

## 기능성 게임 설계에서의 교육학적 연구에 대한 고찰

하수철<sup>1</sup>

<sup>1</sup>대전대학교 컴퓨터공학과

## A Study on Pedagogy Researches in Serious Game Design

Soo-Cheol Ha<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Computer Engineering, Daejeon University, Daejeon 34520, Korea

### [요 약]

기능성 게임의 교육적 잠재력에 대한 합의가 있는 반면, 설계뿐만 아니라 분석과 평가를 지원하기 위한 방법론과 도구의 부족이 아직 존재한다. 본 논문은 기능성 게임에 요구되는 교육학 관련 연구의 분석을 통해 필요한 요소들을 알아내어 새로운 방법론 또는 설계 방향을 모색하려는 의도를 가진다. 이를 위해 4DF(Four Dimensional Framework), GOM(Game Object Model), LM(Learning Mechanics)-GM(Game Mechanics), 교사용 프레임워크에 대한 분석을 하였다.

교육적 게임이 직면한 가장 큰 쟁점 중의 하나는 교육과 게임 원리의 부적절한 통합에 있다. 이것은 게임 설계자와 교육 전문가가 공통적인 어휘나 업무영역의 관점을 공유하지 않는다는 사실을 포함하여 다양한 요인에 기인한다.

### [Abstract]

While there is consensus on the educational potential of serious games, there is still a lack of methodology and tools to support analysis and evaluation as well as design. This paper intends to explore the new methodology or design direction by analyzing pedagogy-related research required for serious games. To do this, we analyzed 4DF(Four Dimensional Framework), GOM(Game Object Model), LM(Learning Mechanics)-GM(Game Mechanics) and a framework for teacher.

One of the biggest issues faced by educational games is the inadequate integration of education and game principles. This is due to a variety of factors, including the fact that game designers and educational professionals do not share a common vocabulary or work domain perspective.

**색인어** : 기능성 게임, 교육적 게임, 교육학

**Key word** : serious game, educational game, pedagogy

<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2017.18.7.1259>



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**Received** 31 October 2017; **Revised** 20 November 2017

**Accepted** 25 November 2017

**\*Corresponding Author**; Soo-Cheol Ha

**Tel:** +82-42-280-2542

**E-mail:** soocha@dju.kr

## 1. 서론

기능성 게임(serious game)이 목적을 가진 게임으로 널리 받아들여지고 있지만 이 용어의 단일 정의는 내리기 어렵다. 기능성 게임은 특정 규칙에 따라 컴퓨터에서 플레이되는 정신적 경쟁으로 오락을 정부 또는 기업 훈련, 교육, 건강, 공공 정책 및 전략적 커뮤니케이션 목적으로 사용한다[1]. 또한, Felicia [2]는 기능성 게임은 교육적이거나 훈련 목적을 위한 새로운 게이밍 기술을 사용하는 것을 목표로 한다고 했으며, 이것은 학습 결과를 염두에 두거나 그렇지 않더라도 구축된 교육적이고 치료 및 사회적 영향을 조사한다고 보고 있다.

기능성 게임은 스토리, 아트, 소프트웨어 이상을 가지고 있는데 여기에는 교육하고 가르치는 활동과 이에 따른 기술이나 지식의 전수, 즉 교육학(pedagogy)을 포함한다. 이것이 게임을 진지하게(serious) 만든다. 그렇지만 교육학은 오락적인 구성요소가 먼저 나타나고 스토리에 종속되어야 한다[1].

국내 기능성 게임 분야는 광의로 비즈니스 환경의 어려움을 극복하기 위한 비즈니스 분야, 재미와 학습 효과를 결합한 교육 분야, 시뮬레이션 위주의 훈련을 위한 국방 분야, 건강과 관련된 헬스케어 분야, 공공정책의 홍보나 교육, 사회 공헌 참여를 위한 공공 및 사회 공헌 분야로 분류하고 있다[3].

논문[4]에 의하면 교육 분야에서 국내의 많은 논문과 연구들이 분포되어 있는 것을 알 수 있다. 몇 개의 논문을 살펴보면, 논문[5]는 초등학생, 중학생의 기초 과학 원리의 이해를 위한 기능성 게임을 사례로 초등학교 3~6, 중학교 1~3학년의 과학 교육과정을 분석하여 게임에 적합한 학습 콘텐츠 및 커리큘럼을 구성한 연구이고, 논문[6]에서는 숙련된 교사들에게 게임을 자유롭게 기존의 교과와 연계하여 활용하도록 지시를 할 수 있도록 하여 자연스럽게 발생하는 게임 활용 방법을 기초로 모형을 제시하고 있으며, 논문[7]은 교육적 유용성을 고찰하는 연구로서, 명시적 혹은 암묵적인 교육 목적을 가지고 설계 혹은 활용된 게임에 관한 연구이다.

또한 논문[8]은 초등학생들을 대상으로 감정적 개입을 촉진하기 위해 기능성 게임에 관한 연구이고, 논문[9]는 성폭력 예방용 게임에 관한 것으로 디자인 씽킹 방법론인 고든 기법과 블루프린트 기법을 적용하였다. 논문[10]은 코딩 교육용 게임의 질적 향상이 학습에 미치는 영향과 게임 설계시의 게임성과 완성도에 대한 고려사항에 관한 연구이다.

이처럼 여러 연구들이 있으나 교육학 또는 교수법에 대한 국내 연구는 미비한 실정이다.

교육 분야의 기능성 게임에서의 가장 큰 문제점 중 하나는 교육 원리와 게임 디자인 원칙이 부적절하게 통합되고 있다는 데 있다. 이는 게임 설계자와 교육 전문가가 일반적으로 도메인에 대한 공통의 용어 및 견해를 공유하지 않는다는 것뿐만 아니라 여러 요인에 기인한다[11].

본 연구는 기능성 게임에 요구되는 교육학(pedagogy) 관련 연구의 분석을 통해 필요한 요소들을 알아내어 새로운 방법론

또는 설계 방향을 모색하려는 의도를 가진다.

## II. 4DF

Sara de Freitas와 Martin Oliver의 4DF(Four Dimensional Framework)는 교사가 실제로 게임 기반과 시뮬레이션 기반 학습의 잠재력을 평가하고 자기주도와 차별화된 학습으로부터 이점을 얻기를 희망하는 학습자에 의한 대화식 콘텐츠의 형태로의 접근법을 지원하는데 도움을 주는 프레임워크를 제시하고 있다[12].

이 연구는 학습 문맥과 관련된 고려사항을 통하여 게임을 설계되도록 처방함으로써 유사한 문제해결책을 기술하고 있다.

교사가 게임과 시뮬레이션 기반 학습을 실천에 도입할 때 몇 가지 질문에 직면한다.

- (1) 어떤 게임이 특정 학습 문맥(상황)을 위해 선택되는가?
- (2) 학습 결과물과 행위를 지원하기 위해 어떠한 교수법적 접근이 있어야 하는가?
- (3) 선택된 게임을 사용하는 타당성은 무엇인가?

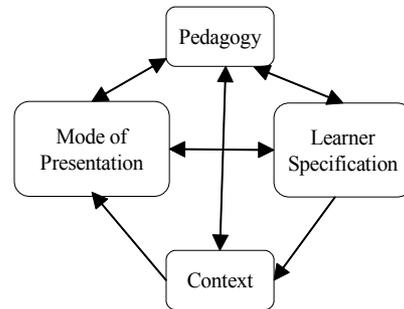


그림 1. 4차원 프레임워크  
Fig. 1. 4D Framework

이 프레임워크는 실무자가 실제로 게임을 사용하기에 앞서 4차원을 고려할 것을 요구한다. 또 교사는 게임의 선택과 사용에 앞서서 맞게 되는 평가과정을 반영하도록 한다. 이를 통해 연구자나 평가자가 기존 교육적 게임의 효과적인 분석을 지원하기 위한 측정기준을 개발하도록 하고, 교육 설계자는 교육적으로 특정한 요인의 사용자 기반이며 특화된 집합을 고려할 수 있도록 한다.

### 2-1 문맥

첫 번째 차원인 문맥(context)은 역사적, 정치적, 경제적 요인뿐만 아니라 자원 및 도구의 가용성과 같은 요인을 포함한 놀이/학습이 이루어지는 특정 상황에 초점을 두고 있다.

교수자의 특정 배경과 이해는 물론 기술적 지원도 고려된다. 문맥은 학습자 지원을 위한 가능요인이 된다.

게임사용을 평가하기 위한 문맥에 대한 체크사항은 다음과

같다.

- (1) 학습자를 위한 문맥은 무엇인가?: 학교, 대학, 집, 또는 이들의 몇 가지 조합
- (2) 문맥이 학습에 영향을 미치는가?: 자원, 접근성, 기술적 지원의 수준
- (3) 어떻게 문맥과 실전 사이의 연결을 만들 수 있는가?

### 2-2 학습자 명세

두 번째 차원인 학습자 명세(learner specification)은 특정 학습자 또는 학습자 그룹의 속성에 초점을 두고 있는데, 학습 배경, 스타일 및 선호도를 포함하고 그룹의 나이와 수준뿐만 아니라 그들이 배우는 방법의 특정 구성 요소가 포함될 수 있다.

게임사용을 평가하기 위한 학습자 명세 체크사항은 다음과 같다.

- (1) 누가 학습자인가?
- (2) 그들의 배경과 학습 이력은 무엇인가?
- (3) 학습 스타일과 선호도는 무엇인가?
- (4) 누가 학습자 그룹인가?
- (5) 어떻게 학습자 또는 학습자 그룹을 최적으로 지원할 것인가?
- (6) 그룹작업을 함께 할 방법은 무엇인가? 협동 작업을 지원할 수 있는가?

### 2-3 표현

세 번째 차원인 표현(representation)은 게임의 내부 표현 세계에 관한 것이다. 이는 표현의 방식, 상호 작용, 게임이나 시뮬레이션에 사용된 몰입감과 충실도를 의미한다. 이 차원은 게임 내부의 몰입되는 것과 외부에서 발생하는 중요한 반향의 과정 간의 차이를 강조하고 있다.

게임사용을 평가하기 위한 표현에 대한 체크사항은 다음과 같다.

- (1) 어떠한 소프트웨어 도구나 내용이 학습활동을 가장 잘 지원하는가?
- (2) 학습활동이나 결과를 지원하기 위해 사용될 요구되는 충실도의 수준은 무엇인가?
- (3) 학습결과를 지원하기 위해 필요한 몰입도 수준은 무엇인가?
- (4) 학습목표를 달성하기 위해 필요한 현실감 수준은 무엇인가?
- (5) 어떻게 게임 세계와 학습에 대한 반향 사이를 어떻게 연결할 것인가?

### 2-4 교육학

네 번째 차원은 공식 커리큘럼 기반 학습 시간과 비공식 학습 시간 모두에 대한 학습 과정에 중점을 둔다. 특히 이 차원은

실무자가 학습과 실습을 지원하는 데 사용되는 방법, 이론, 모델 및 프레임 워크에 대해 반영하고 있다. 이 차원이 교육학적 또는 교육법적 고려사항 부분이 된다.

이에 대한 평가 체크목록은 다음과 같다.

- (1) 어떤 교육학 모델과 접근법이 사용되고 있는가?
- (2) 어떤 교육학 모델과 접근법이 가장 효과적인가?
- (3) 커리큘럼의 목표는 무엇인가?
- (4) 학습 결과는 무엇인가?
- (5) 학습 활동은 무엇인가?
- (6) 기존 게임이나 시뮬레이션을 통해 학습 활동과 성과가 어떻게 달성 될 수 있는가?
- (7) 특별히 개발 된 소프트웨어(강의계획에 탑재된 것)를 통해 학습 활동과 성과가 어떻게 달성 될 수 있는가?
- (8) 요약보고/전체보고를 학습 결과 강화에 어떻게 활용할 수 있는가?

## III. GOM

GOM(Game Object Model)은 학습의 교육학적 차원과 게임 원소들 간의 관계성을 기술하고 있다[13].

교육적 게임을 다수의 컴포넌트(object)로 구성하도록 고려하고 있는데, 각각은 추상적이거나 구체적인 인터페이스를 통해 기술하고 있다. 추상적 인터페이스(abstract interface)은 모든 교육학적(pedagogical)이고 이론적인 구조물을 말하며 구체적인 인터페이스(concrete interface)는 설계 요소를 의미한다. 따라서 교육적 게임 설계자는 게임 설계의 개념화 된 단계로 추상 인터페이스를 활용한다. 반면 게임 개발자는 구체적 인터페이스를 게임 소프트웨어와 게임 플레이로 포함시킴으로써 교육적인 게임의 교육학적 측면을 구현한다.

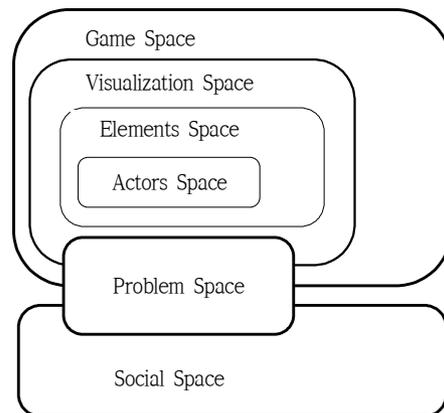


그림 2. 게임 객체 모델  
Fig. 2. Game Object Model

이 모델은 게임 공간(game space), 시각화 공간(visualization space), 요소 공간(element space), 행위자 공간(actor space), 문

제 공간(problem space), 사회적 공간(social space)로 구성되어 있다.

공간과 인터페이스의 추상 인터페이스와 구체적인 인터페이스의 내용은 표 1과 같으며 개발 사례로 아프리카 질병과 관련된 과학적 지식을 탐구하는 교육적 어드벤처 게임 개발에 사용된 예로 제시한 것은 표 2와 같다.

**표 1.** 공간과 인터페이스  
**Table 1.** Space and Interface

Space	Abstract Interface	Concrete Interface
Game	play, exploration, challenges, engagement, narrative spaces, authentic, multiple views, gender-inclusive, transformation, tacit knowledge	
Visualization	critical thinking, discovery, goal formation, goal completion, competition, practice,	story, plot, reflection, relevance, game rhythm
Elements	fun, emotive	graphics, sounds, technology, backstory
Actors	drama	role models, interact, gestures
Problem	puzzlement, accommodation, assimilation, complex, flow, activity-based	conflict, explicit knowledge, conversation, model-building
Social	democracy, social capital, dialogue	network, tools, visualization, relationships

**표 2.** 핵심 개념과 인터페이스(개발 사례)  
**Table 2.** Core Concept and Interface(Development Case)

Core Concept	Interface
definition	exploration, challenges, engagement, emotive, complex, dialogue, relevance
authentic learning	authentic, multiple views, transformational, relevance, model-building
narrative	narrative spaces, challenges, story, plot, backstory
gender	gender-inclusive, activity-based, game rhythm, role models, conflict
social collaboration	democracy
challenges-puzzles-quests	social capital, dialogue, network, visualization, relationships, tacit knowledge, accommodation, assimilation, reflection, explicit knowledge, conversation, relationships

**(1) 정의(definition):**

교육적 게임은 적절하고, 탐험적이고, 정서적이며 매력적인 환경을 표현해야 한다.

**(2) 진정한 학습(authentic learning):**

이 학습법은 Reeves[14]에서 제안된 것으로 컴퓨터 게임은 복잡한 문제를 해결하기 위해 요구되는 도구들 중의 하나라는 것이다. 시뮬레이션이 단순한 과업(기술로부터의 학습)을 가르칠 수 있는 반면, 실제 이해는 시뮬레이션이 진정한 설정(기술과 함께 학습) 내에서 인지적 개발을 지원하는 다른 행동과 연결되어 사용될 때 달성될 수 있다. 진정한 학습의 게임은 복잡한 관련된 과업, 도전, 또는 문제를 포함한 진정한 과업 기반의 협력적인 학습 환경의 부분 집합으로 보여 질 수 있다. 이들은

다중 표현과 반영이 변화시키는 기회로의 역할을 하는 모델 구축 시뮬레이션을 포함할 수 있다.

**(3) 담화(narrative):**

교육적 게임은 스토리와 플롯(수사학적 행동)이 플레이어가 백스토리나 컷신(cut scenes)을 포함할 수 있는 플롯(plot) 장치의 사용을 통하여 그들 자신의 의미나 이해를 적극적으로 구축하도록 허용하는 담화 공간으로 설계되어야 한다.

Lindley는 놀이학(ludology), 서사학(narratology), 시뮬레이션(simulation)의 삼각 공간을 정의하였다[15].

놀이 게임을 동의된 규칙의 프레임워크 내에서 목표 지향이나 경쟁적인 행동으로 정의하였고, 담화는 담화의 다른 형태를 표현하는 다른 구조에서 구조화된 경험으로 정의하고 있다. 시뮬레이션(대체 실현)은 다른 것의 사용을 통하여 한 개의 프로세스나 시스템의 기능, 동작 또는 특성의 표현으로 여기고 있다.

**(4) 성(gender):**

여성과 남성에 의한 게임 플레이 간의 분명한 차이는 본래의 스킬과 관련되어 있다. 성이 포함된(gender-inclusive) 교육적 게임을 위해서는 숨겨져 있지 않고 게임의 리듬을 지원하고, “내가 이겼다/당신이 졌다”나 간접적인 비대결 결과를 포함하는 갈등을 설계하고, 적합한 역할 모델을 포함하는 활동 기반(문이나 경험적) 상호작용이 더 구성되어야 한다.

**(5) 사회적 협동(social collaboration):**

대부분의 교육 이론은 협동이 교육의 가장 중요한 요소 중의 하나로 보고 있다. 사회적 실천으로서의 교육은 잘 설정되어 있고 대화(dialogue)는 사회적 구성주의의 초석 중의 하나이다. 사회 자본은 민주주의의 발전을 지원하기 위해 정보 유입, 이타주의, 호혜주의, 공동 실행, 정체성, 결속을 통해 작동한다.

**6) 도전-퍼즐-탐험(challenges-puzzles-quests):**

이것은 명시적 지식(explicit knowledge), 대화(conversations), 반성(reflection)에 대한 접근을 통해 순응(accommodation), 동화(assimilation), 난처함(puzzlement)이 지원되는 몰입 교육 환경과 관련된 교육 활동의 핵심으로 나타나며, 유입(flow) 상태 후 암묵적 지식(tacit knowledge)의 구축에 이르게 된다.

#### IV. LM-GM

제안된 교육 메카닉스(Learning Mechanics)-게임 메카닉스(Game Mechanics) 모델(LM-GM)은 기능성 게임에서 다양한 교육학적이고 게임적 요소에 대한 반영을 허용하여 기능성 게임 분석과 설계를 지원하도록 하고 있다[16, 17].

설계자와 분석가는 이러한 메카닉스를 게임을 위한 LM-GM 맵을 그리는데 활용할 수 있다. 이는 주요 교육학적이고 오락적 특성 및 그들의 상호 관계를 식별하고 강조 표시하기 위함이다.

LM-GM 모델은 교육 모델과 원리가 게임 요소와 부합되도록 하고 있으며, 게임 기반 교육 환경의 분석을 지원할 수 있다.

##### 4-1 핵심 컴포넌트

제안된 SGM(Serious Game Mechanic)의 개념은 교육 실천 목표의 전이를 놀이(play)와 재미(fun)의 유일한 목적을 위한 게임 플레이의 기계적인 요소로 실현하는 설계 의사결정으로 정의한다.

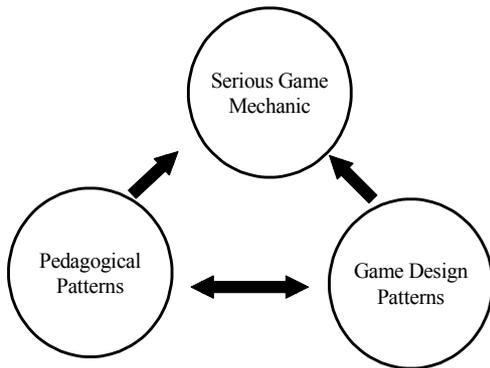


그림 3. 키 컴포넌트  
Fig. 3. Key Component

SGM은 교육적 실천을 플레이어의 행동과 직접적으로 관련된 구체적인 게임 메카닉스를 연결하는 게임 요소의 역할을 한다. SGM은 교육적이고 게임적인 과제를 결합하면서 교육학(pedagogy), 교육 및 오락(재미) 사이의 복잡한 관계를 반영한다. 따라서 SGM은 교수법적 실천 및 패턴을 플레이어의 행동에 의해 직접적으로 인지할 수 있는 구체적인 게임 메카닉스로 해석하는 게임 컴포넌트들이다.

##### 4-2 LM-GM 모델

교육(learning)은 행동과학주의, 인지주의, 인본주의, 인격주의, 구성주의 등과 같은 여러 교육적 이론과 접근법을 통해 조사되고 모델화 되는 매우 복잡한 인간 활동이다.

LM(Learning Mechanics)은 이러한 다양한 교육 이론을 고려하여 추출된 것이고, GM(Game Mechanics)도 여러 게임 메카닉스와 역학으로부터 얻어진 것이다.

표 3. 교육 메카닉스

Table 3. Learning Mechanics

	Learning Mechanics	
Instructional	Guidance	
Demonstration	Participation	Action/Task
Generalization/Discrimination	Observation	
	Question & Answer	
Explore	Identify	Discover
	Plan	Objectify
Hypothesis	Experimentation	
	Repetition	
	Reflect/Discuss	Analyse
Simulation	Modelling	
Tutorial	Assessment	
	Competition	
Motivation	Ownership	Accountability
	Responsibility	Incentive

표 4. 게임 메카닉스

Table 4. Game Mechanics

	Game Mechanics		
Behavioural Momentum	Role Play		
Cooperation	Collaboration		
Selecting/Collecting	Tokens	Goods/Information	
	Cascading Information	Cut Scenes/Story	
	Questions & Answers	Communal Discovery	
Strategy/Planning	Resource Management	Pareto Optimal	Appointment
Capture/Eliminate	Tiles/Grids	Infinite Gameplay	
Game Turns	Action Points	Levels	
Time Pressure	Pavlovian Interactions	Feedback	
	Protege Effects	Metagame	
Design/Editing	Movement	Simulate/Response	Realism
Tutorial	Assessment		
	Competition		
Urgent Optimism	Ownership		
Reward/Penalties	Status	Virality	

표 3에서 수평 축은 교육과 게임 메카닉스를 폭 우선 탐색과 같이 두고, 핵심 컴포넌트는 각 표의 가운데 루트 셀로부터 수직으로 운행한다. 옆의 셀은 핵심을 지원하는 기능적 메커니즘을 표현한다. 표 4에서도 동일하게 적용된다.

모델의 사용자는 LM과 GM이 각 게임 상황에서 사용될 것을 확인하고, 그들의 관계성과 구현을 기술해야 하며 행동에 대해 게임 흐름 동안 동적인 출현을 맵에 보여야 한다.

SGM은 구체적인 교육 활동이 교육학적 패턴에 의해 정의되어 추상 설계 게임 원소로 연결되는 메커니즘 역할을 한다.

## V. 기타

논문 [18]의 연구는 학습에서 사용하기 위해 증거에 근거하여 잘 정의된 의사결정을 하기 위하여 교사가 기능성 게임에 관하여 무엇을 알 필요가 있는가에 초점을 두고 있으며, 기능성 게임의 선택과 사용을 안내하기 위해 설계된 프레임워크를 제공하는데 있다. 교육(학습자), 교육학, 커리큘럼 및 평가와 같은 교육 지식에 따라 안내하는 질문을 구성하게 된다.

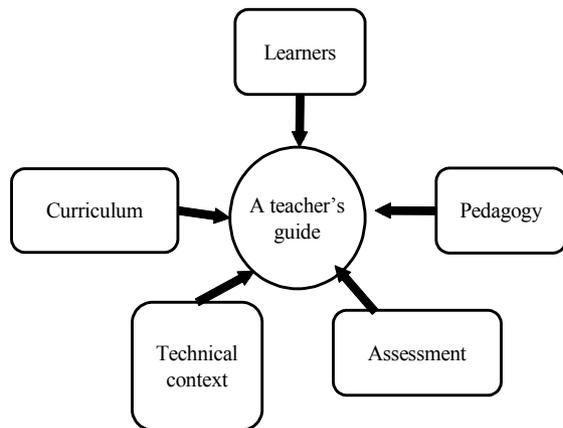


그림 4. 교사 지침을 위한 프레임워크  
Fig. 4. A Framework to Guide Teachers

많은 학생들이 기능성 게임을 하는 것을 즐기는 반면, 교사는 이 게임들이 학습을 향상시키기 위한 교육적 도구로서의 효율에 관심을 더 두고 있다.

이 프레임워크에는 5가지 영역이 있다.

- (1) 학습자(learner): 발달 단계를 기반으로 학습하는 방법, 개별 욕구와 동기, 사회문화적 배경과 경험
- (2) 교육학(pedagogy): 학습 활동의 계획, 교수 전략, 교수 접근법의 효율성 평가를 포함하며 다음과 같은 내용이다.
  - 게임은 전반적인 교육학 접근법에 맞는가?
  - 게임이 어떻게 수업이나 작업 단위에 연속되고 결합되는가?
  - 게임을 하는 동안과 게임 플레이 후에 학습 토론과 반응을 활성화하기 위해 무슨 전략이 필요한가?
  - 게임은 개별적으로 플레이되거나 협동적으로 플레이되는가?
  - 게임을 플레이 하는 동안 교사의 역할은 무엇인가?
- (3) 커리큘럼(curriculum): 배운 것과 앎의 다양한 방법, 이들을 마주하고 조사하기
- (4) 평가(assessment): 학생들이 어떻게 언제 학습 결과를 마주하는지의 형성적이고 포괄적인 평가
- (5) 기술적 문맥(technical context): 플랫폼, 접속 인프라, 기능성 게임사용과 콘텐츠 생성을 지원하는 전문지식

교육학과 커리큘럼 관련 결정은 수업 또는 작업 단위에서

게임의 시간과 시퀀스를 포함한다. 이것은 게임의 특정 레벨이 어떤 표준으로 실천되는지 또는 게임 전반에 걸쳐 진행 중인 것이 후속 수업에 기대되는지를 결정하게 된다.

## VI. 결론

4DF 모델은 교육 설계자가 교육적으로 특정한 요인의 사용자 기반이며 특화된 집합을 고려할 수 있도록 하고 있다.

GOM은 3가지 주요 공간으로 교육적 게임을 기술하기 위해 사용된 상호관련 객체들로 구성되어 있다.

LM-GM 프레임워크는 게임 디자이너와 교사와 같은 교육 업무영역 전문가에 의해 사용될 수 있는 일반적인 도구가 되는 목표를 가지고 있다.

교사용 프레임워크는 기능성 게임의 선택과 사용을 안내하기 위해 설계되어 교육 지식에 따라 안내하는 질문을 구성하게 한다.

기능성 게임을 선택하는데 교사는 사회적이나 발전적으로 적합한 콘텐츠, 커리큘럼에 잘 맞고, 비용과 라이선스 문제, 짧은 시간에 게임을 할 수 있는 능력, 학교의 플랫폼에 잘 맞는 게임, 학생 참여의 수준 등을 고려해야한다고 주장하고 있다 [19].

교육과 게임 플레이의 원리는 다르면서 자주 충돌한다. 그러나 이들이 잘 정의된 기능성 게임으로 공존 할 수 있다고 보고 있는데, 이는 높은 수준의 교육학적 의도가 낮은 수준의 게임 메커니즘을 통해 번역되고 구현 될 수 있다고 보고 있다 [20].

GOM은 각 단위가 어떻게 다른 것들과 영향을 주는지 뿐만 아니라 상황에 따르며 문맥상의 요인이 게임 설계와 게임 플레이 구조에 어떻게 영향을 주는지를 나타낼 수 없다. GOM은 기능성 게임의 교육 목표와 게임 컴포넌트와의 관계성의 기술을 충분히 지원하지 못한다는 등 본문에서 분석한 각 모델들은 목표 도메인에 따라 한계를 가지고 있다. 마찬가지로 광범위한 기능성 게임에 적용할 통합된 제안에는 어려움이 있다고 본다.

효과적인 학습이 일어나기 위해서는 학습자의 사회적 및 물리적 맥락을 활용하는 활동에 학습 과정이 필수적으로 필요하다는 것을 알 수 있다. 또한 교육과 정보 제공의 비 엔터테인먼트 목표가 게임 설계 프로세스에 들어가는 기능성 게임을 통해 놀이(play)와 교육(pedagogy)의 효과적인 균형을 이루는 것이 그들의 효율성에 관한 핵심이라고 여겨진다.

따라서 기본 교육학적 원리(pedagogic principle)와 사용의 문맥을 고려하여 기능성 게임 설계에 앞서 이론적 기초를 개선할 필요가 있다. 이를 위한 향후 연구가 계속되어야 할 것이다.

## 참고문헌

[1] M. Zyda, "From visual simulation to virtual reality to games", Computer, Vol. 38, No. 9, pp.25-32, September 2005.

- [2] P. Felicia, Digital games in schools: A handbook for teachers, EUN. Available: [http://games.eun.org/upload/gis\\_handbook\\_en.pdf](http://games.eun.org/upload/gis_handbook_en.pdf).
- [3] KOCCA, 2015 White Paper on Korean Games. 2015
- [4] Soo Cheol Ha, "Analysis of Serious Game Researches in Korea", Proceedings of KCGS 2017, pp. 163-166, May 2017.
- [5] Seunggho Baek, Ji-Young Park, Hyungkeun Jee, JungHyun Han, "Application of Serious Games for Science Education in Elementary/Middle Schools: A case of Science Heroes Game Development", Journal of Korea Game Society Vol.14 No.6 pp.89-98, Dec. 2014.
- [6] Jungmin Kwon, "How to Use Serious Games in School Settings and its Influencing Factors", Journal of Korea Game Society Vol.14 No.6 pp.79-88, Dec. 2014.
- [7] Sahoan H. Kim, "A Research on the Extended Definition of Educational Serious Game and Guiding Directions through Categorizations of Serious Games", Journal of Korea Game Society, Vol. 12, No.2, pp. 3-14, Feb. 2012.
- [8] Haksu Lee, Young Yim Doh, "A Study on Enhancing Emotional Engagement in Learning Situation- Based on Development Case of English Learning Serious Game 'Word Collectrian'", Journal of Korea Game Society, Vol. 12, No.6, pp. 96-106, Dec. 2012.
- [9] Hea-In Jung, Yong-Chil Yang, "A Study on Applying Design Thinking to Serious Game for Sexual violence prevention", Journal of Digital Contents Society, Vol. 18, No. 2, pp. 319-327, Apr. 2017.
- [10] Nayoung Kim, "A Study on the effect of coding education and improvement of learning achievement using educational game", Journal of Korea Game Society Vol.17 No.4 pp.161-168, Aug. 2017.
- [11] Soo Cheol Ha, "Analysis I of the Study on the Pedagogical Method for Serious Game Design", Proceedings of KIIT & DCS, pp.211-213, Jun 2017.
- [12] Sara de Freitas, Martin Oliver, "How can exploratory learning with games and simulations within the curriculum be most effectively evaluated?", Computer & Education, Vol. 46, pages 249-264, 2006.
- [13] Alan Amory, "Game object model version II: a theoretical framework for educational game development", Education Tech Research, Vol.55, pages 51-77, 2007.
- [14] T. C. Reeves, J. Herrington, R. Oliver, "A development research agenda for online collaborative learning", Educational Technology Research and Development, Vol.52, No.4, pp.53-65, 2004.
- [15] C. Lindley, "Game Taxonomies: A High Level Framework for Game Analysis and Design", Gamasutra, URL: [https://www.gamasutra.com/view/feature/131205/game\\_taxonomies\\_a\\_high\\_level\\_php?page=2](https://www.gamasutra.com/view/feature/131205/game_taxonomies_a_high_level_php?page=2), 10. 2003.
- [16] Sylvester Arnab, Katherin Brown, Samanth Clark, Ian Dunwell, Theodore Lim, Neil Suttie, Sandy Louchart, Maurice Hendrix, Sare de Freitas, "The development approach of a pedagogically-driven serious game to support Relationship and Sex Education(RSE) within a classroom setting", Computers & Education, Vol. 69, pp. 15-30, 2013.
- [17] Sylvester Arnab, Theodore Lim, Maira B. Carvalho, Francesco Bellotti, Sara de Freitas, Sandy Louchart, Neil Suttie, Riccardo Berta and Alessandro De Gloria, "Mapping Learning and Game Mechanics for Serious Games Analysis", British Journal of Educational Technology, Vol. 46, pp. 391-411, 2015.
- [18] Eric Southgate, Janene Budd, Shamus P. Smith, "Press Play for Learning: A Framework to Guide Serious Computer Game Use in the Classroom", Vol.42, No.7, pp.1-13, Austrian Journal of Teacher Education, 2017.
- [19] M. Ulicsak, B. Williamson, Computer games and learning, URL:<http://www.nfer.ac.uk/publications/FUTL01>, Futurelab, 2010.
- [20] B. Huynh-Kim-Bang, J. Wisdom, Jean-Marc Labat, Design Patterns in Serious Games: A Blue Print for Combining Fun and Learning, URL: <http://seriousgames.lip6.fr/DesignPatterns/designPatternsForSeriousGames.pdf>, 2011.



**하수철(Soo-Cheol Ha)**

1990년 : 홍익대학교 대학원 (이학박사)

1981년~1984년: 육군 군수사령부 제도분석 장교  
 1992년~1993년: 플로리다 주립대학교, 텍사스 주립대학교 교환교수  
 2001년~2001년: 워싱턴 주립대학 방문연구학자  
 2015년~2017년: 대전대학교 공과대학 학장  
 2017년~현 재: 한국정보과학회 충청지부장  
 1987년~현 재: 대전대학교 컴퓨터공학과 교수  
 1999년~현 재: 멀티미디어 콘텐츠·기술센터 소장  
 ※관심분야 : 소프트웨어공학, 게임공학, 객체지향 공학, 멀티미디어 콘텐츠 공학, 아날로그/디지털 아트 등