화학 개념 학습에서 역할놀이 비유 활동의 효과

노태희 · 변순화 · 전경문 · 권혁순†
(서울대학교) · †(청주교육대학교)

The Influences of Role-Playing Analogy in Chemistry Concept Learning

Noh, Taehee · Byun, Soonhwa · Jeon, Kyungmoon · Kwon, Hyeoksoon†
(Seoul National University) · † (Chongju National University of Education)

ABSTRACT

This study investigated the influences of role-playing analogy upon students' scientific conceptual understandings, application abilities, retentions of conception and application, and learning motivations. Four classes of 7th grade at a middle school in Seoul were assigned to control and treatment groups, and taught about 'motion of molecules' for 4 class hours. For the treatment group, role-playing analogy instruction was used. The traditional instruction was used for the control group. Data analysis indicated that the scores of the treatment group were significantly higher than those of the control group in the tests on the conception, the retention of application, and the confidence. In the tests of the application, attention, and relevance, there were significant interactions between instruction and students' gender. Both female and male students in the treatment group scored significantly higher than those in the control group in the application test. In the case of attention and relevance tests, male students in the treatment group scored significantly higher than those in the control group. Educational implications are discussed.

Key words: role-playing analogy, motion of molecules, conceptual understanding, application ability

I. 서 론

수업에서 비유를 사용하는 목적은 새로운 개념을 이미 알고 있는 것에 정착시키고 추상적 개념을 시각화하며 동기를 유발하는 것이다(Thiele & Treagust, 1991). 비유에 관한 많은 연구에서 비유가 학생들의 개념 이해나 오개념 극복에 효과적이라고 보고하고 있으나(Clement, 1993; Dagher, 1994; Lawson, 1993; Lin, Shiau, & Lawrenz, 1996) 인지적 측면에 대해 유의미한 효과가 없다는 보고도 있다(Friedel, Gable, & Samuel, 1990; Gabel & Samuel, 1986). 또한 비유는 수업에서 중요한 동기 유발 도구로 사용될 수 있다고 알려져 있으나(Duit, 1991), 비유를 사용한 수업이 동기를 향상시키지 못한다는 연구 결과도 보고되고 있다(권혁순과 노태희, 2001).

비유의 사용이 기대만큼 효과를 거두지 못하는 주요 원인 중 한 가지로 비유 사용 방법상의 문제(Duit, 1991)가 제기되고 있다. 지금까지 수업에서의 비유 사용은 주로 교사가 강의를 통해 비유물을 제시하고 학생들은 교사의 설명을 수동적으로 받아들이는 전통적인 방식으로 진행되었다(Tsai, 1998). 그러나 학습은 의식적이고 의도적인 활동이 요구되는 과정이기 때문에 학습자의 주의집중이나 노력 없이는 효과를 기대하기 어렵다. 따라서 학생들이

*2003.1.16(접수) 2003.6.7(최종 통과)
**E-mail : nohth@chemed4u.net(노태희)

적극적으로 학습활동에 참여할 수 있고 동기가 향상될 수 있는 학습맥락을 제공할 필요가 있다(Stipek, 1993).

과학 수업에서 학생들의 능동적인 참여를 유도할 수 있는 방법으로 역할놀이 비유 활동이 제안되어 왔다(Cherif & Somervill, 1995; Tsai, 1998). 역할놀이 비유 활동에서는 목표 개념의 추상적인 속성을 구체화하기 위해 사용되는 비유물에 대해서 학생들이 가상적인 역할을 분담하여 직접 신체 · 감각적인 활동을 한다. 이러한 활동은 7차 교육과정(교육부, 1997)에서 구성주의에 입각하여 강조하고 있는 학생 중심의 지도법과 일맥상통하며, 형식적 사고를 요하는 추상적인 개념들을 학습하는데 매우 유용하다(Cherif & Somervill, 1995). 특히 분자의 운동은 교사의 설명을 통해서 이해시키거나 실험적으로 보이기 어려운 매우 추상적인 개념이므로, 역할놀이 비유 활동을 학습 과정에 도입할 필요가 있다(현동걸, 1998).

이렇듯 역할놀이 비유 수업이 학생들의 인지적 · 정의적 영역에 미치는 영향에 대한 중요성이 강조되어 왔으나 그 효과를 확인하는 국내 · 외의 체계적인 실험 연구가 부족하며(Tsai, 1998), 특히 정의적인 측면에 미치는 효과에 대한 연구는 찾아보기 어렵다. 한편, 학습유형 선호도에 관한 선행연구에 따르면 우리나라 남 · 녀 중학생들은 물리적 환경에 대한 선호도에서 유의미한 차이를 나타내는 것으로 보고되고 있다(이선영, 1997). 따라서 역할놀이 비유 활동을 이용한 수업과 같이 물리적 환경에 있어서 전통적인 방식과 많은 차이가 있는 교수법의 경우 성에 따라 그 효과를 조사할 필요가 있다.

따라서 본 연구에서는 중학교 1학년 학생들을 대상으로 분자 운동에 대한 개념 학습에서 역할놀이 비유 활동의 효과를 조사하고, 성과의 상호작용을 조사하였다.

구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

1. 역할놀이 비유 수업은 비유를 사용하지 않은 전통적 수업에 비해 학생들의 과학 개념 이해 및 이해의 파지에 효과적인가?
2. 역할놀이 비유 수업은 비유를 사용하지 않은 전통적 수업에 비해 학생들의 과학 개념 응용 및 응용의 파지에 효과적인가?
3. 역할놀이 비유 수업은 비유를 사용하지 않은 전통적 수업에 비해 학생들의 학습 동기 향상에 효과적인가?
4. 역할놀이 비유 수업과 학생들의 성이 과학 개념 이해 및 이해의 파지, 과학 개념 응용 및 응용의 파지, 학습 동기의 향상에 미치는 상호작용 효과는 어떠한가?

Ⅱ. 연구 내용 및 방법

1. 연구 대상 및 절차

서울시에 위치한 남녀공학 중학교 1학년에서 중간고사 과학 성적이 유사한 네 학급을 선정하여 처치 집단과 통제 집단으로 두 학급씩 무선배치하였다(남: 65명, 여: 83명). 분자의 운동 단원에 속하는 4개의 목표 개념 - 확산, 기체의 압력, 기체의 압력과 부피, 기체의 온도와 부피 - 에 대한 역할놀이 비유 활동을 개발하고, 참여 교사와의 면담을 통해 구체적인 교수 자료를 제작하여 과학교육 전문가 3인으로부터 안면 타당도를 검증 받았다. 사전 검사로는 학습 동기 검사를 실시하였다. 통제 집단에는 전통적인 강의식 수업을 하고, 처치 집단에는 수정된 TWA(Harrison & Treagust, 1993) 절차에 따라 목표 개념 도입, 비유물 소개, 비유물과 목표물의 특징 찾기, 유사성 대응, 차이점 지적, 목표 개념 도출의 순서로 비유 수업을 진행하였는데, 이 중 비유물 소개 단계에서 역할놀이 활동을 약 20분간 실시하였다. 3년 경력의 현직 교사가 두 집단의 수업을 모두 실시하였으며, 연구자가 수업을 참관하였다. 처치 집단은 학생들이 비유 수업, 역할놀이 방법, 그리고 활동지 작성에 익숙해지도록 하기 위해 '상태 변화' 단원의 내용으로 1차시의 오리엔테이션 및 연습을 실시하였다. 처치 집단의 수업은 교사가 다른 학급에서 연습한 후 실시하도록 하였다. 그리고 대상 단원에 대한 본 수업을 통제 집단과 처치 집단 모두 4차시씩 진행한 후, 사후 검사를 2차시 동안 실시하였다. 사후 검사로는 과학 개념 이해도 검사, 개념 응용력 검사, 학습 동기 검사를 실시하였다. 수업 처치가 끝나고 3주 후에 개념 이해의 파지 및 응용의 파지 검사를 실시하였다.

2. 역할놀이 비유물 개발

본 연구에서 사용한 역할놀이 활동은 각각의 목표 개념에 적절한 비유물로 연구자가 개발하였다. 역할놀이는 매 차시에 학급 학생들 전원이 참여하여 목표 개념에 해당하는 현상의 요소들을 역할 분담하여 그 현상을 직접 몸으로 표현함으로써 추상적인 목표 개념을 구체화할 수 있도

록(Tsai, 1998) 구성하였다.

'확산'에 대한 역할놀이는 향수병 속의 액체 향수가 증발되어 공기 중으로 퍼져나가는 현상에 대해서 학생들이 향수 분자, 향수병, 향수 냄새를 맡은 사람의 가상적 역할을 맡아 몸으로 표현하도록 하였다. 향수 분자가 스스로 운동하여 밖으로 퍼져나가는 것을 향수 분자 학생들이 스스로 걸어 다닐 수 있는 것에 비유할 수 있음을 강조하였다.

'기체의 압력'에 대한 역할놀이는 진공압축용기 속의 공기를 빼면 그 속에 든 풍선이 커지고, 다시 공기를 넣으면 풍선이 원래의 크기로 되돌아가는 현상을 학생들이 풍선, 진공압축용기, 공기 분자의 역할을 맡아 몸으로 표현하도록 하였다. 공기 분자 학생들이 풍선 학생과 부딪치면 그 힘에 의해 풍선 학생들이 안쪽으로 밀려들어가는 것을 공기의 압력에 의해 풍선의 부피가 줄어드는 것에 대응시키는 것이 이 비유의 핵심이다.

'기체의 압력과 부피'에 대한 역할놀이 비유물은 주사기의 피스톤을 누르면 주사기 내부의 압력이 증가하고 피스톤을 당기면 압력이 감소하는 현상을 닫힌 공간에서 학생들이 움직일 때 공간의 넓이에 따라 충돌횟수가 달라지는 것으로 표현하도록 구성하였다. 학생들이 움직이는 공간이 좁아지면 벽 역할의 학생에게 부딪치는 횟수가 증가하여 압력이 증가하고 공간이 넓어지면 이 횟수가 감소하여 압력이 감소하는 점을 강조하였다.

'기체의 온도와 부피' 개념에 대해서는, 입구에 풍선을 씌운 페트병을 가열하면 풍선이 부풀어 오르고, 냉각시키면 풍선이 쭈그러드는 현상을 표현하는 역할놀이로 비유물을 구성하였다. 즉, 탄력 있는 용기의 외부에서 움직이는 학생들의 빠르기는 일정한 반면, 내부에 있는 학생들의 움직임은 음악의 빠르기에 맞춰 달라지도록 하였다. 이 때 내부의 학생들이 벽에 부딪치는 횟수가 변하면 공간의 넓이가 달라졌다. 이 비유물에서는 음악의 박자에 맞춰서 학생들의 걸음이 달라지는 것을 온도에 따라 분자 운동 속도가 변하는 것에 대응되도록 하였다.

3. 검사 도구

개념 이해도 검사지는 '확산', '기체의 압력', '기체의 압력과 부피', '기체의 온도와 부피'에 관련된 분자 수준의 개념 이해도를 측정하기 위해, 선행 연구(강석진과 노태희, 2000; Noh & Sharmann, 1997)를 참조하여 4개의 문항으로 개발하였다. 모든 문항은 거시적인 화학 현상을 제시한 후, 이를 분자 수준의 그림으로 표현하고 설명해야 하는 주관식 서술형으로 구성되어 있다. 이 검사지는 과학 교육 전문가 3인과 교사 2인으로부터 안면 타당도를 검증 받았으며, 검사지의 신뢰도(Cronbach's α)는 사후 및 파지에서 각각 .47과 .66이었다.

개념 응용력 검사지는 Bloom의 목표 분류상의 적용 영역에 해당하는 문항으로, 분자의 운동과 관련된 개념을 다양한 상황에 적용하는 능력을 측정하기 위해 선행 연구(강석진, 한수진, 노태희, 2002)의 검사지를 수정 · 보완하였다. 이 검사지는 주어진 답지 중 하나를 선택하고 그 이유를 설명하는 형식으로 구성되어 있으며, 과학 교육 전문가 3인과 교사 2인으로부터 안면 타당도를 검증받았다. 이 검사지의 신뢰도(Cronbach's α)는 사후 및 파지에서 각각 .75와 .82였다.

학습 동기 검사는 구체적인 학습 장면에서 학습자의 학습 동기를 상황에 따라 측정하기 위한 도구인 Course Interest Survey(Keller & Subhiyah, 1993)를 사용하였다. 이 검사 도구는 주의(attention), 관련성(relevance), 자신감(confidence), 만족감(satisfaction)의 네 가지 하위 범주로 세분되며, 총 34 문항의 5단계 리커트 척도로 사용하였다. 이 연구에서의 신뢰도(Cronbach's α)는 사전 및 사후에서 각각 .92와 .81이었다.

4. 자료 분석

개념 이해도 검사의 응답을 정량화하기 위해 Noh와 Scharmann(1997)의 기준을 이용하여 채점하였다. 각 문항에 2~4개의 목표 개념을 설정하고 학생들의 응답을 '비과학적인 이해'는 0점, '오개념이 하나 포함된 충분한 이해' 및 '부분적 이해'는 1점, '과학적 이해'는 2점으로 채점하였다. 개념 응용력 검사는 올바른 답지를 선택하고 이에 대한 설명까지 맞으면 1점으로 채점하였다. 개념 이해도 검사와 개념 응용력 검사 모두 채점 과정에서 분석의 신뢰도를 높이기 위하여 일부 학생의 답안지를 무작위로 선정하여 채점하는 과정을 반복하고, 두 명의 분석자 간 일치도가 높음을 확인한 후(개념 이해도 검사: 93%, 개념 응용력 검사: 95%), 연구자 중 1인이 모든 답안지를 채점하였다.

통계 분석은 수업 처치를 독립 변인으로 하고, 성을 구획 변인으로 하는 2×2 요인 방안에 의한 이원 공변량 분

석(two-way ANCOVA)을 실시하였다. 개념 이해도와 개념 응용력 검사 점수는 중간 고사 과학 성적을, 학습 동기 검사는 사전 검사 점수를 공변인으로 사용하였다. 개념 응용력 점수는 공변량 분석의 기본 가정을 만족하지 않았기 때문에(F=2.27, p=.046) 대수 변환(logarithmic transformation; Hair *et al.*, 1995)을 통하여 공변량 분석을 실시하였다. 변수 변환으로도 가정을 만족시키지 못하는 개념 이해도 검사 점수는 비모수 통계 방법인 Mann-Whitney U test를 사용하여 분석하였다. 모든 통계 분석에는 SPSS 통계 패키지를 사용하였다.

Ⅲ. 결과 및 논의

1. 개념 이해에 미치는 효과

개념 이해도 점수에 대한 Mann-Whitney U test 결과를 Table 1에 제시하였다. 분석 결과, 처치 집단의 점수가 통제 집단에 비해 유의미하게 높았다. 즉, 목표 개념의 추상적 속성을 구체화하기 위해 사용된 비유물에 대해서 학생들이 가상적인 역할을 분담하고 직접 신체 · 감각적인 활동을 하는 교수 방법은 전통적인 강의식 수업에 비해 분자의 운동에 대한 학생들의 이해도를 효과적으로 향상시켰다고 볼 수 있다. 이는 역할놀이 비유 활동이 형식적 사고를 요하는 추상적인 개념들을 학습하는데 유용하다는 주장(현동걸, 1998; Tsai, 1998)을 뒷받침하는 증거가 될 수 있다.

Table 1. Results of Mann-Whitney U test on the conception test scores

Mean Rank		U	Z	p
Control	Role-Playing Analogy			
65.75	83.25	2090.500	-2.511	.012

2. 개념 응용에 미치는 효과

대수 변환한 개념 응용력 점수는 log8(=0.903)점 만점으로, 평균, 표준 편차, 교정 평균을 Table 2에, 공변량 분석 결과를 Table 3에 제시하였다. 개념 응용력 점수에서 처치 집단의 교정 평균(.61)이 통제 집단(.39)보다 유의미하게 높았다. 또 개념 응용력에서 처치와 학습자의 성 사이에 상호작용 효과가 나타났다. 단순 효과 검증 결과 여학생과 남학생 모두 처치 집단의 교정 평균(여: .52, 남: .69)이 통제 집단의 교정 평균(여: .39, 남: .37) 보다 높았으며(Fig. 1), 그 차이가 통계적으로 유의미하였다(여: MS=.26, F=4.32, p=.042, 남: MS=1.34, F=29.78, p=.000). 이는 신체적 활동으로 이루어진 역할놀이 비유 수업이 전통적인 강의식 수업에 비해 분자 운동에 대한 개념을 다양한 상황에 적용하는 개념 응용력의 향상에 효과적임을 의미한다. 이 효과는 여학생과 남학생 모두에게서 나타났으며, 특히 남학생에게 다소 큰 경향이 있다고 할 수 있다.

Table 2. Means, standard deviations, and adjusted means of the application test scores[1]

	Control		Role-Playing Analogy	
	M(SD)	Adj. M	M(SD)	Adj. M
Female	.41(.30)	.39	.54(.27)	.52
Male	.35(.26)	.37	.67(.29)	.69
Total	.38(.28)	.39	.61(.28)	.61

[1]full score = log8 = 0.903.

Table 3. Two-way ANCOVA results on the application test scores

Source of variance	SS	DF	MS	F	p
Treatment	1.45	1	1.45	27.14	.000
Treatment×Gender	.27	1	.27	5.07	.026

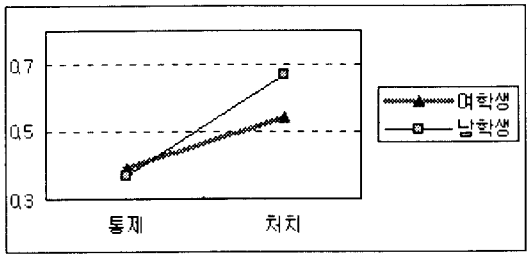

Fig. 1. Application score by gender

3. 개념 이해 및 응용의 파지에 미치는 효과

개념 이해 및 개념 응용의 파지 검사에 대한 평균, 표준 편차, 교정 평균을 Table 4에 제시하였다. 개념 이해의 파지 검사에서 처치 집단(7.51)이 통제 집단(7.23)에 비해 점수가 높았으나, 공변량 분석 결과 그 차이는 통계적으로 유의미하지 않았다(MS=3.98, F=1.93, p=.167). 수업 처치와 학습자의 성 사이의 상호작용 효과도 나타나지 않았다(MS=7.96, F=3.86, p=.052). 역할놀이 비유 수업이 분자의 운동에 대한 개념 이해에 효과적이었으나 이 효과를 지속시키지는 못한 것으로 볼 수 있다.

개념 응용의 파지 검사에서는 역할놀이 비유 집단의 교정 평균(4.33)이 통제 집단의 교정 평균(3.24)보다 높았고, 그 차이는 통계적으로 유의미하였다(MS=44.40, F=14.11, p=.000). 이는 역할놀이 비유 수업이 전통적인 강의식 수업에 비해 분자의 운동에 대한 개념 응용력을 지속시키는 데 효과적임을 의미한다. 수업 처치와 학습자의 성 사이의 상호작용 효과는 나타나지 않았다(MS=1.44, F=.46, p=.501).

4. 학습 동기에 미치는 효과

학습 동기 전체 및 각 하위 검사 점수의 평균, 표준 편차, 교정 평균을 Table 5에, 그리고 공변량 분석 결과를 Table 6에 각각 제시하였다. 전체 점수 및 네 가지 하위 요소 중 자신감 영역에서 처치 집단의 검사 점수(3.68)가 통제 집단(3.53)보다 높았고, 공변량 분석 결과 그 차이가 유의미하였다. 학생들은 어려운 추상적 개념을 신체·감각적 활동을 통해 쉽게 이해함으로써 학습 내용에 대해 자신감을 갖게 된 것으로 파악된다. 이는 비유물을 체계적으로 사용한 수업이 학생들의 자신감 측면에서 학습 동기를 향상시킨 선행연구(노태희 등, 1997)의 결과와 일치한다.

주의 영역 및 관련성 영역에서는 상호작용 효과가 있었다. 단순 효과 검증 결과 주의 영역(Fig. 2)에서 남학생의 경우 처치 집단의 교정 평균(3.99)이 통제 집단(3.74)보다 유의미하게 높았다(MS=.88, F=5.39, p=.024). 관련성 영역에서도 마찬가지로 처치 집단 남학생의 교정 평균(3.86)이 통제 집단(3.63)보다 유의미하게 높았다(MS=.83, F=4.32, p=.042). 여학생의 경우에는 두 영역 모두 통계적으로 유의미한 차이가 없었다.

즉, 남학생들은 역할놀이 비유를 통해 학습할 때 관심과 호기심을 갖고 수업에 더 집중하는 반면, 여학생들은 그렇지 못했다. 이는 정숙한 분위기를 선호하는 여학생들(Hall, 1982)이 다소 산만한 느낌을 줄 수 있는 역할놀이를 하면서 수업에 집중하기 어려웠던 것으로 파악된다. 또한 남학생들은 역할놀이 비유 수업을 할 때 과학 시간에 배우는 내용이 현재 혹은 앞으로 자신에게 유용하다고 생각하는 반면 여학생들은 그렇지 않았다. 우리나라 중학교 여학생들은 딱딱한 의자나 책상과 같은 정형화된 환경에서 공부하는 것을 더 좋아한다는 선행연구(이선영, 1997)의 결과에 비추어 볼 때, 여학생들은 수업 시간 중에 자리를 자주 이동하고 비정형화 된 학습 환경이 되는 역할놀이 비유 수업 자체를 그다지 유용하게 인식하지 못한 것으로 파악된다.

Table 4. Means, standard deviations, and adjusted means of the retention of conception[1] and application[2] test scores

	Retention of Conception (8)				Retention of Application (10)			
	Control		Role-Playing Analogy		Control		Role-Playing Analogy	
	M(SD)	Adj. M	M(SD)	Adj. M	M(SD)	Adj. M	M(SD)	Adj. M
Female	7.45(1.44)	7.34	7.44(1.58)	7.20	3.21(2.37)	3.06	4.29(2.35)	3.97
Male	6.75(2.59)	7.04	7.79(2.19)	7.84	3.00(2.62)	3.41	4.64(2.89)	4.71
Total	7.15(2.03)	7.23	7.60(1.87)	7.51	3.12(2.47)	3.24	4.45(2.59)	4.33

Table 5. Means, standard deviations, and adjusted means of the test scores[1] on motivation

		Control		Role-Playing Analogy	
		M(SD)	Adj. M	M(SD)	Adj. M
IMMS (5)	Female	3.59(.49)	3.64	3.61(.48)	3.56
	Male	3.53(.51)	3.55	3.76(.51)	3.75
	Total	3.56(.50)	3.60	3.68(.50)	3.64
Attention (5)	Female	3.85(.56)	3.84	3.80(.56)	3.72
	Male	3.67(.58)	3.74	3.99(.61)	3.99
	Total	3.77(.57)	3.80	3.88(.59)	3.85
Confidence (5)	Female	3.53(.50)	3.56	3.65(.50)	3.63
	Male	3.48(.49)	3.50	3.77(.59)	3.74
	Total	3.51(.50)	3.53	3.70(.54)	3.68
Relevance (5)	Female	3.70(.63)	3.76	3.67(.56)	3.67
	Male	3.65(.66)	3.63	3.89(.60)	3.86
	Total	3.68(.64)	3.70	3.77(.58)	3.75
Satisfaction (5)	Female	3.71(.61)	3.78	3.71(.70)	3.64
	Male	3.72(.57)	3.74	3.85(.49)	3.84
	Total	3.72(.59)	3.76	3.77(.62)	3.73

Table 6. Two-way ANCOVA results on the test scores on motivation

Source of variance	SS	DF	MS	*F*	*p*
IMMS					
Treatment	.14	1	.14	.94	.334
Treatment×Gender	.68	1	.68	4.73	.031
Attention					
Treatment	.15	1	.15	.69	.408
Treatment×Gender	1.24	1	1.24	5.78	.017
Confidence					
Treatment	.86	1	.86	6.48	.012
Treatment×Gender	.27	1	.27	2.01	.159
Relevance					
Treatment	.15	1	.15	4.65	.422
Treatment×Gender	.97	1	.97	.11	.044
Satisfaction					
Treatment	.02	1	.02	.08	.784
Treatment×Gender	.52	1	.52	2.07	.152

Ⅳ. 결론 및 제언

전통적인 비유 사용 방식에서 벗어나 학생들의 능동적인 참여로 이루어지는 학생 중심 비유 교수 전략을 개발하는 것은 효과적인 비유 수업의 일환으로서 매우 중요한 작업이다. 이 연구에서는 신체 · 감각적인 활동을 이용한 역할놀이 비유 수업의 효과를 개념 이해도, 개념 응용력, 학습 동기 측면에서 조사하고, 학습자 성과의 상호작용

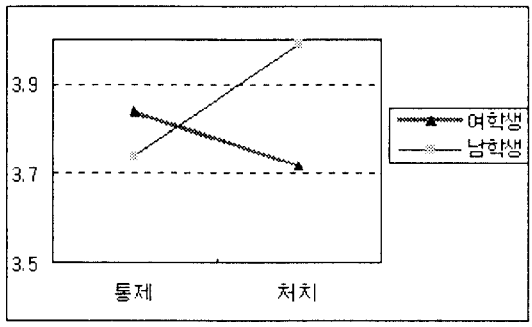

Fig. 2. Attention score by gender

효과도 조사하였다.

역할놀이 비유 수업은 학생들의 개념 이해도 및 개념 응용력을 향상시키는 것으로 나타났다. 즉, 학생들의 신체·감각적 활동을 활용한 비유 수업은 과학 개념을 미시적인 분자 수준에서 이해하거나 습득한 개념을 다양한 상황에 일관되게 적용할 수 있는 능력을 향상시켰다. 또한 응용의 파지에서도 효과적이었으므로, 역할놀이 비유 수업을 통해 도식 체계의 정착과 활성화를 장기적으로 기대할 수 있는 것으로 보인다.

학습 동기에서는 네 가지 하위 영역 중 자신감 영역에서 주효과가 나타났다. 어떤 일을 할 때 성공할 수 있다는 확신을 갖게 되면 실제 성공률도 높아진다는 Keller(1983)의 주장대로, 역할놀이 비유 수업을 통해 유발된 학생들의 이러한 자신감은 개념 이해도 및 응용력을 향상시키는 데 영향을 주었을 것으로 기대된다. 주의 영역 및 관련성 영역에서는 남학생의 경우에만 역할놀이 비유 수업이 효과가 있었는데, 이는 개념 응용력에서 역할놀이 비유 수업과 성 사이의 상호작용 효과가 있었던 것과 일맥상통한다. 학생들의 동기 수준이 성에 따라 다른 향상을 나타낸 본 연구의 결과는 학생들의 성별 특성에 관계없이 획일적인 우리나라의 학교 교육에 대한 문제점을 다시 한번 생각해 볼 기회를 제공함과 동시에, 학습자의 개성을 고려한 학습자료와 교수 환경 설계의 필요성을 재확인시켜 준다.

본 연구에서 사용한 역할놀이 수업은 산만한 분위기로 인해 여학생들보다 남학생들에게 더 효과적이었으므로 역할놀이 비유물을 CAI 형태로 제시하는 비유 수업 등 여학생들에게 효과적인 수업 전략을 모색할 필요가 있다. 한편, 역할놀이 비유 수업이 동기의 일부 영역을 향상시키는데 효과적이었으나, 만족감의 향상에는 큰 도움이 되지 않았음을 고려할 때 과학 과목에서 정의적 측면의 효과를 고루 증진시킬 수 있는 비유 사용 방안에 대한 연구가 계속되어야 할 것으로 본다. 역할놀이 비유 수업의 효과를 보다 정확히 파악하기 위해서는 좀 더 장기간에 걸쳐 대상 학년과 대상 개념을 확대하여 학습자와 학습 개념 및 사용된 역할놀이 비유물의 제반 특성에 따른 효과를 조사할 필요가 있다.

국 문 요 약

이 연구에서는 역할놀이 비유 활동의 효과를 학생들의 개념 이해도, 개념 응용력, 학습 동기 측면에서 조사하였다. 서울시의 남녀공학 중학교에서 1학년 4학급을 선정하여 처치 집단과 통제 집단에 무선배치하고 '분자의 운동'에 대하여 4차시 동안 수업을 실시하였다. 처치 집단은 역할놀이 비유 수업을 실시하고 통제 집단은 전통적 수업을 실시하였다. 분석 결과, 개념 이해, 개념 응용의 파지, 그리고 학습 동기 중 자신감에서 처치 집단의 점수가 통제 집단에 비해 유의미하게 높았다. 또한, 개념 응용과 학습 동기 중 주의집중 및 관련성 영역에서 수업 처치와 성의 상호작용 효과가 있었다. 개념 응용력 검사의 경우 처치 집단의 남학생과 여학생 모두 통제 집단의 학생들보다 유의미하게 높은 점수를 받았다. 주의집중 및 관련성 검사에서는 처치 집단의 남학생들이 통제 집단의 남학생들보다 유의미하게 높은 점수를 받았다. 이에 대한 교육학적 함의를 논의하였다.

참 고 문 헌

강석진과 노태희(2000). 토론 과정에서의 사회적 합의 형성을 강조한 개념 학습 전략의 효과. 한국과학교육학회지, 20(2), 250-261.

강석진, 한수진, 노태희(2002). 과학 개념 학습에서 협동적 소집단 토론의 효과. 한국과학교육학회지, 22(1), 93-101.

교육부(1997). 과학과 교육과정. 서울: 대한교과서 주식회사.

권혁순, 노태희(2001). 다중 비유를 사용한 수업이 개념 이해 및 학습 동기에 미치는 효과. 대한화학회지, 45(2), 177-182.

노태희, 권혁순, 이선욱(1997). 중학교 과학 수업에서 비

유물을 체계적으로 사용한 수업의 효과. 한국과학교육학회지, 17(3), 323-332.

이선영(1997). 초 · 중 · 고 · 대학생들의 집단간 학습유형 차이에 관한 연구. 서울대학교 석사학위 논문.

현동걸(1998). 오개념 교정을 위한 과학비유탐구놀이학습의 도입에 관한 연구-물질과 열의 개념을 중심으로. 제주대학교 논문집, 27, 239-284.

Cherif, A. H. & Somervill, C. H.(1995). Maximizing learning: using roleplaying in the classroom. *The American Biology Teacher*, 57(1), 28-33.

Clement, J.(1993). Using bridging analogies and anchoring intuitions to deal with students' preconceptions in physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(10), 1241-1257.

Dagher, Z. R.(1994). Does the use of analogies contribute to conceptual change. *Science Education*, 78(6), 601-614.

Duit, R.(1991). On the role of analogies and metaphors in learning science, *Science Education*, 75(6), 649-672.

Friedel, A. W., Gabel, D. L., & Samuel, J.(1990). Using analogs for chemistry problem solving: does it increase understanding? *School Science and Mathematics*, 90(8), 674-682.

Gabel, D. L, & Samuel, K. V.(1986). High school students' ability to solve molarity problems and their analog counterparts. *Journal of Research in Science Teaching*, 23(2), 165-176.

Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C.(1995). *Multivariate data analysis*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.

Hall, R.(1982). *The Classroom Climate: a chilly one for women?* Project on the status of women.

Harrison, A. G. & Treagust D. F.(1993). Teaching with analogies: a case study in grade-10 optics. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(10). 1291-1307.

Keller, J. M.(1983) An overview of their current status. In Reigeluth, C. M.(Ed.), *Instructional design theories and models* (Vol 1)(pp.383-434). Hillsdale: Erlbaum.

Keller, J. M. & Subhiyah, R.(1993). *Course interest survey*. Florida State University.

Lin, S. H., Shiau, B. R., & Lawrenz, F.(1996). The effectiveness of teaching science with pictorial analogies. *Research in Science Education*, 26(4). 495-511.

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.

Stipek, D. J.(1993). *Motivation To Learn: From Theory to Practice (2nd ed.)*. Allyn and Bacon: Boston.

Tsai, Chin-Chung.(1998). *Overcoming eighth graders' misconceptions about microscopic views of phase change: a study of an analogy activity*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, San Diego.

Treagust, D. F.(1993). The evolution of approach for using analogies in teaching and learning science. *Research in Science Education*, 23, 293-301.