

간호대학생의 비판적 사고력 평가도구 개발

유소영¹ · 김남초²

¹부천대학교 간호학과, ²가톨릭대학교 간호대학

Development of Critical Thinking Skill Evaluation Scale for Nursing Students

You, So Young¹ · Kim, Nam Cho²

¹Department of Nursing, Bucheon University, Bucheon

²College of Nursing, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea

Purpose: To develop a Critical Thinking Skill Test for Nursing Students. **Methods:** The construct concepts were drawn from a literature review and in-depth interviews with hospital nurses and surveys were conducted among students (n=607) from nursing colleges. The data were collected from September 13 to November 23, 2012 and analyzed using the SAS program, 9.2 version. The KR 20 coefficient for reliability, difficulty index, discrimination index, item-total correlation and known group technique for validity were performed. **Results:** Four domains and 27 skills were identified and 35 multiple choice items were developed. Thirty multiple choice items which had scores higher than .80 on the content validity index were selected for the pre test. From the analysis of the pre test data, a modified 30 items were selected for the main test. In the main test, the KR 20 coefficient was .70 and Corrected Item-Total Correlations range was .11-.38. There was a statistically significant difference between two academic systems ($p=.001$). **Conclusion:** The developed instrument is the first critical thinking skill test reflecting nursing perspectives in hospital settings and is expected to be utilized as a tool which contributes to improvement of the critical thinking ability of nursing students.

Key words: Critical thinking, Nursing student, Nursing education

서 론

1. 연구의 필요성

비판적 사고는 간호사가 실무 환경 안에서 사상, 가정, 원리, 신념, 행위를 검증하는데 사용하는 목적적이고 반성적인 추론과정으로 [1] 참여 교육과 성찰적인 사고의 기회가 병행되는 경험이 토대를 이룬다. 비판적 사고는 1983년 미국 정부의 공교육 교육 개혁 이후 간

호학을 비롯한 모든 분야에서 중요 화두가 되어 왔고, 국내 간호계에서는 1990년대부터 관심이 크게 증가하기 시작했다. 비판적 사고는 크게 비판적 사고기술과 비판적 사고성향의 두 측면으로 구분하며 [2] 이 중 비판적 사고기술은 분석, 추론, 평가의 세 영역이 기본틀을 이룬다 [3]. 일반적으로 비판적 사고능력은 협의의 의미로는 비판적 사고 기술을 뜻하고 광의의 의미로는 비판적 사고기술과 비판적 사고 성향 모두를 일컫는다. 비판적 사고능력은 간호교육프로그램의 교육목표 중 가장 빈번하게 제시되는 능력이며 [4] 미국 간호교

주요어: 비판적 사고, 간호 학생, 간호 교육

*이 논문은 제1저자 유소영의 박사학위논문 축약본임.

*This manuscript is a condensed form of the first author's doctoral thesis from The Catholic University of Korea.

Address reprint requests to : Kim, Nam Cho

College of Nursing, The Catholic University of Korea, 222 Banpo-daero, Seocho-gu, Seoul 137-701, Korea

Tel: +82-2-2258-7405 Fax: +82-2-2258-7772 E-mail: kncpj@ catholic.ac.kr

Received: August 6, 2013 Revised: August 26, 2013 Accepted: January 23, 2014

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution NoDerivs License. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0>)

If the original work is properly cited and retained without any modification or reproduction, it can be used and re-distributed in any format and medium.

육연맹 평가인정위원회(National League for Nursing Accrediting Commission [NLNAC])와 한국간호평가원은 간호대학 평가인정기준으로 비판적 사고능력을 필수 요소로 포함하고 있다. 이러한 배경으로 국내외 간호교육자들은 교수-학습 방법의 개발이나 교육의 효과 평가방법을 개발하기 위해 많은 노력을 기울이고 있으며 아직 국내 간호 분야에서 비판적 사고가 무엇인지에 대한 개념적 정립에 관한 연구와 교육과정과 교육평가에 관한 연구가 부족한 현실이다. 따라서, 간호교육프로그램의 효과를 검토하기 위해서는 간호대학생들의 비판적 사고능력을 증진하기 위해 교육프로그램이 비판적 사고의 분석, 추론, 평가 등의 요소를 고르게 적절히 포함하였는지, 또한 간호맥락적인 배경을 반영하였는지를 고려하여 비판적 사고 성향과 비판적 사고 기술을 모두 증진시킬 수 있는 교육 내용이었는지를 평가하는 도구의 개발과 활용이 매우 중요하다. 지금까지 간호교육프로그램의 효과를 평가하는데 주로 활용된 도구는 California Critical Thinking Skill Test (CCTST)[5]와 Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal (WGCTA)[6]로 타당도와 신뢰도가 확인된 표준화된 도구들이지만 간호교육 실시 전후로 효과를 비교한 연구[7-11]에서 서로 상반된 결과들을 나타냈다. 이는 비판적 사고의 정의가 다양하고 평가도구가 간호실무의 질적인 측면을 충분히 반영하지 않았기 때문으로 판단된다[1,10]. 한편, 의료실무의 빠른 변화와 폭발적인 지식의 증가는 이론-실무 간의 격차를 크게 벌여지게 하는 원인이 되고 있으며 병원은 인력을 교육시키는데 많은 시간과 노력을 들여야 하는 상황에서 졸업간호사들의 비판적 사고력은 점차 중요성이 커지고 있다. 임상 분야는 전체 간호사 취업 분야 중 87.2% 정도를 차지하며[12], 졸업간호사는 그 이상의 비율이 임상 분야에 취업하므로 임상 환경에서 요구하는 졸업간호사의 비판적 사고력은 특히 중요하다. 따라서, 본 연구에서는 졸업간호사의 대다수가 취업하는 병원 입상에 한정하여 비판적 사고의 인지적 측면인 비판적 사고기술(비판적 사고력)을 평가하는 도구를 개발하고자 한다. 2004년도에 비판적 사고 성향을 평가하는 도구[13]가 개발된 이래 비판적 사고성향 측정도구가 교육평가 연구에 유용한 도구로 평가되고 있고[14,15] 향후 비판적 사고 기술 평가도구가 개발된다면 간호학부 교육프로그램 평가 연구에 큰 기여를 할 수 있을 것이다.

2. 연구 목적

본 연구의 목적은 비판적 사고력 평가도구를 개발하여 비판적 사고 증진을 위한 간호학부 교육프로그램 평가에 기여하고자 함이며 구체적인 목적은 다음과 같다.

첫째, 문헌고찰과 심층면담을 통해 병원의 간호 환경에서 필요한 비판적 사고력의 영역과 항목을 도출한다.

둘째, 규명된 비판적 사고력의 영역과 항목들을 중심으로 비판적 사고력 평가도구를 개발한다.

셋째, 개발된 비판적 사고력 평가도구의 신뢰도와 타당도를 검증한다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 간호대학생의 비판적 사고력을 평가하기 위한 도구를 개발하고 개발된 도구의 신뢰도와 타당도를 검증하기 위한 방법론적 연구이다.

2. 연구의 윤리적 측면

본 연구는 대상자 보호를 위해 C대학교 생명윤리연구위원회의 승인(IRB No. CUMC12EAS10085)을 받은 후 자료를 수집하였다. 대상자의 윤리적 측면을 고려하여 자료 수집에 앞서 연구자가 연구의 취지를 설명한 후 연구 참여에 동의한 대상자에 한하여 설문조사를 실시하였으며 연구 참여 동의서에는 대상자의 익명성과 비밀보장, 자료가 연구 이외의 목적으로는 사용될 수 없음을 명시하는 내용을 포함하였다.

3. 도구개발 절차

1) 비판적 사고력 구성영역 추출

간호대학생의 비판적 사고력 평가도구의 제작에 앞서 도구의 개념 틀을 도출한 과정은 다음과 같다. 먼저 교육철학 분야의 대표적인 비판적 사고 이론가들[16-18]의 이론과 미국철학협회의 델파이보고서[2]에 나타난 개념, 그리고 국내외 표준화된 비판적 사고력 평가 도구들[3,5,6]을 검토하였다. 또한, RISS와 PUBMED, CINAHL 검색 엔진을 통해 “간호”와 “비판적 사고능력”을 주요어로 조합하여 검색하였다. 2000년부터 2012년까지 검색된 국내 문헌은 41편으로 학위논문 24편과 학술논문 17편이었고, 국외 논문은 1980년부터 2012년까지 발표된 문헌 246편이 검색되었다. 이 중 본 연구와 관련성이 뚜렷하고 연구 목적에 부합하는 81편을 선별하여 참고하였는데 학위논문이 7편, 학술논문 74편이었다. 또한, hand searching을 통해 추가된 문헌이 10편이었다. 문헌고찰 결과 간호의 비판적 사고 합의를문[19], 25가지 비판적 사고 핵심능력[20], 17가지 임상적 추론기술[21]이 간호 분야의 비판적 사고력을 잘 나타내고 있었다. 델파이 보고서[2]의 해석, 분석, 추론, 평가, 설명, 자기규제의 각 항목을 중심으

로 간호 분야의 문헌고찰 결과 각 영역에 포함되는 항목들을 최대한 도출하고 간호학에서 독특하게 제시되는 비판적 사고 항목들을 추가하여 4개의 비판적 사고력 영역(분석, 추론, 평가와 통합적 사고)과 36개의 항목을 도출하였다.

2) 임상 실무자와의 심층면담

문헌고찰 한 개념을 보완하고 현실에 적합한 평가도구 문항을 개발하기 위하여 임상경험과 학생실습 교육을 담당한 경험이 있는 간호사들을 면담하였다. 면담 참여자의 선정기준은 1000병상 이상의 대학병원에서 임상경력 2년 이상, 간호사 또는 간호 대학생 임상교육 경력 1년 이상의 임상 실무자로 연구의 목적을 이해하고 연구의 참여에 동의한 자로 하였다. 근무부서는 내·외과 일반 병동과 중환자실이 고르게 분포되도록 하였으며 선정된 면담 참여자는 총 10명이었다. 선정된 면담 참여자를 대상으로 면담 2주 전 비판적 사고에 관한 최근 국내외 논문과 단행본 자료를 참고문헌으로 제공하여 면담 전까지 18여 편의 관련 문헌을 살펴보고 주제에 관해 생각할 시간을 갖도록 하였다. 기간은 2012년 7월 6일부터 20일까지 2주간 이었고 면담 장소는 참여자의 편의를 고려하여 해당 부서 내 면담실 혹은 대학 내 회의실에서 진행하였다. 면담에 방해받지 않는 환경을 조성하기 위하여 근무 외 시간에 소음이 가장 적은 장소를 선택하였고 면담 내용은 사전 동의하에 녹취하였다. 소요시간은 1회당 50분-1시간 10분이었고 면담 횟수는 참여자 1인당 1-2 회였다. 면담 후 녹음된 내용은 PC를 이용하여 한글로 필사하여 문서화하였고 내용을 분석하면서 의문스러운 부분은 다음 면담 시 질문을 통해 확인하였다. 면담 시작 시 다음의 공통된 질문을 제시하였다. 비판적 사고력이란 무엇입니까?, 비판적 사고력이 높은 간호사는 어떤 간호사라고 생각하십니까?, 비판적 사고가 필요한 상황은 어떤 상황입니까? 비판적 사고력에 포함되는 요소들은 무엇입니까? 면담의 끝부분에는 연구자가 비판적 사고력의 항목들을 토대로 작성한 설문지를 배부하여 내용타당도(Content Validity Index [CVI])를 구하였다. 설문지의 내용은 문헌고찰 단계에서 추출한 분석, 추론, 평가, 통합적 사고의 36개 항목으로 구성하였다. 각 문항마다 '매우 타당하다'(4점)에서 '전혀 타당하지 않다'(1점)로 하여, CVI가 .80 이상인 항목[22]을 선정하였다. 내용타당도 결과 36개의 항목에서 CVI가 .80 미만인 9개의 항목을 삭제하고 4개 영역, 27개의 항목을 도출하였다(Figure 1).

3) 비판적 사고력 평가문항의 설계와 제작

예비 문항은 시험 항목의 형태로 평가의 신뢰도 문제와 응답의 편의성을 고려하여 선다형으로 제작하고 답 가지는 사지선다형으로 통일하였다. 문항제작은 비판적 사고 평가를 위한 선다형 문항

제작기준[23]을 반영하였다. 또한, 짝기로 추측하여 맞힐 수 있는 문항과 피검자 개인의 배경지식과 신념에 따라 달라질 수 있는 문항 배제[3]를 주요 지침으로 하였다. 선다형 문항제작 기준[23]은 첫째, 응용 혹은 분석의 인지 수준 이상을 반영할 것, 둘째, 한 가지 개념 이상을 적용하는 복수 논리적 사고를 요구할 것, 셋째, 최선 답 형 문항으로 고등수준의 판별 능력을 측정할 것 등이다. 가령 첫째 기준인 인지 수준은 Bloom의 학습목표 분류에서 지식을 '암기'하거나 기억된 사실을 재 진술하는 '이해'의 수준을 벗어나 학습한 것을 새로운 상황에 적용하거나 분석하는 문제 해결 형 문항으로 제작하는 것을 의미한다. 둘째 기준인 복수 논리적 사고는 예를 들면, 간호계획 수립과 질병의 병태생리라는 두 가지 주제를 통합하여 두 가지 이상의 측면을 고려하게 만드는 사고를 하도록 하는 문항을 말하며, 셋째 최선 답 형 문항은 가장 높은 우선순위가 가장 중요한 혹은 가장 적절한 답 가지를 찾는 것으로 답 가지는 그럴듯하고 매력적으로 만들어서 고등수준의 판별능력을 사용하도록 하는 것이다.

본 연구의 개념 규명 단계에서 추출한 개념 틀(분석, 추론, 평가, 통합적 사고)의 하위 항목을 토대로 평가 문항을 제작하였다. 문항의 내용과 주제에 관한 아이디어는 심층 면담 결과와 간호 전문서적, 논리학, 윤리학, 철학, 비판적 사고 등 15권의 단행본을 포함한 출처들을 인용하였다. 개념에 적절한 사례를 찾을 수 없는 경우에는 연구자가 직접 항목의 내용을 고안하였다. 이와 같은 방법으로 68개의 문항을 만들었고, 이 중 개념의 대표성, 비중복성, 영역의 분배, 참신성을 고려한 35문항의 예비 문항을 도출하였다. 예비 문항 수는 목표 문항수의 2-3배로 선정하는 것이 일반적이나 설문지가 시험 문항이기 때문에 피험자의 시간과 힘의 소모를 줄이고 편의성을 높이하고자 예비 문항 수를 늘리지 못하였다. 문항 제작은 상당히 까다로운 과정이었으므로 질적인 문항 확보에 어려움이 있었으며 충분한 예비 문항을 확보하지 못한 한계점이 있었다.

4) 내용타당도 검증

내용타당도 검증은 도구개발 또는 비판적 사고 연구경험이 풍부한 간호학 교수 2인과 비판적 사고력을 비롯한 도구개발 경험이 풍부한 교육학 교수 1인으로 구성된 전문가 그룹에 의뢰하였다. 각 문항에 대해 '매우 타당하다' 4점, '타당하다' 3점, '타당하지 않다' 2점, '전혀 타당하지 않다' 1점으로 CVI가 .80 이상인 문항을 선정하였다. 내용타당도 검증 결과, 문맥 상 모호하거나 간호 지식여부를 묻는 문항으로 평가된 5문항을 제외하고 30문항을 선정하였다. 30문항의 예비 문항을 편의 추출한 간호대학 4학년 학생 14명에게 배부하여 소요시간, 문항의 이해도와 표현을 확인하고 수정·보완하였다.

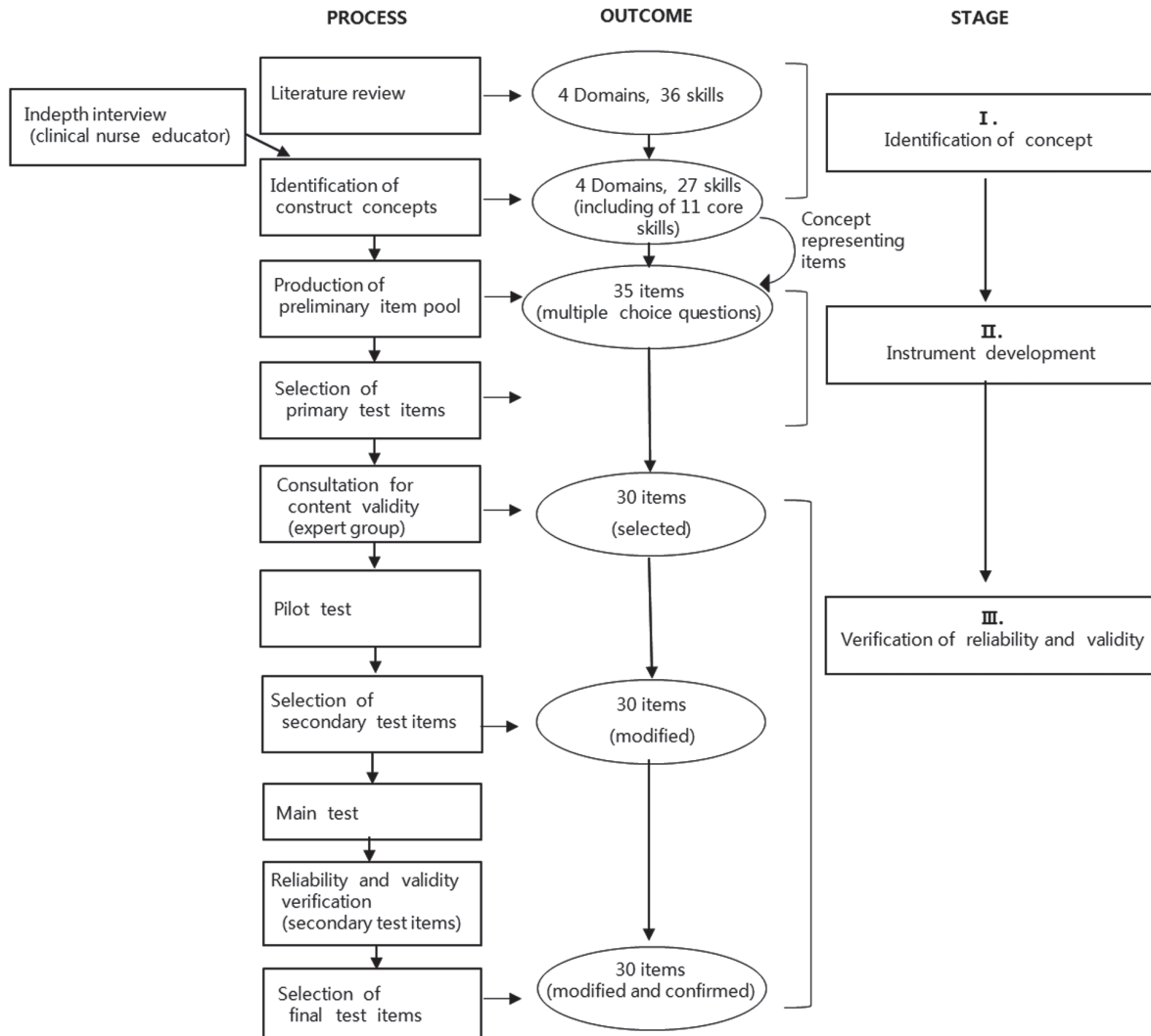


Figure 1. Tool development procedure.

5) 예비 조사 및 본 조사

(1) 연구 대상과 자료 수집 절차

도구의 적용 대상은 4년제 대학의 4학년과 3년제 대학의 3학년 총 607명이었고 예비 조사에서 155명, 본 조사에서 452명을 표집하였다. 표본 수 선정은 학문 분야에 따라 다양하였고 일관된 기준은 없었으므로 통계적 검정과 표본 수에 대해 본 대학교 의학통계학교실의 자문을 받았다. 실제 통계분석에 사용될 표본 수는 최소한 예비 조사 100명, 본 조사 300명 이상이 적절한 것으로 결정하였고, 전국의 간호대학 분포와 정원수를 고려하여 지역별 비례 인구를 할당하였다. 지역별 분포는 자료 수집 시점인 2012년 9월 당시 서울·경기 25.0%, 경상 21.8%, 부산 11.4%, 충청 15.4%, 전북·전남 18.9%, 강원 7.3%, 제주 0.2%였고, 편의상 제주를 제외한 98%의 모집단 중 분석에 최종 포함될 표본수를 300명으로 정하여 서울 75명, 경북 66명, 부산 35명, 충청 47명, 강원 22명이었고 탈락률을 고려해 약 1.5배에

달하는 452명을 표집하였다. 학제별 분포를 고려하지 못한 것은 본 연구의 한계점이다. 자료 수집 전 간호학과 정원을 고려하여 선정한 전국의 간호대학 23기관의 관련부서장에게 전화로 연구의 취지와 설문 계획을 설명한 후, 긍정적인 반응을 보인 곳에 상세한 연구 내용과 협조 공문을 발송하였다. 그 중 20개 간호대학이 설문 조사를 승인하였으며 자료 조사가 가능한 시기를 조율하여 예비 조사 또는 본 조사에 포함되도록 계획하였다. 예비 조사는 도구의 특성 규명과 보완할 사항을 파악하기 위한 목적으로 2012년 9월 13일부터 9월 20일까지 1주간 이루어졌다. 본 조사는 2012년 10월 15일부터 11월 23일까지 5주간 이루어졌으며, 예비 조사 결과를 분석하여 보완된 문항들을 확정하고 확정된 도구의 신뢰도와 타당도를 검정하기 위하여 실시하였다. 구체적인 조사 방법은 연구자가 사전에 약속된 시간에 대학 강의실을 방문하여 학생들에게 직접 연구의 취지를 설명하고 동의를 구하여 동의한 학생을 대상으로 조용한 강의실에서

실시하였다. 설문 조사 전, 학생들에게 설문지가 정답이 있는 시험 문항이라는 것과 최선의 답이라고 생각하는 답까지 부분에 직접 √ 또는 ○표시하도록 하되 추측으로 답을 선택하지 않도록 당부하였다. 소요시간은 40분이었으며, 설문 조사 후 참여한 학생 모두에게 소정의 답례품을 주었다. 본 조사 대상 대학은 서울, 경기, 충북, 강원, 전북, 전남, 경북이었으며, 총 15개 대학으로 4년제 11개교, 3년제 4개교이었다. 본 조사의 설문지 회수율은 99.5%였다.

4. 자료 분석 방법

예비 조사에서 회수된 설문지 154부 중 응답이 불완전하거나 끝까지 작성하지 않은 설문지 50부를 제외한 104부를 예비 조사 분석에 이용하였다. 본 조사는 회수된 설문지 450부 중 역시 응답이 불완전하거나 끝까지 작성하지 않은 설문지 143부를 제외한 307부를 최종 도구의 분석에 이용하였다. 통계 분석을 위한 자료 분석은 SAS 9.2 프로그램과 문항 분석을 위한 BaysiAn 프로그램을 사용하여 다음의 내용으로 분석하였다. 첫째, 내용 타당도는 CVI (Contents Validity Index)로 산출하였다. 둘째, 도구의 신뢰도는 내적 일관성계수인 KR 20 (Kuder-Richardson Formula 20)계수로 산출하였다. 셋째, 도구의 타당도는 내용타당도와 구성타당도로 측정하였다. 넷째, 도구의 구성타당도는 고전검사이론을 이용한 문항-전체 상관계수, 문항반응이론을 이용한 난이도와 변별도와 집단비교법으로 분석하였다. 다섯째, 도구 내 각 평가문항의 난이도와 변별도는 문항반응이론을 적용한 2모수 로지스틱 모형(2-parameter logistic model)을 사용하였으며, -.50 미만은 쉬운 문항, -.50~.50의 범위는 보통, .50 이상은 어려운 문항으로 해석하였다. 여섯째, 문항 변별도는 .00 이상~.65 미만이면 낮은 변별도 문항, .65 이상이면 적절한 변별도이며, 1.35 이상이면 높은 변별도 문항으로 해석하였다[24]. 일곱째, 도구의 총점이 학제별, 철학 수강여부별, 문제 중심학습 또는 시뮬레이션 수강여부별로 차이가 있는지 알아보기 위해 독립 t-test를 이용한 두 집단의 평균차이비교를 실시하였다. 여덟째, 본 조사 자료의 분포는 T점수를 이용한 표준점수로 전환한 도구의 규준을 제시하였다.

연구 결과

1. 비판적 사고력 항목 도출

간호문헌에 나타난 비판적 사고력의 개념을 통합하고 임상 실무자와의 면담을 통해 보완함으로써 간호 실무에 필요한 4개 영역, 27개의 비판적 사고력 항목을 제시하였다(Table 1). 그 중 * 표시한 항

Table 1. List of Critical Thinking Skills from Literature Review and Interviews with Clinical Practitioners

Domains (n)	Items	CVI
Analysis (8)	Interpreting information*	.98
	Distinguishing: relevant from irrelevant*	.93
	Identifying missing information	.90
	Recognizing inconsistencies in data	.90
	Identifying pattern of nursing problems	.90
	Addressing unsafe practice situations	.90
	Identifying unit or hospital-based improvement opportunities	.88
	Detecting underlying assumptions	.85
Inference (7)	Supporting conclusion with evidence*	1.00
	Setting priorities by urgency of patients*	.98
	Asking questions for recognition of problems	.93
	Anticipating changes in patient's status accurately	.93
	Drawing valid conclusions*	.93
	Seeking information	.93
	Delegating tasks appropriately	.85
Evaluation (6)	Checking accuracy and reliability: Validating data*	.95
	Considering legal, ethical and professional standards*	.90
	Evaluating and correcting of own's thinking*	.90
	Criticizing research on evidence based nursing	.88
	Presenting criteria for one's ethical judgment	.88
	Detecting one's biases	.88
Synthetic thinking (6)	Finding safe, effective and efficient ways for implementing nursing care*	.98
	Effectively exploring various alternatives to a given problem*	.93
	Communicating clearly	.90
	Asking for help of experts pro actively	.90
	Adjusting plans of care or interventions according to patient's situation pro actively	.88
	Transforming knowledge*	.83

*Best represents of each domain; CVI= Content Validity Index.

목은 영역의 특성을 가장 잘 반영하거나 CVI가 높았던 핵심 항목으로 분석 영역에서는 '정보해석'과 '구별', 추론 영역에서는 '근거제시', '우선순위 선정'과 '논리적 추론'이었고, 평가 영역에서는 '근거의 신뢰성/정확성 평가', '법적, 윤리적, 전문적 표준 고려', 그리고 '자가 평가와 교정'이었다. 통합적 사고 영역에서는 '안전, 효과적, 효율적 간호중재 선택', '다양한 대안모색'과 '지식 전환'이었다.

2. 예비 조사 결과

예비 조사 도구의 문항-전체 상관은 .10~.48로 대체로 낮은 정도의 상관이 있었고 KR 20 계수는 .72였다. 문항의 수가 많지 않으므로 내용타당도가 확인된 문항이라면, 보유할 수 있다는 이론[25]에 근거하여 문항을 제거하기보다는 변별도를 높이는 방향으로 수정·보완하였다. 가장 변별도가 낮은 문항이라고 판단된 예비 조사 23번은 간호지식과 관련성이 높았고, 예비 조사 15번은 예비 조사 14번과 중복된 내용을 포함하고 있었다. 예비 조사 23번과 15번을 이들 문항이 속했던 추론 영역의 문항(본 조사 26번, 25번)으로 수

정하고, 예비 조사 19번(중복성) 21번(간결성의 문제), 24번(간결성의 문제)은 같은 방법으로 분석 영역의 문항(본 조사 18번, 21번, 22번)으로 수정하였다. 또한, 예비 조사 22번은 예비 조사 21번과 연결된 문항이었으므로 같은 영역인 추론 문항(본 조사 24번)으로 수정하였다.

3. 본 조사 결과

1) 대상자의 특성

성별은 여자 93.8%, 만 21~22세 그룹이 49.7%로 가장 많았다. 학제별로 4학년 67.4%, 3학년 32.6%였으며, 인문학을 수강한 적이 있다고 응답한 학생 79.5%, 철학을 수강한 적이 있다고 응답한 학생 19.5%였다. 문제 중심학습 또는 시뮬레이션 강의를 수강한 학생은 53.7%였다.

2) 구성타당도

(1) 문항분석

문항-전체 상관은 .11~.38로 전체적으로 낮은 양의 상관이 있었다. 문항반응이론을 적용하기 전 일차원성 가정 및 문항독립성 가정 검토를 위해 먼저 각 문항의 내용이 비판적 사고 능력과 무관한 것이 없는지, 다른 문항 선택에 영향을 줄 수 있는 문항이 없는지를 확인하였다. BeyeSiAn 프로그램을 이용하여 문항 난이도, 문항변별도, 문항모수와 능력모수, 검사정보함수를 분석하여 적합하지 않은 문항이 있는지 확인하였다. 문항의 평균 난이도는 .61로 다소 어려운 정도로 나타났고, 평균 변별도는 .81로 다소 높게 나타났다. 구체적으로 문항난이도는 -3.59~16.22의 범위로 -.5 미만의 쉬운 문항이 14문항(46.7%), -.50 이상~.50 미만의 보통 문항이 6문항(20.0%), .5 이상의 어려운 문항이 10문항(33.3%)이었다. 문항 변별도는 .24~1.54의 범위로 .65 미만의 변별도가 낮은 문항이 9문항(30.0%), .65 이상으로 변별도가 적절하거나 높은 문항이 21문항(70.0%)이었다(Table 2).

(2) 요인 분석

도구의 탐색적 요인 분석을 시행한 결과 eigen value 1.0 이상인 요인이 12개가 되었으며 이론적으로 상정했던 영역과 상이하였다. 2차 요인 분석에서는 3~5요인으로 요인수를 정하여 요인 분석을 실시하였으며, 해석 가능성 면에서 가장 적절한 5요인 모형을 지정한 결과 설명 분산은 17%에 불과하였다. 또한, 스크리 도표(scree plot) 상 뚜렷한 평균화 없이 계속 하강하는 형태를 나타내는 등 이론적으로 상정했던 복수의 요인을 확인하기 어려운 구조임을 나타내었다. 따라서, 요인 분석 결과를 제시하지 않고 이론적으로 상정했던 영역에 따라 문항을 분류하였다.

(3) 집단 비교

도구의 구성 타당도를 다시 집단 비교를 통해 확인하였다. '학제', '철학 과목 수강여부' 그리고 '문제 중심학습 또는 시뮬레이션교육 수강여부'에 따라 각각 두 집단으로 나누어 도구의 점수 차이를 t-test로 검정하였다. '문제 중심학습'의 목적은 비판적 사고 습관을 실천하고 문제해결 방법을 찾는 능력을 기르는 것으로 장기간 체계적으로 학습한 경우 비판적 사고증진에 효과가 있는 것으로 알려져 있다[14,15]. 시뮬레이션 기반 수업의 경우 비판적 사고 향상에 대한 다양한 결과가 제시되어 왔으나 최근 임상과 유사한 통합적 상황에서 반복적인 학습과 자율학습 등으로 비판적 사고를 향상시킬 수 있다[26,27]는 주장이 지배적이다. 이러한 배경으로 문제 중심학습과 시뮬레이션 기반 수업이 임상과 유사한 상황에서 스스로 체험하고 문제해결 능력을 키우는 교육으로 비판적 사고력 향상에 긍정적인 효과가 기대되므로 이들 교육여부에 따라 비판적 사고력에 차이가 있을 것이다. 라는 가정 하에 집단비교를 실시하였다. 학제에 따른 점수의 비교에서 4년제 대학졸업반(4학년) 학생 군이 3년제 대학졸업반(3학년) 학생 군보다 비판적 사고력 점수가 유의하게 높았고($p=.001$), 철학을 수강한 학생 군이 비수강 군보다 높았으며($p=.022$), 문제 중심학습 또는 시뮬레이션 강의를 수강한 학생 군이 비수강 군보다 점수가 유의하게 높았다($p<.001$) (Table 3).

3) 신뢰도

30문항으로 이루어진 전체 도구의 KR 20 계수는 .70이었으며, 영역별 신뢰도는 분석 .35, 추론 .35, 평가 .51, 통합적 사고 .40으로 나타났다(Table 4).

4) 최종 문항 선정

본 도구(Critical Thinking Skill Test on Nursing Students [CTST-N])는 분석 8문항, 추론 7문항, 평가 7문항, 통합적 사고 8문항의 4영역, 30문항으로 구성되어 있으며, 도구 전체 신뢰도와 타당도는 전술한 바와 같이 확인되었다.

5) 평가 도구의 기준

CTST-N의 총점은 30점 만점에 최저 5점에서 최고 27점의 분포를 보였다. 평균±표준편차 점수는 18.69 ± 4.15 점이었으며, 사분위 점수는 각각 제1 사분위수 16점, 제2 사분위수 18점, 제3 사분위수 22점, 최대값 27점이었다. 본 조사 자료는 비례 할당법에 의해 표본을 수집한 후 정규성 검정을 실시하였다. 검정 결과 왜도, 첨도를 포함하여 표본의 분포가 정규분포에서 크게 벗어나지 않았으므로 정규성을 가정하여 원점수를 T점수로 환산하여 기준을 제시하였다. T점수 환산 공식은 " $Z=(원점수-평균)/표준편차$ "와 " $T=10Z+50$ "을

Table 2. Item- Total Correlation and Discrimination and Difficulty Indices using Item Response Theory of the Main Test Tool

Item No.	Domain	Sub domain	CTT		IRT	
			Corrected item-total correlation	Alpha if item deleted	Discrimination index	Difficulty index
1	Synthetic thinking	Applying nursing knowledge	.16	.70	1.00	-3.59
2	Synthetic thinking	Applying nursing knowledge	.25	.69	0.73	-1.40
3	Synthetic thinking	Applying nursing knowledge	.19	.70	0.61	-0.49
4	Analysis	Comparing coping skills	.13	.70	0.50	-0.37
5	Inference	Judging by nursing standards	.27	.69	0.97	-1.89
6	Evaluation	Selecting valid deductive reasoning	.34	.68	1.04	0.54
7	Evaluation	Comparing reliability of the methods	.25	.69	0.67	-0.15
8	Analysis	Selecting nursing plan based on the evidence	.25	.69	1.00	16.22
9	Evaluation	Choosing the best that weakens the presented argument	.24	.69	0.65	2.84
10	Inference	Selecting valid reason for the argument	.20	.70	0.63	-1.81
11	Analysis	Interpreting: graph	.27	.69	0.87	-1.79
12	Synthetic thinking	Selecting the contextual key point	.36	.68	1.24	0.71
13	Synthetic thinking	Judging the clinical situation	.27	.69	0.75	-0.06
14	Synthetic thinking	Finding missing points in the nursing situation	.20	.69	0.24	3.99
15	Synthetic thinking	Finding key points in the nursing situation	.27	.69	0.42	7.69
16	Synthetic thinking	Coping with nursing situation	.26	.69	0.77	-0.37
17	Inference	Judging by nursing standards	.22	.69	0.80	1.90
18	Analysis	Finding the missing point in the standard application	.16	.70	0.98	-2.25
19	Analysis	Interpreting: tables	.26	.69	0.84	-1.64
20	Analysis	Selecting the most appropriate clinical question	.23	.69	0.75	1.65
21	Analysis	Selecting intervention according to nursing standards	.21	.69	0.58	-1.64
22	Analysis	Summarizing the data/situation	.16	.70	0.39	-0.22
23	Inference	Identifying missing information	.11	.70	0.83	-1.41
24	Inference	Logical reasoning	.23	.69	0.99	-2.31
25	Inference	Logical reasoning	.26	.69	0.68	-1.94
26	Inference	Finding the best evidence	.16	.70	0.59	1.72
27	Evaluation	Evaluating nurse's response	.31	.70	1.13	-0.88
28	Evaluation	Evaluating nurse's response	.34	.70	0.66	7.94
29	Evaluation	Evaluating nurse's response	.35	.69	1.54	-1.58
30	Evaluation	Evaluating nurse's response	.38	.68	1.44	-1.15
M ± SD					0.81 ± 0.29	0.61 ± 3.92

CTT = Classic test theory; IRT = Item response theory.

Table 3. Differences of Main Test Scores by Academic System: For a Course in Philosophy, and for a Course in PBL or Simulation (N=307)

Variables	Characteristics	n (%)	Test scores	t	p
			M ± SD		
Academic system	4 year school	207 (67.4)	19.22 ± 4.09	-3.30	.001
	3 year school	100 (32.6)	17.58 ± 4.06		
Taking a course in philosophy	Yes	60 (19.5)	19.78 ± 4.28	-2.30	.022
	No	247 (80.5)	18.42 ± 4.08		
Taking a course in PBL or simulation	Yes	165 (53.7)	19.51 ± 4.12	-3.82	<.001
	No	142 (46.3)	17.73 ± 3.98		

PBL = Problem based learning.

Table 4. Kuder-Richardson 20 Coefficient of the Main Test Tool

Title	Domain	KR 20 coefficient
Critical thinking skill test on nursing students	Analysis	.35
	Inference	.35
	Evaluation	.51
	Synthetic thinking	.40
	Total	.70

이용하였고 개발된 도구의 점수대에 따라 높은 점수의 순서대로 '매우 우수', '우수', '보통', '조금 부족', '매우 부족'의 5수준으로 구분하였다. 평균보다 1표준편차 아래인 T점수 40점(원점수 15점)은 간호대학 졸업반 학생에게 기대되는 최소한의 수준이며, 평균보다 1표준편차 위인 T점수 60점(원점수 23점)은 상위 그룹의 기준선이다.

논 의

본 연구의 개념 틀은 텔파이보고서에서[2] 제시한 분석, 추론, 평가의 3영역 위에 응용 실무에 적합한 문제해결, 대안 제시 등을 포함하는 제4의 개념인 통합적 사고를 더하여 총 4영역으로 구성되어 있다. 비판적 사고력 항목은 문헌고찰, 임상실무자들의 내용타당도와 면담 내용을 통합하여 작성한 것이다. 11개 핵심항목 선정 배경은 영역의 대표성과 CVI가 높은 순서를 기준으로 하였는데, 이중 '지식 전환'과 '논리적 추론'은 비판적 사고의 주요 선행 문헌을[2,3,19] 토대로 핵심항목에 포함하였다. 예비 문항 설계에서 선다형을 선택하게 된 배경은 논술형이 선다형보다 복잡한 고차원적인 능력을 평가하는데 수월하지만 선다형은 문항 형식의 융통성과 객관성 면에서 우수하여[28] 비판적 사고력 측정도구의 형태로 적절한 것으로 판단하였다. 또한, 가급적 교과과정 상의 지식의 영향을 배제하되 특수한 분야 내에서의 사고이므로 완전한 지식의 배제는 어렵다고 보고 피험자들이 간호대학 교과과정을 대부분 이수한 점을 고려하여 기본 간호, 간호과정, 간호윤리 내의 기본지식을 전제하고 제작하였다.

본 조사 도구의 내용을 살펴보면 평가 영역은 간호 상황에서 간호사 반응의 체계성을 평가하는 문항과 일반 논리에서의 타당성 평가 문항으로 구성되어 있다. 분석 영역은 간호 상황을 이해하고 쟁점을 규명하는 내용이 주를 이루고 있으며, 통합적 사고 영역은 간호 상황의 대처기술과 맥락적 상황에 대한 판단력, 간호 지식의 적용에 관한 문항들이었다. 추론 영역은 귀납적 추리, 연역적 추리, 간호과정, 그리고 간호표준에 근거한 의사결정에 관한 것이다. 한편, 비판적 사고력 평가도구의 요인 분석에 대한 선행 연구들은[3,29] 비판적 사고력 평가도구가 개념의 특성상 하위 요인으로 구분될 수 없다는 결과들을 제시하고 있다. CCTST를 개발한 Facione 등은 CCTST가 단 하나의 요인만을 추출하였다고 보고하였고[29], 국내

교육과정개발원의 KICE 검사도구 또한 예비 조사에서 의도했던 추론, 해석, 평가의 3요인이 도출되지 못하고 크게 하나의 요인으로 묶이는 현상이 나타났다고 보고하였다. 이는 검사 제작과정에서 생긴 문제라기보다는 문항의 성격상 서로 상관될 수밖에 없기 때문으로 가령, 추론을 하려면 분석이 선행되어야 하고, 평가 역시 분석 또는 추론이 선행되어야 하는 복합적인 성격에 기인한 것으로 결론내리고 있다[3]. 본 도구에서도 문항 내에 제시된 자료가 대개는 복합적인 많은 개념을 포함하기 때문에 요인 분석 결과, 연구자가 이론적으로 상정했던 대로 요인이 명확하게 구분되지 않았다. 구체적으로 살펴보면, 탐색적 요인 분석에서 eigen value 1.0 이상인 요인이 12개가 되었으나 이론적으로 구분한 요인과 상이하였고 요인수를 12개에 대한 총 설명 분산은 64.3%였다. 연구자가 이론적으로 상정한 요인의 수는 4개였고 요인수를 3-5개로 지정하여 요인 분석을 실시했을 때 각 요인에 대한 해석가능성과 설명력은 20% 미만으로 나타나 요인의 구분이 어려운 구조임을 나타내었다. 이는 본 도구가 선행 연구들[29,30] 결과와 마찬가지로 복합적인 고차적 사고기능을 측정하는 검사는 단순 사고기능을 측정하는 검사와 달리 검사개발자가 원래 이론적으로 상정했던 복수의 요인을 확인하는데 성공하지 못하고 1개 요인으로 구성된 1요인 구조 혹은 10개 이상의 지나치게 많은 요인수를 확인하고 있다는 점과 일치하는 것으로 생각된다. 즉, 본 연구에서 개발된 도구는 측정하려는 개념의 복잡성으로 인해 한 문항 내에 사고의 여러 기능이 포함될 수밖에 없어 전체 도구를 한 요인으로 바라보아야 하는 구조를 가지고 있는 것으로 보인다. 이러한 근거들로 최근에는 비판적 사고력 평가도구의 하위요인에 대한 요인 분석 결과를 보고하지 않고 있는 추세이다[30]. 영역별 신뢰도는 .35-.51로 매우 낮게 나타났는데, 이는 전체를 하나로 바라보아야 하는 도구의 특성과 문항수에 기인한 것으로 문항 수가 5개 일 때 신뢰도 계수는 .20이나 문항수가 80개 정도에 이르면 신뢰도 계수는 .80으로 증가하므로[24] 향후 문제은행 개발을 통해 양질의 문항 수를 증가시키고 도구를 타당화 하는 과정에서 고려해야 할 요인으로 생각된다.

CCTST는 전 세계적으로 가장 신뢰받는 비판적 사고력 평가도구로 간호 분야에서도 많이 이용되어 왔다. CCTST와 본 도구 모두 텔파이리포트스를 토대로 개발된 것이므로 두 도구의 형태, 영역과 하위요인을 비교해 보고자 한다. CCTST는 텔파이보고서에서 제시한 비판적 사고력의 6가지 영역 중 분석, 추론, 평가를 중심으로 제작된 34문항의 사지선다형 또는 오지 선다형으로 구성되어 있다. 영역별로는 분석 9문항, 평가 14문항, 추론 11문항으로 구성되며, CCTST는 고전적 분류법으로 연역적 추리 16문항과 귀납적 추리 14문항으로 분류하기도 한다. 각 문항은 문제 진술 또는 상황에 기초를 둔 간결한 학문-중립적(discipline-neutral) 내용으로 구성되어 있다. 표준

집단은 대학생 집단으로 신뢰도 지수는 .60~.70이었다[29]. CCTST와 같은 종류의 비판적 사고력 평가도구의 KR 20 계수는 .65~.75 수준이면 적절한 것으로 받아들여지고 있다. CCTST와 본 도구는 모두 분석, 추론, 평가 영역으로 이루어져 있는데 CTST-N은 간호 실무에서의 사고능력으로 실무적이고 구체적으로 기술되어 있는 반면, CCTST는 논쟁이나 사상의 분석, 탐구, 추론 과정의 평가 등으로 논리적이고 함축적인 용어로 서술되어 있다. CCTST의 '대안 추측하기'(conjecturing alternatives)와 CTST-N의 '다양한 대안모색(exploring various alternatives)'은 형태 상 유사하지만 전자는 복합적 문제 해결을 위한 일련의 방법 중 우월한 것을 선택하거나 여러 가지 대안 중 일정한 기준의 우선순위를 고려해서 대안을 선택하는 추론 중심의 사고이다. 반면, 본 CTST-N 도구의 '다양한 대안모색'은 논리적 추론보다는 발상의 전환이나 다른 차원의 관점을 공정하게 살피는 변증적이고 창의적인 사고 영역으로 조망하였다. CTST-N의 제4영역인 통합적 사고는 간호 상황의 대처와 발상의 전환, 간호 지식의 적용과 응용을 의미하는 용어로 사용하였다.

본 도구의 규준은 간호대학 졸업반 학생에게 기대되는 하한선의 규준 점수와 우수함의 규준점수 두 가지로 제시하였다. 우수함의 규준점수를 제시한 배경은 하한 준거 점수의 수준에서는 실무에서 문제를 만족스러운 수준으로 해결할 만큼의 판단능력이 있다고 보기 어렵기 때문에 우수한 비판적 사고능력 수준을 나타내는 규준 점수가 필요하였다. 한편, 점수 수준에 따라 5가지 단계("매우 우수", "우수", "보통", "조금 부족", "매우 부족")로 구분함으로써 피험자의 상대적인 위치를 파악하고 가능한 한 긍정적인 용어를 사용하여 개선을 지향하도록 의도하였다. 평가의 기준이 되는 규준 점수의 선정은 매우 신중해야 하고 어느 정도 임의성이 존재하므로 본 연구에서 제시한 규준이 절대적이지는 않으나 피험자로 하여금 도구의 규준과 자신의 점수를 비교해 봄으로써 간호 실무에서의 판단력을 가늠해 보는 기회가 될 것으로 기대한다.

그러나 본 도구는 비례할당 후 편의추출을 사용하여 표본추출을 하였으므로 추후 연구를 통해 무작위 추출법을 적용하여 규준을 작성하는 연구가 필요하다. 내용 면에서는 개념개발과 심층면담 단계에서 병원 환경에 한정하여 연구가 진행되었으므로 학교, 보건소, 산업장과 같은 병원 외 실무 환경을 반영하지 못하였으며 준거 타당도를 포함시키지 않았다는 제한점이 있다. 향후 많은 문제은행을 확보하여 본 도구의 신뢰도와 타당도를 검증하는 후속 연구가 필요하고 본다.

결론

본 연구는 광범위한 문헌고찰과 면담을 통해 도구의 개념 틀을

개발하고 이를 토대로 포괄적인 간호실무 상황에서의 비판적 사고력을 측정하는 30문항의 사지선다형 도구를 개발한 방법론적 연구이다. 신뢰도와 타당도 검증에서 내적 일관성 신뢰도 계수인 KR 20 계수는 .70이었고 문항의 변별도가 양호하였으며, 집단비교에서 4학년 졸업반학생 점수가 3학년 졸업반학생 점수보다 유의하게 높게 나타나 본 도구의 신뢰도, 타당도가 확인되었다. 본 도구는 간호 분야에서 개발된 인지측정형 비판적 사고력 평가도구로서 간호 대학생들의 간호 실무에 대한 비판적 사고능력을 평가하는 학습 성과기반 평가도구로 활용할 수 있겠다. 후속 연구에서는 다학제적인 협력을 통하여 연구 목적에 적합한 참신한 예비 문항의 수를 충분히 확보하여 비판적 사고력을 평가하는 문항 개발 연구가 지속적으로 이루어져야 할 것이며, 간호대학 학생들에게 임상실무의 실질적인 지식을 효율적으로 배양할 수 있도록 지금까지 규명된 비판적 사고력 개념을 적용한 프로그램의 실시와 평가가 이루어져야 할 것이다.

REFERENCES

1. Brunt BA. Models, measurement, and strategies in developing critical-thinking skills. *Journal of Continuing Education in Nursing*. 2005;36(6):255-262.
2. Facione PA. Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction. Executive summary, the Delphi report. Millbrae, CA: The California Academic Press; 1990.
3. Kim MS, Park C, Kim KS. A study for developing critical thinking test (I): Development of pilot test items. Seoul: Korea Institute for Curriculum and Evaluation; 2001 December. Report No.: RRE 2001-6.
4. Park JH. Study of abilities required to develop for student in nursing education. *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*. 2011;17(1):74-87. <http://dx.doi.org/10.11111/jkana.2011.17.1.74>
5. Facione PA. The California critical thinking skills test: College level technical report 1: Experimental validation and content validity. Millbrae, CA: The California Academic Press; 1990. Report No.: ERIC Document ED 327-549.
6. Watson G, Glaser E. Watson-Glaser critical thinking appraisal. Cleveland, OH: The Psychological Corporation; 1980.
7. Giddens J, Gloeckner GW. The relationship of critical thinking to performance on the NCLEX-RN. *The Journal of Nursing Education*. 2005;44(2):85-89.
8. Leppa CJ. Standardized measures of critical thinking. Experience with the California critical thinking tests. *Nurse Educator*. 1997;22(5):29-33.
9. Saucier BL, Stevens KR, Williams GB. Critical thinking outcomes of computer-assisted instruction versus written nursing process. *Nursing and Health Care Perspectives*. 2000;21(5):240-246.
10. Shin KR, Ha JY, Kim KH. A longitudinal study of critical thinking dispositions & critical thinking skills in baccalaureate nursing students. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2005;35(2):382-389.
11. Thompson C, Rebesch LM. Critical thinking skills of baccalaureate

- nursing students at program entry and exit. *Nursing and Health Care Perspectives*. 1999;20(5):248-252.
12. Lee YK, Kang JA. The demand and supply of registered hospital nurses and policy recommendations. Seoul: Korean Institute of Hospital Management; 2008.
 13. Yoon J. Development of an instrument for the measurement of critical thinking disposition : In nursing [dissertation]. Seoul: The Catholic University of Korea; 2004.
 14. Son YJ, Song YA. Effects of simulation and problem-based learning courses on student critical thinking, problem solving abilities and learning. *Journal of Korean Academy Society of Nursing Education*. 2012;18(1):43-52. <http://dx.doi.org/10.5977/jkasne.2012.18.1.043>
 15. Yang SH, Lee O, Lee WS, Yoon J, Park CS, Lee SJ. Critical disposition and clinical competency in 3 nursing colleges with different education methods. *Journal of Korean Academy Society of Nursing Education*. 2009;15(2):149-158. <http://dx.doi.org/10.5977/JKASNE.2009.15.2.149>
 16. Ennis RH. A concept of critical thinking. *Harvard Educational Review*. 1962;32(1):81-111.
 17. McPeck JE. Critical thinking and education. New York, NY: St. Martin's Press; 1981.
 18. Paul RW. Dialogical thinking: Critical thought essential to the acquisition of rational knowledge and passions. In: Baron JB, Sternberg RJ, editors. *Teaching thinking skills: Theory and practice*. New York, NY: W. H. Freeman; 1987. p. 127-148.
 19. Scheffer BK, Rubenfeld MG. A consensus statement on critical thinking in nursing. *The Journal of Nursing Education*. 2000;39(8):352-359.
 20. Berkow S, Virkstis K, Stewart J, Aronson S, Donohue M. Assessing individual frontline nurse critical thinking. *The Journal of Nursing Administration*. 2011;41(4):168-171. <http://dx.doi.org/10.1097/NNA.0b013e3182118528>
 21. Alfaro-LeFevre R. Critical thinking in nursing: A practical approach. 2nd ed. Philadelphia, PA: W.B. Saunders; 1999.
 22. Lee EO, Gu MO, Kwon IG, Kim KS, Kim IJ, Kim JJ, et al. Research evaluation & utilization. Seoul: Koonja; 2007.
 23. Morrison S, Nibert A, Flack J. Critical thinking and test item writing. 2nd ed. Houston, TX: Health Education Systems, Inc.; 2006.
 24. Seong TJ. Modern educational evaluation. 3rd ed. Seoul: Hakjisa Publisher; 2010.
 25. Lee JK. SAS and statistical data analysis. Seoul: Hakjisa Publisher; 2001.
 26. Kim DH, Lee Y, Hwang MS, Park JH, Kim HS, Cha HG. Effects of a simulation-based integrated clinical practice program (SICPP) on the problem solving process, clinical competence and critical thinking in a nursing student. *Journal of Korean Academy Society of Nursing Education*. 2012;18(3):499-509. <http://dx.doi.org/10.5977/jkasne.2012.18.3.499>
 27. Ham YL. Development and evaluation of a simulation educational program using a high-fidelity patient simulator for undergraduate nursing students [dissertation]. Seoul: Yonsei University; 2009.
 28. Park DS. Technology for test-item writing. Seoul: Kyoyook book; 2000.
 29. Facione PA, Facione NC, Blohm SW, Giancarlo CAF. The California critical thinking skills test (CCTS): Test manual 2002 updated edition. Millbrae, CA: The California Academic Press; 2002.
 30. Kim MS. Factor construct and other psychometric characteristics of KICE critical thinking test as a complex higher-order thinking test. *The Korean Journal of Educational Psychology*. 2007;21(3):513-537.