

창의적 문제해결을 위한 스마트 지원 시스템의 수업 적용: 미술대학 수업 사례*

임철일(林哲一)**

김성욱(金成旭)***

한형중(韓亨鍾)****

서승일(徐承澆)****

논문 요약

본 연구의 목적은 창의적 문제해결을 위한 스마트 지원시스템(Smart Support System for Creative Problem Solving, S³CPS)의 대학 수업 적용 가능성을 탐색하는 것이다. S³CPS는 Treffinger와 그의 동료들(2000)이 제안한 CPS 모형을 기반으로 모형의 매 단계마다 발산적 사고와 수렴적 사고를 지원하는 여러 가지 사고 도구를 제공함으로써, 학습자의 창의적 문제해결에 도움을 주기 위해 개발된 온라인 시스템이다. 본 연구에서는 S³CPS를 S대학교 미술대학의 '통합개발 스튜디오'와 '디자인 스튜디오' 강좌의 수업에 각각 적용하는 과정에서 S³CPS를 활용한 수업설계 전략을 도출함과 동시에 해당 시스템의 개선사항을 확인하였다. 연구결과, 수업계획 단계와 수업실행 단계에서의 교수자의 역할 및 시스템의 사용방법, 팀 빌딩 방법, 시스템 사용 시 주의해야할 사항 등이 도출되었다. 또한 학습자의 반응을 토대로 해당 시스템의 강점과 약점, 개선사항을 확인하였다. 후속 연구로는 본 연구에서 제안된 개선점을 토대로 시스템을 수정하고 다양한 수업 맥락에 적용함으로써 시스템의 수업 적용 가능성을 계속적으로 확인할 필요가 있다.

주요어 : 창의성, 창의적 문제해결 모형, CPS 지원 시스템, 미술대학 수업 사례

* 이 논문은 2013년 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2013S1A3A2055007)

** 제1저자, 서울대학교 교육학과 교수

*** 교신저자, 서울대학교 교육학과 박사과정

**** 서울대학교 교육학과 석사과정

I. 서론

창의성에 대한 일반적인 정의는 새롭고, 질적으로 수준이 높으며, 적절한 산물을 생산해내는 능력이다(Sternberg, Kaufman, & Pretz, 2002). Plucker, Beghetto와 Dow(2004)는 창의성을 개인이나 집단이 사회적 맥락 내에서 유용성을 인정받는 산출물을 만들어 내는 능력, 과정, 환경 간의 상호작용으로 보았다. 창의성이 능력과 과정, 그리고 환경 간의 상호작용에 의해 발생된다는 관점은 창의성을 고정된 개인의 특성으로 여기지 않고 변화 가능한 유동적 개념으로 간주한다. 이와 같은 연구들은 창의성이 학습자의 경험과 수업과 같은 환경에 영향을 받을 수 있다는 것을 가정하면서 창의성 교육의 이론적 근거를 제공하고 있다.

창의적인 사람은 풍부한 아이디어를 지니고 있으며 그 지식 기반이 방대하고 새로운 아이디어와 경험에 대해 개방적이다. 그들은 과제의 제약을 만족시키는 새롭고 독창적인 산출물을 만들어 내는데(Lubart & Guignard, 2004), 그들의 수행과정을 살펴보면 자신의 창의적인 능력을 발휘하는 데 사용하는 일반적인 방법과 과정이 존재한다(Plucker & Beghetto, 2004). 예를 들어 브레인스토밍, 문제발견, 창의적 문제해결과 같은 과정과 절차의 능숙한 활용은 개인의 창의성을 발전하는데 있어 훌륭한 매개의 역할을 한다. 따라서 창의성 신장을 위한 교과목 및 교육 프로그램 개발, 사고 기법과 수업 모형 등의 교육방법 탐색, 창의적인 문제해결을 지원하는 시스템 및 매체의 개발과 활용은 창의성을 매개하는 중요한 교육적 과제라고 할 수 있다.

창의성과 관련된 많은 연구들은 창의성을 일종의 특별한 문제해결 과정으로 여긴다(Newell, Shaw, & Simon, 1962; Runco, 1994; Tardif & Sternberg, 1988; Torrance, 1979; Treffinger, Isaksen, & Dorval, 2000; Weisberg, 2006; Woolfolk, 1998). 창의성은 새롭고 비일상적이며 가치 있게 여겨지는 형태나 방법으로 문제를 효과적으로 해결하는 것이다. Urban(1995)은 창의성을 새롭고 일반적이지 않으며 괄목할만한 결과를 만들어냄으로써 문제를 해결하는 것이라고 하였으며, Guilford(1967)는 창의성에는 문제의 존재에 대한 인식, 확산적 사고, 다양한 가능성의 평가, 문제해결을 위한 적절한 결론 도출 등이 요구된다고 하였다. 또한 Csikszentmihalyi와 Getzels(1988)도 문제해결이란 창의적 활동으로써 창의성을 평가받을 수 있는 산물, 소위 창의적 산출물을 생성하는 것으로 정의하였다.

문제의 성격과 해결 방법에 따라 일반적인 문제해결과 창의적 문제해결을 구분하기도 한다. Isaksen(1995)은 창의적 문제해결을 일반적인 문제해결과 구분하면서 문제 혹은 과제의 정의, 해결 경로 또는 방법, 그리고 기대되는 결과의 성격이라는 세 가지 중요한 차별적 요인을 언급하였다. 문제해결이 비교적 간단하고 일반적으로 접근 가능하며 이미 결정된 해결을 가지고 있는 잘 정의되고 구조화된 과제인 반면, 창의적 문제해결은 해결경로나 방법이 복잡하거나 잘 구조화되어 있지 않아 기대되는 결과에 쉽게 도달하지 못하기 때문에 새롭게 만들어지거나 발명되어야

하는 과제나 문제를 다루는 것이다(Isaksen, 1995). 이와 같은 맥락에서 Cropley(2004)는 잘 정의되지 않는 문제를 해결하기 위하여 문제에 대한 인식, 문제를 정의하는 방법 모색, 그리고 문제에 대한 해결책을 인식하기 위한 준거를 개발해야 하며 이를 위해서는 높은 수준의 창의성이 필요하다고 하였다. 또한 창의적 문제해결은 발산적 사고와 수렴적 사고의 반복적인 사용에서 나온다(Puccio, Murdock, & Mance, 2005). 결국, 창의적 문제해결이란 비구조화 된 문제를 이해하고 아이디어를 생성한 후 이를 실행할 수 있도록 계획하는 것으로(Treffinger, Isaksen, & Dorval, 2000), 창의적 사고기능인 발산적 사고와 수렴적 사고가 역동적으로 상호작용하여 새로운 산출물 혹은 해결책을 만들어 내는 사고 과정이다.

창의성 연구자들은 1950년대부터 ‘창의적 문제해결(Creative Problem Solving: CPS)’ 모형을 개발하고 그 이론적 성과를 토대로 계속적으로 발전시켜 왔다. CPS 모형은 기본적으로 문제가 광범위하고 비구조화되어 있으며 해결책이 결정되지 않은 상황에서, 발산적 사고와 수렴적 사고를 번갈아 사용함으로써 문제를 창의적으로 해결하려는 접근을 취한다(Torrance, 1979). 최근 Treffinger, Isaksen과 Dorval(2000)이 개발한 CPS 모형은 네 가지 주요 요소(문제의 이해, 아이디어 생성, 행위를 위한 준비, 접근의 계획)와 여덟 가지 단계(기회의 구성, 자료의 탐색, 문제의 골격 구성, 아이디어의 생성, 해결책의 개발, 수용 토대의 구축, 과제의 평정, 과정의 설계)로 구성되는데 발산적 사고 전략과 수렴적 사고 전략을 융통성 있게 사용하는 것을 강조한다. CPS 모형의 효과성과 영향력은 인정되고 있으며(Scott, Leritz, & Mumford, 2004), 이를 활용한 다양한 교육 프로그램과 교육방법에 대한 연구가 진행되고 있다(Isaksen & Treffinger, 2004). CPS 모형을 기반으로 진행된 연구들을 살펴보면 초·중등학교와 대학교육에서 CPS를 교수방법으로써 특정 교과목에 활용하거나, CPS를 적용한 수업 모형 혹은 교육 프로그램을 개발하고 그 효과성을 검토하는 연구가 주를 이룬다(이경화, 최유현, 황선욱, 2011; 이종연 외, 2007).

CPS 관련 연구가 주로 창의성 신장을 위한 교육 프로그램 개발과 적용에 초점이 맞춰져 있는 반면, 창의적 문제해결을 온라인 형태로 지원하기 위한 이러닝이나 웹 기반 학습환경 설계에 관한 연구는 충분하지 않다(임철일, 홍미영, 박태정, 2011; Wu & Hsiao, 2004). 학습자의 인지활동을 지원하는 인지적 도구로서의 컴퓨터의 역할에 주목하는 관점(Jonassen, 2000)의 연장선에서 풍부한 정보의 제공, 시공간의 확장, 역동적 상호작용이 가능한 웹 기반 환경을 창의적 문제해결을 지원하는 도구로 개발하려는 시도가 있어 왔다. 창의적 문제해결을 위한 블렌디드 수업 모형의 개발(이상수, 이유나, 2007), 창의적 문제해결을 위한 웹기반 교수-학습 모형 개발(구양미, 김영수, 노선숙, 조성민, 2006), Creative Thinker 프로그램의 창의적 문제해결력 증진에 대한 효과성 분석(이종연 외, 2007), 웹 기반 창의적 문제해결 시스템을 설계하기 위하여 지식경영을 활용(Wu & Hsiao, 2004)한 연구 등이 여기에 속한다.

한편, CPS 모형을 토대로 온라인 지원 시스템을 개발하고 이를 수업설계에 활용한 연구(이유

나, 이상수, 2008; 이종연 외, 2007; 임철일, 윤순경, 박경선, 홍미영, 2009; 임철일, 홍미영, 박태정, 2011; Lim, Lim, & Hong, 2013)가 있다. 이 연구들에서 사용된 도구는 CPS 모형의 주요 요소와 세부 단계에 기초하여 개발된 온라인 기반의 CPS 지원 시스템이다. 이 시스템은 CPS 모형의 핵심 아이디어를 체계적으로 담고 있으며 단편적인 자료의 활용이나 특정 사고 기법을 강조하지 않는 것이 특징이다. 만약 학습자가 CPS를 지원하는 온라인 시스템과 같은 인공물(artifact)을 이용할 때 창의적 아이디어가 더욱 촉발되는 경우, 인공물은 이를 더욱 지속시키는 효과를 나타낼 수 있다. 학습자가 인공물을 통해 작업을 하는 인지적 행위는 이후 인공물 자체가 없어도 지적인 활동을 유용하게 지원할 수 있는 인지적 잔재(cognitive residue)를 남기기 때문이다 (Salomon, Perkins, & Globerson, 1991). 따라서 CPS를 지원하는 시스템을 활용하는 것은 이후의 창의적 문제해결에 관한 유용한 전략을 사용하는 과제 수행에 있어 예측 가능한 효과를 나타낼 수 있다.

그러나 이러한 이론적 가능성에도 불구하고 창의적 문제해결을 위한 온라인 지원 시스템의 현장 적용 가능성에 대한 탐색은 여전히 초기 단계로 볼 수 있다. 해당 시스템을 다양한 교과목과 상황에 적용해봄으로써 시스템의 장단점을 파악하고 문제점을 개선해야 하며, 수집한 정보들을 활용하여 특정 맥락에 적합한 수업설계 원리나 모형 개발이 지속적으로 이루어질 필요가 있다. 특히, 일반 교과목의 전체 수업 과정에 종합적으로 적용하는 것 이외에도 일반 강의실 수업 활동을 창의적 문제해결 활동 측면에서 지원하는 방안에 대한 검토도 요구된다. 창의적 문제해결 활동이 전체 강좌에 걸쳐서 항상 일어나지 않은 경우가 많이 있기 때문이다.

이러한 배경에서 본 연구의 목적은 창의적 문제해결을 지원하기 위하여 개발된 온라인 시스템인 S³CPS(Smart Support System for Creative Problem Solving, <https://s3cps.snu.ac.kr>)의 일반 수업 오프라인 활동에의 적용 가능성을 탐색하는 것이다. S³CPS는 임철일 외(2009)의 선행연구에서 제안된 시스템을 몇 차례에 걸쳐 개선한 것이며, Treffinger 외(2000)의 CPS Version 6.1TM을 활용하여 모형의 주요 단계마다 발산적 사고와 수렴적 사고를 지원하는 여러 가지 사고 도구를 제공함으로써, 학습자의 창의적 문제해결에 도움을 주기 위해 개발된 온라인 시스템이다. 본 연구에서는 S³CPS를 S대학교 미술대학의 '통합개발 스튜디오'와 '디자인 스튜디오' 강좌의 오프라인 수업 활동에 각각 적용하면서 S³CPS를 활용한 수업설계 전략을 도출함과 동시에 시스템의 개선사항을 확인하고자 한다. 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

첫째, S³CPS를 교실 수업의 활동에서 활용하기 위한 수업설계 전략은 무엇인가?

둘째, S³CPS를 교실 수업에서 활용한 학습자의 반응은 어떠한가?

셋째, S³CPS를 교실 수업에서 활용한 학습자의 반응에 따른 시스템의 개선방향은 무엇인가?

II. 이론적 배경

1. 창의적 문제해결 모형

창의성 신장과 관련된 다양한 접근들 중 CPS는 가장 효과적인 모형으로 평가되고 있다(Puccio et al., 2006; Treffinger, Isaksen, & Dorval, 2000). CPS는 다양한 해결안이 도출될 수 있는 광범위한 문제에 대하여 발산 및 수렴적 사고의 반복적인 사용을 통해 창의적으로 문제를 해결해 가는 과정을 담고 있다(이상수, 이유나, 2007). 또한 이 모형은 실생활과 유사한 여러 가지 요소들이 포함된 복잡한 문제를 해결하는 능력을 키우기 위해 다양한 아이디어의 발산 및 수렴이 이루어지는 특징이 있다(Treffinger, Isaksen, & Dorval, 2006). CPS 모형은 국내의 창의성과 관련된 다양한 교육 프로그램(이상수, 이유나, 2007; 이종연 외, 2007; 임철일, 홍미영, 박태정, 2011; 임철일 외, 2009; 최병연, 김성호, 2012)과 최근 예술분야(김미희, 박성옥, 2013)에 이르기까지 여러 분야에서 지속적인 연구가 이루어져 오고 있다.

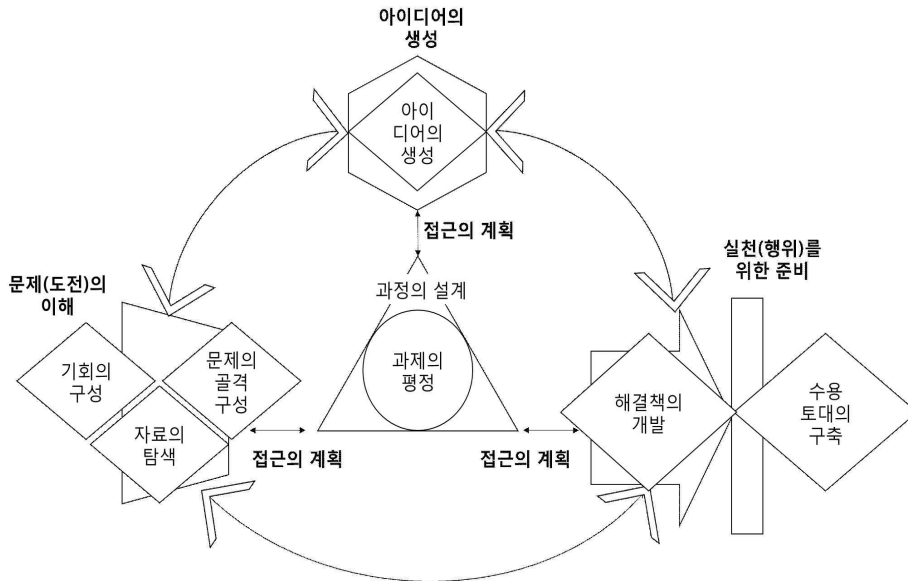
CPS 모형의 단계는 여러 학자들의 연구를 통해 발전되었다. 1953년 Osborn에 의해 처음으로 제안된 CPS는 Osborn(1963), Parnes(1967), Isaksen과 Treffinger(1985)를 거쳐 Treffinger, Isaksen과 Dorval(2000)에 이르기까지 많은 수정과 보완이 이루어졌다. 주요 학자들이 제시한 CPS의 단계를 정리하면 <표 1>과 같다.

<표 1> 창의적 문제해결 모형의 주요 단계

학자	창의적 문제해결 단계
Osborn(1953)	적응(Orientation) - 준비(Preparation) - 분석(Analysis) - 가설(Hypothesis) - 계획(Incubation) - 종합(Synthesis) - 검증(Verification)
Osborn(1963)	사실 발견(Fact Finding) - 아이디어 발견(Idea Finding) - 해결안 발견(Solution Finding)
Parnes(1967)	사실 발견(Fact Finding) - 문제 발견(Problem Finding) - 아이디어 발견(Idea Finding) - 해결안 발견(Solution Finding) - 수용안 발견(Acceptance Finding)
Treffinger & Isaksen(1985)	혼란 발견(Mess Finding) - 자료 발견(Data Finding) - 문제 발견(Problem Finding) - 아이디어 발견(Idea Finding) - 해결안 발견(Solution Finding) - 수용안 발견(Acceptance Finding)
Treffinger, Isaksen, & Dorval(2000)	과제 평정(Task Appraisal) - 과정 설계(Process Planning) - 기회 구성(Constructing Opportunities) - 자료 탐색(Exploring Data) - 문제 골격 구성(Framing Problems) - 아이디어 생성(Generating Ideas) - 해결책 개발(Developing Solutions) - 수용 토대 구축(Building Acceptance)

Treffinger, Isaksen과 Dorval(2000)이 제안한 CPS Version 6.1TM은 가장 최신의 것으로 비구조화되고 복잡한 문제에 대하여 상호 연관있는 여러 가지 구성요소들을 활용하여 문제를 해결하

는 융통성을 지닌 모형이다(Treffinger, Isaksen, & Dorval, 2006). 또한 발산적 사고와 수렴적 사고의 조화를 중시하며 필요한 요소 및 과정을 선택적으로 활용하여 적용할 수 있다(Treffinger & Isaksen, 2005). Treffinger, Isaksen과 Dorval(2000)이 제안한 CPS Version 6.1™은 [그림 1]과 같이 ‘관리 요소’와 ‘과정 요소’로 구성되어 있다.



[그림 1] Treffinger, Isaksen, & Dorval(2000)의 CPS Version 6.1™

‘관리 요소’에는 ‘과정 요소’에 포함되어 있는 여러 단계를 분석하고 선정하는 것과 관련된 ‘접근의 계획’의 활동 요소가 있다. 이는 ‘과정 요소’의 여러 활동 요소들 중심에 위치하여 전체적인 안내자의 역할을 하며(김영채, 2004), ‘과정 요소’들을 진행하는데 있어 각 요소들의 설계와 여러 요소들의 관계성에 대한 조직을 한다(서민규, 2012). ‘과정 요소’는 문제에 대한 확인과 정의, 그리고 필요한 자료에 대한 탐색이 이루어지는 ‘문제(도전)의 이해’, 다양한 아이디어를 생성하고 이에 대한 확인이 이루어지는 ‘아이디어 생성’, 그리고 문제에 대한 잠재적인 해결책의 개발 및 이에 대한 여러 조건과 사항들을 확인하고 점검하는 ‘실천(행위)을 위한 준비’의 활동 요소를 포함한다. 또한 활동 요소에는 각각의 세부 단계를 포함하고 있으며 각 단계에서는 아이디어 생성과 관련된 발산적 사고와 아이디어의 초점화가 이루어지는 수렴적 사고의 반복적이고 조화로운 사용이 이루어진다(Treffinger, Isaksen, & Dorval, 2000). 해당 모형의 단계별 내용을 정리하면 <표 2>와 같다.

<표 2> 창의적 문제해결(CPS Version 6.1™) 모형의 단계별 내용

요소 구분	활동 요소	단계	내용
관리 요소	접근의 계획	과제의 평정	과제의 상황에 대한 다각도 이해 및 CPS 적용 여부 판단
		과정의 설계	CPS 적용에 대한 결정 및 이에 대한 계획 수립과 준비
과정 요소	문제(도전)의 이해	기회의 구성	광범위한 목표, 도전, 기회 등의 확인 및 초점화를 통해 문제 해결에 대한 방향성 구축
		자료의 탐색	과제에 대한 면밀한 탐색 및 CPS 주요 초점에 대한 결정
	문제의 골격 구성	문제에 대한 진술문 작성 및 구체적인 진술문 하나 선택	
	아이디어의 생성	아이디어 의 생성	진술문에 부응하는 새롭고, 다양하며, 독특한 아이디어의 생성
실천(행위)를 위한 준비		해결책의 개발	대안에 대한 개선 및 향상을 통한 잠재적인 해결책 구성
		수용 토대의 구축	· 잠재적인 해결책 탐색 및 이에 대한 지지·저항 요소 확인하여 실천 가능성이 높은 방법 찾기 · 최종적인 실천 계획 구체화, 개발 및 수정

2. 창의적 문제해결을 위한 스마트 지원 시스템(S³CPS)

CPS 모형은 다양한 아이디어를 생성하고, 독창적이고 합리적인 해결안을 도출하는 사고과정이며 발산적 사고와 수렴적 사고를 반복적으로 사용하는 것이 주요 특징이다(Treffinger, Isaksen, & Dorval, 2000). S³CPS(Smart Support System for Creative Problem Solving)는 사용자가 문제를 창의적으로 해결하기 위한 활동 및 수행을 지원하는 온라인 시스템이다. 이는 Treffinger, Isaksen과 Dorval(2000)이 제안한 CPS Version 6.1™을 활용한 것으로 현재까지 몇 차례의 연구(임철일 외, 2009; 임철일, 홍미영, 박태정, 2011; Lim, Lim, & Hong, 2013)를 거쳐 학습자의 반응을 중심으로 수정·보완되었다. 해당 시스템은 학습 목표와 내용에 따라 모형의 단계를 처음부터 끝까지 모두 사용하거나 혹은 단계에 대한 선별적 사용이 가능한데, 이는 CPS 모형이 가지고 있는 유연성과 역동성을 반영한 것이다. 또한 본 모형은 이전 버전들이 주로 발산적 사고에 초점을 두었던 것과는 다르게 발산적 사고와 수렴적 사고의 조화를 강조하는데(Treffinger & Isaksen, 2005), S³CPS는 이러한 측면을 충실히 반영하고 있다.

S³CPS가 제공하는 사고 도구의 성격은 크게 발산적 사고와 수렴적 사고로 구성되어 있다. 여기서 발산적 사고는 창의적인 문제해결 과정에서의 문제 발견 및 정의, 그리고 다양한 창의적인 해결책을 도출하는 것과 관련 있다. 수렴적 사고는 문제 상황에 대한 논리적, 비판적, 분석적,

종합적인 시각을 통해 다양한 아이디어를 평가하면서 문제의 해결책을 구안하는 것이다. 즉, 발산적 사고로부터 생성된 많은 아이디어 가운데 가장 최적의 해결안을 선택하여 실제적인 해결안을 도출하는 것과 밀접한 관련이 있다. S³CPS에서는 이러한 발산적 사고와 수렴적 사고를 돕기 위한 지원 도구로서 Brainstorming, HIT, PMI, 평가행렬표(Evaluation Matrix) 사용이 가능하다. 본 시스템에서 제공하는 발산적 및 수렴적 사고 도구의 주요 특징은 <표 3>과 같다.

<표 3> 창의적 문제해결을 위한 스마트 지원 시스템(S³CPS) 사고 도구

사고 유형	사고 도구	목적 및 내용
발산적 사고	Brainstorming	대표적인 발산적 사고 도구로서 다양한 시각에서 아이디어를 생성하고자 할 때 사용함
	HIT	여러 가지 대안들 가운데서 가장 최적의 아이디어 앞에 체크(√) 표시를 하는 것으로 좁혀가야 할 대안의 수가 많을 때 사용함
수렴적 사고	PMI (Plus, Minus, and Interesting)	<ul style="list-style-type: none"> - 하나의 아이디어의 분석 및 주의 집중하는 도구로 문제에 대한 대안을 확인하는데 사용함 - P는 Plus로 제시된 아이디어의 좋은 점을, M은 Minus로 나쁜 점을, I는 Interesting으로 흥미로운 점을 나타냄
	평가 행렬표 (Evaluation Matrix)	여러 가지 아이디어를 평가 기준에 따라 각각의 강점과 약점을 파악하여 선택하는데 사용

또한 S³CPS는 위의 네 가지 사고 도구의 활용과 더불어 사용자가 창의적인 문제를 해결하기 위한 구체적인 전략을 제공하고 있다. 그 중 창의적 문제해결을 위해서는 온라인 지원 시스템을 활용한 팀 기반 활동을 강조한다. 창의성 개발에 있어 팀 활동은 매우 중요한데(김영채, 2004; Sternberg, 2009), CPS 모형에 있어서도 개인보다 팀을 구성하여 사용하는 것이 더 효과적이다(이유나, 이상수, 2008; 임철일 외, 2009; 정은이, 2003; Agrell & Gustafson, 1996). 해당 시스템은 팀 활동을 강조하고 팀별 그룹 설정이 가능하기 때문에 협력적인 수업 진행이 가능하다. 또한 동시적으로 학습자들의 의견을 나눌 수 있는 채팅기능이 포함되어 있다. 그리고 교수자, 학습자, 그리고 운영자들이 해당 시스템을 효과적으로 활용할 수 있도록 관련 매뉴얼을 제작하였으며 단계별 산출물에 대한 피드백이 이루어지기 위한 조교의 역할 명시 등의 적절한 안내 기능을 제공하고 있다.

3. CPS 모형의 수업 적용을 위한 수업설계 전략

CPS 모형에 따라 개발된 교육 프로그램이 학습자의 창의적 문제해결 증진에 효과가 있다는 결과는 다양한 연구들에서 보고되고 있다(Baer, 1988; Cramond, Martin, & Shaw, 1990; Scott,

Leritz, & Mumford, 2004; Thompson, 2001; Wang & Horng, 2002). 그러나 CPS 모형을 효과적으로 수업에 적용하기 위해서는 개발된 교육 프로그램 이외에 교수자가 참고할만한 수업설계 전략과 수업 운영을 안내하는 실제적인 지침이 추가적으로 필요하다. 이와 관련된 몇 가지 연구를 살펴보면, Shneiderman(2002)는 웹의 여러 도구들을 활용하여 창의적 문제해결을 할 수 있는 8단계의 과제를 단계적으로 제시하였다. Forster와 Brocco(2008)는 다양한 창의성 도구들을 자원으로 하는 입력과 산출 형태를 제안함으로써 유연한 창의성 지원 시스템 설계의 기초적인 모델을 제시하였다. 임철일 외(2009)는 온라인 CPS 지원시스템을 활용하는 통합형 대학 수업 모형을 개발함으로써 온라인과 교실 학습환경에서 학습자와 교수자가 해야 할 활동들을 제안하였다. 이러한 연구들은 CPS를 수업에 적용하고자 하는 교수자들에게 CPS 모형 자체에 대한 이해뿐만 아니라 수업설계와 운영에 대한 실질적인 안내를 제공한다.

창의적 문제해결을 위한 수업설계 전략과 관련된 국내외 선행연구들은 다음과 같은 결과를 제시하고 있다. 첫째, 브레인스토밍과 HIT 등과 같은 창의적 사고 도구에 대한 충분한 안내와 연습 기회가 학생들에게 제공되어야 한다(임철일 외, 2009; 최병연, 김성효, 2012; 홍미영, 2012; Isaksen, Dorval, & Treffinger, 2010). 새로운 수업 활동 자체가 학습자에게 부담을 주고 흥미 향상에 장애가 될 수 있기 때문에, 교수자는 학습자들이 사고 도구 활용에 익숙해 질 수 있는 충분한 연습 기회와 분위기를 마련해야 한다(주영주, 정영란, 표지연, 2011).

둘째, 학습자의 학년별 수준을 고려한 CPS 모형 적용이 이루어져야 한다(Baer, 1988). 초등학생과 같이 연령이 낮은 경우 CPS 모형에서 제공하는 다양한 사고 도구의 활용이 어려울 수 있다(최병연, 김성효, 2012). 따라서 학습자의 인지적 특성과 선호에 따라 CPS 교육 프로그램의 최적화가 달라질 수 있기 때문에, 학습자의 상황을 고려하여 CPS 단계와 모형을 융통성이 있게 적용해야 한다(Puccio, Wheeler, & Cassandro, 2004).

셋째, 창의적 문제해결 수업을 적용할 때 주제와 교실환경에 따라 면대면 학습과 온라인 학습 환경이 적절히 융합된 블렌디드 학습환경이 제공되어야 한다(이상수, 이유나, 2007; 이종연 외, 2007; 임철일 외, 2009; 주영주, 정영란, 표지연, 2011; Lim, Lim, & Hong, 2013; Forster & Brocco, 2008; Wu & Hsiao, 2004). Chen과 Cheng(2009)는 온라인에서의 협력학습이 CPS와 결합될 때 창의성 증진에 더욱 효과적임을 밝혔다. 온라인 환경에서는 학습자들이 충분한 성찰을 할 수 있는 시간적, 공간적 여유를 확보할 수 있기 때문에 수집된 자료를 기록하고 공유하는데 유용하다(Berge, 1997; Sherry, 2000; Shneiderman, 2007).

넷째, 학습자들이 스스로 문제해결과정을 계획하고 조정, 평가하는 메타인지를 사용할 수 있도록 지원해야 한다(송해덕, 2007; 홍미영, 2012; Lim, Lim, & Hong, 2013; Forster & Brocco, 2008; Shneiderman, 2002). 문제해결과정에 대해 성찰을 잘 하는 학습자는 문제해결을 성공적으로 수행한다(Sobral, 1995). 교수는 학습자들이 메타인지 측면에서 문제해결 과정에 대한 이해

와 통제를 스스로 신장시킬 수 있도록 수업을 설계해야 한다. 또한 학습자가 포트폴리오 등의 작성을 통해 문제해결 과정을 성찰을 할 수 있도록 유도해야 한다(Wu & Hsiao, 2004). 더불어 교수자는 깊이 있는 토론이 가능한 주제를 학습자들에게 제시하여 수업 주제와 관련 없는 잡담이 발생하지 않도록 유의해야 한다.

다섯째, 해당 수업의 학문적 특성과 지식을 고려한 실제적인 과제를 제공해야 한다. 창의성의 발현은 영역 및 과제 특수적인 맥락 속에서 이루어지기 때문에 해당 학문 분야의 영역 특수적인 지식 보유 수준이 창의적 문제해결에 영향을 미치게 된다(Wu & Hsiao, 2004). 따라서 교수자는 학습자에게 CPS를 적용하는 해당 수업의 학문적 특성을 잘 반영하는 과제를 제공할 필요가 있으며, 이 경우 과제는 학생들의 실제적인 경험을 유도하는 것이어야 한다(임철일 외, 2009; 정은이, 2003).

마지막으로, 팀 내에서 학습자간의 그룹 활동을 촉진하기 위한 교수전략을 도입해야 한다(Chen & Cheng, 2009; Lim, Lim, & Hong, 2013; Forster & Brocco, 2008). 창의적인 문제해결을 목적으로 팀 프로젝트를 운영하기 위한 수업방법으로 협동학습을 활용할 수 있다(임철일 외, 2009). 왜냐하면 협동적인 환경에서는 집단 구성원들이 타인의 창의적 문제해결 스타일을 학습하고 서로 동기화 될 수 있기 때문이다. 또한 효과적으로 팀을 구성하는 방법을 고민하고 원활한 의사소통과 협력활동을 위하여 팀 구성원 간의 합의된 규칙을 설정할 필요가 있다. 교수는 팀 구성원들이 서로의 자료를 공유할 수 있도록 장려하고 CPS 각 단계에서 원활한 의사소통을 할 수 있는 공간을 마련해야 한다(Wu & Hsiao, 2004). 그리고 동료평가를 활용하여 개개인이 가지고 있는 고정된 생각을 극복할 수 있도록 지원할 필요가 있다. 만약 팀 구성원간의 성향이 매우 이질적이거나 동질적인 특성을 갖는 경우에는 팀원 간의 상호작용의 촉진에 유의해야 한다(Basadur & Head, 2001). 팀 빌딩 구성방법에 따라 CPS를 활용한 교육 프로그램의 효과가 상이할 수 있기 때문이다.

III. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 '창의적 문제해결을 위한 스마트 지원 시스템(S³CPS)'을 대학의 특정 강좌의 오프라인 활동에 적용할 때, 어떻게 최적화하여 사용할 수 있는지에 대한 수업설계 전략을 탐구하고 시스템의 개선사항을 확인하는 것을 목적으로 한다. 연구 대상은 서울 소재 S대학교 미술대학의 2014년도 1학기 강좌인 '통합개발 스튜디오'와 '디자인 스튜디오'의 교수자와 담당 조교, 그리고

수강생이다. 두 강좌는 공통적으로 창의적이고 혁신적인 문제해결 프로세스를 계획하며 다양한 비즈니스 모델을 개발할 수 있는 능력을 강화하기 위해 팀티칭과 팀워크, 그리고 산업과 밀착된 교육환경을 제공하고 있다. '통합개발 스튜디오'는 미대를 비롯하여 공대, 사회대, 생활과학대 등 다양한 전공의 학생들이 참여하고 있는 융합교육 과목으로 학부생을 대상으로 한다. 반면, '디자인 스튜디오'는 다양한 전공의 학생들이 참여하고 있지만 학부생과 석사과정 학생이 함께 수강하는 과목이다. 두 강좌의 교수자는 동일인이고 담당 조교는 각 강좌에 1명씩 배치되었다. 본 연구에 참여한 학생들의 인적 사항과 배경 정보는 <표 4>와 같다.

<표 4> 참여 학생의 인적 사항과 배경 정보

강좌	분류 범주	세부 내용	
통합개발 스튜디오	성별	남: 10명, 여: 11명 (총 21명)	
	학과(전공)	기계항공공학부: 8명	디자인학부: 6명
		의류학과: 3명	서양화과: 1명
		심리학과: 1명	경영학과: 1명
		자유전공학부: 1명	
	학년	1학년: 1명	2학년: 없음
3학년: 6명		4학년: 14명	
조교	여, 시각디자인 전공, 석사과정		
디자인 스튜디오	성별	남: 1명, 여: 12명 (총 13명)	
	학과(전공)	디자인학부: 6명	시각디자인: 3명
		공업디자인: 1명	의류학과: 1명
		조소과: 1명	자유전공학부: 1명
	학년	2학년: 2명	3학년: 2명
		4학년: 5명	석사과정: 4명
조교	여, 시각디자인 전공, 석사과정		

2. 수업설계

1) S³CPS의 수업 적용 배경

창의적 문제해결 지원 시스템을 수업에 적용한 선행연구들은 블렌디드 학습환경에서 CPS 모형의 전체 혹은 부분 단계에서의 시스템 활용을 제안하였다(임철일 외, 2009; 임철일, 홍미영, 이선희, 2011). 해당 연구들은 교실수업 상황에서의 오프라인 활동을 위한 시스템 사용을 가정하지 않고 온라인학습 상황에서 시스템의 사용 가능성을 탐색하였다. 그러나 본 연구에서 실시한

수업 상황은 S³CPS를 블렌디드 형식으로 사용하는 것이 아니라, 오프라인 교실수업에서 특정 문제를 해결하면서 창의적인 아이디어 도출을 목적으로 활용한다. 현재 개발된 S³CPS를 다양한 수업 상황에 적용하기 위해서는 수업 맥락에 따라 유연한 시스템 활용 방법이 필요하고, S³CPS를 활용한 수업을 어떻게 설계해야 하는지에 대한 세부적인 안내가 필요하다. 따라서 미술대학의 두 강좌에 시스템을 적용해보고 사례를 분석함으로써 S³CPS의 수업 적용 시 요구되는 수업 설계 전략과 고려사항을 확인하려고 하였다. 또한 학습자 반응에 따른 시스템의 개선사항을 파악하고자 하였다. 미술대학 맥락에서 학습자의 창의적인 문제해결을 위한 수업 설계 및 S³CPS 적용 절차는 다음 [그림 2]와 같다.



[그림 2] 미술대학 맥락에서의 수업 설계 및 S³CPS 적용 절차

2) S³CPS의 수업 적용을 위한 1차 워크숍

본 연구자들은 S³CPS 사용에 대한 의뢰를 받은 후, 해당 수업의 교수자와 조교를 대상으로 1차 워크숍을 진행하였다. 워크숍에서는 S³CPS에 대한 소개, 교수자의 시스템 사용 목적, 수업 목표, 학습자들이 해결할 과제, 학습자의 구성, 디자인 수업의 맥락 등에 대한 개방적인 의견 공유가 이루어졌다. ‘통합개발 스튜디오’에서의 과제는 T회사의 핵심 기술을 일반인에게 소개하는 홍보동영상을 제작하기 위하여 시나리오의 구성에 대한 아이디어를 도출하는 것이다. 시나리오는 T회사의 핵심 기술의 장점을 잘 나타내는 속도, 음질, 보안, 커버리지, 연결의 다섯 가지 요소에 대한 내용을 시각화하여 보여줄 수 있어야 한다. ‘디자인 스튜디오’에서는 두 개의 과제가 제시되는데 하나는 사용자 경험(User Experience)을 고려한 스마트 TV의 키보드 사용자 인터페이스(User Interface) 개선에 대한 것이고, 다른 하나는 웨어러블 기기(Wearable Device)의 핵심 용도 발굴을 위한 아이디어 도출에 관한 것이다. 교수자는 S³CPS 사용을 통해 아이디어를 생산하고 이에 대한 의견을 수렴하는 시간을 절약할 수 있다는 점과 학습자의 학습과정을 실시간으로

로 점검하고 학습자 개인을 포함한 팀 전체에서 나온 의견이나 결과물이 저장되기를 요구하였다. 또한 아이디어를 도출하는 활동에서 전체 학습자 모두가 참여하기를 원하였다. 한편, 시스템의 사용 방법, CPS 모형의 각 단계에서 학습자들이 해야 할 활동, 핵심 질문 등이 담긴 매뉴얼을 제공함으로써 시스템 활용의 이해를 높이고자 하였다.

3) S³CPS의 수업 적용을 위한 수업설계 전략 도출

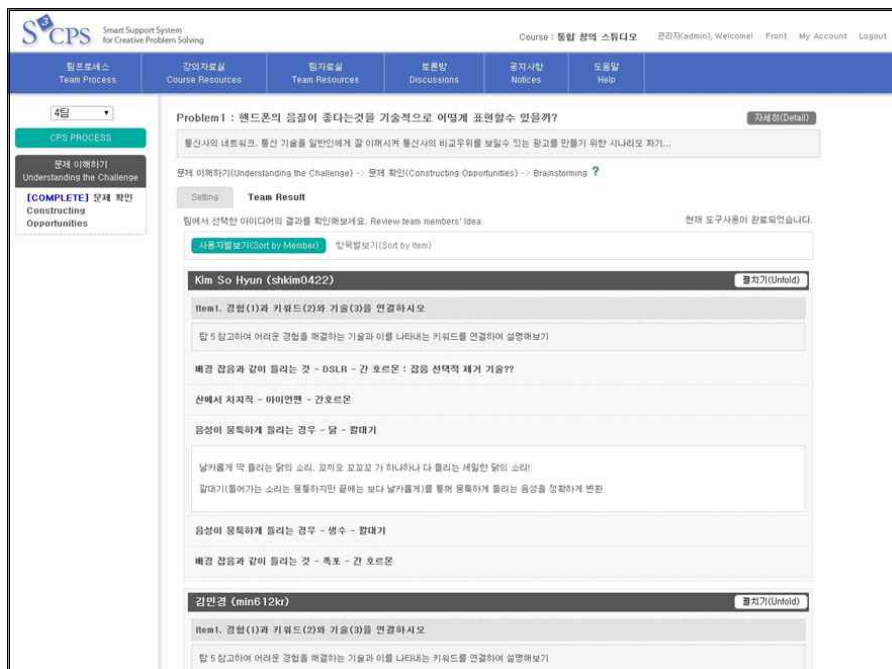
창의적 문제해결을 위하여 CPS 모형을 적용한 선행연구들을 검토 및 1차 워크숍을 토대로 분석된 수업 맥락을 고려하여 S³CPS를 활용한 수업설계 전략을 개발하였다. 이를 통하여 수업설계 시 고려해야 하는 일반적인 원리와 전략을 정리하였다. 다음으로는 일반적인 원리와 전략을 S³CPS를 적용하려는 두 강좌의 수업 상황에 맞게 수정하여 보다 구체화하였다. 이러한 과정에서 미술대학의 특성을 반영하기 위해 이전에 이루어졌던 1차 워크숍에서의 두 강좌에 대한 교수자의 의견을 고려하였다. 본 연구자들은 이를 반영한 구체화된 전략을 수업계획 단계와 수업실행 단계의 측면에서 도출하였으며, 이는 세 교수자의 역할 및 시스템의 사용방법, 팀 빌딩 방법, 효과적인 팀워크를 위한 그라운드 룰(팀원들이 지켜야 하는 규칙) 설정 방법, 시스템 사용 시 주의해야 할 사항 등을 포함한다. 또한 학습목표를 달성하기 위하여 시스템의 어떤 기능을 주로 사용할 것인지에 대한 것과 CPS 모형의 단계 중 강조되어야 하는 단계를 확인하였다. 마지막으로 도출된 수업설계 전략을 해당 강좌의 교수자와 조교에게 공유하고 그들의 의견을 반영하여 최종적으로 수정하였다.

4) S³CPS의 수업 적용을 위한 2차 워크숍

2차 워크숍에서는 크게 본 시스템의 사용법과 사고 도구에 대한 안내, 그리고 수업설계 전략의 적용 방안에 대한 논의가 이루어졌다. 먼저, 연구자들이 교수자와 조교에게 시스템의 사용법을 반복적으로 안내하고 관련된 사고 도구에 대한 설명을 포함하여 본 시스템에 대한 실습을 실시하였다. 시스템을 활용하여 최적의 문제해결안을 도출하는 것이 수업의 주요 활동인 만큼, 교수자와 조교의 시스템 사용에 대한 이해 정도는 매우 중요하다. 그리고 도출된 수업설계 전략의 적용 방안을 세부적으로 논의하였으며 수업실행에 있어 CPS 모형의 각 단계에서 이루어지는 수업활동을 점검하였다. 또한 시스템에서 제공하는 여러 가지 사고 도구 중에서 아이디어의 확산을 위한 브레인스토밍과 집단지 아이디어 수렴을 위한 HIT 기능을 사용하기로 결정하였다. 덧붙여, 각 강좌에서 제시되는 문제를 해결하기 위하여 아이디어의 확산과 수렴을 반복하는 도구사용의 사이클을 몇 회 정도 진행하는 것이 바람직한지에 대한 논의도 이루어졌다.

5) S³CPS를 적용한 수업 실행

원활한 수업의 흐름을 위하여 두 강좌가 시작되기 30분 전에 각 팀의 팀장을 대상으로 시스템 사용방법에 대한 오리엔테이션이 이루어졌다. '통합개발 스튜디오'에서는 학기 초 프로젝트를 위해 조직된 팀별 구성원과 팀장을 그대로 유지하였다. 각 팀은 서로 다른 전공의 4~5명으로 이루어졌으며, 총 다섯 개의 팀으로 구성되었다. '디자인 스튜디오'에서는 모든 구성원이 한 팀이 되어 S³CPS를 사용하였으며, 조교가 팀장의 역할을 수행하였다. 수업은 [그림 3]과 같이 시스템에 동시 접속하여 각자 의견을 내고, 이를 공유하며, 평가하는 방식으로 이루어졌다.



[그림 3] S³CPS에서의 학습자 활동 모습

연구자들은 긴급하게 발생할 수 있는 시스템상의 기술적 문제를 해결하기 위하여 수업을 참관하였다. 교수자는 시스템을 수업에 적용하는 동안 학습자들의 활동을 촉진하는 조언과 피드백을 제공하였으며 안내자의 역할을 담당하였다. 그리고 시스템에 수시로 접속하여 학습자들의 활동 과정을 점검하였다. 학습자가 시스템에 적은 글과 특정 아이디어에 대한 지지결과는 향후 교수자가 학습자들의 참여 수준, 아이디어 채택 및 피드백, 아이디어에 대한 정교화 등에 대한 평가 근거로 활용되었다. 각 강좌의 조교들은 학습자의 질의에 대해 응답하고 단계별 산출물을 승인하거나 이에 대한 피드백을 제공하였다.

3. 자료 수집 및 분석

S³CPS의 적용 방안 및 개선점을 파악하기 위해 두 강좌의 수강생 전원을 대상으로 개방형 설문을 실시하고, 각 강좌의 조교와 자발적으로 면담에 참여한 두 강좌의 수강생 8명을 대상으로 일대일 면담을 진행하였다. 설문지는 시스템의 수업 적용에 대한 강점과 약점, 개선점 그리고 기타사항에 대해 자유롭게 응답하도록 하였다. 면담은 반 구조화된 질문으로 이루어졌으며 각 학습자당 40분 정도씩 소요되었다. 면담은 설문지의 응답결과를 바탕으로 S³CPS 시스템 사용, 디자인 문제, 수업 적용 방법, 시스템의 강점과 약점, 기타 의견 등 항목에 대하여 이루어졌다. 면담한 내용은 전사하였고, 이후 3명의 연구자가 개별적으로 전사내용을 코딩한 후, 최종적으로 개별 코딩 결과를 조정하여 합의를 도출하였다.

IV. 연구 결과

1. S³CPS를 적용한 수업설계 전략

‘통합개발 스튜디오’와 ‘디자인 스튜디오’ 강좌에서 학습자의 창의적인 문제해결을 지원하기 위한 도구로서 S³CPS 활용 수업설계 전략들을 제안하고 이를 해당 강좌의 교수자와 논의하였다. 그 결과, 선행연구에서 논의된 CPS 모형의 수업 적용을 위한 수업설계 전략을 반영하여 최종적으로 수업계획 단계와 수업실행 단계에서 활용할 수 있는 전략을 도출하였다.

수업계획 단계에서 활용할 수 있는 전략은 크게 다섯 가지로 구성되었다. 첫째, 단순하고 구조화된 문제가 아닌 실제 세계의 맥락을 담고 있는 복잡한 문제를 설정해야 한다. 학습자들의 창의적인 문제해결에 있어 다양한 의견이 나올 수 있는 비 구조화된 문제가 긍정적인 영향을 미칠 수 있기 때문이다(임철일, 홍미영, 박태정, 2011; Isaksen, Dorval, & Treffinger, 2010). 본 연구는 두 개의 강좌에서 산학협력 차원의 프로젝트 일환으로 실제적인 과제를 도입하였다.

둘째, 각 교과목의 특수성을 반영한 과제 및 활동을 계획해야 한다. 창의성은 영역 및 과제 특수성과 관련이 있기 때문에, 해당 교과목의 특수성을 담고 있는 적합한 과제가 제시되거나 활동이 이루어져야 한다. 이에 따라, 사전에 해당 강좌의 교수자 및 조교와의 논의를 통해 전공교과인 시각디자인의 특성을 살릴 수 있는 과제를 만들고 이를 실행할 수 있는 학습활동과 진행방식을 구상하였다.

셋째, 협력활동이 이루어질 수 있게 팀을 구성해야 한다. 창의적 문제해결은 팀 기반의 프로젝트 등의 협력활동을 통해 가능하므로(이유나, 이상수, 2008; Wu & Hsiao, 2004), 이를 고려하여

팀을 구성해야 한다. 또한, 두 강좌의 성격상 다양한 전공분야의 학생들이 협력하여 문제해결을 위한 아이디어를 도출이 이루어지므로 팀을 구성할 때도 이질적인 전공을 가진 학생들을 팀으로 조직할 필요가 있다. 본 연구에서도 팀 구성에 있어 다른 전공의 학습자들을 골고루 배치하여야 한 팀이 되도록 노력하였다. 이러한 팀 기반의 활동은 팀 구성원 간의 다양한 아이디어를 도출을 위한 원동력이 되며, 서로의 아이디어를 확인할 뿐만 아니라 보다 효과적으로 문제해결에 있어서 접근이 이루어질 수 있다.

넷째, 학습자에게 해당 시스템과 사고 도구에 대한 사전 안내를 실시한다. 학습자들은 CPS단계와 이에 대한 개념에 모호할 뿐만 아니라 본 시스템이 지원하는 다양한 사고 도구의 유형에 대해 익숙하지 않다. 또한, 해당 시스템 적용과 관련된 연구(임철일 외, 2009; 임철일, 홍미영, 박태정, 2011)에서 학습자들은 해당 도구와 CPS 단계에 대한 안내의 필요성을 제기하였으며, S³CPS를 사용하는 경우 팀장은 해당 시스템에 대한 일정 관리, 도구 사용의 적절한 통제 등에 대한 중요한 역할을 수행한다. 따라서 본 연구에서는 각 팀의 팀장을 대상으로 하여 수업활동이 이루어지기 전에 오리엔테이션이 이루어졌다. 사전 안내는 학습자들에게 창의적 문제해결과 관련된 연습기회와 분위기를 제공(주영주, 정영란, 표지연, 2011)해줄 뿐만 아니라 학습자들이 보다 창의적인 문제해결의 접근에 있어 융통성과 적절한 사고 도구의 사용이 이루어질 수 있도록 도움을 줄 수 있다.

다섯 째, 창의적 문제해결에 대한 의사소통이 원활히 이루어지기 위해 물리적인 환경을 구성해야 한다. 학습자의 참여를 유도하는 물리적 환경의 제공은 창의적 문제해결을 포함한 창의적 사고에 영향을 미친다(임철일, 1999). 기존 블렌디드 학습환경 맥락에서 진행된 것과 달리 이번 연구는 보다 교수자와 학습자, 학습자와 학습자간 의사소통이 유연하고 원활하게 이루어지기 위해 동시적 의견 교환이 이루어질 수 있는 장소로 면대면 학습환경을 선정한 만큼, 강의실 내 책상 등의 학습도구를 의사소통이 보다 자유롭게 이루어질 수 있게 배치되어야 한다.

수업실행 단계에서는 학습자들의 효과적인 창의적 문제해결을 위한 네 가지 전략이 도출되었다. 첫째, 발산적 사고와 수렴적 사고를 반복적으로 사용해야 한다. 창의적 문제해결과 관련된 주요 특징 중 하나는 발산 및 수렴적 사고를 조화롭고 반복적으로 사용하는 것이다(임철일 외, 2009; Puccio, Murdock, & Mance, 2005). 이에 따라, Treffinger, Isaksen, & Dorval(2000)이 제안한 CPS Version 6.1TM의 '과정 요소' 단계를 기반으로 수업 활동과 시스템에서 제공되는 발산적 사고 도구와 수렴적 사고 도구를 조화롭고 반복적인 사용이 가능하게끔 수업실행 단계를 설계하였다. 이를 정리하여 제시하면 <표 5>와 같다.

<표 5> CPS 단계별 수업 활동 및 온라인 시스템의 주요 지원 기능

CPS 단계	수업 활동	온라인 CPS 지원 시스템
문제(도전)의 이해		
	* G: 아이디어 발산하기 * F: 아이디어 초점화하기	
• 기회의 구성	G: 가능한 한 다양한 기회 및 도전 확인 F: 다양한 기회 및 도전에 대한 초점화를 통해 문제해결의 방향성 확인	Brainstorming --- 발산적 사고 HIT --- 수렴적 사고 PMI --- 수렴적 사고 평가행렬표 --- 수렴적 사고
• 자료의 탐색	G: 다양한 측면에서 문제에 대한 관련 자료 탐색 F: 핵심적이고 적합한 자료 확인	Brainstorming --- 발산적 사고 HIT --- 수렴적 사고 PMI --- 수렴적 사고 평가행렬표 --- 수렴적 사고
• 문제의 골격 구성	G: 문제에 대한 여러 가지 진술문 생성 F: 문제 진술문의 구체화 혹은 선택	Brainstorming --- 발산적 사고 HIT --- 수렴적 사고 PMI --- 수렴적 사고 평가행렬표 --- 수렴적 사고
아이디어의 생성		
• 아이디어의 생성	G: 다양하고 새롭고 독특한 아이디어 생성 F: 개발시킬 잠재력이 있는 아이디어 확인	Brainstorming --- 발산적 사고 HIT --- 수렴적 사고 PMI --- 수렴적 사고 평가행렬표 --- 수렴적 사고
실천(행위)을 위한 준비		
• 해결책의 개발	G: 다양한 아이디어들을 조직화하거나 분석하여 개선 혹은 강화 F: 최적의 잠재적인 해결책 선택	Brainstorming --- 발산적 사고 HIT --- 수렴적 사고 PMI --- 수렴적 사고 평가행렬표 --- 수렴적 사고
• 수용 토대의 구축	G: 잠재적인 해결책에 대한 탐색, 지지, 저항 요소 확인을 통한 실현 가능성 향상 방안 탐색 F: 실행을 위한 구체적인 계획 수립	Brainstorming --- 발산적 사고 HIT --- 수렴적 사고 PMI --- 수렴적 사고 평가행렬표 --- 수렴적 사고

둘째, 문제에 성격에 따라 CPS 단계를 유연하게 설정해야 하고 이에 맞는 사고도구의 선정이 이루어져야 한다. 즉, 활동이 진행됨에 따라 해당 시스템의 발산적 사고 및 수렴적 사고도구의 사용 횟수를 고려해야 한다. 적용한 두 강좌는 모두 독창적이고 특정 문제해결에 적합한 아이디어의 도출을 통해 최적의 의견을 수렴하는 것을 목적으로, 각 팀마다 휴대전자 기술에 대한 홍보

동영상 시나리오 5개의 작성을 위한 아이디어를 만드는 과제가 제시되었다. 이러한 시나리오는 기술과 관련된 요소에 대한 자신의 경험에 기초한 아이디어의 발산과 수렴, 기술 요소의 의미와 경험을 잘 나타내는 키워드에 대한 발산 및 수렴, 그리고 이와 관련된 문제를 해결할 수 있는 기술에 대한 아이디어 발산과 수렴의 총 세 차례 반복적인 아이디어의 발산과 수렴이 이루어짐에 따라 CPS 여러 단계 중 아이디어 생성 단계에서의 발산적 사고 도구인 브레인스토밍과 수렴적 사고 도구인 HIT가 각각 세 차례씩 활용되었다.

셋째, 교수자는 학습 코치의 역할로서 그룹 활동을 촉진하고 학습자가 새롭고 창의적인 아이디어의 발산 및 수렴을 할 수 있도록 조언과 피드백을 제공해야 한다. 이는 학습자가 창의적 문제해결을 하는 과정과 활동에 있어 적절한 학습전략이 필요하므로(Lim, Lim, & Hong, 2013; Wu & Hsiao, 2004), 교수자는 학습자의 문제해결을 과정을 안내하고 촉진하는 역할을 담당해야 한다. 또한, 활동 시 조교는 해당 시스템에 접속하여 실시간으로 팀 구성원들이 시스템을 적극적으로 활용하고 있는지를 점검해야 하며, 시스템 사용과 관련하여 학습자들이 어려운 점을 가지고 있거나 도움이 필요한 경우 이를 지원해야 한다.

넷째, 다양한 정보에 대한 접근이 가능하게 해야 한다. 다양한 정보에 대한 접근은 독특한 아이디어 생성을 가능하게 하며, 자신의 생각에 대한 검토하는데 도움을 주기 때문이다(구양미 외, 2006). 이를 위하여 추가 정보를 찾기 위하여 인터넷 검색이라든지 과제와 관련된 책을 참고할 수 있는 학습환경을 마련해 주어야 한다.

2. S³CPS를 사용한 학습자의 반응에 따른 시스템의 강점과 약점

1) '통합개발 스튜디오' 적용에 대한 학습자 반응

면대면 학습 상황에서 창의적 문제해결을 위한 도구로 활용된 S³CPS에 대한 강점과 약점을 도출하기 위하여 학습자 21명에 대한 설문을 실시하였다. 또한 자료의 확인과 보안을 위해 서로 다른 팀의 학습자 4명(남 2명, 여 2명)을 대상으로 면담을 실시하였다. 설문지와 면담 자료를 분석한 결과, <표 6>에서 제시된 것처럼, 통합개발 스튜디오 강좌 적용에 대해 학습자들은 창의적 문제해결과 관련된 의사소통, 오프라인 학습에서 모든 구성원의 적극적인 참여가 가능한 점, 그리고 창의적 문제해결을 위한 도구로서 S³CPS의 여러 가지 기능을 활용한 점을 강점으로 인식하였다.

<표 6> 통합개발 스튜디오 강좌에서 학습자 반응에 따른 강점과 약점

	유형	학습자 반응	빈도(명)
강점	창의적 문제해결 관련 의사소통	오프라인 상에서 팀 구성원과 소통하며 문제를 해결할 수 있어서 좋았다.	4
	학습자의 참여	소외되는 사람 없이 모든 구성원의 적극적인 참여가 가능하다.	4
	사전 안내	사전에 오리엔테이션을 실시하는 것이 시스템을 사용하는데 도움이 되었다.	3
	S ³ CPS 사용 기능	사고 도구를 통해 다양한 아이디어의 발산과 수렴이 용이하다. 체계적인 창의적 문제해결 과정을 경험할 수 있었다. 정보를 쉽게 저장하고 관리할 수 있어서 좋았다.	9 3 2
약점	오프라인 진행상의 문제	팀 구성원 중 한명이라도 완료하지 않으면 진행이 느려진다. 시간적인 제약으로 인하여 보다 다양한 아이디어 제시가 어려웠다.	3 1
	S ³ CPS 사용 기능의 제한점	사고 도구의 수가 정해져 있으며, 입력하는 내용이 반복적이다.	4
		도구의 설정 등의 이용하기 위한 절차가 불편하며 절차 수정을 하는데 어려움이 있다.	5
		창의적 문제해결에 대한 입력 결과를 실시간으로 확인이 어렵고 한 눈에 볼 수 있는 보고서 기능이 필요하다.	2
	운영체제의 한계	컴퓨터나 노트북이 아닌 스마트폰으로 사용할 경우 오류가 발생한다.	2
	인터페이스 개선	보다 직관적인 인터페이스의 설계가 필요하다.	2

한편, 본 시스템의 수업 적용에 대한 약점은 크게 네 가지 측면에서 나타났다. 첫째, 팀 구성원 중 한명이라도 입력을 하지 않으면 해당 단계를 완료할 수 없다는 점이다. 둘째, S³CPS에서 사용하는 사고 도구의 수가 제한되어 있고 입력하는 내용이 반복적이다. 또한 도구 설정을 위한 절차의 복잡성과 해당 결과를 실시간으로 확인하기 어려운 점, 전체 결과를 한 눈에 볼 수 있는 그래프 등을 포함한 보고서 출력 기능이 없는 점이 약점으로 제기되었다. 셋째, 컴퓨터 혹은 노트북을 통해 접근하는 것보다 스마트 폰을 이용할 때 오류가 빈번하게 발생한다는 점이다. 마지막으로, 해당 시스템의 인터페이스가 직관적으로 개선되었으면 하는 의견이 있었다.

2) ‘디자인 스튜디오’ 적용에 대한 학습자 반응

‘디자인 스튜디오’ 강좌에 활용된 S³CPS에 대한 강점과 약점을 도출하기 위해 학습자 13명에 대한 설문을 실시하였다. 또한 자료의 확인과 보안을 위해 면담에 동의한 학습자 4명(여 4명)을 대상으로 면담을 실시하였다. 설문지와 면담 자료를 분석한 결과는 <표 7>과 같다.

<표 7> 디자인 스튜디오 강좌에서 학습자 반응에 따른 강점과 약점

	유형	학습자 반응	빈도(명)
강점	학습자 대규모 참여	많은 사람들이 동시에 팀 활동에 참여 할 수 있다.	8
	교수자와 학생의 빠른 소통	교수자의 질문에 학생들이 빠르게 온라인상으로 대답을 할 수 있어 편리하다.	1
	S ³ CPS 사용 기능	다양한 아이디어를 빠르게 한 번에 모을 수 있다.	7
		정보를 쉽게 디지털로 저장하고 공유할 수 있다.	4
		HIT를 사용한 의견 수렴 방식이 용이하다.	2
약점	S ³ CPS 사용 기능의 제한점	여러 아이디어를 모아서 한 눈에 볼 수 있다.	2
		커서 오작동을 비롯한 시스템상의 오류가 있다.	8
		아이디어 작성 시 글자 수의 제한이 있다.	3
		비슷한 부류의 아이디어를 분류해 주는 기능이 없다.	1
	팀장이 사고 도구의 설정 등을 하는 절차가 불편하며 이후 수정을 하는데 어려움이 있다.	1	
	창의적 문제해결에 대한 입력 결과를 실시간으로 확인하기 어렵다.	1	
	인터페이스 개선	영어로 되어 있는 메뉴가 불편하다.	2
	보다 직관적이고 사용이 쉬운 인터페이스의 설계가 필요하다.	5	

위와 같이 팀 구성원이 동시에 접속하여 그룹 활동에 참여할 수 있는 점, 문제를 내는 교수자와 문제를 푸는 학습자의 관계가 의사소통이 빠르고 편리하다는 점, 다양한 아이디어를 온라인에서 빠르게 모으고 팀원 간에 공유하며 의견을 수렴하는 CPS 시스템 사용을 강점으로 인식하였다.

한편, 본 시스템의 적용에 대한 약점은 크게 두 가지 측면에서 나타났다. 첫째, CPS 시스템의 사용상 제한점이다. 입력창의 커서가 보이지 않거나 사이트 접속이 안 되는 등의 오류를 비롯해 중복되는 아이디어를 분류해 주는 기능의 미비, 팀장의 사고 도구 설정에서의 어려움과 이후 수정이 불가능한 점, 팀원들이 글을 작성하고 있는지를 실시간으로 확인할 수 없는 점이 약점으로 지적되었다. 둘째, 전반적으로 시스템 인터페이스가 사용이 어렵게 설계되어 있으며 한 눈에 알아보기 어렵다는 인터페이스 상의 개선점이 나왔다.

3. S³CPS를 사용한 학습자의 반응에 따른 시스템의 개선방향

‘통합개발 스튜디오’와 ‘디자인 스튜디오’ 강좌의 학습자들을 대상으로 한 설문과 면담을 통해 다음과 같은 시스템의 개선점이 도출되었다.

1) 인터페이스 개선

본 연구에 참여한 학습자들 중 다수는 인터페이스상의 개선에 대하여 지적하였다. 예컨대, '시스템의 전체 구조나 메뉴 등이 한 눈에 들어오지 않는다'나 '입력창이나 버튼이 작아서 잘 보이지 않는다' 등의 의견이 제안되었다. 또한 스마트폰이나 태블릿으로 S³CPS에 접속할 때는 화면이 최적화되지 않아 확대 및 축소를 해야 하는 불편함을 지적하고 있다. 그리고 브레인스토밍이나 HIT에서 참여자들의 의견이 표시될 때 위에서 아래로 나열되는 방식이 단조롭고 보기 불편하다는 점을 언급하였다. 따라서 학습자들이 보다 쉽고 용이하게 S³CPS를 사용할 수 있도록 직관적이고 자유로운 형태로 인터페이스가 바뀌어야 한다.

그 외에 S³CPS의 메뉴 및 사고 도구의 이름을 적절한 한글이나 영어로 바꿀 필요가 있다. 연구 참가자들은 'S³CPS라는 해당 시스템의 영어 이름이 어렵다'거나 '영어로 된 메뉴가 알아보기 어렵다', '영어와 한글이 혼재되어 있어 헷갈린다' 등의 의견을 표시하였다. 더불어 HIT 등의 사고 도구 이름을 '투표하기'나 '좋아요' 등의 한글 이름으로 바꿀 것을 제안하기도 하였다. 따라서 향후에는 학습자들이 쉽게 기억하고 인식할 수 있도록 메뉴나 사고 도구의 이름을 변경하는 것이 요구된다.

2) 시스템 상의 오류 개선

현재 S³CPS는 컴퓨터나 태블릿에서 웹브라우저로 크롬을 사용할 때 최적화되어 있다. 그러나 익스플로러나 다른 웹브라우저로 접속할 경우 화면이 뜨지 않거나 접속이 느린 문제점이 나타나고 있다. 또한 다양한 디지털 기기에서 사용할 수 있도록 개선되어야 한다. 그리고 스마트폰이나 태블릿 PC 접속 시, 시스템 기능의 최적화가 필요하다. 그 외에 학습자들은 '입력창에 마우스 커서가 보이지 않는 점', '제목 입력 시 100자로 제한되어 있는 점', '글자 입력 시 발생하는 한글과 영어 전환 상의 오류'를 불편함으로 지적하였다.

3) 사고 도구의 기능 개선

본 연구의 두 개 강좌에서 사용된 브레인스토밍과 HIT 기능에 대해 몇 가지 개선점이 제안되었다. 이 중 학습자들에 의하여 지적된 사고 도구의 문제는 주로 HIT 기능에 대한 어려움이었다. 연구 참가자들은 '브레인스토밍에서 나온 중복되는 의견들을 모두 읽고 투표를 하는 것이 시간이 많이 걸리고 번거롭다'는 의견을 제시하였다. 또한 HIT 기능 사용 시 누가 어떤 아이디어를 냈는지 그리고 누가 어떤 아이디어에 투표를 했는지에 대한 익명성을 보장하는 것이 필요하다는 의견을 주었다. 따라서 향후 시스템에는 브레인스토밍에서 팀원들이 제시한 중첩된 의견들을

거르거나 모아서 보여주는 기능뿐만 아니라 익명성을 보장하는 방안을 고려해 볼 수 있다.

4) 팀별 단계 설정의 개선 및 절차의 간소화

S³CPS는 팀장이 각 단계별로 사고 도구를 자유롭게 설정하고 그 후 팀원들이 의견을 입력하고 투표를 하는 형태로 설계되어 있다. 그러나 '팀장이 사고 도구 설정을 완료한 후 수정을 하게 되면 팀원들이 기록한 모든 내용들이 사라지게 된다'는 불편함이 있음을 지적하였다. 또한 팀장이 사고 도구를 설정하는 방법이 복잡할 뿐만 아니라 팀원들이 이러한 단계를 따라하는 데에 어려움을 보였다. 따라서 S³CPS의 사용법을 단순화 하거나 처음부터 메인화면 페이지에 학습자가 선택해야 하는 단계들을 안내하여 보다 편하게 사용할 수 있도록 개선되어야 한다.

5) 시스템 개선

그 외에 시스템의 전반적인 기능에 대한 몇 가지 개선 사항이 제안되었다. 먼저, 구글 문서처럼 팀원이 현재 접속한 상태인지 또는 글을 작성하고 있는 중인지 등을 표시하는 기능의 필요성을 언급하였다. 또한 팀원들의 작성이 완료되었으면 알림 등을 통해 팀장에게 공지하는 기능을 제안하기도 하였다. 이는 팀 작업 시 먼저 작업을 끝낸 팀원들이 할 일 없이 다른 팀원들이 끝날 때까지 그저 기다리는 경우가 많았기 때문이다. 그리고 브레인스토밍이나 HIT 기능 사용 시 타인의 아이디어에 자신의 의견을 덧붙이거나 댓글을 달 수 있는 기능이 추가될 것을 요구하였다. 현재는 단순히 타인의 의견을 읽고 투표를 하는 것에 그치고 있기 때문이다. 또한 팀의 각 단계별 입력 결과물을 한글문서나 엑셀 등으로 추출하는 것을 제안하였다. 마지막으로 '브레인스토밍이나 HIT 기능 사용 시 타이머가 있었다면 편했을 것 같다'는 의견을 제시하였다.

V. 논의 및 결론

본 연구는 창의적 문제해결을 위한 스마트 지원 시스템인 S³CPS의 수업 적용 가능성을 탐색하기 위하여 면대면 수업상황에서 해당 시스템의 활용 시 필요한 수업전략을 도출하고, 학습자의 반응과 피드백을 토대로 시스템을 개선하고자 수행되었다. 이를 위하여 본 연구에서는 Treffinger, Isaksen과 Dorval(2000)의 CPS 모형에 따라 개발된 S³CPS를 국내의 S대학교 미술대학의 '통합개발 스튜디오', '디자인 스튜디오' 강좌에 각각 적용하고 수업사례를 분석함으로써 S³CPS를 활용한 수업설계 전략의 개발과, 시스템의 강점과 약점, 개선점을 도출하였다. 이를 통하여 특정 수업 맥락에서 S³CPS의 오프라인 수업 적용 가능성을 모색하고자 하였다.

연구의 결과를 요약하면 다음과 같다. S³CPS를 활용한 수업설계 전략은 수업계획 단계와 수업실행 단계로 구분되어 개발되었다. 수업계획 단계에서는 ‘단순하고 구조화된 문제가 아닌 실제 세계의 맥락을 담고 있는 복잡한 문제의 설정’, ‘교과목의 특수성을 반영한 과제와 활동의 계획’, ‘협력활동을 위한 팀 구성’, ‘해당 시스템과 사고 도구에 대한 사전 안내의 실시’, ‘효과적인 의사소통을 촉진하기 위한 물리적 환경의 구성’과 관련된 다섯 가지 수업설계 전략이 도출되었다. 수업실행 단계에서는 ‘발산적 사고와 수렴적 사고의 반복적인 사용’, ‘문제의 성격을 고려한 CPS 단계의 유연한 설정 및 적합한 사고 도구의 선정’, ‘학습 코치로서의 교수자의 역할’, ‘다양한 정보에 대한 접근’에 대한 네 가지 수업설계 전략이 도출되었다.

S³CPS의 수업 적용에 대한 참여 학습자의 반응을 분석한 결과 시스템의 강점은 ‘창의적 문제 해결을 위한 의사소통’, ‘학습자의 참여’, ‘사전 안내의 도움’, ‘시스템의 사용 기능’ 측면에서 효과적으로 나타났다. 반면, ‘오프라인 진행상의 문제’, ‘시스템 사용 기능의 제한점’, ‘운영체제의 호환성’, ‘인터페이스의 편이성’ 측면에서는 약점이 보고되었다. 해당 시스템에 대한 몇 가지의 취약점이 도출되었으나, 모든 학습자들은 창의적인 문제해결을 위한 아이디어의 산출에 있어 S³CPS가 유용하게 사용되었다고 응답하였으며, 앞으로의 문제해결 과정에 있어서도 지속적인 사용의사를 밝혔다. 이는 본 시스템의 수업 적용 가능성을 충분히 보여주는 학습자의 반응이라고 할 수 있다.

위와 같은 학습자의 반응을 토대로 ‘화면크기, 시스템의 구조와 메뉴, 버튼 등의 인터페이스의 개선’, ‘다양한 웹브라우저에 대한 호환성과 시스템 상의 오류 개선’, ‘사고 도구의 기능 개선’, ‘팀별 단계 설정의 개선 및 절차의 간소화’, ‘전반적인 시스템의 개선’ 측면에서 S³CPS의 개선방향이 도출되었다.

본 연구의 주요 결과에 대한 논의점은 다음과 같다. 첫째, 오프라인 수업 활동에서 창의적 문제해결을 위한 도구로서 본 시스템의 적용에 대한 의의이다. 기존의 연구들은 창의적 문제해결을 지원하는 시스템을 CPS 모형의 단계에 맞춰 한 학기 분량의 비교적 장기간에 걸쳐 사용하거나(이종연 외, 2007), 해당 시스템을 블렌디드 학습환경에서 학습자들이 오프라인 상황이 아닌 온라인 상황에서 활용한 연구(임철일 외, 2009; 임철일, 홍미영, 박태정, 2011; Lim, Lim, & Hong, 2013)들이 대부분이었다. 그러나 본 연구는 오프라인 학습 상황에서 특정 수업이 진행되는 과정 중, S³CPS의 수업 적용 가능성을 탐색한 것이다. 교수자는 해당 시스템을 한 학기 강좌 전체에 걸쳐 사용하기 보다는 수업 활동 중 일부에 적용하여 융통성 있게 활용하는 것을 고려할 수 있다. 본 연구는 교수자가 수업 활동의 일부분으로써 창의적 문제해결을 위한 활동을 계획할 때, 해당 시스템의 유연한 활용 방법에 대한 안내와 지침을 제공하고 있다.

둘째, 창의적 문제해결을 추구하는 대학 강좌에서 교수자가 S³CPS를 활용하는 방법을 안내하는 수업계획 단계와 수업실행 단계에서의 세부적인 수업설계 전략을 제시했다는 점에 의의가

있다. 새로운 교수·학습 도구나 시스템의 도입은 본인의 수업 방식을 오랫동안 고수해왔던 교수자들에게 부담으로 다가올 수 있다. 또한 CPS 모형을 토대로 개발된 창의적 문제해결 웹사이트나 시스템을 실제 수업에서 활용하기 위해서는 교수·학습 활동 계획안 등의 세부적인 안내가 필요하다(구양미 외, 2006; Isaksen, Dorval, & Treffinger, 2010). 본 연구는 CPS 모형의 주요 원리를 토대로 개발된 시스템을 각각의 수업 현장에서 어떻게 교수자가 사용할 수 있는지에 대한 구체적인 지침을 제공하였다는 점에서 차별성을 지닌다. 수업계획 단계와 수업실행 단계로 구분된 수업설계 전략은 상이한 수업 상황에서 교수자가 본 시스템을 수업에 도입할 때 고려해야 할 점을 안내하고 있다. 따라서 본 연구에서 도출된 수업설계 전략은 구체적 수업 맥락에서 S³CPS를 도입하려는 많은 교수자들에게 도움을 제공할 수 있을 것이다.

셋째, 이번 연구는 CPS 모형을 기반으로 한 시스템의 수업 적용에 대한 체계적인 현장 검증을 통해 학습자의 창의적인 문제해결과 관련된 시스템의 개선점을 도출하였다는 점에 의의가 있다. 앞서 언급했듯이, CPS 모형은 학습자들의 창의적인 문제해결을 향상시켜 주는 대표적인 모형으로 여러 실험을 통해 그 효과성을 입증되고 있다(Scott, Leritz, & Mumford, 2004; Wang & Horng, 2002) 하지만 창의적인 문제해결을 지원하는 시스템 및 도구 측면에서의 연구는 부족한 실정이다. 따라서 본 연구는 해당 시스템에 대한 학습자 반응을 통해 시스템의 장점과 단점, 그리고 개선점을 파악하여 보다 학습자들의 창의적인 문제해결을 지원할 수 있는 시스템의 발전 방향을 제시해 주었다는 측면에서 의의를 지닌다고 할 수 있다. 추후 본 연구를 통해 도출된 시스템의 개선 사항을 반영하여 본 시스템을 수정 및 보완할 필요가 있으며, 이는 보다 학습자의 창의적인 문제해결과 관련된 사고 등을 증진시켜 줄 수 있다.

넷째, 대학의 구체적인 수업 맥락에서 창의적 문제해결력을 포함한 학습자의 창의성 향상의 중요성이 강조되고 있으나 이와 관련된 연구가 미흡한 상황(임철일 외, 2009; Cheung, Rudowicz, Yue, & Kwan, 2003)임을 고려할 때, 본 연구는 대학에서의 특정 강좌의 맥락을 반영한 수업에서 CPS 모형에 기초한 온라인 시스템을 활용한 연구로서 학문적 가치를 지닌다. 또한 학습자의 창의적 문제해결력을 신장하기 위해 대학에서 별도의 강좌를 개설하는 것이 아니라, 일반 과목에 어떻게 통합하여 적용될 수 있는지에 대한 방안을 제시하였다고 볼 수 있다.

본 연구의 제한점과 추후 연구 과제를 함께 제안하면 다음과 같다. 첫째, 해당 시스템을 다양한 전공 혹은 일반교양 강좌를 수강하는 학습자들을 대상으로 적용하는 연구가 수행될 필요가 있다. 본 연구는 특정 학부 강좌 및 대학원 강좌의 학습자를 대상으로 이루어졌기 때문에 제시되는 문제의 유형과 수업 맥락이 상이한 수업들에 지속적으로 적용하고 이에 따른 사용자의 반응을 탐색할 필요가 있다.

둘째, S³CPS의 적용을 위한 교수자용 수업설계 매뉴얼을 제작할 필요가 있다. 현재 개발된 시스템 사용법과 기능 소개에 관한 매뉴얼뿐만 아니라 교수자가 수업을 설계할 때 참고할 수 있는

여러 가지 수업모형, 전략, 팁 등이 안내되어 있는 교수자용 매뉴얼이 마련되어야 한다. 각각의 수업마다 가지고 있는 상이한 맥락을 고려하기 위하여 해당 시스템을 유연하게 수업설계에 활용할 수 있도록 지원하는 자료의 개발은 매우 중요하다.

마지막으로 본 연구를 통해 나온 개선점을 토대로 오프라인 상황에서 창의적 문제해결을 위한 도구로서의 적용 및 수업설계에 관한 설계기반 연구(Design Based Research)를 통해 이를 정련할 필요가 있다. 설계기반 연구는 실천적 개선을 위한 목적으로 연구과정의 반복적 실행을 통하여 지속적인 이론의 개발과 개선이 이루어지며, 연구자와 현장 참여자의 협력을 통하여 실제적인 교육상황에서의 효과적 실천을 가져오는 연구방법이다(Collins, Joseph, & Bielaczyc, 2004). 본 연구에서는 이론적 배경에서 확인된 CPS 적용을 위한 주요 수업설계 전략 중 일부 전략들을 반영을 하는데 어려움을 겪었다. 연구결과에서 도출한 수업계획 단계와 수업실행 단계에서의 전략 중 '물리적 환경의 구성'이나 '다양한 정보에 대한 접근'은 수업설계 및 적용에서의 반영이 다소 미흡하였다. 또한 사전에 일부 학생들은 해당 시스템에 대한 충분한 연습의 기회를 가지지 못하였다. 설계기반 연구방법을 통한 추후 연구는 이러한 제한점을 보완하여 대학 강좌의 면대면 학습상황에서 학습자들의 창의적 문제해결을 위한 교수자의 수업설계와 운영, S³CPS 기능의 최적화를 도모할 수 있을 것이다.

참고문헌

- 구양미, 김영수, 노선숙, 조성민(2006). 창의적 문제해결을 위한 웹기반 교수-학습 모형과 학습 환경 설계: 수학교과에서의 예시를 중심으로. **교과교육학연구**, 10(1), 209-234.
- 김미희, 박성옥(2013). 창의적 문제해결(CPS)모형을 적용한 집단미술치료가 미혼모의 자기효능감과 문제해결력에 미치는 효과. **예술심리치료연구**, 9(2), 143-165.
- 김영채(2004). **창의성과 문제해결: 창의력의 이론, 개발과 수업**. 서울: 교육과학사.
- 서민규(2012). 비판적 사고와 창의적 문제해결. **교양교육연구**, 6(3), 221-247.
- 송해덕(2007). 창의적 문제해결력의 구성요인과 교수설계원리의 탐색. **열린교육연구**, 15(3), 55-73.
- 이경화, 최유현, 황선욱(2011). 팀 프로젝트 중심 창의적 문제해결 프로그램 개발. **창의력교육연구**, 11(2), 141-160.
- 이상수, 이유나(2007). 창의적 문제해결을 위한 블렌디드 수업모형 개발. **교육공학연구**, 23(2), 135-159.
- 이유나, 이상수(2008). 협동·창의적 문제해결을 위한 온라인 지원시스템 개발. **컴퓨터교육학회 논문지**, 11(5), 19-32.
- 이종연, 구양미, 진석연, 서정희, 고범석(2007). 창의적 문제해결(Creative Problem Solving) 모형 기반 초등학교 사회과 수업의 효과성 분석: 학습자의 창의적 문제해결력 및 학업성취도에 미치는 영향을 중심으로. **교육공학연구**, 23(2), 105-133.
- 임철일(1999). 창의적 사고의 향상을 위하여 컴퓨터 매개통신을 활용하는 교수학습환경 설계모형에 관한 연구. **교육학연구**, 37(2), 271-301.
- 임철일, 윤순경, 박경선, 홍미영(2009). 온라인 지원 시스템 기반의 '창의적 문제해결 모형'을 활용하는 통합형 대학 수업 모형의 개발. **교육공학연구**, 25(1), 171-203.
- 임철일, 홍미영, 박대정(2011). '창의적 문제해결(CPS)' 모형을 활용한 온라인 기반의 대학 수업 모형 개발 및 효과에 관한 연구. **교육정보미디어연구**, 17(3), 399-422.
- 임철일, 홍미영, 이선희(2011). 공학교육에서의 창의성 증진을 위한 학습환경 설계모형. **공학교육연구**, 14(4), 3-10.
- 정은이(2003). 개별·협동학습에 따른 창의성 프로그램이 대학생의 창의성 계발에 미치는 효과. **교육심리연구**, 17(1), 281-297.
- 주영주, 정영란, 표지연(2011). 초등 과학수업에서 창의적 문제해결학습 모형을 적용한 수업이 학생들의 과학에 대한 흥미, 과학탐구능력 및 과학 성취도에 미치는 영향. **교과교육학**

연구, 15(3), 657-667.

- 최병연, 김성효(2012). 창의적 문제해결 모형의 교육적 효과. *초등교육연구*, 23(2), 305-316.
- 홍미영(2012). 창의적 문제해결을 위한 이러닝 지원시스템 설계원리 개발연구. 박사학위논문, 서울대학교.
- Agrell, A., & Gustafson, R. (1996). Innovation and creativity in work groups. In M. West (Ed.), *Handbook of work group psychology* (pp. 317-344). Chichester, UK: Wiley.
- Baer, J. M. (1988). Long-term effects of creativity training with middle school students. *The Journal of Early Adolescence*, 8(2), 183-193.
- Basadur, M., & Head, M. (2001). Team performance and satisfaction: A link to cognitive style within a process framework. *The Journal of Creative Behavior*, 35(4), 227-248.
- Berge, Z. (1997). Characteristics of online teaching in post-secondary, formal education. *Educational Technology*, 37(3), 35-47.
- Chen, Y., & Cheng, K. (2009). Integrating computer-supported cooperative learning and creative problem solving into a single teaching strategy. *Social Behavior & Personality: an international journal*, 37(9), 1283-1296.
- Cheung, C., Rudowicz, E., Yue, X., & Kwan, A. S. F. (2003). Creativity of university students: What is the impact of field and year of study? *Journal of Creative Behavior*, 37, 42-63.
- Collins, A., Joseph, D., & Bielaczyc, K. (2004). Design research: Theoretical and methodological issues. *The Journal of Learning Sciences*, 13(1), 15-42.
- Cramond, B., Martin, C. E., & Shaw, E. L. (1990). Generalizability of creative problem solving procedures to real-life problems. *Journal for the Education of the Gifted*, 13(2), 141-155.
- Cropley, A. J. (2004). *Creativity in education and learning: a guide for teachers and educators* (2nd ed.). London: Routledge.
- Csikszentmihalyi, M., & Getzels, J. W. (1988). Creativity and problem finding in art. In F. H. Farley & R. W. Neperud (Eds.), *The foundations of aesthetics, art & art education* (pp. 91-116). New York: Praeger.
- Forster, F., & Brocco, M. (2008). Understanding creativity-technique based problem solving processes. In I. Lovrek, R. J. Howlett, & L. C. Jain (Eds.), *Knowledge-Based Intelligent Information and Engineering Systems* (pp. 806-813). Berlin, Germany : Springer-verlag.
- Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*. New York: McGraw-Hill.
- Isaksen, S. G. (1995). CPS: Linking creativity and problem solving. In G. Kaufmann, T. Helstrup & K. H. Teigen (Eds.), *Problem solving and cognitive processes: A festschrift in honour of Kjell Raaheim* (pp. 145-181). Bergen-Sandviken, Norway: Fagbokforlaget

Vigmostad & Bjørke AS.

- Isaksen, S. G., Dorval, K. B., & Treffinger, D. J. (2010). *Creative Approaches to Problem Solving: A Framework for Innovation and Change* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc.
- Isaksen, S. G., & Treffinger, D. J. (1985). *Creative problem solving: The basic course*. Buffalo, NY: Bearly Limited.
- Isaksen, S. G., & Treffinger, D. J. (2004). Celebrating 50 years of reflective practice: Versions of creative problem solving. *The Journal of Creative Behavior*, 38(2), 75-101.
- Jonassen, D. H. (2000). *Computers as mindtools for schools: Engaging critical thinking*. New Jersey: Merrill Prentice Hall.
- Lim, C., Lim, W., & Hong, M. (2013). A Developmental Study for the Design of the Creative Problem Solving Support System. In R. Luckin, S. Puntambekar, P. Goodyear, B. L. Grabowski, J. Underwood, & N. Winters (Eds.), *Handbook of the Design in Educational Technology* (pp. 217-229). New York: Routledge.
- Lubart, T. I., & Guignard, J-H. (2004). The generality-specificity of creativity: a multivariate approach. In R. J. Sternberg, E. L. Grigorenko, & J. L. Singer (Eds.), *Creativity: From potential to realization* (pp. 43-56). Washington, DC: American Psychological Association.
- Newell, A., Shaw, J. C., & Simon, H. A. (1962). The processes of creative thinking. In H. Gruber., G. Terrell., & M. Wertheimer (Eds.), *Contemporary Approaches to Creative Thinking: A symposium held at the University of Colorado* (pp. 63-119). New York: Atherton Press.
- Osborn, A. F. (1963). *Applied imagination: Principles and procedures of creative thinking*(3rd ed.). New York: Charles Scribner's Sons.
- Parens, S. J. (1967). *Creative behavior guidebook* New York: Charles Scribner's Sons.
- Plucker, J. A., & Beghetto, R. A. (2004). Why Creativity Is Domain General, Why It Looks Domain Specific, and Why the Distinction Does Not Matter. In R. J. Sternberg, E. L. Grigorenko, & J. L. Singer (Eds.), *Creativity: From potential to realization* (pp. 153-168). Washington, DC: American Psychological Association.
- Plucker, J. A., Beghetto, R. A., & Dow, G. T. (2004). Why isn't creativity more important to educational psychologists? potentials, pitfalls, and future directions in creativity research. *Educational Psychologist*, 39(2), 83-96.
- Puccio, G. J., Firestein, R. L., Coyle, C., & Masucci, C. (2006). A review of the effectiveness

- of CPS training: A focus on workplace issues. *Creativity and Innovation Management*, 15(1), 19-33.
- Puccio, G. J., Murdock, M. C., & Mance, M. (2005). Current developments in creative problem solving for organizations: A focus on thinking skills and styles. *The Korean Journal of Thinking & Problem Solving*, 15(2), 43-76.
- Puccio, G. J., Wheeler, R. A., & Cassandro, V. J. (2004). Reactions to creative problem solving training: Does cognitive style make a difference? *The Journal of Creative Behavior*, 38(3), 192-216.
- Runco, M. A. (Ed.). (1994). *Problem finding, problem solving, and creativity*. Norwood, NJ: Ablex.
- Salomon, G., Perkins, D., & Globerson, T. (1991). Partners in cognition: Extending human intelligence with intelligent technologies. *Educational Researcher*, 20(3), 2-9.
- Scott, G., Leritz, L. E., & Mumford, M. D. (2004). The effectiveness of creativity training: A quantitative review. *Creativity Research Journal*, 16(4), 361-388.
- Sherry, L. (2000). The nature and purpose of online discourse: A brief synthesis of current research as related to the WEB project. *International Journal of Educational Telecommunications*, 6(1), 19-51.
- Shneiderman, B. (2002). Creativity support tools. *Communications of the ACM*, 45(10), 116-120.
- Shneiderman, B. (2007). Creativity support tools: Accelerating discovery and innovation. *Communications of the ACM*, 50(12), 20-32.
- Sobral, D. T. (1995). The problem-based learning approach as an enhancement factor of personal meaningfulness of learning. *Higher Education*, 29(1), 93-101.
- Sternberg, R. J. (2009). *Cognitive psychology*. Belmont, CA: Wardsworth.
- Sternberg, R. J., Kaufman, J. C., & Pretz, J. E. (2002). *The creativity conundrum*. New York: Psychology Press.
- Tardif, T. Z., & Sternberg, R. J. (1988). What do we know about creativity? In R. J. Sternberg (Ed.), *The Nature of Creativity: Contemporary Psychological Perspectives* (pp. 429-440). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Thompson, G. (2001). The reduction in plant maintenance costs using creative problem-solving principles. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part E: Journal of Process Mechanical Engineering*, 215(3), 185-195.
- Torrance, E. P. (1979). *The search for satori and creativity*. Buffalo, NY: Creative Education Foundation.
- Treffinger, D. J., & Isaksen, S. G. (2005). Creative problem solving: The history, development,

- and implications for gifted education and talent development. *Gifted Child Quarterly*, 49(4), 342-353.
- Treffinger, D. J., Isaksen, S. G., & Dorval, K. B. (2000). *Creative problem Solving: An introduction*(3rd ed.). Waco, TX: Prufrock Press.
- Treffinger, D. J., Isaksen, S. G., & Dorval, K. B. (2006). *Creative problem solving: An introduction*(4th ed.). Waco, TX: Prufrock Press.
- Urban, K. K. (1995). Creativity-A component approach model. *A paper presented at the 11th World Conference on the Education of the Gifted and Talented* Hong Kong: July 31-August 4, 1995.
- Wang, C. W., & Horng, R. Y. (2002). The effects of creative problem solving training on creativity, cognitive type and R&D performance. *R&D Management*, 32(1), 35-45.
- Weisberg, R. W. (2006). *Creativity: Understanding innovation in problem solving, science, invention, and the arts*. Hoboken, NJ: Wiley.
- Woolfolk, A. E. (1998). *Educational psychology*(7th ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Wu, L. J., & Hsiao, H. S. (2004). Using a knowledge-based management to design a web-based creative problem solving system. In W. Liu., Y. Shi., & Q. Li. (Eds.), *International Conference of Web-Based Learning(ICWL 2004)* (pp. 225-232). Berlin, Germany: Springer-Verlag.

*논문접수 2014년 8월 4일 / 1차 심사 2014년 9월 7일 / 게재승인 2014년 9월 22일

* 임철일: 서울대학교 사범대학 교육학과를 졸업하고, 동대학원 교육학과에서 석사학위를 취득하였으며, 미국 인디애나대학교에서 교육공학 박사학위를 취득하였다. 현재 서울대학교 사범대학 교육학과 교수로 재직 중이다.

* E-mail: chlim@snu.ac.kr

* 김성욱: 서울교육대학교 교육학과를 졸업하고, 동대학원에서 석사학위를 취득하였으며, 서울대학교 사범대학 교육학과 교육공학전공 박사과정을 수료하였다.

* E-mail: kmsgwk@snu.ac.kr

* 한형중: 건국대학교 사범대학 교육공학과를 졸업하고, 서울대학교 사범대학 교육학과 교육공학전공 석사과정에 재학 중이다.

* E-mail: hjonghan@snu.ac.kr

* 서승일: 서울대학교 사범대학 독어교육과를 졸업하고, 동대학원 교육학과 교육공학전공 석사과정에 재학 중이다.

* E-mail: luck8778@snu.ac.kr

Abstract

Application of Smart Support System for Creative Problem Solving: Case Study of Art and Design Courses*

Lim, Cheolil**
Kim, Sungwook***
Han, Hyeongjong****
Seo, Seungil****

The purpose of this research is to explore applicability of the S³CPS(Smart Support System for Creative Problem Solving) into offline classroom activities. S³CPS is an online system developed to support students' creative problem solving skills by using the CPS model which was developed by Treffinger, Isaksen, & Dorval(2000) to provide various reasoning tools that support both divergent and convergent thinking in each major step of the model. In this research, cases were analyzed as S³CPS was applied to courses such as the 'Integrated Development Studio' and the 'Design Studio' at the College of Arts at 'S' University in Korea. The results of the study derived the role of the instructor in class planning and class implementation phase, the method of using the system, a team building method, and cautions when using the system. In addition, responses and feedback given by students shed light on strengths and the weaknesses of the system as well as areas requiring enhancement. Successive research is needed to continuously verify the applicability of the system to actual classes, and to establish a foundational method that can be applied to various class contexts. This research expects to aid in implementation of S³CPS to support creative problem solving for possible use as an online system.

Key words: Creativity, Creative Problem Solving, Smart Support System for CPS, Art and design Courses

* This work was supported by the National Research Foundation of Korea Grant funded by the Korean Government (NRF-2013S1A3A2055007)

** First author, Professor, Department of Education, Seoul National University

*** Corresponding author, Ph.D. Candidate, Department of Education, Seoul National University

**** Graduate Student, Department of Education, Seoul National University