

상호작용을 강화한 형성평가 수업전략이 중학교 과학학습에 미치는 영향

박종윤 · 남정희 · 유희선
(이화여자대학교)

The Effects of a Teaching Strategy Based on the Interactive Formative Assessment in Middle School Science Class

Park, Jong-Yoon · Nam, Jeong-Hee · Yoo, Hee-Sun
(Ewha Womans University)

ABSTRACT

In this study, the effects of a teaching strategy based on interactive formative assessment on students' science concept understandings and science-related attitudes were investigated. Students' perceptions toward this teaching strategy were also examined. Eight classes chosen from a co-ed middle school in Seoul. Four classes were assigned to the experimental group and the other four classes were assigned to the control group. After the instructions, tests regarding students' conceptions and science-related attitudes were administered. We also interviewed 24 students randomly chosen from the experimental group to investigate their perceptions toward the teaching strategy used. The results showed that the teaching strategy used was more effective for enhancing students' science concept understandings. However, there was no significant difference in science-related attitudes between the two groups. For the experimental group, no significant differences were found in the gain scores of the conceptions tests between the subgroups by previous achievement or cognitive levels. From interviews, it was found that students thought that the teaching strategy used encouraged much interactions and motivated them to think, and that teacher's appropriate feedbacks were helpful to their understanding scientific concepts.

Key words : formative assessment, science teaching strategy, middle school, understanding of science concept, attitudes related to science.

I. 서 론

학교 교육에서 평가를 하는 목적은 학생의 학업성취도를 확인하고, 각각의 학생들이 직면해 있는 학습의 곤란을 파악하여, 평가에서 얻은 정보를 바탕으로 교수-학습의 방법을 개선하며 학생의 학습을 향상시키도록 돕고자 하는 데 있다. 그러나 실제 교육 현장에서의 평가는 학생들의 학습 향상을 위한 형성적 목적보다는 학습 목표에 대한 성취정도를 확인하고 학생들을 서열화 하는 총괄적 목적에 치중해 왔다. 이러한 총괄적 목적의 평가는 평가 결과가 교수-학습 과정에 빠르게 피드백 되지 못하므로 수업의 개선이나 학습 향상에 직접적인 도움이 되지 못하고, 평가가 학습과 분리되어 별도의 단계가 되는 문제를 지니고 있다.

최근 구성주의 학습관에서는 교실평가가 어떻게 학습을 도울 것인가에 관심이 모아지면서 평가의 형성적 목적을 중요시하고 있다(남정희, 2000). 형성적 목적의 평가는 형식적인 시험이나 비공식적인 관찰을 통해 얻은 정보를 교수-학습 과정에 반영함으로써 학생의 성취를 높이고 교수-학습 방법을 개선하는데 기여한다. 특히 형성평가는 그 결과가 학생의 학습 성취나 교수-학습의 개선을 위해 피드백 된다는 데 그 가치가 있다(Sadler, 1998). 그간의 형성평가가 단위 수업이나 단원의 수업 후에 교수-학습의 지도계획을 조정하는데 활용되었던 것(김창식 등, 1996)과는 달리 최근의 형성평가는 학습 인내를 위한 자료로 활용되며, 실제적인 수업 과정 중에 학습자의 이해를 평가한다는 점에서 교수-학습의 한 과정으로 볼 수 있다(Black, 1999). 이러한 새로운 형성평가의 개념은 지난 몇 년 동안 세계적으로 관심의 대상이 되고 있는데(Black & William, 1998), 아직 우리 나라에는 널리 알려져 있지 않으며 교사들도 제대로 인식하지 못하고 있다(남정희 등, 1999).

교실 내 학습에서 형성평가는 학생이 새로운 이해를 구성해 나가는데 필요한 사전지식을 평가하고, 새롭게 지식을 구성해 나가는 과정을 평가한다. 이를 위해 교사는 사전에 평가할 내용을 계획할 수 있으며, 이를 계획된 형성평가라고 한다. 그러나 수업 도

중에 교사가 학생의 이해 정도를 인지하고 파악하기 위해 상호작용을 하는 순간에도 비형식적이고 비공식적인 형성평가가 이루어질 수 있다. 이러한 형성평가는 계획된 형성평가와 구분하여 상호작용 형성평가라고 한다(Bell & Cowie, 1997). 그러나 상호작용 형성평가는 수업 전에 정확히 예측하기 어려우며, 교사의 순간적인 반응에 의존할 수밖에 없는 문제를 가지고 있다. 이러한 문제는 상호작용을 통한 형성평가를 교육 현장에 적용하거나 이에 대한 연구를 어렵게 하였으며, 따라서 교육 현장이나 교육 연구에서는 상호작용을 통한 형성평가의 측면이 간과되어 왔다.

그 동안 이루어진 형성평가에 대한 연구로는 형성평가의 활용이 주는 효과에 대한 연구(강문갑, 1983; 강영호, 1983; 김준호, 1983; 박정욱, 1996), 형성평가의 빈도와 피드백이 주는 효과에 대한 연구(백미화, 1990; 서경애, 1992; 이영미, 1986; 이춘희, 1991) 등이 있었으며, 최근에는 단계적 사고과정을 이끌기 위한 형성평가의 개선에 대한 연구(남기복, 1997), 포트폴리오를 이용한 형성평가에 대한 연구(Childers & Lowry, 1997) 등이 있다. 그러나 이 연구들은 대부분 수학이나 국어 과목에서 이루어진 연구로, 형성평가가 수업의 도중에 이루어지기는 하지만 학습 자체와 결합되지 않고 일정 단계마다 확인을 위한 평가로 한정되었으며, 과학 과목과 상호작용을 통한 형성평가에 대한 연구는 미비한 실정이다.

그러므로 본 연구에서는 교실 내 학습의 유동적인 상황에서 활발한 상호작용을 통한 형성평가 수업전략이 학생들의 과학 개념 이해와 과학 관련 태도에 미치는 효과와 이 수업전략에 대한 학생들의 인식을 알아보고자 한다. 이를 통해 평가를 학습의 한 과정으로 인식하게 하고, 교수-학습 방법의 개선을 모색해 보고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

서울시 소재 남녀공학 중학교 1개교를 임의로 선정하였으며, 2학년 학생 4개 학급 123명을 실험집단으

로, 다른 4개 학급 127명을 비교집단으로 무선배치 하였다.

2. 검사도구 및 방법

1) 과학개념 이해 검사

이 연구에서 수업한 화학변화에 대한 학생들의 개념 이해 정도를 알아보기 위하여 개념 이해 검사지를 사용하였다. 검사지는 총 12문항으로 구성하였는데, 화학변화와 화합물, 화학변화시의 질량관계에 대한 학생들의 개념 이해와 오개념에 관한 선행 연구 논문들(권혁순, 1991; 길현정, 1997; 김영애, 1992; 박해천, 1996; 이해란, 1998; 최후남, 1991; 한문정, 1990)에서 11문항을 발췌하였고, 1문항은 자체 개발하였다. 이 문항들에 대해 과학교육 전문가 2인으로부터 내용 타당도를 검토받아 확정하였다.

실험집단은 수업처치 사전·사후에 검사를 실시하였으며, 비교집단은 사후에만 검사를 실시하였다. 검사시간은 40분으로 하였다.

2) 과학 관련 태도 검사

과학 관련 태도 검사를 위해 한국교원대학교에서 개발한 검사지(정완호 등, 1997)를 그대로 사용하였다. 검사 문항은 총 40문항으로 과학에 대한 태도, 과학의 사회적 의미, 과학교과에 대한 태도, 과학적 태도의 4개 하위 영역에 각 10문항씩으로 구성되어 있다. 문항은 5단계 리커트 척도 형식으로 되어 있으며, 총 200점 만점으로 하였다. 검사지의 신뢰도(Cronbach's α)는 .89(정완호 등, 1997)로 보고되어 있는데, 본 연구에서 구한 신뢰도는 .84이었다.

실험집단은 수업처치 사전·사후에 검사를 실시하였으며, 비교집단은 사후에만 검사를 실시하였다. 검사시간은 40분으로 하였다.

3) 논리적 사고력 검사

학생들의 인지발달 수준을 조사하기 위하여 GALT(Group Assessment of Logical Thinking) 축소본(Roadrangka 등, 1983)을 우리말로 번역한 것을 사용하였다. 이 검사지는 지필 평가 형식의 검

사도구로 총 12문항으로 구성되어 있으며, 각 문항은 답과 그 답에 대한 이유를 선택하는 선다형으로 되어 있다. GALT 축소본의 신뢰도(Cronbach's α)는 .60 이상으로 보고되어 있는데(Bunce & Hutchinson, 1993), 본 연구에서 구한 신뢰도는 .72이었다.

논리적 사고력 검사는 실험집단과 비교집단 모두 수업처치 사후에 실시되었으며, 검사시간은 40분으로 하였다.

4) 수업전략에 대한 인식 조사를 위한 면담

상호작용을 강화한 형성평가 수업전략에 대한 학생들의 인식을 조사하기 위하여 실험집단 학생들을 대상으로 면담을 실시하였다. 면담 대상자는 각반의 과학성적 상·중·하위 집단에서 각각 2명씩 총 24명을 무선표집 하였다.

면담은 실험집단의 수업처치가 모두 끝난 후에 실시하였는데, 장소는 학교 과학실을 사용하였고, 시간은 학생 당 10분 정도로 하였다. 사전에 계획된 면담 질문지를 사용하였으며, 상황에 따라 추가질문을 하는 반구조화된 형태로 면담을 진행하였다. 질문지에 포함된 내용은 수업 중의 상호작용에 대한 인식, 상호작용을 강화한 형성평가 수업전략에 대한 인식, 학습평가에 대한 인식 등이다.

3. 상호작용을 강화한 형성평가 수업전략 개발

1) 상호작용을 강화한 형성평가 수업전략

상호작용을 강화한 형성평가 수업전략은 Michael(1997)이 제시한 형성평가 수업모형(5E 모형)을 토대로 하여 개발하였다. 5E 단계는 끌어들이기(engage) - 탐구하기(explore) - 설명하기(explain) - 정교화하기(elaborate) - 평가하기(evaluate)이며, 각 단계별로 진행되는 수업전략과 형성평가의 개요를 Table 1에 제시하였다.

상호작용을 강화한 형성평가 수업전략에서는 수업 중에 지속적으로 학생의 학습 정도를 평가하기 위해 교사가 질문하고 학생들의 응답에 대한 적절한 피드백을 제공해야 한다. 이러한 상호작용을 효과적으로 진행하기 위하여 수업의 전개 순서에 따라 형성평가

Table 1. A developed teaching strategy based on the interactive formative assessment.

Stage	Teaching strategy	Formative assessment
Engage	· Elicit students' prerequisite knowledges and current understanding	· Assess prior knowledges and misconceptions
Explore	· Provide resources, ask recall questions and give feedbacks to fill the prerequisites · Ask thought-provoking questions to change misconceptions	· Assess prerequisite knowledges obtained and misconceptions cured
Explain	· Give instruction and/or experiment for new information · Help students to construct correct understanding through frequent interactions	· Assess individual formal conception of new information
Elaborate	· Help students to construct sound and broad understanding by providing supplements and thought-provoking questions	· Assess the degree of broadening and connecting ideas
Evaluate	· Evaluate students' level of understanding	· Teacher assesses students' understanding · Students assess self-diagnose of achievement

지를 미리 제작하여 상호작용을 유발하는 매개체로 사용하였다. 물론 계획된 형성평가지를 사용하더라도 수업 중의 상호작용은 정확히 예측하기 어려우므로 교사는 학생들에 대한 사전 경험, 수업 상황 등을 바탕으로 순발력 있게 상호작용을 유도할 수 있어야 한다.

2) 수업 처치

수업 처치는 중학교 2학년 과학의 화학변화를 중심으로 10차시에 걸쳐 이루어졌다. 실험집단에는 상호작용을 강화한 형성평가 수업을, 비교집단에는 강의식의 전통적 수업을 실시하였다.

실험집단의 수업은 상호작용을 강화한 형성평가 수업모형(Table 1)의 단계를 따라 진행하였다. 상호작용을 유도하기 위하여 미리 준비한 형성평가지가 매 차시 초기에 학생들에게 제공되었다. 수업 중 상호작용 형성평가는 교사가 형성평가지의 학습 내용에 따라 기억질문과 사고질문을 통하여 학생과의 상호작용

을 하면서 학생들의 학습정도를 파악하는 것으로 이루어졌다. 교사는 학생들의 개념형성 과정에 개입하여 언어적 상호작용을 통한 형성평가를 실시하고, 평가에서 얻은 정보를 수업 중에 바로 학생들에게 피드백 함으로써 학생들의 개념형성을 돕고자 하였다. 학생들은 수업 중에 자신이 이해한 정도를 형성평가지에 기술하였다.

끝어들이기 단계에서 교사는 학생들의 선수학습과 매 차시 학습 내용에서 가질 수 있는 오개념을 질문을 통하여 파악하였다. 이 때 파악된 선수학습의 부족은 탐구하기 단계에서 보충하였으며, 탐구하기 단계에서 학습 내용과 관련된 학생들의 오개념을 교정하기 위해 다양한 자료의 제시 및 설명과 질문을 통한 피드백을 하였다. 설명단계에서 교사는 본 차시의 학습내용을 교수하고, 학습 내용에 대한 학생들의 이해정도를 파악하기 위해 활발하게 상호작용을 하였으며, 학생들의 응답에는 반드시 피드백을 하였다. 정교화하기 단계에서는 학생들의 이해를 확장하기 위해

연관된 내용을 교수하였다. 평가하기 단계에서 교사는 형성평가지의 결과를 점검하였고, 학생들은 자기 평가 문항으로 자신의 학습을 스스로 진단하였다.

Ⅲ. 연구 결과 및 논의

1. 실험집단과 비교집단의 차이 비교

상호작용을 강화한 형성평가 수업전략이 학생들의 과학 개념 이해와 과학 관련 태도에 미치는 효과를 알아보기 위하여 수업처치 사후에 실험집단과 비교집단에 실시한 과학 개념 이해 검사와 과학 관련 태도 검사의 결과를 비교하였다.

먼저 두 집단의 동질성을 확인하기 위하여 두 집단의 전학년(1학년) 과학성적과 논리적 사고력 검사 점수를 각각 비교하였다. t-검증 결과 두 집단 사이에는 1학년 과학성적과 논리적 사고력 검사 모두 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타나($p>.05$) 두 집단은 동질집단으로 간주하였다(Table 2).

1) 실험집단과 비교집단 학생들의 과학 개념 이해 비교

실험집단과 비교집단 간에 수업전략으로 인한 과학 개념 이해에 차이가 있는가를 알아보기 위하여 수업 후에 실시한 과학 개념 이해 검사의 결과를 Table 3

에 제시하였다. 과학 개념 이해 검사 점수는 35점 만점에 실험집단의 평균은 11.69이고, 비교집단의 평균은 7.20으로 나타났다. t-검증을 실시한 결과 실험집단의 평균이 통제집단의 평균에 비해 통계적으로 유의미하게 높은 것으로 나타났다($p<.001$). 따라서 본 연구에 적용한 상호작용을 강화한 형성평가 수업전략이 강의식의 전통적 수업전략보다 과학 개념 이해에 더 효과적임을 알 수 있다.

2) 실험집단과 비교집단 학생들의 과학 관련 태도 비교

실험집단과 비교집단 간에 수업전략으로 인하여 과학 관련 태도에 차이가 있는가를 알아보기 위하여 수업 후에 실시한 과학 관련 태도 검사 결과를 Table 4에 제시하였다. 과학 관련 태도에 대한 사후검사에서 200점 만점에 실험집단의 평균이 137.07, 비교집단의 평균이 137.45로 나타났다. 이 값은 임청환(1995)이 중학교 2학년에 대해 같은 검사지를 사용하여 측정된 점수 138.2와 유사한 점수이다.

t-검증을 실시한 결과 두 집단간에 과학 관련 태도는 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다($p>.05$). 따라서 본 연구에서 적용한 상호작용을 강화한 형성평가 수업전략은 강의식의 전통적 수업전략과 비교해 과학 관련 태도에 차이가 없음을 알 수 있다.

Table 2. Results of t-test on the scores of the previous science achievement and GALT by group.

Source	Variable	Frequency	Mean	Std. dev.	t	p
Previous science achievement	Experimental	123	74.36	11.97	1.126	.261
	Control	127	72.60	12.74		
GALT	Experimental	123	4.62	2.52	.400	.690
	Control	127	4.74	2.31		

Table 3. Results of t-test on the scores of post-conceptions test.

Group	Mean	Std. dev.	t	p
Experimental	11.69	5.13	7.35	0.000
Control	7.20	4.51		

Table 4. Results of t-test on the scores of the science-related attitudes test by group.

Group	Mean	Std. dev.	t	p
Experimental	137.07	14.51	.183	.855
Control	137.45	17.19		

Table 5. Results of t-test on the scores of the tests for the experimental group.

Source	Variable	Mean	Std. dev.	t	p
Conception test	pre-test	6.66	3.77	14.419	.000
	post-test	11.69	5.13		
Attitude test	pre-test	137.55	17.22	.353	.725
	post-test	137.07	14.51		

2. 실험집단의 사전·사후검사 비교

상호작용을 강화한 형성평가 수업전략이 학생들의 과학성적과 인지수준에 따라 과학 개념 이해와 과학 관련 태도의 향상 정도에 차이가 있는지 알아보고자 하였다. 먼저 실험집단 전체에 대해 과학 개념 이해와 과학 관련 태도의 사전·사후검사 결과에 대해 t-검증을 하였다.

1) 실험집단 전체의 사전·사후검사 결과 비교

실험집단에 대해 수업 전후에 실시한 과학 개념 이해 검사와 과학 관련 태도 검사 점수의 평균 및 표준편차와 t-검증 결과를 Table 5에 제시하였다.

과학 개념 이해에 대한 사전검사 평균은 6.66점, 사후검사 평균은 11.69로 나타나 수업을 통하여 과학 개념에 대한 이해 정도가 향상되었음을 알 수 있다. 사전·사후검사 점수의 t-검증 결과, 통계적으로 유의미한 차이($p < .001$)가 있는 것으로 나타났다.

과학 관련 태도에 대한 사전검사 평균은 137.55, 사후검사 평균은 137.07로 나타났으며, t-검증 결과 두 검사 사이에 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다($p > .05$). 따라서 실험집단 학생들의 과학 관련 태도는 수업 전후에 변화되지 않았음을 알 수 있다. 이러한 결과는 수업기간이 10차시로 짧기 때문에 그 기간 동안에 과학 관련 태도의 변화를 기대하

는 것은 어려운 일임을 나타낸다고 볼 수 있다. 과학 관련 태도를 네 개의 하위영역으로 세분하여 t-검증을 해본 결과, 어느 영역도 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않는 것으로 나타났다.

2) 과학성적에 따른 실험집단의 향상 정도 비교

상호작용을 강화한 형성평가 수업전략이 과학성적 상·중·하위 집단에 따라 과학 개념 이해와 과학 관련 태도의 향상 정도에 차이가 있는가를 알아보았다. 1학년 과학성적에 따라 실험집단 학생들을 과학성적 상·중·하위 집단으로 구분하였으며, 그 비율은 비슷하게 되도록 하였다.

과학 개념 이해 검사와 과학 관련 태도 검사에 대해 사전검사와 사후검사 점수의 차이(향상점수)에 대한 평균(향상평균) 및 표준 편차를 과학성적 집단별로 Table 6에 제시하였고, 이에 대한 분산분석의 결과를 Table 7에 제시하였다.

과학 개념 이해 검사 점수의 향상평균은 과학성적 상위집단이 5.77, 중위집단이 5.14, 하위집단이 4.22로 과학성적이 높은 집단이 수업 전후에 더 큰 향상을 보이는 것으로 나타났다. 그러나 이 향상점수에 대한 과학성적 집단별 분산분석 결과(Table 7)는 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다($p > .05$).

따라서 전체 학생에 대한 과학 개념 이해 검사의 점수는 사전검사에 비해 사후검사서 통계적으로 유

Table 6. Means and standard deviations of the gain scores of the tests by the students' previous science achievement levels.

Level	Frequency(%)	Conceptions test		Attitude test	
		Mean gain	Std. dev.	Mean gain	Std. dev.
High	39(31.7)	5.77	3.66	.82	9.34
Medium	43(35.0)	5.14	3.70	-1.33	14.09
Low	41(33.3)	4.22	4.20	-.83	19.88
Total	123(100)	5.03	3.87	-.48	14.87

Table 7. ANOVA results on the gain scores of tests by the students' previous science achievement levels.

	Source of variation	SS	df	MS	F	p
Conception test	Between levels	48.76	2	24.380	1.644	.197
	Within levels	1779.11	120	14.826		
Attitude test	Between levels	101.54	2	50.772	.227	.797
	Within levels	26636.88	120	223.839		

의미하게 증가하였으나, 과학성적 집단별로는 그 향상 정도에 유의미한 차이가 없었다. 이러한 결과는 계획된 형성평가가 성적 중·하위 집단에 더 효과적이라는 선행연구(백미화, 1990)와는 일치하지 않음을 보여준다.

과학 관련 태도 검사의 향상평균은 과학성적 상위 집단이 .82, 중위집단이 -1.33, 하위집단이 -.83으로 과학성적 상위집단의 향상평균이 약간 증가한 반면 중·하위 집단의 향상평균은 약간 감소하였다. 그러나 과학성적 집단별 과학 관련 태도 검사의 향상 점수에 대한 분산분석 결과는 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다($p>.05$).

따라서 과학 관련 태도 검사는 전체 사전·사후검사 결과 비교에서도 통계적으로 유의미한 증가를 보이지 않았고, 과학성적 집단별로도 그 향상 정도에 유의미한 차이가 없었다.

3) 인지수준에 따른 실험집단의 향상 정도 비교
상호작용을 강화한 형성평가가 수업전략이 인지수준에 따라 과학 개념 이해와 과학 관련 태도의 향상 정

도에 차이가 있는가를 알아보았다. 이를 위하여 논리적 사고력 검사 결과로부터 실험집단 학생들을 형식적 조작기, 과도기, 구체적 조작기로 구분하였다.

과학 개념 이해 검사와 과학 관련 태도 검사에 대해 사전검사와 사후검사 점수의 차이(향상점수)에 대한 평균(향상평균) 및 표준 편차를 인지수준 집단별로 Table 8에 제시하였고, 이에 대한 분산분석의 결과를 Table 9에 제시하였다.

과학 개념 이해 검사 점수의 향상평균은 형식적 조작기가 5.00, 과도기가 5.91, 구체적 조작기가 4.41로 인지수준이 과도기에 해당하는 집단이 수업 전후에 더 큰 향상을 보인 것으로 나타났다. 그러나 인지수준 집단별 과학 개념 이해 검사의 향상점수에 대한 분산분석 결과는 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다($p>.05$).

따라서 전체 학생에 대한 과학 개념 이해 검사의 점수는 사전검사에 비해 사후검사에서 통계적으로 유의미하게 증가하였으나, 인지수준 집단별로는 그 향상 정도에 유의미한 차이가 나타나지 않았다.

과학 관련 태도의 향상평균은 형식적 조작기 집단

〈연구논문〉 상호작용을 강화한 형성평가 수업전략이 중학교 과학학습에 미치는 영향 : 박종윤 · 남정희 · 유희선

Table 8. Means and standard deviations of gain scores by the students' cognitive levels.

Cognitive level	Frequency(%)	Conceptions test		Attitude test	
		Mean gain	Std. dev.	Mean gain	Std. dev.
Formal	15(12.2)	5.00	4.50	-.53	15.65
Transitional	45(36.6)	5.91	4.03	-.66	19.12
Concrete	63(51.2)	4.41	3.53	-.33	11.06
Total	123(100)	5.03	3.87	-.48	14.87

Table 9. ANOVA results on the gain scores by the students' cognitive levels.

	Source of variation	SS	df	MS	F	p
Conceptions test	Between levels	58.956	2	29.478	2.000	.140
	Within levels	1768.914	119	14.741		
Attitude test	Between levels	2.807	2	1.430	.006	.994
	Within levels	26735.620	119	224.669		

이 -.53, 과도기 집단이 -.66, 구체적 조작기 집단이 -.33으로, 세 집단 모두 평균이 조금씩 낮아진 것으로 나타났다. 분산분석 결과는 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다($p>.05$). 그러므로 과학 관련 태도 검사의 점수는 전체적으로 수업 처치 전후에 차이가 없었는데, 인지수준 집단별로도 항상 정도에 유의미한 차이를 나타내지 않았다.

3. 실험집단의 수업전략에 대한 학생들의 인식

상호작용을 강화한 형성평가 수업전략에 대한 학생들의 인식을 실험집단의 수업에 참여한 학생들의 면담을 통하여 알아보았다

1) 수업 중의 상호작용에 대한 인식

학생들은 수업 중에 질문이 생겨도 전체 앞에서는 질문을 잘 하지 않는다고 하였는데, 그 이유로는 창피하다거나 교사로부터 무시당할지 모른다는 것이었고, 이는 과학 성적이 낮은 학생일수록 심하다. 그러나 교사의 질문이 많은 것에 대해서는 긍정적인 인식을 가지고 있는 것으로 나타났는데, 교사의 질문은 수업에 집중하는데 도움을 주고, 반복학습의 효과가

있으며, 질문 이후에 주는 피드백은 학습내용을 이해하는데 도움을 준다고 생각하고 있었다. 한편 성적 중·하위권의 일부 학생들은 교사의 질문이 학습에 도움이 된다고 생각하면서도 자신이 지목되어 모르는 것을 대답하게 될 때는 부담스럽다고 하였다. 이와 같은 학생들의 생각은 교실에서의 상호작용을 어렵게 만드는 요인이라고 생각된다. 그러므로 성적이 낮은 학생들도 맞고 틀림에 관계없이 자유롭게 자신의 생각을 발표하고 의문점을 질문할 수 있는 교실환경을 만드는 것이 필요함을 알 수 있다.

질문의 유형에 대해서는 생각을 유발하는 사고질문을 선호하는 경우와 선택형이나 단답형의 단순 기억 질문을 선호하는 경우로 나누어졌다. 성적이 좋고 인지수준이 높은 학생들은 사고능력을 향상시킬 수 있기 때문에 사고질문이 좋다고 하였다. 반면 단순 기억 질문을 좋아하는 학생들은 답이 쉽고 확실하며, 시험도 그렇게 나오기 때문이라고 하여 개념 이해보다는 단순 암기를 선호하는 것으로 나타났다. 피드백의 유형에 대해서도 이와 유사하게 성적과 인지수준 상위권 학생들은 스스로 답을 찾을 수 있도록 생각을 이끌어 주는 연속적인 질문 형태를 선호하는 반면, 나머지 학생들은 답을 명확히 제시해 주는 것이 혼동

되지 않고 암기하기 쉽다고 응답하였다.

2) 상호작용을 강화한 형성평가 수업전략에 대한 인식

본 연구에서 적용한 수업에 대해 학생들은 우선 질문이 아주 많은 수업이라고 응답하여 상호작용을 강화한 것을 인식하고 있었다. 그리고 이러한 질문들은 생각을 하게 함으로써 사고력 발달에 도움이 되고 학습내용을 이해하는데도 도움이 된다고 응답하여 상호작용 형성평가 수업을 선호하는 것으로 나타났다. 그러나 일부 여학생들은 강의식 수업이 학습내용을 암기하기 쉽도록 정리하여 주므로 시험을 보는 데는 더 효과적이라고 응답하였다.

수업에 사용된 형성평가지는 학습방향을 설정하고 학습내용을 정리하는데 도움이 되고, 그 속에 포함된 자기평가 문항을 통해 자신의 학업성취 정도를 알 수 있다고 하였다. 그러나 많은 학생들이 자기평가에 익숙하지 않아 자신의 학습상태를 객관적으로 정확하게 평가하는데 어려움을 느낀다고 토로하였다.

3) 학습평가에 대한 인식

학생들은 평가를 하는 목적은 학습성취를 측정하는 것으로 성적을 내고 서열화하며, 그 결과는 상급학교 진학에 사용된다고 응답하여 평가의 총괄적 목적만을 인식하고 있는 것으로 나타났다. 그리고 평가는 시험을 잘 보기 위하여 공부를 한다는 측면에서는 도움이 되지만, 시험을 보기 위해 그 때만 암기 위주로 공부하게 되므로 궁극적으로 학습에 별 도움이 되지 않는다고 하였다.

IV. 결론 및 제언

상호작용을 강화한 형성평가 수업전략이 학생들의 과학 개념 이해와 과학 관련 태도에 미치는 효과를 알아보고, 이 수업전략에 대한 학생들의 인식을 조사하였다.

형성평가 수업전략을 적용한 실험집단과 전통적 강의식 수업전략을 적용한 비교집단은 수업 후에 실시

한 과학 개념 이해 검사에서 실험집단의 점수가 통계적으로 유의미하게 높은 것으로 나타났다($p < .001$). 그러므로 수업 도중에 교사의 활발한 질문과 피드백은 학생들의 개념 이해에 도움이 되는 것으로 드러났으며, 형성평가가 교수-학습의 한 과정이 될 수 있음을 보여주었다. 그러나 과학 관련 태도 검사에서는 두 집단 사이에 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다($p > .05$). 이는 본 연구에서 적용한 수업전략이 학습의 인지적 측면을 강조한 것이므로 과학 관련 태도에는 효과가 없을 수도 있고, 과학 관련 태도 변화를 알아보기에는 수업기간이 짧았기 때문일 수도 있을 것으로 생각된다.

실험집단에서 수업 전후에 과학 개념 이해의 향상 정도는 집단 전체는 유의미한 향상을 보였으나, 실험 집단 내에서 학생들의 과학 성적이나, 인지 수준에 따른 소집단별로는 그 향상 정도에 차이가 없는 것으로 나타났다. 이것은 학교 과학수업에서 어떤 학생들을 주요 대상으로 해야 할 것인가를 생각해보도록 한다. 현재 교실에는 다양한 능력의 학생들이 공존하고 있다. 이러한 학생들을 대상으로 하는 교육은 이상적으로는 개별화된 교육을 해야하겠지만, 이 중에서도 주 대상은 중·하위권 학생들이어야 할 것이다. 그러므로 과학 성적 중·하위권 학생들의 학습 향상을 위한 수업전략의 개발에 대한 연구가 더 필요하다고 생각된다.

본 연구에서 적용한 형성평가 수업전략에 대한 학생들의 인식은 긍정적인 것으로 나타났다. 학생들은 수업 중의 상호작용을 통해 생각을 많이 할 수 있어 사고력이 향상되고, 학습 내용도 더 잘 이해할 수 있다고 하였다. 그러나 일부 학생들은 과학 개념의 이해보다는 단순 암기를 선호하였으며 답의 옳고 그름에만 집착하는 경향을 나타내었다. 이는 학습과정보다는 총괄평가를 지나치게 의식하기 때문인 것으로 생각된다. 과학성적이 중·하위권인 학생들이 사고질문 보다는 단순 기억질문을 선호한다는 것은 앞으로 과학수업을 계획할 때 어떤 부분에 대한 고려가 있어야 할지를 시사한다. 이러한 학생들을 학습과정에서 사고하는 과정 속으로 끌어들이 수 있는 방법과 보다 적극적으로 상호작용에 참여할 수 있도록 하는 수업

환경이 조성되어야 할 것이다.

본 연구는 형성평가 수업전략에 대한 하나의 사례 연구이나 학생들의 개념 이해에 효과적이고, 또한 학생들이 이 수업전략을 긍정적으로 평가하므로 학교 현장에 도입할 필요성이 있는 것으로 생각된다. 그리고 형성적 기능으로서의 형성평가에 대한 연구는 그 가치에 비해 국내에서의 연구는 미비한 편이므로 이에 대해 더 많은 연구가 필요한 것으로 생각된다.

적 요

본 연구에서는 상호작용을 강화한 형성평가 수업전략이 학생들의 과학 개념 이해 및 과학 관련 태도에 미치는 효과와 이 수업전략에 대한 학생들의 인식을 조사하고자 하였다. 이를 위하여 서울 소재 남녀공학 중학교의 2학년 4개 반을 실험집단으로 다른 4개 반을 비교집단으로 선정하여 실험집단에는 상호작용을 강화한 형성평가 수업전략을, 비교집단에는 교사 강의식 전통적 수업전략을 적용하였다. 그 결과 본 연구에서 적용한 형성평가 수업전략은 전통적 수업전략에 비해 학생들의 과학 개념 이해에는 효과적이나 과학 관련 태도에는 차이가 없는 것으로 나타났다. 그리고 실험집단에서 수업 전후에 과학 개념 이해의 향상 정도는 집단 내의 과학성적 수준이나 인지 수준별로 유의미한 차이를 보이지 않았다. 본 연구의 수업전략에 대한 학생들의 인식은 질문과 응답에 의한 상호작용이 많고, 이를 통해 사고를 촉진할 수 있고 반복학습의 효과가 있으며, 학습 내용을 이해하는데 도움이 되는 것으로 드러났다.

참 고 문 헌

강문갑(1983). 학력향상을 위한 형성평가의 활용효과. 전남대학교 석사학위 논문.

강영호(1983). 형성평가가 학업성취에 미치는 영향에 관한 연구. 동국대학교 석사학위 논문.

권혁순(1991). 과학 수업에 의한 학생들의 개념 변화 연구. 서울대학교 석사학위 논문.

길현정(1997). 초인지전략이 질량보존 개념변화에 미

치는 효과. 한국교원대학교 석사학위 논문.

김영애(1992). 오스벨의 심리적 조직에 따른 교수 전략이 질량보존 개념의 학습에 미치는 효과. 한국교원대학교 석사학위 논문.

김준호(1983). 교수-학습과정에서 형성평가의 활용이 학업성취에 미치는 영향. 경남대학교 석사학위 논문.

김창식, 이화국, 권재술, 김영수, 김찬중(1996). 과학학습 평가. 서울: 교육과학사.

남기복(1997). 수학적 사고의 단계별 지도에 의한 형성평가의 개선에 관한 연구. 동국대학교 석사학위 논문.

남정희(2000). 중등학교 평가에 대한 새로운 대안. 학교교육, 27(2), 16-21.

남정희, 성을선, 엄재호, 김경희, 최병순(1999). 형성평가에 대한 과학교사들의 인식 및 실태. 대한화학회지, 43(6), 720-727.

박정옥(1996). 형성평가 강화를 통한 학습 결손 최소화 및 심화 학습 실천 연구. 수원대학교 석사학위 논문.

박해천(1996). 원자와 분자에 대한 중학생들의 선개념을 고려한 수업 처치 후의 개념 변화. 이화여자대학교 석사학위 논문.

백미화(1990). 형성평가의 빈도와 교정유형이 학업성취에 미치는 영향. 계명대학교 석사학위 논문.

서경애(1992). 형성평가의 긍정적 피드백이 아동들의 우울, 산수성적, 자아개념 및 귀인성향에 미치는 영향. 중앙대학교 석사학위 논문.

이영미(1986). 교수-학습과정에서 Feedback이 학업성취에 미치는 영향. 이화여자대학교 석사학위 논문.

이춘희(1991). 형성평가의 피드백과 자가강화가 학습부진 학생의 학업성취와 자아개념에 미치는 영향. 한남대학교 석사학위 논문.

이혜란(1998). 교수 학습 순서에 따른 화학 변화 관련 개념 획득 정도의 비교 연구. 한국교원대학교 석사학위 논문.

임청환(1995). 국민학생과 중학생들의 과학에 관련된 태도 연구. 한국과학교육학회지, 15(2), 194-200.

- 정완호, 권재술, 정진우, 김효남, 최병순, 허명(1997). 과학과 수업모형. 서울: 교육과학사.
- 최후남(1991). 물질의 상태 변화 현상에 대한 학생들의 개념 연구. 서울대학교 석사학위 논문.
- 한문정(1990). 연소와 녹스는 현상에 대한 학생들의 개념 조사. 서울대학교 석사학위 논문.
- Bell, B. & Cowie, B.(1997). *Formative Assessment and Science Education*. Summary Report of the Learning in Science Project(Assessment). University of Waikato.
- Black, P. J.(1999). *Assessment, Learning Theories and Testing Systems*. *Learners, Learning and Assessment*. Cambridge: Paul Chapman Publishing, 118-134.
- Black, P. J. & Wiliam, D.(1998). Assessment and Classroom Learning. *Assessment in Education*, 5(1), 7-74.
- Bunce, D. M. & Hutchinson, K. D.(1993). The Use of the GALT(Group Assessment of Logical Thinking) as a Predictor of Academic Success in College Chemistry. *Journal of Chemical Education*, 70(3), 183-187.
- Childers, P. B. & Lowry, M.(1997). Engaging Students Through Formative Assessment in Science. *Clearing House*, 71, 97-102.
- Michael, J. D.(1997). Formative Assessment. *Science Teacher*, 64(6), 29-33.
- Roadrangka, V., Yeany, R. H. & Padilla, M. J.(1983). The Construction and Validation of Group Assessment of Logical Thinking(GALT). Paper Presented at the 56th Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Dallas.
- Sadler, D. R.(1998). Formative Assessment: Revisiting the Territory. *Assessment in Education*, 5(1), 77-84.