

# 우리나라 학생들의 학교급별 도해력 발달수준 분석 -2005~2007년 국가수준 학업성취도 평가를 중심으로-

박선미\* · 김혜숙\*\* · 이의한\*\*\*

## An Analysis of Students' Graphicacy in Korea Based on the National Assessment of Educational Achievement, from 2005 to 2007

Sunmee Park\* · Hyesook Kim\*\* · Eui-Han Lee\*\*\*

**요약** : 본 연구는 도해력의 의미를 점검하고 도해력의 발달수준을 판단할 수 있는 기준에 대해 검토한 후, 2005~2007년까지의 학업 성취도 문항 중 그래픽 자료를 활용한 문항을 중심으로 학교급별로 기대되는 도해력의 수준과 실제 숙달 수준을 분석하는 데 그 목적이 있다. 그 결과를 정리하면 다음과 같다. 첫째, 학교급이 올라갈수록 그래픽 자료를 읽는 데 명시적 정보추출능력보다는 함축적 정보추출능력과 개념적 정보추출능력이 많이 요구된다. 둘째, 전체 문항 중 숙달 수준에 해당하는 문항의 비율은 학교급이 올라갈수록 낮아진다. 셋째, 학교급별 숙달 수준은 초등학교의 경우 단순한 지도에 명시된 정보나 등고선, 단순한 지도, 기본적인 선 그래프 등에 함축된 정보를 읽을 수 있는 수준이고, 중학교의 경우 제시된 자료를 활용해 지도와 그래프에 나타난 지리적 현상의 직접적인 인과관계를 추론할 수 있는 수준이며, 고등학교의 경우 일상생활의 경험을 통해 습득한 지식을 적용해 그래픽 자료를 읽을 수 있는 수준이다.

**주요어** : 도해력, 지도, 그래프, 그래픽 유형, 정보처리

**Abstract** : This study aims to rethink the meaning of graphicacy, discuss the possible criteria to evaluate the level of graphicacy, and show how the graphicacy differs through different grades. First, it finds that as school grades advance, implicit information processing abilities, and conceptual information processing abilities were more required comparing to explicit information processing abilities, when interpreting graphic data. Secondly, the percentage of items which examinee showed a proficient level, decreased as school grades advanced. Thirdly, the graphicacy level of sixth graders was the status of being able to derive explicit information from pictorial maps and read implicit information in simple contour map or line graphs. Ninth graders were able to infer causal relationship between geographic phenomena by utilizing graphic materials. Tenth graders could read graphic materials by utilizing simple knowledge and experience.

**Key Words** : graphicacy, map, graph, type of graphic, information processing

\* 인하대학교 사회교육과 부교수(Associate Professor, Dept. of Social Studies Education, Inha University), sminha@inha.ac.kr

\*\* 한국교육과정평가원 부연구위원(Associate Research Fellow, Korea Institute for Curriculum and Evaluation), sight89@kice.re.kr

\*\*\* 강원대학교 지리교육과 부교수(Associate Professor, Dept. of Geography Education, Kangwon National University),  
euihan@kangwon.ac.kr

## 1. 서론

지리교육의 목적은 학습자가 지표면의 속성에 대해 공간적으로 사고하고, 다양한 수준의 지역문제를 인식하며, 지리적 탐구과정을 통해 인간, 장소, 사건 등의 분포와 배열을 분석함으로써 자신이 살고 있는 세계를 종합적으로 이해하는 데 있다(NAEP, 1994). 지리교육의 목적을 성취하기 위해 학습자는 다양한 수준에서 지역을 관찰하고, 공간 유형을 조사하며, 사실이나 현상을 지리적 관점으로 분석할 수 있어야 한다. 이러한 과정에서 다양한 지리도구를 활용해 공간정보를 표상하거나 의사소통할 수 있는 능력인 도해력이 요구된다. 따라서 도해력은 지리교육의 핵심이며 주요 연구 영역이라 할 수 있다.

Balchin(1985, 8)은 도해력(graphicacy)을 ‘언어나 수리적 표현만으로는 적절하게 전달될 수 없는 공간정보에 대한 의사소통’으로 정의하였다. 공간정보는 몸짓, 연술, 수치 등 다양한 방법으로 의사소통될 수 있지만 지도, 사진, 그림, 다이어그램, 만화, 스케치, 포스터, 그래프 등 그래픽 상징체계를 통해 전달되는 것이 일반적이다. Boardman(1983; 서태열, 2005, 72)에서 재인용)은 문해력, 도해력, 구두표현력, 수리력 등 여러 의사소통 형태 중 도해력을 가장 지리적인 것으로 보았으며, 지리를 통해 길러지는 도해력을 지리도해력이라고 표현하였다.

지리도해력은 공간정보와 아이디어를 담고 있는 지도, 사진, 그래프와 같은 이미지 자료로부터 정보를 추출해 관찰과 숙고의 과정을 거쳐 지리정보를 분석·종합·평가한 후, 일반화를 도출하고 검증할 수 있는 능력을 의미한다. 즉 지리도해력은 공간관계에 대한 정보를 전달하기 위해 상징적 언어를 사용하는 복잡한 형태의 의사소통 능력이다. Catling(1995)과 Molyneux and Tolley(1987)는 지리도해력을 함양하기 위해서는 지리정보를 이미지 자료 형태로 전환하는 인코딩(encoding) 과정과 그 내용 및 의미를 읽는 활동을 통해 정보를 디코딩(decoding)하는 과정이 결합되도록 가르쳐야 한다고 하였다.

우리가 살고 있는 현대사회는 아이콘 코드와 다양한

그래픽 정보가 끊임없이 유입되고 이에 대한 해석이 요구되기 때문에 도해력의 중요성이 더욱 강조된다. 현대사회에서 요구되는 도해력은 지도를 단순히 ‘읽는 수준’에 머무는 것이 아니라 ‘아이콘 코드와 그래픽으로 이미지화된 세계를 읽는 수준’으로 외연을 확장하고 있다. 지도나 그래픽은 코드와 개념으로 해석되어야 하는 대상으로 구문론적이라기보다는 의미론적이다. 의미론적 맥락에서 도해력은 지도나 그래픽에 제시된 명칭이나 모양을 알아내는 것 이상의 의미를 지니며, 학습을 통해 습득되고 지식과 사고 수준에 따라 그 깊이가 다르게 나타난다(Lowe, 1999; Van Dijk *et al.*, 1994).

우리나라의 지리교육 분야에서 이루어진 도해력 관련 연구는 그다지 많지 않다. 이경한·배화정(2000)은 도해력을 기호, 방위, 축척 등을 읽을 수 있는 능력으로 정의하고, 학습자 중심의 문제해결수업을 통해 도해력이 신장될 수 있다고 주장하였다. 최남수(1998)는 공간조직능력 발달단계를 고려해 지도가 제작되어야 학생들의 지리도해력 학습이 효율적으로 이루어질 수 있다고 하였다. 김창환(1994)은 도해력교육이 학생들의 실질적인 지도 읽기 능력을 배양하는 방향으로 이루어져야 한다고 하면서, 지형도를 읽기 위한 예비지식으로서 도엽번호, 직각좌표계, 색인표, 등고선, 방위, 축척, 기호 등을 읽는 방법을 안내하였다. 이처럼 우리나라 지리교육 분야에서 이루어진 도해력 관련 연구의 대부분은 지도 읽기에 초점을 맞추어 지도에 제시된 내용을 관찰하고 읽는 능력으로 도해력의 의미를 국한시켰고, 이를 길러주기 위한 구체적인 방법을 제안하는 방향에서 이루어져 왔다.

다른 나라의 도해력 관련 연구는 주로 인지주의적 관점에서 이루어진 것이 많다. 이들 연구는 주로 정보 처리와 관련해 이루어졌고(Leinhardt *et al.*, 1990), 정신적 표상과 모형으로서 다루어지기도 하였다(Lowe, 2003; Schnotz and Bannert, 2003). Wedman and Westerlund(1992)는 도해력에 가장 큰 영향을 미치는 것은 그래픽에 표상된 정보와 관련된 지식의 수준이라고 하였다. 그리고 Veriki(2002)에 의하면 도해력은 교과에 대한 사전지식, 공간시각능력(visuospatial ability)과 전략뿐만 아니라 그래픽 처리와 디자인의 효

울성 등으로부터 영향을 받는다. 그래픽을 활용한 표현이 학습에서 수행하는 역할을 설명하기 위한 연구에서 Veriki(2002, 261)는 그래픽에서 제공하는 정보는 학습자가 인지적으로 처리 가능할 경우에만 효과적인 학습도구가 될 수 있다고 주장하였다. 도해력의 수준은 명시적이든, 함축적이든 인지능력에 의해 좌우된다(Aberg-Bengtsson and Ottosson, 2006, 45).

본 연구는 2005~2007년 국가수준 사회과 학업성취도 평가문항 중 지도와 그래프 및 그림 등 그래픽 자료를 활용한 지리영역 문항을 대상으로 인지주의적 관점에서 우리나라 학생들의 학교급별 도해력 수준을 분석하고자 하였다. 특히 우리나라 교육과정에서 암묵적이지만 선형적으로 제시된 도해력 수준과 학생들이 실제 성취한 수준 간의 차이를 분석하는 데 초점을 맞추었다. 선다형 문항이 대부분인 지필고사 유형의 학업성취도 평가를 통해 지리도해력을 측정하는 것은 다소간 한계를 지닐 수밖에 없다. 그럼에도 불구하고 학업성취도 평가는 학교급별 교육과정 내용과 수준을 고려해 선정된 성취기준을 준거로 문항을 개발하기 때문에 학교교육을 통해 학생들이 성취할 것으로 기대되는 도해력 수준을 추론하는 데 적합하다. 또한 국가수준의 평가이기 때문에 표집의 대표성과 적절성을 확보할 수 있다. 구체적인 분석대상은 최근 3년(2005~2007년)의 사회과 학업성취도 문항 중 지도와 그래프 및 그림 등 그래픽 자료를 활용한 지리영역 문항으로 초등학교 6학년 19문항, 중학교 3학년 30문항, 고등학교 1학년 23문항 등 총 72문항이다. 학년별/연도별로 분석 문항을 정리하면 표 1과 같다.

연구자는 이들 분석 문항을 그래픽 유형별로 분류하여 각 문항에서 측정하고 있는 도해력 수준을 해석함

으로써 교육과정에서 암묵적으로 제시된 도해력 수준을 도출하고, Huynh(1994)의 도해력 숙달 기준에 따라 학교급별 도해력 숙달 수준을 해석하고자 하였다. Huynh은 IRT 모형에 근거해 문항정보를 조사한 후, 정답반응에 의해 제공된 문항정보를  $P(q)I(q)$ 로, 오답반응에 의해 제공된 정보를  $[1-P(q)]I(q)$ 로 구분함으로써 학생들이 특정 문항에 대해 숙달했다고 판단할 수 있는 수준을 제시하였다. 그는 선다형 문항의 경우 정답반응에 의해 제공된 문항정보는 정답 확률이 0.74일 때 최대화되고, 수행형 문항일 경우 0.65에서 최대화된다고 주장하면서 문항 유형에 따라 대표 문항의 선정 비율을 달리할 것을 제안하였다. Huynh의 숙달 수준에 대한 추측도를 수용할 경우 선다형의 경우 문항의 정답률 74% 이상을, 수행형의 경우 문항의 만점 비율 65% 이상을 각 문항에 대한 숙달 수준으로 해석할 수 있다. 그러나 도해력 숙달 정도가 그래픽 활용 문항의 정답률을 결정하는 유일한 변인은 아니기 때문에 본 연구결과는 도해력 발달 수준을 추론하는 간접자료로 간주되어야 한다.

도해력 수준에 대한 분석의 신뢰성은 연구자 간 삼각검증을 통해 확보하였다.<sup>1)</sup> 먼저 연구자 각자가 분석의 틀에 대해 인지한 후, 독자적으로 문항을 분석하였다. 1차 분석에서는 20~30% 정도의 이견이 있었다. 1차 분석 후, 정보추출수준에 대한 개념을 재검토해 2차 분석을 실시했고, 의견이 다른 문항을 2~3개 정도로 압축하였다. 이들 문항에 대해서는 서너 차례 정도의 심층적인 의견 조정을 거쳐 문항 해석에 대한 의견을 공유하였다.

## 2. 인지주의적 관점에서의 도해력과 정보추출수준

인지주의적 관점의 도해력연구는 주로 인지심리학 분야에서 이루어졌다. 이 분야의 도해력연구는 3단계로 구분된다(Postigo and Pozo, 2001). 첫 번째 단계는 체계론적 접근으로 도해력연구의 초기 단계에 해당한다. 이 단계에서는 공간탐구 능력도구로서 도해력에

표 1. 학년별/연도별 분석 문항 (단위: 개)

연도 \ 학년	초등학교 6학년	중학교 3학년	고등학교 1학년	계
2005년	8	12	9	29
2006년	6	9	9	24
2007년	5	9	5	19
계	19	30	23	72

대한 연구가 주를 이루었다(Thorndyke and Hayes-Roth, 1982; Friendschuh, 1991; Hirtle and Hudson, 1992; Taylor and Tversky, 1992). 지도나 그래픽 등은 공간탐구의 수단으로 특정 지역을 탐구하거나 조사하는 데 필요한 공간적 입지정보를 획득하는 도구였다. 다시 말해서 지도나 그래픽 등은 문화체계의 외적 표상이라기보다는 입지정보 외에는 다른 내용이 결여된 객관적 도구로 간주되었다(Kosslyn, 1985; 1989; MacKinley, 1987; White, 1984).

두 번째 단계는 지도와 그래픽 등을 학습도구로 보고 이러한 관점에서 접근하는 중기 단계이다. 이 관점은 인지심리학 분야에서 유명한 명제적 표상 대 이미지 기반 표상 논쟁과 밀접히 관련되어 있다. 학습도구 또는 암기도구로서의 유용성 측면에서 접근한 도해력 연구는 주로 Paivio(1986)의 이중적 성문화 모형(dual codification model)에 대한 경험적 연구를 실행하는 과정에서 이루어졌다. 이중적 성문화 모형의 주요 내용은 언어적 표상이 공간적 표상과 결합될 때, 학습효과가 높아진다는 것이다. 이들은 아동이 학습내용을 '인식하는 과정'에 대해 관심을 가졌다(Kulhavy *et al.*, 1985; Kulhavy *et al.*, 1992). 그래서 도해력연구의 초기 단계와는 달리 학습내용의 인식과정에 영향을 미치는 다양한 변인을 분석하는 데 초점을 맞추었다. 그러나 몇몇 연구는 학습에서 이중적 성문화의 효과성에 대해 의문을 제기했는데(Kirby, 1994; Kirby and Schofield, 1991; Kinnear and Wood, 1987; Lanca and Kirby, 1995; Rossano and Hodgson, 1994), 이들 연구는 학습에서 언어적 표상과 공간적 표상의 결합이 반드시 효과적인 것은 아니라고 주장하였다.

한편 인지심리학적 연구는 지역의 규모에서도 국지적 규모와 세계적 규모의 대비라는 이분법적 관점으로 접근하였다. 예를 들면 국지적 규모의 지도는 특정 지리현상의 입지를, 세계적 규모의 지도는 특정 지리현상의 경향을 학습하는 데 유용하다고 주장하였다(Carswell *et al.*, 1993; Guthrie *et al.*, 1993). 이들 연구는 세계적 규모에서 지리현상의 경향을 파악하는 것은 국지적 규모에서 지리현상의 입지를 파악하는 것보다 더 고차적인 능력을 필요로 한다는 점을 밝혀냈다. 그러나 이들 연구는 국지적 규모에서의 지도 읽기와

세계적 규모에서의 지도 읽기가 서로 다른 능력을 요구하는 이유에 대해서는 명확히 설명하지 않았다.

세 번째 단계는 지도나 그래픽을 '특정 내용'을 가진 공간적 표상으로 인식하고 접근하는 단계이다. 이 단계에서는 지도나 그래픽이 더 이상 공간탐구의 도구나 학습효과를 높이는 수단이 아니라 특정 지리현상을 코드화한 외적 표상으로 그 자체가 목적성을 지닌 것으로 보았다. 그래서 지도나 그래픽은 코드와 개념으로 해석되어야 하는 대상으로 구문론적이라기보다는 의미론적이다. 이 관점은 지도나 그래픽이라는 물적 토대에 기초해 해석이라는 정신적 표상을 창출하는 과정을 무엇보다도 중시한다. 의미론적 맥락에서 도해력은 지도나 그래픽에 제시된 명칭이나 모양을 알아내는 것 이상의 의미를 지니며, 학습을 통해 습득되고 학습 수준에 따라 정보의 처리와 깊이가 다르게 나타난다. 이러한 관점에서는 주로 지도나 그래픽의 정보처리수준 차이를 분석하는 연구가 이루어져 왔다(Lowe, 1999; Van Dijk *et al.*, 1994).

지도나 그래픽을 공간적 표상으로 인식하고 접근하는 연구에서는 정보처리수준의 구분 기준을 설정하는 것이 중요하다. Bertin(1983)은 획득된 정보의 세밀성을 기준으로 도해력 수준을 나누었고, Schnotz(1993)는 정보의 위계성을 토대로 도해력 수준을 구분하였다. 또한 Postigo and Pozo(2001)는 지리정보의 처리수준을 고려해 도해력 수준을 구분하였다. 그래픽의 부호와 상징을 통해 명시적으로 정보를 드러내던 지도와 그래프 등은 기호의 진화와 그래픽 구문론의 규범 발전에 따라 점차 정보를 함축적으로 숨기게 되었다. 그래서 '특정 내용'을 가진 공간적 표상으로 인식된 지도와 그래프 등에 대한 도해력은 코드와 구문론적 법칙 및 지도에 표상된 내용 관련 지식을 활용해 추론하고 고등한 수준에서 해석함으로써 지도와 그래프의 이면에 숨어있는 정보를 디코딩할 수 있는 능력으로 정의되었다. 다른 말로 하면 지도나 그래프를 해석하는 것은 입지와 분포를 관찰하고 기술하는 것만을 의미하는 것이 아니라 입지와 분포의 원인이나 그 결과를 설명하는 것까지 포함하게 된 것이다. 이때 설명의 정교성은 지리적 지식과 사고의 수준에 달려있다. 따라서 도해력 수준은 지도와 그래픽 자료가 담고 있는

지리적 의미를 읽는 수준에 근거해 판단되어야 한다.

Davies(2002, 192)는 지도 읽는 수준을 지도를 읽는 과정에서 사용된 근거의 다양성에 초점을 맞추어 구분하였다. 어떤 사람이 지도에 제시된 단어를 읽는 수준에서 지도를 읽는다면, 또 다른 사람은 지도에 제시된 정보를 읽기 위해 자신이 알고 있는 지식까지도 활용할 수 있다는 것이다. Postigo and Pozo(2004)는 Davies의 주장을 발전시켜 지도 읽는 수준을 지도와 그래프 및 그림 등 그래픽 자료로부터 의미를 추출하는 데 요구되는 정보추출수준에 따라 구분하였다. 정보추출수준이란 주어진 자료로부터 추출된 정보의 수준을 의미한다. 예를 들면 '지도에 제시된 지역이 발농 사지역인지 공장지역인지를 판단하는 것'과 '지도상에 제시된 지역의 기후 특징을 인식한 후, 그곳에서 행해지는 농업을 추론하는 것'의 수준은 분명히 다르다. 이러한 수준은 있다 혹은 없다와 같이 이분법적으로 판단할 수 있는 성질이라기보다는 높음/보통/낮음과 같이 연속적인 성질을 갖는다. Postigo and Pozo는 정보추출수준에 따라 도해력의 수준을 명시적 정보처리(explicit information processing), 함축적 정보처리(implicit information processing), 개념적 정보처리(conceptual information processing)로 구분하였다.

명시적 정보처리는 지도나 그래프에 명시적으로 제시된 정보를 읽는 수준을 의미한다. 예를 들어 대륙별 인구 비율을 숫자로 나타낸 원 그래프를 보고, 아프리카의 인구가 세계 인구의 10%를 차지한다는 정보를 읽는 정도로 자료에 제시된 변수 값, 변수 명, 제목 등을 파악하는 수준이다.

함축적 정보처리는 명시적으로 드러내지는 않았지만 상징을 사용해 인코딩한 정보를 번역하는 수준을 의미한다. 이는 명시적 정보처리보다 높은 수준의 추론을 요구한다. 지도의 경우 방향, 기복, 위치, 축척 등 상징과 지도 읽기의 구문론적 법칙을 사용해 표현된 기호나 코드에 함축된 정보를 읽는 능력을 의미한다. 예를 들어 위도와 경도, 위치, 축척 등의 의미를 읽는 것이 이에 해당된다. 그래프의 함축적 정보처리는 변인 간 혹은 변인 내 관계를 제시한 그래프의 의미와 경향성을 파악하는 수준을 의미한다. 다양한 유형의 그래프, 범례, 상징 등을 디코딩하는 지식과 능력이 이에

해당된다고 할 수 있다.

개념적 정보처리는 지도나 그래프에 제시된 정보를 추출한 후, 학습자의 사전지식 및 사고능력을 결합해 지역성을 파악하거나 지리 개념이나 지리적 상호작용을 해석하는 수준을 의미한다. 이는 지리사상(事象) 간 관계에 대한 추론능력이나 특정 지역에 대한 예측 및 해석을 위해 지리 개념을 적용하는 능력을 필요로 하며, 지도에 제시된 명시적 혹은 함축적 정보만으로는 문제를 해결할 수 없는 수준이다. 예를 들어 유럽의 공업입지 변화를 나타낸 지도를 제시하고, 그와 같은 입지 변화의 원인을 추론하도록 하는 능력을 요구하는 것이다. 그래프의 경우도 그래프에 제시된 내용을 파악하고, 자신이 가진 사전지식을 이용해 이를 해석하는 능력을 필요로 한다.

Postigo and Pozo(2004)는 이처럼 정보추출수준에 따라 도해력 수준을 파악하였다. 본 연구에서는 이들 구분을 분석 준거로 삼아 우리나라 학생들의 학교급별 도해력 수준을 살펴보았다. 물론 정보추출수준에 근거한 분석이 도해력 수준을 구분하는 유일한 잣대가 될 수는 없다. 그러나 도해력 수준을 판단할 표준화된 검사도구나 공인된 준거가 없는 상황에서 정보추출수준에 따른 준거 틀의 적용은 도해력 수준의 분석을 위한 새로운 시도로서 의미를 가질 수 있을 것이다.

### 3. 학교급별 도해력의 기대 수준

#### 1) 초등학교 6학년

초등학교 6학년 학업성취도 평가문항 중 그래픽 자료를 활용한 문항은 표 2에서 볼 수 있듯이 19문항이다. 이중 지도를 활용한 문항은 15문항이고, 그래프를 활용한 문항은 4문항이다. 그래픽 유형별로 정보추출 수준을 살펴보면 표 3과 같다.

지도의 경우 첫째, 명시적 정보추출능력을 요구하는 문항은 지명이 표시되어 있는 도로지도와 보고 마을 위치를 찾거나 구름이나 해가 그려진 일기도를 보고 지역별 날씨 특징을 찾을 수 있는지를 묻는 수준이다.

둘째, 함축적 정보추출능력을 측정하는 문항은 등고선을 보고 지형의 고저를 읽거나 기본적인 기호를 활용하여 함축적으로 정보를 숨기고 있는 지도를 읽으며, 대비되는 두 지역을 간단한 기호로 표현한 두 지도에 함축된 공통점을 찾거나 차이점을 찾으려 하는 수준이다. 셋째, 개념적 정보추출능력이 요구되는 문항은 크게 두 유형으로 구분된다. 첫 번째 유형은 위치에 대한 사실을 알아야 풀 수 있는 문항으로 우리나라 수준에서는 광역시의 위치, 세계 수준에서는 우리나라와 근접한 일본과 중국 등의 위치를 아는 수준이다. 두 번째 유형은 고속철도 개통이 천안·아산지역에 미친 영향을 유추하도록 하는 등 지역성 변화의 직접적인 원인이나 결과를 추론하도록 요구하는 것이다.

그래프의 경우 명시적 정보추출능력을 요구하는 문

항은 하나의 그래프에 나타난 정보를 그대로 읽는 수준으로 예를 들면 우리나라의 국가별 수출 비율을 나타낸 파이 그래프를 보고 우리나라가 어느 국가에 수출을 가장 많이 하는지를 알아내는 수준이다. 함축적 정보추출능력을 측정하는 문항은 두 변인(예를 들어 시간과 인구)을 X축과 Y축으로 나타내고, 3지역을 각각의 선으로 나타낸 선 그래프를 보고 시간의 흐름에 따른 각 지역의 변화를 읽어낼 수 있는지를 묻는 수준이다. 개념적 정보추출능력을 측정하는 문항은 이에 더해 그래프를 읽고 찾아낸 현상으로 인해 나타날 수 있는 결과를 추론하도록 하거나 혼합형 그래프(2개의 변인을 각각 선 그래프와 막대 그래프로 나타내고 3개의 축으로 구성된 형태)에 제시된 정보를 읽은 후, 인과관계를 추론하는 능력을 묻는 수준이다.

표 2. 초등학교 6학년 학업성취도 평가의 도해력 관련 문항

주제	그래픽 유형
1. 도로지도로 보고 마을의 위치를 찾는다.	도로지도
2. 일기도를 보고 각 지역의 날씨 및 대비상황을 예상한다.	일기도
3. 등고선을 보고 산봉우리의 단면도를 안다.	모식적 등고선도
4. 범례가 제시된 지도를 보고 지역의 문화재, 토지이용 등을 안다.	두 지역의 지도
5. 백지도에서 대전의 위치를 파악한다.	우리나라 백지도
6. 주요 도시의 위치가 표시된 백지도에서 인천과 대구를 골라낸다.	우리나라 백지도
7. 설명 글을 보고 세계 백지도에서 중국의 위치를 골라낸다.	세계 백지도
8. 고속철도가 주변 지역에 미칠 영향을 교통로 중심의 지도를 보고 추론한다.	충청지역 지도
9. 수질오염원이 명시된 그림지도를 보고 특정 지점의 수질오염 원인을 찾는다.	그림지도
10. 면과 광역시가 표시된 지도를 보고 두 지역의 특징을 유추한다.	두 지역의 지도
11. 도시와 농촌을 나타낸 지도를 보고 두 지역의 특징을 비교한다.	한 장의 지도
12. 시대별 도시분포도를 비교해 특징을 설명한다.	두 시기의 도시 분포도
13. 원 그래프를 통해 국가별 수출을 설명한다.	파이 그래프
14. 선 그래프에 나타난 도시와 농촌, 전국의 인구 변화를 설명한다.	세 지역에 대한 선 그래프
15. 산업별 종사자 수를 나타낸 선 그래프를 통해 예시 지역과 관련된 바른 설명을 고른다.	세 가지 산업에 대한 선 그래프
16. 쌀 생산량 및 1인당 소비량을 나타낸 그래프를 통해 농촌문제와 그 해결책을 추론한다.	선과 막대의 혼합형 그래프
17. 설명 글을 보고 세계 백지도에서 일본의 위치를 고른다.	유라시아 백지도
18. 두 지도를 비교해 성 부근의 자연환경의 공통점을 찾는다.	두 지역의 지도
19. 강과 분쟁국이 표시된 백지도로 보고 분쟁의 원인을 유추한다.	유럽과 아프리카 백지도

※ 우사제는 수행형 문항임

표 3. 초등학교 6학년 학생에게 기대되는 그래픽 유형별 정보추출수준

그래픽 유형	정보추출 유형	기대되는 정보추출수준
지도	명시적 정보추출	• 지명, 방위, 날씨 등이 명시된 그림지도를 보고 위치나 날씨 정보를 안다.
	함축적 정보추출	• 등고선을 보고 지형의 고저를 읽고 기본적인 기호(예, 눈, 발)로 표현된 지도에 함축된 정보를 찾는다. • 대비되는 두 지역을 간단한 기호로 나타낸 두 지도를 보고 두 지역의 공통점과 차이점을 찾는다.
	개념적 정보추출	• 우리나라 백지도에서 광역시의 위치, 세계 백지도에서 일본과 중국의 위치 등을 찾는다. • 지역성 변화의 일차적이고 직접적인 원인이나 결과를 추론한다.
그래프	명시적 정보추출	• 단순한 그래프에 명시적으로 나타난 정보를 안다.
	함축적 정보추출	• 두 변인을 X축과 Y축으로 나타내고 3개의 선을 가진 선 그래프에서 정보를 추출한다.
	개념적 정보추출	• 선 그래프나 혼합형 그래프에 함축된 정보를 읽고, 일차적 인과관계를 추론한다.

## 2) 중학교 3학년

중학교 3학년 학업성취도 평가문항 중 그래픽 자료를 활용한 문항은 표 4에서 볼 수 있듯이 30문항이다. 이중 지도를 활용한 문항은 27문항이고, 그래프를 활용한 문항은 3문항이다. 중학교 3학년 수준에서는 명시적 정보추출을 요구하는 문항이 거의 출제되지 않았고, 개념적 정보추출능력이나 함축적 정보추출능력을 요구하는 문항이 주로 출제되었다. 특히 개념적 정보추출능력을 묻는 문항은 전체 문항의 약 70%에 이르렀다.

그래픽 유형별로 정보추출수준을 살펴보면 표 5와 같다. 지도의 경우 명시적 정보추출능력을 요구하는 문항은 출제되지 않았다. 함축적 정보추출능력을 측정하는 문항은 등고선, 축척, 경위도의 의미를 읽을 수 있는지 그리고 더 나아가 실제 지형도를 읽을 수 있는지를 측정하는 수준이다. 등고선 읽기 문항은 초등학교가 등고선을 보고 지형의 고저(高低)를 아는지를 묻는 수준이라면 중학교에서는 지형의 고저뿐만 아니라 최단거리를 찾을 수 있는지를 묻는다. 축척 읽기의 경우 분수식(1:250,000과 1:25,000)으로 명기된 두 지도를 제시한 후, 두 지도에서 읽을 수 있는 정보를 비교하도록 한다. 그리고 위도 읽기의 경우 위도가 표시된 라오스의 지도를 제시한 후, 해당 지역의 기후 특징을 추론하도록 하는 수준이다. 함축적 정보추출능력을 요

구하는 문항은 주제가 유사할지라도 초등학교 수준보다 분석적 사고를 더 많이 요구한다.

개념적 정보추출능력이 요구되는 문항은 위치정보에 대한 인식 여부를 묻는 문항 유형, 지도에 표시된 지역과 관련된 사전지식을 묻는 문항 유형, 지리적 인과관계의 유추능력을 측정하는 문항 유형 등으로 구성된다. 위치학습과 관련된 주제는 24문항 중 9문항이 출제되어 비중이 매우 높다. 우리나라의 특정 도나 도시의 위치, 세계의 주요 대륙, 국가 및 도시, 주요 하천과 산맥의 위치를 묻는 수준이며, 지역에 대한 위치뿐만 아니라 그 지역의 특징에 대한 이해를 요구하고 있다. 지도에 표시된 지리적 현상에 대한 체계적 이해를 요구하는 문항은 초등학교 수준에서는 출제되지 않았다.

그래프 관련 문항은 3문항이 출제되었는데, 명시적 정보추출능력을 요구하는 문항은 없었다. 함축적 정보추출능력을 요구하는 문항은 초등학교 수준에서는 출제되지 않았던 인구 피라미드와 기후 그래프에 함축된 정보를 읽을 수 있는지를 측정한다. 개념적 정보추출능력을 요구하는 문항은 인구와 시간의 두 축이 있는 선 그래프를 보고, 두 지역의 인구 변화 원인을 고르는 것이다. 선 그래프의 형태적 수준은 초등학교와 유사하지만 해당 지역에 대한 사전지식이 요구된다는 점에서 차이가 있다.

표 4. 중학교 3학년 학업성취도 평가의 도해력 관련 문항

주제	그래픽 유형
1. 대축척과 소축척 지도를 보고 두 지도의 차이를 비교한다.	소축척, 대축척 지도
2. 간단한 등고선을 보고 최단거리를 찾는다.	모식적 등고선도
3. 광양의 시기별 두 지도를 비교해 지역 변화의 모습을 찾는다.	두 개의 지형도
4. 서해안 간척지를 표시한 백지도를 보고 간척 후, 변화된 모습에 대한 바른 설명을 고른다.	서남해안 백지도
5. 글에서 설명하는 도의 위치를 도 단위의 행정구역 백지도에서 찾는다.	우리나라 도 경계 백지도
6. 개성에 대한 정보를 주고 개성의 위치를 위성영상지도에서 고른다.	북부지방의 위성영상지도
7. 산맥과 주요 지역이 기호로 표시된 북부지방의 지도를 보고 각 지역과 그에 대한 설명을 연결한다.	북부지방 산맥이 표시된 지도
8. 에펠탑, 투우, 콜로세움을 볼 수 있는 곳을 유럽 백지도에서 찾아 연결한다.	유럽 국가 경계 백지도
9. 석유와 석탄의 이동경로를 보고 이 자원과 관련된 바른 설명을 고른다.	석유와 석탄 이동도
10. 주어진 글을 읽고 인구 이동을 나타낸 세 지도를 시대 순으로 배열한다.	세계 대륙도
11. 이슬람 문화권을 설명한 글을 읽고 문화권을 구분한 백지도에서 알맞은 위치를 고른다.	세계 문화권지도
12. 기행문에 해당하는 국가의 위치를 라틴 아메리카 백지도에서 고른다.	남미 국가 경계 백지도
13. 농사달력을 보고 어떤 지역인지 알고, 세계 백지도에서 알맞은 위치를 고른다.	표와 세계 백지도
14. 오스트레일리아 백지도에 빗금으로 표시된 대찬정분지에 대한 옳은 설명을 고른다.	오스트레일리아 백지도
15. 석유의 이동경로를 보고 어떤 자원인지 알고, 석유자원에 대한 옳은 설명을 고른다.	석유 이동도
16. 유럽연합국가가 표시된 유럽 백지도를 보고 이 지역에서 나타나는 변화를 보기에서 고른다.	유럽 백지도
17. 조산대가 음영 처리된 세계지도를 보고 지진과 화산활동이 빈번한 지역임을 안다.	환태평양조산대가 표시된 지도
18. 중국 동부해안이 음영 처리된 백지도를 보고 이 지역에 대한 옳은 설명을 고른다.	중국 백지도
19. 문화권을 구분한 백지도를 보고 각 문화권의 주요 특징을 언급한 내용을 바르게 연결한다.	세계 문화권지도
20. 미국 동부의 빗금 친 지역에 대한 바른 설명을 고른다.	미국 백지도
21. 세계 인구분포도를 보고 바르게 설명한 내용을 고른다.	세계 인구분포도
22. 제주도의 취약분포를 보고 취약 분포의 주된 원인을 찾는다.	제주도의 취약분포도
23. 유럽의 공업입지 변화를 지도를 통해 알고 입지 변화의 주된 원인을 찾는다.	유럽 공업입지도
24. 철의 실�크로드와 관련된 철도망을 보고 철도망 완성의 효과를 유추한다.	유라시아 철도망 지도
25. 아마존을 설명하는 글을 보고 어디인지 알고, 아마존에 해당하는 위치를 라틴 아메리카 백지도에서 고른다.	아메리카 백지도
26. 위도가 표시된 동남아시아의 지도를 보고 라오스의 기후 특징을 서술한다.	동남아시아 백지도
27. 주요 산맥과 빗금 표시된 앵글로 아메리카 지도를 보고 이 지역의 자연재해 두 가지를 지각운동과 관련지어 서술한다.	미국 백지도
28. 연도별 인구 변화를 나타낸 선 그래프와 인구 피라미드를 해석한다.	선 그래프와 인구 피라미드
29. 공주와 대전의 인구 변화를 나타낸 선 그래프를 보고 그 이유를 보기에서 고른다.	선 그래프
30. 제주도과 울릉도의 기후 그래프를 보고 두 지역의 강수 특징을 비교·서술한다.	두 개의 기후 그래프

※ 우사체는 수행형 문항임.



표 5. 중학교 3학년 학생에게 기대되는 그래픽 유형별 정보추출수준

그래픽 유형	정보추출 유형	기대되는 정보추출수준
지도	명시적 정보추출	• 해당 사항 없음
	함축적 정보추출	• 등고선, 축척, 경위도의 의미를 읽는다. ✓ 등고선 읽기- 최단거리 찾기 ✓ 축척- 소축척 지도와 대축척 지도에서 읽을 수 있는 정보를 비교하기 ✓ 경위도- 위도를 보고 기후를 추론하기 • 실제 지형도를 읽고 차이점을 추출한다.
	개념적 정보추출	• 백지도에서 우리나라 특정 도나 도시의 위치, 세계적 규모에서는 대륙, 주요 국가 및 도시, 주요 하천과 산맥의 위치를 찾는다. • 지역의 위치뿐만 아니라 그 지역의 특징에 대해 이해한다. • 지도에 표상된 지리적 현상에 대해 체계적으로 이해한다. • 학생의 사전지식과 사고능력을 활용해 지리적 인과관계를 유추한다.
그래프	명시적 정보추출	• 해당 사항 없음
	함축적 정보추출	• 인구 피라미드와 기후 그래프에 함축된 정보를 읽는다.
	개념적 정보추출	• 해당 지역에 대한 사전지식을 활용해 선 그래프에 제시된 내용의 원인을 추론한다.

### 3) 고등학교 1학년

고등학교 1학년 학업성취도 평가문항 중 그래픽 자료를 활용한 문항은 표 6에서 볼 수 있듯이 23문항이다. 이중 지도를 활용한 문항은 12문항, 그래프를 활용한 문항은 5문항, 모식도를 활용한 문항은 6문항이다.

그래픽 유형별로 정보추출수준을 살펴보면 표 7과 같다. 고등학교는 중학교와 달리 계통지리를 중심으로 교육내용이 구성되어 있기 때문에 지도를 자료로 제시한 문항의 비율이 중학교에 비해 낮다. 지도의 경우 명시적 정보추출능력을 요구하는 문항은 출제되지 않았다. 함축적 정보추출능력을 측정하는 문항은 중학교에 비해 구체적이고 정확한 지도 읽기 능력을 필요로 한다. 예를 들어 지형도를 보고 축척을 계산하거나 등고선의 단면도를 그리도록 요구한다. 나아가 지도를 분석해 취락의 입지조건을 도출하거나 자료에 제시된 경관이 나타나는 지형도를 고르도록 한다. 이러한 문항은 대부분 기본적인 지도 읽기 능력뿐만 아니라 지도에 제시된 정보를 세밀하게 분석하는 능력이 없으면 해결할 수 없는 수준이다.

개념적 정보추출능력이 요구되는 문항 중 첫 번째

유형은 지리적 사실이나 개념에 대한 지식을 요구하는 것이다. 예를 들면 특정 지역의 기후, 농업, 식생, 토양 등 각종 정보, 범람원의 지형적 특징, 농작물의 재배한 계산을 결정하는 요인, 동남아시아가 공장입지에 유리한 조건, 고위평탄면의 기후, 세계화의 의미 등을 알아야 풀 수 있는 문항 등이 해당된다. 이들 문항은 단지 주어진 지도를 읽는 수준이 아니라 관련 지식을 충분히 알고 있어야 해결할 수 있는 수준이다. 중학교와 달리 고등학교에서는 지리 개념에 대한 이해를 요구하는 경우가 많다. 두 번째 유형은 지리적 인과관계를 유추할 수 있는지를 묻는 것으로 서울에서 부산까지의 시간거리 단축의 원인, 도심에서 동사무소 통합이 일어나는 원인 등을 추론하도록 하는 문항이 해당된다. 지리적 인과관계에 대한 유추능력을 묻는 문항은 중학교 문항과 유사한 수준이다.

그래프를 읽는 능력이 요구되는 5문항 중에서 명시적 정보추출능력을 측정하는 문항은 없었다. 함축적 정보추출능력을 요구하는 문항은 두 개의 인구 피라미드를 분석하는 것과 특정 지역의 인구 피라미드 유형을 고르는 것이 출제되었는데, 두 개 이상의 그래프를 비교해야 하기 때문에 중학교 수준보다 정밀한 분석

표 6. 고등학교 1학년 학업성취도 평가의 도해력 관련 문항

주제	그래픽 유형
1. 대화 내용에 부합하는 취락입지를 지형도에서 찾는다.	지형도
2. 글에서 설명하는 경관과 지형이 나타난 지형도를 고른다.	5개의 지형도
3. 지형도를 보고 추출할 수 있는 지리정보와 관련된 주제도를 보기에서 고른다.	지형도
4. 범람원이 나타나는 지역의 지형도를 보고 마을의 입지요인을 바르게 설명한 내용을 고른다.	지형도
5. 시기별 교통로 변화를 간략히 그린 지도를 보고 전체적인 변화상을 예측한다.	두 개의 철도망
6. 서울의 CBD 일대를 표시한 지도와 사진을 보고 중심업무지구의 특징을 추론한다.	서울 백지도와 사진
7. 주요 농작물의 재배한계선을 표시한 지도를 보고 잘못 설명한 내용을 고른다.	농작물의 재배한계선
8. 우리나라의 전자회사가 진출한 지역이 표시된 세계지도와 공장 건설 이유를 보기에서 고른다.	동남아시아가 표시된 세계지도
9. 두 지역의 무, 배추 재배시기가 표시된 지도를 보고 적절한 탐구주제를 정한다.	두 지역의 무, 배추 재배시기가 표시된 지도
10. 기후, 농업, 식생, 토양의 주요 특징이 표시된 그림을 보고 가장 관계 깊은 지역을 세계 백지도에서 고른다.	세계 백지도
11. 지형도를 보고 지도의 축척을 표시하고, 제시된 부분의 단면도를 그린다.	지형도
12. 세계의 시간거리의 감소를 표현한 그림지도를 보고 이 현상을 지칭하는 용어를 쓴다.	그림지도
13. 시기별 인구 피라미드를 보고 예시 지역에 나타난 인구 변화를 바르게 추론한 것을 고른다.	두 개의 인구 피라미드
14. 경지면적과 인구 변화를 나타낸 그래프를 보고 사례 지역의 특징을 추론한다.	두 개의 막대 그래프
15. 삽화를 보고 대화자가 살고 있는 지역의 인구 유형에 해당하는 인구 피라미드를 고른다.	5개의 인구 피라미드 모형
16. 지명이 표시되지 않은 두 지역의 기후 그래프를 보고 두 지역의 특징을 옳게 비교한 내용을 고른다.	두 개의 기후 그래프
17. 시대별로 서울-부산 간의 시간거리 변화를 나타낸 그래프를 보고 변화의 원인을 서술한다.	막대 그래프
18. 상점들의 최소인구 규모와 도달범위를 나타낸 모식도를 중심지이론에 적용해 해석한다.	최소인구 규모와 도달범위를 나타낸 모식도
19. 도시의 수와 기능을 모식적으로 나타낸 그림자료를 보고 수, 계층, 기능 간의 관계를 추론한다.	도시의 수와 기능 간 관계 모식도
20. 도시 계층의 모식도를 보고 상위 중심 도시와 하위 중심 도시의 특징을 추론한 것을 보기에서 고른다.	도시 계층 모식도
21. 분지의 형성과정을 나타낸 모식도를 보고 형성원인을 고른다.	분지의 형성과정 모식도
22. 평상시와 홍수시의 수위가 표시된 하천 주변의 모식도와 설명 글을 보고 형성 가능한 하천 퇴적지형을 쓴다.	수위 변화를 나타낸 모식도
23. 교통수단 발달로 인한 도시권 확장을 나타낸 모식도를 보고 각 시기의 변화에 가장 큰 영향을 미친 교통수단을 쓴다.	교통수단 발달과 도시권 확장간의 관계에 대한 모식도

※ 우사체는 수행형 문항임.

능력이 요구된다. 개념적 정보추출능력을 요구하는 문항은 지도의 경우와 마찬가지로 지리적 사실이나 개념에 대한 이해 정도를 묻는 유형과 지리적 인과관계에 대한 유추능력을 측정하는 유형으로 구분된다. 두 개

이상의 기후 그래프를 보고 두 지역에 대해 바르게 설명한 것을 고르라는 문항, 인구와 경지면적의 변화를 나타낸 두 개의 막대 그래프를 보고 이 지역의 변화를 유추하도록 하는 문항 등이 출제되었는데, 두 개 이상

표 7. 고등학교 1학년 학생에게 기대되는 그래픽 유형별 정보추출수준

그래픽 유형	정보추출 유형	기대되는 정보추출수준
지도	명시적 정보추출	• 해당 사항 없음
	함축적 정보추출	• 다양한 지형도를 정확하게 읽는다. ✓ 축척 계산하기 ✓ 등고선 읽고 단면도 그리기 ✓ 특정 지형과 관련 지형도 연결하기
	개념적 정보추출	• 지리적 사실이나 개념에 대한 지식을 활용해 지도를 읽는다. • 사전지식을 활용해 특정 지역의 변화의 원인을 추론한다.
그래프	명시적 정보추출	• 해당 사항 없음
	함축적 정보추출	• 두 개의 인구 피라미드의 정보를 정확하게 분석하고 비교한다.
	개념적 정보추출	• 지리적 사실이나 개념에 대한 지식을 활용해 두 개의 기후 그래프를 비교한다. • 특정 지역의 변화를 나타낸 그래프를 읽고 사전지식을 활용해 그 원인을 추론한다.
모식도	명시적 정보추출	• 모식도를 보고 모식도에 나타난 주요 개념을 도출한다.
	함축적 정보추출	• 해당 사항 없음
	개념적 정보추출	• 정확하고 체계적인 관련 지리 지식을 활용해 모식도에서 제공하는 정보를 읽는다.

의 그래픽 자료를 분석하도록 한다는 점이 특징이다.

고등학교에서는 모식도를 읽는 능력이 요구되는 문항은 6문항이나 출제되었다. 모식도를 활용한 문항은 1문항을 제외하고 모두 개념적 정보추출능력을 요구하고 있다. 예를 들어 도시의 수와 기능을 나타낸 모식도를 보고 중심지이론을 적용해 문제를 해결하도록 하는 문항, 모식도를 보고 분지의 형성원인을 찾으려 하는 문항, 모식도를 보고 하천퇴적지형의 종류를 쓰는 문항 등이 출제되었는데, 이들 문항은 모두 관련 지리 지식이나 개념 및 원리를 정확히 알고 있어야 모식도의 정보를 읽을 수 있는 수준이다.

문항이었으며, 정답률이 40% 미만 문항은 2문항에 불과하였다. 중학교 3학년과 고등학교 1학년의 경우 80% 이상의 정답률을 보인 문항은 각각 1문항밖에 없었다. 중학교의 경우 60% 이상~80% 미만의 정답률을 보인 문항이 가장 많았고, 대체로 20% 이상~80% 미만에 고르게 분포하였다. 고등학교의 경우 40% 이상~60% 미만의 정답률을 보인 문항이 가장 많았고, 정답률이 20% 이상~60% 미만에 집중되었다.

선다형 문항의 경우 정답률이 74% 이상, 수행형 문항의 경우 정답률이 65% 이상의 숙달 수준을 나타낸 문항은 표 9에서 볼 수 있듯이 초등학교 19문항 중 8문

#### 4. 학교급별 도해력 숙달 수준

학생들의 문항반응을 살펴보면 표 8에서 볼 수 있듯이 초등학교 6학년의 경우 80%이상의 정답률을 보인 문항은 5문항으로 전체 문항의 26.32%를 차지하였다. 그리고 60% 이상~80% 미만의 정답률을 보인 문항과 40% 이상~60% 미만의 정답률을 보인 문항은 각각 6

표 8. 정답률에 따른 문항 수와 비율

학교급	초등학교 6학년	중학교 3학년	고등학교 1학년
정답률			
80%이상	5(26.32)	1(3.33)	1(4.35)
60%이상~80%미만	6(31.58)	11(36.67)	2(8.70)
40%이상~60%미만	6(31.58)	10(33.33)	11(47.83)
20%이상~40%미만	2(10.53)	7(23.33)	9(39.13)
20%미만	0(0.00)	1(3.33)	0(0.00)

표 9. 숙달 수준에 도달한 문항 수

		초등학교 6학년	중학교 3학년	고등학교 1학년
지도	선다형	5문항	3문항	0문항
	수행형	2문항	0문항	0문항
그래프	선다형	1문항	0문항	0문항
	수행형	해당 사항 없음	0문항	1문항
모식도	선다형	해당 사항 없음	해당 사항 없음	0문항
	수행형	해당 사항 없음	해당 사항 없음	0문항
합계		8문항	3문항	1문항

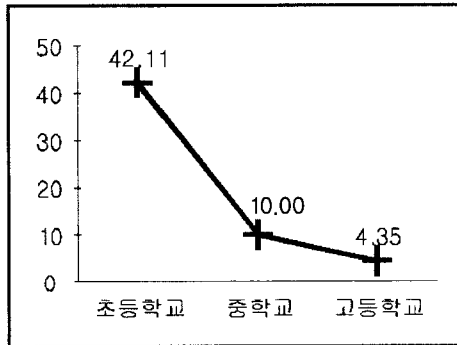


그림 1. 숙달 수준에 도달한 문항의 비율

표 10. 숙달 수준에 도달한 문항

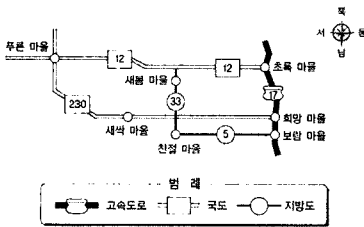
학교급	주제	정답률	정보추출유형
초등학교	1. 도로지도를 보고 마을의 위치를 찾는다.	80.68	명시적 정보추출능력
	2. 일기도를 보고 각 지역의 날씨 및 대비상황을 예상한다.	84.98	명시적 정보추출능력
	3. 등고선을 보고 산봉우리의 단면도를 안다.	83.40	함축적 정보추출능력
	4. 도시와 농촌을 나타낸 지도를 보고 두 지역의 특징을 비교한다.	86.43	함축적 정보추출능력
	5. 설명 글을 보고 세계 백지도에서 일본의 위치를 고른다.	77.24	개념적 정보추출능력
	6. 강과 분쟁국이 표시된 백지도를 보고 분쟁의 원인을 유추한다.	70.22	개념적 정보추출능력
	7. 면과 광역시가 표시된 지도를 보고 두 지역의 특징을 유추한다.	75.60	개념적 정보추출능력
	8. 선 그래프에 나타난 도시와 농촌, 전국의 인구 변화를 설명한다.	80.70	함축적 정보추출능력
중학교	1. 산봉우리를 나타낸 간단한 등고선을 보고 글에서 설명하는 방향을 고른다.	84.90	함축적 정보추출능력
	2. 유럽의 공업입지 변화를 지도를 통해 알고 입지 변화의 주된 원인을 찾는다.	79.80	개념적 정보추출능력
	3. 유럽연합국가가 표시된 유럽 백지도를 보고 이 지역에서 나타나는 변화를 보기에서 고른다.	74.52	개념적 정보추출능력
고등학교	1. 시대별로 서울-부산 간의 시간거리 변화를 나타낸 그래프를 보고 변화의 원인을 서술한다.	83.20	개념적 정보추출능력

※ 우사체는 수행형 문항임.

항(42.11%), 중학교 30문항 중 3문항(10.0%), 고등학교 23문항 중 1문항(4.35%)에 불과하였다. 학교급이 올라갈수록 학생들이 숙달 수준에 도달한 문항의 비율이 급격하게 낮아짐을 알 수 있다(그림 1).

초등학교 6학년 학생들이 숙달 수준을 보인 문항은 표 10에서 볼 수 있듯이 8문항이다. 이 중에서 명시적 정보추출능력을 요구하는 것은 2문항이다. [예시문항 1]은 방위, 범례 및 지명이 제시된 그림지도에서 마을의 위치를 찾으려 한 문항(80.7%)이다. 명시적 정보추출능력을 요구하는 또 다른 문항은 네 지역(춘천, 대전, 대구, 제주)의 날씨를 그림으로 표현한 일기도를 보고 각 지역의 날씨를 묻는 문항으로 정답률이 84.98%이다.

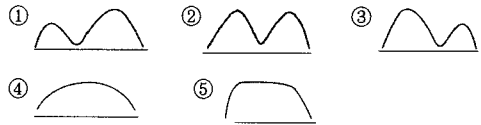
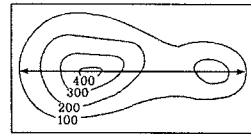
[예시문항 1] 도로지도도를 보고 빠르게 설명한 사람은 누구입니까? (정답률 80.7%)



- ① 지은 : 초록마을에서 남쪽으로 곧장 내려가면 새색마을이 있다.
- ② 영호 : 12번 국도와 230번 국도가 만나는 지점에 푸른마을이 있다.
- ③ 미영 : 17번 고속도로가 지나가는 곳에 희망마을과 친절마을이 있다.
- ④ 철수 : 보람마을에서 희망마을로 갈 때 5번 지방도가 가장 빠른 길이다.
- ⑤ 안예 : 새봄마을에서 33번 도로를 이용해 동쪽으로 가면 친절마을이 있다.

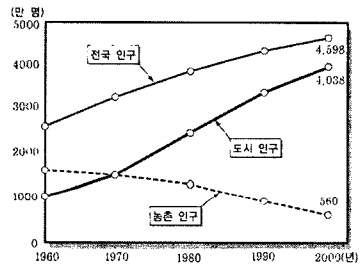
그리고 함축적 정보추출수준을 요구하는 문항은 3문항이다. [예시문항 2]는 등고선을 보고 지형의 기복을 읽을 수 있는 능력을 묻는 것으로 정답률이 83.4%에 달한다. 그리고 우리나라 초등학교생은 도시지역과 농촌지역의 지도를 보고 두 지역의 도로 특징, 건물 분포, 토지이용, 주거양식, 산업 특징 등을 비교하도록 하는 문항(86.43%)에 대해서도 숙달 수준을 나타냈다.

[예시문항 2] 다음에 제시한 산의 모습을 옳게 나타낸 것은 어느 것입니까? (정답률 83.4%)



또한 시기별 인구 변화를 나타낸 선 그래프에 함축된 정보를 읽는 능력을 측정하는 [예시문항 3](80.7%)에 대해서도 숙달 수준을 보였다.

[예시문항 3] 다음은 우리나라의 인구 변화를 나타낸 그래프입니다. 빠르게 설명한 것은 어느 것입니까? (정답률 80.7%)

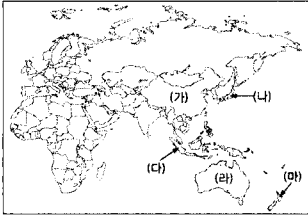


- ① 1960년에는 도시인구가 농촌인구보다 많았다.
- ② 1970년에는 대부분의 인구가 농촌지역에 살았다.
- ③ 1970년 이후 농촌인구는 도시로 더 많이 이동하였다.
- ④ 1990년부터 전국인구가 서서히 감소하기 시작하였다.
- ⑤ 1990년부터 도시인구가 급격히 감소하기 시작하였다.

개념적 정보추출능력을 요구하는 문항 중 숙달 수준에 해당되는 문항은 3문항으로 면사무소와 광역시청이 표시된 지도를 보고 도시와 촌락의 특징에 대해 묻는 문항, 지도에 표시된 지역의 분쟁 원인을 쓰는 수행형 문항, 설명 글을 보고 일본의 위치를 찾는 문항이다(예시문항 4).

[예시문항 4] 다음은 우리나라와 밀접한 관계를 맺고 있는 나라에 대한 설명입니다. (㉠)에 해당하는 나라의 기호를 다음의 지도에서 찾아 쓰시오. (정답률 77.24%)

(㉞)은(는) 삼국시대 이전부터 우리나라와 깊은 관계를 맺어 왔다. 크고 작은 섬들로 이루어져 있으며, 태풍, 해일, (㉟) 등의 피해가 많다. 세계적으로 품질과 기술이 좋은 기계, 자동차, 전자제품 등을 생산한다.

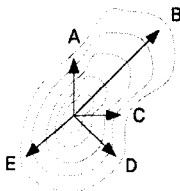


숙달 수준을 나타낸 문항 분석을 통해 초등학교 6학년 학생들은 단순한 그림지도에서 명시적 정보를 추출할 수 있고, 단순하게 표현된 등고선을 보고 지형의 기복을 읽을 수 있으며, 기초적이고 상식적인 수준의 지리 지식을 활용해 지도를 읽고, X축과 Y축으로 구성된 기본적인 선 그래프에 함축된 정보를 읽을 수 있는 정도의 도해력 발달수준을 보임을 알 수 있다.

중학교 3학년 학업성취도 평가문항 중 숙달 수준에 해당되는 문항은 3문항이다. 명시적 정보추출능력을 요구하는 문항은 없고, 함축적 정보추출능력을 요구하는 문항은 등고선을 보고 최단거리를 찾으려는 [예시 문항 5]이다.

**[예시문항 5]** 다음 글을 읽고, 밑줄 친 내용에 해당하는 곳의 기호를 지도에서 고른 것은? (정답률 84.9%)

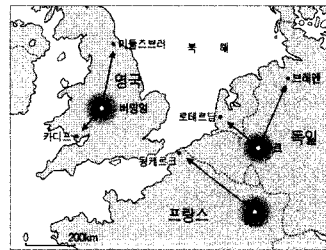
우리 동네 청년회에서는 동네 뒷산의 등산로를 정비하기로 하였다. 거리는 멀지만 경사가 완만한 쪽은 오솔길을 따라 걸을 수 있도록 표지판을 만들기로 하였고, 경사가 급하지만 산 정상까지 최단거리인 쪽은 길을 따라 계단을 만들기로 하였다.



- ① A      ② B      ③ C      ④ D      ⑤ E

개념적 정보추출능력을 요구하는 문항은 2문항이다. 유럽연합국가를 표시한 지도를 보고 이 지역의 변화를 추론하도록 하는 것과 유럽의 공업입지 변화가 나타난 지도를 보고 그 원인을 추론하도록 하는 [예시 문항 6]이 이에 해당된다. 이들 문항은 일차적이고 직접적인 인과관계를 추론하도록 하는 수준이며, 자료에서 정답과 관련된 정보를 찾고 이를 사전지식과 연결해 문제를 해결해야 한다는 특징이 있다.

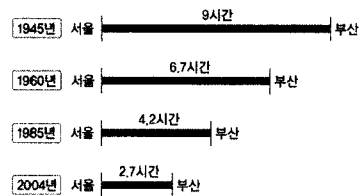
**[예시문항 6]** 다음은 유럽의 공업입지 변화를 나타낸 지도이다. 화살표와 같은 입지 변화가 나타나게 된 가장 주된 원인은? (정답률 79.8%)



- ① 인건비가 저렴해지기 때문이다.
- ② 외국자본을 유치하기 쉽기 때문이다.
- ③ 각종 세금의 혜택이 주어지기 때문이다.
- ④ 원료의 수입과 제품의 수출에 유리하기 때문이다.
- ⑤ 고도로 숙련된 고급 노동력이 풍부해지기 때문이다.

고등학교 1학년 학업성취도 평가문항 중 숙달 수준에 해당되는 문항은 단 1문항으로 서울-부산 간 시간거리의 변화를 나타낸 막대 그래프를 보고 그 원인을 서술하라는 [예시문항 7]이다.

**[예시문항 7]** 그림은 서울-부산 간 시간거리의 변화를 나타낸 것이다. 이와 같은 변화가 나타나게 된 원인을 쓰시오. (정답률 83.2%)



이 문항을 해결하기 위해서는 막대 그래프가 나타나

표 11. 학교급별 도해력 숙달 수준

학교급	정보추출유형	숙달 수준
초등학교	명시적 정보추출	• 지명, 방위, 날씨 등이 명시된 그림지도를 보고 위치나 날씨 정보를 안다.
	함축적 정보추출	• 등고선을 보고 지형의 고저를 읽고 기본적인 기호(예, 눈, 밭)로 표현된 지도에 함축된 정보를 찾는다. • 대비되는 두 지역을 간단하게 나타낸 두 지역의 공통점과 차이점을 찾는다. • 두 변인을 X축과 Y축으로 나타내고 3개의 선을 가진 선 그래프에서 정보를 추출한다.
	개념적 정보추출	• 유라시아 백지도에서 일본의 위치를 찾는다.
중학교	명시적 정보추출	• 등고선을 읽고 최단거리를 찾는다.
	함축적 정보추출	• 제시된 자료에서 정답과 관련된 정보를 찾고 이를 사전지식과 연결해 지리적 인과관계를 유추한다.
고등학교	명시적 정보추출	• 모식도를 보고 모식도에 나타난 주요 개념을 도출한다.
	함축적 정보추출	• 해당 사항 없음.
	개념적 정보추출	• 특정 지역의 변화를 나타낸 그래프를 읽고 단순한 수준의 사전지식을 활용해 그 원인을 추론한다.

는 의미를 읽고, 그 원인이 교통수단의 발달이라는 것을 추론해야 한다. 주어진 그래프가 정답의 단서를 제공하기보다는 자료의 의미를 파악하고 사전지식을 활용해 문제를 해결해야 하는 개념적 정보추출을 요구하고 있다. 그러나 유일하게 숙달 수준을 보인 이 문항의 경우 학문적인 개념을 적용하기보다는 일상생활의 경험으로부터 배울 수 있는 지식을 적용해 그래프를 읽는 수준이다.

학생들의 문항반응을 통해 학생들이 실제로 숙달했다고 판단되는 도해력 수준을 간단하게 정리하면 표 11과 같다. 교육과정에서 기대되는 도해력 수준과 실제 학생들의 도해력 숙달 수준을 비교한 결과 첫째, 숙달 수준을 나타낸 문항의 비율은 학교급이 올라갈수록 급격하게 낮아졌다.

둘째, 명시적 정보추출능력을 요구하는 문항은 초등학교에서 기대되는 능력으로 중학교와 고등학교 수준에서는 거의 출제되지 않는다. 명시적 정보추출능력은 초등학교에 국한해 알 수 있는데, 우리나라 초등학교 6학년 학생들은 단순한 그림지도에 명시된 정보를 읽을 수 있는 수준이다.

셋째, 함축적 정보추출능력은 초등학교에서는 등고선을 보고 지형의 기복을 읽으며, 대비되는 두 지역을 간단하게 표현한 지도를 보고 두 지역의 경관 특징을

비교하는 수준이다. 중학교에서는 등고선을 보고 최단 거리를 찾으며, 기본적인 선 그래프에 제시된 정보를 읽어내는 수준이다. 그러나 우리나라 고등학생은 고등학교 수준에서 기대되는 함축적 정보추출능력에 도달하지 못하였다.

넷째, 개념적 정보추출능력은 초등학교 수준에서는 지도에서 우리나라와 인접한 국가의 위치를 활용해 지도를 읽을 수 있고, 중학교 수준에서는 자료를 활용해 일차적이고 직접적인 인과관계를 추론할 수 있으며, 고등학교 수준에서는 경험으로부터 배울 수 있는 단순한 지식을 적용해 그래프 자료로부터 의미를 추출할 수 있다.

## 5. 결론

본 연구는 도해력의 의미를 점검하고 도해력 발달수준을 판단할 수 있는 기준에 대해 검토한 후, 2005~2007년까지의 학업성취도 평가문항 중 그래픽 자료를 활용한 문항을 중심으로 학교급별로 기대되는 도해력 수준과 실제 숙달 수준을 분석하였다. 그 결과를 정리하면 다음과 같다.

인지주의적 관점에서 행해진 도해력 관련 연구는 크게 세 단계로 구분된다. 공간탐구 능력도구로서 도해력을 보는 단계, 학습도구로서 도해력을 연구하는 단계와 정보처리능력으로서 도해력을 고찰하는 단계가 그것이다. 지도나 그래픽이 담고 있는 지리적 의미를 읽는 능력으로 도해력을 고찰하는 세 번째 단계에 근거해 Postigo와 Pozo는 정보추출수준을 명시적 정보처리, 함축적 정보처리, 개념적 정보처리로 구분하였다. 본 연구는 이러한 구분을 토대로 학생들의 도해력 수준을 분석하였다.<sup>2)</sup>

초등학교 6학년 학생들에게 기대되는 도해력 수준과 실제로 숙달했다고 판단되는 도해력 수준을 비교한 결과, 초등학교에서 기대되는 도해력 수준은 그림지도에 명시적으로 제시된 정보를 추출하고, 지형의 기복과 기본적인 기호를 읽을 수 있으며, 우리나라 시도나 인접국가의 위치를 알고, 단순한 선 그래프나 지도에 함축된 정보를 통해 일차적 인과관계를 추론할 수 있는 수준이었다. 그러나 숙달 수준에 대한 분석 결과, 우리나라 초등학생들은 시도의 위치에 대한 이해와 지역성 변화에 대한 일차적 인과관계 추론능력에서 숙달 수준에 이르지 못한 것으로 나타났다.

중학교 3학년 학생들에게 기대되는 도해력은 등고선을 보고 최단거리 찾기, 소축척 지도와 대축척 지도의 비교, 지형도 비교를 통한 두 지역의 차이점 추출, 우리나라 시도의 위치 및 세계 주요 대륙·국가·하천·산맥의 위치 파악, 지리적 개념과 사전지식을 활용한 지리적 인과관계 추론, 둘 이상의 그래프 자료에 대한 함축적 정보추출 등이었다. 그러나 숙달 수준에 대한 분석 결과, 소축척 지도와 대축척 지도 비교, 사전지식을 활용한 지리적 인과관계 추론, 둘 이상의 그래프 자료 해석에 대한 함축적 정보추출에서 숙달 수준에 이르지 못한 것으로 나타났다.

고등학교 1학년 학생들에게 기대되는 도해력은 축척 계산, 등고선 보고 단면도 그리기, 특정 지형과 지형도 연결짓기, 사전지식을 활용한 인과적 추론 및 비교, 둘 이상의 인구 피라미드 분석, 주요 개념이나 지식을 적용한 모식도 분석 등이었다. 그러나 우리나라 고등학교 학생들은 경험으로부터 배울 수 있는 지식을 적용해 그래픽 자료로부터 의미를 추출하는 정도에서

만 숙달 수준을 보였다.

한편 학교급별로 요구되는 도해력 수준에는 분명한 차이가 있었다. 명시적 정보처리는 주로 초등학교에서 요구되었고, 중·고등학교에서는 함축적 정보처리와 개념적 정보처리가 요구되었다. 그러나 같은 유형의 정보처리라도 중학교에 비해 고등학교에서는 정교한 분석과 더 풍부한 사전지식을 필요로 하는 경우가 많았다. 전반적으로 보면 학교급이 올라갈수록 교육과정에서 기대하는 도해력 숙달 수준에 미치지 못하는 경우가 많은 것으로 나타났다.

이후의 연구에서는 본 연구에서 시험적으로 시도한 정보처리수준에 따른 도해력 수준의 분석 결과를 인지심리적 측면과 지리교수적 측면에서 정교하게 해석하는 작업이 이루어져야 할 것이다. 그리고 학교급이 올라갈수록 학생들에게 요구되는 도해력 수준과 실제 성취 수준 간의 간극이 커지는지를 경험적으로 점검하여 그 원인을 심층적으로 분석해야 한다. 이와 함께 학생들에게 요구되는 도해력 수준과 실제 성취 수준 간에 차이가 나타나는 원인을 학습자의 발달단계와 교육목표의 정합성, 학교급에 따른 도해력 교육내용과 수준의 적절성, 학습자 수준과 그래픽 자료 수준의 정합성, 도해력 교육을 위한 교수·학습환경의 적합성 등 다양한 차원에서 진단하고 그에 따른 교육적 해법을 적극적으로 모색해야 할 것이다.

## 주

- 1) 삼각검증(triangulation)이란 질적 연구에서 연구결과의 타당성과 신뢰성을 확보하기 위해 실시하고 있는 대중적인 방법으로서 자료, 연구자, 이론, 방법론의 삼각검증이라는 네 가지 기본 유형이 있다(Denzin, 2000). 본 연구에서는 분석 대상 문항의 정보처리수준에 대한 주관적 결정의 한계를 극복하기 위해 연구자 삼각검증(investigator triangulation)을 실시하였다. 연구자 삼각검증은 여러 명의 연구자나 평가자를 통해 자료에 대한 판단을 검증받는 절차를 말한다.
- 2) 학교급별 도해력 숙달 수준은 하위 학교급의 도해력 숙달 수준을 포함하고 있다. 즉 고등학교 학생들의 경우 중학교와 초등학교 학생들의 도해력 숙달 수준을, 중학교 학생들의 경우 초등학교 학생들의 도해력 숙달 수준을 포함한다.



### 참고문헌

- 김창환, 1994, “지도 읽기와 지도교육,” *우리교육*, 1994년 8월호, 170-173.
- 서태열, 2005, *지리교육학의 이해*, 한울아카데미, 서울.
- 이경한 · 배화정, 2000, “학습자 중심의 문제해결수업을 통한 도해력 신장 방안 연구,” *지리 · 환경교육*, 8(1), 17-35.
- 최남수, 1998, “지도교육을 통해서 본 도해력의 중요성,” *지리 · 환경교육*, 6(1), 15-30.
- 한국교육과정평가원, 2006, 2005년 국가수준 학업성취도 평가 연구-사회-.
- 한국교육과정평가원, 2007, 2006년 국가수준 학업성취도 평가 연구-사회-.
- 한국교육과정평가원, 2008, 2007년 국가수준 학업성취도 평가 연구-사회-.
- 함경림, 2008, 그래프 특성이 학습자의 그래프 해석에 미치는 영향, 이화여자대학교 석사학위논문.
- Aberg-Bengtsson, L. and Ottosson, T., 2006, What lies behind graphicacy? Relating students' results on a test of graphically represented quantitative information to formal academic achievement, *Journal of Research in Science Teaching*, 43(1), 43-62.
- Balchin, W. G. V., 1985, Graphicacy comes of age, *Teaching Geography*, 11(1), 8-9.
- Bertin, J., 1983, *Semiology of Graphics*, University of Wisconsin Press, Madison.
- Carswell, C. M., Emery, C., and Lonon, A. M., 1993, Stimulus complexity and information integration in the spontaneous interpretation of line graphs, *Applied Cognitive Psychology*, 7, 341-357.
- Catling, S., 1995, Mapping the environment with children, in De Villiers, M.(ed.), *Developments in Primary Geography: Theory and Practice*, Geographical Association, Sheffield.
- Davies, P., 2002, Level of attainment in geography, *Assessment in Education*, 9(2), 185-204.
- Denzin, N., 2000, The practices and politics of interpretation, in Denzin, N. and Lincoln, Y.(eds.), *Handbook of Qualitative Research*, Sage, London.
- Dijk, H. van, Schee, J. van der, Trimp, H., and Zijpp, T. van der, 1994, Map skills and geographical knowledge, *International Research in Geographical and Environmental Education*, 3, 68-80.
- Freundschuh, S. M., 1991. The effect of the pattern of the environment on spatial knowledge acquisition, in Mark, D. M. and Frank, A. U.(eds), *Cognitive and Linguistic Aspects of Geographic Space*, Kluwer Academic Publisher, London.
- Guthrie, J. T., Weber, S., and Kimmerly, N., 1993, Searching documents: cognitive processes and deficits in understanding graphs, tables and illustrations, *Contemporary Educational Psychology*, 18, 186-221.
- Hirtle, S. C. and Hudson, J., 1992, Acquisition of spatial knowledge for routes, *Journal of Environmental Psychology*, 11(4), 335-347.
- Huynh, H., 1994, *Some Technical Aspects of Standard Setting*, Paper presented at Joint Conference on Standard Setting for Large-Scale Assessment, Washington, D. C.
- Kinnear, P. R. and Wood, M., 1987, Memory for topographic contour maps, *British Journal of Psychology*, 78, 395-402.
- Kirby, J. R., 1994, Comprehending and using maps: are there two modes of map processing?, in Schnotz, W. and Kulhavy, R.(eds.), *Comprehension of Graphics*, North-Holland, Amsterdam.
- Kirby, J. R. and Schofield, N. J., 1991, Spatial cognition: the case of map comprehension, in Evans, G.(ed.), *Learning and Teaching Cognitive Skills*, Australian Council for Educational Research.
- Kosslyn, S. M., 1985. Graphics and human information processing: a review of five books, *Journal of the American Statistical Association*, 80, 499-512.
- Kosslyn, S. M., 1989, Understanding charts and graphs, *Applied Cognitive Psychology*, 3, 195-226.
- Kulhavy, R. W., Lee, J. B., and Caterino, L. C., 1985, Conjoint retention of maps and related discourse, *Contemporary Educational*

- Psychology*, 10, 28-37.
- Kulhavy, R. W., Stock, W. A., Peterson, S. E., Pridemore, D. R., and Klein, J. D., 1992, Using maps to retrieve text: a test of conjoint retention, *Contemporary Educational Psychology*, 17, 56-70.
- Lanca, M. and Kirby, J. R., 1995, Verbal and spatial processes in map learning, *Journal of Cartographic Perspectives*, 21, 3-15.
- Leinhardt, G., Zaslavsky, O., and Stein, M. K., 1990, Functions, graphs, and graphing: tasks, learning, and teaching, *Review of Educational Research*, 60(1), 1-64.
- Lowe, R. K., 1999, Constraints on the effective of diagrams as resources for conceptual change, in Schnotz, W., Vosniadou, S., and Carretero, M.(eds.), *New Perspectives On Conceptual Change*, Elsevier, London.
- Lowe, R. K., 2003, Animation and learning: selective processing of information in dynamic graphics, *Learning and Instruction*, 13, 247-262.
- Mackinley, J. D., 1987, *Automatic Design of Graphical Presentations*, Ph.D. dissertation, Stanford University.
- Molyneux, F. and Tolley, H., 1987, *Teaching Geography: A Teaching Skills Workbook*, Macmillan Education, London.
- NAEP Geography Consensus Project, 1994, *Geography Framework for the 1994 National Assessment of Educational Progress*, The National Assessment Governing Board, Washington, D. C.
- Olson, D., 1994, *The World on Paper: The Conceptual and Cognitive Implications of Writing and Reading*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Paivio, A., 1986, *Mental Representations: A Dual Coding Approach*, Oxford. University Press, New York.
- Postigo, Y. and Pozo, J. I., 2001, When a graph is worth a thousand data: graph interpretation by adolescent student, in *9th European Conference for Research on Learning and Instruction*.
- Postigo, Y. and Pozo, J. I., 2004, On the road to graphicacy: the learning of graphical representation systems, *Educational Psychology*, 24(5), 623-644.
- Rossano, M. J. and Hodgson, S. L., 1994, The process of learning from small-scale maps, *Applied Cognitive Psychology*, 8(6), 565-582.
- Schnotz, W., 1993, *Understanding Logical Pictures*(Research Rep. 1), Friedrich-Schiller-University of Jena, Department of Educational Psychology.
- Schnotz, W. and Bannert, M., 2003, Construction and interference in learning from multiple representations, *Learning and Instruction*, 13, 141-156
- Taylor, H. A. and Tversky, B., 1992, Spatial mental models derived from survey and route descriptions, *Journal of Memory and Language*, 31, 261-282.
- Thorndyke, P. W. and Hayes-Roth, B., 1982, Differences in spatial knowledge acquired from maps and navigation, *Cognitive Psychology*, 14, 560-589.
- Veriki, I., 2002, What is the value of graphical displays in learning?, *Educational Psychological Review*, 14, 261-312.
- Wedman, I. and Westerlund, A., 1992, The dimensionality of the Swedish scholastic aptitude test, *Scandinavian Journal of Educational Research*, 36, 21-39
- White, J. V., 1984, *Using Charts and Graphs. 1000 Ideas for Visual Persuasion*, R. R. Bowker Company, New York.
- 교신: 이의한, 200-701, 강원도 춘천시 효자동 강원대학교 사범대학 지리교육과(이메일: euihan@kangwon.ac.kr, 전화: 033-250-6692)
- Correspondence: Eui-Han Lee, Department of Geography Education, College of Education, Kangwon National University, Hyoja-dong, Chuncheon, Gangwon-do, 200-701, Korea (e-mail: euihan@kangwon.ac.kr, phone: +82-33-250-6692)
- 최초투고일 09. 04. 21  
수정일 09. 05. 11  
최종접수일 09. 06. 08