

# 간호 대학생의 약물계산역량에 영향을 미치는 요인

김명희<sup>1</sup> · 박정하<sup>2</sup> · 김명수<sup>3</sup>

<sup>1</sup>부산대학교 간호대학 교수, <sup>2</sup>부산대학교 간호대학 박사과정생, <sup>3</sup>부경대학교 간호학과 조교수

## Predictors of Drug Calculation Competence of Nursing Students

Myung Hee Kim<sup>1</sup>, Jung Ha Park<sup>2</sup>, Myoung Soo Kim<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Professor, Pusan National University College of Nursing, Yangsan; <sup>2</sup>Doctoral Student, Pusan National University College of Nursing, Yangsan; <sup>3</sup>Assistant Professor, Department of Nursing, Pukyong National University, Busan, Korea

**Purpose:** The objective of this study was to identify predictors of drug calculation competence of nursing students. **Methods:** A total of 120 students were recruited from 3 universities from November 10 to 20, 2011. The instruments for this study were drug calculation competence, self-efficacy for drug dosage calculation, anxiety for drug dosage calculation, and the academic self-efficacy scale. The data were analyzed by descriptive analysis, chi-square test, t-test, Scheffe test, partial correlation coefficients, and stepwise multiple regression using the SPSS 18.0 program. **Results:** The mean score of good competence group was  $0.67 \pm 0.08$  and the mean score of no-good competence group was  $0.42 \pm 0.10$ . The drug calculation competence was positively related to self-efficacy for drug dosage calculation and academic self-efficacy scale, but negatively related to anxiety for drug dosage calculation after controlling personal attributes. The main predictors of drug calculation competence in nursing students were identified as anxiety for drug dosage calculation ( $\beta = -.25, p = .046$ ), academic self-efficacy ( $\beta = .19, p = .035$ ). These two factors explained about 10% of variance in drug calculation competence. **Conclusion:** Based on the results, the strategies reducing the anxiety for drug dosage calculation and improving the academic self-efficacy should be developed and implemented.

**Key Words:** Drug dosage calculations; Anxiety; Self efficacy; Nurse student

국문주요어: 약물용량계산, 불안, 자아효능감, 간호 대학생

## 서 론

### 1. 연구의 필요성

투약은 임상현장에서 전문적이고 책임감이 따르는 중요한 업무로 모든 간호사는 안전하고 효과적인 투약을 제공할 수 있어야 한다. 하지만 Institute of Medicine (IOM, 2006)의 보고에 따르면 미국에

서 해마다 15,000여 개의 예방 가능한 투약위해사건(preventable adverse drug events)이 발생하여 환자들은 입원하는 동안 매일 한 개의 투약오류에 노출되고, 이로 인해 입원기간이 길어지며, 사망률 또한 증가하고 있다(Pirmohamed et al., 2004). 투약오류의 65-87%가 처방과 투여단계 동안에 발생하며 잘못된 약 혹은 잘못된 용량의 투여가 가장 흔한 유형이라 보고되었다(Tang, Sheu, Yu, Wei, & Chen, 2007). 이 중 과다 혹은 과소용량으로 투여되는 용량관련오류(Hicks, Becker, Krenzischek, & Beyea, 2004)는 흔히 계산착오로 인해 발생하는 경우가 많으므로(Haw, Stubbs, & Dickens, 2007) 환자안전에 위해 간호사들은 적합한 약물계산역량을 갖추어야 한다.

약물계산은 측정체계를 변환하고 사칙연산에 대한 수학적 이해력을 갖추어야 하며, 용량문제를 공식화하는 개념형성과 계산능력을 요구하기 때문에(Shockley, McGurn, Gunning, Graveley, & Tillotson, 1989) 수학적 능력이 없거나 약 용량문제로부터 정확한 정보

Corresponding author:

Jung Ha Park, Doctoral Student, Pusan National University College of Nursing, 3-3 Beomeo-ri, Mulgeum-eup, Yangsan 626-813, Korea  
Tel: +82-51-747-4236 Fax: +82-51-510-8308 E-mail: suha2008@hanmail.net

\*본 연구는 부산대학교 간호과학연구소의 지원하에 수행되었음.

투고일: 2012년 9월 5일 심사완료일: 2012년 9월 6일 게재확정일: 2012년 9월 28일

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

를 끄집어내는 개인의 능력이 없을 때 투약오류가 발생한다(Wright, 2007). 따라서 투약안전을 보장하기 위해 간호사의 투약계산능력을 검증하는 것이 제안되어 왔는데(Grandell-Niemi, Hupli, Puukka, & Leino-Kilpi, 2006), 외국의 일 연구에 따르면 간호 대학생과 간호사의 수학적 기술과 용량계산능력에 대한 조사에서 단 17%만이 만점을 획득한 것으로 나타났다(Grandell-Niemi, Hupli, Leino-Kilpi, & Puukka, 2003; McMullan, Jones, & Lea, 2010). 이러한 결과는 세계 여러 나라에서 확인되어져 오는 공통적인 현상으로(Harne-Britner et al., 2006), 투약이 환자에 미치는 위해를 고려해볼 때 완벽한 정확성을 가져야 하나 실제 간호 대학생과 간호사의 약물계산역량은 그렇지 못하다는 결과(Grandell-Niemi et al., 2003; McMullan et al., 2010)였다. 투약행위가 간호사로 근무하는 첫날부터 이루어지는 주요업무임을 감안할 때 약물계산역량은 학생들이 졸업전에 반드시 갖추어야 하는 필수적인 역량인 것이다.

간호 대학생의 투약역량을 결정짓는 요인은 간호 대학생의 개인적 특성, 임상교육환경, 교육기관이라 보고된다(Sulosaari, Kajander, Hupli, Huupponen, & Leino-Kilpi, 2012). 이 중 간호 대학생의 투약역량을 향상시키기 위해 임상교육환경과 교육기관의 변화를 유도하는 것은 경제적, 인적지원 뿐만 아니라 많은 시간과 노력이 요구된다. 하지만 개별적인 간호 대학생들과 연관된 요소들을 향상시키는 것은 간호 교육자의 입장에서 비교적 실행가능성이 높다. 다만 약물계산역량은 단기간에 향상될 수 있는 능력이 아니므로 간호 대학생 개인의 능력을 높이고자 하는 체계적인 전략이 무엇보다도 필요하다.

선행연구에 따르면 계산에 대한 불안감(McMullan, Jones, & Lea, 2012), 약물용량계산에 대한 자기효능감(Andrew, Salamons, & Halcomb, 2009; McMullan et al., 2012)과 학업성취, 학습전략, 자신감(Sulosaari et al., 2012)과 같은 학업적 자기효능감(Bandura & Schunk, 1981) 등이 개인의 특성과 관련된 하위변수들로 간호 대학생의 약물계산역량과 관련이 있었다. 자기 자신의 실력에 충분히 자신감이 있고 자기효능감이 높은 간호 대학생들은 약물계산 역량이 더 좋았고(Andrew et al., 2009) 자신감이 낮고 계산에 대한 불안감이 높은 간호 대학생들은 약물계산수행능력이 낮았다(McMullan et al., 2012). 하지만 지금까지의 연구들은 개인적 특성뿐만 아니라 소속 학교나 기관의 영향을 모두 포함시킨 상태에서 분석하였으므로 자기효능감이나 불안감의 영향을 규명해내지 못하여왔다. 또한 약물계산역량을 향상시키기 위해 자기효능감, 불안, 전반적 학업적 자기효능감 중 어느 변수가 우선순위가 높은지에 대해서는 알려지지 않았다. 약물계산역량을 향상시키기 위해서는 보다 효과적인 방안이 모색되어야 하고, 효과를 극대화시키기 위해서는 중재해야 할 변수를 찾는 것이 우선이나, 지금까지 국내에서는 간호사를 대상

로 투약지식 중 단편적인 약물계산역량(Lee, 2010)에 대한 조사만 이루어 졌을 뿐이다. 더욱이 간호 대학생들의 약물계산역량을 살펴본 연구는 찾아보기 어려운 실정이어서 이에 대한 규명이 시급한 실정이었다.

따라서 본 연구는 약물계산역량을 향상시키는 중재 프로그램을 개발하기 위한 기초연구로 간호 대학생들의 약물계산역량을 규명하고 그에 영향을 미치는 요소를 파악하여 이를 프로그램 개발에 적용하고자 시도되었다.

## 2. 연구 목적

본 연구는 간호 대학생의 약물계산역량과 그에 영향을 미치는 요소들을 파악하기 위함이며 구체적인 목적은 다음과 같다.

1) 간호 대학생의 약물계산역량에 따른 일반적 특성, 약물계산에 대한 자기효능감, 약물계산에 대한 불안감 및 학업적 자기효능감의 차이를 파악한다.

2) 간호 대학생의 약물계산역량과 약물계산에 대한 자기효능감, 약물계산에 대한 불안감 및 학업적 자기효능감간의 상관관계를 확인한다.

3) 간호 대학생의 약물계산역량에 영향을 미치는 요인을 파악한다.

## 연구 방법

### 1. 연구 설계

본 연구는 간호 대학생의 약물계산역량을 파악하고 그에 영향을 미치는 요소들을 파악하기 위한 서술적 조사연구이다.

### 2. 연구 대상 및 자료 수집

본 연구는 연구진행에 앞서 연구자가 속한 기관의 연구윤리위원회(IRB)의 심의를 통과한 후 수행하였다(No. 20110808). 연구 대상자는 부산시에 소재하는 3개 대학의 4년제 간호학과 2학년 학생으로, 약물계산법에 대해 강의를 들은 대상자만을 포함시켰다. 대상자 모집을 위해 부산 시내 8개의 학교에 참여의사를 타진한 결과 3개의 학교가 참여에 동의하여 편의표집하였고, 담당교과의 교수에게 승인과 협조를 얻은 후 대상학교를 연구에 포함시켰다. 그 후 학생들에게 연구의 목적 및 방법, 연구대상자의 윤리보호에 대해 설명을 한 뒤 자발적으로 참여에 동의한 학생들을 대상으로 선정하였다. 설문조사 시 마지막 문항에 다시 연구에 참여의사를 물었고, 설문회수에 담당교수를 포함시키지 않아 교수에 의해 강제적으로 참여하는 경우가 발생하지 않도록 노력하였다. 설문시작 전 동일한

내용의 강의가 이루어질 수 있도록 투약계산내용을 강의하는 교수에게 강의안을 제공하였고, 강의가 이루어진 1주일이 지난 시점에 설문조사를 실시하였다. 자료수집은 2011년 11월 10일부터 20일까지 이루어졌으며, 계산역량을 측정하는 문항에 있어 정확한 자료를 얻기 위해 연구자가 대상자에게 구조화된 설문지를 직접 배부하였고 설문지 작성시간은 10분으로 제한하여 작성하게 하였다. 설문작성 시 계산기의 사용을 허락하였으나 동료 간 정답의 공유는 불가능한 것으로 한 후 회수하였다. 125명을 대상으로 구조화된 설문지를 배부하였고 이 중 응답내용이 불충분한 5부를 제외한 120명의 자료가 분석에 포함되었다.

다중회귀분석을 위한 통계적인 가정 중 표본의 크기는 변수의 수당 10씩 계산하고 그 합에 50을 추가한 수 이상이 될 것을 요구한다(Lee et al., 2009). 본 연구의 분석에 투입된 변수군은 약물계산에 대한 자기효능감, 약물계산에 대한 불안감, 학업적 자기효능감, 약물계산역량으로 총 4개의 변수가 포함되었으므로 최소 90명의 대상자가 포함되어야 할 것으로 보였다. 이에 연구에서는 120명의 대상자가 확보되었고, 본 연구의 대상자 수로 효과의 크기를 산정한 결과( $\alpha = .05$ ,  $\beta = .80$ ) .09로 나타나 적은효과 .02와 중간효과 .13 사이의 효과크기를 나타내었다.

### 3. 연구 도구

#### 1) 약물계산에 대한 자기효능감

약물계산에 대한 자기효능감은 Sherriff, Burston과 Wallis (2012)가 개발한 자기효능감 도구 중 본 연구에 적합한 두 가지 범주인 '수학적 관심과 자신감'의 6문항과 '약물계산관련 자신감'의 7문항으로 측정된 값을 의미한다. 원 도구는 위의 두 영역을 포함하여 '기초수준의 기술'과 '고급수준의 기술'의 4개 영역 27개 문항으로 구성되어 있었으나 본 연구에서 규명하고자 하는 것과 관련이 없는 두 영역을 제외한 13문항만을 설문조사에 활용하였다. 도구 개발자에게 허가를 얻은 후 번역-역번역 과정을 거쳐 얻은 문항을 '전혀 그렇지 않다' 1점에서 '매우 그렇다' 5점까지 응답하게 하는 5점 Likert scale로 측정하였다. 점수가 높을수록 약물계산에 대한 자기효능감이 높은 것으로 해석하였다. 개발당시 도구의 신뢰도는 '수학적 관심과 자신감'의 Cronbach's  $\alpha = .88$ 이고, '약물계산관련 자신감'의 Cronbach's  $\alpha = .91$ 이며, 본 연구에서 전체신뢰도는 .93으로 나타났다.

#### 2) 약물계산에 대한 불안감

약물계산에 대한 불안감을 측정하기 위한 도구는 Hanna, Shevlin과 Dempster (2008)가 타당성을 검증한 여섯 가지 범주의 40문항으로 구성된 '통계학에 대한 불안감 측정도구(statistical anxiety rating

scale, STARS)'이다. 세부적으로는 '통계학의 가치', '해석에 대한 불안', '시험과 수업에 대한 불안', '약물계산불안에 대한 자기개념', '도움요청에 대한 두려움', '통계학 교수에 대한 두려움'으로 구성되는데 그 중 본 연구에 적합하다고 판단되는 '도움요청에 대한 두려움' 4문항과 '약물계산불안에 대한 자기개념' 7문항만을 본 연구에 적합한 형태로 수정하여 5점 Likert scale로 측정하였다. 각 문항이 '나는 오랫동안 수학을 하지 않아서 약물계산문제를 푸는데 어려움을 겪을 것이라고 생각한다'와 같이 부정형으로 묻고 있으므로 항목의 점수가 높을수록 약물계산에 대한 불안감의 정도가 높음을 의미한다. 개발당시 도구의 신뢰도는 '도움요청에 대한 두려움'의 Cronbach's  $\alpha = .72$ , '약물계산불안에 대한 자기개념'의 Cronbach's  $\alpha = .89$ 로 본 연구에서 전체신뢰도는 .83이었다.

#### 3) 학업적 자기효능감

학업적 자기효능감 측정도구는 Sherer 등(1982)이 개발한 척도를 Jung (1987)이 번안한 것을 사용하였다. 이 측정도구의 하위 척도 중 '과제 난이도에 해당하는 5문항의 내용이 본 연구와 가장 밀접한 관련성이 있어 발췌하여 사용하였다. 응답은 Jung (1987)의 연구에서 Likert식 4점 척도로 사용된 것을 본 연구자는 긍정문항의 5점 척도로 수정하여 사용하였다. '전혀 그렇지 않다' 1점에서 '매우 그렇다' 5점으로 하였고, 가능한 점수의 범위는 5점에서 25점까지이었다. 본 도구의 신뢰도는 Cronbach's  $\alpha = .87$ 로 안정적인 것으로 나타났다.

#### 4) 약물계산역량

약물계산역량 측정도구는 간호교육과정과 문헌고찰을 통해 얻은 자료를 기초로 본 연구자들이 자체적으로 문항을 개발한 뒤, 병원 간호부 소속 교육담당 수간호사이자 박사과정을 수료한 1인에 의해 내용타당도(Content Validity Index, CVI)를 검증받아 타당성(80%)을 인정받은 문항들을 사용하였다. 임상간호현장에서 흔히 활용되는 단위변환(3문항), 알약계산(3문항), 수액용량계산(3문항), 주입속도계산(3문항)의 네 가지 영역에 대해 12개의 사지선다형 객관식 문항을 구성하였다. 정답인 경우 1점, 오답인 경우 0점으로 환산하여 분석에 활용하였으며, 점수가 높을수록 약물계산역량이 높은 것으로 해석하였다. 본 도구의 신뢰도는 Cronbach's  $\alpha = .71$ 이었다.

### 4. 자료 분석 방법

수집된 자료는 SPSS WIN (ver 18.0) 프로그램을 이용하여 유의수준( $\alpha = .05$ )에서 양측검정하였다.

1) 대상자의 약물계산역량에 따른 일반적 특성은 실수와 백분율로, 약물계산역량에 따른 두 집단간 일반적 특성 및 약물계산에 대

한 자기효능감, 불안감 및 학업적 자기효능감을 비교하기 위해서는  $\chi^2$ -test, Fisher's exact test 또는 t-test를 실시하였다.

2) 약물계산역량과 약물계산에 대한 자기효능감, 불안감 및 학업적 자기효능감간의 상관관계는 개인적 변수인 소속학교를 통제한 상태의 partial Pearson correlation으로 분석하였다.

3) 약물계산역량에 영향을 미치는 관련요인은 개인적 변수인 소속학교를 통제한 상태에서 multiple regression을 이용하였다.

## 연구 결과

### 1. 연구대상자의 일반적 특성에 따른 약물계산역량

연구대상자 120명 중 평균 역량점수 이상을 나타내어 약물계산역량이 높은 군으로 분류된 대상자는 74명(61.7%)이었고, 그렇지 않은 군은 46명(38.3%)이었다. 연령에 따른 약물계산역량의 차이를 살펴본 결과 통계학적으로 유의한 차이는 없었고( $t=1.16, p=.247$ ), 성별에 따라서도 계산역량에 유의한 차이가 없었다( $\chi^2=0.01, p=.638$ ). 하지만, 연구에 참여한 3개의 소속학교에 따라서는 약물계산역량에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $\chi^2=11.07, p=.004$ ). 약물계산역량이 높은 군의 약물계산 평균점수는  $0.67 \pm 0.08$ 점이었으며, 낮은 군의 약물계산 평균점수는  $0.42 \pm 0.10$ 이었다(Table 1).

### 2. 대상자의 약물계산역량에 따른 약물계산 자기효능감, 불안감, 학업적 자기효능감

대상자들의 약물계산역량 군별로 약물계산에 대한 자기효능감(수학적 관심과 자신감, 약물계산관련 자신감), 약물계산에 대한 불

안감(도움요청에 대한 두려움, 약물계산불안에 대한 자기개념), 학업적 자기효능감의 세부적인 특성을 살펴본 결과는 다음과 같다(Table 2). 약물계산에 대한 자기효능감의 하위 변수인 수학적 관심과 자신감 측정문항 중 '나는 기본적인 연산을 하는데 필요한 기술을 가지고 있다'에서 역량이 높은 군은 평균  $3.99 \pm 0.75$ 인데 반하여 낮은 군은  $3.65 \pm 0.82$ 로 통계학적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $t=-2.29, p=.024$ ). '용량계산은 재미있다'는 역량이 높은 군의 경우  $3.23 \pm 0.91$ 이고, 그렇지 않은 군은  $2.65 \pm 0.92$ 로 역량이 높은 군이 유의하게 수학적 관심과 자신감이 높은 것으로 나타났다( $t=-3.35, p=.001$ ). 약물계산관련 자신감 문항 중 '나는 용역의 용량을 계산하는데 능숙하다'에 대해서 역량이 높은 군의 평균은  $2.78 \pm 0.90$ 이었고, 그렇지 않은 군은  $2.39 \pm 0.71$ 로 유의한 차이를 나타내었고( $t=-2.52, p=.013$ ), '나는 알약의 용량을 계산하는데 능숙하다'의 문항에 대해서는 역량이 높은 군의 경우  $3.05 \pm 1.05$ 이고, 그렇지 않은 군은  $2.33 \pm 0.84$ 로 역량이 높은 군이 유의한 차이가 있었다( $t=-3.98, p<.001$ ). 이들 문항의 합산인 약물계산관련 자기효능감은 역량이 높은 군이 높은 것으로 나타났다( $t=-2.95, p=.004$ ).

약물계산역량이 높은 군의 학생들은 약물계산에 대한 불안감의 하위변수인 자기개념 중 '나는 오랫동안 수학을 하지 않아서 약물계산문제를 푸는데 어려움을 겪을 것이라고 생각한다'에서 평균  $2.68 \pm 1.22$ 점을 나타낸 반면, 역량이 낮은 군의 경우는  $3.35 \pm 1.08$ 로 유의하게 높은 점수를 나타내었다( $t=3.07, p=.003$ ). 또, '나는 결코 수학을 재밌어하지 않았기 때문에 약물계산문제를 즐길 것이라고 생각지 않는다'도 역량이 낮은 군의 경우  $2.57 \pm 1.00$ 인 반면, 역량이 높은 군은  $1.99 \pm 0.96$ 으로 유의하게 낮은 점수를 나타내었다( $t=3.16, p=.002$ ). 이와 같이 역량이 높은 군과 낮은 군의 약물계산관련 불안감은 역량이 낮은 군이 높은 것으로 나타났다( $t=3.11, p=.002$ ).

학업적 자기효능감 중 '나는 공부할 때 어려운 내용이 나오면 반드시 이해하고 넘어간다'의 문항에서 역량이 높은 군( $3.65 \pm 0.71$ )이 그렇지 않은 군( $3.33 \pm 0.79$ )보다 유의하게 높게 나타났다( $t=-2.32, p=.022$ ), '나는 새로운 내용을 배우고자 할 때 처음에 어려움을 느끼면 더욱 흥미롭게 파고든다'는 역량이 높은 군( $3.03 \pm 0.95$ )이 그렇지 않은 군( $2.67 \pm 0.92$ )보다 높게 나타났다( $t=-2.00, p=.047$ ). 이와 같은 문항들의 합산을 통해 전반적 학업적 자기효능감에 따른 약물계산역량을 비교한 결과 역량이 높은 군은 학업적 자기효능감도 높은 것으로 나타났다( $t=-2.32, p=.022$ ).

### 3. 약물계산역량과 관련변수 간의 편상관관계

단변량 분석에서 유의한 차이를 나타내었던 소속학교를 통제한 상태에서 변수간 편상관관계를 분석한 결과(Table 3), 약물계산역

**Table 1.** The Difference of Characteristics between High Competence Group and Low Competence Group (N = 120)

Variables	High competence group (n = 74)	Low competence group (n = 46)	$t/\chi^2 (p)$
	M ± SD/n (%)		
Age (yr)	21.0 ± 1.0	21.2 ± 1.0	1.16 (.247)
20 (n = 28)	19 (67.9)	9 (32.1)	0.82 (.664)
21 (n = 79)	48 (60.8)	31 (39.2)	
22 (n = 13)	7 (53.8)	6 (46.2)	
Gender*			0.01 (.638)
Female	71 (95.9)	44 (95.7)	
Male	3 (4.1)	2 (4.3)	
Institution			11.07 (.004) <sup>†</sup>
A school	23 (88.5)	3 (11.5)	
B school	30 (58.8)	21 (41.2)	
C school	21 (48.8)	22 (51.2)	
Drug calculation competence (12)	0.67 ± 0.08	0.42 ± 0.10	1.16 (.247)

\*Fisher's exact test; <sup>†</sup> $p < .05$ .

**Table 2.** The Difference of Research Variables between High Competence Group and Low Competence Group

(N = 120)

Variables	High competence group (n = 74)	Low competence group (n = 46)	t/ $\chi^2$ (p)
	M $\pm$ SD		
Self-efficacy for drug dosage calculation (Total)	3.06 $\pm$ 0.69	2.70 $\pm$ 0.58	-2.95 (.004)*
<i>Interest and confidence in mathematics</i>			
Mathematics in interesting.	3.20 $\pm$ 1.26	2.89 $\pm$ 1.16	-1.36 (.178)
I have sufficient skills in mathematics.	3.11 $\pm$ 0.87	2.87 $\pm$ 0.88	-1.45 (.149)
I have the necessary skills to perform basic arithmetic operations.	3.99 $\pm$ 0.75	3.65 $\pm$ 8.22	-2.29 (.024)*
I find mathematical problems easy.	3.11 $\pm$ 0.90	2.96 $\pm$ 0.79	-0.94 (.349)
I have the necessary skills to perform advanced arithmetic operations.	2.88 $\pm$ 0.89	2.67 $\pm$ 0.76	-1.29 (.199)
Dosage calculation is interesting.	3.23 $\pm$ 0.91	2.65 $\pm$ 0.92	-3.35 (.001)*
Subtotal	3.25 $\pm$ 0.75	2.94 $\pm$ 0.70	-2.21 (.029)*
<i>Confidence related to dosage calculation</i>			
I find dosage calculation easy.	2.96 $\pm$ 0.90	2.63 $\pm$ 0.71	-2.11 (.037)*
I have sufficient skills in dosage calculation.	2.86 $\pm$ 0.91	2.57 $\pm$ 0.75	-1.87 (.064)
I have mastered the skills necessary to perform conversions.	2.99 $\pm$ 0.94	2.65 $\pm$ 8.22	-1.98 (.050)
I have mastered the skills necessary to work out the dosages of solutions.	2.78 $\pm$ 0.90	2.39 $\pm$ 0.71	-2.52 (.013)*
I have mastered the skills necessary to perform weight-based calculations.	2.85 $\pm$ 0.95	2.35 $\pm$ 0.77	-3.04 (.003)*
I have mastered the skills necessary to calculate infusion flow rates.	2.79 $\pm$ 0.88	2.46 $\pm$ 0.72	-1.77 (.080)
I have mastered the skills necessary to work out tablet dosages.	3.05 $\pm$ 1.05	2.33 $\pm$ 0.84	-3.98 (< .001) <sup>†</sup>
Subtotal	2.89 $\pm$ 0.75	2.48 $\pm$ 0.60	-3.13 (.002)*
Anxiety for drug dosage calculation (Total)	2.47 $\pm$ 0.65	2.82 $\pm$ 0.51	3.11 (.002)*
<i>Self concept for dosage computation anxiety</i>			
I have not done maths for a long time. I know I will have problems getting through medication calculation tests.	2.68 $\pm$ 1.22	3.35 $\pm$ 1.08	3.07 (.003)*
I cannot even understand middle school maths; how can I possibly do medication calculation tests?	1.84 $\pm$ 1.01	2.41 $\pm$ 1.13	2.91 (.004)*
I could enjoy medication calculation tests. if it were not so mathematical.	2.96 $\pm$ 1.22	3.59 $\pm$ 1.00	2.93 (.004)*
I do not have enough brains to get through medication calculation tests.	1.73 $\pm$ 0.80	2.15 $\pm$ 0.92	2.66 (.009)*
Since I have never enjoyed maths I do not see how I can enjoy medication calculation tests.	1.99 $\pm$ 0.96	2.57 $\pm$ 1.00	3.16 (.002)*
Medication calculation tests are not really bad. It is just too mathematical.	1.88 $\pm$ 0.91	2.48 $\pm$ 0.98	3.41 (.001)*
I am too slow in my thinking to get through medication calculation tests.	2.53 $\pm$ 1.04	2.83 $\pm$ 0.97	1.57 (.118)
Subtotal	2.23 $\pm$ 0.78	2.77 $\pm$ 0.76	3.71 (< .001) <sup>†</sup>
<i>Fear of asking help</i>			
I often go to ask a professor for individual help with material I am having difficulty understanding	2.47 $\pm$ 0.81	2.63 $\pm$ 0.80	1.04 (.302)
I often ask one of seniors for help in understanding a difficult question.	2.19 $\pm$ 0.92	2.26 $\pm$ 0.88	0.42 (.673)
I often ask a fellow student for help in understanding a difficult question.	3.58 $\pm$ 0.94	3.65 $\pm$ 0.97	0.40 (.691)
I often use additional materials to understand a difficult question.	3.34 $\pm$ 0.97	3.11 $\pm$ 0.85	-1.32 (.190)
Subtotal	2.90 $\pm$ 0.70	2.91 $\pm$ 0.60	0.14 (.886)
Academic self-efficacy (Total)	3.47 $\pm$ 0.56	3.22 $\pm$ 0.60	-2.32 (.022)*
Although learning content is complex, I keep to try until I understand it.	3.92 $\pm$ 0.59	3.65 $\pm$ 0.87	-1.83 (.072)
When the content is difficult, I must move on to understand.	3.65 $\pm$ 0.71	3.33 $\pm$ 0.79	-2.32 (.022)*
When I want to learn new content, I develop into the more interesting with feeling difficulty at first.	3.03 $\pm$ 0.95	2.67 $\pm$ 0.92	-2.00 (.047)*
I learned in school the new content when it is difficult to keep on trying until I understand.	3.55 $\pm$ 0.74	3.50 $\pm$ 0.66	-0.40 (.687)
No matter when a difficult situation, I better learn to overcome.	3.22 $\pm$ 0.75	2.96 $\pm$ 0.73	-1.87 (.064)

\* $p < .05$ ; <sup>†</sup> $p < .001$ .

량은 약물계산에 대한 자기효능감( $r = .23, p = .011$ ), 학업적 자기효능감( $r = .26, p = .005$ )영역에서 유의한 양의 상관관계가 있었으나 약물계산에 대한 불안감( $r = -.29, p = .002$ )과는 유의한 음의 상관관계가

있었다. 즉, 약물계산역량이 높을수록 약물계산에 대한 자기효능감과 학업적 자기효능감이 높았던 반면, 약물계산에 대한 불안감은 낮은 것으로 나타났다.

**4. 약물계산역량에 영향을 미치는 요인**

약물계산역량에 영향을 미치는 예측요인을 파악하기 위해 소속 학교를 통제된 상태에서 단계적 다중 회귀분석을 실시하였다. 독립 변수에 대한 회귀분석의 가정검정을 하기 위하여 다중공선성, 잔차, 특이값을 확인한 결과 공차한계(tolerance)가 .95-1.0으로 0.1이상으로 나타났고, 분산팽창인자(variation inflation factor, VIF)도 1.000-1.058로 기준이 되는 10을 넘지 않아 독립변수 간 다중공선성의 문제가 없었다. 잔차의 가정을 충족하기 위한 선형성, 정규성, 등분산성의 가정을 만족하였으며 cook's distance 값은 1.0을 초과하지 않아 특이값도 없는 것으로 해석할 수 있으므로(Kang & Kim, 2005) 회귀분석을 실시하기 위한 기준에 부합하였고 분석결과는 신뢰할 수 있는 것으로 판단하였다.

약물계산역량에 영향을 미치는 주요요인으로는 약물계산에 대한 불안감( $\beta = -.25, p = .046$ ), 학업적 자기효능감( $\beta = .19, p = .035$ ) 순으로 약물계산역량에 영향을 미치는 예측변수로 나타났다. 약물계산에 대한 불안감은 약물계산역량의 6.3%를 설명하고, 학업적 자기효능감은 약물계산역량의 3.6%를 설명하여 이 두 변수는 약 10%의 설명력을 가지는 것으로 확인되었다( $F = 6.90, p < .001$ ) (Table 4).

**논 의**

본 연구는 간호 대학생들의 약물계산역량을 파악하고, 영향을 미치는 변수를 규명하여 학생들의 약물계산능력을 향상시킬 수 있는 교육중재 전략개발에 기초자료를 제공하고자 시도되었다. 한국

학생들의 수학적 능력은 외국학생들에 비해 뛰어나다는 언론보도가 이루어지고 있으나, 투약계산 오류는 다른 나라의 경우와 유사한 것으로 나타나고 있어(Kim & Kim, 2009) 간호 대학생들의 약물계산역량에 대한 파악이 이루어져야 하나 이에 대한 국내의 관련연구를 찾아보기 어려웠다. 이에 간호 대학생의 약물계산역량 및 이에 영향을 미치는 요인에 대해 중점적으로 논의하고자 한다.

우선, 본 연구에서 12개 약물용량계산 문항에 대해 대학생의 역량을 조사한 결과, 평균점수 이상을 나타낸 대상자는 61.7%였고, 이들은 평균적으로 약 67%의 정답률을 나타내었다. 같은 도구로 조사한 것은 아니나 대학 2학년생들을 대상으로 10개 문항에 대해 약물용량계산역량을 조사한 결과 64%의 학생들이 70%보다 낮은 점수를 나타내었던 연구(Jukes & Gilchrist, 2006)와 유사한 결과였다. 최근 간호 대학생과 간호사의 수학적 기술과 약물계산능력을 조사한 외국의 일 연구를 살펴보면 92%의 간호 대학생과 89%의 간호사가 약물계산테스트에서 낙제에 해당하는 점수를 얻은 것으로 나타났다(McMullan et al., 2010). 계산역량의 검증에서 좋지 못한 점수를 받은 간호사들은 실제 높은 점수를 받은 간호사들에 비하여 더 많은 투약오류를 범하게 되므로(Calliari, 1995) 안전한 투약을 위해서는 정확한 용량계산능력이 필수적이라 볼 수 있다. 한 번의 계산착오로 환자에게 위해를 유발시킬 수 있으므로 임상현장에서는 100%의 정확성을 요구한다고 볼 때, 본 연구의 대상자들은 안전한 투약을 위해 완전히 준비된 상태는 아닌 것으로 볼 수 있었다. 이에 본 결과는 투약오류예방을 위해 약물계산역량을 증진시켜야 함을 보여주는 실증적 필요성을 제시하였다고 여겨진다.

연구대상자의 개인적인 특성에 따른 차이를 살펴본 결과, 소속학교에 따라서 약물계산역량에 유의한 차이가 있는 것으로 나타나 간호 대학생들의 투약역량에 영향을 주는 요인으로 연령과 소속학교를 언급했던 연구(Sulossari et al., 2012)와 부분적으로 일치하였다. 현재 간호학에서의 약물계산교육은 기본간호학, 약리학 등의 일부 교과에서 단편적으로 이루어지고 범위와 깊이도 각 학교에 따라 다양하다고 판단하여 본 연구에서는 같은 내용을 교육에 반영한 후 설문조사를 실시하였다. 하지만, 그럼에도 불구하고 역량에서 차이가 있었던 것은 두 가지 정도의 요인에 기인한다고 가정해 볼 수 있다. 우선, 약물계산은 수학적 비례식에 의해 산출되는 경우가 많아 다분히 수학적 역량에 가까우므로 학생들의 입학성적에 의해 영향

**Table 3. Correlation among Research Variables (N = 120)**

Variables	Drug calculation competence	Self-efficacy for drug dosage calculation	Anxiety for drug dosage calculation	Academic self-efficacy
Drug calculation competence	1.00			
Self-efficacy for drug dosage calculation	.23 (.011)*	1.00		
Anxiety for drug dosage calculation	-.29 (.002)*	-.72 (<.001)†	1.00	
Academic self-efficacy	.26 (.005)*	.38 (<.001)†	-.26 (.004)*	1.00

\* $p < .05$ ; † $p < .001$ .

**Table 4. Predictors of Drug Calculation Competence (N = 120)**

Variables	Standardized $\beta$	t	p	R <sup>2</sup> change	F	p	Dubin-Watson
Anxiety for drug dosage calculation	-.25	-2.02	.046	.063	6.90	<.001	2.12
Academic self-efficacy	.19	2.14	.035	.036			
Cumulative R <sup>2</sup>				.099			

을 받았을 가능성이 있다. 하지만, 이에 대해서는 구체적인 근거가 없으므로 후속연구를 시행해 볼 필요가 있을 것이다. 둘째, 교육에 대한 학생들의 태도나 만족도에 영향을 받았을 수 있다. 학생들은 그들의 교육에 만족할 때 만족하지 않은 학생들보다 약물계산 테스트에서 더 높은 점수를 나타내므로(Grandell-Neiemi et al., 2006) 학교별로 차이가 있었을 수 있다. 본 연구에서는 학습내용에 대한 최소한의 범위만을 설정하였을 뿐 교수방법이나 강의시간할당 등이 달랐을 것이므로 학교별 차이를 유발한 것으로 볼 수 있다. 따라서 향후 약물계산교육의 동질화를 꾀하기 위해 교육안의 개발 및 최소 역량의 수준을 설정하려는 노력이 뒷받침 되어야 할 것이다.

다음으로, 약물계산역량이 높은 군이 낮은 군에 비해 수학적 흥미와 자신감(Andrew et al., 2009) 및 약물계산 자신감이 높게 나타나(McMullan et al., 2012) 이전 연구들과 일치하였다. 이는 개인의 능력은 자기효능감에 영향을 받으므로 투약작용 시 약물계산역량 역시 계산에 대한 자기효능감에 영향을 받아 더 높은 결과(Andrew et al., 2009; McMullan et al., 2012)를 나타내기 때문인 것으로 볼 수 있었다. 본 연구에서는 자기효능감이 약물계산역량에 영향을 주는 것으로 규명되었으나, 자기효능감은 실제 역량이나 능력으로부터 형성될 수 있는 것이므로 이 두 변수의 순환적인 관계를 부인할 수 없다. 대부분의 간호사들이 약물계산역량을 평가받기 전 자신의 수학적 능력을 정확히 예측할 수 있었던 것(Andrew et al., 2009; Grandell-Neiemi et al., 2003, 2006)처럼 자신의 약물계산과 관련된 역량에 관하여 본인의 강점과 약점을 명확히 인지하고 있을 때 자기효능감이 높아지며, 자기효능감이 높은 간호사들은 더욱 우수한 역량을 발휘할 수 있음을 추론케 하였다. 따라서 주기적 평가를 통해 개인의 특성을 스스로 알게 하고, 자신감을 가질 수 있도록 칭찬하고 역량 향상을 위한 노력을 독려해 줄 필요가 있을 것이다.

약물계산에 대한 불안감은 약물계산역량이 낮은 군이 더 높았다. 약물계산불안에 대한 자기개념은 개인의 능력에 대한 자기 확신이 없을 때 높게 나타나고(Hanna et al., 2008) 계산에 부정적 사고방식을 가지면 불안감을 경험하여 약물계산을 능숙하게 수행하지 못한다(Glaister, 2007). 단순한 수학적 계산과는 달리, 임상현장에서의 약물계산은 환자의 건강문제와 직결되어 있으므로 그리 쉬운 문제는 아니다. 특히 학생들은 약물계산의 단순한 실수가 환자에게 중대한 위해를 가할 수 있으며, 잘못된 용량계산이 삶과 죽음을 가르는 것이라(Walsh, 2008) 심각하게 인식하고 있으므로 약물계산역량이 낮은 군이 약물계산에 대해 더 부정적으로 인식하여 불안감이 높았을 것으로 생각되었다. 도움요청에 대한 불안은 문제를 해결하기 위해 도움을 부탁하려고 할 때 경험하게 되는 불안(Hanna et al., 2008)으로 본 연구에서는 약물계산능력에 따라 다르지 않은 것

로 나타났다.

다음으로 약물계산역량이 높은 군의 학업적 자기효능감이 낮은 군보다 더 높았다. 학업적 자기효능감이 높은 사람은 도전적인 과제를 선택하고 끈기 있게 과제를 지속하므로(Bandura & Schunk, 1981) 학업의 성취가 높아진다. 따라서 학업적 자기효능감이 높은 군이 낮은 군에 비해서 어려운 약물계산문제에 대해 더 적극적으로 노력하여 높은 결과를 성취하였다고 추론할 수 있지만, 학업적 자기효능감이 높은 군이 어려운 약물계산을 잘 해결하는지에 대해서는 알려진 바가 없었다. 다만 일반적으로 학생들은 간단한 문제를 복잡한 문제보다 더 잘 수행하고(McMullan et al., 2010), 복잡한 약물계산에서는 더 많은 실수를 하므로(Harne-Britner et al., 2006), 어려운 문제를 포기하지 않고 해결할 수 있도록 학업적 자기효능감을 높이는 전략이 수행되어야 할 것이다.

단변량 분석에서 소속대학에 따라서 약물계산역량에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으므로 이 변수를 통제된 상태에서 변수 간 편상관관계를 분석하였다. 그 결과, 개인적인 변수를 통제된 상태에서 약물계산에 대한 자기효능감과 학업적 자기효능감은 높고, 약물계산에 대한 불안감이 낮은 것은 약물계산역량이 높은 것과 통계적으로 유의한 상관성이 있었다. 이는 계산 불안이 있고 자신감이 부족하면 정확한 약물계산을 어려워한다는 연구(Mayo & Duncan, 2004)와 약물계산시험에 실패한 학생들이 성공한 학생들보다 불안감이 더 높았고, 계산수행에 대한 자신감이 낮았다고 보고한 결과(McMullan et al., 2012)와도 일맥상통한다. 이러한 결과를 종합해 볼 때 약물계산에 대한 불안감은 자신의 능력에 대한 자기효능감에 영향을 미치고, 약물계산에 대한 자기효능감은 계산수행을 매개하는 학업적 자기효능감에 연쇄적인 영향을 끼쳤다고 생각된다.

이에 소속대학 변수를 통제된 상태에서 회귀분석을 수행한 결과, 약물계산관련 불안감과 학업적 자기효능감이 유의한 변수로도 출되었다. 단, 회귀분석에서 학업적 자기효능감은 유의한 요인이었으나 약물계산관련 자기효능감이 유의하지 않았던 이유는 일반적 학업 효능감을 묻는 문항은 실제 학업에 대한 긍정적이고 도전적인 자세를 묻는 것임에 반해, 약물계산관련 자기효능감은 수학과 특정 약물에 대한 계산과 관련되므로 보다 한정적이었다는 사실에서 그 원인을 찾을 수 있겠다. 본 연구의 대상자들이 약물관련계산을 배운지 얼마 지나지 않았고, 그에 대한 충분한 개별적 학습도 이루어지지 않은 상태였으므로 이에 관한 자기 효능감이 실제 역량에 영향을 미치기에는 시간적으로 불가능했기 때문으로 보인다. 이에, 간호 대학생들의 약물계산역량을 향상시키기 위해서는 약물계산에 대한 불안감을 줄이고, 학업적 자기효능감을 높이는 방안이 고려되

어야 하며, 그에 대한 구체적 제언을 한다면 다음과 같다. 우선, 불안감은 알지 못하는 것에서 유발되는 경우가 많으므로(Glaister, 2007) 교육중재의 개발 시에는 약물계산에 대한 다양한 유형을 모두 노출시켜 범위와 유형을 모두 알게 할 필요가 있다. 또한 약물계산을 많이 할수록 더 높은 역량을 개발할 수 있으므로(Harne-Britner et al., 2006), 다양한 교수매체를 활용하여(Sim, 2009) 동기와 흥미유발을 통해 적극적으로 참여 가능한(Jeong, 2009) 프로그램을 개발, 적용한다면 학업적 자기효능감이 증진될 수 있을 것으로 본다.

이상의 결과와 같이, 약물계산역량에 영향을 미치는 주요 요인은 약물계산에 대한 불안감, 학업적 자기효능감을 알 수 있었다. 이에 간호 대학생들의 약물계산역량을 향상시켜 잠재적인 투약오류의 위험을 막기 위해서는 학부과정에서부터 약물계산에 대한 불안감을 줄이고, 학업적 자기효능감을 증진시키는 중재방법을 개발·적용하는 것이 필요하다. 본 연구는 편의표집에 의해 일 지역의 간호 대학생을 대상으로 하여 연구결과의 일반화에 주의를 요한다는 제한점이 있으나, 간호학과의 증설로 인해 동질한 교육의 제공이 절실한 현 시점에 약물계산교육에 대한 필요성을 제기하였다는 점에서 강점을 가진다고 생각된다.

## 결론 및 제언

본 연구는 간호 대학생의 약물계산역량을 확인하고, 이에 영향을 미치는 요소들을 파악하기 위한 서술적 조사연구이다.

연구 결과를 종합해 보면, 약물계산역량이 높은 군은 역량이 낮은 군에 비해 약물계산에 대한 자기효능감과 학업적 자기효능감이 높았고, 약물계산에 대한 불안감은 낮았다. 약물계산역량에 영향을 미치는 주요 요인은 약물계산에 대한 불안감과 학업적 자기효능감으로 약 10%의 설명력을 나타내어 이 두 요인이 약물계산역량 향상에 중요한 요소임을 시사한다. 이러한 결과를 통해 간호 대학생들의 약물계산역량을 개발하고 향상시키기 위해서는 약물계산에 대한 불안감을 줄이고 학업적 자기효능감을 높일 수 있는 약물계산교육 및 프로그램이 개발되어 실시되어야 할 것으로 사료된다.

이상의 연구결과를 토대로 제언을 하면 다음과 같다. 첫째, 연구결과를 일반화하기 위해 표본을 달리하여 반복연구를 시행할 것을 제언한다. 둘째, 간호사와 간호 대학생의 약물계산역량을 주기적으로 파악하여 평가할 것을 제언한다. 셋째, 본 연구결과를 토대로 간호 대학생의 약물계산역량을 향상시키기 위해 불안감을 줄이고 학업적 자기효능감을 증진시킬 수 있는 프로그램의 개발과 그 효과의 검증이 요구된다.

## REFERENCES

- Andrew, S., Salamonson, Y., & Halcomb, E. J. (2009). Nursing students' confidence in medication calculations predicts math exam performance. *Nurse Education Today*, 29, 217-223.
- Bandura, A., & Schunk, D. H. (1981). Cultivating competence, self-efficacy and intrinsic Interest through proximal self-motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 41, 586-598.
- Calliari, D. (1995). The relationship between a calculation test given in nursing orientation and medication errors. *Journal of Continuing Education in Nursing*, 26, 11-14.
- Glaister, K. (2007). The presence of mathematics and computer anxiety in nursing students and their effects on medication dosage calculations. *Nurse Education Today*, 27, 341-347.
- Grandell-Niemi, H., Hupli, M., Leino-Kilpi, H., & Puukka, P. (2003). Medication calculation skills of nurses in Finland. *Journal of Clinical Nursing*, 12, 519-528.
- Grandell-Niemi, H., Hupli, M., Puukka, P., & Leino-Kilpi, H. (2006). Finnish nurses' and nursing students' mathematical skills. *Nurse Education Today*, 26, 151-161.
- Hanna, D., Shevlin, M., & Dempster, M. (2008). The structure of the statistics anxiety rating scale: A confirmatory factor analysis using UK psychology students. *Personality and Individual Differences*, 45, 68-74.
- Harne-Britner, S., Kreamer, C. L., Frownfelter, P., Helmuth, A., Lutter, S., Schafer, D. J., et al. (2006). Improving medication calculation skills of practicing nurses and senior nursing students: a pilot study. *Journal for Nurses in Staff Development*, 22, 190-195.
- Haw, C., Stubbs, J., & Dickens, G. (2007). An observational study of medication administration errors in old-age psychiatric inpatients. *International Journal for Quality in Health Care*, 19, 210-216.
- Hicks, R. W., Becker, S. C., Krenzischek, D., & Beyea, S. C. (2004). Medication errors in the PACU: a secondary analysis of MEDMARX findings. *Journal of Peri-Anesthesia Nursing*, 19, 18-28.
- Institute of Medicine. (2006). Reporting brief, July 2006: Preventing medication errors. Retrieved from <http://www.iom.edu/Reports/2006/Preventing-Medication-Errors-Quality-Chasm-Series.aspx>
- Jeong, S. H. (2009). The application and effects of creative training techniques to an anatomy subject for biological nursing science education. *The Journal of Korean Biological Nursing Science*, 11, 183-194.
- Jukes, L., & Gilchrist, M. (2006). Concerns about numeracy skills of nursing students. *Nurse Education in Practice*, 6, 192-198.
- Jung, T. H. (1987). *Analysis of the effects of commitment and motivational factors of class time learning*. Unpublished doctoral dissertation, Korea university, Seoul.
- Kang, G. S., & Kim, C. R. (2005). *Regression* (2nd ed.). Seoul: Kyowooosa.
- Kim, C. H., & Kim, M. S. (2009). Defining reported errors on web-based reporting system using ICPS from nine units in a Korean university hospital. *Asian Nursing Research*, 3, 167-176.
- Lee, B. Y. (2010). *Development and evaluation of nursing infobuttons on medication to prevent medication administration errors*. Unpublished master's thesis, Inha university, Incheon.
- Lee, E. O., Im, N. Y., Park, H. Y., Lee, I. S., Kim, J. I., Bae, J. I., et al. (2009). *Nursing research and statistical analysis*. Kyonggi: Soomoonsa.
- Mayo, A. M., & Duncan, D. (2004). Nurse perceptions of medication errors: what

- we need to know for patient safety. *Journal of Nursing Care Quality*, 19, 209-217.
- McMullan, M., Jones, R., & Lea, S. (2010). Patient safety: numerical skills and drug calculation abilities of nursing students and Registered Nurses. *Journal of Advanced Nursing*, 66, 891-899.
- McMullan, M., Jones, R., & Lea, S. (2012). Math anxiety, self-efficacy, and ability in British undergraduate nursing students. *Research in Nursing & Health*, 35, 178-186.
- Pirmohamed, M., James, S., Meakin, S., Green, C., Scott, A. K., Walley, T. J., et al. (2004). Adverse drug reactions as cause of admission to hospital: prospective analysis of 18 820 patients. *British Medical Journal*, 329, 15-19.
- Sherer, M., Maddux, J. E., Mercandante, B., Prentice-Dunn, S., Jacobs, B., & Rogers, R. W. (1982). The self-efficacy scale: construction and validation. *Psychological Reports*, 51, 663-671.
- Sherriff, K., Burston, S., & Wallis, M. (2012). Effectiveness of a computer based medication calculation education and testing programme for nurses. *Nurse Education Today*, 32, 46-51.
- Shockley, J. S., McGurn, W. C., Gunning, C., Graveley, E., & Tillotson, D. (1989). Effects of calculator use on arithmetic and conceptual skills of nursing students. *Journal of Nursing Education*, 28, 402-405.
- Sim, J. H. (2009). The learning effects of instructional media on anatomy classes in a nursing college. *The Journal of Korean Biological Nursing Science*, 11, 51-58.
- Sulosaari, V., Kajander, S., Hupli, M., Huupponen, R., & Leino-Kilpi, H. (2012). Nurse students' medication competence - an integrative review of the associated factors. *Nurse Education Today*, 32, 399-405.
- Tang, F. I., Sheu, S. J., Yu, S., Wei, I. L., & Chen, C. H. (2007). Nurses relate the contributing factors involved in medication errors. *Journal of Clinical Nursing*, 16, 447-457.
- Walsh, K. A. (2008). The relationship among mathematics anxiety, beliefs about mathematics, mathematics self-efficacy, and mathematics performance in associate degree nursing students. *Nursing Education Perspectives*, 29, 226-229.
- Wright, K. (2007). Student nurses need more than maths to improve their drug calculation skills. *Nurse Education Today*, 27, 278-285.