

IT교육에서 분산인지를 지원하는 학습몰입모형*

김성기* · 배지혜*

요 약

본 논문에서 제안하는 학습몰입모형 “BoX” 는 B-Boy들이 대회에서 우승하기 위해 분산인지(distributed cognition) 경쟁을 능동적으로 즐기는 문화에서 그 발상의 기초를 두고 있다. “Battle”은 경쟁을 의미하며 X는 본 연구에서 제안하려는 교수법 적용과목이다. 본 논문의 목적은 학습자가 높은 수준의 학습몰입 상태에서 창조적 문제해결능력을 배양하는 학습모형을 제시하는 것이다. “BoX” 구현의 핵심은 개인인지부하를 줄이는 분산인지 활동을 극대화하도록 학습자간의 경쟁질서와 통제원리를 설계하는 것이다. 두 학기의 IT교육과정에서 비교학생군의 학습 성취도를 분석한 결과, “BoX” 학습모형이 기존의 수업방식에 비해서 학습몰입도와 학습 성취도를 크게 높이는 것을 확인하였다.

A Learning-Flow Model Supporting Distributed Cognition in IT Education

Sung-Ki Kim* · Ji-Hye Bae*

ABSTRACT

This paper presents a new learning model, “BoX(Battle of X)”, which is based on a concept from the culture of B-Boys who enjoy the race of “distributed cognition” to win in their contests. The “battle” means a contest and “X” means a course to which our learning model can be applied. The goal of this paper is to present a learning model that allow students to be in a state of learning-flow and provides them with the ability of creative problem solving simultaneously. The key of the “BoX” implementation is to design a principle that controls contests between students to maximize distributed cognitive activities for reducing individual’s cognitive load. This paper also presents how-to of “BoX” implementation and its effects. Through the analysis on learning achievement of students during one year course of IT education, we have confirmed that the “BoX” model provides students with higher learning achievement and learning-flow level in comparison with traditional learning model.

Key words : Learning-Flow, Distributed Cognition, IT Education, Cognitive Load

접수일(2012년 0월 0일), 수정일(1차: 2012년 0월 0일),
2차: 2012년 0월 0일), 게재확정일(2012년 0월 0일)

* 선문대학교 IT교육학부 조교수

1. 서 론

IT교육은 IT인프라를 창조적으로 활용할 수 있는 능력을 배양하는 정보화교육이다. 이러한 IT교육은 세 가지 현장의 어려움을 극복해야 한다. 첫째, 복잡한 소프트웨어 기능을 어떻게 접근하고 오류 상황에 대처하는지에 대한 설명이 제한된 수업시간의 대부분을 차지한다. 따라서 창조적 응용력을 키우는 실습과제의 양이 제한되기 쉽고, 실습 결과물에 대한 교사의 피드백이 개별 학생들에게 고르게 전달되기 어렵다. 둘째, 수업 중에 블로그, 채팅, 게임, 인터넷 쇼핑을 즐기는 학습이탈자를 효과적으로 막을 수 있는 환경조성이 어렵다. 셋째, 과제를 수행하는 학생이나 공정한 평가와 피드백을 제공해야하는 교사의 심리적 부담이 큰 반면, 학생들의 학습 성취도가 낮다. 한마디로 IT교육은 높은 수준의 학습몰입을 요구하고 “학습지지(scaffolding)”가 필요한 교육이다.

IT교육의 교수법 효율성은 학습자가 학습과정에서 얼마나 몰입할 수 있는가와 창조적 문제해결 능력을 배양하는가에 달려 있다. 이것은 교사들의 공통적인 애로사항인 학생들의 사전지식과 학습능력 부족, 흥미유지, 그리고 학습상황에 따라 인지부하(cognitive load)를 극복하는 문제를 포함한다.

[1]의 연구에서는 Csikszentimihalyi의 몰입특성[2]을 학습몰입과 관련지어 학습몰입의 수준, 학습풍토 변인의 관계를 조사하고, 교사가 학습자들과 교감하고 배려할 수 있는 환경적 여유 그리고 학습자간 경쟁성이 학습몰입의 중요한 요소임을 강조하고 있다. [3]의 연구는 자신감과 같은 긍정적 자아개념이 학습몰입 수준 향상에 기여한다고 주장하고 있고, [4]의 연구는 반대로 학습몰입을 경험하게 되면, 학습자들의 자아개념이나 자긍심에 긍정적인 영향을 준다고 강조하고 있다.

[5]의 연구는 학습자가 쉽게 학습에 몰입할 수 있는 분위기를 조성하려면 자긍심을 가지고 즐겁게 학습하려는 학습풍토 조성이 중요하다고 강조하면서, 학습풍토를 결정하는 8가지 척도(CEQ : Classroom Environment Questionnaire)로서 참여도, 친밀도, 갈등, 학습지지, 학업 지향, 경쟁성, 질서와 조직, 교사통제 등의 변인들을 제시하고 학습풍토의 수준을 정량화하는 방안을 제시하고 있다.

인지부하 이론(Cognitive Load Theory: CLT)을 다루는 [6]의 연구는 인간의 기억구조와 작동 메카니즘, 인지부

하와의 관계를 제시하고 있다. 인간의 기억구조는 작동기억, 장기기억, 자동화 영역으로 구성되어 있으며, 습득한 정보가 작동기억에서 처리되고 구조화되어 장기기억에 영구 저장된다고 한다. 인간의 모든 인지과정에서 습득한 정보가 위계적으로 구성되어 장기기억으로 넘어가지 못하고 용량과 시간이 제한된 작동기억에서 소멸하거나, 과부하를 일으키게 되는 요인을 인지부하라고 한다. 인지부하는 이 작동기억의 한계로 인해 발생하는 학습부진의 요인이 된다[7][8].

본 연구에서는 [1]과 [9]의 연구에서 강조한 “학습지지” 수행 여유, 즉 교사가 학습자들과 교감하고 배려할 수 있는 환경적 여유를 학습몰입 수준을 높이는 학습풍토 조성의 필수자원으로 주목한다. 다시 말해서, 구현 가능한 학습모형이 되기 위해서는 교사가 단순한 지식전달에 소요하는 노동비용(workload)을 최대한 회수하여 “학습지지” 수행에 할당할 수 있는 방안이 설계되어야 한다. 또한 학습이탈자를 줄이기 위해서는 학습자 개인별 사전 지식의 차이와 이로 인해 학습몰입을 방해하는 인지부하를 줄이는 노력이 필요하다.

본 연구에서 제안하는 학습몰입모형 “BoX”는 Vygotsky의 사회적 구성주의 개념[10]을 도입하고 인지적 도제모형[11]을 추구한다. 학습자들이 하나의 팀을 이루어 자신의 지식을 확장하고 공동의 과제를 해결하기 위해 소통과 협업을 유도하는 것이다. 그 가운데 교사는 학습지지 수행의 일환으로 힌트(scaffolding)와 시범을 제공하고, 문제해결의 틀을 제시하고, 학습자가 전적으로 과제를 완성하는 것을 권장한다. 이러한 학습지지 활동은 학습자들 사이에 전파될 수 있다. “BoX”는 이러한 학습모형에 학습몰입의 중요한 요구사항인 경쟁성의 개념을 추가한 것이다. 과제수행 결과는 다시 팀 간의 비교 경쟁을 통해서 자신들의 결과를 성찰하고 새로운 지식과 개념의 착상을 유도한다. 이 때 교사는 경쟁이 자기주도학습과 협동학습의 몰입으로 이어지고 경쟁의 결과가 자긍심의 성숙을 이끌 수 있도록 지도한다. 이러한 경쟁질서와 통제 원리의 핵심은 성적의 평가를 학생들이 스스로 결정하는 학습평가모형에 있다. 본 연구에서 제안하는 학습법의 성공여부는 이 학습평가 모형의 공정성과 객관성을 학생들이 인정하고 경쟁할 수 있도록 완성도를 높이는데 있다. 이러한 과정이 물리적 시공간을 넘어서 이루어지도록 하기 위해서 본 연구에서는 동로간 학습지지 네트워크

(reciprocal scaffolding network)를 제시하고 분산인지(distributed cognition)[12] 방안을 제시한다.

본 논문에서는 "BoX"의 설계를 제시하고 연구결과로서 수업적용의 성과를 논한다. 본 논문의 2장에서는 교수법 "BoX"의 설계를 논한다. 3장에서는 학습지네트워크와 분산인지 구조를 제시한다. 4장에서는 교수법 "BoX" 적용의 성과를 분석하고 5장에서 결론을 맺는다.

2. "BoX"의 설계

2.1 설계 쟁점(Design Issues)

다음 <표 1>은 "BoX"를 설계할 때 고려해야 할 쟁점들과 의미를 나타낸다. 각 쟁점들은 IT교육에서 "BoX"를 구현하고자 할 때 반드시 고려해야 하는 요구사항들이다.

<표 1> "BoX" 학습모형의 설계쟁점과 의미

설계쟁점	의미
H ₂ O	How to Organize a team(a small group)
H ₂ C	How to Create the work activities
H ₂ P	How to Provide resources related to the works
H ₂ D	How to Drive students to a contest
H ₂ E	How to effectively Evaluate the work activities of students
H ₂ M	How to Monitor and evaluate the "BoX" process

2.2 H₂O

설계쟁점 H₂O는 협동학습을 위해 하나의 팀을 어떻게 구성할 것인가의 물음에 대답하는 것이다. 예를 들면, 팀을 구성하는 방법은 학습자의 소속과 성별을 기준으로 팀을 조직하거나 사전지식과 실력의 수준(예를 들어, 상중하)으로 팀을 조직할 수 있다. 이것을 교사가 권위를 가지고 인위적으로 조직할 수 있고 학습자가 스스로 팀을 조직하도록 맡길 수도 있다. 어떤 방법으로 팀을 조직하던 학습 내에서 구성원들의 팀 구성에 대한 만족도의 불균형이 필연적으로 생긴다.

"BoX"에서는 이 문제 역시도 문제해결의 과정으로 학습자에게 남긴다. 학습자에게 친취적 인재를 요구하면서 학습자 자율에 따라 능동적으로 팀을 구성하도록 경쟁을 유도한다. 친취적으로 "Battle"에서 승리하려는 학습자들의 결집은 수동적이고 학습참여의 동기가 부족한 학습자들에게 긴장감을 제공할 것이다. 친취적으로 팀 구성을 완료한 팀에게는 교사가 칭찬을 아끼지 않는다. 팀 구성 완료의 순서에 따라 평가의 유리한 점수를 득하도록 한다. 모든 팀 구성이 완료되면, Wagner가 [5]에서 제시한 8가지 학습풍토 중 "친밀감" 형성을 위한 자기소개와 "학업지향" 목표의식 고취를 위한 팀 소개 프리젠테이션을 진행한다. 이 때 교사의 역할은 학습자의 긍정적 자아감을 자극하여 자긍심과 자신감을 고취시키도록 학습풍토를 조성한다.

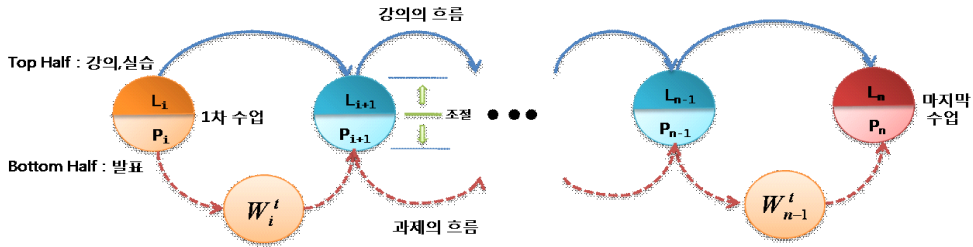
Johnson은 [13]에서 협동학습을 위한 팀 구성의 중요한 원칙으로서 긍정적 상호의존이 가능하도록 구조화된 역할분담과 역할수행이 선행되는 팀 조직을 강조하였다. 이점에 대한 인식을 학습자들과 공유하고 다음차시에서 역할분담을 포함한 개선된 팀 소개 발표를 할 수 있도록 과제를 제시한다.

2.3 H₂C

H₂C는 자가주도학습과 협동학습을 위한 일련의 학습 내용과 학습활동들을 어떻게 설계할 것인가에 대한 대답이다. H₂C는 H₂E, H₂M과 밀접한 관련이 있다. 아래(그림 1)은 "BoX"를 수업에 적용할 때, 학습활동의 흐름의 원리를 설명한다. "L"은 강의(Lecture)또는 실습(Laboratory)를 의미하며, "P"는 발표(Presentation)를, 그리고 "W"는 과제(Work)를 의미한다. 원은 이러한 강의와 발표로 구성된 하나의 수업과정과 과제수행을 담은 활동을 상징한다. W_i^t 에서 t는 과제수행에 소요되는 시간을 의미한다. 본 연구에서는 "BoX"의 이 세부적인 활동을 "L time", "P time", "W time"이라고 명명한다.

"BoX"에서 P_{i+1} 활동은 "Battle"이 이루어지는 시간이다. 각 팀의 구성원은 "W time" 동안 동료 구성원의 과제물을 평가하고 발표자를 선정한다. 선정된 발표자는 발표를 준비하고 나머지 동료는 "Battle"에서 승리하기 위해 조력한다. 발표는 과제물의 결과를 도출한 배경과 의견, 자신들의 결론을 제시해야 한다.

교사는 이러한 일련의 활동이 학습자가 큰 부담 없는



(그림 1) BoX 의 학습활동

수준에서 과제와 발표를 수행할 수 있도록 과제를 설계해야 한다.

2.4 H₂P

H₂P 는 학습자원과 학습지지를 어떻게 제공할 것인가에 관한 것이다. “BoX” 에서는 학습활동에 필요한 제반 자료와 의견을 교환할 수 있는 환경으로 Web 기반 코스웨어를 적극 활용한다. Web 기반 코스웨어가 없다면, 전자우편, FTP, 블로그, SNS 응용과 같은 대중적인 인터넷의 응용 서비스를 이용할 수 있다. 이러한 Web 기반 코스웨어는 3장에서 논하는 동료간 학습지지 네트워크의 논리적 구성을 물리적으로 구현할 수 있게 해준다. 구현된 학습지지 네트워크는 개인별 사전지식의 차이를 매우고, 학습과정에서 발생하는 인지부하를 동료와 공유하는 사회적 분산인지(socially distributed cognition) 효과[12]를 제공한다.

2.5 H₂D

H₂D 는 어떻게 학습자들을 학습몰입 상태로 유도하는 학습풍토를 조성할 것인가의 문제해결이다. “BoX”는 문제해결의 시작을 경쟁성에 찾는다. 학습자간의 경쟁질서와 통제의 원리를 구하는 것이다.

“BoX” 의 경쟁질서와 통제의 원리는 성적평가의 모형에 있다. 성적평가는 두 부분으로 이루어진다. 하나는 교수가 학생 개인별로 평가하는 부분이고 다른 하나는 학생들이 스스로 “BoX” 를 통해 결정하는 팀 단위 평가이다. 개인별 평가는 출석과 매 수업시간 마다 완성해야하는 실습과제로 최소화한다. BoX 는 W_i^t 의 과제를 평가로부터 시작하며, 이 평가를 통해 팀의 리더를 결정하고 각 팀을 대표하는 리더 간의 BoX 를 진행한다. 팀 내부에서 이루어지는 경쟁(Battle)은 W_i^t 에서 W_{i+1}^t 를 반복할

때마다 이루어지며 각 팀의 멤버는 경쟁을 통해 반복해서 리더가 될 수 있다. 리더는 다른 팀들과 이루어지는 “BoX” 에 참가하게 된다. 이러한 팀 간의 경쟁은 P_i 에서 P_{i+1} 활동을 진행하면서 반복된다. 이 때 리더는 각 팀 멤버에 대해 기여도에 따라 점수를 줄 수 있는 권한을 부여한다. 팀 간의 “BoX” 는 팀의 순위를 결정하고 팀의 순위에 따라 성적의 인센티브를 부여하는 방식이다. 학생들이 BoX에서 다른 학생과 팀을 평가할 때 교수는 그 평가의 공정성을 평가한다.

2.6 H₂E

H₂E 는 학습자들이 가까이 승복할 수 있는 학습활동의 평가를 어떻게 수행할 것인가의 문제해결이다. 이 문제해결은 [14]에서 지적한 PBL의 최대 단점인 학습활동의 성취도 평가의 어려움을 해결한다.

<표 2> “BoX” 의 학습 성취도 평가항목

평가항목	평가 척도	평가 주체
이론의 객관적 평가	개수	교사
정확한 기능의 사용	개수	교사/학습자
구현의 정도	개수	교사/학습자
완성도	A,B,C,D 등급	교사/학습자
완성 시간	시간	교사
창의성	A,B,C,D 등급	교사/학습자
타당한 결론의 도출	A,B,C,D 등급	교사/학습자

“BoX” 에서는 위 <표 2>와 같은 학습성취도 평가항목을 이용한다. <표 2>에서 평가항목의 목적은 다음과 같다.

- 이론의 객관적 평가: 이론 및 배경 지식에 대한 객관적 평가 결과를 뜻한다.
- 정확한 기능의 사용: 실습이나 과제의 구현결과를

놓고 소프트웨어의 정확한 기능사용 여부를 수량으로 평가한 것이다.

- 구현의 정도 : 명확히 확인 할 수 있는 미완성 결과의 개수를 뜻한다.
- 완성도 : 결과물의 질(Quality)에 대한 평가이다. 색상과 크기의 조화, 배치의 균형, 논리적 구성, 표현상 오류의 수 등으로 평가한다.
- 완성 시간 : 완성된 결과물의 소프트웨어 수준에서 확인할 수 있는 시간정보를 말한다. 완성시간은 완성도와 함께 학습의 몰입 수준을 가능하는 척도가 된다.
- 창의성 : 완성된 결과가 배우지 않았던 기능의 사용이 있거나, 다른 팀에서 발견할 수 없는 응용과 지식의 확장, 통합적 사고(interdisciplinary idea)의 발상이 보이는지에 대한 평가이다.
- 타당한 결론의 도출 : 발표를 통해 경쟁의 결과와 결과물이 도출되기까지의 과정에 대한 의견, 해석, 결론에 대한 타당성 정도를 평가한 것이다. 교사-학습자 모두가 제시한 개인의 주관적인 판단점수의 평균으로 정한다.

이러한 정보를 토대로 팀 내부 구성원간의 경쟁의 결과는 P_i 활동 개시되기 전에 결정된다. 그리고 팀 간의 경쟁의 결과는 P_i 활동 이후 결정된다.

기말매출	보아결	남진규구	소녀시대	하이퀄리티	ST	명성	Loser	키동	주노	평균점수	순위
보아결	87	75	84	80	75	76	86	90		81.6	3
남진규구	85		89	88	90	80	80	84	90	85.8	1
소녀시대	72	83		81	75	70	78	78	85	77.8	8
하이퀄리티	65	85	83		88	95	79	82	90	83.4	2
ST	70	80	76	82		85	72	79	85	78.6	6
명성	71	86	78	80	80		76	76	80	78.4	7
Loser	70	80	71	74	83	60		79	80	74.6	9
키동	70	83	85	86	80	80	75		85	80.5	4
주노	80	85	83	75	84	75	72	80		79.3	5
내어준 점수	72.9	83.6	80.0	81.3	82.5	77.5	76.0	80.5	85.6		

(그림 2) 경쟁의 순위를 평가하는 알고리즘 구현 표

위 (그림 2)는 경쟁(Battle)의 순위를 평가하는 알고리즘을 표로 예시한 것이다. 표가 함축하고 있는 순위 평가 알고리즘은 컴퓨터 소프트웨어로 구현이 가능하다.

(그림 2)에서 각 팀은 자율적으로 정한 팀 이름을 가지고 있다. (그림 2)에서 점수는 <표 2>에 제시한 학습 성취도 평가항목의 총점이다. 각 팀은 구성원들이 제출한 다른 팀의 과제수행 결과와 발표에 대한 평가점수를 취합하고 총점을 내어 제출한다. 교사는 제출한 평가점수를 (그림 2)의 표에 기입하고 순위 평가 알고리즘에 따라 경쟁의

순위를 구한다. 교사는 각 팀이 내어준 점수와 받은 점수의 결과를 학습자들에게 제공한다. 이러한 일련의 평가과정은 Web 기반 코스를웨어를 이용하여 평가 결과의 취합 및 계산을 자동화 할 수 있다.

모든 학습과정이 끝나면 경쟁의 결과로 개인별 점수와 석차를 구한다. 이 때 수집된 경쟁(Battle) 과정의 평가 데이터는 환산표를 이용하여 개인별 득점으로 환산한다. 개인의 최종 득점은 발표 횟수(리더가 된 횟수) 당 점수, 팀 내부 경쟁 순위별 점수, 팀 간 경쟁의 순위별 점수, 출석점수의 누계 점수가 개인의 점수가 된다.

2.7 H2M

H2M 는 교사가 어떻게 “BoX”의 전 과정이 잘 진행되고 있는지 확신을 주고, 어떻게 사후에 과정상의 문제점을 발견하고 평가할 수 있을까? 에 대한 대답이다. 이 문제의 해결을 위해서 “BoX”에서는 경쟁의 모든 과정에서 발생하는 결과물과 질문 및 의견, 불만을 교사-학습자 모두가 공유 할 수 있는 공간을 활용한다. 웹 기반 코스웨어(예컨대, e-강의동)는 전 과정에 대한 “로그”를 제공한다.

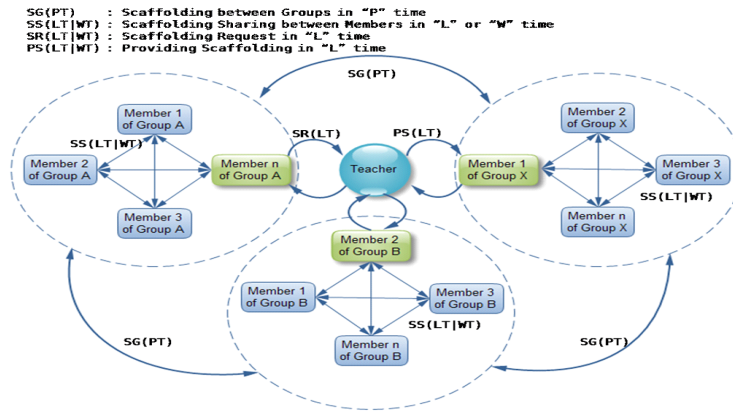
3. 학습지지 네트워크와 분산인지 구조

3.1 학습지지 네트워크

(그림 3)은 학습에 참여하는 동료간 학습지지 네트워크를 보여주고 있다. 네트워크를 조직하는 방법은 설계쟁점 H2O 에 따라 조직하며, 설계쟁점 H2P 에 의해서 구현된다. 교사와 팀 동료가 제공하는 사전지식을 비롯해서, 학습자료, 의견, 아이디어 교환과 같은 분산인지(distributed cognition) 활동을 수행하는 공간을 제공한다. 수업과 강의실이라는 물리적 시공간을 넘어서, 학습과정에서 발생하는 인지부하를 경쟁적으로 덜어내는 공간이 되도록, 학습지지 활동에 대한 기록(log)을 남긴다. 교사가 기록을 토대로 학습지지 활동에 대한 보상을 제공함으로써 학습자는 적극적인 학습지지의 협업 동기를 갖게 된다.

3.2 분산인지 구조

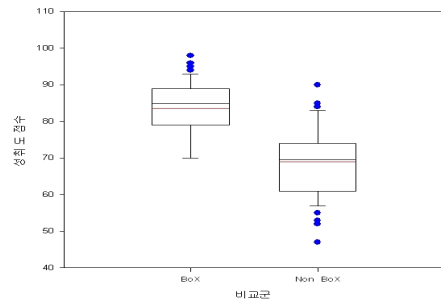
[14]에서는 정보와 자원을 활용하여 지적 능력의 개인적 한계를 확장하는 방법으로, 개인이 컴퓨터와 같은 인지



(그림 3) 동료간 학습지지 네트워크(reciprocal scaffolding network)

적 도구들을 활용하는 개인적 분산 인지(individual distributed cognition : IDC)와 네트워크 같은 사회적 상호 작용 동안 인지적 자원을 공유하고 협동 작업을 하는 사회적 분산 인지(socially distributed cognition : SDC)로 구분하고 있다. IT교육에서는 컴퓨터와 인터넷을 활용하기 때문에 개인적 분산인지 능력이 필연적으로 요구되는 능력이다. 따라서 IT교육에서는 본래의 교육내용에 이러한 개인적 분산인지 능력 함양도 수반되기 마련이다. 그러나 교사가 학습자의 사전지식 수준을 파악하지 못하고 교수 설계를 잘못하거나 목적에 따라 난이도가 높고 문제해결이 복잡한 과제를 제시하면, 개인적 분산인지 능력에 한계가 온다. 적절한 학습지지를 제공하지 못하면, 인지과부하로 중도에 포기하는 학습이탈자가 속출하기 쉽다. (그림 3)은 이를 보완하기 위한 분산인지 구조를 보이고 있다. 학습지지 네트워크를 이용하여 사회적 분산인지 활동을 통해 인지부하를 줄이고 문제해결을 지속할 수 있는 환경을 제공한다.

이수한 학습자("BoX" 학습자)와 전통적인 강의방식에 의해 수업을 받은 학습자("Non-BoX" 학습자)이다. "BoX" 학습자는 2개 학급, 83명이고 "Non-BoX" 학습자는 2개 학급 86명이다. 두 비교 학생군을 대상으로 통합적인 사고와 창조적 응용이 필요한 주제에 대해서 Presentation 결과물을 수집하고 그 결과에 대한 학습 성취도 분석을 하였다. 평가항목은 <표 2>에서 "정확한 기능의 사용", "구현의 정도", "완성도" 이다. 이 항목에 대한 함을 비교를 위한 점수로 계산하고 비교하였다. 비교 학생군의 학습 성취도 비교 결과는 아래 (그림 4)와 같다.



(그림 4) 학습 성취도 비교

4. "BoX" 적용의 성과분석

4.1 학습 성취도 분석

실험은 두 학기 기간 동안, "Presentation 기법" 과목 4개 학급을 대상으로 수행되었다. 선문대학교 e-강의동이 H₂P, H₂M 구현 수단으로 활용되었다.

실험의 비교학생군은 "BoX" 학습모형에 따라 수업을

두 학습자 비교군의 평균점수는 각각 84점, 69점이며, 90점 이상의 득점자는 각각 10명과 1명이다. "BoX" 학습자의 최하위 점수자가 "Non-BoX" 학습자의 평균점수보다 높으며, 점수분포의 크기가 각각 좁고 넓다. 이것은 "BoX" 학습모형이 경쟁의 학습풍토를 조성하고 자기주도학습과 협동학습을 유도한다는 사실과 서론에서 지적한 IT교육의 현장의 문제점을 기존의 수업방식이 효과적으로 극복

하지 못 한다는 반증의 결과로 볼 수 있다. 그러나 이것은 <표 3>의 "창의성"에 대한 평가항목의 점수가 반영되지 않은 결과임을 주목해야 한다. 다시 말하면 Presentation 내용의 질적인 면에서 지식의 확장과 통합적 사고의 응용 능력을 평가하지 않은 결과이다.

<표 2>의 "창의성"에 대한 평가는 (그림 2)에서 제시한 순위 평가표를 "Non-BoX" 학습자 군에서 얻을 수 없었다. 따라서 본 연구에서는 연구에 참여한 교사에 의해서 평가되었다. 다음 <표 3>은 "창의성"에 대한 비교 분석 결과이다.

<표 3> 창의성 평가 비교

창의성 평가 항목	누적 발견 횟수	
	BoX(83명)	Non-BoX(86명)
배우지 않았던 기능의 사용	72명 (2.25)	27명 (1)
지식의 확장과 차별화된 응용	35명 (4.09)	8명 (1)
통합적 사고의 발상	23명 (11.4)	2명 (1)

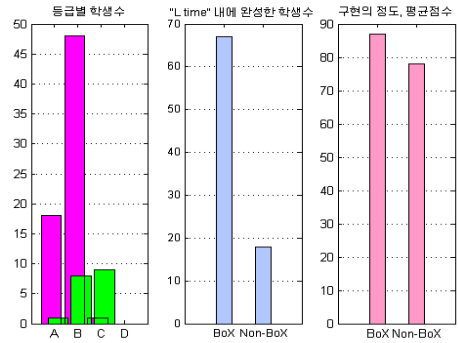
<표 3>에서 누적발견 횟수는 학습자 마다 공통적으로 발견되는 창의성은 추가하지 않았다는 것을 의미한다. 배우지 않은 기능의 사용은 "BoX" 학습자가 "Non-BoX" 학습자 대비 2 배, 지식의 확장과 차별화된 응용의 능력은 약 4배, 통합적 사고 능력은 무려 11배나 높았다. 이것은 본 논문에서 제안하는 "BoX" 학습모형이 단순한 기능의 활용보다 창조성을 더욱 필요로 하는 부문에서 효과적임을 보여준다. 다양한 주제에 대한 "BoX" 학습체험은 창조력 함양을 극대화 할 수 있다는 가능성을 보여준다.

4.2 학습 몰입도 분석

학습 몰입도에 대한 분석은 <표 2>에서 "구현의 정도", "완성도", "완성시간"에 대한 평가항목을 분석의 지표로 삼았다. 제한된 시간 내에 완성한 학습자의 수와 "구현의 정도", "완성도" 점수로 학습 몰입도를 비교 분석하면 아래 (그림 5)와 같다.

(그림 5)에서 "L time" 내에 과제를 완성한 학생의 수는 "BoX" 학습자와 "Non-BoX" 학습자군이 각각 67명(83명 중) 대 18명(86명 중)의 차이를 보이고 있다. 이것은 전체 학습자에서 각각 약 81 % 와 약 21%의 학습자가 주어진

시간 내에 과제를 완수했다는 것을 의미한다. 즉, 집단 차원의 학습몰입 수준이 4배의 차이가 나고 있음을 보여준다.



(그림 5) 학습 몰입도 비교

(그림 5)에서 과제물의 완성도 차이를 보여주는 "등급별 학생수"는 주어진 시간 내에 과제를 완수한 67명과 18명의 성적을 나타낸다. "구현의 정도" 평균점수도 각각 67명(87점)과 18(78점)명의 성적이다. 이 성적의 차이는 개인 차원의 학습 몰입의 수준도 높다는 것을 반증한다.

4.3 분산인지 능력의 비교

<표 4> 학습지지 활동과 학습성취도 분석

팀 이름	경쟁순위	학습지지활동 빈도	상대비율
하이퀄리티	1	137	2.17
남친급구	2	125	1.98
브아걸	3	121	1.92
주노	4	116	1.84
키동	5	103	1.63
ST	6	96	1.52
명성	7	89	1.41
소녀시대	8	75	1.19
Looser	9	63	1.00

분산인지 능력에 "BoX 학습모형이" 어떤 효과를 제공하는지 알아보기 위해 "BoX" 학습모형에 따라 수업을 이수한 학습자("BoX" 학습자)에 대해서 학습지지 활동과 학습성취도를 분석하였다. 평균 4~5명이 한 팀을 이뤄 학급당 9개의 팀이 구성 되었다. 각 팀의 학습지지 활동 로그와 학습성취도를 분석하면 위 <표 4>와 같다.

<표 4>는 개인별 최종득점을 팀 별로 합산한 것을 순위를 낸 것이다. 학습지지 수행빈도는 H2P를 지원하는 Web 기반 코스웨어의 게시판, 전자메일에 남겨진 학습지

지 활동의 빈도이다. 팀 내 구성원의 질문/응답의 총량을 뜻한다. 상대 비율은 학습지시활동이 가장 저조한 팀에 대한 각 팀의 비율을 나타낸다. 학습성취도가 가장 높은 팀이 가장 낮은 팀에 비하여 21배 더 많은 학습지시 활동을 했음을 보여준다.

5. 결 론

본 연구에서는 학습자들을 높은 수준의 학습몰입 상태로 유도할 수 있는 학습몰입모형을 제시하였다.

"BoX" 구현의 핵심은 능동적인 자가학습과 협동학습을 유도하는 학습자간의 경쟁질서와 통제원리를 설계하는 것이고, 학습몰입을 방해하는 인지부하를 줄이는 환경을 제공하는 것이다. 본 연구에서는 IT교육을 대상으로, 학습지시 네트워크와 분산인지 구조를 제시하고 "BoX" 구현방안과 교수법 효과를 제시하였다. 두 학기의 IT교육 과정에서 비교학생군의 학습 성취도를 분석한 결과, "BoX"가 기존의 수업방식에 비해서 학습몰입도와 학습 성취도를 크게 높여 시간의 제약이 받는 교육과정에 효과적임을 확인하였다. "BoX" 학습모형은 사회 전 분야에서 융합시대를 이끌어갈 인재양성 과정의 효과적인 교수 프레임워크의 모델이 되리라 기대된다.

참고문헌

- [1] 민상기, 나승일, 전문계 고등학교 학생의 학습몰입과 학습풍토의 관계, *Journal of Agricultural Education and Human Resource Development*, Vol. 39, No. 3, pp. 45~68, 2007.
- [2] Csikszentmihalyi, M., *Flow : The psychology of optimal experience*, New York : Harper and Row, Co., 1990.
- [3] Freeman, P.A., *The experience of "flow" during challenge education activities for adults*, Doctoral dissertation. Indiana University, 1993.
- [4] Tennant, M. & Pogson, P., *Learning and Change in the Adult Years*, 1995. 황원철, 홍기형, 이광원, 김성열, 김경희, 성미령(역), *성인학습과 삶의 변화*, 경남대학교출판부, 1998.
- [5] Wagner, M. M., *Students' achievement and perception of the classroom environment in single-sex mathematics classes in one coeducational school*, Doctoral dissertation. University of California, 2002.
- [6] Chandler, P., Sweller, J. *Cognitive load theory and the format of instruction*, *Cognition and Instruction*, 8, 293-332. 1991.
- [7] 김미영, *학습자의 사전지식, 인지부하, 몰입, 학습성취도 간의 관계 규명*. 석사학위 논문. 서울: 이화여자대학교, 2008.
- [8] 김 경, *웹기반 학습에서 학습 자료 유형과 학습내용 제시 시기가 인지부하, 효과성 및 효율성에 미치는 효과*. 교육공학연구, 2004.
- [9] Carmen, M. B., *Improving classroom climate*, Eric Document Reproduction Service NO. ED396381, 1996.
- [10] Vygotsky, L. S., *Mind in society : The development of higher mental process*, Cambridge, MA : Havard University Press, 1978. (Original work published in 1930, 1933, 1935).
- [11] Collins, A., *Cognitive apprenticeship and instructional technology*. In Idol, L, & Jones, F. (Eds), *Educational value and cognitive instruction : Implication for reform*(pp. 121-138), Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum Associates, 1991.
- [12] Mark Perry, *The application of individually and socially distributed cognition in workplace studies: two peas in a pod?*, *Proceedings of European Conference on Cognitive Science*, Siena, Italy, p. 87-92. 1999.
- [13] Johnson. D.W., et al., *Structuring Cooperative Learning : Lesson Plan for Teacher*. Edina.
- [14] Bayard, B., *Problem-based learning in dietetic education: A descriptive and evaluative case study and an analytical comparison with a lecture based method*, Doctoral dissertation, University of Wisconsin, 1994.

[저 자 소 개]



김 성 기 (Sung-Ki Kim)

1996년 2월 인천대학교 전자계산학과
(공학사)
1998년 2월 인천대학교 컴퓨터공학과
(공학석사)
2006년 2월 인천대학교 컴퓨터공학과
(공학박사)
2006년 7월-2009년 2월 인천대학교
초빙교수
2009년 3월-현재 선문대학교
IT교육학부 조교수

email : skkim@sunmoon.ac.kr



배 지 혜 (Ji-Hye Bae)

2003년 2월 선문대학교
컴퓨터정보학부 (이학사)
2005년 2월 선문대학교 전자계산학과
(이학석사)
2008년 2월 선문대학교 컴퓨터정보학과
(이학박사)
2003년 8월-2007년 12월 임베디드소프트웨어
연구소(ITRC) 연구원
2008년 3월-현재 선문대학교
IT교육학부 조교수

email : jhbae327@gmail.com