

학습자의 메타인지 수준에 따른 문제중심학습의 효과¹⁾

최희정(崔熙庭)²⁾

-논문 요약-

본 연구는 문제중심학습이 학습자의 메타인지와 문제해결 과정에 미치는 효과 및 학습자의 초기 메타인지 수준에 따른 문제중심학습 효과의 차이를 검증하고자 이질집단 사전사후검사설계를 이용한 실험연구이다. 문제중심학습은 대학생에게 한 학기 동안 한 과목에 한해 적용하였으며 결과변수인 메타인지와 문제해결 과정은 설문지를 통해 측정하였고 자료는 반복측정 다변량 분산분석을 이용하여 분석하였다. 연구 결과 문제중심학습은 학습자의 메타인지와 문제해결 과정 효율성을 증진시켰으며, 메타인지의 증진과 문제해결 과정 효율성의 증진은 상호 관련이 있는 것으로 나타났다. 특히 메타인지 상위 수준의 학습자보다 메타인지 하위 수준의 학습자가 문제중심학습 적용 후 메타인지와 문제해결 과정 효율성이 보다 크게 증진됨으로써 메타인지가 문제중심학습 효과의 정도를 결정하는 주요 조절변수임을 확인할 수 있었다.

주요어: 문제중심학습, 메타인지, 문제해결과정

I. 서론

1. 연구의 필요성과 목적

문제중심학습(Problem-based learning: PBL)은, 실무에서 요구하는 문제해결 능력을 개발하는데 효과적이지 못했던 전통적 방식의 의학교육이 안고 있는 문제를 극복하기 위한 대안적 접근법으로 의학 분야에서 처음으로 제안된 교육방법이다(Barrows, 1994). 그 후 학습자 중심의 교수-학습 환경을 주장하는 구성주의 이론의 교육적 목표와 문제중심학습의 목표가 일치된다는 사실이 발견되면서 문제중심학습은 구성주의에 의한 학습모형으로 정립되어 의학뿐만 아니라 다양한 학문에서 새로운 교육방법으로 연구되고 적용되기 시작했다(강인애, 2001).

문제중심학습은 학습을 위해 복잡하고 비구조화 된, 그러면서도 일상에서 경험할 수 있는 현실적인 문제를 학습자에게 제시하고 학습자 스스로 문제를 해결하도록 요구한다. 이 과정에서 학습자는 자율학습과 협동학습을 통해 문제해결에 필요한 태도, 지식 및 기술을 습득한다. 또한 문제해결 과정을 경험하고 이를 체득하여 문제해결능력이 증진될 뿐만 아니라 나아가 주어진 문제와 유사한 상황에 대처할 수 있는 적용 능력 또한 증진된다(강인애, 2001; Walton & Mathews, 1989).

문제중심학습이 문제해결 능력을 향상시킨다는 교육적 효과는 교육학이나 의학 분야에서 이루어진 연구들에 의해 대체로 일관성 있게 지지되어 왔다. Gallagher, Stepien과 Rosenthal(1992)은 문제중심학습에 참여한 학생의 문제 규명 능력이 현저하게 증가되었음을 보고하였으며, Williams(1992)는 문제중심학습이 초등학생과 중학생으로 하여금 효과적이고 빠른 문제해결 방법을 학습하도록 촉진한다고 하였다. 특히 교육학 분야에서 이루어진 국내 연구들은 대상자도 초등

1) 이 논문은 2002년도 건국대학교 학술진흥연구비 지원에 의하여 연구되었음

2) 건국대학교 간호학과 교수

학생부터 고등학생에 이르기까지 다양하였고 문제중심학습을 다양한 교과목에 적용하였음에도 불구하고 문제중심학습의 문제해결에 대한 효과가 일관성 있게 검증되었다(김경숙, 1992; 박인옥, 1999; 송재욱, 2003; 신수미, 2001; 이수연, 2003). 실무를 바탕으로 한 실용학문이며 문제중심학습이 처음으로 제안된 분야이기도 한 의학 분야에서는 문제해결 능력을 주로 임상수행 능력으로 조작화하여 측정하였는데, 대부분의 연구결과 문제중심학습으로 교과과정을 운영한 학교의 학습자가 전통적 교과과정에서 학습한 학습자보다 임상적 수행능력이 우수하다는 결과를 나타냈다(Moore, Block, & Mitchell, 1990, Santos-Gomez, Kalishman, Rezler, Skipper & Mennin, 1990; Woodward, 1990). 결국 문제중심학습은 교육의 주된 과제이자 목표인 학습자의 문제해결 능력을 증진시키는데 있어 효과적인 교육방법이라고 할 수 있다.

한편, 문제해결 능력은 메타인지와 밀접한 관련을 가지고 있으며, 나아가 메타인지는 문제해결 과정의 전략적 측면에서 핵심적 요소이다(Mayer, 1998). 이러한 사실은 여러 학자들이 설명하고 있는 메타인지에 대한 정의를 통해 알 수 있으며 실증연구 결과에 의해서도 검증되었다(Berardi-Coletta, Buyer, Dominowski, & Rellinger, 1995; Kapa, 2001; 임운혁, 1993). 메타인지는 사고과정 및 문제해결 과정을 알고 점검하며, 적절한 전략을 사용하여 습득된 지식을 적용하는 과정으로 문제해결 단계와 전략을 구상하고, 문제해결 과정에서 요구되는 전략을 선택하며, 사고결과에 대해 반성과 평가를 하는 능력이다(Costa, 1984). 한편 Flavell(1979)은 메타인지를 메타인지적 지식과 메타인지적 조정으로 구분하여 설명하고 있는데, 목표를 달성하기 위해 인지전략을 모니터하고 이를 조절하는 메타인지적 조정의 경우에는 특별히 전문적 문제해결자와 초보적 문제해결자를 구별하는 가장 중요 요인으로 작용한다고 하였다(Schoenfeld, 1985). 이러한 설명들은 모두 메타인지가 문제해결 과정에서 작용하는 것이며 결과적으로 문제해결 능력을 좌우하는 주요 개념임을 주장하는 것이다. 메타인지 훈련이 문제해결에 미치는 영향에 대해 연구한 김애경(1996)은 메타인지가 학습자의 능동적인 태도를 함양시키고, 기존 지식과 새로운 지식을 연관시키는 역할을 하며, 문제해결에 이용될 수 있는 실질적인 인지전략을 학습하게 함으로써 문제해결에 영향을 미친다고 하였다.

그런데 메타인지에 의해 촉진되는 능동적 태도, 지식의 확대 및 문제해결을 위한 인지전략의 학습 등은 문제중심학습을 위해 필요한 조건이자 문제중심학습을 통해 얻을 수 있는 교육적 효과이기도 하다. 뿐만 아니라 메타인지를 증진시키기 위한 교육은 실제적인 문제해결 상황 내에서 학습되어야만 한다(Mayer, 1998). 그러므로 메타인지와 문제중심학습은 상호 유의한 관계가 있을 것으로 분석된다.

한편 Winne(1996)는 문제를 통한 자기조절학습(self-regulated learning)에서 메타인지가 매우 중요한 역할을 한다고 설명하였다. 왜냐하면 학습자가 문제해결을 위해 스스로 계획한 대안을 수행하면서 문제의 처음 상태와 개선된 상태에 대해 메타인지적으로 모니터 하고, 인지적 한계와 외적인 제한을 극복하고 문제해결을 지속하기 위해 메타인지적 조절을 수행해야 하기 때문이다. 또한 문제해결이 완료되면 학습자는 문제해결에 사용했던 전략과 기술의 유용성에 대한 메타인지적 지식을 재추정 하기 위해 보다 깊이 있는 메타인지적 모니터링을 하며 이 과정에서 새로운 메타인지적 지식이 개발되거나 기존의 메타인지적 지식이 수정되기 때문이다. 즉 문제를 통한 자기조절학습에서는 메타인지적 모니터링과 조절을 통해 학습을 성취해 가는 것임을 알 수 있다.

그런데 문제중심학습은 문제를 풀어나가는 전 과정과 결과에 대한 책임이 학습자에게 있으며 평가조차도 학습자 자신의 견해를 반영함으로써 학습자 스스로 학습이 어떠한 과정으로 얼마나 이루어졌는지, 그리고 앞으로 무엇에 대한 학습이 더욱 필요한 지를 스스로 인식하도록 촉진하는 학습방법이라는 점에서 학습자 주도의 학습이며(강인애, 2001), 문제해결 과정에서 학습자가 학습을 주도한다는 측면에서 문제중심학습과 문제를 통한 자기조절학습은 매우 유사한 특성을 지닌다. 그

러므로 또한 문제중심학습에서 학습효과를 나타내는데 있어 학습자의 메타인지가 중요한 역할을 할 것이라고 추론할 수 있다(우옥희, 2000). 뿐만 아니라 메타인지는 실제적인 문제해결 상황에서 증진된다고 하였으므로(Mayer, 1998) 문제중심학습은 학습자의 메타인지 증진과 나아가 문제해결 능력의 증진을 가져올 수 있을 것으로 추론할 수 있다.

그러나 문제중심학습의 효과변수에 학습자의 메타인지를 포함시킨 연구, 문제중심학습의 효과에 대한 조절변수로 메타인지를 고려한 연구, 혹은 문제중심학습을 대학생에게 적용한 연구 등은 국내에서는 찾아보기 어렵다. 따라서 본 연구에서는 문제중심학습 적용 이전의 학습자의 메타인지 수준에 따라 문제중심학습의 효과가 다를 수 있음을 실험연구를 통해 검증하였다. 문제중심학습의 효과는 문제해결의 핵심적 요소인 메타인지의 향상 정도와 문제중심학습의 궁극적 목적인 문제해결 과정으로 측정하였다.

2. 용어정의

1) 문제중심학습(Problem-based learning: PBL)

문제중심학습이란 상대주의적 인식론을 이론적 근거로 하여, 제시된 상황에서 문제를 발견하고 이를 해결하는 과정을 통해 필요한 태도, 지식 및 기술을 습득함으로써 이와 유사한 상황에 대처할 수 있는 문제해결 능력을 증진시키는 학습방법이다(Walton & Mathews, 1989). 본 연구에서는 4개의 임상적 간호문제 상황(사례)을 제시하고 이를 해결해 나가기 위해 한 학기 동안 학습자가 자기 주도적으로 학습하고 토론을 통해 문제의 해결책을 찾아가는 과정으로 조작화하였다.

2) 메타인지

메타인지는 자신의 사고과정에 대해 인식하면서 그 과정을 점검하고 조절하며, 습득된 지식을 문제해결에 적절히 적용하는 전략으로서 자신의 사고과정에 대한 지식(메타인지적 지식)이자 실질적인 조절(메타인지적 조절)이다(Flavell, 1979). 본 연구에서는 Pintrich와 De Groot(1990)가 개발한 MSLQ(Motivated Strategies for Learning Questionnaire)에서 메타인지 관련 항목을 추출하여 조작화 하였다.

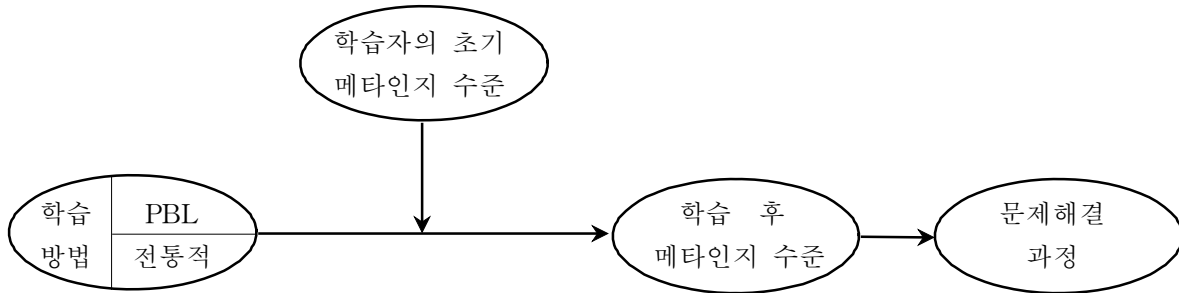
3) 문제해결 과정

문제해결이란 목표지향적인 일련의 조작활동으로서 이는 인간 사고활동의 중요한 표현이며 다양한 인지능력을 요구한다. 문제해결 과정은 지식과 정보를 탐색, 선택, 조직하여 문제를 인식하고, 해결대안을 고안하며 이를 적용한 후 그 결과를 평가하는 과정으로 구성된다(김영채, 1996). 본 연구에서는 Bransford와 Stein(1984)의 제안에 따라 문제해결 과정을 문제 발견, 문제 정의, 해결책 고안, 해결책 실행 및 해결책 평가의 다섯 단계로 구분하고 각 과정에서 학습자가 효과적으로 문제해결을 시도하는 정도로 조작화 하였다.

II. 연구방법

1. 연구 가설

본 연구에서 다루고 있는 개념 및 이들의 관계는 아래의 [그림 1]과 같다.



[그림 1] 연구의 개념 틀

먼저 문제중심학습이 전통적인 학습방법에 비해 학습자의 메타인지와 문제해결과정에 보다 우수한 효과를 가져 올 것인지를 검증하기 위해 가설 1과 가설 3을 설정하였다. 다음으로 학습 전에 측정된 학습자의 메타인지 수준에 따라 문제중심학습 적용 후 메타인지 및 문제해결 과정의 향상 정도에 차이가 있음을 검증하기 위해 가설 2와 가설 4를 설정하였다. 그리고 메타인지의 증가가 문제해결 과정 효율성의 향상을 가져옴을 검증하기 위해 가설 5를 설정하였다.

- 가설 1. 문제중심학습을 경험한 학생은 문제중심학습을 경험하지 않은 학생보다 메타인지 점수의 증가 정도가 크다.
- 가설 2. 학습자의 초기 메타인지 수준에 따라 문제중심학습 후 학습자의 메타인지 점수의 변화 정도에 차이가 있다.
- 가설 3. 문제중심학습을 경험한 학생은 문제중심학습을 경험하지 않은 학생보다 문제해결 과정 점수의 증가 정도가 크다.
- 가설 4. 학습자의 초기 메타인지 수준에 따라 문제중심학습 후 학습자의 문제해결 과정 점수의 변화 정도에 차이가 있다.
- 가설 5. 메타인지 점수가 높아지면 문제해결 과정 점수도 높아진다.

2. 연구 설계

본 연구는 문제중심학습이 학습자의 메타인지와 문제해결 과정에 미치는 효과 및 이에 대한 학습자의 초기 메타인지 수준의 조절효과를 검증하기 위해 이질집단 사전사후검사설계(pre-post test with non-equivalent control group design)를 이용하였다. 실험효과의 확산을 방지하기 위해 실험군과 대조군을 다른 대학에서 선정하였다. 또한 실험효과가 충분히 나타날 수 있도록 간호과정 교과목에 대해 한 학기 동안 4개의 문제를 가지고 문제중심학습을 실시하였다. 대조군은 다른

대학에서 동일 교과목을 수강하는 학생으로서 이들에게는 동일 교과목뿐만 아니라 다른 교과목에서도 문제중심학습을 적용하지 않고 전통적인 강의식 교육이 제공되었다. 사전조사를 통해 결과변수인 메타인지와 문제해결 과정에 대한 집단의 동질성을 검증하였다. 구체적인 실험설계는 [그림 2]와 같다.

집단 \ 주수	1주	2-4	5-7	8	9-11	12-14	15	16
대조군	<ul style="list-style-type: none"> 강의 오리엔테이션 사전조사 메타인지 문제해결 과정 	강의		중간고사	Lecture		<ul style="list-style-type: none"> 사후조사 메타인지 문제해결과정 	기말고사
실험군	<ul style="list-style-type: none"> 문제중심학습에 대한 오리엔테이션 : 튜터와 학생의 역할 평가방법 과제물 사전조사 메타인지 문제해결 과정 소집단 구성 	문제 1	문제 2	중간고사	문제 3	문제 4	<ul style="list-style-type: none"> 사후조사 메타인지 문제해결과정 	기말고사

[그림 2] 연구 설계

3. 연구대상

실험효과의 확산을 방지하기 위해 지리적으로 멀리 떨어져 있는 충주와 강릉 소재 4년제 대학 내 간호학과 2학년 학생 중 간호과정 교과목을 수강하는 학생을 연구대상자로 선정하였다. 또한 임상실습이 종속변수인 문제해결 과정에 영향을 미칠 수 있으므로 실험군과 대조군 모두 임상실습을 전혀 경험하지 않은 학생들을 선택하였다. 실제 정규수업에서 한 학기 동안 실험이 진행되어야 하기 때문에 실험군과 대조군의 대상자 수를 통제하지 못하여 실험군은 34명, 대조군은 42명이었다.

4. 연구절차

본 연구는 문제(scenario) 개발 단계와 문제중심학습 적용단계의 두 단계로 구성되었다.

1) 문제개발 단계

문제중심학습에 사용된 문제를 개발하기 위해 우선 학습목표를 설정하였다. 문제중심학습을 적용한 교과목이 간호과정이며 이 교과목은 간호사로서 환자의 문제를 규명하고 이를 해결해 나가는 사고 및 문제해결 과정에 대해 학습하는 것이 교과목 전체의 학습목표이므로 이를 잠정적인 문제정의, 자료수집, 문제 확정, 문제 해결책 선택 및 해결책 실행 계획의 네 가지 구체적 학습목표로 구분하여 각 학습목표 달성에 초점을 둔 네 개의 문제를 개발하였다.

문제중심학습을 위해 사용될 문제는 실제 상황을 그대로 반영하는 복잡하고 비구조화 된 성격을 지녀야 하므로 간호사로서 간호실무 현장에서 경험할 수 있는 상황을 반영하기 위해 실제 환자 기록지를 바탕으로 간호학 교과서를 참조하여 본 연구자가 개발하였다. 개발된 문제는 타당성, 현실성, 복잡성 정도를 전문가로부터 자문을 받아 수정하였다. 개발된 문제와 학습목표를 <표 1>에 요약하여 제시하였다.

2) 문제중심학습 적용 단계

문제중심학습 적용을 위해서는 Savery와 Duffy(1995)에 인용된 Barrow와 Myers(1993)의 모형을 이용하였다. 따라서 다음과 같은 문제중심학습의 핵심원리를 충실히 반영할 수 있도록 교수-학습 과정을 계획하였다. 첫째, 개발된 문제를 학습자에게 제시하고 이를 학습자 스스로 해결해 가는 과정을 강조하였다. 둘째, 문제를 풀어 가는 과정과 평가를 학습자가 주도적으로 수행하도록 하였으며 교수는 학습의 촉진 역할만 수행하도록 하였다. 이를 위해 문제중심학습의 촉진 역할을 수행할 2인의 튜터(tutor)를 선발하고 수행할 역할에 대한 사전 훈련을 실시하였다. 또한 하나의 문제해결이 완료될 때마다 문제해결 과정에 대한 자아성찰을 통해 문제해결 과정에 주안점을 두고 학습자 자신에 대한 평가를 하도록 하였다. 마지막으로, 문제해결 과정에서 자율학습과 협동학습을 강조하였다. 이를 위해 문제중심학습 대상자를 8명~9명씩 하나의 조로 구성하되 메타인지 상위집단과 하위집단이 고루 포함되도록 소집단을 구성하였으며 각각의 조는 문제해결을 위해 학습과제의 자율적 수행과 더불어 브레인스토밍, 토의와 같은 협동학습을 활발히 수행하도록 유도하였다.

3 주를 단위로 하여 하나의 문제를 해결하도록 하여 한 학기 동안 4개의 문제를 해결하도록 하였다. 첫 주에는 학습자에게 문제를 제시한 후, 문제를 잠정적으로 정의하고, 잠정적으로 정의된 문제(혹은 가설적 문제)를 해결하기 위해 필요한 지식과 기술이 무엇인지 조별 브레인스토밍을 통해 규명한 후 규명된 지식과 기술을 학습자 스스로 학습할 수 있는 분량으로 나누어 가지게 하였다. 둘째 주에는 각자 학습해 온 학습내용에 대해 서로 나눈 후, 추가된 문제관련 정보와 학습한 내용을 바탕으로 문제를 확정하고 이에 대한 해결 대안을 계획하도록 하였다. 셋째 주에는 조별로 정의된 문제와 해결대안에 대해 모든 조가 발표를 한 다음 이에 대한 전체 토의를 함으로써 문제와 해결 대안에 대한 다양한 시각을 확인하였으며 자아성찰을 통해 전체 문제해결 과정에서의 학습자 자신의 태도와 사고과정 및 습득한 지식 등을 평가하였다. 또한 문제해결과정에서 반드시 학습되어야 할 최소한의 학습목표를 튜터가 제시해 주어 학습자 스스로 부족한 부분을 인식하고 보충학습을 할 수 있도록 하였다. 3 주를 단위로 하는 문제중심학습 전개 과정의 구체적 내용은 [그림 3]과 같다.

<표 1> 문제중심학습에 적용된 문제와 학습목표

학습목표	개발된 문제
<ul style="list-style-type: none"> • 정보에 근거하여 잠정적으로 문제를 정의할 수 있다. • 문제를 확정하기 위해 추가적으로 수집해야 할 정보가 무엇인지 판단할 수 있다. • 정보를 수집하는 방법에 대해 안다. • 문제정의를 위해 필요한 지식이 무엇인지 판단할 수 있다. • 필요한 지식을 얻는 방법에 대해 안다. • 문제와 단서의 연관성을 판단할 수 있다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 문제 1 • 제목: 태희네 가족 • 문제해결자: 보건소의 방문간호사 • 상황의 요약: 실직한 아버지, 알콜 중독의 엄마와 제대로 돌봄을 받지 못하는 아이들
<ul style="list-style-type: none"> • 근거를 제시하면서 논리적으로 의견을 주장할 수 있다. • 단서들을 논리적으로 분류할 수 있다. • 문제들을 종합하거나 체계적으로 분류할 수 있다. • 문제의 우선순위를 정할 수 있다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 문제 2 • 제목: 통증을 호소하는 할머니 • 문제해결자: 내과 간호사 • 상황의 요약: 점차 심해지는 통증으로 인해 입원할 할머니의 통증 및 입원과 관련된 문제
<ul style="list-style-type: none"> • 정보에 근거하여 가능한 간호진단을 나열할 수 있다. • 비슷한 간호진단 중에서 자료에 가장 적합한 간호진단을 선택할 수 있다. • 간호진단을 진술할 수 있다. • 간호진단의 우선순위를 정할 수 있다. • 같은 상황에 대해 다른 조와 다른 간호진단이 내려진 이유를 설명할 수 있다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 문제 3 • 제목: 호흡곤란이 있는 아저씨 • 문제해결자: 심장중환자실 간호사 • 상황의 요약: 호흡곤란으로 인해 응급실을 통해 심장 중환자실에 입원한 55세의 아저씨의 심장질환 관련된 문제들
<ul style="list-style-type: none"> • 간호사로서 문제해결을 위해 선택할 수 있는 대안을 나열할 수 있다. • 문제해결 대안에 대한 계획을 수립할 수 있다. • 문제해결 대안의 우선순위를 정할 수 있다. • 다른 조의 문제해결 대안과 자신의 대안을 비교하여 장단점을 찾을 수 있다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 문제 4 • 제목: 암 투병 중인 가장 • 문제해결자: 종양 내과 간호사 • 상황의 요약: Hodgkin's disease로 진단 받고 치료 중인 33세 가장이 겪는 신체적, 정신적 문제들

1주: 문제 제시 단계
<ul style="list-style-type: none"> • 각 조별 사회자와 기록자 선정 • 문제의 제시 • 각 조마다 브레인스토밍과 토의를 통해 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 문제를 정의하는데 도움이 되는 정보의 발견 ✓ 문제를 정의하고 해결하기 위해 이미 알고 있는 지식, 태도, 기술을 규명 ✓ 문제를 정의하고 해결하기 위해 알아야 할 지식, 태도, 기술을 규명 → 과제분담 ✓ 문제를 정의하고 해결하기 위해 필요한 문제 관련 정보를 규명 ✓ 잠정적으로 문제를 정의(가설적 문제) ✓ 가능할 법한 해결안 나열 • 브레인스토밍과 토의 내용 기록 • 문제해결에 필요한 활동계획 수립
<p>• 다음 주가 될 때까지 1주 동안 각자 분담한 과제를 학습한다. 이 때 도서뿐만 아니라 잡지, 인터넷, 전문가 등 다양한 자원들을 활용할 수 있다.</p>
2주: 문제 후속 단계
<ul style="list-style-type: none"> • 문제정의와 해결을 위해 필요한 관련 정보의 추가 제시 • 각 조마다 학습자 스스로 자율학습한 내용을 요약, 정리하여 주어진 문제와 연관시키면서 발표함으로써 조의 구성원들 모두 문제를 정의하고 해결하기 위해 알아야 할 지식, 태도, 기술을 학습 • 토의를 통해 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 학습된 내용과 문제관련 정보를 종합, 의견 교환 ✓ 가설적 문제 검토, 수정 등을 통해 문제 확정 ✓ 정의된 문제에 대한 해결대안 결정 • 정의된 문제와 해결대안 기록
3주: 문제해결 발표 및 평가
<ul style="list-style-type: none"> • 각 조가 정의한 문제 및 그에 대한 해결대안 발표 • 발표 내용에 대한 전체 토의를 통해 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 학습한 지식 정리 ✓ 문제에 대한 다양한 접근법 확인 ✓ 해결대안에 대한 다양한 방법 확인 • 자아평가 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 자아성찰을 통한 문제해결과정 및 사고과정에 대한 평가 ✓ 학습한 내용이 무엇이었는지 점검 ✓ 협동학습에서 얼마나 협조적이었는지에 대한 평가 • 학습목표 제시 → 학습자 스스로 부족한 학습내용 인식, 보충학습

[그림 3] 각 문제 별 문제중심학습 전개 과정

5. 측정도구

1) 메타인지

Pintrich와 De Groot(1990)의 MSLQ(Motivated Strategies for Learning Questionnaire)를 기본으로 메타인지에 해당하는 문항만으로 우옥희(2000)가 재구성하고 신뢰도를 검증한(Cronbach's $\alpha = .72$) 메타인지 검사 도구를 이용하였다. 이 도구는 7점 척도의 17문항으로 이루어져 점수 범위는 17점에서 119점이다. 본 연구에서 나타난 측정의 신뢰도(Cronbach's α)는 사전조사 시 .92, 사후조사에서는 .96이었다.

2) 문제해결 과정

문제해결 과정이란 사고의 조작을 통해 여러 가지 전략을 이용하여 목표상태에 이르는 과정(Sternberg, 1999)을 의미한다. 본 연구에서는 교육학 분야에서 개발되고 신뢰도가 검증된(우옥희, 2000) 검사 도구를 이용하여 측정하였다. 본 도구는 문제해결 과정을 문제 발견, 문제 정의, 문제 해결책 고안, 문제 해결책 실행, 문제 해결 평가 등 5개의 과정으로 세분화하여 학습자의 효과적 문제해결 정도를 측정하는 것이다. 문제해결 각 과정마다 9문항씩 총 45문항으로 구성된 5점 척도의 도구로 점수가 높을수록 보다 효과적인 문제해결이 이루어짐을 의미한다. 문제해결 각 과정별 문항의 예를 살펴보면 다음과 같다: “문제 상황에 직면했을 때 알고 싶은 것이 무엇인지 생각해 보았다”(문제 확인); “여러 가지 방법으로 문제를 진술해 보았다”(문제 정의); “해결책이 갖추어야 할 조건이 무엇인가를 생각해 보았다”(해결책 고안); “설정된 계획에 따라 문제를 해결해 나갔다”(해결책 실행); “찾아낸 해결책을 문제에 적용시켜보아 적절한 것인지 확인하고자 하였다”(평가). 본 연구에서는 문항분석을 통해 상관계수가 낮은 6개의 문항을 제거한 후 결과 분석에 이용하였으며 따라서 문제해결 과정의 각 단계마다 측정 문항수가 다르므로 문제해결 각 과정별 총점을 문항수로 나누어 점수를 표준화하였다. 본 연구에서 문제해결 과정 도구의 내적일관성 신뢰도(Cronbach's α)는 <표 2>와 같이 .69 ~ .95를 나타냈다.

<표 2> 측정도구의 문항 수와 신뢰도

측정 개념	문항 수	신뢰도	
		사전조사	사후조사
메타인지	17	.92	.96
문제해결 과정: 전체	42	.95	.90
문제해결 과정: 문제 확인	7	.69	.80
문제해결 과정: 문제 정의	9	.82	.82
문제해결 과정: 해결책 고안	9	.88	.87
문제해결 과정: 해결책 실행	8	.74	.72
문제해결 과정: 평가	9	.86	.91

6. 자료 분석방법

문제중심학습이 학습자의 메타인지와 문제해결 과정에 미치는 영향은 통계적 실험설계(statistical experimental design) 중 repeated measure(pretest, posttest) MANOVA를 적용하여 분석하였으며, 메타인지와 문제해결 과정 간의 관계는 상관관계를 이용하여 검증하였다.

III. 연구결과

1. 연구대상자 특성 및 사전 동질성 검증

본 연구의 대상자는 간호학과 2학년 학생으로 모두 여학생이었으며 실험군 34명, 대조군 42명이었다. 문제중심학습 적용 후 효과로서 측정하고자 하는 변수가 메타인지와 문제해결 과정이므로 사전조사를 통해 실험군과 대조군의 이 변수들에 대한 동질성을 검증하였으며 그 결과는 <표 3>과 같이 나타났다. 즉 모든 변수에서 유의한 차이가 나타나지 않아 실험군과 대조군의 동질성이 확보되었다.

<표 3> 실험군과 대조군의 동질성 검증

변수	집단	최소값	최대값	평균(표준편차)	t- value	P
메타인지	실험군	53	113	82.94(16.65)	0.72	.477
	대조군	56	108	85.54(14.20)		
문제해결 과정: 전체	실험군	1.68	4.29	2.83(0.68)	0.50	.616
	대조군	1.63	3.71	2.76(0.51)		
문제해결 과정: 문제 확인	실험군	2.00	4.29	3.01(0.64)	0.07	.947
	대조군	1.57	4.29	3.02(0.62)		
문제해결 과정: 문제 정의	실험군	1.33	4.56	2.80(0.82)	0.85	.933
	대조군	1.11	4.00	2.79(0.62)		
문제해결 과정: 해결책 고안	실험군	1.11	4.44	2.79(0.82)	0.06	.951
	대조군	1.56	4.11	2.80(0.63)		
문제해결 과정: 해결책 실행	실험군	2.00	4.88	2.98(0.63)	1.31	.195
	대조군	1.63	3.88	2.79(0.56)		
문제해결 과정: 평가	실험군	1.25	4.63	2.61(0.78)	1.08	.283
	대조군	1.13	3.75	2.42(0.67)		

2. 가설 검증

1) 메타인지에 대한 문제중심학습의 효과

메타인지에 대한 문제중심학습의 효과를 검증하기 위해 반복측정 다변량 분산분석을 실시한 결과, 메타인지의 사전점수에 비해 사후점수가 유의하게 증가하였으며($F=9.59, P=.003$), 실험군과 대조군의 상호작용 효과도 통계적으로 유의한 차이가 있는 것($F=15.94, p<.001$)으로 나타났다(표 4). 이는 실험군이 대조군보다 메타인지 점수의 증가 정도가 유의하게 크게 나타났음을 의미하는 것이다(표 5). 따라서 문제중심학습을 경험한 학생은 문제중심학습을 경험하지 않은 학생보다 문제중심학습 적용 후 메타인지 점수의 증가 정도가 크다고 한 가설 1은 지지되었다.

학습자의 초기 메타인지 수준에 따라 문제중심학습 후 메타인지 점수에 차이가 있다고 한 가설 2를 검증하기 위해서는 메타인지 사전 점수의 중앙값(83점)을 기준으로 메타인지 수준이 높은 집단과 낮은 집단으로 나눈 후 반복측정 다변량 분산분석을 실시하였다. 그 결과 초기 메타인지 점수가 높은 집단과 낮은 집단의 문제중심학습 적용 후 메타인지 점수에 유의한 차이가 있었으며($F=4.66, p=.034$) 따라서 가설 2는 지지되었다. 이를 좀 더 구체적으로 살펴보면 <표 5>와 같이 실험군의 경우에는 초기 메타인지 점수가 낮았던 학생의 문제중심학습 적용 후 메타인지 점수가 73.45(8.10)에서 85.08(8.97)로 크게 증가한 반면 초기 메타인지 점수가 높았던 학생의 문제중심학습 후 메타인지 점수는 93.50(7.73)에서 94.32(10.55)로 증가 폭이 크지 않은 것으로 나타났다. 또한 대조군의 경우 사전 메타인지 수준에 관계없이 메타인지 점수의 변화가 크지 않은 것으로 나타났

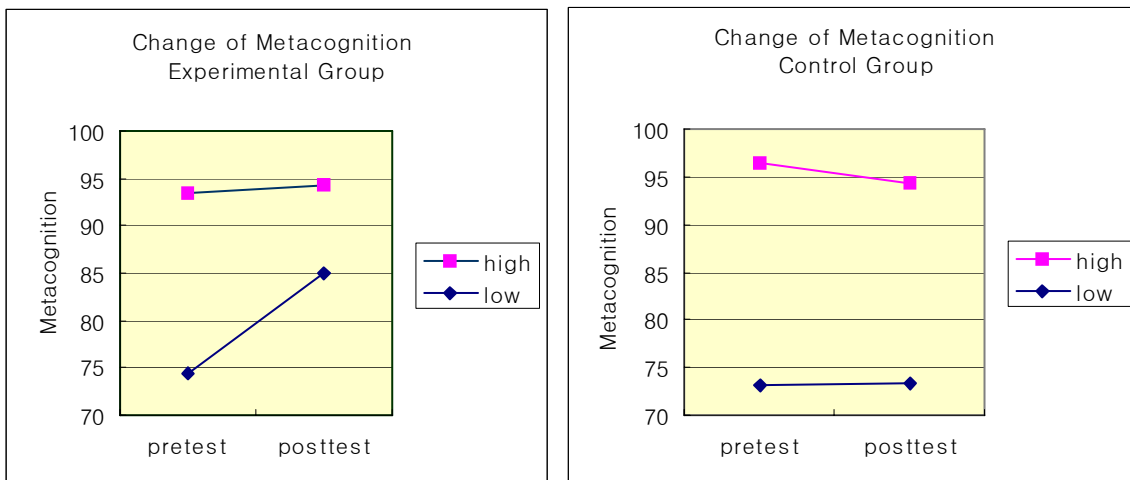
다(그림 4).

<표4> 반복측정 다변량 분산분석: 메타인지

source of variance		mean square	F value	P
메타인지	사전-사후	265.41	9.59	.003
	사전-사후 × 실험처치	440.79	15.94	.000
	사전-사후× 메타인지 상·하위 집단	129.01	4.66	.034
	error	27.64		

<표5> 메타인지 상위집단과 하위집단의 메타인지 평균·표준편차

변수	집단	메타인지 상위·하위집단	평균(표준편차)	
			사전조사	사후조사
메타인지	실험군	하위집단	73.45(8.10)	85.08(8.97)
		상위집단	93.50(7.73)	94.32(10.55)
		전 체	82.94(16.65)	89.06(10.65)
	대조군	하위집단	73.21(8.39)	73.37(8.12)
		상위집단	96.42(6.40)	94.32(10.65)
		전 체	85.54(14.20)	84.80(14.82)



[그림 4] 메타인지 상위·하위집단의 메타인지점수 변화

2) 문제해결 과정에 대한 문제중심학습의 효과

문제해결 과정에 대한 문제중심학습의 효과를 검증하기 위해 반복측정 다변량 분산분석을 실시한 결과, 문제해결 과정의 사전과 사후 측정치 사이에 유의한 차이(F=10.27, p=.002)가 있었을 뿐만 아니라, 실험군과 대조군의 상호작용효과도 통계적으로 유의한 것(F=11.25, p=.001)으로 나타났다(표 6). 이는 실험군이 대조군보다 문제해결 과정 점수의 증가 정도가 큼을 의미하는 것이므로(표 7) 문제중심학습을 경험한 학생은 문제중심학습을 경험하지 않은 학생보다 문제해결 과정 점수의 증가 정도가 크다고 한 가설 3은 지지되었다.

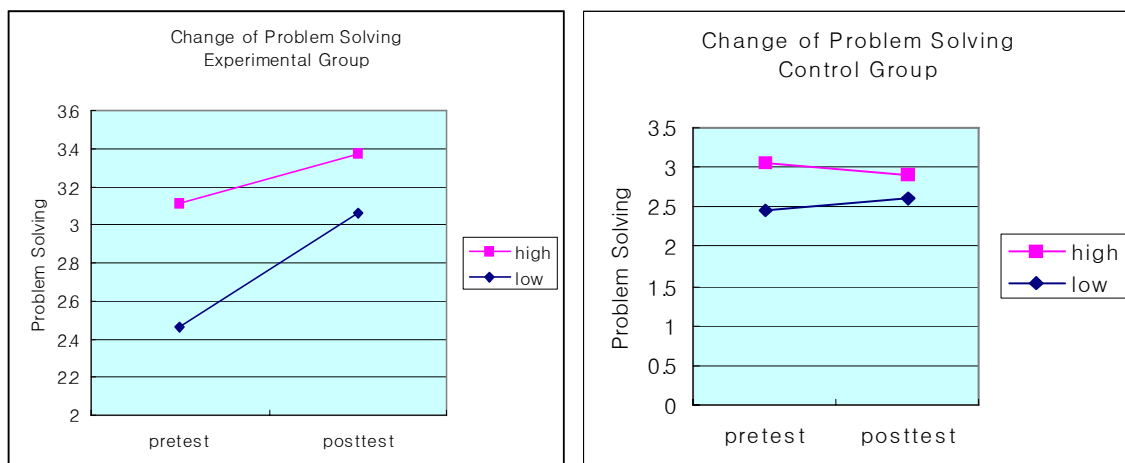
학습자의 초기 메타인지 수준에 따라 문제중심학습 후 문제해결 과정 점수에 차이가 있다고 한 가설 4를 검증하기 위해 메타인지 사전 점수의 중앙값(83점)을 기준으로 메타인지 수준이 높은 집단과 낮은 집단으로 나눈 후 문제해결 과정에 대한 반복측정 다변량 분산분석을 실시하였다. 그 결과 초기 메타인지 점수가 높은 집단과 낮은 집단의 문제중심학습 적용 후 메타인지 점수에 유의한 차이가 있어($F=9.09, p=.004$) 가설 4가 지지되었다(표 6). 실험군의 경우에는 초기 메타인지 점수가 낮았던 학생의 문제중심학습 적용 후 문제해결 과정 점수가 2.46(0.44)에서 3.06(0.47)로 크게 증가한 반면 초기 메타인지 점수가 높았던 학생의 문제중심학습 후 문제해결 과정 점수는 3.11(0.59)에서 3.37(0.52)로 증가 폭이 크지 않은 것으로 나타났다. 또한 대조군의 경우 사전 메타인지 수준에 관계없이 문제해결 과정 점수의 변화가 크지 않은 것으로 나타났다(표 7, 그림 5).

<표 6> 반복측정 다변량 분산분석: 문제해결 과정

	source of variance	mean square	F value	P
문제해결 과정: 전체	사전-사후	1.65	10.27	.002
	사전-사후× 실험처치	1.24	11.25	.001
	사전-사후× 메타상·하위집단	1.51	9.09	.004
	error	.19		

<표 7> 메타인지 상위집단과 하위집단의 문제해결과정(전체) 평균·표준편차

변수	집단	메타인지 상위·하위집단	평균(표준편차)	
			사전조사	사후조사
문제해결: 전체	실험군	하위집단	2.46(0.44)	3.06(0.47)
		상위집단	3.11(0.59)	3.37(0.52)
		전 체	2.83(0.68)	3.18(0.52)
	대조군	하위집단	2.45(0.51)	2.60(0.56)
		상위집단	3.05(0.31)	2.90(0.63)
		전 체	2.76(0.51)	2.75(0.59)



[그림 5] 메타인지 상위·하위집단의 문제해결점수 변화

문제해결 과정에 대한 문제중심학습의 효과를 문제해결 과정 하위 단계로 구분하여 반복측정 다변량 분산분석으로 검증한 결과 문제 발견(F=4.98, p=.029), 해결책 고안(F=7.57, p=.008), 해결책 실행(F=4.92, p=.030) 및 평가 단계(F=22.93, p<.001)에서 사전과 사후 측정치간의 차이가 유의한 증가를 보였으며, 문제 발견(F=18.24, p<.001), 문제 정의(F=4.72, p=.034), 해결책 고안(F=6.84, p=.011), 평가 단계(F=5.21, p=.026)의 경우 집단간 상호작용 효과가 통계적으로 유의하게 나타났다(표 8).

한편 학습자의 초기 메타인지 수준에 따라 문제중심학습 후 문제해결 과정 하위 단계별 점수를 비교한 결과는 문제 정의(F=9.12, p=.004)와 해결책 고안 단계(F=4.82, p=.032)에서만 유의한 차이를 나타냈다(표 8). 아래 <표 9>에서와 같이 실험군의 경우 초기 메타인지 점수가 낮았던 학생의 문제중심학습 적용 후 문제정의 단계의 점수가 2.30(0.58)에서 3.02(0.55)로, 해결책 고안 단계의 점수가 2.33(0.62)에서 3.12(0.58)로 크게 증가한 반면 초기 메타인지 점수가 높았던 학생의 문제중심학습 후 문제 정의 단계의 점수는 3.15(0.74)에서 3.34(0.48), 해결책 고안 단계의 점수는 3.19(0.69)에서 3.43(0.65)으로 증가 폭이 크지 않은 것으로 나타났다. 대조군의 경우 메타인지 수준에 관계없이 문제해결 과정 각 단계의 점수 변화가 크지 않은 것으로 나타났다.

<표 8> 반복측정 다변량 분산분석: 문제해결 과정의 하위 단계

변수	source of variance	mean square	F value	P
문제발견	사전-사후	1.37	4.98	.029
	사전-사후 × 실험처치	5.03	18.23	.000
	사전-사후 × 메타상·하위집단	.26	.97	.328
	error	.12		
문제정의	사전-사후	.16	.64	.424
	사전-사후 × 실험처치	1.22	4.71	.034
	사전-사후 × 메타상·하위집단	2.36	9.12	.004
	error	.91		
해결책 고안	사전-사후	2.06	7.56	.008
	사전-사후 × 실험처치	1.87	6.84	.011
	사전-사후 × 메타상·하위집단	1.31	4.82	.032
	error	.27		
해결책 실행	사전-사후	1.00	4.92	.030
	사전-사후 × 실험처치	.69	3.40	.070
	사전-사후 × 메타상·하위집단	.24	1.19	.279
	error	.20		
평가	사전-사후	4.71	22.92	.000
	사전-사후 × 실험처치	1.07	5.20	.026
	사전-사후 × 메타상·하위집단	.36	1.79	.185
	error	.20		

<표 9> 메타인지 상위집단과 하위집단의 문제해결과정 하위 단계별 평균·표준편차

변수	집단	메타인지 상위·하위집단	Means평균(표준편차)	
			사전조사	사후조사
문제발견	실험군	하위집단	2.76(0.52)	3.24(0.53)
		상위집단	3.21(0.60)	3.58(0.67)
	대조군	하위집단	2.83(0.60)	2.67(0.74)
		상위집단	3.26(0.62)	3.02(0.68)
문제정의	실험군	하위집단	2.30(0.58)	3.02(0.55)
		상위집단	3.15(0.74)	3.34(0.48)
	대조군	하위집단	2.57(0.62)	2.55(0.71)
		상위집단	3.11(0.48)	2.93(0.74)
해결책 고안	실험군	하위집단	2.33(0.62)	3.12(0.58)
		상위집단	3.19(0.69)	3.43(0.65)
	대조군	하위집단	2.56(0.57)	2.65(0.68)
		상위집단	3.14(0.52)	3.07(0.72)
해결책 실행	실험군	하위집단	2.59(0.45)	2.95(0.62)
		상위집단	3.12(0.74)	3.37(0.64)
	대조군	하위집단	2.61(0.60)	2.71(0.65)
		상위집단	3.00(0.35)	2.96(0.66)
평가	실험군	하위집단	2.30(0.57)	2.86(0.67)
		상위집단	2.91(0.63)	3.26(0.62)
	대조군	하위집단	2.14(0.62)	2.36(0.72)
		상위집단	2.72(0.52)	2.92(0.82)

3) 메타인지와 문제해결 과정의 관계

메타인지 점수가 높아지면 문제해결 과정 점수도 높아진다는 가설 5는 메타인지 점수의 증가 정도와 문제해결 과정 점수 증가 정도 간의 상관관계 분석을 실시한 결과 <표 10>에서 나타난 바와 같다. 즉 메타인지 점수의 증가는 문제해결 전체 점수($r=.41, p=.001$), 문제발견($r=.32, p=.010$), 문제정의($r=.41, p=.001$), 해결책 고안($r=.43, p<.001$), 해결책 실행($r=.28, p=.027$) 과정의 점수 증가와 유의한 정의 상관관계를 보였다. 그러나 메타인지 점수의 증가와 평가 과정 점수의 증가 사이에는 유의한 상관관계를 보이지 않았다. 이러한 결과는 메타인지가 문제해결 과정과 상관이 있으며 메타인지의 증가를 통해 평가과정을 제외한 문제해결 과정을 향상시킬 수 있음을 보여주는 것이다.

<표 10> 메타인지 증가와 문제해결 과정점수의 증가 간의 상관관계

	문제발견	문제정의	해결책 고안	해결책 실행	평가	전체
메타인지	$r=.32$	$r=.41$	$r=.43$	$r=.28$	$r=.23$	$r=.41$
증가	$p=.010$	$p=.001$	$p<.001$	$p=.027$	$p=.062$	$p=.001$

IV. 논의

본 연구의 결과는 문제중심학습이 메타인지와 문제해결 과정에 긍정적인 효과를 미친다는 사실과 메타인지 상위 수준의 학습자보다 메타인지 하위 수준의 학습자가 문제중심학습 적용 이후 메타인지와 문제해결 과정의 효율성이 더 많이 증진되는 것으로 요약될 수 있다.

문제중심학습이 메타인지에 긍정적인 영향을 미치는 것은 문제중심학습에서 이루어지는 소집단 토의가 학습자로 하여금 자신과 집단 구성원의 인지과정에 대해 검토하고 조정하는 자연적인 상황을 제공해 주기 때문이라 분석된다. 상호작용 과정에서 지속적으로 메타인지적 활동들이 발생하고 경험되어져 학습자의 지식 확대와 인지능력 향상을 가져온다는 기존 연구결과들(민병기, 1993; Bearison, 1982; Grave, Boshuizen, & Schmidt., 1996)이 이러한 사실을 지지한다. 본 연구에서 실시한 문제중심학습 과정에서도 소집단 토의가 학습과정의 주요 수단으로 강조되었으며 토의 과정에서 이루어진 기존 지식의 점검, 사고에 대한 회상 그리고 사고 전략에 대한 검토를 통해 메타인지가 증진된 것으로 보인다. 이는 메타인지가 경험과 교육을 통해 개발되는 학습 가능한 인지 발달의 산물이라는 Paris와 Winograd(1990)의 주장을 실증적으로 지지해 주는 결과이다.

또한 문제중심학습을 적용한 실험군의 문제해결 과정 점수가 대조군에 비해 유의하게 높게 나타난 본 연구의 결과는 문제중심학습과 문제해결과의 직접적 관계를 분석한 그 동안의 주장 및 연구 결과(강인애, 2001; 최희정, 노연희, 2002; Gallagher, et al., 1992; Williams, 1992)와 일치하는 것이다. 또한 메타인지 점수의 증가와 문제해결 과정 점수의 증가 사이에 유의한 상관관계를 보임으로써 문제중심학습을 통해 사고과정을 인식하고 조절하는 메타인지가 증진된 학습자의 경우 문제해결 과정을 보다 효율적으로 수행하게 된다고 해석할 수 있다. 이는 문제해결 과정에서 메타인지 활동이 활발하게 이루어지는 경우 문제해결을 보다 잘 할 수 있다고 주장한 임윤희(1993), Berardi-Coletta 등(1995)의 연구와도 관련이 있다. 결론적으로 문제중심학습은 학습자의 메타인지를 증진시키고 이를 통해 문제해결 과정의 효율성을 증진시킴으로써 문제해결 능력의 증진이라는 교육의 궁극적 목적을 달성할 것으로 기대할 수 있겠다.

학습자의 초기 메타인지 수준이 문제중심학습의 효과를 어떻게 달라지게 하는지를 확인하기 위해 학습자의 초기 메타인지 점수의 중앙값을 기준으로 하여 메타인지가 높은 집단과 낮은 집단으로 구분한 다음 각 집단에서의 문제중심학습의 효과 즉 메타인지와 문제해결 과정 점수의 변화 정도를 비교하였다. 그 결과 초기 메타인지 수준이 낮았던 집단이 높았던 집단에 비해 문제중심학습 적용 후 메타인지와 문제해결 과정 점수 증가가 유의하게 커서 초기 메타인지 수준이 낮았던 학습자에게 문제중심학습의 효과가 더 큰 것으로 나타났다. 이러한 결과는 문제중심학습이 메타인지 상위 수준 학습자의 문제해결 과정에 더 효과가 있다고 한 우옥희(2000)의 연구결과와는 상충된다. 우옥희(2000)의 연구에서는, 문제중심학습에서 제시되는 비구조화 되고 복잡한 문제의 해결 과정에서 학습자의 메타인지적 통제과정이 매우 주요한 변인으로 작용하기 때문에 메타인지 수준이 높은 학습자의 경우에는 문제중심학습의 학습효과가 높지만 메타인지 하위 수준 학습자의 경우 인지적 부담감을 지각하고 문제해결 방향의 상실과 같은 문제가 발생하므로 문제중심학습의 효과가 적게 나타난다고 설명하였다. 이렇게 두 연구결과가 다르게 나타나게 된 이유를 분석해 보고 문제중심학습의 효과적 적용에 대한 제언을 하고자 한다.

첫째, 메타인지 상위 수준과 하위 수준에 대한 정의가 다르다는 점이다. 메타인지 수준이 매우 낮은 경우에는 문제중심학습 과정에서 필요한 메타인지 통제과정이 잘 이루어지지 않음으로써 학습의 효과를 충분히 얻기 어렵지만 메타인지가 일정 수준 이상이 되면 문제중심학습을 수행하는데 문제가 없는 것으로 보인다. 특히 문제중심학습에서 이루어지는 소집단의 협동적인 상호작용은 학습자로 하여금 자신과는 다른 사고, 다른 관점을 접하게 하여 인지적 갈등을 경험하게 하고 이

러한 갈등을 메타인지적 통제와 조절을 통해 해결해 감으로써 효과적인 문제해결에 도달하게 한다(강인애, 2001). 따라서 메타인지 상위 수준의 학습자와 하위 수준의 학습자가 고루 섞여진 본 연구에서는 소집단의 협동학습을 통해 메타인지 하위 수준의 학습자에게 메타인지적 조절을 학습할 기회가 많았을 것이며 따라서 메타인지 점수가 크게 증진되었을 것으로 생각된다. 또한 메타인지 상위 집단의 경우 메타인지뿐만 아니라 문제해결 과정에 대한 사전조사 점수가 높았으므로 문제중심학습 적용 후 이들 점수의 상승 폭이 작게 나타난 것으로 여겨진다.

둘째, 연구 대상자가 다르다는 점이다. 이러한 대상자의 차이는 전체 대상자의 메타인지 점수 분포뿐만 아니라 자율학습에 투여하는 시간이나 효과 측면에서의 차이도 초래할 것으로 보인다. 즉 본 연구의 대상이 되었던 대학생의 경우에는 메타인지 점수의 분포 범위가 크지 않기 때문에, 상대적으로 메타인지 하위 수준으로 분류된 학습자라 하더라도 문제중심학습이 추구하는 자기주도적 자율학습이 적절히 이루어 질 수 있을 것으로 보인다. 또한 문제중심학습이 지향하는 자기주도적 학습의 특성으로 볼 때 문제해결을 위해 자신에게 필요한 지식과 기술을 습득하고자 많은 시간을 할애하고 다양한 지식 획득 방법을 활용해야 하는데 이러한 측면에서 대학생과 고등학생 이하의 학습자 간에는 차이가 있을 것으로 생각된다. 결국 대학생의 경우에는 학습자의 메타인지가 일정 수준 이상에 도달하였고 자율학습을 위한 시간과 방법 측면에서도 효과적이므로 문제중심학습이 문제해결 능력을 증진시키는 효과적인 학습방법이 될 수 있으며 나아가 메타인지 수준이 상대적으로 낮았던 학습자의 메타인지 수준을 높이는 효과도 가져다주는 매우 효과적인 학습방법이라고 할 수 있다.

결론적으로 메타인지는 문제중심학습의 효과의 정도를 결정하는 주요 조절변수로서 문제중심학습을 대학생에게 적용할 경우 초기 메타인지 수준이 상대적으로 낮은 학습자의 메타인지 수준 향상과 문제해결 과정의 효율성 증진에 효과적인 학습방법이라고 할 수 있다.

V. 결론 및 제언

대학생을 대상으로 한 학기 동안 한 과목에 대해 문제중심학습을 적용한 후 그 효과를 메타인지와 문제해결 과정으로 측정하여 문제중심학습의 효과를 검증하고 나아가 학습자의 초기 메타인지 수준에 따라 문제중심학습 효과가 어떻게 달라지는지를 검증하고자 이질집단 사전사후검사설계를 실시하였다. 문제중심학습에 사용된 문제(시나리오)는 본 연구자가 교과서 및 실제 환자 기록지를 바탕으로 구성하였으며 전문가의 내용타당성 검증 및 자문을 받아 수정하였다. 문제중심학습 적용 단계에서는 문제를 제시하고 이를 해결하는 과정에서 자율학습과 협동학습을 강조하였으며 학습자 주도적으로 문제해결의 과정과 결과를 수행하도록 진행하였다.

설문지를 통해 실험군과 대조군의 사전, 사후로 측정한 메타인지와 문제해결 과정 점수를 반복 측정 다변량 분산분석을 통해 분석한 결과는 다음과 같다.

- i. 문제중심학습을 경험한 학습자는 문제중심학습을 경험하지 않은 학습자보다 메타인지 점수의 증가가 유의하게 크다. 즉 문제중심학습은 학습자의 메타인지 증진에 영향을 미치는 것으로 나타났다.
- ii. 학습자의 초기 메타인지 수준에 따라 문제중심학습 적용 후 메타인지 점수 변화에 유의한 차이가 있었다. 즉 초기 메타인지 수준이 낮았던 학습자의 경우 문제중심학습 적용 후 메타인지 점수의 증가 정도가 큰 것으로 나타났다.
- iii. 문제중심학습을 경험한 학습자는 문제중심학습을 경험하지 않은 학습자보다 문제해결 과정 점수의 증가가 유의하게 크다. 즉 문제중심학습은 학습자의 문제해결 과정의 효율성을 증진시키는 것으로 나타났다.

- iv. 학습자의 초기 메타인지 수준에 따라 문제중심학습 적용 후 문제해결 과정 점수 변화에 유의한 차이가 있었다. 즉 초기 메타인지 수준이 낮았던 학습자의 경우 문제중심학습 적용 후 문제해결 과정 점수의 증가 정도가 큰 것으로 나타났다.
- v. 문제중심학습 적용에 따라 메타인지 수준이 증가되면 문제해결 과정의 효율성도 증진된다.

결론적으로 문제중심학습은 학습자의 메타인지와 문제해결 과정의 효율성을 증진시키는 효과적인 학습방법이라고 할 수 있다. 또한 대학생들을 대상으로 한 본 연구에서 학습자의 초기 메타인지는 문제중심학습의 효과를 결정하는 주요 조절변수로서 작용하는 것으로 나타났다. 즉 문제중심학습은 메타인지 수준이 낮았던 학습자의 메타인지 및 문제해결 과정 효율성의 증진에 보다 효과적임을 나타냈다. 그러나 본 연구는 한 학기 동안 하나의 교과목에만 문제중심학습을 적용하였다는 점과 문제중심학습의 효과를 과정적 측면으로만 고려하였다는 한계가 있다. 따라서 본 연구의 한계점과 연구결과 바탕으로 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

- i. 문제중심학습의 효과를 평가하기 위해 문제해결 과정뿐만 아니라 나아가 문제해결 능력과 같은 결과적 측면까지 포함하여 측정하는 것이 필요하다.
- ii. 메타인지 외에도 문제해결에 영향을 미칠 수 있는 그 외 심리적 변수들을 통합적으로 고려한 모델의 개발과 실증검증이 요구된다.
- iii. 메타인지 수준에 따른 문제중심학습의 효과에 대한 반복연구가 필요하다.
- iv. 문제중심학습의 효과를 극대화하기 위해 보다 광범위한 교과목과 장기간의 적용 후 효과를 평가하는 연구를 실시해야 한다.

참 고 문 헌

- 강인애 (2001). 왜 구성주의인가? : 정보화시대와 학습자중심의 교육환경. 서울 : 문음사.
- 김경숙 (1992). 구성주의에 근거한 문제중심학습이 문제해결력과 사회성에 미치는 효과. 대구교육대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 김영채 (1996). 사고와 문제해결 심리학. 서울 : 박영사.
- 김애경 (1996). 메타인지 훈련이 귀인양식, 자기효능감 및 수학적 문제해결력에 미치는 효과. 원광대학교 대학원 박사학위 논문.
- 민병기 (1993). 초인지기능의 교수가 문제해결력 신장에 미치는 효과. 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문.
- 박인옥 (1999). 문제중심학습(PBL)이 경제문제해결력에 미치는 효과 연구 : '합리적 소비'에 대한 효과를 중심으로. 서울대학교 대학원 석사학위 논문.
- 송재욱 (2003). 기술과 문제중심학습에서 인지양식이 남녀 중학생의 문제해결과정에 미치는 영향. 계명대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 신수미 (2001). 초등학교 자연과의 문제중심 협동학습이 문제 해결력 및 과학적 학습 태도에 미치는 효과. 중앙대학교 교육대학원 석사 학위논문.
- 우옥희 (2000). 문제중심학습(Problem-Based Learning)이 학습자의 메타인지 수준에 따라 문제해결과정에 미치는 효과. 한국 교원대학교 대학원 석사학위 논문.
- 이수연 (2003). 초등학교 환경교육에서 문제중심학습이 환경문제에 대한 태도 및 문제해결력에 미치는 효과. 서강대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 임윤혁 (1993). 문제해결과정에서 집단 구성원들의 메타인지적 행동과 상호작용 모형에 관한 프로

- 토콜 분석.** 한양대학교 대학원 박사학위 논문.
- 최희정, 노연희 (2002). 간호학생의 문제해결 과정에 대한 문제중심학습(Problem-Based Learning)의 효과. **한국간호교육학회지**. 8(2). 325-334.
- Barrows, H. (1994). *Problem-based learning applied to medical education*. Springfield, IL: Southern Illinois University School of Medicine.
- Bearison, D. J. (1982). New directions in studies of social interaction and cognitive growth. In F.C. Serafica(Ed.), *Social-cognitive development in context*. N. Y. : Guilford Press. 119-221.
- Berardi-Coletta, R., Buyer, L. S., Dominowski, R. L., & Rellinger, E. R. (1995). Metacognition and problem solving : a process-oriented approach. *Journal of Experimental Psychology*. 21(1). 205-223.
- Bransford, J. D., & Stein, B. S. (1984). *The IDEAL problem solver : a guide for improving thinking, learning creativity*. San Francisco. CA: W. H. Freeman.
- Costa, A. L. (1984). Mediating the metacognitive. *Educational Leadership*. 42. 57-62.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A cognitive developmental inquiry. *American Psychologist*. 34. 906-911.
- Gallagher, S. A., Stepien, W. J., & Rosenthal, H. (1992). The effects of problem-based learning on problem solving. *The Gifted Child Quarterly*. 36(4). 195-200.
- Grave, W. S. DE., Boshuizen, H. P. A., & Schmidt. (1996). Problem based learning: Cognitive and metacognitive processes during problem analysis. *Instructional Science*. 24. 321-341.
- Kapa, E. (2001). A metacognitive support during the process of problem solving a computerized environment. *Educational Studies in Mathematics*. 47. 317-336.
- Mayer, R. E. (1998). Cognitive, metacognitive, and motivational aspects of problem solving. *Instructional Science*. 26. 49-63.
- Moore, G. T., Block, S., & Mitchell, R. (1990). *A randomized controlled trial evaluating the impact of the new pathway curriculum at harvard medical school*. Report to the Fund for the Improvement of Post-Secondary Education. [Unpublished report] Cambridge, Massachusetts: Harvard medical School.
- Paris, S. G., & Winograd, P. (1990). How metacognition can promote academic learning and instruction. In B.F. Jones & L. Idol(ed.). *Demensions of thinking and cognitive instruction*, Hillsdale, NJ:Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publisher.
- Pintrich, P. R., & De Groot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of cognitive processing during instruction. *Journal of Educational Psychology*. 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. *Medical. Education*. 24(4). 366-375.
- Savery, J., & Duffy, T. (1995). Problem-based learning : An instructional model and its constructivist framework. *Educational Technology*. 35(5). 31-38.
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. Orlando, FL :Academic Press.
- Sternberg, R. J. (1999). **인지학습과 문제해결**. (김경옥, 김선, 김수동, 김정원, 이신동, 임혜숙 공

역). 서울: 상조사.

- Walton, H. J., & Mathews, M. B. (1989). Essentials of problem-based learning. *Medical Education*. 23. 542-558.
- Williams, S. M. (1992). Putting case-based instruction into context ; Examples from legal and medical education. *The Journal of the Learning Sciences*. 2(4). 367-427.
- Winne, P. H. (1996). A metacognitive view of individual differences in self-regulated learning. *Learning And Individual Differences*. 8(4). 327-353.
- Woodward, C. A. (1990). Monitoring an Innovation in Medical Education : The McMaster Experience. In Z. M. Nooman, H. G. Schmidt, and E. S. Ezzat eds. (1990). *Innovation in Medical Education: An Evaluation of its Present Status*. New York: Springer Publishing Company. 27-39.

논문접수: 2004년 3월 12일/ 1차심사 2004년 5월 6일 / 2차심사 2004년 5월 28일

최희정: 서울대학교 간호학과를 졸업하고 동 대학에서 '환자간호에 대한 간호사의 의사결정과정 및 관련요인에 관한 연구'로 박사학위를 취득하였다. 현재 건국대학교 의과대학 간호학과에 부교수로 재직 중이다. 교육관련 연구로는 'A Problem-based learning trial on the Internet involving undergraduate nursing students', '간호학생의 문제해결과정에 대한 문제중심학습의 효과', '건국의대에서 경험한 세 가지 문제중심학습 유형' 등이 있다.

e-mail: hjchoi98@kku.ac.kr

Abstract

**The Difference of Problem-Based Learning(PBL) Effectiveness
according to Learner's Metacognition Level³⁾**

Choi, Heejung⁴⁾

Purpose: This investigation examined the difference PBL effectiveness according to learner's level of metacognition through pre-posttest with nonequivalent control group design. **Method:** Scenarios for PBL were developed on the basis of textbook and patients' charts and tested content validity. Second-year nursing students of one university were assigned to experimental group and nursing students of another university were assigned to control group. In 'Nursing Process' course, PBL was applied to experimental group and lecture was applied to control group. Metacognition and problem-solving process were measured by instruments which were developed in pedagogics. The data were analyzed by repeated measure (pretest-posttest) MANOVA. **Results:** PBL improved the participants' metacognition level and problem-solving process efficiency. PBL enhanced the metacognition level and the problem-solving process efficiency of low metacognitive group significantly higher than those of high metacognitive group. **Conclusion:** These results suggest that PBL has an effect on undergraduate students' metacognition and problem solving process, and metacognition level controls the effect of PBL on problem-solving process efficiency.

Key words: Problem-based learning, Metacognition, Problem solving process

3) This paper was supported by Konkuk University in 2002

4) Department of Nursing, Konkuk University