

다중지능을 활용한 학습이 학생들의 과학탐구능력 및 과학적 태도에 미치는 효과

홍순원¹ · 이용섭^{2*}

¹울산동백초등학교 · ²부산교육대학교

The Effects of the Science Process Skill and Scientific Attitudes by multiple-Intelligence

Soon-Won Hong¹ · Yong-Seob Lee^{2*}

¹Ulsan Dongbak elementary school · ²Busan National University of Education

ABSTRACT

The purpose of this study is to examine the effect of higher grades in elementary the science process skill and scientific attitudes by multiple-intelligence.

To verify research problem, the subject of this study were sixth-grade students selected from two classes of an elementary school located in Ulsan : the search group is composed of twenty-nine students who were participated in multiple-Intelligence situation, and the other is composed of thirty-two students(comparison group) who were participated in teacher map based learning situation. During six weeks, the multiple-Intelligence was executed in th search group while the teacher map based instruction in comparison group

Post-test showed following results:

First, the search group showed a significant improvement in the science process skill compared th the comparison group.

Second, the search group did not showed a significant improvement in the scientific attitudes compared th the comparison group.

In conclusion, multiple-Intelligence teaching model was more effective than the teacher map based teaching model on science process skill. However, since the study has a limit on an object of the study and the applied curriculum, the additional studies need to be conducted with an extended comparative group and curriculum.

Key words : multiple-Intelligence, MI, science process skill, scientific attitudes

I. 서 론

현대는 지식 정보화 시대로 수많은 정보를 접하며 살아가기 때문에 비판적인 시각으로 정보와 지식의 가치를 판단하는 일이 중요하다. 과학 지식에 있어서도 학생들은 학교 교육뿐만 아니라 일상생활에서 습득한 과학 지식을 바탕으로 과학에 대한 신념을 형성해 나가게 된다. 이러한 신념들 중에서 과학적으로 타당한 근거를 가지고 형성된 것은 과학적 소양의 바탕이 된다(홍선희, 2009). 이에 교육과학기술부(2010)는 개정 7차 교육과정에서 과학 교육의 목표를 일상생활에서 다양한 문제를 해결하기 위해 과학적 사고력과 창의적 문제 해결력을 가진 과학적 소양을 육성하는 것으로 설정하고 있다. 이는 과학 교육이 일반적인 수준에서 이루어지는 것을 뜻한다. 이러한 점은 학교에서 이루어지는 과학

적으로 타당한 근거를 가지고 형성된 것은 과학적 소양의 바탕이 된다(홍선희, 2009). 이에 교육과학기술부(2010)는 개정 7차 교육과정에서 과학 교육의 목표를 일상생활에서 다양한 문제를 해결하기 위해 과학적 사고력과 창의적 문제 해결력을 가진 과학적 소양을 육성하는 것으로 설정하고 있다. 이는 과학 교육이 일반적인 수준에서 이루어지는 것을 뜻한다. 이러한 점은 학교에서 이루어지는 과학

* 교신저자 : 이용섭(earth214@bue.ac.kr)

수업이 학생들에게 과학적 소양 형성에 중요한 영향을 미치는 것이다.

과학 수업에 관한 연구(유주선, 2009; 김미숙, 2009; 나지연, 2004; Lane, 2010; Stewart, 2009)에 의하면 초등학교 학생들은 과학에 대한 적절한 흥미와 태도를 가지고 있으며, 다양한 방법에 의해서 이루어지는 것이 효과가 있음을 지적하고 있다. 이는 사람마다 서로 다른 방법으로 정보를 받아들이고 처리하기 때문이며 이것은 신경 생리학과 구성주의적 입장에서 이해될 수 있다. 즉 학습은 본질적으로 두뇌 기능에 의해 이루어지므로 학습이 개인의 두뇌 기능에 기초하여 이루어질 때 학습의 효율은 극대화된다고 할 수 있는 것이다. 따라서 학생 개인의 개인차를 인정하고 각 개인에게 알맞은 방법으로 교육이 이루어질 때 학습 효율을 증대되는 것이다(김금자, 2000; Bernardino 등, 2009).

다중지능이론을 제시한 Lane(2010)는 인간의 지능을 구성하는 요소로 전통적 지능이론 및 기능검사에서 강조하는 인간의 인지 능력 뿐 아니라 실제 사회 생활 속에서 가치를 인정받는 요소들을 고려함으로써 지능 개념을 복수화 한다. 또한 지능을 특정 문화권이나 사회에서 중요한 문제를 해결하거나 결과물을 만들어내는 능력이라고 하였다. 이러한 점은 문제 해결에 있어 논리 수학 지능, 언어 지능, 공간지능 이외에 음악 지능, 신체 지능, 자기 성찰 지능, 인간 친화 지능이 문제 상황에 따라 서로 다른 지능이 사용되어 지기 때문이다. 이러한 8가지 지능은 모든 사람에게 어느 정도는 다 있으나 나타나는 정도는 사람마다 다르다. 그래서 다중지능 이론은 교육과 훈련등을 통해서 누구나 8가지 지능을 일정한 수준까지 개발할 수 있다고 본다. 즉, 교육 환경과 개인적인 노력, 사회적 여건 등이 잘 주어진다면 비교적 높은 수준까지 각 지능을 개발할 수 있다는 것이다(문용린, 2004; Kelly와 Tangney, 2005; Valsalan, 2009; Wang 등, 2000). 이는 교육 환경의 측면에서 학생들의 다중지능을 고려할 때 그 효과적인 것이다. 이러한 점에서 임채성(2004)은 다중지능을 활용한 수업의 유형 연구에서 선형적 접근, 분리형 접근, 복합형 접근으로 수업 형태를 나누어 접근하도록 제시하고 있다.

이러한 과학 교육과 관련된 다중지능 이론에 대한 연구는 과학 목표와 관련지어 과학 지식(최윤정, 2006; 홍선희, 2009), 학업 성취도(남궁역, 2006), 과

학 탐구능력(이영아, 2002; 김주영, 2002)으로 나누어 볼 수 있다. 이러한 연구에서 세 가지 영역별로 그 효과가 있음을 지적하였다. 이는 구성주의 관점에서 학생들이 수업을 받아들이는 방법에서 개인마다 다르게 해석하며 다중지능 이론이 개인의 특성을 반영한 수업의 형태로 이루어졌기 때문이다.

그러나 7차 교육과정에서 이루어지고 있는 수준별 수업에 관한 연구(박서경, 2006; 김미숙, 2009)에서 그 효과성이 집단에 따라 차이가 있음을 지적하고 있다. 이러한 결과는 학교 급에 상관없이 다르게 나타났으며, 이는 학생들의 수준을 집단으로 나누었기 때문이다. 따라서 집단을 구성하고 있는 개인의 특성이 반영되지 못한 것이다. 집단을 구성하고 있는 개인의 특성에 따라 집단의 성향 달라지는 것은 집단에 따른 전략 못지않게 개인의 특성에서 선택할 수 있는 전략이 필요하다.

따라서 본 연구에서는 과학 학습의 정리 단계에서 다중지능을 활용한 학습을 통하여 개인의 다중지능을 고려하여 선호하는 내용으로 구성하여 과학과의 하위 목표인 과학탐구능력 및 과학적 태도를 함양하는데 그 목적을 두고 있다. 연구의 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 연구 문제를 설정하였다.

첫째, 다중지능을 활용한 수업이 과학탐구능력 향상에 어떠한 영향을 미치는가?

둘째, 다중지능을 활용한 수업이 과학적 태도에 어떠한 영향을 미치는가?

II. 연구 방법

1. 연구 절차

본 연구를 위하여 연구반의 실험 처치는 다중지능을 활용한 학습을 적용하였다. 실험기간은 2010년 3월 2일부터 4월 9까지 주당 2시간씩 6주간으로 총 12차시를 실시하였으며, 과목은 6학년 과학 과목 지구 분야로 제한하였다. 초등학교 과학과 6학년의 '지진'은 학생들이 현상에 대한 원인을 파악하기 위해 조사를 통하여 이루어지는 학습의 특성상 다양한 자료를 통하여 현상에 대한 원인을 알게 된다. 또한 지층의 휘어짐과 어긋남이 일어나는 부분도 그 과정에 있어 실제 관찰하기 힘든 부분이다. 또한 '여러 가지 암석' 단원도 암석이 변하게 된 원인에 대하여 그 결과만을 가지고 관찰 하도록 되어 있으

며 생활 과의 관련성을 통해 암석의 변성에 대한 접근도 이해하기 힘든 부분이다. 이러한 부분에 대하여 다중 지능 이론을 적용한 학습을 통하여 그 과정에 대하여 영역별로 다양한 접근을 통해 학생들에게 생각할 수 있도록 유도하도록 한다. 이를 통하여 학생들이 현상이 일어난 과정과 결과에 대한 생각을 정리하도록 한다. 학생들 상호간의 다양한 접근을 통하여 학생들이 서로의 생각을 살펴볼 수 있다. 다음 표 1은 학습활동 내용을 제시한 것이다.

표 1. 학습활동 내용

단원	주 제	탐구요소
2. 지진	- 지진조사하기	자료수집 및 해석
	- 지진이 발생한 위치	자료수집 및 해석
	- 지층의 어긋남과 휘어짐	실험
	- 간이 지진계 만들기	실험설계
4. 여러 가지 암석	- 암석의 변성	관찰, 실험
	- 변성암의 특징	관찰 실험
	- 편마암의 줄무늬 실험	관찰, 실험
	- 여러 가지 암석의 이용	자료수집 및 해석

2. 연구 대상

본 연구의 대상은 울산광역시 소재하는 D초등학교 6학년 2개반을 선정하였으며, 연구대상 아동수는 다중지능 수업을 적용한 연구반 29명과 교사 위주의 일반적인 수업을 적용하는 비교반 32명으로 구성하였다. 사전의 두 집단 간 차이를 살펴보기 위하여 사전 검사를 통하여 집단의 동질성 여부를 다음과 같이 살펴보았다.

1) 과학 탐구능력 사전 검사

표 2에서 나타난 바와 같이 다중지능 수업 전 집단간에 동질성 검증으로 사전 과학탐구능력 검사의 t검증 결과 하위영역인 '기초탐구능력'에서는 비교반과 연구반의 차이검증(유의수준 .05)에서 $p > .05$ 이

표 2. 집단간 과학탐구능력 사전 t검증 결과

구 분	집단유형	N	평균	표준편차	t	p
기초탐구능력	비교반	32	9.81	2.12	1.584	.741
	연구반	29	10.69	2.21		
통합탐구능력	비교반	32	8.59	2.96	.779	.261
	연구반	29	8.03	2.61		
과학탐구능력 (전체)	비교반	32	18.41	4.70	.279	.121
	연구반	29	18.72	4.13		

고, '통합탐구능력'에서는 비교반과 연구반의 차이 검증(유의수준 .05)에서 $p > .05$ 이다. 또한 전체적인 합인 과학탐구능력에서는 비교반과 연구반의 차이 검증(유의수준 .05)에서 $p > .05$ 이므로 두 집단간에는 동질집단으로 나타났다.

2) 과학적 태도 사전 검사

표 3에 나타난 바와 다중지능 수업 전 집단간 동질성을 검증을 위해 과학적 태도 검사의 하위영역인 '호기심'에서는 비교반과 연구반의 차이검증(유의수준 .05)에서 $p > .05$ 이고, '자진성'에서는 비교반과 연구반의 차이검증(유의수준 .05)에서 $p > .05$, '정직성'에서는 비교반과 연구반의 차이검증(유의수준 .05)에서 $p > .05$, '비판성'에서는 비교반과 연구반의 차이검증(유의수준 .05)에서 $p > .05$, '개방성'에서는 비교반과 연구반의 차이검증(유의수준 .05)에서 $p > .05$ 이다. 또한 전체적인 합인 과학적 태도 검사에서는 비교반과 연구반의 차이검증(유의수준 .05)에서 $p > .05$ 이므로 두 집단간에는 동질적인 집단으로 나타났다.

표 3. 집단 간 과학적 태도 사전 t 검증 결과

구 분	집단유형	N	평균	표준편차	t	p
호기심	비교반	32	70.43	11.70	.114	.213
	연구반	29	70.82	15.07		
자진성	비교반	32	89.43	15.08	.549	.277
	연구반	29	91.72	17.45		
정직성	비교반	32	31.18	4.30	.957	.545
	연구반	29	32.24	4.29		
비판성	비교반	32	29.53	2.71	1.478	.224
	연구반	29	28.31	3.70		
개방성	비교반	32	36.59	6.74	.645	.459
	연구반	29	37.76	7.37		
과학적 태도 (전체)	비교반	32	127.59	18.00	.406	.180
	연구반	29	129.62	21.03		

3. 수업 과정 및 처치

본 연구는 초등과학 6학년 1학기의 지구 분야에 해당하는 '2. 지진, 4. 여러 가지 암석' 단원의 수업을 진행하기 위해 총 12차시로 구성하였고, 6주 동안 주당 2시간씩 진행하였다. 비교반에서는 교사용 지도서를 바탕으로 하여 교사와 학생 중심의 강의

식으로 진행 하였다. 반면에 연구반에서는 비교반과 맞추어 전체적인 진행을 하되, 다중지능 수업을 구성하여 도입에서 특정지능이나 한두 가지 지능을 시작하도록 하여 수업의 정리 단계로 나아감에 따라 개인이 선호하는 지능을 활용하여 활동을 구성하도록 하여 마무리 될 수 있도록 하였다. 표 4는 개인이 선호하는 다중지능과 관련된 내용이다.

표 4에서 학생들의 전반적으로 공간지능이 높은 편이므로 활동 구성에 있어 이를 반영하여 구성하도록 하였다. 수업의 전개에 있어 공간지능을 활용할 수 있는 부분을 최대한 활용할 수 있도록 하였

다. 다음은 차시별 정리 단계에서 수업활동 내용이 다(표 5).

위의 차시별 학습 내용을 정리 단계에서 구분하여 학습 활동을 하였다. 교수·학습 과정을 제시하면 다음과 같다.

4. 검사 도구 및 자료 처리

1) 과학 탐구능력 검사

본 연구에서 사전·사후 과학 탐구능력을 검사하기 위하여 권재술과 김범기(1994)가 개발한 과학탐구능력 검사지를 사용하였다. 본 검사지의 대상은

표 4. 개인별 선호 다중지능 일람표

학생	언어	논리수학	공간	신체	음악	대인	개인	자연탐구	강점	약점
S1	36	33	34	34	28	40	34	42	자연	음악
S2	26	26	32	28	24	30	30	26	공간	언어,자연
S3	27	40	33	44	18	41	37	37	신체	음악
S4	43	32	39	44	46	46	28	26	대인	개인
S5	33	22	25	39	37	37	35	28	신체	논리수학
S6	27	22	29	42	30	30	30	23	논리수학	신체
S7	43	42	48	44	47	45	41	42	공간	개인
S8	43	37	42	41	36	30	30	35	언어	대인,개인
S9	36	41	41	30	42	35	36	41	음악	신체
S10	39	45	38	33	26	37	43	39	논리수학	음악
S11	41	38	38	34	31	43	34	39	대인	음악
S12	38	33	35	28	30	36	33	26	언어	신체
S13	36	46	32	34	20	38	32	36	논리수학	음악
S14	32	34	30	39	32	30	33	42	신체	대인,공간
S15	37	26	26	37	38	34	22	29	음악	논리,공간
S16	25	21	30	25	22	23	23	25	공간	논리수학
S17	34	27	40	39	30	35	25	29	공간	논리수학
S18	38	37	37	44	41	42	38	35	신체	자연
S19	39	45	36	38	40	40	34	34	논리수학	자연탐구
S20	37	33	40	30	38	36	38	37	공간	신체
S21	32	28	34	24	38	32	33	27	음악	자연탐구
S22	29	27	38	34	32	35	29	37	공간	개인,언어
S23	36	37	36	35	32	34	30	30	논리수학	개인,자연
S24	28	32	31	33	27	32	32	36	자연탐구	언어
S25	30	33	35	26	26	29	27	33	공간	신체,음악
S26	39	39	43	43	38	40	34	48	자연탐구	대인
S27	37	36	45	37	38	39	39	48	자연탐구	논리수학
S28	40	37	34	45	43	44	33	31	신체	자연탐구
S29	34	39	42	38	32	40	38	34	공간	음악

표 5. 차시별 정리 단계 적용 내용

단원	차시	활동내용	다중지능
지진조사(심화활동)	활동1	지진 신문 만들기	언어지능
	활동2	지진과 관련된 마인드 맵 만들기	논리수학지능
	활동3	지진 발생시 안전한 행동요령 만화 그리기	공간지능
	활동4	지진 발생시 행동요령 역할극 하기	신체운동지능
지진이 발생한위치(심화활동)	활동1	지진 발생 전후 악기 연주하기	음악지능
	활동2	우리나라의 지진 발생지역 지도에 나타내기	공간지능
	활동3	지진 발생지역의 공통점 찾기	논리수학지능
	활동4	지진 발생 위치 모형 만들기	신체운동지능
지층의 변화(심화활동)	활동1	땅이 흔들리고 있어요	언어지능
	활동2	지층의 변화 만화 그리기	공간지능
	활동3	지층 분류하기	자연탐구지능
	활동4	지층의 변화 몸으로 표현하기	신체운동지능
간이지진계만들기(심화활동)	활동1	지진 발생 측정방법 이야기하기	언어지능
	활동2	지진 발생시 동물의 행동 변화 만화그리기	공간지능
	활동3	지진의 강도 알아보기	논리수학지능
	활동4	지진 발생 측정 방법 역할극 꾸미기	신체운동지능
암석의변성(심화활동)	활동1	편마암이 생성되는 과정 이야기하기	언어지능
	활동2	편마암이 생기는 과정 만화 그리기	논리수학지능
	활동3	변성암 관찰하기 특징 찾아내기	공간지능
	활동4	변성암의 공통점과 차이점 찾아내기	신체운동지능
여러 가지 암석	활동1	암석의 특징 이야기하기	언어지능
	활동2	암석의 특징 만화로 그리기	공간지능
	활동3	암석의 특징 노가바	음악지능
	활동4	암석의 특징 마인드맵그리기	논리수학지능
암석의변성(심화활동)	활동1	변성암 관찰하여 그리기	공간지능
	활동2	변성되기 전후의 과정 이야기하기	언어지능
	활동3	변성되기 전후의 과정 노가바	음악지능
	활동4	변성되기 전후의 마인드맵 그리기	논리수학지능
여러 가지 암석의 이용(심화활동)	활동1	암석의 활용 신문 만들기	공간지능
	활동2	암석의 활용 사례 마인드 맵 만들기	논리수학지능
	활동3	암석의 활용 역할극하기	신체운동지능
	활동4	암석의 활용 스피드 퀴즈	언어지능

초등학교 5학년에서 중학교 3학년까지 적용할 수 있도록 되어 있으며, 4지 선다형으로 총 30문항으로 이루어져 있고, 과학 탐구능력을 기초탐구능력과 통합탐구능력으로 구분하고 있다. 본 검사지에서 기초탐구능력은 관찰, 분류, 측정, 추리, 예상의 5개 탐구요소로 구분하고 있으며, 통합탐구능력은 자료 변환, 자료 해석, 가설 설정, 변인 통제, 일반화의 5개 탐구요소로 구분되어 있다. 각 요소는 각각 3개의 문항으로 이루어져 있다. 본 검사지의 평균 난이도

는 .61, 평균 변별도는 .41, Cronbach's α 는 .81이다. 검사결과 처리는 각 문항당 1점씩 총 30점 만점으로 처리하였으며, 비교반과 연구반 모두 검사시간은 40분이었다.

2) 과학적 태도 검사

본 연구에서는 과학적 태도를 검사하기 위해 사용된 검사 도구는 정완호 등(1994)이 개발한 초등학생을 위한 과학적 태도 측정도구를 사용하였다. 이

표 6. 교수·학습 과정안

단 원	2. 지진	
학습주제	지진조사	
학습목표	지진에 대해 조사한 내용을 정리하여 피해와 예방대책에 대해 말할 수 있다.	
단 계	교수 학습 활동	MI요소
도 입	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 지진 관련 영상 제시 ◎ 학습문제 제시 	논리수학적지능
전 개	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 조사 결과 정리 및 발표하기 <ul style="list-style-type: none"> - 최근 세계 여러 나라의 지진 발생 위치 - 최근 우리나라 지진 발생 위치 ◎ 지진의 피해와 예방대책 살펴보기 <ul style="list-style-type: none"> - 지진 피해를 줄이기 위한 방법 이야기하기 - 지진 발생시 대피 요령에 대해 이야기하기 ◎ 심화활동 <ul style="list-style-type: none"> - 활동1. 지진 신문 만들기 - 활동2. 지진과 관련된 마인드 맵 만들기 - 활동3. 지진 발생시 안전한 행동요령 만화 그리기 - 활동4. 지진 발생시 행동요령 역할극 꾸미기 	논리수학적지능 대인관계 언어지능 언어지능 논리수학적지능 공간지능 신체운동지능
정 리	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 정리하기 <ul style="list-style-type: none"> - 정리 및 자기 평가 하기 ◎ 다음 차시 안내 	개인지능

도구는 리커트 척도방식으로 총 37개의 문항으로 이루어져 있고, 긍정적인 문항이 25개, 부정적인 문항은 12개이다. 또한 과학적 태도의 하위 요소는 정직성, 호기심, 비판성, 개방성, 자진성으로 구분되어 있다. 본 검사지의 한 문항은 1-4가지의 과학적 태도 구성요소를 동시에 묻는 방식으로 이루어져 있다. 이는 과학적 태도의 각 구성 요소 간 영역이 구체적인 행동으로 진술한 각 문항에서 명확히 구분되지 않기 때문이다. 본 검사지의 전체 문항에 대한 신뢰도는 Cronbach's α 계수로 0.91이다. 각 문항의 채점은 긍정적인 문항의 경우, 매우 그렇다 5점, 그렇다 4점, 보통이다 3점, 아니다 2점, 전혀 아니다 1점으로 하고, 부정적인 문항의 경우는 그 반대로 채점하였다. 총 37문항에 대한 이론상의 만점은 185점이고 최하점은 37점이 된다. 과학적 태도 검사는 시간제한을 하지 않은 파워테스트(power test)로 실시하였다.

본 연구에서는 과학탐구능력과 과학적 태도 검사의 자료 처리는 두 집단 독립 표본간의 차이를 검증하기 위해 SPSS WIN 12.0을 이용하여 t검증을 하였다.

III. 연구 결과 및 논의

본 연구는 초등학교 과학 교과의 '지구와 우주' 분야에서 다중지능 수업이 과학탐구능력 및 과학적 태도에 미치는 영향에 유의미한 차이가 있는지 살펴보고자 하였다.

1. 과학탐구능력

1) 기초탐구 능력

기초탐구 능력의 하위 영역인 '관찰'에 있어서 비교반과 연구반의 평균은 2.06, 2.52이고, 표준편차는 .80, .63이다. 유의 수준(.05)에서 유의미한 차이($t=2.442, p=.018$)가 나타났다($p<.05$). 이것은 '관찰'영역에서 두 집단 간에 유의미한 차이가 있음을 의미한다. 기초탐구의 하위 영역인 '분류'에 있어서 비교반과 연구반의 평균은 2.28, 2.07이고, 표준편차는 .68, .75이다. 유의 수준(.05)에서 유의미한 차이($t=1.155, p=.253$)가 나타나지 않았다($p>.05$). 이것은 '분류'영역에서는 두 집단 간에 유의미한 차이가 나타나지 않았음을 의미한다. 기초탐구의 하위 영역인 '측정'

에 있어서 비교반과 연구반의 평균은 2.19, 2.31이고, 표준편차는 .86, .81이다. 유의 수준(.05)에서 유의미한 차이($f=.574$ 이며, $p=.568$)가 나타나지 않았다($p>.05$). 이것은 '측정'영역에서는 두 집단 간에 유의미한 차이가 나타나지 않았음을 의미한다. 기초탐구의 하위 영역인 '추리'에 있어서 비교반과 연구반의 평균은 1.78, 2.17이고, 표준편차는 .87, .71이다. 유의 수준(.05)에서 유의미한 차이($f=1.911$ 이며, $p=.061$)가 나타나지 않았다($p>.05$). 이것은 '추리'영역에서는 두 집단 간에 유의미한 차이가 나지 않았음을 의미한다. 기초탐구의 하위 영역인 '예상'에 있어서 비교반과 연구반의 평균은 2.28, 2.62이고, 표준편차는 .68, .56이다. 유의 수준(.05)에서 유의미한 차이($f=2.107$, $p=.039$)가 나타나지 않았다($p<.05$). 이것은 '예상'영역에서는 두 집단 간에 유의미한 차이가 있음을 의미한다. 하위영역의 합인 기초탐구 능력에 있어서 비교반과 연구반의 평균은 10.59, 11.69이고 표준편차는 .43, .38이다. 유의수준(.05)에서 유의미한 차이($f=1.883$, $p=.065$)가 나타나지 않았다($p>.05$). 이것은 '기초탐구 능력'에서는 유의미한 차이가 나지 않았음을 의미한다.

기초 탐구 능력에 대한 이와 같은 결과는 교과서의 내용을 살펴 볼 때 관찰에 해당하는 부분이 다른 영역에 비해 많이 나타나 있으며, 반 학생의 다중지능과 관련된 특성을 살펴볼 때 다른 지능의 영역보다 공간지능과 관련된 부분이 점수가 높은 점과 관련이 있다. 이러한 점에 대하여 Lane(2010)은 공간지능에 대하여 제시된 문제 상황에서 해결하기 위한 공간적 문제 해결능력은 다양한 각도에서 대상을 시각화 한다는 점을 지적하였다. 따라서 관찰영역 부분에서 다양한 암석에 대한 관찰이나 지진 모형실험에 대한 결과에 대한 관찰에 영향을 미친 것이다. 또한 '예상'과 관련된 부분은 학습 활동의 내용 구성에 기인하는 것이다. 이러한 점은 임채성, 이영아(2002)의 연구 결과에서 학습 활동의 내용이 다른 활동과의 관련성이 적을 때 관련성이 많은 부분에 영향을 주었다는 점과 일치하는 것이다.

2) 통합탐구 능력

통합탐구의 하위 영역인 '자료변환' 있어서 비교반과 연구반의 평균은 1.34, 1.83이고, 표준편차는 .79, .89이다. 유의수준(.05)에서 유의미한 차이($f=2.254$, $p=.028$)가 나타났다($p<.05$). 이것은 '자료변환'에서는

표 8. 다중지능수업의 통합 탐구 능력과 그 하위영역 차이 검증

구분	집단	N	평균	표준편차	t	p
자료변환	비교반	32	1.34	.79	2.254	.028
	연구반	29	1.83	.89		
자료해석	비교반	32	1.56	.88	.211	.833
	연구반	29	1.51	.78		
가설설정	비교반	32	1.16	.85	2.110	.039
	연구반	29	1.59	.73		
변인통제	비교반	32	2.09	.99	.043	.966
	연구반	29	2.10	.72		
일반화	비교반	32	1.44	.80	2.215	.031
	연구반	29	1.90	.82		
통합 탐구능력	비교반	32	7.59	2.92	2.911	.023
	연구반	29	8.93	2.52		

두 집단 간에 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 통합탐구의 하위 영역인 '자료해석'에 있어서 비교반과 연구반의 평균은 1.56, 1.51이고 표준편차는 .88, .78이다. 유의수준(.05)에서 유의미한 차이($f=.211$, $p=.833$)가 없는 것으로 나타났다($p>.05$). 이것은 '자료해석'에서 두 집단 간에 유의미한 차이가 나타나지 않았음을 의미한다. 통합탐구의 하위 영역인 '가설설정'에 있어서 비교반과 연구반의 평균은 1.16, 1.59이고 표준편차는 .85, .73이다. 유의수준(.05)에서 유의미한 차이($f=2.110$ 이며, $p=.039$)가 나타났다($p<.05$). 이것은 '가설설정'에서는 두 집단 간에 유의미한 차이가 나타났음을 의미한다. 통합탐구의 하위 영역인 '변인통제'에 있어서 비교반과 연구반의 평균은 2.09, 2.10이고 표준편차는 .99, .72이다. 유의수준(.05)에서 유의미한 차이($f=.043$, $p=.966$)가 나타나지 않았다($p>.05$). 이것은 '변인통제'에서 두 집단 간에 유의미한 차이가 나타나지 않았음을 의미한다. 통합탐구의 하위 영역인 '일반화'에 있어서 비교반과 연구반의 평균은 1.44, 1.90이고 표준편차는 .80, .82이다. 유의수준(.05)에서 유의미한 차이($f=2.215$, $p=.031$)가 나타났다($p<.05$). 이것은 '일반화'에서는 두 집단 간에 유의미한 차이가 나타났음을 의미한다. 하위영역의 합인 통합탐구 능력에 있어서 비교반과 연구반의 평균은 7.59, 8.93이고 표준편차는 2.92, 2.52이다. 유의수준(.05)에서 유의미한 차이($f=2.911$, $p=.023$)가 나타났다($p>.05$). 이것은 통합탐

구 능력에서 두 집단간에 유의미한 차이가 있음을 의미한다.

통합탐구 능력의 하위 요소 중 '자료변환', '가설 설정', '일반화'와 관련된 부분에서 다중지능을 활용한 수업이 효과가 있음이 나타나게 된 것은 수업 활동에서 관련성을 찾아 볼 수 있다. 수업 활동이 학습한 내용에 대해 다양한 형태로 나타내거나 해석하기 위해 만들어 보는 활동 등이 이러한 결과에 영향을 준 것이다. 이러한 점은 김민식(2009)의 연구의 과학탐구능력에 유의미한 결과와 관련해 학습 내용과의 관련성을 지적한 점과 일치한다.

표 9. 과학 탐구능력의 두 집단간 차이 검증

구 분	집 단	N	평균	표준편차	t	p
과학 탐구능력	비교반	32	18.19	4.88	2.112	.039
	연구반	29	20.62	4.03		

과학 탐구능력에 있어서 비교반과 연구반의 평균은 18.19, 20.62이고 표준편차는 4.88, 4.03이다. 유의수준(.05)에서 유의미한 차이($t=2.112, p=.039$)가 있는 것으로 나타났다($p<.05$). 이것은 과학탐구능력에서 두 집단 간에 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 이러한 점은 다중지능과 관련된 연구(임채성, 2004; 이영아, 2002; 김민식, 2009; 김주영, 2002)의 연구 결과와 일치하는 점이다. 학습 활동의 내용에 따라 과학탐구능력의 관련성 정도가 학년에 따라 다르며, 이러한 차이점이 결과에 영향을 미치는 점을 지적하고 있다. 따라서 다중지능을 활용한 수업 활동이 부분적으로 유의미한 결과가 있었으며, 과학 탐구능력의 향상에 효과적인 것으로 나타났다.

2. 과학적 태도

과학적 태도의 하위 영역인 '정직성'에 있어서 비교반과 연구반의 평균은 30.12, 30.28이고, 표준편차는 2.74, 3.49이다. 유의수준(.05)에서 유의미한 차이($t=.188, p=.851$)가 없는 것으로 나타났다($p>.05$). 이것은 '정직성'에서 두 집단 간에 유의미한 차이가 나타나지 않았음을 의미한다. 과학적 태도의 하위 영역인 '호기심'에 있어서 비교반과 연구반의 평균은 67.90, 69.20이고, 표준편차는 11.07, 13.80이다. 유의수준(.05)에서 유의미한 차이($t=.398, p=.692$)가 없는 것으로 나타났다($p>.05$). 이것은 '호기심'에서 두 집단 간에 유의미한 차이가 나타나지 않았음을

표 10. 다중지능 수업의 과학적 태도와 그 하위변인 차이 검증

구 분	집 단	N	평균	표준편차	t	p
정직성	비교반	32	30.12	2.74	.188	.851
	연구반	29	30.28	3.49		
호기심	비교반	32	67.90	11.07	.398	.692
	연구반	29	69.20	13.80		
비판성	비교반	32	28.03	2.87	1.038	.303
	연구반	29	27.07	4.29		
개방성	비교반	32	38.62	6.68	.766	.447
	연구반	29	40.14	8.70		
자진성	비교반	32	91.59	14.11	.180	.858
	연구반	29	92.31	16.95		
과학적 태도	비교반	32	123.38	15.52	.282	.779
	연구반	29	124.69	20.68		

의미한다. 과학적 태도의 하위 영역인 '비판성'에 있어서 비교반과 연구반의 평균은 28.03, 27.07이고, 표준편차는 2.87, 4.29이다. 유의수준(.05)에서 유의미한 차이($t=1.038, p=.303$)가 없는 것으로 나타났다($p>.05$). 이것은 '비판성'에서는 두 집단 간에 유의미한 차이가 나타나지 않았음을 의미한다. 과학적 태도의 하위 영역인 '개방성'에 있어서 비교반과 연구반의 평균은 38.62, 40.14이고 표준편차는 6.68, 8.70이다. 유의수준(.05)에서 유의미한 차이($t=.766, p=.447$)가 없는 것으로 나타났다($p>.05$). 이것은 '개방성'에서는 두 집단 간에 유의미한 차이가 나타나지 않았음을 의미한다. 과학적 태도의 하위 영역인 '자진성'에 있어서 비교반과 연구반의 평균은 91.59, 92.31이고, 표준편차는 14.11, 16.95이다. 유의수준(.05)에서 유의미한 차이($t=.180, p=.858$)가 없는 것으로 나타났다($p>.05$). 이것은 '자진성'에서 두 집단 간에 유의미한 차이가 나타나지 않았음을 의미한다. 과학적 태도에 있어서 비교반과 연구반의 평균은 123.38, 124.69이고 표준편차는 15.52, 20.68이다. 유의수준(.05)에서 유의미한 차이($t=.282, p=.779$)가 나타나지 않았음을 의미한다. 이것은 과학적 태도에서 두 집단 간에 유의미한 차이가 나타나지 않았음을 의미한다($p>.05$).

과학적 태도에 대하여 다중지능 수업이 일반 교사 위주의 수업에 비해서 효과가 있는 것이 나타나지 않았다. 이러한 점은 임채성(2004)과 이영아(2002)의 연구에서 과학교과에 대한 흥미가 단기간에 변화되지 않는다는 점과 일치하는 부분이다.

IV. 결론 및 제언

본 연구는 다중지능을 활용한 수업이 학생들의 과학탐구능력과 과학적 태도에 미치는 효과를 알아 보기 위하여 울산광역시에 소재하고 있는 D 초등학교 6학년 학생들을 대상으로 6주(12차시)동안 연구반은 다중지능을 활용한 수업을, 비교반은 교사용 지도서 중심의 교사주위의 수업을 하였다. 실험처치 사전 사후 과학탐구능력 검사와 과학적 태도 검사를 실시하였다.

본 연구의 결론은 다음과 같다.

첫째, 다중지능을 활용한 수업은 교사용 지도서에 나오는 수업에 비교하여 과학탐구능력의 신장에 효과가 있었다. 과학탐구능력의 하위요소인 기초탐구능력과 통합탐구능력 중 기초탐구능력의 ‘관찰, 예상’에서, 통합탐구능력의 ‘자료변환, 가설설정, 일반화’에서 유의미한 효과가 있었다. 이는 다중지능을 활용한 학습이 과학탐구능력의 향상에 효과가 있음을 의미하는 것이다. 또한 과학 수업의 내용에 따라 다중지능의 효과성이 다르게 나타나는 점을 고려해 볼 때 부분적으로 효과가 있는 것과 관련이 있는 것이다.

둘째, 다중지능을 활용한 수업은 교사용 지도서에 나오는 수업에 비교하여 과학적 태도에는 유의미한 효과가 나타나지 않았다. 이것은 다중지능을 활용한 수업이 과학적 태도에 다소 제한적이며 정의적인 영역에 해당하는 것이므로 단기간에 변화가 나타나기에는 힘든 점이 있을 것이라 생각된다.

이상과 같이 다중지능을 활용한 수업이 지속적으로 사용할 경우 과학 탐구능력은 더욱 신장 될 수 있으며, 학교 수업에서 다중지능을 활용한 수업이 필요함을 시사한다. 그리고 이러한 연구 결과를 토대로 다중지능을 활용한 수업에 대해 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 다중지능을 활용한 수업을 적용한 수업이 6학년 과학교과 지구과학 영역을 중심으로 이루어졌으므로 다른 교과와 학년을 대상으로 하는 연구가 계속되어야겠다.

둘째, 다중지능을 활용한 수업이 수업의 일부분이 아니라 전체에 적용 시킬 수 있는 교수활동에 대한 개발이 이루어져야 할 것이다.

셋째, 다중지능을 활용한 수업이 적용되기 위해서 다양한 내용을 개발하여 적용해 보아야 할 것으로 보인다.

참고 문헌

- 교육과학기술부(2010). 초등학교 교사용 과학 지도서. 금성출판사, 8-11.
- 권재술, 김범기(1994). 초·중학생들의 과학탐구능력 측정도구의 개발. 한국과학교육학회, 14(3), 251-264.
- 김금자(2000). 다중지능 이론 적용을 통한 과학학습의 질적 연구. 인천교육대학교 석사학위논문.
- 김미숙(2009). 초등학교 과학 수업에서 탐구 개방성을 달리 한 수준별 실험 수업의 효과. 청주교육대학교 석사학위논문.
- 김민식(2009). 다중지능을 활용한 과학 수업이 초등학생의 과학탐구능력에 미치는 효과. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 김주영(2002). 다중지능이론에 기초한 과학수업활동이 초등학생의 창의성과 과학탐구능력에 미치는 영향. 서울교육대학교 석사학위논문.
- 나지연(2004). 과학 연구 수업이 과학의 본성에 대한 초등학생의 인식에 미치는 영향. 춘천교육대학교 석사학위논문.
- 남궁역(2006). 다중지능과 학습성취의 관계에서 학습동기의 매개에 대한 탐색. 춘천교육대학교 석사학위논문.
- 문용린(역) (2004). 다중지능 인간지능의 새로운 이해. 서울; 김영사.
- 박서경(2006). 수행 평가 도구를 이용한 심화-보충형 수준별 교수 전략의 효과 : 고등학교 과학 전해질과 이온 단원과 산과 염기의 반응 단원. 이화여자대학교 석사학위논문.
- 유주선(2009). 학교 과학 수업에 대한 초등학생의 관심도와 만족도에 관한 연구. 서울교육대학교 석사학위논문.
- 이영아(2002). 다중지능을 활용한 과학수업이 초등학생의 과학탐구능력에 미치는 효과. 부산교육대학교 석사학위논문.
- 임채성(2004). 초등과학 교수학습에서 다중지능의 활용 유형에 관한 연구; 생명영역을 중심으로. 부산교육대학교 과학교육연구소, 29, 31-49.
- 정완호, 허명, 윤병호(1994). 국민학생의 과학적 태도 측정을 위한 도구 개발. 한국교원대학교. 한국과학교육학회지, 14(3), 265-271
- 최윤정(2006). 다중지능을 활용한 과학 수업이 초등학생의 개념 형성과 정의적 특성에 미치는 효과. 부산교육대학교 석사학위논문.
- 홍선희(2009). 고등학생과 대학생의 과학적 소양과 비과학적 신념에 대한 조사연구. 이화여자대학교 석사학위 논문.
- Kelly, D., Tangney, B. (2005). Matching and Mismatching Learning Characteristics with Multiple Intelligence Based Content. *Frontiers in Artificial Intelligence and*

- Applications, 125, 354-361.
- Lane, I. F. (2010). Professional competencies in health sciences education: from multiple intelligences to the clinic floor. *advances in health sciences education*, 15(1), 129-146.
- Valsalan, J. L. (2009). Using Multiple Intelligence Strategies to Enhance Literature-Based Reading Comprehension. *Anthology series regional language centre*, 50, 13-33.
- Wang, W., Qiang, W. & Yu, S. (2000). An Intelligent Multiple Control Algorithm and It's Application. *proceedings of the world congress on intelligent control and automation*, 3(1), 396-400.
- Stewart, P. (2009). Using co-operative learning infused with multiple intelligences: the teaching strategy that works. *access-caul field east then alice springs*, 23(1), 21-26.
- Bernardino, A. M., Bernardino, E. M., Sanchez-Perez, J. M., Gomez-Pulido, J. A. & Vega-Rodriguez, M. A. (2009). Solving the Ring Loading Problem Using Genetic Algorithms with Intelligent Multiple Operators *Advances in Soft Computing*, 50, 235-244.