간호대학생의 문제중심학습을 활용한 수업 효과에 대한 체계적 문헌고찰 및 메타분석

송영숙¹⁾ · 박 슌²⁾

Literature Review and Meta-Analysis of Problem-Based Learning in Nursing Students

Song, Yeongsuk¹⁾ · Park, Seurk²⁾

1) Associate Professor, College of Nursing, Kyungpook National University, Daegu

2) Graduate Student, College of Nursing, Kyungpook National University, Daegu, Korea

Purpose: The objective of this systematic review and meta-analysis was to estimate the effectiveness of problem-based learning in developing student nurses' critical thinking, problem solving, and self-directed learning.

Methods: To conduct the meta-analysis, 1,963 studies were retrieved from eight databases (Pubmed, EMBASE, CINAHL, Cochrane Library, KERIS, KISS, NDSL, KoreaMed) without restriction on publication year. Articles published up to March 2019 were selected for this study. Fourteen studies were selected for meta-analysis based on satisfaction of inclusion criteria and low risk of bias. Baseline demographic data, exercise features, and outcome data were extracted from all trials included. The data was analyzed using the RevMan 5.3 program. **Results:** Most studies were of low risk of bias. The pooled effect size showed problem-based learning was able to improve nursing students' critical thinking ($ES=0.29$, 95% $CI=0.04\sim0.54$, $p=.002$), problem solving ($ES=0.39$, 95% $CI=-0.09\sim0.87$, $p=.11$), and self-directed learning ($ES=0.35$, 95% $CI=-0.22\sim0.91$, $p=.23$) compared with traditional lectures.

Conclusion: PBL help improve the critical thinking in nursing students. Although problem solving and self directed learning were not affected, more research with a larger sample size and repeated meta-analysis of PBL are required.

Key Words: Meta-analysis; Problem-based learning; Problem solving; Self-directed learning; Thinking

주요어: 메타분석, 문제중심학습, 문제 해결, 자기주도학습, 비판적 사고

1) 경북대학교 간호대학 부교수

2) 경북대학교 간호대학 대학원생

Received Feb 6, 2020 Revised Apr 15, 2020 Accepted Aug 6, 2020

Corresponding author: Park, Seurk <https://orcid.org/0000-0001-7580-9822>

College of Nursing, Kyungpook National University

680 Gukchaebosang-ro, Jung-gu, Daegu 41944, Korea

Tel: +82-53-420-4978, Fax: +82-53-421-2785, E-mail: tommy2309@naver.com

서론

1. 연구의 필요성

간호교육이 일정수준에 도달하여 사회적 책무를 할 수 있도록 간호사를 양성하기 위하여 한국간호교육평가원[1]은 간호사 핵심역량 7개를 제시하였다. 이 중 간호문제 해결을 위한 비판적 사고 능력을 향상시키는 것은 간호수행능력을 높이는 중요한 핵심역량이라고 하겠다. 이에 간호대학생의 비판적 사고 및 간호문제해결력을 높이기 위한 여러 교수법에 대한 연구가 이루어져 왔고, 그 중 문제중심학습(Problem Based Learning, PBL)이 많이 이용되어 왔다[2-4].

PBL은 소그룹으로 구성된 학생들이 주어진 문제나 상황에 대해 상호 협조하면서 문제를 해결하는 학생중심(Students-centered) 학습방법으로써[5] 학생들은 문제를 해결하기 위해서 기존의 지식을 활용하지만 새로운 지식을 획득하기도 한다[6]. 또한, 학생들이 임상현장에서 비판적 사고를 하여 간호 문제를 해결할 수 있도록 해줄 뿐 아니라 간호이론과 임상 의 갭을 줄여주는 역할을 한다[7]. 비판적 사고는 전문직인 간호사로서 갖추어야 하는 역량으로 유연적이고, 개인적이며 상황에 초점을 맞춰서 문제해결을 잘 할 수 있게 해준다[8]. 간호대학생을 대상으로 PBL을 적용한 그룹은 강의식 그룹보다 비판적 사고[3,4,9]와 문제해결력[10,11]이 증가하여 지금까지 간호학에서 교수법으로 사용되고 있다. 특히 간호대학생의 문제해결력을 강화시키는 것은 간호의 질 및 간호 성과 향상에 매우 중요한 역할을 한다[12]. 그러므로 앞으로 간호사가 될 간호학생은 학부간호교육과정에서부터 문제해결력 증진을 위해 교수법 등을 통한 훈련이 필요하다. PBL은 문제상황이 먼저 제시되고, 문제해결에 필요한 정보수집, 공유, 피드백을 통한 수정·보완을 함으로써[13] 간호학, 교육학, 의학에서 문제해결력을 높이는 효과가 있는 것으로 나타났다[10,13,14].

또한, 복잡한 간호실무에서 정확한 간호행위를 수행하기 위해서는 간호전문직 지식과 기술을 스스로 탐구하고 학습하는 자기주도적 학습이 요구된다[15]. 자기주도학습은 학습자가 다른 사람의 도움을 받거나 받지 않든 간에 적절한 학습의 전략을 선정 및 적용하고, 학습결과 평가를 하는 과정에서 스스로 주도적인 역할을 수행하는 능력이다[16]. PBL은 주어진 문제를 해결하기 위하여 역할을 분담하여 개별 학습과제를 정하고, 과제를 해결하는 과정을 통해 자기주도적 학습력을 기르는 학습자 중심의 학습방법이다[16]. 간호대학생을 대상으로 PBL을 적용한 연구에서도 자기주도적 학습력이 향상되는 유의한

효과가 있는 것으로 나타나[11,17] 학습자로서 갖추어야 하는 중요한 요소 중 하나임을 확인할 수 있다.

지금까지 살펴본 비판적 사고, 문제해결력, 자기주도학습은 간호문제해결에 대한 PBL의 수업효과는 긍정적이었지만 비판적 사고는 나이가 들어갈수록 높아질 수 있으므로[4] PBL이 강의식보다 비판적 사고나 문제해결력에 항상 효과적이지는 않았다. 즉 간호대학생을 대상으로 PBL과 강의를 적용하여 비판적 사고[10,18,19]와 문제해결력[17]을 비교한 결과 두 군 간의 차이는 없어서 PBL의 비판적 사고나 문제해결력에 대한 일반적인 결론을 도출하기는 어려운 실정이다. 이에 PBL의 효과에 대한 객관적인 결론 도출을 위해 체계적 고찰이 필요하다. PBL에 대한 메타분석을 수행한 문헌을 살펴보면, 간호대학생을 대상으로 한 PBL의 비판적 사고에 대한 효과를 연구한 메타분석으로 국외 논문이 있었으나 2013년까지 출간된 논문을 대상으로 하였다[6]. 국내의 경우에는 PBL의 연구가 1990년대부터 확산되기 시작하여 개별 연구들이 많이 진행되었음에도 불구하고[13], 1990년대부터 2008년까지 교육학에서 국내에서 발표된 논문을 중심으로 PBL의 효과에 대한 메타분석이 이루어졌다[13]. 또한, 최근 간호대학생을 대상으로 한 연구는 국내 연구만을 포함하였고, 간호대학생의 주요 역량인 비판적 사고를 제외한 메타분석을 실시하여[20] PBL의 효과가 제한적으로 나타날 수 있으므로 국내의 연구를 포함한 간호대학생에 대한 PBL의 효과를 포괄적이고 객관적으로 파악할 수 있는 체계적 문헌고찰과 메타분석이 필요하다.

비판적 사고, 문제해결력, 자기주도학습은 간호문제해결에 필요한 간호대학생이 갖추어야 할 역량의 중요한 요소들이다. 이에 이를 향상시키기 위한 방법 중 하나인 PBL의 효과를 체계적이고 과학적인 방법으로 통합하여 PBL의 효과적인 적용 및 적용 방향에 근거로 제시하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 PBL이 간호대학생의 비판적 사고, 문제해결, 자기주도학습에 관한 연구들의 효과를 분석하기 위함이다.

연구방법

1. 연구설계

본 연구는 문제중심학습이 간호대학생의 비판적 사고, 문제해결, 자기주도학습에 미치는 효과를 확인하기 위한 체계적 문

헌고찰 및 메타분석 연구이다.

2. 문헌 선정기준

본 연구는 본 연구는 코크란 연합(Cochrane collaboration)의 중재법에 대한 체계적 문헌고찰 핸드북[21]과 Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) 그룹의 체계적 문헌고찰 보고지침[22]에 따라 수행되었다. 문헌선정을 위한 핵심질문 형식(participants, intervention, comparisons, outcomes, timing of outcome, setting, study design, PICOTS-SD)에 따라 대상연구 선정기준을 구성하였다. 분석논문의 선정기준과 배제기준은 다음과 같다.

1) 선정기준

연구대상(P)은 ‘간호대학생’, 중재방법(I)은 ‘문제중심학습’, 대조군(C)은 ‘전통적 강의 방식’ 혹은 ‘일반 수업, 유형을 다르게 적용하는 방식’을 적용한 경우, 결과(O)는 ‘비판적 사고’, ‘문제해결’, ‘자기주도학습’, 결과 측정 시점(T)은 ‘중재 직후’ 혹은 ‘추후 추적 기간’ 모두 포함, 세팅(S)은 ‘학교’, 연구설계(SD)는 ‘무작위대조군연구(Randomized Controlled Trial, RCT)’ 혹은 ‘비무작위대조군연구(Non-Randomized Controlled Clinical Trial, NRCCT)’로 설정하였다.

메타분석에 포함되는 논문의 선정기준은 실험군과 대조군의 효과크기를 산출할 수 있도록 평균값과 표준편차, 신뢰구간이 제시되어 있는 연구로 선택하였다.

2) 배제기준

대상논문 배제기준은 다음과 같다. 1) 비실험연구, 2) 종속변수로 비판적 사고, 문제해결, 자기주도학습을 측정하지 않은 논문으로 설정하였다.

3. 문헌검색 및 선정

1) 자료 검색 및 선정

자료 검색은 출판년도 제한 없이 2019년 3월 28일부터 29일까지 검색과 수집이 이루어졌다. 먼저 국외 데이터베이스는 간호보건분야 전자데이터베이스(Cumulative Index of Nursing and Allied Health, CINAHL), 유럽 의학분야전자데이터베이스(Excerpta Medica dataBASE, EMBASE), Pubmed, Cochrane Library를 이용하여 검색하였고, 국내 데이터베이스는 한국교육학술정보원(Korea Education and Research

Information Service, KERIS), 한국학술정보(Koreanstudies Information Service System, KISS), 코리아메드(KoreaMed), 과학기술전자도서관(National Digital Science Library, NDSL)를 검색하였으며 출판된 논문의 언어는 영어와 한국어로 제한하였다.

연구대상 및 중재로부터 핵심질문의 구성요소인 주요 개념어를 도출하여 검색 전략을 구성하였다. 국내 데이터베이스에서는 ‘간호대학생’, ‘문제중심학습’, ‘비판적 사고’, ‘문제해결’, ‘자기주도학습’을 조합하여 논문을 검색하였고, 국외 데이터베이스에서는((‘Students, Nursing [MeSH]’ OR ‘Education, Nursing, Baccalaureate [MeSH]’ OR ‘undergraduate nurs*’ OR ‘nurs* student*’) AND (‘Problem-Based Learning [MeSH]’ OR ‘Learning/education [MeSH]’)) AND (‘Problem Solving [MeSH]’ OR ‘Thinking/education [Mesh]’ OR (‘self directed’) OR ‘thinking [MeSH]’ OR ‘critical thinking [Text Word]’))의 용어들을 병합하여 검색하였다. 또한 검색된 논문의 참고 문헌을 통해서 자료를 수기로 추가 수집하였다. 검색을 위해 사용된 주요 핵심어는 AND, OR, NOT, adj과 같은 불리언연산자(Boolean operators) 및 *, \$, #, ? 등의 절단검색(truncation) 기능을 사용하여 검색어를 병합하여 실시하였다.

자료수집과 선별의 전 과정은 연구자 2인에 의해 독립적으로 수행되었다. 사전에 선정된 선정기준과 배제 기준에 따라 부합되는 논문을 검토하였으며, 만약 의견이 불일치할 경우 합의점을 찾을 때까지 자료의 선정기준과 배제 기준에 따라 재검토하였다. 데이터베이스를 통해 검색된 논문의 목록을 작성하고, 서지만출 프로그램인 Refworks를 이용하여 중복된 논문을 확인 후 제거하였다. 이후 논문의 제목과 초록을 검토하여 연구 선정기준에 부합된 연구인지를 확인하였고, 논문의 전문을 검토하여 선정기준에 해당되지 않은 논문을 제외한 후 최종 분석 문헌을 결정하였다.

4. 자료분석

자료분석을 위해 두 명의 연구자가 독립적으로 실시하여 선정된 논문의 코딩작업을 진행하였다. 코딩지에는 분석 대상 논문의 저자, 출판년도, 출판유형, 실험군과 대조군의 표본 크기, 연구대상자의 학년, 대조군이 받은 중재, 총 중재기간, 회기별 중재시간, 주당 중재빈도, 결과변수, 결과변수의 측정도구, 결과값, 추적기간이 포함되었다. 구체적인 자료분석방법은 다음과 같다.

1) 선정된 연구의 일반적 특성

간호대학생의 문제중심학습을 적용한 연구의 일반적 특성은 코딩표를 사용하여 분석하였다.

2) 연구의 비뚤림 위험 평가

본 연구에서 최종 선정된 연구의 중재에 대한 비뚤림 평가는 Cochrane Library의 RevMan 5.3 프로그램과 비뚤림 위험 평가 도구를 이용하여 실시하였고, 연구자 2인이 독립적으로 평가한 후 일치되지 않는 문항은 검토하여 일치될 때까지 재평가 하였다. 무작위 대조연구는 The Cochrane Bias Method Group이 개발한 The Cochrane's Risk of Bias (RoB) 도구로 평가하였다. 이 도구의 평가 내용은 무작위 배정순서 생성, 배정순서 은폐, 참가자 및 연구자의 눈가림, 결과평가자의 눈가림, 불완전한 결과의 처리, 선택적 결과 보고, 타당도를 위협하는 다른 잠재적 비뚤림 위험의 7가지 영역으로 구성되어 있고, 비뚤림 위험을 '낮음', '높음', '불확실'로 평가한다. 비동등성대조 연구는 한국보건 의료연구원의 Risk of Bias Assessment tool for Non randomized Studies (RoBANS)로 평가하였다. 이 도구의 평가 내용은 대조군선정, 교란변수, 중재(노출)측정, 결과평가 눈가림, 불완전한 자료, 선택적 결과보고로 6가지 영역으로 구성되어 있고, 비뚤림 위험을 '낮음', '높음', '불확실'로 평가한다.

3) 중재의 효과크기 산출

최종 선정된 연구의 효과크기는 Cochrane Library의 RevMan 5.3 프로그램을 이용하여 분석하였다. 개별연구들의 실험군과 대조군 각각의 표본크기, 평균, 표준편차에 대한 자료를 추출하였다. 중재된 실험의 효과는 동일한 결과 변수이나 그 측정도구가 다른 경우, 메타분석 시도 전에 각각의 실험결과를 표준화하기 위하여 표준화된 평균차이(Standardized Mean Differences, SMD)와 Cohen's d를 이용하여 분석하였다. 결과변수의 효과 검증 혹은 95% 신뢰구간으로 효과크기의 통계적인 의미를 판단하였고 유의수준은 5%를 기준으로 하였다. Cohen [23]이 제시한 기준에 따라 0.2 이하이면 작은 효과, 0.5 이면 중간 효과, 그리고 0.8 이상이면 큰 효과크기로 해석하였다. 통합된 효과크기에 대한 이질성 검증을 위해 Q값을 산출하여 카이스퀘어 검증을 하였고, 유의수준 5% 미만으로 하여 P값을 산출하였다. I^2 은 효과크기의 이질성을 나타내는 지수로 총 분산에 대한 실제 분산의 비율을 나타내며, I^2 가 25%는 이질성이 적고, 50%는 중간정도, 75%는 이질성이 크다고 판단한다 [24]. 본 연구에서는 분석 연구 간의 이질성이 확인되어 변량효

과모형(random effect model)을 적용하였다.

개별 연구간 이질성의 원인이 될 수 있는 매개변수인 참여자의 학년, 회기별 중재시간, 총 중재기간, 중재빈도들을 조절변수로 정하였다. 메타분석 시 이질성이 확인되는 경우, R 프로그램을 이용하여 조절 변수의 속성에 따라, 범주형인 경우에는 메타 ANOVA를, 연속형인 경우에는 메타 regression을 적용하여 조절효과분석을 실시하였다.

4) 출판편향 검정

선정된 연구들의 출판편향을 검증하기 위해 시각화한 평가 방법으로 깔대기 도표(funnel plot)를 살펴보고, 통계적 검정 방법으로 Egger's regression test를 실시하였다.

깔대기 도표는 X축에 효과크기를 Y축에 표준오차로 구성한 도표로써 개별연구의 표본수가 커질수록 표준오차는 감소하면서 정밀도는 증가할 것이라고 가정한다. 깔대기 도표에서 통합추정치가 직선으로 나타나고, 대칭적으로 분포하면 출판비뚤림이 없는 것으로 판단한다. Egger's regression test에서는 효과크기와 표준오차 간 어떤 상관관계가 없을 것으로 가정하고, p 값이 유의수준 .05에서 귀무가설을 기각하지 못하면 출판비뚤림이 없다고 판단한다.

연구 결과

1. 자료 선정

자료의 선정기준과 배제기준에 따라 분석에 포함된 연구는 총 10편으로 자료선정과정은 다음과 같다. 국외 데이터베이스에서는 Pubmed 405편, CINAHL 121편, EMBASE 144편, Cochrane Library 70편으로 총 740편의 논문이 검색되었다. 국내 데이터베이스에서는 KERIS 613편, KISS 231편, NDSL 340편, KoreaMed 39편으로 총 1,223편의 논문이 검색되었다. 서지관리 프로그램인 Refworks를 이용하여 검색된 논문 총 1,963편 중 중복 제거 후에 남은 1,036편의 논문은 제목과 초록을 검토하여 1차적으로 255편의 논문을 선별하였다. 1차 선별된 255편의 논문은 원문을 검토하였으며, 이 중 선정기준과 배제 기준에 부합하지 않는 논문 233편을 제거하였다. 제거하고 남은 22편의 논문 중 대조군이 없는 단일군 설계인 논문 9편, 결과변수에 대한 결과값이 제시되지 않은 경우 논문 1편을 제외하고 12편의 논문을 2차적으로 선별하였다. 분석을 위한 통계적 수치가 불충분한 논문 2편을 제외하고 최종 10편의 논문을 메타분석 하였다(Figure 1).

Figure 1. Flow diagram of study screening.

2. 연구의 비뚤림 위험 평가결과

문헌 선별과정에서 선정된 10편을 대상으로 연구 비뚤림 위험평가를 실시하였다. 이 중 1편은 무작위 대조군 연구로 RoB 도구를 사용하여 평가한 연구는 1편이었다. 배정순서 은폐, 연구참여자, 연구자, 결과평가의 눈가림에 대한 상세한 내용 설명이 없어 이를 판단하기 위한 정보가 불충분하였다. 불충분한 결과 자료에서는 시점에 따라 참여자의 탈락이 지속적으로 발생하였으나, 탈락율과 관련된 상세한 설명이 기재되어 있지 않았으며, 이를 보정하기 위한 분석 또한 시행되지 않았다. 비동등성 대조군 연구로 RoBANS를 사용하여 비뚤림 위험을 평가

한 연구는 9편이었다. 연구대상자 선정시 동일 기관에서 연구 집단을 선정하였기 때문에 비뚤림이 낮은 것으로 평가하였으며, 1편을 제외하고는 대부분의 논문에서 무작위 배정을 통해 교란변수를 사전에 차단하였거나 교란변수를 고려한 통계적인 방법을 시행하여 교란변수로 인한 비뚤림의 위험이 낮은 것으로 평가하였다. 중재에 대한 측정은 신뢰도와 타당도가 입증된 도구를 사용하여 중재에 대한 결과를 사전, 사후로 나누어 측정하여 비뚤림의 위험이 낮은 것으로 평가하였다. 결과 평가에 대한 눈가림 항목에서는 비록 눈가림을 하지 않았지만 눈가림 여부가 결과측정에 영향을 미치지 않는 것으로 판단하여 비뚤림의 위험이 낮은 것으로 평가하였다. 불완전한 자료 항목에

서는 연구대상자 중 중도 탈락자가 있으나 탈락 사유가 명확하게 제시되어 있거나 결측치와 중도 탈락자가 없어서 비편의의 위험이 낮은 것으로 평가하였다.

3. 분석대상 논문의 일반적인 특성

본 연구의 분석대상논문 10편의 일반적인 특성은 다음과 같다(Table 1). 연구수행 연도별 분포는 2003년, 2004년, 2006년, 2008년, 2009년, 2011년, 2013년, 2014년, 2017년, 2018년에 각 1편이 출판되었다. 연구가 진행된 국가는 한국이 8편, 홍콩, 중국에서 각각 1편의 논문이 출판되었고, 국외논문 4편, 국내논문은 6편으로 나타났다. 연구참여자 수는 총 952명의 간호대학생이었고, 1학년 대상 3편, 2학년 대상 4편, 3학년 대상 1편, 4학년 대상 1편, 3학년과 4학년을 대상으로 한 경우 1편이었다. 간호대학생에게 PBL을 적용한 총 중재기간은 8주 미만은 2편, 9주에서 12주 이내는 2편, 13주 이상은 6편이었다. 회기별 중재

시간이 2시간 미만은 4편, 3시간 이상은 3편, 기재되어 있지 않은 경우가 2편이었다. 주당 중재횟수는 1회인 경우 6편, 2회인 경우 2편, 기재되어 있지 않은 경우가 2편이었다. 결과변수를 측정할 시점은 중재 사전-사후 8편, 추적기간을 두고 측정한 경우 2편이었다.

4. 효과크기

1) 비판적 사고에 대한 효과크기

본 연구에서 분석한 논문 10편 중 비판적 사고에 대한 효과를 확인한 논문은 9편이었다. 9편의 논문에서 12개의 결과값에 대한 효과크기를 계산한 것은, 2편의 논문에서 중재 직후의 결과값뿐만 아니라, 추후 추적기간의 결과값을 포함하였기 때문이다. 먼저 연구의 동질성 검증 시 이질성이 높음($Q=46.95$, $p<.001$, $I^2=77\%$)이 확인되어 변량효과모형을 사용하여 효과크기를 산출하였다. 간호대학생에게 문제중심학습을 적용하였

Table 1. Summary of Studies Included in the Meta-Analysis

No	Author (year)	Country	Study design	Sample size (IG/CG)	Participants characteristics	Intervention				Main outcome measures	Outcome measurement timing
						Comparison	Duration (weeks)	Length per a session (hr)	Frequency per a week		
1	An & Kang (2017)	Korea	Non-RCT	117 (60/57)	4th/4-year	Lecture	15	3	NA	CTD	pre/posttest
2	Choi (2004)	Korea	Non-RCT	76 (34/42)	2nd/4-year	Lecture	12	NA	1	CT, PS	pre/posttest
3	Choi et al. (2014)	Korea	Non-RCT	90 (46/44)	1st/3-year	Lecture	16	2	1	CT, PS, SDL	pre/posttest
4	Hwang (2003)	Korea	Non-RCT	73 (35/38)	2nd/3-year	Lecture	12	2~4	2	CTD, CTS	pre/posttest
5	Jun et al. (2013)	Korea	Non-RCT	161 (83/78)	1st/4-year	Lecture	5	2	1	CTD	pre/posttest
6	Kang (2011)	Korea	Non-RCT	97 (43/54)	3rd & 4th/4-year	Lecture	15	2	1	PS, SDA	pre/posttest
7	Park (2018)	Korea	Non-RCT	99 (51/48)	3rd/4-year	Lecture	4	2	2	CTD, PSA	pre/posttest, post 12 wks
8	Tiwari et al. (2006)	Hong Kong	RCT	79 (40/39)	1st/4-year	Lecture	28	3~6	1	CT	pre/posttest, post 1 & 2-year
9	Yoo et al. (2009)	Korea	Non-RCT	114 (74/70)	2nd/4-year	Lecture	14	NA	NA	CTD, PSP, SDL	pre/posttest
10	Yuan et al. (2008)	China	Non-RCT	46 (23/23)	2nd/4-year	Lecture	18	2	1	CTS	pre/posttest

IG=intervention group; CG=control group; RCT=randomized controlled trial; Non-RCT=non equivalent control group design; NA=not reported; CT=critical thinking; CTD=critical thinking disposition; CTS=critical thinking skills; PS=problem solving; PSA=problem solving ability; SDL=self-directed learning; SDA=self-directed ability.

을 때 비판적 사고에 대한 효과크기는 0.29 (95% CI: 0.04~0.54, $p=.02$)로 유의한 결과를 나타냈다(Figure 2-A).

2) 문제해결에 대한 효과크기

본 연구에서 분석한 논문 10편 중 문제 해결에 대한 효과를 확인한 논문은 5편이었다. 5편의 논문에서 6개의 결과값에 대한 효과크기를 계산한 것은, 1편의 논문에서 중재 직후의 결과값 뿐만 아니라, 추후 추적 기간의 결과값을 포함하였기 때문이다. 먼저 연구의 동질성 검증 시 이질성이 높음($Q=42.04$, $p<.001$, $I^2=88\%$)이 확인되어 변량효과모형을 사용하여 효과크기를 산출하였다. 간호대학생에게 문제중심학습을 적용하였을 때 문제 해결에 대한 효과크기는 0.39 (95% CI: -0.09~0.87, $p=.11$)로 유의하지 않은 결과를 나타냈다(Figure 2-B).

3) 자기주도학습에 대한 효과크기

본 연구에서 분석한 논문 10편 중 자기주도학습에 대한 효과를 확인한 논문은 3편이었고, 이에 대한 효과크기를 계산하였다. 먼저 연구의 동질성 검증 시 이질성이 높음($Q=12.94$, $p=.002$, $I^2=85\%$)이 확인되어 변량효과모형을 사용하여 효과크기를 산출하였다. 간호대학생에게 문제중심학습을 적용하였을 때 자기주도학습에 대한 효과크기는 0.35 (95% CI: -0.22~0.91, $p=.23$)로 유의하지 않은 결과를 나타냈다(Figure 2-C).

5. 효과크기의 이질성 검증: 조절효과분석

효과크기의 이질성에 대한 원인을 분석하기 위해서 본 연구의 하위그룹인 학년, 중재 기간, 중재 시간, 중재빈도들을 조절 변수로 하여 메타 ANOVA를 실시하였다.

먼저 PBL 중재를 받은 실험군과 전통적 강의 수업을 받은 대조군의 학년별 효과크기를 비교한 결과 각 그룹 간 효과크기는 1학년 0.10, 2학년 0.53로 나타났고, 두 그룹 간 효과크기는 통계적으로 유의한 차이가 없었다($Q=.90$, $df=1$, $p=.34$)(Figure 2-D). 3학년, 4학년을 대상으로 한 논문은 각 1편으로 분석을 실시할 수 없었다. 두 번째로 실험군과 대조군의 중재 기간별 효과크기를 비교한 결과 각 그룹 간 효과크기는 1주에서 8주 이내 0.58, 9주에서 12주 0.69, 13주 이상 0.19로 나타났고, 세 그룹 간 효과크기는 통계적으로 유의한 차이가 없었다($Q=3.25$, $df=2$, $p=.20$)(Figure 2-E). 세 번째로 중재시간별 효과크기를 비교한 결과 각 그룹 간 효과크기는 1시간에서 2시간 이내 0.58, 3시간 이상 0.32로 나타났고, 두 그룹 간 효과크기는 통계적으로 유의한 차이가 없었다($Q=2.12$, $df=1$, $p=.15$)(Figure 2-F). 마치

막으로 중재빈도별 효과크기를 비교한 결과 각 그룹 간 효과크기는 1회 0.35, 2회 0.57로 나타났고, 두 그룹 간 효과크기는 통계적으로 유의한 차이가 없었다($Q=.62$, $df=1$, $p=.43$)(Figure 2-G).

6. 출판편향

분석된 10편의 연구결과의 타당성과 출판편향을 검증하기 위해 Funnel plot을 통해 대칭정도를 확인하였다(Figure 3). 가운데 점선을 중심으로 효과크기가 시각적으로 좌우 대칭이 아님을 확인할 수 있었다. 비대칭의 정도가 통계적으로 유의한 지 판단하기 위해 Egger's regression test를 실시해 보았다. 실시한 결과, $bias=2.03$ ($t=0.51$, $df=8$, $p=.62$)로 출판편향의 위험이 없는 것으로 나타났다.

논 의

본 연구는 2019년 3월까지 발표된 PBL의 비판적 사고, 문제 해결능력, 자기주도학습에 대한 효과를 체계적으로 고찰하고 메타분석을 하여 PBL의 효과를 확인하기 위한 연구이다.

본 연구에서 체계적 고찰에 포함된 10편의 연구 중 50.0% (5편)는 2010년 이후에 실시된 연구이었고, 80.0%(8편)가 국내연구로 대부분을 차지하였다. 1970년대 초에 캐나다에서 시작된 PBL이 우리나라에서는 1990년대 중반에 본격적으로 소개되어 확산되면서[13] 본 연구결과와 같이 2000년 이후의 연구들이 거의 나타난 것으로 여겨진다. 연구대상자는 2학년이 40.0%(4편)로 가장 많았으나 1학년부터 4학년까지 골고루 분포하고 있었다. 즉 학생들은 PBL을 통한 문제해결을 위해서 기존의 지식을 이용하면서 새로운 지식도 얻을 수 있기 때문에[6] 고등교육에 적절한 교육방법으로써 간호학 전 학년에 적절하게 이용할 수 있겠다. 본 연구에서 PBL의 중재기간은 4~28주 이었고, 시간은 주당 2~6시간이었으며, 회수는 주당 1~2회로 나타났다. 중재기간이 가장 짧았던 연구가 4주이더라도 이 경우 주당 2시간씩 2회 시행하여 총 16시간이었고[3], 5주인 경우 2시간씩 1회 시행하여 총 10시간이었으며[25] 두 연구 모두 PBL 그룹이 강의 그룹보다 비판적 사고와 문제해결력이 유의하게 높게 나타났다. 또한, PBL을 4주 적용 후 12주에 측정하였을 때에도 비판적 사고와 문제해결력에 유의한 효과가 있었고[3], 외국의 경우 28주(2학기)를 적용 1년 후에 측정한 연구 역시 비판적 사고에 유의한 효과가 있는 것으로 나타났다[26]. 간호대학생은 임상실습 시 비판적 사고를 이용한 간호활동을 하게 되는데, PBL은 4~5주와 같이 짧게 적용을 하더라도 비판적

A. The effect of PBL on critical thinking.

B. The effect of PBL on problem solving.

C. The effect of PBL on self-directed learning.

D. Moderator analysis by grade.

Figure 2. Effect sizes of PBL and moderator analysis.

E. Moderator analysis by duration.

F. Moderator analysis by length.

G. Moderator analysis by frequency.

Figure 2. Effect sizes of PBL and moderator analysis (Continued).

Figure 3. Forest plot of effect size and 95% CI & funnel plot.

사고를 높일 수 있으므로 임상실습 시 간호문제를 해결하는 데에도 도움이 될 것으로 여겨진다. 이에 PBL이 간호대학생의 임상수행능력에 미치는 영향에 대한 연구도 필요할 것으로 사료된다. 또한 단기간 적용하였을 때 지속되는 효과 기간에 대한 종단적 연구도 필요하겠다. 본 연구결과 PBL의 효과에 대한 변수는 비판적 사고가 9개, 문제해결력 5개, 자기주도학습이 3개로 비판적 사고에 대한 효과 연구가 가장 많았다. 이는 PBL이 학생중심 학습방법으로써[5] 학생들은 문제를 해결하기 위해서 끊임없이 비판적 사고를 하여[7] 간호문제를 해결함으로써 PBL이 비판적 사고 향상 여부에 대한 연구가 많았을 것으로 여겨진다.

본 연구의 체계적 고찰에 포함된 논문의 질평가에 대한 비플립 위험평가에서 무작위 대조군 연구는 1편(10%)으로 비플립 위험이 높은 것으로 나타났다. 배정순서 은폐, 연구자와 연구참여자에 대한 눈가림, 결과평가의 눈가림에 대한 상세한 내용을 제시하지 않았다. 즉 같은 학년의 간호대학생을 대상으로 하여서 연구자와 연구참여자에 대한 눈가림이나 배정순서 은폐, 결과평가에 대한 눈가림을 철저히 수행하기는 어려웠을 것으로 여겨진다. 하지만 본 연구에서와 같이 10편 중 1편만이 무작위 대조군 연구이었으므로 PBL의 순수효과를 보기 위해서는 바이어스를 줄인 무작위 대조군 연구가 더 많이 이루어져야겠다. 본 연구의 9편은 비동등성 대조군 연구로 1편을 제외한 8편은 비플립의 위험이 낮은 것으로 평가되었다. 즉, 연구를

계획 시 교란변수를 사전에 통제하거나 교란변수를 고려한 통계적 방법을 시행을 통하여 비플립의 위험을 낮출 수 있겠다. 이에 본 연구를 바탕으로 비플립의 위험을 낮출 수 있는 방법을 모색한 PBL의 연구가 이루어져야겠다.

본 연구에서 10편의 연구를 메타분석한 결과 PBL은 비판적 사고에 효과가 있었고, 문제해결력과 자기주도학습에는 효과가 없었다. 먼저 비판적 사고를 보면, PBL 그룹은 강의그룹보다 비판적 사고가 증가하는 것으로 나타났고, 효과크기는 0.29로 작은 효과크기이었다. 이는 간호대학생을 대상으로 PBL의 비판적 사고에 대한 메타분석 연구에서 중재기간(1학기 또는 2학기)에 따른 총 효과크기가 0.33으로 작은 효과크기를 보여[6] 본 연구결과와 유사하였다. 또한, 국내의 간호대학생을 대상으로 PBL의 비판적 사고에 대한 연구에서 효과크기가 0.36으로 작은 효과크기를 나타낸 연구[20]와도 유사하였다. PBL은 비판적 사고를 통해 간호문제를 해결하는 학습방법으로써[7] 학생들은 문제 해결을 위하여 토론, 대화, 상호작용을 통해 다양한 관점과 시각이 제시되며, 성찰적 학습기회가 제공되므로[13] 본 연구를 포함한 기존의 연구[6,20]결과와 같이 비판적 사고에 효과가 있는 것으로 보인다. 하지만 모두 작은 효과 크기를 나타내고 있으므로 중재 효과에 영향을 줄 수 있는 수업운영 기간 또는 교육시간, 조별 학생수, 학년, 학업성취수준 등과 같은 변수를 고려한 분석을 하여 가장 효과적으로 PBL을 운영할 수 있는 요인들을 알아보는 연구가 필요하겠다.

본 연구에서 PBL은 문제해결능력에 효과가 없는 것으로 나타났다. 이는 국내 간호대학생을 대상으로 한 연구에서 문제해결능력이 작은 효과크기($g=0.41$)를 나타낸 것[23]과 초중고등학생 및 대학생을 대상으로 한 연구에서 문제해결능력의 효과크기($g=0.66$)가 중정도로 나타난 연구[14]와 상반된 결과이다. 대학생을 대상으로 한 13편중 간호/의대학생을 대상으로 한 연구논문이 10편인 연구에서는 작은효과($g=0.40$)를 나타낸 이유를 PBL이 임상실습에 대한 문제해결능력을 기르기 위하여 개발되었음에도 불구하고, 우리나라의 임상상황에 맞는 패키지 개발과정이 이루어지지 않은 것으로 해석하였다[20]. 본 연구에 이용된 연구 5개의 논문 모두 우리나라 임상상황에 맞는 시나리오를 개발하거나 우리나라 간호학에서 개발된 PBL 사례를 이용하였는데 이 중 효과가 나타나지 않은 논문은 2편이었다[17,18]. Choi 등[18]의 연구대상자는 1학년(3년제 전문학사과정)으로 우리나라의 고등학교 교육과정은 강의식을 주로 이용하고 있어서 대학입학 후 1학기가 지났더라도 PBL 방식에 적응하기까지 시간이 걸리며 또한, 임상상황에 대한 시나리오(4개 패키지)에 익숙하지 않아서 강의식 그룹과 차이가 없었을 것으로 여겨진다. 또한 Yoo 등[17]에서는 2학년(4년제) 기본간호 및 성인간호학 호흡기계의 통합교과목에서 만성폐쇄성 폐질환과 흉부외상의 2개 패키지를 이용하였는데 문제해결능력에 유의하지 않은 이유를 PBL 적용기간으로 한 학기보다는 더 길게 적용되었을 경우 유의한 효과가 있을 것으로 해석하였다. 하지만 본 연구에 이용된 Park [3] 연구에서는 4주 PBL을 짧게 적용하였으나 적용직후와 12후에 문제해결능력을 본 결과 대조군에 비해 유의한 차이가 있어서 짧은 기간이지만 장기적인 효과도 있음을 보여주었다. 본 연구에 이용된 5편의 논문 모두 PBL에 제시된 문제상황과 난이도가 모두 달라서 문제해결능력에 대한 효과가 없었던 것으로 여겨진다. 간호교육은 임상에서 나타나는 간호문제를 해결할 수 있는 능력을 키우는 것으로 기존의 논문에서 PBL은 문제해결능력에 작은 효과에서 큰 효과까지 나타나므로 간호교육에서 PBL의 간호해결능력을 높이기 위한 방안 및 반복연구가 필요하겠다.

본 연구에서 PBL은 자기주도학습에 효과가 없는 것으로 나타났다. PBL은 학생중심 학습활동이 특징으로 자기주도적인 개별학습활동을 하는데, 해결해야 할 문제를 파악한 후 협동학습을 통해 정보수집에 대한 역할 분담이 이루어지면 자기주도적인 정보수집활동이 이루어진다[13]. 기존의 연구에서 PBL의 효과크기는 .47 (초중고대학생 포함), .40 (대학생), .41 (간호대 및 의대생), .29 (간호대생)로 작은 효과크기가 있었지만[13,14,20] 본 연구결과와는 상반되었다. 본 연구에서 3편의 논문 중

1편의 논문[18]에서 유의한 차이가 없는 것으로 나타났는데 Choi 등[18]은 1학년을 대상으로 하였다. 1학년의 경우 강의와 교수의 지도에 익숙해져 있어서 자기주도학습을 하기에는 어렵고, 학년이 높을수록 교수가 학습을 지도하는 것에 대해 불편함을 느낄 수 있으므로[27] 1학년을 대상으로 한 PBL이 강의식 그룹과 비교시 자기주도학습에 유의한 차이가 없는 것으로 해석하였다[18]. 본 연구에서 2개의 논문은 2학년과 3,4학년을 대상으로 하였고, PBL은 자기주도학습에 효과가 있었고[11,17], 기존의 대학생을 대상으로 한 연구들도 효과가 있었으므로 학년에 따른 자기주도학습 효과 연구가 필요하겠다. 또한 메타분석에 포함된 연구가 3편으로 적으므로 추후 이에 대한 반복연구도 필요하다.

본 연구결과의 신뢰성 확인을 위하여 출판편향 검증을 Egger의 회귀분석을 이용한 결과 출판편향 위험이 없는 것으로 나타났다. 하지만 출판되지 않은 문헌이 본 연구에 포함되지 않을 수 있어서 PBL의 효과에 대한 누적 연구를 통한 메타분석의 반복연구도 고려된다.

결 론

본 연구는 간호대학생을 대상으로 PBL의 비판적 사고, 문제해결능력, 자기주도학습에 대한 효과를 검증한 국내외의 연구를 체계적으로 고찰하고, 각 결과변수들의 효과크기를 비교분석하였다. 그 결과 PBL은 간호대학생의 비판적 사고를 증진시키는데 효과가 있었고, 문제해결능력과 자기주도학습에는 효과가 없는 것으로 나타났다. 간호대학생의 비판적 사고, 문제해결능력 및 자기주도학습을 향상시킬 수 있는 교수학습법으로 PBL이 간호학에서 널리 이용되고 있는데 이에 대한 효과크기를 종합적으로 산출하여 검증하였다는 것이 본 연구의 의의이다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 체계적 고찰 과정에서 논문 발표 기간과 한국어와 영어로 출간된 논문만을 검색하였기 때문에 미발표된 연구나 다른 언어로 출판된 논문은 제외되었을 가능성이 있다. 또한 10편의 논문을 대상으로 하여 메타분석을 하여 효과크기가 과대 또는 과소평가가 되었을 수 있으므로 해석할 때 주의를 요한다. 이에 본 연구를 바탕으로 메타분석에 대한 반복연구가 필요하다. 또한, 본 연구에서 사용한 결과변수 이외에 간호대학생을 대상으로 PBL의 효과를 측정했던 결과변수를 찾아보고, 이에 대한 메타분석 연구도 필요하겠다.

REFERENCES

1. Korean Accreditation Board of Nursing Education. Standard on nursing education evaluation [Internet]. Seoul: Korean Accreditation Board of Nursing Education; 2017 [cited 2020 January 23]. Available from: <http://www.kabone.or.kr/kabon10/index.php>
2. Lin CF, Lu MS, Chung CC, Yang CM. A comparison of problem-based learning and conventional teaching in nursing ethics education. *Nursing Ethics*. 2010;17(3):373-382. <https://doi.org/10.1177/0969733009355380>
3. Park SJ. Development and effect of problem-based learning package for nursing students. *Asia-pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, & Sociology*. 2018;8(10):313-323. <https://doi.org/10.35873/ajmahs.2018.8.10.030>
4. Yuan H, Kunaviktikul W, Klunklin A, Williams BA. Improvement of nursing students' critical thinking skills through problem-based learning in the people's Republic of China: a quasi-experimental study. *Nursing & Health Sciences*. 2008;10(1):70-76. <https://doi.org/10.1111/j.1442-2018.2007.00373.x>
5. Rideout W, Carpio B. The problem-based learning model of nursing education. 1st ed. Mississauga, Canada: Jones & Bartlett Publishers; 2001. p. 21-44.
6. Kong LN, Qin B, Zhou YQ, Mou SY, Gao HM. The effectiveness of problem-based learning on development of nursing students' critical thinking: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Nursing Studies*. 2014;51(2014):458-469.
7. Rogal SM, Snider PD. Rethinking the lecture: the application of problem based learning methods to atypical contexts. *Nurse Education in Practice*. 2008;8(3):213-219. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2007.09.001>
8. Higgs J, Jones M. Clinical reasoning in the health profession. Oxford: Butterworth-Heinemann; 2000. p. 1-352.
9. Hwang SY. Effects of problem-based learning on the knowledge achievement, critical thinking ability, attitude and motivation toward learning of nursing students [dissertation]. Gwangju Metropolitan: Chonnam National University; 2003. p. 1-109.
10. Choi H. The effects of PBL (problem-based learning) on the metacognition, critical thinking, and problem solving process of nursing students. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2004;34(5):712-721. <https://doi.org/10.4040/jkan.2004.34.5.712>
11. Kang SY. Development of creativity integrated problem-based learning model for nursing education. *The Journal of Korean Academic Society of Nursing Education*. 2011;17(3):435-445. <https://doi.org/10.5977/JKASNE.2011.17.3.433>
12. Usy LR, Van Rhyn LL, Gwele NS, McInerney P, Tanga, T. Problem-solving competency of nursing graduates. *Journal of Advanced Nursing*. 2004;48(5):500-509. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2004.03232.x>
13. Hong KC. A meta-analysis on the effects of problem-based learning. *The Journal of Educational Studies*. 2008;39(3):9-110.
14. Park JY, Woo AJ. A meta-analysis on the learning effects in problem based learning (PBL). *Journal of Learner-Centered Curriculum & Instruction*. 2017;17(11):69-93. <https://doi.org/10.22251/jlcci.2017.17.11.69>
15. Jun HW, Cho YI, Park KE, Kim JM. Effect of Human patient simulator based education on self-directed learning and collective efficacy. *Journal of the Korea Contents Association*. 2012;12(5):293-302. <https://doi.org/10.5392/JKCA.2012.12.05.293>
16. No JS. The effects of PBL on the academic achievement by the levels of self directed learning ability [master's thesis]. Chungnam: Kongju National University; 2003. p. 13.
17. Yoo MR, Choi YJ, Kang MS. The effects of PBL (problem-based learning) on the self-directed learning, critical thinking disposition, and problem solving process of nursing students. *The Korean Journal of Fundamentals of Nursing*. 2009;16(1):46-55.
18. Choi E, Lindquist R, Song Y. Effects of problem-based learning vs. traditional lecture on Korean nursing students' critical thinking, problem-solving, and self-directed learning. *Nurse Education Today*. 2014;34(1):52-56. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2013.02.01>
19. Ahn HR, Kang KS. Effects of problem-based learning (PBL) applied in community health nursing practicum on critical thinking disposition and learning motivation of nursing students. *Journal of the Korea Entertainment Industry Association*. 2017; 11(7):315-322. <https://doi.org/10.21184/jkeia.2017.10.11.7.315>
20. Yang SH, Lee JE. The effects of problem based learning and team based learning in nursing: a meta-analysis. *Journal of Learner-Centered Curriculum & Instruction*. 2018;18(23):187-211. <https://doi.org/10.22251/jlcci.2018.18.23.187>
21. Higgins JPT, Thompson SG, Deeks JJ, Altman DG. Measuring inconsistency in meta-analyses. *British Medical Journal*. 2003; 327(7414):557-560. <https://doi.org/10.1136/bmj.327.7414.557>
22. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med* 2009;6(7):e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
23. Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. 2nd ed. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates; 1988. p. 14-16.
24. Higgins JPT, Green S. Cochrane handbook for systematic reviews of interventions version 5.1.0 [Internet]. London, UK: The Cochrane Collaboration; 2011 [cited 2019 March 2]. Available from: <https://training.cochrane.org/handbook/current/chapter-10>

#section-10-10-2

25. Jun WH, Lee EJ, Park HJ, Chang AK, Kim MJ. Use of the 5E learning cycle model combined with problem-based learning for a fundamentals of nursing course. *The Journal of Nursing Education*. 2013;52(12):681-689.
<https://doi.org/10.3928/01484834-20131121-03>
26. Tiwari A1, Lai P, So M, Yuen K. A comparison of the effects of problem-based learning and lecturing on the development of students' critical thinking. *Medical Education*. 2006;40(6):547-554.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2929.2006.02481.x>
27. Lekalakla-Mokgele E. Facilitation in problem-based learning: experiencing the locus of control. *Nurse Education Today*. 2010;30(7):638-642.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2929.2006.02481.x>