

고등학교 과학과 수준별 수업의 적용 시기에 따른 효과

최성봉^{1,*} · 김상달¹ · 이승민¹ · 주국영²

¹부산대학교 지구과학교육과, 609-735 부산광역시 금정구 장전동 산 30

²성수여자고등학교, 200-100 강원도 춘천시 낙원동 13

The Effects of the Application Time of Differentiated Instruction in High School Science Class

Sung-Bong Choi^{1,*}, Sang-Dal Kim¹, Seung-Min Lee¹, and Kook-Young Ju²

¹Department of Earth Science, Busan National University, Busan 609-735, Korea

²Sung-Su Girls High School, Kangwon 200-100, Korea

Abstract: The purpose of this study was to examine the effects of the application time of differentiated instruction in terms of learners' science academic knowledge achievement and their attitudes toward science. The findings of the study were as follows: First, the experimental group was significantly higher than the control group ($p < .05$). Second, the academic knowledge achievement of high ability students of two subgroups was not different ($p > .05$), but the achievement of low ability students was higher in experimental group than in control group ($p < .05$). Third, the experimental group showed higher improvement in attitude toward science than the control group in three areas of the Test of Science Related Attitudes (TOSRA) ($p < .05$): 'Adaptation of Scientific Attitudes', 'Enjoyment of Science Lessons', and 'Career Interest in Science'. However, there was no significant difference between the experimental and control groups in the area of 'Attitude to Scientific Inquiry' and 'Leisure Interest in Science'.

Keywords: differentiated instruction, Test of Science Related Attitudes, academic achievement, the 7th national curriculum

요약: 본 연구의 목적은 수준별 수업에서 심화·보충형 수준별 교육과정을 적용하였을 때, 수준별 수업의 적용 시기가 학습자의 과학 학업 성취도와 과학에 관련된 태도에 미치는 효과를 알아보고자 하였다. 이에 대한 연구 결과는 첫째, 적용시기를 달리한 수준별 수업은 매 차시 개념주제단위로 심화·보충과정을 실시한 실험집단이 단원 말에 심화·보충과정을 실시한 비교집단에 비해 학생들의 학업성취도를 높이는데 효과적이었다. 둘째, 적용시기를 달리한 수준별 수업은 매 차시 개념주제단위로 심화·보충과정을 실시한 실험집단이 단원 말에 심화·보충과정을 실시한 비교집단에 비해 상위집단의 학생들에게는 효과가 없었다. 그러나 하위집단에서 학생들의 학업성취도를 높이는데 효과적이었다. 셋째, 적용시기를 달리한 수준별 수업은 매 차시 개념주제단위로 심화·보충과정을 실시한 실험집단이 단원 말에 심화·보충과정을 실시한 비교집단에 비해 과학에 관련된 태도의 5가지 하위 영역 중에서, '과학적 태도의 수용', '과학수업의 즐거움', '과학에 대한 직업적 관심'에서 긍정적인 영향이 있었다.

주요어: 수준별 수업, 과학에 관련된 태도, 학업성취도, 제7차 교육과정

서론

수준별 교육과정은 획일적인 교육과정 운영의 부작용을 완화하기 위하여 제안된 것으로서, 학생들의 능

력 수준에 따라 목표, 내용, 방법, 평가 등을 달리할 수 있도록 편성·운영하는 교육과정을 의미한다. 즉, 수준별 교육과정은 학생들의 단일 수준이 아닌 다양한 능력 수준의 차이를 반영하는 교육과정이라 할 수 있다(박소영, 2001).

우수한 학생들은 배울 것이 없어 하루 종일 지루하게 교실에 앉아 있어야 하고, 부진 학생들은 학습

*Corresponding author: bongedu@hanmail.net

Tel: 82-51-510-1626

Fax: 82-51-513-7495

의욕을 상실한 채 알아듣지도 못하는 내용을 들으면서 그냥 칠판만 주시하고 있다(홍성희, 2001). 이런 상황 속에서 계속 수업을 진행했을 경우 몇몇 학생들만 수업에 참여하게 되고, 나머지 학생들은 수업에 흥미를 잃게 되어 향상은 기대할 수 없는 형편이며 결국 과학은 지루하고 어려운 과목으로 인식될 수밖에 없는 실정이다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 학생들의 능력 수준에 따라 교육의 내용과 방법을 달리하는 수준별 교육과정을 적극적으로 도입하고, 교육 현장의 실정에 알맞은 교수-학습 자료를 개발할 필요가 있다.

교육인적자원부는 제7차 교육과정에 근거하여 교과별 학업성취 수준에 따른 수준별 수업을 권장하였다(교육인적자원부, 1999). 이후 수 년 동안 수준별 수업의 긍정적인 결과를 보고하는 누적된 연구들에서는 학생들의 능력 수준에 따라 목표, 내용, 방법, 평가 등을 달리 함으로써 학생의 지적·정의적 측면에서의 효과를 극대화할 수 있다는 측면을 가정한다(Oakes, 1985; Oakes and Lipton, 1990; 김상달, 2006). 즉, 수준별 수업을 운영함으로써 우수한 학업성취를 나타내 보이는 학생들은 더욱 향상시키고, 학습 결손을 가지고 있는 학생들은 교정할 수 있다고 한다.

과학과 심화·보충형 수준별 교육과정을 운영한 Versey 외(1993)의 연구 결과에서도 성취도 향상 측면에서는 효과가 있었으며 학업목표에 도달한 학생들이 소수이기는 하지만 상당히 많은 것을 배웠다고 느낀다고 하였다. 다른 연구(Slavin, 1990; Allan, 1991; 김상달, 2006)에서는 학생 수준에 적절한 교수-학습 자료 및 교수방법을 사용할 경우 학업성취도가 전반적으로 증진되었다고 밝혔다.

수준별 교육과정의 효과에 관한 국내 연구는 수준별 수업이 학업성취도에 미치는 영향에 관한 연구(조수민, 1998; 김해진, 1999; 김혜현과 유정문, 2000; 송호선, 2002; 조영주, 2000)와 학생 수준에 따른 수준별 수업의 효과에 관한 연구가 있다(김종숙, 2001; 최정임, 2003; 홍성희, 2001). 이상의 연구에서 수준별 수업이 학업성취도 향상에 유의미한 효과가 있다는 것을 알 수 있었다.

제7차 교육과정에서 제시하는 심화·보충형 수준별 교육과정은 교과와 단원의 특성에 따라 대단원이나 중단원을 마친 후 또는 매 수업시간 중에 심화·보충 학습을 운영하도록 되어 있다. 이에 본 연구에서는 수준별 교육의 효과를 보다 극대화 할 수 있는 수준별 수업의 적용 시기에 따른 효과를 검증해 보고자 한다.

본 연구의 목적은 수준별 학습에서 심화·보충형 수준별 교육과정을 적용하였을 때, 적용 시기의 차이에 따라 학습자의 과학 학업 성취도와 과학에 관련된 태도에 미치는 효과가 다른지 알아보고자 하는 것으로 본 연구에서의 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 수준별 수업의 적용 시기에 따라 학생들의 과학 학업 성취도에 차이가 있는가?

둘째, 수준별 수업의 적용 시기에 따라 학생들의 과학에 관련된 태도에 차이가 있는가?

연구 내용 및 방법

연구 대상

본 연구는 울산광역시에 있는 D 인문계 고등학교 1학년 4개 학급을 선정하여 총 153명을 표집하였고, 표집 대상을 2개 학급(76명)을 임의로 선정하여 매 차시 수준별 수업을 실시하는 실험 집단으로 하고, 나머지 2개 학급(77명)은 단원 말에 수준별 수업을 실시하는 비교 집단으로 하였다.

먼저 두 집단이 동질 집단인지를 알아보기 위해 학업성취도에 대해 사전검사를 실시하여 t-검증을 실시한 결과는 Table 2와 같다. 그 결과 두 집단은 5% 유의확률에서 $p > .05$ 로 두 집단이 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았으므로 두 집단은 동질집

Table 1. Distribution of research subjects

Classification	The number of persons	Treatment
Experimental group	76	Enrichment and supplementary instructions in every class
Control group	77	Enrichment and supplementary instructions in the end of unit

Table 2. Means and standard deviations of pre-test result on the science academic knowledge achievement

Classification	The number of persons	Average	Standard deviation	t	p
Experimental group	76	54.87	18.439	.285	.776
Control group	77	54.09	15.103		

Table 3. Means and standard deviations of pre-test result on the science academic knowledge achievement

Classification		The number of persons	Average	Standard deviation	<i>t</i>	<i>p</i>
A higher ability student	Experimental group	38	69.74	10.263	1.263	.211
	Control group	38	66.94	8.642		
A lower ability student	Experimental group	38	40.00	11.390	-1.196	.235
	Control group	39	42.80	9.424		

Table 4. Means and standard deviations of pre-test result on the attitude toward science

Domain	Classification	The number of persons	Average	Standard deviation	<i>t</i>	<i>p</i>
Attitude to scientific inquiry	Experimental group	76	34.07	6.18	-.985	.326
	Control group	77	34.97	5.19		
Adaption of scientific attitudes	Experimental group	76	34.46	5.60	1.004	.317
	Control group	77	33.65	4.32		
Enjoyment of science lessons	Experimental group	76	31.43	6.88	-.429	.668
	Control group	77	31.87	5.63		
Leisure interest in science	Experimental group	76	28.63	5.39	.768	.444
	Control group	77	26.34	6.49		
Career interest in science	Experimental group	76	26.26	8.23	-.381	.704
	Control group	77	26.71	6.32		

단임이 확인되었다.

그리고 각 집단(실험, 비교)별로 사전 학업 성취도 결과 상위 50%에 해당하는 학생들을 상위능력 집단, 나머지 학생들을 하위 능력 집단으로 구분하여 학업 성취도에 대한 t-검증을 실시한 결과는 Table 3과 같으며 유의수준 .05에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았으므로 두 집단 역시 동질집단임이 확인되었다.

또한, 과학에 관련된 태도에 대해 사전검사를 실시하여 t-검증을 실시한 결과는 Table 4와 같다. 그 결과 두 집단은 유의수준 .05에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았으므로 두 집단은 동질집단임이 확인되었다.

실험 설계

본 연구의 목적은 과학 수업에서 수준별 수업의 적용 시기가 학업성취도와 과학에 관련된 태도에 미치는 효과를 검증하기 위한 것으로 독립변인은 적용 시기에 따른 수준별 수업이고, 종속변인은 학업성취도와 과학에 관련된 태도이다.

본 연구의 가설을 검증하기 위하여 사전 검사 결과 동질성이 확인된 두 집단을 대상으로 고등학교 1학년 『V. 지구』 단원에서 21차시 동안 실험집단은 단

원 말에 심화·보충학습을 실시하고, 비교집단은 매 차시 개념 주제 단위로 심화·보충학습을 실시하였다. 그리고 사후 검사를 실시하였으며 모든 검사는 두 집단에 동일하게 실시하였고, 수업 및 연구에 소요되는 시간도 가급적 동일하게 통제하였다. 각각의 수준별 수업에 따른 심화·보충학습 운영내용 예시는 Table 5와 6에 제시하였다.

검사 도구

사전·사후 과학 학업성취도 검사지는 모두 20문항으로 구성되어 있다. 과학 학업성취도 검사도구는 본 연구를 위해 분석한 학습과제를 중심으로 본 연구자가 사전 40문항, 사후 40문항을 개발하여 현직 지구 과학교사 3인과 함께 사전·사후 검사 각 20문항씩 선별하여 내용타당도를 검증하였다.

사전 검사 도구의 내용은 7차 교육과정 중학교 과학에서 본 영역과 관련 있는 7학년 과학 ‘지구의 구조’, ‘지각의 물질’, ‘해수의 성분과 운동’ 단원과 8학년 과학 ‘지구와 별’, ‘지구의 역사와 지각변동’ 그리고, 9학년 과학 ‘물의 순환과 날씨 변화’, ‘태양계의 운동’ 중에서 본 연구를 위해 학습하게 될 내용을 중심으로 구성하였다. 그리고 사후 검사 도구는 10학년 과학 『V. 지구』 단원에서 학습한 내용을 중심으로 구

Table 5. Advancement-supplement differentiated instruction contents of “a violent change in earth” unit (enrichment and supplementary instructions in every class)

차시	학습주제	학습목표	수준	학습목표	기본학습요소
1	지진과 화산 활동이 자주 일어나는 지역은?	지진과 화산은 어느 지역에서 자주 발생하며, 어떤 관련성이 있는 지 안다.	보충 심화	지진대와 화산대의 관련성을 설명할 수 있다. 지각변동의 종류와 특징을 설명할 수 있다.	지진대, 화산대
2	지진과 화산은 판과 어떤 관련이 있을까?	지구의 겉 부분은 여러 개의 판으로 이루어져 있으며, 지진과 화산 활동은 판의 경계와 어떤 관계가 있는지 안다.	보충 심화	판의 운동방향을 비교하고 분석하여 판의 경계가 있음을 알고, 그 특징을 이해한다. 판의 경계부와 변동대의 관계를 설명할 수 있다.	판의 경계, 지각변동
3	대륙 이동설	베게너의 대륙 이동설의 출현 경위를 설명할 수 있다.	보충 심화	조각난 카드를 서로 맞추어 자기 조를 편성하고 서로가 같은 조임을 확인하는 활동을 통해 대륙 이동을 설명할 수 있다. 대륙이동에 관한 자료를 읽고, 판구조론이 발달해 온 과정을 설명할 수 있다.	대륙이동, 대륙이동설
4	판의 경계에서는 어떤 지형이 만들어질까?	판의 경계를 구분하여 설명하고, 판의 상대적인 운동에 따른 여러 가지 현상을 설명할 수 있다.	보충 심화	판의 경계에서 나타나는 특징을 설명할 수 있다. 해양판이 생성되고 이동하여 소멸되는 과정을 이해한다.	발산경계, 수렴경계, 보존경계, 판
5	판 이동의 원동력	판이 이동하는 원인을 설명할 수 있다.	보충 심화	국이 끓는 과정의 관찰을 통해 맨틀의 대류과정을 설명할 수 있다. 판의 이동 방향을 열점에 의한 화산으로 알 수 있다.	암석권, 연약권
6	우리나라 주변의 지각 변동은?	우리나라 주변의 판이 어떤 구조를 하는지 알고, 지진 활동이 우리나라 보다 일본에서 많은 이유를 안다.	보충 심화	수렴경계에서 일어나는 지각변동을 판 구조운동과 연관 지어 설명할 수 있다. 퍼즐을 통해 지구의 변동과 관련된 개념을 알 수 있다.	천발지진, 심발지진, 해구, 호상열도

Table 6. Advancement-supplement differentiated instruction contents of “a violent change in earth” unit (enrichment and supplementary instructions in the end of unit)

차시	학습주제	학습목표	기본학습요소
1	지진과 화산 활동이 자주 일어나는 지역은?	지진과 화산은 어느 지역에서 자주 발생하며, 어떤 관련성이 있는지 안다.	지진대, 화산대
2	지진과 화산은 판과 어떤 관련이 있을까?	지구의 겉 부분은 여러 개의 판으로 이루어져 있으며, 지진과 화산활동은 판의 경계와 어떤 관계가 있는지 안다.	판의 경계, 지각변동
3	대륙 이동설	베게너의 대륙 이동설의 출현 경위를 설명할 수 있다.	대륙이동, 대륙이동설
4	판의 경계에서는 어떤 지형이 만들어질까?	판의 경계를 구분하여 설명하고, 판의 상대적인 운동에 따른 여러 가지 현상을 설명할 수 있다.	발산경계, 수렴경계, 보존경계, 판
5	판 이동의 원동력	판이 이동하는 원인을 설명할 수 있다.	암석권, 연약권
6	우리나라 주변의 지각 변동은?	우리나라 주변의 판이 어떤 구조를 하는지 알고, 지진 활동이 우리나라 보다 일본에서 많은 이유를 안다.	천발지진, 심발지진, 해구, 호상열도
		보충학습	
		심화학습	

성하였다.

사전 학업 성취도 검사는 통계 분석을 통해 실험 집단과 통제집단의 동질성을 입증하였고, 사후 학업

성취도 검사는 수준별 수업의 적용 시기에 따른 실험 집단과 통제집단의 학업성취도 차이를 입증하였다.

본 연구에서는 학생들의 과학에 관련된 태도를 조사

하기 위해 TOSRA(Test of Science-Related Attitudes, Fraser, 1978)를 번역한 것을 사용하였다. TOSRA는 7 가지 태도를 묻는 총 70개의 문항으로 이루어져 있으며 본 연구에서는 7가지 영역 중 과학 탐구에 대한 태도, 과학적 태도의 수용, 과학 수업의 즐거움, 과학에 대한 취미적 관심, 과학에 대한 직업적 관심 등 5개 영역에 관해 분석하였다. 각 영역 만점은 50점이다.

결과 분석

자료 처리 및 분석은 통계 패키지 SPSS 12.0으로 실험집단과 비교집단 간에 독립표본 t-검증을 실시하여 분석하였다. 결과의 분석과 논의는 각 가설에 따른 검증 결과를 분석하고 분석의 결과를 비교하여 논의하였다.

연구 결과 및 논의

학업성취도에 미치는 영향

본 연구는 10학년 과학 교과의 『지구』 단원에서 수준별 수업의 적용 시기에 따른 실험집단과 비교집단의 학업 성취도 및 각 집단의 상위집단과 하위집단 간의 차이를 살펴보고자 하였다.

적용시기를 달리하여 심화·보충형 수업을 실시한 결과, 실험집단이 비교집단에 비해 학업성취도 향상에 유의수준 .05에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다(Table 7). Table 8의 결과에서 보면, 상위집단과 하위집단간의 학업성취도 차이에서도 실험집단이 비교집단에 비해 향상된 것으로 나왔으나, 유의수준 .05에서는 하위집단만이 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타나 매 차시별로 수준별 수업을

을 실시한 것이 소단원별로 수준별 수업을 실시한 것에 비해 학업성취도 향상에 더 효과적임을 알 수 있었다.

이러한 결과는 첫째, 매 차시 학습이 끝날 때마다 학생들의 수준 차이에 따른 심화내용과 보충내용을 제공하여, 기본 과정의 성취수준이 높으며, 학생들이 자주 심화·보충내용을 제공받을 수 있고, 둘째, 심화·보충 내용이 가장 즉각적으로 제공된다는 점에서 학생들의 성취도를 빠르게 높일 수 있었던 것으로 볼 수 있다. 셋째, 매 차시 개념 주제 단위로 심화·보충과정이 운영되기 때문에 개인차를 빠르게 극복하여 학습자의 장기간 개인차 누적 해소를 할 수 있었다고 볼 수 있다.

과학에 관련된 태도에 미치는 영향

적용시기를 달리한 수준별 수업에서 매 차시 개념 주제단위로 심화·보충과정을 실시한 실험집단이 단원 말에 심화·보충과정을 실시한 비교집단에 비해 과학에 관련된 태도의 다섯 가지 영역 하위 영역 중 세 영역에서 유의미한 차이가 나타났다(Table 9). 즉, ‘과학적 태도의 수용’, ‘과학수업의 즐거움’, ‘과학에 대한 직업적 관심’에는 유의미한 차이가 나타난 반면에 ‘과학탐구에 대한 태도’, ‘과학에 대한 취미적 관심’에는 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 이는 다음과 같은 이유로 생각되어진다.

첫째, 수준에 따른 다양한 학습 자료를 통한 수업을 진행함으로써 학생들이 호기심과 흥미를 가질 수 있었고 둘째, 즉각적인 심화·보충학습을 통한 학습결손 최소화를 통해 학생들이 성취동기를 느끼고, 자신감을 가질 수 있었다.

Table 7. Science academic knowledge achievement depending on the application time

Classification	N	M	SD	t	p
Experimental group	76	61.91	15.099	2.046*	.043
Control group	77	56.95	14.893		

(p < .05)

Table 8. Science academic knowledge achievement of higher and lower ability students depending on the application time

Classification	N	M	SD	t	p
A higher ability student	Experimental group	38	73.55	1.945	.056
	Control group	38	69.47		
A lower ability student	Experimental group	38	50.26	2.779*	.007
	Control group	39	44.74		

(p < .05)

Table 9. Attitude toward science depending on the application time

Domain	Classification	N	M	SD	t	p
Attitude to scientific inquiry	Experimental group	76	35.54	6.251	-.555	.580
	Control group	77	36.06	5.430		
Adaption of scientific attitudes	Experimental group	76	36.82	5.248	2.407*	.017
	Control group	77	34.97	4.161		
Enjoyment of science lessons	Experimental group	76	34.78	5.321	1.990*	.048
	Control group	77	33.08	5.236		
Leisure interest in science	Experimental group	76	27.42	7.090	-.104	.917
	Control group	77	27.53	6.131		
Career interest in science	Experimental group	76	29.96	6.916	2.179*	.031
	Control group	77	27.68	6.034		

($p < .05$)

그러나 ‘과학탐구에 대한 태도’, ‘과학에 대한 취미적 관심’에는 유의미한 차이를 나타내지 않았다. 그 이유는 대부분의 학생들이 과학을 어려운 학문으로만 알고 있고, 짧은 연구 기간 동안 학생들의 생각과 습관을 바꾸기에는 역부족이었기 때문인 것으로 보인다. 따라서 좀 더 긴 시간을 가지고 수준별 수업을 실시한다면 학생들의 과학에 관련된 태도 변화에 더 많은 효과가 나타나리라고 생각된다.

결론 및 제언

본 연구는 심화·보충형 수준별 교육과정에서 수준별 수업의 적용 시기가 학습자의 과학 학업 성취도와 과학에 관련된 태도에 미치는 효과를 알아보고자 하였다.

수준별 수업을 매 차시 개념주제단위와 단원 말에 실시한 후 학업성취도와 과학에 관련된 태도에 대한 결과의 차이를 분석한 것에서 얻은 연구 결과는 다음과 같다.

첫째, 적용시기를 달리한 수준별 수업은 매 차시 개념주제단위로 심화·보충과정을 실시한 실험집단이 단원 말에 심화·보충과정을 실시한 비교집단에 비해 학생들의 학업성취도를 높이는데 효과적이었다.

둘째, 적용시기를 달리한 수준별 수업은 매 차시 개념주제단위로 심화·보충과정을 실시한 실험집단이 단원 말에 심화·보충과정을 실시한 비교집단에 비해 상위집단의 학생들에게는 효과가 없었으나, 하위집단 학생들의 학업성취도를 높이는 데는 효과적이었다.

셋째, 적용시기를 달리한 수준별 수업은 매 차시 개념주제단위로 심화·보충과정을 실시한 실험집단이

단원 말에 심화·보충과정을 실시한 비교집단에 비해 과학에 관련된 태도의 5가지 하위 영역 중에서, ‘과학적 태도의 수용’, ‘과학수업의 즐거움’, ‘과학에 대한 직업적 관심’ 영역에서 학생들에게 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 기본 학습 과정에서 학습한 내용을 보다 알기 쉽게 반복 또는 요약해 주거나 학생의 관심과 흥미를 불러일으킬 수 있는 탐구 활동과 교수-학습 자료를 학생들에게 즉각적으로 투입하여 수업에 보다 능동적으로 참여할 수 있도록 한 탓이라고 생각된다.

이 연구 결과를 통해 단원 말에 심화·보충과정을 실시하는 수준별 수업보다는 매 차시 개념주제 단위로 심화·보충과정을 실시하는 수준별 수업이 더 효과적임을 알 수 있었다.

앞으로 수준별 수업이 보다 효과적으로 정착되기 위해서는 다양한 수준별 심화·보충형 자료들이 개발·활용될 수 있도록 각 교육기관 및 교사들의 지속적인 노력이 필요하고 교육 여건 및 제도가 뒷받침되어야 할 것으로 보인다.

사 사

본 연구는 부산대학교 연구비지원(2년과제)에 의해 수행된 것입니다. 그리고 이 논문을 심사하시고 수정에 도움을 주신 심사위원회 깊은 감사를 드립니다.

참고문헌

교육인적자원부, 1999, 수준별 교육과정의 이해. 7차 교육과정 연수자료, 서울, 164 p.

- 김상달, 2006, 지구과학 교재연구 및 지도법. 부산, 350 p.
- 김종숙, 2001, 과학 실험 수업에서 수준별 소집단 협동학습의 효과에 관한 연구. 부산대학교 교육대학원 석사학위논문, 103 p.
- 김혜진, 1999, 심화·보충형 수준별 수업이 학습능력별 학습자의 학업성취도와 과학에 대한 태도에 미치는 영향. 이화여자대학교교육대학원 석사학위논문, 91 p.
- 김혜현, 유정문, 2000, 심화·보충형 수준별 수업모형의 중학교 과학교육에서의 적용 효과; '물의 순환과 일기변화' 단원을 중심으로. 한국지구과학회, 21(2), 103-115.
- 박소영, 2001, 중등학교 수준별 수업 운영에 관한 연구. 부산대학교 대학원 박사 학위 논문, 98 p.
- 송호선, 2002, 심화·보충형 수준별 수업의 고등학교 과학 교육에서의 적용효과: 광합성 단원을 중심으로. 연세대학교 교육대학원 석사학위논문, 90 p.
- 조수민, 1998, 열린교육의 수준별 중등과학학습이 학생들의 학습태도와 학업성취도에 미치는 영향. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문, 144 p.
- 조영주, 2000, 수준별 교육과정의 의한 중학교 1학년 과학 수업이 학생들의 학업성취도에 미치는 영향. 연세대학교 교육대학원 석사학위논문, 53 p.
- 최정임, 2003, 중학교 과학 수업에서 수준별 수업이 학업성취도, 탐구능력 및 태도에 미치는 효과. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문, 139 p.
- 홍성희, 2001, 중1과학 「동물의 구조와 생활 양식」 단원에서 수준별 수업 모형이 과학 성취도와 태도에 미치는 영향. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문, 129 p.
- Allan, S.D., 1991, Ability-grouping research reviews; What do they say about grouping and the gifted? Educational Leadership, 48, 60-65.
- Fraser, B.J., 1978, Development of a test of science-related attitudes. Science Education, 62 (4), 509-515.
- Slavin, R.E., 1990, Achievement of ability grouping in secondary school: A best-evidence. Review of Educational Research, 60, 471-499.
- Oakes, J., 1985, Keeping track: How schools structure inequality. New Haven: Yale University Press, 231 p.
- Oakes, J. and Lipton, M., 1990, Making the best of school: a handbook for parents, teachers, and policy-makers. New Haven: Yale University Press. Opportunities, outcomes, and meaning. In Jackson, P.W. (Ed.). Handbook of research of curriculum, 570-608.
- Versey, J., Fairbrother, R., Parkin, T., Bourne, J., Dye, A., and Watkinson, A., 1993, Differentiation: managing differentiated learning and assessment in the National curriculum. ASE, 87 p.

2007년 2월 6일 접수
2007년 3월 23일 수정원고 접수
2007년 4월 17일 채택