

지적장애를 동반한 사지마비형 뇌성마비 아동의 주의집중력 향상을 위한 아이트래커기반 게임화 요소 연구

정윤아, 우탁
경희대학교 일반대학원 디지털콘텐츠학과
{rk2328, twoo}@khu.ac.kr

A Study on The Gamification Elements of Eye-tracker
for Improving Attention Concentration of Children
with Quadratic Palsy with Intellectual Disability

YoonA-Jeong, Tack-Woo
Dept. of Digital Contents, Graduate School, Kyung-Hee University

요 약

본 논문에서는 아이트래커를 활용한 상호작용 요소들과 지적장애아 주의집중력의 특성을 분석하여 디지털콘텐츠를 설계 할 때 활용할 수 있는 게임화 요소들을 제시한다. 사지마비형 뇌성마비 아동에게 아이트래커는 디지털콘텐츠의 접근성을 높여 줄 것이다. 전경적 게임화는 선택적 주의집중력을, 배경적 게임화와 내재적 동기 유발은 주의집중력의 지속을, 전경적 게임화와 외재적 동기 유발은 주의집중의 이동능력을 위해 활용될 수 있다.

ABSTRACT

In this paper, we analyze the interaction features using eye-tracker and the characteristics of attention concentration of children with intellectual disabilities, and present gamification elements that can be used when designing digital contents for them. For children with quadriplegic cerebral palsy, eye-trackers will increase the accessibility of digital contents. Foreground gamification can be used for selective attention concentration, background gamification and intrinsic motivation to sustain attention concentration, and foreground gamification and extrinsic motivation for mobility.

Keywords : Gamification(게임화), Eye-tracker(아이트래커), Quadriplegic cerebral palsy(사지마비형 뇌성마비), Intellectual disability(지적 장애)

Received: Jul. 15. 2020

Revised: Aug. 08. 2020

Accepted: Aug. 12. 2020

Corresponding Author: Tack Woo(Kyung-Hee University)

E-mail: twoo@khu.ac.kr

ISSN: 1598-4540 / eISSN: 2287-8211

© The Korea Game Society. All rights reserved. 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.

1. 서 론

뇌성마비 중에서도 사지마비형 뇌성마비는 양측 팔과 다리 모두에 운동마비가 뚜렷이 있는 형태로, 일반적인 키보드와 마우스를 활용하는 상호작용 형태나 터치스크린의 인터페이스를 가진 디지털콘텐츠를 소비하는 것이 불가능하다고 해도 과언이 아니다. 하지만, 아이트래커 또는 시선추적기를 통해 컴퓨터와 상호작용을 하는 인터페이스를 활용하면 눈의 움직임만으로 컴퓨터를 조작 할 수 있어 사지마비형 뇌성마비 아이들에게도 디지털콘텐츠를 즐길 기회를 제공할 수 있다.

사지마비형 뇌성마비 아동은 적지 않은 확률로 지적장애를 동반한다. 지적장애를 가진 아동들은 한 가지에 집중하는 시간과 깊이가 떨어지는 경향을 보이며[1], 이를 극복하기 위해 이미션은 자연스럽게 자발적으로 주의집중력을 향상시키는 방법이 지적장애 아동에게는 더 긍정적이라고 강조하였다[2]. 이러한 문제를 보완하기 위해서, 높은 몰입성을 가진 게임과의 접목이 가능할 것이다.

게임은 디지털콘텐츠 중에서도 높은 몰입을 제공하는 미디어인데, 게임 요소를 활용하여 사용자들의 몰입을 극대화하고자 하는 노력들이 다양하게 있었다. 이를 게임화라고도 하며 게임화 요소를 활용하면 지적장애 아동들의 디지털콘텐츠에 대한 콘텐츠 집중도를 높일 수 있을 것으로 기대한다.

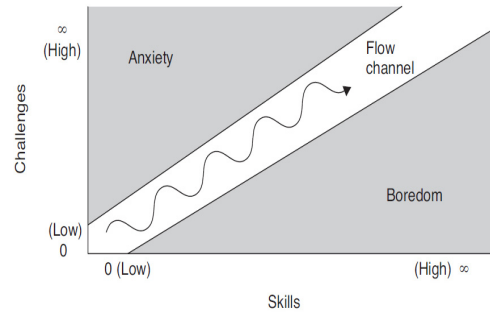
본 논문에서는 지적장애를 동반한 사지마비형 뇌성마비 아동들을 대상으로 아이트래커 기반의 상호작용 인터페이스를 활용하여 디지털콘텐츠에 몰입할 수 있는 게임화 요소를 연구하고자 한다.

1.1 관련 연구

1.1.1 몰입 (Immersion and Flow)

게임은 몰입성이 강한 미디어로 평가된다. 여기서 몰입이란, 두 가지 뜻을 가지고 있다. 하나는 화려한 그래픽, 사운드, 높은 현실감 등 오감을 자극하여 매료시켜 몰입하게 하는 순간적인 몰입, 즉

Immersion이다. 다른 하나는, 게임 매커니즘에 의해 시간을 따라 게임을 플레이하면서 느끼게 되는 지속적인 몰입, 즉 Flow가 있다[3].



[Fig. 1] Flow Theory Graph

Flow란 행위에 깊게 몰입하여 시간의 흐름이나, 공간, 더 나아가서는 자신에 대한 생각까지도 잊어버리게 될 때를 일컫는 심리적 상태이다. [Fig. 1]은 Flow이론의 주 내용을 설명한 것으로서, 즐거움은 어떻게 발생하느냐에 관한 것인데, 즐거움은 지루함과 불안의 경계 사이에서 도전이 그 사람의 기술과 균형을 이룰 때 나타난다[4].

지적장애아동들의 가장 큰 화제는 과제를 수행하는 것 그 자체이다. 그러므로 지적장애 아동들에게 너무 어렵지 않은 쉬운 과제부터 제시하며, 과제를 실패하더라도 지나친 상실감을 느끼지 않도록 설계해야 한다. 이후 사용자가 조작과 과제 수행에 익숙해지면 점차 어려운 과제를 제시하는 방식으로 게임화 요소를 설계해야 할 것이다.

본 논문에서는 위의 이론들을 토대로 과제를 성공적으로 수행·달성하는 경험을 지속적으로 제공하여 디지털콘텐츠를 자발적이고 능동적으로 활용하도록 유도 할 수 있는 게임화 요소를 연구하고자 한다.

1.1.2 사지마비형 뇌성마비 아동의 주의집중력

사지마비형 뇌성마비 아동은 적지 않은 확률로 지적장애를 동반하며[5] 지적장애 아동의 부적응

행동을 소거함에 앞서 가장 중요한 것은 주의집중력을 강화시키는 것이다[2]. 주의집중력이란 관련 자극에 선택적으로 의식을 집중시키는 힘, 또는 주변의 자극 중에서 어떤 한 가지 자극에 집중하여 지각하는 의식의 집중력을 말한다[6].

주의집중력은 특징은 [Table 1]과 같이 3가지로 구분 지을 수 있는데[2], 지적장애 아동들은 이 세 가지 특징에서 부족한 성향을 보인다.

[Table 1] 3 Features of Attention Concentration

Feature	Definition
Selective Attention Concentration	Ignoring unnecessary stimuli and paying attention to only the necessary stimuli. The ability to discern major stimuli.
Duration of Attention Concentration	Keep focus, attention and concentration on a given task until the task is completely finish.
Shift of Attention Concentration	The ability to move from one task to another task after finish performing the task.

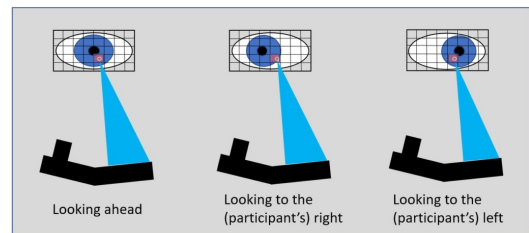
주의집중력은 과제를 수행하는 데 있어 가장 기초가 되는 행위이며 지적장애 아동은 관심과 집중력을 기를 수 있는 멀티미디어의 특성을 활용할 수 있도록 환경을 조성하는 것이 시급하다[1]. 더욱이 손과 발을 사용하는데 제한이 있는 사지마비형 뇌성마비 아동들에게 디지털콘텐츠의 접근성을 높여주는 연구가 절실한 상황이다.

1.1.3 아이트래커

이전에도 뇌성마비를 대상으로 컴퓨터를 조작하는 인터페이스를 고찰하여 학습 동기를 유발하거나 콘텐츠에 집중할 수 있도록 유도하려는 시도는 있었다[7]. 이러한 연구의 종류를 살펴보면, 대체 마우스, 스위치(Switch), 대체 키보드 등이 있으나[1], 대부분 손가락이나 손을 활용해야 하는 인터

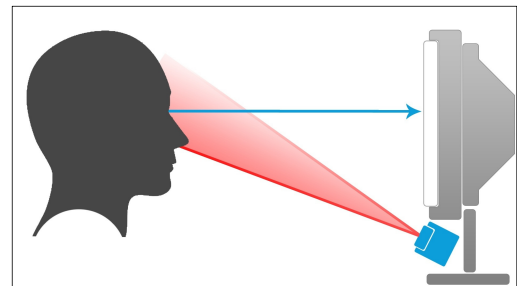
페이스 형태를 띠고 있어 손의 활동이 불가능한 사지마비형 뇌성마비 아동에게는 적절하지 않다.

시선추적기라고도 불리는 아이트래커를 활용한 아이트래킹 기술은 시선을 데이터화 하여 이를 활용한 의학, 약학, 신경학, 인간공학, 심리학 등의 연구 분야에 활용되어 왔다[8]. 아이트래커의 종류에는 머리에 착용하는(Wearable) 형태와 모니터의 아래에 설치하는 거치 형태가 주를 이룬다. 최근에는 모바일의 카메라를 활용한 모바일 형태 등이 등장하였다. [Fig. 2]는 아이트래커의 작동 방법을 묘사한 것이다[9]. 아이트래커는 검은 동자의 위치가 변하는 것을 감지하여 이를 토대로 모니터의 어느 부분을 보고 있는지 유추하게 된다.



[Fig. 2] Eye-tracker Working Method

거치 형태의 아이트래커의 사용자 환경은 [Fig. 3]와 같이 사용자가 모니터를 바라보고, 모니터 밑에 장치된 아이트래커가 사용자의 안구를 추적하는 방식이며[10] 가장 대중적으로 활용된다. 본 논문에서는 이러한 거치 형태의 아이트래커를 활용하는 것을 가정한다.



[Fig. 3] Eye-tracker User Environment

아이트래커를 활용하면 장애인들도 키보드와 마우스 없이 조종 시그널(control signal)을 보내 컴퓨터와 상호작용 할 수 있다. 아이트래커를 활용한 Metric은 [Table 2]와 같이 분류할 수 있다[11, 12].

[Table 2] Metric of Eye-tracker

Metric	Definition
Fixation	A relatively stable eye in head position within some threshold of dispersion over some minimum duration, and with a velocity below some threshold.
Saccade	An eye movement occurring between fixations, typically lasting for 20 to 35 milliseconds.
Area of interest	An analysis method used in eye tracking. Researchers define areas of interest over certain parts of a display or interface under evaluation, and analysis only movements that fall within such areas.
Gaze (gaze duration)	cumulative duration and average spatial location of a series of consecutive fixations within an area of interest.
Scanpath	Spatial arrangement of a sequence of fixations.
Blink	Eyes blinking.

위의 Metric을 기반으로 디지털콘텐츠에서 아이트래커를 활용하여 일어날 수 있는 상호작용 요소들은 [Table 3]와 같다.

[Table 3] Interaction Features for Digital Contents Using Eye-tracker

Interaction Feature	Definition
Look at Display	Fixation is on display.
Attention is out of	Fixation is out of

Display	display.
Object Detect	Fixation is on object.
Object Gaze	Gaze is on object.
Object Follow	Scanpath follows object.
Attention is out of Object	Fixation is out of object.
Scanpath	Spatial arrangement of a sequence of fixations.

1.1.4 게임화 요소

게임화란 게임이 아닌 것에 게임 디자인 요소와 메커니즘을 사용해 사용자가 스스로 활동에 참가하고 주어진 문제를 해결하도록 유도하는 과정(방법론)이다[13,14].

게임화를 위해서 다양한 게임화 요소가 활용되는데, 주로 활용되는 게임화 요소는 [Table 4]와 같다[14,15,16,17].

[Table 4] Gamification Elements

Element	Definition
Rule	Rules provide structure out of which play emerges, by delimiting what the player can and cannot do.
Learnability /obtain pattern	A good game should be easy to learn and hard to master.
Point	Depending on their achievements, players gain points which can be exchanged for certain reward.
Level /Progress	Levels indicate progress. Levels serve as a marker for players to know where they stand in a gaming experience over time.
Leaderboard /Ranking system	The purpose of a leaderboard is to make simple comparisons.
Social /Community	Rule for cooperation, contest/match system, commentary system and

	contents-sharing system.
Badges	Way of explicitly nudging a player to action, award badges for completing tasks. The badge is used for developing the player's identity.
Challenges/ Quests/Goal	Game has and objective. The player is actively pursuing some goal. Obstacles prevent him/her from easily achieving this goal. The obstacles can be time limit, puzzle, motor skill, etc.
(Character /Avatar) Customization	Dress up and trick players avatars or virtual worlds.
Story/Theme	Theme is a concept binding all game aesthetics. Story is combination of happens in game world
Rewards	Benefit as a result of doing something.
Item	Players expand their possibility of self-expression through various items obtained in game.

게임화 요소를 분류한 한 선행연구에서는 사용자가 어떠한 행위를 할 때 가지는 동기를 ‘내재적 동기’와 ‘외재적 동기’로 나누었으며, 게임화에 있어서 매체가 직접적이고 감각적으로 전달하는 미학을 ‘전경적 게임화’라고 하였고, 게임 메커니즘, 세계관 등에 의한 미학을 ‘배경적 게임화’라고 분류하였다 [17].

[Table 5]는 이를 토대로 [Table 4]의 게임화 요소들을 내재적 동기와 외재적 동기를 유발할 수 있는 요소들로 분류한 것이다. 게임화 요소 중, 내재적이며 외재적 동기를 동시에 유발할 수 있을 수 있거나 둘 중 한쪽만 유발할 수 있는 요소들은 중복하여 기재하였다.

[Table 5] Gamification Elements Classified by Intrinsic Motivation and Extrinsic Motivation

Category	Element
Intrinsic Motivation	Learnability / Obtain pattern
	Level / Progress
	Social / Community
	Challenges / Quests / Goal
	(Character / Avatar) Customization
	Story / Theme
	Item
Extrinsic Motivation	Rule
	Point
	Badges
	Level / Progress
	Leaderboard / Ranking system
	Social / Community
	Challenges / Quests / Goal
	Reward

1.1.5 뇌성마비 아동을 위한 소프트웨어 개발 지침

이상윤은 뇌성마비아를 위한 소프트웨어 구성 요소를 [Table 6]와 같이 정리하였다[1]. [Table 6]의 요소들은 1.1.4절에서 언급한 ‘전경적 게임화’가 활용되면 그 효과가 극대화 될 수 있는 요소들로, 사용자에게 직접적이고 감각적으로 전달되는 즉각적인 몰입, 즉 Immersion을 유발할 수 있는 요소들이다.

[Table 6] Software Design Guide for Cerebral Palsy

Element		Design Guide
Screen	Simplicity	Place 1-3 images or videos on single screen
	Consistency	Be consistency in learning activities by area. The process of implementing feedback should be consistent. The screen color of each area should be same. There should be homogeneity in sound

		such as sound effects.
	Clar ity	Too much content or explanation on a single screen or a continuous description distracts users from their attention.
	Aes thet ic	Cerebral palsy has an impaired vision movement, so it must be well balanced.
Text		Reduce the number of letters and enlarge the size of font. It is desirable to use block letters. The color of the text should be contrasted with the background color to make the text appear clearly.
Icon (But ton)	Typ es and For ms	A graphic button that expresses its contents using simple graphics are effective. It is more effective to record the voice and automatically prompt the voice guide when the pointer is placed on the icon(button). Using multiple icon(button) on single screen can cause confusion in the progress of the software.
	Loc atio n and Arr ay	It is more advantageous to move the icons away from each other than to closer together. Left and right arrays are more effective than top and bottom arrays.
	Size	Depending on the degree of disability of the user, it is recommended to make it as large as possible.
Sou nd	Bac gr oun d	For spastic cerebral palsy: soft music, slow tempo music, smooth rhythm music, friendly music, woodwind instrument, string instrument.
	Effe	It is desirable to create and

	ct	use natural sounds that match the actual situation. It is effective to use as many sound effects as possible.
Image		Use pictures or images that can be seen around real environment. Use big size of image. Use images that can express deep hues and soft textures.
Song		Using song can have the effect of mood change, evaluation of software, and enhancement of vitality.

지적장애 아동의 주의 집중 행동을 유발하기 위해서는 다음의 전략이 필요하다고 하였다. 1) 아동과 관련된 자극을 강조, 2) 복잡성을 피하고 단순하게 접근, 3) 선행경험을 이용[2]. 이는 [Table 6]의 화면의 단순성(Simplicity), 명확성(Clarity), 그리고 아이콘(버튼)의 종류와 형태(Types and Forms), 크기(Size) 등의 요소들에 부합하며 이를 아이트래커의 상호작용 요소와 게임화 요소를 적절히 연계하여 활용할 수 있다.

1.1.6 과몰입 방지

게임화요소는 주로 몰입을 유도하기 위해 활용되지만, 잘못 활용될 경우 과몰입을 유발 수 있다. 특히 지적장애아는 주의집중 이동능력([Table 1] ‘Shift of Attention Concentration’)에도 부족한 양상이 있어, 이미 끝난 과제거나 다른 과제로 넘어가야 하는 상황에서도 기존 과제에 머무르는 경향을 보인다.

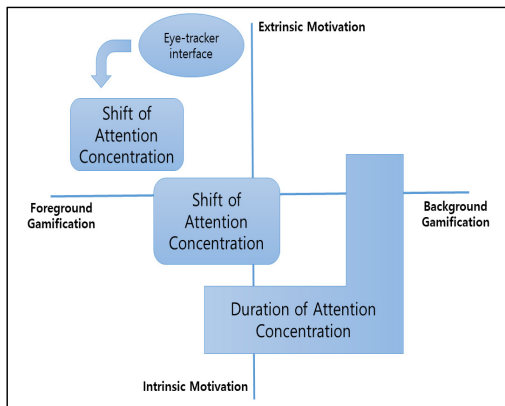
따라서 종료된 과제에 대해서는 적절히 이탈할 수 있도록 하는 것과 디지털콘텐츠를 한 번에 너무 장시간 이용하지 않도록 유도하는 것 또한 중요하다.

2. 본론

2.1 주의집중력 향상을 위한 게임화 요소

[Fig. 4]는 지적장애를 동반한 사지마비형 뇌성 마비 아동의 주의집중력 향상을 위한 아이트래커 기반의 디지털콘텐츠 게임화 요소를 제시한 것이다.

아이트래커 기반의 상호작용과 외재적 동기를 유발하는 게임화 요소와 전경적 게임화 요소를 활용해 선택적 주의집중력을 향상시킨다. 주의 집중력의 지속은 주로 내재적 동기를 유발하는 게임화 요소와 배경적 게임화 요소가 사용되지만, 외재적 동기 유발과 내재적 동기 유발 게임화 요소도 사용자의 특성에 따라서 향상시킬 수 있다. 비슷하게, 주의집중력의 이동 또한 주로 내재적 동기 유발 게임화 요소와 전경적 게임화 요소를 활용하여 유도할 수 있지만, 사용자의 개인적 취향, 능력, 특성 등에 따라서 다른 게임화 요소들로도 유도할 수 있다.

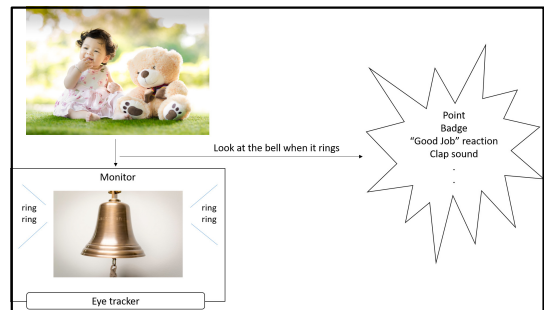


[Fig. 4] Gamification Elements of Digital Contents Based on Eye-tracker for Improving Attention Concentration of Children with Quadratic Palsy with Intellectual Disability

2.1.1 선택적 주의집중력 향상을 위한 게임화 요소

선택적 주의집중력을 향상시키기 위해서는 전경적 게임화와 즉각적인 몰입인 Immersion을 유발

하는 게임화 요소가 적극적으로 사용되어야 한다. 예를 들면 [Table 3]의 'Look at Display'시 효과음을 사용하거나 화면의 밝기를 잠깐 밝게 할 수 있다. 혹은 집중시키고자 하는 물체를 바라볼 때 ([Table 3]의 'Object Detect') 물체의 크기를 변화시킨다거나, 효과음이나 노래를 재생할 수 있다. 마찬가지로 집중시키고자 하는 물체에서 시선이 이탈 할 시에([Table 3]의 'Attention is out of Object'), “여기를 봐!”, “나를 봐줘!” 하는 효과음이나 동작을 취하는 이미지를 활용할 수 있다.



[Fig. 5] Example of Contents Gamification for Selective Attention Concentration Affordance using Eye-tracker Interaction

[Fig. 5]는 아이트래커 기반의 콘텐츠 상호작용으로 선택적 주의 집중력을 향상시키기 위한 한 시나리오의 예제이다.

2.1.2 주의집중 시간의 향상을 위한 게임화 요소

전경적 게임화와 Immersion을 유발시켜 콘텐츠에 흥미를 가지게 하는데 성공했다면, 다음으로는 주어진 과제에 대해 지속적으로 집중하고 스스로 해결하려는 주의집중 시간을 가지도록 유도한다.

주의집중 시간의 향상을 위해서는 지속적인 몰입, 즉 Flow를 유발시킬 필요가 있다. 이는 Flow 이론에서 언급했듯, 아동의 과제 수행 능력을 고려하여 그에 맞는, 너무 어렵지도 않고 너무 쉽지도 않은 적절한 과제를 제시해야 한다.

지적장애의 개념은 지적측면의 강조보다는 지적 장애인의 장애에 대한 자기인식 및 자기 결정 능력에 중점을 두고 적응 행동에 더욱 많은 관심을 나타내고 있는데[2], 이는 지적장애아가 활용하는 디지털콘텐츠에 외재적 동기보다는 내재적 동기를 유발하는 게임화 요소를 활용하는 것이 더 적합하다는 것을 시사한다.

2.1.3 주의집중 이동능력의 향상을 위한 게임화 요소

외재적 동기 유발 게임화 요소 중 순위표, 경쟁, 보상 등은 디지털콘텐츠에 강하게 몰입할 수 있게 한다. 그러나 이러한 자극적인 외재적 동기 유발이 지속되면 1.1.6절에서 언급했듯, 콘텐츠 과몰입을 유발하기도 한다. 따라서 한 가지 과제를 적절히 완수했다고 판단되면 해당 과제에 대하여 더 이상의 보상을 지급하지 않는 것이 해당 과제에서 이탈하도록 하는 전략이 될 수 있다. 또한 다른 과제 수행 시 보상을 주어 자연스럽게 다음 과제로 이동하는 것을 유도하거나 2.1.1절의 전략, 즉 선택적 주의집중을 다른 과제로 유도하는 것도 방법이 될 수 있다.

3. 논의 및 결론

본 논문에서는 아이트래커를 활용하여 지적장애를 동반한 사지마비형 뇌성마비 아동들의 디지털콘텐츠 몰입을 위한 게임화 요소를 고찰하였다.

본 논문에서 제시된 방법론을 토대로 만들어지는 디지털콘텐츠를 통해 다양한 경험을 제공할 수 있기를 바란다. 사용자가 콘텐츠를 원하는 대로 혹은 자기 주도적으로 조작하고 있다는 것은 자신감과 자아성취감(자기통제)을 높일 수 있다. 추후 연구에서는 이러한 개념에 초점을 맞춰서 연구가 진행되어야 할 것이다.

아이트래커는 여전히 일반적인, 손을 사용하는 입력장치보다 정확도가 떨어지며 불안정하다[12].

본 논문을 토대로 아이트래커를 활용한 디지털콘텐츠 상호작용을 개발하는 데 있어 도움이 되기를 바란다.

추후에 본 논문에서 제시된 방법론을 토대로 실질적인 소프트웨어 및 하드웨어를 개발하여 유용성, 효용성 등의 사용자 경험 테스트를 진행해야 할 것이다.

ACKNOWLEDGMENTS

This research was supported by a grant of Korea Health Technology R&D Project through the Korea Health Industry Development Institute(KHIDI), funded by the Ministry of Health & Welfare, Republic of Korea(grant number : HI18C1139020018)

REFERENCES

- [1] Sang-Youn, Lee, "The Study of developing the educational softwares for the students having cerebral infantile paralysis by using multimedia." Master Thesis of KyungSung University, 2001.
- [2] Mi Sun, Lee. "Case Study on Concentration of Mentally Retarded Children in the Music Therapy." Master Thesis of WonKwang University, 2008.
- [3] Chan-Yun, and Tack-Woo. "Research on the Game Elements and Mechanism that Affect the Game Overindulgence and Addiction." Journal of Korea Game Society, Vol. 18, No. 6, pp. 131-142. 2018 .
- [4] Mihaly Csikszentmihalyi, In-Soo Choe translation, "Flow : the psychology of optimal experience", hanulim, 2004.
- [5] Hee-Young Kim, "Effect of Self Care Training(based on International Classification of Functioning, Disability and Health) on Functional Independence in the Young Children with Spastic Cerebral Palsy." Journal of The Korea Contents Society, Vol. 9, No. 5, pp. 182-188, 2009.

- [6] Ae-ri Lee, "The Effects of Board Game Activities on Attention and Spatial Perception of Students with Intellectual Disability." Master Thesis of Korea National University of Education, 2014.
- [7] Su Hyun Shin. "Design and Implementation of the CMMS Applied Web Courseware for the Children with Cerebral Palsy : Concentrated on the Money Game Study" Master Thesis of Ewha Womans University, 2000.
- [8] E. Seo, "The Suggestion for the Design of Eye Tracker to Promote the Study on the Gaze Tracking Interface", Journal of Cultural Product & Design, Vol. 50, pp. 145-152, 2017.
- [9] SR research. EyeLink, "How does eye tracking work?", 2018. [Online]. Available: <https://www.sr-research.com/eye-tracking-blog/how-does-eye-tracking-work/>.
- [10] "Use your eyes! Interaction through Eye Tracking", 2014. [Online]. Available: <https://www.makinggames.biz/feature/use-your-eyes-interaction-through-eye-tracking,7117.html>.
- [11] Poole, Alex, and Linden J. Ball. "Eye tracking in HCI and usability research." Encyclopedia of human computer interaction. IGI Global, pp. 211-219, 2006.
- [12] Jacob, Robert JK, and Keith S. Karn. "Eye tracking in human-computer interaction and usability research: Ready to deliver the promises." The mind's eye. North-Holland, pp. 573-605, 2003.
- [13] Zichermann, Gabe, and Christopher Cunningham. "Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps." O'Reilly Media, Inc., 2011.
- [14] Tack Woo, Gye-Yun An, and Su-Jin Yun. "New Possibility of Serious Game." Korea Multimedia Society, Vol. 15, No. 2, pp. 17-23, 2011.
- [15] Hamari, Juho, Jonna Koivisto, and Harri Sarsa. "Does gamification work?--a literature review of empirical studies on gamification." 2014 47th Hawaii international conference on system sciences, Ieee, pp. 3025-3034, 2014.
- [16] Chong-San Kwon, and Tack Woo. "A Research on Gamification Methodology for Korean Language Education." Journal of Korea Game Society, Vol. 13, No. 1, pp. 61-74, 2013.
- [17] Won-Kyum Choi, Chan-Yun, and Tack-Woo. "Gamified Contents Management System design for continuous and voluntary participation of Users." Journal of Korea Game Society, Vol. 18, No. 6, pp. 5-16, 2018.



정 윤 아 (Jeong, Yoona)

약 력 : 2015 경희대학교 컴퓨터공학과 학사
2017 경희대학교 컴퓨터공학과 석사
2017- 경희대학교 디지털콘텐츠학과 박사수료

관심분야 : 기능성게임, 게임화



우 탁 (Woo, Tack)

약 력 : 2002 University of Dundee, UK, 전자영상 학사
2004 University of Dundee, UK, 전자영상 석사
2010 University of Dundee, UK, 전자영상 박사
2007-2010 KAIST 엔터테인먼트공학연구소, 선임연구원
2010-2012 KAIST 문화기술대학원 초빙교수
2012-2013 서울대학교 융합과학기술대학원 게임 미디어랩 교수, 차세대융합기술연구원 게임융합 미디어 센터장
2013- 경희대학교 디지털콘텐츠학과 교수

관심분야 : 게임화, 기능성게임, 차세대게임

