

중학교 과학 수업에서 학생 질문을 촉진하는 방안으로서의 주단위 보고서의 효과

강훈식 · 이성미 · 권은경 · 노태희*

서울대학교

The Effects of Weekly Reports as a Method for Encouraging Student Questions in Middle School Science Instruction

Kang, Hun Sik · Lee, Sung Mi · Kwon, Eun Kyung · Noh, Tae Hee*

Seoul National University

Abstract: This study investigated the effects of weekly reports as a method for encouraging student questions in middle school science instruction by focusing on student conceptual understanding, achievement, concept map, and perceptions of weekly reports. Seventh graders (N=211) from a middle school were assigned to control and weekly reports (WR) groups. All students were taught about the ‘three states of matter’, the ‘motion of molecules’, and the ‘change of states and thermal energy’ for eighteen class hours. Students in the WR group were required to write weekly reports for six of those periods. Results revealed that conception test scores for the WR group were significantly higher than those for the control group. Compared conception test scores by learning strategy, students using a surface learning strategy in the WR group scored significantly higher than those in the control group. While students employing a deep learning strategy in the WR group also performed better than those in the control group, the difference was relatively small. The scores of an achievement test and a concept map test for the WR group were significantly higher than those for the control group. However, there were no significant interactions between instruction and students' learning strategy in the two variables. It was also found that most students in the WR group positively perceived weekly reports.

Key words: weekly reports, learning strategy, learning in science

I. 서 론

구성주의적 관점에서 학습이란 학생들이 자신의 기존 개념이나 경험에 근거하여 새로운 개념을 능동적으로 재구성해가는 생산적인 과정이며(Matthews, 2000), 구성주의를 실현할 수 있는 교수 전략 중 하나로 질문 생성 전략을 들 수 있다(King & Rosenshine, 1993; Pressley *et al.*, 1992). 질문 활동은 학생들에게 학습 내용 중 주요 개념을 확인시키고 자신의 기존 개념과 새로운 개념을 연결짓도록 유도함으로써 지식의 재구성을 가능하게 한다(Brown & Campione, 1986). 또한, 질문 활동은 학생 개인의 지식 구조와 이해 수준을 드러내 주는 중요한 교수-학습 요소로 작용할 수 있다(Dillon, 1986; LaFrance, 1992).

그러나 실제 수업에서 학생들이 자발적으로 질문하는 경우는 매우 드물며(김진만, 1995), 학년이 올라갈수록 질문의 수도 점점 줄어드는 것으로 보고되고 있다(최용남, 1997). 이에 학생들의 질문을 권장하고 촉진하기 위한 질문 생성 전략을 개발하여 그 교수 효과를 조사한 연구들이 진행되었다. 이 연구들을 분석해 본 결과, 대부분의 연구들이 매 차시 수업의 마무리 단계에서 질문을 생성하도록 하는 형태로 이루어졌다(김성근 등, 1999; 정영란, 배재희, 2002; Maskill & de Jesus, 1997). 이럴 경우 학생들이 1차시 동안 배운 내용만을 한정적으로 다룰 가능성이 크므로, 새로운 개념을 자신의 기존 개념이나 경험과 연관지어 구조화하는 데에는 한계가 있을 수 있다. 따라서 질문 생성 전략의 장점을 더욱 살리기 위해서는 학생들이

*교신저자: 노태희(nohth@snu.ac.kr)

**2005.10.24(접수) 2005.12.06(1심통과) 2006.01.05(2심통과) 2006.01.06(최종통과)

일정 기간 동안 배운 개념들에 대해 질문을 생성하도록 함으로써 학생들에게 새로운 개념을 자신의 기존 개념이나 경험과 보다 폭넓게 연관지을 수 있는 기회를 제공해야 할 것이다. 또한, 우리나라와 같이 다인수 학급 상황에서 교사가 매 차시마다 학생들의 질문에 피드백을 제공하는 것은 많은 부담이 되므로, 질문 생성 전략이 실제 수업에서 지속적으로 활용되기는 어려운 실정이다. 교사와 학생 사이의 중요한 의사소통의 통로인 피드백은 질문 활동을 지속시키는데 필수적인 요소이므로(Maskill & de Jesus, 1997), 우리나라의 현실성을 고려하여 학생들의 질문에 대한 피드백을 지속적이고 효과적으로 제공해줄 수 있는 방안을 마련할 필요가 있다.

한 주를 단위로 학습 내용을 정리하고 자신의 이해 수준을 점검하여 질문을 작성하는 주단위 보고서(weekly reports; Etkina, 2000)는 매 차시 진행되는 질문 생성 전략의 단점을 보완해줄 수 있는 한 방안이 될 수 있다. 주단위 보고서는 ‘이번 주에 나는 무엇을 배웠는가?’, ‘내가 아직 정확하게 이해되지 않는 부분은 무엇인가?’, ‘만약 내가 교사라면, 학생들이 학습 내용을 이해했는지 확인하기 위해서 어떤 질문을 하겠는가?’의 세 가지 질문으로 구성되어 있다. 주단위 보고서를 통해 학생들은 한 주 동안 배웠던 내용에서 주요 개념을 찾기 위해 노력하게 되고, 주요 개념들을 좀 더 포괄적이고 논리적으로 연관지을 수 있는 기회를 제공받을 수 있을 것이다. 또한, 학생들은 자신이 어려워하는 부분이나 다양한 개념들 간의 모호한 부분을 스스로 알 수 있을 뿐 아니라 이에 대해 교사로부터 피드백을 제공받을 수도 있다. 교사는 주단위 보고서를 통해 학생들의 오개념이나 학생들이 새로운 개념을 배우는 동안 겪는 어려움을 즉시 확인할 수 있으므로 학습 속도와 시험 난이도를 조정할 수 있고, 매 차시가 아닌 주단위로 피드백을 제공하므로 피드백에 대한 부담이 줄어들어 질문 생성 전략을 지속적으로 수업에 활용할 수 있을 것이다(Etkina, 2000).

이와 같은 주단위 보고서의 장점에도 불구하고, 주단위 보고서에 대한 연구는 매우 부족한 실정이며, 선행 연구들도 대학 물리 영역에 한정되어 이루어졌다(Etkina, 2000; Etkina & Harper, 2002; Harper *et al.*, 2003). 또한, 주단위 보고서를 교수 전략으로 활용하여 그 교수 효과를 조사한 실험 연구, 특히 주단위 보고서와 기존 수업의 교수 효과를 비교한 실험 연구는 거의 진행된바 없으므로, 이에 대한 연구가 필요하다.

한편, 학생들의 학습 전략에 따라 학생들이 생성하는 질문 수준이 다른 것으로 보고되고 있다. 예를 들

어, 피상적 전략(surface strategy)을 사용하는 학생들은 주로 기본적인 정보를 구하거나 단순한 확인을 요구하는 질문을 생성하는 반면, 심층적 전략(deep strategy)을 사용하는 학생들은 개념간의 관계를 연결 짓는 것과 같이 좀더 높은 수준에 있는 질문을 생성하는 것으로 나타났다(Chin & Brown, 2002). 따라서 학생들의 학습 전략에 따라 주단위 보고서의 교수 효과가 달라질 수 있으므로, 이에 대해 조사해 볼 필요가 있다.

이에 이 연구에서는 주단위 보고서를 교수 전략으로 개발하여 중학교 과학 수업에 적용한 후, 그 교수 효과를 교사 중심의 강의식 수업과 비교하였다. 또한, 수업 처치와 학습 전략의 상호작용 효과를 조사하여 학생들의 학습 전략이 주단위 보고서의 교수 효과에 어떠한 영향을 미치는지도 알아보았다.

II. 연구 내용 및 방법

1. 연구 대상

인천에 소재한 남자 중학교 1학년 학생들 중에서 사전 과학 성적과 학급 분위기가 유사한 6학급 211명을 선정한 후, 교사 중심의 강의식 수업으로 진행하는 통제 집단과 주단위 보고서를 작성하는 WR 집단으로 배치하였다. 학습 전략 검사 점수의 중앙값에 기초하여 학생들을 심층적인 전략을 사용하는 학생들과 피상적인 전략을 사용하는 학생들로 구분하였으며, 이에 따른 집단별 사례 수는 Table 1과 같다.

Table 1
Subjects of two groups by learning strategy

	Control group	WR group
Deep strategy	51	58
Surface strategy	56	46
Total	107	104

2. 연구 절차

선행 연구(Etkina & Harper, 2002)를 검토하여 중학생 수준에 적합한 교수 방법을 개발하였다. 즉, 중학교 과학 교육과정을 고려하여 주단위 보고서 작성 시간을 정하였으며, 중학생들의 어휘력과 자신의 생각을 글로 표현하는 능력이 부족함을 고려하여 어휘의 수준을 중학생 수준에 맞추고, 주단위 보고서에 간단한 안내문 및 작성 예시를 제시하였다. 교과서 내용 분석과 중학교 과학 교사와의 논의를 통해 구체적인 교수-학습 자료를 개발하였다. 사전 검사로 학습 전략

검사를 실시하였고, WR 집단에는 학생들이 새로운 교수 방법에 익숙해지도록 하기 위해 1차시 동안 주단위 보고서에 대한 오리엔테이션을 실시하였다. 이때 질문을 작성하는 단계에서는 질문 작성에서의 막연함을 줄여주기 위해 학생들에게 수업에 명시된 정보나 사실의 기억을 요구하는 단순 질문, 용어의 의미나 과정의 기술, 내용의 이해를 요구하는 이해 질문, 새로운 개념과 이전 수업에서 배운 개념이나 실생활 경험 등의 연결 및 설명, 추론, 정당화 등을 요구하는 통합 질문의 예시를 보여주었다. 이 후 처치 단원과 무관한 생물 단원을 대상으로 주단위 보고서 작성 연습을 2회 실시하였다. 본 수업은 중학교 1학년 '물질의 세 가지 상태', '분자의 운동', '상태 변화와 에너지' 단원에 대해 총 18차시 동안 실시하였으며, 이 기간 동안 학생들은 주단위 보고서를 총 6회 작성하였다. 이때 수업 처치가 계획대로 진행되는지 확인하기 위해 연구자 중 1인이 통제 집단과 WR 집단의 수업을 3회 이상 참관하였다. 사후 검사로 개념 이해도 검사, 학업 성취도 검사, 개념도 검사를 실시하였고, WR 집단에는 수업 처치에 대한 인식 검사를 추가로 실시하였다.

3. 수업 과정

제7차 교육 과정에서는 중학교 1학년의 과학 수업 시수가 한 주에 3차시로 배정되어 있으므로, WR 집단의 학생들은 매 3차시의 후반부에서 주단위 보고서를 25분 동안 작성하였다. 교사는 학생들이 제출한 주단위 보고서를 분석한 후, 다음 시간에 학생들이 정확히 이해하지 못하는 부분이나 어려워하는 부분에 대해 피드백을 제공해주었다. 반면, 통제 집단의 학생들은 매 차시 학습한 내용에 대한 의문 사항들을 교사에게 구두로 질문하였으며 교사는 이에 대해 즉각적으로 피드백을 제공해 주었다. 또한, 교사는 다음 수업 시간 초기에 WR 집단에서 제공하는 피드백 대신 학생들에게 지난 시간에 배운 내용을 짧게 상기시켜 주었다. 이를 제외한 WR 집단과 통제 집단의 모든 수업 시간을 동일한 방식으로 진행하고 두 집단에 동일한 활동지를 제공함으로써 수업 시간 및 수업 자료에 의한 차이를 통제하였다.

본 연구에 들어가기 전에 개발한 주단위 보고서의 어휘 수준이 중학생들에게 적절한지, 중학생들이 주단위 보고서를 작성하는 과정에서 겪는 어려움은 무엇인지, 주단위 보고서를 작성하는데 소요되는 시간이나 주단위 보고서를 활용하는 수업의 진행 방법이 실제 학교 현장에서 활용하기에 적절한지를 조사하기 위해 연구 대상이 아닌 다른 학교 학생들을 대상으로 예비

연구를 실시하였다. 예비 연구의 결과에서 적절하지 않은 것으로 나타난 부분들은 연구자들 간의 논의 및 과학 교육 전문가 3인과 중학교 과학 교사 3인의 검토, 평가를 통해 수정·보완함으로써 최종 수업 과정을 결정하였다.

4. 검사 도구

학생들의 학습 전략을 조사하기 위해 Revised Approaches to Studying Inventory(Entwistle & Tait, 1994) 중 심층적 전략 10문항과 피상적 전략 10문항을 사용하였다. 모든 문항은 5단계 리커트 척도로 구성되어 있으며, 이 연구에서의 내적 신뢰도(Cronbach's α)는 .70이었다.

개념 이해도 검사지는 목표 개념을 분자 수준으로 이해한 정도를 측정하는 4문항으로 구성하였다. 모든 문항은 거시적인 화학 현상을 제시한 후 이를 분자 수준의 그림으로 그리고 글로 설명하도록 하는 주관식 서술형으로 구성하였다. 그리기 표현 방법의 미숙함이 연구 결과에 미치는 영향을 줄이기 위해 검사지에 분자 수준의 그림을 그리는 방법에 대해 자세히 설명하였고, 교사가 검사 직전에 학생들에게 이에 대해 설명해 주었으며, 채점할 때에도 그리기 표현 방법의 미숙함에 의한 영향을 고려하였다. 개발된 검사지는 과학 교육 전문가 3인과 중학교 과학 교사 3인으로부터 안면타당도를 검증받았으며 이 연구에서의 내적 신뢰도(Cronbach's α)는 .62였다.

학업 성취도 검사지는 학생들의 거시적, 미시적 수준에서의 개념 이해도뿐만 아니라 단순한 지식의 암기 능력 및 다른 상황에서의 적용 능력을 측정하기 위해 Bloom의 목표 분류 체계의 지식, 이해, 적용 영역에 해당하는 총 25문항을 객관식 선다형으로 개발하였다. 각 영역별 문항수는 교과서 쪽수나 수업 시수와 유사한 비율이 되도록 구성하였다. 개발된 검사지는 과학 교육 전문가 3인과 중학교 과학 교사 3인으로부터 안면타당도를 검증받았으며, 내적 신뢰도(Cronbach's α)는 .90이었다.

개념도 검사는 연구 대상 단원의 개념들에 대해 학생들에게 특정 개념을 제시해 주지 않고 자유롭게 작성하도록 하는 완전 개방형으로 실시하였다. 학생들의 개념도 작성 방법의 미숙함이 연구 결과에 미치는 영향을 줄이기 위해 수업 처치 전 통제 집단과 WR 집단 학생들 모두에게 처치 단원과 무관한 내용으로 개념도에 대한 오리엔테이션 및 연습 수업을 실시하였다. 즉, 학생들은 주어진 개념도 틀 안의 빈칸에 적당한 개념을 채워 넣는 빈 칸 채우기 형식, 일부분만이 제시된 개념도 틀에 학생들이 필요한 개념이나 내용

을 추가하는 부분 완성 형식(이정미, 허명, 1995)으로 개념도 작성을 연습하였다.

수업 처치에 대한 인식 검사는 주단위 보고서를 작성하는 활동이 학습하는데 도움이 된 점과 이 활동의 단점이나 개선해야 할 점에 대해 서술하도록 하는 문항으로 구성하였다.

5. 분석 방법

개념 이해도 검사는 각 문항마다 4개의 목표 개념을 설정하고 목표 개념과 오개념 개수에 따라 완전한 이해는 4점, 부분적인 이해는 1~3점, 무응답 및 비과학적 이해는 0점으로 분류하여 채점하였다(Noh & Scharmann, 1997). 개념도 채점은 Novak과 Gowin (1984)의 점수 환산법을 사용하였다. 즉, 명제는 2점, 위계는 5점, 횡차 교차는 10점, 예시는 1점으로 채점하였다. 두 검사의 채점의 신뢰도를 높이기 위해 2인의 분석자가 무작위로 선정한 답안지를 각각 채점하고 비교하는 과정을 반복하여 분석자간 일치도가 .95 이상이 된 후, 분석자 중 1인이 모든 답안지를 채점하였다.

학업 성취도 검사 점수와 개념도 검사 점수에 대한 통계분석으로는 수업 처치를 독립변인, 학습 전략을 구획변인, 이 점수들과 유의미한 상관이 있는 1학기 기말고사 과학 성적(학업 성취도: $r=.77$, $p<.01$, 개념도: $r=.28$, $p<.01$)을 공변인으로 하는 이원 공변량분석(2-way ANCOVA)을 실시하였다. 개념 이해도 검사 점수는 모수 통계의 기본 가정인 동변량성이 만족되지 않아 비모수 통계 방법인 Mann-Whitney U test를 사용하여 분석하였다. 모든 통계 분석에는 SPSS 및 SAS 통계 프로그램을 사용하였다. 수업 처치에 대한 인식 검사는 학습 전략에 따른 응답 빈도 및 백분율(%)로 분석하였다.

III. 결과 및 논의

1. 개념 이해도에 미치는 효과

개념 이해도 검사 점수(16점 만점)의 평균과 표준편차는 Table 2와 같다. 통계 분석 결과, WR 집단의 평균(12.57)이 통제 집단의 평균(10.49)보다 높았으며, 그 점수 차이가 통계적으로 유의미하였다($U=3723.00$, $p=.000$). 심층적 전략을 사용하는 학생들과 피상적 전략을 사용하는 학생들별로 Mann-Whitney U Test를 실시한 결과, 피상적 전략을 사용하는 학생들의 경우에는 WR 집단의 평균(11.76)이 통제 집단의 평균(8.89)보다 높았으며, 그 점수 차이가 통계적으로 유

의미하였다($U=619.50$, $p=.000$). 심층적 전략을 사용하는 학생들의 경우에는 WR 집단의 평균(13.21)이 통제 집단의 평균(12.23)보다 높았으며, 그 차이가 통계적으로 유의미하지 않았지만 높은 경향성이 있었다($U=1209.00$, $p=.096$).

Table 2

Means and standard deviations of the scores of a conception test

	Control group (n=107)		WR group (n=104)	
	M	SD	M	SD
Deep strategy	12.23	3.44	13.21	2.35
Surface strategy	8.89	3.84	11.76	3.58
Total	10.49	4.00	12.57	3.03

이러한 결과는 주단위 보고서가 학생들, 특히 심층적 전략을 사용하는 학생들보다 피상적 전략을 사용하는 학생들이 분자 수준의 화학 개념을 이해하는데 보다 효과적임을 의미한다. 이는 학생들, 특히 단편적인 지식만을 암기하고 새로운 개념을 자신의 기존 개념이나 경험에 연결지으려는 노력이 부족한 피상적 전략을 사용하는 학생들(Entwistle, 1988)이 주단위 보고서를 작성하는 과정에서 분자 수준에서 자신이 이해하기 어려운 점들을 파악하고, 분자 수준의 문제를 스스로 만들어 보는 것과 같이 학습 내용을 분자 수준에서 생각할 수 있는 기회를 교사 중심의 강의식 수업에서보다 좀더 많이 제공받았기 때문인 것으로 생각된다. 또한, 분자 수준에서의 오개념이나 모호한 부분들이 교사의 피드백을 통해 교정되었기 때문이라고 해석할 수 있다.

2. 학업 성취도에 미치는 효과

학업 성취도 검사 점수(25점 만점)의 평균, 표준편차, 교정 평균을 Table 3에 제시하였다. WR 집단의 교정 평균(18.83)이 통제 집단의 교정 평균(17.47)보다 높았으며, 그 차이가 통계적으로 유의미하였다($MS=97.41$, $F=7.44$, $p=.007$). 수업 처치와 학습 전략 사이의 상호작용 효과는 유의미하지 않았다($MS=12.86$, $F=.98$, $p=.323$).

이러한 결과는 학습 전략에 관계없이 주단위 보고서가 학생들의 학업 성취도에 효과적임을 의미하는 것으로, 주단위 보고서가 단순한 지식의 습득이나 개념의 이해, 학습한 내용을 다른 상황에 적용하는 능력의 향상에 효과적이었음을 알 수 있다. 이는 학생들이 주

Table 3

Means, standard deviations, and adjusted means of the scores of an achievement test

	Control group (n=107)		WR group (n=104)	
	M(SD)	Adj. M	M(SD)	Adj. M
Deep strategy	19.53(5.70)	17.00	20.21(4.79)	18.86
Surface strategy	15.39(5.65)	17.87	17.33(5.47)	18.73
Total	17.36(6.02)	17.47	18.93(5.27)	18.83

단위 보고서의 작성을 통해 학습 내용 중 주요 내용을 뽑아내고 정리하며, 자신이 정확히 이해하지 못한 부분들에 대해 교사의 피드백을 제공받음으로써 학습 내용을 좀더 명확하게 이해했기 때문인 것으로 보인다(Etkina, 2000). 또한, 주단위 보고서를 분석한 결과 학생들이 가장 중요하다고 생각되는 내용에 대해 단순한 지식이나 이해 정도를 묻는 질문뿐만 아니라 학습한 내용을 다른 상황에 적용하는 질문도 적지 않게 만들었음을 확인할 수 있었는데, 이것도 학업 성취도 향상의 한 가지 원인으로 작용했을 가능성이 있다. 즉, 학생들이 스스로 질문을 만드는 과정을 통해 주요 내용을 재확인하고 이를 응용해봄으로써 학업 성취도가 향상됐다고 해석할 수 있다.

3. 개념도에 미치는 효과

개념도 검사 점수의 평균, 표준 편차, 교정 평균은 Table 4와 같다. WR 집단의 교정 평균(28.15)이 통제 집단의 교정 평균(23.36)보다 높았으며, 그 차이가 통계적으로 유의미하였다(MS=1191.56, F=5.08, p=.025). 수업 처치와 학습 전략 사이의 상호작용 효과는 유의미하지 않았다(MS=196.34, F=.84, p=.361).

개념도는 주어진 개념들을 가장 일반적이고 포괄적인 개념들로부터 가장 구체적이고 특수한 개념들의 순서로 배열하고 조직하는 과정으로, 개념들 간의 구조적 관계에 대한 학생들의 이해 정도를 잘 드러내준다(Novak et al., 1983). 따라서 이러한 결과는 학습 전략과 관계없이 학생들이 주단위 보고서를 통해 개념들 간의 관련성을 보다 통합적이고 조직적으로 이해하고 있음을 의미한다. 이는 주단위 보고서를 작성하는 과정에서 학생들이 한 주 동안 배운 새로운 개념

들을 기존 개념이나 경험과 관련지어 생각해보는 기회를 교사 중심의 강의식 수업에서보다 좀더 많이 제공받았기 때문인 것으로 해석할 수 있다(Etkina, 2000).

4. 수업 처치에 대한 인식에 미치는 효과

수업 처치에 대한 인식 검사 결과를 Table 5에 정리하였다. WR 집단의 대부분의 학생들이 ‘한 주 동안 학습한 내용들을 다시 한번 생각하며, 나름대로 정리할 수 있었다’고 응답(심층적 75.86%, 피상적 65.22%)하였다. ‘내가 명확하게 이해하지 못한 부분을 알 수 있었고, 이에 대한 선생님의 피드백을 제공받을 수 있었다’고 응답(심층적 36.21%, 피상적 31.03%)한 학생도 적지 않았다. 또한, ‘학습 내용을 더 잘 기억할 수 있었다(심층적 17.24%, 피상적 10.87%)’, ‘학습 내용 이해에 도움이 되었다(심층적 12.07%, 피상적 3.45%)’는 응답도 있었다. 일부 학생들은 주단위 보고서가 ‘좋은 질문을 만들 수 있게 도와주었다(심층적 6.90%, 피상적 8.62%)’, ‘주의 집중이 잘 되었다(피상적 3.45%)’와 같이 응답하기도 하였다. 이런 결과는 주단위 보고서가 과학 학습에 효과적이라는 이 연구의 주장을 뒷받침해준다고 할 수 있다. 주단위 보고서의 단점이나 개선할 점으로는 주단위 보고서를 작성하는 것이 ‘귀찮다(심층적 24.14%, 피상적 13.79%)’, ‘어렵다(심층적 17.24%, 피상적 10.34%)’, ‘시간이 오래 걸린다(심층적 8.62%, 피상적 10.34%)’, ‘배우려는 것이 싫다(피상적 6.90%)’는 응답이 있었다. 또한, ‘쓰여진 형태의 피드백을 받으면 좋겠다(심층적 8.62%, 피상적 1.72%)’와 같이 피드백의 유형과 관련된 응답도 있었다.

Table 4

Means, standard deviations, and adjusted means of the scores of a concept map test

	Control group (n=107)		WR group (n=104)	
	M(SD)	Adj. M	M(SD)	Adj. M
Deep strategy	27.12(15.40)	24.76	28.83(17.55)	27.58
Surface strategy	19.73(13.64)	22.04	27.46(16.05)	28.76
Total	23.25(14.90)	23.36	28.22(16.84)	28.15

Table 5
Students' perceptions of the weekly reports by learning strategy

Response	N ¹ (%)		
	Deep strategy	Surface strategy	Total
Positive			
I could reflect on the learning content and organize it on the basis of my knowledge structure.	44(75.86)	30(65.22)	74(71.15)
I could know my unclear ideas and then be provided teacher's useful feedback about them.	21(36.21)	18(31.03)	39(37.50)
I could memorize the learning content better.	10(17.24)	5(10.87)	15(14.23)
It helped me to understand the learning content.	7(12.07)	2 (3.45)	9 (8.65)
It helped me to make good questions.	4 (6.90)	5 (8.62)	9 (8.65)
I could pay more attention to the learning content.	-	2 (3.45)	2 (1.92)
Negative			
Writing it was boring.	14(24.14)	8(13.79)	22(21.15)
I had a difficulty in writing it.	10(17.24)	6(10.34)	16(15.38)
It took a long time to write it.	5 (8.62)	6(10.34)	11(10.58)
I wanted to be provided feedback in written form.	5 (8.62)	1 (1.72)	6 (5.77)
I did not want to write it once a week.	-	4 (6.90)	4 (3.84)

¹ The number of answer is above or below the number of subjects in each group because some participants responded above two or no response.

IV. 결론 및 제언

이 연구에서는 한 주를 단위로 학습 내용을 정리하고 자신의 이해 수준을 점검하여 질문을 작성하는 주단위 보고서를 교수 전략으로 개발한 후 중학교 1학년 화학 단원 수업에 적용하였다. 그리고 그 교수 효과를 개념 이해도, 학업 성취도, 개념도, 수업 처치에 대한 인식 측면에서 조사하였다. 또한, 학생들의 학습 전략에 따라 주단위 보고서의 교수 효과가 다른지도 함께 조사하였다.

연구 결과, 주단위 보고서가 개념 이해도 검사, 학업 성취도 검사, 개념도 검사에 효과적인 것으로 나타났다. 특히 개념 이해도 검사에서는 심층적 전략을 사용하는 학생들보다 피상적 전략을 사용하는 학생들이 주단위 보고서를 통해 좀더 많은 도움을 받은 것으로 나타났다. 수업 처치에 대한 인식 검사 결과에서도 대부분의 학생들이 주단위 보고서에 대해 긍정적으로 인식하는 것으로 나타났다. 이는 주단위 보고서를 통해 학생들이 능동적으로 주요 개념을 파악하고 학습 내용 중 자신이 잘 이해하지 못한 부분에 대해 반성적으로 사고하며, 기존 개념과 새로운 개념들을 연관 지어 생각할 수 있는 기회를 보다 많이 제공받았기 때문인 것으로 해석된다. 따라서 이 연구의 결과는 주단위 보고서가 중학교 과학 수업에서 학생들의 학습

을 효과적으로 촉진하는데 유용하게 활용될 수 있음을 시사해 준다고 할 수 있다. 하지만 양적 연구만으로 진행된 본 연구의 특성상 학생들이 주단위 보고서의 어떤 학습 과정을 통해 도움을 받았는지는 구체적으로 알 수 없으므로, 이에 대한 보다 심층적인 연구가 이루어져야 할 것이다.

한편, 주단위 보고서의 단점이나 개선점에 대한 응답을 통해 적지 않은 학생들이 스스로 글을 쓰는 형태로 이루어진 주단위 보고서를 작성하는데 어려움이 있다는 것을 알 수 있었다. 이는 자신의 생각을 활발하게 재구성하여 글을 쓰는 성인들과 달리 글쓰기의 초보자인 저학년 학생들이 단순한 화제나 이미 쓰여진 글에 의존하여 글을 쓰는 경향이 있기 때문인 것으로 생각할 수 있다(Bereiter & Scardamalia, 1987). 따라서 다양한 학년이나 자신의 생각을 글로 표현하는 능력에 따른 주단위 보고서의 교수 효과를 조사해 볼 필요가 있다. 또한, 수업 처치에 대한 인식 검사에서 나타난 피드백의 유형과 관련된 학생들의 부정적인 응답을 고려해 볼 때, 피드백의 유형에 따른 교수 효과를 조사하는 연구를 진행하여 주단위 보고서를 유용하게 활용할 수 있는 방안을 모색할 필요가 있다.

이와 같은 주단위 보고서에 대한 추후 연구가 더욱 활발히 이루어진다면 질문 활동의 장점을 강화시키고 현실적인 피드백을 제공해줄 수 있는 주단위 보고서

가 교육 현장에서 지속적이고 유용하게 활용될 수 있으리라 기대된다.

국문 요약

이 연구는 학생들의 질문을 촉진하는 방안으로서의 주단위 보고서가 중학교 과학 수업에 미치는 영향용 개념 이해도, 학업 성취도, 개념도, 수업 처치에 대한 인식 측면에서 조사하였다. 중학교 1학년 211명을 통제 집단과 WR 집단으로 배치한 후, ‘물질의 세 가지 상태’, ‘분자의 운동’, ‘상태 변화와 에너지’에 대해 총 18차시 동안 수업을 실시하였으며, 이 기간 동안 학생들은 주단위 보고서를 총 6회 작성하였다. 연구 결과, 개념 이해도 검사에서는 WR 집단의 점수가 통제 집단의 점수보다 높았으며, 그 차이가 통계적으로 유의미하였다. 학습 전략에 따른 개념 이해도 점수를 비교한 결과, 피상적 전략을 사용하는 학생들의 경우 WR 집단의 점수가 통제 집단의 점수보다 높았으며, 그 차이가 통계적으로 유의미하였다. 심층적 전략을 사용하는 학생들의 경우에는 WR 집단의 점수가 통제 집단의 점수보다 통계적으로 높은 경향성을 보였다. 학업 성취도 검사와 개념도 검사에서는 WR 집단의 점수가 통제 집단의 점수보다 높았고 그 차이가 통계적으로 유의미했으나, 수업 처치와 학습 전략에 따른 상호작용 효과는 유의미하지 않았다. 수업 처치에 대한 인식 검사 결과에서는 대부분의 학생들이 주단위 보고서에 대해 긍정적으로 인식하는 것으로 나타났다.

참고 문헌

김성근, 여상인, 우규환 (1999). 과학 수업에서의 학생 질문에 대한 연구(1)-학생 질문을 강화한 수업의 효과. *한국과학교육학회지*, 19(3), 377-388.

김진만 (1995). 학생의 열과 온도 개념 변화에 있어서 인지 방략적 질문의 역할. 서울대학교 박사학위 논문.

이정미, 허명 (1995). 개념도 활용이 과학수업에 대한 태도와 학업성취도에 미치는 영향. *한국과학교육학회지*, 15(2), 223-232.

정영란, 배재희 (2002). 질문 강화 수업이 중학생들의 질문 수준과 학업 성취도에 미치는 영향. *한국과학교육학회지*, 22(4), 872-881.

최용남 (1997). 초·중·고 학생들의 과학 수업 환경에 대한 인식 및 과학 관련 태도와와의 관계성 조사. 서울대학교 석사학위 논문.

Bereiter, C., & Scardamalia, M. (1987). *The psychology of written composition*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Brown, A. L., & Campione, J. C. (1986). Psychological theory and the study of learning disabilities. *American Psychologist*, 41(10), 1056-1068.

Chin, C., & Brown, D. E. (2002). Student-generated questions: A meaningful aspect of learning in science. *International Journal of Science Education*, 24(5), 521-549.

Dillon, J. T. (1986). Student questions and individual learning. *Educational Theory*, 36(4), 333-341.

Entwistle, N. J. (1988). Motivation, attributions, and approaches to learning in British and Hungarian secondary schools. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Secondary Schools.

Entwistle, N. J., & Tait, H. (1994). *The revised approaches to studying inventory*. Edinburgh: University of Edinburgh, Centre for Research on Learning and Instruction.

Erkina, E. (2000). Weekly reports: A two-way feedback tool. *Science Education*, 84(5), 594-605.

Erkina, E., & Harper, K. A. (2002). Closing the feedback loop in large enrollment physics courses. *Journal of College Science Teaching*, 31(7), 476-480.

Harper, K. A., Erkina, E., & Lin, Y. (2003). Encouraging and analyzing student questions in a large physics course: Meaningful patterns for instructors. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(8), 776-791.

King, A., & Rosenshine, B. (1993). Effects of guided cooperative questioning on children's knowledge construction. *Journal of Experimental Education*, 61(2), 127-148.

LaFrance, M. (1992). Questioning knowledge acquisition. In Lauer, T. W., Peacock, E., & Graesser, A. C. (Eds.). *Questions and information systems* (pp. 11-28). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Maskill, R., & de Jesus, H. P. (1997). 'Pupils' questions, alternative frameworks and the design of science teaching'. *International Journal of Science Education*, 19(7), 781-799.

Matthews, M. R. (2000). Appraising constructivism in science and mathematics education. In D. C. Philips. *Constructivism in education: Opinions and second opinions on controversial issues*. Chicago: The University of Chicago Press.

Noh, T., & Scharmann, L. C. (1997). Instructional influence of a molecular-level pictorial presentation of matter on students' conceptions and problem-solving ability. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(2), 199-217.

Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge University Press.

Novak, J. D., Gowin, D. B., & Johansen, G. T. (1983). The use of concept mapping and knowledge vee mapping with junior high school science students. *Science Education*, 67(5), 625-645.

Pressley, M., Wood, E., Woloshyn, V. E., Martin, V., King, A., & Menke, D. (1992). Encouraging mindful use

of prior knowledge: Attempting to construct explanatory answers facilitates learning. *Educational Psychologist*, 27(1), 91-109.