

# 중학교 과학과 IPER 수업과 PBL 수업이 학업성취도 및 자기주도적 학습 특성에 미치는 효과

손성현 · 최성봉\*

부산대학교

## The Effects of IPER and PBL on Academic Achievement of Science and Self-directed Learning Characteristics in Middle School Science

Sung-Hyoun Son · Sung-Bong Choi\*

Busan National University

### ABSTRACT

Modern society requires people with practical knowledge that is able to recognize actual problems in the complex reality and solve the problems. Due to that reason, the 7th National Curriculum aims to basically cultivate ability adaptable to information-oriented global age by maximizing students' individuality and creativity. However, as existing education is hard to improve creativity, logical thinking, information processing skills, and problem-solving ability in the information-oriented age, self-directed learning is getting highlighted.

Therefore, this study aimed to look into how learner-oriented IPER for self-directed learning and problem-based learning(PBL) in middle school science affected academic achievement of science and self-directed learning characteristics.

As the results of the study are as follows.

First, as the result of pre-and post-test to compare and analyze the effects of IPER instruction model and PBL instruction model on learners' academic achievement increase, it showed that the class with IPER instruction model was more effective.

Second, as the result of pre-and post-test to compare and analyze the effects of IPER instruction model and PBL instruction model on self-directed learning characters, IPER was more effective than PBL overall, and among sub-areas, 'openness', 'self-concept', 'initiative', 'future-oriented self-understanding', and 'self-evaluation' were more effective in IPER while 'creativity' was more effective in PBL. However, among sub-areas 'responsibility' and 'learning enthusiasm' didn't show statistically significant difference.

Third, the results of the post-survey to compare and analyze learners' perception regarding the application of IPER instruction model and PBL instruction model, the two models were positively affective. In addition, as the result of comparing the two models, IPER was more positive than PBL.

**Key words** : IPER, PBL, Academic Achievement, Self-Directed Learning Characteristics

## I. 서론

현대사회는 지식기반 사회로서 정체되고 죽은 지식이 아닌 복잡한 현실에서 발생하는 실제적 문제들을 인식하는데 도움을 주고, 문제해결을 위해 활

용할 수 있는 살아있는 지식을 갖춘 사람이 요구된다. 이러한 사회적 요구는 교육의 패러다임(paradigm)을 객관주의에서 구성주의로 변화시키고 있으며, 학습자의 위상 또한 '능동적 학습자로' 변화시키고 있다(강인애, 2000).

\* 교신저자 : 최성봉(bongedu@hanmail.net)

2012. 4. 16(접수) 2012. 4. 24(1심통과) 2012. 4. 28(최종통과)

우리나라의 교육과정은 사회적 요구와 시대적 변화에 맞추어 많은 변화를 겪어 왔다. 특히 제 7차 교육과정은 학생의 건전한 인성 발달을 도모하고 학생의 개성 신장과 창의적 성장을 극대화하며 학생의 능력 수준에 맞는 교수-학습이 가능하도록 하고 단위 학교의 교육과정 결정 및 운영의 자율성을 확대하며 정보화 세계화 시대에 적용할 수 있는 능력을 함양하는 것을 기본 방향으로 삼고 있다(주국영, 2001).

이러한 7차 교육과정은 학생의 다양성을 중시하는 교육과정의 편성과 교육방법을 통해 창의성을 신장하고, 평생 학습을 통하여 자기주도적 학습 능력을 갖춘 인간 형성을 중심 아이디어로 하고 있다. 자기주도적 학습은 ‘학습자 중심’ 혹은 ‘수요자 중심 교육’을 지향하는 최근의 교육개혁동향과 맞물려 이러한 개혁을 가장 잘 실천할 수 있는 학습 원리로서 간주되고 있다. 또한 제 7차 교육과정은 교육의 내용, 방법, 평가를 단위학교가 결정 운용하는 교과재량활동을 도입함으로써, 그 이전 교육과정과는 다르게 학습자의 개성과 창의성을 존중하는 교육목표를 설정하였고, 특히 학습자 스스로 자신의 학습능력을 제고시키는 교육환경을 마련할 수 있게 되었다. 이러한 교육목표와 교육환경에 바탕을 둔 새로운 학습활동은 특히 과학교과에 있어서 지금까지와는 다른 긍정적 효과를 기대하게 만들었다(대한지구과학교육학회, 2009; 교육부, 1997).

그러나 이전의 우리나라 교육은 단편적인 지식만을 주입함으로써 현실로부터 유리되고, 창의성 및 인성 도덕교육의 결핍을 가져왔으며, 또한 교육공급자 편의 중심의 경직된 교육 등을 이루었고, 획일화된 암기위주의 교육을 주도하여 현대사회에서 요구되는 정보처리능력과 문제해결능력 등의 고등정신능력을 길러주는데 실패하였다(교육개혁위원회, 1996).

이러한 이유로 자기주도적 학습이 장차 다가올 정보화 사회에서 요청되는 창의성, 논리적 사고력, 정보처리능력, 그리고 문제해결능력 등을 길러주기 어렵다는 점에서 부각된 것으로 볼 수 있다(신동기, 1998). 이러한 맥락에서 볼 때 학습자들이 자기주도적 학습 능력을 배양하는 것은 새롭게 부상하고 있는 교육의 요구와 사회의 요구를 수용하기 위한 새로운 과제로 떠오르고 있다고 할 것이다(오화선, 2004).

본 연구에서는 중학교 과학 교과에서 자기 주도

적 학습을 위한 학습자 중심의 IPER(Intending - Presenting - Explaining - Reflecting: IPER)과 문제중심학습(Problem-Based Learning: PBL)이 과학 교과 학업 성취도에 어떠한 변화를 미치는가를 알아보고자 하였으며 이를 바탕으로 학습자 자신이 학습의 주체가 되어 스스로 탐구하고, 발표하고, 토론하며, 상호 평가하는 과정 등을 포함한 새로운 학습의 형태를 제안하고자 한다.

이에 본 연구는 중학교 2학년 과학과 지질분야 단원에 학습자 중심의 IPER과 문제중심학습(PBL)을 적용하여 학업 성취도, 자기주도적 학습 특성, 그리고 이러한 수업 모델에 대한 인식에 대해서 알아보하고자 하며 이를 위한 연구 문제를 구체적으로 밝히면 다음과 같다.

첫째, 학습자 중심의 IPER 수업 모델과 문제중심 학습(PBL) 수업 모델이 학업성취도에 미치는 효과는 어떠한 차이가 있는가?

둘째, 학습자 중심의 IPER 수업 모델과 문제중심 학습(PBL) 수업 모델이 자기주도적 학습 특성에 미치는 효과는 어떠한 차이가 있는가?

셋째, 학습자 중심의 IPER 수업 모델과 문제중심 학습(PBL) 수업 모델에 대한 효과, 흥미, 참여 등의 인식은 어떠한가?

## II. 연구 방법 및 절차

### 1. 연구절차

본 연구는 2009년 6월 1주에 사전 검사를 실시한 후 6월 2주~7월 1주에 걸쳐 총 10차시 동안 IPER 수업 모델을 적용한 학습과 PBL 수업 모델을 적용한 학습이 학업 성취도와 자기주도적 학습 특성에 어떤 효과를 미치는지 알아보기 위해서 수업을 실시한 후 사후 검사와 인식 조사를 하였으며 연구절차는 그림 1과 같다.

### 2. 연구 대상 및 실험 설계

본 연구의 대상으로는 부산광역시 소재의 남자 중학교 2학년 학생 4개 학급을 대상으로 하였다. 선정된 4개 학급을 다시 각각 2개 학급 60명으로 구성된 실험집단 I 과 실험집단 II로 구성하였으며, 실험집단 I 은 IPER 수업 모델을 적용하였고, 실험집단 II는 PBL 수업 모델을 적용하였다.

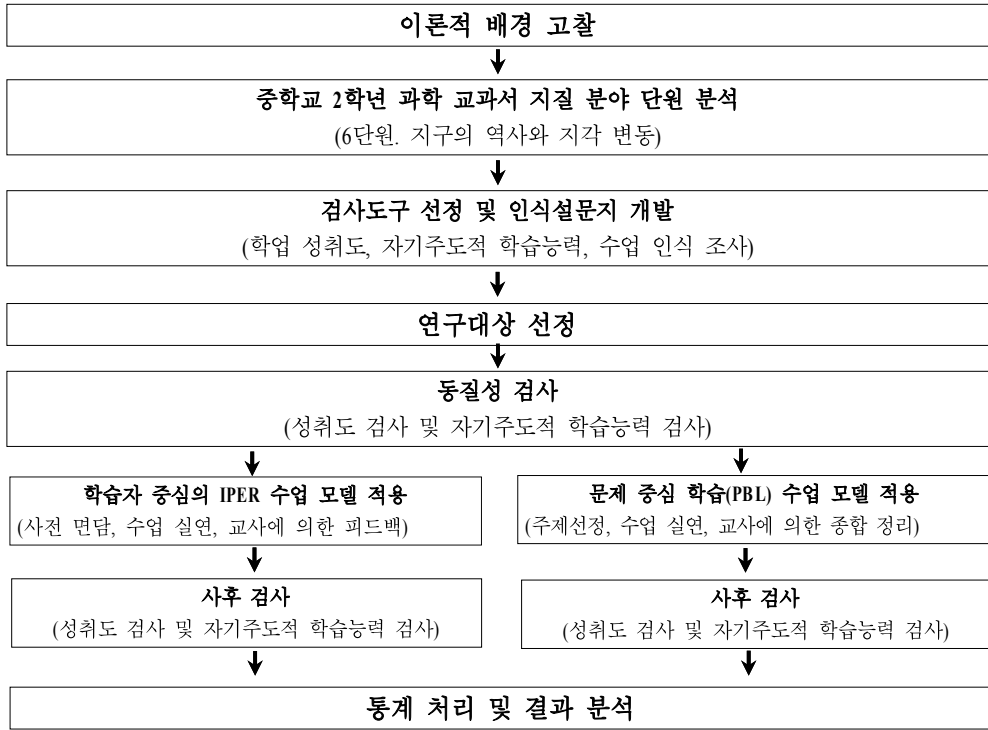


그림 1. 본 연구의 절차

연구의 실험 설계를 도식화하면 그림 2와 같다.

$O_1$	$X_1$	$O_2$
$O_3$	$X_2$	$O_4$

그림 2. 실험 설계

- $O_1$  : 실험집단의 사전검사(사전 학업 성취도검사, 자기주도적 학습 특성 검사)
- $O_3$  : 실험집단II의 사전검사(사전 학업 성취도검사, 자기주도적 학습 특성 검사)
- $O_2$  : 실험집단의 사후검사(사후 학업 성취도검사, 자기주도적 학습 특성 검사, IPER 수업에 대한 인식 설문)
- $O_4$  : 실험집단II의 사후검사(사후 학업 성취도검사, 자기주도적 학습 특성 검사, PBL 수업에 대한 인식 설문)
- $X_1$  : 수업처치(IPER 수업 모델 적용 학습)
- $X_2$  : 수업처치(PBL 수업 모델 적용 학습)

### 3. IPER 수업 모델과 PBL 수업 모델의 이론적 배경

IPER이란 학습의 효과는 학생들의 주도적이며 능동적인 학습을 통해 최대화 할 수 있다. 그러기 위해서는 학습의 전략과 학습 모형의 설정 및 투입 등 학습이 이루어지기 위한 일체의 요소들을 학습자 스스로가 주도권을 가지고 일련의 과정을 수행해 나가는 학습자 중심적 측면의 자기 주도적 학습

이 필요하다(백영균, 2001). 이 때 교사는 학습과정에서 학생들이 자료 선별과 수업준비, 그리고 수업 운용에 관련된 일련의 행위에 최소한의 그리고 선별적인 개입만을 하며 수업의 주체는 학생들이 될 수 있도록 조연자 또는 안내자의 역할만을 수행해야 한다. 이러한 학습자 중심적 측면의 자기 주도적 학습의 한 형태로 IPER 수업 모델을 들 수 있다.

IPER 수업 모델은 표 1과 같이 수업과정이 계획 단계(Intending), 실연단계(Presenting), 설명단계(Explaining), 반성단계(Reflecting)의 4단계로 구성되어 있다(김정민, 2008). IPER 수업 모델의 각 단계별 과정 및 학습자와 교사의 역할은 표1과 같다.

표 1. IPER 수업 모델의 각 단계별 교수·학습 주체

단 계	교수의 주체	학습의 주체
1단계(Intending)	교사	학생
2단계(Presenting)	학생	학생
3단계(Explaining)	교사	학생
4단계(Reflecting)	교사	학생

그리고 각 단계별 학습자와 교사의 역할은 그림 3과 같다.

단 계	학 습 자	교 사
Intending	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 학습 목표를 설정</li> <li>· 기본 개념 추출</li> <li>· 역할 분담</li> <li>· 개념도 작성</li> <li>· 수업 방법 선정</li> <li>· 교수· 학습 과정안 작성</li> <li>· 교구 제작</li> <li>· 형성 평가 제작</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 수업계획 및 안내</li> <li>· 조편성 및 주제 분배</li> <li>· 수업 전 면담 (준비 상황 점검)</li> </ul>
Presenting	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 수업 시연</li> <li>· 토론 학습</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 교수 학습 상황 관찰</li> <li>· 조력자 역할 수행</li> <li>· 학습 내용의 전달 확인</li> </ul>
Explaining	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 본시학습 내용 이해</li> <li>· 교사의 설명으로 의문점 해결</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 학생들의 개념 이해 정도를 확인</li> <li>· 학습 개념의 수정, 보완</li> </ul>
Reflecting	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 학습 목표 달성</li> <li>· 학습 내용에 대한 개념의 정교화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Feed Back</li> <li>· 학습 목표 달성 확인</li> </ul>

그림 3. IPER 수업 모델에서 단계별 학습자와 교사의 역할

다음으로 PBL(문제중심학습: Problem-Based Learning)이란 구체적인 상황이 반영되는 실제적 문제를 학생 스스로 능동적으로 해결하는 과정에서 일어나는 학습을 의미한다. 문제중심학습은 1969년 Barrows가 의과대학에서 하나의 교육방법으로 실시한 것이 시초가 되었다. Barrows는 기존 교육이 현실 사회와 유리된 교육으로 새로운 환경에 적절하고 민첩하게 적응하는 능력을 기르는 데에는 한계가 있음을 지적하고 문제중심학습을 제안하였다(강명희와 홍경선, 1998).

이러한 학습 개념에 대한 반전은 ‘구성주의(constructivism)’라는 상대주의적 인식론에 입각한 학습이론의 등장과 더불어 활발해진다(Duffy & Jonassen, 1992). ‘이미 밖에 존재하고 있는 것’이라는 전제가 와해된 상황에서 어떤 고정적 지식과 정보를 학습자에게 전달해준다는 것은 불가능해진다. 대신 ‘이미 학습자들의 머리 속에 지니고 있는 것’으로부터 학습의 출발점을 잡는다. 이에 따라 교사가 차지하던 역할이 학습자에게 고스란히 옮겨지면서 교사는 새로운 역할을 지니게 된다. 학습과정 전체의 주체가 학습자가 되어 그들은 자신들의 학습을 스스로 구성해나간다(construct). 그리고 이때 교사는 그 학습자의 학습과정이 순조롭고, 효과적으로 이루어지도록 도와주는 역할을 갖게 된다. 이것은 단지

이성적, 인지적 측면만의 도움이 아니라 학습자들의 감성적, 정서적, 동기적 측면에 대한 도움을 포함한다(강인애, 1998). 바로 이러한 새로운 학습개념, 다시 말해 ‘instruction’에서 ‘construction’으로의 전환을 꾀하는 학습개념에 입각한 여러 교수 학습모형들 중의 하나가 바로 PBL이다(강인애, 1998).

강인애(1998)는 PBL의 특성을 다음과 같이 세 가지로 구분하여 설명하고 있다.

첫째, PBL은 ‘문제(problem)’로부터 학습이 시작이 되고 그것과 더불어 끝이 난다. PBL에서는 ‘가르쳐야 할 내용’이 강사에 의해 직접적으로 전달되는 것이 아니라 학습자들이 스스로 학습해 나갈 수 있는 환경을 제공한다. 따라서 PBL에서는 주어진 특정 ‘문제’를 해결해나가면서 자신들이 좀 더 알아야 할 내용이 무엇이며, 어떤 맥락에서 필요한 것인지를 학습자 스스로 인식하게 된다. 다시 말해 기존의 과목이나 과정에서는 교사에 의해 내용이 주어지기 때문에 그것이 어떤 맥락에서 왜 필요한 것이고, 나에게 어떤 내용이 더욱 필요한 것인가에 대한 생각의 여지를 제공하지 않으나, PBL에서는 이러한 질문에 대한 것을 학습자 스스로 분명하게 인식하면서 학습을 이루어나가게 한다. 더불어 PBL은 단지 주어진 몇 가지 ‘문제’만을 풀어가는 것이 아니라 그것을 포함하여 관련된 지식·내용에 대한 학

습까지도 목표로 한다.

둘째, PBL의 특성은 ‘문제’의 성격에서 드러난다. 문제의 성격은 우선 다양한 해결안을 도출할 수 있는 성격, 그리고 학습자들의 깊이 있는 사고를 요하는 문제여야 한다. 실제상황과 바로 연계될 수 있는 성격의 문제여야 한다. 따라서 그 ‘문제’에는 현실상황의 복잡성, 비구조성, 비예측성이 깃들여야 하며, 어떤 참고서나 교과서로부터 해결안을 찾아볼 수 있는 성질의 것이 아니다.

셋째, PBL에서 요구하는 활동은 크게 팀별 학습과 자기주도적 학습으로 나누어진다.

그리고 문제중심학습의 전개과정은 문제중심학습의 특성을 반영하여 설계한다. 주로 사용되는 문제중심학습 모형은 Barrows와 Myers(1993)의 문제중심학습모형이며 이 모형은 4단계로 구성되어 있다.

1단계(수업시작 단계)에서는 수업의 소개로 시작하며 교사와 학생의 역할을 포괄적으로 설명하면서 수업분위기를 조성한다.

2단계(문제해결 시작 단계)에서는 문제를 제시하는 것으로부터 출발한다. 학생들은 해결해야 할 문제를 파악한 다음, 문제에 대하여 주인의식을 가지고 성취해야 할 과제와 수행해야 할 문제를 자세히 기술한다.

3단계(학습과제 해결 단계)에서는 조원끼리 역할을 분담한 후 각자 자신의 역할을 수행한다. 조별로 자료 검색, 토의 과정을 거쳐 해결 방안에 대한 아이디어를 정교화시킨다.

4단계(후속 문제해결 단계)에서는 학습 자료를 종합하고 의견 교환을 통해 문제점을 논의하여 주어진 문제를 재해결한다. 해결한 문제 결과를 발표를 통해 제시한 후 습득한 지식을 정리·일반화하고 집단 구성원들로부터 의견을 수렴하여 자신과 동료의 수행을 평가한 뒤 마무리한다.

4. 검사도구

본 연구의 효과를 검증하기 위해 과학 학업 성취도와 자기주도적 학습 능력을 다음과 같은 방법으로 개발하였다.

먼저 과학 학업 성취도 검사 도구는 연구를 위해 분석한 학습 과제를 중심으로 사전·사후 검사 문항을 각 40문항씩을 1차로 개발하였고, 현직교사 3명과 전문가 1명의 내용타당도 검증 절차를 통해 사전·사후 각 20문항씩 선별하였다.

이 때 사전·사후 검사는 제 7차 교육과정의 중학교 2학년 과학교과 6단원인 ‘지구의 역사와 지구 변동’ 전체 내용으로 구성하였다. 사전·사후 검사 문항의 내용영역은 표 3과 같으며, 사전·사후 검사 문항의 난이도는 모두 상수준 27%, 중수준 46%, 하수준 27%로 구성하였다.

다음으로 본 연구에서 사용한 자기 주도적 학습 특성 검사는 사전·사후에 같은 검사지를 사용하였으며, 검사지는 Guglielmino(1997)가 제시한 8가지 영역, 즉 개방성 자아개념, 출선수범, 책임감, 학습열성, 미래지향적 자기 이해력, 창의성, 자기평가력이다. 문항 수는 영역별로 6개 문항씩 총 48개 문항이며, Likert 5척도로 구성되었다. 자기 주도적 학습 특성에 대한 검사도구의 각 영역별 신뢰도 평균은 Cronbach's  $\alpha$  계수가 .78로 나타났다.

마지막으로 실험 집단 I 과 실험 집단 II의 각 학급 별 마지막 조의 수업이 종료된 후 각 실험 집단의 수업에 대한 인식을 알아보기 위하여 본 연구자가 개발한 설문지를 이용하여 설문을 실시하였다.

이 설문은 Likert 5척도로 구성되었으며 설문 내용은 IPER 수업 모델과 PBL 수업 모델을 적용한 수업에 대한 효과적인 측면 3개 문항, 흥미적인 측면 3개 문항, 그리고 참여적인 측면 3개 문항으로 3개 영역에 각 3개 문항씩 총 9개 문항으로 구성하였다.

5. 수업처치

학습자중심의 IPER 수업 모델과 PBL 수업 모델을 적용하기 위해서 학습주제에 따라 1개 학급을 6명을 1개조로 하는 5개조로 조를 구성하였다. 사전 학업성취도 검사의 점수를 바탕으로 각 조를 상위(33%) 2명, 중위(34%) 2명, 하위(33%) 2명의 6명으로 이질적으로 구성하였고 각 조의 구성은 표 2와 같다.

표 2. IPER 수업 모델과 PBL 수업 모델을 적용하기 위한 조별 구성

모둠(조)	1조	2조	3조	4조	5조
	1	2	3	4	5
	10	9	8	7	6
등 위	11	12	13	14	15
	20	19	18	17	16
	21	22	23	24	25
	30	29	28	27	26

그리고 교과서 학습주제는 표 3과 같다.

표 3. IPER과 PBL 수업 모델을 적용하기 위한 학습 영역

차시	단 원	학습 영역
1	6-1. 지층은 지구의 역사책	지층, 화석
2	6-2. 화석이 들려주는 옛이야기	
3	6-3. 지층과 화석의 나이는	지질시대
4	6-4. 옛날에는 어떤 생물이 살았을까	
5	6-5. 지층은 왜 휘어지거나 끊어질까	습곡·단층
6		
7	6-6. 산 위에서 조개 화석이 발견되는 까닭은	조륙·조산 운동
8	6-7. 히말라야 산맥은 어떻게 만들어졌을까	
9	6-8. 지구는 살아 있다 - 대륙 이동설	대륙 이동설
10		

그리고 집단 구성을 위한 사전 연구를 완료한 후 구성된 집단을 대상으로 IPER 수업 모델을 적용·개발하기 위한 과정과 PBL 수업 모델을 적용·개발하기 위한 과정은 그림 4, 그림 5와 같다.

### Ⅲ. 연구 결과 및 논의

본 연구는 앞 장에서 고안한 중학교 2학년 과학과 ‘지질’분야 단원의 IPER 수업 모델과 PBL 수업

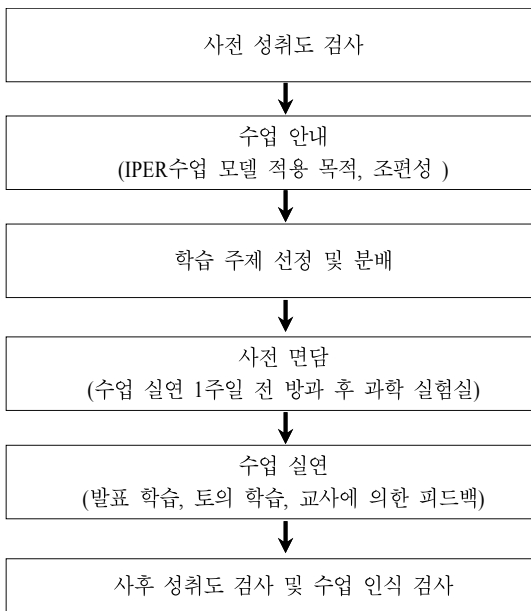


그림 4. IPER 수업 모델의 수업 절차

모델을 적용하여 학습자들의 학업 성취도와 자기 주도적 학습 특성에 미치는 효과 및 인식에 대해서 비교·분석하고자 하였다. 설정된 연구 목적에 따른 연구 결과 분석과 이에 대한 논의를 제시하면 다음과 같다.

#### 1. 학업 성취도에 미치는 효과

IPER 수업 모델과 PBL 수업 모델이 학업 성취도에 미치는 효과를 비교·분석하기 위해서 사후검사 결과의 통계적 유의성을 독립표본 t 검증한 결과는 표 4와 같다.

표 4. 과학 학업 성취도 점수에 대한 사후 t 검증 결과 비교

집 단	N	M	SD	t	p
IPER 수업	60	14.95	2.310	3.553	.001
PBL 수업	60	12.93	3.741		

$p < .05$

표 4에서 보는 바와 같이, 실험집단 I 과 실험집단 II의 학업 성취도에 대한 사후검사 결과의 평균차이를 분석한 결과 실험집단 I 이 14.95이고 실험집단 II가 12.93으로 나타났다. 표준편차는 실험집단 I 이 2.310이고 실험집단 II가 3.741로 나타났다. 그리고 실험집단 I 과 실험집단 II의 학업 성취도에 대한 사

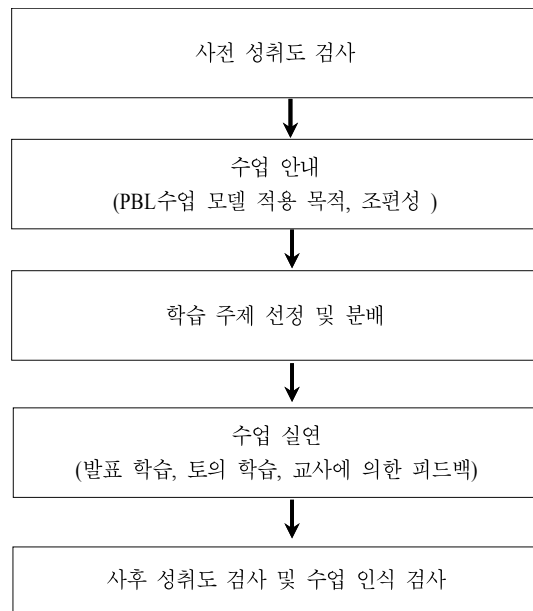


그림 5. PBL 수업 모델의 수업 절차

후검사 결과의 독립표본 검증 결과  $t=3.553$ ,  $p=.001$ 로 나타나 유의수준 .05에서 통계적으로 유의미한 차이를 나타내었다.

따라서 IPER 수업 모델이 PBL 수업 모델을 적용한 수업보다 학습 성취도 신장에 더 효과적임을 설명해준다고 할 수 있다.

## 2. 자기 주도적 학습 특성에 미치는 효과

IPER 수업 모델과 PBL 수업 모델이 학습자들의 자기 주도적 학습 특성에 미치는 영향을 분석한 결과는 표 5와 같다.

표 5에서 보는 바와 같이, 실험집단 I 과 실험집단 II의 자기 주도적 학습 특성에 대한 사후검사 결과의 평균차이를 분석한 결과 실험집단 I 이 141.17이고 실험집단II가 127.27으로 나타났다. 표준편차는 실험집단 I 이 8.638이고 실험집단II가 9.115로 나타났다. 그리고 실험집단 I 과 실험집단II의 자기 주도적 학습 특성에 대한 사후검사 결과의 독립표본 t검증 결과  $t=8.574$ ,  $p=.000$ 로 나타나 유의수준 .05에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타나 IPER 수업 모델이 PBL 수업 모델을 적용한 수업보다 자기 주도적 학습 특성 신장에 더 효과적임을 설명해준다고

할 수 있다.

IPER 수업 모델과 PBL 수업 모델이 학습자들의 자기 주도적 학습 특성의 하위요소별로 미치는 영향을 분석한 결과는 표 5에서 보는 바와 같이 IPER 수업 모델과 PBL 수업 모델을 적용한 수업 후 분석한 자기 주도적 학습 특성 하위요소 가운데 ‘개방성’, ‘자아개념’, ‘술선수범’, ‘미래 지향적 자기이해’, ‘자기 평가력’은 실험집단 I 이 실험집단II보다 높았으며 이는 유의수준 .05에서 통계적인 유의미한 차이를 나타내었다. 반면에 ‘창의성’은 실험집단II가 실험집단 I 보다 높았으며 이는 유의수준 .05에서 통계적인 유의미한 차이를 나타내었다.

‘책임감’, ‘학습 열성’ 영역은 유의수준 .05에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 이는 IPER 수업 모델이 PBL 수업 모델보다 자기 주도적 학습 특성 하위요소 가운데 ‘개방성’, ‘자아개념’, ‘술선수범’, ‘미래 지향적 자기이해’, ‘자기 평가력’ 증진에는 더욱 효과적임을 보여준다고 할 수 있고 ‘창의성’ 증진에는 PBL 수업 모델이 오히려 더 효과적임을 보여준다. 그리고 ‘책임감’, ‘학습 열성’에는 IPER 수업 모델이나 PBL 수업 모델이 비슷한 효과를 보인다는 것을 알 수 있다.

표 5. 자기 주도적 학습 특성에 대한 사후 t 검증 결과 비교

	집 단	N	M	SD	t	p
개방성	IPER 수업	60	18.12	2.545	5.338	.000
	PBL 수업	60	15.23	3.321		
자아개념	IPER 수업	60	18.92	2.708	5.983	.000
	PBL 수업	60	15.93	2.755		
술선수범	IPER 수업	60	19.78	3.237	9.136	.000
	PBL 수업	60	14.68	2.867		
책임감	IPER 수업	60	16.33	2.398	1.096	.275
	PBL 수업	60	15.75	3.353		
학습열성	IPER 수업	60	15.88	3.109	.929	.355
	PBL 수업	60	15.38	2.775		
미래지향적 자기이해	IPER 수업	60	18.07	3.113	3.002	.003
	PBL 수업	60	16.48	2.646		
창의성	IPER 수업	60	15.40	4.251	2.821	.006
	PBL 수업	60	17.78	4.975		
자기 평가력	IPER 수업	60	18.67	3.292	4.801	.000
	PBL 수업	60	16.02	2.728		
전 체	IPER 수업	60	141.17	8.638	8.574	.000
	PBL 수업	60	127.27	9.115		

$p < .05$

### 3. 학생들의 인식 검사

IPER 수업 모델의 수업 효과, 수업 흥미, 수업 참여에 대한 학습자들의 인식 수준을 분석한 결과는 표 6과 같다.

수업 효과에 대해서는 전체적인 응답 학습자의 최소 65.9%에서 최대 76.8%, 수업 흥미에 대해서는 최소 71.3%에서 최대 84.1%, 수업 참여에 대해서는 최소 81.2%에서 최대 87.8%로 대체로 그렇다와 매우 그렇다에 응답을 하여 수업에 대해서 긍정적인 반응을 나타내었다.

다음으로 PBL 수업 모델의 수업 효과, 수업 흥미, 수업 참여에 대한 학습자들의 인식 수준을 분석한 결과는 표 7과 같다.

수업 효과에 대해서는 전체적인 응답 학습자의 최소 60.7%에서 최대 70.8%, 수업 흥미에 대해서는 최소 66.8%에서 최대 76.1%, 수업 참여에 대해서는 최소 75.0%에서 최대 81.9%로 대체로 그렇다와 매우 그렇다에 응답을 하여 수업에 대해서 긍정적인 반응을 나타내었다.

표 6. IPER 수업 모델에 대한 학습자들의 인식

	문항	반응 항목(%)					평균
		1	2	3	4	5	
수업 효과	1. 본 학습이 과학 학습에 대한 자신감을 갖는데 도움이 되었다.	2.3	6.8	25.0	30.2	35.7	3.90
	2. 본 학습의 교수자로서 학습 준비와 진행 과정이 과학 학습에 많은 도움이 되었다.	-	5.7	27.3	42.6	24.4	3.86
	3. 본 학습을 받은 학습자로서 학습 준비와 진행 과정이 과학 학습에 많은 도움이 되었다.	1.1	2.4	19.7	35.6	41.2	4.13
수업 흥미	4. 본 학습을 준비하는 과정이 매우 흥미로웠다.	-	4.9	11.0	34.5	49.6	4.29
	5. 본 학습을 직접 진행할 때 학습이 매우 흥미로웠다.	1.4	4.8	15.6	36.7	41.5	4.12
	6. 본 학습의 과정과 방법을 다시 한 번 더 해보고 싶다.	1.8	7.4	19.5	29.3	42.0	4.02
수업 참여	7. 본 학습에 본인 스스로 적극적으로 참여했다고 생각한다.	4.9	-	13.9	34.0	47.2	4.19
	8. 본 학습에 우리 조원들이 적극적으로 참여했다고 생각한다.	1.2	1.6	9.4	27.4	60.4	4.44
	9. 본 학습에 우리 반 친구들이 적극적으로 참여했다고 생각한다.	-	2.3	15.6	30.5	51.6	4.31

5=매우 그렇다, 4=대체로 그렇다, 3=보통이다, 2=대체로 그렇지 않다, 1=매우 그렇지 않다

표 7. PBL 수업 모델에 대한 학습자들의 인식

	문항	반응 항목(%)					평균
		1	2	3	4	5	
수업 효과	1. 본 학습이 과학 학습에 대한 자신감을 갖는데 도움이 되었다.	5.5	9.8	24.0	28.2	32.5	3.72
	2. 본 학습의 교수자로서 학습 준비와 진행 과정이 과학 학습에 많은 도움이 되었다.	3.2	7.9	26.2	39.6	23.1	3.72
	3. 본 학습을 받은 학습자로서 학습 준비와 진행 과정이 과학 학습에 많은 도움이 되었다.	3.9	7.4	17.9	32.1	38.7	3.94
수업 흥미	4. 본 학습을 준비하는 과정이 매우 흥미로웠다.	3.7	4.8	15.4	30.5	45.6	4.10
	5. 본 학습을 직접 진행할 때 학습이 매우 흥미로웠다.	3.4	8.6	14.7	33.6	39.7	3.98
	6. 본 학습의 과정과 방법을 다시 한 번 더 해보고 싶다.	5.9	9.8	17.4	27.7	39.2	3.85
수업 참여	7. 본 학습에 본인 스스로 적극적으로 참여했다고 생각한다.	5.8	6.5	12.7	31.7	43.3	4.00
	8. 본 학습에 우리 조원들이 적극적으로 참여했다고 생각한다.	1.5	8.3	8.3	26.7	55.2	4.26
	9. 본 학습에 우리 반 친구들이 적극적으로 참여했다고 생각한다.	2.0	8.4	14.5	28.7	46.4	4.09

5=매우 그렇다, 4=대체로 그렇다, 3=보통이다, 2=대체로 그렇지 않다, 1=매우 그렇지 않다



#### IV. 결론 및 제언

본 연구는 중학교 과학과 수업에서 IPER 수업 모델과 PBL 수업 모델을 적용한 수업이 학습자들의 학업 성취도와 자기 주도적 학습 특성에 효과가 있음을 밝히고, 두 수업 모델 간의 그 효과를 비교·분석하며, 이러한 수업이 학습자들에게 긍정적으로 인식 될 수 있음을 밝히고자 하였다. 이를 검증하기 위해서 중학교 2학년 과학과 ‘지질’분야를 주제로 IPER 수업 모델과 PBL 수업 모델을 각각 2개 학급 60명씩을 대상으로 적용한 후 효과를 검증하였다.

본 연구의 결과는 다음과 같다.

첫째, IPER 수업 모델과 PBL 수업 모델의 적용이 학습자들의 학업 성취도 증진에 미치는 효과를 비교·분석하기 위한 사전·사후 검사의 결과는 IPER 수업 모델을 적용한 수업이 더 효과적이라는 결과가 나왔다. 이는 유의수준 .05에서 통계적으로 유의미한 것으로 나타났다. 그리고 두 모델이 학업 성취도 증진에 효과적이라는 것은 이미 여러 선행연구들에 의해서 연구되어 있다. 따라서 중학교 과학과 수업에서 IPER과 PBL을 적용하는 것이 바람직하다고 할 수 있으며, PBL보다 IPER을 적용하는 것이 더 바람직한 방안이라 할 수 있다.

둘째, IPER 수업 모델과 PBL 수업 모델의 적용이 학습자들의 자기 주도적 학습 특성에 미치는 효과를 비교·분석하기 위한 사전·사후 검사의 결과는 전체적으로 IPER이 PBL보다 더 효과적이고 하위요소 가운데 ‘개방성’, ‘자아개념’, ‘술선수범’, ‘미래 지향적 자기이해’, ‘자기 평가력’은 IPER이 더 효과적이었다. 반면에 ‘창의성’은 PBL이 더 효과적이었다. 이는 유의수준 .05에서 통계적으로 유의미한 것으로 나타났다. 그러나 하위요소 가운데 ‘책임감’, ‘학습 열성’은 유의수준 .05에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 따라서 정보화 사회에서는 수많은 정보들에 대처해야할 학습자들에게 기존의 학습 방법과는 다른 방법이 요구되는 상황에서 자기 스스로 학습목표를 설정하고 과제를 해결하는 과정에 정보들을 선택하고 보완하여 자신의 학습상태를 강화하고 교과에 자신감을 갖는 것이 바람직한 학습의 형태일 것이다. 그러므로 IPER에 PBL의 ‘창의성’을 증진시키는 기능을 접목한다면 기존의 학습 방법과는 확연히 다른 획기적인 학습 방법이 될 수 있을 것이다.

셋째, IPER 수업 모델과 PBL 수업 모델의 적용 수업에 대한 학습자들의 인식을 비교·분석하기 위한 사후 설문 결과 두 모델 모두 긍정적인 반응을 나타내었다. 그리고 두 모델을 비교해 본 결과는 IPER이 PBL보다 더 긍정적인 반응을 나타내었다. 따라서 과학교과에 어려움을 느끼거나 흥미를 갖지 못한 학습자들에게는 더욱 효과적인 방법이라 할 수 있다.

다음으로 본 연구의 결과를 바탕으로 연구에 따른 제언을 밝히면 다음과 같다.

첫째, IPER 수업 모델의 근본 취지는 학습자들의 학업 성취도를 증진시켜 보다 나은 학습이 이루어지도록 하는 것이라 할 수 있다. 그러나 이 연구에서 IPER 수업 모델은 PBL 수업 모델과의 효과를 비교·분석하는데 초점이 맞추어져 있다. 따라서 IPER 수업 모델을 학습자의 수준을 고려하여 학습자의 수준에 따른 효과에 대해서 연구를 해 본다면 의미가 있을 것으로 생각된다.

둘째, 본 연구는 중학교 2학년을 대상으로 ‘지질’ 분야 단원을 중심으로 이루어졌다. 따라서 IPER 수업 모델의 효과에 대해서 더욱 심도있는 연구를 위해서는 다양한 실험집단과 과학과의 다른 여러 분야에도 적용하여 연구를 해 본다면 의미가 있을 것으로 생각된다.

#### 참고 문헌

- 강명희, 홍경선(1998). 온라인 교육에서 문제중심학습 원리를 적용 할 때에 나타나는 수행과정의 특성. 교육정보미디어연구(구 교육정보방송연구). 4(1), 18-40.
- 강인애(1998). PBL과 ‘성찰저널(reflective journal)’-‘삼성전자의 변화 유도형 리더십 개발을 위한 팀리더 과정’ 사례. 산업교육연구, 4, 3-27.
- 강인애(2000). 왜 구성주의인가?. 서울: 문음사.
- 교육개혁위원회(1996). 신교육 체제 수립을 위한 교육개혁보고서, 서울 : 교육개혁위원회. 965 p.
- 교육부(1997). 제 7차 교육과정[별책7] 사회과 교육과정. 교육부(1997). 과학과 교육과정(교육부 고시 제 1997-15호 별책9). 대한교과서.
- 김정민(2008). 고등학교 생물수업에서 자기 주도적 학습을 위한 학습자 중심의 IPER 모델의 학습효과. 공주대학교 박사학위논문.
- 대한지구과학교육학회(2009). 지구과학교육론 제1판. 경기: 교육과학사.
- 백영균(2001). 웹 기반학습의 설계. 서울: 양서원.

- 신동기(1998). 자기주도적 학습이 학습과제 유형별 학업 성취 및 학습태도에 미치는 효과. 공주대학교 석사 학위논문.
- 오화선(2004). 교과 통합 프로젝트 학습이 초등학교 아동의 자기주도적 학습능력과 학습 태도에 미치는 효과. 한국교원대학교 석사학위 논문.
- 주국영(2001). 과학의 수준별 WBI가 자기주도적 학습 특성과 학업성취에 미치는 효과. 부산대학교 박사학위 논문.
- Barrows, H. & Myers, A. (1993). Problem based learning in secondary schools. Unpublished monograph. Springfield, IL: Problem Based Springfield, IL: Problem Based Learning Institute, Lanphier School, and Southern Illinois University Medical School.
- Duffy, T. & Jonassen, D.(1992). constructivism and the technology of instruction: A conversation, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. 195 p.
- Guglielmino, L. M. (1977). Development of the self-directed learning readiness scale. Doctoral dissertation. Univ. of Georgia.