

질문 강화 수업이 중학생들의 질문 수준과 학업 성취도에 미치는 영향

정영란 · 배재희
(이화여자대학교)

The Effects of Science Question Enhancement Instruction on the Science Question Level and Achievement of Middle School Students

Chung, Young-Lan · Bae, Jae-Hee
(Ewha Womans University)

ABSTRACT

Student questioning is included in the priority of science literacy, to enable students to solve problems by exploring questions, communicating and constructing knowledge(AAAS, 1989). Also, the essence of student questioning in science lies in its function as a link between thinking and learning. But educators did not pay much attention to students' questioning in Korea.

The purpose of this study was to investigate the effects of science question enhancement instruction on students' science questioning level and achievement. Also, this study showed the effects of other variables(logical thinking, science achievement, interest, and gender) on students' science questioning level.

The pretest-posttest control group design was used. The sample was consisted of 80 second grade middle school students in experimental group(Science question enhancement instruction) and 74 students in control group(Traditional learning). Students in both groups were received identical content instruction on the unit 'Structures and functions of plant'. These groups were treated for 15 hours during 6 weeks.

Students' questions were rated using the four levels described by the Middle School Students' Science Question Rating Scale($r = .96$),(Cuccio-Schirripa & Steinner, 2000). Science achievement data were collected using a 17 item multiple choice test(Cronbach $\alpha = .84$). To investigate students' logical thinking ability, a abridged GALT(Cronbach $\alpha = .69$) was used. Five-way ANOVA, ANCOVA, and multiple regression analysis were used to analyze the results.

The results indicated that students who received instruction on researchable questioning outperformed those students who were not instructed on high-order questioning($p < .01$). Results of correlations indicated that instruction($r = .640$), science achievement($r = .311$) and logical thinking

ability($r = .212$) was significantly and positively related with students' questioning level. But, interest and gender did not show any significant correlation with students' questioning level.

Science question enhancement instruction was more effective on science achievement than the traditional instruction($p < .01$).

Key words: student questioning, science question level, logical thinking ability, science achievement

I. 서 론

탐구 과정은 과학의 본질에 일부이므로 과학교과 교육에서 중요한 목표로 강조되어왔다(Chiapetta, et al., 1998). 1950년 대 후반부터 과학 교육의 목표를 한 단어로 표현한다면 탐구라고 할 수 있다(DeBoer, 1991). 과학적 탐구란 의문을 해결해 나가는 과정이라고 볼 수 있으므로(교육부, 1999) 학생들이 가지고 있는 의문을 해결해 나갈 수 있는 탐구 능력을 길러 주는 것이 과학 교육의 중요한 역할이라고도 생각할 수 있다.

학생의 질문은 과학적 소양이라는 측면에서도 큰 의미를 가지며 문제의 탐색과 의사소통, 지식의 구조화를 통하여 문제해결이 가능하도록 하므로 중요한 비중을 두고 있다(AAAS, 1989). 학생 질문은 사고와 학습 사이를 연결해 준다는 점에서도 중요하다. 생각을 한다고 해서 학습이 되는 것은 아니지만 사고 과정이 있어야 학습이 이루어지며(Good & Brophy, 1995) 이 사고과정에 질문이 관련된다. 질문은 사고 과정 기술의 하나로 비판적 사고, 창조적 사고 그리고 문제 해결의 사고 기능에 구조적으로 깊이 관여되어 있다(Ennis, 1985; Hayes, 1981; Mills & Dean, 1960). 학생들은 질문을 하면서 생각하고 의미를 찾으며 새로운 생각을 친숙한 개념에 연관시킨다(King, 1994). 이것은 인지 이론에서 말하는 학습 과정이며 이 과정을 통하여 지식이 구조화되는 것이다(Resnick, 1989).

따라서 학생들에게 질문을 형성하는 방법을 가르치고 학생들의 질문을 향상시킬 필요가 있다(Cuccio-Schirripa & Steiner, 2000). 학생의 질문을 촉진시

키는 기술을 개발하여 수업에 사용하면 학생들은 학습에 더욱 흥미를 느끼고, 문제의 해결을 위해 관심을 가지게 된다. 따라서 학습에 근원적인 접근을 할 수 있으며 스스로의 학습에 대한 책임을 느끼게 된다고 한다(Baird & Mitchell, 1986).

교사의 발문에 대한 연구는 비교적 수행되었으나 학생의 학생의 질문이 과학적 사고와 학습에 매우 중요함에도 불구하고 학생의 질문을 분석한 연구는 그렇게 많이 수행되지 않았다. 따라서 본 연구에서는 학생의 질문 수준을 분석하였으며 학생의 질문에 어떤 변인(과학성적, 논리적 사고력, 흥미, 성별)들이 상관관계가 있는지 조사하였다. 또한 질문 강화 수업이 학생의 질문 수준과 학업 성취도에 어떠한 영향을 주는지 알아보았다.

II. 연구 방법 및 절차

본 연구는 경기도 고양시 일산지역의 중학교 2학년 4개 남녀 혼성반을 대상으로 하였다. 그 중에서 2개 반은 질문 강화 수업을 하지 않은 통제반(91명)으로, 나머지 2개 반은 질문 강화 수업을 한 실험반(91명)으로 하였다. 모든 검사에 참여하지 않거나 불성실하게 응답한 학생은 연구에서 제외하여 통제반 74명, 실험반 80명 총 154명(남: 80명, 여: 74)의 결과를 분석하였다.

본 연구에서는 중학교 2학년 과학교과서의 「II. 생물의 구조와 기능」대단원의 중단원 「1. 식물의 구조와 기능」중에서 「세포의 구조」와 「식물의 영양 기관」을 대상으로 하였다.

이 연구에는 논리적 사고력 검사지, 학업 성취도 검

사지, 그리고 흥미 검사지가 사용되었다. 학생들의 인지 수준을 알아보기 위해서 이화여자대학교 과학교육과 화학 교재 연구실에서 수정·보완한 축소형 GALT 검사지를 사용하였는데 내적 신뢰도(Cronbach α)는 .69이었다. 학업 성취도 검사지는 수업 내용에 대해서 묻는 총 17개의 오지선다형 객관식 문항으로 구성되었으며 과학교육 전문가에게 내용타당도를 의뢰한 결과 87.21%이었고, 내적 신뢰도(Cronbach α)는 .84이었다. 학업 성취도 검사 도구는 사전 검사와 사후 검사에 동일하게 사용하였다. 흥미가 학생 질문 수준에 영향을 주는지 알아보기 위해 Cuccio-Schirripa & Steiner(2000)의 방법에 따라 「식물의 구조와 기능」이라는 주제에 대한 학생의 흥미도를 조사하였다. 학습 주제에 대해서 흥미가 있는 경우를 3점, 흥미가 있는지 결정을 못 하는 경우를 2점, 흥미가 없는 경우를 1점으로 처리하였다.

학생들의 질문수준을 평가하기 위하여 Cuccio-Schirripa & Steiner(2000)가 개발한 중학생의 과학 질문 수준 등급(Middle School Students' Science Question Rating Scale)을 사용하였다. 수준 1의 질문은 하나나 몇 개의 단어로 암기된 지식을 이용하여 답할 수 있는 질문을 말하며, 수준 2의 질문은 이해와 적용의 과정을 거쳐 설명을 통해 대답할 수 있는 질문을 말한다. 수준 3과 수준 4의 질문은 모두 탐구적 질문으로 실험이나 조사를 통해서만 대답할 수 있는 질문을 말한다. 수준 3과 수준 4의 질문의 차이는 그 변인들이 얼마나 명확하고 조작적인지에 따라 구분된다. 학생들의 질문은 이에 따라 네 단계로 평가하였고 질문 수준이 1단계이면 1점, 2단계이면 2점, 3단계이면 3점, 4단계이면 4점으로 처리하였다. 각 소단원이 끝날 때마다 학생의 질문을 분석하였고 대상 소단원이 4개였으므로 최고 점수는 16점이었다.

2001년 4월 17일부터 5월 30일까지 주 당 4시간 씩 6주간 수업처치를 하였고 정규교사와 학교 행사 일을 제외하면 실제 처치 시간은 총 15차시였다.

실험 집단에서는 수업 처치 전에 우선 탐구적인 질문이 무엇인지를 설명하였고 여러 과학자들의 일화를 들어 질문 체계의 중요성을 강조하고 탐구적인 질문

의 성격에 대해서 설명하였다. 그리고 탐구적인 질문과 그렇지 않은 질문을 서너 개 정도 학생들에게 예를 들어준 뒤, 10개 정도의 예시 질문을 학생 각자에게 나누어 주고 직접 분류하도록 하였다. 수업처치 1차시 때에는 다시 한 번 탐구적인 질문의 성격에 대해서 강조하였다. 그 후 매 차시마다 후반 5~10분 정도를 주고 수업 주제와 관련된 탐구적인 질문을 만들어서 제출하도록 하였다. 학생들이 만든 질문은 앞에서 신중한 탐구적 질문 수준 평가 기준에 따라 평가하였다. 그 중 잘 된 질문을 선정하여 다음 시간에 학생들에게 공개하고 그 질문을 만든 학생에게는 칭찬과 함께 보상을 하여 학생들의 질문 수준이 향상되도록 강화하였다. 각 소단원이 마무리되는 차시에서 만들어진 질문을 결과분석에 사용하였다.

통계 집단의 수업 처치는 전통적인 수업 방법으로 진행되었으나 역시 각 소단원이 마무리되는 차시에 질문을 만들도록 하여 학생의 질문 수준을 분석하였다. 그러나 학생이 만든 질문에 대해서 어떠한 강화나 피드백도 주지 않았다.

본 연구의 결과는 SPSS 10.0 프로그램을 이용하여 분석하였다. 수업 방법, 성별, 과학성적, 논리적 사고력, 그리고 흥미에 따라서 학생들의 질문 수준에 차이가 있는지를 살펴보기 위하여 오원분산분석(ANOVA)을 하였다. 과학 성적, 논리적 사고력, 주제에 대한 흥미, 성별, 수업 방법 중 어떤 것이 학생의 질문 수준과 더 밀접한 관계에 있는지 또, 이들 변수 간의 상관 관계는 어떠한지를 알아보기 위하여 다중회기분석(Multiple Regression Analysis)을 하였다. 그리고 수업 방법에 따른 학생들의 성취도의 차이를 알아보기 위하여 공변량분석(ANCOVA)을 하였다.

III. 연구 결과 및 논의

1. 학생들의 질문 수준 분석

수업 처치에 따라 학생들의 질문 수준에 차이가 있는지를 알아보기 위하여 학생들에게 네개의 소단원 끝날 때마다 질문을 만들게 한 뒤 평가한 결과 대조

군은 <Fig. 1>과 같았고 실험군은 <Fig. 2>와 같았다.

통제반은 첫 번째 소단원에서 수준 1의 질문이 57%로 가장 많았고 갈수록 수준1의 질문은 감소하였다. 수준 2의 질문은 첫 주에 43%였는데 그 다음 주부터 조금씩 증가하였으나 큰 차이를 보이지는 않았다. 수준 3의 질문은 첫 소단원에서는 나타나지 않았으나 두 번째 소단원에서 4% 이었으며 세 번째 소단원에서는 16%로 증가 하였다. 통제반에서는 수

준 4의 질문은 없었다. 처치 기간동안 통제반에서는 특별히 강화 수업을 하지 않았음에도 불구하고 질문 수준이 약간 씩 향상되는 경향을 보였는데 학생들이 여러 번 질문을 만들어봄으로써 질문 수준이 향상된 것 같다.

실험반은 통제반에 비해 수준 1의 질문 빈도가 첫 주부터 28%로 통제반(57%)보다 훨씬 낮았고 두 번째 소단원 후에 그 빈도는 현격하게 감소하여 10%에

Fig. 1. Changes of students' questioning level in the control group

Fig. 2. Changes of students' questioning level in the experimental group

이르렀다. 수준2의 질문도 첫 주에는 41%였으나 점차로 감소하였다. 실험반은 1주부터 수준 3과 수준4의 질문이 나타났고 증가하는 추세를 보여 네 번째 소단원 후에 수준 3의 비율이 통제반이 11%인데 반해 실험반은 33%이었고, 수준 4의 비율이 통제반이 0%인데 비해 실험반은 18%나 되었다.

전통적인 수업을 한 집단과 질문 수준 강화 수업을 한 집단에서 질문 수준 점수 결과를 성취수준 별, 논리적 사고력 수준 별, 흥미 별, 성 별로 구분한 결과는 Table 1과 같다. 전통적 수업을 한 통제집단에서 질문의 평균점수는 6.41점, 질문 수준 강화 수업을 한 실험 집단의 평균 점수는 9.86점으로 통제 집단의 평균이 실험 집단의 평균보다 3.45점 낮게 나타났다. 이러한 차이가 통계적으로 유의미한지 알아보기 위하여 오원분산분석(ANOVA)을 하였다(Table 2). 그 결과 질문수준 강화 수업이 전통적인 수업에 비해 질문 수준 향상에 효과가 있는 것으로 나타났다($p < .01$).

Cuccio-Schirripa & Steiner(2000)는 2차 시에 걸친 단 시간의 질문 강화 수업을 한 집단과 그렇지 않은 집단 사이에 질문 수준이 유의미한 차이를 보인다고 하였다. King(1990)은 동료 간의 상호작용을 늘

리면서 질문의 질을 높여주는 안내된 질문 상황에서 수업을 하였더니 일반적인 토론 상황에서보다 비판적 사고 유형의 질문이 향상되었다고 하였다. Marbach-Ad & Sokolove(2000)는 학생 중심의 활동 수업을 했을 때 전통적인 수업에서 보다 질문 수준이 향상되었다고 보고하였다. 김은숙(2000)의 연구에서는 물리 전공 대학생들에게 문제 풀이方略 가시화 연습을 하도록 수업 처치하였을 때, 전통적인 수업에서 보다 좀 더 구체적이고 전문성이 있으며 상위 사고 유형을 보이는 질문이 많이 나왔다고 하였다. 김정자(2001)의 연구에서는 고등학생들에게 불일치 상황 제시 수업이 보다 확장적인 질문을 구성하게 했다고 하였다. 그 외에도 질문 강화 수업을 하면 학생들의 질문이 향상된다는 결과는 다양했다.

다음은 학생들의 과학 성적 수준에 따라 질문 수준에 차이가 있는지 알아보았다(Table 1). 학생들의 과학 성적은 수업 처치에 들어가기 이전의 성적인 지난 1학년의 과학 성적 결과를 토대로 33.1%를 상위수준으로, 33.8%를 중위 수준으로, 33.1%를 하위 수준으로 구분하였다. 상위 수준 학생의 평균 질문 점수는 9.05, 중위학생은 8.15, 하위학생은 7.20이었다. 오원

Table 1. Researchable question scores of students

Factor	Group	No. (%)	Mean	SD
Instruction	Control	74 (48.05)	6.41	1.41
	Experimental	80 (51.95)	9.86	2.55
Science Achievement	Low	45 (29.22)	7.20	2.44
	Middle	53 (34.42)	8.15	2.65
	High	56 (36.36)	9.05	2.73
Logical thinking ability	Concrete level	33 (21.43)	7.39	2.06
	Transitional level	61 (39.61)	7.98	2.64
	Formal level	60 (38.96)	8.87	2.96
Interest	Low	50 (32.47)	8.20	2.83
	Middle	75 (48.70)	8.12	2.65
	High	29 (18.83)	8.41	2.72
Gender	Male	80 (51.95)	8.10	2.70
	Female	74 (48.05)	8.31	2.72
	Total	154 (100)	8.20	2.71

Table 2. Five-way ANOVA of the researchable question scores

Source of variance	SS	df	MS	F	p
Model	11175.176*	72	155.211	41.890	.000**
Residual	303.824	82	3.705		
Ins(Instruction)	10817.675	2	5408.837	1459.809	.000**
LT(Logical thinking)	56.365	2	28.182	7.606	.001**
SA(Science achievement)	45.189	2	22.595	6.098	.003**
Int(Interest)	.437	2	.218	.059	.943
Ge(Gender)	4.223	1	4.223	1.140	.289
Ins*LT	18.225	2	9.112	2.459	.092
Ins*SA	8.546	2	4.273	1.153	.321
LT*SA	6.921	4	1.730	.467	.760
Ins*LT*SA	3.787	4	.947	.256	.905
Ins*Int	2.998	2	1.499	.405	.669
LT*Int	39.755	4	9.939	2.682	.037*
Ins*LT*Int	15.199	3	5.066	1.367	.259
SA*Int	13.990	4	3.497	.944	.443
Ins*SA*Int	19.770	4	4.201	1.334	.264
LT*SA*Int	29.404	7	4.201	1.134	.350
Ins*LT*SA*Int	6.212	2	3.106	.838	.436
Ins*Ge	2.793	1	2.793	.754	.388
LT*Ge	6.144E-02	2	3.072E-02	.008	.992
Ins*LT*Ge	5.498	2	2.749	.742	.479
SA*Ge	18.337	2	9.168	2.474	.090
Ins*SA*Ge	15.362	2	7.681	2.073	.132
LT*SA*Ge	10.050	3	3.350	.904	.443
Ins*LT*SA*Ge	8.315	1	8.315	2.244	.138
Int*Ge	5.132	2	2.566	.693	.503
Ins*Int*Ge	6.999	2	3.500	.945	.393
LT*Int*Ge	5.375	3	1.792	.484	.695
Ins*LT*Int*Ge	.549	1	.549	.148	.701
SA*Int*Ge	7.731	3	2.577	.695	.557
Ins*SA*Int*Ge	.280	1	.280	.076	.784
LT*SA*Int*Ge	.000	0			
Ins*LT*SA*Int*Ge	.000	0			
Total	11479.000	154			

*p < .05, **p < .01, a. R² = .974 (수정된 R² = .950)

분산 분석 결과(Table 2) 유의미한 차이를 보여($p < .01$) 학생들의 과학 성적이 높을수록 높은 수준의 과학 질문을 한다는 것을 알 수 있었다. 이것은 미국학생들을 대상으로 한 Cuccio-Schirripa & Steiner (2000)의 연구 결과와도 일치하였다.

학생들의 논리적 사고력 수준에 따라 질문 수준 점수에 차이가 있는지를 알아보았다(Table 1). 구체적 조작기 학생의 질문 평균 점수는 7.39, 과도기 학생은 7.98, 형식적 조작기 학생은 8.87이었다. 오원분산 분석 결과(Table 2) 유의미한($p < .01$) 차이를 보여 논리적 사고력 수준이 높을수록 상위 수준의 질문을 한다고 는 것을 알 수 있었다.

다음은 학생들의 주제에 대한 흥미가 질문 수준에 영향을 주는지 알아보았다(Table 1). 주제에 대한 흥미가 높은 학생들의 평균 질문 점수는 8.41, 중간 정도의 흥미를 가진 학생의 점수는 8.12, 흥미가 낮은 학생들의 점수는 8.20이었다. 오원 분산 분석 결과(Table 2) 흥미도에 따른 질문 수준 점수에는 차이가 없는 것으로 나타났다($p > .05$). 이는 Cuccio-Schirripa & Steiner(2000)의 연구에서 주제에 대한 흥미가 높을수록 수준이 높은 질문을 하는 경향을 보인다는 결과와는 차이를 보였다. 이와 같이 연구 결과가 다르게 나타난 이유는 Cuccio-Schirripa & Steiner (2000)의 연구에서는 여러 과학 활동 주제에 대해서 학생이 가장 관심 있는 주제를 두 개, 가장 관심 없는 주제를 두 개 선택하도록 하여 다양한 주제에 대한

흥미를 조사하였으나 본 연구에서는 「식물의 구조와 기능」이라는 단원에 한정하여 흥미를 조사하였으므로 차이가 생길 수 있다고 본다.

또, 학생들의 성별에 따라 질문 수준이 달라지는지 알아보았다(Table 1). 남학생들의 평균 질문 점수는 8.10, 여학생들의 평균 점수는 8.31이었다. 오원분산 분석 결과(Table 2) 질문 수준은 성별에 따라 차이가 없는 것으로 나타났다($p > .05$).

각 변인 간의 상호작용을 알아보았는데 학생들의 논리적 사고력 수준과 주제에 대한 흥미간에 유의미한 상호작용이 있어 질문 수준에 영향을 주고 있음을 알 수 있었다($p < .05$). 이밖에 다른 변인들 간에는 유의한 상호작용이 없었다.

2. 각 변인과 질문 수준 사이의 상관 관계

질문 수준과 수업 처치, 논리적 사고력, 과학 성적, 흥미 그리고 성 별 간의 상관 관계를 알아보기 위하여 상관분석을 하였다. 그 결과는 Table 3과 같다. 질문 수준과 수업 방법의 상관 계수는 .640으로 가장 높았고 질문 수준과 과학 성적, 질문수준과 논리적 사고력이 각각 .311과 .212의 상관 계수를 가지면서 .01수준에서 유의미한 상관 관계를 가지는 것으로 나타났다. 반면에 흥미와 질문 수준, 성별과 질문 수준 사이의 상관계수는 .021, .039로 상관이 거의 없었다.

Table 3. Correlation coefficients among the questioning level and other variables

Variables	Questioning level	Instruction	Logical thinking	Science achievement	Interest	Gender
Questioning level	-	.640**	.212**	.311**	.021	.039
Instruction		-	.000	.048	.017	-.038
Logical thinking			-	.453**	-.089	.052
Science achievement				-	.034	.016
Interest					-	-.165*
Gender						-

* $p < .05$, ** $p < .01$

3. 수업 방법에 따른 학업성취도 결과

전통적인 수업과 탐구적 질문 강화 수업에 따라 학업 성취도에 차이가 있는지를 알아보았다. 수업 방법에 따른 사전·사후 학업 성취도 검사 결과는 Table 4와 같다. 사전 검사 결과를 비교해 보면, 총점을 17점으로 하였을 때 전통적인 수업을 한 통제 집단의 평균 점수는 7.45점, 탐구적 질문 강화 수업을 한 실험 집단의 평균 점수는 7.82점으로 통제 집단의 평균이 실험 집단의 평균보다 0.37점 낮게 나타났다. 사후 검사 결과는 통제 집단의 평균 점수가 12.08점, 실험 집단의 평균 점수가 14.91로 통제 집단의 평균이 실험 집단의 평균보다 2.83점 더 낮게 나타났다.

이러한 점수의 차이가 전통적인 수업을 한 통제집단과 탐구적 질문 강화 수업을 한 실험 집단 사이에서 통계적으로 유의미한 차이를 나타내는지 알아보기 위하여 사전 검사 결과를 통제시키는 공변량분석(ANCOVA)을 실시한 결과는 Table 5와 같다.

두 집단은 수업 방법에 따라 유의미한 차이를 보였다($p < .01$). 따라서 학업 성취도를 향상시키는데 탐구적 질문 강화 수업이 전통적인 수업에 비해 효과가

있음을 알 수 있다. 대학생을 대상으로 한 연구에서 동료 간의 상호작용을 늘리면서 질문의 질을 높여주는 안내된 질문 상황에서 수업을 하였다니 일반적인 토론 상황에서도 성취도가 향상되었다(King, 1990). 국내에서는 중 2학생들에게 '화학변화와 원소' 단원을 학생들의 질문을 강화시키는 PEEL project 방법을 도입하였더니 통제 집단에 비해 실험 집단의 성취도가 향상됐다고 하였다(김성근 등, 1999). 또, 열과 온도 개념 학습에서도 인지 방략적 질문활동이 효과적이었다(김진만, 1995). 이것은 학생들이 질문을 강화한 수업 과정에서 자신의 학습 내용에 대해 반성적으로 사고할 기회를 가졌기 때문이라고 생각된다.

IV. 결론 및 제언

이 연구에서는 질문 강화 수업이 전통적인 수업에 비해 학생의 질문 수준과 학업 성취도 향상에 효과가 있는지를 알아보고 학생의 질문 수준과 여러 변인들(수업 방법, 논리적 사고력, 과학 성적, 흥미, 성별)과의 상관 관계를 분석하였다. 연구 결과를 종합하여

Table 4. Achievement test scores of students

Group	Number of student	Pretest		Posttest	
		Mean	SD	Mean	SD
Control	74	7.45	3.37	12.08	3.93
Experimental	80	7.82	3.92	14.91	2.30
Total	154	7.64	3.66	13.55	3.48

Table 5. ANCOVA of the achievement test scores

Souce of variance	SS	df	MS	F	p
Pretest	61.062	1	61.062	6.210	.014
Main effect	293.286	1	293.286	29.826	.000**
Model	369.246	2	184.623	18.775	.000
Residual	1484.839	151	9.833		
Total	1854.084	153			

** $p < .01$

내린 결론은 다음과 같다.

학생들의 질문 수준을 분석해 본 결과, 질문 강화 수업이 전통적인 수업에 비해 학생들의 질문 수준을 향상시키는데 효과적이었다($p < .01$). 학생의 질문 수준과 상관 관계가 가장 높은 변인은 수업 방법($r = .640$)이었으며, 과학 성적($r = .311$)과 논리적 사고력($r = .212$)에도 유의미한 상관을 보였다. 그러나 학생들의 주제에 대한 흥미와 성별은 학생들의 질문수준과 거의 상관이 없었다.

질문 강화 수업은 학생들의 학업성취도를 향상시키는데 전통적인 학습보다 효과적이었다($p < .01$). 따라서 질문 강화 수업은 학생들의 질문 수준뿐만 아니라 학업 성취도에도 높은 효과를 나타내었으므로 바람직한 수업방법이라고 생각된다.

이 연구 결과를 바탕으로 후속 연구를 위한 몇 가지 제언을 하면 다음과 같다. 학생들의 질문은 과학 탐구 과정에도 의미가 있으므로 질문 강화 수업이 과학 탐구 능력에 어떤 영향을 주는지를 알아보는 연구가 필요하다. 또한, 학생들의 질문은 사고 과정과도 관련이 깊다고 하며 본 논문에서도 학생의 질문이 논리적 사고력과 상관이 높다는 결과를 보였으므로 질문 강화 수업이 학생들의 논리적 사고력 신장에도 영향을 주는지에 연구해 볼 필요가 있다고 생각된다.

적 요

질문은 학생들에게 문제의 탐색과 의사소통, 지식의 구조화를 통해서 문제해결이 가능하도록 하므로, 과학 교육에서 큰 의미를 가진다. 또한 학생 질문은 사고와 학습 사이를 연결해 준다는 점에서도 중요한 의미를 가진다. 그러나 학생의 질문에 대해서 분석하고 연구한 연구는 그렇게 많지 않았다.

따라서 본 연구에서는 질문 수준 강화 수업이 전통적인 수업에 비해 학생들의 질문 수준과 학업 성취도에 어떤 효과가 있는지 알아보았다. 또한 논리적 사고력, 과학 성적, 흥미, 성별과 같은 여러 변인들이 학생의 질문 수준에 미치는 영향에 대해서도 알아보았다.

연구 대상은 중학교 2학년 학생 182명으로, 통제집

단은 전통적인 수업을 하였고, 실험집단은 질문 수준 강화 수업을 하였다. 연구단원은 중학교 과학 2 「식물의 구조와 기능」으로 약 7주 동안 15차시에 걸쳐 수업 처치를 하였다. 학생들의 논리적 사고력 수준을 파악하기 위하여 GALT 축소본 검사지를 사용하였고 학업 성취도 검사는 17문항의 오지선다형문항을 개발하여 사용하였다. 질문 수준에 대한 여러 변인(수업방법, 과학 성적, 논리적 사고력, 흥미, 성별)의 효과를 분석하기 위해 오원 분산분석(ANOVA), 공변량 분석(ANCOVA), 다중회귀분석(Multiple regression analysis)을 하였다.

학생들의 질문 수준을 분석해 본 결과, 질문 강화 수업이 전통적인 수업에 비해 학생들의 질문 수준을 향상시키는데 효과적이었다($p < .01$). 학생의 질문 수준과 상관 관계가 가장 높은 것은 수업 방법($r = .640$)이었으며, 질문 수준은 과학 성적($r = .311$)과 논리적 사고력($r = .212$)에도 상관이 있었다. 그러나 질문 수준은 흥미와 성별에는 상관이 거의 없었다.

질문 강화 수업은 학생들의 학업 성취도를 향상시키는데 전통적인 학습보다 효과적이었다($p < .01$). 따라서 질문 강화 수업은 학생들의 질문 수준뿐만 아니라 학업 성취도에도 높은 효과를 나타내었으므로 바람직한 수업방법이라고 생각된다.

참 고 문 헌

- 교육부(1999). 중학교 교육 과정 해설 (III). 교육부 고시 제 1997-15호.
- 김성근, 여상인, 우규환(1999). 과학 수업에서의 학생 질문에 대한 연구 (I) -학생 질문을 강화한 수업의 효과. 한국과학교육학회지, 19(3), 377-388.
- 김은숙(2000). 전문인의 물리 문제 풀이 방략 가시화 연습을 통한 대학생의 질문 향상에 관한 연구. 서울대학교 박사학위논문.
- 김정자(2001). 불일치 상황 제시 수업에서 나타난 고등학생 질문 분석. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 김진만(1995). 학생의 열과 온도 개념 변화에 있어서 인지 방략적 질문의 역할. 서울대학교 박사학위논문.

- AAAS(1989). *Science for all Americans*. NY: Oxford University Press.
- Baird J. R. & Mitchell, I. J.(1986). *Improving the quality of teaching and learning: An Australian Case-Study - The PEEL Project*, Melbourne: Monash University.
- Chiapetta, E. L., Koballa, T. R, Jr., & Collette, A. T.(1998). *Science instruction in the middle and secondary schools, 4th ed.* NJ : Prentice Hall, Inc.
- Cuccio-Schirripa, S., & Steiner, H. E.(2000). Enhancement and analysis of science question level for middle school students. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(2), 210-224.
- DeBoer, G. E.(1991). *A history of ideas in science education*. New York: Teachers College, Columbia University.
- Ennis, R. H.(1985). Goals for the critical thinking curriculum. In A. L. Costa(Ed.), *Developing minds: A resource book for teaching thinking*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Good, T. L. & Brophy, J.(1995). *Educational psychology*. New York: Longman.
- Hayes J. R.(1981). *The complete problem solver*. Philadelphia: Franklin Institute Press.
- King, A.(1990). Enhancing peer interaction and learning in the classroom through reciprocal questioning. *American Educational Research Journal*, 27(4), 664-687.
- King, A.(1994). Guiding knowledge construction in the classroom: Effects of teaching child how to question and how to explain. *American Education Research Journal*, 31(2), 338-368.
- Marbach-Ad, G. & Sokolove, P. G.(2000). Can undergraduate biology student learn to ask higher level questions?. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(8), 854-870.
- Mills, L. C. & Dean, P. M.(1960). *Problem-solving methods in science thinking*. New York: Teachers College, Columbia University.
- Resnick, L. B.(1989). Introduction. In L. B. Resnick(Ed.). *Knowing, learning, and instruction*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1-24.