

# 문제중심학습방법이 대학생들의 학습자 상호작용 및 자기주도학습능력에 미치는 영향: 사회연결망 분석을 중심으로

박미화<sup>1</sup> · 김정은<sup>2</sup>

제주한라대학교 간호학과 조교수<sup>1</sup>, 서울대학교 간호대학 교수<sup>2</sup>

## The Effect of Problem Based Learning on Nursing Students' Interaction and Self-directed Learning: A Social Network Analysis

Piao, Mei Hua<sup>1</sup> · Kim, Jeong Eun<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Assistant Professor, Department of Nursing, Cheju Halla University, Jeju

<sup>2</sup>Professor, College of Nursing, Seoul National University, Seoul, Korea

**Purpose:** This study aimed to explore the underlying structures of students' interaction networks to monitor network changes during the year, to verify the relationship with self-directed learning, and to identify the effect of problem-based learning on interaction and self-directed learning. **Methods:** A longitudinal study was designed which included 3 parts (A=25, B=27, C=26) with a total of 78 second-year nursing students from 2013 to 2014. Interaction indicators used group network centralization and density, and individual in-degree centrality. **Results:** Group network centralization showed mean reversion patterns, however, centralization and density showed a slight increase from 2013 to 2014 (Centralization of A part from 52.78 to 36.96, B part from 20.56 to 32.20, C part from 34.40 to 37.24; Density of A part from 0.122 to 0.123, B part from 0.111 to 0.121, C part from 0.109 to 0.121). The individual in-degree centrality is significantly correlated with self-directed learning and the correlation coefficient increased during the year ( $r=.274$  in 2013,  $r=.356$  in 2014,  $p<.001$ ). **Conclusion:** Students share information more interactively during the year and the more they share the higher the scores of self-directed learning.

**Key Words:** Problem-based learning, Social network analysis, Self-directed learning, Social network centrality

### 서 론

#### 1. 연구의 필요성

문제중심학습법(Problem-Based Learning, PBL)은 문제를 논리적으로 이해하고, 학습자가 자발적으로 문제해결에 필요한 정보를 찾아 스스로 공부하도록 하는 학습방법이다.<sup>1)</sup> PBL학습과정에서 학생들은 협동학습을 통해 서로 정보수집의 역할을 분담하면서 개인별, 혹은 그룹별로 자기주도적인

정보수집 활동을 진행하게 된다.<sup>2)</sup>

협동학습이 중요시되는 교수-학습에서 상호작용은 핵심적 요소이다.<sup>3)</sup> 학습자가 능동적으로 교육과정에 참여한다는 것은 상호작용을 전제하는 것이며, 그 결과 긍정적인 학습효과로 이어질 수 있다.<sup>4)</sup> 이러한 상호작용은 사회적 관계 속성을 중심으로 볼 수 있는데, 그 관계를 사회연결망(social network) 분석으로 규명할 수 있다. 사회연결망은 학습 환경에서 자원과 지식 교환 통로가 되며, 협동을 요약하는 작업에 유용하다.<sup>5)</sup>

**주요어:** 문제중심학습법, 사회연결망분석, 자기주도학습, 사회연결망의 중심도

**Corresponding author:** Kim, Jeong Eun

College of Nursing, Seoul National University, 103 Daehak-ro, Jongro-gu, Seoul 03080, Korea.

Tel: +82-2-740-8483, Fax: +82-2-766-1852, E-mail: kim0424@snu.ac.kr

투고일 2016년 2월 26일 / 심사완료일 2016년 3월 3일 / 게재확정일 2016년 3월 3일

사회연결망에서 다루고 있는 개념들 중 중심성(centrality)과 같은 지표는 학습 성과에 중대한 영향을 미친다.<sup>6)</sup> 중심성은 개인이 전체 네트워크에서 중심에 위치하는 정도를 표현하는 지표이다. 측정하는 방법에 따라 한 개인이 다른 개인들과 직접 연결된 정도를 측정하는 연결중심성(degree centrality), 다른 사람들에게 직간접적으로 즉각적인 반응을 보여 서로 간의 밀접한 관계를 보여주는 인접중심성(closeness centrality), 네트워크 구성원들 사이의 정보흐름과 교환에 중요한 중재 역할을 수행하는 매개중심성(betweenness centrality) 등으로 구분될 수 있다.<sup>7)</sup> 또한, 중심성과 달리 전체 네트워크의 입장을 반영하는 지표로 집중도(centralization)가 있는데 집중도가 높은 것은 구성원 간의 교류가 소수에 집중됨으로써 연결이 강한 경우이고, 집중도가 낮다는 것은 다양한 교류가 존재하나 소수에 집중하는 정도는 떨어진다는 것으로 구성원 간의 연결이 약하다는 것을 의미한다.<sup>8)</sup>

PBL이 강조하는 목표에는 문제해결력, 비판적 사고력, 관련지식에 대한 깊이 있는 이해, 설명력, 자기주도학습능력 등의 인지적 측면의 효과와 협동심, 학습동기, 학습태도나 학습 흥미 등의 정적 측면의 효과가 있다. 현재까지 진행된 PBL 관련 연구들을 분석한 메타분석연구에 의하면 PBL의 효과 측정 변수로 문제해결능력, 비판적 사고력, 관련지식에 대한 이해, 설명력, 자기주도학습능력 등이 있었다.<sup>9)</sup> Hong<sup>2)</sup>의 메타분석연구에서 PBL의 학습효과는 학습성취도, 문제해결력, ICT활용능력, 창의성, 자기주도 학습력, 학습동기, 학습태도, 그리고 협동심 등에서 전반적으로 큰 효과크기가 나타난 것으로 밝혀졌다.

PBL이 정적 및 인지적 측면에서 학습효과가 있는 것은 많은 논문들에서 밝혀진 바 있으나, 사회적 구성주의 관점에서 학습자 상호작용에 대한 효과를 분석한 연구는 소수에 불과하다. 따라서, 본 연구에서는 사회연결망 이론을 적용하여 PBL이 학습자 상호작용 및 자기주도학습능력에 영향을 미치는지 살펴보고자 한다.

## 2. 연구목적

본 연구의 목적은 PBL을 통하여 간호학 지식을 전달하는 방법이 간호대 학생들의 학습자 상호작용 및 자기주도학습능력에 영향을 미치는지 규명하는데 있다. 그 구체적인 목적은 아래와 같다.

- 학습자의 상호작용 및 연도별 변화경향을 파악한다.
- 학습자의 자기주도학습능력 및 연도별 변화경향을 파악

한다.

- 학습자의 상호작용과 자기주도학습능력 사이의 관계를 파악한다.

## 연구 방법

### 1. 연구설계

본 연구는 PBL이 간호대 학생들의 학습자 상호작용 및 자기주도학습능력에 영향을 미치는지 규명하기 위한 종단적 조사연구이다.

### 2. 연구대상

본 연구의 대상자는 제주시에 소재하고 있는 일개 대학 간호학과에서 PBL 간호학 교과목을 수강하고 있는 2학년 학생으로, 이 학생들을 2년 추적 관찰하였다. PBL 간호학 교과목의 효과적인 운영을 위하여 한 학급 당 25~27명으로 5개 조로 편성되고, 1조 당 5~6명의 학습자로 구성되어 토론, 강의, 실습, 그룹지도로 진행된다. 본 연구는 사회연결망 분석을 사용하는데 수집되는 사회연결망 자료는 완전 연결망에 속하며 학급 내에서 관계를 맺는 모든 학생들에 대한 정보를 구하는 것을 원칙으로 하기 때문에 100%의 회수율을 목표로 한다. 초기 시작 시점에서 연구에 포함된 대상자는 5개 파트 총 128명이었지만, 2년 추적관찰 중 파트 구성원 변경, 불완전한 응답내용이 나온 파트를 제외한 최종 3개 파트, 총 78명이 최종 자료분석에 포함되었다.

### 3. 연구도구

#### 1) 학습자 상호작용 분석도구

본 연구는 사회연결망 분석을 위한 관계 변수를 얻기 위해 NGQ (Name Generate Questions)를 사용하였다. NGQ란 응답자로 하여금 다른 응답자의 이름을 적도록 하는 질문 형식으로 행렬 형태의 자료로 만들어질 수 있다는 장점을 가지고 있어 연결망 분석을 위한 자료수집에 가장 많이 활용되는 형태이다.<sup>10)</sup> 질문 문항은 3명의 교수가 검토한 후 2차례 사전 테스트와 보완을 거쳐 최종 2개 문항으로 정리하였다. 1) PBL, S-PBL 수업을 하면서 학업에 가장 도움이 된 친구는 누구입니까? 2) PBL수업을 하면서 유용한 정보를 많이 제공해준 친구는 누구입니까? 이름을 기입할 때 본인이 속한 파트에 있는 학

생들로 제한되며 최대 6명까지 기입하고, 없을 경우 기입하지 않아도 된다.

학습자 상호작용은 사회연결망 분석 지표인 연결망의 집중도(centralization), 밀도(density), 내향중심성(in-degree centrality)을 계산한다. 집중도는 전체 연결망의 형태가 어느 정도 중앙에 집중되었는지를 나타내는 개념이다. 집중도는 한 연결망이 전체적으로 얼마나 한 점을 중심으로 결속되었는가를 측정하는 것이다. 밀도는 한 연결망에 참여한 사람들 간의 직접적 상호작용을 분석하는 것으로, 한 연결망에 속한 행위자들이 서로 관계가 많을 때 밀도가 높다고 간주하는데, 이는 동료들로부터 협력과 지원을 받을 가능성이 높음을 의미한다. 내향중심성은 한 개인이 속한 그룹에서 다른 행위자들과 접촉할 수 있는 능력을 의미하며, 내향중심성이 높은 것은 다른 행위자로부터 관계를 맺고 싶은 대상이라는 것을 의미한다.<sup>10)</sup>

## 2) 자기주도학습능력

PBL교과목을 수강한 학생들의 자기주도학습능력을 측정하기 위하여<sup>11)</sup> Park이 개발한 일반적 사용이 허용된 자기주도학습능력 측정도구에서 신뢰도를 떨어뜨리는 학습상황 영역 3개 문항을 제거한 총 30개 문항으로 구성되었다. 각 문항당 ‘전혀 그렇지 않다’ 1점, ‘대체로 그렇지 않다’ 2점, ‘보통이다’ 3점, ‘대체로 그렇다’ 4점, ‘매우 그렇다’ 5점으로 측정되어 점수 범위는 30점으로부터 150점까지로 점수가 높을수록 자기주도학습능력이 우수함을 의미한다. 개발 당시 신뢰도 Cronbach's  $\alpha$ 는 .88이며, 본 연구에서의 1차년도 신뢰도 Cronbach's  $\alpha$ 는 .86, 2차년도 신뢰도 Cronbach's  $\alpha$ 는 .89이었다.

## 4. 자료수집

자료수집기간은 1차년도 2013년 12월 9일부터 13일까지, 2차년도는 2014년 12월 8일부터 12일까지로 2학기 PBL 수업이 끝나는 마지막 주에 진행하였다. 처음 시작 시점에서 2학년 총 10개 파트에서 무작위로 5개 파트를 선정하였고, 이 파트에 속한 간호학과 학생 128명을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문조사는 PBL 교과목 운영에서 Package에 대한 요약 및 평가가 진행되는 시간에 강의실을 방문하여 연구의 목적 및 내용을 설명하고, 연구참여에 동의하고 동의서에 날짜 및 이름을 서명한 경우 설문지를 배부하였다. 작성시간은 약 15분 정도 소요되었다. 2차년도 자료수집은 구성원 변경이 많은 1개 파트를 제외하고 총 103명 학생에 대하여 동일한 방법으로 진행

하였다. 100% 회수율이 이루어지지 않고 불완전한 응답내용이 나온 1개 파트를 제외하여 최종 3개 파트 78명 자료가 분석에 활용되었다.

## 5. 자료분석

수집된 자료는 IBM SPSS Statistics 21.0 프로그램을, 사회연결망 분석은 넷마이너 평가판(Netminer evaluation version)을 이용하여 통계처리 하였다. 구체적인 자료분석방법은 아래와 같다.

- 학습자 상호작용은 파트별 집중도, 밀도를 분석하였다.
- 학습자 상호작용 중 파트별 집중도는 소시오그램(sociogram)을 분석하였다.
- 개인별 내향중심성 및 자기주도학습능력은 평균과 표준편차, 범위로 분석하였다.
- 개인별 내향중심성 및 자기주도학습능력 연도별 차이는 paired t test로 분석하였다.
- 개인별 내향중심성과 자기주도학습능력의 상관관계는 Pearson correlation coefficient로 분석하였다.

## 연구 결과

### 1. 학급 별 상호작용 특징

본 연구의 대상자는 총 78명이며 A파트 25명, B파트 27명, C파트 26명이다. 학급별 상호작용 특성 중 집중도 분석에서 1차 년도는 A파트 52.78로 가장 높았고, 이어서 C파트 34.40, B파트 20.56 순이었다. 밀도 분석에서는 A파트가 0.122로 가장 높았고, 이어서 B파트 0.111, C파트 0.109 순이었다. 2차년도 집중도 분석 결과로 C파트가 37.24로 가장 높았고, 이어서 A파트 36.96, B파트 32.20 순인 것으로 나타났다. 2차 년도 밀도 분석에서는 A파트가 0.123으로 가장 높았고, B, C파트가 모두 0.121인 것으로 나타났다(Table 1).

**Table 1.** Study Interaction Network Characteristics by Classes

Classes	2013		2014	
	Centralization	Density	Centralization	Density
A	52.78	0.122	36.96	0.123
B	20.56	0.111	32.20	0.121
C	34.40	0.109	37.24	0.121

학습자 상호작용 사회연결망 연도별 변화추이 소시오그램 분석 결과 A학급에서 나타난 1차 년도 특징은 일부 노드를 중심으로 방사선 형태의 네트워크를 촘촘하게 형성함으로써 높은 집중도와 밀도를 보이고 있는 것을 관찰할 수 있다. 2차년도 변화를 볼 때 네트워크 형태가 1차 년도와 비교를 하였을 때 형태는 비슷하지만 연결관계가 상대적으로 느슨하고 퍼져있는 것을 관찰할 수 있다(Figure 1).

B파트에서 나타난 1차년도 특징은 중심이 비어있고 외부로 퍼져나가며 느슨한 네트워크를 형성함으로써 낮은 집중도와 밀도를 보이고 있는 것을 관찰할 수 있다. 2차년도인 경우 1차 년도와 비교하였을 때 중심을 기준으로 퍼져나가는 형태로 변화하였고, 학생들 간의 연결관계도 상대적으로 촘촘하게 형성된 것을 관찰할 수 있다(Figure 2).

C파트인 경우 1차년도 소시오그램은 비교적 균등하게 퍼져있는 네트워크 형태를 보이고 있고, 2차 년도는 특정 인물이 좀 더 부각되면서 특정 인물을 중심으로 네트워크가 퍼져나가는 형태를 볼 수 있으며 학생들 간의 직접적인 상호작용이 더 많은 것을 볼 수 있다(Figure 3).

## 2. 개인 별 학습자 상호작용 특징 및 자기주도학습능력

PBL 수업에 참여한 학생들의 개인별 학습자 상호작용 특징을 보기 위하여 본 연구에서는 사회연결망 분석 중 가장 기본적인 지표인 내향중심성을 선정하였다. 그 결과 1차 년도 내향중심성은  $0.12 \pm 0.12$ 로, 2차 년도는  $0.14 \pm 0.11$ 인 것으로, 연도별 증가한 것으로 나타났지만 통계적으로는 유의하지 않았다( $p = .153$ ). 자기주도학습능력은 1차년도  $3.31 \pm 0.33$ , 2차 년도  $3.06 \pm 0.52$ 인 것으로 나타났으며, 연도 별 통계적으로 유의하게 감소된 것으로 확인되었다( $p < .001$ )(Table 2).

## 3. 학습자 개인별 상호작용 특징과 자기주도학습능력의 상관관계

PBL 수업에서 학습자 개인 별 상호작용 특징과 자기주도학습능력 간의 상관관계를 검증하기 위하여 Pearson's 상관계수를 산출하였으며, 그 결과 개인 별 내향중심성과 자기주도학습능력은 양(+)의 상관관계를 보였으며 상관계수는 1차년도, 2차 년도 각각 0.274, 0.356인 것으로 확인되었고 이는 통계적으로 유의하였다. 연도 별 변화추이를 관찰한 결과 2차 년도 상관계수가 증가한 것으로 나타났다(Table 3).

**Table 2.** Individual in-degree Centrality and Self-directed Learning

Variables	2013	2014	t* (p)
	M±SD	M±SD	
Self-directed learning	3.31±0.33	3.06±0.52	3.838 ( $< .001$ )
Individual in-degree centrality*	0.12±0.12	0.14±0.11	1.447 (.153)

\*Paired t test.

**Table 3.** The Relationship between Individual In-degree Centrality & Self-Directed Learning

Variable	Individual in-degree centrality	
	2013	2014
Self-directed learning	.274*	.356*

\* $p < .001$

## 논 의

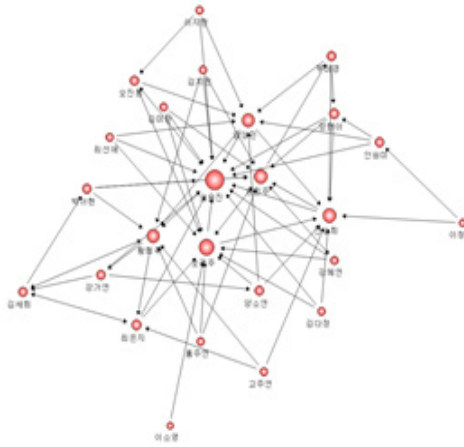
본 연구는 PBL을 통하여 간호학 지식을 전달하는 방법이 간호대 학생들의 학습자 상호작용 및 자기주도학습능력에 미치는 영향을 규명하고자 하였다.

PBL에서는 학생들 간의 토론, 대화, 상호작용을 통하여 다양한 관점과 시각이 제시되고, 성찰적 학습기회가 제공되며, 학생들에게는 서로 지식을 구성하고 공유할 수 있는 환경이 제공된다. 또한 PBL 학습과정에서 학생들은 협동학습을 통해 서로 정보수집의 역할을 분담하면서 개별 혹은 그룹별로 자기주도적인 정보수집활동을 진행하게 된다.<sup>2)</sup> 그러므로 PBL에서 문제해결을 위한 학생들 간의 상호작용은 매우 중요하다.<sup>12)</sup> PBL그룹 활동에서 학생들 간의 상호작용은 비공식적이고 다양한 의사소통의 통로로 이루어진다. 학생이 능동적으로 교육 과정에 참여한다는 것은 상호작용을 전제하는 것이며, 그 결과는 긍정적인 학습효과로 이어질 수 있다.<sup>13)</sup> Lee<sup>14)</sup>의 연구에서는 학습이 실제로 일어나는가를 결정하는 요소는 학습의 내용이 아니라 효과적인 상호작용이며, 이는 수업의 효과를 결정하는 주요 요인이라고 하였다.

본 연구에서 집단 상호작용 지표인 집중도는 A파트는 1차 년도 52.78에서 2차 년도 36.96으로, B파트는 20.56에서 32.20으로, C파트는 34.40에서 37.24로 3학년으로 올라가면서 파트구성원들 사이 상호작용이 중심으로의 수렴 현상이 나타나는 것을 확인할 수 있다. 사회연결망 개념들 중에서 집단 '집중도'가 학습 성과에 중요한 영향을 미치는 요인으로,<sup>15)</sup> 집단 내에



2013



2014

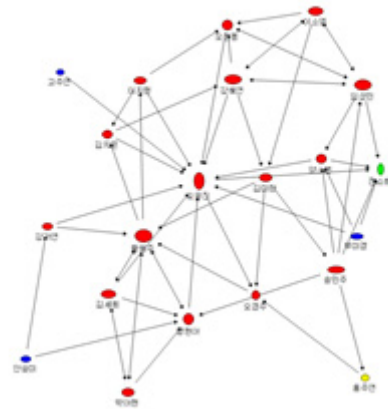
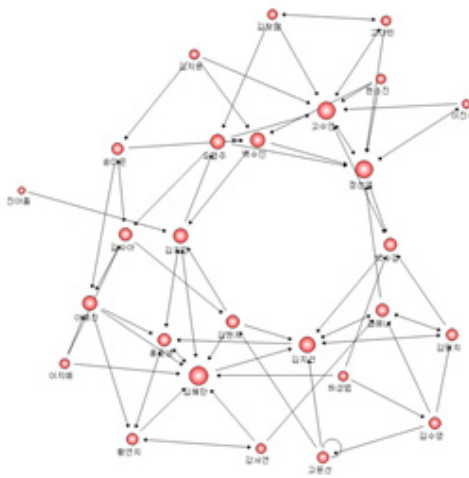


Figure 1. Study interaction network sociogram (Class A)

2013



2014

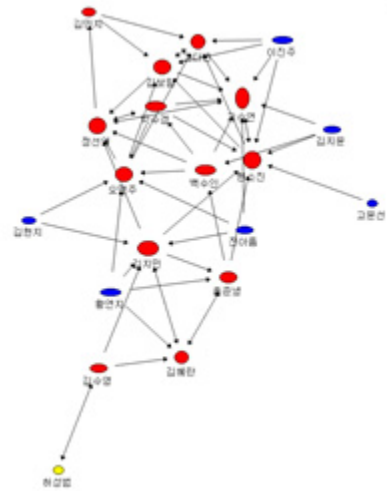
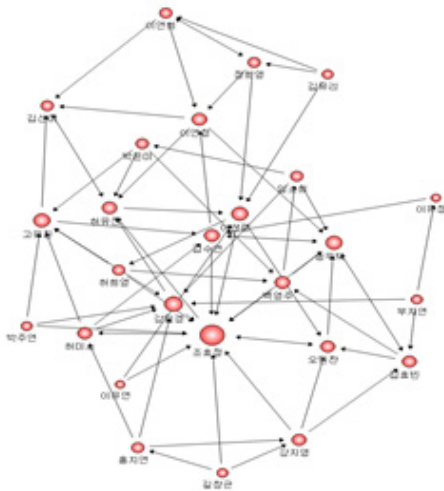


Figure 2. Study interaction network sociogram (Class B).

2013



2014

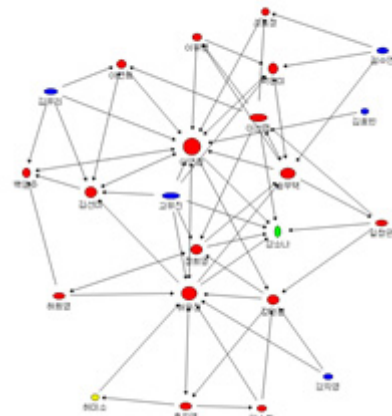


Figure 3. Study interaction network sociogram (Class C)

서 상호작용 집중도가 높을수록 높은 학습성고를 낸 것으로 알려져 있다.<sup>16)</sup> 하지만 집중도가 높을수록 마냥 좋은 것은 아니다. Park과 Choi<sup>17)</sup>의 연구에 의하면 집단 내 구성원들 간의 상호작용이 집단 내 특정인에 집중되면, 다소 치우친 관계로 인해 개방적이고 폭넓은 사고가 다소 미흡할 수 있다. 즉, 학생들 사이의 네트워크가 균형을 이루지 못하면 학습과정에 대한 유의미한 정보를 공유하는데 비효과적인 결과를 가져올 수 있다. 개인적인 측면에서 네트워크의 중심부에 있는 학생은 학습활동에 필요한 자원만을 효과적으로 선택함으로써, 구성원으로서의 핵심적인 역할을 할 가능성이 높다.<sup>13)</sup> 반면에, 네트워크의 주변부에 있는 학생은 정보 획득 및 공유의 질차에 있어서 불리한 경우가 발생하거나 관계에서 소외되는 현상으로 인해 다른 학생들과의 상호작용에 있어서 부정적인 영향을 받게 될 가능성이 높다.<sup>18)</sup> 또한 집단 집중도가 높을수록 높은 학습 성고를 내고 있지만 그러한 성과들은 주로 '정보 공유'와 같은 낮은 단계의 지식구성 수준일 경우 보여진 현상으로 밝혀지기도 했다.<sup>19)</sup> 따라서 학년을 올라갈수록 단순 정보공유가 아닌 문제를 해결해야 하는 지식구성의 단계가 높아지고, 이러한 환경 속에서 학생들은 학업성취도를 높이기 위하여 적절히 조절하면서 성숙된 협력관계 패턴을 형성하는 과정인 것으로 해석된다. 이러한 과정에 교수는 학습자간의 상호작용의 균형을 도모하기 위하여 네트워크 주변 학생들에게 촉진자로서의 역할을 수행하는 전략도 필요할 것이다.

PBL에서 지식의 구성은 자기주도적 학습을 통한 사고결과를 토론하고 협상하는 사회적 상호작용의 과정에서 일어난다.<sup>20)</sup> PBL은 자기주도적으로 학습문제를 파악하고 목표를 정하며 문제해결을 위한 정보와 자료를 수집하고 협동학습을 통해 정보를 공유하고 지식을 구성하며 문제 해결책을 고안한다.<sup>21)</sup> 이러한 자기주도성이 높은 학생들은 집단의 목표달성을 위하여 타인과 정보를 공유하고 실천하기 위하여 협력하고자 하는 강한 의지가 있는 것이다.<sup>22)</sup> 즉, 자기주도학습능력은 적극적 태도로 많은 것을 배우려는 학생의 강한 의지<sup>23)</sup>로 수업에 적극적으로 참여하게 하고 나아가 학생의 만족도는 높을 것이라 사료된다.

사회연결망 분석 중 가장 기본적인 분석인 내향중심성은 교류 방향이 외부에서 자신 쪽으로 들어오는 경우로 노드가 다른 노드들에 의해 선택되는 정도를 의미하는 것이다.<sup>24)</sup> 특정한 학생의 내향중심성이 높다는 것은 다른 행위자들로부터 관계를 맺고 싶은 대상으로 선택된다는 의미<sup>24)</sup>로 학생간의 커뮤니케이션에 있어서 해당학생의 아이디어가 영향력이 있고 네트워크에서 좀 더 큰 관심과 특권을 가지고 있다는 것을 뜻한다.<sup>18)</sup>

본 연구에서 학생들의 자기주도학습능력과 개인 별 내향중심성은 유의한 양적 상관관계를 나타냈으며, 학년이 높아질수록 그 상관관계수가 더 높아졌다( $r=.274$ ,  $r=.356$ ). 주도적으로 타인과 많은 교류를 한 학생들은 소속 집단에서 중심적인 인물로서 활동하고,<sup>25)</sup> 주변 학생들에게 자극을 줌과 동시에 타인으로부터 많은 접촉을 이끌어 내어 내향중심성을 높일 수 있다.<sup>26)</sup> 이는 자기주도학습능력이 높을수록 정보제공 역할에서 집단 집중도 및 밀도가 모두 높아진다고 지적한 Kang 등<sup>27)</sup>의 연구에서도 확인할 수 있었다.

본 연구에서 자기주도학습능력은 학생들의 학년이 높아질수록 오히려 감소하였고 이는 통계적으로 유의하였다( $p<.001$ ). 이러한 결과는 PBL이 자기주도학습능력을 향상시킨다는 기존 연구결과와는 상반된 결과로 나타났다. 이것은 학년에 따라 문제의 종류와 단계별 진행방법이 달라져야한다<sup>28)</sup>는 부분에서 지식수준특성에 적합한 문제 제시가 미흡했던 것으로 추정된다. 즉, 학생들의 학년이 높아질수록, 지식구성의 각 단계가 고차원적 단계로 진전될 수 있는 체계적 문제 개발, 문제 해결을 위한 다양한 접근방법, 문제 해결을 위한 과제와 피드백, 그리고 학생들의 문제 해결을 위한 전략을 개발할 수 있도록 도와주는 교수 역할에 대한 검토가 필요한 것으로 사료된다.

## 결론

본 연구는 PBL을 시행하고 있는 일개 대학 간호학과 학생을 대상으로 2년 추적관찰을 통하여 PBL이 학습자 상호작용 및 자기주도학습능력에 영향을 주는지 규명하고자 하였다. 그 결과, 파트 별 상호작용 집중도 및 개인 별 내향중심성은 학년이 높아질수록 중심으로의 수렴현상을 보였고, 개인 별 내향중심성과 자기주도학습능력은 양의 상관관계를 보이면서 학년이 높아질수록 그 상관성이 더 높아진 것으로 나타났다. 그러나 자기주도학습능력은 오히려 떨어진 것으로 나타났다.

PBL을 통하여 학생들은 집단 내에서 다양한 상호작용을 경험하면서 점점 그 집단에 맞는 관계를 형성하는 성숙된 협력관계를 찾아가는 것으로 궁극적으로 PBL이 학습자 상호작용에는 영향을 주는 것으로 사료된다. 또한 성공적인 PBL을 운영하기 위해서는 학생들의 자기주도 학습과 협동학습 활동과 더불어 교수의 단계별 지식 구성의 교재개발과 다양한 문제해결을 위한 접근방법의 모색, 그리고 그룹 활동의 촉진자로서의 역할이 매우 중요하다.

## REFERENCES

- Barrows HS. A taxonomy of problem-based learning methods. *J Med Educ.* 1986;20(6):481-6.  
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2923.1986.tb01386.x>
- Hong GC. A meta-analysis on the effects of problem-based learning. *J Educ Stud.* 2008;39(3):79-110.
- Kang MH, Kang JH, Choi HS, Um SY. The effects of learners' perceived roles of a tutor on interactions and learning outcomes of problem-based learning in medical education. *J Educ Stud.* 2008;39(3):1-25.
- Moore MG, Kearsley G. Distance education: a systems view. Belmont: Wads Worth; 1996.
- Cho H, Stefanone M, Gay G. Social network analysis of information sharing networks in a CSCL community. *Proceeding of the Conference on Computer Support for Collaborative Learning: Foundation for a CSCL Community*; 2002 Jan 7-11; Boulder, USA. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates; 2002.
- Kim DS, Kang YG. The effects of the social network data presentation on interaction processes and products in computer supported collaborative learning environment. *J Educ Technol.* 2004;20(1):89-115.
- Chang DJ. Classroom networks and study performance. *J Soc Stud Educ.* 2000;4(4):161-85.
- Kim YH. Social network theory. Seoul: Pakyoungsa; 2007.
- Shin IS, Kim JH. The effect of problem-based learning in nursing education: a meta-analysis. *Adv Health Sci Educ Theory Pract.* 2013;18(5):1103-20.
- Kim YH. Social network analysis. Seoul: Parkyoungsa; 2011.
- Park JY. A study on the development and the effects of self-directed learning model by project method [dissertation]. Gangneung: Catholic Kwandong University; 2008.
- Kim DH, Park JY, Lee NY. Factors influencing problem solving ability among nursing students. *J Korean Data Anal Soc.* 2012; 14(3):1551-63.
- Mehra A, Kilduff M, Brass D. The social network of high and low self-monitors: implications for workplace performance. *Adm Sci Q.* 2001;46(1):121-46.  
<http://dx.doi.org/10.2307/2667127>
- Lee SS. An analysis of interaction patterns in face-to-face and online synchronous/asynchronous learning environments. *J Educ Technol.* 2004;20(1):63-88.
- Cho H, Gay G, Davidson B, Ingraffea A. Social networks, communication styles and learning performance in a CSCL community. *Comput Educ.* 2007;49(2):309-29.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2005.07.003>
- Aviv R, Erlich Z, Ravid G, Geva A. Network analysis of knowledge construction in asynchronous learning networks. *J Asynchronous Learn Netw.* 2003;7(3):1-23.
- Park ES, Choi MS. The effect of learners' social network centralities on knowledge construction in online debating learning. *J Educ Inf Media.* 2011;17(3):353-77.
- Nam CW. The effects of students' centrality of social network on their academic achievement and attitude toward online cooperative learning. *J Yeolin Educ.* 2012;20(2):51-73.
- De Laat M. Network and content analysis in an online community discourse. *Proceeding of the Conference on Computer Support for Collaborative Learning: Foundations for a CSCL Community*; 2002 Jan 7-11; Boulder, USA. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates; 2002.
- Shin HS. The case studies about communication education, applying problem-based learning. *J Korean Educ Forum.* 2011;10(3):137-69.
- Jo YS. The Theory and practice of problem based learning. Seoul: Hakjisa; 2006.
- Chae SJ, Lim GY. An analysis of the relationship between intra-group peer assessment results and self-directed learning readiness in a leadership curriculum. *Korean J Med Educ.* 2008;20(4):363-6.
- Lee HJ, Kim MJ, Chung SK. The relationship between critical thinking disposition and lifelong core competency of college students. *J Korean Data Anal Soc.* 2012;14(3B):1535-49.
- Kim CH. Study on the relationships between participation in sport activities, social network and school life adjustment among the adolescents [dissertation]. Incheon: Inha University; 2010.
- Lim KY, Heo HO, Kim YS. Team leaders' interaction patterns in online team project. *J Educ Inf Media.* 2009;15(4):295-317.
- Palonen T, Hakkarainen K. Patterns of interaction in computer-supported learning: a social network analysis. *Proceedings of the Fourth International Conference of the Learning Sciences*; 2000 June 14-17; Ann Arbor, USA. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associate; 2000.
- Kang MJ, Piao MH, Park CS. The effects of students' interaction on self-directed learning and learner satisfaction in PBL class-a social network analysis. *J Korean Data Anal Soc.* 2014;16(5): 2807-18.
- Cho YS, Chae JS, Baek EJ, Lim HH. A theoretic study on the teaching-learning process for problem-based learning (PBL) in elementary school classrooms. *Korean J Educ Methodol Stud.* 2004;16(2):1-28.