

심화·보충형 수준별 수업모형의 중학교 과학 교육에서의 적용 효과; '물의 순환과 일기변화' 단원을 중심으로

김혜현¹·유정문¹

¹이화여자대학교 과학교육과, 120-750 서울특별시 서대문구 대현동 11-1

The Effect of Enriched-Supplementary Ability-Grouping Within Class to Education in Middle School Science: In the Chapter of 'Water Cycle and Weather Change'

Hye-Hyun Kim¹ · Jung-Moon Yoo¹

¹Department of Science Education, Ewha Womans University, Seoul 120-750, Korea.

Abstract: The ability-grouping is the essence of the seventh educational curriculum, applied to school from year 2000, and its enriched-supplementary type will be carried out for science course. This study examines the effect of the enriched-supplementary ability-grouping within class to student's academic achievement and the attitude, related to science. Thus we developed teaching and learning methods with intellectual level about the subject of 'Water Circulation and Weather Change' in Middle-School Science 2. Then we tested 152 eighth graders who were divided into the experimental and control groups. The experimental one was taught through the ability-grouping for about six weeks, while the control through conventional lecture. The improvement of the experimental group in academic achievement was more effective than that of the control, and particularly to below-average students who ranked in lower thirty percent. The experimental one got more negative change in domain 'Science as a Subject', and in subdomain 'Anxiety in Science Lesson'. While outstanding students who ranked in upper thirty percent showed a significant positive change in subdomain 'Satisfaction in Teaching Method', the below-average were negatively changed in subdomain 'Anxiety in Science Lesson'. The current ability-grouping was suitable for the improvement of academic achievement, but not for the general attitude related to science. In order to enhance the ability-grouping effect in science education, we need to additionally consider student's interest and concern in grouping, and develop various teaching and learning methods together with proper textbook contents.

Key words: Enriched-Supplementary Ability-Grouping, Science Curriculum, Academic Achievement, Attitude Related to Science

요약: 2000년도부터 교육 현장에 적용될 제7차 교육과정의 개정은 수준별 교육과정의 편성과 운영을 주요 핵심으로 하고 있으며, 특히 과학과에서는 심화·보충형 수준별 교육과정이 적용될 것이다. 이에 대비하여 본 연구에서는 심화·보충형 수준별 수업 모형이 학업 성취도 및 과학에 관련된 태도에 미치는 영향에 대하여 조사하였다. 이를 위하여 중학교 2학년 '물의 순환과 일기 변화' 단원에 대하여 심화·보충형 교수·학습 자료를 개발하였다. 또한 중학교 2학년의 4개반 152명을 대상으로 실험반(76명)에 대하여 심화·보충형 수준별 수업을, 그리고 통제반(76명)에 대하여 수준을 고려하지 않은 획일적인 수업을 각각 약 6주간 실시하여 학업 성취도 및 과학에 관련된 태도에 대한 변화를 공분산 분석으로 비교·분석하였다. 수업 처치 후, 실험 집단은 통제 집단에 비하여 학업 성취도에서 유의미한 향상을 보였고, 이러한 효과는 상위권 학생들보다 하위권에서 더 크게 나타났다. 한편 과학에 관련된 태도 변화에 있어서 통제 집단은 향상되었으나 실험 집단은 거의 변화가 없는 수준별 수업의 유의미한 부정적 효과를 보였다. 과학에 관련된 태도의 세 가지 영역을 분석한 결과에서 실험 집단은 '과학에 대한 태도'와 '과학적 태도'에서 거의 변화를 보이지 않았지만, '과학 교과에 대한 태도'에서는 유의미한 부정적 변화를 보였다. 특히, 하위 요소 중 '과학 수업에 대한 불안'에서 수준별 수업의 부정적 효과가 컸다. 학업 성취 수준에 따른 과학에 관련된 태도에서 상위권 학생들은 '과학 교과에 대한 태도'의 하위 요소인 '과학 교수 방법에 대한 인식·만족'에서 긍정적, 그리고 하위권은 '과학 수업에 대한 불안'에서 부정적 변화를 보였다. 본 연구의 수준별 수업 방법이 학생 개개인의 수준에 적합한 학습을 제공하여 학업 성취도를 증진시켰지만, 과학 관련 태도를 전반적으로 개선하지 못했다. 따라서 학생들의 흥미와 관심도 고려되는 교수·학습 방법에 대한 지속적인 연구와 교과 내용의 적절한 변화가 동반된다면, 수준별 수업의 효과가 극대화될 수 있다고 본다.

주요어: 심화·보충형 수준별 교육과정, 과학 교과, 학업 성취도, 과학에 관련된 태도

서론

과거 여섯 차례에 걸친 국가 교육과정의 개정 작업은 공통적으로, 해당 학교급 및 학년에 있는 모든 학생들에게 동일한 내용을 학습하도록 규정하여 왔다. 교사들은 이러한 공급자 중심의 획일적 교육으로 우수아와 학습 부진아가 혼재해 있는 한 학급에서 동일한 내용을 같은 폭과 깊이로 가르쳐왔다. 그러나 이것은 마치 체격이 다른 학생들에게 같은 치수의 옷을 제공해 주는 것처럼 교육적 적합성이 기존의 획일적 수업에서는 결여되어 있다고 볼 수 있다(김재춘, 1997a). 더욱이 21세기 사회는 구성원 모두가 다양성과 창의성을 중심으로 지적 가치를 창조하는 자기 주도적 학습 능력을 요구하므로, 공급자 중심의 교육과정에서 벗어나 학습자와 현장 중심의 교육과정으로 전환되어야 한다는 주장이 제기되고 있다(김재춘, 1999).

학생 중심 교육의 실시 방안으로서 수준별 교육과정은 교육의 적합성과 수월성을 추구하기 위하여 학습자의 능력 또는 지적 수준에 맞는 교육 내용과 방법의 제공을 강조한다. 수준별 교육과정의 이론적 근거는 Vygotsky(1978)의 근접발달영역(Zone of Proximal Development; ZPD)의 개념에서 찾을 수 있다(허혜경, 1996; 김재춘, 1999). 즉, 최적의 수업은 학생의 ZPD에 상응하는 상호작용적 수행 보조이며, 수업이 실질적으로 적합성을 추구하기 위하여 학생들 개개인의 ZPD를 고려한 수준별 수업이 이루어져야 한다는 것이다. 또한 학습자가 능동적으로 자신을 구성해 나가는 하나의 건축물이라고 한다면, 교사의 지도 등의 교육적 환경은 학습자가 새로운 능력들을 지속적으로 구축하도록 도와주는 비계(scaffold)이다(Berk and Winsler, 1995). 다시 말해, 학습자의 수준에 맞는 비계를 설정해 줌으로써 교육 활동은 적합성과 수월성을 띠게 된다(김재춘, 1999). 이러한 교육과정의 의미는 교육적 평등관에서 명확하다. 교육적 평등관은 '같다'와 '공평하다'는 의미를 함께 포함하고 있으나, 종전의 우리 교육에서는 전자의 의미를 강조하여 획일적인 교육을 실시해 왔다. 그러나 각기 능력이 다른 학생들이 모두 '동일하게 의미있는' 교육에 참여하도록 하기 위하여 학생 각자의 수준에 맞는 교육 내용과 방법이 제공되어야 하고, 이러한 '공평한' 평등관에 부합되는 것이 수준별 교육과정이다.

이미 미국과 영국 등에서 적용되고 있는 수준별 교육 과정에 대한 연구 결과에 따르면, 학생 수준에 적절한 교수-학습 자료 및 교수 방법을 사용할 경우에 학업 성취도가 전반적으로 증진되었다(Slavin, 1990; Allan, 1991). 그러나 이러한 효과는 상위권 집단에서 극대화되어 나타나며, 하위권 집단에서는 미약하거나 오히려 부정적인 효과가 나타나기도 한다는 문제점이 제기되고 있다(Oakes, 1985; Kerckhoff, 1986; Allan, 1991). 즉, 이러한 교육과정은 성취도 향상 측면에서 생산성(productivity)의 효과를 나타내는 반면에, 상·하위 집단간의 불균등(inequality)을 유발할 수 있다는 것이다.

이러한 시점에서 국내에서도 다양한 능력과 관심을 가진 학생들에게 각 수준에 적합한 교육을 제공함으로써 교육의 적합성과 효율성을 증대시키는 학생 중심의 수준별 교육과정 도입이 추진되고 있다. 2000년도부터 연차적으로 각 학교급에 따라 적용될 제7차 교육과정은 수준별 교육과정의 편성과 운영을 그 개정의 핵심으로 하고 있다. 여기서 수준별 교육과정은 학생의 교과목별 적성에 따른 능력을 고려하여 과목별로 그 수준을 결정하게 한다. 즉, 획일적으로 성적이 높은 학생과 낮은 학생을 양분하여 별도의 반에서 학습시키는 우열반 수업과는 그 목적과 방법이 근본적으로 다르다. 교육부가 제시한 수준별 교육과정의 유형에는 '단계형 수준별 교육과정', '심화·보충형 수준별 교육과정', '과목선택형 수준별 교육과정'이 있다(교육개혁위원회, 1996). 이 중 '심화·보충형 수준별 교육과정'은 내용요소간의 위계가 비교적 분명하지 않은 교과에 적용되며, 과학과에서는 3학년부터 10학년까지 적용된다(교육부, 1997).

그러나 우리 나라 제7차 교육과정에서의 수준별 교육과정의 도입은 충분한 연구와 검증이 이루어지지 않은 성급한 결정이라는 우려도 제기되고 있다. 김재춘(1999)은 수준별 수업의 효과가 검증되지도 않은 현실에서 현장 적용에 앞서 이에 대한 충분한 연구의 필요성을 강조하였다. 획일적인 평준화 수업에 대한 반동으로 확고한 이론적 근거 없이 수준별 수업이 도입·추진되는 것은 처음부터 시행착오를 예상할 수 있다(허혜경, 1996). 특히, 과학 교과에 도입·시행될 심화·보충형 수준별 교육과정에 대한 과학 교사들의 인식은 낮았다(조미란, 1998). 더욱이 수준별 교육과정의 효과에 대한 기존 연구는 대부분 수학과 영어 과목에 대하여 이

루어졌고, 과학 과목에 대한 연구는 부족한 실정이다.

위에서 언급된 것 외에 과학교육 분야의 수준별 수업 효과에 관한 선행 연구들에서 박순혜(1998)는 과학 지식, 과학 탐구능력 및 과학적 태도의 측면에서 수준별 수업의 효과를 검증하고, 수준별 집단을 조직하는 빈도에 따른 효과를 조사하였다. 한편, 김해진(1999)과 이지현(1999)은 각각 생물과 화학 부분에서 학업 성취도 사전검사 결과를 기준으로 학생들을 학습능력 상·하위 그룹으로 구분한 후, 전통적 수업에 비하여 수준별 수업이 학생들의 학업 성취도와 과학에 대한 태도에 미치는 효과를 조사하였다. 그러나 각 연구 결과에서 수준별 수업의 운영 방법에 따라 그 효과가 다양하게 나타났다. 교육부는 수준별 수업의 운영에 대한 상당 부분을 교사에게 맡기고 있으므로, 그 운영에 관련된 다양한 방법에 따른 효과에 대한 검증이 필요하다.

이상의 국내외 연구 결과에 기초를 둘 때, 선진국에서 시도된 수준별 교육과정 운영 방식의 단점을 개선하면서 우리나라의 교육 환경에서 적합하게 실시될 수 있는 수준별 교육과정 운영에 대한 연구가 필요하다. 더욱이 7차 교육과정은 교육 현장의 자율성 추구라는 목표 아래 수준별 수업의 운영에 대하여 학교와 교사의 재량권을 크게 확대하고 있으므로, 각 학교 현장에서의 다양한 수준별 교수-학습 방법에 대한 교사들의 지속적인 연구가 필요하다. 이러한 관점에서 본 연구의 목적은 첫째 중학교 2학년 과학 교과 내용 중 '물의 순환과 일기 변화' 단원에 대하여 현 교육 실정에 적합한 심화·보충형 수준별 교수-학습 자료를 개발하고, 둘째 이를 현장에 적용하는 수준별 수업을 실시한 후에 학생들의 학업 성취도 및 과학에 관련된 태도의 변화에 대하여 공분산 분석으로 조사하는데 있다.

연구방법

서울시 광진구에 위치한 K중학교 2학년 4개반 152명을 연구 대상으로 표집하여 실험 집단 두 개 학급(76명)에는 심화·보충형 수준별 수업 모형을, 그리고 통제 집단 두 개 학급(76명)에는 수준이 고려되지 않은 획일적인 수업을 적용하였다. 본 연구에서는 Pretest-Posttest Control Group Design(사전-사후 검사 통제 집단 설계)에 기초하여 실험 설계를 하였다. 먼저, 수업을 실시하기 전에 '물의 순환과 일기변화' 단원에 대한

사전 학업 성취도와 과학에 관련된 태도를 조사하여, 실험 집단과 통제 집단이 과학 학업 성취 수준에 있어서 동질하도록 두 집단을 선정하였다. 그 후에 1999년 9월 6일부터 10월 16일까지 약 6주 동안 위의 단원에 대하여 학생들의 수준을 고려하지 않은 획일적 수업과 수준을 고려한 심화·보충형 수준별 수업을 각각 통제반과 실험반에 실행하였다. 이러한 수업 처치 후에 사전 검사에서와 같은 검사지를 사용하여 학업 성취도와 과학에 관련된 태도를 사후 평가하였다. 여기서 검사 결과를 SAS 통계 프로그램으로 공변량 분석(analysis of covariance; ANCOVA)하였다.

사전·사후의 학업 성취도를 평가하기 위한 총 20개 문항의 검사지는 1문항 당 1점씩 20점 만점으로 채점되었으며, 교과서 중심의 기본 과정 내용으로 구성되었다. 전체 문항은 10명의 과학 교사와 5명의 본교 교육대학원 대학원생들로부터 약 85%의 타당도를 보였다. 사전·사후의 과학에 관련된 태도에 대한 검사 도구는 허명(1993)이 번역한 TOSRA와 조진희(1998)의 논문에서 사용된 것을 수정하여 사용되었다. 총 35문항인 검사 도구는 과학에 대한 태도, 과학 교과에 대한 태도, 그리고 과학적 태도의 3개 영역으로 구성되어 있다. 전체 문항의 신뢰도 Cronbach α 는 0.832이며, 이들 문항은 과학 교사 5명과 본교 교육대학원 대학원생 5명으로부터 약 84%의 타당도를 보였다. Likert 척도로 구성된 검사 문항은 긍정적인 그리고 부정적인 문항들을 포함하고 있다.

실험반에서 실시·운영된 심화·보충형 수준별 수업 모형은 김재춘(1999)이 학습 과제 및 목표의 성격, 심화·보충 학습의 제시 시점, 그리고 학생의 특성에 대한 고려 측면에서 제시한 몇 가지 방법 중 현행 과학과 수업 운영에 적합하다고 판단되는 운영 방법을 기초로 개발되었다. 이 수준별 수업 모형의 운영 방법 및 내용은 다음과 같다(Fig. 1). 먼저 전 차시의 선수 학습 내용을 간단히 정리하는 과정에서 선수 학습의 결손 내용을 보충하고, 본시 학습을 유도하면서 모든 학생들이 달성해야 하는 공통 기본 목표를 설정하였다. 이 목표를 위한 교과서 중심의 기본 핵심 내용을 획일적 수업 형태로 학생들에게 학습시킨 후, 약 5~10분간의 형성 평가를 실시하여 교과 학습 내용의 난이도와 깊이에 따라 교사가 판단하여 학생들을 두 개 또는 세 개의 수준별 소집단으로 편성하였다. 4~5 문항으로 구성된 형성 평가는 소단원이 끝날 때마다 필요한 경우에 실시되었으

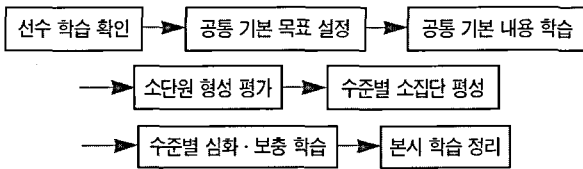


Fig. 1. The process of enriched-supplementary ability grouping within class in experimental group.

며, 각 문항에 대한 타당도는 과학 교사 5명과 교육대학원생 5명에게 의뢰한 결과 약 92%로 나타났다. 수준별 소집단 편성에 관한 기준 및 방법은 교육부(1997)에서도 교사의 재량에 맡기고 있어서, 본 연구에서도 형성 평가에서 약 80% 이상의 성취도를 보인 학생을 A수준(심화 학습), 40% 이상을 B수준(기본 학습), 그리고 나머지를 C수준(보충 학습)으로 구분하였다. 그러나 평가 결과만으로 수준별 집단을 편성하지 않고 학생의 의사도 존중하여 스스로 수준에 맞는 학습지를 선택할 수 있도록 하였다. A, B의 두 개 수준으로만 구분한 경우는 대개 교과 내용의 난이도가 전반적으로 낮고, 내용이 단순하여 상세하게 세분화하는 것이 부적절한 때이다. 집단별로 학습 능력에 적합한 학습 과제를 제시하고, 각 집단간 학습 방법과 내용을 달리하여 학생들의 수준에 적합한 학습이 이루어지도록 하였다. 이 때, 학생들이 학습 내용에 따라 자기주도적인 개별 학습을 하거나 또는 같은 수준의 집단간 토의 학습을 하도록 하였다. 또한 교사가 보충 지도를 해줌으로써 그들이 학습 과제를 해결해 나가는데 도움이 되도록 하였다. 최종적으로 본시 학습의 기본 공통 내용을 교사가 요약·정리해줌으로써 학생들이 본시 학습 내용을 다시 확인하고 정리하게 하였다.

본 연구에서 실험반에 적용한 심화·보충형 수준별 학습 내용은 Table 1과 같다. 기본 내용에서 벗어나지 않는 범위 내에서 학습 문제만 학생들에게 제시하고 탐구 과정과 방법에서는 그들 스스로가 계획을 수립하여 문제를 해결하도록 심화 과정을 구성하였다. 기본 과정을 다시 반복하는 수준에서 보충 과정을 구성하되, 보충 과정에서는 문제 제시와 탐구 방법 제공을 보다 자세하게 하였다. 특히, 본 연구에서는 하위권 학생들의 학습 결손 누적을 최소화할 수 있도록 보충 학습 내용을 구성하여, 상·하위권의 성취도 불균등이 나타나는 서구의 수준별 교육과정 운영 방식의 약점을 보완하고

자 하였다. 이 경우에 각 수준별 학습의 탐구 기능은 허명(1984)이 개발한 '과학 탐구 평가표'에 기초를 두어 구성되었다. 보다 객관적인 수준별 교수-학습이 이루어지도록 하기 위하여 본 연구에서 개발된 수준별 학습지에 대한 타당도 검사를 과학 교사 10명에게 실시하였다. 이 때 수준별 학습 내용이 각 해당 수준에 적합한가의 여부를 의뢰하였으며, 그 결과 약 88%의 타당도를 얻었다. 위에서 언급된 학급내 심화·보충형 수준별 수업 모형에 관한 내용 및 개발된 자료는 김혜현(2000) 연구에서 자세하게 이용 가능하다.

연구 결과 및 논의

학업 성취도에 대한 결과 및 논의

실험과 통제 집단의 학업 성취도에 대한 사전·사후 검사 결과를 20점 만점으로 비교해 보면 사후 검사에서 통제 집단이 5.27의 평균 점수 향상을 보였고, 실험 집단은 5.97의 점수 향상을 나타내었다(Table 2). 수업 처치가 학업 성취도에 미치는 영향을 조사하기 위해 수업 처치 이외의 변수인 사전 검사의 효과를 통제해야 한다. 따라서 사전 검사를 공변인으로 하는 공변량 분석을 하여 사전 검사 효과를 제거한 상태에서 실험 및 통제 집단의 수업 처치에 따른 사후 검사 결과를 비교할 때, 두 집단간에 유의미한 차이가 나타났다($P < 0.1$)(Table 3). 이러한 결과는 학업 성취도 검사에서 실험 집단이 통제 집단보다 더 높은 향상 효과를 나타내는데 있어서 수준별 수업 처치가 주된 역할을 했다는 것을 보여주지만, $P 0.05$ 에서 유의미하지는 않으므로 그 효과는 다소 제한적이다. 이러한 향상 효과는 학급내 수준별 소집단 수업의 실시 이후에 학업 성취도가 전반적으로 향상되었다는 Slavin(1987), 조수민(1998)과 김해진(1999)의 연구 결과와 일치한다. 또한, 같은 진도 및 심도를 다루는 획일적 수업보다 심화·보충형 수준별 수업에서 학습 손실의 누적이 최소화될 수 있다는 한복수(1998a, 1998b)의 연구 결과와도 일치한다. 그러나 수준별 수업 실시 이후 유의미한 학업 성취도 향상은 없었다는 이지현(1999)의 연구 결과와는 상반된다.

심화·보충형 수준별 수업이 어떤 수준의 학생들에게 더 효과적으로 작용하는지를 조사하기 위하여, 실험 집단과 통제 집단의 각 상위 30%와 하위 30% 학생들

Table 1. The learning contents of science lesson in enriched-supplementary ability grouping within class.

차시	단원	수준별 학습내용	탐구기능
1/12	① 증발	A: 기온에 따른 포화 수증기량 값을 그래프로 그리고, 해석한다. B: 포화 수증기량 그래프를 해석한다. C: 간단한 포화 수증기량 그래프를 보고, 첨가된 설명을 참고하여 해석한다.	A: 자료의 관계 설정 및 그래프 그리기-변인들 사이의 상관 관계 해석 B: 주어진 그래프를 통한 변인들 사이의 관계 해석 C: 설명을 참고하여 주어진 그래프를 해석-단순한 상황의 변인들 사이의 관계 해석
2/12	(1) 대기중의 수증기는 어떠한 경우 물방울로 될까? ② 응결	A: 실험에서 응결현상과 이슬점을 관측하고, 이슬점·온도·수증기량의 관계에 대해 포화 수증기량 그래프를 이용하여 토의한다. B: 실험에서 주어진 방법에 따라 응결현상과 이슬점을 관측하고, 포화 수증기량 그래프를 이용하여 이슬점을 구한다. C: 실험에서 주어진 방법에 따라 응결현상을 관측하고, 주어진 과정을 참고로 포화 수증기량 그래프에서 이슬점을 구한다.	A: 관찰 사실과 지식을 근거로 변인들 간의 관계 해석·설정 및 자료의 분석 B: 관찰 및 측정을 기초로한 그래프 자료 해석 C: 제시된 과정에 따른 관찰 및 측정, 주어진 탐구 과정에 따른 그래프 자료의 해석
3/12	③ 습도	A: 건조구 습도계의 원리를 알고, 기온·습도·이슬점의 일변화 관계를 그래프에서 이해한다. B: 주어진 포화수증기량 그래프를 보고, 설명에 따라 기온·습도·이슬점의 기본 관계를 해석한다.	A: 관찰을 통한 사실과 지식을 근거로 변인들 사이의 관계 해석-자료의 종합 및 평가 B: 주어진 상황에서 변인들간의 관계 해석 및 간단한 자료분석
4/12 ~ 5/12	(2) 구름과 비는 어떻게 만들어졌을까? ① 이슬과 안개 ② 구름	A: 구름 발생 실험을 통해 고·저기압에서의 공기의 상승·하강에 따른 일기 변화를 설명한다. B: 구름 발생 실험을 통해 구름 생성과정을 설명한다. C: 구름 발생 실험을 하고, 주어진 설명을 참고로 구름 생성 과정을 이해한다.	A: 관찰 및 측정을 통한 사실과 지식을 근거로 복합 원인의 인과관계 설명 B: 관찰 및 측정을 통한 원인 설명 C: 주어진 방법에 따른 관찰 및 측정을 통한 현상의 이해
6/12	③ 비와 눈 ④ 물의 순환	A: 자연 강우와 인공 강우의 원리를 이해하고, 두 현상의 원리를 비교한다. B: 인공 강우의 자료를 읽고, 그 원리를 이해한다.	A: 자료 분석 및 비교를 통한 탐구적 흥미 추구 B: 자료 해석을 통한 탐구적 흥미 추구
7/12 ~ 8/12	① 일기와 일기도 ② 기단과 일기	A: 일기도와 기상 위성 사진을 보고, 고·저기압에서의 일기를 비교하고 그 원인을 분석한다. B: 일기도와 기상 위성 사진을 보고 일기 기호에 따른 일기 분포와 구름 분포를 조사한다. 또, 주어진 자료를 참고하여 고·저기압에서의 일기변화를 이해한다. C: 일기도와 기상 위성 사진을 보고 일기 기호를 해석하여 일기 분포와 구름 분포를 서로 비교한다.	A: 자료 분석 및 분석에 따른 관찰 사실과 지식에 대한 분석 및 종합 -논리적인 원인 설명 B: 자료 해석 및 관찰 사실을 근거로 주어진 자료를 참고하여 원인 설명 C: 주어진 자료의 해석 및 평가
9/12 ~ 10/12	일기는 어떻게 변할까? ③ 전선과 일기	A: 일기 현상과 관련된 속담의 과학적 타당성을 증명한다. B: 전선의 특징을 알고, 전선 이동에 따른 일기 변화를 예상한다.	A: 주어진 자료에 대한 지식을 근거로 논리적인 자료 분석에 따른 원인 설명 B: 주어진 지식을 근거로 자료 정리 및 해석
11/12 ~ 12/12	④ 일기예측 ⑤ 우리나라 4계절의 특징	A: 과거 연속적인 일기도를 보고, 저기압의 이동 속도와 내일의 일기를 예보한다. B: 연속적인 일기도를 보고, 현재 일기와 내일의 일기를 예보한다. C: 일기도를 보고 전선의 위치에 따른 일기를 해석한다.	A: 자료 분석을 통한 사건의 추리 및 미래의 상황 예측 B: 자료 분석을 통해 미래 상황에 대한 논리적 예측 C: 주어진 자료의 해석 및 분석

* A는 심화학습, B는 기본학습 그리고 C는 보충학습과 관련된 사항을 의미한다.

Table 2. Test of academic achievement. () : 백분율 점수

검 사	집 단	학생수	평균점수	표준편차
사전학업성취도	실 험	76	8.50(42.50)	3.74
	통 제	76	7.93(39.65)	3.92
사후학업성취도	실 험	74	14.47(72.35)	3.59
	통 제	72	13.20(66.00)	4.15

Table 3. ANCOVA of academic achievement.

Source	df	SS	MS	F	P
C	1	538.33	538.33	47.17	0.0001
TRT	1	34.85	34.85	3.05	0.0827
M	2	596.70	298.35	26.14	0.0001
E	143	1631.98	11.41		
T	145	2228.68			

* 사용된 영문 용어에 대한 자세한 정의는 김소현 · 유정문(1999)을 참조

Table 4. Pretest-posttest scores for students who are ranked in upper thirty percent in the field of academic achievement.

() : 백분율 점수

집 단	검 사	학생수	평균점수	표준편차
실 험	사 전	23	11.08(55.40)	3.88
	사 후	23	17.96(89.80)	0.82
통 제	사 전	23	10.52(52.60)	4.16
	사 후	23	17.52(87.60)	0.90

의 사전·사후 학업 성취도 점수 결과를 각각 비교해 보았다. 상위 30% 학생들의 학업 성취도에 대한 집단 간 비교 결과, 실험 집단 상위 30% 학생들은 사전 검사에서보다 사후 검사에서 약 6.88, 그리고 통제 집단 상위 30% 학생들은 약 7.00의 평균 점수 향상을 보였다(Table 4). 즉, 통제 집단의 학생들이 실험 집단보다 0.12점 더 향상되었으나, 이러한 점수 변화는 공변량 분석에서 유의미하지 않았다($P > 0.1$)(Table 5). 결국 두 집단간의 성적 향상 정도 사이에 있어서 수준별 수업 처치에 의한 유의미한 차이는 없었다.

반면에 실험 집단 하위 30% 학생들의 경우에 사전 검사보다 사후 검사에서 약 3.63의 평균 점수 향상을 보였고, 통제 집단 하위 30% 학생들은 약 1.87의 향상을 나타내었다(Table 6). Table 7에서 보는 바와 같이, 두 집단간에 점수 향상의 차이는 공분산 분석 결과 유의미하였다($P < 0.1$). 그러나 이러한 결과는 유의수준 0.05에

Table 5. ANCOVA of academic achievement for students who are ranked in upper thirty percent in its field.

Source	df	SS	MS	F	P
C	1	1.27	1.27	0.63	0.4409
TRT	1	0.23	0.23	0.12	0.7368
M	2	1.32	0.66	0.33	0.7269
E	14	28.43	2.03		
T	16	29.76			

Table 6. Same as in Table 4 except for lower thirty percent.

() : 백분율 점수

집 단	검 사	학생수	평균점수	표준편차
실 험	사 전	23	6.13(30.65)	2.75
	사 후	21	9.76(48.80)	2.55
통 제	사 전	23	5.60(28.00)	3.12
	사 후	19	7.47(37.35)	2.31

Table 7. Same as in Table 5 except for lower thirty percent.

Source	df	SS	MS	F	P
C	1	0.36	0.36	1.63	0.2165
TRT	1	0.88	0.88	4.00	0.0593
M	2	1.21	0.60	2.75	0.0883
E	20	4.43	0.22		
T	22	5.65			

서 유의미하지 않으므로, 이 효과가 현저하지 않음을 보여준다. 이는 본 연구에서 실시된 심화·보충형 수준별 수업 모형이 하위권 수준의 학생들에게 제한적으로 더 큰 학업 성취 증진 효과를 가져왔다는 것을 보여준다. (주의: 저자들은 설명하고자 하는 현상이 $0.05 < P < 0.1$ 인 경우에 제한적 또는 이에 상응하는 용어를 사용하였음.) 이러한 연구 결과는 학급내 수준별 소집단 수업을 실시하였을 경우에 중·하위권 학생들에게 성취도 증진 효과가 나타난다는 Allan(1991), 김해진(1999)의 연구 결과와 일치한다. 그러나 이러한 사실은 수준별 수업의 성취도 증진 효과가 상위권 집단에서 극대화되어 나타나며, 하위 집단에서는 그 효과가 거의 없거나 오히려 부정적으로 나타난다는 다음 연구 결과들과는 유의수준 0.1에서 상반된다(Rosenbaum, 1980; Kulic and Kulic, 1982; Oakes, 1985; Kerckhoff 1986; Slavin, 1990). 이와 같은 상반된 결과는 본 연구의 경우에 상위권에 중점을

Table 8. Test of the attitude which is related to science.
(): 백분율 점수

집 단	검 사	학생수	평균점수	표준편차
실 험	사 전	76	3,42(68,52)	0,38
	사 후	74	3,42(68,52)	0,36
통 제	사 전	76	3,38(67,67)	0,37
	사 후	74	3,40(68,00)	0,31

Table 9. ANCOVA of the attitude which is related to science.

Source	df	SS	MS	F	P
C	1	7,65	7,65	160,04	0,0001
TRT	1	0,20	0,20	4,37	0,0383
M	2	7,76	3,88	81,20	0,0001
E	145	6,93	0,04		
T	147	14,69			

Table 10. Test of the domain 'Attitude Toward Science'.
(): 백분율 점수

집 단	검 사	학생수	평균점수	표준편차
실 험	사 전	76	3,56(71,20)	0,48
	사 후	74	3,63(72,60)	0,42
통 제	사 전	76	3,56(71,20)	0,44
	사 후	74	3,59(71,80)	0,40

Table 11. ANCOVA of the domain 'Attitude Toward Science'.

Source	df	SS	MS	F	P
C	1	10,88	10,88	111,33	0,0001
TRT	1	0,08	0,08	0,87	0,3516
M	2	10,92	5,46	55,88	0,0001
E	145	14,17	0,09		
T	147	25,10			

둔 서구 수준별 교육과정의 단점을 보완하고자, 하위권 학생들의 기본 내용에 대한 학습 결손 누적을 최소화하도록 보충 과정 내용을 구성하였기 때문인 것으로 볼 수 있다. 이것은 학생의 수준에 따라 차별화된 교수·학습 내용과 교수 방법 등이 동반될 때 수준별 교육과정의 효과가 더욱 극대화될 수 있다는 Slavin(1987, 1990), 그리고 Allan(1991) 등의 주장을 뒷받침한다.

과학에 관련된 태도 결과 및 논의

Table 8은 심화·보충형 수준별 수업 모형이 과학 관

련 태도에 미치는 효과를 조사하기 위한 과학에 관련된 태도의 사전·사후 검사 결과를 보여준다. 수업 실시 전의 사전 검사에서 실험 집단과 통제 집단은 t-test 결과에서 서로 유의미한 차이를 보이지 않았으므로($P > 0.1$), 두 집단은 과학 관련 태도 측면에서 동질하다고 간주되었다. 통제 집단의 평균 점수는 사전 검사에 비하여 사후 검사에서 0.02 상승한 반면에, 실험 집단의 경우에 점수 변화가 없었다(Table 8). 이러한 두 집단간의 점수 변화는 공분산 분석 결과에서 유의미하였다($P < 0.1$)(Table 9). 이와 같은 결과는 본 연구에서 시행된 심화·보충형 수준별 수업이 전통적인 획일적 수업에 비하여 과학 관련 태도에 오히려 부정적인 영향을 준다는 것을 보여준다. 한편, 박순혜(1998), 조수민(1998), 그리고 김해진(1999)은 수준별 수업이 과학 관련 태도에 전반적으로 영향을 미치지 않는다고 제시한 바 있으며, 이러한 연구 결과들은 수준별 수업 실시 이후에 학습 태도의 유의미한 향상이 나타났다는 이지현(1999)의 연구 결과와 상반된다.

본 연구에서 계획된 수준별 수업이 과학 관련 태도의 향상을 유도하지 못한 것은 수업이 학생들의 학업 성취도를 기준으로 운영되었고, 학생들의 흥미나 관심에 따른 차별화를 충분히 반영하지 못한 때문으로 분석된다. 실제로 제7차 교육과정에서 수준별 교육과정의 편성 및 운영 시 학생의 흥미나 관심 등의 정의적 측면은 중요한 요소로 포함되어 있지 않다. 즉, 교육부에서 추진하고 있는 수준별 교육과정은 학생들의 수준에 적절한 교육을 제공함으로써 이전보다 좀 더 효율적으로 학업 성취 수준을 높이는 데 그 목적이 있으므로, 결국 수준별 교육과정은 교과에 기초한 기본 지식의 획득 및 기초 기능의 숙달을 강조하는 보수주의적 교육관에서 크게 벗어나지 못하고 있다고 볼 수 있다(김재춘, 1999). 따라서 학생의 학업 성취 수준에 따른 교수·학습 방법과 함께 학생들의 흥미와 관심을 반영하는 교과 내용의 변화가 동반될 때 진정한 수준별 수업이 이루어질 수 있다고 생각된다.

영역별 태도 분석

과학에 대한 태도 영역의 사전·사후 검사 결과에 의하면, 수업 처치 이후 두 집단 모두에서 점수가 높아져서 긍정적인 태도 변화를 반영하였다(Table 10). 점수 변화가 통제 집단(0.03)보다 실험 집단(0.07)에서 0.04점

Table 12. Pretest-posttest scores on the domain 'Attitude Toward Science Course'.

집 단	검 사	학생수	평균점수	표준편차
실 험	사 전	76	3.30(66.00)	0.53
	사 후	74	3.20(64.00)	0.50
통 제	사 전	76	3.18(63.60)	0.62
	사 후	74	3.17(63.40)	0.45

() : 백분율 점수

Table 13. ANCOVA of the domain 'Attitude Toward Science Course'.

Source	df	SS	MS	F	P
C	1	11.27	11.27	107.70	0.0001
TRT	1	1.55	1.55	14.81	0.0002
M	2	12.16	6.08	58.12	0.0001
E	145	15.17	0.10		
T	147	27.34			

정도 더 컸으나, 이러한 집단 간 점수 차가 과학 수업 처치에 의한 것인지를 알아보는 공분산 분석 결과에서 유의미하지 않았다($P > 0.1$)(Table 11).

과학 교과에 대한 태도 영역의 사전·사후 검사 결과에서 통제 집단의 평균 점수가 0.01 낮아졌고, 실험 집단의 경우는 0.1 낮아져서 수업 처치 이후에 두 집단 모두가 과학 교과에 대해 부정적인 태도 변화를 보여주었다(Table 12). 이러한 점수 변화가 수업 처치 효과에 의한 것인지를 조사하기 위하여 공분산 분석을 실시한 결과, 통계적으로 유의미하였다($P < 0.1$)(Table 13).

또한 과학 교과에 대한 태도 영역의 6개 하위 요소의 사전·사후 검사 결과를 분석해 본 결과 '과학 수업에 대한 불안'에서 수준별 수업 모형의 부정적인 효과가 크게 나타났다(Table 14, Table 15). 그러나 나머지 5개 하위 요소에 대하여 유의미한 결과가 나타나지 않았으므로 공분산 분석 결과를 제시하지 않았다. '과학 수업에 대한 불안'의 사전·사후 점수를 집단간 비교해 본 결과 통제 집단의 점수는 거의 변화가 없는 반면, 실험 집단의 경우는 수업 처치 이후에 0.15 하락하였다(Table 14). 공분산 분석에서 집단간 점수 변화에 대한 차이가 유의미하게 나타나면서(Table 15), 심화·보충형 수업 모형의 적용 이후 과학 수업에 대한 불안감이 큰 폭으로 상승하였다.

이러한 결과는 수준별 수업을 적용한 수학과 읽기

(reading) 교과목에 대하여 학생들의 긍정적 태도 변화가 나타났다는 Kulic and Kulic(1982)과 Allan(1991)의 연구 결과와는 상반된다. 이것은 우리 나라 교육부에서 제시하고 있는 수준별 수업 운영 방법이 서구의 경우에 비하여 질적인 가치보다는 학업 성취도를 중심으로 하는 학생 배치 방식의 기술적 측면만을 강조하고 있다는 김경자(1997)의 지적을 일부 뒷받침한다. 실제로 7차

Table 14. Scores on the subdomains of 'Attitude Toward Science Course'.

하위요소	집 단	학생수	검 사	평균	표준편차
과학 수업에 대한 즐거움	실 험	76	사 전	3.28	0.92
			사 후	3.14	0.82
	통 제	74	사 전	3.10	0.86
			사 후	3.06	0.74
과학 수업의 참여도	실 험	76	사 전	2.53	0.87
			사 후	2.54	0.79
	통 제	74	사 전	2.45	0.71
			사 후	2.58	0.69
과학 교과에 대한 만족·흥미	실 험	76	사 전	3.54	0.88
			사 후	3.43	0.79
	통 제	74	사 전	3.35	0.99
			사 후	3.29	0.82
과학 교수 방법에 대한 만족	실 험	76	사 전	3.29	0.85
			사 후	3.31	0.77
	통 제	74	사 전	3.41	0.96
			사 후	3.33	0.88
과학 수업 수준에 대한 만족	실 험	76	사 전	3.63	0.75
			사 후	3.43	0.81
	통 제	74	사 전	3.50	0.84
			사 후	3.47	0.73
과학 수업에 대한 불안	실 험	76	사 전	3.51	0.84
			사 후	3.36	0.90
	통 제	74	사 전	3.28	0.89
			사 후	3.28	0.75

* 음영된 부분은 $P < 0.1$ 임을 나타낸다.

Table 15. ANCOVA of the domain 'Anxiety in Science Lesson'.

Source	df	SS	MS	F	P
C	1	2.91	2.91	4.29	0.0401
TRT	1	13.60	13.60	20.00	0.0001
M	2	15.12	7.56	11.12	0.0001
E	145	98.62	0.68		
T	147	113.74			

Table 16. Same as in Table 12 except for 'Scientific Attitude'.
() : 백분율 점수

집 단	검 사	학생수	평균점수	표준편차
실 험	사 전	76	3.41(68,20)	0,37
	사 후	74	3.43(67,60)	0,39
통 제	사 전	76	3.39(68,80)	0,33
	사 후	74	3.43(68,60)	0,38

Table 17. Same as in Table 13 except for 'Scientific Attitude'.

Source	df	SS	MS	F	P
C	1	6.09	6.09	55.37	0.0001
TRT	1	0.11	0.11	1.01	0.3162
M	2	6.16	3.08	28.01	0.0001
E	145	15.96	0.11		
T	147	22.12			

Table 18. Scores on the attitude which is related to science for students, ranked in upper thirty percent in the field of academic achievement.

집 단	검 사	학생수	평균점수	표준편차
실 험	사 전	26	3.57(71,40)	0,39
	사 후	26	3.55(71,00)	0,38
통 제	사 전	25	3.46(69,20)	0,36
	사 후	25	3.47(69,40)	0,32

() : 백분율 점수

Table 19. ANCOVA of the attitude which is related to science for students, ranked in upper thirty percent in the field of academic achievement.

Source	df	SS	MS	F	P
C	1	10.65	10.65	44.87	0.0001
TRT	1	1.01	1.01	4.29	0.0445
M	2	13.70	6.85	28.85	0.0001
E	43	10.21	0.23		
T	45	23.91			

교육과정을 6차 교육과정과 비교하였을 때, 그 운영 방식에 대하여는 서로 차이를 보이나 교육 내용에 있어서 크게 다르지 않는 것처럼 보인다. 즉, 7차 교육과정의 개정은 교육내용 자체에 대한 개혁이기보다는 교육과정 운영상의 기술이라고 할 수 있다(김경자, 1997). 학생의 수준에 따른 교수-학습 방법의 제공이라는 점 외에 교과 내용 등의 여러 조건이 6차 교육과정과 동일하다면, 결국 학습자는 자신의 학습능력과 비슷한 수준의

학습자들과 똑같은 교재를 가지고 같은 평가를 받기 때문에 자신의 수준보다 더 높은 단계로 가기 위하여 사 교육에 의존하는 부작용을 낳을 수 있으며, 결과적으로 학습자는 과학 교과 및 과학 수업에 대하여 부정적 태도를 갖게 될 수 있다.

과학 교과에 대한 태도 영역의 하위 요소 중, 특히 '과학 수업에 대한 불안'에서의 부정적인 태도 변화는 본 연구의 심화·보충형 수준별 수업의 능력별 소집단 편성 방법에 의한 것으로 보인다. 본 연구에서는 소단원이 끝날 때마다 실시한 형성 평가를 학업 성취도의 주요 기준으로 간주하여 수준별 그룹을 편성하였다. 이렇게 자신의 수준이 공개적으로 평가된다는 측면에서 학생들은 상당한 부담감을 갖는 것으로 추정된다. 따라서 본 연구에서 시도된 학생들의 능력별 소집단을 구성하는 방법은 학업 성취도 측면에서 비교적 정확한 집단 편성이 될 수 있지만 정의적 측면에서는 부정적인 영향을 주므로, 이러한 점을 보완하는 능력별 집단 편성 방법에 대한 연구가 필요하다.

과학적 태도 영역의 사전·사후 검사 결과를 분석한 결과 수업 처치 이후 두 집단 모두 점수가 상승하여 긍정적인 변화를 보였으며, 특히 실험 집단(0.02)에 비해 통제 집단의 점수 변화(0.04)가 상대적으로 0.02 더 큰 것으로 나타났다(Table 16). 그러나 이러한 두 집단간의 점수 변화의 차가 수업 처치에 의한 것인지를 조사하는 공분산 분석 결과에서 그 차는 유의미하지 않았다($P > 0.1$)(Table 17).

학업 성취 수준별 과학에 관련된 태도 분석

Table 18은 사전 학업 성취도가 실험 및 통제 집단에서 각각 상위 30% 수준인 학생들의 전반적인 과학에 관련된 태도에 대한 사전·사후 검사 결과를 보여준다. 사전에 비하여 사후 검사에서 통제 집단의 점수가 0.01 높아진 반면 실험 집단의 경우는 0.02 낮아졌으며, 이러한 점수 변화는 수업 처치에 대해 유의미한 것으로 나타났다($P < 0.1$)(Table 19). 즉, 본 연구에서 적용한 심화·보충형 수준별 수업 모형은 상위권 학생들의 과학 관련 태도에 부정적 영향을 주었다.

한편, '과학 교과에 대한 태도' 영역의 6개 하위 요소 중 '과학 교수 방법에 대한 만족'에서 수준별 수업 모형의 긍정적 효과가 나타났다(Table 20). 여기서 통제 집단의 점수는 사전에 비하여 사후 검사에서 0.26 하락

Table 20. Same as in Table 18 except for the subdomains of 'Attitude Toward Science Course'.

하위요소	집 단	학생수	검 사	평균	표준편차
과학 수업에 대한 즐거움	실 험	26	사 전	3,17	0,95
			사 후	3,07	0,87
	통 제	25	사 전	3,06	0,90
			사 후	3,02	0,79
과학 수업의 참여도	실 험	26	사 전	2,49	0,90
			사 후	2,50	0,82
	통 제	25	사 전	2,42	0,70
			사 후	2,54	0,67
과학 교과에 대한 만족·흥미	실 험	26	사 전	3,47	0,90
			사 후	3,37	0,79
	통 제	25	사 전	3,34	1,00
			사 후	3,25	0,88
과학 교수 방법에 대한 만족	실 험	26	사 전	3,19	0,82
			사 후	3,38	0,90
	통 제	25	사 전	3,40	1,02
			사 후	3,14	0,92
과학 수업 수준에 대한 만족	실 험	26	사 전	3,55	0,73
			사 후	3,34	0,81
	통 제	25	사 전	3,40	0,84
			사 후	3,39	0,77
과학 수업에 대한 불안	실 험	26	사 전	3,80	0,89
			사 후	3,76	0,96
	통 제	25	사 전	3,40	0,83
			사 후	3,28	0,74

Table 21. Same as in Table 19 except for 'The Understanding and Satisfaction in the Teaching Method of Science'.

Source	df	SS	MS	F	P
C	1	5,14	5,14	11,83	0,0013
TRT	1	1,36	1,36	3,13	0,0841
M	2	5,53	2,76	6,36	0,0038
E	43	18,70	0,43		
T	45	24,23			

하였으나 실험 집단은 0.19 상승하였다. 즉, 통제 집단의 상위권 학생들은 획일적인 교수 방법에 불만인 반면에, 실험 집단의 경우는 수준별 수업 모형의 교수 방법에 대하여 만족하고 있었다. 이러한 집단간의 점수 변화는 공분산 분석 결과 수업 처치에 대해 유의미하였다 ($P < 0.1$)(Table 21). 단, 이러한 결과는 유의수준 0.05에서는 유의미하지 않으므로, 이 효과가 지배적이 아님을

Table 22. Scores on the subdomains of 'Attitude Toward Science Course' for students, ranked in lower thirty percent in the field of academic achievement.

하위요소	집 단	학생수	검 사	평균	표준편차
과학 수업에 대한 즐거움	실 험	25	사 전	2,92	0,95
			사 후	2,70	0,93
	통 제	28	사 전	3,03	0,89
			사 후	3,05	0,72
과학 수업의 참여도	실 험	25	사 전	2,44	0,90
			사 후	2,41	0,77
	통 제	28	사 전	2,48	0,63
			사 후	2,55	0,56
과학 교과에 대한 만족·흥미	실 험	25	사 전	3,18	1,02
			사 후	3,06	0,79
	통 제	28	사 전	3,29	0,95
			사 후	3,14	0,80
과학 교수 방법에 대한 만족	실 험	25	사 전	3,28	0,89
			사 후	3,14	0,82
	통 제	28	사 전	3,48	0,94
			사 후	3,48	0,90
과학 수업 수준에 대한 만족	실 험	25	사 전	3,44	0,78
			사 후	2,97	0,90
	통 제	28	사 전	3,44	0,78
			사 후	3,25	0,76
과학 수업에 대한 불안	실 험	25	사 전	3,32	0,91
			사 후	2,89	0,85
	통 제	28	사 전	3,18	0,78
			사 후	3,26	0,84

* 음영된 부분은 $P < 0.1$ 임을 나타낸다.

Table 23. ANCOVA of the domain 'Anxiety in Science Lesson' for students, ranked in lower thirty percent in the field of academic achievement.

Source	df	SS	MS	F	P
C	1	3,80	3,80	5,74	0,0204
TRT	1	2,22	2,22	3,36	0,0731
M	2	5,58	2,79	4,22	0,0203
E	49	32,42	0,66		
T	51	38,01			

보여준다. 본 연구의 수준별 수업 모형에서는 상위권 학생들에게 심화 학습 과제를 제시하였고, 학생 스스로가 탐구 과정을 계획하고 문제를 해결하도록 하였다. 여기서의 학습 내용은 중·하위권 학생들에게 제공되는 것과 차별화되었다. 이러한 심화 학습을 받은 상위

권 학생들은 보다 유의미한 학습을 하게 되고, 따라서 이러한 교수 방법에 만족하고 있는 것으로 추정된다.

사전 학업 성취도가 두 집단 내에서 하위 30% 이하인 학생들의 과학에 관련된 태도 분석 결과, '과학 교과에 대한 태도' 영역의 6개 하위 요소 중 '과학 수업에 대한 불안'에서 통제 집단의 점수는 수업 처치 이후에 0.08 상승한 반면, 실험 집단의 경우는 0.43 하락하여 부정적 태도 변화를 보였다(Table 22). 공분산 분석 결과에서 이러한 집단간의 점수 변화 차이는 유의미하였다($P < 0.1$)(Table 23). 그러나 이러한 결과는 유의수준 0.05에서 유의미하지 않으므로 그 효과가 뚜렷하지 않았다. 따라서 수준별 수업 처치는 '과학 수업에 대한 불안' 요소에서 학업 성취도 하위 30% 내의 학생들에게 어느 정도 부정적인 효과를 주었다.

위의 결과는 수준별 수업의 적용시 학습 의욕 저하와 열등감 등의 부정적 효과가 하위권 학생들에게 나타난다고 지적한 조난심 등(1997)의 연구 결과와 유사하다. 결과적으로 본 연구에서의 수준별 수업 운영 방법은 특히 하위권 학생들로 하여금 과학 수업에 대하여 불안과 긴장을 갖게 한 것으로 보인다. 수준별 수업은 학생들이 긴장한 상태에서 수업을 받게 하기 때문에 학업 성취도 향상 측면에서 긍정적인 영향을 미칠 수 있으며, 이러한 요인이 앞서 제시된 하위 30% 학생들의 학업 성취도 향상에도 일부 기여했다고 볼 수 있다(Table 6, Table 7). 그러나 수업에 대한 불안감이 지속된다면, 수업 자체에 대한 흥미와 만족도가 감소되면서 학업 성취도에서도 더 이상 긍정적인 효과가 나타나지 않을 것으로 예상된다. 이것은 수준별 수업이 학업 성취 증진에 효과적이어도 그 운영에 있어서 적절한 조치가 필요함을 의미한다. 특히 본 연구에서도 나타난 바와 같이 하위권 학생들의 정의적 측면에 미치는 부정적 효과를 최소화시키기 위한 다양한 집단 편성 방법에 관한 연구가 필요하다(김재춘, 1997b, 1999).

결론 및 토의

본 연구에서는 현행 중학교 2학년 '물의 순환과 일기 변화' 단원에 대하여 심화·보충형 수준별 수업 모형의 교수-학습 자료를 개발한 후에, 학급내 능력별 소집단 편성의 수준별 수업에 적용하여 그 효과를 조사하였다. 이를 위하여 수준별 수업과 수준을 고려하지 않은

획일적인 수업을 실험반과 통제반으로 구분된 학습 현장에 적용하여 수준별 교육과정이 학생들의 학업 성취도와 과학에 관련된 태도에 미치는 영향을 공분산 분석으로 조사하였다.

학업 성취도 검사 결과 심화·보충형 수준별 수업 운영 방법이 전통적인 획일적 수업보다 학업 성취도 향상에 더 효과적이었다($P < 0.1$). 그러나 이러한 결과는 유의수준 0.05에서 유의미하지 않아, 그 효과는 제한적이라 볼 수 있다. 이러한 학업 성취도 증진 효과는 특히 하위권 학생들에게 더 크게 나타났다.

과학에 관련된 태도를 분석한 결과, 본 연구에서 실시된 수준별 수업은 학생들의 전반적인 과학 관련 태도에 부정적 영향을 주었다($P < 0.1$). 이러한 결과는 학생의 흥미나 관심보다는 학업 성취도를 주요 기준으로 한 수업 운영 방식에 기인한 것으로 추정된다. 즉, 수준별 교육과정은 학생들에게 자신의 능력에 보다 적합한 교육을 제공하여 '의미있는' 학습을 하도록 돕는다는 점에서는 바람직하다. 그러나 이 교육과정에서는 학생의 다양한 흥미와 관심이 반영되지 못하기 때문에 교사들은 학생들을 오직 성적이라는 한 가지 기준으로 판단할 가능성이 높아진다. 이에 따라 학생들은 과학에 대하여 부정적 태도를 가질 수 있다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 학생의 흥미와 관심을 잘 반영할 수 있는 교수-학습 방법이 개발된다면, 수준별 수업의 효과가 극대화될 것으로 기대된다.

3개 영역으로 구성된 '과학에 관련된 태도'에 대한 분석 결과는 다음과 같다. '과학에 대한 태도'와 '과학적 태도' 영역들에서 수준별 수업을 적용한 실험 집단은 수업 처치 후에 유의미한 태도 변화를 나타내지 않았다($P > 0.1$). 또한 '과학 교과에 대한 태도' 영역에서 실험 집단은 오히려 유의미한 부정적 태도 변화를 보였다($P < 0.1$). 특히, '과학 교과에 대한 태도' 영역의 6개 하위 요소 중 '과학 수업에 대한 불안'에서 수준별 수업 모형의 유의미한 부정적 효과가 나타났다($P < 0.1$).

과학 교과의 학업 성취 수준이 실험 및 통제 집단에서 각 상위 30%와 하위 30% 이내의 두 집단의 과학에 관련된 태도 변화를 분석한 결과, 실험 집단의 상위권 학생들은 '과학 교과에 대한 태도'의 하위 요소 중 '과학 교수 방법에 대한 인식·만족'에서 유의미한 긍정적 태도 변화를 보였다. 실험 집단의 하위권 학생들은 '과학 수업에 대한 불안'에서 유의미한 부정적 태도 변

화를 보였다. 이는 상위권 학생들은 수준별 소집단 편성의 수업 운영 방법에 만족하고 있으나, 하위권 학생들은 매 수업 시간마다 학습 능력을 평가받아 자신의 수준이 공개적으로 평가된다는 측면에서 부담 및 긴장을 갖게 됨을 보여준다. 따라서 수준별 소집단 편성 및 수업 운영에 있어서 하위권 학생들의 정의적 측면을 고려하는 방안이 필요하다.

제7차 교육과정에서 과학과에 적용될 심화·보충형 수준별 교육과정은 학업 성취도 증진에 초점을 두어 학생들의 학습 능력을 중심으로 수업을 운영하도록 하고 있다. 여기서 학생의 흥미와 관심은 이차적인 요소이기 때문에 학생들은 과학 교과에 대해 부정적 태도를 가질 수 있다. 따라서 수준별 수업이 모든 수준의 학생들에게 성공적으로 이루어지기 위하여는 VTR, STS 활동 그리고 인터넷의 자료 등을 활용하여 흥미를 유도하는 열린 수준별 교수-학습 프로그램이 필요하다. 또한 학생에게 의미있고 심도있는 심화·보충 학습의 운영을 위하여 최소한 2차시씩의 연속 수업이 이루어지는 수업 시간의 배분 뿐만 아니라, 특히 현행 교과 내용의 수준과 양의 적정화도 이루어져야 한다. 또한, 하위권 학생들의 보충 학습이 공통 기본 내용의 단순 반복 수준에 그치지 않고 탐구 능력을 길러줄 수 있는 탐구 학습 프로그램의 개발이 필요하다. 추가하면, 수준별 수업 과정의 성패를 좌우하는 수준별 소집단 편성에 있어서 보다 객관적이고 변별도 높은 편성 방법이 필요하다. 본 연구에서와 같이 학업 성취 평가 점수를 기준으로 소집단을 편성할 경우, 하위권 학생들에게 미치는 정의적 측면의 부정적인 영향을 최소화할 수 있는 방법이 필요하다.

사 사

본 논문의 향상을 위하여 좋은 지적을 해주신 두 분의 심사위원께 감사를 드립니다.

참고문헌

교육개혁위원회, 1996, 세계화·정보화 시대를 주도하는 신교육체제 수립을 위한 교육개혁 방안. 제3차 대통령 보고서, 서울: 대통령자문 교육개혁위원회, 75 p.
 교육부, 1997, 제7차 과학과 교육과정. 1997-15 (별책9).
 김경자, 1997, 수준별 개별학습을 실현하는 교육과정. 교육과

정연구, 15, 120-150.
 김소현, 유정문, 1999, STS 자료를 이용한 자기주도적 과학 학습의 강화 효과; 중학교 과학2 중심으로. 한국지구과학회지, 20, 127-136.
 김재춘, 1997a, 수준별 교육 과정 운영과 적용방안. 교육경복, 115, 9-4.
 김재춘, 1997b, 다시 생각해 본 수준별 교육과정: 수준별 교육과정의 도입, 편성, 운영 논의와 관련된 쟁점을 중심으로. 교육과정연구, 15, 19-50.
 김재춘, 1999, 수준별 교육과정의 이해. 서울: 교육과학사, 281 p.
 김해진, 1999, 심화보충형 수준별 수업이 학습능력별 학습자의 학업성취도와 과학에 대한 태도에 미치는 영향. 이화여자대학교 교육대학원, 석사학위논문, 91 p.
 김혜현, 2000, 심화·보충형 수준별 교육 과정에 의한 교수방법의 적용 효과: 중학교 2학년 과학을 중심으로. 이화여자대학교 교육대학원, 석사학위논문, 118 p.
 박순혜, 1998, 중학교 생물수업에서 수준별 수업이 과학지식, 과학탐구능력 및 과학적 태도에 미치는 효과. 서울대학교 대학원, 석사학위논문, 87 p.
 이지현, 1999, 중학교 과학과목에서의 수준별 소집단 수업의 적용방안에 관한 연구. 전북대학교 교육대학원, 석사학위논문, 49 p.
 조난심, 김재춘, 허경철, 박순경, 홍후조, 1997, 제7차 교육과정 개정에 따른 수준별 교육과정 편성 및 운영방안 연구. 한국교육개발원.
 조미란, 1998, 수준별 과학과 교육과정 도입에 대한 과학 교사들의 인식 조사. 이화여자대학교 교육대학원, 석사학위논문, 68 p.
 조수민, 1998, 열린교육의 수준별 중등과학학습이 학생들의 학습태도와 학업성취도에 미치는 영향. 이화여자대학교 교육대학원, 석사학위논문, 144 p.
 조진희, 1998, 중학교 과학 교과외의 지질학 영역에서 신문을 이용한 수업의 적용 효과. 이화여자대학교 교육대학원, 석사학위논문, 98 p.
 한복수, 1998a, 중학교 수준별 과학 교수-학습 자료 개발 연구 보고(2). 과학교육, 98, 83-91.
 한복수, 1998b, 중학교 수준별 과학 교수-학습 자료 개발 연구 보고(3). 과학교육, 98, 145-147.
 허명, 1984, 과학탐구 평가표의 개발. 한국과학교육학회지, 4, 57-63.
 허명, 1993, 초·중·고 학생들의 과학 및 과학 교과에 대한 태도 조사 연구. 한국과학교육학회지, 13, 334-340.
 허혜경, 1996, 개별화 수업에 있어서 교사의 역할. 교육과정연구, 14, 123-141.
 Allan, S. D., 1991, Ability-grouping research reviews; What do they say about grouping and the gifted? Educational

- Leadership, 48, 60-65.
- Berk, L. B., and Winsler, A., 1995, Scaffolding Children's Learning; Vygotsky and Early Childhood Education. National Association for the Education of Young Children, Washington, DC, 195 p.
- Kerckhoff, A. C., 1986, Effect of ability grouping in British secondary schools. *American Sociological Review*, 51, 842-858.
- Kulic, C. L., and Kulic, J. A., 1982, Effects of ability grouping on secondary school students: A meta-analysis of evaluation findings. *American Educational Research Journal*, 19, 415-428.
- Oakes, J., 1985, *Keeping Track: How Schools Structure Inequality*, New Heaven, CT: Yale University Press, 231 p.
- Rosenbaum, J. E., 1980, Social implication of educational grouping. *Review in Education*, 8, 361-401.
- Slavin, R. E., 1987, Ability grouping and student achievement in elementary schools: A best-evidence synthesis. *Review of Educational Research*, 57, 293-336.
- Slavin, R. E., 1990, Achievement of ability grouping in secondary school: A best-evidence synthesis. *Review of Educational Research*, 60, 471-499.
- Vygotsky, L. S., 1978, *Mind in Society; The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 159 p.

2000년 1월 10일 원고 접수

2000년 3월 25일 원고 채택