

中學校 確率計算學習에서 視覺化活動의 效果에 對한 研究

權 炳 周¹⁾

I. 서론

A. 연구의 필요성

수학교육이 직면하고¹²⁾있는 큰 문제점 중의 하나는 많은 학생들이 수학을 의미없고 재미없으며 어려운 것으로 느끼고 있다는 점이다.

교단에서 평소 피부로 느껴왔던 교수-학습방법 중 하나는, 문제풀이의 보조적인 수단이라는 하지만, 수학문제를 시각적으로 접근하는 것이 학생들에게 좀더 쉽고 의미있게 다가간다는 것이다. 그래서 시각화활동을 통한 수업의 효과를 연구하기 위해 학생들이 특히 어려워하고 개념형성이 어렵다는 중학교 확률단원을 택하여 접근해보기로 하였다.

중학교 2학년에서의 확률 단원에 대하여는 약 75%이상의 학생들이 어렵다고 느끼고 있고, 특히 확률의 계산은 50%이상의 학생들과 교사가 어려운 것으로 생각하고 있고, 확률의 뜻과 계산 등은 고등학교 수학1 과정에도 그대로 있으므로 내용의 난이도와 고등학교 교육과정과의 연계성을 고려할 때 중학교 3학년 과정으로 이동하는 것이 바람직한 것으로 생각된다고 하였다.(김원경·강행고, 1995)

이 같은 판단은 Piaget가 말한 형식적 조작단계에 들어선 중학교 2학년에서 확률의

계산 단원이 학생들의 인지발달단계를 넘어서고 있다는 의미도 내포하고 있다. 이를 극복하기 위해 인지구조의 활성화와 경험적 학습을 위해 시각화활동이 필요하다고 본다.

따라서 경험적 토대가 부족한 확률은 수학의 다른 분야보다 이미지 형성이 어려운 관계로 비교적 학습하기가 곤란하다는 것을 알 수 있는 것이다. 그래서 부족한 경험의 장을 형상화시키는 작업은 확률문제를 해결해 나가고 새로운 지식을 유의미하게 재조직하는데 유용하다고 할 것이다.

본 연구에서는 이러한 시각화 활동에 대한 개념을 고찰하고, 그 시각화 활동이 학습자의 인지구조활동을 활발하게 촉진시켜 학습의 효과를 높이는 것을 밝혀 확률계산영역의 새로운 교수-학습전략을 모색하는데 그 목적이 있다.

B. 연구문제

본 연구는 중학교 수학교과와 확률단원에 대한 유의미학습을 위한 교수-학습 전략으로서 시각화활동의 효과를 알아보고자 아래와 같은 연구문제를 설정하였다.

① 중학교 2학년 수학교과와 확률 단원 수업에서 교사의 설명으로 이루어지는 전통적 수업과 교사와 학생을 중심으로 시각화활동을 통한 수업을 실시한 후 그 결과를 비교한다.

1) 대전 유성중학교

②위 결과의 원인분석을 위해 시각화 활동에 대한 학생들의 정의적 태도를 조사하고 그 결과를 분석한다.

C. 연구의 제한점

①연구대상을 대전시에 소재하는 유성중학교 2학년 남학생에 제한하였기에 전체 중학교에 연구결과를 일반화하기에는 한계가 있다.

②평가도구는 시각화활동관련 선행연구의 검증을 거친 평가도구가 없어서 현재 본교에서 사용하고 있는 검인정 교과서에 있는 문제들과 동형인 문제들로 자작하였으므로 결과를 일반화할 때는 문형의 내용, 방법들을 참고해야 한다.

③하나의 대단원(확률)에 한정된 연구로, 실험기간이 짧고, 실험 후 평가도 3주라는 단기간의 효과를 측정했기 때문에 장기간에 걸쳐 나타나는 교육의 효과를 말하기에는 한계가 있다.

D. 용어의 정의

①시각화: 수학적 개념이나 원리 또는 문제들의 기하학적이거나 도형적인 표현을 생성하거나 이동하는 과정을 묘사하기

②시각화활동: 마음속으로나 연필과 종이로 또는 기술공학을 이용하여 이미지를 형성하는 활동으로서, 여기서는 교사의 설명을 듣고 그 내용을 학생 스스로 시각화하여 필기하는 것을 뜻함.

③시각화활동수업: 교사가 설명한 후, 학생들이 그 내용을 시각화활동을 통하여 형상화

하게 한 후 모범 그림을 선정하거나 교사의 시각화물을 제시하여 분명한 이미지형성을 도와줌으로써 수업을 정리하는 수업방식.

④전통적 수업: 교사가 지도안에 따라서 설명하고 판서로써 수업을 정리하는 수업방식. 여기서는 학생들이 시각화활동을 하지 않고 교사가 시각화한 결과를 보여주며 설명하는 것을 의미한다.

II. 이론적 배경

A. 오수벨(D.P. Ausubel)의 유의미 수용학습과 선행조직자의 원리

오수벨은 학습자의 분명하고도 조직화된 지식의 획득은 교육의 중요하고도 오랜 목표라고 하였다. 조정하여 제시된 의미있는 학습은 인지구조변인을 파악하고 조직함으로써 가장 잘 획득될 수 있다고 믿고 있다. 의미있게 학습된 자료들은 인지구조내에 있는 적절하고도 보다 포용적인 개념들과 관련될 수 있으며 정착될 수 있어야한다.

Ausubel은 유의미한 아이디어나 과제와 기존의 인지구조가 관련을 가져 접촉할 때 포섭의 과정에 의해 유의미한 학습이 일어난다고 하고, 이러한 유의미한 학습을 통해 얻어지는 산물은 개념, 명제, 정보 등의 학습 또는 재생, 파지, 전이라고 말한다. 이와 같이 유의미하게 학습된 자료의 보존 범위는 기계적으로 학습된 자료의 그것보다 항상 더 오래 간다고 한다.

Bruner의 발견학습이나 Polya의 문제해결을 위한 발견적 방법(일명 발견술)은 학습될 주된 내용이 주어지는 것이 아니고 학습자에 의해 발견되어 그의 인지구조가운데 의미있게 통합될 수 있도록 되어야한다는 것이나 이에 비해 체계적으로 인도된 설명이 매우

중요하다고 한 Ausubel은 설명방법의 수용 학습은 기계적인 학습으로 보기 쉬우나 실제로는 많은 개념이나 규칙이 발견학습에 의하지 않고도 내면화되어 의미있게 적용될 수 있다는 것이다.

B. 시각화

① 시각화의 개념

시각화는 수학적 개념이나 원리 또는 문제들의 기하학적이거나 도형적인 표현을 생성하거나 이동하는 과정을 묘사하기 위하여 사용된다. 수학적 시각화에서 우리가 흥미를 가지는 것은 단순히 다이어그램이나 그래프들을 교과서에서 설명의 보조도구로서 이용하는 것만이 아니라, 수학적 개념을 이해하고 문제를 표현하기 위해 적절한 도형을 그릴 수 있는 학생들의 능력이라고 할 수 있다. 일반적으로 도형을 시각화하는 것은 단순히 도형에 대한 개념을 형성하는 것을 말하나, 문제를 시각화하는 것은 도형 또는 눈에 보이는 이미지의 면에서 문제를 이해하는 것을 의미한다.(이지요,1993)

그림을 통해 탐구하고 그 결과를 정리하는 활동이 그림을 통한 이해만큼이나 강조되어야한다. 즉, 학생들이 각자의 구성능력으로 그림을 그리고 해석하고 해결하는 것이다.

②수학교육에서 시각화의 중요성

문제상황을 그림으로 나타내는 것은 많은 학생들에게 유익한 경험이 된다. 그림은 문제상황을 대충 그리거나 상징적인 그림이 될 수 있다. 그림은 각 항목사이의 관계를 명확히 하는데 도움을 준다. 즉 문제상황을 재구성하여 인지구조의 활성화에 도움을 주어 파지효과를 가져다준다는 것이다.

C. 직관적 사고

여러 사건에 대한 확률의 계산에서 사건들이 일어날 가능성을 수량화하여 나타내려는 과정에서 어느 경우에는 각각의 확률을 합하고 어떤 경우에는 곱하여 나타내는가를 경험을 통한 직관적으로 탐구하는 사고가 얼마나 의미있게 학습자에게 와 닿는가는 확률의 개념을 형성하는 중학교 학생들에게는 중요한 문제라고 할 수 있다.

그러한 직관적으로 탐구하는 방법은 추상적이 아니라 활동과 시뮬레이션을 통해 시각적인 예시와 탐구적인 자료처리방법을 강조해야 한다고 주장한다.(이혜진·김원경,1992)

또한 시각화된 결과는 전체내용을 직관적으로 이해하게 하고 유사한 패턴으로 새로운 개념이나 문제를 직관적으로 재구성하는 바탕이 될 것이다. 이는 이미 Polya의 문제해결전략에서 제시된 방법이기도하다.

Polya는 그림을 그려놓으면 자세한 내용을 동시에 생각할 수 있으며 일단 그려놓은 그림은 없어지지 않으므로 앞에서 생각한 것을 곧바로 회상해내는 데 좋다고 말하고 있다.(김웅태·박한식·우정호,1997)

모든 개념을 가급적 도형화해서 직관적으로 이해시키고 다양한 방법으로 설명해 주어야 하며 흥미유발이 가능한 이야기나 사진등을 수업에 과감히 도입하고 O.H.P, Computer 등 다양한 수업 도구를 활용하여 개념과 원리를 구체적으로 보여주려는 노력이 필요하다고 하였다.(윤여범·오후진,1996)

Bruner는 지식의 동화를 위해서는 아동의 직관적 이해와 직관적 사고에 의존해야할 필요가 있다고 주장하였다. 특히 확률분야의 학습에서는 직관과 논리적 구조의 관계가 필수적으로 문제시된다. (송임순, 1993)

결론적으로 확률분야의 학습은 직관적 사고의 필요성이 있는 만큼 시각화된 결과물을 제시하는 것 뿐만이 아니라 스스로 시각화활동을 하여 직관적 사고에 필요한 경험을 쌓아야 보다 수월한 의미있는 학습이 이루어진다고 본다.

D. 선행연구의 고찰

학습문제에 대한 유의미한 학습활동과 학습내용에 대한 구조적 사고를 활성화하기 위한 연구에 대한 선행 연구물들은 다음과 같다

① 김부윤(1997)의 구조적사고를 활성화시키는 등산학습법

선행조직자로서 학습구조차트를 제시하여 그 여백에 수업에서 배운 용어의 설명, 공식, 예제 등을 써넣고 학습내용을 정리하다보면 지도처럼 길을 따라 등산하듯이 한다하여 등산학습법이라고 하였다. 이 활동을 통해 학생은 개개의 학습요소나 학습요소간의 관련 의미를 제대로 파악하고 지식이나 정보를 조직적으로 구조화해 나간다. 즉 구조적 사고를 활성화해간다. 이 방법은 교사의 질적인 교재 분석력을 높이는 것뿐만 아니라 학생의 인지적 학력이나 수학을 하는 것에 대한 관심이나 의욕 등을 높이는 것 이상으로 효과가 있다.

② 신동로 · 박진현 · 주호수(1998)의 개념도 그리기 활동이 초등학교 과학과 학습에 미치는 영향

개념과 개념들간의 관계를 노드(node)나 링크(link)를 사용하여 2차원적으로 나타낸 그림 그리기를 수업시간에 도입하여 결과를 분석한 결과 4주 후의 지연검사에서 높은 성취도를 보였다. 이는 장기간에 걸친 과외효과가 있다는 뜻이다. 이 개념도 그리기 활동은 학습자의 능동적인 인지적 활동을 촉진하여 학습자가 이미 습득한 학습의 내용을 활성화시켜 새로운 학습내용을 학습된 내용과 의미있게 연결시켜 효과적으로 학습하도록 하는 인지전략적 학습방법이라고 말할 수

있다. 즉, 개념도 그리기는 학생들이 시각적인 형태로 그들의 현재지식을 나타내게 한다. 다시 말해 개념도 그리기는 기존의 습득된 지식체계가 새로운 정보를 접하면서 새로운 지식체계로 바뀌거나 변화하여 유의미한 학습이 일어나도록 하는 유용한 도구인 것이다.

③ 신준식(1992)의 공간 시각화 학습이 수학적 문제해결에 미치는 효과

문제해결능력의 향상을 위해 공간 시각화 학습은 학생들의 공간적 경험을 바탕으로 다양한 전략을 익히고 문제를 그림으로 나타내어 해결할 수 있다며 초등학교 6학년을 대상으로 여러 가지 공간 시각화 활동을 6주간에 걸쳐 시행한 후에 그 효과에 대해 검증한 결과 문제해결능력의 내적 요인의 부족함을 보충해줄 수 있다고 하였다. 즉, 문제해결능력의 향상을 위해 과거 전통적인 수식위주의 방법도 있지만, 우리가 얻는 정보의 85%가 시각적 체계로부터 들어오므로 누적된 공간적 경험을 바탕으로 문제해결을 학습하는 것 즉, 문제를 그림으로 나타내어 해결하는 것은 상당히 유용한 전략이라고 하였다.

Ⅲ. 연구의 가설

본 연구는 중학교 수학교과의 확률단원에 대한 유의미학습을 위한 교수-학습 전략으로서 시각화활동의 효과를 알아보고자 아래와 같은 연구문제를 설정하였다.

① 시각화활동을 적용한 집단이 그렇지 않은 집단보다 확률학습 성취도 직후검사에서 더 높은 점수를 보일 것이다

② 시각화활동을 적용한 집단이 그렇지 않

은 집단보다 확률학습 성취도 3주 후 지연검사에서 더 높은 점수를 보일 것이다

X₂:전통적 수업처치
A:시각화활동에 대한 태도검사

IV. 연구의 방법

A. 연구대상

본 연구에 참가하는 학생들은 대전시내 유성중학교 2학년 2개 학급 91명이다. 확률 단원에서의 성차를 우려하여 여학생 1개 반을 제외한 2학년 총 5개 학급에서 2개 학급을 무선적으로 실험집단과 비교집단으로 나누었다. 이들 중 운동선수로 결시한 학생들과 실험도중에 전학 온 학생들을 제외한 87명을 분석대상으로 하였으며, 실험집단과 비교집단을 학교에서 이미 실시한 1학기 기말고사의 평균성적을 기준으로 상위집단과 하위집단으로 각각 다시 나누고, 상위집단과 하위집단별로 동질성을 검증한 결과 모두 $p > .05$ 로 집단간 통계적으로 유의있는 차를 보이지 않았으므로 각 상위집단과 하위집단별로 동질집단이라고 해석되었다. 실험 후 분석은 각 집단을 상위집단과 하위집단별로 나누어 그 효과를 분석하였다.

B. 연구설계

본연구에서 실시한 연구설계는 이질집단의 사전-사후 검사설계이다.

(G ₁)	X ₁	O ₁	A	O ₂
(G ₂)	X ₂	O ₁		O ₂

(G₁:실험집단, G₂:비교집단)

O₁:확률단원에서 확률의 계산에 대한 직후검사

O₂:확률단원에서 확률의 계산에 대한 3주 후 지연검사

X₁:시각화활동을 적용한 처치

C. 연구도구

① 직후 평가검사지

단원의 수업이 끝난 직후 단원의 학업성취도를 알아보기 위하여 확률의 계산에 관계된 내용만을 교과서((주)교학사, 중학교 수학 2, 1998)와 교사용지도서((주)교학사, 중학교 수학 2 교사용지도서, 1998)를 바탕으로 문제를 만들었고 5지 선다형으로 총 20문항이다.

② 3주 후 지연 평가검사지

단원의 수업이 끝난 후 3주 후 파지효과를 알아보기 위하여 확률의 계산에 관계된 내용만을 교과서((주)교학사, 중학교 수학 2, 1998)와 교사용지도서((주)교학사, 중학교 수학 2 교사용지도서, 1998)를 바탕으로 직후 평가 검사지와 동형의 문제를 만들었고 5지 선다형으로 총 20문항이다.

③ 태도 검사 설문지

가설을 검증하고 결과분석을 할 때 정의적인 방향을 알아볼 필요가 있어 시각화 활동을 적용한 후 학습자들의 태도를 조사하기 위하여 설문지 형식으로 5문항의 내용으로 자작하였다. 시각화 활동에 대한 흥미도, 공부에 도움 정도, 지속적인 활동 희망, 시각화 활동의 쉬운 점과 어려운 점, 어렵다면 그 이유 등을 묻는 내용으로 구성하였다.

D. 실험절차 및 방법

본 실험의 절차를 요약하면 다음과 같다.

①시각화활동을 위한 수업지도안을 구안한다.

②실험대상학급은 개념이나 문제 풀이과정이 끝난 후 학생들로 하여금 시각화 활동을 하여 재구성하도록 한 후 교사의 결과와 비교한 후 학생들의 잘못된 점을 수정하게 한다.

③비교대상학급은 개념이나 문제풀이 과정에서 교사가 시각화결과를 제시하면서 설명해준다.

④단원이 끝난 후 직후 검사 평가를 하고 태도 검사를 한다.

⑤직후 검사와 동형의 내용과 방법으로 3주 후 지연검사를 실시한다.

E. 자료분석방법

실험직후 결과와 3주 후 지연 검사를 t-검정으로 분석하여 검증한다. 이 실험결과의 분석을 위한 통계처리는 SPSSWIN통계 프로그램을 이용한다. 유의 수준은 $\alpha = .05$ 이다.

V. 연구의 실제

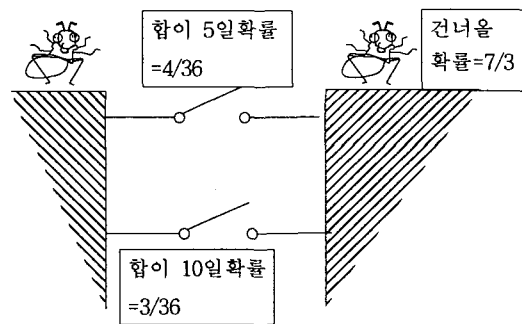
A. 학습지도 과정안

(실험반)

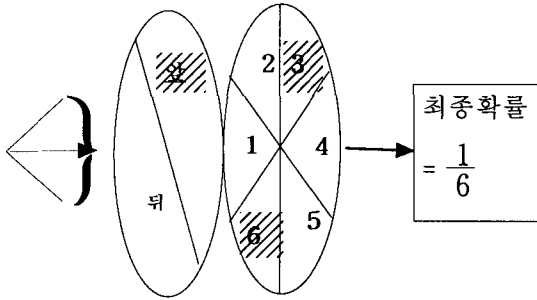
학습 제	확률의 계산	차시	8/10
학습 목표	사건 A또는 B가 일어날 확률을 구한 후, 그림으로 재구성할 수 있다.		

단 계	학습내용	교수-학습활동		시 간	유의점
		교사	학생		
도 입	*전시학습내용확인 *학습목표제시	*과제물에 대한 시각화활동을 한 결과를 보여준다 *시각화활동 학습목표 제시	과제물에 서 자신의 시각화활동결과를 보고 질의 응답한다	10	
전 개	<학습문제1> A, B 2개의 주사위를 동시에 던질 때 나오는 눈의 합이 5 또는 10이 될 확률을 구하여라 <학습문제2> 동전1개와 주사위1개를 동시에 던질 때, 동전은 앞면이 나오고 주사위는 3의 배수의 눈이 나올 확률을 구하여라 <형성평가> 주사위 2개를 던질 때, 두 눈의 차가 1 또는 3이 될 확률을 구하여라.	*각 학습내용 별로 설명 또는 풀이를 하고 시각화활동으로 정리하도록 유도 ①사건을 설명한다 ②교사의 시각화결과를 제시하고 학생들의 시각화결과를 정리하도록 한다 *형성평가후 재투입한다	*교사의 설명을 듣고 문제를 시각적으로 나타내고 정리한다 *교사가 제시한 시각화결과에 대한 설명을 듣고 수정하며 정리한다 *형성평가 문제를 푼다	30	학생들이 시각화활동을 먼저 하고 난 후 교사가 시각화결과를 보여준다
정 리	정리 및 차시예고	*본시학습내용정리 *과제물 제시	과제물을 시각화해 오기	5'	

<학습문제1>



<학습문제2>



가설①
 시각화활동을 적용한 집단이 그렇지 않은 집단보다 확률학습 성취도 직후검사에서 더 높은 점수를 보일 것이다

B. 학생의 시각화 활동의 예

<p>(복기문제) 예) 5개의 제비중 당첨제비가 3개 있다 A가 1개를 뽑고 난후 다시 뽑는다 그뒤 B가 1개를 뽑는다 >그후다 당첨이된 후는 물론 4번여라 (그림)</p> <p>(그림) </p> <p>상행제비 A가 당첨될 확률 > 3/5 B가 당첨될 확률 > 2/4 둘다 당첨될 확률 > 3/5 * 2/4 = 3/10</p>	<p>(test) 주머니 안에 1~10까지 크슬 이 있다. 처음엔 1개 뽑고 다시 넣은후 1개를 다시 뽑는다. <1> 처음엔 짝수이고 나중에는 3의 배수일 확률</p> <p>(그림 I) </p> <p>3의 배수일 확률 = 3/10, 짝수일 확률 = 5/10 $\frac{3}{10} \times \frac{5}{10} = \frac{3}{20}$</p>
<p>(Test) 5개의 제비중 당첨제비가 3개 다시 넣지 않고 그뒤 B가 1개를 뽑는다 (그림) 사건 (A가 당첨되면) B가 "</p> <p>(그림) </p> <p>양호, 빈상 모두 지라 확률 $\frac{3}{5} \times \frac{2}{4} = \frac{3}{10}$ <2> 처음엔 수수, 나중엔 6이 나올 확률 (처음엔 5/10, 나중엔 4/9) <3> 주사, 상 확률 1/6 <4> 주사, 상 확률 1/10 <5> 주사, 상 확률 1/10 <6> 주사, 상 확률 1/10 <7> 주사, 상 확률 1/10 <8> 주사, 상 확률 1/10 <9> 주사, 상 확률 1/10 <10> 주사, 상 확률 1/10</p>	<p>상 확률 1/6 상 확률 1/10 상 확률 1/10 상 확률 1/10 상 확률 1/10 상 확률 1/10 상 확률 1/10 상 확률 1/10 상 확률 1/10 상 확률 1/10</p>

<표1> 상위 및 하위집단별 t-검증분석표 (직후검사)

대상		통계치		t-value	P
		N	평균		
상위 집단	실험 반	21	17.29	2.1712	2.405 0.021
	비교 반	21	14.95	3.8791	
하위 집단	실험 반	21	9.43	3.2645	-0.350 0.728
	비교 반	24	9.79	3.6473	

<표1>에서 보는 바와 같이 실험반과 비교반의 평균을 보면 상위집단끼리 큰 점수 차이를 보였다. 이러한 점수의 차이가 상위집단끼리 통계적으로 유의있는 차이가 있는지를 알아보기 위해 t-검증을 실시한 결과 통계적으로 유의있는 차이를 보였다.($p < .05$) 하지만 하위집단끼리는 오히려 실험반의 평균이 비교반보다 더 낮은 결과를 보이고 있다.

따라서 '시각화활동을 적용한 집단이 그렇지 않은 집단보다 확률학습 성취도 직후검사에서 더 높은 점수를 보일 것이다'라는 가설 ①은 부분적으로 상위집단에서만 긍정이 되었고 하위집단에서는 기각되었다.

이러한 결과는 시각화활동을 통한 학습방법과 전통적 설명식 방법간의 단기적인 효과는 상위집단에서만 있는 것으로 해석된다.

VI. 연구결과의 분석

A. 시각화활동의 학습에 대한 효과성 검증

가설②
 시각화활동을 적용한 집단이 그렇지 않은 집단보다 확률학습 성취도에 관한 3주 후 지연검사에서 더 높은 점수를 보일 것이다

통적 설명식 방법간의 장기적인 효과는 상위 집단에서만 있는 것으로 해석된다.

이러한 결과는 장기적인 과지효과에서는 상위집단과 하위집단간 모두에게 긍정적인 효과가 있을 것이라는 기대에 못 미치는 것이었다.

<표2>상위 및 하위집단별 t-검증분석표 (지연검사)

통계치		N	평균	표준편차	t-value	P
대상	실험반					
상위 집단	실험반	21	15.81	1.9905	2.091	.043
	비교반	21	14.05	3.3087		
하위 집단	실험반	21	9.71	4.6167	.847	.402
	비교반	24	8.63	4.0088		

<표2>에서 보는 바와 같이 실험반과 비교반의 평균을 보면 상위집단끼리 큰 점수 차이를 보였다. 이러한 점수의 차이가 상위 집단끼리 통계적으로 유의있는 차이가 있는지를 알아보기 위해 t-검증을 실시한 결과 통계적으로 유의있는 차이를 보였다.($p < .05$)

하지만 하위집단끼리는 직후검사에 비해 실험반의 평균이 비교반보다 높아지긴 하였으나 통계적으로 유의있는 수준까지는 이르지 못했다.

따라서 '시각화활동을 적용한 집단이 그렇지 않은 집단보다 확률학습 성취도에 관한 3주 후 지연검사에서 더 높은 점수를 보일 것이다'라는 가설②는 부분적으로 상위집단에서만 긍정이 되었고 하위집단에서는 기각되었다.

따라서 시각화활동을 통한 학습방법과 전

B. 시각화활동에 대한 태도 조사 분석

시각화활동으로 수업을 받고 나서 시각화 활동에 대한 학생들의 태도를 상위집단과 하위집단별로 조사한 결과 아래와 같다.

시각화 활동에 대한 흥미도를 조사한 결과 66.7%와 47.6%가 재미있었다고 응답하였다. 또한 시각화 활동이 공부에 도움이 되었는가에 대한 조사를 한 결과 76.2%와 47.6%가 도움이 되었다고 응답하였다. 그리고 시각화 활동을 계속하고 싶은지에 대한 의견을 조사한 결과 긍정적인 대답이 47.6%와 47.6%이었으며 부정적인 응답이 28.6%로 긍정적인 응답이 많았다. 한편 시각화 활동이 어려웠나에 대한 의견은 61.9%와 47.6%가 쉬웠다고 응답하였다.

이상의 결과로 보면 시각화 활동에 대한 상위그룹학생들의 흥미도와 도움정도에서 긍정적인 태도를 알 수 있다.

시각화 활동이 어렵다면 그 이유를 조사한 결과 문제내용을 잘 몰라서가 42.9%이고 처음 해보기 때문인가 28.6%, 그림 솜씨가 없어서와 상상력이 부족해서가 각각 14.3%순으로 나타났다. 시각화활동이 어렵다고 한 학생들 중 50%가 문제내용을 잘 몰라서 그렇다는 것으로 보아 시각화활동은 문제의 상황을 재조직하는 것을 도와준다는 것을 알 수 있다.

그러나 전체적으로 대부분의 학생들이 학습에 도움이 되었다는 긍정적인 반응을 보인 것으로 보아 실제 시각화활동의 교육적인 효과는 검증된 학습효과이상으로 높아질 것으로 기대된다.

VII. 결론 및 제언

본 연구에서는 중학2학년 교과과정 중 확률의 계산에 대한 교수학습전략으로서 문제 풀이의 시각화활동의 효과를 검사하였다.

중학교 2학년 학생을 대상으로 '확률' 단원에서 '경우의 수', '확률의 개념', 확률계산에서 '합의 개념' 과 '곱의 개념'을 중심으로 시각화 활동이 학습에 주는 효과를 알아보았다. 짧은 기간에 학생들은 시각화활동에 흥미를 보이기 시작하였고, 자신이 이해한 확률의 계산을 그림으로 구조화하였다. 비교적 상위집단의 학생들이 쉽게 접근하였고, 하위집단의 학생들은 어려워하였다.

실험분석결과에서 직후검사에서는 상위집단에서만 통계적으로 유의있는 결과를 보였고, 3주 후 지연검사에서 상위집단에서만 유의있는 결과를 보여서 시각화활동이 단기적으로나 장기적으로 효과가 있기는 하지만 그것이 하위권 학생에게는 크게 효과를 볼 수 없는 한계가 있음을 알게 되었다.

그리고, 시각화활동에 대한 태도면에서 보면 학생들이 공부에 상당한 도움을 주었다고 생각하고 흥미있어 하였으나 하위집단에서는 시각화활동을 어려워하는 경향을 보여주었다.

이상으로 살펴본 결과 시각화활동이 학생들의 능동적인 인지구조의 활성화를 촉진시켜 기존 인지구조에 새로운 학습내용을 의미 있게 연결시켜준다는 것을 알 수 있었다.

앞으로 시각화활동에 대한 효과를 다각도로 알아보기 위해 적용단원을 넓혀 연구해 나가는 것이 좋겠다고 생각한다. 그 동안의 시각화학습이 도형과 그래프 등에 치중되어 이루어졌으며 교과서적인 그림에 시각화학습이 제한되었기에 학습자의 다양한 인지구조를 활성화시키는 데는 미흡하다고 할 수밖에 없는 것이다. 따라서 아무리 정확하고 다양한 시각화 자료를 준비한다한들 학습자 스스로 시각화 활동으로 얻어낸 자료보다 더 효

과적이라고 말할 수는 없다고 본다. 즉 학습자의 인지구조의 활성화에 획일화된 학습자료를 이용해서는 구성주의적 입장에서 본 자기주도적 학습의 본질에 접근하였다고 할 수 없다.

본 연구는 이러한 면을 강조하고 일부나마 검증을 하기 위해 시작하였던 것이고 그 결과 비록 일부 상위집단에서만 긍정적인 효과를 얻어냈지만, 보다 정밀하고 세분화된 연구들이 이루어지기를 바란다. 또한 시각화활동이 일반화가 되기 위해서는 평가도구의 타당도와 신뢰도에 관한 연구도 병행되어야 한다고 본다.

참 고 문 헌

- 김부운(1997), 구조적사고를 활성화시키는 등산학습법, 1997년도 수학 교육학 연구 발표대회 논문집 대한수학교육학회,
 김응태·박한식·우정호(1997) 共著,중보 수학교육학개론, 서울대학교출판부, p.250
 박두일·신동선·강영환(1998),중학교 수학 2, (주)교학사
 송임순(1993), 확률과 통계영역에서의 오인과 개념발달에 대한 연구, 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문
 신동로·박진현·주호수(1998), 개념도 그리기 활동이 초등학교 과학과 학습에 미치는 영향, 교육과정연구 제16권 제1호
 신준식(1992), 공간 시각화 학습이 수학적 문제해결에 미치는 효과, 한국교원대학교 대학원 석사학위논문
 신현성(1997),수학교육론,경문사
 윤여범·오후진(1996), 문제해결과정에 있어서 직관적 방법의 이해에 관한 연구, 한국중등수학 교육연구회논문집 제1권 제1호 p83-103
 이은용·김승동(1996),수학교육에서의 문제해

- 결지도에 대한 고찰, 한국 중등수학교육
연구회 논문집 제1권 제1호 1-15
- 이지요(1993), 수학교육에서의 시각화에 관한
연구, 한국 교원 대학교 대학원 석사 학
위 논문
- 이혜진·김원경(1992), 고등학생의 확률통계
단원에 대한 인식 및 학습 실태조사, 한
국 수학교육학회지<수학교육>, 제31권
제1호 23-34

A Study on the Effect of the Visualization in the Learning of Probability Calculation at a Middle School

Byung-Jo Kwon¹⁾

Abstract

Two (second-grade) classes of Yu-song middle school were chosen to research the effect of the visualization in the learning of probability calculation at a middle school. One class, as an experiment class, was taught the probability calculation of probability unit by the visualization learning and the other, as a controlled class, was taught it by the traditional lecture, and then through the writing tests there was a verification on the effect of right after test and the delaying test after 3 weeks to examine the learning effect of high- and low-level groups.

It was difficult for the students to visualize the problems of the probability calculation, but I suggested simple models to the students and helped them to learn meaningfully. As a result of this study, there showed statistically significant difference in high-level group in the right after test. ($P < .05$) In the delaying test after 3 weeks, there also showed statistically significant marks only in high-level group. ($P < .05$)

The visualization in the learning of probability calculation took more affirmative effect in the experiment class than the comparative class only in high-level group. The students in low-level group has difficulties in the visualization activities, but all the students in high-and low-level group thought the visualization was a great help to them in learning probability calculation.

1) Yusung Middle School, Taejon, Korea