

<원저>

개념 지도를 이용한 저학년 대상의 방사선학 교육 효과 사례 보고

성열훈

청주대학교 보건의료과학대학 방사선학과

Report of Radiologic Education Effect Case in First-year Students at University Using Concept Map

Seoung Youl-Hun

Department of Radiological Science, College of Health Medical Science, Cheongju University

Abstract The purpose of this study was to apply a concept map to the first-year students of radiologic science and report its effects. The concept map is a visual representation of a major concept and related linking statements. Concept maps are useful tools for students to construct and organize content they have learned. The subjects of this study were first-year grade and at one university in Chungbuk, Korea. They were divided into active and passive participant groups in the class. And they were evaluated the educational effects such as satisfaction, fidelity, learning achievement, and interest before and after using the concept map. As a result, the passive participant group significantly increased the educational effect except for satisfaction, and the active participant group significantly increased the educational effect in all variables ($p < 0.05$). These results showed that concept mapping, which induces first-year grade students to participate in class, could be helpful in radiologic education. It is expected to be used as basic data in various radiologic educational methodology studies in the future.

Key Words: Concept Map, Radiologic Science, Education, First-Year Grade, Effect

중심 단어: 개념지도, 방사선학, 교육, 저학년, 효과

1. 서론

방사선을 이용한 영상의학적 검사는 질병을 진단하고 치료하는데 매우 필수적인 의료기술이다. 그러나 인체에 침습적인 영향을 줄 수 있는 방사선을 이용하기 때문에 이에 대한 이론 및 실습 교육이 전문적인 교육환경에서 진행되어야 한다. 그러나 전문적인 교육환경 개선에는 비용과 체계적인 교육 방법론에 대한 연구가 필요하다. 방사선(학)과 교육과정 개선을 위한 교과목 중요도를 분석한 선행연구에서는 기초과학분야의 영상진단 기술이 매우 중요하며 급변하는 의료 환경에 대비할 수 있는 교육과정의 개정을 주장하였다 [1]. 특히 방사선과 관련된 기초전공과목들은 저학년 때 수

강하기 때문에 전공을 처음 접하는 저학년 학생들에게는 다소 어렵게 느껴지는 경우가 있다. 최근에는 인터넷의 발전으로 학생들이 전공분야 공부에 이를 활용하는 사례가 있으나 그 만족도는 낮다고 보고하고 있다[2]. 따라서 방사선(학)과의 교육환경은 교수중심의 전통적인 교수법보다는 학생들이 소그룹 형태로 참여하는 능동적인 수업을 통해 학생들의 창의성과 학습 성취도를 증진시킬 수 있는 체질이 요구된다. 학생중심의 학습방법 중 개념지도(Concept Map)를 이용하여 학생 스스로 개념을 찾는 학습형태가 있다. 이 방법은 1970년 코넬대학교의 조셉 노박(Joseph Novak)교수와 동료들이 과학수업에 적용한 방법이다[3]. 개념지도란 개념과 개념간의 관계를 연결하여 2차원적으로

Corresponding author: Youl-Hun Seoung, Department of Radiological Science, College of Health Medical Science, Cheongju University, Daesung-ro 298, Cheongwon-gu, Cheongju, Chungcheongbuk-do, 363-764, Korea / Tel: +82-43-229-7993 / E-mail: radimage@cju.ac.kr

Received 14 December 2019; Revised 26 December 2019; Accepted 26 December 2019

Copyright ©2019 by The Korean Journal of Radiological Science and Technology

시각화하는 것을 말한다[4]. 즉, 지식을 조직화하고 표현화하여 조점질문을 교차 연결시키는 것이다. 성공적인 개념지도 작성을 위해서는 학생들이 전반적인 맥락에서 각 개념의 상대적 중요성을 이해 및 인지하고 있는 지식 기반으로 상호 관련된 개념을 연결하고 구축할 수 있어야 한다. Clayto는 개념지도가 효과적이고 활동적인 학습방법임을 보여줬다고 주장하였다[5]. Tina는 간호사의 비판적 사고 능력을 개발하는데 개념지도 방법이 효과적이라고 말하고 있다[6]. 또한 Brian Spence는 방사선(학)과 학생들 대상으로 개념지도를 적용하여 학습 성취도를 증진시켰다고 보고하였다[7]. 최근 국내에서도 개념지도를 활용한 간호대학생의 비판적 사고성향을 분석한 연구도 있었으며 초보자의 간호역량강화에 개념지도를 이용하기도 하였다[8]. 이처럼 개념지도는 학습효과와 비판적 사고능력을 배양하는데 교육도구로 사용되고 있다.

특히, 방사선학 전공자들의 기본 개념 수립은 안전하고 정밀한 방사선학적 검사를 수행하는데 기초가 된다. 그러나 국내 방사선(학)과 교육에서는 개념지도를 적용된 사례가 없어 본 연구에서는 개념지도를 방사선(학)과 저학년들을 대상으로 적용해보고 그 효과를 보고하고자 한다.

II. 대상 및 방법

1. 대 상

본 연구의 대상자는 충청도 소재의 일개 4년제 대학교의 방사선(학)과 1학년 2학기 의료영상정보학 교과목을 수강한 29명(남자: 19명, 여자 10명)을 대상으로 하였다. 대상자는 이론 수업 후 5인 1조의 5개 팀, 4인 1조의 1개 팀으로 나누어 개념지도 작성을 학습목표에 따라 작성하였다. 개념지도를 작성한 후 자기 기입방식으로 설문조사를 실시하였다. 이들은 설문조사에 대해 연구목적을 이해하고 동의하였다. 먼저 학습내용을 이론적으로 수강한 학생들을 대상으로 수업 참여정도(수업충실성, 학습정도, 수업좌석위치성향 등)를 5점 리커트 척도로 자기 기입방식으로 설문조사 한 후 3점(보통)을 기준으로 3점 이하의 수동 학습자 그룹과 3점 이상의 능동 학습자 그룹으로 구분하였다. 이때 수거된 설문지의 안정성과 일관성, 예측 가능성을 평가하기 위해 크론바하 알파(Cronbach's α) 계수를 사용했으며 0.6 이상이면 신뢰도에 이상이 없는 것으로 정의하였다. 그 결과 수동 학습자 그룹의 수업 참여정도의 α 계수는 0.621, 능동 학습자 그룹은 0.632로 신뢰도에는 이상이 없었다.

2. 개념지도 작성 방법

개념지도는 학습자가 학습목표의 가장 큰 질문을 바탕으로 상위 개념을 선정하고 종속 개념 간의 관계형성 및 도식화, 관계간의 설명 순으로 작성하였다. 작성방법은 예를 들면 Fig. 1과 같이 “방사선의 정의”를 상위 개념으로 선정하면 “방사선의 종류”, “방사선영상형성”, “생물학적효과”, “방사선의 작용효과” 등의 종속 개념들과 상호 관련성을 탐별로 토의하고 창의적으로 도식화할 수 있도록 하였다. 도식화 방법은 종이 전지(788×1091 mm)에 모든 팀원들이 색연필로 작성하도록 하였다. 이외에 “산란선”, “방사선영상형성인자”, “영상품질”, “X선 조사조건” 등의 상위개념을 선정하여 실시하였다.

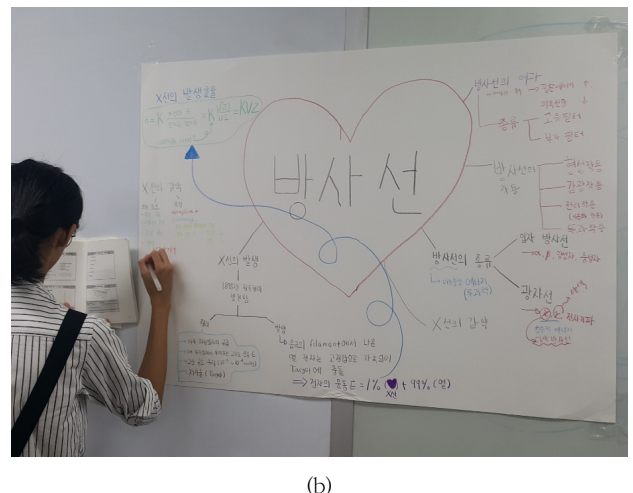
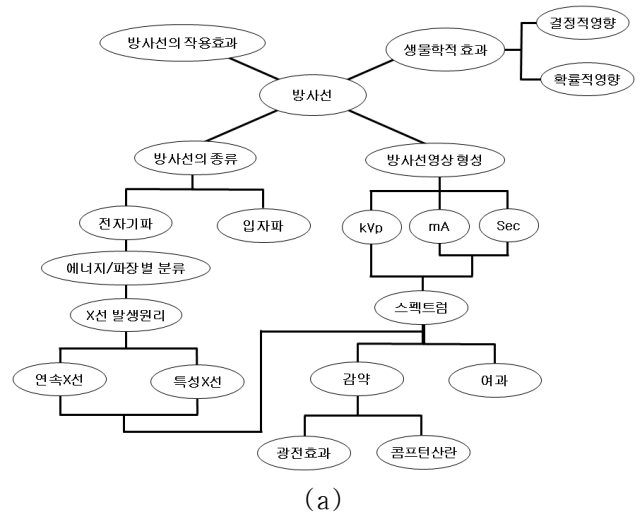


Fig. 1. Concept map (a) sample concept map about radiation (b) student's drawing case using concept map

3. 개념지도 교육효과 평가 및 분석

수집된 데이터는 SPSS software (SPSS 24.0 for Windows, SPSS, Chicago, IL USA)를 사용하여 연구대상의 일반적 특성을 분석하기 위해 빈도분석을 하였다. 또한 도출된 두 그룹은 개념지도 작성 방법에 대한 이해도 차이를 검증한 후 이론수업과 개념작성 수업에 대해 각각 만족도, 충실도, 학습 성취도, 흥미도에 대해 대응표본 *t*-test 검정으로 평균을 비교하였다. 관련 요인 간 상관관계를 확인하기 위하여 Pearson correlation coefficient로 분석하였다. 이때 *p* 값이 0.05보다 작으면 통계적으로 유의한 차이가 있다고 정의하였다.

III. 결과

1. 학습자 그룹의 분류 및 일반적 특성

Table 1과 같이 총 응답자는 29명 중 수업에 소극적으로 참여하는 수동 학습자는 총 19명이었으며 남자가 10명

(20.0±0.0세), 여자 9명(20.2±0.7)세로 조사되었으며, 수업에 적극적으로 참여한 능동 학습자는 총 10명으로 남자가 9명(20.0±0.0세), 여자가 1명(20.0±0.0세)으로 본 연구에서는 남학생들이 여학생들보다 수업에 적극적인 모습을 보였다.

2. 그룹별 개념지도 작성 방법의 이해도 검증

본 연구에서는 능동 학습자 그룹과 수동 학습자 그룹 사이에 개념지도 작성 방법의 이해도를 검증한 결과 Table 2와 같이 남자 수동 학습자 그룹과 능동 학습자 그룹 간의 유의한 차이는 없었다(*p*=0.182). 또한 여자 수동 학습자 그룹과 능동 학습자 그룹 사이에서도 유의한 차이가 없었다(*p*=0.312). 따라서 두 그룹은 개념지도 작성 방법에 동일하게 이해하고 있었다.

3. 그룹별 이론 및 개념지도 작성의 교육효과 변수 간의 상관관계

이론 교육에서 그룹별 변수 간 상관관계는 Pearson의 상관계수를 이용하여 분석한 결과 Table 3과 같이 수동 학습

Table 1. Distribution of subjects

| Group | Sex(Age) | N(29) | %(100.0) |
|----------------------|-------------------|-------|----------|
| Passive participants | M(20.0±0.0 years) | 10 | 34.5 |
| | F(20.2±0.7 years) | 9 | 31.0 |
| Active participants | M(20.0±0.0 years) | 9 | 31.0 |
| | F(20.0±0.0 years) | 1 | 3.4 |

Table 2. Verification of understanding of concept mapping method by groups

| Sex | Group | Mean±SD | <i>p</i> -value |
|--------|----------------------|---------|-----------------|
| Male | Passive participants | 4.0±0.7 | 0.182 |
| | Active participants | 4.4±0.7 | |
| Female | Passive participants | 4.1±0.8 | 0.312 |
| | Active participants | 5.0±0.0 | |

Table 3. Correlation between theory educational effect variables by groups

| Group | Variables | Satisfaction | Fidelity | Learning achievement | Interest |
|----------------------|----------------------|--------------|----------|----------------------|----------|
| Passive participants | Satisfaction | 1 | | | |
| | Fidelity | 0.626** | 1 | | |
| | Learning achievement | 0.217 | 0.310 | 1 | |
| | Interest | 0.562* | 0.477* | 0.135 | 1 |
| Active participants | Satisfaction | 1 | | | |
| | Fidelity | -0.609 | 1 | | |
| | Learning achievement | 0.777** | -0.454 | 1 | |
| | Interest | 0.155 | -0.349 | 0.062 | 1 |

Table 4. Correlation between concept map educational effect variables by groups

| Group | Variables | Satisfaction | Fidelity | Learning achievement | Interest |
|----------------------|----------------------|--------------------|--------------------|----------------------|----------|
| Passive participants | Satisfaction | 1 | | | |
| | Fidelity | 0.738** | 1 | | |
| | Learning achievement | 0.862** | 0.597** | 1 | |
| | Interest | 0.896 [†] | 0.745 [†] | 0.829** | 1 |
| Active participants | Satisfaction | 1 | | | |
| | Fidelity | 0.410 | 1 | | |
| | Learning achievement | 0.391 | 0.333 | 1 | |
| | Interest | 0.401 | 0.816** | 0.635 [†] | 1 |

Table 5. Comparison of educational effect of concept mapping by groups

| Group | Variable | Mean | SD | t-value | p-value |
|----------------------|----------------------------------|------|------|---------|---------|
| Passive participants | Theory satisfaction | 3.84 | 0.64 | -0.265 | 0.794 |
| | Concept map satisfaction | 3.88 | 0.81 | | |
| | Theory fidelity | 2.73 | 0.29 | -11.539 | 0.001 |
| | Concept map fidelity | 4.37 | 0.76 | | |
| | Theory learning achievement | 3.21 | 0.92 | -4.385 | 0.001 |
| | Concept map learning achievement | 4.24 | 0.65 | | |
| | Theory interest | 3.37 | 0.68 | -3.281 | 0.004 |
| | Concept map interest | 4.21 | 1.03 | | |
| Active participants | Theory satisfaction | 4.07 | 0.60 | -2.890 | 0.018 |
| | Concept map satisfaction | 4.70 | 0.43 | | |
| | Theory fidelity | 3.50 | 0.30 | -5.371 | 0.001 |
| | Concept map fidelity | 4.50 | 0.53 | | |
| | Theory learning achievement | 2.90 | 0.57 | -5.513 | 0.001 |
| | Concept map learning achievement | 4.35 | 0.47 | | |
| | Theory interest | 4.10 | 0.32 | -3.000 | 0.015 |
| | Concept map interest | 4.60 | 0.52 | | |

자 그룹에서는 만족도와 충실도의 상관계수가 0.626로 가장 높았으며 만족도와 흥미도는 0.562로 통계적으로 유의한 상관관계를 가지고 있었다. 흥미도는 충실도와 0.477의 상관계수를 보였다. 반면 능동 학습자 그룹에서는 학습 성취도와 만족도간의 상관계수가 0.777로 가장 높았으며 유일하게 유의미한 변수 간의 정의 상관관계를 가지고 있었다.

개념지도 작성 교육에서 수동 학습자 그룹은 Table 4와 같이 모든 변수들이 유의미한 상관관계를 가지고 있었으며 그 중 만족도와 흥미도의 상관계수가 0.896로 가장 높았다. 반면 능동 학습자 그룹에서는 흥미도가 충실도간의 상관계수가 0.816로 가장 높았으며 그 다음으로는 학습 성취도 간의 상관계수 0.635로 유의미한 변수 간의 정의 상관관계를 가지고 있었다.

4. 그룹별 개념지도 작성의 교육효과 비교

개념지도 작성이 방사선(학)과 학생들에게 교육적 효과가

있는지 확인하기 위해 수동 학습자 그룹과 능동 학습자 그룹으로 구분하여 이론 수업만 수강했을 때와 개념지도 작성한 후 교육효과를 비교하였다. 그 결과 Table 5와 같이 수동 학습자 그룹에서는 만족도를 제외한 변수에서 유의미하게 교육효과가 향상되었다. 반면 능동 학습자 그룹에서는 모든 변수에서 유의하게 교육효과가 높아졌다.

IV. 고 찰

방사선(학)과는 임상에서 필요한 방사선사를 배출하는 것을 목표로 하고 있다. 따라서 의학 학술을 기반으로 교육과정이 수립되어 있기 때문에 저학년 때는 기초과학과 기초전공교과목을 이수한 후 고학년 때 임상 전공과목을 수강하게 되어 있다. 그러나 많은 신입생들이 기초전공과목을 어려워 하거나 저항감을 가지고 있는 경향이 있다. 이러한 문제점

은 전공의 흥미도를 떨어뜨리거나 중도탈락의 원인이 되기도 한다[9]. 최근에는 학력인구 감소로 인하여 대학수학능력이 떨어지는 신입생들이 입학하는 경우가 많아져서 저학년 때의 학업의 어려움을 더 가중시키고 있다. 따라서 많은 연구자들은 학생 눈높이를 맞추면서 학습 성취도를 증대시키기 위한 노력을 하고 있다. 특히, 제4차 산업혁명의 다양한 기술을 활용한 학습방법은 학생들의 학업 효과를 증대시키고 있다. 그 예로서 웹 기반의 컴퓨터 교육보조 시스템의 활용, 가상현실과 3D 프린팅 기술 그리고 시뮬레이션 수업 등을 통해 시·공간적 제약을 벗어나는 교육이 시도되고 있다[10-13]. 이러한 시도는 과거 교수의 일방적인 교육법이 아닌 학생 스스로를 수업에 참여시키는 자기주도 학습법으로 변화가고 있음을 보여주고 있다. 특히, 언제든지 정보를 접속할 수 있고 자기 의견을 자유롭게 표현할 수 있는 시대에서 자라난 학생들은 개성이 뚜렷하고 형식에 얽매이지 않는 성향이 강하기 때문에 이에 맞는 창의적인 교육이 필요하다[14]. 특히 방사선(학)과는 의학적 지식뿐만 아니라 자연과학 및 공학적 지식을 요구하고 있어 다양한 형태의 창의적인 교수법이 필요하다.

본 연구사례에서는 65.5%의 학생들이 소극적인 수업태도를 보이고 있다고 자가 진단하였다. 이들은 학습 성취도보다는 수업의 흥미도와 충실도가 만족도에 영향을 주고 있었지만 수업에 적극적인 수업태도를 보이는 능동 학습자 학생들은 학습 성취도, 즉 본인이 얼마나 지식적 습득이 있었는지에 따라 만족도가 좌우되고 있었다. 따라서 본 연구에서는 최근 창의적이면서 학생 스스로를 수업에 참여시킬 수 있는 개념지도 작성을 통해 저학년들의 학습 성취도를 향상시키고자 하였다. 그 결과 소극적인 수업태도를 보인 수동 학습자 학생들은 모든 교육효과 변수 간에 상관관계가 형성되었으며 만족도를 제외한 나머지 변수들의 점수는 유의하게 상승되었다. 비록 만족도는 유의한 차이는 없었지만 이론과 개념지도 작성 수업 모두 양호하게 높은 만족도를 보이고 있었다. 뿐만 아니라 학습 성취도에 따라 만족도의 영향을 받았던 능동 학습자 학생들도 개념지도 작성 이후에는 수업의 흥미도가 충실도와 학습 성취도 간에 유의한 상관관계를 보이고 있어 이전 이론 수업 때 보다 수업을 재미있게 충실히 수행했음을 알 수 있었다. 이처럼 개념지도 작성을 통한 교육은 전반적으로 두 그룹 모두에서 교육효과가 향상되었으며 단순히 교재중심으로 진행된 수업방식보다 흥미도와 수업 충실도를 높이 유도할 수 있었다. 또한 팀 기반으로 개념에 대한 토의를 진행한 후 연결성을 구체화하는 과정에서 학생들의 사고 폭을 확장시킬 수 있는 효과도 기대할 수 있으리라 판단된다[15]. 본 교육에서는 개념지도의 작

성을 종이 전지로 이용했지만 교육용 보드판을 이용한다면 재사용이 용이한 교구로서 활용될 수 있으리라 예상된다. 본 연구는 일개 대학에서 일인 교수에 의하여 수행된 사례 연구로서 모든 결과를 일반화할 수 없는 제한점이 있다. 그러나 시대변화에 따른 창의적인 방사선학 교육방법이 요구되는 상황에서 개념지도의 활용 사례는 방사선학 교육 방법론으로 처음 소개되었고 그 교육효과를 확인한 점은 의미가 있다고 판단된다.

V. 결론

본 연구에서는 개념지도 작성을 방사선(학)과 저학년들에게 적용해보고 그 사례와 효과를 보고하고자 하였다. 그 결과, 수동 학습자 그룹은 만족도를 제외한 충실도, 학습 성취도, 흥미도에서 유의하게 교육효과가 상승되었으며 능동 학습자 그룹은 모든 변수에서 유의하게 교육효과가 상승되었다. 이러한 결과는 학생 스스로가 수업에 참여할 수 있도록 유도하는 개념지도 작성이 방사선학 교육에 도움이 될 수 있다는 사례를 보여주고 있으며 향후 다양한 교육방법론 연구에 기초자료로 활용될 수 있으리라 기대된다.

REFERENCES

- [1] Kim JH, Ko SJ, Kang SS, Kim DH, Kim CS. Analysis of the importance of subjects to improve the educational curriculum in the radiological science-focused on radiological technologists. *Journal of Radiological Science and Technology*. 2012;35(2):125-32.
- [2] Kim MC, Huang Y, Choi JH, HR, Park HR, Yang ON. Actual use of internet in curriculum study of students in radiology. *Journal of Radiological Science and Technology*. 2018;41(5):487-91.
- [3] Novak, JD. Concept mapping: A useful tool for science education. *Journal of Research in Science Teaching*. 1990;27(10):937-49.
- [4] Hwang GJ, Wu CH, Kuo FR. Effects of touch technology-based concept mapping on students' learning attitudes and perceptions. *Educational Technology & Society*. 2013;16(3):274-85.
- [5] Clayton LH. Concept mapping: An effective, active

- teaching-learning method. *Nursing Education Perspectives*. 2006;27(4):197-203.
- [6] Tina SW. Nursing care plans versus concept maps in the enhancement of critical thinking skills in nursing students enrolled in a baccalaureate nursing program. *Creative Nursing*. 2012;18(2):78-84.
- [7] Brian S, Kevin RC. Collaborative concept mapping in an image evaluation course: A pilot study. *Radiol Technol*. 2018;90(2):124-30.
- [8] Jang AR, Jang KS. Strengthening of advanced beginner's nursing competence through concept mapping: focus groups. *Korean Journal of Occupational Health Nursing*. 2015;24(1):1-10.
- [9] Youn BR, Jang HW. Temporal aspects and determinants of college student departure. *Korean Journal of Sociology of Education*. 2015;25(1):129-55.
- [10] Kwon SM, Shim JG, Chon KS. Implementation of radiotherapy educational contents using virtual reality. *J. Korean Soc. Radiol*. 2018;12(3):409-15.
- [11] Seoung YH. A Case Study of three dimensional human mimic phantom production for imaging anatomy education. *J. Korean Soc. Radiol*. 2018;12(1):71-8.
- [12] Seoung YH. Error analysis of general x-ray examination by using simulation training. *J. Korean Soc. Radiol*. 2018;12(7):919-27.
- [13] Park BR. Web information of general radiography an cervical vertebrae fracture in patients. *Journal of Radiological Science and Technology*. 2005;28(2):123-8.
- [14] Jung JS. A study on high school students' information use environments. *Journal of the Korean Society for Library and Information Science*. 2017;51(3):189-213.
- [15] Jeong YW, Min HY. Effects of team-based learning using concept mapping on critical thinking disposition and metacognition of nursing students. *J Korean Acad Soc Nurs Educ*. 2019;25(3):277-88.

| 구분 | 성명 | 소속 | 직위 |
|----|-----|-------|-----|
| 단독 | 성열훈 | 청주대학교 | 부교수 |