

# Let's Study Together: Designing "Study-With-Me" System with the Concept of Social Translucence

Woojin Choi<sup>1</sup>, Moon-Hwan Lee<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Immersive Media Design, Master's Student, Tech University of Korea, Siheung, Korea

<sup>2</sup>Department of Design Engineering, Assistant Professor, Tech University of Korea, Siheung, Korea

---

## Abstract

**Background** As social learning becomes difficult in physical spaces such as libraries, study with me (SWM) video has emerged in which people shoot and share themselves studying. Participating in real-time SWM sessions allows participants to experience social presence with others at a low cost and gains emotional support to support each other. However, in current platforms where SWM content is shared or SWM sessions are held, participants are reluctant to expose their information to an unwanted level.

**Methods** We discovered the problems of the current systems for learning using SWM and explored alternative systems that maintain an appropriate level of private information exposure while sharing social presence. In particular, a method of abstracting the user's video based on the social translucency theory was proposed, and the effect was investigated.

**Results** The user study confirmed that social translucence, which controls the balance between social presence and privacy exposure, could be effective in situations for long-term learning. Social translucence reduced concerns about excessive privacy exposure of participants, and had a positive effect on improving learning efficiency by providing other participants' silhouettes.

**Conclusions** We propose a social learning system that utilizes social translucence focusing on real-time SWM learning situations. Further research on how the level of translucence should be adjusted according to various learning situations and other techniques to control translucence needs to be conducted. However, the design considerations and findings of this study are expected to help research and to develop communication systems available not only for real-time online learning situations but also for work situations.

**Keywords** Study-With-Me, Social Learning, Social Presence, Social Translucence

---

This work was supported by the National Research Foundation of Korea Grant funded by the Korean Government (NRF-2020R1F1A1048190).

\*Corresponding author: Moon-Hwan Lee (moonhwanlee@tukorea.ac.kr)

*Citation:* Choi, W., & Lee, M. -H. (2022). Let's Study Together: Designing "Study-With-Me" System with the Concept of Social Translucence. *Archives of Design Research*, 35(4), 325-341.

<http://dx.doi.org/10.15187/adr.2022.11.35.4-325>

**Received** : Mar. 16. 2022 ; **Reviewed** : Aug. 06. 2022 ; **Accepted** : Oct. 03. 2022

**pISSN** 1226-8046 **eISSN** 2288-2987

**Copyright** : 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 educational and non-commercial use, provided the original work is properly cited.

---

## 1. 서론

최근 학생들 사이에서는 자신들이 학습하는 모습을 영상 플랫폼을 통해 송출하거나 실시간 커뮤니케이션 플랫폼을 통해서 그 모습을 서로 공유하는 이른바 ‘스터디 워치(Study-With-Me, SWM)’ 학습 방식이 유행하고 있다. Youtube(<https://www.youtube.com>)의 발표에 따르면, 미국 기준 “Study-With-Me”라는 키워드가 제목에 포함된 영상의 재생 건수는 2019년보다 2020년에 54%가 증가했다(Southern, 2020). 일부 SWM 라이브 스트리머의 영상은 한 번에 1,000명 이상의 시청자가 시청하며, 구독자가 25만명이 넘는 SWM 크리에이터도 있다고 알려져 있다.

도서관이나 독서실과 같은 공용 학습 공간은 유사한 목적을 가지고 공간을 찾은 다른 사람들과의 동질감, 경쟁심 형성 등을 통해서 학습 분위기를 형성하는데 도움을 준다(Anderson et al., 2013; Regalado & Smale, 2015). COVID-19로 인한 비대면 사회가 지속되며 학생들이 이러한 물리적 공간을 자유롭게 활용하는 데 많은 제한이 생겼는데, SWM 학습 방식은 이러한 제한적 상황에서 자연스럽게 형성된 사회적 학습 활동으로 볼 수 있다.

기존 연구들에 따르면, 학생들은 사적인 공간에서도 집중력을 높일 수 있는 최적화된 학습 환경을 구성하길 원하는데 SWM 영상을 시청하거나 실시간 SWM 세션에 참여하는 것은 사회적 학습이 가능하게 함으로써 학습 분위기 형성에 도움을 준다. 참가자들은 낮은 비용으로 다른 사람들과 함께하는 듯한 사회적 현존감을 경험할 수 있고, 때때로 경쟁 의식을 느끼거나 서로를 응원하는 등의 감정적 지원을 얻을 수도 있다(Y. Lee et al., 2021).

그러나 SWM 콘텐츠가 공유되거나 SWM 세션이 이루어지는 현재의 플랫폼들이 사회적 학습에 최적화된 경험만을 제공하는 것은 아니다. 특히 참가자들은 SWM 학습 상황에서 원하지 않는 수준으로 본인의 얼굴이나 사적 공간 등이 화면을 통해서 공유되는 등 다른 사람들과 온전한 존재감을 공유하는 것에 대해서 거부감을 가지고 있다.

본 연구는 실시간 SWM 세션에서 참가자들이 어떠한 요인으로 사회적 현존감을 느끼는지에 대해서 탐색하는 한편, 사회적 반투명성(Social Translucence) 이론에 근거하여 사회적 현존감과 사적 정보 노출의 균형을 고려한 SWM 시스템을 제안하고 그 효과를 탐색하는 것을 목표로 한다. 특히 사회적 반투명성을 확보하기 위해 공유하는 학습 영상을 추상화하는 방식이 SWM 세션 진행에 어떠한 영향을 줄 수 있는지를 알아보고자 하였다. 자신의 공유 영상을 추상화할 수 있는 시스템을 활용하여 SWM 학습에 참여하게 하고 그 경험에 대한 의견을 청취하였으며, 실제 사용자의 학습 실태를 반영하는 SWM 시스템에 대한 고려 사항을 파악하였다.

---

## 2. 관련 연구: 사회적 학습을 위한 시스템 사례

사회적 학습 이론은 인간이 다른 사람을 관찰하고 따라하면서 어떻게 새로운 학습이 가능한지에 대하여 설명해주는 이론이다(Bandura & Walters, 1977). 본 연구에서 집중하고 있는 SWM 학습 방식도 사회적 학습의 한 유형으로 이해할 수 있다. 디자인 및 HCI (Human-Computer Interaction) 분야에서는 사회적 학습 이론과 관련하여 다양한 학습 시스템들을 연구해 왔는데 크게는 (1) 학습을 위한 협력 활동 지원 시스템, (2) 다른 사람의 현존감을 공유하는 시스템으로 분류될 수 있다.

(1) 학습을 위한 협력 활동 지원 시스템

학습을 위한 협력 활동 지원 시스템은 적극적인 협력 활동을 통해서 학습 효과를 높일 수 있게 해주는데 초점을 둔다. Vygotsky의 이론에 따르면, 학생들은 다른 사람과 토론을 하거나 질문을 주고 받는 활동 등을 통해서 더욱 적극적으로 학습하며, 다른 사람의 지식과 관점을 공유하는 과정에서 더욱 풍부한 지적 체계를 완성할 수 있다(Vygotsky & Cole, 1978). 이와 같은 이론적 배경하에, 온라인 환경에서도 협력적인 학습활동을 가능하게 하는 시스템들이 연구되어 왔다. 예를 들면, 학생들이 수업 중 채팅을 활용하여 학습에 자율적으로 참여케 하려는 시도가 있었다(Coetzee et al., 2014). 또한 온라인 녹화 강의에서의 상황에서 교수자가 공유한 영상 및 문서 등의 학습 자료에 대해서 학생들이 협력적으로 주석을 작성하게 하는 시스템도 제안된 바 있다(Motti et al., 2009; Yoon et al., 2014).

본 연구에서는 온라인 환경에서의 협력 활동을 지원하는 방식의 사회적 학습 시스템에 초점을 두기보다는 아래에서 설명할 사회적 현존감을 이용하는 사회적 학습 시스템에 초점을 두고 연구를 진행하였다.

(2) 다른 사람의 현존감을 공유하는 시스템

사회적 학습을 활용한 또 다른 방식은 다른 사람의 현존감을 공유하는 시스템이다. 앞선 유형의 시스템들과 달리 참여자 간 적극적인 협력 활동을 가능하게 하는 기능을 제공하지는 않지만, 다른 사람과 현존감을 공유함으로써 개인의 독립적인 학습을 지원한다.

이렇게 사람들과 현존감을 공유하게 하는 학습 시스템들은 최근 다양한 영상 플랫폼이나 화상 회의 플랫폼과 결합되어 본 연구의 주제인 SWM 학습 방식으로 활용되고 있다. 이러한 플랫폼들에서 SWM 학습이 진행되는 방식은 두 가지 정도로 분류할 수 있다.

첫 번째 유형의 SWM 학습은 호스트(혹은 스트리머)가 자신의 모습을 공유하는 형식이다 (Table 1). 흔히 ‘스터디 워치’ 영상이라고 불리며 Youtube, Twitch(<https://www.twitch.tv>와 같은 영상 플랫폼에서 찾아볼 수 있는 방식이다. 호스트는 자신의 모습을 영상 플랫폼에서 실시간 혹은 녹화 방식으로 스트리밍하며, 참가하는 사람들을 위해서 공부 세션을 관리하거나 집중력에 도움이 되는 소리 등 부가적인 정보를 제공한다. 실시간 스트리밍 중에 참가자들은 매우 제한된 채팅 정도로만 소통에 참여하게 된다.

Table 1 Host-oriented Study-With-Me Case

호스트 위주의 SWM 학습 사례	주요 콘텐츠 및 제공 기능
 <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=4ojDuwto1BY">https://www.youtube.com/watch?v=4ojDuwto1BY</a></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 손 위주 학습 화면</li> <li>• 현재 날짜</li> <li>• 학습 세션별 관리</li> <li>• 학습 목표와 D-Day</li> <li>• 장작 ASMR</li> </ul>
 <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=4Dg1ujOEHNK">https://www.youtube.com/watch?v=4Dg1ujOEHNK</a></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 참고서 등을 보여주는 학습 화면</li> <li>• 현재 날짜</li> <li>• 학습 세션별 관리 (타이머)</li> <li>• 동기 부여되는 명언</li> <li>• 장작, 빗소리 ASMR</li> </ul>

두 번째 SWM 학습 유형은 참가자 모두가 자신의 제한된 모습을 공유하는 형식이다(Table 2). Discord(<https://discord.com>), Zoom(<https://zoom.us>)과 같은 플랫폼을 활용하여 SWM 세션의 호스트가 가상의 학습 공간을 생성하게 되면 게스트로 사용자들이 접속하게 되어 독서실과 같은 공용 공간에서 함께 자습하는 경험을 할 수 있도록 한다. 이러한 방식의 활동에 참여하고자 하는 사용자들을 모집하고 SWM 세션을 열도록 도와주는 별도의 서비스도 등장하고 있다.

Table 2. Study-With-Me Case of Active Group Participation

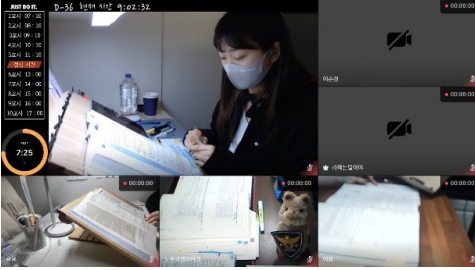

그룹 학습자 참여형 SWM 학습 사례	주요 콘텐츠 및 제공 기능
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 스트리머 및 참가자들의 학습 화면</li> <li>• 학습 세션별 관리 (타이머)</li> <li>• 학습 목표와 D-Day</li> <li>• 백색소음, 빗소리, 장작 ASMR</li> </ul>
<p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=lr78SjlaERw">https://www.youtube.com/watch?v=lr78SjlaERw</a></p>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다수의 사용자들의 학습 화면</li> <li>• 현재 날짜</li> <li>• 학습 세션별 관리 (타이머)</li> <li>• 학습 목표와 D-Day</li> <li>• 백색소음, 빗소리, 장작 ASMR</li> </ul>
<p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=5BI5_fudn2g">https://www.youtube.com/watch?v=5BI5_fudn2g</a></p>	

Table 1, Table 2는 각각 호스트 위주의 SWM 학습 사례, 그룹 학습자 참여형의 SWM 학습 사례를 보여준다. 본 연구에서는 유튜브에서 SWM을 검색하였을 때 실시간 접속자가 5백여명 이상이거나 조회수가 50만뷰 이상 등 선호도가 높았던 4가지 SWM 콘텐츠를 선택하여 보편적인 SWM 학습 사례에서 제공하는 내용이나 기능을 살펴보았다. 이 콘텐츠들은 공통적으로 참가자의 학습 장면을 선별적으로 보여주며, 학습 세션을 이끌어갈 수 있는 부가 정보, 학습 환경 조성에 필요한 일상 소음을 제공한다.

문헌들에 따르면 이렇게 사회적 현존감을 공유하면서 학습할 수 있는 SWM 학습 방식이 제공하는 장점은 다음과 같다(Y. Lee et al., 2021). 첫째, 영상 속에서 열심히 공부하고 있는 학습자는 시청자들이 동기부여를 받을 수 있도록 도와준다. 둘째, 시청자들이 함께라는 감각에 의해 강력한 정서적 지지를 받을 수 있도록 도와준다. 마지막으로 시청자들은 적은 비용으로 자유롭게 공부 환경을 통제할 수 있다는 점에서 현재의 SWM 학습 방식이 대중적으로 활용되고 있다. 그러나 앞서 설명한 기존의 SWM 학습 활동 유형들은 Zoom과 같이 일반적인 영상 회의를 위한 플랫폼을 대안적으로 활용하고 있는 것이기에 학습 활동을 진행하는 데 한계가 있다. 또한 사적 정보 노출과 관련된 문제 상황을 일으킬 수 있다는 점도 이러한 플랫폼을 활용하는 SWM 학습의 한계이기도 하다.

### 3. 디자인을 통한 연구: 사회적 반투명성을 활용하는 Study-With-Me 시스템 제안

디자인 및 HCI 분야에서의 사회적 학습을 지원하는 시스템에 대한 연구들을 탐색한 결과, 많은 연구들이 SWM 학습이 유행하는 사회문화적 현상과 그 효과에 대해서 이해하려는 데 초점을 두고 있었다. 또한 해결책으로 제안하는 시스템들을 현재 다수의 학생들이 이미 이용하고 있는 학습 환경에 바로 적용하기는 어렵다는 한계점을 확인하였다.

따라서 본 연구는 현재 대중적으로 활용 중인 실시간 SWM 학습 방식의 장점인 간단한 학습 환경 조성 및 참여 방식을 유지하면서도, 사적 정보 노출로 인한 문제점을 해결할 수 있는 시스템 디자인 방식에 대해서 알아보고자 하였다. 특히, 사회적 반투명성 이론을 활용하는 SWM 학습 지원 시스템을 제안하고, 그 효과에 대해서 알아보기 위한 사용자 조사를 진행하였다. 아래에서는 디자인의 근거가 된 사회적 반투명성 이론과 주요 디자인 특징, 개발 과정에 대해서 설명한다.

#### 3. 1. 디자인 배경 이론: 사회적 현존감 및 사회적 반투명성

사회적 현존감은 인간이 미디어의 존재를 잊은 채 같은 공간에 있는 것처럼 연결되어 있는 심리적 경험을 말한다(Thalmann et al., 2016). 사회적 현존감에 대한 이론들에 따르면, 사람들은 존재감을 완전히 공유하지 않더라도 여전히 효과적으로 상호작용하고 소통할 수 있다. Hollan도 대면 커뮤니케이션이 불가능하더라도 사람들이 물리적으로 가까이 있을 때와 동일한 풍부함과 다양한 상호작용을 경험할 수 있는 디지털 시스템을 만들 수 있다고 제안했다(Hollan & Stornetta, 1992).

이러한 이론적 배경 하에 HCI 분야에서는 사회 반투명성(Social Translucence)을 사회적 현존감을 유연하게 활용하기 위한 대안으로 제안한 바 있다(Erickson & Kellogg, 2000; Zolyomi et al., 2018). 사회적 반투명성 이론에 따르면 디지털상에서도 타인의 완전한 존재를 보여주는 투명한 시스템보다는 반투명 시스템에 기반하여 사람들이 집단 활동을 효과적으로 할 수 있다. Erickson과 Kellogg는 사회적 반투명성을 갖춘 시스템은 ‘가시성(Visibility)’, ‘의식(Awareness)’, ‘책임(Accountability)’의 특징을 갖추고 있어야 한다고 설명한다. 가시성은 사회적으로 중요한 정보를 사용자가 활용할 수 있도록 시스템이 보여주어야 하며, 얼마나 많은 정보가 공유되고 있는지 통제할 수 있어야 한다는 것이다. 의식이란 기존의 사회적 규범들에 대해서 알고 그것을 기반으로 행동할 수 있도록 유도한다는 것, 책임은 누가 무엇을 했는지 식별할 수 있도록 한다는 원칙을 의미한다.

본 연구는 사회적 반투명성의 원리와 원칙에 기초하여 SWM 학습 시스템을 디자인하였으며, 그러한 시스템으로 SWM 학습 상황에서의 사적 정보 노출의 문제를 해결할 수 있을 것으로 예상하였다.

#### 3. 2. 사회적 반투명성을 활용하는 Study-With-Me 시스템 디자인

사회적 반투명성의 원리를 기반으로 현재의 실시간 SWM 시스템을 개선할 수 있는 방안에 대한 아이디어이션 과정을 거쳤다. 최종적으로 영상 추상화 방식을 탑재한 ‘Let’s Study’라는 실시간 자습 시스템을 제안한다(영상: <https://www.youtube.com/watch?v=yQ6qkr9djjw>).

사회적 반투명성을 이루는 가시성(Visibility)의 관점에서, 이 시스템은 참가자들의 학습 상황을 주로 영상의 형태로 공유할 수 있다(Table 3). 이를 통해서, 다른 참가자들의 형상이나 움직임 등을 확인할 수 있도록 한다. 다만, 공유하는 정보의 수준을 참가자가 직접 영상의 추상화 조절로 통제할 수 있도록 하였다. 또한 자리 비움이나 휴식 등의 상태 변화를 체크해 놓을 수도 있다. 시스템상에 공유된 정보를 통해서 사용자들의 다른 참가자들의 학습 상황을 인지(Awareness)할 수 있으며, 따라서 학습 분위기를 해치는 상황이 발생했을 때의 책임(Accountability) 소재를 분명히 확인할 수 있다.

Table 3 Applying Social Translucence to Study-With-Me System

사회적 반투명성 원리	특징 설명	SWM 학습 시스템에의 적용
가시성(Visibility)	사회적으로 중요한 정보를 가시적으로 만들며, 얼마나 많은 정보가 공유되는지에 대해서 통제할 수 있다.	그룹의 학습 상황을 영상의 형태로 공유하며, 추상화하는 영상의 수준을 사용자가 결정할 수 있다. 자리 비움의 상태를 표시할 수도 있음.
의식(Awareness)	사용자가 정보를 인지하도록 하여 기존의 사회적 규범을 기반으로 행동할 수 있도록 유도한다.	상대방의 학습 상황에 대한 정보를 인지할 수 있어야 하고, 면학 분위기를 유지하면서 학습에 참여할 수 있다.
책임(Accountability)	참가자들끼리 서로 누가 무엇을 했는지에 알게 되어, 사용자 각각의 행동에 대해서 책임질 수 있도록 한다.	추상화된 영상을 통해서, 각 사용자의 행위와 행위의 결과가 그룹 학습에 어떻게 영향을 주는지 파악할 수 있다.

### 3. 2. 1. Let's Study 주요 기능과 구현

Figure 1은 'Let's Study'의 주요 인터페이스 화면으로 기본적인 사용자 정보 (이름과 학습 분야), 학습 중 상태 변경, 추상화 필터 조절, 학습 종료시 학습 시간 알림 등을 지원한다. 'Let's Study'는 사용자들이 모바일 디바이스 및 PC 등 다양한 기기로 접속할 것으로 예상하여 멀티플랫폼에 대응하기 수월한 유니티 엔진으로 개발하였다. 아래 단락부터는 사회적 반투명성의 특징을 기반으로 구체화된 기능과 구현 원리에 대해서 설명한다.

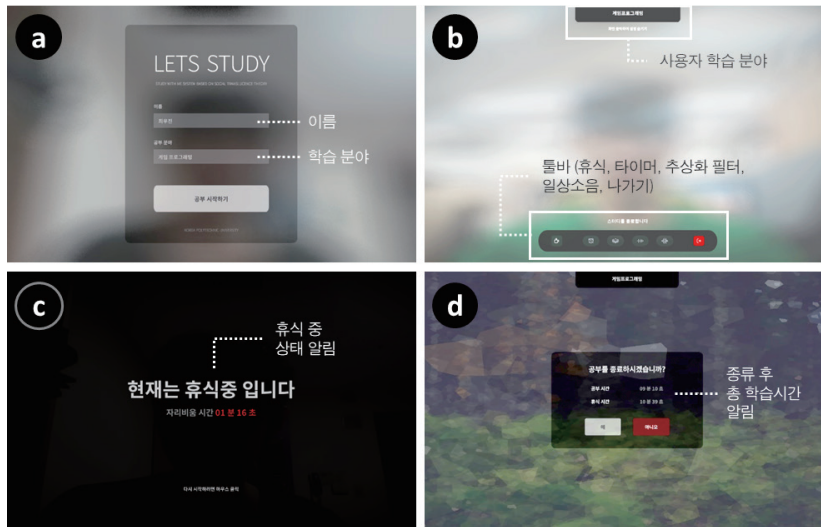


Figure 1 Basic interface for Study-With-Me (a. Log-in / b. Toolbar during a study session / c. Status info / d. Closing a session)

#### (1) 영상 추상화 및 강도 조절

사회적 반투명성 이론에서는 다른 사람들의 완전한 존재를 보여주는 투명한 시스템보다는 칸막이가 적용된 반투명 시스템이 집단 활동을 더 효과적으로 만들 수 있다고 제안된 바가 있다. 본 연구진은 SWM 상황에서 반투명성의 가시성을 조절하기 위하여 영상 이미지의 추상화 방식을 선택하였다. 이미지의 추상화는 존재의 구체적인 형상이 아닌 점, 형, 색과 같은 순수한 조형 요소로 표현하는 기법으로 대상의 사실적 표현이 아닌 미적 효과와 내부의 본질을 부각하고 축소 또는 생략하여 다양한 표현이 가능하다(Jong-Hyun Kim, 2018). 본 연구는 비사실적 렌더링(Non-Photorealistic Rendering)에 기반한 3가지 이미지 필터(Circle, Polygon, Rectangle)와 물체의 실루엣을 흐릿하게 표현하는 반투명(Blur) 필터를 구현하여 시스템을 구체화하였다(Figure 2).

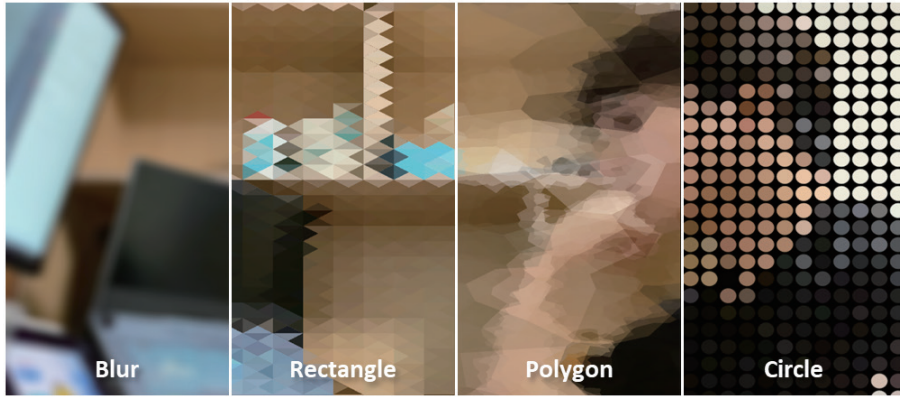


Figure 2 Changes of a Shared Video according to Degree of Abstraction

또한 사용자들이 필터의 종류를 선택한 후에는 추상화 강도를 스스로 조절할 수 있도록 하였다. 카메라를 통해 입력된 이미지는 소벨 검출(Sobel Edge Detection) 알고리즘을 통해 특징선이 추출되고 하드웨어 셰이더 작업을 거쳐 추상화 및 블러 처리가 적용된 이미지를 실시간으로 생성한다. 생성된 이미지는 사용자의 강도 설정에 따라 윤곽선(Stroke)의 모양과 크기 속성을 실시간으로 변경 가능하도록 하여 다양한 결과가 출력 되도록 하였다. 추상화 수준을 5단계로 구분하여 단계가 낮을수록 사실적으로, 단계가 높을수록 추상적으로 표현되도록 하였다(Figure 3)



Figure 3 Abstraction of a Shared Video by Filter"

### (2) 아이콘 및 텍스트 활용한 학습 상태 정보 공유

‘Let’s Study’ 시스템은 영상의 형태 외에도 학습 참가자들의 시스템에서의 활동을 가시화하도록 참가자별 학습 시간, 자리 비율의 상태를 공유할 수 있도록 한다(Figure 1). 학습 시간을 보여주기 위해서 타이머, 스케줄러 기능을 구현하였다. 타이머는 사용자가 지정한 총 학습 시간에서 시간이 얼마나 남았는지를 알려주며, 스케줄러는 전체 본인이 계획한 총 공부 세션 중에서 몇번째 세션이 지나고 있는지를 알려준다. 이는 학습자의 장기적 목표를 분할하고 체계적으로 수행하도록 돕고 자기조절과 생산적인 학습을 돕는다(Sim & Han, 2021). 학습 중 휴식을 위한 자리 비율도 표시할 수 있도록 지원하는데, 이러한 자리 비율 시간도 공유될 수 있도록 하였다. 이러한 학습 상태 정보 공유는 영상과 더불어서 다른 참가자들의 학습 상태를 파악하는 데 도움이 될 것으로 예상하였다.

### (3) 일상 소음 제공

기존의 SWM 영상 콘텐츠에서도 다양한 일상 소음을 제공하고 있는데, ‘Let’s Study’도 이와 유사한 소음을 제공한다. SWM 영상에 자주 등장하는 비, 모닥불, 도서관과 같은 3가지 소리를 포함시켰으며, UI 상에서 사용자가 음량을 조절할 수 있도록 하였다. 이를 통해, 사용자가 청각적으로도 사회적 학습 환경과 유사한 분위기를 형성할 수 있다.

### 3. 2. 2. 실시간 학습 시스템 구현

실시간 SWM 학습 상황에서의 사용자 조사를 위해 일반 사용자들이 체험할 수 있는 수준으로 'Let's Study'를 프로토타이핑하였다. 시스템은 크게 클라이언트, 통신 인프라, 호스트의 총 세 부분으로 나뉜다(Figure 4). 클라이언트는 카메라가 포함된 사용자의 디바이스에서 가상 독서실 환경을 구축한다. 'Let's Study'는 사용자에게 비디오 스트리밍 환경과 학습 상황에 필요한 부가 기능을 제공하고 그에 대한 사용 로그를 실시간으로 수집한다.

통신 인프라는 사용자가 구성한 학습 화면을 실시간으로 공유하도록 돕는다. 본 연구진은 통신 인프라를 모두 독자적으로 개발하기보다는 음성채팅 애플리케이션 'Discord'에서 제공하는 화면 공유 기능을 활용하였다. 따라서 본 연구진은 클라이언트가 조절하는 화면 필터링 방식에 대해서 디자인과 구현에 집중하면서도, 사용자들이 장시간 동안 커뮤니케이션할 수 있는 통신 성능을 완성할 수 있었다.

호스트는 'Let's Study'의 화면을 실시간으로 녹화하고 학습 종료 시 클라이언트로부터 사용자 정보 및 사용 로그를 Simple Mail Transfer Protocol(SMTP)을 통해 전달받는다.

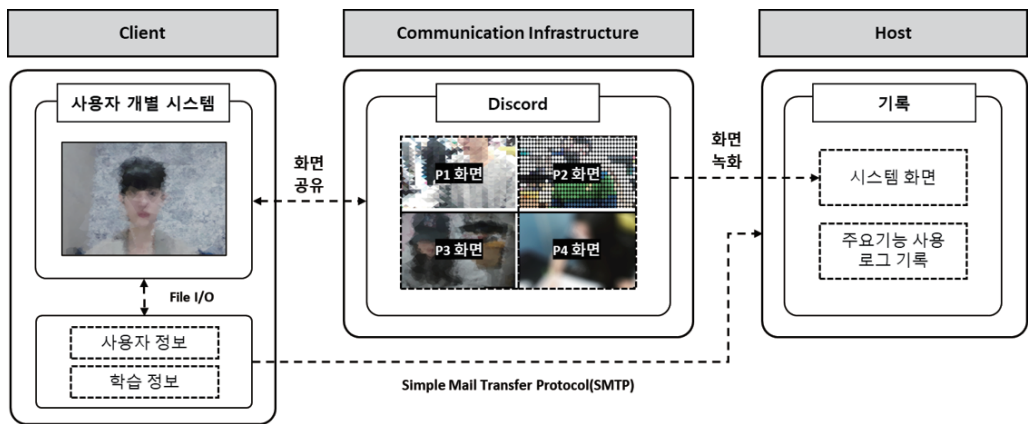


Figure 4 System Configuration

## 4. 사용자 조사

### 4. 1. 사용자 조사 목적 및 과정

우리는 사회적 현존감 공유와 사생활 보호의 효과 면에서 기존 SWM 학습을 지원하는 시스템들과 사회적 반투명성을 지원하는 SWM 학습 시스템을 비교해봄으로써, 사회적 반투명성의 효과에 대해서 확인해보고자 하였다. 이를 위해서 기존의 방식대로 Zoom을 활용하는 SWM 학습 세션과 연구진이 디자인한 'Let's Study' 활용 학습 세션을 차례로 경험하는 2주간에 걸친 실험을 설계하였다. 이 조사는 실험 기간 동안 사회적 학습에의 활용성, 사회적 현존감 및 사적 정보 노출의 균형 등에 대한 사용 경험을 비교 분석하는 것을 목표로 하였다.

실험 대상으로 4명의 대학생 참가자(남성 2명, 여성 2명, 23~26세)를 모집하였다. 일반적인 SWM 학습 세션에서 주로 서로 알지 못하는 참가자들끼리 사회적 학습이 진행되는 만큼, 이 실험에서도 친밀하지 않은 4명이 한 그룹으로 실험에 참여하도록 하였다. 참가자들은 모두 실시간으로 진행되는 SWM 학습에 참여해본 경험은 없었지만, P1과 P3은 Youtube에 공유된 SWM 학습 영상을 보면서 학습 효과에 미친 긍정적 영향을 경험해본 바 있다고 언급하였다. P2와 P4는 디지털 환경에서의 SWM는 경험해보지는 않았지만, 오프라인 공간에서의 사회적 학습은 경험해본 바 있다고 하였다.



1주차의 세션에서 우리는 Zoom을 활용한 SWM을 사용했을 때 유발되는 사회적 현존감 요소가 무엇이고, 그것이 학습 효과에 어떤 영향을 미치는지 파악하고자 하였다. 또한 그 과정에서 사적 정보 노출과 관련된 문제점과 니즈를 탐색하고자 하였다. 주 3회, 정해진 시각에 참가자의 개인 공간에서 SWM 활용 실험 세션을 진행하였다. 1회 참여 시에 1시간 이상 사용하도록 설명하였으며, 참가자들의 송출 화면과 공부 및 휴식 시간은 개인이 자유롭게 조절하도록 하였다. 1주차의 세션이 끝나는 3회차 사용 후에는 인터뷰를 진행하여 1주차 사용 중에서의 특이사항, 문제 상황들에 대해서 구체적인 의견을 청취하였다.

2주차의 실험 세션은 사회 반투명성을 활용한 SWM 학습 시스템(Let's Study 활용)에서의 상황을 비교 및 분석하고자 진행되었다. 실험 방식은 앞선 세션과 동일하였으며, 사회적 반투명성이 조절 가능해지면서 학습 상황에서의 사회적 현존감과 사적 정보 노출에 미치는 영향을 파악하고자 하였다. 1주차와 같은 방식으로 인터뷰를 진행하였다.

본 연구의 실험은 정량적으로 유의미한 수치를 확인하기 위한 목적이 아니라 실제 사용 경험을 관찰하여 사회적 현존감과 사적 정보 노출에 미치는 영향을 정성적으로 파악하는 데 목적이 있다. 한 그룹만으로 실험을 진행하였으나 참가자마다 총 6차례, 평균 3시간여의 정도로 SWM 학습을 진행하면서 비교적 장기간에 걸쳐서 실제 학습 공간에서의 사용 경험을 파악할 수 있었다.

분석을 위해서 인터뷰 및 SWM 학습 세션들을 모두 실시간 녹화하였고, 2주차의 'Let's Study'를 이용한 학습 상황에서는 사용 로그도 추가적으로 수집하였다. 수집한 인터뷰 결과는 주로 주제 분석을 활용하여 주제를 정의하였다. 이 분석 과정은 두 명의 연구자가 상호 검토하며 반복적으로 수행하였다.

## 4. 2. 사용자 조사 결과

Table 4 Total Duration of Study-With-Me Activities

실험		참가자 (단위: 분)			
		P1	P2	P3	P4
1주차 일반 Zoom 세션	1회차	62	60	75	70
	2회차	116	132	105	160
	3회차	146	97	63	90
	평균 사용시간	108	96.3	81	106.7
2주차 Let's Study 활용	1회차	79	84	67	75
	2회차	245	150	119	256
	3회차	122	290	143	123
	평균 사용시간	148.7	148.7	109.7	147.7

사용자 조사 결과, 사용자들의 SWM 활동 시간은 대체적으로 1주차 대비 2주차에는 대략 48.1% 증가하였다(Table 4). 새로운 시스템을 사용했을 때의 신규성 영향(Novelty Effect)을 고려하여 각 주차의 3회차 사용량만을 비교했을 때에도 71.2%의 사용 시간 증가를 확인할 수 있었다. 아래에서는 실험 중 관찰과 인터뷰를 통해서 발견한 1주차, 2주차별 사용 경험 상에서의 특이사항 및 문제점에서 설명한다.

#### 4. 2. 1. 1주차: 일반 Zoom 세션

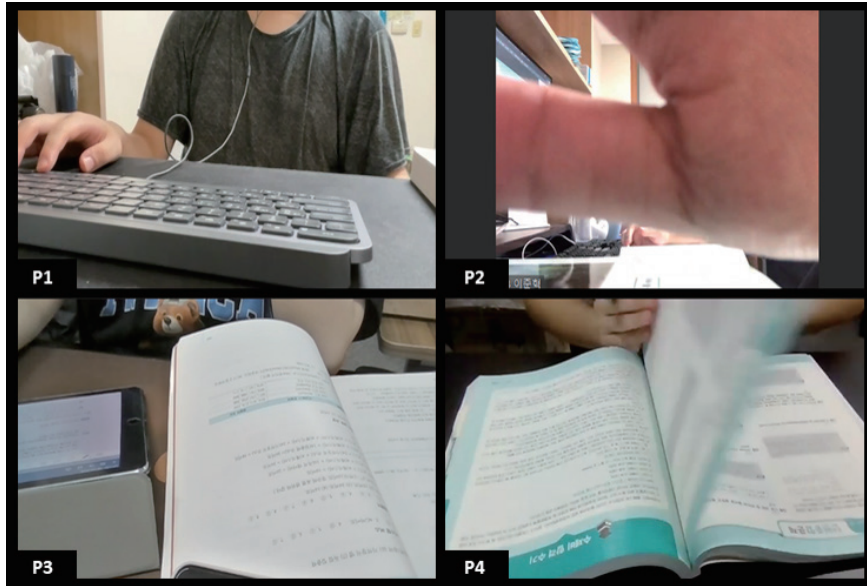


Figure 5 Study-With-Me Using Realtime Zoom Session

##### (1) 독서실과 같은 학습 분위기 형성과 동기부여

기존 SWM 관련된 연구와 유사하게, 우리 사용자 실시간 자습 영상 공유의 긍정적 영향을 확인할 수 있었다. 모든 참가자들은 가상 학습 환경에서의 그룹 활동이 실제 독서실과 같은 학습 분위기를 조성하는 것 같다고 언급하였다. 혼자 공부를 하는 것과 달리 Zoom 독서실 상황에서는 타인의 학습 모습, 열심히 학습에 임하는 손 동작 등이 보이게 되어서 하나의 공간에서 공부를 하는 것 같은 느낌이 들었다고 말하였다: “실제로 온라인 환경에서도 독서실에서 공부한다는 느낌을 강하게 받았다. 일반 독서실처럼 다같이 공부하는 모습과 참가자들의 옆모습이 보이는 게 같이 공부한다는 느낌을 받았다” (P2).

참가자들은 서로의 현존감을 공유하게 되면서 자습을 하는 과정에서 동기 부여가 되거나 경쟁심을 느끼게 되는 등 긍정적인 학습 영향을 받았다고 설명하기도 하였다: “카메라를 통해 내 모습이 송출되는 상황과 상대방이 나를 본다는 (감시) 느낌이 공부 분위기를 강하게 조성하였다” (P1).

##### (2) 사적 정보를 제외한 영상 공유

Figure 5은 실제 Zoom을 통해서 SWM 학습 세션을 진행하고 있는 모습을 보여준다. 이처럼 참가자들은 각기 다른 방식으로 자신의 공부 모습을 공유하였다. 예를 들면 P1, P2은 자신의 얼굴이 일부 포함된 상태로 자신이 공부하는 모습을 공유하였다. P3는 자신의 얼굴은 보여지지 않고 손 정도만 등장한 상태로 공부하는 모습을 공유하였다. P4는 본인의 모습이 거의 드러나지 않고 학습 중인 교재만 드러나는 방식을 선택하였다.

본인의 모습을 공유하는 방식 말고도 다른 사람들이 공유해주는 장면에 대해서도 각자 다른 의견을 확인하였다. 예를 들면 P2의 경우에는 상대방이 어떠한 화면을 공유해도 크게 개의치 않는다고 언급한 반면에 P4는 얼굴은 제외한 공부 화면이 공유되는 게 좋겠다고 언급하였다. 참가자들은 공유 요소를 줄일수록 사회적 현존감 또한 줄어들 것으로 예상하였으나 대체로 자신이 노출한 수준 만큼 다른 참가자들도 화면을 공유하는 게 적합하다고 설명하였다.

##### (3) 사생활 노출에 대한 우려 확인

본인의 사생활 노출에 대해서 우려되지 않는지 질문하였을 때, 1명(P4)을 제외한 모든 참가자들은 사생활 노출에 대한 우려가 있었다고 대답하였다: “이 실험에서는 아는 사람들끼리 화면을 공유했지만, 처음 보는

사람들과는 아무 장면이나 공유하는게 꺼려질 것이다”(P1). 특히 P3, P4의 경우에는 카메라의 위치를 조정하여, 공유해도 될 정도의 화면을 만들어내는 데 시간을 많이 들였다고 언급하였다.

또한 개인의 사생활이 아닌 상대의 사생활이 노출되는 것이 불편한 참가자(P4)도 있었다. 공부를 하는 것 같은 현존감만 전달하면 되는데, 얼굴이 등장하는 등 상황이 발생하는 것이 본인이 학습에 집중하는데 악영향을 미치는 것 같다고 말하였다: “상대방의 화면에서 학습과 관련된 게 아닌 장면이 나오면 매우 불편할 것 같다. 굳이 얼굴을 보여주는 것이 내가 공부를 하는 데 방해가 되는 것 같다”(P4).

#### (4) 참가자들 간 소통 자체

화면을 공유하는 플랫폼 안에서 채팅을 하거나 음성을 전달하는 방법이 가능했지만, 독서실에서 공부하는 것과 같이 다른 참가자들과의 소통은 자제하는 패턴을 확인할 수 있었다. 더 나아가 다른 참가자들의 자습을 방해하지 않기 위해서 조심하는 경향이 있었다.

일부 참가자들은 학습 도중 공부를 멈추고 싶을 때가 있었는데 자신의 상태를 채팅이나 음성과 같은 직접적인 방법으로 표현하기보다는 화면을 간접적으로 화면을 가리거나 방향을 전환하고 쉬는 시간을 활용하는 것을 볼 수 있었다. 예를 들면, Figure 5의 P2의 화면과 같이 사용자들은 본인의 상태를 변화하는 도중에 화면을 가리는 것을 확인할 수 있었다.

### 4. 2. 2. 2주차: Let's Study 활용 세션

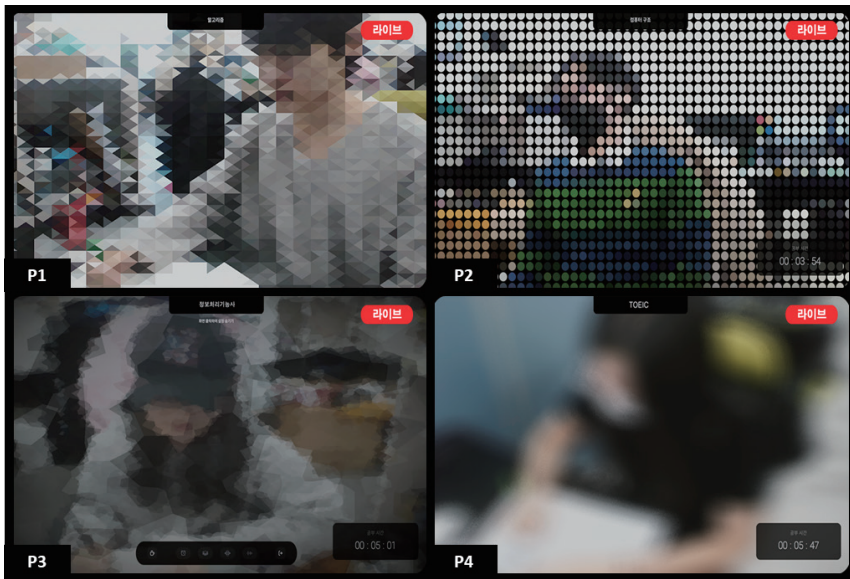


Figure 6 Study-With-Me Using 'Let's Study'

주차 실험에서는 기존의 SWM 학습 방식과 동일한 플랫폼을 활용하여, 현재 방식이 주는 사회적 학습에의 긍정적 효과가 있으나 사적 정보가 노출될 수 있다는 우려를 확인할 수 있었다. 2주차 실험에서는 'Let's Study'를 활용하는 학습 세션을 진행하였으며, 사회적 반투명성의 적용으로 인한 효과를 확인할 수 있었다(Figure 6).

#### (1) 영상 추상화 필터 사용으로도 사회적 현존감 유지

모든 참가자들은 반투명성 시스템이 적용된 SWM 환경에서도 사회적 현존감을 충분히 느꼈다고 언급하였다. Figure 7은 'Let's Study'를 통해 수집한 참가자의 개별 학습 시간과 학습 도중 사용한 추상화 필터 및 조절 강도를 보여준다. 참가자들은 제공된 필터 중 반투명 필터를 중간 정도 이상으로 많이 사용하였는데, 인터뷰

결과 해당 수준의 추상화가 학습 상황에서 편안한 느낌을 유발하고 자신의 실루엣을 전달하기 가장 적합한 필터인 것으로 확인되었다.

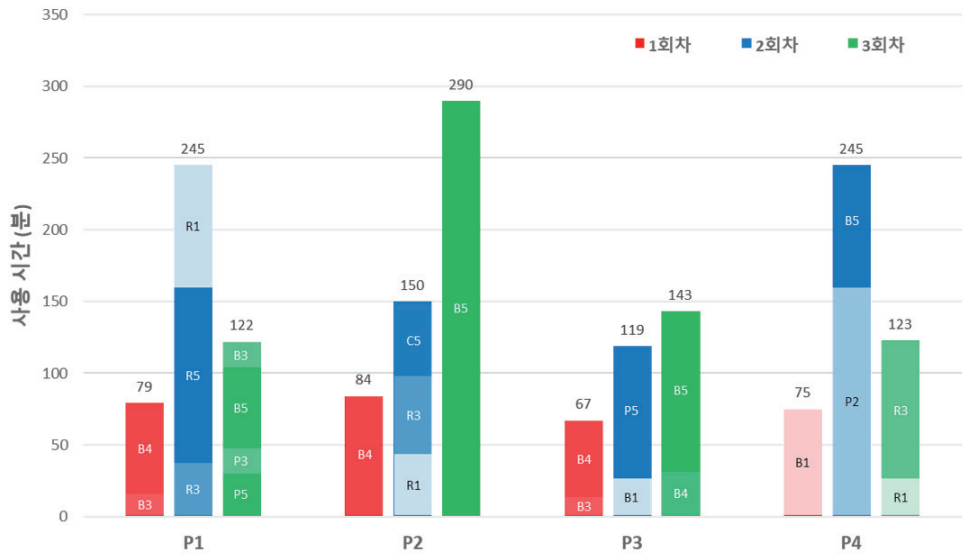


Figure 7 Usage Pattern using 'Let's Study'

(B=Blur, R=Rectangle, P=Polygon, C=Circle / '1~5' stands for the abstraction level)

참가자들의 모습을 추상화하여 반투명하게 공유하였을 때에도 앞선 일반 Zoom을 사용한 상황과 거의 동일하게 상대방의 현존감을 의식하게 되었다고 말하였다: “상대방의 얼굴이나 손동작, 공부하는 자료들이 직접적으로 노출될 때보다는 덜 하였지만 실루엣만으로도 충분히 현존감을 느꼈고 같이 공부한다고 느꼈다”(P1), “사람이 앞에 앉아 있는 실루엣이 사회적 존재감을 강하게 유발하였다”(P4).

반면에 모든 참가자들이 자리 비움이나 학습 시간 등의 정보가 사회적 현존감을 형성하는 데 영향을 준다고 언급하지 않았다. 영상을 추상적으로 보여주는 방식이 참가자의 움직임이나 활동을 추측하는 데 더 도움이 되고 시각적인 효과가 더욱 크기 때문에 추측된다.

#### (2) 사생활 노출에 대한 우려 해소로 인한 안정감 형성

참가자들은 공유되는 화면에 필터를 적용함으로써 사생활 노출에 대한 우려를 해소할 수 있었다고 말하였다: “기존 Zoom 독서실 때는 공부 내용을 공유하고 싶지 않아서 신체 부위를 송출하려 했는데 정면을 직접적으로 비추기 부담스러워서 옆모습을 비추었다. 필터를 사용할 때는 부담 없이 정면을 비추었다”(P3), “우려가 굉장히 많이 해소되었다. 이전에는 얼굴을 안보이게 하거나 좋은 모습을 보여주기 위해 카메라를 오랫동안 설정해야 했는데 필터를 통해 시간이 절약 되었다”(P4). 이처럼 기존에는 SWM에 참여하기 위해서 일부러 카메라의 각도나 위치를 변경해야 하는 상황이 발생하였었는데, 송출되는 영상이 어떻게 될지에 대한 고민과 노력을 감소시킬 수 있다는 효과를 확인할 수 있었다.

동시에 본인의 모습이 노출되는 정도가 줄어드는 만큼, 참가자들은 감시에 대한 압박감이 줄어들 수밖에 없다는 점에는 공감하였다: “필터를 사용하였을 때 사람의 표정을 확인할 수 없어서 기존 Zoom 독서실보다 학습 효율은 하락하였다”(P2). 사생활 노출에 대한 우려가 줄어들면서 상대방에게 감시받는 압박감도 함께 저하되었는데 이러한 상황에 대해서 오히려 장시간 동안 SWM에 참여하기 적합하다는 긍정적 효과를 언급하기도 하였다: “모습이 가려져 긴장감이 풀려 장시간 동안 편하게 사용할 수 있었다”(P4).

### (3) 필터 및 추상화 정도 변경의 원인

일부 참가자들은 학습 시간이 증가함에 따라 1~2회 정도로 추상화 필터를 변경하거나 필터의 강도를 더 강하게 조절하는 행동을 보였다.

먼저, 앞선 1주차 세션에서도 SWM에 참여한 참가자들끼리 상대방의 자습을 방해하지 않기 위해서 배려하는 상황을 발견할 수 있었는데 같은 이유로 ‘Let’s Study’를 활용한 상황을 확인할 수 있었다. 참가자 P1, P2는 참가자들끼리 조용한 학습 분위기를 형성한 상태에서 상대방에게 방해가 되지 않기 위해서 추상화 정도를 높게 설정하는 경우가 있다고 언급하였다: “반투명(Blur) 필터를 4단계 강도로 사용하였다. 학습 시간이 길어질 때 집중력이 하락하여 다른 행동을 하는 경우가 많았는데 그 행동이 다른 인원들에게 피해를 끼칠 것 같아 강하게 설정하였다”(P2), “공부 도중 쉬고 싶었는데, 터나지 않게 나의 모습을 감추고자 추상화 강도를 더 강하게 조절하였다”(P3). 이처럼 본인의 화면을 공유하는 것이 상대방에게 방해가 될 것을 예상하고 노출을 제한하는 패턴을 확인할 수 있었다.

또 다른 이유로 학습 상황에서 주변을 환기하는 것과 동일한 효과를 꼽기도 하였다: “학습 도중에 집중력이 하락하여 기분 전환해보려고 필터를 바꾸어 보았다. 그 중 다각형(Polygon) 필터가 가장 신기해서 사용해 봤는데 모습에 추상화 표현이 이미 적용되어 강도 조절을 따로 하지 않았다”(P3).

이처럼 참가자들은 추상화 방식을 자주 변경할 필요성을 언급하지는 않았으나, 학습 도중 집중력이 하락하였을 때와 같이 분위기를 전환하기 위해서 추상화 필터의 종류나 강도를 변경하는 경향을 보였다.

---

## 5. 논의

본 연구는 온라인 공간에서 함께 모여서 공부하는 SWM의 문제점을 발견하고, 사회적 현존감은 공유하면서도 사적 정보 노출의 균형을 고려하는 SWM 시스템 디자인에 대해서 탐색하였다. 특히, 사회적 반투명성 이론을 활용하여 사용자의 모습을 추상적으로 시각화하여 다른 사용자들에게 전달하는 화면 공유 방식을 제안하였고, 그 효과에 대해서 알아보았다. 사용자 조사를 진행한 결과, 사회적 현존감을 장시간 동안 전달해야 하는 상황에서는 현존감과 사생활 노출의 균형을 조절할 수 있는 반투명화 기능이 효과적일 수 있다는 것을 확인하였다. 반투명성은 학습 참가자들의 과도한 노출에 대한 우려를 해소하였으며 실무엇을 확인하며 사회적 현존감을 제공하기도 하여 학습 능률 향상에도 긍정적 영향을 미친 것으로 판단된다.

하지만 본 연구에서는 사회적 반투명성을 제공하기 위하여 참가자가 자신의 모습을 시각적으로 추상화하며 그 수준을 스스로 조절하는 방식만을 탐색하였고, 자습 형태의 학습 상황에만 초점을 두었다는 한계가 있다. 아래 논의에서는 (1) 일반적인 SWM 학습 상태에 맞춰서 사회적 반투명성을 어떻게 조절해야 할지, (2) 영상의 추상화 이외의 다른 반투명성 확보 방안은 무엇인지에 대해서 논의한다. 그리고 (3) 학습 상황 이외의 커뮤니케이션 상황에서의 사회적 반투명성 적용 가능성에 대해서 논의한다.

### 5. 1. 학습 상황에 따른 사회적 반투명성 조절

본 연구의 실험에서 참가자들은 영상 추상화 시스템을 적극적으로 활용하였으며 개인의 성향에 따라 추상화 방법과 강도를 설정하여 학습에 몰입하였다. 그러나 많은 참가자들이 유사한 패턴으로 학습의 초기에는 낮은 수준의 추상화를 활용하였는데 시간이 길어지고 학습 마무리 단계에 가까워질수록 추상화 강도를 높여 자신의 모습을 감추었다. 이런 공통적인 행동은 학습 참가자가 학습에 몰입하지 못하고 다른 행동이 남에게 비추어질 것을 염려하는 심리적 요인이 크게 작용한 것이라 판단된다.

또한 몇몇 참가자들은 장시간 학습 상황에서 집중력이 하락하였을 때 분위기의 환기를 위해 필터의 종류를 변경하였는데 이러한 행동은 오프라인 환경에서 학습자들이 장소를 이동하거나 통제하면서 학습을 진행하는 것과 유사한 형태로 간주할 수 있다.

위 두 가지 상황은 통해서, 우리는 학습자들의 학습 스케줄에 따라서 반투명 수준을 조절하는 방식이 필요할 것으로 판단한다. 예를 들면, 사용자의 학습 스케줄을 미리 입력받고 특정 시간대에 자동으로 추상화 정도를 조절해주는 것이 학습 활동에 도움이 될 수 있다. 이를 통해서 알 수 있듯, 앰비언트 디스플레이(Ambient Display)와 같이 은근하게 사용자에게 정보를 주고 이를 인식하게 하는 식으로 학습 세션을 진행시키는 데 활용 가능할 것이다(Cha et al., 2016; Pousman & Stasko, 2006).

또 다른 방식은 시스템이 학습자 개인의 집중 상태를 모니터링하고 그에 따라 주기적으로 반투명 수준을 변경시키는 것이다. 학습 시스템이 학습자의 상태를 모니터링하는 방식에 대한 다양한 연구가 이미 진행되어 오고 있는데, 그 상황에 대해서 학습자에게 피드백을 주는 방식으로 반투명 수준을 조절할 수 있을 것이다(Ertay et al., 2021; M.-H. Lee et al., 2021). 예를 들면, 시스템이 학습자의 표정이나 행동을 센싱하여, 감정과 학습 몰입도를 추정한 후 학습 환경의 반투명 수준이나 방식을 주기적으로 변경하는 방법도 가능할 것이다.

## 5. 2. 사회적 반투명성 조절을 위한 다른 방안

본 연구에서는 기존의 온라인 회의 시스템 안에서 사회적 현존감을 유지하면서 반투명성을 조절할 수 있는 방식에 대해서 연구를 진행하였고, 영상의 추상화 방식을 대안으로 탐색하였다.

그러나 사회적 현존감을 부여하고 반투명성을 조절하기 위해서 이모티콘이나 음향 등 다른 형태의 정보를 공유하거나 감추는 방식도 가능할 것이다. 예를 들면, 영상 기반 커뮤니케이션 서비스들에서 'AR 이모티콘'을 이용한 가상 채팅 서비스들이 많이 활용되고 있다. 이처럼 추상화 방식 말고 이모티콘을 사용자의 형상에 덧씌우는 방식이나 영상 속 배경과 사용자를 구분하여 투명도를 조절하는 방식 등 세밀한 방식으로 반투명성을 확보할 수 있는 방식과 그 방식이 사회적 학습에 방해가 되지 않는지에 대한 연구가 진행되어야 한다. 또한 본 연구에서는 사용자가 일상 소음을 선택하여 들을 수는 있었으나, 그것이 다른 학습 참가자들의 행동과 연관되어 있는 것은 아니었다. 도서관과 같은 물리적 공간에서도 시각적 자극과 청각적 자극이 공존하는데, 음향 정보를 왜곡하거나 축소 또는 확대하면서 사회적 현존감을 적절히 유지할 수 있는지에 대한 후속 연구도 필요할 것이다.

위의 대안들이 현재의 가상 회의 시스템 형태를 그대로 유지한 채로 가능한 것들이라면, 시스템의 형태를 변경함으로써 사회적 현존감을 더욱 강화할 수도 있을 것이다. 즉, 현재는 디스플레이 안쪽의 가상 회의 플랫폼 안에서만 상대의 현존감을 감지할 수 있으나 더 큰 디스플레이를 사용하거나 물리적 공간에 영상을 크게 프로젝션한다면 실제로 한 공간에 다른 사람과 함께 있는 것 같은 느낌을 확장할 수도 있을 것이다. 또는 VR이나 AR기술을 활용함으로써 한 공간에 실재하는 듯한 느낌을 강화한다면 사회적 현존감을 부여하는 효과를 극대화 할 수 있을 것이다(Thalmann et al., 2016).

## 5. 3. 다양한 온라인 커뮤니케이션 상황에서의 확대 적용

기존의 SWM 학습 시스템은 대부분 물리적인 책을 펴놓고 하는 학습하는 상황에만 한정되어 있으며, 본 연구에서도 이러한 전형적인 학습 상황에 적합한 시스템을 제안하였다. 그렇지만, 본 연구에서 활용한 사회적 반투명성은 다양한 온라인 교육 형태에 맞춰 변형하여 활용해 볼 수 있을 것이다. 예를 들어, 현재 실시간 온라인 수업을 진행하는 경우에도 학생들이 마스크를 착용하여 자신의 얼굴을 가리거나 카메라의 각도를 조절하여 사적인 공간은 가리고 얼굴의 일부만을 나타내도록 하는 경우가 많이 있다. 본 연구에서 제안하는 반투명화 및 추상화 정도를 조절하는 방식은 이러한 실시간 강의 상황에도 유용할 것으로 기대된다. 그러나

모든 상황에서 추상화 방식을 적용하기보다는 수업 중 진행되는 활동의 성격, 참가자의 수용 정도를 고려해서 적용하는 것이 가능할 것이다. 예를 들어, 교수자가 다수의 학생들에게 일반적으로 강의를 하는 상황에서는 다른 학생의 현존감이나 정보 노출이 학습에 방해가 될 수도 있으므로, 학생의 추상화 정도는 높도록 설정할 수 있을 것이다. 반면, 학생들끼리 토론을 진행하는 등의 상황에서는 추상화 정도를 낮추는 등의 변화를 취할 수 있을 것이다.

또한 업무를 위한 커뮤니케이션 상황에도 사회적 반투명성을 활용할 수 있는지 연구를 진행할 수 있다. 본 연구에서 집중했던 자습 상황은 사회적 교류가 많이 필요하지 않지만, 재택 근무는 사회적 교류가 필요한 상황과 그렇지 않는 상황이 공존하다는 면에서 차이가 있다. 개인 업무를 진행하다가도 필요시에는 여러 명에서 회의를 진행해야 하는 등 개인적 기능과 사회적 기능을 동시에 수행해야 하는 경우에 반투명도를 어떻게 활용해야 하며, 누가 조절해야 하는지 등에 대한 연구가 진행될 필요가 있다.

---

## 6. 결론

본 연구는 실시간 SWM라는 사회적 학습 방식 중 참가자들이 현존감 공유와 정보 노출의 균형 사이에서 겪는 문제점을 개선하기 위해서 수행되었다. 실시간 SWM 학습 방식에서 참가자들이 겪는 문제점을 파악한 후, 실시간 SWM 학습이 형성하는 사회적 현존감의 효과를 유지하면서 사적 정보 노출의 문제를 해결하는 SWM 시스템 디자인에 대해서 탐색하였다. 사회적 반투명성 원리인 가시성, 의식, 책임의 관점에서 사용자의 모습을 추상적으로 시각화하여 다른 사용자들과 공유하는 실시간 SWM 시스템을 제안하였다. 2주간에 걸친 실험을 통해서 적절한 방식의 반투명성 형성이 사회적 학습에 도움이 될 수 있음을 확인하였다. 반투명성은 학습 참가자들의 과도한 노출에 대한 우려를 해소하였으며 학습 능률 향상에도 긍정적 영향을 미쳤다.

본 연구를 기반으로 비대면 커뮤니케이션 상황에서 적절한 정보 노출의 방식이나 반투명성 조절을 위한 다른 방식에 대해서 추후 연구가 이루어질 수 있을 것으로 기대된다. 특히 사회적 학습에서는 참가자들 간의 관계, 학습의 형태나 진행 방식, 학습자의 연령 등도 복합적으로 영향을 줄 수 있을 것이기에 추후 연구가 필요하다. 본 연구에서는 서로 친밀하지 않은 한 그룹의 인원으로 실험을 진행하였기에 모든 학습 상황에 본 연구의 결과를 일반화하기는 어려울 것이다. 하지만 이 연구에서 얻어낸 디자인 고려 사항이나 발견점을 토대로 하여 실시간 온라인 수업 방식에서 학습자나 교수자를 지원할 수 있는 시스템 혹은 업무 상황에 사용 가능한 커뮤니케이션 시스템으로의 확장 연구를 진행할 수 있을 것이다. 또한 클라이언트 단의 애플리케이션을 개발하고 기존의 커뮤니케이션 서비스를 연동하여 커뮤니케이션 경험을 가능하게 하는 연구 방식은 다른 커뮤니케이션 상황을 연구할 때에도 유사하게 활용될 수 있을 것이다.

## References

1. Anderson, H., Bersani, A., Blaylock, S., Briden, J., Cardinal, S., Carlton, C., Clark, K., Dimmock, N., George, S., & Harper, K. (2013). *Studying Students: A Second Look*.
2. Bandura, A., & Walters, R. H. (1977). *Social learning theory* (Vol. 1). Englewood cliffs Prentice Hall.
3. Cha, S., Lee, M.-H., & Nam, T.-J. (2016). Gleamy: An ambient display lamp with a transparency-controllable shade. *TEI 2016 - Proceedings of the 10th Anniversary Conference on Tangible Embedded and Embodied Interaction*. <https://doi.org/10.1145/2839462.2839501>
4. Coetzee, D., Fox, A., Hearst, M. A., & Hartmann, B. (2014). Chatrooms in MOOCs: All talk and no action. *L@S 2014 - Proceedings of the 1st ACM Conference on Learning at Scale*, 127-136. <https://doi.org/10.1145/2556325.2566242>
5. Erickson, T., & Kellogg, W. (2000). Social translucence: an approach to designing systems that support social processes. *Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)*, 7(1), 59-83. <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=344949.345004>

6. Ertay, E., Huang, H., Sarsenbayeva, Z., & Dingler, T. (2021). Challenges of Emotion Detection Using Facial Expressions and Emotion Visualisation in Remote Communication. *Adjunct Proceedings of the 2021 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing and Proceedings of the 2021 ACM International Symposium on Wearable Computers*, 230–236. <https://doi.org/10.1145/3460418.3479341>
7. Hollan, J., & Stornetta, S. (1992). Beyond being there. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems – CHI' 92*, 119–125. <https://doi.org/10.1145/142750.142769>
8. Kim, J. -H. (2018). A DoF-Based Efficient Image Abstraction. *Journal of the Korea Computer Graphics Society*, 24(5), 1–10. <https://doi.org/10.15701/kcgs.2018.24.5.1>
9. Lee, M.-H., Lee, M.-H., Lee, H.-M., Lee, H.-M., Chung, S.-T., & Chung, S.-T. (2021). Are You Watching Me?: The Design of a Video-based Learning Management System Using Learners' History Data. *Archives of Design Research*, 34(4), 225–239. <https://doi.org/10.15187/adr.2021.11.34.4.225>
10. Lee, Y., Chung, J. J. Y., Song, J. Y., Chang, M., & Kim, J. (2021). Personalizing ambience and illusionary presence: How people use study with me videos to create effective studying environments. *Conference on Human Factors in Computing Systems – Proceedings*. <https://doi.org/10.1145/3411764.3445222>
11. Motti, V. G., Fagá, R., Catellan, R. G., Pimentel, M. D. G. C., & Teixeira, C. a. C. (2009). Collaborative synchronous video annotation via the watch-and-comment paradigm. *EuroITV*, 10. <https://doi.org/10.1145/1542084.1542097>
12. Pousman, Z., & Stasko, J. (2006). A Taxonomy of Ambient Information Systems: Four Patterns of Design. *Proceedings of the Working Conference on Advanced Visual Interfaces*, 67–74. <https://doi.org/10.1145/1133265.1133277>
13. Regalado, M., & Smale, M. A. (2015). "I am more productive in the library because it's quiet": Commuter students in the college library. *College & Research Libraries*, 76(7), 899–913.
14. Sim, S., & Han, K.-S. (2021). A Meta-analysis on the Self-Directed Learning of Gifted and Students in Online Distance Learning: Elementary vs. High School and vs. Online Class. *Journal of Gifted/Talented Education*, 31(1), 17–35. <https://doi.org/10.9722/jgte.2021.31.1.17>
15. Southern, M. (2020). *Google Lists 5 Key Trends Shaping Consumer Behavior Amid COVID-19*. <https://www.searchenginejournal.com/google-lists-5-key-trends-shaping-consumer-behavior-amid-covid-19/368874/#close>
16. Thalmann, D., Lee, J., & Thalmann, N. M. (2016). An evaluation of spatial presence, social presence, and interactions with various 3D displays. *ACM International Conference Proceeding Series*, 23–25-May-, 197–204. <https://doi.org/10.1145/2915926.2915954>
17. Vygotsky, L. S., & Cole, M. (1978). *Mind in society: Development of higher psychological processes*. Harvard university press.
18. Yoon, D., Chen, N., Guimbretiére, F., & Sellen, A. (2014). RichReview: Blending ink, speech, and gesture to support collaborative document review. *UIST 2014 – Proceedings of the 27th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology*, 481–490. <https://doi.org/10.1145/2642918.2647390>
19. Zolyomi, A., Ross, A. S., Bhattacharya, A., Milne, L., & Munson, S. A. (2018). Values, identity, and social translucence: Neurodiverse student teams in higher education. *Conference on Human Factors in Computing Systems – Proceedings, 2018-April*, 1–13. <https://doi.org/10.1145/3173574.3174073>



# 사회적 반투명성을 활용한 온라인 그룹 학습 시스템 개발에 대한 연구

최우진<sup>1</sup>, 이문환<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>한국공학대학교 미디어융합디자인공학과, 석사과정, 시흥, 대한민국

<sup>2</sup>한국공학대학교 디자인공학부, 조교수, 시흥, 대한민국

---

## 초록

**연구배경** 도서관 같은 물리적 공간에서의 사회적 학습이 어려워지면서, 자신들이 학습하는 모습을 영상 플랫폼을 통해 송출하거나 실시간 커뮤니케이션 플랫폼을 통해서 그 모습을 서로 공유하는 ‘스터디 워치(Study-With-Me, SWM)’ 학습 방식이 많이 활용되고 있다. 실시간 SWM 세션에 참여하면서 참가자들은 낮은 비용으로 다른 사람들과 함께 하는 듯한 사회적 현존감을 경험할 수 있고, 서로를 응원하는 등의 감정적 지원을 얻을 수도 있다. 그러나 SWM 콘텐츠가 공유되거나 SWM 세션이 이루어지는 현재의 플랫폼들에서 참가자들은 원하지 않는 수준으로 본인의 정보를 노출하는 것에 대한 거부감을 가지고 있다.

**연구방법** 본 연구는 현재의 SWM 학습 지원 시스템의 문제점을 발견하고, 사회적 현존감을 공유하면서도 사적 정보 노출의 균형을 고려하는 SWM 시스템 디자인에 대해서 탐색하였다. 이를 위해 사회적 반투명성 이론을 기반으로 하여 사용자의 모습을 추상화하여 영상을 공유하는 방식을 제안 및 개발하였다. 2주 간에 걸쳐서 참가자들은 사회적 학습을 수행하였으며, 그 결과로 반투명성을 활용한 SWM의 효과를 파악하였다.

**연구결과** 사용자 조사를 진행한 결과, 사회적 현존감을 장시간 동안 전달해야 하는 상황에서는 현존감과 사생활 노출의 균형을 조절할 수 있는 반투명화 기능이 효과적일 수 있다는 것을 확인하였다. 반투명성은 학습 참가자들의 과도한 사생활 노출에 대한 우려를 해소하였으며 실루엣을 통해 사회적 현존감을 제공하기도 하여 학습 능률 향상에도 긍정적인 영향을 미쳤다.

**결론** 본 연구는 실시간 SWM라는 사회적 학습 방식에서 참가자들이 현존감 공유와 정보 노출의 균형 사이에서 겪는 문제점을 확인하였다. 특히 사회적 반투명성을 기반으로 한 실시간 SWM 시스템을 제안하고 2주 간에 걸친 실험을 통해서 적절한 방식의 반투명성 형성이 사회적 학습에 도움이 될 수 있음을 확인하였다. 이 연구에서는 학습 상황에 초점을 두고 커뮤니케이션 시스템에 대해서 연구를 진행하였으나, 재택 근무 중의 커뮤니케이션과 같은 또 다른 컨텍스트로의 확장도 가능할 것이다. 또한 비대면 커뮤니케이션 상황에서의 적절한 정보 노출의 방식이나 반투명성 활용 방식에 대해서 추후 연구가 이루어질 수 있을 것으로 기대된다.

**주제어** 온라인 그룹 학습, 사회적 학습, 사회적 현존감, 반투명함

---

이 연구는 한국연구재단 이공분야기초연구사업 (NRF-2020R1F1A1048190)의 지원으로 진행되었음.

\*교신저자 : 이문환 (moonhwanlee@tukorea.ac.kr)