

외과계 간호사를 위한 환자안전 관점의 실무교육 프로그램 개발과 효과

김영미¹ · 유명숙² · 조연희² · 박승혜² · 남승남² · 박미옥² · 김세영³ · 김민영⁴

¹ 서울대학교병원 외과간호과 과장, ² 서울대학교병원 수간호사, ³ 을지대학교 간호대학 전임강사, ⁴ 제주대학교병원 제주지역암센터 연구원

Development and Evaluation of a Patient Safety-focused Inservice Education Program for Surgical Nurse

Kim, Young Mee¹ · You, Myung Sook² · Cho, Yaun Hee²
Park, Seung Hae² · Nam, Seung Nam² · Park, Mi Ok²
Kim, Se Young³ · Kim, Min Young⁴

¹ Director in surgery nursing department, Seoul National University Hospital

² Unit Manager, Seoul National University Hospital

³ Full-time Lecturer, College of Nursing, Eulgi University

⁴ Researcher, Jeju Regional Cancer Center, Jeju National University Hospital

주요어

프로그램 개발, 실무교육,
프로그램 효과, 환자안전

Key words

Program development,
Inservice training, Program
evaluation, Patient safety

Correspondence

Kim, Min Young
1753-3, Jeju Regional Cancer
Center, ara-1 dong, Jeju city,
Jeju Special Self-Governing
Province, 690-121
Tel: 82-64-717-1508
Fax: 82-64-717-1487
E-mail: musemy2@hanmail.net

투 고 일: 2010년 3월 23일
수 정 일: 2010년 6월 13일
심사완료일: 2010년 6월 13일

Abstract

Purpose: The aim of this project was to develop a patient safety-focused inservice education program for surgical nurse and to test the effects of this program. **Methods:** Methodological designs for instruments development, a pretest-posttest and a posttest design were employed. After the education, nurses' satisfaction, confidence, usefulness and application of 137 nurses were evaluated at 15 surgical units of a tertiary teaching hospital in Seoul, Korea. The education contents are 6 skill areas (infusion pump use, suction, chest tube drainage, oxygen administration, nebulizer use, insulin administration) and medication knowledge. Teaching methods were lecture, instructor demonstration, and 1:1 skill test. Descriptive statistics, Wilcoxon test, Spearman's correlation and Stepwise regression were used. **Results:** Satisfaction scores for skills and medication education were 4.00-4.21 (out of 5). The more performance frequency in 6 skills, the higher score in confidence as well as in usefulness and application, and the higher satisfaction with the program, the higher score in usefulness, application, confidence, and medication knowledge. Medication knowledge improved after the education ($Z=-7.757$, $p<.001$). Significant predictors of skill confidence were application of skills in job performance, medication confidence, and career in present unit. **Conclusion:** The results of this study suggest that systematic and continuous inservice education will improve patient safety by promoting nursing quality.

서론

1. 연구의 필요성

의료분야에서 극적인 변화는 끊임없이 지속되고 있으며, 의료기관들은 더욱 복잡적으로 변화하고, 의료 시스템과 과정은 점점 상호의존적이 되어, 의료오류의 기회가 증가되었다. 의료지식의 방대한 증가는 의료종사자들이 최신정보를 지속적으로 따라가기 어렵게 만들었으며, 업무량은 가중되어 의료전문가에게 더 많은 스트레스를 유발하고 있다. 의료진은 급속히 변화하는 환경에서 일하게 되었고, 이전에 하지 않던 새로운 역할을 수행하게 되었으며, 최소한의 교육만 받고도 새로운 역할을 수행하기도 한다(Joint Commission Resources, 2007). 이렇게 의학기술이 계속 발전하고 의료의 질이 높아지고 있음에도 불구하고 환자의 안전은 더욱 더 위협받고 있어 환자안전의 역설(Hattie, 2003)이란 표현이 회자되고 있다. 환자안전은 환자에게 우연한 손상이 없는 상태를 말하며, 의료과실과 위해사건 발생의 가능성을 최소화하여 환자를 위협에 빠지지 않도록 예방하는 것(Kohn, Corrigan & Donaldson, 1999)으로, 의료의 질에서 가장 중요한 영역이다. 의료기관의 특성상 환자안전 문제는 언제나 도사리고 있지만 전통적으로 환자안전에 대한 언급 자체가 금기시 되어온 것이 사실이다. 그러나 미국 국립의학연구소(Institute of Medicine, IOM)가 1999년 '인간은 실수하기 마련이다: 더 안전한 의료시스템을 구축하기 위하여'를 발표함으로써 의료과실 문제의 심각성을 알렸으며, 의료과실에 대한 일반적 인식을 바꾸는 계기를 마련하였다. 이후 의료사고의 심각성에 충격을 받은 전 세계의 보건의료전문가들은 환자안전에 보장하기 위한 정보화기술 활용, 환자안전프로토콜 개발, 환자안전 목표달성 표시제 도입 등 적극적인 개선방안을 추진하고 있다. 우리나라의 경우에는 사회의 인식이나 법적·제도적 장애요인 때문에 오류에 관한 문제들을 공개적으로 논의하는 것을 금기시 해왔으나, 2004년도 의료기관평가항목에 환자안전 관련 항목들이 포함되면서 환자안전에 대한 관심을 나타내기 시작하였다(Kim, 2009b).

간호사가 제공하는 간호행위는 최종적으로 환자에게 직접 시행되는 행위이므로 간호사의 실기나 투약이 올바르게 수행되지 않을 경우 환자에게 위해를 줄 가능성이 높다. 특히 간호사의 투약업무는 법적인 측면에서 매우 중요하게 논의되는데, 그 이유는 환자에게 투여되는 대부분의 약이 간호사에 의해 직접 투여되며(Curtin, 1997), 주사는 약물의 특성에 따라 환자에게 단시간 내에 치명적인 결과를 야기할 수 있기 때문이다. 미국의 경우 보고된 적신호 사건 중 수술이나 수술 관련사건 다음으로 투약 오류가 높은 순위를 차지하고 있다(JCR, 2008). 또한 공식적인

투약사고 건수는 실제 간호현장에서 발생하는 투약오류의 25%에 불과하다는 선행 연구 결과로 미루어 볼 때, 실제로는 이보다 훨씬 더 빈번하게 발생하고 있음을 짐작해 볼 수 있다(Osborne, Blais, & Hayes, 1999; Schaubhut & Jones, 2000). 그러나 우리나라의 의료과실에 대한 통계는 사회의 인식이나 법적·제도적 장애요인 때문에 소용 건수로 추정할 수밖에 없으며, 특히 의료기관 자체의 통계치는 내부 기밀문서로 다루어지므로 정확하게 알 수 없다. 간호사의 투약오류와 관련해서 간호사가 경험한 간호사고의 유형 중 경구약 투여와 근육 및 정맥주사를 포함한 약물관련 사고경험이 가장 많았으며(Jun, 1993), 투약오류와 주로 관련이 되는 약물로는 인슐린, 해파린, 아편계 진통제, 약물알러지, 자가통증조절기(patient controlled analgesics, PCA), 염화칼륨 등으로 조사되었다(Fiesta, 1998b). 또한 병원에서 일어나는 투약사고의 주요요인은 약물에 대한 지식부족, 투여과정에서의 실수, 안전체계 부족, 그리고 의사소통의 실패 등(Schaubhut & Jones, 2000)으로 나타남에 따라 투약교육을 통해 최신 약물에 대한 정보를 제공하고 투여방법을 확인하는 것은 투약오류 예방을 위해 필수적이라 할 수 있다.

대부분의 오류는 단순히 한 가지 원인으로 발생 한다기보다는 병원 및 간호단위의 여러 가지 구조적, 과정적, 상황적 문제의 복합적인 결과로 발생한다는 견해가 우세하다(Curtin, 1997; Fiesta, 1998; Johnson, 2000; Osborne et al., 1999). 그러므로 투약오류 등의 사고 발생 시 단순히 간호사에게만 책임을 지우거나 징계를 주기보다는 오히려 그들을 지지하고 보호하며, 철저한 교육과 함께 업무와 관련된 환경을 체계적으로 분석하여 문제점을 찾아내는 것이 무엇보다도 중요하다(Abbott, 2003; Milligan & Dennis, 2004). 최근에는 세계적으로 환자안전이 큰 이슈로 떠오르면서 전문가들이 환자안전 증진을 위한 여러 권고안들을 내놓고 있으며, 그 안들 가운데 간호사는 지식과 실기를 습득하여 역량을 향상시키고, 리더는 학습하는 문화가 되도록 조직을 관리해야 한다고 강조하고 있다(Page, 2004). 이상과 같이 전문가의 오류를 예방하기 위해서는 간호사의 지식향상이 급선무라는 공통된 의견에 따라서 간호부서가 계속교육을 통해 간호업무의 수준을 유지하고 향상시키는 것은 간호의 질을 높일 뿐 아니라 궁극적으로 환자안전에 보장하는 일이 된다.

한편 교육프로그램의 효과를 평가하는데 가장 보편적으로 사용되는 모형으로 Kirkpatrick의 교육훈련 결과에 대한 위계적 모델을 들 수 있다(Kirkpatrick & Kirkpatrick, 2006). 이 평가모형은 참여자가 결과에 만족하였는가에 대한 반응평가, 참여자가 얻은 원리, 사실, 기술에 대한 자료를 수집하는 학습평가, 참여자가 배운 것이 직무수행에 전이 되어 어떤 변화를 가져왔는가에 대한 행동평가, 조직에 대한 기여도 즉, 비용의 절감, 이직률

과 결근율의 감소, 생산성의 향상, 이윤의 증가 등의 가시적인 변화를 포함하는 결과평가의 네 수준으로 구성된다. 즉 교육프로그램 유효성이란 교육 종료 후에 측정된 반응, 학습, 행동, 결과의 평가로서 참가자의 반응이나 지식과 행동의 변화로 측정되는 교육의 효과나 가치를 의미한다.

환자안전 관점에서 간호사가 습득해야 할 기본적인 실기와 투약지식에 대한 표준화 작업과 동시에 간호사 대상의 지속적 교육이 시급하다. 그러나 대부분의 병원에 간호단위 특성별로 표준화된 실기교육 프로그램은 거의 없으며, 대개 병원 오리엔테이션 교육을 받을 때만 이루어지는 투약교육도 투약오류 사례에 초점을 둔 실제적인 프로그램은 없다. 그러므로 간호현장 특성에 맞는 실무교육 교육프로그램을 개발하고자 한다.

2. 연구 목적

본 연구의 목적은 실무교육 프로그램을 통해 외과계 병동에 근무하는 간호사에게 필요한 실기와 투약지식의 수준을 향상시켜 궁극적으로 환자에게 안전한 간호를 제공하기 위함이다. 구체적 목표는 다음과 같다.

- 외과계 간호단위 간호사를 위한 환자안전 관점의 실무교육 지침서를 개발한다.
- 실기와 투약지식 향상을 위한 실무교육 프로그램을 개발한다.
- 실무교육 프로그램의 효과를 평가한다.

3. 용어 정의

1) 실기(skill)

이론에 대한 기술·기능으로, 간호현장에서 사용하는 임상 실기는 간호학적 원리를 이용하여 대상자에게 구체적으로 간호를 제공할 수 있는 능력(Yu, 1995)을 말한다. 본 연구에서는 지속적인 용량주입기계사용(infusion pump use), 흡인(suction), 흉관배액(chest tube drainage), 산소투여(oxygen administration), 약물흡입기사용(drug nebulizer use), 인슐린투여(insulin administration) 등 6개 실기영역의 간호제공 능력을 말하며, 6개 실기영역의 17개 체크리스트에서 모두 만점을 받으면 수행능력이 있는 것으로 판단한다. 각 체크리스트의 1개 행위에 1점씩 부과하였다.

2) 투약지식(medication knowledge)

병에 알맞은 약을 주는 것에 대한 지식으로, 본 연구에서는 투약원칙 준수를 위한 5 Rights (정확한 환자, 정확한 약물, 정확한 용량, 정확한 경로, 정확한 시간)를 포함하여 약물용량 계산, 투약관련 의사소통 등 환자안전에 초점을 맞춰 외과계 교육

팀 수간호사가 개발한 총 16개 문항으로, 100점 만점이며 점수가 높을수록 지식수준이 높은 것을 의미한다.

3) 실무교육(inservice education)

실무교육이란 직원의 직무수행을 강화하기 위해 제공하는 모든 현장교육이다(Ji, Han, Moon, Jeon, & Yun, 1996). 본 연구에서는 외과계 간호단위에 근무하는 간호사에게 용량주입기계사용, 흡인, 흉관배액, 산소투여, 약물흡입기사용, 인슐린투여 등 6개 실기영역과 투약지식에 대한 내용을 중심으로, 총 120-150분에 걸쳐 시행한 교육을 말한다.

4) 교육 유효성

교육 유효성이란 교육종료 후에 측정된 반응, 학습, 행동, 결과 평가에서 참가자의 반응이나, 지식과 행동의 변화로 측정되는 교육의 효과나 가치를 의미하며(Kirkpatrick & Kirkpatrick, 2006), 본 연구에서는 실무교육 프로그램에 대한 만족도, 교육내용의 유용성, 업무적용도, 자신감을 5점 척도로 측정한 점수와 교육 후의 투약지식 점수를 말한다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 실무교육 프로그램을 개발하는 방법론적 연구와 실무교육 프로그램의 효과를 평가하는 단일군 원시실험연구로 구성되었다.

2. 연구 대상

서울시내 1개 대학병원 외과계 간호부서에 근무하는 있는 간호사 중 연구 참여에 동의한 146명을 대상으로 실기와 투약교육을 시행하였으며, 이는 Cohen(1988)의 power analysis에 의해 필요한 대상자 수인 군당 50명(유의수준 $\alpha=.05$, 효과크기 $d=.5$, 검정력 $1-\beta=.8$)을 충족시켰다. 근무지 이동으로 교육 후 시험(post-test)을 못 본 8명과 응답이 불충분한 1명의 설문지를 제외한 총 137부의 설문지를 각각 분석하였다.

3. 연구 도구

1) 투약지식 측정도구

외과계 간호사의 투약지식을 측정하기 위해 본 연구팀이 개발한 16개 문항의 100점 만점인 시험지로, 문항형식은 선다형 고

르기, O/X 고르기, 수리 계산, 주관식 단답형 형식이다. 같은 문제를 숫자만 바꾼 5가지 유형(A, B, C, D, E형)의 문제지이며, 측정도구의 신뢰도인 내적일관도 α 값은 0.781(pre-test), 0.643(post-test)였다.

2) 실기 측정도구

외과계 간호사의 실기능력을 측정하기 위해 본 연구팀이 개발한 6개 실기영역 내 17개 체크리스트로 체크리스트의 세부평가항목은 주제에 따라 8-16개로 구성되었다. 체크리스트의 세부항목에 각 1점씩 부과하였다.

4. 연구 진행 절차 및 자료 수집 방법

1) 실무교육 프로그램 개발

(1) 요구도 분석

2009년 1월 1주 동안 교육요구에 대한 외과계(외과, 정형외과, 산부인과, 비뇨기과, 이비인후과, 안과, 성형외과) 16개 병동 전체 간호사의 의견을 취합하여, 중요도를 고려한 우선순위에 따라 실기의 종류를 선택하였고, 투약지식 교육을 함께 하기로 결정하였다.

(2) 교육용 교재 개발

실기의 종류와 투약지식에 대한 교육요구를 취합한 후, 5명의 교육팀 수간호사가 주제별로 교육자료를 분담하였다. 2009년 2월 총 4회에 걸쳐 주제별 교육자료와 실기 체크리스트를 수집하여 내용을 검토하여 정리를 하였고, 3월 A4 용지 105쪽 분량의 교재를 1차로 완성하였다. 3월 18일 교육간호사를 위한 교육을 실시하였고, 3월 20일 평가회를 실시하여 실무교육 프로그램 진행과 지침서 내용에 대해 평가하였다. 이를 토대로 실무교육지침서 내용을 2차로 수정·보완하여 교재를 완성하였다. 교재내용은 해파린투여, 응급약품투약관리, 당뇨환자관리, 산소투여, 약물흡입기사용, 흡인, 흉관배액, 용량주입기사용, 중심정맥관 관리, 제세동기 사용 등이다. 실기 체크리스트 내용은 혈당측정기의 종류별 사용법, 인슐린 주사제의 종류별 주사방법, 캐놀라와 마스크를 이용한 산소투여방법, 약물흡입기 사용법, 구강·비강·인두 흡인 방법, 기관내관 흡인방법, 기관 흡인방법, 흉관 배액병 준비, 배액병 교환, 흉부 흡인 준비, 용량주입기계의 종류별 사용법, 히크만 카테터를 통한 해파린 투여방법, 중심정맥관을 통한 수액 연결 후 항생제투여 방법, 중심정맥관을 통하여 들어가던 수액제거 방법, 제세동기 사용법 등이다.

(3) 도구개발

① 투약지식 측정도구 개발

2009년 3월, 본 연구를 위한 5명의 교육팀 수간호사가 평소에 경험했던 투약오류 사례를 바탕으로 환자안전에 초점을 두고 문항을 개발하였다. 내용은 투약원칙 준수를 위한 5 Rights, 의사의 불명확한 구두 지시에 대한 예시문에서 간호사가 확인해야 할 내용, 용량단위에 대한 상식, 용량계산을 위한 비례식, 농도에 따른 용량계산, 주입량에 따른 주입속도 계산 또는 호환, 도파민 용량계산, 처방 예시문을 주고 혈액응고검사(aPTT) 결과에 따른 헤파린 용량 조절, 농도가 다른 헤파린 제품에 대한 구별과 용량계산, 인슐린 용량계산, 최신 인슐린 제품에 대한 정보 등을 포함하였다. 문항형식은 선다형 고르기, O/X 고르기, 수리 계산, 주관식 단답형이다. 17개 문항을 개발하였으나, 1개 문항은 실제 제형이 존재하지 않아 삭제하기로 하여 16개 문항이 되었으며, 16개 문항 중 5 Rights 관련 문항에 가중치를 두어 100점 만점으로 점수를 배정하였다. 10명의 외과계 수간호사에게 내용타당도를 검증받았으며, 모든 문항이 투약지식 교육에 필요한 것으로 검증되었다. 정확한 평가를 위해 같은 문제를 숫자만 바꾸어 5가지 유형(A, B, C, D, E형)의 문제지를 만들었다. 측정도구의 신뢰도인 내적일관도 α 값은 pre-test 시행 시 0.781, post-test 시 0.643이었다.

② 실기 체크리스트 개발

6개 실기에 대해 5명의 외과계 교육팀 수간호사가 기본간호학, 성인간호학 등 관련문헌을 참조하여 만든 실무교육지침서를 바탕으로 업무원칙과 흐름에 따라 체크리스트를 개발하였다. 체크리스트의 내용은 용량주입기계사용법(기계종류별 2가지: Hippo, Optima VS), 흡인방법(경로별 3가지: 구강/비강/인두, 기관내관, 기관), 흉관배액방법(내용별 3가지: 배액병 준비, 배액병 교환, 흉관흡인 준비), 산소투여방법(경로별 2가지: 비강 캐놀라, 마스크), 약물흡입기사용법(1가지), 인슐린투여방법의 혈당측정기 사용법(기계종류별 2가지: One Touch Sure Step, Accu-Chek Perfoma)과 인슐린 주사방법(주사종류별 4가지: 펜형 인슐린 3가지, 주사기용 혼합인슐린 1가지)으로 6개 실기영역의 총 17개 체크리스트이다. 체크리스트의 세부항목은 주제에 따라 8-16개로 구성하였다. 10명의 외과계 수간호사와 당뇨전문간호사로부터 17개의 체크리스트에 대한 내용타당도 검증을 받았으며, 17개의 체크리스트를 교육간호사 교육에서 사용한 후 교육간호사의 의견을 참고하여 수정·보완하였다.

2) 실무교육 프로그램 적용과 효과분석

(1) 교육자

교육간호사를 교육할 교육자는 본 교육프로그램을 주관하는 5명의 교육팀 수간호사와 2명의 당뇨교육 전문간호사로, 임상경

력은 17년-31년이며, 모두 석사수료 이상의 학력으로, 간호사교육에 사명감을 지니고 있었다. 동료나 신규간호사 교육을 담당할 교육간호사는 16개 병동에서 추천을 받은, 교육자 역할에 동의한 총 32명의 일반간호사였다.

(2) 교육방법

① 교육간호사 교육

2009년 3월 18일 교육간호사 32명과 전체 16개 병동의 수간호사 16명에게 10시간 30분 동안 강당에서 교육을 실시하였다. 해파린 투여(30분), 응급약품 투약관리(30분), 당뇨환자관리(60분)는 교육팀 수간호사와 당뇨교육실 전문간호사가 분담하여 교육하였으며, 30분 동안 투약지식 시험을 시행하였다. 강의와 투약지식 시험이 끝난 후 5명의 교육팀 수간호사와 당뇨교육실의 전문간호사가 교육간호사를 대상으로 6개 실기영역의 17개 체크리스트에 대해 사전 실기 테스트를 한 후 강사시범교육을 하고, 체크리스트에서 만점이 될 때까지 반복훈련을 하였다. 4월 29일에는 투약지식 문제에 대한 교육을 시행하였다.

② 일반간호사 교육

2009년 4월부터 5월까지 총 7회에 걸쳐 간호단위별 간호사 교육스케줄을 짰 후 이미 교육을 받은 교육간호사가 일반간호사를 대상으로 강당에서 교육을 하였다. 교육간호사 1명이 한 가지 실기를 맡아 교육을 하였으나, 체크리스트가 많아 시간이 많이 소요되는 인슐린 투여방법과 흉관배액 관련 실기는 2명의 교육간호사가 교육을 하였다. 6개 실기영역의 17개 체크리스트에 대해 사전 테스트를 시행하였고, 강사시범교육 후 체크리스트에서 만점을 받을 때까지 반복훈련을 하였으며, 개인 당 약 90-120분 정도 소요되었다. 실기교육 직전, 간호사의 투약지식 실태를 파악하기 위하여 투약지식에 대한 pre-test를 시행하였다. 2009년 7월 13일 외과계 간호사 63명에게 30분 동안 문제풀이를 통한 투약지식 교육을 시행하였으며, 참석하지 못한 간호사의 경우 간호단위별로 수간호사가 7월 말까지 교육을 시행하였다.

(3) 교육 유효성 평가

실기교육의 경우 교육 12주 후 유용성, 업무적용도, 자신감에 대한 설문조사를 시행하였으며, 투약교육의 경우 교육 4주 후 지식교육에 대한 post-test, 유용성, 자신감에 대한 조사를 시행하였다.

5. 자료 분석 방법

일반적 특성은 기술통계, 자료의 정규성 검정은 K-S (Kolmogorov-Smirnov) 검정을 이용하였고, 도구의 신뢰도는 내적일관성의 α coefficient를 이용하였다. 실무교육 프로그램의 효과 중 지식정

도의 변화는 K-S 검정 상 정규분포를 하지 않아 Wilcoxon test를 이용하였다. 변수 간 상관관계는 Spearman의 상관관계로 분석하였으며, 단계적 회귀분석을 이용하여 영향요인을 파악하였다.

연구 결과

Kirkpatrick의 평가모형을 이용하여 실무교육 프로그램을 평가하였다. 구체적으로 1단계 반응평가는 실기와 투약지식의 교육내용과 방법에 대한 대상자의 만족도를 조사하였고, 2단계 학습평가는 투약지식 교육 4주 후 필답고사를 시행하였다. 3단계 행동평가는 학습전이를 평가하기 위해 실기 교육과 투약지식 교육에 대한 각각의 유용성과 업무적용도를 조사하였고, 4단계 결과평가는 대상자가 인식하는 자신감을 조사하였다. 대상자 평균 연령은 30.4세, 총 임상경력 7.0년, 현 병동 경력은 2.3년이었으며, 간호학사가 전체의 62.0%, 전문학사가 34.4%로 나타났다 (Table 1).

〈Table 1〉 General characteristics of participants (N=137)

Characteristics	Category	n (%)	M±SD
Age (years)	≤25	40 (29.2)	30.4±6.5
	26-30	42 (30.7)	
	31-35	32 (23.4)	
	36-40	12 (8.8)	
	≥51	11 (8.0)	
Total career (years)	<5	65 (47.7)	7.0±6.4
	5-9	31 (22.6)	
	≥10	41 (29.9)	
Career in present unit (years)	<1	13 (9.51)	2.3±2.0
	1-3	100 (73.0)	
	≥4	24 (17.5)	
Education	College	47 (34.4)	
	Bachelor	85 (62.0)	
	Master	5 (3.6)	

1. 교육유효성 평가

실무교육 프로그램의 반응평가로서 실기와 투약교육에 대한 교육내용과 교육방법에 대한 만족도를 5점 척도로 조사한 결과는 다음과 같다. 본 실무교육 프로그램의 실기교육내용에 대한 만족도는 평균 4.21점이었으며, 강의, 강사시범, 1:1 실기테스트 등의 방법을 이용한 실기교육방법에 대한 만족도는 4.12점이었 다. 투약교육내용에 대한 만족도는 평균 4.00점이었고, 투약교육 전후 시험을 보게 한 투약교육방법에 대한 만족도는 평균 3.91점으로 나타났다 (Table 2).

학습평가를 위해 실기교육 과정에서 교육간호사가 실기 체크

〈Table 2〉 Satisfaction with education contents and methods

(N=137)

		Satisfaction		Fulfillment n (%)	Usefulness M±SD	Application M±SD	Confidence M±SD
		Education contents	Education methods				
		M±SD	M±SD				
Skills education	Infusion pump use	4.23±.63	4.19±.68	135 (98.5)	4.26±.70	4.50±.61	4.30±.65
	Suction	4.16±.67	4.04±.78	87 (63.5)	4.17±.67	4.17±.78	4.01±.78
	Chest tube drainage	4.28±.70	4.09±.77	58 (42.3)	4.19±.78	4.19±.86	3.76±.87
	Oxygen administration	4.17±.65	4.12±.69	135 (98.5)	4.18±.69	4.36±.62	4.19±.65
	Nebulizer use	4.23±.63	4.15±.70	93 (67.9)	4.20±.69	4.19±.70	4.11±.72
	Insulin administration	4.20±.71	4.12±.73	125 (91.2)	4.14±.78	4.29±.68	4.01±.79
	Total	4.21±.56	4.12±.61		4.22±.60	4.31±.57	4.07±.61
Knowledge education	Medication	4.00±.68	3.91±.72	124 (90.5)	4.15±.63		3.88±.68

〈Table 3〉 Frequency of skill training

(N=137)

	1	2	3	4	Over 5
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Infusion pump use	100 (73.0)	31 (22.6)	1 (0.7)	2 (1.5)	3 (2.2)
Suction	81 (59.1)	46 (33.6)	7 (5.1)	2 (1.5)	1 (0.7)
Chest tube drainage	62 (45.3)	57 (41.6)	16 (11.7)	1 (0.7)	1 (0.7)
Oxygen administration	96 (70.1)	36 (26.3)	1 (0.7)	0 (0.0)	4 (2.9)
Nebulizer use	86 (62.8)	44 (32.1)	5 (3.6)	0 (0.0)	2 (1.5)
Insulin administration	85 (62.0)	45 (32.8)	3 (2.2)	2 (1.5)	2 (1.5)

리스트를 사용하여 간호사를 개별적으로 평가하여 만점을 받을 때까지 반복한 횟수를 조사한 결과는 〈Table 3〉과 같다. 6개 영역의 실기별 반복수행 횟수를 보면 1회 시행으로 만점을 받은 비율은 ‘용량주입기계사용’(73.0%), ‘산소투여’(70.1%), ‘약물흡입기 사용’(62.8%) 순서로 나타났고, 상대적으로 많은 반복이 요구되었던 실기는 ‘흉관배액’이었다. 또한 투약교육 전·후의 투약지식을 분석한 결과, 100점 만점에서 교육 전 70.73점에서 교육 후 96.15점으로 통계적으로 유의하게 향상되었다($Z=-7.757$, $p<.001$).

실무교육프로그램의 행동평가로서 교육의 유용성과 업무적용도를 조사하기 위하여, 교육을 받은 후 교육 내용을 간호현장에서 수행한 경험이 있는지 여부를 (O, X)로 표시하고, 수행한 경험이 있는 경우 실기와 투약교육이 실제 업무에서 어느 정도 도움이 되었는가를 묻는 교육의 유용성과 실기교육에서 배운 대로 적용할 수 있었는가를 묻는 업무적용도를 5점 척도로 조사하였다. 실기를 수행한 경험은 ‘용량주입기계사용’(98.5%), ‘산소투여’(98.5%), ‘인슐린투여’(91.2%)의 순서로 나타났고, 유용성은 ‘용량주입기계사용’(4.26점)이 가장 높았고 ‘인슐린투여’(4.14점)가 가장 낮은 것으로 응답하였다. 업무적용도는 ‘용량주입기계사용’(4.50점)이 가장 높았고 ‘흡인’(4.17점)이 가장 낮았다〈Table 2〉.

실무교육프로그램의 결과를 평가하기 위해, 교육 후 실제 업무를 수행하면서 느낀 해당 업무에 대한 자신감을 조사한 결과는 다음과 같다. 실기영역 중 ‘용량주입기계사용’(4.30점)에서 자신감이 가장 높았고, 수행 경험이 적었던 ‘흉관배액’(3.76점)에서

의 자신감이 다른 실기보다 상대적으로 낮았으며, 실기보다 투약(3.88점)에 대한 자신감이 낮은 것으로 나타났다〈Table 2〉.

2. 일반적 특성과 교육 유효성 변수 간 상관관계

일반적 특성 중 총 임상경력, 실기자신감($r=0.428$, $p<.001$), 투약유효성($r=0.198$, $p=.028$), 투약 자신감($r=0.242$, $p=.005$), 교육 후 투약지식점수($r=0.203$, $p=.018$)와 양의 상관관계를 보였으며, 현 병동 임상경력, 실기자신감($r=0.267$, $p=.002$), 투약자신감($r=0.178$, $p=.038$), 교육 후 투약지식점수($r=0.173$, $p=.044$)와 양의 상관관계를 나타냈다. 또한 실기와 투약교육의 교육내용과 교육방법에 대한 만족도는 교육 전 투약지식을 제외하고 실기와 투약이 서로 다른 교육의 만족도, 유용성, 업무적용도, 자신감, 교육 후 투약지식과 양의 상관관계가 있는 것으로 나타났다〈Table 4〉.

3. 자신감의 영향 요인

교육 유효성의 결과평가 항목 중 실기자신감에 영향을 미치는 요인을 분석하기 위하여 일반적 특성 중 총 임상경력, 현 병동 임상경력, 교육만족도, 유용성, 업무적용도, 투약자신감 항목을 이용하였다. 간호사의 자신감을 설명하는 사전적인 이론모형이 확립되어 있는 것이 아니기 때문에 단계적 회귀분석을 적용하였

〈Table 4〉 Correlations between career and each variables for effectiveness

	SCsat	SMSat	MCsat	MMSat	Suse	Sap	Scon	Muse	Mcon	lpre	lpost
Tcar	.068(.428)	.105(.223)	.107(.217)	.167(.052)	.050(.567)	.141(.103)	.428(<.001)	.198(.028)	.242(.005)	-.053(.538)	.203(.018)
Pcar	-.039(.655)	-.008(.929)	.006(.941)	.083(.335)	.063(.466)	.121(.161)	.267(.002)	-.015(.873)	.178(.038)	.067(.437)	.173(.044)
SCsat	1.000	.815(<.001)	.563(<.001)	.507(<.001)	.626(<.001)	.423(<.001)	.435(<.001)	.503(<.001)	.387(<.001)	-.110(.201)	.209(.015)
SMSat		1.000	.548(<.001)	.523(<.001)	.643(<.001)	.475(<.001)	.442(<.001)	.512(<.001)	.428(<.001)	-.102(.238)	.217(.011)
MCsat			1.000	.871(<.001)	.521(<.001)	.474(<.001)	.523(<.001)	.646(<.001)	.620(<.001)	-.053(.541)	.181(.034)
MMSat				1.000	.480(<.001)	.459(<.001)	.522(<.001)	.646(<.001)	.566(<.001)	-.032(.708)	.133(.122)
Suse					1.000	.552(<.001)	.424(<.001)	.498(<.001)	.450(<.001)	-.065(.454)	.104(.227)
Sap						1.000	.580(<.001)	.549(<.001)	.472(<.001)	.003(.972)	.123(.153)
Scon							1.000	.562(<.001)	.667(<.001)	.015(.859)	.138(.109)
Muse								1.000	.659(<.001)	-.056(.542)	.110(.226)
Mcon									1.000	-.036(.678)	.152(.078)
lpre										1.000	.107(.215)
lpost											1.000

Tcar=total career, Pcar=career in present unit, SCsat=satisfaction with contents in skill education, SMSat=satisfaction with methods in skill education, MCsat=satisfaction with contents in medication education, MMSat=satisfaction with methods in medication education, Suse=skill usefulness, Sap=skill application, Scon=skill confidence, Muse=medication usefulness, Mcon= medication confidence, lpre=pre-test score in medication, lpost=post-test score in medication

〈Table 5〉 Predictors for skill confidence

Dependent variable	Independent variables	B	S.E.	Beta	t	p	R	Adj R ²	F	p
Scon	Constant	4.658	2.503		1.861	.071	.686	.661	27.645	<.001
	Sap	0.435	0.120	.422	3.627	.001				
	Mcon	1.990	0.598	.405	3.330	.002				
	Pcar	0.564	0.252	.216	2.243	.031				

Scon=skill confidence, Sap=skill application, Mcon=medication confidence, Pcar=career in present unit

다. 우선 독립변수의 상관분석을 한 결과 상관계수는 $r=0.197-0.737$ 로 0.8 미만으로 나타나 모든 요인을 분석에 이용하였다. 회귀분석의 가정을 검정한 결과 모두 충족하는 것으로 나타났다. Durbin-Watson 통계량의 값은 1.912로 나타나 오차항의 자기상관이 없었으며, 공차한계(tolerance)는 0.560-0.889로서 다중공선성의 문제가 없었다. 특이값을 검토하기 위한 Cook's Distance 값은 0.000-0.260으로 1.0을 초과한 값이 없었다. 따라서 회귀식의 가정을 충족하여 회귀분석의 결과를 신뢰할 수 있다고 판단하였다. 분석결과 실기의 업무적용도, 투약 자신감, 현 병동 임상경력이 실기 자신감에 유의한 영향을 미치는 요인으로 나타났으며, 이 세 요인에 의한 설명력은 66.1%였다(Table 5). 이를 통해 다음과 같은 추정 회귀식을 나타낼 수 있다.

$$Scon=4.658+(0.435 \times Sap) + (1.990 \times Mcon) + (0.564 \times Pcar)$$

Scon=skill confidence, Sap=skill application, Mcon=medication confidence, Pcar=career in present unit

논 의

간호사는 환자안전에 매우 중요한 역할을 담당하기 때문에, 간호관리자는 간호사의 자질을 향상시키기 위하여 체계적이고

지속적인 실무교육을 제공해야 한다(Oh & Han, 2008). 일반적으로 실무교육은 직원의 현행 직무요구를 조사하여 부족한 점을 교정하기 위하여 의료기관 자체 내에서 실시하는 교육과 훈련을 말한다. 본 연구의 실무교육 프로그램은 외과계 간호사를 대상으로 실기와 투약에 대한 체계적인 교육을 제공하여 간호사의 지식과 기술을 향상시킴으로써 궁극적으로 환자의 안전을 보장하기 위해서 수행되었다.

본 실무교육프로그램은 교재개발 과정에서 먼저 국내·외 간호실 사례와 외과계 16개 병동 전체 간호사의 의견을 취합하여 우선순위에 따라 실기교육 주제를 선별하였다. 임상전문가로 구성된 교재개발팀에서 교육내용을 개발·수정하여 교재를 개발하였고, 교재내용을 바탕으로 실기체크리스트와 투약지식 평가지를 개발하였다. 따라서 본 실무교육 프로그램의 교육내용은 간호실과를 예방하기 위한 교육지침서로서 활용도가 크다고 할 수 있으며, 간호사의 교육요구를 반영하여 개발되었다는 점에서도 의미가 있다고 할 수 있다.

특히 본 실무교육 프로그램에서는 환자안전 사례에 초점을 둔 투약지식 교육을 실시하였으며, 투약지식 교육 중 인슐린과 해파린의 투여방법에 대해 강조를 하였다. 이는 투약업무가 간호사의 전체 업무 중 30% 이상을 차지하며(Pepper, 1995), 투약오

류와 주로 관련이 되는 약물로 높은 순위를 차지하는 약물이 인슐린과 헤파린(Fiesta, 1998b)이라는 사실이 문헌에서도 볼 수 있으며, 또한 현장의 간호사들의 요구와도 일치하기 때문이었다.

실무교육 프로그램의 효과를 측정하는 방법으로 사전사후 대조군 설계가 보다 과학적인 방법이지만, 간호부서 차원에서 투입하는 에너지, 간호사의 근무 외 시간이용, 3교대 근무자의 스케줄 조정, 노동조합의 반대, 대조군에 대한 차별 등 복잡한 현실적인 문제 때문에 본 연구에서는 단일군 설계를 사용하였다. 교육 유효성 평가로서 실기교육에 대한 평가 설문지는 교육 12주 후에, 투약교육에 대한 평가 설문지와 투약지식 시험은 교육 4주 후에 수행되었는데, 이는 3교대 근무를 하는 간호사를 한 자리에 모으는 것이 현실적으로 쉽지 않았기 때문이었다. 이러한 간호부서의 특성은 향후 간호사를 대상으로 하는 교육프로그램의 효과를 평가하는 데 고려되어야 한다고 생각된다.

본 실무교육 프로그램의 반응평가에서 실기 교육내용 만족도는 5점 척도에서 4.21점, 투약지식 교육내용 만족도는 4.00점으로 전반적으로 교육내용에 대한 만족도가 높은 것으로 나타났다. 그러나 다른 연구에서는 투약간호 교육에 대한 만족도가 다른 교육에 비해 상대적으로 높았는데(Ahn, Yoon, Kim, & Kim, 2003), 이는 본 프로그램의 실기교육 내용과 방법에 대한 만족도가 매우 높게 나타났기 때문이라고 생각된다. 특히 실기교육은 강의와 강사시범 기법을 이용한 후 1:1로 실기평가를 수행함으로써 교육방법에서 4.12점으로 높은 만족도를 보였다. 투약지식의 교육방법에 대한 만족도가 3.9점으로 다소 낮았던 것은 교육 전후에 치른 시험에 대한 부담감 때문이라고 해석된다. 또한 본 연구의 실기교육방법에 대한 만족도가 높은 것은 서울시내 1개 대학병원 간호사를 대상으로 실무교육현황과 만족도를 조사한 연구(Kim, 2000)에서 간호사들이 교육방법으로 '강의와 시범'을 가장 선호한다는 결과와 일맥상통한다고 볼 수 있다. Kim(2000)의 연구에서는 실행되고 있는 실무교육내용이 간호사의 교육요구를 반영하지 못한다고 지적하였는데 본 실무교육 프로그램은 간호사의 교육요구를 반영하여 교육내용을 결정하였으므로 매우 효과적이었다고 할 수 있다.

본 실무교육 프로그램의 학습평가로서 투약교육 전·후 투약지식 점수는 유의하게 향상되었다($Z=-7.757$, $p<.001$). 이는 실무교육의 학습평가로 교육 후 지식이 향상된 기존의 연구와 유사한 결과로(Kim, 2009a; Ahn et al., 2003; Whang et al., 1999), 실무교육이 지식수준 향상에 기여함을 의미한다. 특히 Ahn et al. (2003)은 간호사가 투약간호를 수행하기 위해 지속적으로 관련 지식의 습득 및 학습 기회를 필요로 하며, 지속적으로 최신 업무경향을 반영한 실무교육이 필요함을 강조하였다. 실제로 교육에 참여한 많은 간호사는 이러한 내용의 반복교육이 필요하

며, 지속적인 교육과정이 생겨야 한다는 건의를 하였다.

실기교육에 대한 평가로서 간호사가 만점을 받을 때까지 반복한 횟수를 조사한 결과, 1회 수행으로 만점을 받은 비율은 '용량 주입기계사용'(73.0%), '산소투여'(70.1%), '약물흡입기사용'(62.8%) 순서로 나타났다. 특히 6개 영역의 실기 중 '흉관배액'은 1회 수행으로 만점을 받은 수가 전체의 45.3%로서 다른 실기보다 상대적으로 많은 반복이 요구되었는데, 이는 '흉관배액'이 다른 실기에 비해 외과계 간호단위에서 수행 빈도가 낮은 것과 관련이 있다고 할 수 있다. 이 결과는 실제 교육에 참여한 간호사가 '자주 사용하지 않는 실기는 시간이 갈수록 기억이 나지 않으므로, 주기적인 교육을 해주면 좋겠다' 등의 의견을 제시한 것과 같이, 실무에서 자주 수행하지 않는 실기에 대한 교육의 필요성을 나타내었다. 나머지 5개 영역의 실기 평가에서 90% 이상의 간호사가 1-2회 정도의 반복 훈련을 통해 만점을 받은 것은, 본 실무교육 프로그램의 실기 평가가 체크리스트를 사용하여 객관적으로 간호사의 실기 업무수행을 점검하고 교정하는 재훈련으로서의 효과를 나타낸 것으로 해석된다.

본 실무교육 프로그램의 행동평가로서 교육의 유용성과 업무적용도를 조사한 결과, 수행 빈도가 높은 실기에서 상대적으로 유용성과 업무적용도가 높게 나타났다. 이는 기존 연구와 비슷한 결과로(Ahn et al., 2003; Whang et al., 1999), 실무교육 프로그램의 교육훈련 전이로 해석할 수 있다.

Kirkpatrick의 교육프로그램 평가의 마지막 단계인 결과평가는 조직에 대한 기여도 즉, 비용절감, 이직률과 결근율의 감소, 생산성의 향상, 이윤의 증가 등의 가시적인 변화를 포함한다. 그러나, 국내 간호학 연구에서 실무교육의 효과로서 환자안전의 개선에 대한 가시적인 결과를 제시하는 연구는 미비하였는데, 이는 국내 보건의료체계의 특성상 의료기관의 의료과실이나 의료사고 기록이 공개되지 않기 때문이다. 본 실무교육 프로그램의 결과평가에서는 교육 후 간호사가 인식하는 자신감을 교육의 효과로 정의하고, 6개 실기영역에 대한 자신감과 투약에 대한 자신감을 결과변수로 정하였다. 실기 중 반복 훈련 횟수가 가장 적고, 수행 빈도가 높으며, 유용성과 업무적용도가 높았던 '용량 주입기계사용'에서 교육 후 자신감이 가장 높았다.

일반적 특성 중 총 임상경력이나 현 병동 임상경력이 많을수록 실기자신감, 투약자신감, 교육 후 투약지식이 높은 것으로 나타났다. 이는 임상경력이 높을수록 업무수행 능력이 좋으며(Park & Kim, 2009), 현 병동 임상경력이 간호기록 작성방법에 대한 지식과 수행의 향상에 영향을 미치는 요인으로 나타난 Kim (2009a)의 연구 결과와 부합한다고 볼 수 있다. 즉 기본적인 간호 업무에 어느 정도 익숙해졌다고 생각되는 경력자일수록 교육의 효과가 가시적으로 증가하는 것으로, 이는 신규교육뿐만이

아니라 경력 간호사에 대한 지속적 교육이 필요하다는 근거가 될 수 있다. 또한 본 연구에서는 교육에 대한 만족도가 높을수록 프로그램 유효성인 유용성, 업무적용도, 자신감, 교육 후 투약지식이 증가하였다. 따라서 임상간호사를 위한 교육프로그램의 개발 시, 본 연구에서처럼 교육요구도를 파악하여 반영하는 절차를 거치는 것은 교육의 효과를 높일 수 있는 중요한 방법일 것으로 사료된다.

결 론

본 연구는 외과계 간호단위에서 근무하는 간호사가 습득해야 할 기본적인 실기와 투약지식에 대한 실무교육 프로그램을 환자 안전 관점에서 개발하고 적용하여 유효성을 평가하고자 시도되었다.

본 연구에서는 간호사의 교육요구를 파악하여 교육내용을 선정하였으며, 교육방법은 강사시범, 1:1 실기평가, 투약교육 전후 시험실시 등의 방법을 사용하였는데, 투약시험을 제외하고 교육내용과 교육방법에 대한 간호사들의 만족도가 높았다. 또한 본 실무교육 프로그램이 간호사의 업무자신감과 투약지식 향상에 효과가 있었으며, 교육에 대한 만족도가 높을수록 유용성, 업무적용도, 자신감, 투약지식에 긍정적인 영향을 미쳤다. 결과적으로 본 실무교육 프로그램을 통한 실기교육과 투약교육이 간호사의 능력을 향상시키는 데 매우 효과적이었음이 확인되었다.

이상의 연구 결과를 바탕으로, 연구측면에서는 실무교육 프로그램의 효과와 환자안전의 관련성에 대한 연구가 필요할 것이며, 교육 유효성의 결과평가 시 실제적인 비용절감이나 비용·효과, 생산성의 향상과 같은 가시적인 지표를 포함할 필요가 있을 것이다. 실무측면에서는 이러한 프로그램의 원활한 운영을 위하여 지속적이고 실질적인 내용의 직무교육을 활성화하는 노력이 필요하다.

무엇보다도 간호사 실무교육 프로그램을 개발하여 실제로 현장에서 적용을 하였다는 데 이 연구의 의의가 있다고 생각된다.

REFERENCE

- Abbott, P. A. (2003). *Research in patient safety/error reduction: A Nursing Perspective*. Proceedings of Post-conference for 8th International Congress in Nursing Informatics, Rio De Janeiro, Brazil.
- Ahn, K. H., Yoon, H. S., Kim, I. J., & Kim, E. S. (2003). Evaluation on effectiveness of inservice training program -by Kirkpatrick's evaluation model-. *Clinical Nursing Research*, 9(1), 17-28.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence erlbaum associates.
- Curtin, L. L. (1997). When negligence becomes homicide. *Nursing Management*, 28(7), 7-8.
- Fiesta, J. (1988). *The law and liability -a guide for nurses-* (2nd ed.). New York, NY: John Wiley & Sons.
- Fiesta, J. (1998a). Legal aspects of medication administration, *Nursing Management*, 29(1), 22-23.
- Fiesta, J. (1998b). Target high-risk areas for medication error. *Nursing Management*, 29(12), 12-13.
- Hatlie, M. (2003). Making New Jersey a model for patient safety. Patient safety history and reporting: An overview. Retrieved July 16, 2009, from <http://newjersey.gov/health/ps/presentations/documents/hatlie.pdf>
- Ji, S. A., Han, S. S., Moon, H. J., Jeon, C. Y., & Yun, E. J. (1996). *Nursing Management* (2nd ed.). Seoul: Soomoon.
- Johnson, C. (2000). We made a mistake. *Nursing Management*, 31(4), 22-24.
- Joint Commission Resources (2007). *Root cause analysis in health care: Tools and techniques* (Kim, J. E., Kim, S. H., & Lee, S. Y. Trans). Seoul: Epubic (Original work published 2005).
- Joint Commission Resources (2008). *Front line of defense: The role of nurses in preventing sentinel events* (Kim, J. E., Park, M. H., Park, S. Y., & Lee, S. Y. Trans). Seoul: Epubic (Original work published 2007).
- Jun, I. D. (1993). Occurrence structure and judicial case studies in nursing accidents. *The Korean Nurse*, 32(5), 31-45.
- Kim, Y. H. (2000). *A study on the nursing practice programs for clinic nurses and their satisfaction with the program*. Unpublished master's thesis, Hanyang University, Seoul.
- Kim, Y. M. (2009a). *Development and evaluation of a legal issue-focused nurse charting education program*. Unpublished doctoral dissertation, Seoul National University, Seoul.
- Kim, Y. M. (2009b). *Comprehensive consideration about patient safety. Department of education, Patient safety* (pp. 11-42). Seoul: Korean Nurses Association.
- Kirkpatrick, D. L. & Kirkpatrick, J. D. (2006). *Evaluating training programs: The four levels* (3rd ed.). San Francisco, CA: Berrett-Koehler Publishers.
- Kohn, L. T., Corrigan, J. M., Donaldson, M. S. (eds, 1999): *To err is human: Building a safer health system*. Washington, D. C: Institute of Medicine. National Academy Press.
- Milligan, F., & Dennis, S. (2004). Improving patient safety and incident reporting. *Nursing Standard*, 19(7), 33-36.
- Oh, S. I., & Han, S. S. (2008). A study of sustainable effects of reeducation on cardiopulmonary resuscitation on nurses's knowledge and skills. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 38(3), 383-392.
- Osborne, J., Blais, K., & Hayes, J. S. (1999). Nurse's perceptions - when is it a medication error? *Journal of Nursing Administration*, 29(4), 33-38.
- Page, Ann E. K. (2004). *Keeping patients safe: Transforming the*

- work environment of nurses*. Washington, D. C.: National Academies Press.
- Park, J. A., & Kim, B. J. (2009). Critical thinking disposition and clinical competence in general hospital nurses. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 39(6), 840-850.
- Pepper, G. (1995). Errors in drug administration by nurses. *American Journal of Health-system Pharmacy*, 52, 390-395.
- Schaubhut, R. M., & Jones, C. (2000). A systems approach to medication error reduction. *Journal of Nursing Care Quality*, 14(3), 12-27.
- Whang, K. B., Kim, M. S., Yang, T. S., Yang, B. G., Jeong, E. K., Yang, S. J., et al. (1999). Evaluation on effectiveness of public health personnel training. *Journal of Korean Academy Society of Nursing Education*, 5(1), 118-132.
- Yu, J. H. (1995). A study on the practical education in fundamentals of nursing. *The Korean Journal of Fundamentals of Nursing*, 2(1), 200-211.