

PBL 활동에서 교육과정 편성 과제의 구조화 정도가 문제해결력에 미치는 영향 탐색

Exploring the Impact on Problem Solving Ability according to the Level of Structuring of Curriculum Tasks in PBL Activities

이은철
백석대학교

Eun-Chul Lee(lec3918@bu.ac.kr)

요약

본 연구는 PBL 활동에서 교육과정 편성 과제의 구조화 정도에 따라 학생들의 문제해결력에 미치는 영향을 탐색하기 위해서 수행되었다. 연구는 교육과정 수업을 수강하는 대학생 60명을 대상으로 하였다. 학기 초 문제해결력을 측정하였고, 중간고사 실시 이후에 PBL 활동을 수행하였다. 실험집단 30명은 비구조화 된 PBL 형태의 과제를 수행하였고, 비교집단 30명은 반 구조화된 문제를 수행하였다. 과제 종료 후 학기 말에 문제해결력을 측정하였다. 사전·사후 검사 자료의 분석을 위해서 ANCOVA를 사용하였다. 그 결과 실험집단은 비교집단보다 정보수집요인과 확산적 사고 그리고 평가 및 피드백 수준이 통계적으로 유의미하게 향상되었다.

■ 중심어 : | 과제 구조화 | PBL | 교육과정 편성 | 문제해결력 | PBL 과제 |

Abstract

This study was conducted to explore the effects of students' problem solving ability according to the level of structuring of curriculum tasks in PBL activities. The study was conducted on 60 college students in curriculum classes. Problem solving ability was measured at the beginning of the semester. And after the midterm exam, PBL activities were conducted. 30 experimental groups performed unstructured tasks. 30 comparison groups performed semi-structured problems. After the task was completed, problem solving ability was measured at the end of the semester. Collected data were analyzed using ANCOVA. As a result, it was verified that the experimental group had a statistically significant improvement in information collection, evaluation, and feedback level than the comparative group.

■ keyword : | Structuring of Tasks | PBL | Curriculum Organization | Problem Solving Ability | PBL Tasks |

I. 서론

인공지능과 로봇 그리고 초연결성, 융합, IT로 대변되는 4차 산업혁명 시대는 이미 우리 사회에 많은 변화와 파장을 이르고 있다. 4차 산업혁명은 산업구조 뿐만

아니라 사회의 구조와 교육 환경의 변화까지 요구하고 있다. 이에 급변하는 미래사회를 이끌어 갈수 있는 인재들을 길러내기 위해 역량에 대한 다양한 논의가 있어 왔다. 여러 논의를 통해서 미래사회는 창의적 문제해결 역량이 기본이 된다는 결론에 도달하게 되었다[1].

* 이 논문은 2020학년도 백석대학교 대학연구비에 의하여 수행된 것임

접수일자 : 2020년 05월 11일
수정일자 : 2020년 06월 25일

심사완료일 : 2020년 07월 06일
교신저자 : 이은철, e-mail : lec3918@bu.ac.kr

문제해결역량을 향상하기 위해 다양한 교육방법이 시도되었고, 특별히 창의적 문제해결능력과 비판적 사고력을 길러주는 PBL(Problem Based Learning)이 주목받고 있다. 이에 PBL은 최근 대학수업에서 가장 활발하게 사용되고 있다[2]. PBL이 문제해결력에 긍정적인 영향을 줄 수 있는 요소는 학습자들에게 선택권을 최대한 부여하는 자율성도 있지만, 가장 큰 요소는 과제의 특성에 있다고 할 수 있다[3]. PBL 과제의 가장 큰 특징은 실제 현장을 반영하는 복잡성과 맥락에 따라 문제 상황에 적용해야 하는 개념과 규칙 그리고 원리가 달라지는 비구조화적 특성을 가지고 있다는 것이다 [3][4]. 이러한 PBL의 특성은 학생들의 문제해결력을 증진시키는 것으로 여러 연구들이 증명을 하고 있다 [5-8].

그러나 PBL의 복잡하고 비구조적 과제는 매우 높은 수준의 난이도를 가지게 되며, 학생들은 과제를 수행할 때 많은 어려움을 호소하며, 학습에 대한 부담을 인지하게 된다[1]. 이에 여러 연구에서 PBL 과제 난이도를 조정하기 위한 방안들을 탐색하였으며, 수업에 집중할 수 있는 방안을 마련하기 위한 연구들도 다수 수행되었다[2][3]. 특별히 이은철[3]의 연구에서 과제에 동기설계를 반영하였을 때, 학생들은 교과흥미가 높아지고, 과제 난이도에 대한 인식이 낮아지는 것으로 보고하고 있다. 이와 같은 결과를 볼 때, PBL 수업에서 학생들이 인식하는 과제난이도의 어려움을 해결하기 위해서 과제 그 자체에 대해 처치하는 것이 가장 효과적이라고 유추할 수 있다.

선행연구를 살펴보면, 학생들은 PBL 과제를 수행할 때, 의사결정에 많은 어려움이 있다고 호소하고 있다. 이는 특별히 정해진 정답이 없기 때문에 다양한 해결책 가운데 가장 좋은 해결 방안을 찾고 결정하는 것에 많은 어려움을 경험하고 있다고 보고하고 있다[5]. 이와 함께 비구조화 된 문제에서 학생들은 자신이 결정한 방법이 정답인지에 대한 불안함이 매우 높은 것으로 보고되고 있다[9]. 이러한 연구 결과를 고려할 때, PBL 과제에 대한 학습자들의 부담은 현장의 복잡성보다는 정답이 없는 비구조화가 더 많은 영향을 주는 것으로 유추할 수 있다. 따라서 PBL 과제에서 현장의 복잡성을 유지하고, 정답이 없는 비구조화 특성을 제외한다면 학생

들이 가지는 학습 부담을 줄일 수 있을 것으로 판단할 수 있다.

이에 본 연구는 현장의 복잡성과 비구조화가 함께 하는 수준의 과제를 수행한 집단과 현장의 복잡성은 유지하고, 비구조화를 제거한 반구조화 된 수준의 과제를 수행한 집단의 문제해결력 향상 수준을 비교하고자 한다. 반구조화 된 과제를 수행한 집단과 비구조화된 과제를 수행한 집단 간 문제해결력 향상 수준이 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않는다면 PBL 활동에서 학생들의 학업 부담을 줄이기 위해서 반구조화 된 과제를 사용하는 것이 적절한 것으로 판단할 수 있을 것이다.

II. 이론적 배경

1. 문제해결력

문제해결력을 이해하기 위해서 먼저 문제해결이 무엇인지 정의한다면 다음과 같다. 이석재와 장유경, 이현남, 박광엽[10]은 문제해결을 다음과 같이 정의하였다. 문제해결은 문제를 해결해야 하는 대상이 도달해야 하는 목표와 현재 자신이 도달한 위치를 파악하여 차이를 인식하고, 인식된 차이를 발생시키는 장애물을 제거하는 행동이 문제해결이라고 정의하였다. 이에 문제해결력이란 현재 상태와 목표와의 차이를 일으키는 장애물을 효과적이며, 효율적으로 제거할 수 있는 능력을 정의할 수 있다[10]. 결국 문제해결력은 사람들이 자신이 세운 목표를 성취하지 못했을 때, 무언가 문제가 있다고 지각하고, 목표의 성취를 위해서 지각된 문제를 해결하는 능력이라고 할 수 있다. 이에 높은 수준의 문제해결력은 자신의 목표를 확실하게 수립해야 하며, 자신의 현재 상태를 정확하게 분석할 수 있어야 한다. 이와 함께 목표에 도달하는데 문제를 일으키는 장애물을 정확하게 인식하고, 현재의 상태를 변화시켜서 장애물을 제거하고, 목표에 다가가는 절차를 체계적으로 수행할 수 있어야 한다[8].

이러한 문제해결력은 지적인 능력과 정의적인 능력으로 구성되어 있으며, 문제해결을 위한 절차적 지식도

포함하고 있다고 할 수 있다. 이를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다[7]. 먼저 지적인 요소는 지능으로 표현할 수 있다. 지능은 사람의 환경 적응에 중요한 기능을 하고 있다. 주변 환경과 상황을 인지하고, 적절한 대처 방안을 마련하는 것이 지능의 주요한 역할이기 때문이다. 이와 같은 환경에 적응하기 위한 지능의 역할은 문제해결로 정의할 수 있다. 다시 말하면 사람이 환경에 적응하는 것은 연속적인 문제해결을 통해서 이루어진다. 이에 문제해결능력의 주요한 요소에 지능이 포함되기 때문에 지능의 수준이 문제해결력의 수준에 영향을 줄 수 있음을 알 수 있다. 다음으로 정의적 요소가 문제해결력을 구성하는 하나의 요소로 볼 수 있다. 정의적인 요소에는 창의성, 자기효능감, 내재적 동기, 자기조절 등이 포함된다. 특별히 창의성은 문제해결에 있어서 매우 중요한 요소로서 사람들이 일상에서 만나는 문제들은 정답이 있기 보다는 여러 대안들 중에서 가장 적절한 대안을 선택해야 하는 것이 대부분이다. 이에 일상의 문제에서 하나의 정답을 찾기 보다는 다양한 대안들을 가지고 접근해야 하는데, 이렇게 하나의 문제에 대해서 다양한 방법의 접근을 하는 것이 창의성의 한 영역이다. 따라서 정의적 요소에 포함되는 창의성이 문제해결에 주요한 영역을 가지기 때문에 문제해결력에는 정의적 요소가 포함된다고 할 수 있다. 마지막으로 문제해결력에는 절차적 지식이 포함된다. 문제해결력과 관련된 연구를 수행한 학자들은 일반적으로 문제해결력이 좋은 사람들이 따르고 있는 효과적인 문제해결의 절차를 연구하였고, 이를 문제해결 모형이라고 명명하였다. 문제해결 모형은 과정을 중심으로 하는 문제해결의 단계를 주로 제시하였다. 가장 대표적인 문제해결 단계는 “문제규명-상황판단-원인과 자원 분석-제안 개발-제안 선택-계획과 실행”과 “수용하기-분석하기-정의하기-아이디어 찾기-선택하기-실행하기-평가하기”가 있다. 이처럼 문제해결력에는 절차적 지식이 포함되어 있다. 결론적으로 문제해결력은 지능과 정의적 능력과 절차적 지식이 함께 있을 때, 문제해결력을 가지고 있다고 평가할 수 있다[10].

2. 과제의 구조화 수준

과제는 복잡성과 구조화 정도에 따라서 구분한다. 복잡성은 단순과제와 복잡과제로 구분되며, 복잡과제는 다시 구조화된 복잡과제와 비구조화 복잡과제로 구분한다. 단순 과제는 현실의 복잡성을 적용할 수 없는 과제로서 비구조화가 매우 제한적인 과제이기 때문에 구조화 정도로 구분하지 않는다. 이에 과제는 단순과제 구조화된 복잡과제, 비구조화 복잡과제로 구분할 수 있다. 단순과제는 문제 상황이 매우 단순하여 하나의 개념 또는 현상으로 설명이 가능하고, 하나의 원리를 사용하여 해결방안에 도달할 수 있는 매우 단순한 과제이다. 다음으로 구조화된 복잡과제는 단순과제와 같이 일정한 개념과 현상 그리고 절차들로 설명이 가능하고, 사전에 정해진 원리와 원칙들을 적용한다. 그러나 단순과제와는 달리 문제 상황의 해결을 위해서 다양한 개념과 현상을 사용해야 하며, 규칙과 원리 그리고 원칙들도 다양한 것을 적용해야 문제를 해결할 수 있는 것이 다른 점이다[4]. 그러나 비구조화 복잡과제는 앞의 두 유형의 과제와는 전혀 다른 특징을 가진다. 비구조화 복잡과제는 문제 상황에 따라 개념과 현상 그리고 절차들이 동일하게 적용되지 않고, 여러 개념과 현상들이 교차하며 적용되어야 한다. 이와 함께 문제를 해결하는 원리와 규칙 그리고 절차와 원리도 정해진 것이 없으며 문제 상황에 따라서 만들어져야 하는 것이 가장 큰 특징이라고 할 수 있다. 다시 설명하면, 비구조화 복잡과제는 문제 해결을 위해 필요한 요소들의 관계가 복잡하면서 동시에 불규칙한 성질을 가지고 있기 때문에 표준화된 무엇인가를 적용하는 것이 매우 제한적이며, 맥락적 특성을 가지고 있기 때문에 다양한 해석과 설명이 가능하다. 또한 문제 상황을 해결할 수 있는 방안이 매우 많거나 또는 아주 적거나 극단적인 경우 해결 방안이 전혀 존재하지 않고, 최선의 방안만이 존재하는 경우도 있다[9].

이러한 비구조화 복잡과제는 학습자가 특정한 영역의 지식과 기능, 태도를 사용하는 것으로 해결이 불가능하며, 여러 영역의 지식과 기능, 태도를 통합적으로 때로는 융합적으로 사용해야 해결 방안을 찾을 수 있는 것이 일반적이다. 이에 학습자가 비구조화 복잡과제를 수행할 때, 인지적 측면에서 매우 고차원적 사고(추론, 문제해결, 의사결정)를 사용하며, 초인지를 활용하여 정

보의 심층적으로 처리하는 인지전략 사용이 요구된다고 할 수 있다. 따라서 비구조화 복잡과제는 학습자들의 고차원적인 사고의 확장과 향상에 긍정적인 영향을 줄 뿐만 아니라 문제해결능력의 향상에 매우 긍정적인 영향을 준다고 할 수 있다[4]. 반면에 비구조화 복잡과제의 복잡성과 해결방안의 모호성은 학습자에게 높은 수준의 인지부하와 불안을 느끼게 한다. 이러한 인지부하와 불안은 학습을 저해하는 요소가 되며 특별히 우리나라의 학생들은 비구조화 복잡과제의 복잡성과 모호성으로 인해 과제 해결의 단서를 찾는 것을 어려워한다고 보고하고 있다. 이와 함께 복잡성과 모호성은 학생들에게 항상 생소함을 느끼기 때문에 학습 성과에도 부정적인 영향을 주며[11], 구조화 복잡과제보다 과제 난이도에 대해서 높게 인지하여서 문제해결 방안을 찾는 것을 시도하는 것 자체를 포기하는 문제가 발생하기도 한다고 보고하였다[12]. 이처럼 비구조화 복잡과제는 학생들의 문제해결능력 향상에 긍정적인 영향이 있지만 과제가 가지고 있는 특성 그 자체로 인해서 부정적인 영향도 적지 않다고 할 수 있다[3]. 이에 비구조화 복잡과제가 가지고 있는 부정적인 영향을 조절할 수 있는 방안을 마련할 수 있다면 학생들의 문제해결 능력 향상을 위한 교수 방법의 단초를 제공할 수 있을 것으로 기대할 수 있다.

III. 연구 방법

1. 연구대상 및 집단편성

본 연구를 위해 충남에 소재 A 대학에서 교직과목(교육과정)을 수강하는 학생들을 대상으로 하였다. 연구대상은 2학년 학생들이 가장 많았으며, 3학년과 4학년 학생들이 소수가 포함되어 있다. 학생들의 평균연령은 21.3세이다. 연구를 위해 실험집단과 비교집단으로 구분하였고, 실험집단 30명, 비교집단 30명을 편성하였다. 처치에 의한 오염 변인을 통제하기 위해서 집단을 편성할 때 A반은 실험집단, B반은 비교집단으로 편성하였다.

표 1. 연구대상 및 집단편성

구분	학년			합계
	2학년	3학년	4학년	
실험집단	19	9	2	30
비교집단	24	6	0	30
합계	43	15	2	60

2. 연구 절차

본 연구는 PBL 활동에서 과제의 구조화 정도가 학생들의 문제해결력 향상에 어떠한 영향을 미치는지 검증하기 위해서 수행되었다. 이를 위해 실험집단과 비교집단을 구분하였다. 각 집단은 협력과제를 위해 학기 초에 소그룹을 편성하고, 문제해결력을 1차로 측정하였다. 중간고사가 종료된 이후 PBL을 수행하면서 실험집단은 비구조화 된 과제를 수행하였고, 비교집단은 반구조화 된 과제를 수행하였다. PBL과제 수행을 위해서 4~5명으로 팀을 편성하였고, 과제는 팀프로젝트 형태로 운영되었으며, 7주의 기간 동안 실험집단과 비교집단 모두 교육과정을 편성하기 위해 자료를 수집하고, 정리하였으며, 과제로 제시된 중학교 3년 간의 교육과정을 편성하였다. 수업 시간 중에 1시간의 토론 활동 시간을 부여하였으며, 수업 후 별도의 협력활동을 하도록 하였다. 7주간의 협력활동을 모두 마치고, 학기 말에 문제해결력을 2차로 측정하였다. 수집된 자료를 분석하여 연구를 종료하였다.

3. 실험설계 모형

본 연구는 과제의 구조화 수준이 문제해결력 수준에 어떠한 영향을 미치는지 확인하기 위해서 비교집단 사전·사후 실험설계 모형을 사용하였다. 실험설계 모형은 [표 2]와 같다.

표 2. 실험설계모형

실험집단	O ₁	X	O ₂
비교집단	O ₁		O ₂

O₁(사전 문제해결), O₂(사후 문제해결), X(실험 처치)

4. 연구 도구

4.1 문제해결력

본 연구는 이석재 와 그의 동료들[10]이 개발한 척도를 사용하여 문제해결력을 측정하였다. 문제해결력은

문제인식, 정보수집, 분석, 확산적 사고, 의사결정, 기획력, 실행과 모험 감수, 평가 및 피드백 8개의 하위요인으로 구성되어 있으며, 총 45개 문항으로 구성되어 있다. 하위요인별 신뢰도는 다음이 [표 3]과 같다.

표 3. 문제해결력 하위 요인 및 신뢰도

하위요인	문항 수	Cronbach's a
문제인식	5	.78
정보수집	5	.75
분석	5	.80
확산적 사고	5	.79
의사결정	5	.73
기획력	5	.88
실행과 모험 감수	5	.73
평가 및 피드백	10	.83

4.2 과제구조화 수준

과제구조화 수준은 반구조화 수준과 비구조화 수준으로 구분하였다. 반구조화 수준의 과제는 현장의 복잡성은 있지만, 정답이 도출 되는 구조적 특징을 가지고 있다. 반면에 비구조화 수준의 과제는 정답이 없는 PBL 수업을 위한 과제이며, 이와 함께 현장의 복잡성도 함께 가지고 있다. 반구조화 수준의 과제는 교육과정 편성의 규칙과 원리 그리고 범위를 제시하고, 이를 반영하여 교육과정을 편성하도록 하였다. 비구조화 과제는 상황과 조건을 제시하고, 교육과정을 편성하도록 하였다. 과제의 내용을 제시하면 다음의 [표 4]와 같다.

표 4. 구조화 수준에 따른 과제 내용

구분	과제 내용
반 구조화 과제	중학교 3학년 교육과정을 편성하시오. 단 아래의 원칙을 지킬 것
	첫째, 교육과정 편성은 2015개정 교육과정 총론의 편성 및 운영 지침을 따라야 합니다.
	둘째, 학생의 신체 건강 향상을 위해 학기 마다 학교스포츠클럽 운영 시간을 30시수 운영해야 합니다.
	셋째, 창의적 체험활동은 학기 당 51시수를 운영하여서 증감이 없어야 합니다.
	넷째, 4차산업혁명 시대를 준비하기 위해서 선택교과는 정보 교과와 생활 외국어를 중심으로 편성해야 합니다.
	다섯째, 시수의 조정이 필요할 때는 기본 교과군 시수만 조정해야 합니다.
	여섯째, 1학년 2학기를 자유학기제로 운영하며 진로탐색 활동을 30 시수 운영해야 하며, 학생들의 학습권 선택의 폭을 넓히기 위해서 자유학기제 주제선택활동을 20 시수 이상 운영해야 합니다.
	일곱째, 학생들의 수업 부담을 증가 시키지 않기 위해서 교육과정 총론에서 제시되고 있는 3년 간 총 수업 시간 수 3,366 시간을 넘기지 않을 것

비 구조화 과제	1. 상황 2019년 3월 나는 천안중학교에 3명의 동료 교사들과 함께 새로 부임하였다. 초임 교사인 우리들은 담임이나 연구회 활동 보다는 실제 학교 현장을 배우며, 선배 선생님들의 활동을 지원하는 역할을 주로 하였다. 그러던 교육과정 편성부장선생님과 함께 6월부터 2015개정교육과정운영을 위한 교육과정 연구모임을 시작하였다. 그러던 중 교장선생님께서 우리에게 교육과정 편성에 대한 업무를 주셨다. 다음은 교장선생님이 우리에게 보내신 메일 내용이다.
	2. 문제 천안중학교의 멋쟁이 선생님들께! 선생님들이 우리 학교에 오신지 벌써 한 학기가 지나고 이제 곧 있으면 결실을 맺는 가을이 됩니다. 이제 저희 학교도 본격적으로 2015 개정교육과정을 운영해야 하지만 준비된 것이 부족해서 정말 걱정입니다. 그런데 다행히도 선생님들이 자발적으로 교육과정 연구 모임을 하고 있다는 기쁜 소식을 들었습니다. 그래서 선생님들께 조심스럽게 부탁을 하려고 합니다. 4차 산업혁명 시대에 시대를 이끌어 갈 수 있는 인재를 키울 수 있고, 자기주도적이고, 자율적인 학생을 키울 수 있는 2015 개정 교육과정을 편성해 주시기를 부탁드립니다. 특별히 인공지능 시대에 글로벌한 리더를 기를 수 있는 그러면서도 학업의 부담은 줄이고 학생들이 자신에게 적합한 진로를 찾을 수 있는 교육과정을 편성해 주셨으면 합니다. 멋쟁이 선생님들의 능력을 기대합니다.

과제 수행을 통해 산출될 결과물은 중학교 3학년년 교육과정 편성표로서 기본교과 및 선택교과, 창의적 체험활동, 학교스포츠클럽, 자유학기제까지 편성하도록 하였다.

5. 자료 분석

수집된 자료는 다음과 같이 분석하였다. 첫째, 수집된 자료의 경향성을 파악하기 위해 기술통계 분석을 수행하였다. 둘째, 실험집단과 비교집단이 실험 처치에 의해 차이가 있는지 검증하기 위해 사전 수준을 공변량으로 설정하고 사후 수준을 비교하는 공분산분석(ANCOVA)을 수행하였다.

IV. 연구 결과

1. 문제해결력의 사전 및 사후 기술통계 결과

과제구조화 수준에 따른 문제해결력의 차이를 검증하기 위해 과제 수행 전과 수행 후에 측정하였다. 그 결과 문제해결력의 하위 요인의 사전 수준은 3.01에서 3.72로 분포되어 있으며, 사후 수준은 3.50에서 4.33으로 분포되어 있다. 또한 모든 요인들이 사전 수준보다 사후 수준이 높게 나타났다. 그 결과는 [표 5]와 같다.

표 5. 문제해결력의 사전 및 사후 기술통계 결과

구분 n=60	사전		사후	
	평균	표준편차	평균	표준편차
문제인식	3.72	.60	4.30	.66
정보수집	3.55	.65	3.75	.83
분석	3.45	.65	4.02	.70
확산적 사고	3.01	.72	3.50	.87
의사결정	3.67	.64	4.33	.64
기획력	3.75	.93	4.20	.69
실행과 모형 감수	3.55	.80	4.14	.73
평가 및 피드백	3.39	.81	3.94	.87

2. 과제 구조화 정도에 따른 문제해결력의 영향 검증 결과

2.1 문제인식에 대한 영향 검증 결과

과제 구조화 수준이 문제해결력의 하위요인인 문제 인식에 미치는 효과성을 검증하였다. 효과성 검증을 위해 공분산 분석을 실시하였고, 그 결과 집단 간 동질성의 전제가 되는 Levene 검정 결과가 유의 확률 .043 수준에서 집단 간 분산이 동질하지 않은 것으로 나타났다. 이에 공분산분석의 전제가 성립되지 않았기 때문에 그 이후의 분석을 수행하지 않았다. 이에 과제 구조화 수준이 문제인식에 영향이 없는 것으로 판단하였다.

2.2 정보수집에 대한 영향 검증 결과

과제 구조화 수준이 문제해결력의 하위요인인 정보 수집에 미치는 효과성을 검증하였다. 효과성 검증을 위해 공분산 분석을 실시하였고, 그 결과 집단 간 동질성의 전제가 되는 Levene 검정 결과가 유의 확률 .305 수준에서 집단 간 분산이 동질한 것으로 나타났다. 그리고 사전 수준에 의한 차이가 유의 확률 .000 수준에서 유의하므로 사전 수준을 공변량으로 통제하는 것이 적절하다고 판단하였다. 이에 사전 수준을 공변량으로 통제하고 사후 수준을 검증한 결과 유의 확률 .000 수준에서 비구조화 과제를 수행한 실험집단이 통계적으로 유의미하게 정보수집 수준이 높은 것으로 나타났다. 이에 교정 후 평균을 비교한 결과 실험집단의 평균이 3.91로서 비교집단의 3.56보다 높게 나타났다.

표 6. 공분산 분석 결과

구분	Type I SS	df	MS	F
절편	900.000	1	900.000	1684.133***
사전 정보수집수준	9.114	1	9.114	17.055***
집단	1.787	1	1.787	3.344***
오차	32.598	61	.534	
합계	943.500	64		

*** p < 0.001, ** p < 0.01, * p < 0.05

표 7. 정보수집에 대한 기술통계량

구분	N	교정전 평균		교정 후 평균	
		평균	표준편차	평균	표준오류
실험집단	30	3.82	.78	3.91	.12
비교집단	30	3.66	.88	3.56	.13

2.3 분석에 대한 영향 검증 결과

과제 구조화 수준이 문제해결력의 하위요인인 분석에 미치는 효과성을 검증하였다. 효과성 검증을 위해 공분산 분석을 실시하였고, 그 결과 집단 간 동질성의 전제가 되는 Levene 검정 결과가 유의 확률 .429 수준에서 집단 간 분산이 동질한 것으로 나타났다. 그리고 사전 수준에 의한 차이가 유의 확률 .000 수준에서 유의하므로 사전 수준을 공변량으로 통제하는 것이 적절하다고 판단하였다. 이에 사전 수준을 공변량으로 통제하고 사후 수준을 검증한 결과 유의 확률 .114 수준에서 비구조화 과제를 수행한 실험집단과 비교집단의 분석 수준이 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 이에 과제의 구조화 정도가 분석에 대한 영향이 없는 것으로 판단하였다.

표 8. 공분산 분석 결과

구분	Type I SS	df	MS	F
절편	1032.016	1	1032.016	2069.727***
사전 분석수준	8.011	1	8.011	16.023**
집단	.057	1	.057	.114
오차	30.416	61	.499	
합계	1070.500	64		

*** p < 0.001, ** p < 0.01, * p < 0.05

2.4 확산적 사고에 대한 영향 검증 결과

과제 구조화 수준이 문제해결력의 하위요인인 확산적 사고에 미치는 효과성을 검증하였다. 효과성 검증을 위해 공분산 분석을 실시하였고, 그 결과 집단 간 동질성의 전제가 되는 Levene 검정 결과가 유의 확률 .265 수준에서 집단 간 분산이 동질한 것으로 나타났다. 그

리고 사전 수준에 의한 차이가 유의 확률 .000 수준에서 유의하므로 사전 수준을 공변량으로 통제하는 것이 적절하다고 판단하였다. 이에 사전 수준을 공변량으로 통제하고 사후 수준을 검증한 결과 유의 확률 .01 수준에서 비구조화 과제를 수행한 실험집단이 통계적으로 유의미하게 확산적 사고 수준이 높은 것으로 나타났다. 이에 교정 후 평균을 비교한 결과 실험집단의 평균이 3.60로서 비교집단의 3.44보다 높게 나타났다.

표 9. 공분산 분석 결과

구분	Type I SS	df	MS	F
절편	784.000	1	784.000	1073.683***
사전 확산적 사고 수준	9.756	1	8.756	13.774**
집단	8.202	1	7.902	12.277**
오차	44.542	61	.730	
합계	846.500	64		

*** p < 0.001, ** p < 0.01, * p < 0.05

표 10. 확산적 사고에 대한 기술통계량

구분	N	교정전 평균		교정 후 평균	
		평균	표준편차	평균	표준오류
실험집단	30	3.51	.64	3.60	.14
비교집단	30	3.41	.77	3.44	.15

2.5 의사결정에 대한 영향 검증 결과

과제 구조화 수준이 문제해결력의 하위요인인 의사결정에 미치는 효과성을 검증하였다. 효과성 검증을 위해 공분산 분석을 실시하였고, 그 결과 집단 간 동질성의 전제가 되는 Levene 검정 결과가 유의 확률 .041 수준에서 집단 간 분산이 동질하지 않은 것으로 나타났다. 이에 공분산분석의 전제가 성립되지 않았기 때문에 그 이후의 분석을 수행하지 않았다. 이에 과제 구조화 수준이 문제인식에 영향이 없는 것으로 판단하였다.

2.6 기획력에 대한 영향 검증 결과

과제 구조화 수준이 문제해결력의 하위요인인 기획력에 미치는 효과성을 검증하였다. 효과성 검증을 위해 공분산 분석을 실시하였고, 그 결과 집단 간 동질성의 전제가 되는 Levene 검정 결과가 유의 확률 .664 수준에서 집단 간 분산이 동질한 것으로 나타났다. 그리고 사전 수준에 의한 차이가 유의 확률 .000 수준에서 유의하므로 사전 수준을 공변량으로 통제하는 것이 적절

하다고 판단하였다. 이에 사전 수준을 공변량으로 통제하고 사후 수준을 검증한 결과 유의 확률 .268 수준에서 비구조화 과제를 수행한 실험집단과 비교집단의 기획력 수준이 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 이에 과제의 구조화 정도가 기획력에 대한 영향이 없는 것으로 판단하였다.

표 11. 공분산 분석 결과

구분	Type I SS	df	MS	F
절편	1130.641	1	1130.641	2512.209***
사전 기획력 수준	2.344	1	2.344	5.208*
집단	.562	1	.562	1.249
오차	27.454	61	.450	
합계	1161.000	64		

*** p < 0.001, ** p < 0.01, * p < 0.05

2.7 실행과 모험 감수에 대한 영향 검증 결과

과제 구조화 수준이 문제해결력의 하위요인인 실행과 모험 감수에 미치는 효과성을 검증하였다. 효과성 검증을 위해 공분산 분석을 실시하였고, 그 결과 집단 간 동질성의 전제가 되는 Levene 검정 결과가 유의 확률 .964 수준에서 집단 간 분산이 동질한 것으로 나타났다. 그리고 사전 수준에 의한 차이가 유의 확률 .000 수준에서 유의하므로 사전 수준을 공변량으로 통제하는 것이 적절하다고 판단하였다. 이에 사전 수준을 공변량으로 통제하고 사후 수준을 검증한 결과 유의 확률 .107수준에서 비구조화 과제를 수행한 실험집단과 비교집단의 실행과 모험 감수 수준이 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 이에 과제의 구조화 정도가 실행과 모험 감수에 대한 영향이 없는 것으로 판단하였다.

표 12. 공분산 분석 결과

구분	Type I SS	df	MS	F
절편	1097.266	1	1097.266	2206.491***
사전 실행과 모험 감수 수준	2.068	1	2.068	4.158*
집단	1.332	1	1.332	2.679
오차	30.335	61	.497	
합계	1131.000	64		

*** p < 0.001, ** p < 0.01, * p < 0.05

2.8 평가 및 피드백에 대한 영향 검증 결과

과제 구조화 수준이 문제해결력의 하위요인인 평가

및 피드백에 미치는 효과성을 검증하였다. 효과성 검증을 위해 공분산 분석을 실시하였고, 그 결과 집단 간 동일성의 전제가 되는 Levene 검정 결과가 유의 확률 .968 수준에서 집단 간 분산이 동질한 것으로 나타났다. 그리고 사전 수준에 의한 차이가 유의 확률 .01 수준에서 유의하므로 사전 수준을 공변량으로 통제하고 사후 수준을 공변량으로 통제하고 사후 수준을 검증한 결과 유의 확률 .01 수준에서 비구조화 과제를 수행한 실험집단이 통계적으로 유의미하게 평가 및 피드백 수준이 높은 것으로 나타났다. 이에 교정 후 평균을 비교한 결과 실험집단의 평균이 4.01로서 비교집단의 3.86보다 높게 나타났다.

표 13. 공분산 분석 결과

구분	Type I SS	df	MS	F
절편	992.250	1	992.250	1408.636***
사전 평가 및 피드백 수준	4.461	1	4.461	6.333**
집단	3.320	1	3.320	5.455*
오차	42.969	61	.704	
합계	1043.000	64		

*** p < 0.001, ** p < 0.01, * p < 0.05

표 14. 평가 및 피드백에 대한 기술통계량

구분	N	교정전 평균		교정 후 평균	
		평균	표준편차	평균	표준오류
실험집단	30	3.94	.87	4.01	.15
비교집단	30	3.93	.86	3.86	.17

V. 결론 및 논의

본 연구는 PBL 활동의 학업 부담을 줄이기 위해 비구조화 과제와 반구조화 된 과제를 수행하였을 때, 학생들의 문제해결력의 향상에 차이가 나타나는지를 검증하였다. 그 결과 문제해결력의 하위 요인 가운데 정보수집, 확산적 사고, 평가 및 피드백 요인은 통계적으로 유의미한 차이가 나타났고, 문제인식, 분석, 의사결정, 기획력, 실행과 모험 감수 요인은 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다.

이와 같은 결과를 해석하면 다음과 같다. 먼저 문제인식은 문제에 대한 이상적인 목표를 확인하는 요인으

로서 과제의 구조화의 정도에 따라 집단 간 차이가 통계적으로 유의미하지 않았다. 이는 문제 인식의 경우 과제의 구조화 정도 보다는 현실세계를 반영한 복잡성에 영향을 받기 때문에 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않은 것으로 판단할 수 있다[10]. 다음으로 정보수집은 진단 간 차이가 통계적으로 유의미하였는데, 정보수집은 문제해결을 위해 복합적이고 추상적인 정보를 수집하고 활용하는 능력과 관련된 요인이다. 과제의 구조화 정도에 따라 차이가 나타난 이유는 비구조화 과제의 경우 모호성의 수준이 높기 때문에 학생들은 과제 해결을 위해서 다양한 정보를 활용해야 한다. 따라서 문제해결에 도움을 받을 수 있을 것으로 판단되는 모든 유형의 정보를 수집해야 한다. 그러나 반구조화 된 과제는 문제 해결의 방향이 제한되어 있기 때문에 활용하는 정보의 유형이 비교적 구체적으로 정해져 있다. 또한 수집하는 정보가 제한되었기 때문에 정보 수집 요인에 대해서는 과제의 구조화 정도가 영향을 준 것으로 판단할 수 있다[4]. 분석 요인은 집단 간 차이가 나타나지 않았다. 분석은 수집된 정보를 문제 해결에 사용하기 위해서 정보가 정답에 활용될 때의 장단점을 분석하는 능력과 관련이 된다. 따라서 과제의 구조화 정도에 따라 수집된 정보의 유형과 양은 다르지만 정보가 가지고 있는 장단점을 분석하는 행위는 동일하기 때문에 집단 간의 차이가 나타나지 않은 것으로 판단할 수 있다 [10]. 확산적 사고는 문제 해결을 위해 추상적인 상황에 대해 아이디어를 도출하는 능력과 관련된 요인으로 반구조화 된 과제는 구체적으로 명확한 상황과 맥락을 제시하기 때문에 비구조화 과제보다 확산적 사고를 사용할 수 있는 기회가 적은 것으로 판단할 수 있다. 이에 확산적 사고 요인의 경우 비구조화 과제처럼 모호성이 높고 추상적인 상황이 제시되는 과제에서 보다 높은 수준으로 향상 될 수 있는 것으로 판단할 수 있다[4]. 다음으로 의사결정은 과제의 구조화 정도에 따라 집단 간 차이가 나타나지 않았다. 이는 의사결정은 해결 방법에 대해 전략적인 의사결정의 스킬을 활용하는 능력과 관련되어 있다. 이에 반구조화 된 과제도 몇 가지 해결 방안 가운데 최선의 해결방안을 선택하기 때문에 의사결정 요인에서 차이가 나타나지 않은 것으로 판단할 수 있다[13]. 기획력은 문제해결을 위해 유용한 자원을 생

산해서 활용하는 능력으로 과제의 구조화 정도에 따라 집단 간 차이가 나타나지 않았다. 이는 반구조화 된 과제와 비구조화 된 과제 모두 문제해결을 위해 다양한 자원을 생산하고 활용하는 요소를 포함하고 있기 때문에 과제 구조화 정도에 의한 차이가 나타나지 않은 것으로 판단할 수 있다[10]. 실행과 모험 감수는 문제 해결 방안의 성공 가능성의 기회를 증진하기 위해서 다양한 방안들을 반복적으로 시도하는 것을 의미한다. 이와 같은 실행과 모험 감수가 과제 구조화 정도에 따라서 차이가 없는 것은 반구조화 된 과제와 비구조화 과제 모두 단일한 해결 방안이 도출 되는 것이 아니라 다양한 해결 방안 중 가장 적절한 해결 방안을 찾아야 하는 특징을 가지고 있기 때문이라고 판단된다[13]. 마지막으로 평가 및 피드백은 과제의 구조화 정도에 따라 집단 간 차이가 나타났다. 이는 평가 및 피드백은 문제 해결 방안에 대해 객관적이고 복합적인 기준을 마련하고, 이를 사용하여 해결 방안을 평가하고 개선하는 것으로 반구조화 된 과제는 문제 해결 방안의 판단에 대한 기본적인 기준들이 제시되었기 때문에 비구조화된 과제와 같이 해결방안의 평가를 위한 기준을 마련해야 하는 요구가 없었기 때문이라고 판단된다. 이에 비구조화된 과제를 수행하는 학생들이 평가와 피드백 역량이 향상된 것으로 판단된다[10].

본 연구 결과 정보수집과 확산적 사고 그리고 평가 및 피드백 요인이 과제 구조화 정도에 의해 차이가 나타났다. 그러나 문제인식, 분석, 의사결정, 기획력, 실행과 모험 감수 요인에서는 집단 간 차이가 나타나지 않았다. 이를 볼 때, 반구조화 과제보다 비구조화 과제가 문제해결력 향상에 보다 큰 영향을 주는 것으로 판단하기에는 몇 가지 제한점이 있다. 물론 정보수집과 확산적 사고의 경우 문제해결에서 다양한 해결방안을 마련하는 것이 중요한 요인이지만 문제해결에 결정적인 단초를 제공하는 문제인식과 분석 그리고 의사결정[10]에서 집단 간의 차이가 나타나지 않은 것은 의미 있는 결과라고 할 수 있다. 특별히 PBL 수업을 위해서 반구조화 된 과제를 사용했을 때, 학생들이 과제 난이도를 적게 인식하고, 교과 흥미가 높아졌다는 선행 연구결과들을 고려할 때[3][13], 문제해결능력 향상을 위해 비구조화 과제보다 반구조화 과제를 사용하는 것이 학업부담

과 부정적인 정서를 감소시키기 위해 적절하다고 판단된다. 다만 본 연구는 문제해결력과 함께 학생들이 과제에 대해 경험하는 정서를 함께 조사해서 분석하지 못한 것은 제한점이라고 할 수 있다. 그러나 선행연구를 통해서 과제 구조화 정도에 따른 학생들의 정서가 충분히 조사되어 있어서 본 연구의 결과의 타당성에는 큰 영향이 없는 것으로 판단하였다[14]. 이와 함께 문제해결력은 다른 교과목의 과제를 수행하는 과정에서도 향상될 수 있는 제한점이 있다. 그러나 모든 상황을 완벽하게 통제할 수 없다는 준실험 연구의 제한을 고려할 때, 같은 대학의 같은 학부, 동일한 교직 과목에서 각각 수업 집단을 이용한 것은 통제에 대한 최선의 노력을 다한 것이기에 본 연구 결과의 타당성을 크게 저해한다고 판단하기는 어렵다. 이에 다양한 수준의 과제 구조화 정도와 교육 현장의 상황과 맥락이 보다 많이 포함된 PBL 과제를 가지고 오염변인에 대한 추가 통제를 통해서 후속 연구를 수행할 것을 제한한다.

참고 문헌

- [1] M. J. Dingel, W. Wei, and A. Huq, "Cooperative learning and peer evaluation: The effect of free riders on team performance and the relationship between course performance and peer evaluation," *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, Vol.13, No.1, pp.45-56, 2013.
- [2] 이은철, "학습자 특성을 고려한 스캐폴딩 지원이 PBL 수업 환경에서 교과 흥미와 상호작용 수준에 미치는 영향," *한국콘텐츠학회논문지*, 제19권, 제12호, pp.471-482, 2019.
- [3] 이은철, "PBL수업에서 교육과정 편성 과정에 대한 동기 설계가 학습자의 교과흥미와 과제난이도 인식에 미치는 영향," *한국콘텐츠학회논문지*, 제20권, 제1호, pp.334-344, 2020.
- [4] 양유정, "비구조화 복잡과제 학습에서 협력학습 방식이 인지부하 및 학습성도에 미치는 효과," *교육공학연구*, 제29권, 제4호, pp.909-936, 2013.
- [5] 이승은, 김영미, "PBL수업이 대학생의 창의적 문제해결력, 자기효능감 및 수업참여도에 미치는 효과," *교*

- 육혁신연구, 제28권, 제2호, pp.73-89, 2018.
- [6] 이정은, “문제중심학습(PBL) 적용 교직실무 수업의 효과: 보건교사 양성 과정을 중심으로,” 학습자중심교과교육연구, 제19권, 제17호, pp.401-422, 2019.
- [7] 김영애, 박현숙, “ICT활용 문제중심학습(PBL)이 문제해결력과 학업성취도 신장에 미치는 효과: 농어촌 소인수 학급을 대상으로,” 통합교육과정연구, 제2권, 제2호, pp.75-92, 2008.
- [8] 강문숙, 박수홍, 김두규, “예비유아교사의 문제해결력 증진을 위한 블렌디드 PBL 프로그램 개발,” 교사교육연구, 제51권, 제3호, pp.333-352, 2012.
- [9] 김혜원, 김민정, “과제의 구조화 정도에 따른 위키 활용 학습의 효과 탐색에 관한 연구,” 교육공학연구, 제24권, 제3호, pp.1-21, 2008.
- [10] 이석재, 장유경, 이현남, 박광엽, *생애능력 측정도구 개발연구: 의사소통능력, 문제해결능력, 자기주도적학습능력을 중심으로*, 한국교육개발원, 2003.
- [11] 강인애, 김선자, “PBL에 의한 수업설계와 적용: 초등사회과 수업사례,” 교육공학연구, 제14권, 제3호, pp.1-31, 1998.
- [12] 박양미, “PBL(Problem-Based Learning)을 활용한 디자인 수업 적용 효과에 관한 연구,” 기초조형학연구, 제12권, 제5호, pp.189-197, 2011.
- [13] P. D. Vanessa, “Task Structuring for On-line Problem Based Learning: A Case Study,” Journal of Educational Technology & Society, Vol.3, No.3, pp.329-336, 2000.
- [14] 이은철, “온라인 협력학습에서 무임승차 학습자의 특성 분석,” 한국콘텐츠학회논문지, 제19권, 제10호, pp.385-396, 2019.

저 자 소 개

이 은 철(Eun-Chul Lee)

정회원



- 2008년 8월 : 중앙대학교 교육학과 (교육석사)
- 2012년 8월 : 단국대학교 교육학과 (교육박사)
- 2013년 10월 ~ 2018년 8월 : 한국교육개발원 부연구위원
- 2018년 9월 ~ 현재 : 백석대학교

사범학부

〈관심분야〉 : 이러닝, 이러닝교수 설계, 온라인 협력학습환경에서 상호작용, 온라인 PBL