Journal of The Korea Society of Computer and Information
Vol. 21 No. 6, pp. 29-37, June 2016
www.ksci.re.kr
http://dx.doi.org/10.9708/jksci.2016.21.6.029

Educational Effects of a H-STEAM Group Play Course in College Liberal Arts Curriculum

ByungroLim*, Yunhi Choi**, Jaehyeong Bae***, SeungGwan Lee****, Soohee Baek*****

Abstract

In this paper, we evaluated educational effects of H-STEAM group play contents(a course) and tried to suggest a convergent model for college liberal art curriculum. We opened a mixed course(math, art, engineering, and humanities) with team teaching for this purpose. For the test, we collected data from survey, K-W-L sheet, and reflection paper from 23 students who enrolled in this course. Students should do a team project during the course, propose a new group game, and write K-W-L sheet at the end of each session and reflection paper at the final stage. As a result, it is said that H-STEAM group contents had an effect on students' satisfaction and achievement. During the course, students made academic efforts and were able to construct convergent knowledge from the four fields. From this study, we are sure that H-STEAM contents can play a substitute role for the traditional liberal arts program and innovate the curriculum for the knowledge convergence society. `

▸ Keyword : STEAM, H-STEAM, Convergence, Liberal arts, College education

I. Introduction

최근 STEAM 교육의 외연 확장과 내실화를 위한 노력이 다방면으로 이루어지고 있다[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]. 대학에서도 융복합교육의 일환으로 STEAM 교육에 대해 관심을 보이고 있다. 그러나 STEAM 교육이 초중등교육에 치중하여 대학에서의 적용사례는 거의 찾아보기 어렵다[4, 9]. 더구나 대학 교양교육은 인문학적 소양을 중요시하여 공학, 과학, 수학 등을 중심으로 한 융합모델인 STEAM교육을 적용하기가 쉽지 않다. 이런 상황에서 STEAM의 융합교육모델을 대학교양교육에 적용하여 교육의 혁신을 꾀하려는 노력은 매우 소중하다. 이러한 노력의 일환으로 [10, 11]에서는 인문학적 주제를 중심으로 STEAM 교육을 확장하는 방법으로 인문학적 기반의 STEAM(Humanities based STEAM, H-STEAM)을 제안하고, 전통적 그룹놀이를 주제로 놀이의 인문학적 가치와 과학기술, 수학, 예술적 지식을 규명하고 융합하여 H-STEAM형 교육용 콘텐츠의 설계, 개발 사례를 소개하였다. 이 연구에서 H-STEAM형 그룹놀이 교육용 콘텐츠는 '체험->기초->확장->창작->성찰'의 5단계로 구성된다. 먼저, 체험단계에서는 놀이를 직접 체험하여 규칙을 파악하며, 기초단계에서는 놀이에 나타나는 은폐와 공개, 주체와 타자, 경쟁과 협동적 관계를 인문학적으로 탐색하고 몽타주와 왜상이론, 가상현실과 증강현실을 이용한 예술적 상상과 표현 방법을 익힌다. 확장단계에서는 수와 셈, 모양, 운동, 추론, 우연, 위치의 수학과학적 패턴을 습득하고 게임이론, 위치기반서비스, 텔레매틱스 기술을 익힌다. 창작단계에서는 놀이를 디지털 기술을 이용하여 변형하고 창작하여 새로운 놀이의 인문학, 예술학, 수학, 기술공학적 측면을 탐구한다. 마지막으로 성찰단계를 통해 다른 팀과의 아이디어를 공유하고 비판한다.

• First Author: Byungro Lim, Corresponding Author: Soohee Baek
*Byungro Lim (byunlim@khu.ac.kr), Humanitas College, Kyung Hee University
**Yunhi Choi (yhch@khu.ac.kr), Humanitas College, Kyung Hee University
***Jaehyeong Bae (jhbae@khu.ac.kr), Humanitas College, Kyung Hee University
****SeungGwan Lee (leesg@khu.ac.kr), Humanitas College, Kyung Hee University
*****Soohee Baek (sbaek100@khu.ac.kr), Humanitas College, Kyung Hee University
• Received: 2016. 05. 23, Revised: 2016. 06. 02, Accepted: 2016. 06. 20.
• "This work was supported by a grant from Kyung Hee University in 2014."(KHU-20140292).

본 연구는 [10, 11]에 의해 개발된 H-STEAM형 그룹놀이 교육 콘텐츠를 실제 대학교양교육에 적용하여 이 콘텐츠가 창의적인 융복합 인재의 양성에 효과가 있는지를 검증하기 위해 이루어졌다. H-STEAM형 그룹놀이 교육 콘텐츠가 인문학을 중심으로 예술, 수학, 과학, 기술을 포함한 여러 학문 분야를 융합하여 사유하는 능력을 키우고, 자유롭고 창조적인 탐구활동을 지속하여 문제를 선도적으로 해결하는 힘을 길러낼 수 있는지, 심미적 교감과 표현 능력을 함양할 수 있는지에 대한 가능성을 알아볼 것이다. 궁극적으로 본 연구를 통하여 창의적 융합인재 양성을 위한 대학융합교육의 성과를 높일 수 있는 효과적인 방안을 모색하고자 하였다.

본 연구는 수도권 소재의 K 대학에 융합교양과정 강좌('놀이에서 과학을 보다')를 개설하여 수업하면서 진행되었다. 이 강좌를 통해 나온 수업결과물들을 통해 학생들의 융합적 사고능력을 분석하였으며 효과성과 만족도를 객관적으로 검증하기 위해 설문조사를 실시하였다. 이하에서는 수업 결과물과 설문결과, 학생들의 성찰일지를 분석한 결과를 제시하고 H-STEAM 교육이 대학교양교육과 창의적 융합인재 교육에 얼마나 효과적인지를 논의하였다.

II. Application of H-STEAM Group Play Contents

1. 수업진행

수업은 문제인식, 지식 습득, 활성화, 성찰의 단계로 진행되었으며 4명의 교수자가 팀티칭으로 운영하였다. 문제인식단계인 1차시에 오리엔테이션과 함께 야외에서 각 교수자가 선정한 4가지 게임을 진행하였다. 학생들을 4개의 팀으로 구성한 후 팀별로 각각의 게임들을 담당 교수자와 함께 체험하도록 하였다. 지식습득단계는 '인문학->수학->예술->기술'의 순서로 진행되었다. 창작단계에서는 예술교과와 공학교과 교수가 맡아 학생들의 아이디어를 활성화하는 것에 중점을 주었다. 발표 및 성찰 단계에서는 각 팀은 교수자와 팀원들 앞에서 새롭게 변형된 게임들을 발표하고 게임에 내재되어 있는 4개의 학문적 요소를 설명하였다. 발표 후 다른 팀의 창작물과 비교분석한 후 성찰일지를 쓰도록 했다. 자세한 내용은 다음과 같다.

1) 문제의 인식단계 (체험)
- 학습자들을 5~6명으로 구성하여 4개의 팀으로 나눈 후 '무궁화꽃이 피었습니다', '보물찾기', '스무고개', '고누놀이'를 교수자와 함께 직접 체험하면서 놀이 원형의 정확한 규칙과 방법을 습득하고 배우려는 지식의 맥락을 이해함.

2) 지식의 습득단계 (기초)
- 놀이 주제별로 인문학적 지식을 습득하고 놀이의 본질적 의미를 파악한 후, 새로운 방식으로 놀이를 분류함.
- 놀이에 나타나는 수학과학적 패턴을 습득하고 타블라의 늑대를 진행한 후 게임에 나타나는 수학적 패턴을 탐구한 후 팀별로 발표
- 인문학과 수학 평가

3) 지식의 습득단계 (확장)
- 놀이 속에 숨겨진 예술이론을 탐구하고 실습활동을 통해 예술적 표현방법을 습득.
- 놀이를 변형하기 위해 필요한 기술 습득.

4) 지식의 활성화 단계 (창작)
- 팀토론을 통해 놀이를 다양한 방식으로 변형해보는 기회를 가지고 변형된 놀이의 인문, 예술, 수학, 과학적 이론을 탐색함.

5) 성찰 및 자기화 단계 (발표와 성찰)
- 개발한 게임을 발표하고 다른 팀들의 아이디어를 듣고 자신의 팀과 비교해 본 후, 개발한 게임의 인문학 수학, 예술, 공학적 성찰일지를 씀.

2. 프로젝트 결과물

H-STEAM형 교육용 콘텐츠를 수업에 적용한 후, 학생들이 제출한 프로젝트 결과물을 요약하면 다음과 같다.

2.1 Traders

19~20C 세계무역을 배경으로 하는 보드 게임으로, TRADERS 카드(배, 비행선, 기차) 8장을 오름차순, 내림차순으로 내려놓을 수 있으며, 카드종류에 해당하는 개수만큼 화물모형으로 바꾸어 판위에 올려놓을 수 있다 미션 카드(4장)에 적힌 무역경로를 잇게 되면 놀이판에 놓인 말의 수와 미션카드의 수행여부에 따라 점수를 얻고, 게임이 끝났을 때, 가장 높은 점수를 얻는 플레이어가 승리하는 게임이다.

Fig. 1. TRADERS Interface

Table 1. Convergent knowledge of Traders

Field	Convergent knowledge
H	Colonial exploitation, Imperialism, World War, Unfair trade, Free competition, Human conquest
M	Deduction, Continuity of numbers, coincidence, Topological pattern
A	Metaphor, Interface Design, Continuation and Severance, Repetition, Aleatorik
E	Touch-screen technology, Holograms, Game Money

H=humanities, M=math, A=art, E=engineering

2.2 Alchemy

연금술사는 자연의 원소를 이용하여 다이아몬드 등 분자조합을 만들어내는 게임으로 총 4~6명이 플레이하여 4명이면 4판, 5명이면 5판 6명이면 6판의 게임을 진행한 후 가장 높은 점수를 가진 플레이어가 승리한다. 1~20번까지 원소기호와 열과 압력 조커로 구성된 54장의 카드로 시작하고 플레이어가 주사위를 던져 같은 숫자를 묶어 해당번호에 같은 숫자 묶음을 놓는다. 해당 번호에 가장 많은 주사위를 올린 플레이어부터 해당 번호에 올려진 카드를 선택해서 가져가게 되고 H2O, CO2, O2 등의 카드조합을 완성하면 점수를 획득하게 된다.

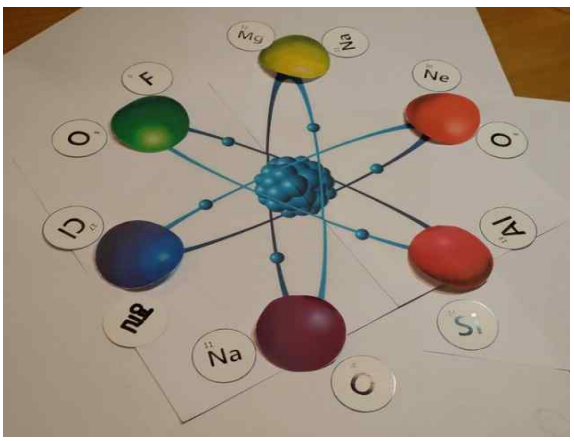

Fig. 2.Alchemy Interface

Table 2. Convergent knowledge of Alchemy

Field	Convergent knowledge
H	Accident or inevitability, Competition andcooperation, Severance and creation, Lucky number 7, Meaning of 100
M	Mathematical meaning of number 7, Geometric pattern of the periodic table, Pattern of the deduction, Pattern of the probability and the coincidence
A	Metaphor, Interface Design, Scene and Cut, Geometic pattern, Coincidence
E	Value engineering, Game theory, Zero-sum games, Nash equilibrium

2.3 The Company

회사를 배경으로 한 팀별 대결 구도의 카드게임이다. 총 8명의 인원이 2팀으로 나누어 직급별로 사장, 비서, 유능사원, 사원의 능력들을 부여한다. 50장의 카드로 가각 5장 카드를 쥐고 각 순서마다 상대팀 중 한 명을 지목하여, 카드를 제시하여 승패를 결정한다. 승패 결정 후 사용한 카드는 버리고 여분의 카드를 뽑는다. 단 승자의 경우는 상대의 카드를 가지고 오거나, 또는 여분의 카드를 가져오는 것을 선택할 수 있다. 다른 모양의 같은 숫자를 5장 모으거나 연속적인 숫자를 모으면, 30점을 얻는다. 게임을 이길 시 승점 2점 얻게 되고, 게임에서 패할 시 -1점, 패스는 상대방이 1점을 얻게 된다. 이렇게, 점수를 계산하여 얻은 점수가 50점이 되면 승리한다.

Fig. 3. The Company Interface

Table 3. Convergent knowledge of The company

Field	Convergent knowledge
H	Competition and harmonyrbc, Rule and order, Role, Mutual respect
M	Pattern of the deduction, pattern of the probability and the coincidence, Size comparison of numbers
A	Brand Design, Interface Design, Symbol of color, Continuation and Severance
E	LED, Nash equilibrium

2.4 Korean Chess

한글의 창제원리와 형성의 방법에 기인하는 단어완성을 목적으로 하는 게임으로 체스의 상대방을 공격하고 상대방의 수를 읽어 전체적인 게임의 판을 읽어야하는 지능적인 게임방식을 도입한 게임이다. 빅데이타를 기반으로 단어의 종류를 선택하는데, 받침에 따라 기술종이(획추가, 획빼기, 회전하기, 위치바꾸기, 교환하기, 세종대왕조커)를 2~4개를 받는다. 기본적인 기능으로 본인과 상대방의 단어판에 자음과 모음 중 한 가지를 골라 추가하거나 삭제 할 수 있고 기술종이를 사용하여 단어판에 자신의 단어를 만들어 나간다.

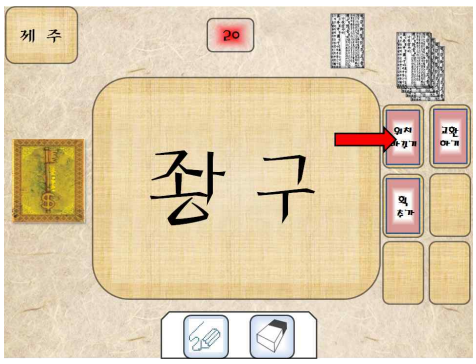

Fig. 4. Korean Chess Interface

Table 4. Convergent knowledge of Korean Chess

Field	Convergent knowledge
H	Philosophical Heaven-Earth-Human, Additivity principle of Korean alphabet, A guessing competition
M	Pattern of the shape(Geometry), Pattern of the deduction(Logic), Pattern of the position(Topology), Pattern of the arithmetic(Algebra)
A	Combination of Hangul, Interface Design, Imagination and inference
E	Big data, Touch-screen

III. Effects of H-STEAM Group Play Contents

위와 같이 H-STEAM형 그룹놀이 교육 콘텐츠를 한 학기에 걸쳐서 대학교양과정에 적용한 후 융합교육의 효과성을 검증한 연구방법과 효과성 검증 결과는 다음과 같다.

1. 연구 대상

본 연구를 위해 수도권 소재의 K 대학에서 2014학년도 1학기 융합교양과정으로 '놀이에서 과학을 맛보다' 강좌를 개설하여 수업하였다. 강좌를 들은 학생들은 1학년 7명, 2학년 7명, 3학년 4명, 4학년 5명으로 총 23명이며, 이중 공학계열은 17명, 예체능계열은 5명, 인문계열은 1명으로 구성되었다. 학년은 비교적 골고루 편성되었으나 전공은 공학계열에 다소 편중되었다.

2. 연구 도구

융합교육의 효과성을 검증하기 위한 측정도구는 설문도구와 K-W-L Sheet, 성찰일지이다. 설문지의 경우 한국과학창의재단의 지원하에 개발된 STEAM 프로그램 평가지를 토대로 하였으며[3], 교육공학 전문가의 자문을 얻어 본 연구에 맞게 평가내용을 재구성하였다. 설문문항은 크게 1) 학문내용의 융합, 2) 창의설계적 융합, 3) 교육방법의 융합, 4) 수업 만족도로 구성되었으며 각 문항은 '매우 그렇다', '그렇다', '보통이다', '그렇지 않다', '전혀 그렇지 않다'의 5점 척도로 답하도록 했다. 마지막에 STEAM 교육의 정의와 목적을 설명하고 H-STEAM형 그룹놀이 교육콘텐츠의 개선점을 자유롭게 서술하도록 개방형 문항을 두었다.

질적연구자료 확보를 위해 학생들이 각 영역의 수업이 끝난 후 K-W-L(already Know-Want to know-have Learned) Sheet[12]에 각 분야에서 공부한 내용과 느낀 점을 쓰도록 하였으며 프로젝트 발표가 끝난 후 최종적으로 성찰일지를 작성하도록 하였다. 구성된 설문문항은 다음과 같다.

1) 학문내용적(Learning content) 융합
   ① 나는 인문학적 사고를 배울수 있었다.
   ② 나는 예술적 표현 방법을 배울 수 있었다.
   ③ 나는 수학적 원리를 배우고 활용할 수 있었다.
   ④ 나는 과학적(공학적) 원리를 배우고 활용할 수 있었다.
   ⑤ 그룹놀이를 통해 다양한 학문적 융합을 이해할 수 있었다.
2) 창의설계적(Creative design) 융합
   ⑥ 프로젝트 문제를 충분하게 이해하고 이를 융합적으로 해결한 결과물을 만들었다.
   ⑦ 프로젝트를 완성하기 위해서 다양한 학문의 내용을 활용하였다
   ⑧ 프로젝트를 수행하면서 팀원간의 학문적 소통을 경험할 수 있었다.
   ⑨ 프로젝트들을 통해 상상력을 발휘하고 새로운 생각을 할 기회가 많았다.
   ⑩ 다른 팀의 작품과 비교했을 때, 새롭고 독창적인 작품을 제작하였다.
3) 교육방법(Teaching method)의 융합
   ⑪ 그룹놀이가 융합적 사고에 도움이 되었다.
   ⑫ 팀티칭 방법이 융합적 사고에 도움이 되었다.
   ⑬ 각 학문의 수업시간 배분이 적절했다.
   ⑭ 각 학문의 수업 단계(인문->수학->예술->공학)가 적절했다.
   ⑮ 팀활동이 융합적 사고에 도움이 되었다.
4) 수업만족도(Class satisfaction)
   ⑯ 여러 학문의 지식을 함께 배울 수 있어서 좋다.
   ⑰ 창의적인 활동을 할 수 있는 것에 만족한다.
   ⑱ 여러 명의 교수가 팀티칭한 것에 만족한다.
   ⑲ 프로젝트 수행시 팀활동으로 진행한 것에 만족한다.
   ⑳ 수업방식이 다양하고 재미있는 방식으로 진행되어서 좋다
5) 개선점(Improvements)
   STEAM교육은 "수학, 과학, 기술, 공학간 상호연계성을 고려하여 각 학문간 공통핵심요소를 중심으로 교육"하며 "예

술적 소양을 함양하고 타 학문에 대한 이해가 깊은 미래형 인재양성"을 목적으로 합니다. 본 수업이 STEAM 수업으로 개선되어야 할 점은 무엇인가요?

3. 설문 분석 결과

3.1 설문문항별 분석결과

설문 결과, 학문내용적 융합, 창의설계적 융합, 교육방법의 융합, 수업만족도에 대한 평균값은 4.312, 4.566, 4.102, 4.502로 모두 4.0 이상의 높은 효과성을 보였다. 특히 창의설계적 융합에 높은 만족도를 보이며 이는 수업 만족도의 창의적 활동에도 영향을 미쳤다. 교육방법의 융합은 적절한 수업시간 배분과 적절한 수업단계에서 다소 낮은데, 이는 16주차에 4개의 학문영역을 습득하는 것에 무리가 있었던 것을 반영하고 있다. 전체적으로 학문적 융합의 이해, 여러 학문의 지식습득, 융합적 사고측면에서는 매우 높은 만족도를 가지고 있어서 각 분야의 전문적 지식 습득에 있어서는 다소 한계가 있었지만, 융합적인 측면에서는 만족할 만한 결과였다. [13]는 STEAM교육의 기본 요소로 창의적 설계와 감성적 체험을 들고 있는데 이는 대학의 교양교육에도 적용됨을 알 수 있다. 설문결과, 학생들이 H-STEAM 교육을 통하여 창의적이고 감성적인 체험을 한 것으로 보이기 때문이다. 설문 문항별 점수는 아래 <Table 5>에 정리하였다.

Table 5. The Results of Survey

Field	No	Summary of the survey	AVE	STD
Learning content	①	Liberal thinking	4.48	0.665
	②	Artistic representation	4.13	0.757
	③	mathematical principles	4.43	0.590
	④	Scientific principles	4.04	0.878
	⑤	Understanding Convergence	4.48	0.593
The Average of Learning content			4.31	
Creative design	⑥	Convergence Output	4.61	0.499
	⑦	Application of various fields	4.43	0.590
	⑧	Academic communication	4.61	0.656
	⑨	Use Imagination	4.57	0.728
	⑩	Creative Output	4.61	0.583
The Average of Creative design			4.57	
Teaching method	⑪	Convergence thinking of Group play	4.30	0.559
	⑫	Convergence thinking of Team teaching	4.35	0.647
	⑬	Appropriate Class time	3.78	0.902
	⑭	Appropriate Cass steps	3.65	0.935
	⑮	Convergence thinking of Team activities	4.43	0.728
The Average of Teaching method			4.10	
Class satisfaction	⑯	Knowledge acquisition of various fields	4.57	0.507
	⑰	Creative activities	4.57	0.507
	⑱	Team teaching	4.38	0.669
	⑲	Team activities	4.33	0.913
	⑳	Teaching method	4.67	0.483
The Average of Class satisfaction			4.50	

3.2 수업개선점 분석결과

설문에서 학생들이 제시한 개선점을 STEAM 교육과 관련된 내용을 중심으로 요약하면 다음과 같다.

- 하나의 주제로 다양한 학문의 융합은 좋으나 각 학문에 대한 수업시간이 내용에 비해 촉박함
- 수학, 과학, 기술, 인문에 대한 기초적인 이해가 더 필요.
- 심도 있는 학습이 어려웠음
- 프로젝트에 직접 실현가능한 예술과 공학기술을 직접 체험했으면 함
- 놀이별로 네 분야의 요소와 상호 연관성을 알 수 있었으면 좋겠음. 융합적 사고가 좀 더 뚜렸했으면 함
- 새로운 창작물의 각 학문분야의 요소를 파악하기 힘들었음

응답 결과, 각 분야에 대한 수업시간이 부족해서 심화학습을 할 수 없는 것에 대한 불만과 학문간의 상호연관성을 이해하기 어려웠다는 응답이 있었다. 또 분야별로 놀이에 내포된 전반적인 요소를 살펴보는 것 보다 놀이별로 각 학문적 요소를 구체적으로 학습하는 것이 필요하다고는 응답이 있었다. 놀이별 각 학문분야의 요소들을 정확하고 명확하게 파악하고 학문 간의 상호 연관성과 창작물의 학문요소 파악을 위한 대안적 수업 흐름도 제시되었다.

4. K-W-L Sheet 분석 결과

4.1 인문학 영역

인문학분야에 대한 학생들의 성찰일지를 요약하면 다음과 같다.

- 직접 놀이를 분류해보고 공부해보면서 지금까지 몰랐던 놀이들을 알 수 있었고, 단순히 즐기기만 했던 놀이를 인문학적으로 재해석 할 수 있는 시간들이었다.
- 놀이에 대한 정확한 지식을 배움으로써 더 깊은 놀이의 재미를 느끼게 된 것 같다.
- 놀이를 새로운 시각(인문학적)으로 볼 수 있는 안목이 생긴 것 같다.

대부분 학생들은 자신들이 평소에 하던 놀이들을 분류해 보면서 다른 팀원들로부터 새로운 놀이를 알게 되어 좋았다는 긍정적인 반응들이었고 특히 공학계열 학생들에게 놀이에 대한 인문학적인 요소를 탐구하는 것은 매우 신선하고 재미있는 수업경험으로 비추어진 것으로 해석된다. 인문학 수업에 대한 아쉬운 점은 다음과 같다.

- 새롭게 알게 된 놀이에 대한 체험시간이 있었으면 좋겠다.
- 놀이가 어떻게 인문학적으로, 사회적으로 적용되는지 구체적으로 설명이 되었으면 한다.
- 단어들이 너무 추상적이고 익숙하지 않은 것들이다 보니 이

해하고 받아들이는데 조금 시간이 걸렸다.

인문학 수업이 2차시 6시간으로 이루어지다 보니 새롭게 분류한 게임에 대한 체험의 시간은 턱없이 부족했던 것으로 보인다. 또한 공학계열의 학생들에게 놀이의 인문적 요소는 익숙하지 않아 어려움도 있었지만 새로운 지식을 습득해서 흥미로웠다는 긍정적인 평가가 더 많았다.

4.2 수학 영역

수학분야는 학생들의 만족도가 가장 높았고 이는 성찰일지에서도 나타났다.

- 평소 배우던 수학과는 달리 퀴즈를 푸는 느낌이어서 흥미로웠다.
- 놀이에서 여러 가지 수학적 패턴을 알게 되어서 좋았다
- 타블라의 늑대 게임을 하면서 수학의 패턴을 익히는 것이 재미있었다.
- 머리로 상상해 보는 수학을 경험할 수 있었다.
- 수학이 일상생활에 항상 존재한다는 것을 알게 해준 수업이었다.

학생들은 교수자가 일방향으로 푸는 이론적 수학풀이식의 수업이 아닌 퀴즈를 통해 수학의 패턴을 알게 되고 놀이를 직접 체험하면서 그 속에 숨겨진 수학적 패턴을 찾아내는 체험의 시간들을 즐겼다. 평소 수학을 어려워했던 디자인계열 학생은 고등학교시절 수학을 이러한 교육방법으로 가르침을 받았다면 수학을 기피하지 않았을 것이라고 했다. 따라서 수학수업에서 아쉬운 점은 대부분 시간의 부족이었다.

- 퀴즈와 타블라의 늑대를 체험할 때, 수학적 패턴을 고민할 충분한 시간과 다른 동료들과 생각을 공유하는 기회를 가졌으면 한다.
- 직접 몸으로 놀이를 체험하고 어떤 수학적 패턴이 숨어있는지 생각하고 분석해보는 시간이 더 많았으면 좋겠다.
- 패턴에 대한 예시와 조원끼리 사고할 수 있는 문제들을 더 많이 접할 수 없었다는 것이 아쉬웠다.

4.3 예술 영역

예술분야의 긍정적인 측면을 요약하면 다음과 같다.

- 직접 손으로 그려보기도 하고 가위로 자르고 붙여가는 실습 위주의 강의가 아주 흥미로웠다.
- PPT의 사례를 보고 직접 경험해 본 점이 기억에 남았다.
- 이 수업을 통해 이공계열 학생들에게 어려운 여러 예술 개념과 기법, 예술 작품 등을 배울 수 있었다.

다른 영역의 수업과 마찬가지로 학생들은 실습과 체험에 많은 흥미를 보였다. 반면에 예술분야의 이론수업은 어렵고 지루했다는 반응이 컸다. 특히 놀이와의 연관성과 놀이요소를 찾기가 힘들었다고 했다.

- 수업의 내용이 조금 더 놀이와 관련이 있었으면 이해가 더 쉬울 것 같다.
- 내용 자체가 어렵고 처음 듣는 내용이다 보니 어떤 식으로 접목을 시켜야 할지 전혀 알 수가 없었다.
- 우리가 만들 게임에서 예술적 요소를 디자인적 요소 외에는 다른 어떤 요소를 첨가해야 할지 막연했다.

예술분야 또한 예술작품들의 놀이의 요소를 설명하여 놀이와 연관된 수업내용이었지만 공학계열 학생들에게 예술이론은 의미와 표현의 상징들이 이해하기 힘들었던 것 같다. 이는 한 공학계열 학생과의 성찰일지에서 그 이유를 알 수 있었다.

> 예술 요소들이 놀이와 무슨 연관이 있는지 감이 잡히지 않았다. 예술 요소 강의시간에도 여러 요소들을 나열하고 그 요소에 맞는 놀이를 예를 들어 설명해 주실 줄 알았다. 하지만 이번 예술 강의에서 교수님께서는 요소에 맞는 예술 작품을 예를 들어 설명을 해주셔서 놀이와 연관시킬 때 조금 어려웠다.

예술수업은 놀이에 숨겨진 의미, 예를 들어 차시별로 놀이에 나타난 인문학적인 주제와 연관되어 단편과 연속, 은폐와 왜곡, 가상과 현실이라는 주제로 연관된 예술작품을 소개하고 그 작품의 의미, 상징성과 수학·과학적 사실, 역사적 사실 등을 설명하였는데, 대부분의 학생들은 특정 놀이에 나타난 구체적인 예술적 의미와 상징을 알기를 원했던 것 같다. 또한 학생들이 예술에서 원했던 것은 새롭게 개발하는 게임 창작물의 미적측면과 디자인 표현방법을 알기를 원했다. 예술은 오히려 놀이의 인문학적 주제로 접근하기 보다는 게임의 메타포, 인터페이스, 인터랙션 측면으로 접근했다면 학생들의 만족도를 높았을 것이다.

4.4 공학 영역

공학분야의 경우 대부분 새로운 창작물을 아이디어를 팀원들과 토의하는 시간으로 구성되어 성찰일지 내용이 공학수업방법에 대한 것이 아니라 아이디어 내용과 과정을 정리하는 내용이 많았다. 수업에 대한 건의를 요약하면 다음과 같다.

- 우리가 개발할 놀이에 대해서 교수님의 코멘트와 피드백을 받은 것이 큰 도움이 되었다.
- 수업 대부분이 조원들과의 토론과 교수님의 피드백으로 이루어져 있어서 놀이의 방법론적인 부분과 기술의 종류를 더 알고 싶다.

5. 성찰일지 분석 결과

수업이 끝난 후 학생들은 성찰일지에 팀프로젝트 과정과 결과에 대한 성찰과 전체 수업에 대한 개선점을 서술했다. 성찰일지를 통해 그룹놀이에 기반한 H-STEAM형 교육용 콘텐츠의 목표인 인문학적, 융복합적, 교육적 가치를 평가하면 아래와 같다.

5.1 인문학적 가치

팀프로젝트에 대한 평가는 대부분의 학생들이 그 과정을 즐기고 만족스러워 했다. 특히 다른 전공의 학생들과 한 팀이 되어 서로 몰랐던 사실을 공유할 수 있었다는 점과 경쟁보다는 서로에 대한 배려를 배운 점, 창작물을 개발하면서 끈기와 자신감을 키웠다는 반응들이었다.

- 수업을 마치면서 나의 결과물이 하나가 생겼다는 것이다. 내가 만든 게임을 내 동기들에게 자랑스럽게 이야기 할 수 있어서 뿌듯하다
- 모든 조의 게임결과물이 다른 소재와 개성과 특징을 가지고 있어 놀랐다.
- 어떠한 조도 포기 없이 새로운 게임을 만들기 위해 노력했다는 것이 감명 깊었다.
- 게임을 즐기는 20대의 새로운 열정을 느꼈다.
- 다른 조의 게임들을 보면서 우리 게임에 대해 부족한 점에 대해 많이 알게 되었고 성찰할 수 있게 되었다.
- 우리가 게임을 만들면서 고려하지 못한 부분들까지 생각한 조들도 많아서 놀라웠고 아쉬웠다.
- 팀원들과 놀이의 방향을 잡는 것이 많이 힘들었다. 하지만 놀이가 진행되면서 역할분담이 생기면서 의견 조율을 하게 되고 여러 사람이 모여 많은 힘이 된다는 것을 알았다. 그리고 새로운 것을 만드는 자신감이 생겼다.
- 다른 학년이 모여서 1학년끼리 하는 팀플과는 다른 차원이 높은 팀플 경험이었다. 모든 팀원들이 각자의 역할을 훌륭히 해내었다.

이러한 결과로 본 수업을 통해 그룹놀이의 인문학적 가치, 즉 체험적 학습과 창작물의 개발을 통한 '창의성의 발현', 팀활동을 통해 타인과 소통하고 배려하는 '공감의 확대', 팀원간의 긴밀한 정신적 유대감을 강화하여 '공동체적 유대감을 형성'시켜 인문학적 가치를 고양시켰음을 알 수 있다.

5.2 융복합적 가치

그룹놀이 H-STEAM형 콘텐츠의 융복합적 성격에 대한 학생들의 피드백은 다음과 같다.

- 게임은 여러 가지 이론과 원리가 융합되어 만들어진다는 것을 알게 되었다.
- 놀이 속에 여러 가지 요소들이 들어있고 여러 가지 의미를 가지고 있다는 사실을 수업을 통해 배웠다.
- 직접 게임을 만들기 위해 아이디어를 내고 점점 게임의 틀을 잡아갈 때에 각자 다른 전공을 가진 조원들이 모이니 그 힘이 정말 대단하다고 느꼈다.
- 수업을 들으면서 여러 가지 학문들이 놀이 속에서 융합되어 있고, 그 관계성을 찾을 수 있었으며 놀이를 만들면서 결국에는 모두가 하나의 실체를 다른 시각에서 바라보고 있다는 것을 느낄 수 있었다.
- 놀이란 단순히 즐기기 위한 수단이 아닌 다양한 요소로 해석될 수 있는 아주 많은 것을 담고 있는 것이라는 것도 이번 강의를 통해서 알 수 있었다.

요약하면, 학생들은 그룹놀이가 가지는 융합적 지식을 이해하고 실생활의 소재에 대해 다양한 학문적 접근과 시각을 갖게 되었음을 알 수 있다.

5.3 교육적 가치

그룹놀이의 교육적 가치에 대한 학생들의 성찰일지 내용은 다음과 같다.

- 놀이라는 흥미로운 주제를 가지고서 평소에는 접하기 힘든 분야로 해석해본다는 강의 구성과 네 분의 교수님께서 돌아가시면서 강의를 진행하신 점이 아주 인상에 깊이 남을 정도로 좋았으며, 강의를 하시면서 하나라도 더 가르쳐 최종발표에 근사한 놀이가 나올 수 있게 열정 있는 모습을 볼 수 있어서 감동받았다.
- 직접 참여하여 게임도 해보고 교수님이 알려주신 것을 저희가 만든 게임에 적용시키면서 수동적이 아닌 제가 강의의 주체가 되어 참여할 수 있어서 너무 좋았다. 팀원들과도 서로 협력하여 의견충돌이나 갈등 없이 게임을 만들 수 있는 점에서도 좋았고 팀원들에게서 많은 것을 배울 수 있었다.
- 놀과보 수업은 기존의 일방향적인 시스템이 아닌, 교수님 4분과 4개의 학문을 융합하고 쌍방향으로 소통하는 능동적인 수업이었다. 정말 큰 영감을 얻었다.

학생들은 교수자들의 협력적 수업과 쌍방향적 수업방식에서도 융합적 지식뿐만 아니라 소통과 배려를 배울 수 있었으며 팀프로젝트를 통해 협력과 개방적 사고, 주체적 참여의식을 배운 것으로 보인다.

5.4 개선점

총체적으로 학생들의 만족도는 매우 높았으며 그룹놀이 H-STEAM형 콘텐츠가 지향하는 인문학적, 융복합적, 교육적 가치는 매우 성공적이었다는 결론을 내릴 수 있다. 학생들이 제시한 팀프로젝트에 대한 개선점을 나열하면 다음과 같다.

- 다른 팀이 어떤 식으로 접근하고 있는지 서로 아이디어를

공유 한다면 더 심도 있고 재미있는 놀이를 만들 수 있을 거란 생각이 들었다.

- 다른 조가 만든 게임을 봤을 때 사실 직접해보지 않으니 크게 마음에 와 닿지는 않았다. 각 조가 준비한 게임을 다른 조원들이 모두 직접 해볼 수 있는 시간이 있었으면 좋겠다.

학생들은 팀창작물에 대해 더 다양한 체험과 피드백을 원했다. 또한 다른 팀과의 관계가 경쟁이 아닌 상호보완 관계로 발전한 매우 긍정적인 교육의 효과를 얻을 수 있었다. 교육방법에 대해서 건의를 한 학생들도 있었는데, 그 내용은 다음과 같다.

- 내 생각에는 다음에 이 강의가 열린다면 분야를 조금 줄여서 2~3분야로 집중적으로 하는 것이 더 좋아 보인다.
- 15주의 시간에 4가지 요소를 다 배우기에는 너무 짧은 것 같다. 기본적인 개념만 배우다 보니 융합적 교육의 의미가 조금 약해지는 것 같다. 내 생각에는 반을 2개로 나눠 한쪽 반에서는 인문과 수학, 두 번째 분반에서는 예술, 기술 등을 하여 두 분반이 합쳐서 프로젝트를 진행하는 게 어떨까 한다.
- 4명의 교수님이 번갈아 가며 수업을 진행하기 때문에 각 교수님마다 할당된 시간이 적어서 내가 원하는 수업방식을 하기엔 무리가 있다고 본다. 하지만 놀이가 갖는 '유대'라는 특성을 본 수업에서도 적용시켰으면 좋겠다.

수업의 가장 큰 문제점은 각 학문분야당 할애된 시간이 부족하다는 것이다. 그래서 보다 심도 있는 수업을 진행하기에 무리가 있었다. 향후 수업진행방식을 개선할 필요가 있다.

IV. Conclusions

본 연구는 H-STEAM형 그룹놀이라는 융합적 콘텐츠가 가지는 교육적 효과성을 검증하기 위해 H-STEAM 기반의 그룹놀이 콘텐츠를 직접 대학교양교육에 적용하고 그 결과를 정리하였다. 이를 위해 수도권 소재의 K 대학에 해당 강좌를 개설하였으며 23명의 학생이 수강하였다. 수업은 4명의 교수자가 각각의 전문 영역에 대한 강의를 하였으며 학생들은 4개의 팀으로 나누어져 팀별로 H-STEAM형 그룹놀이를 개발하는 프로젝트를 진행하였다. 효과성 검증을 위해서 설문조사, K-W-L Sheet, 성찰일지 등을 이용하여 학생들의 반응을 조사하였다.

설문결과, 학문내용적 융합, 창의설계적 융합, 교육방법적 융합, 수업만족도 등에서 모두 4.0 이상(5점 만점)의 높은 만족도를 보였다. 각 분야의 전문적 지식을 쌓기에는 한계가 있으나 여러 학문간의 융합에 따른 융합적 지식의 구성에 효과가 있음을 알 수 있었다. K-W-L Sheet를 영역별로 분석할 결과, 계열별로 각 영역의 지식을 받아들이는 태도나 지식습득 정도가 달랐다. 예를 들어 인문학 영역에서 공학계열의 학생들은 인문학적 요소에 익숙하지 않아 어려움을 호소했지만 새롭게 지식을 습득하면서 흥미를 보였으며 전체적으로 긍정적인 평가를 하였다. 수학영역에 어려움을 느낀 디자인계열의 학생의 경우 융합적 방법에 의한 수학수업에 큰 흥미를 느끼게 되었다고 하였다. 예술영역의 경우 놀이에 숨겨진 인문학적 의미에 대한 이해보다는 게임의 메타포나 인터랙션에 관심이 많아 융합적 영역에 대한 흥미가 낮게 나타났다.

성찰일지를 통해 학생들이 팀 프로젝트를 통해 배려와 협력을 배우거나 창작의 기쁨을 느끼는 등 융합교육이 가진 인문학적 가치를 재확인해주었다. 융합지식의 습득 측면에서도 학생들은 다양한 시각을 가질 수 있게 되었다고 하였다. 이러한 점으로 보아 H-STEAM형 콘텐츠가 가지는 교육적 가치가 크다는 점을 알 수 있다.

본 연구는 대학에서 융합지식이 강조되고 통섭적이고 창의적인 인재가 강조되는 현실에서 H-STEAM형 그룹놀이 콘텐츠가 효과적인 교육방법이 될 수 있음을 보여주고 있다. 또한 기존의 대학 교양강좌가 개별적인 지식기반을 극복하고 H-STEAM형 그룹놀이로 융합되어 새롭게 제공될 수 있음을 보여주었다. 3학점이라는 절대시간 부족으로 인하여 다양한 영역의 전문 지식을 심도있게 배우지 못한 한계는 있으나 H-STEAM형 그룹놀이 콘텐츠를 개발하면서 의도한 융합적 지식의 구성과 창의적 프로젝트의 개발 등 원래의 목적을 실현하였다는데 연구의 의의가 있다.

REFERENCES

[1] W.D Kim, "Challenges for creative fusion talent", STEPI Insight, Vol. 67, pp.1-31, 2011

[2] W.D Kim, "Building Conceptual Framework to Bring Up Talents Capable of Creative Fusion: From the Perspective of Fusion between Science and Technology and Art", The Journal of the Korean Society for the Gifted and Talented, Vol. 11, No. 1 pp. 97-119, April. 2012

[3] Y.H Choi, J.A Noh, B.U Lee, D.Young Moon, M.H Lee, Y.Cl Chang, G.M Park, D.M Son, Y.J Lim, and E.S Lee, "Development of STEAM curriculum model for cultivating of creative and integrative thinking person", KOREAN TECHNOLOGY EDUCATION ASSOCIATION, Vol. 12, No. 3, pp. 63-87, Dec. 2012.

[4] J.S Kim, "STEAM Education", Yangseowon,, 2012

[5] J.H Jung, J.D Jeon, and H.Y Lee, "Domestic and International Experts Perception of Policy and Direction on STEAM Education", Journal of Science Education, Vol. 39, No. 3, pp. 358-375, Dec. 2015.

[6] S.H Baek, and B.R Lim, "A Study on the Effectiveness

of STEAM Contents on a College-level Arts Program", Journal of Korea Design Knowledge , Vol. 30, pp. 179-188, June. 2014.

[7] S.K Jeon, and Y.J Lee, "Art based STEAM Education Program using EPL", Journal of The Korea Society of Computer and Information Vol. 19, No. 4, pp. 149-158, April. 2014.

[8] S.R Jeon, and T.W Lee, "A Strategy using Writing based on STEAM Instruction for Information Gifted Students' Creative Problem-Solving", Journal of The Korea Society of Computer and Information Vol. 17, No. 8, pp. 181-188, August. 2012.

[9] H.Y Lee, "Understanding and application of STEM/STEAM education based on scientific inquiry and creative design", BooksHill, 2013.

[10] S.H Baek, and B.R Lim, "A Study on Educational Contents Design and Development of 'H-STEAM' Group Play", Journal of Korea Design Knowledge, Vol. 33, pp. 255-264, March. 2015.

[11] Y.H Choi, "Features and configuration of the humanities elements of the play as a fusion-complex education-Around the Play and See Science lecture case of Kyung Hee University", 2015 Korean Association of General Education Fall Conference, 2015.

[12] D.M. Ogle, "K-W-L: A teaching model that develops active reading of expository text", Reading Teacher, Vol. 39, pp. 564~570, 1986.

[13] Y.S Baek, H.J Park, Y.M. Kim, S.K Roh, J.Y Park, J.Y. Lee, J.S Jung, Y.H Choi, and H.S Han, "The direction of Korean STEAM education", Study on Learner-Centered Curriculum and Instruction, Vol. 11, No. 4, pp. 149-171, 2011.

Authors

Byungro Lim received the Ph.D. degree in Instructional Systems Design from Indiana University in 2001. He is currently a professor in Humanitas College, Kyung Hee University.

He currently serves as a president of KAEIM. He is interested in instructional design, mobile learning, computer education, and universal design.

Yunhi Choi received the Ph.D. degrees in Korea literature from Korea University, Korea, in 2004. She is currently a professor in Humanitas College, Kyung Hee University.

She is interested in Korean classical literature and korean culture.

Jaehyeong Bae received the Ph.D. degree in Mathematics from Chungnam National University in 2001. He is currently a professor in Humanitas College, Kyung Hee University.

He is interested in functional analysis, nonlinear analysis, and operator theory.

SeungGwan Lee received the Ph.D. degrees in the Department of Computer Engineering at Kyung Hee University in 2004. He is currently a professor in Humanitas College, Kyung Hee University.

He is interested in artificial intelligence, meta-search algorithm, multi-agents, ubiquitous computing, image processing, ITS and IOT.

Soohee Baek received the Ph.D. degrees in Media Art from Soongsil University, Korea, in 2010. She is currently a professor in Humanitas College, Kyung Hee University. She is interested in media art, digital game art and interactive art.