



The Impact of ChatGPT Utilization on the Co-Evolution Process in Multidisciplinary Collaboration: Changes in Conflict Management Behavior

Minju Kim¹, Younjoon Lee^{2*}

¹Visual Communication Design, Student, Hongik University, Seoul, Korea

²Visual Communication Design, Professor, Hongik University, Seoul, Korea

Abstract

Background Modern society increasingly demands integrated approaches across disciplines to solve complex problems, thereby highlighting the growing importance of multidisciplinary collaboration. Recent advances in generative artificial intelligence (AI), with ChatGPT as a representative example, have gained attention as supportive tools in such collaborations. However, the specific roles of ChatGPT in multidisciplinary settings and the qualitative changes it induces in collaboration processes remain insufficiently explored. Grounded in co-evolution theory and conflict management theory, this study aims to empirically analyze how ChatGPT facilitates interactions between problem definition and solution generation, and how it influences affective process and cognitive conflicts within multidisciplinary collaboration.

Methods To compare the effects of ChatGPT usage in multidisciplinary collaboration, six co-creation workshops were conducted. Groups were divided into an experimental group using ChatGPT and a control group without ChatGPT. Protocol analysis was used to measure the frequency of co-evolution components: problem (P), solution (S), affective conflict (A), process conflict (PR), and cognitive conflict (C). Co-evolution graphs were constructed based on co-evolution cycles (t, T), repetition frequency, and extinction (v), and independent sample t-tests were conducted to analyze group differences. Pre- and post-workshop surveys measured changes in conflict-handling styles (competing and compromising), and post-workshop semi-structured interviews qualitatively analyzed ChatGPT's roles as a mediator (AI^m) and facilitator (AI^f).

Results The ChatGPT-supported group exhibited significantly higher interaction frequencies between problems and solutions, and greater numbers of co-evolution cycles than the control group. Independent t-tests showed statistically significant differences in P and S ratios ($p < .05$), and the average number of co-evolution cycles (T) in the experimental group was over three times higher than that of the control group. Affective (A) and process (PR) conflicts were significantly lower in the ChatGPT group, while cognitive conflict (C) was more active, promoting creative problem-solving. More than 75% of participants showed increases in competing and compromising behavior scores, suggesting that ChatGPT influenced conflict behavior during collaboration. Interview results revealed that ChatGPT helped to clarify vague ideas, to present diverse perspectives, and to deepen discussions. ChatGPT also acted as a psychological mechanism that provided logical grounds and trust, strengthening participants' arguments and mitigating conflicts.

Conclusions This study empirically demonstrates that ChatGPT plays dual roles as a mediator and facilitator in multidisciplinary collaboration. ChatGPT enhances the co-evolution process by increasing iterative cycles and improving completeness, alleviating negative conflicts (A, PR), and fostering positive cognitive conflict (C) that drives creativity. By reinforcing the cyclical interaction between problem definition (Focus) and solution development (Fitness), ChatGPT contributes to the core characteristics of co-evolution in multidisciplinary work. Nonetheless, limitations are observed in its ability to integrate complex ideas and to guide discussion direction, indicating the continued need for complementary human collaboration. This study provides both theoretical and practical implications for the design of AI-supported collaboration by examining the potential and limitations of generative AI in real-world settings.

Keywords Multidisciplinary Collaboration, Co-evolution Process, Generative AI, ChatGPT, Cognitive Conflict, Conflict Management, AI-based Teamwork

*Corresponding author: : Younjoon Lee (younjoonlee@gmail.com)

Citation: Kim, M., & Lee, Y. (2026). The Impact of ChatGPT Utilization on the Co-Evolution Process in Multidisciplinary Collaboration: Changes in Conflict Management Behavior. *Archives of Design Research*, 39(1), 355-373.

<http://dx.doi.org/10.15187/adr.2026.02.39.1.355>

Received : Sep. 01. 2025
Reviewed : Nov. 17. 2025 ; **Accepted :** Jan. 06. 2026

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

1. 1. 연구 배경 및 목적

현대 사회는 점점 더 복잡해지는 문제 해결을 위해 다양한 접근 방식을 요구받고 있다. 이러한 문제들은 단일 학문이나 전문성만으로는 해결하기 어려워, 다양한 분야의 전문가들이 협력하는 다학제 협업(multidisciplinary collaboration)이 필수적이다(Kang, 2016). 다학제 협업은 다양한 학문적 배경과 전문 지식을 보유한 전문가들이 협력하여 창의적인 해결책을 도출하는 과정을 의미하며(Drechsler et al., 2022), 이 과정에서 참여자들의 상호작용(Roberts & Bradley, 1991)을 통해 문제와 해결책이 동시적으로 발전하는 공진화(Co-evolution)가 중요하다(Dorst & Cross, 2001). 이러한 협업 형태는 디자인 사고(Design Thinking)의 발전과 함께 더욱 강조되어 왔으며, 디자인 사고는 팀이 고객을 이해하고 문제를 재구성하며 이전에는 불가능했던 해결책을 브레인스토밍하는 전략적 과정으로, 다분야의 전문 지식 및 사용자 중심 문제 해결 방식을 지향한다(Brown, 2008).

협업 과정에서는 팀원 간 갈등이 필연적으로 발생하며, 이는 감정적 갈등(affective conflict), 과정 갈등(process conflict), 인지적 갈등(cognitive conflict)으로 구분된다(Suk & Lee, 2019). 감정적 갈등과 과정 갈등은 협업의 효율성을 저해하는 부정적 갈등으로 작용하는 반면, 인지적 갈등은 협업 과정에서 다양한 관점을 도입하고 창의적 아이디어를 촉진하는 긍정적 갈등으로 평가된다(Jehn, 1995). 즉, 필요에 따라 이 세 갈등을 증재하거나 촉진하며 효과적으로 관리하는 것이 협업 성공에 중요하다.

최근 ChatGPT와 같은 생성형 인공지능(Generative AI)은 협업 과정에서 혁신적인 도구로 주목받고 있으며(Wu et al., 2021), 아이디어 확산(Stige et al., 2024)이나 의사소통 촉진 등에서 높은 잠재력을 보이고 있다(Ruiz-Rojas et al., 2024). 그러나 생성형 AI에 대한 과도한 의존은 오히려 창의적 사고를 저해할 수 있다(Miller, 2023).

이에 따라 협업에서는 생성형 AI의 강점을 극대화하여 효과적으로 활용하는 동시에, 인간 간 상호작용을 통한 공진화를 촉진할 수 있는 방안 마련이 요구된다. 본 연구는 디자인 사고가 필요한 다학제 협업 맥락에서 ChatGPT가 문제 해결 과정에 어떻게 기여할 수 있는지를 탐구하고, 특히 협업 참여자들 간의 상호작용 속 공진화 및 세 가지 갈등(인지적, 감정적, 과정 갈등)의 효과적인 관리에 어떠한 영향을 미치는지를 분석하고자 한다. 이를 통해 생성형 AI 기반 협업에서의 도구적 가능성과 한계를 함께 검증하고자 한다.

1. 2. 연구 범위 및 방법

본 연구는 구체적으로 디자인 사고와 함께하는 다학제 협업 환경에서 문제를 해결하기 위한 ChatGPT의 활용이 공진화 과정, 불필요한 갈등의 증재, 그리고 창의적 문제 해결 지원에 미치는 영향을 분석하고자 한다.

이를 위해 먼저 문헌 고찰을 통해 다학제 협업과 생성형 AI의 역할에 대한 이론적 배경을 정리하고, 협업 중 생성형 AI 특성과 갈등 및 공진화 요소를 분석하였다. 실험은 ChatGPT 활용 여부에 따라 팀당 2개 분야로 구성된 4명의 참여자가 포함된 총 6개의 다학제 코크리에이션 워크숍을 비교 실험형태로 설계하고 진행하였다. 결과는 참여자들의 발언 데이터 프로토콜 분석, 공진화 모델 시각화와 공진화 주기 빈도 분석, 설문문을 통한 갈등 대처 유형 변화 통계 검증, 반구조화 인터뷰를 통해 다각적으로 분석하였다.

2. 이론적 배경

2. 1. 다학제 협업과 공진화

협업은 연구자마다 다르게 정의되지만, 공통적으로 다양한 주체들이 문제 해결을 위해 공동의 목표를 설정하고 상호작용하는 과정으로 볼 수 있다(Mattessich & Monsey, 1992). 이 중에서도 다양한 분야 전문가들이 각자의 전문성을 유지하면서 협력하는 다학제적 접근은 협업의 중요한 형태이며, 복잡한 문제를 해결해야 하는 디자인

사고에서 특히 강조된다(Sarr-Jansman & Sier, 2018; Brown, 2008). 디자인 과정에서 문제는 종종 모호하게 정의되기 때문에 이를 해결하기 위해서는 문제를 지속적으로 재구조화하고 해결책을 반복적으로 정제하는 과정이 필요하다(Dorst & Cross, 2001).

공진화의 단계는 'Focus'와 'Fitness'로 구분되어, Focus는 문제 정의(problem)에 집중하는 단계이며 Fitness는 해결책(solution)이 문제에 얼마나 적합한지를 평가하는 단계이다(Maher & Poon, 1996). 즉 참여자들은 상호 발언을 통해 분석과 평가를 반복하면서 문제와 해결책을 동시에 진화시켜 나갈 수 있으며, 이를 통해 성공적인 협업이 가능해진다.

다학제 협업에서 공진화를 촉진하기 위해서는 여러 요소가 뒷받침되어야 한다. 충분한 리소스와 정보 제공, 유연한 리더십과 역할 조정, 그리고 피드백을 통한 갈등 관리는 협업 시 공진화 과정을 활성화하는 요인으로 작용한다(Pirinen, 2016; Isaksen & Lauer, 2002). 이러한 요인들은 참여자들이 각자의 전문성을 바탕으로 문제를 다양한 시각에서 접근하고, 해결책을 지속적으로 발전시킬 수 있는 환경을 제공함으로써 다학제 협업에서의 문제 해결에 긍정적인 영향을 미치게 한다(King & Anderson, 1990).

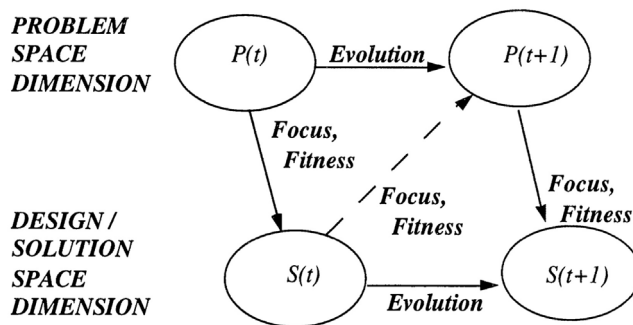


Figure 1 Problem-design exploration model (Maher et al., 1996, p7)

2. 2. 생성형 AI와 ChatGPT의 역할

생성형 인공지능은 코드, 이미지, 텍스트 등을 포함한 새로운 콘텐츠를 자동으로 생성하는 알고리즘으로 그 대표적인 예로 ChatGPT가 있다(McKinsey & Company, 2024). 딥러닝(Deep Learning) 기술에 기반하는 GPT 시리즈는 1750억 개의 파라미터를 활용하여 방대한 양의 데이터를 학습하였으며, 이를 통해 인간과의 자연스러운 상호작용과 다양한 작업 수행이 가능하다(OpenAI, 2024).

다학제 협업에서는 서로 다른 전문적 배경을 가진 팀원들이 협력하여 문제를 해결하게 되는데, ChatGPT와 같은 생성형 AI는 실시간 피드백을 통해 팀원 간 의사소통을 지원하며(Ruiz-Rojas, 2024), 다양한 영역에서의 정보 제공 및 빠른 창작 속도(Tholander & Jonsson, 2023)를 통해 아이디어 탐색의 폭을 확대하기 때문이다(Zhou & Lee, 2024).

2. 3. 갈등과 협업 성과

디자인 과정에서 복잡한 문제를 해결하기 위해 다양한 전문가들이 협업하는 과정에서는 갈등이 필연적으로 발생한다. 이러한 갈등은 협업의 성과에 중요한 영향을 미칠 수 있으며, 아래 Table 1의 설명과 같이 각 특징은 인지적 갈등, 감정적 갈등, 과정 갈등의 세 가지 유형으로 구분된다(Suk & Lee, 2019).

첫째, 감정적 갈등은 팀 내 개인적인 불만, 부정적인 감정, 대인 관계의 불화에서 비롯되며, 이는 팀의 동기 부여와 의사소통을 저해하는 요인으로 작용한다(Jehn, 1995). 또한, 팀원들 간의 긴장과 정서적 충돌을 초래해 작업보다는 관계 문제에 집중하게 하며, 협업의 생산성을 저하시키고 부정적인 분위기를 조성할 수 있다(Amason et al., 1995).

둘째, 과정 갈등은 과제의 수행 방식, 시간 관리, 책임 분담 등에 대한 이견에서 발생한다(Bedford et al., 2022). 이러한 갈등은 작업 과정의 비효율성을 초래하며 생산성에 부정적 영향을 미친다. 계획이나 스케줄링에 대한

의견 차이가 누적되면 협업 과정의 질이 저하될 수 있다(Badke-Schaub et al., 2010).

셋째, 인지적 갈등은 과제 수행과 문제 해결과정에서 발생하는 의견 불일치로, 협업의 창의성과 혁신성을 높이는 긍정적 갈등으로 평가된다(Suk & Lee, 2019). 이는 팀 내 논의와 상호작용을 촉진하며, 다양한 시각과 아이디어를 수렴하게 만들어 창의적인 해결책을 도출하는 데 기여한다(Bedford et al., 2022). 특히, 다학제 협업에서는 다양한 전문적 배경과 관점이 결합되기 때문에 인지적 갈등이 공진화 과정을 촉진하는 핵심 요소로 작용할 수 있다(Todorova et al., 2020).

Table 1 Three Types of Conflict

Type	Description
감정적 갈등	개인 간의 부정적 감정이나 정서적 충돌, 관계 문제로 인해 팀의 의사소통과 개방성을 저해하며, 상호 간 짜증, 의심, 분개를 초래하여 불필요한 시간을 소모하게 하여 협업에 부정적인 갈등
과정 갈등	작업 수행 방식이나 시간 관리, 책임 분담 등에 대한 의견 차이로 인해 팀의 생산성과 작업 효율성을 저하시키며, 협업 과정에 부정적인 갈등
인지적 갈등	과제와 관련된 문제들에 대한 의견 불일치로 인해 팀 내 상호작용과 논의를 촉진하여 다양한 관점과 문제 해결 과정에서의 아이디어를 제시 및 수렴하게 하며, 창의적이고 혁신적인 솔루션을 도출할 수 있는 긍정적인 갈등 *감정적 갈등으로 변환되지 않도록 중재(mediate)하는 것이 중요

그러나 인지적 갈등이 지나치게 지속되거나 관리되지 않을 경우 감정적 갈등으로 변질되어 팀의 성과에 부정적 영향을 미칠 수 있기 때문에(Mooney et al., 2007), 인지적 갈등의 긍정적 효과를 극대화하기 위해서는 적절한 관리가 필수적이다(Anderson & Mosleh, 2021). 감정적 갈등을 방지하기 위해서는 팀원 간 의견 차이를 효과적으로 조율하고, 갈등이 긍정적 방향으로 작용하도록 중재(Mediate)하는 과정이 필요할 것이다.

협업 상황에서 개인이나 팀의 갈등 대응 방식은 위의 Figure 2와 같이 주장성(assertiveness)과 협력성(cooperativeness)의 두 가지 차원에 따라 Figure 3의 1) 협력(collaborating), 2) 경쟁(competing), 3) 타협(compromising), 4) 회피(avoiding), 5) 순응(accommodating)의 다섯 가지 유형으로 구분된다(Thomas, 2008; Badke-Schaub et al., 2010).

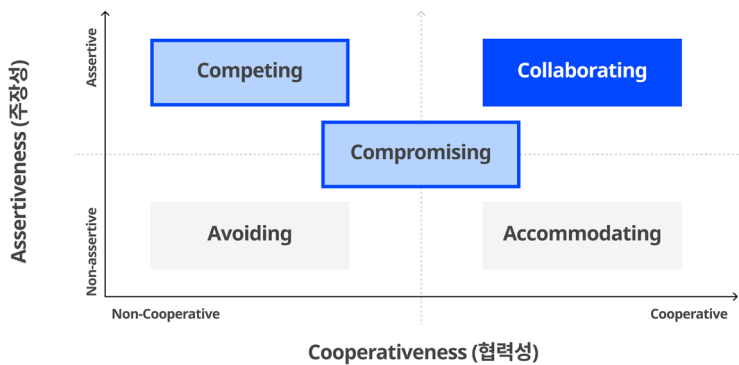


Figure 2 Five Conflict Management Styles Based on Assertiveness and Cooperativeness Adapted from (Badke-Schaub et al., 2010)

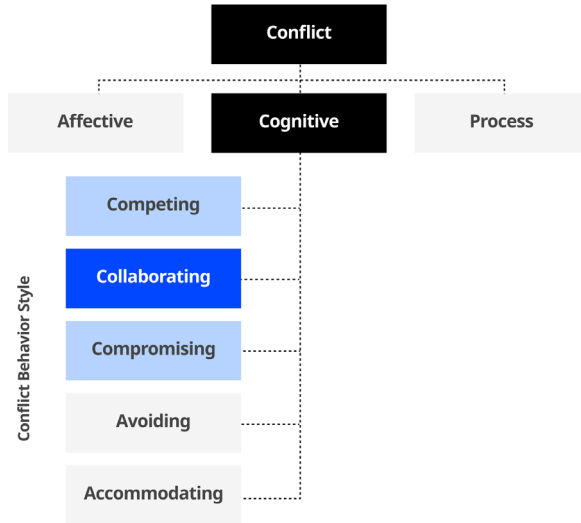


Figure 3 Conflict Management Styles Across Three Types of Conflict and Cognitive Conflict Situations Adapted from (Thomas, 2008)

이 중 경쟁 유형은 자신의 의견을 적극적으로 주장하며 새로운 시각과 아이디어를 제시하는 데 효과적이며, 타협 유형은 상호 수용 가능한 해결책을 찾아 다양한 아이디어를 통합하는 과정을 촉진한다. 두 유형은 창의적 아이디어의 발산과 문제 해결에서 중요한 역할을 하며, 인지적 갈등을 촉진함으로써 높은 혁신성을 도출하는데 기여하는 중요한 요소이다(Badke-Schaub, 2010). 종합하면, 다학제 협업에서는 감정적 갈등과 과정 갈등을 적절히 중재하며 경쟁과 타협 전략을 통해 인지적 갈등을 적극적으로 촉진하는 것이 중요하다.

3. 연구방법

3. 1. 연구 설계와 AI의 역할

본 연구에서는 ChatGPT를 실험군에 도입하여 다학제 협업 환경에서 문제(P)와 해결책(S) 도출 시 나타나는 공진화 빈도와 세 가지 갈등 유형의 변화를 비교·분석하였다.

ChatGPT 활용 그룹과 비활용 그룹 모두 동일한 코디자인 절차를 수행하였으며, 이후 두 그룹 간 협업 과정에서 나타난 공진화 빈도의 차이와 사전-사후 갈등 행동 패턴 변화 차이를 비교하였다. 팀 당 120분 간 진행된 코디자인 워크숍의 주제는 ‘택배 수령 과정에서 발생하는 불편함을 개선하는 서비스 개발’로 설정하였으며, 연구 참여자는 총 4명이 한 팀을 이루어 문제 정의와 해결책 도출을 수행하였다. 총 24명의 참여자들은 각자의 경험을 바탕으로 협업에 참여하였다.

본 연구의 참여자는 서비스 디자인 전공자 2명과 경영 전공자 2명으로 구성된 팀으로, 문제 정의 및 해결 과정에서 서로 다른 관점과 역할을 수행하도록 설계되었다. 서비스 디자인 전공자는 사용자 경험 관점에서 문제를 탐색하고 아이디어를 구조화하는 역할을, 경영 전공자는 비즈니스 타당성과 운영 관점에서 전략적 의사결정에 기여하는 역할을 수행하였다. 이러한 전공 간 역할의 차이는 문제 정의, 해결책 도출, 아이디어 평가 과정에서 상호 보완적이면서도 충돌 가능한 인지적 차이를 형성하였으며, 본 연구는 이를 다학제적 협업의 최소 단위로 설정하였다. 본 연구는 ChatGPT 활용 여부에 따라 참여자를 활용 그룹과 비활용 그룹으로 구분한 Between-Subject 설계를 적용하였으며, 동일 참여자가 두 조건에 모두 참여하는 Within-Subject 설계는 ChatGPT 활용에 따른 학습 효과를 고려하여 배제하였다.

워크숍 중 팀원들의 발화 내용을 바탕으로 공진화 모델 기반 문제 정의(Problem Space, P(t))와 해결책

도출(Solution Space, S(t))(t=time) 간 상호작용이 시간 흐름에 따라 어떻게 변화하고 발전하는지를 분석하고자 하였다. 하나의 완전한 공진화 과정(P(t)-S(t)-P'(t)-S'(t))이 완료되는 공진화 주기(T)와 주기 내 단일 공진화 과정(t)(P(t)-S(t))의 발생 횟수를 측정하여 ChatGPT가 협업 시 공진화 과정을 확인하였다. 또한, 공진화 과정이 무산되거나 중단(v)되는 빈도를 측정하였다.

다음으로 본 연구는 ChatGPT의 역할을 크게 두 가지로 구분하고 살펴보았다. 첫째, AI^m(중재자 역할)는 감정적 갈등 및 과정 갈등이 발생했을 때 AI가 중재자로 개입하여 팀 내 갈등을 해결하고 협업이 원활하게 진행되도록 지원하는 역할을 하는지 살펴보았다. 이는 팀원들 간 부정적 정서나 의견 불일치로 인해 협업 효율성이 저하되는 상황에서 AI가 갈등을 중재하고 팀의 생산성을 높이는 데 기여하는지를 파악하고자 함이다. 둘째, AI^f(촉진자 역할)는 창의적이고 혁신적인 아이디어 도출을 위해 참여자들의 인지적 갈등을 유도하고 촉진하는 역할을 수행하는지 살펴보았다. 이를 통해 AI가 팀원들 간 의사소통의 빈도를 높이고 다양한 시각과 의견이 교환될 수 있도록 공진화 과정을 활성화하며 더 나은 해결책 도출을 지원하는지 파악하였다.

3. 2. 워크숍 프로세스와 방법론

워크숍 참여자들에게는 협업 주제에 대한 이해를 돕고 원활한 진행을 위해 사전 과제가 제공되었다. 사전과제는 최근 3회 이상의 택배 수령 경험을 기록하고, 그 과정에서 겪은 불편함 및 문제점 세 가지를 도출하는 것이었다. 또한, 분야별로 차별화된 접근을 유도하기 위해 디자이너에게는 사용자 경험 개선용, 경영 관련 분야의 참가자에는 운영 효율성에 중점을 두도록 추가 질문을 제공하여 각 전문성을 살릴 수 있도록 하였다. 워크숍 시작 전, 참여자들은 협력, 경쟁, 타협, 회피, 순응 전략을 기반으로 설계된 Schrock-Shenk(2000)의 갈등 행동 패턴 설문을 실시하였으며, 이는 참여자의 기존 갈등 대응에 대한 개인적 특성을 파악하기 위한 목적으로 사전에 시행되었다. 구체적인 워크숍 단계는 아래 Table 2와 같다.

Table 2 Comparison of Workshop Stages and Activities

	단계	ChatGPT 활용 그룹	ChatGPT 비활용 그룹
1	사전 설문	갈등 행동 패턴 설문 작성	
2	아이스브레이킹	자기소개 및 캐릭터 설정, 사전 과제 공유	자기소개 및 캐릭터 설정, 사전 과제 공유, ChatGPT 사용 규칙 안내
3	HMW 도출하기	페인포인트 기반 HMW 3개 개별 작성	
4	HMW 조율하기	팀원 간 논의로 의견 조율	ChatGPT 사용 기회 제공 (아이디어 통합, 중재, 보완 등에 활용 가능)
5	아이디어 도출하기	각자의 전문성 반영한 아이디어 3개 이상 개별 제안	
6	아이디어 조율하기	팀원 간 논의로 선호 아이디어 선정	ChatGPT 사용 기회 제공 (아이디어 불일치 조율 시 활용 가능)
7	아이디어 발전시키기 (Black Hat 피드백 ¹⁾ → 635 브레인스토밍)	타인의 아이디어에 대해 피드백 작성 및 확장	ChatGPT 사용 기회 제공 (아이디어 보완, 비판 시 보조적 활용 가능)
8	아이디어 조율하기 2단계	팀원 간 논의로 아이디어 구체화	ChatGPT 사용 기회 제공 (아이디어 합의 및 정리에 활용 가능)
9	최종 아이디어 조율하기 (4개 중 1개 선정, 명칭·기능 정리)	팀원 간 논의로 최종 아이디어 개발	ChatGPT 사용 기회 제공 (아이디어 선정 과정 및 정리에 활용 가능)
10	사후 설문	갈등 행동 패턴 설문 작성	

첫째, ‘아이스브레이킹’ 단계에서 참여자들은 각자의 이름과 직업을 소개하고 서로에게 어울리는 캐릭터를 선정하며 상호 친밀도를 높였다. ChatGPT 활용 그룹에게는 이후 HMW 조율하기·아이디어 조율하기·아이디어 발전시키기·아이디어 조율하기 2단계·최종 아이디어 조율하기 단계에서 AI 사용 기회가 주어지며, 각 사용 시 제한되는 시간 규칙을 설명하였고, 사전 과제를 바탕으로 각자의 경험을 공유하며 문제 인식을 확립하였다.

둘째, ‘HMW(How Might We) 도출하기’ 단계에서 참여자들은 택배 수령 과정에서의 불편함을 바탕으로 각자

1) Black Hat은 Edward de Bono(1985)의 ‘Six Thinking Hats’ 기법 중 하나로, 아이디어의 위험·약점·한계를 분석해 개선점을 도출하는 데 유리하다. 본 연구에서는 역할 기반 비판 방식을 도입함으로써 부담 없이 비판을 제시하며 인지적 갈등을 촉진하고 창의적 해결책을 도출할 수 있는 환경을 조성하기 위해 Black Hat을 적용하였다.

세 가지 HMW 질문을 작성하였다. 이 과정은 문제를 구체적으로 정의하고 각자의 관점을 정리하는 데 중점을 두었다.

셋째, 'HMW 조율하기' 단계에서는 개별적으로 작성된 총 12개의 HMW 질문을 팀원들과 논의하여 가장 중요한 문제를 선정하거나 여러 아이디어를 결합해 하나의 HMW로 요약하였다. ChatGPT 활용 그룹은 ChatGPT 사용 기회를 부여받아 AI를 통해 의견을 보완하거나 중재하도록 하였다.

넷째, '아이디어 도출하기' 단계에서는 도출된 HMW 질문을 기반으로 각 참여자가 해결책 아이디어 3개 이상을 제시하였다. 각자의 전문 분야와 관점을 고려하여 탐구하도록 하였다.

다섯째, '아이디어 조율하기' 단계에서는 참여자들이 도출한 아이디어를 공유하고 논의하여 가장 유망한 3개의 아이디어를 선정하였다. ChatGPT 활용 그룹은 ChatGPT 사용 기회를 부여 받아 의견 차이나 불일치가 발생할 경우 AI의 도움을 받아 조율할 수 있게 하였다.

여섯째, '아이디어 발전시키기' 단계에서는 선정된 아이디어에 대해 건설적 갈등을 유발하기 위한 방안으로 참여자들에게 6 Hats 기법 중 Black Hat²⁾ 역할을 부여해 비판과 피드백을 제공하도록 하였다. 각 참여자는 다른 팀원의 아이디어에 대해 8분간 피드백을 제공하고, 635 브레인스토밍 방식³⁾을 통해 순차적으로 아이디어를 발전시켰다. ChatGPT 활용 그룹은 ChatGPT 활용 기회가 주어졌다.

일곱 번째, '아이디어 조율하기 2단계'에서 참여자들은 받은 피드백을 바탕으로 함께 아이디어를 구체화하였다. ChatGPT 활용 그룹은 의견이 충돌하거나 정리가 필요한 경우, AI 활용 기회를 제공받았다.

여덟 번째, '최종 아이디어 조율하기' 단계에서 참여자들은 구체화된 4개의 아이디어 중 하나를 최종 아이디어로 선정하는 과정을 거쳤다. ChatGPT 활용 그룹은 AI의 도움을 받을 수 있었으며, 최종 아이디어의 이름, 형태, 네 가지 기능 설명을 명확히 정리하도록 하였다.

워크숍 종료 후, 참여자들은 갈등 행동 패턴 설문을 실시하여 사전 설문결과와 비교하였다. 이는 ChatGPT 활용 및 비활용 그룹에서 워크숍 과정 중 AI 개입이 인지적 갈등 촉진에 도움이 되는 '경쟁' 및 '타협' 유형의 점수 변화에 어떤 영향을 미쳤는지를 측정하였다.

3. 3. 데이터 수집 및 분석 방법

본 연구에서는 ChatGPT 활용 및 비활용 그룹에서 진행된 총 720분 분량의 워크숍 발화 데이터를 수집하여 프로토콜 분석(Protocol Analysis)을 수행하였다. 분석 과정에서는 공진화 요소인 문제 제안(P)과 해결책 도출(S), 그리고 갈등 요소인 감정적 갈등(A), 과정 갈등(PR), 인지적 갈등(C)의 발현 빈도를 비교하였다. 특히 ChatGPT 활용 그룹의 경우, AI가 협업 과정에서 중재자(AI^M)와 촉진자(AI^F)로 개입한 빈도와 역할을 함께 분석하였다. ChatGPT의 개입은 협업 과정에서 수행한 기능적 역할에 따라 중재자(AI^M)와 촉진자(AI^F)로 구분하여 코딩하였다. AI^M은 감정적 갈등(A) 또는 과정 갈등(PR)이 발생하여 팀 내 논의가 정체되거나 긴장이 고조된 상황에서, AI가 중립적인 관점에서 의견을 정리하거나 논의의 초점을 재조정하여 갈등을 완화하는 경우로 정의하였다. 예를 들어, 팀원 간 의견 충돌이 발생한 상황에서 ChatGPT가 각 발언의 핵심을 요약하거나 논의 구조를 재구성하여 합의를 유도한 경우를 AI^M으로 분류하였다.

반면, AI^F는 인지적 갈등(C)이 발생하거나 새로운 관점의 탐색이 요구되는 맥락에서, 기존 문제 정의나 해결책을 확장·전환할 수 있는 대안적 시각, 질문, 또는 아이디어를 제시하여 논의를 심화시키는 경우로 정의하였다. 이는 팀원 간 상반된 아이디어를 비교·분석하거나 기존 접근의 한계를 드러내 새로운 해결 방향을 촉진하는 AI의 개입을 의미한다.

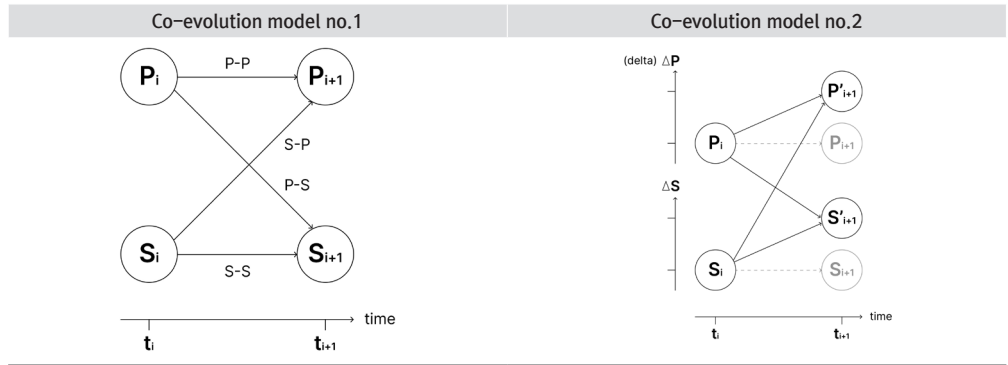
AI^M과 AI^F의 코딩은 개별 발화 단위가 아닌, 해당 발화가 나타난 팀 논의의 맥락과 협업 과정에서 수행한 기능을 기준으로 판단하였다. 동일한 AI 발화라도 갈등 상황과 논의 목적에 따라 서로 다른 역할로 분류될 수 있도록 하여, 협업 과정에서 AI의 역할적 기여를 보다 정밀하게 분석하고자 하였다.

다학제 협업 환경에서 참여자들의 발언이 상호작용하며 발전하는 양상을 분석하기 위해, 공진화 모델을 적용하였다. 사용된 공진화 모델은 선행 연구(Gero et al., 2002)를 기반으로 설계되었으며(Table 3), 문제 공간과 해결책 공간 간의 상호작용을 정량적으로 분석하기 위해 P와 S의 전이를 정의하였다.

2) Black Hat 기법은 Edward de Bono가 제안한 'Six Thinking Hats' 창의적 사고 도구 중 하나로, 아이디어의 위험, 약점, 한계를 검토하는 데 초점을 둔다(de Bono, 1985).

3) 1968년 독일의 Bernd Rohrbach가 고안하고, 1969년 Absatzwirtschaft에 발표한 아이디어 발상 기법으로, 6명의 참가자가 각자 3개의 아이디어를 5분씩 작성하여 순환시키며 확장·발전시키는 방식이다(Rohrbach, 1969).

Table 3 Co-evolution model no. 1,2
Adapted from (Gero et al., 2002)



구체적으로, 문제 정의는 발전적 해결을 위해 수정되거나(P-P), 새로운 해결책을 도출하는 방식(P-S)으로 전개될 수 있으며, 해결책 또한 새로운 문제를 유발하거나(S-P), 기존 문제에 대한 대안적 해결로 발전할 수 있다(S-S). 여기서 i 는 시간 순서를 나타내는 지표(index)로, P_{i+1} 은 기존 문제 정의의 수정, P'_{i+1} 은 새로운 관점에서 추가된 문제 정의를 의미한다. ΔP 와 ΔS 는 각각 문제 공간과 해결책 공간에서의 변화 정도를 나타낸다.

이러한 정의를 바탕으로 워크숍 발화 데이터를 전사한 후, 그룹별 공진화 모델을 재구성하였으며, 그 결과를 Figure 4~9에 제시하였다.

또한 참여자들의 갈등 대처 유형 변화를 분석하기 위해, 경쟁, 타협, 회피, 순응, 협력의 다섯 가지 갈등 행동 유형에 관해 워크숍 전·후 설문 점수를 비교하였다. 정량 분석 결과를 보완하기 위해, 워크숍 종료 후 ChatGPT 활용 그룹과 비활용 그룹의 참여자 각 12명을 대상으로 반구조화 인터뷰를 실시하였다. 인터뷰 분석은 활용 그룹의 경우 ChatGPT의 협업 기여 역할과 한계를 중심으로, 비활용 그룹의 경우 팀 내 협업 방식과 공진화 과정의 특징을 중심으로 수행되었다.

4. 연구 결과 분석 및 논의

4.1. 프로토콜 분석

먼저 공진화 요소 P와 S의 분석 결과(Table 4), ChatGPT 활용 그룹의 평균 비율은 21.46%로 비활용 그룹의 평균 비율은 18.40%보다 높았으며, 특히 활용 그룹에서는 그룹 2의 P 비율(16.25%)을 제외하고 모두 20.00% 이상의 비율을 기록한 반면, 비활용 그룹에서는 대부분 20.00% 미만에 그쳤다(Table 5, 6). 또한 독립표본 t검정을 통해 두 그룹 간 P, S 빈도 차이를 검증한 결과, p-value가 0.039로 유의수준 0.05 이하로 나타나($t=2.372$) 두 그룹 간 공진화 비율에 통계적으로 유의미한 차이가 있었다(Table 7, 8, 9).

둘째, 갈등 요소 A와 PR, C의 분석 결과(Table 4), ChatGPT 비활용 그룹의 A 비율은 평균 1.81%, PR 비율은 1.93%이었으며, 활용 그룹의 평균 비율인 A=0.93%, PR=0.93%보다 높게 측정되었다. 반면, C 평균 비율은 활용 그룹에서 3.98%, 비활용 그룹에서 1.71%로, ChatGPT 활용 그룹에서 비활용 그룹 대비 두 배 이상 높은 결과를 보였다(Table 5, 6). 더불어 독립표본 t검정으로 검증한 결과, A, PR의 경우 두 그룹에서 p-value가 0.039($t=-2.381$), C의 경우 0.01($t=4.672$)로 나타나 활용 그룹과 비활용 그룹 간 차이가 유의하였다(Table 7, 8, 9).

예를 들어, ChatGPT 활용 그룹 중 일부 팀에서는 초기 문제 제안(P)이 배송 지연과 같은 일반적 이슈에 머물렀다. 이후 아이디어 도출 단계에서 해결책이 배송 경로 개선과 같이 기존 접근에 반복적으로 수렴하는 양상을 보이자, ChatGPT가 논의 중간에 개입하여 각 제안의 공통 요소와 함께 고려되지 않은 변수(예: 포장 방식 개선, 시간 예측, 환경 조건, 회수 및 보관 방식)를 정리해 제시하였다. 이에 따라 팀은 문제 정의를 신선도

Table 5 Findings from the ChatGPT-Supported Group (G1,G2,G4)

	P		S		Total timelines	Percentage
G1	P1	51	57		720	-
	P2	43	53		720	-
	P3	26	10		720	-
	P4	60	55		720	-
	Sum	180	175		720	-
	Mean	45	43.75		720	-
	Percentage	25.00%	24.31%		-	-
	A		0		720	0.00%
	PR		1		720	0.14%
	C		29		720	4.03%
	AI ^m		79		720	10.97%
AI ^f		15		720	2.08%	
G2	P		S		Total timelines	Percentage
	P1	51	79		720	-
	P2	31	51		720	-
	P3	8	3		720	-
	P4	27	16		720	-
	Sum	117	149		720	-
	Mean	29.25	37.25		720	-
	Percentage	16.25%	20.69%		-	-
	A		3		720	0.42%
	PR		6		720	0.83%
C		29		720	4.03%	
AI ^m		45		720	6.25%	
AI ^f		55		720	7.64%	
G3	P		S		Total timelines	Percentage
	P1	34	36		720	-
	P2	43	34		720	-
	P3	40	30		720	-
	P4	33	56		720	-
	Sum	150	156		720	-
	Mean	37.5	39		720	-
	Percentage	20.83%	21.67%		-	-
	A		17		720	2.36%
	PR		13		720	1.81%
C		28		720	3.89%	
AI ^m		39		720	5.42%	
AI ^f		17		720	2.36%	

Table 6 Findings from the Control Group (G3,G5,G6)

		P	S	Total timelines	Percentage	
		P1	48	62	720	-
	P2	35	26	720	-	
	P3	38	32	720	-	
	P4	36	31	720	-	
G1	Sum	157	151	720	-	
	Mean	41.75	45.25	720	-	
	Percentage	23.19%	25.14%	-	-	
	A		11	720	1.53%	
	PR		23	720	3.29%	
	C		6	720	0.83%	
	AI ^m		0	720	0.00%	
	AI ^f		0	720	0.00%	
			P	S	Total timelines	Percentage
	G2	P1	16	16	720	-
P2		34	37	720	-	
P3		32	24	720	-	
P4		21	18	720	-	
Sum		103	95	720	-	
Mean		5.25	4.5	720	-	
Percentage		14.31%	15.97%	-	-	
A			19	720	1.67%	
PR			19	720	1.67%	
C			18	720	2.50%	
AI ^m		0	720	0.00%		
AI ^f		0	720	0.00%		
		P	S	Total timelines	Percentage	
G3	P1	17	224	720	-	
	P2	15	27	720	-	
	P3	20	28	720	-	
	P4	17	37	720	-	
	Sum	69	116	720	-	
	Mean	23.25	34	720	-	
	Percentage	12.92%	18.89%	-	-	
	A		16	720	2.22%	
	PR		6	720	0.83%	
	C		13	720	1.81%	
AI ^m		0	720	0.00%		
AI ^f		0	720	0.00%		

Table 7 Independent Samples t-test Results for the P/S Ratio

Item	Var.	N	Mean	Std. Deviation	t	Two-sided p
P,S 비율	실험	6	154.5000	22.49222	2.372	0.039
	37	6	115.1667	33.82553		

Table 8 Independent Samples t-test Results for the A/PR Ratio

Item	Var.	N	Mean	Std. Deviation	t	Two-sided p
A,PR 비율	실험	6	6.6667	6.88961	-2.381	0.039
	37	6	15.6667	6.18601		

Table 9 Independent Samples t-test Results for the C Ratio

Item	Var.	N	Mean	Std. Deviation	t	Two-sided p
C 비율	실험	3	28.6667	0.57735	4.672	0.010
	37	3	12.3333	6.02771		

4. 2. 공진화 모델 생성 및 분석

생성된 모델 내의 T와 t,v의 빈도를 측정 한 결과, ChatGPT 활용 그룹의 평균 t 빈도는 38.7로, 비활용 그룹의 평균 빈도 6.3보다 약 6.14배 높았다. 평균 T의 빈도는 활용 그룹 10.7, 비활용 그룹 3.3으로, ChatGPT의 활용이 공진화 주기를 가속화하는 데 긍정적인 영향을 미쳤다(Table 10, 11). 반면, 문제 제언이 해결책으로 연결되지 못해 공진화 흐름을 방해하는 요소로 정의된 v(Vanish)의 빈도는 ChatGPT 활용 그룹에서 평균 5.0, 비활용 그룹에서 평균 9.3으로 확인되었다(Table 10, 11).

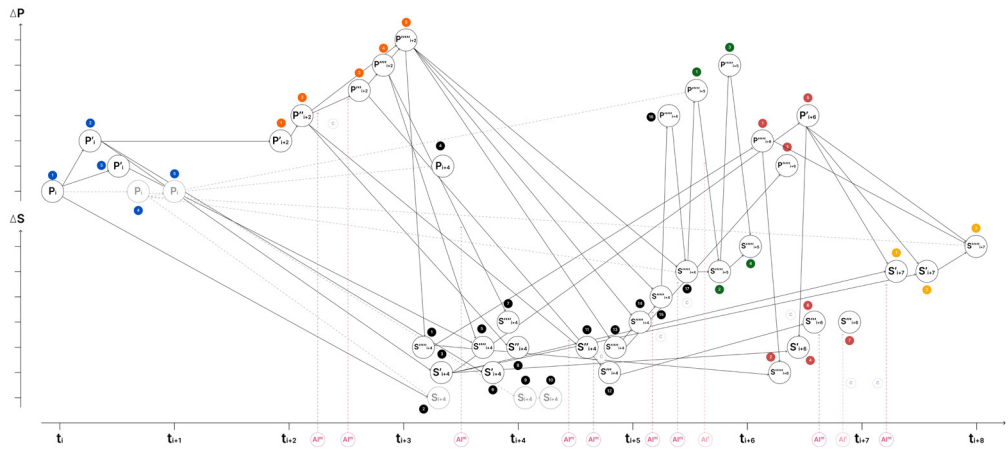


Figure 4 Results of the Co-evolution Model: Group 1 (ChatGPT O)

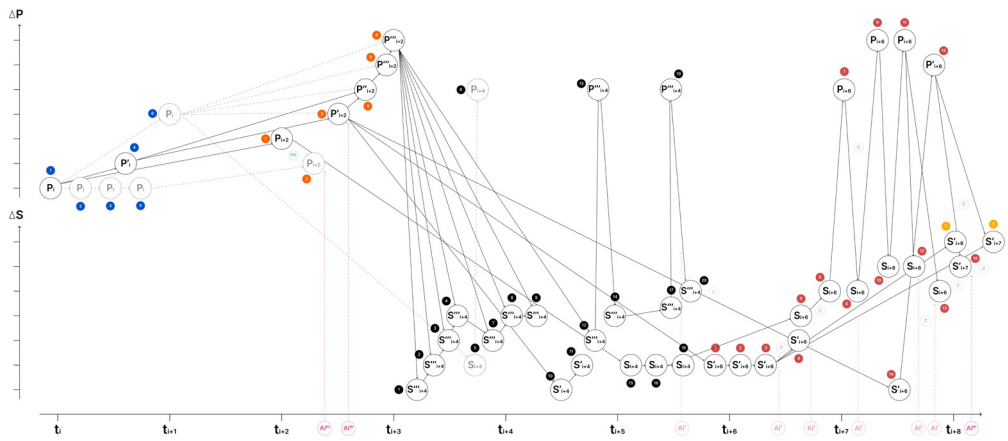


Figure 5 Results of the Co-evolution Model: Group 2 (ChatGPT O)

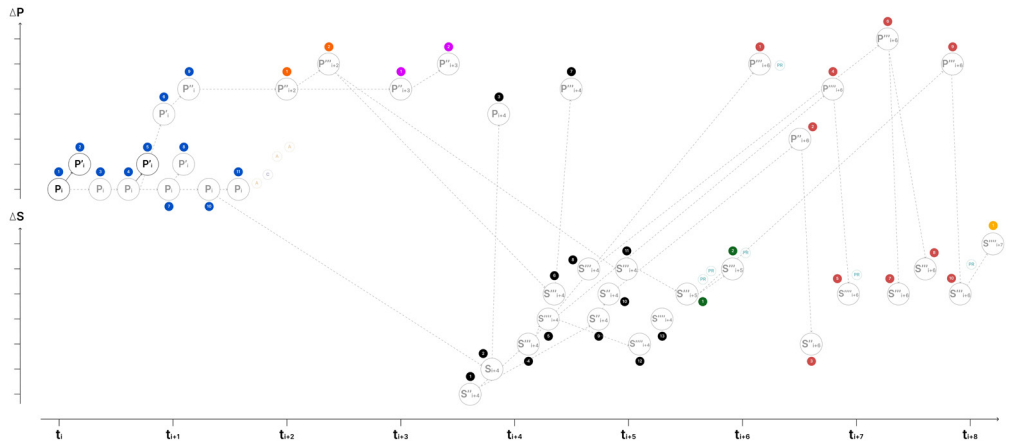


Figure 6 Results of the Co-evolution Model: Group 3 (ChatGPT X)

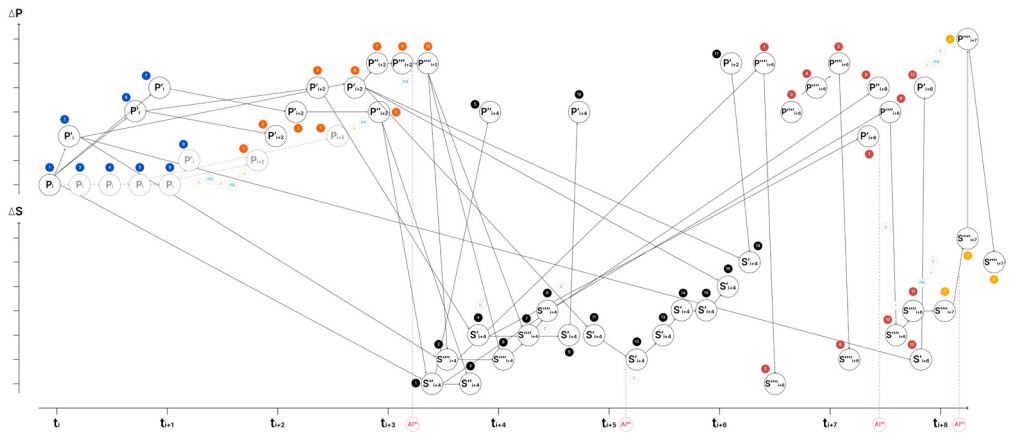


Figure 7 Results of the Co-evolution Model: Group 4 ChatGPT O

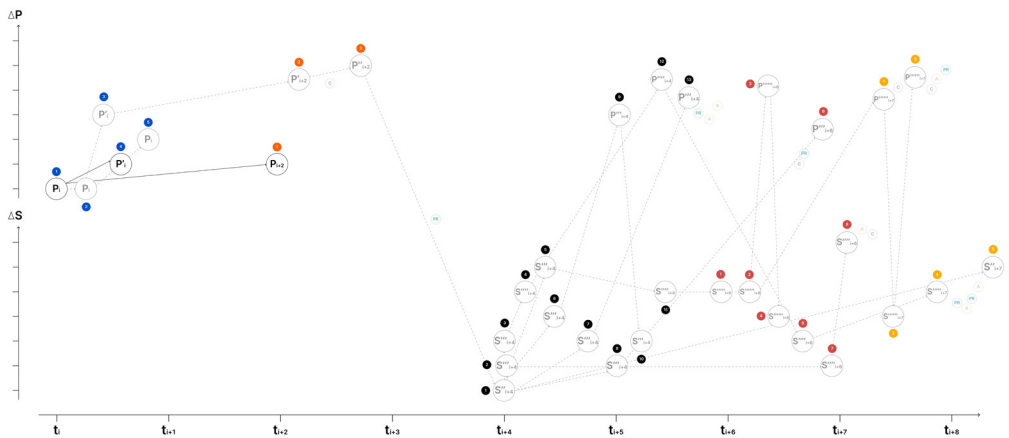


Figure 8 Results of the Co-evolution Model: Group 5 (ChatGPT X)

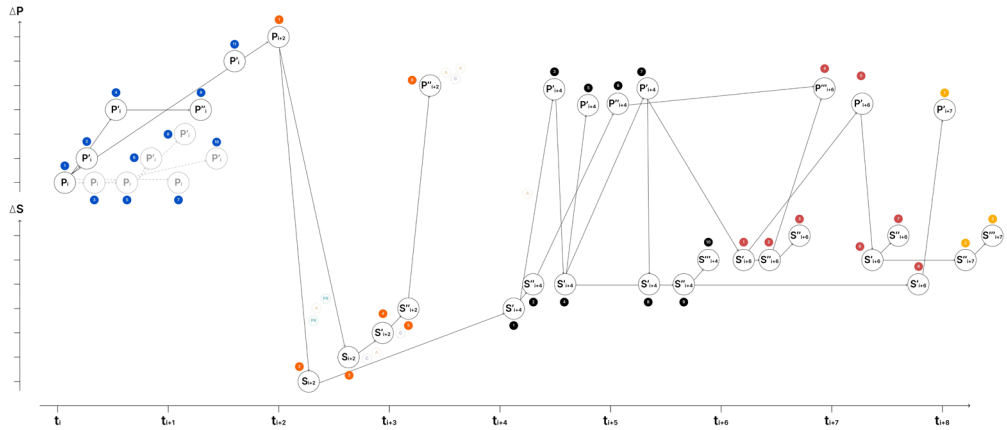


Figure 9 Results of the Co-evolution Model: Group 6 (ChatGPT X)

Table 10 Frequencies of t, T, and v in Each Group

Var.	ChatGPT 활용 그룹			ChatGPT 비활용 그룹		
Group	G1	G2	G3	G3	G5	G6
t	26	69	21	9	5	5
T	20	8	4	4	3	3
v	2	5	8	9	6	13

Table 11 Mean Values of t, T, and v in the ChatGPT supported and Control Groups

Var.	ChatGPT 활용 그룹	ChatGPT 비활용 그룹
Group	G1,G2,G4	G3,G5,G6
A.t	38.7	6.3
A.T	10.7	3.3
A.v	5	9.3

4. 3. 워크숍 전후 갈등 유형 변화도 분석

ChatGPT 활용 그룹에서는 참여자 12명 중 9명의 사후 ‘경쟁’ 및 ‘타협’ 점수가 증가하였으며, 비활용 그룹에서는 12명 중 11명이 해당 점수의 증가를 보였다. 양 그룹에서 예외적으로 해당 점수가 증가하지 않은 참여자 4명은 변화 폭이 상대적으로 작아 예외로 분류되었다. 이들의 공통된 특성은 사전 설문에서 이미 ‘경쟁’ 및 ‘타협’ 점수가 다른 참여자들보다 월등히 높거나, 본인의 다른 유형 점수 대비 두드러지게 높았다는 점이다. 이는 평소 의견 발화를 주저하거나 타인의 의견에 순응하던 ‘회피’ 및 ‘순응’ 유형의 참여자들이 워크숍 중 ChatGPT의 응답을 심리적 근거 기반의 매체로 활용하여 의견을 보다 적극적으로 발산했음을 시사한다. 이러한 과정은 사후 설문에서 ‘경쟁’ 및 ‘타협’ 점수의 증가로 이어졌으며, 반대로 본래 ‘경쟁’ 및 ‘타협’ 점수가 높았던 참여자들은 타인의 의견을 수용하며 협력적인 의견 조율 과정을 수행한 것으로 분석된다.

추가적인 통계 분석을 위해 대응표본 t검정을 실시한 결과, ChatGPT 활용 그룹의 p-value는 0.024($t=-2.606$), 비활용 그룹의 p-value는 0.030($t=-2.489$)으로 나타났다(Table 12, 13).

Table 12 Paired Samples t-test Results for Pre and Post-Workshop Scores of ‘Competing’ and ‘Compromising’ Styles in the ChatGPT-Supported Group

Item	Var.	N	Mean	Std. Deviation	t	Two-sided p
‘경쟁’ ‘타협’ 점수 변화도	사전	12	17.9167	3.61709	-2.606	0.024
	사후	12	19.6250	2.09029		

Table 13 Paired Samples t-test Results for Pre and Post-Workshop Scores of 'Competing' and 'Compromising' Styles in the Control Group

Item	Var.	N	Mean	Std. Deviation	t	Two-sided p
'경쟁' '타협' 점수 변화도	사전	12	18.4583	2.54468	-2.489	0.030
	사후	12	20.0417	2.34965		

4. 4. 사후 인터뷰 분석

ChatGPT 활용 그룹에서 참여자들은 공통적으로 ChatGPT가 다양한 의견을 취합하고 논리적으로 정리해주는 데 기여했다고 응답하였다. 특히, 12명 중 9명의 참여자들은 의견이 상충되는 상황에서 ChatGPT의 중립적인 제안을 통해 팀원 간 불필요한 갈등을 줄이고, 공통의 논의 기반을 제공하며 핵심 문제를 정의하는 과정을 원활하게 만들었다고 하였다. 또한, 2명의 참여자들은 ChatGPT가 팀 내 의견을 정리해주는 데 실질적인 도움을 주었으며, 제한된 시간 내에서 협업의 효율성을 높이는 데 기여했다고 언급하였다.

그러나 ChatGPT의 한계점도 지적되었다. 특정 상황에서 ChatGPT는 두 개 이상의 아이디어를 조합할 때, 표면적인 병합(Merging) 수준에 머무르는 경향을 보였다. 예를 들어, 참여자들이 아이디어 A와 B를 통합해달라고 요청했을 때, ChatGPT는 두 아이디어의 의미적 연관성이나 시너지 효과를 고려하지 않고 단순히 나열하거나 병렬적으로 결합하는 방식으로 응답하였다. 이에 대해 12명의 참여자 중 3명은 이러한 접근이 새로운 통찰(Insight)이나 의미 기반의 통합을 통해 제3의 창의적이고 발전된 아이디어를 도출하는 데 한계를 드러낸다고 평가했으며, 추가적인 논의를 통해 협업의 질을 높이는 방향을 선택했다고 응답하였다. 이는 ChatGPT가 독립적으로 문제 해결책을 제시하기에는 한계가 있지만, 팀원 간 상호작용을 촉진하는 촉매(catalyst)로서 효과적으로 활용될 수 있음을 시사한다. 따라서 아이디어 단계에서는 ChatGPT의 이러한 특성을 보완할 수 있는 참여자들 간의 추가적 논의 등 협업 구조가 필요하다.

Fitness 단계에서는 참여자 12명 중 11명이 ChatGPT가 불확실하거나 모호한 아이디어를 구체화하고, 실현 가능성을 검토하는 데 중요한 역할을 수행했다고 평가하였다. 또한, 6명은 ChatGPT가 기존 아이디어에 비판적이거나 발전적인 피드백을 제공하여 논의의 생산성을 높였다고 언급하였다.

한편, ChatGPT 비활용 그룹에서는 팀원 간의 직접적인 의견 교환과 논의가 핵심 문제를 정의하는 주요 방식으로 활용되었다고 하였다. 비활용 그룹의 참여자들 중 총 8명의 참여자들은 다양한 의견을 공유하고 타당성과 합리성을 논의하며 최종 결론을 도출했다고 응답하였다. 또한, 5명은 팀 내 협력적인 태도와 구조적인 방법론(예: Black hat 기법)을 활용하여 아이디어를 심화하고 발전시켰다고 평가하였으며, 2명은 협업 초반의 어색한 분위기가 점차 자연스럽게 편안하게 변화하면서 창의적인 의견을 부담 없이 공유할 수 있었다고 했다.

종합하면, 다학제간 협업에서 ChatGPT의 활용은 다양한 의견의 통합, 시간 단축으로 인한 효율성 증대, 논리적 근거를 통한 설득력 강화 등에서 긍정적인 기여를 하였다. 특히 공진화 과정에서 ChatGPT는 팀 내 상호작용을 촉진하며, 갈등 상황에서 중립적인 제안을 통해 창의적 논의의 생산성을 높이는 데 기여하였다. 참여자들은 ChatGPT가 불필요한 감정적 갈등을 완화하고, 논리적이고 객관적인 논의 기반을 제공하여 팀원 간 의견 차이를 좁히는 데 도움을 주었다고 평가하였다.

그러나 ChatGPT의 답변이 특정 의견에 편향되거나 논의 방향성을 지나치게 주도하는 경우도 있어, 이러한 한계를 보완하기 위해 공진화 과정에서 ChatGPT를 협업의 참고 도구로 활용하며, 참여자 중심의 논의가 추가적으로 이루어질 수 있도록 명확한 가이드가 필요하다.

5. 결론 및 제언

본 연구는 ChatGPT가 다학제간 협업에서 공진화 과정과 갈등 행동 패턴 변화에 미치는 효과를 검증하고 이를 실증적으로 분석하였다. 연구 결과, ChatGPT 활용 그룹은 비활용 그룹에 비해 문제(P)와 해결책(S)의

상호작용이 활발히 이루어졌으며, 공진화 주기의 빈도 또한 유의미하게 높게 나타나 공진화 과정을 촉진하는데 중요한 역할을 수행함을 확인하였다. 공진화 요소 비율(P와 S)은 활용 그룹에서 전체 타임라인 대비 평균 21.46%로 비활용 그룹(18.40%)에 비해 높았고, 독립표본 t-검정을 통해 이러한 차이가 통계적으로 유의미함을 확인하였다($p=0.039$, $t=2.372$). 또한, ChatGPT 활용 그룹의 공진화 주기(T) 평균은 10.7로 비활용 그룹(3.3)에 비해 현저히 높은 수준을 보였다. 사후 인터뷰 결과, 참여자들은 ChatGPT가 팀원 간의 아이디어를 통합하고, 문제와 해결책 간 상호작용을 강화함으로써 공진화 과정에서 논의의 깊이와 완성도를 높였다고 응답하였다. 이러한 정량·정성 분석 결과를 종합하면, ChatGPT의 활용은 공진화 주기(T) 연속성을 증가시켜 문제와 해결책의 상호 발전을 보다 원활히 유도한 것으로 해석할 수 있다.

갈등 관리 측면에서 ChatGPT는 감정적 갈등(A)과 과정 갈등(PR)의 빈도를 감소시키는 데 효과적인 역할을 수행하였다. ChatGPT 활용 그룹의 감정적 갈등 비율은 평균 0.93%로 비활용 그룹(1.81%)보다 낮았으며, 과정 갈등 비율 또한 활용 그룹(0.93%)이 비활용 그룹(1.93%)보다 낮았다. 독립표본 t-검정 결과, 두 갈등 요소 모두에서 통계적으로 유의미한 차이가 확인되었다($p=0.039$, $t=-2.381$). 사후 인터뷰 분석에서는 ChatGPT가 논리적 근거를 제공하고 의견을 구조화하여 팀원 간 신뢰 형성과 감정적 대립 완화에 기여했다는 응답이 공통적으로 강조되었다. 종합하면 ChatGPT가 협업 과정에서 불필요한 감정적·과정 갈등을 완화하는 중재자로서 기여하였음을 의미한다.

인지적 갈등(C) 촉진과 창의적 문제 해결 측면에서는 ChatGPT의 긍정적 효과가 더욱 두드러졌다. ChatGPT 활용 그룹의 인지적 갈등 비율은 평균 3.98%로 비활용 그룹(1.71%)보다 높았으며, 대응표본 t-검정 결과 ChatGPT 활용이 인지적 갈등을 유의미하게 촉진함을 확인하였다($p=0.024$, $t=4.672$). 또한 워크숍 전후 갈등 행동 유형 변화 분석 결과, ChatGPT 활용 그룹 참여자의 75%가 '경쟁' 및 '타협' 유형 점수의 증가를 보였으며, 이는 인지적 갈등을 촉진하는 갈등 행동 스타일의 활성화를 의미한다. ChatGPT는 팀원 간 의견 충돌 시 각 관점의 강점과 한계를 논리적으로 분석해 제시함으로써 대안 탐색을 촉진하고, 추상적인 아이디어를 구체화하여 창의적 논의 범위를 확장하는 데 기여하였다. 그러나 사후 인터뷰를 통한 질적 분석에 의하면, ChatGPT는 때때로 단순한 표면적 의견 조합에 머무를 가능성이 있어, 팀원 간 상호작용을 통해 ChatGPT의 응답을 보완하고 확장할 방안을 마련할 필요가 있다.

이러한 연구 결과는 다학제 협업 워크숍 및 코디자인 실무에서 ChatGPT를 단순한 정보 생성 도구가 아닌, 갈등 조율과 사고 촉진을 위한 협업 보조 장치로 설계·활용 가능성을 제안한다. 실무적 관점에서 ChatGPT는 협업 초기 단계에서는 감정적·과정적 갈등을 완화하는 중재자 역할로, 아이디어 발산 및 문제 재구조화 단계에서는 인지적 갈등의 촉진자 역할로 단계적으로 활용될 수 있다.

교육적 관점에서는 본 연구가 디자인 스튜디오 수업이나 문제 기반 학습(PBL), 다학제 프로젝트 수업에서 생성형 AI의 학습 보조 도구 활용 가능성을 시사한다. 특히 ChatGPT는 학생 간 위계나 발언 불균형을 완화하면서 인지적 갈등을 안전하게 유도할 수 있는 매개체로 기능할 수 있으며, 갈등을 회피의 대상이 아닌 학습 자원으로 전환하는 교육 설계의 가능성을 제안한다.

기업 및 조직 협업 환경에서는 ChatGPT를 의사결정 주제로 활용하기보다는, 회의와 협업 과정에서 논의 구조를 정리하고 관점 간 충돌을 생산적인 인지적 갈등으로 전환하는 협업 도구로 활용할 수 있다. 이는 부서 간 협업이나 신사업 기획 등 복합적 이해관계가 얽힌 상황에서 협업의 질을 향상시키는 데 기여할 수 있다.

마지막으로 본 연구는 총 24명의 참여자와 6개 팀을 대상으로 한 소규모 워크숍 기반 실험으로, 연구 결과를 모든 다학제 협업 환경으로 일반화하는 데에는 한계가 있다. 또한, 특정 생성형 AI 도구에 기반한 분석이라는 제약이 지닌다. 향후 연구에서는 보다 다양한 전공과 산업 배경을 가진 참여자를 포함하고, 다양한 생성형 AI 도구를 비교 분석함으로써 본 연구 결과의 일반화 가능성을 확장할 필요가 있다.

References

1. Amason, A. C., Thompson, K. R., Hochwarter, W. A., & Harrison, A. W. (1995). Conflict: An important dimension in successful management teams. *Organizational Dynamics*, 24(2), 20-35. [https://doi.org/10.1016/0090-2616\(95\)90069-1](https://doi.org/10.1016/0090-2616(95)90069-1)

2. Andersen, P. V. K., & Mosleh, W. S. (2021). Conflicts in co-design: engaging with tangible artefacts in multi-stakeholder collaboration. *CoDesign*, 17(4), 473–492. DOI:10.1080/15710882.2020.1740279
3. Badke-Schaub, P., Goldschmidt, G., & Meijer, M. (2010). How does cognitive conflict in design teams support the development of creative ideas?. *Creativity and Innovation Management*, 19(2), 119–133. DOI:10.1111/j.1467-8691.2010.00553.x
4. Bedford, D. S., Bisbe, J., & Sweeney, B. (2022). The joint effects of performance measurement system design and TMT cognitive conflict on innovation ambidexterity. *Management Accounting Research*, 57, 1–14. DOI:10.1016/j.mar.2022.100805
5. Brown, T. (2008). Design thinking. *Harvard business review*, 86(6), 84.
6. De Bono, E. (1985). *Six thinking hats*. Little, Brown and Company.
7. Dorst, K., & Cross, N. (2001). Creativity in the design process: co-evolution of problem-solution. *Design studies*, 22(5), 425–437. [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(01\)00009-6](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(01)00009-6)
8. Drechsler, A., Gerber, A., & Hevner, A. (2022). The Transdisciplinary Reach of Design Science Research. In *17th International Conference on Design Science Research in Information Systems and Technology, DESRIST* (pp. 1–3). Springer International Publishing.
9. Isaksen, S. G., & Lauer, K. J. (2002). The climate for creativity and change in teams. *Creativity and innovation management*, 11(1), 74–86. DOI:10.1111/1467-8691.00238
10. Jehn, K. A. (1995). A multimethod examination of the benefits and detriments of intragroup conflict. *Administrative science quarterly*, 256–282. <https://doi.org/10.2307/2393638>
11. Kang, H. (2016). The Development of the Interdisciplinary Design Education Program Model. *Society of Design Convergence*, 15(1), 50–62.
12. King, N., & Anderson, N. (1990). Innovation in working groups. In M. A. West & J. L. Farr (Eds.), *Innovation and creativity at work: Psychological and organizational strategies* (pp. 81–100). John Wiley & Sons.
13. Maher, M. L., & Poon, J. (1996). Modeling design exploration as co-evolution. *Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering*, 11(3), 195–209. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8667.1996.tb00323.x>
14. Maher, M. L., Poon, J., & Boulanger, S. (1996). Formalising design exploration as co-evolution: a combined gene approach. In *Advances in Formal Design Methods for CAD: Proceedings of the IFIP WG5. 2 Workshop on Formal Design Methods for Computer-Aided Design, June 1995* (pp. 3–30). Springer US.
15. Mattessich, P. W., & Monsey, B. R. (1992). *Collaboration: What makes it work: A review of research literature on factors influencing successful collaboration*. Amherst H. Wilder Foundation.
16. McKinsey & Company. (2024, April 2). *What is generative AI?* McKinsey & Company. Retrieved November 21, 2024, from <https://www.mckinsey.com/featured-insights/mckinsey-explainers/what-is-generative-ai>
17. Miller, K. (2023, March 13). *AI overreliance is a problem. Are explanations a solution?* Stanford HAI. Retrieved from <https://hai.stanford.edu/news/ai-overreliance-problem-are-explanations-solution>
18. Mooney, A. C., Holahan, P. J., & Amason, A. C. (2007). Don't take it personally: Exploring cognitive conflict as a mediator of affective conflict. *Journal of management studies*, 44(5), 733–758. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2006.00674.x>
19. OpenAI. (2015). OpenAI. Retrieved November 21, 2024, from <https://openai.com/>
20. Pirinen, A. (2016). The barriers and enablers of co-design for services. *International Journal of Design*, 10(3), 27–42.
21. Roberts, N. C., & Bradley, R. T. (1991). Stakeholder collaboration and innovation: A study of public policy initiation at the state level. *The Journal of applied behavioral science*, 27(2), 209–227. <https://doi.org/10.1177/0021886391272004>
22. Rohrbach, B. (1969). Kreativ nach Regeln – Methode 635, eine neue Technik zum Lösen von Problemen. *Absatzwirtschaft*, 12(19), 73–75.

23. Ruiz-Rojas, L. I., Salvador-Ullauri, L., & Acosta-Vargas, P. (2024). Collaborative Working and Critical Thinking: Adoption of Generative Artificial Intelligence Tools in Higher Education. *Sustainability*, 16(13), 1–23. DOI:10.3390/su16135367
24. Sarr-Jansman, E. T. M., & Sier, C. (2018). *Multidisciplinary Collaboration. The Challenges of Nursing Stroke Management in Rehabilitation Centres*, (pp. 41–46). Springer International Publishing.
25. Schrock-Shenk, C. (Ed.). (2000). *Mediation and facilitation training manual: Foundations and skills for constructive conflict transformation* (4th ed.). Mennonite Conciliation Service.
26. Stige, Å., Zamani, E. D., Mikalef, P., & Zhu, Y. (2024). Artificial intelligence (AI) for user experience (UX) design: a systematic literature review and future research agenda. *Information Technology & People (West Linn, Or.)*, 37(6), 2324–2352. DOI:10.1108/ITP-07-2022-0519
27. Suk, K., & Lee, H. (2019). The Conflict Resolution Behavior of Interdisciplinary Teams for Promoting a Collaborative Design Process. *Archives of Design Research*, 32(3), 75–86. <https://doi.org/10.15187/adr.2019.08.32.3.75>
28. Thomas, K. W. (2008). Thomas-kilmann conflict mode. *TKI Profile and Interpretive Report*, 1(11), 2–11. DOI:10.1037/t02326-000
29. Todorova, G., Brake, M. R. W., & Weingart, L. R. (2020). Work design and task conflict in interdisciplinary groups. *The International Journal of Conflict Management*, 31(4), 623–646. DOI:10.1108/IJCM-08-2019-0139
30. Tholander, J., & Jonsson, M. (2023). Design ideation with AI: Sketching, thinking and talking with generative machine learning models. In *Proceedings of the 2023 ACM Designing Interactive Systems Conference* (pp. 1939–1949). DOI:10.1145/3563657.3596014
31. Wu, Z., Ji, D., Yu, K., Zeng, X., Wu, D., & Shidujaman, M. (2021). AI creativity and the human-AI co-creation model. In *Human-Computer Interaction. Theory, Methods and Tools: Thematic Area, HCI 2021, Held as Part of the 23rd HCI International Conference, HCII 2021, Virtual Event, July 24–29, 2021, Proceedings, Part I 23* (pp. 171–190). Springer International Publishing. DOI:10.1007/978-3-030-78462-1_13
32. Zhou, E., & Lee, D. (2024). Generative artificial intelligence, -human creativity, and art. *PNAS nexus*, 3(3), 1–8.

ChatGPT 활용이 다학제간 협업의 공진화 과정에 미치는 영향: 갈등 행동 패턴 변화를 중심으로

김민주¹, 이연준^{2*}

¹홍익대학교 시각디자인과, 학생, 서울, 대한민국

²홍익대학교 시각디자인과, 교수, 서울, 대한민국

초록

연구배경 현대 사회는 복잡한 문제 해결을 위해 다양한 전문 분야 간의 통합적 접근을 요구하고 있으며, 이에 따라 다학제간 협업의 중요성이 증가하고 있다. 최근 생성형 인공지능(Generative AI)의 발전은 이러한 협업에서의 보조 도구로 주목받고 있으며, 그 대표적인 사례로 ChatGPT가 있다. 하지만 ChatGPT가 다학제 협업에서 구체적으로 어떤 역할을 수행하고, 협업 과정에서 어떠한 질적 변화를 유도하는지는 아직 체계적으로 밝혀지지 않았다. 본 연구는 공진화 이론(Co-evolution)과 갈등 관리 이론을 바탕으로, ChatGPT가 다학제 협업에서 문제 정의와 해결책 도출 간 상호작용을 어떻게 촉진하는지, 그리고 감정적·과정·인지적 갈등에 어떠한 영향을 미치는지를 실증적으로 분석하고자 하였다.

연구방법 ChatGPT 활용 여부에 따른 다학제 협업 효과를 비교하기 위해 총 6개의 코크리에이션(Co-creation) 워크숍을 설계하였다. 각 그룹은 ChatGPT를 활용하는 실험군과 비활용 대조군으로 나뉘었으며, 문제 정의(P), 해결책(S), 감정적 갈등(A), 과정 갈등(PR), 인지적 갈등(C) 등의 발현 빈도를 프로토콜 분석을 통해 측정하였다. 또한, 공진화 주기(t, T) 및 반복 빈도, 소멸(v) 여부를 기준으로 공진화 그래프를 구성하였고, 독립표본 t-검정을 통해 그룹 간 유의미한 차이를 분석하였다. 아울러, 워크숍 전후 참가자들의 갈등 대처 유형 변화(경쟁·타협)를 설문을 통해 측정하고, 사후 반구조화 인터뷰를 통해 ChatGPT의 중재자(AI^m)와 촉진자(AI^f)로서의 역할을 질적으로 분석하였다.

연구결과 ChatGPT를 활용한 그룹은 문제(P)와 해결책(S) 간의 상호작용 빈도 및 공진화 주기의 반복 횟수에서 비활용 그룹보다 유의미하게 높은 수치를 보였다. 독립표본 t-검정 결과, P와 S의 비율은 유의수준 0.05 이하로, 통계적으로 유의미한 차이를 보였으며, 공진화 주기(T)의 평균은 실험군이 대조군보다 3배 이상 높았다. 감정적 갈등(A)과 과정 갈등(PR)은 ChatGPT 활용 그룹에서 유의하게 낮았으며, 인지적 갈등(C)은 활발하게 나타나 창의적 문제 해결을 촉진하는 긍정적 갈등을 유도하였다. 참여자 75% 이상이 경쟁 및 타협 행동 점수가 증가하는 경향을 보여, ChatGPT가 협업 내 갈등 행동 변화에 영향을 미쳤음을 확인하였다. 사후 인터뷰에서는 ChatGPT가 팀 내 모호한 의견을 정리하고, 다양한 관점을 제시하며, 논의를 심화시킨다는 응답이 도출되었다. 또한, ChatGPT는 협업 과정에서 논리적 근거와 신뢰를 제공하여 팀 구성원들의 주장을 강화하고 갈등을 완화하는 심리적 메커니즘으로 작용하였다.

결론 ChatGPT가 다학제 협업에서 중재자 및 촉진자로 작용하여 공진화 과정의 반복성과 완성도를 높이고, 부정적 갈등(A, PR)을 완화하며, 인지적 갈등(C)을 촉진해 창의적 문제 해결을 유도하는 효과를 실증적으로 입증하였다. 특히 문제 정의(Focus)와 해결책 도출(Fitness)의 순환을 강화함으로써 다학제 협업의 본질적 특성인 공진화를 촉진하였다. 그러나 복잡한 아이디어 통합이나 논의의 방향성 설정에서는 일정 한계가 드러났으며, 이러한 부분은 인간 협업을 보완적으로 병행해야 할 필요성을 시사한다. 본 연구는 생성형 인공지능의 실질적 활용 가능성과 한계를 함께 관찰하여, AI 기반 협업 설계에 대한 학문적 및 실무적 함의를 제공하였다.

주제어 다학제간 협업, 공진화 과정, 생성형 인공지능, ChatGPT, 인지적 갈등, 갈등 관리, AI 기반 팀워크

*교신저자 : 이연준 (younjoonlee@gmail.com)