



간호대학생을 위한 의사소통 능력 증진 프로그램의 효과: 체계적 문헌고찰 및 메타분석

한 미 화¹⁾ · 이 경 희²⁾

서 론

연구의 필요성

최근 다양한 매체를 통해 정보전달이 이루어지고 건강 정보 및 지식이 대중화, 보편화 되면서 보건의료 서비스의 주체가 대상자 중심으로 변화하였다. 이제는 의료인이 대상자의 의견을 수렴하고 적극적으로 반영하도록 노력을 기울여야 하며 건강에 대한 국민의 높은 관심에 부응해야 할 필요가 있다. 대상자 중심의 의료서비스 접근을 요구하는 기대를 충족시키기 위해 보다 정확한 사정과 전문적이고 구체적인 지식 전달을 위한 의사소통의 중요성이 증대되고 있다(Lee & Kim, 2010; Lee, 2011).

의료현장에서 간호사의 주요 업무는 대상자에 대한 지속적인 관리와 교육을 수행하는 것으로 대상자와의 상호작용 및 대인관계가 매우 중요한데 이를 효과적으로 연결해주는 수단이 의사소통 능력이다. 대상자 중심의 의사소통 요구가 증가하면서 간호사와 대상자간의 의사소통이 원활하지 않아 문제가 발생하고 그로 인해 인간관계 갈등 상황이 나타나는 것이다(Rothhoff et al., 2011).

간호대학 학부 과정에서는 간호업무 특성상 다양한 사람들과 접촉을 해야 하므로 이에 대한 대처를 위해 학생들에게 다양한 의사소통 기법을 습득하도록 의사소통 교육을 실시하고 있다(Hyun & Park, 2008). 학부 과정에서 이루어지는 교육 내용은 주로 치료자로서 간호사의 의사소통에 초점을 두고

치료적 관계 형성에 필요한 자기인식과 다양한 의사소통 이론 및 기법을 강의식 교수학습법 위주로 진행한다(Son, Kim, Koh, & Yu, 2011).

그러나 이러한 노력에도 불구하고 신규간호사 적응에서 효과적인 의사소통 능력에 대한 요구는 지속적으로 높아지고 있으며 간호대학생들은 의사소통 기법으로 학습한 내용을 실제로 적용하는데 어려워한다. 간호대학에서는 이러한 요구를 반영하여 2000년대 이후 간호대학생에게 의사소통 교육을 보다 효율적으로 실시하기 위해 교육 내용에 실제 의사소통 상황과 관련성이 높은 표준화 환자 실습이나 문제 중심 학습법 등을 적용하면서 다양한 해결책을 모색하고 있다(Lee & Jang, 2014).

의사소통 능력은 대상자의 이야기를 공감하고 자유로운 형식으로 메시지를 주고받는 역동적인 과정을 통해 상호 간의 정보교환이 일어나도록 하는 능력이다. 효과적인 의사소통은 전문직 간호의 핵심 기술이며 간호교육을 통해 이루어야 할 주요 목표이다. 연구에 의하면, 의사소통 기법을 습득하는 것만으로는 의료현장의 다양한 상황을 대처하는데 한계가 있으며 의사소통 능력과 관련이 있는 주요 영향 요인의 긍정적 변화도 필요하다고 보았다(Shafakhah, Zarshenas, Sharif, & Sarvestani, 2015). 효과적인 의사소통은 대상자가 자신의 문제를 설명할 기회를 갖도록 대화를 이끌어 내는 간호사의 능력과 적절한 상호 정보 교환이 가능하도록 하는 치료적 관계 형성을 통해 이루어진다(Deppermann, 2007).

자기효능감은 임상 현장에서 적절하게 행동할 수 있다는

주요어 : 간호대학생, 의사소통, 자기효능감, 대인관계

1) 선린대학교 간호학부 조교수

2) 계명대학교 간호대학 · 계명대학교 간호과학연구소 교수(교신저자 E-mail: khl645@kmu.ac.kr)

Received: October 21, 2016 Revised: January 20, 2017 Accepted: January 22, 2017

기대와 신념을 말하며 간호사가 의사소통 기법을 실행하는 역량을 나타낸다(Bandura, 1997). 자기효능감이 높은 간호사는 갈등 상황에서 유연하게 대처하고 의사소통 능력을 발휘하여 긍정적인 문제해결 경험이 많은 것으로 나타나 의사소통 능력이 간호사의 자기효능감에 영향을 미치는 것으로 보고 있다(Kim, Heo, Jeon, & Jung, 2015; Lee & Jang, 2014).

대인관계는 대상자가 사회적 존재로서 의사소통을 수행하는데 필수적이며 간호사와 대상자의 적절한 상호 정보교환은 치료적 관계 형성을 바탕으로 이루어진다. 간호 상황에서의 원만한 대인관계는 의사소통을 증진시키고 양질의 간호 제공이 가능하도록 한다(Lee & Chung, 2004).

임상실습 시 간호대학생들은 다양한 연령층의 대상자들과 각기 다른 관계를 경험하며 사회적 계층이 광범위하고 자신과 성별도 다른 대상자들을 대하면서 불안과 긴장 등 심리사회적 문제에 직면하게 된다(Bong, 2013). 학부 간호교육 과정에서 이러한 문제에 대해 준비시키고 원만한 대인관계를 형성하도록 지도하는 것은 성공적인 의사소통과 자기효능감에 영향을 준다(Cho, Park, & Lee, 2008). 즉, 의사소통 능력의 향상은 대인관계에서 위축되지 않고 효율적으로 자기주장을 할 수 있도록 하며 이러한 성취 경험을 통해 향상된 자기효능감은 간호사가 역동적인 보건의료 현장에서 능숙하게 대처하도록 한다(Park & Jung, 2014).

그러나 간호대학생을 대상으로 한 의사소통 능력 증진 교육프로그램의 양적 증가에도 불구하고 명확하게 의사소통 능력을 증진시키는 방법에 대한 구체적인 근거를 찾아보기 힘들다. 이는 연구자간 연구 도구 선정이 다양하고 프로그램 구성도 일정하지 않아 발생하는 것으로 기존 프로그램에 대한 근거와 방향성을 제시할 필요가 있다. 따라서 본 연구에서는 간호대학생을 대상으로 실시한 의사소통 능력 증진 프로그램의 효과크기를 메타분석을 통해 보다 객관적이고 종합적으로 검토해보고자 하였다. 특히 본 연구는 그 대상을 국내 연구로 한정하였는데, 이는 외국과의 이질적인 맥락을 가능한 줄여서 간호교육 상황에서 직접적으로 적용하는데 도움이 되고자 함이다.

본 연구에서는 의사소통 능력 증진을 나타내는 프로그램 전체 효과크기와 자기효능감, 대인관계에 대한 효과크기를 비교 분석하고 연구수준뿐만 아니라 대상자 수, 회기별 기간, 중재 횟수, 중재 방법, 전체 기간 등의 구체적인 특성을 파악하여 추후 의사소통 능력 증진 프로그램 개발을 위한 학문적 기초자료를 제시하고자 하였다.

연구 목적

본 연구의 목적은 2000년 이후 국내에서 간호대학생의 의

사소통 능력 증진을 위해 수행된 연구를 대상으로 ‘체계적 문헌고찰 및 메타분석’을 실시함으로써 프로그램의 효과를 종합적으로 검토하고 실무적용의 타당성을 확인하기 위해 시도되었으며, 그 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 첫째, 의사소통 능력 증진 프로그램의 효과크기를 산출하고 그 통계적 유의성을 검증한다.
- 둘째, 산출된 효과크기가 서로 이질적이라면 그 이질성을 설명하기 위해 조절효과 분석을 실시한다.
- 셋째, 연구결과의 타당성 검증을 위해 출간오류 분석을 수행한다.

연구 방법

연구 설계

본 연구는 의사소통 능력 증진 프로그램이 간호대학생의 의사소통과 자기효능감, 대인관계에 미치는 영향을 파악하기 위해 국내에서 시행된 연구 결과들을 대상으로 프로그램의 효과를 체계적이고 종합적으로 규명하기 위한 메타분석 연구이다.

연구 대상 선정 기준

본 연구는 체계적으로 메타분석 대상 문헌을 선정하기 위해 먼저 Population, Intervention, Comparison, Outcome (PICO) 기준에 의거하여 연구논문을 검색하였다. 우선 본 연구의 대상은 국내 만 19세 이상의 간호학 전공자를 대상으로 한정하였다. 프로그램 중재 방법은 의사소통 능력 증진을 위해 이루어지는 모든 유형의 프로그램을 포함하였다. 또한 비교집단으로는 의사소통 능력 증진 프로그램을 받지 않는 비중재 집단을 대조군으로 하였으며, 종속변수인 중재 결과는 의사소통 능력 증진을 나타내는 의사소통과 자기효능감, 그로 인해 나타나는 대인관계로 한정하여 선정하였다. 연구설계로는 무작위 대조군 실험설계(Randomized Controlled Trials, RCT)와 무작위배정이 이루어지지 않는 비무작위 대조군 실험설계(Non Randomized Controlled Trials, NRCT)로 제한하였다.

본 연구의 문헌선택기준은 간호대학생의 의사소통 능력을 증진시키기 위해 실험처치로 실시된 중재연구, 중재 전후의 사전·사후 측정이 이루어진 연구, 중재 효과를 구체적인 통계적 수치로 제시한 연구, 주요 결과변수(의사소통 능력, 자기효능감, 대인관계)에 대해 보고된 연구로 선정하였다. 종설, 질적 연구, 단일군 사전·사후 실험연구 등 연구 설계가 본 연구 기준에 부합되지 않는 연구, 비 중재 연구, 효과크기를 산출

할 수 없는 연구 등은 배제하였다.

연구의 윤리적 고려

본 연구계획에 대한 윤리적·과학적 타당성을 부여하고자 K 대학교 생명윤리위원회의 승인을 받은 후(승인번호: 40525-201606-HR-81-01) 진행하였다.

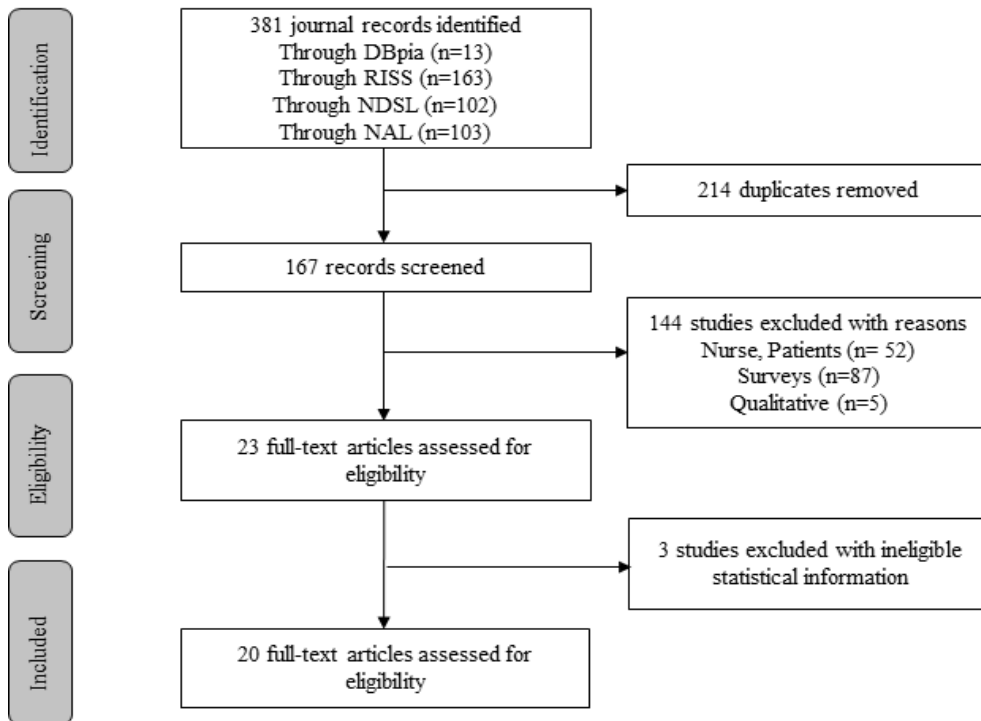
자료 검색 및 연구 대상 논문 선정 과정

간호대학생의 의사소통 능력 증진을 위해 프로그램을 제공한 논문들을 국내 학술 검색 데이터베이스의 온라인 검색과 참고문헌의 수기검색을 병행하면서 수집하였다. 본 연구에 적합한 논문을 선택하기 위하여 문헌선정 작업을 시작하기 전 예비검사(pilot test)를 실시하여 이전의 메타분석연구들이 밝힌 절차를 참고하여 시행착오를 최대한 줄이려고 하였다. 문헌선정 과정은 4단계를 거쳤으며 1차 단계에서는 2016년 7월까지 국내에서 의사소통 능력 증진 프로그램을 적용한 석박사 학위 논문 및 학술지 논문의 전수를 검색하였다. 본 연구에서 사용한 검색어는 보다 효율적인 검색을 위해 검색 전 PubMed에서 MeSH Database를 통해 간호대학생, 의사소통 프로그램 등이 표현되는 MeSH용어와 유의어(synonyms) 및 관련용어(related terms)를 확인한 후 각 데이터베이스의 검색 민감도를 위해 ‘간호대학생’, ‘간호’, ‘간호대학’, ‘의사소통’, ‘의료 의사소통’ 등의 주요핵심 용어로 서로 다양하게 조합하여 관련문헌을 검색하였다. 해당 문헌을 검색하기 위해 국내 데이터베이스를 이용하여 학술연구정보서비스(Research Information Sharing Service, RISS), 국가과학기술정보센터(National Digital Science Library, NDSL), 학술데이터베이스서비스(DataBase Periodical Information Academic, DBpia) 및 국회도서관(National Assembly Library)의 학술연구정보를 활용하여 간호학, 의학, 심리학, 사회학 논문을 검색하였다. 그 결과, 관련 국내학술지 논문은 276편, 학위논문은 105편으로 총 381편이 도출되었다. 2차 단계에서는 381편의 문헌을 제목, 연도, 저자를 중심으로 일일이 대조하였다. 연구자가 컴퓨터의 검색기능을 활용하여 데이터베이스에서의 중복과 학술지논문의 중복논문을 제외하고 최종적으로 167편을 선별하였다. 문헌 선정 3차 단계에서는 비교 전 무작위추출(blind extraction)로 문헌 초록을 중심으로 연구 대상, 중재 및 연구 설계의 제외 기준을 적용하였다. 연구 대상이 간호사, 의사, 보건의료인, 환자인 논문 52편, 중재비교 연구가 아닌 조사연구 87편, 질적 연구 5편의 총 144편을 제외하여 23편을 추출하였다. 4차 단계에서는 연구자가 논문 전문(full text)을 중심으로 의사소통 능력 증진 프로그램의 선정기준을 엄밀히 검토하였다. 대조군이

없는 경우 2편, 적절한 통계적 수치가 없는 경우 1편의 총 3편이 제외되었다. 따라서 최종적으로 선정기준에 부합하는 20편을 본 연구의 분석 대상논문으로 선정하였다(Figure 1).

코딩 및 자료 분석

본 연구의 연구 대상으로 선정된 총 20편의 연구가 갖는 특성, 즉 참여자의 특성 및 개입방법에 대한 특성들에 대한 정보를 추출하여 코딩의 준거분석틀에 따라 자료를 코딩하였다. 이는 각 연구가 갖는 속성에 대한 설명뿐만 아니라 나중 효과크기의 이질성에 대한 분석의 근거로 삼기 위한 것이다. 그리고 각 연구에서 제시하고 있는 기본 통계적 수치, 즉 사후의 평균, 표준편차, 표본크기에 대한 정보를 별도로 취합하였다. 모든 연구 결과에 대해 효과크기는 다수의 연구가 표본크기가 그다지 크지 않다는 점을 인식하여 교정된 표준화된 평균효과크기(corrected standardised mean difference), 즉 Hedges' g 를 산출하였으며, 95% 신뢰수준(Confidence Intervals, CI)을 계산하였고, 각 효과크기의 가중치(weight)는 분산의 역수(inverse of variance)를 이용하였다(Borenstein, Hedges, Higgins, & Rothstein, 2009; Higgins & Green, 2011). 즉, Hedges' g 를 산출한 것은 Cohen's d 를 보완한 방법으로 표본이 작을 경우 과대 추정되는 약점을 보완한 효과크기이기 때문이다. 그리고 효과크기의 분석을 위해서 open software인 R project version 3.2.3을 이용하였으며, 평균효과크기(summary effect)는 각 연구의 연구 방법, 표본, 개입방법 등이 서로 다양하다는 점을 인정하여 무선평과모형(random effects model)을 적용하여 산출하였다. R project에서 Hedges' g 는 교정된 표준화된 평균효과크기(standardized mean difference, SMD)를 나타내는 SMD로 표시하였다. 효과크기의 통계적 이질성(heterogeneity)을 평가하기 위해서는 우선 forest plot을 통해 시각적으로 살펴보았다. 그리고 전체 관찰된 분산인 Q 값을 산출하여 카이스퀘어 검증을 하였으며, 보다 더 구체적으로 전체 관찰된 분산에 대한 실제 분산, 즉 연구 간 분산의 비율을 나타내는 I^2 값을 산출하였다. 일반적으로 Q 값에 대한 유의확률이 0.10 이하이고, I^2 가 50%를 넘어서게 되면 그 이질성의 정도는 상당하다고 해석할 수 있다(Higgins & Green, 2011). 연구결과는 전체 효과크기와 자기효능감, 대인관계로 구분하여 제시하였다. 각 연구가 보여주는 효과크기의 이질성에 대한 추가적인 설명을 위해 메타 ANOVA와 메타 회귀분석을 활용하여 조절효과분석을 실시하였다. 그리고 최종적으로 전체 연구 결과의 타당성을 위해 출간오류분석(publication bias analysis)을 실시하여 연구 결과의 타당성을 검증하였다.



DBpia= Data Base Periodical Information Academic; RISS= Research Information Sharing Service; NDSL= National Digital Science Library; NAL= National Assembly Library.

<Figure 1> Flowchart of study selection.

연구 결과

선정된 연구의 특성

본 연구의 분석에 선정된 총 20편 연구논문의 특성을 정리하였다(Table 1). 20편 논문의 발표연도는 2002년부터 2015년까지 분포되어 있었으며, 그 중 2015년이 4편으로 가장 많았고, 2008년, 2013년이 각각 3편씩, 2010년, 2011년이 각각 2편씩 분포되었으며, 그 외에는 각각 1편씩으로 구성되어 있다. 대상자의 학년은 1학년 4편, 2학년 10편, 2학년과 3학년 1편, 3학년 4편, 4학년 1편이었다. 전체 대상자 수는 최소 40명에서 최대 219명으로 50명 이하인 경우 5편, 51명에서 100명 이하 10편, 100명에서 219명인 경우가 1편으로 총 1,881명이었다.

구체적인 의사소통 능력 증진 프로그램 유형은 표준화 환자 시뮬레이션 6편, 의사소통 훈련 프로그램 5편, 협동 학습 3편, 집단 프로그램 2편, 문화간호역량 교육 1편, 코칭 프로그램 1편, 팀기반 학습 1편, 갈등해결능력 증진 프로그램 1편으로 나타났다. 프로그램 적용시간은 90분 이하가 7편, 120분이 7편, 100분이 4편, 150분 1편, 240분 1편이었다. 중재 횟수는

6회가 6편, 1회와 8회가 각각 4편씩으로 나타났고 2회, 7회, 10에서 15회이었다. 전체 평균효과크기와 종속변수로 자기효능감과 대인관계를 분석하였으며 이를 측정하기 위한 도구로 의사소통 7가지, 자기효능감 4가지, 대인관계 3가지 총 14가지 척도가 사용되었다.

선정된 연구의 질평가

연구 결과의 타당성을 높이기 위해 본 연구의 분석에 포함된 개별문헌은 Scottish Intercollegiate Guideline Network (SIGN) (2011)에서 개발한 평가목록을 사용하여 질 평가를 하였다. 문헌의 질 평가는 3명의 연구자에 의해 수행되었으며, 의견이 불일치할 경우에는 연구자 3인이 해당 항목과 의견도 출과정에 대하여 다시 엄격히 검토한 후 차이점에 대해 충분히 논의를 한 다음 3명의 연구자가 모두 동의 할 경우 결론을 내렸다. SIGN의 평가도구는 각 연구유형별 평가항목 중 필수항목을 선정하고 이 조건이 모두 잘 또는 적절하게 수행되었을 경우 ‘++’로, 일부항목이 불충분할 경우 ‘+’로, 대부분 충족되지 않았을 경우 ‘-’로 판정하도록 되어있다. 연구논문 모두 연구주제와 개념정의는 명확히 기술되었고, 실험군과 대

<Table 1> Descriptive Summary of The Studies

No	Author (year)	Publication	Study design	Subjects		Programs				Outcome measurement			Quality assessment	
				Grade	Exp. Cont. (n) (n)	Type	Session	Length (min)	Duration (week)	Communication skill	Self-efficacy	Interpersonal relations		
1	Kim (2013)	Journal	NRCT	3	22	27	CCE	14	100	14	Intercultural communication competence	Transcultural self-efficacy	NR	++
2	Oh (2008)	Thesis	NRCT	1	29	33	BL	7	80	4	KEDI	self-efficacy	NR	++
3	Bae, Park (2015)	Journal	NRCT	2,3	29	27	ECP	8	120	8	KEDI		NR	+
4	Cho (2014)	Thesis	NRCT	2	35	33	TBL	6	45	6	KEDI	self-efficacy	NR	++
5	Won, Shin (2008)	Journal	NRCT	1	83	43	SGBCT	8	150	8	KEDI	NR	NR	+
6	Kang (2009)	Journal	NRCT	1	32	36	FCS	10	100	5	PCI	NR	NR	+
7	Kim et al. (2010)	Journal	NRCT	2	88	74	SGMA	13	100	13	GICC	NR	relationship Scale	+
8	Shin, Lee (2011)	Journal	NRCT	2	20	20	ICT	8	120	8	ICI	NR	relationship Scale	+
9	Song (2006)	Journal	NRCT	2	23	22	CTP	6	120	6	PCI	NR	relationship Scale	+
10	Kim et al. (2015)	Journal	NRCT	4	32	35	S	1	90	1	GICC	self-efficacy	NR	+
11	Kim et al. (2008)	Journal	NRCT	1	124	95	ICP	15	50	15	Communication skill	NR	NR	++
12	Yoo et al. (2002)	Journal	NRCT	2	36	39	S	2	240	1	Communication skill	NR	NR	+
13	Joo et al. (2015)	Journal	NRCT	2	48	48	S	1	85	1	GICC	self-efficacy	NR	+
14	Choi et al. (2013)	Journal	NRCT	3	22	22	S	1	120	1	GICC	NR	NR	+
15	Park (2010)	Journal	RCT	2	43	47	CL	6	80	6	KEDI	NR	NR	++
16	Kim et al. (2004)	Journal	NRCT	2	75	103	CCC	6	120	15	ICI	NR	relationship Scale	+
17	Jang (2013)	Thesis	NRCT	3	22	22	S	1	120	1	Communication skill	NR	NR	+
18	Lee (2015)	Thesis	NRCT	2	43	47	S	6	90	6	Communication self-efficacy	Learning self-efficacy	NR	+
19	Kim, Kim (2011)	Journal	NRCT	2	75	103	CRP	6	120	15	Communication skill	NR	NR	++
20	Seo (2012)	Thesis	NRCT	3	62	62	TBL	8	100	8	KEDI	NR	NR	+

Exp.=Experimental group; Cont.=Control group; RCT=Randomized controlled trials; NRCT=Non-randomized controlled trials; CCE=Cultural Competence Education; BL=Blended e-Learning; ECP=Extracurricular Coaching Program; TBL=Team-Based Learning; SGBCT=Small Group-Based Communication Training; FCS=Facilitative Communication Skill training using Role play; SGMA=Small Group and Music Activity in Communication Course; ICT=Integrated Communication Training; CTP=Communication Training Program; S=Simulation; ICP=Interdisciplinary Cooperation Project Learning on Communication; CL=Cooperative Learning; CCC=Comprehensive Communication Course; CRP=Conflict Resolution Program; GICC=Global Interpersonal Communication Competence scale; PCI=Primary Communication skill; KEDI=Korean Educational Development Institute communication skill scale; ICI=Inter-personal Communication Inventory; NR=Not reported.

조군의 동질성 검사가 이루어졌으며, 실험군과 대조군의 차이는 시행된 중재의 차이 뿐이었고, 측정도구는 신뢰도와 타당도가 확보된 것을 모두 사용하였으며, 분석 시에는 적절한 통계적 분석방법을 사용하였고, 그룹에서 모든 주제가 분석되었다. 선정된 논문에 대한 전체 질 평가 결과 6편이 ‘++’로, 14편이 ‘+’로 판정되었다. 따라서 선정된 논문의 질적 수준은 검증 결과 연구의 결론이 바뀔 것 같지 않은 것으로 평가되었다.

선정된 연구의 프로그램 효과크기

선정된 연구 20편을 대상으로 두 집단의 사후 차이의 평균, 차이의 표준편차, 표본크기를 이용하여 교정된 표준화된 평균 차이 즉, standardised mean difference(SMD)를 산출한 결과를 forest plot으로 제시하였다(Figure 2). 먼저 전체 연구의 평균 효과크기는 각 연구의 연구 설계와 구성 차이로 무선효과(random effect)로 적용하여 산출하였다. SMD=0.78(95% CI: 0.49~1.07)로 중간 효과크기를 보이고 통계적으로 유의하게 나타났다(Fig. 2-A). 전체 효과크기에 대한 이질성은 전체 관찰 분산 중 실제(연구간)분산이 차지하는 비율로서 $I^2=88.6\%$ ($Q=19, p<.001$)로 나타나 Higgins와 Green (2011)이 제시한 I^2 이 75% 이상이고 동질성 검증의 유의확률이 0.10보다 작은 경우 효과크기의 이질성은 상당하다고 판단하여 큰 크기의 이질성을 보인다고 할 수 있다(Cohen, 1988).

이어서 의사소통 프로그램에 대한 하위 결과변수별로 분석

해보면, 자기효능감의 경우 SMD=0.80(95% CI: 0.23~1.37)로 효과크기가 큰 것으로 나타났으며 이질성도 큰 것으로 ($I^2=86.7\%$, $Q=19$, $p<.001$) 나타났다(Fig. 2-B). 대인관계는 SMD=0.47(95% CI: 0.14~0.80)로 중간 정도의 효과크기로 나타났으며(Fig. 2-C) 이질성도 중간크기인 것으로($I^2=58.6\%$, $Q=19$, $p=.064$) 나타났다(Higgins & Green, 2011). 이상에서 볼 때 두 가지 하위 결과의 효과크기는 자기효능감, 대인관계 순으로 나타났다.

선정된 연구의 결과변수의 효과크기: 조절효과 분석

앞서 제시한 바와 같이 전체 효과크기에 대한 이질성이 큰 것으로($I^2=88.6\%$, $Q=19$, $p<.001$) 나타나 본 연구에 선정된 연구들의 이질성 검증이 필요함을 알 수 있다(Higgins & Green, 2011). 따라서 본 연구에서 각 연구 간 효과크기가 서로 다른 배경, 즉 효과크기 이질성의 배경에 대한 탐색을 위해 조절효과 분석을 실시하였다.

먼저, Randomized Controlled Trials(RCT) 집단과 Non-Randomized Controlled Trials(NRCT) 집단을 비교하면 NRCT 집단의 효과크기가 0.55, RCT 집단의 경우 0.06으로 나타나 NRCT 집단의 효과크기가 더 큰 것으로 나타났으며 두 집단 간의 Q값, 즉 $Q=8.63(df=1, p=.003)$ 으로 나타나 두 집단 간의 효과크기 차이가 통계적으로 유의하게 나타났다. 그리고 학위논문(Thesis)과 학술지 논문(Journal) 간의 효과크기의 차이 분석에서, 학술지 논문 집단의 효과크기 2.05가 학위논문 효과크기

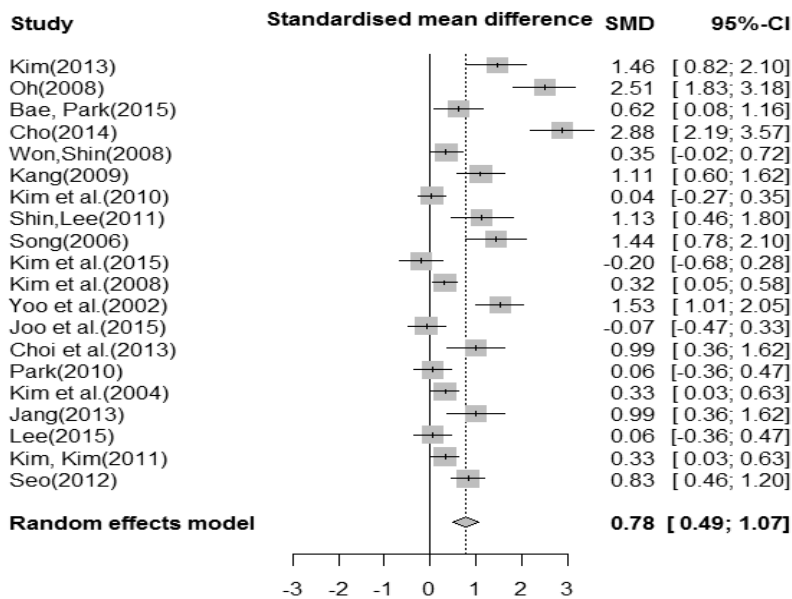


Fig. 2-A. The combined effect of communication program for nursing students.

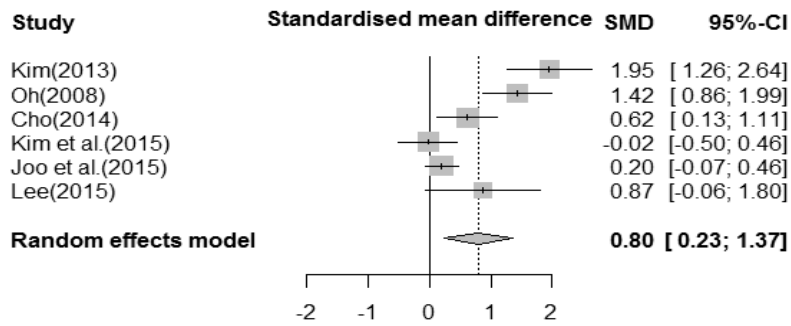


Fig. 2-B. The effect of communication program on self-efficacy.

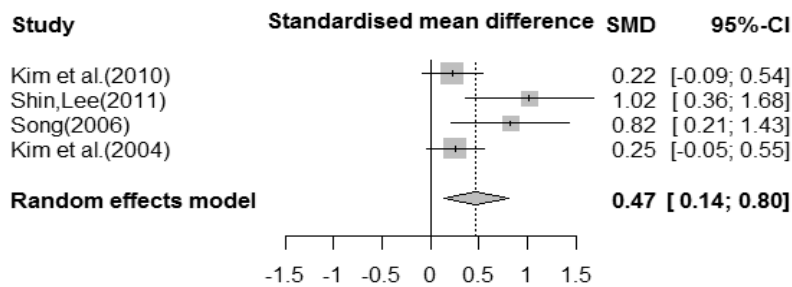


Fig. 2-C. The effect of communication program on interpersonal relations.

<Figure 2> Forest plots of the effects of communication program (random effects model).

<Table 2> Subgroup Analysis by Study Design, Publication Type, and Grade Level

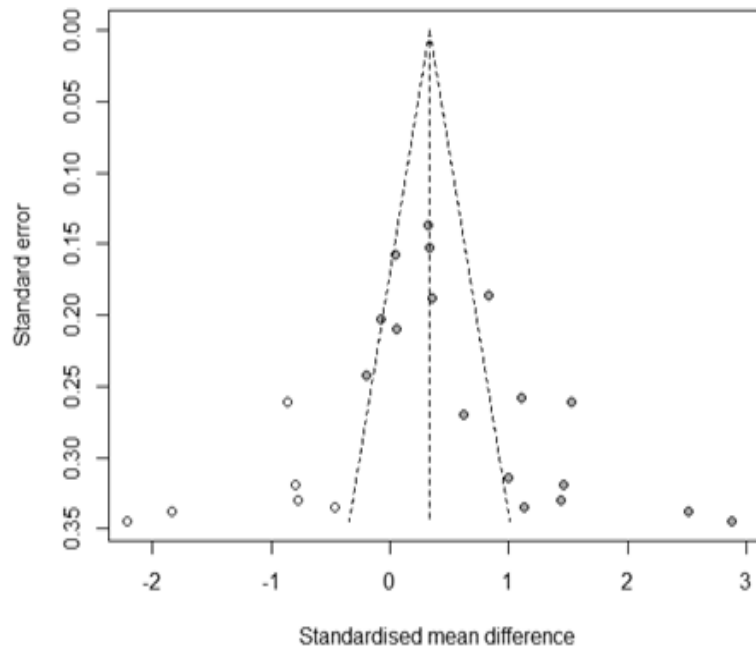
Category	Subgroup	k	SMD	95% CI		Z(p)	I ² (%)	Q(p)
				Lower limit	Upper limit			
Study design	NRCT	19	0.55	0.45	0.65	5.37(<.001)	88.8	8.63
	RCT	1	0.06	0.06	0.47	-1.14(.253)	0.00	(.003)
Publication type	Thesis	5	0.56	0.33	0.79	4.15(<.001)	80.1	4.2
	Journal	15	2.05	0.64	3.45	3.76(<.001)	94.5	(.040)
Grade	First	4	1.02	0.25	1.79	2.84(.004)	92.6	
	Second	11	0.71	0.28	1.15	-0.69(.491)	90.8	10.31
	Third	5	1.34	0.77	1.90	0.70(.478)	78.2	(.001)
	Fourth	1	-0.20	-0.68	0.28	-1.51(.130)	0.00	

k=Number of studies; SMD=Standardised mean difference; CI=Confidence interval; I²=I-squared; Q=Q-value between subgroups; NRCT=Non-randomized controlled trials; RCT=Randomized controlled trials.

0.56보다 더 큰 것으로 나타났으며 두 집단 간의 Q값, 즉 Q=4.2(df=1, p=.040)로 나타나 학술지 논문 집단과 학위 논문 집단 간에 효과크기 차이가 통계적으로 유의하였다. 또한 연구 참가자들의 학년에 따른 효과크기 분석에서, 3학년의 효과크기가 1.34, 1학년의 효과크기가 1.02, 2학년 0.71, 4학년 - 0.20 순으로 크게 나타나 3학년의 효과크기가 가장 큰 것으로 나타났다. 네 집단 간의 Q값, 즉 Q=10.31(df=3, p=.001)로 나

타나 학년에 따른 효과크기의 차이가 통계적으로 유의한 것으로 분석되었다(Table 2).

그리고 본 연구의 특성 중 연속변수에 해당되는 프로그램의 표본 크기(sample size), 중재 회기 횟수(number of session), 주(week) 단위의 중재기간(duration of session)을 조절변수로 하여 효과크기의 이질성을 설명하기 위해 메타 회귀분석을 실시하였다. 먼저 효과크기와 표본크기의 회귀분석 결과, 표



<Figure 3> Funnel plot of standardised mean difference.

본크기가 클수록 효과크기는 감소하였으며 통계적으로 유의하였다($Z=-2.678$, 95% CI: $-0.012\sim-0.002$). 그리고 프로그램 회기 (session) 수에 따른 효과크기의 회귀분석 결과, 회기 횟수가 많을수록 효과크기는 증가하지만 통계적으로 유의하지는 않았으며($Z=0.118$, 95% CI: $-0.069\sim-0.078$), 전체 중재 기간(week)이 길수록 효과크기는 증가하지만 통계적으로 유의하지는 않은 것으로($Z=0.174$, 95% CI: $-0.006\sim-0.008$) 나타났다. 따라서, 연구 설계 유형, 출간 유형, 대상자 학년, 표본 크기에 따라 각 연구의 효과크기의 차이가 있음을 알 수 있다(Borenstein, et al., 2009).

선정된 연구의 출간오류 분석

연구 결과의 타당성을 검증하기 위한 출간오류 분석 (publication bias analysis)을 실시하였다(Borenstein, et al., 2009). 우선 일반적으로 권장되고 있는 funnel plot 분석을 통해 효과크기가 시각적으로 좌우대칭이 아님을 쉽게 확인할 수 있다(Figure 3). 이를 보다 객관적으로 검증하기 위해 출간오류에 대한 통계적 분석 방법인 Egger, Smith, Schneider와 Minder (1997)가 제시한 효과크기와 표준오차의 관계에 대해 회귀분석(Egger's regression test)을 실시하였으며, 그 결과, $bias=6.99(t=4.24, df=18, p<.001)$ 로 나타나 통계적 분석의 결과로도 출간오류가 있음을 인정하지 않을 수 없다. 하지만 전통

적 방식의 fail-safe N을 분석한 결과, 안전성 계수 $Nfs=1,290$ 으로 나타나 신뢰성을 보여주고 있음을 알 수 있다.

그러나 이렇게 출간오류가 의심되는 경우 그 심각성을 검증하는 방법으로 흔히 제안되는 Duval과 Tweedie (2000)의 trim-and-fill 방법을 활용하여 다시 분석하였다. 이 방법은 먼저, 기존 funnel plot에서 대칭되지 않은 효과크기들을 제거한 후(trim), 남은 효과크기들로부터 새로운 평균효과크기를 산출하고 이어서 새 평균효과크기를 중심으로 좌우 대칭이 되도록 누락되었다고 가정하는 연구들로 채우는(fill) 방법이다(Borenstein et al., 2009). 이 trim-and-fill 방법을 적용하게 되면 Figure 3에서 보는 것처럼 그림의 왼쪽에 6개의 효과크기가 채워졌으며, 보정된(adjusted) 평균효과크기는 0.37로 산출되어 관찰된 평균효과크기 0.78보다 약 52.6%가 감소된 것을 알 수 있다. 하지만 보정된 평균효과크기의 95%신뢰구간이 0.04에서 0.70으로 나타나 여전히 통계적으로 유의하였다. 따라서 이 결과는 본 연구에서 포함된 연구에 출간오류가 없다고 말할 수는 없지만 전체 연구 결과를 반복할 정도의 심각한 오류는 아니라고 할 수 있다.

논 의

본 연구는 2000년부터 2016년까지 국내에서 발표된 학위논문 및 학술지 논문 중 간호대학생을 대상으로 한 의사소통

능력 증진 프로그램 연구 총 20편을 선정하여 간호대학생 1,881명에게 시행한 의사소통 프로그램의 전체 효과크기인 의사소통 능력과 하위 결과변수인 자기효능감과 대인관계, 개인 특성 변수인 대상자 학년, 증례특성 변수인 표본 크기, 연구 수준 변수인 설계유형, 출간유형 등의 효과크기를 종합 분석하고 프로그램의 특성과 효과의 객관적 유용성을 판단하여 근거기반의 실천적 및 학문적 기초자료를 제공하기 위해 수행하였다.

분석결과, 의사소통 능력 증진 프로그램의 전체 평균 효과크기는 0.78로 나타났다. 이는 Cohen (1988)의 기준에 의하면 중간 효과크기에 해당한다. 이러한 결과는 간호대학생의 의사소통 프로그램에 대한 선행 메타분석 연구가 없는 상황에서 대상군의 기준이 달라 직접적인 비교는 어렵지만, 초등학생부터 성인에 이르기까지 다양한 연령을 대상으로 의사소통 훈련을 실시한 선행 메타분석에서 대학생, 성인을 대상으로 한 경우 전체 평균 효과크기가 0.78로 나타난 것과 동일한 결과로 의사소통 능력을 증진시키는 프로그램이 대학생의 의사소통 능력 향상에 효과를 보인다는 것을 알 수 있다(Park, 2014).

하위 결과변수의 효과크기는 의사소통 프로그램이 자기효능감을 증진시키는 효과크기가 0.80으로 나타났고 대인관계는 0.47로 중간정도의 효과를 보였다. 대상군의 기준이 다른 선행 메타분석에서는 자아관련 효과크기가 0.58로 나타나 중간 효과크기를 보여 본 연구결과와 큰 차이가 없었고 대인관계 효과크기는 0.69로 나타나 간호대학생 대상 의사소통 프로그램보다 높게 나타났다(Park, 2014). 이는 의사소통 능력을 증진시키는 프로그램을 통해 대상자의 자기효능감과 대인관계 기능이 향상됨을 나타낸다. Lau (2014)가 학부과정 간호대학생을 대상으로 의사소통 능력과 대인관계 기능의 관계를 조사한 연구에서 임상현장의 문제를 해결하는데 의사소통 능력이 밀접한 관련이 있으며($\beta=0.305, p<.001$), 이는 대인관계에도 영향을 미친다는 결과와 유사하다.

임상실습 중인 간호대학생 3, 4학년 274명을 대상으로 임상수행 능력을 조사한 연구에서 의사소통 능력과 자기효능감이 높을수록 임상수행 능력이 향상되었다(Kim, 2016). 간호대학생 383명을 대상으로 대인관계에 영향을 미치는 요인을 조사한 결과 의사소통 능력의 영향이 가장 큰 것(설명력 41.9%)으로 나타났다(Jeong & Lee, 2012). 간호대학생의 임상수행 능력에 대한 구조모형에서도 의사소통 능력이 높을수록 자기효능감이 유의하게 높은 것으로 보고되었다(Jung, 2013). 이상의 연구결과를 통해 대인관계 기능과 자기효능감이 높은 간호대학생이 의사소통과 임상수행 능력도 높은 것을 알 수 있다. 그러므로 의사소통 증진을 위한 프로그램 적용 시 자기효능감과 대인관계에 대한 고려가 요구되는 바이다.

간호대학생 206명을 대상으로 의사소통 교육 요구도를 조사한 결과 ‘필요하다’는 의견이 83.5% 설명력으로 나타났다(Cho, 2015). 임상실습 중인 22개 간호대학의 312명의 학생을 대상으로 의사소통 교육 요구도를 조사한 결과 ‘필요하다’는 결과가 88.1%의 설명력을 나타냈다. 특히 간호대학생의 의사소통 교육 요구도가 임상현장을 접하면서 더 높아지고 그 필요성이 증대됨을 알 수 있었다(Xie, Ding, Wang, & Liu, 2013). 본 연구에서는 개인특성 변수로 간호대학생의 학년에 따라 의사소통 프로그램의 효과크기가 유의미하게 차이가 있는지에 대해 분석하였다.

학년에 따른 의사소통 프로그램의 차이에서 다른 학년에 비해 3학년이 1.34로 가장 큰 효과를 보였고 다음으로 1학년이 1.02의 효과크기를 나타냈다. 대부분의 학부 교과과정에서 3학년 때 임상실습을 나가는 것을 고려해볼 때 이는 의미 있는 결과라고 볼 수 있다. 현재 간호대학 학부과정에서 이루어지는 의사소통 교육은 대학별로 그 실시 학년이 다양하다. 1학년 과정에서 의사소통 교육을 실시하고 임상실습을 나가는 3학년 과정에서 추가적인 의사소통 교육을 제공한다면 의사소통 능력 증진 프로그램의 효과를 실무에 적용하는데 유용할 것으로 사료된다.

간호대학생의 의사소통 능력 증진을 위해 실시한 프로그램의 증례특성별 효과크기를 살펴 본 결과, 대상자 참여 수가 많을수록 효과크기가 감소하였으며 이는 통계적으로 유의미하게 나타났다. 의사소통 훈련 프로그램에 대한 선행 메타분석에서 10명 이하의 구성원으로 집단이 이루어진 경우 1.01로 가장 효과가 크게 나타난 결과와 비교해볼 때 의사소통 프로그램의 특성상 참여대상자가 많을 때보다 소수일 때 상호작용의 빈도가 증가하고 구성원의 의사소통 능력이 향상되는 것을 알 수 있다(Park, 2014).

의사소통 프로그램 종류로는 임상실습 과제 수행 방식을 적용한 프로그램, 역량교육, 코칭 프로그램, 팀 기반 학습 프로그램, 표준화 환자 학습 및 시뮬레이션, 집단 프로그램을 통한 의사소통 훈련 프로그램 등이 있다. 이러한 프로그램은 1회기만 실시한 단기 적용 시뮬레이션부터 15주간 강의와 역할극의 집단 활동을 병행한 프로그램 등 다양한 형태로 제공되었다.

증례특성별 효과크기에서 의사소통 프로그램의 횟수가 많고 전체 증례 기간이 길수록 의사소통 프로그램의 효과가 증가하는 것으로 나타났으나 통계적으로 유의미하지 않았다. 분석 결과를 토대로 의사소통 기술이 단기간에 향상되는 것이 아니라 지속적인 교육과 학습을 통해 변화되는 것임을 알 수 있으며 의사소통 능력 증진을 위한 관심과 노력이 요구되는 바이다. Rotthoff 등(2011)은 2007년 의료인 19,320명을 대상으로 임상현장에서 실시하는 의사소통 기술 훈련의 효과 및

정도를 조사한 결과, 의사소통은 자동적으로 향상되는 것이 아니라 지속적인 훈련을 통해 증진되는 것이라고 하였다. 국내 선행 메타분석에서는 주 1회보다 주 2회로 중재 빈도가 높고 4회기에서 8회기, 5주에서 8주의 중재기간을 적용한 의사소통 훈련 프로그램의 평균 효과크기가 가장 크게 나타났다(Park, 2014). 이는 선행 메타분석의 대상자 군이 본 연구의 대상자 군과 다르고 간호대학생의 교과과정 특성으로 인해 임상실습이 상당기간 포함된 것과 관련해 단순 비교가 어렵지만 단기간 적용하는 의사소통 프로그램의 중재 빈도와 기간을 정할 때 참고할 수 있을 것이다.

본 연구는 최근 건강정보의 대중화에 따라 건강에 대한 보건의료 서비스 대상자의 높은 관심을 반영하여 의사소통의 중요성이 증대되면서 간호대학에서 이루어지는 의사소통 프로그램을 체계적이고 과학적인 방법으로 분석하여 향후 의사소통 프로그램의 근거와 방향성을 제시하기 위해 실시하였다. 그 결과, 의사소통 능력 증진 프로그램의 전체 효과크기와 하위 결과변수인 자기효능감, 대인관계의 효과크기, 연구관련 변수인 대상자 참여 수, 중재 횟수, 중재기간에 대한 효과크기 결과 등의 구체적인 근거자료를 제시하였다. 그러나 한정된 기간 내 출판된 연구논문 중 검색엔진을 이용하여 수집된 연구만을 대상으로 분석하였기 때문에 미발표된 연구논문이 배제되어 출간 오류의 가능성이 있다는 제한점이 있다. 하지만, 국내 간호대학생의 의사소통 능력을 증진시키기 위해 시행된 프로그램의 효과성을 확인하고 결과를 통합하여 임상적 근거를 제시하기 위해 처음 시도된 연구라는 점에서 간호학적 의의가 있다고 하겠다. 또한 본 연구에서 국내 간호대학생을 대상으로 시행된 의사소통 프로그램을 대상으로 메타분석하여 제시한 결과를 토대로 국가 간의 비교 연구에 바탕이 될 수 있는 기초자료를 마련한 점에서 학문적 의의가 있다고 할 수 있다.

결론 및 제언

본 연구는 간호대학생을 위한 의사소통 능력 증진 프로그램의 효과를 계량적으로 종합 분석하여 프로그램의 특성과 효과의 객관적 유용성을 판단하여 근거기반의 실천적 및 학문적 기초자료를 제공하기 위해 수행되었다. 이를 위해 국내에서 발표된 의사소통 능력 증진 프로그램 연구 20편을 대상으로 메타분석을 실시하였다. 분석은 이질성을 고려하여 무선 효과모형을 이용하였으며, 프로그램의 전체 효과크기와 종속 변수인 자기효능감과 대인관계, 연구수준과 대상자 개인특성인 학년에 따른 효과크기를 각각 산출하였다.

본 연구에서 간호대학생을 대상으로 실시한 의사소통 능력 증진 프로그램의 효과는 전체 효과크기 $SMD=0.78(95\% CI:$

$0.49\sim 1.07)$ 로 나타나 실험군의 의사소통 능력이 대조군에 비해 통계적으로 유의하게 증진되는 것으로 나타났다. 자기효능감에 대한 효과는 $SMD=0.80(95\% CI: 0.23\sim 1.37)$ 으로 큰 효과크기를, 대인관계는 $SMD=0.47(95\% CI: 0.14\sim 0.80)$ 로 중간 효과크기를 보였고 통계적으로 유의한 결과를 보였다.

최근 보건의료 서비스의 주체가 대상자 중심으로 변화하면서 임상현장에서 의사소통의 중요성이 강조되고 있다. 간호대학생을 위한 의사소통 능력 증진 프로그램의 효과를 종합적으로 분석함으로써 제시된 본 연구의 결과는 간호대학 학부 교육이나 임상 현장에서 경험하는 간호사의 의사소통 향상을 위한 실천적 표준 기준을 제시할 수 있으며, 나아가 의사소통 능력 증진 프로그램 개발을 위한 학문적 기초 자료로서 활용되기를 기대하는 바이다.

References

- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Worth Publishers.
- Bong, E. (2013). Effect of interpersonal relationships and communication curriculum were utilized group activities on interpersonal relationships and communication self-efficacy among nursing student. *The Journal of The Korea Contents Association, 13*(10), 394-402.
- Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J., & Rothstein, H. R. (2009). *Introduction to meta-analysis*. West Sussex: John Wiley & Sons.
- Cho, I. (2015). The relationship of communication skill, communication self-Efficacy and communication related educational needs. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society, 16*(4), 2593-2601.
- Cho, K. J, Park, S. B, & Lee, M. H. (2008). Relationships of Self-esteem, Family Function, and Self-efficacy in Jilin Chinese Korean Nursing Students. *Journal of East-West Nursing Research, 14*(2), 24-31.
- Cohen J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd eds.)*. Hillsdale, New Jersey: L. Erlbaum.
- Deppermann, A. (2007). Research on Doctor-patient-interaction in German Speaking Countries. *Korean Journal of Health Communication, 2*(1), 40-50.
- Duval, S., & Tweedie, R. (2000). A nonparametric “trim and fill” method of accounting for publication bias in meta-analysis. *Journal of the American Statistical Association, 95*(449), 89-98. doi:10.2307/2669529
- Egger, M., Davey Smith, G., Schneider, M., & Minder, C.

- (1997). Bias in meta-analysis detected by a simple, graphical test. *British Medical Journal*, 315(7109), 629-634.
- Higgins, J. P., & Green, S. (2011). *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions version 5.1.0*. Retrieved June 3, 2016, from The Cochrane Collaboration Web site: <http://handbook.cochrane.org/>
- Hyun, M. Y., & Park, E. O. (2008). The effect of interpersonal relationships and communication curriculum. *The Journal of Korean Academic Society of Nursing Education*, 14(1), 5-11.
- Jeong, H. S., & Lee, K. (2012). Factors affecting nursing students' interpersonal relationship ability. *Journal of the Korean Data Analysis Society*, 14(5), 2635-2647.
- Jung, S. Y. (2013). The structural model of clinical performance ability for nursing students. *Journal of the Korean Data Analysis Society*, 15(6), 3333-3352.
- Kim, J., Heo, N., Jeon, H. J., & Jung, D. (2015). Effects of simulation education on the communication competence, academic self-efficacy, and attitude about the elderly for nursing students : A learning approach based on an elderly-with-cognition-disorder scenario. *The Journal of Korean Academic Society of Nursing Education*, 21(1), 54-64.
- Kim, M. (2016). Study on self-efficacy, communication competency, critical thinking disposition and clinical performance ability of nursing students. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, 17(6), 609-617.
- Lau, Y. (2014). Factors affecting the social problem-solving ability of baccalaureate nursing students. *Nurse Education Today*, 34(1), 121-126.
- Lee, H. J. (2011). Nurses' question and explanation strategies for effective communication with cancer patients. *The Korean Journal of Fundamentals of Nursing*, 18(2), 247-257.
- Lee, H. S., & Kim, J. K. (2010). Relationship among communication competence, communication types, and organizational commitment in hospital nurses. *The Journal of Korean Nursing Administration Academic Society*, 16(4), 488-496.
- Lee, S., & Chung, S. (2004). A study on self-esteem and interpersonal relationship of nursing students. *Yosong Kongang*, 5(1), 133-151.
- Lee, S., & Jang, K. (2014). The effects of action learning on nurses' problem solving, communication, emotional creativity and innovation behavior. *The Korean Journal of Health Service Management*, 8(2), 73-87.
- Park, D., & Jung, K. (2014). The influence of self esteem, interpersonal relations and intercultural communicative competence on cultural competence of nursing students. *The Journal of the Korea Contents Association*. 14(11), 337-346.
- Park, E. H. (2014). *The meta-analysis on the effects of Communication-training counseling program*. Unpublished master's thesis, Kyungpook National University, Daegu.
- Rotthoff, T., Baehring, T., David, D. M., Bartnick, C., Linde, F., Willers, R., et al. (2011). The value of training in communication skills for continuing medical education. *Patient Education & Counseling*, 84(2), 170-175.
- Scottish Intercollegiate Guidelines Network. (2011). *SIGN 50: A guideline developer's handbook*. Retrieved June 3, 2016, from Scottish Intercollegiate Guidelines Network Web site: <http://www.sign.ac.uk/guidelines/>
- Shafakhah, M., Zarshenas, L., Sharif, F., & Sarvestani, R. S. (2015). Evaluation of nursing students' communication abilities in clinical courses in hospitals. *Global Journal of Health Science*, 7(4), 323-328.
- Son, H., Kim, H. S., Koh, M., & Yu, S. (2011). Analysis of the communication education in the undergraduate nursing curriculum of Korea. *The Journal of Korean Academic Society of Nursing Education*, 17(3), 424-432.
- Xie, J., Ding, S., Wang, C., & Liu, A. (2013). An evaluation of nursing students' communication ability during practical clinical training. *Nurse Education Today*, 33(8), 823-827.

Effects of Communication Ability Enhancement Program for Nursing Students in Korea: A Systematic Review and Meta-analysis

Han, Mihwa¹⁾ · Lee, Kyunghee²⁾

1) Assistant Professor, Department of Nursing Science, Sunlin University

2) Professor, College of Nursing · Director, Research Institute of Nursing Science, Keimyung University

Purpose: This study evaluated the efficacy of a communication ability enhancement program for nursing students in Korea through a systematic review of literature and meta-analysis. **Methods:** The researchers searched data-bases, including the Data Base Periodical Information Academic, Research Information Sharing Service, National Digital Science Library and National Assembly Library. The key words used included ‘communication’ and ‘nursing student’. The researchers evaluated articles published up to July 2016. Out of 381 selected articles, 20 clinical trial studies were meta-analyzed. Each article was evaluated in accordance with the Checklist of Scottish Intercollegiate Guideline Network. The effect size of communication ability, self-efficacy and interpersonal relations were synthesized by a random effects model from analysis software (R 3.2.3). The heterogeneity of effect size was analyzed by exploratory and confirmatory moderator analysis. **Results:** The overall effect size of the program was of a moderate level (SMD=0.78, 95% CI: 0.49~1.07) along with each outcome of self-efficacy (SMD=0.80, 95% CI: 0.23~1.37), and interpersonal relations (SMD=0.47, 95% CI: 0.14~0.80). For heterogeneity, moderator analysis was performed, by grade, and a statistically significant moderator was found. **Conclusion:** It is evident that a communication ability enhancement program for nursing students is moderately effective in improving communication ability, self-efficacy and interpersonal relations.

Key words : Nursing student, Communication, Self-efficacy, Interpersonal relations

• Address reprint requests to : Lee, Kyunghee

College of Nursing · Research Institute of Nursing Science, Keimyung University

1095 Dalgubeol-daero, Daegu, 42601, Korea.

Tel: 82-53-580-3927 Fax:82-53-580-3916 E-mail: khl645@kmu.ac.kr