

지리 교과에서 학습자의 그래프 활용 특성에 관한 연구

박 현 진*

A study on learner's graphic use quality in geography education

Hyoun-Jin Park*

요약 : 지리 교과에서 그래프의 활용은 도해 능력의 신장과 정보의 수집, 조직 및 분석 능력을 포함한 지리적 기능의 발달에 기여할 수 있으며, 지리적 현상에 보다 객관적인 방식으로 접근할 수 있는 기회를 제공해 준다.

본 연구에서는 지리 교과서에 제시된 그래프 자료의 특성과 학습자들의 활용 특성을 알아보고 학습자 특성을 반영한 향후 지리 교과서 그래프 자료의 개선 방향에 대해 논의하고자 하였다. 본 연구의 조사 결과는 다음과 같다.

첫째, 지리 교과에서 자주 사용되는 그래프는 기후 그래프, 막대 그래프, 원 그래프, 선 그래프를 들 수 있는데 동일한 유형의 그래프일지라도 구체적인 형식과 제시 방식에 있어서는 매우 다양한 특성을 보였다.

둘째, 중학교 수준의 학생들은 그래프의 형식적 측면에 매우 민감하게 반응하기 때문에 그래프의 형식이 지나치게 복잡할 경우 그래프가 보여주하고자 하는 정보와 의미에 대해서는 소홀해질 가능성이 크다는 것을 짐작할 수 있다. 무엇보다도 그래프에 대한 학생들의 부담을 가중시키고 지리 학습에 대한 흥미를 감소시킬 수 있기 때문에 지리적 기능의 발달에 있어서도 긍정적이지 못하다. 따라서 중학교 수준의 지리 교과에서 사용되는 그래프 자료는 전달해주고자 하는 정보가 명확히 드러날 수 있도록 간결한 형식으로 개발되어야 한다. 또한 그래프를 통해 전달하고자 하는 핵심적인 지리적 정보가 무엇인지를 분명히 하는 것이 필요하다.

주요어 : 그래프, 그래픽 자료, 교수 학습 자료, 지리적 기능, 학습자 특성, 그래프 유형, 그래프 형식

Abstract : The use of graph in geography subject can contribute to expansion of basic graphicacy and to development of geographical skills including collecting, organization, and analysis of information.

This study investigated quality of graph in geography textbook and learners' character of using graph, discussed direction for improvement of graph material in geography textbook. The investigation results to this are as follows.

First, the types of graph that are often used in geography textbook are climo graph, bar graph, and pie graph, line graph. Though type of graph is same, concrete form of graph and the number of variables are very various.

Second, we can guess that students are apt to neglect core information and meaning of graph in case that form of graph is too complex. Above all, graph of too complex form isn't good for development of

* 서울대 지리교육과 대학원(Department of Geography Education, Seoul National University)

geographical skills. Therefore graph materials used in geography subject of middle school must be developed in simple form in order to show core information obviously. And it is important to make students find geographical information, understand meaning of it for themselves.

Key words : graph, graphic material, teaching and learning material, geographical skills, learners' quality, type of graph, form of graph

I. 들어가며

1. 연구 목적 및 배경

흔히 우리는 현대 사회를 규정할 때, 정보화·탈산업화·세계화 등의 용어를 자주 사용한다. 이는 현대인들의 생활이 정해진 경계나 범위를 초월한 정보와 지식의 공유에 그만큼 밀접하게 관련되어 있음을 보여 주는 것이기도 하다. 이러한 사회의 변화와 맞물려 최근에 와서 무엇보다도 강조하고 있는 것은 자신의 목적에 맞는 정보와 지식을 선택하고 이를 활용할 수 있는 능력이다. 다시 말해, 주어진 지식과 정보를 단순히 이해하는 차원을 넘어 서서 일상 생활에서 접할 수 있는 다양한 문제 상황의 해결을 위해 필요한 정보를 직접 수집하고, 이를 통해 합리적인 판단과 의사 결정을 할 수 있는 능력이 다른 어느 때보다 절실히 요구되고 있다고 할 수 있겠다(최영재 외, 2001).

최근 지리 교육에서도 정보의 수집, 조직, 활용 능력에 대한 관심은 지리적 기능의 중요성과 함께 지속적으로 표출되고 있으며, 특히 도해력에 대한 부분은 이러한 논의의 중심을 이루어 왔다(최남수, 2000). 도해력(Graphicacy)은 지도, 삽화, 사진, 그래프 등과 같은 그래픽 자료의 해석 및 구성을 통한 지리적 정보의 수집, 분석, 활용과 관련되는 것으로(최연희, 2000), 현재까지 도해력에 대한 국내의 연구들은 주로 지도 자료에 국한되어 이루어져 왔다. 이는 지도가 지리적 사고의 대상이자, 의사 소통을 위한 도구인 동시에 지리적 연구 결과의 제시 수단으로서 지리학에서 매우 중요한 역할을 하고 있기 때문일 것이다(남상준, 1987). 그러나 교육 현장에서 지리적 정보의 표현 수단으로 지도만큼이나 유용하게 사용되고 있는 것은 그래프 형태로 제시된 통계 자료이다. 지리 교육에서 그래프는 이러한 통계자료를 기초로 지리적 현상의 변화와 현상간의 관계 등을 학습자가 보다 쉽게 직시할 수 있도록 객관화시킨 시각 자료

이다(김연옥·이혜은, 1999). 따라서 지리 교과서에서도 다양한 유형의 그래프 자료를 통해 지리적 정보를 시각적으로 제시해 주고, 이를 학습자로 하여금 이해, 분석하게 한다거나 직접 그래프를 작성해 보게 함으로써 각종 지리적 현상에 실제적이고 객관적으로 접근할 수 있도록 유도하고 있다. 그러나 교과서에 제시된 그래프 자료가 교육 현장에서 원래의 의도대로 적절히 사용되고 있는가에 대한 부분은 또 다른 차원의 논의를 필요로 하는 것으로, 이는 제시된 자료가 현실적인 교육 여건과 자료를 사용할 학습자의 특성을 제대로 반영하고 있는가에 대한 좀더 구체적인 논의와 관련된다 할 수 있다. 본 연구에서는 이러한 문제 의식을 기반으로, 지리 교과서에 제시된 그래프 자료의 특성과 학습자들의 활용 특성을 알아보고, 학습자 특성을 반영한 교과서 그래프 자료의 개선 방향을 제시해 보고자 한다.

2 연구 방법

본 연구에서는 연구 주제의 특성 상 문헌 연구와 현장 연구를 병행하였다.

문헌 연구에서는 중학교 1학년 사회 교과서 지리 영역에 제시된 그래프 자료들의 유형과 특성을 분석하였으며, 현장 연구에서는 학습자들의 그래프 활용 특성을 파악하기 위해 서울시에 소재한 B 중학교 1학년 4개 학급 114명의 학생들을 대상으로 그래프 활용 능력에 대한 기초 조사를 실시하였고, 이의 분석 결과를 토대로 6명의 학생들을 대상으로 그래프 해석, 작성 활동 대한 심층 조사를 실시하였다.

II. 교과서 그래프 자료의 특성

1. 교수-학습 자료로서 그래프가 지녀야 할 특성

그래픽 자료의 가장 중요한 기능은 '정보의 시각화'이다. 현대 사회에서 '정보'라는 단어는 그 중요

성만큼이나 다양한 의미로 사용되고 있지만 원래의 어원을 분석해보면 in(=internal), form, ation(=action)의 합성어로서 '형상의 내면화'를 의미하는 행동적 용어임을 알 수 있다(정동열·권수영, 1991). 따라서 정보는 외부적 형상과 이를 받아들이는 수신자 사이의 커뮤니케이션과 관련된 것으로 정보원으로부터 수신자에게 정보가 전달될 때 어느 정도의 정보가 포함되었는지, 그 정보를 효과적으로 표현하려면 어떻게 해야 하는지에 관한 문제는 정보에 관한 이론에서 매우 중요한 위치를 차지한다. 이와 같은 논리를 기반으로 할 때 그래픽은 '시각적 형상의 내면화'를 목적으로 하는 것으로, 특히 교육용 그래픽은 학습자에게 의도된 정보를 효과적으로 전달해 주고 학습자와 그래픽 사이의 상호작용이 원만하게 이루어질 수 있는 방향으로 개발되어야 한다.

교과서에 제시된 그래프 자료는 교육용 그래픽 자료의 일종으로서 이러한 특성을 적절히 반영하고 있어야 한다. 그래픽 자료로서 교과서 그래프 자료가 지니고 있어야 하는 몇 가지 특성을 다음과 같이 정리해 보았다.

1) 분명한 목적과 내용

그래프의 목적은 그래프에서 전달해주고자 하는 정보의 내용과 특성에 따라 결정된다. 그래프의 내용과 목적이 분명해야 학습자는 그래프를 적절히 수업에 활용할 수 있고 교육적 효과를 높일 수 있다. 교과서 그래프 자료는 기본적으로 특정 연령대의 학생들을 대상으로 하는 만큼 학습자의 지적 수준과 그래프에 대한 사전 경험 등을 고려하여 그래프에서 제시할 정보의 수준과 범위를 조절해야 한다.

2) 그래픽의 한계에 대한 고려

동일한 정보를 전달하고자 할지라도 그래픽 요소의 결합의 차이에 따라 이의 전달과 이해 정도는 다르게 나타난다. 이러한 그래픽의 한계는 물질적인, 그리고 심리적인 환경에 따라 결정된다. 물질적인 한계는 그래픽 개발자가 지니고 있는 기구, 재료, 기술 등을 의미하며 선의 굵기, 글자체 모양, 색깔, 형태나 기호 등을 포함한다. 심리적인 한계는 학습자의 그래픽 기호에 대한 기존의 개념과 반응에 대한 고려이다(한균형, 2000). 따라서 그래픽 자료의 일종인 그래프는 학습자에게 정보를 효율적으로 전달하기 위해 그래프의 형식적 요소에 대한 학습자들의

반응과 인지 양식을 반영할 수 있어야 한다.

3) 정확하고 신뢰성 있는 통계 자료의 사용

그래프가 기반하고 있는 통계 자료의 신뢰도가 높고 정확할수록 세밀하고 교육적으로 유용한 그래프를 개발할 수 있다. 특히 학습자는 교과서에 제시된 자료를 맹목적으로 신뢰하는 경향이 있기 때문에 교과서 그래프는 신뢰할 수 있는 기관에서 조사된 최근의 자료를 기반으로 제작되어야 한다.

2. 교과서 그래프 자료의 특성 분석

분석 대상 교과서는 7차 교육과정에 따라 개발된 5개 출판사 중학교 1학년 사회 교과서로, 세계 지리 영역에 비해 그래프의 수와 종류가 다양한 한국 지리 영역(I-IV단원)을 대상으로 하였다.

1) 교과서 그래픽 자료에서 그래프가 차지하는 비율

7차 중학교 『사회 1』 교과서 한국 지리 영역의 그래픽 자료(사진, 삽화, 지도, 그래프)의 수는 교과서 별로 약간의 차이가 있기는 하지만 6차 교과서에 비해 약 15배 정도 증가하였으며 한 페이지에 포함된 자료의 수 또한 약 18배 정도 증가하였다. 또한 사진 자료를 제외한 삽화, 그래프, 지도 자료만을 비교해 보았을 때 6차 교과서는 지도 자료가 절반 이상을 차지하고 있는 반면, 7차 교과서는 지도 자료의 비중이 줄어들고 그래프와 삽화 자료의 비중이 증가하였음을 확인할 수 있다. 특히 조사 대상 교과서 중 세 개의 교과서가 사진 자료를 제외한 그래픽 자료에서 그래프의 비중이 가장 높게 나타나 교과서 그래픽 자료에서 그래프가 차지하는 비중이 6차에 비해, 그리고 다른 그래픽 자료들에 비해 크게 증가하였음을 짐작할 수 있게 한다.

2) 교과서에 제시된 그래프의 유형

조사 대상 교과서에 제시된 그래프의 유형은 크게 막대 그래프, 원 그래프, 선 그래프, 복합형 그래프로 구분되며, 원 그래프와 선 그래프의 비중이 다소 높게 나타남을 확인할 수 있었다. 교과서에 따라 반원 그래프와 대상 그래프, 영역형 그래프가 사용되기도 하였으나 다른 유형의 그래프에 비해 비중이 적은 편이다.

그래프의 형태 상 막대 그래프와 원 그래프, 선

그래프를 기본형 그래프로 분류할 때, 복합형 그래프는 두 가지 이상의 기본형 그래프가 혼합되어 하나의 그래프 형태를 이루고 있는 것을 의미한다. 교과서에서 주로 사용되는 복합형 그래프는 막대 그래프와 선 그래프의 복합형으로, 각각의 그래프가 서로 다른 변수를 대표하는 만큼 두 개의 세로 축을 가지게 된다. 또한 지리교과서에서 가장 빈번하게, 유용하게 사용되는 기후 그래프도 형태상으로는 월별 기온과 강수량을 각각 선 그래프와 막대그래프로 표현한 복합형으로 분류할 수 있다.

3) 그래프 유형에 따른 주제의 분류

지리 학습에서 사용되는 그래프는 주로 어떤 지역의 인구, 산업, 자연 환경 등을 간결하고 명확한 시각적 형태로 제시해 줌으로써 지역의 특성을 이해하는데 도움을 주고 있다.

그래프 유형별로 다루어지고 있는 주제는 막대 그래프는 어떤 주제의 지역별 비교에 많이 이용되고 있는 반면, 선 그래프는 연도별 비교, 즉 지속적인 변화를 나타내는 데 주로 이용되고 있다(표 1). 원 그래프는 전체에 대한 부분의 비율을 제시해 줌으로써 항목들 간의 상대적인 중요성을 짐작할 수 있게 해 준다. 시간에 따른 변화와 전체와 부분들간의 비중을 동시에 보여 주는 것이 영역형 그래프인데, 다른 유형의 그래프들에 비해 사용 빈도는 적다.

기후 그래프를 제외한 대부분의 그래프들이 지역의 인구, 산업, 유통 등과 같은 인문 환경을 주로 다루고 있으며, 인구의 연도별 변화, 산업 생산량의 지역별 비교 등과 같이 지리적 현상의 시간적 공간적 변화를 이해하고 비교 분석해 보도록 하고 있다.

4) 그래프 유형별 활동 과제(Activity)와의 결합 특성

그래프가 구체적인 활동 과제와 결합되어 있는 경우 그래프 자료는 학습 보조적인 기능을 넘어서서 학습자의 학습 활동에 보다 적극적으로 개입할 수 있게 된다.

분석 대상 교과서에서 Activity와의 결합도가 비교적 높게 나타난 것은 원 그래프, 선 그래프, 기후 그래프이며 이에 비해 막대 그래프는 Activity와 결합하기 보다는 본문 내용의 보조 학습 자료로서 기능하고 있음을 알 수 있었다. 한편, 그래프 유형별로 Activity에서 요구하는 구체적인 활동 과제를 그래프 해석 활동과 그래프 작성 활동으로 나누어 살펴보았을 때 원 그래프는 주로 그래프 해석 활동과 관련되어 있는 반면, 선 그래프나 기후 그래프는 다른 그래프들에 비해 그래프 작성 활동의 비중이 높음을 확인할 수 있었다.

전체적으로 분석 대상 교과서에 제시된 대부분의 그래프 관련 Activity는 그래프 해석 활동이며, 그래프 작성 활동은 매우 적은 비중을 차지하고 있다. 이처럼, 교과서 그래프 활동이 지나치게 그래프 해석 중심인 것은 바람직하지 못한 현상으로 여러 연구 결과들을 통해 학생들의 그래프 작성 경험은 그래프를 해석하고 이해하는데 매우 긍정적인 영향을 미친다는 것이 밝혀진 바 있다(전정세, 1987). 뿐만 아니라 학생들은 제시된 통계 자료를 다양한 형태의 그래프나 도표, 지도 등으로 변형시켜 봄으로써 자료가 포함하고 있는 의미와 자료를 처리하는 능력을 배우게 된다고 한다(Laws, K., 1998). 따라서 지리 수업에서 그래프 작성 활동은 그래프 해석 활동만큼이나 중요하게 다루어질 필요가 있다.

표 1. 그래프 유형별로 다루어지고 있는 주제의 분류

그래프 유형	다루어지고 있는 주제
막대 그래프(가로형)	산업 종사자 수, 주요 업체 비중, 작물 재배 면적 등에 대한 지역별 비교 등
막대 그래프(세로형)	경지 면적, 제품 생산 능력에 대한 지역별 비교, 특정 통계 수치의 연도별 변화, 물동량의 지역별 비교 등
원 그래프	특정 지역의 제조업종류별 업체 수 · 생산액 · 작물 재배 면적 비중, 특정 통계 수치의 지역별 분포 비중이나 생산비중 등
반원 그래프	어떤 품목의 반출 · 반입량 등
선 그래프	인구 · 생산액 · 면적 등에 대한 연도별 변화 등
영역형 그래프	남북한 물자 총 교역량 · 반입 · 반출량의 연도별 변화 등
복합형 그래프	특정 지역의 기온과 강수량(기후 그래프) 등

III. 중학생의 그래프 활용 특성 조사

1. 교과서 그래프 활용 능력에 대한 기초 조사

1) 조사 방법

학생들의 교과서 그래프 활용 능력에 대한 기초 조사는 학습자들의 그래프 활용 특성 심층 조사를 위한 사전 정보를 수집할 목적으로 실시하였다.

이를 위한 조사 단계는 크게 네 단계로 구분된다. 1단계에서는 교과서에서 가장 많이 사용되는 네 가지 형태의 그래프(기후 그래프, 원 그래프, 세로형 막대 그래프, 선 그래프)를 제시하고 각각의 그래프에 대한 해석 문제를 5개씩 부과하였다. 2단계에서는 그래프 해석 활동을 마친 후, 각각의 그래프 유형에 대한 학생들의 친숙도를 알아보기 위해 간단한 질문 조사를 실시하였다. 3단계에서는 교과서 그래프 작성 Activity중 하나를 제시하고 교과서에 제시된 조건대로 작성해 보도록 하였다. Activity는 기본형 그래프인 선 그래프 작성 활동으로, 그래프 작성 시 나타나는 학생들의 다양한 오기 유형을 수집하기 위해 다소 복잡한 형태의 Activity를 선택하였다. 마지막으로 모든 조사를 마친 후 학생들의 활동 결과를 평가하고 오답 오기 유형을 분석하였다.

2) 그래프 유형별 해석 능력 기초 조사 및 설문 조사 결과

학생들의 그래프 해석 활동 학습지의 정답율을 분석한 결과, 복합형인 기후 그래프의 정답율이 제일

낮았으며, 원 그래프의 정답율이 가장 높게 나타났다.

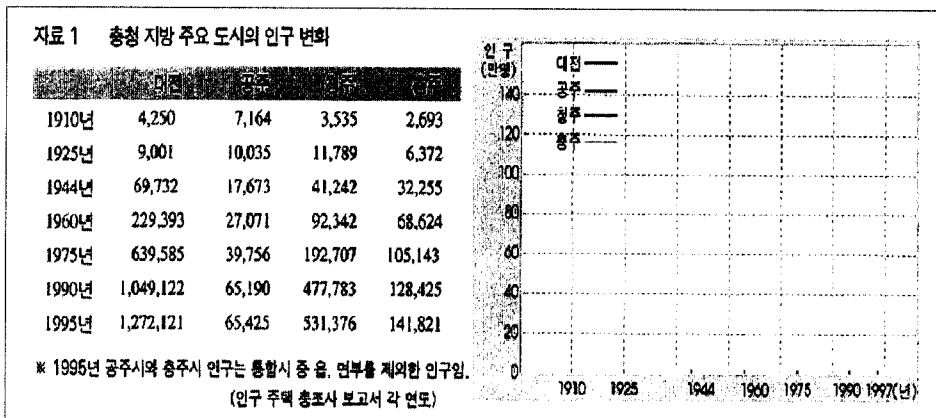
기후 그래프의 오답 경향을 분석한 결과, 많은 학생들이 기온 축과 강수량 축을 반대로 읽거나 기온 그래프(선 그래프)와 강수량 그래프(막대 그래프)를 혼동하였음을 알 수 있었다. 설문조사결과 학생들이 지리 수업 시간에 가장 많이 사용하고 있다고 대답한 그래프가 기후 그래프임에도 불구하고 이를 해석하기에 가장 어렵다고 느끼며 오답율 또한 높게 나타난 것은 기후 그래프가 복합형 그래프의 일종으로 해석 과정에서 막대 그래프와 선 그래프를 혼동하는 경우가 많으며, 복합형 그래프 해석에 대한 체계적인 교육을 받지 못했기 때문인 것으로 이해할 수 있다.

원 그래프나 막대 그래프, 선 그래프에서 정답율이 낮은 문항들은 주로 '-은 의 몇 배인가?', '-의 감소가 가장 뚜렷하게 나타난 시기는 언제부터 언제까지인가?' 등과 같이 경향성을 파악하거나 변수 값을 비교해 보는 문항들이다. 이에 비해 '가장 많았던 시기는?', '-의 비중은 얼마인가?', '-년의 인구는 얼마인가?' 등과 같이 눈금을 읽거나 최대값이나 최소값을 파악하는 문항들은 비교적 높은 정답율을 보였다.

3) 그래프 작성 능력 기초 조사 결과

학생들에게 제시한 그래프 작성 Activity는 대전시, 공주시, 청주시, 충주시의 1925년에서 1995년에 걸친 인구 변화를 하나의 그래프 용지에 선 그래프로 그려보게 하는 것이다(그림 1).

이 그래프 작성 Activity는 기본적으로 다음과 같



*출처: 조하룡 외, 2000, 중학교 사회 I, 금성출판사

그림 1. 그래프 작성 Activity 자료

은 문제점을 지니고 있으므로, 학생들이 정확한 그래프를 그리기 위해서는 이를 미리 인식하고 주의해야 한다.

- 네 지역의 인구 변화 그래프를 하나의 그래프 용지에 그려야 한다.
- x축 눈금과 눈금선이 일치하지 않는다.
- 통계 자료 수치 단위의 변화 폭이 크다(천 명~백만 명)
- 통계 자료 수치의 단위가 '만 명'인데 반해 y축 눈금 간격은 '20만 명'이다.

학생들이 작성한 그래프를 평가하고 오기 유형을 분석해 본 결과, 네 지역의 그래프를 모두 그린 학생은 60명으로 전체 학생의 약 절반 정도에 지나지 않았다. 또한 이 중에서 하나의 오기(誤記)도 없이 정확하게 표현한 학생은 한 명도 없었다.

대표적인 오기 유형으로는 우선, 눈금과 눈금선이 일치하지 않기 때문에 대다수의 학생들이 x축 눈금에 정확하게 맞추지 못하고 눈금선 위에 점을 찍은 경우를 들 수 있다. '만 단위'의 통계 수치 단위를 그래프 용지에 표시할 때 '십만 단위'로 혼동한 경우도 있는데, 공주와 청주시 그래프에서 이 같은 오기가 특히 많이 발견되었다. 반대로 통계 수치의 '십만 단위'를 '만 단위'로 오인한 경우도 있었는데, 대전의 1995년 인구인 '1,272,121명'을 '120만 명' 선 위에 표기한 것이 아니라 '100만 명' 선 바로 위에 표기한 경우가 이에 해당된다. 또 하나 대표적인 오기로는 다른 지역의 인구 통계 자료를 사용한 경우이다. 예를 들어 충주의 인구 변화 그래프를 그리다가 어느 시기 이후부터 옆 칸에 표시되어 있는 청주의 인구 자료를 사용하여 그래프를 완성한 경우가 이에 해당된다.

결과적으로 이러한 오기 유형의 분석을 통해 그래프 작성 Activity 자료가 지니는 형식적 문제(눈금선과 눈금의 불일치, 통계 자료 수치 단위의 복잡성 등)들은 학생들이 그래프를 작성하는데 있어서 실제적인 어려움으로 작용하였으며, 그 결과는 몇 가지로 분류되는 유사한 오기 유형을 통해 확인할 수 있었다.

- 4) 그래프 활용 능력 기초 조사 결과에 대한 해석
- 학생들의 그래프 활용 능력 기초 조사 결과를 분석하는 과정에서 학생들의 오답 경향과 오기 경향이

매우 유사한 형태로 분류되는 것을 확인할 수 있었다. 일부 학생들에게서는 오답이나 오기의 원인을 전혀 짐작할 수 없을 정도의 결과가 나타나기도 했지만, 대다수의 학생들은 동일 문항에서 비슷한 오답을 하거나(그래프 해석 활동), 동일 부분에서 비슷한 오기를 하는(그래프 작성 활동) 경향을 보였다. 이는 매우 의미 있는 결과로, 그래프 해석이나 작성에 있어서 학습자의 그래프 활용 능력 이외에 그래프 자료가 지니는 형식적 특징이 중요하게 영향을 미치고 있으며, 그래프 자료의 형식적 요소에 문제가 있을 경우 학습자들은 이에 대해 공통적으로 반응하게 된다는 것을 추측할 수 있게 해주는 중요한 증거이기도 하다. 이를 다른 측면에서 생각해 보면, 동일 주제를 다루고 있는 동일한 유형의 그래프일지라도 그것의 구체적인 형식이 어떻게 다르냐에 따라 학생들이 느끼는 어려움이나 곤란함은 달라질 수 있다는 것을 의미한다.

따라서 본 연구에서는 이러한 문제 의식을 기반으로 그래프 자료의 형식¹⁾에 따라 학습자들이 그래프를 활용하는데 있어서 나타나는 어려움과 활용 특성이 어떻게 달라지는지를 파악해보고자 실제 학생들을 대상으로 심층 조사를 실시하였다.

2. 학습자들의 그래프 활용 특성에 관한 심층 조사

1) 그래프 자료의 형식에 따른 해석 활동 시 나타나는 학습자 특성

학생들이 그래프 자료의 형식에 따라 어떻게 반응하는지를 알아보기 위해 교과서에서 그래프 해석 자료로 많이 사용되고 있으며 1차 조사 시 학생들이 가장 많은 어려움을 느끼고 있는 것으로 밝혀진 기후 그래프를 제시하였다. 학생들은 제시된 그래프를 통해 각 지역의 월별 기온, 강수량을 확인하고 이를 서로 비교해 봄으로써 두 지역의 기후의 차이(월별 기온과 강수량, 전체적인 기후의 특성)를 확인하였다. 이후 학생들은 기후 그래프를 처음 접해 보는 친구들에게 기후 그래프를 읽는 방법을 가르쳐 준다는 상황을 가정하고, 그 방법을 종이에 적은 후 발표하였다. 또한 기후 그래프를 좀더 이해하기 쉽도록 하기 위해 어떤 형태로 제시해 주면 좋을 지에 대해 생각해 보고 발표하였다.

조사 결과 학생들은 1차 조사와 마찬가지로 기후

그래프를 읽고 해석하는데 있어서 어려움을 보였다. 6명 중 3명의 학생들이 기온(선 그래프)과 강수량(막대 그래프)을 혼동하였는데 이중 한 명은 자료를 받자마자 어떤 것이 기온이고 강수량인지에 대해 질문을 해왔으며, 나머지 두 학생은 '두 지역의 7월 기온과 강수량, 12월과 1월의 기온과 강수량을 읽어 보자.'라는 질문에서 기온과 강수량을 반대로 읽었다. '두 지역의 겨울철 기온을 비교해 보자', '겨울철 강수량이 좀더 많은 지역은 어디인가?' 등과 같이 두 지역의 기후를 서로 비교해 보는 질문에 대해서는 꽤 오랜 시간이 지난 후 답을 하였다. 이미 두 지역의 겨울철 기온과 강수량을 읽는 활동을 수행하였음에도 불구하고 학생들은 이 질문을 수행하는 과정에서 다시 두 지역의 기온과 강수량을 읽는 활동을 반복하였다.

다음은 '기후 그래프 읽는 방법을 친구에게 설명해 보자.'는 과제에 대한 학생들의 글 중 몇 개를 발췌한 것이다.

'먼저 기온과 강수량이 어떤 것인지 알아야 하는데, 막대기처럼 생긴 그래프가 강수량이고 산처럼 생긴 그래프가 기온을 나타내는 거야. 막대기 그래프를 읽을 때 막대기 끝을 잡고 mm표시가 써 있는 쪽의 눈금을 읽으면 돼. 기온을 읽을 때는 표시가 되어 있는 쪽을 읽으면 돼.'

'막대 그래프가 강수량이고 꺾은 선 그래프가 기온인데, 막대 그래프를 읽을 때는 오른쪽을, 기온 그래프를 읽을 때는 왼쪽을 읽어야 해.'

'비처럼 생긴 것이 강수량이고 선으로 되어 있는 게 기온이야. 비처럼 생긴 것을 읽을 때는 막대기 맨 끝에서 오른쪽으로 선을 그어 만나는 곳의 숫자를 읽으면 되고,

선을 읽을 때는 그 월의 점을 찾아서 왼쪽으로 선을 그어 만나는 점의 숫자를 읽으면 돼.'

이 글들을 통해 알 수 있듯이, 학생들이 기후 그래프를 읽고 해석하는데 있어서 가장 중요하게 생각하는 것은 기온과 강수량을 혼동하지 않는 것이다. 학생들은 이를 위해 학생들은 친구들에게 막대 그래프와 선 그래프의 시각적 특성(색깔, 형태 등)을 상세히 설명해 주고 각각의 그래프에 해당되는 y축을 혼동하지 않게 하기 위해 세로 축의 위치(오른쪽 또는 왼쪽)와 단위 기호(°C, mm)를 언급하였다.

'친구들이 기후 그래프를 좀더 쉽게 이해하기 위해 어떻게 변형시켰으면 좋겠는가'라는 질문에 대한 학생들의 대답으로는 '기온 그래프와 강수량 그래프를 분리시켜 제시해 주었으면 좋겠다'라는 의견이 제일 많았으며, 이외에도 '강수량은 푸른 색의 막대 그래프로, 기온은 붉은 색의 선 그래프로 나타내는 경향이 많으니, 양 쪽의 축과 눈금 색을 이와 일치시켜 강수량을 나타내는 축과 눈금은 푸른 색으로, 기온을 나타내는 축과 눈금은 붉은 색으로 표현해 주는 것이 좋겠다', '어느 쪽 눈금을 읽어야 할지 화살표로 표시해 주었으면 좋겠다' 등의 의견이 있었다.

2) 그래프 자료의 형식에 따른 작성 활동 시 나타나는 학습자 특성

활동 자료는 기초 조사 시의 그래프 작성 활동 자료와 동일하며, 대전시와 공주시의 인구 변화 그래프를 여러 가지 형식적 조건²⁾들을 변형시킨 상태에서 작성해 보게 하였다(표 2). 조사는 크게 기본 조사 단계와 기본 조사에서 나타난 결과를 보다 심층

표 2. 그래프 작성 활동 심층 조사 단계와 제시된 자료의 형식

조사단계	작성할 그래프	제시된 그래프 자료의 형식	비교 대상
기본조사	(유형1)대전시 인구변화	기본형(기초조사자료와 동일)	기초조사자료
	(유형2)대전시 인구변화	변화형(통계수치단위의 단순화)	(유형1)
	(유형3)대전시 인구변화	변화형(보조눈금선:주 눈금의 1/2)	(유형1)
	(유형4)공주시 인구변화	기본형(기초조사자료와 동일)	기초조사자료
	(유형5)공주시 인구변화	변화형(보조눈금선:주 눈금의 1/5)	(유형4)
	(유형6)충청도 인구변화	변화형(보조눈금선:주 눈금의 1/2)	(유형1-5)
후속조사	(후속1)대전시 인구변화	변화형(축 눈금간격과 통계수치단위의 일치)	(유형1, 2)
	(후속2)공주시 인구변화	변화형(축 눈금간격과 통계수치단위의 일치)	(유형5)
	(후속3)공주시 인구변화	변화형(보조눈금선:주 눈금의 1/10)	(유형5, 후속2)
	(후속4)공주시 인구변화	변화형(축 눈금 간격과 통계 수치 단위의 일치-1천단위)	(후속3)

적으로 분석해 보기 위한 후속 조사 단계로 구분하여 진행하였다.

이 조사에서 무엇보다도 중요하게 고려한 것은 그래프 작성 시 학생들이 느끼는 곤란함이나 어려움의 원인과 유형을 파악하는 것으로, 이를 위해 형식적 조건들이 서로 다른 그래프를 작성할 때 걸리는 시간을 측정하여 비교하고, 각각의 그래프 작성에서 나타난 학생들의 오기율과 오기 유형을 분석하였다. 또한 그래프를 작성할 때 자연스럽게 표출되는 학생들의 행동 특성(자료에 대한 첫 반응, 그래프 작성과 관련된 학생들의 발화, 작성 시 나타나는 몸짓 등) 및 연구자의 의도된 질문에 대한 학생들의 답변을 기록하고 분석하였다.

학생들이 각각의 그래프를 작성하는 데 걸린 시간과 오기 경향은 표 3, 표 4와 같다.

대체적으로 대전시 그래프의 작성 시간이 공주시 에 비해 오래 걸렸으며, 오기율 또한 높았다. 이는 대전시의 통계 수치 단위와 단위의 변화 폭이 공주시 에 비해 크기 때문으로 판단된다.

대전시 인구 변화 그래프 작성 결과(유형1, 2, 3)를 좀더 자세히 살펴보면, 우선 통계 자료의 단위를

단순화시킨³⁾ (유형2) 그래프의 작성 시간이 가장 짧았음을 확인할 수 있다. y축 주 눈금 간격의 1/2 수준인 '10만 단위' 간격으로 보조눈금선을 제시한 (유형3) 그래프의 경우 기본형 그래프인 (유형1)보다는 작성 시간이 단축되기는 하였지만 오기율은 오히려 증가하였다. (유형 1, 2, 3)을 비교해 보았을 때, 학생들이 작성하는데 있어서 가장 쉽고 대답한 것은 (유형2)이며, 가장 어렵다고 대답한 것은 보조눈금선을 제시한 (유형3)이었다.

(유형4)와 (유형5)는 공주시의 인구 변화 그래프로 두 그래프 모두 오기율은 전혀 없었다. (유형5)는 주 눈금 간격의 1/5 수준인 '2천 단위' 간격으로 보조 눈금선을 제시한 것으로, 학생들은 이 그래프를 그리기 이전부터 그래프 용지가 지나치게 복잡하며 작성 활동을 주저하는 반응을 보였다. 학생들의 이러한 반응은 실제 그래프의 작성 시간이 예상외로 길어진 결과를 초래하였으며 그래프 용지의 눈금 간격이 지나치게 세분화된 경우 학생들의 그래프 작성 활동에 대한 부담과 거부감은 더욱 증가될 수 있다는 것을 짐작할 수 있었다. (유형6) 그래프는 기초 조사 때의 자료와 거의 유사한 형태로 제시하였다. (유

표 3. 학생들의 그래프 작성 시간

(단위: 분)

단계	지역	유형	학생1	학생2	학생3	학생4	학생5	학생6	평균
기본조사	대전시	유형1	2	2	2.32	4	2.30	1.08	2.22
		유형2	1.20	1.30	1.38	1.30	1.02	0.45	1.17
		유형3	1.41	2	1.22	2.10	2.21	1.03	1.46
	공주시	유형4	1.40	1.12	1.10	1.00	1.30	0.40	1.05
		유형5	1.32	1.45	1.50	1.32	1.30	1.10	1.33
	충청도	유형6	7.12	4.50	7.15	7.10	7.20	4.35	6.24
후속조사	대전시	후속1	1.18	1.30	1.15	1.28	1.00	0.47	1.14
		후속2	1.20	1.28	1.32	1.20	1.32	1.02	1.22
	공주시	후속3	1.48	2.01	1.58	1.45	1.42	1.32	1.51
		후속4	1.34	1.52	1.40	1.39	1.28	1.24	1.38

표 4. 학생들의 그래프 작성 활동 오기(誤記) 경향 : 기본조사

(○은 오기가 없는 경우)

	유형1	유형2	유형3	유형4	유형5	유형6
학생1	1975년	1995년	1995년	○	○	대전 1995
학생2	○	○	○	○	○	공주
학생3	1995년	1995년	1995년	○	○	공주
학생4	1995년	1995년	1925, 1995년	○	○	대전 1995, 공주
학생5	○	○	○	○	○	대전 1995, 공주 - 청주 혼동
학생6	○	○	○	○	○	○

형 6)의 오기 유형을 분석해 본 결과, 학생들의 오기 유형이 기초 조사 결과와 마찬가지로 몇 가지 유형으로 분류되는 것을 확인할 수 있었는데 이에 대한 자세한 설명은 이후에서 논의하기로 하겠다.

후속 조사는 기본 조사의 결과에서 좀더 보완이 필요한 부분에 대해서 실시하였다. 기본 조사 결과에서 가장 명확하게 드러난 것은 학생들이 그래프를 작성하는 데 있어서 '통계 자료 단위의 복잡성'과 'y축 눈금 간격과 통계 자료 수치 단위의 불일치'는 가장 큰 어려움으로 작용하고 있다는 점이다. 따라서 후속 조사에서는 이 부분에 대한 보다 정확한 정보를 수집하기 위해 통계 자료의 단위와 y축 눈금의 간격에 변화를 준 네 가지 서로 다른 유형의 그래프를 작성해 보도록 하였다.

(후속 1)의 경우 대전시 인구 변화 통계 자료에 변화를 주었는데, 한 예로, 기본 조사에서 학생들이 가장 많이 틀린 1995년도 인구수인 '1,272,121명'을 '127,000명'으로 단순화시키고, '백 단위'를 기준으로 구분되는 '.'의 위치도 '만 단위'를 기준으로 하여 구분해 놓았다. 작성 시간은 기본 조사의 (유형 1), (유형2)에 비해 단축되었으며, 오기율도 감소하였음을 확인할 수 있었다. 실제로 기본 조사에서 대전시 그래프를 작성할 때, 6명 중 3명의 학생들이 1995년도 좌표 값을 잘못 표시하는 오류를 범하였지만, (후속1)에서는 3명 모두 정확하게 표시하였다. (후속2)는 기본 조사의 (유형5)와 같이 보조 눈금 간격을 '2000명'씩 나누었다. 통계 자료는 보조 눈금선의 간격인 '2000명'과 일치시키기 위해 '2000'의

배수로 조정하여 제시하였다. 그 결과 동일 조건에서 단위를 일치시키지 않은 (유형 5)에 비해 작성 시간이 단축되었음을 확인할 수 있었다. (후속 3)은 통계 자료의 변화 없이 기본형 그대로 제시하되, 그래프 용지에서 y축 보조 눈금선을 주 눈금 간격의 1/10수준인 천명 단위로 나누어 제시하였다. 그 결과 학생들의 그래프 작성 시간은 이제까지 공주시 그래프 작성 시간 중에서 가장 오래 걸렸으며, 그 동안 공주시 그래프에서 한번도 오기를 하지 않았던 학생 두 명에게서 오기를 발견할 수 있었다. (후속 4)는 (후속 3)의 그래프 용지를 그대로 제시하고, 통계 자료의 단위를 y축 눈금 간격인 '천 명' 단위로 일치시켰다. 그래프 작성 시간은 통계 자료의 단위를 y축 눈금 간격과 일치시키지 않은 (후속 3)에 비해 단축되었으나, 여전히 한 명의 학생에게서 오기를 발견할 수 있었다.

3) 그래프 작성 시 나타난 곤란함의 유형

위의 조사에서 그래프 자료의 형식적 조건과 제시 형태에 따라 학생들이 그래프 작성 활동 과정에서 경험하는 곤란함은 달라질 수 있다는 것을 확인하였다. 학생들이 그래프 작성 활동 시 경험하는 대표적인 곤란함을 그래프 자료의 형식에 따라 다음과 같이 분류해 보았다.

(1) 통계 자료 단위의 복잡성

학생들이 그래프를 작성하는 데 있어서 가장 어려워하고 혼란스러워 하는 부분은 바로 통계 자료의 단위와 변화 폭이 큰 경우이다. 통계 자료의 변화 폭

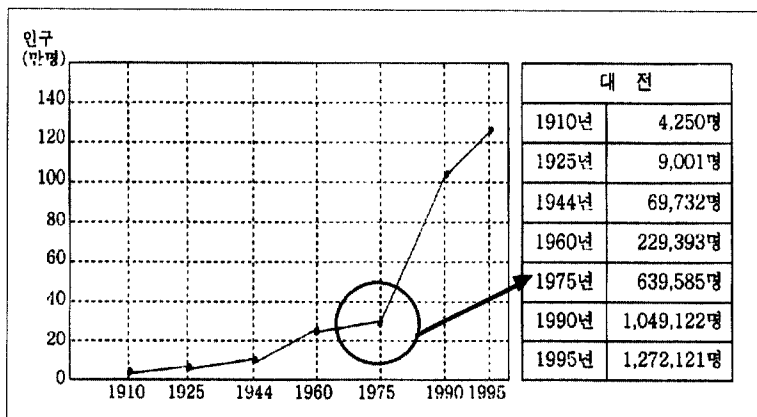


그림 2. 학생들의 오기 사례(1)

이 큰 대전시의 그래프를 작성할 때 나타난 오기율이 비교적 변화 폭이 적은 공주 시 그래프의 오기율에 비해 높았던 부분이나, 통계 자료 단위를 단순화시켰을 때 그래프의 작성 시간이나 오기율이 감소한 것 등이 이를 증명해 주고 있다.

그림 2는 이와 관련된 대표적인 오기의 사례로서, 한 학생의 대전시 (유형1) 그래프 작성 결과를 보여주는 것이다. 이 학생은 1975년 인구수인 '639,585명'을 바로 위에 표시되어 있는 '229,393명'과 혼동하여 표시함으로써 통계 자료 단위의 복잡성에 대한 어려움을 짐작할 수 있게 한다.

(2) 통계 자료 단위와 y축 눈금 간격 단위의 불일치
학생들은 통계 자료 값의 단위가 y축 눈금 간격

과 불일치 할 때 그래프를 작성하는 데 있어서 어려움을 느낀다. 한 예로, 대전시 그래프의 경우 통계 자료의 단위는 '만 명'을 기준으로 되어 있는데 반해, 그래프 용지의 y축 눈금 단위는 '20만 명'을 기준으로 되어 있다. 따라서 대전시의 1995년도 인구수인 '1,272,121명'을 정확하게 표시하지 못하고 이를 '102만 명' 정도의 위치에 표시하였다(그림 3). 이는 통계 자료의 '20만 명'을 그래프 용지에 표시할 때 '2만 명'으로 잘못 표시한 결과이다.

(3) 그래프 용지의 복잡성

그래프 용지의 복잡성은 눈금과 눈금선의 간격이 얼마나 세밀한가와 관련된다. 기본형 그래프에 비해 눈금선의 간격이 1/5, 1/10 정도로 세분화되어 있는

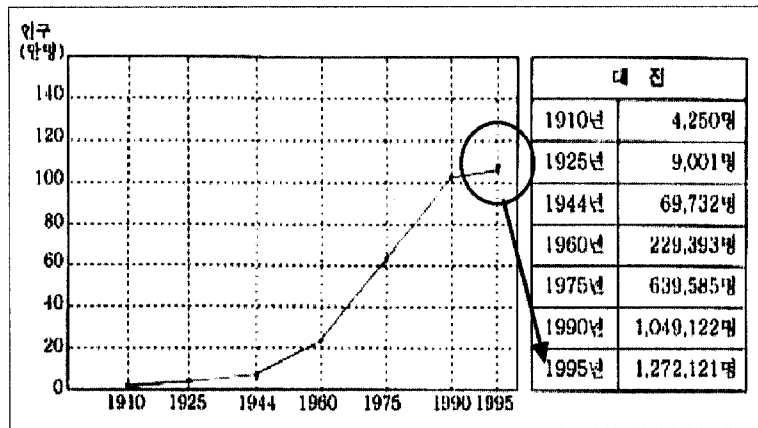


그림 3. 학생들의 오기 사례(2)

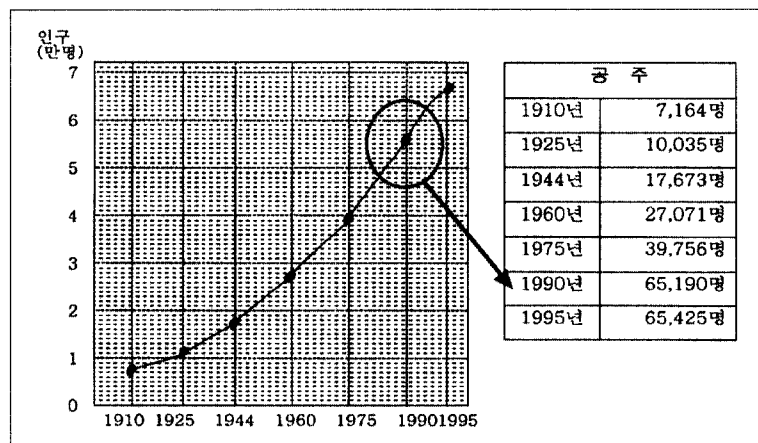


그림 4. 학생들의 오기 사례(3)

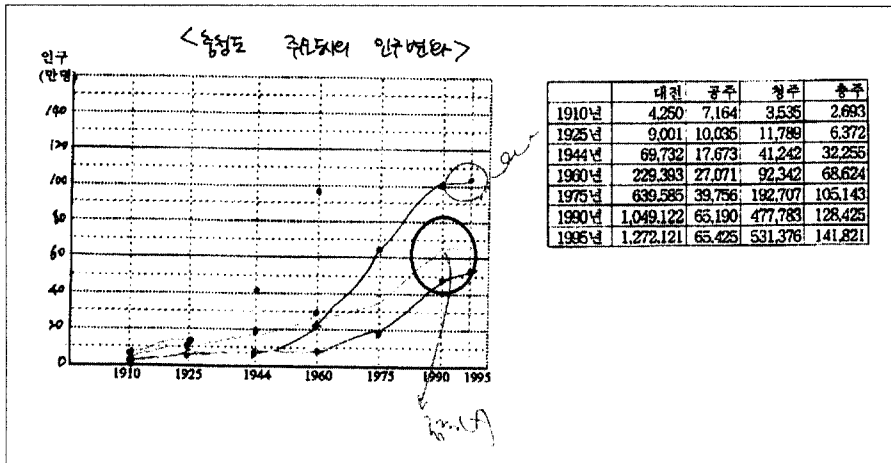


그림 5. 학생들의 오기 사례(4)

(유형5)나 (후속3), (후속4) 그래프 작성 시간은 기본형 그래프의 작성 시간에 비해 오래 걸렸으며, 오기율 또한 높게 나타났다는 사실은 그래프 용지의 복잡성이 학생들의 그래프 작성에 부정적인 영향을 미쳤음을 짐작할 수 있게 한다(그림 4).

(4) 통계 자료 변수의 복잡성

단일 자료가 제시되었을 때에 비해 복수형의 자료가 제시되었을 경우, 그래프의 정확도는 그만큼 떨어진다. 대표적인 예로, 대전시나 공주시의 단일 그래프에 비해 대전·공주·청주·충주시 네 개 지역의 인구 변화를 하나의 그래프 용지에 표시해야 하는 (유형6)에서는 오기율이 크게 증가하였다. 특히, 개별 그래프 작성에서 오기율이 전혀 없었던 공주시의 경우, (유형6)에서는 1925년부터 1995년까지 전체적으로 잘못 표기한 학생이 3명이나 되었다(그림 5). 공주 시 자료와 청주 시 자료를 혼동하여 잘못 표기한 학생도 있었는데, 이 또한 복수형의 자료가 제시됨에 따라 나타난 혼란으로 볼 수 있겠다.

4) 학습자들의 그래프 활용 특성

이제까지 그래프를 해석하고 작성할 때 나타나는 학습자의 행동 특성과 그래프 형식에 따른 학습자들의 반응, 오기 및 오답 유형, 그래프 작성 시간 등의 분석을 통해 학습자들의 그래프 활용 특성을 살펴볼 수 있다. 연구 과정에서 드러난 학습자들의 그래프 활용 특성은 다음의 두 가지로 정리할 수 있겠다.

(1) 반복적 활동·기계적 물입

학생들은 그래프를 해석하거나 작성할 때, 주어진 과제에 지나치게 집중한다. 그래프의 눈금을 읽거나, 좌표 값을 확인할 때 점과 선 하나 하나를 짚어 가며 꼼꼼하게 살펴보기는 하지만 그래프의 전체적인 경향성이나 그 그래프가 무엇을 의미하는 것인지에 대해서는 쉽게 파악하지 못한다. 이러한 현상은 그래프를 작성할 때 더욱 두드러지게 나타나는데 학생들은 그래프를 작성하는 동안 고개를 책상 가까이 숙인 채 아무 말 없이 그래프 그리기 행위에만 몰두한다. 학생들이 그래프를 그리는 방식은 대체적으로 유사한데, 일단 자료를 읽고 그래프 용지에 점을 찍은 후 마지막에 이 점들을 선으로 연결한다. 그래프의 용지나 자료의 단위가 복잡할 경우, 학생들의 이러한 행위는 더욱 치밀하게 반복된다.

(유형 1, 2, 3 그래프 작성 활동을 모두 마치고 나서)

연구자: 근데 우리가 지금 그린 그래프가 무슨 그래프일까?

학생들: 꺾은 선 그래프요.

연구자: 아니, 무엇에 대한 그래프인지..

학생5: 대전시..(그래프 용지의 제목을 읽고 나서) 대전시 인구변화 그래프

연구자: 다른 사람들은 몰라요? 뭐 그랬는지 몰랐어요?

학생2: 그냥 막 그려요. 원래 그러는데..

연구자: 아니 제목은 볼 거 아냐. 제목을 제일 먼저 봐야 되는 거 아니에요?

학생들: 잘 안 봐요.

학생2: 제일 마지막에 봐요.
 연구자: 그럼 그래프 그릴 때 뭘 제일 먼저 봐요?
 학생1: 자료요. 옆에 있는 이거.(통계 자료를 가리키며)
 학생2: 답엔, 그래프 용지
 연구자: 그래프 용지에서는 뭘 먼저 봐요? x축? y축?
 아님, 글자?
 학생4: x축 먼저 보고 y축은 답에 봐요.
 연구자: 그럼 축 옆이나 아래 써 있는 글자는?
 학생들: 거의 안 봐요.

위의 대화에서도 알 수 있듯이, 학생들은 자신들이 그런 그래프가 무엇에 대한 것인지, 그리고 무엇을 의미하는 것인지에 대해서 전혀 고려하지 않는 듯 하다. 그래프의 제목은 그래프가 포함하는 정보를 가장 간결하고 명확하게 제시해 주는 요소로서 그래프의 제목을 제일 마지막에 본다는 것은 그래프를 읽거나 작성한 이후에야 그 그래프가 의미하는 것을 확인하게 된다는 것을 뜻한다. 즉, 학생들이 집중하는 것은 그래프가 아니라 눈금을 정확하게 읽거나 정확하게 표기하는 행위 자체인 것이다.

(2) 그래프의 형식적 요소들에 대한 민감한 반응

중학교 1학년 수준의 학생들은 그래프의 내용에 대해서는 그리 크게 관심을 가지지 않는 반면, 형식적 요소들에 대해서는 매우 민감하게 반응한다. 이들은 두 가지 이상의 그래프가 하나로 표현된 '복합형 그래프'를 해석하거나 몇 개 지역의 자료를 하나의 그래프 용지에 작성해야 하는 경우 학생들은 각 각을 가장 단순한 형태로 분리시켜 제시해 줄 것을 요구하였으며, 실제로 그렇게 제시해 주었을 때 활동 시간이나 정답율에 있어서 의미 있는 변화를 보였다.

V. 교과서 그래프 자료의 개선 방향

1. 지리 교과서 그래프 자료의 전반적인 문제점

지리 교과서의 그래프 자료들 중 상당 부분은 그 그래프 해석 활동과 관련된다. 수학이나 과학에서의 그래프 해석 활동이 주로 좌표 값을 정확하게 읽거나, 기울기를 구하는 등의 과제로 이루어져 있다면, 지리 교과서의 그래프 해석 활동은 지역의 특성을 이해하는데 필요한 기본적인 정보를 그래프를 통해

확인하고 이를 다른 지역들과 비교해 보는 식의 과제를 포함한다. 즉, 지리 교과서에서 그래프는 수학이나 과학에서와 달리 그 자체로서 '학습의 내용'이 되기보다는 오히려 '학습의 자료'로서 기능하게 되는 것이다. 따라서 학습자가 그래프를 해석하고 작성하는 것 자체가 중요한 것이 아니라, 이를 통해 지역의 정보를 수집하고, 분석하여 지리적 현상을 실제적으로 이해할 수 있도록 하는 것이 보다 중요하다고 할 수 있겠다.

그러나 실제로 중학교 1학년 사회 교과서 지리 영역에 포함되어 있는 그래프 자료들은 자료의 목적과 전달해주고자 하는 정보가 무엇인지 불분명할 정도로 복잡하고 모호한 형식의 것들이 많다. 학생들의 수준에 맞지 않는 전문적인 용어를 사용하여 세 개 이상의 정보를 동시에 나타내고자 한 그래프들이나 여러 지역의 정보를 하나의 그래프를 통해 모두 제시하고자 한 그래프들이 대표적인 사례라 할 수 있겠다. 그러나 현재 중학교 수준의 학생들은 다수의 정보를 동시에 비교하거나 이들 간의 관련성·경향성을 파악하는 능력과 경험이 상대적으로 부족하므로 위와 같은 그래프 자료는 학생들의 수준과 그래프 활용 특성에 다소 부적합한 특성을 지니고 있다고 할 수 있다.

2. 문제점의 구체화와 개선 방향

1) 통계 자료 수치의 단순화

통계 자료를 제시해주는 데 있어서 원 자료(raw data)의 사용은 지리적 현상을 실제적으로 보여줄 수 있다는 점에서 의미가 있기는 하지만 단위가 큰 숫자가 여러 개 나열되어 있을 경우 학생들은 숫자의 단위와 그래프의 눈금을 읽는 데 주의를 기울이게 되고, 그래프의 전체적인 변화와 경향성을 놓치거나 숫자를 혼동하여 잘못된 판단을 하게 될 위험이 크다. 따라서 그래프 축의 눈금 단위를 고려하여 원 자료의 단위를 그래프에서 보여 주고자 하는 경향성을 훼손시키지 않는 범위 내에서 단순화하여 제시해주는 것이 필요하다고 본다.

2) 그래프 용지의 단순화·명료화 및 통계 자료와의 일치

교과서에서 그래프 해석과 그래프 작성 활동을 위한 그래프 용지는 학습자의 수준을 반영하여 되도록

록 단순하고 명료하게 제시하는 것이 바람직하다. 한 예로, 현재 그래프 작성 활동을 위한 그래프 용지 중 대부분은 매우 세밀한 간격의 눈금과 눈금선을 제시하고 있는데 실제로 학생들은 눈금과 눈금선의 간격이 조밀할수록 그래프를 해석하고 작성하는데 어려움을 느낀다. 특히 눈금의 간격이 '만, 십만 단위'처럼 명확하지 못하고 '2천, 2만, 20만' 등과 같이 제시되어 있을 때 학생들이 눈금을 읽고 확인하는데 걸리는 시간은 전체 활동 시간의 상당 부분을 차지하게 되고, 정작 중요한 의미 파악에 소홀해질 위험이 있다. 또한 눈금의 간격과 제시된 통계 자료 수치의 단위가 일치하지 않을 경우 학생들은 그래프를 작성하고 이를 해석하는데 큰 혼란을 느낀다. 따라서 중학교 수준에서 제시되는 그래프는 되도록 눈금과 눈금선을 명확한 단위로 구분하되, 보조 눈금선의 간격을 통계 자료 단위와 일치시키고 학생들이 그래프를 작성하거나 해석하는데 필요한 범위 내에서 눈금과 눈금선을 명료하게 제시해주는 것이 필요하겠다.

3) 그래프 작성 활동의 간략화 및 명료화

현재의 교과서에 제시된 그래프 작성 활동 자료들은 활동의 목적과 상관없이 지나치게 복잡한 형식의 것들이나 여러 개의 자료를 동시에 그래프로 작성하기를 요구하는 활동들이 대부분이다. 그러나 학생들은 아직까지 여러 개의 자료를 활용하여 그래프를 작성하는 것에 대해 충분히 훈련되지 못했을 뿐만 아니라 그러한 활동을 지리적으로 의미가 있다고 보기도 매우 어렵다.

그래프를 작성해보는 활동의 목적은 주어진 자료를 새로운 형태의 자료로 변환시켜보고 자신이 작성한 그래프가 전달해주고자 하는 지리적 정보를 보다 잘 파악하고 이해하게 하는 데 있다. 따라서 그래프 작성 활동을 위한 자료는 그래프를 통해 전달해주고자 하는 메시지를 분명히 한 후 이것을 직접 작성해보게 하는 식으로 구성되어져야 한다. 한 예로, 기후 그래프를 작성하는 활동에서 어떤 지역의 1월부터 12월까지 기온과 강수량을 모두 작성하게 하는 기존의 활동들과는 달리 그 지역의 기후의 특색을 가장 잘 보여줄 수 있는 시기를 선택하여 그 부분을 집중적으로 작성하게 한다거나 상반기와 하반기로 나누어 한 시기는 완성된 그래프를 제시해주고 나머지는

기에 대해서만 학생들이 스스로 작성하게 할 수 있다. 또한 두 지역의 인구 변화를 선 그래프로 작성하는 활동에서도 자료의 특성으로 인하여 학생들이 작성하기 어려운 지역의 그래프는 미리 제시해주고 나머지 지역의 변화만을 작성하게 하되, 이 중에서도 변화가 두드러지게 나타나는 시기부터 작성하게 함으로써 그래프를 작성하는데 소모되는 시간을 줄이고 동시에 자신이 왜 그 부분을 작성하게 되었는지를 생각해보게 함으로써 그래프가 전달하고자 하는 메시지에 보다 가까이 접근할 수 있도록 유도할 수 있겠다.

註

- 1) '그래프의 내용'이 이 그래프가 무엇을 의미하며, 무엇을 보여주고자 하는 것인가와 관련된다면, '그래프의 형식'은 그것을 어떻게 보여주고 있는가와 관련된 부분이다. '그래프의 형식'을 고려할 때 주요 변인은 그래프 용지의 특성, 그래프 구성 요소의 형태, 통계 자료의 제시 형식 등이 있다(Roth, W. M. & McGinn, M. K., 1997)
- 2) 이러한 조건들은 이전에 실시한 그래프 작성 기초 능력 조사 결과에서 나타난 대표적인 오기 유형을 분석한 후, 그 결과를 근거로 하여 추출하였다.
- 3) 그래프의 전체적인 경향성을 변화시키지 않는 범위내에서 통계 자료의 단위를 다음과 같이 단순화시켰다. '십만 단위' 이하의 숫자들은 '백 단위' 이하의 수를 반올림, 또는 탈락시켰으며, '백만 단위'의 숫자는 '천 단위' 이하의 숫자를 반올림, 또는 탈락시켰다.

참고문헌

- 김연옥·이혜은, 1999, 사회과 지리교육연구, 교육과 학사.
- 남상준, 1987, "지리교육과 지도학습," 교육개발, 47, 95-99.
- 전정세, 1987, "약지도 및 도표 작성의 능력신장이 지리 학습 이해에 미치는 효과," 부산시교육연구원 연구논문집, 46, 112-140.
- 정동열·권수영, 1991, "문헌정보학과 커뮤니케이션 연구의 학문적 연관성 고찰," 정보관리학회지, 9(2), 125-138.
- 최남수, 2000, 지리교과에서 아동의 지도 도해력 향상에 관한 실험 연구, 서울대학교 박사학위

논문.

- 최연희, 2000, 지도활용을 통한 탐구학습이 도해력 신장에 미치는 영향. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 최영재·고영신·이재희, 2001, “초등학생의 그래프 능력과 논리적 사고력, 과학탐구 능력 및 고학에 관한 태도와의 관계.” 과학과 수학교육 논문집, 27, 69-88.
- 한균형, 2000, “지도학원론,” 민음사.

- Laws, K., 1998, An approaching to teaching data collecting and processing skills in geography, in Rod Gerber & Jone Lidstone(eds.), *Developing Skills in Geographical Education*, International Geographical Union Commission on Geographical Education, 39-43.
- Roth, W. M. & McGinn, M. K., 1997, Graphing: cognitive ability or practice?, *Science Education*, 81(1), 91-106.