 값도 전체적으로 가장 낮아 특별한 이유 없이 사용되는 2½D 기호가 학생들의 도형표현도 인지에 혼란을 줄 수 있으므로 사용을 자제해야 할 것으로 판단된다.

3. 범례 표현에 따른 기호 인지 능력 분석

도형표현도에서 범례는 지도에 표현된 기호의 크기를 가늠하는 기준이 된다. 하지만 범례의 개수, 표현 방법, 기호 크기의 결정 방법 등이 지도를 읽는 사람에게 영향을 줄 수 있음은 주지의 사실이다(Slocum *et al.*, 2005). 본 장에서는 다양한 범례 표현이 지도 판독자의 인지 능력에 미치는 능력을 알아보기 위해 설문 조사를 실시하였다. 이 설문에서는 기호의 종류를 원 기호로 제한하였다. 원 기호는 다양한 장점으로 인해(이희연, 1995), 현행 사회과부도 도형표현도의 경우 원기호 지도가 차지하는 비율이 한국지리 부문에서 57%, 세계지리 부문에서 41%로 가장 높은 비중을 차지하고 있다(심정복, 2007). 1학년 설문대상 199명 중 11명을 제외한 188명과 3학년 188명 중 4명을 제외한 184명이 설문에 응했으며, 각 사례에 대해 3문항씩 주어졌기 때문에 각 사례별로 1학년의 경우 564문항을 그리고 3학년의 경우 552문항을 분석하였다.

이 설문에서는 응답의 정확도를 과소추정(Under-estimation), 정상추정(Correct-estimation), 과대추정(Over-estimation) 3단계로 구분하였다. 기호의 크기를 정확하게 인지한 경우 100%라 한다면 학생들의 응답이 정답의 80%보다 작은 경우를 과소추정으로 설정하였고, 정답의 80%보다 크고 125%보다 작은 응답들을 정상추정으로, 정답의 125%를 넘는 응답들을 과대추정으로 설정하여 자료를 분석하였다. 여기서 정보보다 25% 적게 인지하거나 25% 크게 인지한 것이 기준이 되어 75% 미만, 75% 이상 125% 미만, 125% 이상으로 경계를 구분하지 않고 80%, 125%를 경계값으로 설정한 이유는 원래 크기보다 5/4배 크기로 인지한 것과

4/5크기로 인지한 것을 경계값으로 설정하는 것이 논리적이라 판단했다. 왜냐하면 2배(200%)로 인지한 것이 과대추정의 기준이라면 과소추정의 기준은 반(50%)으로 인지한 것이어야지, 결코 정상(100%)에서 100% 적은 0%일 수는 없기 때문이다.

1) 범례의 수

범례 수에 따른 기호 크기 인지에 관한 설문(그림 2)에서 각 학급에 3가지 질문을 하되, 각 학급마다 질문 문항을 다르게 구성하여 각 범례 수에 대해 모두 15가지 질문 문항을 제시하였다. 또한 각 학급에서도 범례 수에 따라 상이한 기호에 대한 질문 문항이 부여되도록 설문지를 구성했다. 즉, 표 4에서 보듯이 범례 수 3개의 경우 1반은 c, k, a, 2반은 d, j, o, 3반은 e, n, l, 4반은 f, h, m, 5반은 i, b, g 기호의 크기에 대해 질문을 하였다. 또한 각 반 별로 범례 수에 따라 상이한 질문이 주어지도록 1반의 경우 범례 3개는 c, k, a, 범례 5개는 d, j, o, 범례 7개는 e, n, l 기호의 크기를 물었다. 이와 같은 설문 구성 방법은 다음 절의 <범례 표현 방법>과 <범례의 기호 크기 결정 방법>에 대한 설문에서도 마찬가지로 적용하였다.

표 5는 범례 수에 따른 학생들의 도형표현도 읽기 능력에 대한 설문 조사 결과이다. 1학년인 경우 범례가 3개일 때 40.8%, 5개일 경우 44.1%, 7개일 경우는 43.6%로 범례의 개수가 많을수록 정확하게 인지하는(정답의 80%~125%) 비율이 점차 높아졌다. 3학년 역시 마찬가지로 그 비율은 40.8%, 48.2%, 51.6%였다. 범례가 3개인 경우 1학년과 3학년의 정답 비율이 같았으나 범례 수가 증가할수록 3학년의 정답비율이 높아졌다. 또한 범례 수가 증가함에 따라 1학년은 3.3%,

표 4. 범례 수에 따라 5개 학급에 부가된 상이한 질문 유형

범례 수 \ 학급	1반	2반	3반	4반	5반
3	c, k, a	d, j, o	e, n, l	f, h, m	I, b, g
5	d, j, o	e, n, l	f, h, m	I, b, g	c, k, a
7	e, n, l	f, h, m	I, b, g	c, k, a	d, j, o

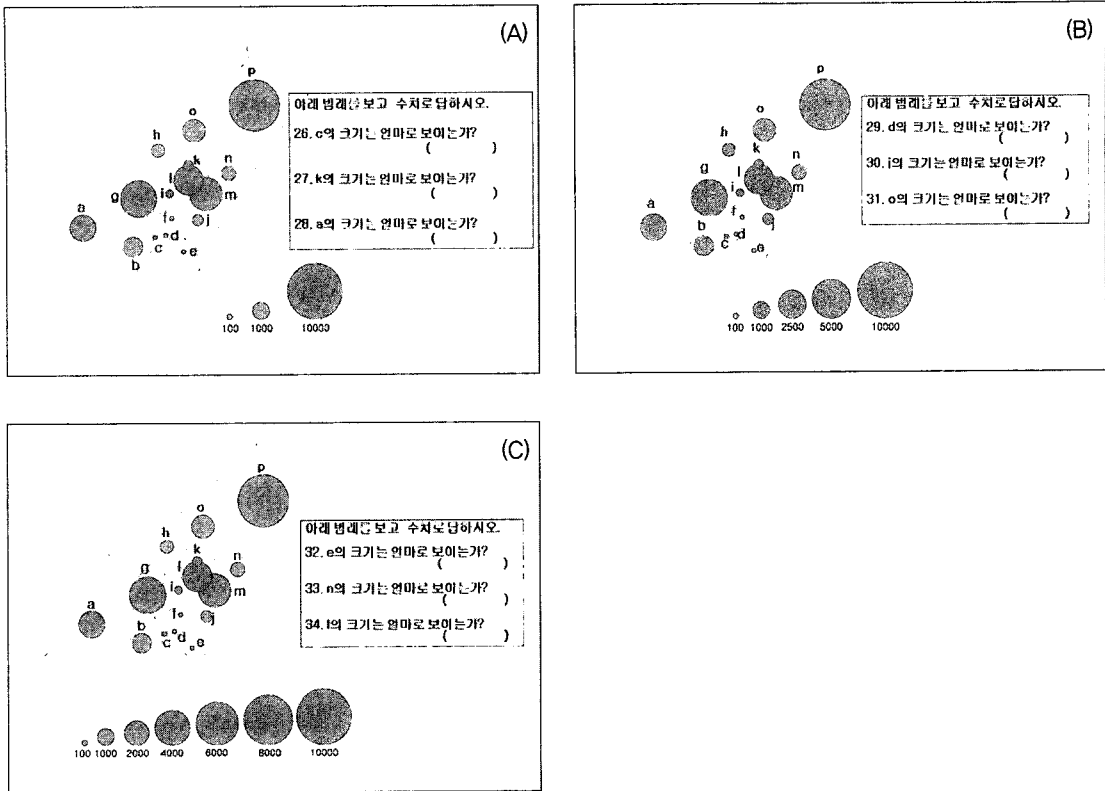


그림 2. 도형표현도에서 범례 수에 따른 기호 크기 인지 능력을 확인하기 위한 설문지
 (A)범례 3개, (B)범례 5개, (C)범례 7개

표 5. 범례 수에 따른 기호 크기 인지 능력

학년(응답 문항수)	계급 수	U(과소추정)	C(정상추정)	O(과대추정)
1학년(564)	3	114(20.2%)	230(40.8%)	220(39.0%)
	5	55(9.8%)	249(44.1%)	260(46.1%)
	7	78(13.8%)	261(46.1%)	225(39.9%)
3학년(552)	3	66(12.0%)	225(40.8%)	261(47.3%)
	5	44(8.0%)	266(48.2%)	242(43.8%)
	7	42(7.6%)	285(51.6%)	225(40.8%)

2.0% 증가하였고, 3학년은 7.4%, 3.4% 증가하였다. 범례 수가 많을수록 정확하게 인지하는 비율은 늘어나지만, 범례가 3개에서 5개일 때 정답의 증가 폭이 각각 3.3%와 7.4%였지만, 범례가 5개에서 7개로 증가할 경우 정답의 증가 폭은 각각 2.0%와 3.4%에 그쳐 정확도의 증가 폭은 낮아졌다. 따라서 범례 수가 지나치게 많

아질 경우는 지도에서 차지하는 면적이 늘어날 뿐만 아니라 참조해야 할 사항이 너무 많아지면 오히려 학생들에게 혼란을 가져올 수 있음을 알 수 있다.

한편 그림 3은 범례 수 별로 각 문항에 대한 응답 결과, 다시 말해 각각의 기호 크기를 얼마나 정확하게 읽고 있는가를 도표화한 것이다. 각각의 기호 크기에 대

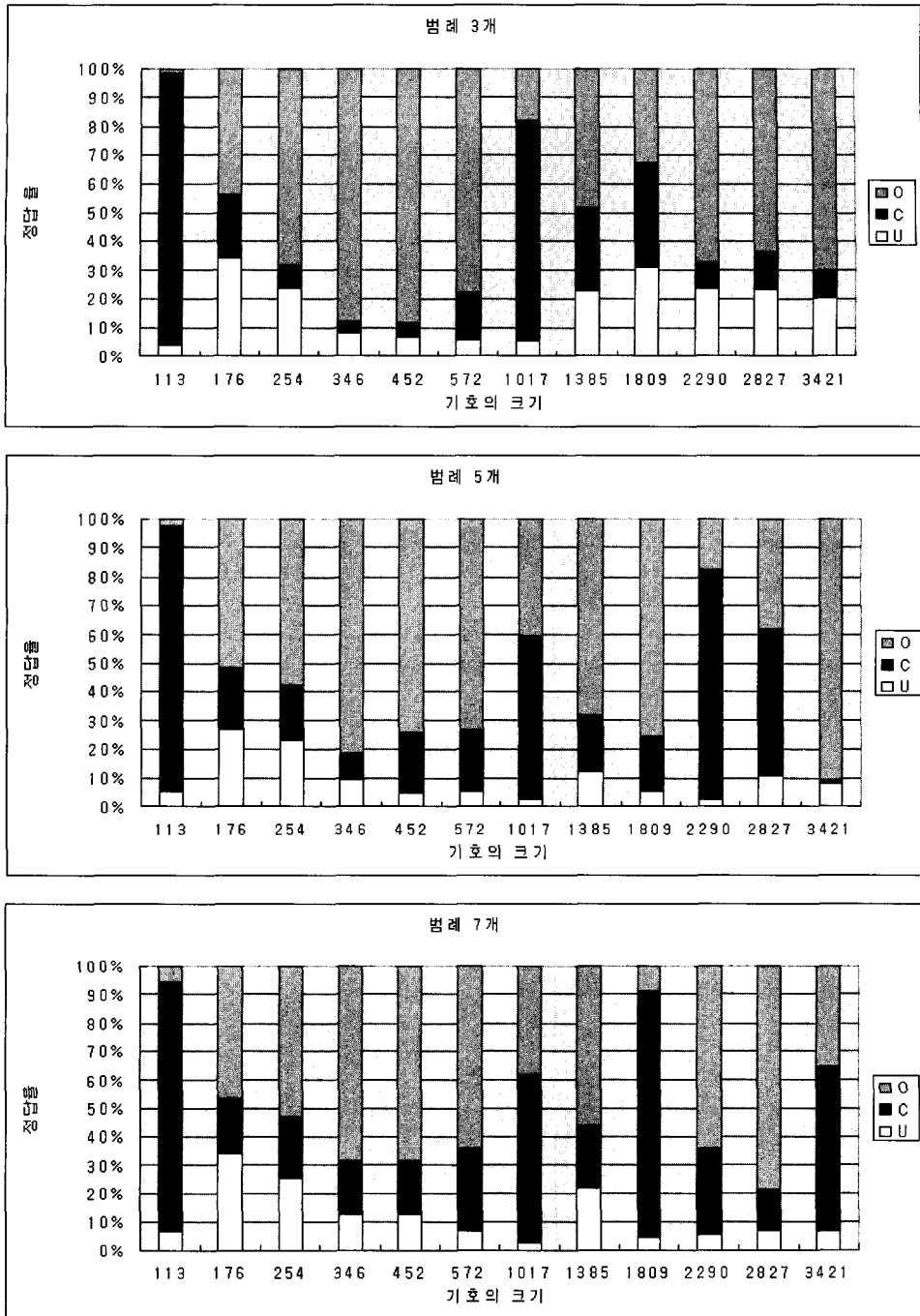


그림 3. 개별 기호 크기에 대한 인지 능력

한 1학년과 3학년의 인지 결과가 유사하여 1학년과 3학년의 응답 결과를 하나로 표현하였다. 범례에 제시된 기호의 크기와 비슷한 크기의 기호에 대한 질문에서는 정확하게 답변하는 비율이 월등하게 높게 나타났다. 즉, 범례 수 3개인 경우 설문지에 제시된 범례의 크기는 100, 1,000, 10,000이며, 기호 크기 113과 1018에서 정확도가 월등히 높게 나타났다. 또한 범례 수 5개의 경우 범례에 제시된 기호의 크기가 100, 1,000, 2,500, 5000, 10,000이었으며, 기호 크기 113, 1018, 2290, 2827에서 정확도가 높았다. 이러한 결과는 범례가 7개인 경우도 마찬가지였는데, 범례의 기호 크기는 100, 1,000, 2,000, 4,000, 6,000, 8,000, 10,000였고, 기호 크기 113, 1018, 1809, 3421에서 정확도가 높았다.

이상에서 살펴 본 범례 수에 대한 두 가지 분석에서 공히 범례 수가 많을수록 응답의 정확도가 증가하고 있음을 알 수 있다. 하지만 범례 수가 늘어날수록 범례가 지도에서 차지하는 면적이 늘어나고 지도가 복잡해져 지도 읽기 효율이 점점 줄어들 수 있다. 현행 사회과부도에 나타난 도형표현도의 범례 수는 2~8개까지 다양하게 나타나지만 한국지리 부분의 평균은 4.4개, 세계지리 부분은 3.3개로 모두 5개 이하이다(심정복, 2007). 세계지리 부분의 지도들 대부분이 다른 나라에서 제작된 지도를 바탕으로 제작되고 있는 사회과부도

제작관행을 감안한다면, 그리고 본 실험 결과를 바탕으로 중학생용 도형표현도의 경우 범례 수가 최대 5개를 넘지 않아야 한다고 제안해 볼 수 있다.

2) 범례의 표현 방법

여기서 범례의 표현 방법이란 범례에서 기호를 나열한 경우와 포섭한 경우를 말한다. 포섭이란 큰 점 기호 안에 작은 것을 포함시켜 표현하는 것으로 공간을 줄일 수 있다는 장점이 있지만, 상대적 크기를 확인하기 어렵고 특히 큰 원 기호를 과소추정 할 우려가 있다(이희연, 1995). 1학년과 3학년 각기 5개 학급에 대해 앞 절의 설문 구성방법과 마찬가지로 설문지를 구성하여 가능하면 다양한 크기의 기호들에 대한 추정값을 얻으려 했다(그림 4). 또한 표 6에서 보듯이, 앞 절의 설문과 동일한 크기의 기호에 대한 문항이 계속될 경우 예상되는 선행학습 효과를 없애려 했다.

표 7에서 보듯이 1학년인 경우 범례 기호를 나열했을 경우 정상으로 추정한 비율이 28.4%이고 포섭의 경우 22.1%였으며, 3학년 경우도 나열한 경우 36.0%이고 포섭한 경우 22.3%로 나타났다. 설문 결과 정상 추정한 비율이 낮았지만, 전체적으로 볼 때 포섭보다 나열했을 경우 학생들이 더 정확하게 인지함을 알 수 있다. 사회과부도의 분석 결과(심정복, 2007) 한국지리

표 6. 범례 표현 방법에 따른 각 학급별 상이한 질문 유형

표현 방법 \ 학급	1반	2반	3반	4반	5반
나열	f, h, m	I, b, g	c, k, a	d, j, o	e, n, l
포섭	I, b, g	c, k, a	d, j, o	e, n, l	f, h, m

표 7. 범례의 표현 방법에 따른 기호 크기의 인지 능력

범례의 표현 방법	학년(응답문항수)	표현 방법	U(과소추정)	C(정상추정)	O(과대추정)
		1학년(564)	나열	51(9.2%)	157(28.4%)
	포섭		33(24.1%)	122(22.1%)	297(53.8%)
	3학년(552)	나열	62(11.0%)	203(36.0%)	299(53.0%)
포섭		196(34.8%)	126(22.3%)	241(42.7%)	

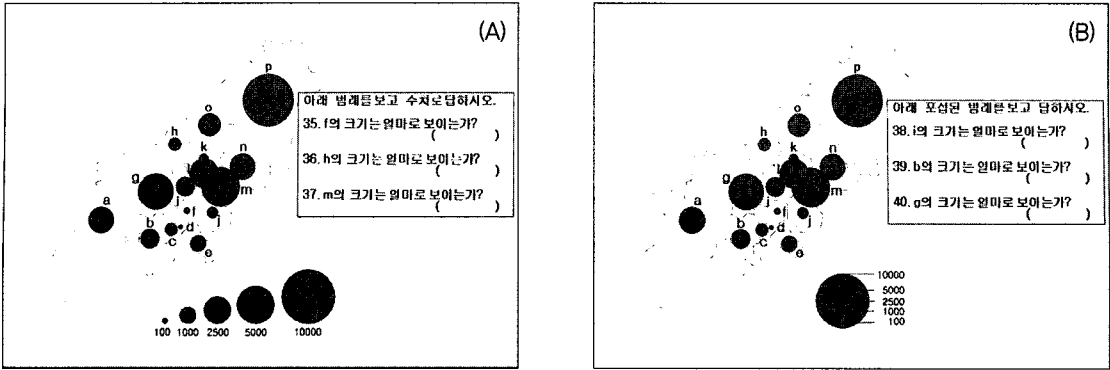


그림 4. 도형표현도에서 범례 나열 방법에 따른 기호 크기 인지 능력을 확인하기 위한 설문지.

(A)나열, (B)포섭

부문에서는 나열은 11%, 포섭이 70%에 달하고 있다. 반면에 세계지리 부문에서는 나열이 43%, 포섭이 24%로 범례를 나열의 형태로 표현한 도형표현도가 많이 제작되고 있음을 알 수 있다. 사회과부도 세계지리 부분의 지도들이 대부분 외국의 지도를 바탕으로 제작되고 있는 현실이라, 외국의 경우 포섭보다 나열을 선호하고 있음을 알 수 있다. 지도의 공간이 부족할 경우 포섭의 형태로 나타낼 수밖에 없지만, 공간만 주어진다면 포섭시키지 말고 나열하는 것이 학생들의 도형표현도 인지에 도움을 줄 것이라 판단된다.

3) 범례의 기호 크기 결정 방법

개별 자료 값을 실제 도형표현도의 기호로 나타내거나 읽기 위해서는 척도가 필요하며, 그것을 그래픽으로 표현한 것이 바로 범례이다. 척도에는 2가지가 있는데 하나는 자료 값의 크기와 기호의 크기가 정확하게 비례하는 비례적 척도와 과소추정을 고려하여 기호의 크기를 조정된 심리적 척도가 있다.

심리적 척도에서 Flannery(1971)의 지수가 의미하는 바는 원래 면적 A인 원기호를 $A^{0.8747}$ 로 작게 인지하기 때문에 원기호의 크기는 $A^{(1/0.8747)}$ 로 그려야 한다는 것이다. 따라서 범례로 제시되는 모든 원기호의 크기 역시 $A^{(1/0.8747)}$ 로 크게 그려야 한다. 아래 식은 심리적 척도법에 의해 표현될 개별 기호의 크기를 계산하는 간편식으로, 교과서에 일반적으로 제시되어 있다(Dent,

1999; Slocum *et al.*, 2005).

$$R_i = \left(\frac{V_i}{V_s} \right)^{0.57} \times R_s$$

여기서 R_i 는 I번째 범례의 반지름, R_s 는 기준이 되는 범례(예를 들어 최소 기호)의 반지름, V_i 는 I번째 범례의 자료값, V_s 는 기준이 되는 범례의 자료값이다. 문제는 R_s 의 값이다. 이희연(1995)의 「지도학」(그림 8-19)에서 기준이 되는 가장 작은 원의 경우 A^(1/0.8747)가 아닌 A로 그려져 있는데, 이는 기준 원의 경우 과소추정을 적용하지 않았음을 의미한다. 하지만 아무리 작은 원이라 할지라도 과소추정의 원리를 적용하지 않는다면 심리적 척도법의 근간이 훼손될 수 있다고 판단된다. 따라서 본 연구의 심리적 척도에서는 범례의 가장 작은 원도 과소추정 된다는 가정 하에 범례의 크기를 결정하였다.

따라서 비례적, 심리적 두 가지 척도를 이용해 범례를 설정하고 그에 따라 도형표현도를 제작하였다(그림 5). 1학년과 3학년 각기 5개 학급에 대해 앞 절의 설문 구성방법과 마찬가지로 설문지를 구성하여 가능하다면 다양한 크기의 기호에 대한 추정값을 얻으려 했으며, 앞 절의 설문과 동일한 크기의 기호에 대한 문항이 계속될 경우 나타날 수 있는 선행학습효과를 없애려 했다(표 8 참조).

표 9는 범례의 기호 크기 결정 방법에 따라 학생들의 기호 크기 인지 능력을 설문 조사한 결과이다. 1학년인 경우 비례적 척도에서 정상 추정된 비율이 22.0%

표 8. 범례의 기호 크기 결정 방법에 따른 각 학급별 상이한 질문 유형

척도 \ 학급	1반	2반	3반	4반	5반
비례적 척도	c, k, a	d, j, o	e, n, l	f, h, m	l, b, g
심리적 척도	d, j, o	e, n, l	f, h, m	l, b, g	c, k, a

표 9. 범례의 기호 크기 결정 방법에 따른 기호 크기의 인지 능력

기호 크기의 결정방법	학년(응답문항수)	표현 방법	U(과소추정)	C(정상추정)	O(과대추정)
			1학년(564)	비례적 척도	189(33.5%)
	심리적 척도	408(72.3%)		114(20.2%)	42(7.4%)
	3학년(552)	비례적 척도	109(19.7%)	164(29.7%)	279(50.5%)
심리적 척도		388(70.3%)	137(24.8%)	27(4.9%)	

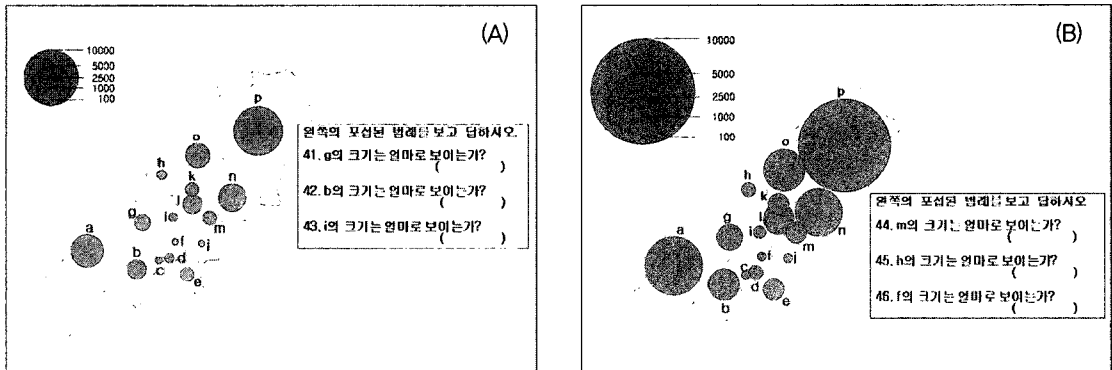


그림 5. 도형표현도에서 범례의 기호 크기 결정 방법에 따른 기호 크기 인지 능력을 확인하기 위한 설문지

(A)비례적 척도법, (B)심리적 척도법

이고 심리적 척도에서는 20.2%이며, 3학년은 각각 29.7%, 24.8%로 나타나 학생들이 심리적 척도에서보다 비례적 척도에서 보다 정확하게 기호의 크기를 인지하고 있음을 알 수 있으나 그 차는 크지 않다. 또한 심리적 척도의 경우 과소추정 하는 비율이 극단적으로 높게 나타나 기호를 더욱 작게 인지하고 있음을 알 수 있다. 이는 기호가 클수록 과소추정 하는 정도가 더 커진다는 일반이론과도 일치한다.

일반적으로 기호가 큰 경우 더욱 작게 인지하는 경향이 나타나기 때문에 과소추정의 문제를 해결하기 위해 심리적 척도를 사용한다고 한다. 하지만 실험 결과

심리적 척도를 사용할 경우 과소추정 하는 경향이 더욱 심해질 수 있다. 따라서 본 연구에서 기준 원 크기를 어떻게 설정할 것인가라는 실험의 한계는 있지만, 학교 아틀라스에 심리적 척도를 사용할 경우 여러 가지 고려가 있어야 할 것으로 판단된다.

4. 학년간 기호 인지 능력 비교

사회과부도는 1학년과 3학년이 함께 사용하는 학교 아틀라스로, 학년간에 기호 인지능력에 차이가 있다면 이를 고려해 지도를 제작해야 할 것이다. 실제로 1학년은 갓 초등학교를 졸업한 학생들이고 3학년의 경우 신체 발육 등에서 성인이 가깝기 때문에 기호 인지 능력에서 차이가 있을 것으로 예상할 수 있다.

본 장에서는, 첫째 실제 개별 기호 크기와 각 학년별로 추정된 평균값이 어느 정도 다른지 그래프를 통해 알아보고, 둘째 실제 개별 기호의 크기와 1학년 및 3학년의 추정 평균값의 차이 그리고 1학년과 3학년의 각 기호별 추정 평균값의 차이를 t 테스트를 통해 통계적으로 검정하려 한다.

그림 6은 범례 수 별로 각각의 기호에 대해 학년별 추정치의 평균값을 나타낸 것이다. 이 그림에서 2가지 사실이 확인된다. 첫째 범례 수에 관계없이 모든 경우 기호의 크기에 따라 추정하는 값도 커진다. 따라서 학생들의 기호 인지 능력은 학년과는 무관하며 기호의

크기를 순차적으로 정확하게 인지하고 있음을 알 수 있다. 둘째 몇 가지 사례(범례 3개의 113, 1385 크기의 기호)를 제외하고는 실제 기호 크기에 비해 모두 크게 추정하였다. 따라서 일반적으로 도형표현도에서 우려되고 있는 과소추정의 문제는 범례 없이 기호 간의 크기 비교에서 나타나는 현상이며, 범례를 제시하였을 경우 과소추정 되기보다는 과대추정 되는 것이 일반적임을 알 수 있다.

기호 크기와 그 기호에 대한 추정치의 평균값을 t 검정을 이용해 비교했을 때(표 10 참조), 대체적으로 1학년과 3학년 모두 95% 신뢰수준에서 실제 기호 크기에 비해 추정치 평균값이 더 컸다. 이는 그림 6에서 확인된 사실이 실제로 통계적으로도 유의미했음을 입증해 준다. 1학년의 경우 3학년에 비해 기호 크기에 비해 추정치 평균값이 작은 경우가 몇몇 사례 더 있었으나, 이 사실이 통계적으로 유의미한지는 판단하기 힘들다. 한편 각각의 기호에 대해 1학년과 3학년의 추정치 평균값을 비교해보면 범례 수 3, 5, 7 각각에 12개 경우를 감안하면 총 36개 경우 중 단지 한 경우만을 제외한 35개 경우에서 1학년과 3학년의 기호 추정값이 신뢰수준

표 10. t 테스트를 통한 각 기호별 추정 평균값의 비교

(범례 3개)

기호의 크기	기호 크기 vs 1학년 추정치		기호 크기 vs 3학년 추정치		1학년 추정치 vs 3학년 추정치
	추정치 평균	T(df, 0.05)	추정치 평균	T(df, 0.05)	T(df, 0.025)
113	108.1	t=0.786 < T	98.0	t=19.20 > T	t=1.559 < T
176	281.4	t=1.862 > T	247.4	t=3.604 > T	t=0.552 < T
254	310.3	t=1.642 < T	365.5	t=3.360 > T	t=1.184 < T
346	651.6	t=5.974 > T	685.2	t=10.42 > T	t=0.566 < T
452	765.7	t=7.860 > T	763.8	t=6.257 > T	t=0.030 < T
572	917.2	t=11.15 > T	883.8	t=8.103 > T	t=0.681 < T
1017	1081.3	t=0.546 < T	1370.6	t=3.329 > T	t=1.828 < T
1385	1313.1	t=1.302 > T	1703.9	t=2.444 > T	t=2.652 > T
1809	2568.4	t=3.499 > T	2537.8	t=3.099 > T	t=0.096 < T
2290	3105.3	t=2.454 > T	3805.4	t=5.668 > T	t=1.672 < T
2827	3712.8	t=2.394 > T	4483.3	t=5.158 > T	t=1.566 < T
3421	4500.1	t=2.532 > T	5152.0	t=5.168 > T	t=1.189 < T

〈범례 5개〉

기호의 크기	기호 크기 vs 1학년 추정치		기호 크기 vs 3학년 추정치		1학년 추정치 vs 3학년 추정치
	추정치 평균	T(df, 0.05)	추정치 평균	T(df, 0.05)	T(df, 0.025)
113	113.4	t=0.350 < T	113.4	t=0.023 < T	t=0.000 < T
176	255.8	t=3.148 > T	423.1	t=2.592 > T	t=1.742 < T
254	525.4	t=3.121 > T	415.0	t=4.910 > T	t=1.107 < T
346	575.5	t=5.443 > T	550.0	t=6.531 > T	t=0.485 < T
452	828.3	t=9.401 > T	818.5	t=9.718 > T	t=0.090 < T
572	939.7	t=1.913 > T	961.4	t=1.965 > T	t=0.014 < T
1017	1352.7	t=4.328 > T	1305.3	t=3.753 > T	t=0.435 < T
1385	2114.5	t=7.395 > T	1871.0	t=3.614 > T	t=1.467 < T
1809	2402.6	t=8.946 > T	2176.6	t=5.244 > T	t=2.344 > T
2290	2798.6	t=3.247 > T	2710.3	t=4.179 > T	t=0.484 < T
2827	3203.9	t=1.779 > T	3443.2	t=3.283 > T	t=0.843 < T
3421	4654.0	t=5.974 > T	4766.7	t=8.686 > T	t=0.433 < T

〈범례 7개〉

기호의 크기	기호 크기 vs 1학년 추정치		기호 크기 vs 3학년 추정치		1학년 추정치 vs 3학년 추정치
	추정치 평균	T(df, 0.05)	추정치 평균	T(df, 0.05)	T(df, 0.025)
113	152.8	t=1.398 < T	119.1	t=0.560 > T	t=1.107 < T
176	372.6	t=1.758 > T	340.0	t=2.112 > T	t=0.239 < T
254	467.5	t=3.445 > T	387.5	t=3.996 > T	t=1.121 < T
346	572.4	t=4.300 > T	595.4	t=6.104 > T	t=0.342 < T
452	660.7	t=4.118 > T	703.9	t=7.421 > T	t=0.013 < T
572	773.4	t=5.112 > T	835.7	t=4.511 > T	t=0.718 < T
1017	1303.6	t=2.784 > T	1192.4	t=3.189 > T	t=0.941 < T
1385	1707.9	t=3.132 > T	1704.9	t=2.842 > T	t=0.020 < T
1809	2108.1	t=2.946 > T	2091.7	t=3.758 > T	t=0.129 < T
2290	2942.1	t=3.620 > T	2989.2	t=4.299 > T	t=0.194 < T
2827	3716.6	t=7.154 > T	3683.3	t=9.248 > T	t=2.170 > T
3421	4062.8	t=2.772 > T	4586.6	t=9.155 > T	t=1.953 < T

95%에서 서로 다르지 않음을 확인할 수 있었다. 즉, 이 결과는 이번 연구에 핵심적인 사항으로 1학년과 3학년 이 지도인지 능력에서 큰 차이가 없음을 알 수 있었다.

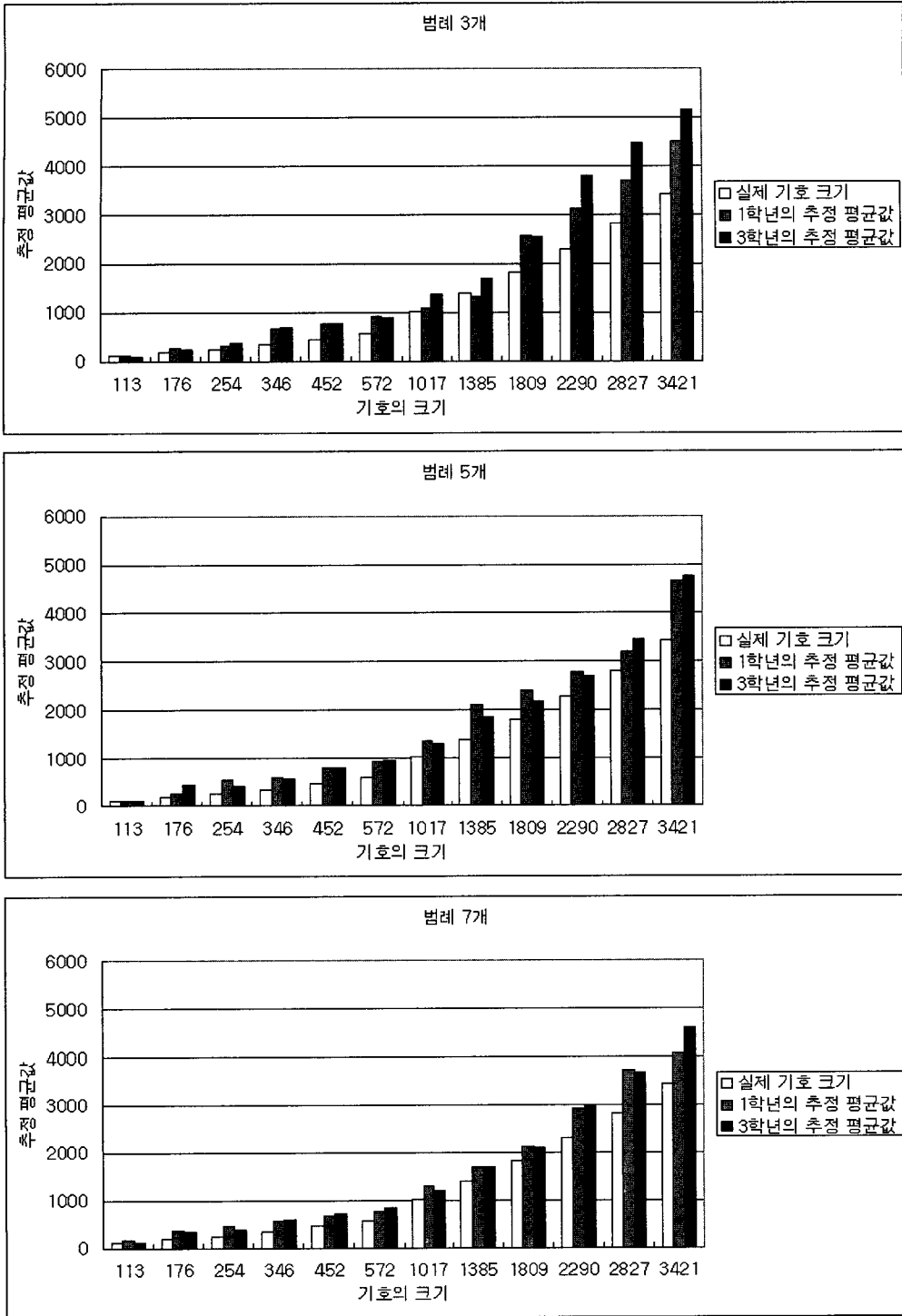


그림 6. 범례 개수 별로 각각의 기호에 대한 학년별 추정치의 평균값

5. 결론 및 제언

주제도의 가독성은 지도제작자와 지도이용자의 피드백을 전제로 향상될 수 있으나, 현행 검인정 교과서 체제에서 사회과부도의 주제도들은 지도제작자의 일방적 정보전달 매체로 이용될 뿐이다. 왜냐하면 교육부가 제시한 중학교 사회과부도의 <집필상의 유의점>에는 주제도의 종류와 제작기법, 난이도에 대한 기준이 제시되지 않고 단지 “중학교 수준에서 쉽게 이용하고 활용할 수 있도록 그 크기와 색의 선별, 식자의 크기에 유의 한다” 라고만 제시되어 있을 뿐이기 때문이다. 더군다나 지도학 교과서에서 제시하는 일반적인 지도학 문법이 중학생에게 일방적으로 적용될 수 있는지 고민하지 않을 수 없다. 이 연구에서는 설문지를 통해 중학생들의 도형표현도의 인지 능력을 파악하여 향후 사회과부도 제작지침의 근간을 제공하고자 한다. 본 연구의 결과를 정리하면 다음과 같다.

우선 과소추정에 대한 분석 결과를 살펴보면, 1학년의 경우 막대기호(선, 1D) > 사각기호(2D) > 입체기호(3D) > 입체기호(2½D) > 원기호(2D) 순이며, 3학년의 경우 막대기호(1D) > 사각기호(2D) > 입체기호(3D) > 원기호(2D) > 입체기호(2½D) 순이라 기존의 연구결과와 거의 일치하고 있다. 또한 과소추정 정도는 막대기호와 사각기호의 경우 지수 b값이 0.9 부근 혹은 그 이상을 상회하고 있는 반면, 원과 원에 기반을 둔 두 유형의 입체기호의 경우 지수 b값은 모두 0.85 미만이었다. 따라서 원과 원에 기반을 둔 2가지 입체기호를 모두 2차원의 원기호로 간주한다면 기존의 연구결과와 정확하게 일치한다.

2½D 기호는 3D 기호보다 더 과소추정되며 지도이용자의 입장에서는 보기에 따라서는 3차원 기호로도 볼 수 있다. 또한 R² 값도 전체적으로 가장 낮아 특별한 이유 없이 사용되고 있는 2½D 기호가 학생들의 도형표현도 인지에 혼란을 줄 수 있으므로 사용을 자제해야 할 것으로 판단된다.

범례의 수가 많을수록 정확하게 인지하는 비율은 늘어나지만, 그 증가의 정도가 3개에서 5개일 때 증가 폭이 각각 3.3%와 7.4%였지만 범례가 5개에서 7개로 증

가할 경우 정답의 증가 폭은 각각 2.0%와 3.4%에 그쳐, 정확도의 증가 폭은 낮아졌다. 또한 범례에 제시된 기호의 크기와 비슷한 크기의 기호에 대한 질문에서는 정확하게 답변하는 비율이 월등하게 높게 나타난다.

범례 수에 대한 두 가지 분석에서 공히 범례 수가 많을수록 응답의 정확도가 증가하고 있음을 알 수 있다. 하지만 범례 수가 늘어날수록 범례가 지도에서 차지하는 면적이 늘어나고 지도가 복잡해져 지도 읽기 효율이 점점 줄어든다. 본 실험 결과를 바탕으로 중학생용 도형표현도의 경우 범례 수가 최대 5개를 넘지 않아야 한다고 제안해 볼 수 있다.

범례 표현 방법에 대한 설문 결과, 포섭보다 나열했을 경우 학생들이 더 정확하게 인지한다. 따라서 지도의 공간이 부족할 경우 포섭의 형태로 나타낼 수밖에 없지만, 공간만 주어진다면 포섭시키지 말고 나열하는 것이 학생들의 도형표현도 인지에 도움을 줄 것이라 판단된다.

학생들이 심리적 척도보다 비례적 척도에서 보다 정확하게 기호의 크기를 인지하고 있으나 그 차는 크지 않다. 또한 심리적 척도의 경우 과소추정 하는 비율이 극단적으로 높게 나타나 기호를 더욱 작게 인지하고 있음을 알 수 있다. 본 연구에서 기준 원 크기를 어떻게 설정할 것인가라는 실험의 한계는 있지만, 학교 아틀라스에 심리적 척도를 사용할 경우 여러 가지 고려가 있어야 할 것으로 판단된다.

대체적으로 1학년과 3학년 모두 95% 신뢰수준에서 기호 크기에 비해 추정치 평균값이 더 컸다. 또한 각각의 기호에 대해 1학년과 3학년의 추정치 평균값을 비교해보면 1학년과 3학년의 기호 추정값이 신뢰수준 95%에서 서로 다르지 않음을 확인할 수 있었다. 즉, 이 결과는 이번 연구에 핵심적인 사항으로 1학년과 3학년이 지도인지 능력에서 큰 차이가 없음을 알 수 있었다.

이상과 같이 도형표현도 하나에 대해서도 고려해야 할 사항, 즉 지도학적 문법이 다양함을 알 수 있다. 학교 아틀라스의 경우 대상 학생들의 인지 수준에 맞는 주제도가 선정되고 제시되어야 할 것이다. 그 뿐만 아니라 일반도와 주제도와의 비율, 정성적 주제도와 정량적 주제도의 비율, 주제도에 대한 최소한의 지도학적 문법, 주제도의 복잡 정도 등도 지도 이용자의 나

이, 지식, 경험을 고려해서 구체적으로 제시되어야 할 것이다. 따라서 이러한 연구 결과가 축적된다면 중학생의 판독 수준에 적합한 사회과부도가 만들어지는데 일조하리라 판단된다.

文獻

- 강창숙, 2005, “중학생의 사회과 부도 자료 활용에서 나타나는 이해 특성,” 한국지도학회지 5(1), 21-29.
- 손 일, 2001, “수준별 주제도 제작을 위한 기본 지침에 관해 : 제6차 교육과정 사회과부도와 지리부도의 분석을 통해,” 한국지도학회지, 1(1), 41-51.
- 손 일, 2005, “우리나라 미디어 지도의 변천과 실태에 관한 연구: 중앙일보(1966~2000년)를 대상으로,” 한국언론학술논총(2005), 362-398.
- 심정복, 2007, 중학생의 도형표현도 인지 능력에 관한 연구, 부산대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 이희연, 1995, 지도학: 주제도 제작의 원리와 기법, 법문사.
- Crawford, P. V., 1973, The perception of graduated squares as cartographic symbols, *Cartographic Journal*, 10(2), 85-88.
- Dent, B., 1999, *Cartography: Thematic map design(5th ed.)*, WCB McGraw-Hill, Boston.
- Ekman, G. and Junge, K., 1961, Psychophysical relations in visual perception of length, area and volume, *Scandinavian journal of Psychology* 2(1), 1-10.
- Flannery, J. J., 1971, The relative effectiveness of some common graduated point symbols in the presentation of quantitative data, *Canadian Cartographer*, 8(2), 96-109.
- Monmonier, M., 1993, *Mapping it out: Expository cartography for the Humanities and Social Sciences*, The Chicago University Press, Chicago.
- Slocum, T. A., McMaster R. B., Kessler F. C., Howard H. H., 2005, *Thematic cartography and Geographic Visualization(2nd ed.)*, Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River.
- Stovall, J. G. (1997). *Infographics: A Journalist's Guide*, Allyn and Bacon, Massachusetts.
- 교신: 손 일, 609-735, 부산광역시 금정구 장전동 부산대학교 사범대학 사회교육학부 지리전공(이메일: son56@pusan.ac.kr, 전화: 051-510-2669)
- Correspondence: Ill Son, Professor, Geogrpahy Education, School of Social Studies Education, Pusan National University, Geumjeong-gu, Busan 609-735, Korea.

최초투고일 08. 05. 14

최종접수일 08. 09. 22