

프로젝트 기반 초등 수학교육의 학습양식 효과분석

이명근[○], 오유진^{*}

[○]연세대학교 교육학부

^{*}염리초등학교

e-mail:mglwin@yonsei.ac.kr, pirosh@hanmail.net

Effects of Pupils' Learning Styles in Project-based Elementary Mathematics Instruction

MyungGeun Lee[○], Eugene Oh^{*}

[○]Dept. of Education, Yonsei University

^{*}Yeomri Elementary School

● 요 약 ●

이 연구에서는 프로젝트 기반 초등수학교육에서 학업성취도와 수학적 태도에 대한 학습양식의 효과를 분석하였다. 이 연구는 프로젝트 기반 초등수학교육이 어떤 양식의 학습자에게 학업성취도와 수학적 태도 신장에 더 효과적인지 검증하여, 학습자 중심 교육 환경 설계에 시사점을 제공하는데 목적이 있다. 104명의 초등학생을 대상으로 Kolb의 자기보고식 검사지를 사용하여 분산자, 융합자, 수렴자, 적응자 학습양식으로 분류하고, 4주간 12차시에 걸쳐 프로젝트 기반 수학교육을 실시하였다. 연구결과, 학습양식이 학업성취도와 수학적 태도 향상에 효과를 나타내었다. 프로젝트 기반 초등수학교육은 수렴자 학습양식의 학업성취도 향상에 효과적인 것으로 판단되었다. 또한, 수학적 태도의 세부요인에서는 수렴자 학습양식의 자신감, 목적의식 신장과 융합자 학습양식의 흥미신장에 효과적인 것으로 판단되었다.

키워드: 프로젝트 기반학습(Project-Based Learning), 학습양식(Learning Style)

I. 서론

초등수학교육은 수학의 기본적인 개념, 원리, 법칙을 토대로 탐구하고 추측하며 논리적으로 추론하는 수학적 사고력, 수학을 이용하여 정보를 처리하고 의사소통하는 능력, 수학적 지식과 방법을 활용하여 실생활이나 다양한 분야의 문제를 창의적으로 해결하는 문제 해결력, 수학의 유용성과 가치를 이해하고 활용하는 능력, 수학에 대한 흥미와 자신감을 기르는 방향으로 변화하고 있다.

이러한 교수학습 방법의 한 예로 제시한 프로젝트 기반학습(Project Based Learning: PBL)은 기존의 학교 교육에서 가르치는 내용과 범위에서 벗어나, 더 깊이 공부할 가치가 있는 내용, 특별히 관심 있는 내용에 대하여 학습자 스스로 자료를 찾고 의문을 해결하면서 학습을 하는 방법이다. 프로젝트 기반학습의 효과성에 관한 연구는 다각도로 이루어져 왔다. 요즘에는 단순히 프로젝트 기반학습의 효과성을 연구하는 것에서 벗어나 프로젝트 기반학습의 목표를 효과적으로 달성하기 위해서는 고려해야 할 다양한 변인들에 대한 연구가 이루어지고 있다. 학습 환경 변인, 학습전략 변인, 학습자 변인 등을 고려한 프로젝트 기반학습에 대한 연구가

진행되고 있으며 각 변인에 의한 영향력이 밝혀지고 있다. 그 중, 프로젝트 기반학습에 영향을 미치는 학습자 변인에 관한 연구는 적성, 지능, 선행학습 등의 능력 특성이 연구의 주류를 이루었으나, 최근에는 비능력 특성인 질적인 개인차에 관심을 두고 있다. 비능력 특성인 학습양식(Learning Style)은 각 학습자가 교수학습과정에서 학습 정보를 처리하는 인지적, 정의적, 심리적인 학습 방법들의 집합으로서 일정한 경향성을 가진 것들을 의미한다(김은정, 1999). Kolb의 학습양식은 학습자가 정보를 인지하고 처리하는 방식을 기준으로 분산자, 융합자, 수렴자, 적응자로 분류한 것으로, 인지적 요소인 정보처리유형과 정의적 요소인 교수학습에 대한 태도를 한 번에 측정할 수 있다는 장점이 있다. 이 연구에서는 학습자 중심의 교육을 실현하기 위해서 학습자 변인을 고려하여 학습양식에 따른 프로젝트 기반학습의 효과성을 분석해보고자 한다. 연구목적을 달성하기 위한 구체적인 연구문제는 첫째, '프로젝트 기반 초등수학교육에서 학습양식이 학업성취도 향상에 효과가 있는가?', 둘째, '프로젝트 기반 초등수학교육에서 학습양식이 수학적 태도 향상에 효과가 있는가?' 이었다.

II. 이론적 배경

1. 프로젝트 기반학습의 교육적 효과

프로젝트 기반학습이 인지적, 정의적 영역에 미치는 영향을 중심으로 한 연구들을 보면 학습 환경, 학습대상, 교과목의 종류를 달리하여 운영하고 인지적, 정의적 영역에서의 변화를 검증한 연구들이 많다. 초등학교 프로젝트 기반학습을 적용한 과목은 사회, 미술, 실과, 영어, 과학과가 많이 나타나고 있으며, 수학과를 적용한 프로젝트 기반학습에 관한 연구는 미진한 편이다. 연역적이고 논리적인 수학과 학문특성상 교수학습 방법으로 강의식 방법을 선호하고, 초등학교의 인지적 특성 상 주의집중 시간이 길지 않아 장기간에 걸친 프로젝트 프로그램의 운영이 쉽지 않아 이러한 현상을 보이는 것으로 생각된다. 그러나 중고등학교를 대상으로 한 수학과 프로젝트 기반학습 연구는 활발히 이루어지고 있어 초등학교 수학과에도 적용 가능성을 엿볼 수 있다.

프로젝트 기반학습 적용 시 인지적, 정의적 영역에 영향을 미치는 요인에 대한 연구는 학습 환경 변인, 학습전략 변인, 학습자 변인 등 다각도로 접근하고 있다. 학습자 변인에 따른 효과성 연구를 살펴보면 다중지능에 의해 구성된 학습 집단 간의 창의성 및 미술 감상능력에 변화에 유의미한 차이를 보였으며(김현운, 2008), 자기주도 학습력 수준이 높을수록 학업성취도 및 학습태도에 효과가 큰 것으로 나타났다. 학습자의 성격유형에 따라 자기 주도적 학습 능력과 학업성취도에 차이를 보였으나, 성별에 따른 차이는 나타나지 않았다(이근호, 2008). 또한, 초등학교 6학년을 대상으로 과학과에 프로젝트 학습을 적용한 결과 Kolb의 학습양식에 따라 과학지식, 과학적 태도에는 차이가 있었으나, 과학에 대한 태도와 과학탐구기능에는 차이가 나타나지 않았다(이진희, 2005).

2. 학습양식의 교육적 효과

학습양식은 교수자에게 학습자 특성에 대한 좋은 정보를 제공하며, 교수방법을 효과적이고 효율적으로 조직할 수 있는 근거가 된다. 학습양식 연구는 현실적인 필요와 목적에 부응하기 위하여 주로 학습양식 관별도구를 개발하는 방향으로 진행되었다. 본 연구에서는 학습양식에 따른 프로젝트 기반학습의 인지적, 정의적 특성에 대한 효과성을 검증하기 위하여 인지적, 정의적 특성을 반영한 정보처리방식과 정보지각방식에 의해 학습양식 유형을 결정된 Kolb의 학습양식 검사를 활용하고자 한다. Kolb(1984)는 학습과정을 정보지각과 정보처리의 두 영역으로 구분하였다. 정보지각 영역은 직접적인 접촉을 통하여 경험하며 우뇌에 의존하는 구체적 경험(Concrete Experience: CE)과 개념적 해석과 표현을 통하여 경험을 인식하는 추상적 개념(Abstract Conceptualization: AC)으로 나뉜다. 정보처리 영역 역시 두 가지 형태로 나타난다. 반성적 관찰(Reflective Observation: RO)에서 학습자는 현재의 정보에 주안점을 두고 심사숙고하여 정보를 처리하며, 활동적 실험(Active Experimentation: AE)에서는 현재의 정보나 그 주변 환경을 처리하는 것보다 그것을 조작하는 과정을 강조하여 처리한다.

효과적인 학습자의 경우 4단계의 학습과정을 모두 거치는 경향을 보이나 대부분의 학습자들은 특정영역이 지배적으로 발전하며

이에 따라 다른 특징을 나타낸다. 구체적 경험(CE)을 통해 지각하는 학습자는 구체적인 경험을 중시하고 새로운 경험에 개방적이며 체계적인 접근보다는 느낌에 의존하는 경향이 강하다. 추상적 개념(AC)의 특성을 보이는 학습자는 사고, 논리, 지식에 의존하며 체계적인 계획을 토대로 이성적 상황판단으로 문제를 해결한다. 반성적 관찰(RO)을 통해 정보를 처리하는 학습자는 지각한 학습 정보를 중시하는 경향을 보이며, 의사결정 이전에 주의 깊게 관찰하며, 다양한 관점에서 사고하여 객관적이며 자신의 사고와 느낌을 중시한다. 활동적 실험(AE)형의 학습자는 직접적인 행동을 통한 학습을 중시하고, 문제에 대한 실제적 접근과 실험을 시도한다. 기술적 과제를 선호하고 자신의 영향이 결과에 드러나는 것에 가치를 둔다.

Kolb의 학습양식의 분류는 여러 논문에 적용되어 학습양식에 따른 인지적, 정의적 영역의 효과성 차이에 대해 연구되고 있다. 학습양식에 따른 인지적 영역의 효과성을 연구한 논문을 살펴보면, 초등학교의 학습양식과 학업성취도의 관계를 분석한 결과 사회, 수학과에서 학습양식에 따른 유의미한 차이가 나타났다(오금석, 2003). 그러나 학습양식에 따라 학업성취도에 유의미한 차이가 드러나지 않은 경우도 있었다(권희주, 2000). 이러한 연구결과의 차이를 보이는 것은 교과특성에 대한 변인을 고려하지 않았기 때문으로 생각된다.

Kolb의 학습양식이 정의적 영역에 미치는 영향에 관한 연구는 점차 늘어나고 있으며 기존의 연구에서는 학습양식별 효과성의 차이가 드러나고 있다. 초등학교를 대상으로 과학과에 프로젝트 학습을 적용하여 학습양식별로 과학적 태도를 분석한 결과 유의미한 차이가 나타났다(이진희, 2005). 학습양식에 따른 인지적 영역의 효과성 차이에 관한 연구는 꾸준히 이루어져 온 만큼, 정의적 영역의 효과성의 차이를 검증하는 연구가 지속적으로 이루어져야 할 것이다.

III. 본론

1. 연구내용

본 연구는 프로젝트 기반 초등수학교육에서 학습양식이 초등학교의 학업성취도와 수학적 태도에 미치는 효과에 대해 알아보기 위한 것이다. 연구대상에게 학습양식 검사를 실시하여 개별 학습양식을 파악한 후, 사전 학업성취도 검사와 수학적 태도 검사를 실시하였다. 프로젝트 기반 수학교육을 실시한 후, 사후 학업성취도 검사와 수학적 태도 검사를 실시하였다. 학습양식 간의 학업성취도 차이여부를 확인하고 집단 간 학업성취도의 차이를 비교하여 효과성의 차이가 나타난 집단을 분석하였다. 수학적 태도 평가는 학습양식 간의 수학적 태도의 차이여부를 확인하고, 수학적 태도의 하위영역과 세부요인에 대한 학습양식 간의 효과성 차이여부도 확인하였다. 효과성의 차이가 나타난 세부요인은 차이가 나타난 집단을 분석하였다. 본 연구의 독립변인은 학습양식이며 종속변인은 학업성취도와 수학적 태도이다.

2. 연구결과

프로젝트 기반학습을 실시한 후, 네 가지 학습양식의 학업성취도의 차이를 알아보기 위해 일원분산분석(ANOVA)를 실시하였다. 분석한 결과는 <표 1> 같다.

표 1. 학습양식별 학업성취도 차이 분석
Table 1. Analysis of learning style differences in achievement

학습 양식	사례수	평균	표준 편차	F	유의 확률
분산자	21	75,26	11,67	3,685*	.031
융합자	22	78,37	13,46		
수렴자	33	79,78	13,93		
적응자	28	76,81	16,51		

*p < .05

네 집단의 사후 학업성취도 평균은 수렴자 집단이 가장 높게 나타났으며, 네 집단이 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 즉, 프로젝트 기반 초등수학교육에서 학습양식에 따라 학업성취도에 차이를 보였음을 알 수 있다. 어떤 학습양식 간에 학업성취도에서 유의미한 차이가 있는지 알아보기 위해 사후검증(Scheffé)을 실시한 결과는 <표 2>와 같다.

표 2. 학습양식별 학업성취도 차이 사후검증
Table 2. Scheffé analysis of learning style differences in achievement

학습 양식	분산자	융합자	수렴자	적응자
분산자				
융합자	.187			
수렴자	.021*	.890		
적응자	.933	.044*	.234	

*p < .05

학업성취도에서 수렴자와 분산자, 융합자와 적응자간에 유의미한 평균의 차이를 보였다. 즉, 프로젝트 기반 초등수학교육이 분산자보다는 수렴자 학습양식에, 적응자보다는 융합자 학습양식에 효과적이라고 할 수 있다.

프로젝트 기반학습을 실시한 후, 네 가지 학습양식의 수학적 태도의 차이를 알아보기 위해 일원분산분석(ANOVA)를 실시하였다. 분석한 결과는 <표 3>과 같다.

표 3. 학습양식별 수학적 태도 차이 분석
Table 3. Analysis of learning style differences in mathematical attitude

학습 양식	사례수	평균	표준 편차	F	유의 확률
분산자	21	146,22	27,53	2,018*	.048
융합자	22	154,05	34,67		
수렴자	33	152,61	24,85		
적응자	28	141,47	20,10		

*p < .05

네 집단의 사후 수학적 태도의 평균은 융합자 집단이 가장 높게 나타났으며, 네 집단이 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 즉, 프로젝트 기반 초등수학교육에서 학습양식에 따라 수학적 태도에 차이를 보였음을 알 수 있다.

수학적 태도의 세부요인 중 학습양식 간에 차이가 있다고 밝혀진 수학적 태도의 세부요인인 자신감, 흥미, 목적의식에 대해 어떤 학습양식 간에 차이가 있는지 구체적으로 밝히기 위해 사후검증(Scheffé)을 실시하였다. 분석결과는 <표 4>와 같다.

표 4. 학습양식별 수학적 태도 세부요인 차이 사후 검증
Table 4. Scheffé analysis of learning style differences in mathematical attitude detail factors.

세부 요인	분산자	융합자	수렴자	적응자
자신감				
	.602			
	.898	.049*		
흥미	.197	.746	.027*	
	.006**			
	.201	.376		
목적 의식	.517	.062	.931	
	.280			
	.107	.812		
	.592	.094	.031*	

*p < .05, **p < .01

수학적 태도의 세부요인 중 자신감 영역에서는 수렴자와 융합자(p=.049), 수렴자와 적응자(p=.027)간에 유의미한 평균의 차이를 보였다. 흥미 영역에서는 융합자와 분산자(p=.006)간에, 목적의식 영역에서는 적응자와 수렴자(p=.031)간에 유의미한 평균의 차이를 보였다. 이는 프로젝트 기반 초등수학교육이 수학적 태도의 세부요인 중 자신감 신장은 융합자와 적응자보다는 수렴자 학습양식에, 흥미 신장에는 분산자보다는 융합자 학습양식에, 목적의식 신장에는 적응자보다는 수렴자 학습양식에 더 효과적이라고 할 수 있다.

IV. 결론

이상의 연구결과들을 토대로 다음과 같은 결론을 내릴 수 있었다. 첫째, 프로젝트 기반 초등수학교육에서 학습양식이 학업성취도 향상에 효과가 있으며, 특히 수렴자 학습양식의 학업성취도 향상에 효과적일 수 있다. 둘째, 프로젝트 기반 초등수학교육에서 학습양식이 수학적 태도 향상에 효과가 있으며, 수렴자 학습양식의 자신감, 목적의식 신장과 융합자 학습양식의 흥미 신장에 효과적일 수 있다.

다시 말하면, 프로젝트 기반 초등 수학교육에서는 학습양식 중

특히 분산자나 적응자보다는 수렴형이나 융합형인 학습자에게 학업성취도와 수학적 태도의 측면에서 유리할 것으로 판단된다. 따라서 분산자와 적응자인 학습자에게 프로젝트 기반학습을 적용할 때에는 학업성취도와 수학적 태도를 촉진하도록 개인적 특성을 고려한 교사의 개별적 도움이 제공되어야 할 것이다.

참고문헌

- [1] H.W.Kim, "Differences in Creativity and Arts Appreciation Abilities between the Learning Groups by Multiple Intelligence in Appreciation-Oriented Project Learning in Elementary Arts", Master's thesis in Keimyung University, 2008.
- [2] E.J.Kim, "Trends of Learning Styles Category" Yonsei Review of Educational Research, Vol. 12, No. 1, pp. 107-130, 1999.
- [3] H.J.Kwon, "The analysis of the relations among learner's learning style, self-directed learning attitudes and achievement in the virtual class", Master's thesis in Chung-Ang University, 2001.
- [4] K.H.Lee, "Effects of Blended Project-Based Learning on Self-Directed Learning Ability and Academic Achievement According to the Personality Type and the Sex", Master's thesis in Incheon University, 2008.
- [5] J.H.Lee, "Effects of Cooperative Project Learning in Science with Learning Styles of Elementary School Students", Master's thesis in Busan University, 2004.
- [6] K.S.Oh, "An analysis of the relationship among a learner's self-regulated learning style and academic achievement as an elementary school student", Master's thesis in Yonsei University, 2003.
- [7] Kolb, D. A., *Experiential Learning*. NJ: Prentice Hall, 1984.