

문제중심학습이 간호학생의 비판적 사고, 메타인지 및 문제해결과정에 미치는 영향*

최 희 정¹⁾

서 론

연구의 필요성 및 목적

지난 20여 년 동안 간호학에서는 임상적 추론, 판단과 비판적 사고를 핵심으로 하는 문제해결 능력의 중요성이 논의되어져 왔다(Charrier, 2001). 문제해결 능력의 중요성이 강조되어 온 이유는 간호가 건강 관련 문제에 대한 인간의 반응을 진단하고 이를 해결하는 데 초점을 둔 학문이자 실무이기 때문이다. 그러나 강의에 의존하는 교육 방법은 문제해결 능력 및 지식의 실무적용 능력 개발에 한계를 드러내어 왔으며 이를 극복하기 위한 대안적 접근으로서 문제중심학습(problem-based learning)이 제시되었다(Barrows, 1994). 그 후 문제중심학습이 확산되면서 의학을 비롯한 다양한 학문 분야에서 문제중심학습의 교육적 효과에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다.

문제중심학습의 문제해결 능력 향상에 대한 교육적 효과는 교육학이나 의학 분야에서 이루어진 연구들에 의해 대체로 일관성 있게 지지되어 왔다. Gallagher, Stepien과 Rosenthal (1992)은 문제중심학습에 참여한 학생의 문제규명 능력이 현저하게 증가되었음을 보고하였으며, Williams(1992)는 문제중심학습이 초, 중학생으로 하여금 효과적이고 빠른 문제해결 방법을 학습하도록 촉진한다고 하였다. 의학 분야에서는 문제중심학습으로 구성된 교과과정을 운영한 학교의 학습자가 전통적 교과과정에서 학습한 학습자보다 임상적 수행능력이 우

수한 것으로 나타났다(Santos-Gomez, Kalishman, Rezler, Skipper & Mennin, 1990).

한편 문제중심학습이 학습자의 사고과정에 미치는 효과에 대한 연구들을 살펴보면 문제중심학습이 학습자의 기억에 긍정적인 효과를 나타낸 연구(Claessen & Boshuizen, 1985), 학습자의 임상적 또는 진단적 추론에 부정적인 영향을 미친 연구(Patel, Groen & Norman, 1991) 등 상이한 결과를 보이고 있다. 이러한 상충된 결과는 연구마다 사고의 개념을 체계적으로, 직접적으로 측정하기보다는 기억, 단서의 발견, 의사결정의 근거, 임상적 추론 등으로 다르게 조작화 하였기 때문인 것으로 분석된다(Albanese & Mitchell, 1993). 따라서 문제중심학습의 효과변수로서 사고의 개념을 직접적으로 측정하는 연구가 필요하다.

사고는 문제와 관련된 의식적 정신활동으로 정의되는데, 문제중심학습과 관련하여서는 메타인지와 비판적 사고의 개념이 주로 다루어져 왔다. 메타인지(metacognition)란 자신의 사고과정이 어떠한지 파악하고 이를 조절하는 것으로서 문제해결 능력 증진에 기여하는 중요한 변수이다(Berardi-Coletta, Buyer, Dominowski & Rellinger, 1995). 그런데 문제중심학습은 문제를 발견하고 해결하는 과정에서 학습자의 메타인지적 활동을 발생시키며(De Grave, Boshuizen & Schmidt, 1996), 소집단토의 활동을 통해 학습자로 하여금 타인의 추론 과정을 모니터링하게 함으로써 학습자의 메타인지적 기술을 증진시킨다고 한다(Zafuto, 1997). 분석, 추론, 평가로 구성되는 비판적 사고 또한 문제해결 과정에 요구되는 핵심적인 사고과정으로서, 문

주요어 : 문제중심학습, 사고, 인지, 문제해결

* 이 논문은 2002년도 한국학술진흥재단의 지원에 의하여 연구되었음 (KRF-2002-003-E00169)

1) 건국대학교 간호학과

투고일: 2004년 1월 6일 심사완료일: 2004년 5월 12일

제해결 능력의 향상을 위해 필수적인 선행요인으로 고려된다 (Facione & Facione, 1997).

이상의 연구들을 토대로 정리하면 메타인지와 비판적 사고는 문제해결 능력과 밀접한 관련이 있는 것으로 나타나고 있다. 그러나 지금까지 간호학 분야에서 이루어진 문제중심학습의 효과에 대한 국내외 연구는 효과변수를 학습자의 만족도, 의사소통 능력, 집단 내 상호작용 능력, 학습 태도, 지식습득 등으로 측정하였으며 연구 설계의 측면에서도 소수의 대상자, 단일집단을 대상으로 하거나, 한 두 차례의 단기적인 문제중심학습 경험, 사후측정에만 의존하는 등과 같은 연구방법론적인 한계를 지니고 있다(Andrew & Jones, 1996; Arthur, 2001; Biley & Simth, 1999; Choi, 2003; Choi & Noh, 2002; Hwang & Chang, 2000; Morales-Mann & Kaitell, 2001; Peterson, Hakendorf & Guscott, 1999; White, Amos & Kouzekanani, 1999).

간호교육에서 문제중심학습이 궁극적으로 추구하는 것은 간호 문제해결 능력 향상에 있으며 문제해결 과정에서 비판적 사고와 메타인지가 중요하게 작용하는 변수임을 고려할 때 메타인지와 비판적 사고를 문제중심학습의 효과변수로 고려한 실험연구가 필요하다. 따라서 본 연구에서는 간호가 추구하는 문제해결, 그리고 이를 위한 메타인지와 비판적 사고에 대한 문제중심학습의 효과를 검증하고자 한다. 또한 내적타당성 있는 실험을 위해 실험군과 대조군을 설정하고 학습효과가 충분히 나타날 수 있도록 기존 연구보다 장기간 동안 문제중심학습을 적용하는 실험설계를 통해 다음과 같은 연구 목적을 달성하고자 한다.

- 문제중심학습이 간호학생의 메타인지에 미치는 효과를 분석한다.
- 문제중심학습이 간호학생의 비판적 사고에 미치는 효과를 분석한다.
- 문제중심학습이 간호학생의 문제해결 과정에 미치는 효과를 분석한다.
- 메타인지, 비판적 사고 및 문제해결 과정과의 상관성을 분석한다.

용어정의

• 메타인지

메타인지는 자신의 사고과정에 대해 인식(메타인지적 지식)하면서 그 과정을 조절하여(메타인지적 조절) 습득된 지식을 문제해결에 적절히 적용하는 전략을 의미한다(Flavell, 1979). 본 연구에서는 Printrich와 Groot(1990)가 개발한 MSLQ (Motivated Strategies for Learning Questionnaire)에서 메타인지 측정항목을 이용하였다.

• 비판적 사고

비판적 사고는 “문제해결과 의사결정을 이끌어내는 인지적 원동력으로서 목적적, 자기창조적 판단과정”(Facione, Facione, Blohm & Giancarlo, 2002)으로 정의되며 이는 근거, 증거, 논리성, 관련성, 방법의 타당성 등에 대한 판단과 관련이 있다. 본 연구에서는 CCTST(California Critical Thinking Skill Test) Form 2000을 이용하였다.

• 문제해결 과정

문제해결이란 목표지향적인 일련의 조작활동으로서 다양한 인지능력을 요구하는 사고활동의 표현이다. 문제해결 과정은 지식과 정보를 탐색, 선택, 조직하여 문제를 인식하고, 해결대안을 고안하며 이를 적용한 후 그 결과를 평가하는 과정으로 구성된다(Kim, 1996). 본 연구에서는 Bransford와 Stein(1984)의 문제해결 과정을 적용하여 문제의 발견, 문제 정의, 해결책 고안, 해결책 실행 및 해결책 평가의 다섯 단계로 구분하고 각 과정에서 학습자가 효율적으로 문제해결을 시도하는 정도를 측정하였다.

연구가설

문제중심학습의 메타인지, 비판적 사고 및 문제해결 과정에 대한 효과를 검증하기 위해 다음과 같은 가설을 설정하였다.

- 가설 1. 문제중심학습을 경험한 실험군은 문제중심학습을 경험하지 않은 대조군에 비해 메타인지 점수가 향상될 것이다.
- 가설 2. 문제중심학습을 경험한 실험군은 문제중심학습을 경험하지 않은 대조군에 비해 비판적 사고 점수가 향상될 것이다.
- 가설 3. 문제중심학습을 경험한 실험군은 문제중심학습을 경험하지 않은 대조군에 비해 문제해결 과정 점수가 향상될 것이다.
- 가설 4. 메타인지 점수가 높을수록 문제해결 과정 점수가 높을 것이다.
- 가설 5. 비판적 사고 점수가 높을수록 문제해결 과정 점수가 높을 것이다.

연구 방법

연구 설계

본 연구는 문제중심학습의 효과를 학습자의 메타인지, 비판적 사고 및 문제해결 과정의 변화로 검증하고자 하였는데, 실험처치의 확산이라는 외생변수와 실험처치 적용의 현실적 문

week	1	2~4	5~7	8	9~11	12~14	15	16
Experi-mental Group	<ul style="list-style-type: none"> • PBL orientation • Pretest • Small group 	PBL Scenario 1	PBL Scenario 2	Midterm exam	PBL Scenario 3	PBL Scenario 4	Posttest	Final exam
Control group	<ul style="list-style-type: none"> • Lecture orientation • Pretest 	Lecture		Midterm exam	Lecture		Posttest	Final exam

〈Figure 1〉 Research procedure

제를 고려하여 문제중심학습을 적용한 실험군과 강의식 학습 방법을 적용한 대조군을 무작위 할당하지 못하였다. 따라서 본 연구는 비동등성 대조군 전후 실험설계이다(Figure 1).

연구대상자

본 연구의 모집단은 임상실습 교과목을 이수하지 않은 전국 간호학과 학생으로 규정하였는데 이는 임상실습이 실험효과에 영향을 미칠 수 있기 때문이다. 연구대상자는 모집단에서 무작위로 표출하는 것이 가장 바람직하겠으나 한 학기 동안 실제 수업과정을 통해 실험처치를 해야 하는 실험상의 어려움을 고려하여 연구자가 소속된 대학의 간호과정 교과목에 등록한 학생 전수 즉 34명을 실험군으로 선정하였다. 실험군의 연구 참여에 대한 동의를 구하기 위해 학기 시작 전 수강신청 시 강의요목을 통해, 그리고 수업 첫 시간에 수업진행 방법(실험처치)에 대한 상세한 내용을 소개하였으며 이를 바탕으로 학습자로부터 연구 참여에 대한 동의를 구하였다. 대조군 선정을 위해서는 다음과 같은 기준을 적용하였다: 첫째, 실험효과의 확산을 방지하기 위해 지리적으로 멀리 떨어져 있는 대학 내 간호학생; 둘째, 학제와 교과과정이 실험군과 유사하나 문제중심학습을 전혀 시행하고 있지 않은 대학의 간호학생; 셋째 해당 학기 교과과정에서 강의식으로 진행될 간호과정 교과목이 개설된 대학의 간호학생; 마지막으로 연구 참여에 동의한 간호학생. 그 결과 위 조건을 충족한 타대학의 동일과목 수강학생 42명이 대조군으로 선정되었다.

측정도구

• 메타인지

교육학에서 인지과정을 측정하고자 Printrich와 Groot(1990)가 개발한 MSLQ(Motivated Strategies for Learning Questionnaire)를 기본으로 하여 메타인지에 해당하는 문항만으로 Woo(2000)가 재구성하고 신뢰도를 검증한(Cronbach's α .72) 메타인지 검사 도구를 이용하였다. 이 도구는 7점 척도의 17문항으로 이루어져 점수 범위는 17점에서 119점이며 점수가 높을수록 효과적인 메타인지 활동이 나타남을 의미한다. 본 연구에서 나타난 측정의 신뢰도(Cronbach's α 는 사전조사 시 .92,

사후조사에서는 .96이었다.

• 비판적 사고

비판적 사고는 저작권을 가지고 있는 California Academic Press로부터 CCTST(California Critical Thinking Skills Test) Form 2000 검사지를 구입하여 측정하였다. 이 도구는 비판적 사고를 정의하고 개념화한 APA(American Philosophical Association, 1990)의 델파이 연구 결과에 근거하여 비판적 사고 능력을 측정하는 34문항의 다중선택형 검사지이다(Facione et al., 2002). 영어로 된 본 도구는 공인된 한국어판이 있는 CCTST Form A보다 신뢰도가 개선된 측정도구로서 22개 문항은 CCTST Form A와 동일하며 12개 문항만이 수정, 개선된 것이다. 따라서 22개의 문항은 공인된 한국어판 측정항목을 그대로 이용하였고, 나머지 12문항은 본 연구자가 번역하고 한국어를 능숙하게 구사하는 미국인의 역번역 과정을 통해 수정하였다.

총 34문항으로 이루어진 CCTST는 분석(7문항), 추론(16문항), 평가(11문항)의 세 가지 하위 개념으로 구성되어 있다. 또한 귀납적 추론(17문항)이나 연역적 추론(17문항)으로도 분류 가능하다. 따라서 CCTST 측정결과는 비판적 사고 총점, 분석, 추론, 평가 점수 및 귀납적 추론, 연역적 추론 점수 등 6가지가 산출된다. 최종 점수는 연구자가 직접 채점할 수 없으며 측정도구의 저작권자인 California Academic Press가 컴퓨터로 채점하여 그 결과를 연구자에게 통보하였다.

항목별 측정점수는 옳은 답은 1점 틀린 답은 0점으로 계산되며, 총점의 점수범위는 0점에서 34점까지로 점수가 높을수록 비판적 사고 능력이 높음을 의미한다. 개발 당시 Kuder Richardson-20을 이용하여 신뢰도를 측정한 결과 .68 ~ .70을 나타냈으며(Facione, 1997), 간호학생을 대상으로 비판적 사고 측정도구인 WGCTA(Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal)의 점수와 본 도구의 상관관계를 구하여 타당도를 검증한 결과 유의한 상관($r=.54$, $p<.001$)을 나타냄으로써 신뢰도와 타당도가 검증된 도구이다(Facione et al., 2002).

• 문제해결 과정

문제해결 과정이란 사고의 조작을 통해 여러 가지 전략을 이용하여 목표상태에 이르는 과정(Sternberg, 1999)을 의미한

다. 교육효과를 문제해결 과정에서의 효율성 증진으로 측정하고자 교육학 분야의 다양한 문헌과 연구를 종합하여 Woo(2000)가 개발하고 신뢰도를 검증한(총점의 Cronbach's $\alpha = .72$) 문제해결 과정 도구를 이용하여 측정하였다. 이 도구는 문제해결 과정을 문제발견, 문제정의, 해결책 고안, 해결책 실행, 해결책 평가의 5개 과정으로 세분화하고 각 과정마다 5점 척도의 9문항씩 총 45문항으로 구성되었다. 본 연구에서는 문항분석을 통해 상관계수가 낮은 3개의 문항 즉 문제발견 단계에서 두 문항, 해결책 실행 단계에서 한 문항을 제거한 후 분석하였다. 따라서 문제해결 과정의 각 단계마다 측정 문항수가 달라지므로 각 단계별 총점을 문항수로 나누어 점수의 범위가 1점에서 5점이 되도록 하였다. 점수가 높을수록 보다 효율적인 문제해결이 이루어짐을 의미한다. 본 도구의 내적일관성 신뢰도(Cronbach's α)는 문제해결 과정 총점이 사전조사 시 .95, 사후조사 시 .90을 나타냈으며 문제해결 과정 단계별로는 .69 ~ .91을 나타냈다<Table 1>.

<Table 1> Item number and reliability of problem solving process measurement

Constructs	Number of items	Reliability	
		Pretest	Posttest
Problem solving			
Total	42	.95	.90
Finding problems	7	.69	.80
Defining problems	9	.82	.82
Developing solutions	9	.88	.87
Applying solutions	8	.74	.72
Evaluating	9	.86	.91

연구절차

● 시나리오 개발

문제중심학습을 위해 사용될 임상적 간호문제 시나리오는 간호학 교과서 및 실제 환자 기록지를 바탕으로 본 연구자가 개발하였다. 시나리오를 개발하기 전 교과목의 학습목표를 설정하였으며 여기에는 간호과정에 대한 습득뿐만 아니라 다양한 간호 대상자, 다양한 건강문제에 대한 이해도 포함되었다. 시나리오는 설정된 학습목표에 따라 개발하였는데, 각 시나리오의 지역사회 방문 간호사가 만난 알코올 중독 상태의 엄마와 가족, 만성 요통으로 입원한 할머니와 할머니를 돌보는 딸, 심장 중환자실 간호사가 만난 울혈성 심부전 환자와 그 아내, 마지막으로 내과 간호사가 만난 Hodgkin's disease 환자와 아내의 문제를 다루었다. 개발된 시나리오는 내용의 타당성, 현실성 및 상황의 복잡성 정도를 간호학과 교수로부터 자문을 받았으며, 내용의 타당성과 현실성을 높이고, 복잡성의

수준을 다양하게 하기 위해 수정하였다.

● 튜터의 사전준비

실험군을 4개의 소집단으로 나누어 문제중심학습을 적용함에 있어 2명의 튜터(tutor 혹은 facilitator)가 학습촉진적 역할을 담당하게 하였다. 실험처치의 동질성을 유지하기 위해 이들 튜터는 실험을 시작하기 전에 문제중심학습의 원리와 과정, 학습과정에서의 튜터 역할, 그리고 본 연구에 사용될 시나리오에 대하여 표준화된 매뉴얼을 이용한 훈련을 받았다.

● 사전측정

메타인지, 비판적 사고, 문제해결 과정에 대한 사전측정을 한 학기가 시작되는 첫 시간에 실험군과 대조군 모두를 대상으로 실시하였다.

● 실험처치

· 실험군

실험효과가 충분히 나타날 수 있도록 간호과정 교과목을 수강하는 간호학생 전수를 실험군으로 선정하여 한 학기동안 문제중심학습을 실시하였다.

우선 학기가 시작되는 첫 시간에 문제중심학습에 대한 설명, 즉 튜터와 학생의 역할, 학습과정의 진행, 평가방법 등을 자세하게 설명하고 문제중심학습의 전 과정에 대해 비디오를 통해 시범을 보여주었다. 또한 학습자 주도의 소집단 토의가 활발히 이루어지도록 하기 위해 실험군을 8명~9명씩 4개의 소집단으로 나누었다.

하나의 시나리오를 이용하여 3주씩 문제중심학습을 적용하였는데 첫 주에는 소집단 별 브레인스토밍을 통해 잠정적으로 문제를 발견하도록 하였다. 더불어 문제 정의와 해결책 고안을 위해 요구되는 학습 내용을, 토의를 통해 결정하고 각 조원에게 학습내용을 할당하였다. 또한 문제 정의와 해결책 고안을 위해 요구되는 시나리오 관련 정보를 튜터에게 요구하게 하였다. 둘째 주에는 조원 각자가 자율적으로 학습한 학습 내용을 조원끼리 공유함으로써 문제정의와 해결을 위해 필요한 지식을 습득하게 하였으며, 튜터는 학습자가 요구한 시나리오 관련 정보를 제공해 주고 학습자로 하여금 문제를 정의하고 해결책을 고안하도록 하였다. 마지막 셋째 주에는 각 소집단이 정의한 문제와 그 해결책을 발표하게 한 후 이에 대해 실험군 전수가 함께 토의하였다.

위와 같은 과정으로 실험군에게 문제중심학습을 적용할 때 다음의 세 가지 문제중심학습의 핵심원리를 충실히 반영할 수 있도록 하였다. 첫째, 복잡하고 비구조화 된 실제적인 문제들을 학습자 스스로 풀어 가는 과정; 둘째, 문제를 풀어 가는 전 과정과 평가에 대한 책임이 주로 학습자에게 있으며

Procedure	Week	Contents
Development of Scenarios		Scenario 1: Alcoholic mother and her family Scenario 2: An aged woman with chronic pain and her daughter Scenario 3: A patient with congestive heart failure and his wife Scenario 4: A patient with Hodgkin's disease and his wife
Orientation of PBL and Pretest	1 week	Be informed about role of tutor and learners Be informed about learners' tasks of PBL Be informed about evaluation methods of PBL Watch Video of PBL case Set up small groups Pretest
Application of PBL	3 weeks × 4 times (12weeks)	Take PBL process with one scenario during 3 weeks Week 1: Learning activities are performed by group Tutor presents scenario to learner Tentatively identify problems(hypothesis) and solutions through brainstorming Request patient's data to define problems Choose and assign learning issues Week 2: Learning activities are performed by group Study on assigned learning issues for themselves Discuss on learning issues and problems Identify patient's additional data Discuss and redefine nursing problems Discuss, choose and prioritize alternatives Week 3: Each group presents their final decision (Problems and alternatives) Carries out self-reflection on problem solving process Tutor presents learning objectives
Posttest	1 week	Posttest

〈Figure 2〉 Procedure and contents of PBL (Procedure of Experiment)

교수는 학습 촉진적 역할을 수행; 셋째, 자율적 학습과정 (self-directed learning)과 협동학습의 촉진을 강조하였다. 구체적인 실험처치 내용은 <Figure. 2>와 같다.

• 대조군

대조군에게는 실험군과 동일한 간호과정 교과목에서 전통적 강의 방식을 적용하였다.

• 사후측정

메타인지, 비판적 사고, 문제해결 과정에 대한 사후측정은 한 학기 학습이 끝나고 기말고사가 시행되기 전인 15주에 실험군과 대조군 모두를 대상으로 실시하였다.

자료분석방법

실험군과 대조군의 메타인지, 비판적 사고, 문제해결 과정에 대한 사전 동질성 검증은 t-test로 검증하였다. 문제중심학습의

효과는 메타인지, 비판적 사고, 문제해결 과정에 대해 반복측정 다변량 분산분석(repeated measure MANOVA)을 적용하였는데, 다변량 분산분석을 적용하기 위한 전제조건인 종속변수의 공분산행렬 동질성 가정은 Box's M을 통해 검증하였다. 메타인지와 문제해결 과정, 비판적 사고와 문제해결 과정과의 상관성은 Pearson 상관관계분석을 이용하여 검증하였다.

연구 결과

연구대상자 특성 및 사전 동질성 검증

본 연구의 대상자는 모두 간호학과 2학년 학생으로 실험군 34명, 대조군 42명이었다. 실험군과 대조군의 메타인지, 비판적 사고, 그리고 문제해결 과정에 대한 사전 동질성 검증 결과 <Table 2>와 같이 모든 변수에서 유의한 차이가 나타나지 않아 실험군과 대조군의 동질성이 확보되었다.

본 연구 대상자의 비판적 사고 점수는 CCTST Form 2000의 판매권자인 California Academic Press가 준거자료로 제공한 미국의 4년제 대학생 2,677명을 대상으로 측정한 비판적 사고 점수 분포와 비교할 때 총점, 분석, 추론과 연역적 추론 등 4개의 점수에서 규범점수(2002~2003 Norms)의 상위 25%(3분위수) 정도에 해당한다. 실험군과 대조군의 메타인지 점수는 각각 82.94, 85.54로서, 가능한 점수분포가 17에서 119점이며 측정값의 중간이 68임을 감안한다면 중간보다 약간 높은 상태이다. 문제해결 과정 총점의 경우 실험군과 대조군이 각각 2.83, 2.76으로서 측정값의 중간인 3점보다 약간 낮은 상태이다.

(Table 2) Homogeneity between experimental group and control group

Variables	Means(S.D)		t	P
	Experiment	Control		
Meta-cognition	82.94(16.65)	85.54(14.20)	0.72	.477
Critical Thinking				
Total	20.22(3.17)	20.88(3.47)	0.83	.411
Analysis	4.88(1.24)	5.20(1.04)	1.21	.231
Inference	10.47(1.61)	10.48(2.39)	0.01	.990
Evaluation	4.78(1.51)	5.00(1.55)	0.59	.555
Induction	10.53(2.27)	10.75 (2.03)	0.43	.668
Deduction	9.59(1.88)	10.13(2.42)	1.02	.312
Problem-solving				.
Total	2.83(0.68)	2.76(0.51)	0.50	.616
Finding problems	3.01(0.64)	3.02(0.62)	0.07	.947
Defining problems	2.80(0.82)	2.79(0.62)	0.85	.933
Developing solutions	2.79(0.82)	2.80(0.63)	0.06	.951
Applying solutions	2.98(0.63)	2.79(0.56)	1.31	.195
Evaluating	2.61(0.78)	2.42(0.67)	1.08	.283

가설 검증

가설을 검증하기 전에 다변량 분산분석의 기본가정인 종속변수의 공분산행렬 동질성을 Box's M에 의해 검증하였다. 그 결과 메타인지(Box's M=7.00, P=0.08), 비판적 사고(Box's M=4.60, P=0.217), 문제해결(Box's M=4.46, P=0.230) 등 3개의 종속변수 모두에 있어서 공분산행렬의 동질성이 확보되었다.

● 메타인지에 대한 문제중심학습의 효과

메타인지에 대한 사전 측정치 평균은 84.02, 사후측정치 평균은 86.86으로 나타나 사전사후측정치 간의 차이가 통계적 유의한($F=12.34$, $P=.001$) 것으로 나타났다. 집단간의 사전측정치와 사후측정치의 변화를 보면 실험군의 경우 82.94에서 87.06으로 크게 증가한 반면 대조군의 경우 85.54에서 85.97로 거의 증가되지 않았다. 이와 같이 측정시기와 집단간의 상

호작용효과를 검증한 결과 통계적 유의성($F=17.30$, $P=.000$)이 나타남으로써 “문제중심학습을 경험한 실험군이 문제중심학습을 경험하지 않은 대조군보다 메타인지 점수가 더 향상될 것이다”라는 가설 1이 지지되었다.

● 비판적 사고에 대한 문제중심학습의 효과

비판적 사고 총점에 대한 사전 측정치 평균은 20.62, 사후측정치 평균은 21.44로 나타나 사전사후측정치 간의 차이가 통계적 유의한 것으로($F=4.22$, $P=.044$) 것으로 나타났다. 집단간의 사전측정치와 사후측정치의 변화를 보면 실험군의 경우 20.22에서 20.88로, 대조군의 경우도 20.88에서 21.98로 약간의 증가가 나타났다. 반면에 사전사후측정과 집단간의 상호작용효과는 통계적 유의성이 나타나지 않음으로써($F=.20$, $P=.653$) “문제중심학습을 경험한 실험군이 문제중심학습을 경험하지 않은 대조군보다 비판적 사고능력이 향상될 것이다”라는 가설 2는 기각되었다.

비판적 사고를 구성하는 하위개념별로 분석해 보면 평가($F=15.41$, $P=.000$)와 귀납적 추론($F=15.14$, $P=.000$)의 경우 사전점수가 각각 4.08, 7.04이었으며 사후점수는 5.79, 11.54로서 사후 점수의 유의한 증가가 나타난 반면, 분석, 추론 및 연역적 추론의 경우는 사전, 사후의 점수에 유의한 차이가 나타나지 않았다. 또한 반복측정 다변량 분산분석 결과, 비판적 사고의 모든 하위 개념에서 사전사후측정과 집단간 상호작용효과는 통계적 유의성이 없는 것으로 나타났다(Table 3).

● 문제해결과정에 대한 문제중심학습의 효과

문제해결과정 점수의 사전측정치 평균은 2.79, 사후측정치 평균은 3.01로 나타나 사전사후측정치 간의 차이가 통계적 유의한($F=12.34$, $P=.001$) 것으로 나타났다. 집단간의 사전측정치와 사후측정치의 변화를 보면 문제중심학습을 경험한 실험군의 경우 2.83에서 3.38로 크게 증가한 반면 대조군의 경우 2.76에서 2.79로 거의 증가되지 않았다. 이와 같은 측정시기와 집단간의 상호작용효과를 검증한 결과 통계적 유의성($F=12.11$, $P=.001$)이 나타남으로써 “문제중심학습을 경험한 실험군이 문제중심학습을 경험하지 않은 대조군보다 문제해결과정 점수가 더 향상될 것이다”라는 가설 3이 지지되었다.

문제해결 과정의 각 단계로 구분하여 살펴보면 문제정의 단계를 제외한 문제발견($F=5.70$, $P=.020$), 해결책 고안($F=9.72$, $P=.003$), 해결책 실행($F=5.44$, $P=.023$), 문제해결 평가($F=26.57$, $P=.000$) 단계의 경우 사전점수가 각각 3.02, 2.79, 2.88, 2.50, 사후점수가 각각 3.22, 3.09, 3.10, 2.91로 나타나 사후점수가 통계적으로 유의하게 증가하였다. 또한 이러한 점수의 증가는 문제중심학습을 실시한 실험군의 경우 더욱 두드러진 반면 대조군에서는 점수 증가의 정도가 미약하거나 혹은 점수가

〈Table 3〉 Repeated measure MANOVA: metacognition & critical thinking

Variables	Group	Means(S.D)		Source of Variance	F value	P
		Pretest	Posttest			
Metacognition	Total	84.02(14.33)	86.86(13.42)	pre-post	12.34	.001
	Experiment	82.94(16.65)	87.06(13.14)	pre-post× group	17.30	.000
	Control	85.54(14.20)	85.97(14.40)			
Critical Thinking Total	Total	20.64(3.72)	21.44(3.43)	pre-post	4.23	.044
	Experiment	20.22(3.17)	20.88(3.47)	pre-post× group	.20	.653
	Control	20.88(3.47)	21.98(3.33)			
Analysis	Total	4.30(1.42)	5.31(1.07)	pre-post	.50	.483
	Experiment	4.88(1.24)	5.06(1.15)	pre-post× group	2.20	.142
	Control	5.20(1.04)	5.21(1.16)			
Inference	Total	7.13(4.02)	10.95(1.88)	pre-post	3.22	.077
	Experiment	10.47(1.61)	10.22(2.38)	pre-post× group	.13	.721
	Control	10.48(2.39)	10.90(1.79)			
Evaluation	Total	4.08(1.62)	5.79(1.61)	pre-post	15.41	.000
	Experiment	4.78(1.51)	5.59(1.92)	pre-post× group	2.23	.140
	Control	5.00(1.55)	5.67(1.78)			
Induction	Total	7.04(4.11)	11.56(2.08)	pre-post	15.14	.000
	Experiment	10.53(2.27)	11.19(2.46)	pre-post× group	.04	.845
	Control	10.75(2.03)	11.69(1.75)			
Deduction	Total	9.88(2.19)	10.18(2.22)	pre-post	1.14	.290
	Experiment	9.59(1.88)	9.78(2.68)	pre-post× group	.41	.525
	Control	10.13(2.42)	10.29(2.04)			

〈Table 4〉 Repeated measure MANOVA: problem solving process

Variables	Group	Means(S.D)		Source of Variance	F value	P
		pretest	posttest			
Problem Solving Total	Total	2.79(0.59)	3.01(0.61)	pre-post	12.110	.001
	Experiment	2.83(0.68)	3.38(0.49)	pre-post× group	12.841	.001
	Control	2.76(0.51)	2.78(0.64)			
Finding problems	Total	3.01(0.62)	3.22(0.74)	pre-post	5.701	.020
	Experiment	3.01(0.64)	3.64(0.54)	pre-post× group	21.307	.000
	Control	3.02(0.62)	2.84(0.69)			
Defining problems	Total	2.79(0.59)	2.93(0.68)	pre-post	1.897	.173
	Experiment	2.80(0.82)	3.22(0.53)	pre-post× group	6.242	.015
	Control	2.79(0.62)	2.68(0.74)			
Developing solutions	Total	2.79(0.71)	3.09(0.72)	pre-post	9.721	.003
	Experiment	2.79(0.82)	3.38(0.65)	pre-post× group	9.083	.004
	Control	2.80(0.63)	2.84(0.69)			
Applying solutions	Total	2.88(0.60)	3.10(0.64)	pre-post	5.436	.023
	Experiment	2.98(0.63)	3.36(0.55)	pre-post× group	4.349	.041
	Control	2.79(0.56)	2.84(0.62)			
Evaluating	Total	2.50(0.71)	2.91(0.80)	pre-post	26.569	.000
	Experiment	2.61(0.78)	3.24(0.71)	pre-post× group	6.220	.015
	Control	2.42(0.67)	2.59(0.82)			

감소하기도 하였다<Table 4>. 이를 반복측정 다변량 분산분석으로 검증한 결과 문제해결 과정의 모든 단계 즉 문제발견(F=21.31, P=.000), 문제정의(F=6.24, P=.015), 해결책 고안(F=9.08, P=.004), 해결책 실행(F=4.35, P=.041), 평가단계(F=6.22, P=.015)에서 측정시기와 집단간 상호작용효과가 통계

적으로 유의한 것으로 나타났다<Table 4>.

- 문제해결 과정과 메타인지, 문제해결 과정과 비판적 사고의 상관관계
메타인지 및 비판적 사고와 문제해결 과정과의 상관성을

검증하기 위해 상관관계 분석을 실시한 결과 메타인지는 모든 문제해결 과정 점수와 통계적으로 유의한 상관관계(.542 ~ .781)를 보인 반면에 비판적 사고는 모든 문제해결 과정 점수와 통계적으로 유의한 상관관계를 보이지 않았다(Tabel 5). 따라서 “메타인지 점수가 높을수록 문제해결 과정 점수가 높을 것이다”라는 가설4는 지지되었으나, “비판적 사고 점수가 높을수록 문제해결 과정 점수가 높을 것이다”라는 가설5는 기각되었다.

(Table 5) Pearson correlations of problem solving with metacognition and critical thinking

	Metacognition	Critical thinking
Problem solving		
Total	.718 (.000)	.100 (.413)
Finding problems	.542 (.000)	.141 (.244)
Defining problems	.681 (.000)	.074 (.544)
Developing solutions	.671 (.000)	.094 (.438)
Applying solutions	.591 (.000)	.132 (.280)
Evaluating	.582 (.000)	.014 (.911)

논 의

본 연구의 결과 메타인지와 문제해결 과정의 효율성은 문제중심학습을 통해 증진되며, 메타인지와 효율적 문제해결 과정 간에 상관관계가 있음을 알 수 있었다. 이러한 사실은 문제중심학습을 적용하면 자신의 사고과정을 인식하고 조절하는 능력이 증진되며 이로 인해 문제해결 과정을 보다 효율적으로 수행할 수 있음을 의미한다. 이러한 결과는 문제해결 과정에서 이루어지는 소집단 토의가 학습자의 메타인지적 과정 발달에 중요한 역할을 한다고 한 De Grave 등(1996)과 Min(1993)의 연구, 그리고 문제해결 과정에서 메타인지 활동이 활발하게 이루어지는 경우 문제해결 능력이 증진된다고 주장한 Berardi-Coletta 등(1995)의 연구를 지지하는 것이다. 결과적으로 본 연구는 문제중심학습과 문제해결과의 직접적 관계를 분석한 그 동안의 연구결과(Choi & Noh, 2002; Gallagher, et al., 1992; Williams, 1992)를 지지하는 동시에 문제중심학습과 문제해결 과정 사이에서 작용하는 메타인지의 중요성을 확인했다는 점에 의의가 있다.

비판적 사고는 총점과 평가, 귀납적 추론의 경우 실험군과 대조군 모두에서 사전 점수에 비해 사후 점수가 유의하게 증가하였다. 그러나 실험군과 대조군의 점수 증가 정도에 유의한 차이가 없으므로 문제중심학습의 실험효과는 검증되지 못한 것이다. 즉 문제중심학습이 비판적 사고력 증가에 통계적으로 유의한 기여를 하지 못한 것이며 이는 비록 사고에 대한 조작적 정의가 다르다 하더라도 문제중심학습이 사고에 긍정적인 영향을 미친다는 기존의 주장(Claessen & Boshuizen,

1985; Morales-Mann & Kaitell, 2001)을 지지해 주지 못하는 것이다. 이러한 결과가 나타난 이유로는 첫째, 한 과목에 국한된 학습과정으로는 전반적인 비판적 사고의 증진 효과를 얻기에는 부족한 점이 있었으며, 학습 과정에서 비판적 사고를 구성하는 분석, 평가, 추론과정을 충분히 적용하고 습득할 수 있는 학습내용의 구성에 미흡한 점이 있었던 것으로 보인다. 둘째, 문제중심학습 적용 기간 및 사후측정의 시기도 중요한 요인으로 생각해 볼 수 있다. 즉, 본 연구에서는 실험군에게 하나의 교과목에 대해 한 학기 동안만 문제중심학습을 적용한 후 학기말에 바로 비판적 사고력을 측정하였기 때문에 실험처치의 기간이 짧았거나 혹은 실험효과가 나타나기에 사후측정의 시기가 너무 빨랐을 가능성이 있다. 간호학생 625명을 대상으로, 비판적 사고 촉진적 교과목을 이수한 학생과 이수하지 않은 학생으로 구분하여 입학 시와 졸업 시의 비판적 사고력을 CCTST를 이용하여 측정, 비교한 Facione과 Facione(1997)의 연구 결과 비판적 사고 촉진적 교과목을 이수한 학습자의 비판적 사고 점수가 통계적으로 유의하게 증진된($t=2.849$, $p=.005$) 것으로 나타났는데 이는 문제중심학습과 같은 특정 교육방법이 비판적 사고력의 증진을 가져오기 위해서는 보다 다양한 교과목에서 문제중심학습을 적용하고 또한 보다 장기적 시점에서의 평가가 필요함을 시사하고 있다. 셋째, 본 연구 대상자들의 초기 비판적 사고력 점수가 높았던 점을 들 수 있겠다. 본 연구 대상자의 비판적 사고력은 CCTST Form 2000의 판매권자인 California Academic Press가 준거자료(2002~2003 Norms)로 제공한 미국의 4년제 대학생 2677명을 대상으로 측정한 비판적 사고 점수 분포와 비교할 때 상위 25%(3분위수)에 해당하는 높은 점수를 보였다. 따라서 평균적인 대학생에 비해 비판적 사고력의 초기상태가 높아 실험처치에 의해 크게 향상되지 않을 수 있음을 유추해 볼 수 있다.

또한 비판적 사고는 문제해결 과정 점수와도 유의한 상관성이 나타나지 않음으로써 비판적 사고가 문제해결 과정에서 요구되는 가장 핵심적이고 중추적인 사고영역이라는 주장(Finkelman, 2001)을 지지하지 못하였다. 이러한 결과가 나타난 이유는 기존의 연구들은 제시된 문제를 해결하게 하고 그 답의 옳고 그름이나 정확, 부정확 정도를 점수화함으로써 문제해결 능력을 측정한 반면에 본 연구에서는 문제해결 각 과정에서의 체계성과 효율성을 측정하였기 때문으로 보인다. 따라서 문제해결에 대한 접근을 성과적 접근법(output oriented approach)과 과정적 접근법(process oriented approach)으로 구분하고 이 두 가지 접근법을 함께 고려하여 연구할 필요성을 시사하고 있다.

결론 및 제언

본 연구는 간호과정 교과목에 대해 한 학기 동안 문제중심 학습을 적용한 실험군과 기존의 강의식 교육을 적용한 대조군의 메타인지, 비판적 사고, 그리고 문제해결 과정 변화를 측정함으로써 문제중심학습의 효과를 검증하고자 실시한 비동등성 대조군 전후 실험연구이다. 복잡하고 비구조화 된 문제(시나리오)의 제시, 문제해결 과정의 강조, 문제해결을 위해 요구되는 지식에 대한 자율 학습, 소집단을 기본으로 한 토의 및 협동 학습, 그리고 문제해결 후의 자아성찰(self-reflection)과 같은 활동들이 실험처치인 문제중심학습 과정에서 이루어졌다.

설문지를 이용하여 실험군과 대조군의 사전, 사후로 측정한 메타인지, 비판적 사고 그리고 문제해결 과정 점수를 반복측정 다변량 분산분석을 통해 분석한 결과 다음과 같이 나타났다.

- 문제중심학습을 적용한 실험군의 메타인지 점수의 증가가 대조군에 비해 통계적으로 유의한 차이를 보여 문제중심 학습이 간호학생의 메타인지의 증진에 영향을 미치는 것으로 나타났다.
- 문제중심학습을 적용한 실험군의 비판적 사고 점수의 증가는 대조군과 통계적으로 유의한 차이를 보이지 못하여 문제중심학습이 간호학생의 비판적 사고에 미치는 영향은 기각되었다.
- 문제중심학습을 적용한 실험군의 문제해결 과정 점수의 증가가 대조군에 비해 통계적으로 유의하게 높아 문제중심 학습이 간호학생의 문제해결 과정에서 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.
- 메타인지는 문제해결 과정과 통계적으로 유의한 상관을 나타냈으나 비판적 사고는 문제해결 과정과 통계적으로 유의한 상관을 나타내지 않았다.

이러한 결과를 바탕으로 본 연구의 제한점 및 앞으로의 연구 제언을 하고자 한다.

- 본 연구에서는 문제중심학습을 하나의 교과목을 대상으로 한 학기 동안 적용한 후 그 효과를 측정하였으며 그 결과 비판적 사고에 미치는 효과가 나타나지 못하였다. 따라서 실험처치의 강도를 보다 크게 하기 위해 여러 교과목을 대상으로 보다 장기간 문제중심학습을 적용한 후 효과를 측정하는 연구가 필요하다.
- 문제중심학습의 비판적 사고에 대한 효과를 제고하기 위해 분석, 추론과 연역적 추론을 강화할 수 있도록 시나리오의 내용과 학습과정을 개선할 필요가 있겠다.
- 문제중심학습의 효과 평가를 위해 문제해결 과정에 대한 연구와 더불어 문제해결 결과에 대한 연구가 요구된다.

- 메타인지와 비판적 사고 외에도 문제해결에 영향을 미칠 수 있는 심리적 변수들을 통합적으로 고려한 모델의 개발과 실증검증이 요구된다.

References

- Albanese, M. A., & Mitchell, S. (1993). Problem-based learning: A review of literature on its outcomes and implementation issues. *Acad Med*, 68(1), 52-81.
- American Philosophical Association. (1990). *Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction*, ("The Delphi Report"). ERIC Doc. No. ED315-423, 80.
- Andrew, M., & Jones, P. (1996). Problem-based learning in an undergraduate nursing programme: a case study. *J Adv Nurs*, 23, 357-365.
- Arthur, D. (2001). The effects of the problem-based alcohol early-intervention education package on the knowledge and attitudes of students of nursing. *J Nur Educ*, 40(2), 63-72.
- Barrows, H. (1994). *Problem-based learning applied to medical education*. Springfield, IL: Southern Illinois University School of Medicine.
- Berardi-Coletta, R., Buyer, L. S., Dominowski, R. L., & Rellinger, E., R. (1995). Metacognition and problem solving: A process-oriented approach. *J Exp Psychol*, 21(1), 205-223.
- Biley F. C., & Simth, K. L. (1999). Exploring the potential of problem-based learning in nurse education. *Nurse Education Today*, 18, 358-361.
- Bransford, J. D., & Stein, B. S. (1984). *The IDEAL problem solver: A guide for improving thinking, learning creativity*. San Francisco : W. H. Freeman.
- Chartier, L. (2001). Use of metacognition in developing diagnostic reasoning skills of novice nurses. *Nurs Diagn*, 12(2), 55-60.
- Choi, H. (2003). A problem-based learning trial on the Internet involving undergraduate nursing students. *J Nur Educ*, 42(8), 359-363.
- Choi, H., & Noh, Y. H. (2002). The effect of problem-based learning on problem-solving process of undergraduate. *J Korean Acad Nurs Educ*, 8(2), 325-334.
- Claessen H. F. A., & Boshuizen, H, P, A. (1985). Recall of medical information by students and doctors. *Med Educ*, 19, 61-67.
- De Grave, W. S., Boshuizen, H. P. A. & Schmidt, H. G. (1996). Problem based learning: Cognitive and metacognitive processes during problem analysis. *Instructional Sci*, 24, 321-341.
- Facione, P. A., & Facione, N. C. (1997). *Critical thinking assessment in nursing education programs: An aggregate data analysis*. Millbrae, CA: The California Academic Press/Insight Assessment.
- Facione, P. A., Facione, N. C., Blohm, S. W., & Giancarlo, C. A. (2002). *The California Critical Thinking Skills Test*

- (CCTST). Millbrae, CA: The California Academic Press/Insight Assessment.
- Finkelman, A. W. (2001). Problem-solving, decision-making, and critical thinking: How do they mix and why bother? *Home Care Provid*, December, 194-199.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A cognitive developmental inquiry. *Am Psychol*, 34, 906-911.
- Gallagher, S. A., Stepien, W. J., & Rosenthal, H. (1992). The effects of problem-based learning on problem solving. *Gifted Child Q*, 36(4), 195-200.
- Hwang, S. Y., & Chang, K. S. (2000). The development and implementation of problem-based learning module based on lung cancer case. *J Korean Acad Nurs Edu*, 6(2), 390-405.
- Kim, Y. C. (1996). *Psychology of thinking and problem solving*. Seoul : Bakyounghsa.
- Min, B. K. (1993). *Effect on development of problem solving ability by teaching of metacognitive skills*. Korea National University of Education, Unpublished Master Thesis.
- Morales-Mann, E. T., & Kaitell, C. A. (2001). Problem-based learning in a new Canadian curriculum. *J Adv Nurs*, 33(1), 13-19.
- Patel, V. L., Groen, G. J., & Norman, G. R. (1991). Effects of conventional and problem solving. *Acad Med*, 66, 380-389.
- Peterson, R., Hakendorf, M., & Guscott, T. (1999). Improving aged care education for Australian rural nurses using problem-based learning. *J Contin Educ Nurs*, 30(3), 120-127.
- Printrich, P. R., & Groot, E. (1990). Motivational and self-regulated learning components of cognitive processing during instruction. *J Educ Psychol*, 82, 33-40.
- Santos-Gomez, L., Kalishman, S., Rezler, A., Skipper, B., & Mennin, S. P. (1990). Residency performance of graduates from a problem-based and a conventional curriculum. *Med Educ*, 24(4), 366-375.
- Sternberg, R. J. (1999). *Thinking and problem solving: Handbook of perception and cognition(2nd)*. Seoul: Sangjosa.
- White, M. J., Amos, E., & Kouzekanani, K. (1999). Problem-based learning an outcomes study. *Nurse Educ*, 24, 33-36.
- Williams, S. M. (1992). Putting case-based instruction into context; Examples from legal and medical education. *J Learn Sci*, 2(4), 367-427.
- Woo, O. H. (2000). *The effects of a PBL(Problem-Based Learning) on the problem sloving process of students by their meta-cognitive levels*. Korea National University of Education, Unpublished Master Thesis.
- Zafuto, M. S. (1997). Cooperative learning: A means to promote metacognitive and collaborative skills in heterogeneous nursing students. *J Nur Educ*, 36(6), 265-270.

The Effects of PBL(Problem-Based Learning) on the Metacognition, Critical Thinking, and Problem Solving Process of Nursing Students*

Choi, Heejeung¹⁾

1) Department of Nursing, Konkuk University

Purpose: This investigation examined the effect of PBL on the meta-cognition, critical thinking, and problem solving process. **Method:** The research design was pre-posttest with a nonequivalent control group design. Scenarios for PBL sessions were developed on the basis of textbooks and patients' charts and tested for content validity. Seventy six nursing students who took a 'Nursing Process' course from two nursing schools participated in the experimental group and control group. The experimental group performed PBL during the semester. Meta-cognition and problem solving processes were assessed by questionnaires which were developed using pedagogics. Critical thinking was measured by the CCTST(California Critical Thinking Skill Test) Form 2000. The data was analyzed by repeated measure (pretest-posttest) MANOVA, and correlation analysis. **Result:** PBL improved the participants' meta-cognition and problem solving process but not critical thinking. The relationship between meta-cognition and the problem solving process was supported but the relationship between critical thinking and problem solving was not supported. **Conclusion:** These results suggest that PBL has a positive effect on nursing students' educational outcomes. To improve the problem solving ability of nursing students, PBL should be applied to more subjects in the nursing curriculum.

Key words : Problem-based learning, Thinking, Cognition, Problem solving

* This work was supported by the Korea Research Foundation Grant. (KRF-2002-003-E00169)

• Address reprint requests to : Choi, Heejeung

Department of Nursing, Konkuk University

322, Danwol-dong, Chungju, Chungbuk 380-701, Korea

Tel: +82-43-840-3954 Fax: +82-43-851-9329 E-mail: hjchoi98@kku.ac.kr