

## ‘날씨와 기후’ 단원에서 고등학생들의 인지양식 및 수업방법에 따른 학업파지 효과

류 상 옥\*

전남대학교 지구환경과학부, 500-757 광주광역시 북구 용봉동 300

### An Effect of Academic Retention Concerned with High School Students' Cognitive Styles and Teaching Methods in 'The Weather and Climate' Unit

Sang Ock Ryu\*

Faculty of Earth Systems and Environmental Sciences, Chonnam National University,  
Kwangju 500-757, Korea

**Abstract:** The purpose of this study is to examine the interactive effects of teaching methods (expository and discovery) and learner's cognitive styles on the retention of learned content in Earth Science three weeks after an instruction is given. The subjects of this study were 1st graders of a boys' high school (n=185) and co-educational high school (n=189) in Gwangju Metropolitan City of Korea. 92 students of the boys' high school and 95 students of the co-ed high school were assigned to the expository teaching group, and the rest of the boys' high school students and the co-ed high school students were to the discovery teaching group. The students were classified into field-independent learners, medium learners, and field-dependent learners based on their cognitive styles. The results of the study can be summarized as follows: First, the discovery teaching was more effective than expository teaching in terms of comprehension and application related to post-instruction retention of learned content. But there was no noticeable difference in knowledge domain. Second, the field-independent cognitive style was more effective than its counterpart, the field dependent cognitive style. Third, in the post-instruction retention test, not so much relevance was found between teaching methods and learner's cognitive style.

**Keywords:** expository instruction, discovery instruction, cognitive style, academic retention

**요 약:** 본 연구의 목적은 ‘날씨와 기후’ 단원에 대한 수업 후, 수업방법(설명식 수업과 발견식 수업)과 학습자의 인지양식에 따른 학업파지 효과를 조사하는 것이다. 연구대상은 광주에 있는 남자고등학교의 1학년 185명과 남여공학고등학교의 1학년 189명을 대상으로 하였다. 연구대상 학생들 중 남자고등학교의 92명과 남여공학고등학교의 95명을 설명식 수업집단으로, 그리고 남자고등학교의 93명과 남여공학고등학교의 94명을 발견식 수업집단으로 선정하였다. 모든 학생들은 그들의 인지양식에 따라 장 독립적 학습자, 중간적 학습자, 장 의존적 학습자로 분류되었다. 연구 결과는 다음과 같이 요약할 수 있다. 첫째, 지구과학 학습내용의 수업 3주일 후 학업파지검사에서 발견식 수업방법이 설명식 수업방법에 비해 이해와 적용영역에서 더 효과적인 것으로 나타났다. 그러나 지식영역에 있어서는 유의미한 차이가 없었다. 둘째, 학업파지검사에서 장 독립적 인지양식의 학습자들이 장 의존적 인지양식의 학습자들에 비해 이해와 적용영역에서 더 효과적인 것으로 나타났다. 셋째, 학업파지검사에서 수업방법과 학습자의 인지양식 간의 상호연관성에 대한 유의미한 차이는 없었다.

**주요어:** 설명식 수업방법, 발견식 수업방법, 인지양식, 학업파지

## 서론

1980년대부터 학습에 대한 구성주의적 관점의 필요성이 폭넓게 합의되면서 여러 나라에서 과학교육 전반에 걸쳐 교수법에 대한 새로운 많은 제안들이 있어 왔다(Posner et al., 1982). 이러한 제안들은 학생들이 개념을 획득하는 과정에서부터 방법까지를 고려한 인지갈등과 개념변화에 근거한 전략사용, 지식 구성상에 있어서 인식론적이고 존재론적 개념변화에 이르기까지 매우 다양한 것들을 포함한다(Dischl and Gitomer, 1991). 과학교육에서 이루어지고 있는 이러한 제안들은 심리학적 연구의 진보에 기초한 새로운 학습방법에 대한 이해와 더불어 과거에 접근하기 어려웠던 과학교육 전반에 걸친 다양한 문제들에 대해 새로운 방향으로의 연구를 가능케 했고, 더 나아가 학교현장에 적용되어 과학교육에서 많은 성과를 이룩하였다. 그럼에도 불구하고 과학과 관련된 다양한 분야에서 새로운 지식의 급격한 양적 팽창과 질적 향상, 그리고 많은 학생들의 이공계 기피현상에 대한 문제가 심각한 국가미래의 불안으로 부각되고 있는 현실에 비추어볼 때 과학교육에 대한 더 많은 관심이 필요하게 되었다. 특히 과학교육의 핵심적 역할을 담당하고 있는 학교수업에 대한 관심은 그 어느 때보다 크게 강조되어지고 있다.

그동안 과학교육의 중요성을 강조한 연구들에서 과학수업에 관련된 많은 연구들이 있었다. 이러한 연구의 대부분은 수업의 중심개념에서 수업구성 요소를 수업목표, 학습자 특성, 수업절차로 설정하고, 이 가운데 학습자변인이 학습자의 수업성취에 있어서 큰 영향을 미치는 것으로 해석하고 있다. 학습자변인에 대한 연구는 1960년대에는 주로 학습자의 지능이나 선행지식 등의 학습자의 능력에 중점을 두고 연구되었으나 1970년대부터는 학습자의 인성, 흥미, 동기, 학습습관, 인지양식 등의 비능력적인 특성에 주목하여 연구가 이루어졌다. 이러한 여러 비능력적인 특성 가운데 학습자의 정보처리 능력이 매우 중요하다는 주장에 따라, 학습자들이 사물이나 정보를 지각하는데 있어서 각 개인은 나름대로의 독특한 방식을 가지고, 이러한 방식을 통해 외부로부터 주어지는 정보를 처리하며, 이때 나타나는 각각의 개인차를 인지양식으로 정의하고 인지양식을 대표적인 비능력적 특성으로 제시하였다(Tobias and Abrason, 1971; Rhetts, 1974; Behr and Eastman, 1975). 반면 지능, 성적, 개

념의 이해 수준을 지적 요인으로, 흥미, 호기심, 태도 등을 정의적 요인으로 정의하고 이들이 서로 상호작용하여 과학학습에 직·간접적인 영향을 미치는 것으로 제시되기도 한다(위수민 과 최준경, 2002).

학습자변인 이외에 학습성취에 영향을 미치는 또 하나의 중요한 변인은 수업절차, 즉 수업방법으로 알려져 있다. Bruner(1961)는 교사가 설명한 내용을 학습자가 수동적으로 수용하는 것이 아니라, 학습자가 능동적인 자세로 학습내용을 탐구해 나갈 때 학습내용의 파지와 전이가 이루어진다고 하였다. 또한 학습내용의 능동적 탐구는 학습동기 촉진과 지적 잠재력의 향상, 내적 동기유발 등에 유리할 뿐 아니라 발견하는 방법 그 자체에 대한 학습을 가능케 하고, 무엇보다 학습한 내용을 오랫동안 기억하게 할 수 있다고 하여 발견식 수업에 대한 우월성을 강조하였다. 반면 Ausubel(1964)은 유의미 학습전개 과정에서 가장 효과적인 학습은 인지구조와 학문의 구조에 입각해 교사가 합리적으로 학습자료를 제공할 때 학습자에게 파지와 전이가 이루어지며, 학습동기까지 유발할 수 있다고 주장함으로써 설명식 수업에 대한 우월성을 강조하였다. 그러나 이러한 주장들과 관련하여 두 수업방법의 효과를 비교 분석한 Hermann(1969)의 연구 결과는 두 수업방법 중에서 어느 한 방법이 다른 방법에 비하여 효과적이라는 결론은 내리기 어렵다고 하였다. 또한 이희도(1977)는 이러한 상반된 결과를 수업방법 간의 개념정의가 연구자에 따라 다르기 때문에 그 효과가 학습과제나 학습자 특성에 따라 달라질 수 있는데, 이러한 특성을 고려하지 않고 일반화 하려는데 문제가 있는 것으로 보았다. 이는 효과적인 수업목표를 달성하기 위한 수업방법이 확일적으로 일반화되어지기 보다는 다양한 학습자 변인, 수업을 주도하는 교사, 그리고 특정 교과에 따른 특성 등 수업에 영향을 미치는 다양한 변인이 고려되어야 함으로 이해된다.

이와 관련 하여 최근 연구결과들은 과학수업과 관련된 변인들로서, 수업방법에 있어서 특정한 교과목의 특성에 대한 고려를 강조하고 있다(Emmer, 1986; Loughran, 1994; Sanford, 1988). 과학교과에 대한 특성을 고려한 과학교사의 전문성 개발과 복잡한 과학 교수법에 대한 논의들은 이를 잘 반영하고 있는 것으로 이해된다(Adams and Krockover, 1997; Loughran, 1994). 최근 들어 수업방법을 개선하기 위하여 학습자 개개인의 학습적성, 학습속도, 성취동기,

인지양식 등 각각의 특성에 적합한 수업방식과 학습자의 수준을 고려한 수준별 학습에 대한 연구 뿐 만 아니라 첨단과학으로 대변되는 컴퓨터 보조학습, 개념도를 활용한 암석 단원에 대한 수업의 탐색(정재구의, 2003) 등 다양한 변인에 대한 많은 연구들이 이루어지고 있음에도 불구하고 특정 교과목의 특성을 고려한 수업방법에 대한 연구는 아직 미미한 실정이다. 특히 자연현상의 시간적 연속성이 수 십 억년에 걸쳐 있고, 공간적 범위가 무한한 우주의 범위를 포함하는 지구과학 교과목의 특성을 고려한 수업방법에 따른 학습효과에 관해서는 지구과학 분야에서 지질학에 관련하여 야외학습이 학습자의 정의적 특성인 과학에 관한 인식, 흥미, 태도, 그리고 학업성취도에 효과가 있음을 나타내는 연구(조규성 외, 2002) 등은 있지만 교실 안에서 수행되는 수업방법에 따른 학습효과에 대한 연구는 아직 미미하다.

이에 본 연구는 '날씨와 기후' 단원에 대해 설명식 수업과 발견식 수업으로 수업을 진행한 후 수업방법과 인지양식에 따른 학업파지 효과를 분석하는데 그 목적이 있으며, 이에 대한 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 수업방법(설명식 수업과 발견식 수업)과 학습자의 인지양식(장 의존적, 중간적, 장 독립적 인지양식)에 따른 학업파지 효과는 있는가? 또한 두 변인 간의 상호작용 효과는 있는가?

둘째, 학업파지 효과가 있다면, Bloom의 교육목표 중 인지영역에 해당하는 지식, 이해, 적용 영역에서는 각각 어떤 차이를 보이는가?

## 연구 방법 및 절차

### 연구대상 및 수업처치

본 연구의 대상은 광주광역시에 소재한 인문계 고등학교 중 남자고등학교 1개교의 1학년에 해당하는 4학급, 남여공학고등학교 1개교의 1학년에 해당하는 4학급에서 표집한 8개 학급의 구성원으로서 총 인원은 381명(남자고등학교: 188명, 남여공학고등학교: 남자 95명, 여자 98명)이다. 설명식 수업집단과 발견식 수업집단은 각 학교에서 무선적으로 2학급씩 각각 선정하였다. 연구기간 중 본 실험처치과정과 수업 삼 주일 후 파지검사에 불참한 피험자들을 제외한 최종 분석 대상자들은 설명식 수업집단에 각각 92명과 95명, 발견식 수업집단에 각각 93명과 94명으로 배치되

어 남자고등학교 총 185명과 남여공학고등학교 총 189명이다.

설명식 수업은 안내의 정도를 최대화하고 학습과제를 일반내용설명-예제설명(EG-Eeg) 유형으로 제시한 연역적 계열의 교사중심 수업으로, 발견식 수업은 안내의 정도를 최소화하고 학습과제를 예제질문-일반내용질문(Ieg-IG)유형으로 제시한 귀납적 계열의 학생중심 수업으로 설정하고, 지구과학 과목이 가지는 특성을 고려하여 각 수업마다 실험과 특성이 있는 과도를 함께 제시하였다.

또한 두 집단 간의 동질성 여부를 조사하기 위하여 선행학습검사를 실시하였다. 선행학습검사는 중학교 1, 2, 3학년 과학교과서 중 본 연구의 실험에 사용되는 학습내용과 관련하여 30문항을 개발하여 투입하였다. 개발된 문항에 대한 타당도는 내용타당도에 의거하였으며 Cronbach의  $\alpha$ 계수를 사용한 신뢰도는 .70이었고, 반반신뢰도를 산출하여 이를 Spearman-Brown 공식에 의하여 수정한 결과는 .62이었다. 선행학습 지식수준에 대한 결과 설명식 수업집단과 발견식 수업집단의 평균은 총점 30점 만점에 남자고등학교는 각각 18.30과 17.96이고, 변량분석결과는 F비가 .46이며, 남여공학고등학교에서는 남자의 경우 각각 18.56과 18.40으로 F비가 .24이고, 남자의 경우 각각 17.60과 18.28로 F비가 .77로 나타나 모든 집단의 각각에는 유의한 차이가 없는 것으로 확인되었다. 따라서 설명식 수업집단과 발견식 수업집단은 선행 지식수준에서 차이가 없는 동질집단으로 볼 수 있다.

### 검사도구

집단잠입도형 검사: 연구대상 학생들의 인지양식을 검사하기 위해 전문식과 장혁표(1983)에서 표준화된 집단잠입도형검사(GEFT: Group Embedded Figure Test)를 실시하여 그 결과에 따라 각 집단 내에서 75% 이상의 학생들은 장 독립집단으로, 25% 이하의 학생들은 장 의존집단으로, 그리고 74~26% 범위의 학생들은 중간집단으로 구분하여 배치하였다.

학업성취도 검사문항: 수업 3주일 후 파지검사는 수업직후 성취도 검사의 문항 타당도, 신뢰도, 그리고 난이도 분석결과를 반영하여 다른 유형으로 5문항을 바꾸고 유사한 전이문제로 3문항을 교체하였으며, 전 문항을 각 문항의 검사 내의 위치에 대한 기억효과

를 배제하기 위하여 배열순서를 달리 하여 객관식 40문항으로 구성하였다. 연구목적에 따라 Bloom (1956)의 교육목표 분류체계에 의한 지식, 이해, 적용 영역으로 분류하고 지식영역에 11문항, 이해영역에 14문항, 그리고 적용영역에 15문항을 배치하였다. 검사도구의 타당도는 내용 타당도에 의거하였으며 Cronbach의  $\alpha$ 계수를 사용한 신뢰도는 .73이었고, 반분신뢰도를 산출하여 이를 Spearman-Brown 공식에 의하여 수정한 결과는 .72였다.

**자료분석**

연구결과를 분석하는 통계분석 처리는 SAS 패키지 프로그램을 이용하여 남자고등학교는 이원변량분석(two-way ANOVA)을 통하여 주 효과(main effects)와 상호작용 효과(interaction effects)를 검토하였고, 남여공학고등학교는 성별을 포함한 삼원변량분석(three-way ANCOVA)을 통하여 주 효과와 상호작용 효과를 확인하였다.

**연구의 제한점**

1) 본 연구는 고등학교 지구과학 I의 ‘날씨와 기후’ 단원에 대해서만 제한적으로 적용하였으므로 다른 모든 단원에 대해 일반화하는 데는 다소 미흡한 점이 있다. 2) 본 연구결과에서 나타난 학업파지 효과는 수업 3주일 후에 측정된 것으로서, 기간을 달리하였을 때의 학업파지 효과로 일반화하는 데는 다소 부족한 면이 있다. 3) 과학의 성취도 검사지를 자체 제작하여 지구과학교육 전문가와 현직지구과학 담당교사에게 내용 타당도를 검증 받아 사용하였으나, 완벽한 검사지라고는 할 수 없다.

**연구 결과 및 논의**

**수업방법과 인지양식에 따른 파지 효과**

Table 1은 남자고등학교와 남여공학고등학교 학생들의 수업방법과 인지양식에 대한 파지검사 결과를 나타낸 것이다. 표집된 피험자들에 대한 설명식 수업 집단과 발견식 수업집단의 수업 삼주일 후에 실시한 파지검사 결과는 발견식 수업집단이 설명식 수업집단에 비해 점수가 높은 것으로 나타났다. 또한 두 집단 간에는 유의미한 차이가 있었으나( $p < .05$ ), 성별 간에는 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다(Table 2). 이러한 결과는 Solter and Mayer(1978)가 설명식 수업집단과 발견식 수업집단, 관찰집단으로 나누어 실험을 실시한 후에 파지검사 및 원점 전이검사를 실시한 결과에서 발견식 수업집단이 다른 두 수업집단보다 더 효과적이었다는 사실과 일치하고 있다. 그러나 이에 관련된 연구결과들을 종합하여 파지에 있어서는 4대 2의 비율로 설명식 수업이 발견식 수업보다 우월한 결과를 나타낸다고 주장한 Hermann(1969)의 연구결과와는 일치되지 않는다. 학습자의 인지양식에 따른 학업성취도에 있어서는 장 의존집단에서 장 독립집단으로 갈수록 시험점수가 높아지는 것을 알 수 있다. 이는 장 독립집단이 장 의존집단보다 학업성취도에서 더 높은 효과를 얻고 있음을 의미하며, 이러한 분석결과는 McLeod and Adams(1977)의 연구에서 안내의 정도를 최대로 하고 추상적인 학습자료를 제시하였을 때 장 독립적인 학습자의 성취수준이 높다는 선행연구의 결과와 일치하고 있다.

또한 Table 2에 제시된 바와 같이 발견식 수업에 있어서 장 독립집단과 장 의존집단에 대한 상호작용 효과는 없는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 수업방

**Table 1.** Results of retention test of instructional method and cognitive style

Group	Instructional method and Cognitive style	Field Independency	Middle	Field Dependency	Total	
Boys'-education	Expository	26.09(34)	19.24(34)	16.00(22)	21.03(90)	
	Discovery	28.88(32)	22.45(40)	17.30(20)	23.57(92)	
	Total	27.44(66)	20.97(74)	16.62(42)	22.31(182)#	
Co-education	Male	Expository	25.71(14)	22.95(21)	18.50(12)	22.64(47)
		Discovery	30.38(13)	25.24(21)	19.92(13)	25.19(47)
	Female	Expository	28.45(11)	21.73(22)	18.60(15)	22.29(48)
		Discovery	28.07(14)	23.23(22)	16.09(11)	23.00(47)
	Total		28.10(52)	23.29(86)	18.39(51)	23.28(189)

#: 남자고등학교의 경우 수업 삼주일 후 파지검사 결과 분석에서 비정상적인 답을 하거나 답하지 않은 피험자들을 제외하였기 때문에 피험자 인원수가 차이를 보인다.

**Table 2.** ANCOVA results of instructional method and cognitive style

Group	Classification	SS	df	MS	F
Boys'-education	Instructional method	291.64	1	291.64	9.31*
	Cognitive style	3229.04	2	1614.52	51.53*
	Interactional effect	44.02	2	22.01	0.70
	Residual variance	5514.45	176	31.33	
Total		9079.15	181	50.16	
Co-education	Instructional method (I)	142.70	1	142.70	4.41*
	Cognitive style (C)	2494.05	2	1247.03	38.54*
	Sexual distinction (S)	47.67	1	47.67	1.47
	I · C Interactional effect	45.74	2	22.87	0.71
	I · S Interactional effect	104.54	1	104.54	3.23
	C · S Interactional effect	27.58	2	13.79	0.43
	I · C · S Interactional effect	49.71	2	24.86	0.77
	Residual variance (Inner variance)	5726.68	177	32.35	
Total		8638.67	188	45.95	

ANCOVA: Analysis of covariance

\*p < .05

**Table 3.** Results of retention test of knowledge domain (average score)

Group	Instructional method and Cognitive style	Field independency	Middle	Field dependency	Total	
Boys'-education	Expository	8.38	5.94	4.91	6.61	
	Discovery	8.47	7.18	5.55	7.27	
Co-education	Male	Expository	8.21	8.62	5.75	7.77
		Discovery	10.00	8.33	6.54	7.77
	Female	Expository	8.45	6.91	6.27	8.30
		Discovery	8.71	7.45	5.36	7.06

법과 장 독립성 - 장 의존성 인지양식 간의 상호작용 효과에 대한 Grieve and Davis(1971), Macneil(1980)의 연구에서 수업방법의 효과는 학습자의 인지양식에 따라 달라질 수 있으나 그 상호작용 효과는 없다는 주장과도 일치한다.

**인지영역의 하위 영역별 파지 효과**

지식: Table 3은 남자고등학교와 남여공학고등학교 학생들의 지식영역에 대한 파지검사 결과를 나타낸 것이다. 수업 3주일 후에 지식영역에 해당하는 총 11개 문항에 대한 파지검사에서 11문항 모두에서 발견식 수업집단이 설명식 수업집단 보다 높은 점수를 나타냈다. 그러나 Table 4와 Table 5에 나타나고 있는 것처럼 남자고등학교의 경우는 두 집단간에 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났으나(p < .05), 남여공학고등학교의 경우는 남자고등학교의 경우와는 다르게 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 또한 집

단 내의 인지양식에 따른 파지 효과의 차이에 대한 분석 결과, 남여공학고등학교의 성별 간에는 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다(p < .05).

이해: Table 6은 남자고등학교와 남여공학고등학교 학생들의 이해영역에 대한 파지검사 결과를 나타낸 것이다. 파지검사 결과 이해영역에서 설명식 수업집단과 발견식 수업집단이 받은 점수는 총 14문항에 대해 남자고등학교에서는 각각 7.29와 8.35, 남여공학고등학교에서는 남자의 경우 7.32와 8.85, 여자의 경우는 7.40과 7.91로 발견식 수업집단이 설명식 수업집단에 비해 높은 점수를 나타냈다. 검증결과에서 두 집단간의 F비가 남자고등학교의 경우 8.77, 남여공학고등학교의 경우 7.53이며, 집단 내의 인지양식의 경우도 각각 34.68과 23.84로 1%의 유의수준에서 의의가 있는 것으로 나타났다(Table 4, Table 5). 이와 같은 결과는 이해영역에서 학업성취도를 비교할

**Table 4.** ANOVA results of retention test of knowledge, comprehension and application domains (average score) in Boys' education

Domain	Classification	SS	df	MS	F
Knowledge	Instructional method	19.86	1	19.86	5.53*
	Cognitive style	279.71	2	139.86	38.92*
	Interactional effect	11.46	2	5.73	1.60
	Residual variance	632.42	176	3.59	
	Total	943.45	181	5.21	
Comprehension	Instructional method	51.02	1	51.02	8.77*
	Cognitive style	403.65	2	201.82	34.68*
	Interactional effect	1.35	2	0.68	0.12
	Residual variance	1024.36	176	5.82	
	Total	1480.37	181	8.18	
Application	Instructional method	30.02	1	30.02	4.61*
	Cognitive style	407.84	2	203.92	31.34*
	Interactional effect	16.10	2	8.05	1.24
	Residual variance	1145.19	176	6.51	
	Total	1599.15	181	8.84	

ANOVA: Analysis of variance

\*p < .05

때 발견식 수업집단이 설명식 수업집단에 비해 높은 점수를 보인 것으로 검증된 것이다.

**적용:** Table 7은 남자고등학교와 남여공학고등학교 학생들의 적용영역에 대한 파지검사 결과를 나타낸 것이다. 적용영역 15문항에 대한 파지검사 결과, 남학생의 경우는 발견식 수업집단이 설명식 수업집단에 비해 높은 점수를 나타냈으나 여학생의 경우는 설명식 수업집단이 발견식 수업집단에 비해 높은 점수를 나타냈다. 검증결과에서 두 집단간의 F비가 남자고등학교의 경우는 4.61로 5% 유의수준에서 의의가 있는 것으로 나타났으나(Table 4), 남여공학고등학교의 경우는 0.30으로 의의가 없는 것으로 나타났다(Table 5). 또한 집단 내의 인지양식에서는 31.34와 24.46으로 1%의 유의수준에서 의의가 있는 것으로 나타났다. 즉 남자고등학교의 경우는 적용영역에 있어서 발견식 수업집단이 설명식 수업집단에 비해 학업성취도가 높다고 말할 수 있다.

### 결론 및 제언

본 연구는 지구과학분야에서 수업방법과 학습자의 인지양식이 Bloom(1956)의 교육목표 분류체계에 의한 지식, 이해, 적용영역에 있어서 수업 3주일 후에

미치는 학업파지 효과를 밝히는데 목적이 있었다. 연구 결과, 설명식 수업집단과 발견식 수업집단 간의 학업성취도는 발견식 수업방법이 설명식 수업방법에 비해 더 효과적인 수업방법임을 시사해 주었다. 또한 두 수업 간의 비교를 세분화하기 위하여 지식, 이해, 적용영역에 따라 학업성취도를 분석한 결과 지식영역에 있어서는 두 수업간의 성취도 검사에서 유의한 차이를 나타내지 않았지만, 이해와 적용영역에서는 발견식 수업집단이 설명식 수업집단보다 높은 점수를 나타냄으로서 발견식 수업의 효과가 더 우세한 것으로 밝혀졌다. 따라서 이러한 결과를 토대로 지구과학과 관련된 학교수업에 있어서 학습자료의 제시형태나 제시방법 또는 안내의 정도 등을 다양한 측면에서 고려한 교수-학습방법을 학습내용에 알맞게 다양화시킴으로서 보다 나은 수업효과를 거둘 수 있을 것으로 생각된다.

장 독립성 - 장 의존성 인지양식에 따른 분석결과는 장 독립집단에서 장 의존집단보다 높은 점수를 나타냄으로서 인지양식이 학업성취도를 결정하는 하나의 요인으로 작용하고 있음을 알 수 있다. 이것은 장에 대해 보다 변별적이고 분석적으로 지각하고 자극의 구조와 조직이 결여되었을 때 자신의 내적 준거체계에 따라 재조직하며 학습에 능동적으로 참여하고 대처하는 장 독립집단이 장 의존집단보다 높은 성취

**Table 5.** ANCOVA results of retention test of knowledge, comprehension and application domains (average score) in Co-education

Domain	Classification	SS	df	MS	F
Knowledge	Instructional method (I)	7.89	1	7.89	2.20
	Cognitive style (C)	209.36	2	104.68	29.14*
	Sexual distinction(S)	29.64	1	29.64	8.25*
	I · C Interactional effect	10.54	2	5.27	1.47
	I · S Interactional effect	2.94	1	2.94	0.82
	C · S Interactional effect	9.28	2	4.64	1.29
	I · C · S Interactional effect	17.37	2	8.69	2.42
	Residual variance (Inner variance)	635.79	177	3.59	
Total		922.80	188	4.91	
Comprehension	Instructional method (I)	49.65	1	49.65	7.53*
	Cognitive style (C)	314.50	2	157.25	23.84*
	Sexual distinction(S)	6.63	1	6.63	1.01
	I · C Interactional effect	1.05	2	0.52	0.08
	I · S Interactional effect	21.64	1	21.64	3.28
	C · S Interactional effect	12.40	2	6.20	0.94
	I · C · S Interactional effect	4.34	2	2.17	0.33
	Residual variance (Inner variance)	1167.49	177	6.60	7.53*
Total		1577.69	188	8.39	
Application	Instructional method (I)	1.87	1	1.87	0.30*
	Cognitive style (C)	301.78	2	150.89	24.46*
	Sexual distinction(S)	0.14	1	0.14	0.02
	I · C Interactional effect	29.16	2	14.58	2.37
	I · S Interactional effect	9.30	1	9.30	1.51
	C · S Interactional effect	4.66	2	2.33	0.38
	I · C · S Interactional effect	4.33	2	2.17	0.35
	Residual variance (Inner variance)	1091.71	177	6.17	
Total		1442.95	188	7.68	

ANCOVA: Analysis of covariance

\*p < .05

**Table 6.** Results of retention test of comprehension domain (average score)

Group	Instructional method and Cognitive style	Field independency	Middle	Field dependency	Total	
Boys'-education	Expository	9.03	6.74	5.45	7.29	
	Discovery	10.28	7.85	6.25	8.35	
Co-education	Male	Expository	8.64	7.38	5.67	7.32
		Discovery	10.23	8.86	7.46	8.85
	Female	Expository	9.82	7.41	5.60	7.40
		Discovery	9.64	8.14	5.27	7.91

수준을 나타낸 것으로 보인다.

수업방법과 학습자의 인지양식이 지구과학 학습내용의 파지에 미치는 상호작용 효과는 수업 3주일 후 파지검사 결과 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 그러나 통계적으로 유의하지는 않지만 장 독립집단과 장 의존집단에서 발견식 수업이 설명식 수업에 비해

지구과학 학습내용의 파지에 더 큰 효과를 나타낼 가능성은 발견하였다.

이상과 같은 연구결과들은 학교과학교육으로부터 과학적 소양교육의 일환인 사회과학교육으로 이르는 평생교육체계의 STS 교육프로그램에 적합하다고 판단되는 이해와 적용영역인 생활과학의 일기예보 분야

**Table 7.** Results of retention test of application domain (average score)

Group	Instructional method and cognitive style	Field independency	Middle	Field dependency	Total	
Boys'-education	Expository	8.68	6.56	5.64	7.13	
	Discovery	10.13	7.43	5.50	7.95	
Co-education	Male	Expository	8.86	6.95	7.08	7.55
		Discovery	10.15	8.05	5.92	8.04
	Female	Expository	10.18	7.41	6.73	7.83
		Discovery	9.71	7.64	5.45	7.74

와 같은 단위 학습에 적용함으로써 보다 큰 학습효과를 기대할 수 있을 것으로 생각된다. 따라서 많은 학습자를 대상으로 확대된 정밀한 후속 연구가 요망된다.

## 사 사

본 논문을 위해 많은 도움을 주신 조주환 교수님께 감사드립니다. 또한 부족한 부분을 면밀하고 심도 있게 지적해 주신 세분의 심사위원과 편집위원장님께서도 고마움을 전합니다.

## 참고 문헌

- 위수민, 최준경, 2002, 고등학생들의 광물과 암석에 대한 흥미도. 한국지구과학회지, 23, 625-631.
- 이희도, 1977, 인지양식과 과제제시 유형의 교수효과. 경북대학교 대학원, 박사학위논문, 96 p.
- 전윤식, 장혁표, 1983, 집단잡입검사(GEFT). 태화출판사, 11-20.
- 정재구, 위수민, 장명덕, 정진우, 2003, 초등학교 암석단원에서 개념도를 활용한 수업의 탐색. 한국지구과학회지, 24, 371-377.
- 조규성, 변홍룡, 김정빈, 2002, 야외지질학습장의 개발과 활용에 따른 학생들의 과학에 대한 정의적 영역과 학업성취에 미치는 효과. 한국지구과학회지, 23, 649-658.
- Adams, P.E. and Krockover, G.H., 1997, Concerns and perceptions of beginning secondary science and mathematics teachers. *Science Education*, 81, 9-50.
- Ausubel, D.P., 1964, Some psychological and educational limitations of learning by discovery. *The Arithmetic Teacher*, 290-302.
- Behr, M.J. and Eastman, P.M., 1975, Interactions between structure-of-intellect factors and two methods of presenting concepts of modulus seven arithmetic-a follow-up and refinement study. *Journal for Research in Mathematics Education*, 6, 150-157.
- Bloom, B.S., 1956, *Taxonomy of Educational Objectives, Handbook I: Cognitive Domain*, N.Y., Makay.
- Bruner, J.S., 1961, The act of Discovery. *Harvard Educational Review*, 31, 21-32.
- Dischl, R.A. and Gitomer, D.H., 1991, Epistemological perspectives on conceptual change: Implications for educational practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 26, 467-501.
- Emmer, D.T., 1986, Academic activities and tasks in first year teachers' classes. *Teaching and Teacher Education*, 42, 386-399.
- Grieve, V.D. and Davis, J.K., 1971, The relationship of cognitive style and method of instruction to performance in ninth grade Geography. *Journal of Educational Research*, 65, 137-141.
- Hermann, J.T., 1969, Learning by discovery: A critical review of studies. *Journal of Experimental Education*, 38, 58-72.
- Loughran, J., 1994, Bridging the gap: An analysis of the needs of second-year science teachers. *Science Education*, 78, 356-386.
- Macneil, R.D., 1980, The relationship of cognitive style and instructional style to learning performance of undergraduate students. *Journal of Educational Research*, 73, 354-359.
- McLeod, D.B. and Adams, V.M., 1977, Relating field independence and discovery approach to learning Mathematics: A trait-treatment interaction study. Paper Presented at the Annual Meeting of AERA, New York.
- Posner, G.J., Strike, K.A., Hewson, P.N., and Gertzog, W.A., 1982, Accommodation of a scientific conception: Towards a theory of conceptual change. *Science Education*, 66, 211-277.
- Rhetts, J.E., 1974, Task, learner, and treatment variables in instructional design. *Journal of Educational Psychology*, 66, 339-347.
- Sanford, J.P., 1988, Learning on the job: Conditions for professional development of beginning science teacher. *Science Education*, 72, 615-624.
- Solter, A. and Mayer, R.E., 1978, Broader transfer produced by guided discovery of number concepts with



preschool children. *Journal of Educational Psychology*,  
70, 363-371.  
Tobias, S. and Abrason, T., 1971, Interaction among anxi-

ety, stress, response mode, and familiarity of subject  
matter on achievement from programmed instruction.  
*Journal of Educational Psychology*, 62, 357-364.

---

2004년 3월 15일 원고 접수  
2004년 3월 29일 수정원고 접수  
2004년 3월 30일 원고 채택