

섬유·패션 산업의 AI 인력 구조 재해석 - 성과 책임 기반 Role × Level 프레임과 교육 프로그램 적용 분석 -

한서연 · 김응태[†]

충남대학교 의류학과

Redefining the AI Workforce in the Textile and Fashion Industry - A Performance-Responsibility-Based Role × Level Framework and Its Exploratory Application to Educational Programs -

Seoyeon Han and Eung Tae Kim[†]

Dept. of Clothing & Textiles, Chungnam National University; Daejeon, Korea

Abstract: This study addresses the limitations of existing technology-centric AI workforce classifications, which primarily emphasize technical capabilities while insufficiently capturing differences in performance responsibility and structural intervention within industrial systems. To address this gap, the study proposes a two-dimensional Role × Level framework that interprets AI personnel according to their structural position and scope of intervention. In this framework, the role dimension represents the unit of performance responsibility across three tiers: function, system, and organization, while the level dimension captures the depth of structural intervention across three stages: operation, reconfiguration, and architecting. Rather than adopting a linear skill-based hierarchy, the framework positions AI personnel according to their location within performance structures and the extent of their involvement in shaping them. To examine the applicability of the framework, 153 AI- and data-related educational programs offered by textile and fashion departments and industry organizations in South Korea were reclassified using the proposed matrix. The results show that most programs are concentrated in the function-operation category, indicating a strong emphasis on task-level AI utilization within existing organizational structures. In contrast, educational programs addressing system-level processes or organization-level interventions remain limited. These findings suggest that the Role × Level framework can serve as an analytical lens for identifying distribution patterns and structural gaps in AI workforce development. By shifting attention from technical proficiency to performance responsibility and structural intervention, this study provides a complementary perspective for interpreting educational program configurations in the context of AI-driven industrial transformation.

Key words: AI workforce(AI 인력), textile and fashion industry(섬유·패션 산업), performance responsibility(성과 책임), Role × Level matrix(역할×수준 매트릭스), educational programs(교육 프로그램)

1. 서 론

최근 섬유·패션 산업에서 인공지능(artificial intelligence, AI)의 활용 범위는 개별 업무의 효율화를 넘어 프로세스 통합과 의사결정 구조의 재편으로까지 확장되고 있다(Verhoef et al., 2021; Vial, 2019). 이러한 변화는 산업 현장에서 요구되는 인력의 성격을 근본적으로 변화시키고 있으며, AI를 효과적으로 활용할 수 있는 인재 양성의 중요성을 더욱 부각하고 있다(Brynjolfsson et al., 2017).

기존의 AI 인력 논의는 주로 데이터 분석 능력, 프로그래밍 역량, 알고리즘 이해도와 같은 기술 숙련도를 중심으로 이루어져 왔다(World Economic Forum, 2023). 기술 중심의 접근은 인력의 기술 수준을 분류하는 데에는 유용하지만, 해당 역량이 산업 현장에서 실제로 어떤 역할을 수행하며 어떠한 범위의 책임과 개입을 담당하는지를 설명하는 데에는 한계를 갖는다(Jarrah, 2018; Zirar et al., 2023). 동일한 기술을 보유한 인력이라 하더라도 개별 업무 수행에 활용하는 경우와 시스템 설계 또는 조직 차원의 의사결정에 활용하는 경우는 역할과 책임의 범위에서 본질적으로 다르기 때문이다.

특히 섬유·패션 산업은 기획, 디자인, 생산, 유통으로 이어지는 복합적 가치사슬 구조를 가지기 때문에 AI 기술의 적용 지점에 따라 성과의 범위와 성격이 달라진다. 따라서 요구되는 인력 역시 단순한 기술 보유 여부보다 산업 내 어떤 역할 수행 위치에서 어느 수준까지 개입하는가에 따라 구분될 필요가 있다. 그러나 기존 분류 체계는 역할 차이를 기술 수준의 차이로

[†]Corresponding author: Eung Tae Kim

Tel. +82-42-821-6826

E-mail: eungtae@cnu.ac.kr

©2026 The Korean Fashion and Textile Research Journal(KFTRJ). This is an open access journal. Articles are distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

환원하거나, 명확한 구조적 기준 없이 포괄적으로 다루는 경향이 있다(World Economic Forum, 2023). 결과적으로 섬유·패션 산업 내 AI 인력을 역할 수행 위치와 개입 수준에 따라 체계적으로 해석할 수 있는 개념적 기반은 충분히 제시되지 못하였다.

이러한 연구 공백은 섬유·패션 분야의 AI 교육에서도 유사하게 나타난다. 공학이나 정보기술 분야에 비해 해당 분야의 AI 교육은 비교적 최근에 도입되었으며, 관련 연구 역시 AI 도구의 기술적 기능과 활용 가능성에 주로 초점을 두고, 교육적 통합 관점에서의 논의는 상대적으로 제한적으로 이루어져 왔다(An & Park, 2026). 그 결과 현재의 교육 프로그램이 산업 내 어떤 역할 수행 위치와 개입 수준을 전제로 구성되어 있는지에 대한 구조적 분석은 거의 이루어지지 않았다.

본 연구는 앞서 제기한 AI 인력 분류 체계의 한계와 교육 연구의 공백을 바탕으로 AI 인력을 역할 수행 위치와 구조적 개입 수준의 조합으로 해석하는 Role × Level 프레임틀을 제안한다. Role은 인력이 산업 내에서 성과를 수행하는 구조적 위치를 의미하며 기능(function), 시스템(system), 조직(organization)의 세 가지 성과 층위로 구분된다. 반면 Level은 해당 역할 내에서 이루어지는 개입의 깊이와 수준을 의미하며 운영(operation), 재설계(reconfiguration), 구조 설계(architecting)의 세 단계로 구분된다. 이 프레임틀은 AI 인력을 단순한 기술적 숙련도가 아닌 산업 구조 내 역할 수행 위치와 개입 수준의 다차원적 조합으로 이해하기 위한 분석적 틀로 활용된다.

제안한 프레임틀의 적용 가능성을 탐색하기 위해 국내 대학 및 유관기관의 AI·데이터 관련 교육 프로그램을 분석 대상으로 삼는다. 실제 산업 현장의 AI 인력 구조를 직접 전수조사하는 데에는 한계가 있기 때문에 교육 프로그램을 특정 시점에서 요구되는 역할과 역량이 반영된 간접적 자료로 활용하고자 하였다. 교육 프로그램을 Role × Level 프레임틀에 따라 분류·분석함으로써 섬유·패션 분야 AI 교육의 분포 특성을 탐색적으로 파악하고, 제안된 프레임틀이 교육 프로그램의 구조적 지형을 해석하는 데 어떻게 기여할 수 있는지 확인하고자 한다.

2. AI 인력 구조에 대한 분석 관점

2.1. 기술 역량 중심 접근의 한계

AI의 확산은 조직 내 인적 자원을 정의하는 방식에도 근본적인 변화를 요구하고 있다. AI 인력을 기술 숙련도를 중심으로 분류하는 관점은 인력이 수행 가능한 작업의 종류와 범위를 구분하는 데에는 실용적이지만, '기술 역량이 조직 안에서 어떤 위치에서 어떤 방식으로 작동하는가'라는 보다 근본적인 질문에는 충분한 답을 제공하지 못한다(Jarrah, 2018; Zirar et al., 2023).

기술 숙련도 중심의 분류가 간과하는 핵심은 역량과 실제 역할 사이의 간극이다. 동일한 기술적 능력을 보유하더라도 이를 개별 업무 수행에 활용하는 경우와 조직 차원의 시스템 설계나 전략 수립에 활용하는 경우는 역할과 영향 범위에서 본질적인 차이를 보인다(Mäntymäki et al., 2022; Mikalef et al., 2023).

예를 들어 고도화된 데이터 분석 역량은 개별 단위 업무의 효율을 개선하는 데 사용될 수도 있지만, 시스템 수준의 의사결정 구조를 설계하거나 전사적 전략을 수립하는 데 활용될 수도 있다. 결국 기술 숙련도 중심의 기존 분류 체계만으로는 해당 인력이 조직 구조 내에서 담당하는 구체적인 위치와 책임의 범위를 명확히 파악하기 어렵다.

최근 디지털 전환 및 AI 도입 연구에서도 기술 그 자체보다는 조직 내 활용 방식과 의사결정 구조와의 결합을 성과 창출의 핵심 요인으로 지적하고 있다(Brynjolfsson & McElheran, 2016; Ransbotham et al., 2019). 이는 AI 인력을 단순히 '무엇을 할 수 있는가'라는 기술 보유의 관점이 아니라 '어디에서 어떤 방식으로 기여하는가'의 관점에서 재해석할 필요가 있음을 시사한다.

2.2. 성과 단위 기반 인력 이해

인력을 조직 내 역할과 책임의 관점에서 재정의하기 위해서는 성과가 발생하는 단위를 기준으로 접근할 필요가 있다. 조직 이론에서는 조직의 성과가 단일 차원에서 발생하는 것이 아니라 서로 다른 다층적 단위에서 생성된다는 점을 전제로 한다(Galbraith, 1974; Mintzberg, 1979). 따라서 인력의 역할은 보유한 기술이 어떤 성과 단위에 적용되고, 어떠한 책임 범위와 결합되는가에 따라 구분될 수 있다. 개별 기능 단위에서의 효율 개선, 여러 기능을 연결하는 프로세스 수준의 시스템 최적화, 그리고 전사적 조직 차원의 의사결정 구조 설계는 각각 상이한 층위의 성과를 의미하며, 요구되는 역할과 책임 구조 또한 본질적으로 다르다(Lee et al., 2022; Mikalef & Gupta, 2021).

디지털 전환 연구에서도 기술 도입의 효과가 개별 작업 수준에 국한되지 않고, 프로세스 통합과 조직 구조 변화로 확장된다는 점을 반복적으로 강조해 왔다(Verhoef et al., 2021; Vial, 2019). 이는 인력의 역할 역시 실행 수준을 넘어 시스템 설계와 조직 차원의 의사결정으로 확장될 수 있음을 의미한다. 종합하면 인력을 이해하는 분석적 기준 역시 성과가 발생하는 단위와 그에 대한 개입의 범위를 함께 고려하는 방향으로 확장되어야 한다.

이러한 관점은 기획, 디자인, 생산, 유통이 유기적으로 연계된 복합적 가치사슬 구조를 지닌 섬유·패션 산업에서 특히 중요하게 작용한다. 그러나 섬유·패션 분야에서 AI 인력을 성과 단위와 개입 수준을 기준으로 분석한 연구는 여전히 제한적이다. 산업 내 AI 인력을 보다 체계적으로 이해하기 위해서는 기술이 적용되는 성과 단위와 구조적 개입의 범위를 입체적으로 고려할 수 있는 새로운 분석 관점이 요구된다. 이는 현행 인력 구조의 진단에 그치지 않고, 향후 교육 프로그램을 포함한 인력 양성 지형을 해석하고 재편하는 데에도 유효한 분석적 기반을 제공할 수 있다.

2.3. 역할(Role)과 수준(Level) 구조에 대한 이론적 근거

2.3.1. 역할 구조의 이론적 기반

AI 인력의 역할을 성과 단위로 구조화하기 위해 본 연구는

다층 수준 분석(multi-level analysis), 가치사슬 관점, 디지털 전환 연구를 결합하여 성과 발생 단위를 이론적으로 도출한다.

다층 수준 분석은 동일한 행위나 역량이라도 이를 어떠한 분석 수준에서 다루느냐에 따라 그 기능과 의미가 달라진다는 점을 강조한다(Klein et al., 1994; Rousseau, 1985). 일반적으로 micro-meso-macro 구조는 개인, 집단(또는 시스템), 조직 수준을 구분하는 틀로 사용된다. 중요한 점은 해당 수준들이 단순히 하위 수준의 집합으로 설명되지 않는다는 것이다. 개인 수준의 역량이 집단이나 조직 수준의 성과로 직접 환원되지 않으며, 각 층위는 서로 다른 작동 메커니즘과 설명 논리를 지닌다.

Porter(2008)의 가치사슬 관점 역시 성과가 개별 기능 단위뿐만 아니라 기능 간 연결 구조에서도 발생한다는 점을 보여준다. 성과는 기획, 생산, 유통 등 개별 기능 수준에서 일차적으로 발생하며, 기능들이 유기적으로 통합되는 과정에서 새롭게 생성된다.

디지털 전환 연구는 앞서 언급한 개인-집단-조직의 다층적 분석 체계를 더욱 확장하여 적용한다. 기술 도입의 효과는 개별 업무 수준의 효율 개선을 넘어, 프로세스 통합과 조직 전략 변화로 이어진다(Verhoef et al., 2021; Vial, 2019). 기술이 적용되는 단위에 따라 성과의 범위와 성격이 달라지기 때문에 필연적으로 서로 다른 의사결정 구조와 책임 체계를 수반하게 된다.

논의를 종합하면 성과는 기능, 기능 간 통합 구조, 그리고 조직 전략이라는 서로 다른 단위에서 발생하며, 본 연구는 이를 ‘기능-시스템-조직’의 세 가지 성과 층위로 구조화 한다. 구체적으로는 다층 수준 분석의 micro-meso-macro 구분을 이론적 출발점으로 삼아 섬유패션 산업의 실제 운영 구조에 대응시키고자 개인 수준을 기능 단위로, 집단 수준을 기능 간 통합 구조인 시스템 단위로, 조직 수준을 전사적 전략 구조인 조직 단위로 재정의하였다. 이러한 구조적 설정은 디지털 전환 연구에서 혁신 과정을 개인 및 커뮤니티 수준의 지식 생성, 조직 수준의 조정, 그리고 제도적 맥락에서의 확장으로 설명하는 다층적 혁신 프레임과도 맥락을 같이한다(Manniche & Testa, 2018).

구체적으로 기능은 개별 직무 단위에서 발생하는 성과를 의미한다. 예를 들어 특정 공정의 품질 예측이나 개별 상품의 수요 분석과 같이 단일 업무 수준에서의 결과가 이에 해당한다. 시스템은 복수 기능을 통합하는 프로세스 및 운영 구조 수준에서의 성과를 의미한다. 생산 계획과 재고 관리, 물류 운영이 연계되는 과정 등 기능 간 상호작용을 통해 생성되는 성과 등이 해당된다. 조직은 전사적 의사결정과 전략 구조 수준에서의 성과를 의미하며, 공급망 구조의 재편이나 사업 포트폴리오 조정과 같이 조직 전체의 방향성과 직결된 결과를 포함한다.

한편, 대안적 구조로서 2수준(micro-macro) 구분이나 보다 세분화된 다차원 구조도 고려될 수 있다. 그러나 2수준 구조는 기능과 조직 사이에서 매개 역할을 수행하는 시스템 층위를 설명하지 못하므로 실제 산업에서 핵심적인 프로세스 설계와 가치사슬 통합 구조를 포착하는 데 한계를 지닌다. 반대로 4수준 이상의 세분화된 구조는 추가적인 설명을 제공하기보다는 분석의

복잡성을 증가시키고, 분류 기준의 모호성을 초래할 가능성이 크다. 따라서 본 연구는 교육 프로그램을 분석 대상으로 적용할 때의 분류 가능성과 해석의 명확성을 고려하여 3개 층위 구조를 채택하였다. 기능과 조직 사이의 중간 층위를 별도로 구분함으로써 프로세스 단위에서의 역할을 선명히 식별할 수 있으며, 동시에 과도한 세분화로 인한 분류 모호성을 최소화할 수 있다.

2.3.2. 수준 구조의 이론적 기반

역할이 성과가 발생하는 단위를 구분한다면, 수준은 동일한 성과 단위 내에서 인력이 수행하는 구조적 개입의 깊이를 설명한다. 여기서 수준은 기술 숙련도의 높고 낮음이 아니라 기존의 운영 구조를 어느 범위까지 변화시킬 수 있는가에 대한 역량 기준으로 정의된다.

능력 성숙도 모델(capability maturity model, CMM)은 조직의 역량을 업무 프로세스를 관리하고 통제하는 방식의 차이에 따라 단계적으로 구분한다(Paulk et al., 1993). CMM에 따르면 초기 단계의 프로세스는 비정형적이고 개인의 역량에 의존하여 운영되지만, 성숙도가 높아질수록 표준화되고 조직 차원에서 체계적으로 관리되며, 궁극적으로는 지속적 개선이 가능한 최적화 구조로 발전한다. 조직 설계 이론 역시 과업의 복잡성과 불확실성이 증가할수록 보다 고도화된 구조적 대응이 필요하다는 점을 강조하며(Galbraith, 1974; Mintzberg, 1979), 인력의 역할이 구조적 개입 수준에 따라 차별화될 수 있음을 뒷받침한다.

이러한 논의를 바탕으로 본 연구는 구조적 개입 깊이를 세 단계로 구분한다. 운영은 기존 구조를 유지한 상태에서 AI를 활용하는 수준이다. 정해진 업무 절차 내에서 AI 도구를 활용하여 점진적으로 효율을 개선하는 경우가 해당된다. 재설계는 기존 프로세스의 일부를 수정하거나 재구성하는 수준으로, 특정 업무 흐름이나 의사결정 절차의 변화를 수반하는 경우를 포함한다. 구조 설계는 시스템 또는 조직 구조 자체를 새롭게 구성하는 수준으로, 기존 운영 방식의 전체를 재정의하고 패러다임을 전환하는 경우를 의미한다.

이 세 단계는 단순한 연속선상의 구간이 아니라 구조 개입 방식이 질적으로 전환되는 불연속적 단계이다. 운영에서 재설계로의 전환은 기존 절차를 수정하는 수준의 변화를 의미하며, 재설계에서 구조 설계로의 전환은 전체 시스템 또는 조직 구조를 재구성하는 수준의 근본적인 변화를 수반한다. 따라서 본 수준 구분은 개입 범위와 책임 구조의 질적 전환에 근거한다.

대안적으로 2단계 또는 4단계 이상의 세분화된 체계를 설정할 수도 있다. 그러나 2단계 구조는 ‘부분적 재구성’이라는 중간 단계의 독특한 속성을 충분히 설명하지 못한다. 실제 산업 현장에서는 기존 구조를 유지하는 수준과 구조를 전면적으로 재편하는 수준 사이에 명확한 중간 지대가 존재하기 때문이다. 반대로 4단계 이상의 과도한 세분화는 단계 간 경계를 모호하게 만들어 교육 프로그램과 같은 실증 데이터에 적용할 때 분류의 일관성을 저해할 가능성이 크다. 따라서 본 연구는 구조

적 개입의 질적 변화를 판별할 수 있는 최소 단위로서 3단계 체계를 채택한다.

2.3.3. 역할 × 수준 구조의 통합적 해석

역할이 성과 발생 단위를 구분하고 수준이 구조 개입의 범위를 규정한다면, 두 차원의 결합을 통해 인력을 산업 성과 구조 내에서의 위치로 해석할 수 있다. 본 연구에서는 역할과 수준을 각각 세 범주로 구분하고, 이를 교차시켜 3×3의 이차원 매트릭스를 구성하였다.

이 프레임워크의 목적은 인력을 완전히 새로운 정적 유형으로 분류하는 데 있지 않다. 그보다는 동일한 수준의 기술 역량을 가진 인력이라 하더라도, 어떤 성과 단위와 개입 범위에 결합되느냐에 따라 조직 내에서 전혀 다른 구조적 위치에 놓일 수 있음을 분석적으로 드러내는 데 있다. 예를 들어 기능 수준에서 AI를 활용해 단순 업무를 수행하는 인력과 조직 수준에서 AI 기반 의사결정 체계를 설계하는 인력은 활용하는 기술적 요소가 매우 유사할 수 있다. 그러나 이들이 창출하는 성과의 범위와 책임 구조는 본질적으로 상이하다. Role × Level 구조는 이러한 차이를 선형적인 기술 숙련도의 격차가 아닌 성과 구조 내에서의 위치적 차이로 해석할 수 있게 한다.

또한 이 프레임은 후속 장에서 수행할 교육 프로그램 분석 시 각 프로그램이 어떠한 성과 단위와 개입 범위를 전제로 설계되어 있는지를 체계적으로 판별할 수 있는 기준을 제공한다. 즉, Role × Level 구조는 단순한 이론적 설명에 그치는 틀이 아니라 실제 교육 지형의 데이터 분포를 다차원적으로 해석하기 위한 실증적 분석 관점으로서 기능한다.

2.4. 분석 틀의 적용 가능성: 교육 프로그램을 중심으로

제안된 Role × Level 프레임은 인력의 역할을 구조적으로 해석하기 위한 분석적 기준을 제공하지만, 실제 산업 현장에 종사하는 개별 인력을 전수 조사하여 구조적 위치를 실시간으로 파악하는 데에는 현실적인 한계가 존재한다. 따라서 본 연구는 산업이 요구하는 인재상이 가장 구체적이고 체계적으로 투영되어 있는 교육 프로그램을 실증적 분석 대상으로 삼는다. 이를 통해 본 연구에서 제안한 분석 틀이 실제 데이터의 분포를 유의미하게 구분해낼 수 있는지 그 분석적 유용성을 탐색적으로 검증하고자 한다.

교육 프로그램은 특정 시점에서 요구되는 직무 역량과 역할에 대한 조직적 판단이 구조화된 형태로 반영된 결과물이다(Boud & Falchikov, 2006). 교육과정의 구성 방식, 학습 목표의 설정 수준, 다루는 문제의 범위는 각각 특정한 성과 단위와 개입 범위를 전제로 설계된다. 예를 들어 특정 AI 도구의 기술적 활용법 습득에 집중하는 과정은 ‘기능’ 단위에서의 ‘운영’ 역할을 상징하는 반면, 데이터 파이프라인 설계나 AI 기반 의사결정 체계를 다루는 과정은 ‘시스템’ 또는 ‘조직’ 단위로의 개입을 전제로 한다. 이러한 지향점은 교육 프로그램상에 명시적으로 드러나지 않더라도, 프로그램의 세부 커리큘럼과 학습

목표를 통해 구조적으로 추론할 수 있다. 따라서 교육 프로그램을 Role × Level 프레임에 따라 재분류함으로써 각 프로그램이 지향하는 성과 책임의 위치와 구조적 개입의 깊이를 체계적으로 파악하고자 한다.

본 연구의 분석 초점은 개별 프로그램의 우열이나 서열을 평가하는 데 있지 않다. 대신 전체 교육 공급 지형이 Role × Level 프레임상의 어떠한 조합에 집중되어 있는지, 그리고 상대적으로 공백이거나 희소하게 나타나는 조합은 무엇인지 그 분포의 특성을 파악하는 데 목적이 있다. 교육의 질적 수준을 재단하기보다 현재의 인력 양성 체계가 어떠한 성과 구조에 기반하여 구성되어 있는지를 입체적으로 이해하기 위한 접근이다. 이 같은 분석 과정을 거쳐 본 연구에서 제안한 Role × Level 분석 틀이 교육 프로그램과 같은 실증 데이터에 적용 가능한 해석 기준으로 기능할 수 있는지를 비판적으로 검토하고자 한다.

3. 분석 프레임

3.1. AI 인력의 재정의

기술 중심 분류의 구조적 한계를 보완하기 위해 본 연구는 AI 인력 개념을 구성하는 기준을 재설정한다. 이 과정에서의 핵심은 인력 정의의 출발점을 기술 보유 여부가 아닌 산업 성과 구조에 두는 것이다. 이를 위한 인력의 재정의는 세 가지 조건을 충족해야 한다. 첫째, 섬유·패션 산업의 가치사슬 구조를 반영해야 한다. 둘째, 성과가 발생하고 관리되는 구조적 단위를 명확히 구분할 수 있어야 한다. 셋째, 인력의 숙련도는 기술적 난이도가 아니라 구조적 개입의 깊이와 성과 책임의 범위를 기준으로 해석되어야 한다.

이러한 조건을 바탕으로 본 연구에서는 AI 인력을 다음과 같이 재정의한다.

‘AI 인력이란, 섬유·패션 산업의 가치사슬 전반에서 데이터와 인공지능을 활용하여 성과를 설계·운영·재구성하며, 해당 성과에 대해 의사결정 권한과 책임을 지는 인력이다.’

이 정의는 기술 보유를 전제로 하되, 기존 기술 역량이라는 단일 차원으로는 포착되지 않는 역할과 책임의 구조적 차이를 함께 고려하기 위한 보완적 관점으로 제시된다.

3.2. 역할 차원: 성과 발생 단위에 따른 역할 구분

앞서 도출된 성과 단위 구분을 바탕으로 본 연구는 AI 인력의 역할을 성과가 귀속되는 단위를 기준으로 구조화 한다. 이는 인력이 창출하는 성과의 단위가 곧 해당 인력이 조직 내에서 짚어지는 책임의 범위를 결정한다는 판단에 근거한다. 본 연구에서는 성과 책임 단위를 기능, 시스템, 조직의 세 가지 성과 층위로 구분하고, 각 성과 층위에 대응하는 역할군을 practitioner(실무형 인력), developer(시스템형 인력), strategist(전략형 인력)로 명명한다(Table 1). 이러한 명칭의 부여는 각 성과 단위에서 요구되는 핵심 페르소나를 구체화함으로써 교육 프로그램이 지향하는 인적 자원의 특성을 선명하게 식별하기

Table 1. Role dimensions based on the scope of performance responsibility

Scope of performance responsibility	Role category	Definition and industrial examples
Function	Practitioner	Generates and improves performance within a single functional unit (e.g., Predicting defect rates in specific processes, analyzing individual product demand)
System	Developer	Architects and optimizes integrated processes across multiple functions (e.g., Optimizing operational structures linking production, inventory, and logistics)
Organization	Strategist	Formulates enterprise-wide AI strategies and designs decision-making frameworks (e.g., Restructuring global supply chains, determining new business models)

위험이다.

세 역할 분류는 수행하는 행위의 결과가 어느 층위의 성과 지표에 최종적으로 기여하는가를 핵심 식별 기준으로 삼기 때문에 동일한 AI 모델을 다루더라도 개별 업무의 효율을 높이는지, 혹은 전사적 의사결정 체계를 변화시키는지에 따라 책임의 층위가 달라진다.

먼저, practitioner는 개별 기능 단위에서 성과를 직접 산출하거나 개선하는 역할로 정의된다. 개별 직무 내에서 AI를 도구적으로 활용하여 즉각적인 실무 성과를 도출하는 역할이다. 이들의 책임 범위는 특정 업무의 효율성이나 정확도, 품질 개선 등 단일 기능 내부에서 완결되는 지표에 국한된다. 상품 기획 시 AI 수요 예측 결과를 반영하거나, 디자인 공정에 생성형 AI를 도입하여 시간 제작 속도를 높이는 활동 등이 해당된다.

Developer는 통합 시스템 단위에서 복수 기능을 연결하는 프로세스나 운영 구조의 성과를 설계하고 관리하는 역할을 수행한다. 책임의 범위는 개별 업무를 넘어 데이터 흐름과 의사결정 로직이 맞물리는 기능 간 상호작용 구조에 존재한다. 예측 모델의 결과를 생산 계획과 재고 관리 시스템에 연동하거나 가치사슬 전반의 정보 흐름을 최적화하기 위한 데이터 파이프라인을 구축하는 등 시스템적 성과를 목표로 하는 활동들이 이 범주에 포함된다.

Strategist는 전사 조직 단위에서 조직 전체의 성과 창출 방식과 비즈니스 구조를 규정하는 역할을 담당한다. 이들의 책임 범위는 전사적 자원 배분과 의사결정 체계에 맞닿아 있으며, AI 도입의 우선순위 설정이나 데이터 거버넌스 수립, 그리고 AI 전환에 따른 조직 구조 재편 등 조직의 미래 방향성과 수익 구조 자체를 설계하는 활동을 핵심으로 한다. 하위 단위에서 발생한 개별 성과들을 조직적 가치로 통합하고 규정한다는 점에서 타 역할군과 명확히 차별화된다. 이러한 일련의 역할 구분은 교육 프로그램 분석 시 각 과정이 어떤 책임 수준을 가진

인력을 양성하고자 하는지를 판별하는 중요한 틀이 된다.

3.3. 수준 차원: 구조적 개입 깊이에 따른 수준 구분

수준 차원은 동일한 성과 단위 내에서 인력이 기존 구조에 개입하는 방식과 그 깊이를 구분하기 위한 기준으로 설정된다. 여기서 수준은 단순한 기술 숙련도의 고저가 아니라 기존의 업무 방식이나 조직 구조를 어느 범위까지 변화시킬 수 있는가라는 구조적 개입의 깊이를 의미한다. 이에 따라 개입의 성격을 운영, 재설계, 구조 설계의 세 단계로 정의하고, 이를 각각 basic, intermediate, advanced 단계로 구분한다(Table 2). Basic, intermediate, advanced라는 위계적 명칭을 사용한 것은 인력의 개입 깊이가 깊어질수록 조직 내 영향력과 요구되는 책임 수준이 단계적으로 심화된다는 앞선 논의를 반영하기 위함이다.

가장 기초적인 basic 단계는 기존의 시스템이나 업무 절차를 그대로 유지한 상태에서 AI를 도구적으로 활용하여 성과를 수행하는 단계이다. 이 단계의 핵심 식별 기준은 구조적 변경 없이 주어진 프로세스 내에서 효율이나 정확도를 개선하는지 여부에 있다. 표준화된 분석 기법을 적용하거나, 이미 구축된 시스템을 활용하여 정해진 업무를 수행하는 활동이 이에 해당하며, 그 결과는 기존 성과 지표의 향상으로 나타날 뿐 업무 흐름이나 의사결정 체계 자체의 근본적인 변화를 수반하지는 않는다.

중간 단계인 intermediate 단계는 기존 구조의 틀을 유지하면서도 그 내부의 프로세스나 데이터 흐름, 의사결정 기준 중 일부를 수정하여 성과 창출 방식을 재구성하는 단계이다. 단순히 AI 도구를 사용하는 것을 넘어 업무 간 연계 방식이나 모델 적용 프로세스를 재설계함으로써 부분적인 구조적 변화를 이끌어내는 활동을 포함한다. 기존 구조를 전제로 하되 내부 구성 요소를 능동적으로 재조합한다는 점에서 basic 단계와 명확히 구분된다.

최상위 단계인 advanced 단계는 시스템 또는 조직 구조 자

Table 2. Level dimensions based on the depth of structural intervention

Nature of intervention	Level category	Definition and key activities
Operation	Basic	Maintains existing structures while utilizing AI for performance (e.g., Applying standardized techniques, executing tasks within predefined processes)
Reconfiguration	Intermediate	Partially modifies or reorganizes existing workflows and processes (e.g., Redesigning process steps, adjusting linkage methods between functions)
Architecting	Advanced	Designs or transforms the fundamental system or organizational structure (e.g., Establishing data architectures, re-engineering enterprise decision-making frameworks)

체를 새롭게 설계하거나 근본적으로 재편하는 단계이다. 분류의 핵심 기준은 데이터 아키텍처의 설계, 전사적 시스템 통합 구조 구축, 혹은 의사결정 체계의 전면적인 재설계와 같이 구조 자체의 형성 방식을 결정짓는 활동에 있다. 성과는 새로운 운영 패러다임을 제시하는 형태로 나타나며, 이는 역할 차원과 결합되어 동일한 성과 단위 내에서도 인력이 발휘하는 구조적 영향력의 차이를 식별하는 기준이 된다.

3.4. Role × Level 프레임: 분석 틀로서의 제안

역할 차원과 수준 차원을 결합하면 3×3 매트릭스 형태의 통합 분석 프레임이 구성된다(Fig. 1). 이 구조는 AI 인력을 산업 성과 책임 구조 내에서의 구조적 위치로 해석하기 위한 새로운 분석 틀로 사용된다. 즉, AI 인력을 특정 성과 단위에 대한 책임 위치와 해당 단위에 대한 개입 방식의 조합을 통해 포지셔닝하여, 기존의 단일 차원 분류가 포착하지 못했던 역할과 영향 범위의 질적 차이를 구별할 수 있다.

두 차원의 교차 구조는 기존의 단일 차원 분류가 가지는 한계를 보완한다. 동일한 역할 범주 내에서도 상이한 개입 깊이를 구분하고, 동일한 개입 수준 내에서도 성과 책임 위치에 따른 유형 차이를 드러낸다.

Fig. 1의 각 셀은 특정 성과 단위에서 특정 방식으로 개입하는 고유한 인력 유형을 의미한다. 예를 들어 동일한 데이터 분석 역량이나 머신러닝 이해도를 가진 인력이라 하더라도 개별 업무에서 AI 도구를 활용하는 데 머무는 경우(practitioner-basic)와 조직 전체의 AI 도입 전략을 설계하는 경우(strategist-advanced)는 본질적으로 다른 위치에 있다. Practitioner-basic은 기존 직무 구조를 유지한 상태에서 AI 도구를 활용하여 기능 단위 성과를 개선하는 유형이며, developer-intermediate는 복수 기능을 연결하는 시스템을 설계하여 프로세스 수준의 성과를 재구성하는 유형이다. Strategist-advanced는 조직 차원에서 AI 거버넌스와 장기 전략을 설계하여 성과 구조 자체를 규정하는

역할에 해당한다.

이러한 특성은 본 연구의 최종 분석 대상인 교육 프로그램 데이터에 직접적으로 적용된다. 개별 교육 프로그램의 학습 목표, 교육 내용, 다루는 문제의 범위를 기준으로 해당 과정이 지향하는 성과 책임 단위와 구조적 개입 수준을 식별함으로써 각 프로그램을 매트릭스상의 특정 위치에 대응시킬 수 있다. 결과적으로 제안된 Role × Level 프레임은 기존의 기술명 나열 방식으로는 드러나지 않았던 교육 공급 구조의 편중과 공백을 성과 책임 구조의 관점에서 체계적으로 식별하고 재해석할 수 있는 유용한 실증 분석 도구로 활용된다.

4. 연구 설계

4.1. 연구 구조

본 장에서는 3장에서 제안한 Role × Level 프레임을 실제 교육 프로그램 데이터에 적용함으로써 해당 프레임이 AI 인력 구조를 해석하는 분석 도구로서 기능할 수 있는지 탐색적으로 검토한다. 여기서 프레임의 유효성이란 이론적 정합성 자체가 아니라 실제 사례를 구조적으로 구분하고 해석 가능한 분포를 도출할 수 있는지를 의미한다.

현실적으로 산업 현장에서 요구되는 AI 인력 구조를 직접적으로 계량화하거나 실시간으로 관찰하는 데에는 상당한 제약이 따른다. 따라서 본 연구는 특정 시점의 역량과 역할에 대한 판단이 제도화된 결과물인 교육 프로그램을 분석 대상으로 설정하였다. 교육 과정은 산업 변화에 대응하여 지속적으로 갱신되며, 해당 시점의 요구사항을 일정 부분 반영하고 있다는 점에서 인력 수요를 간접적으로 파악할 수 있는 유용한 지표가 된다(Boud & Falchikov, 2006). 다만 교육이 산업 수요를 완벽히 대변한다고 가정하기 보다 산업 구조를 간접적으로 해석하기 위한 보조적 분석 단위로서 그 범위를 한정하여 활용한다.

연구의 전체적인 설계는 변수 간의 인과관계를 검증하는 전

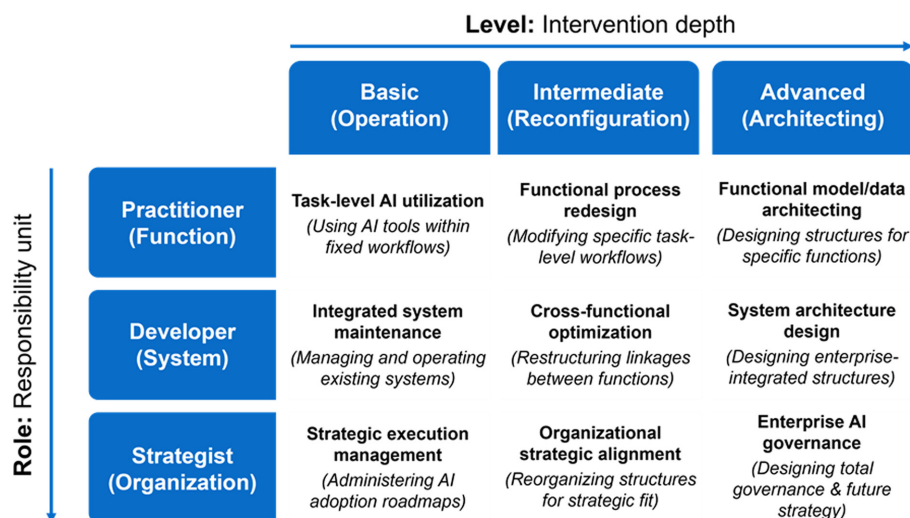


Fig. 1. Role × Level matrix: a framework for AI workforce responsibility structure in the textile and fashion industry.

통적인 방식 대신, 제안된 프레임의 구조적 설명력을 평가하는 탐색적 분석에 초점을 맞춘다. 구체적으로는 도출된 Role × Level 프레임을 각 교육 프로그램의 교과목에 적용하여 역할과 수준의 조합으로 재분류하고, 이를 통해 나타나는 분포적 특성을 분석한다. 최종적으로는 분류 결과가 단순한 범주 배치를 넘어 의미 있는 구조적 차이를 드러내는지 검토함으로써 본 연구가 제안한 프레임이 실증 분석 도구로서 기능할 수 있는지를 종합적으로 평가한다.

4.2. 분석 대상 및 자료 수집

분석 대상은 국내 대학의 섬유·패션 관련 학과와 주요 산업 유관기관에서 운영하는 AI·데이터 관련 교육 프로그램으로 한정하였다. 대학의 경우 전국 단위에서 섬유, 의류, 패션디자인, 패션산업 등 명칭을 포함하는 학과를 대상으로 하였으며, 각 학과의 공식 웹사이트에 공개된 교과과정을 기준으로 자료를 수집하였다. 이 과정에서 확인된 78개 학과를 대상으로 교과목 정보를 조사하였다. 이 중 AI·데이터 관련 교과목을 전혀 운영하지 않는 학과는 21개로 확인되었으며, 분류 대상에는 포함하지 않았다.

수집 시점은 2025년 기준으로 각 대학 웹사이트에 게시된 최신 교과과정을 기준으로 하였다. 다만 대학별로 교육과정 개편 시점과 적용 학년이 상이할 수 있으므로 특정 학년 기준의 교육과정을 통제하기보다는 해당 시점에 공식적으로 공개된 교과과정을 분석 단위로 설정하였다.

분석 대상 교과목은 교과목명, 교육 개요, 목표, 주요 학습 내용 등을 기준으로 AI, 데이터, 디지털 기술과의 연관성을 검토하여 선정하였다. 이때 수강 편람이나 강의 계획서에 대한 접근이 가능한 경우에는 해당 자료를 우선적으로 활용하였으며, 세부 자료 접근이 제한된 경우에는 교과목 개요 또는 간략한 학습 내용을 바탕으로 분석을 수행하였다. 다만, 교과목명만 확인 가능하고 교육 내용이나 목표를 파악할 수 없는 경우에는 분류 기준의 적용이 어렵다고 판단하여 분석 대상에서 제외하였다.

또한 산업계의 실질적인 인력 양성 현황을 보완하고자 한국

섬유산업연합회, 한국섬유수출입협회, 한국아웃도어스포츠산업협회, 부산섬유패션산업연합회, 경기섬유융합지원센터 등 주요 유관기관에서 운영하는 재직자 대상 교육 프로그램을 추가로 포함하였다. 해당 프로그램 역시 2025년 기준으로 공개된 교육 내용을 수집하였다.

이 같은 기준을 적용한 결과 대학 교과목과 유관기관 프로그램을 포함하여 총 153개의 교육 프로그램이 최종 분석 대상으로 포함되었다(Table 3).

4.3. 분류 기준 및 절차

수집된 교과목의 분류는 사전에 정의된 역할과 수준의 조작적 정의에 근거하여 수행되었다. 분류는 교과목 명칭과 교육 목표, 주요 학습 내용, 다루는 문제 범위를 종합적으로 검토하여 이루어졌으며, 각 교과목이 전제하는 성과의 귀속 위치와 구조적 개입 방식을 기준으로 판단하였다.

먼저 역할 차원은 해당 교육을 통해 도출되는 성과가 어느 단위에서 완결되는지를 기준으로 구분하였다. 교육 내용이 개별 업무 수준의 효율 개선에 머무르는지, 혹은 기능 간 연계를 통한 프로세스 최적화나 조직 차원의 의사결정 설계로 확장되는지가 판단의 핵심이다. 이에 따라 기능 단위의 작업 수행을 중심으로 하는 교과목은 practitioner로, 데이터 분석이나 모델링, 혹은 복수 기능을 연결하는 문제 해결을 포함하여 프로세스적 성과를 도출하는 교과목은 developer로, 조직 전략 및 비즈니스 모델과 직결되는 교과목은 strategist로 분류하였다. 이러한 기준을 명확히 하기 위해 역할 차원의 판단 기준을 다음과 같이 정리하였다(Table 4).

이때 developer 범주는 섬유·패션 계열 학과의 특수성을 고려하여 공학적 시스템 구축과 같은 수준을 전제로 하지 않았다. 섬유·패션 교육 맥락에서 나타나는 데이터 분석, 수요 예측, 의사결정 지원과 같은 활동이 기능 간 연계를 전제로 하는 경우 developer로 분류하였다.

수준 차원은 교육 과정이 전제하는 구조 개입의 범위를 기준으로 판단하였다. 기존의 구조와 절차를 그대로 유지한 채

Table 3. Overview of the educational programs included in the Role × Level reclassification analysis

Category	Number of institutions	Number of programs	Additional notes
Universities (Fashion & apparel departments)	78 departments nationwide	142 courses	21 departments without AI/Data-related courses
Industry-related organizations	5 major organizations	11 training programs	As of 2025; practitioner-oriented continuing education
Total	83 institutions	153 programs	Units of analysis for Role × Level reclassification

Table 4. Operational criteria for role classification

Role	Criterion for performance attribution	Core focus of judgment
Practitioner	Performance is completed within a single task or functional unit.	Focuses on task execution and output improvement.
Developer	Performance is derived from inter-functional linkage through data or modeling.	Includes analysis, modeling, and decision-support structures.
Strategist	Performance is directly linked to enterprise-wide decision-making and strategy.	Focuses on business/organizational judgment and design.

Table 5. Operational criteria for level classification

Level	Criterion for structural intervention	Core focus of judgment
Basic	Maintains existing work structures and workflows.	Focuses on tool utilization and incremental improvement.
Intermediate	Partially modifies work procedures or problem-solving methods.	Includes data-driven decision-making and process redesign.
Advanced	Establishes new systems or organizational architectures.	Focuses on structural design or strategic-level intervention.

AI를 활용하는 경우는 basic, 작업 절차나 문제 해결 방식을 부분적으로 재구성하는 경우는 intermediate, 그리고 시스템이나 조직 차원의 새로운 구조를 설계하는 경우는 advanced로 분류하였다. 수준 차원의 기준은 다음과 같이 정리된다(Table 5).

복합적 성격을 가진 교과목의 경우에는 역할 차원에서는 최종 성과가 귀속되는 단위를, 수준 차원에서는 더 넓은 구조적 개입 범위를 우선적인 분류 기준으로 적용하여 판단의 일관성을 유지하였다. 예를 들어 데이터 분석을 포함하더라도 학습 최종 목표가 개별 작업 지원에 머무르는 경우에는 practitioner로 분류하였으며, 분석 결과가 의사결정 구조나 프로세스 변화와 연결되는 경우에는 developer로 분류하였다.

분류 작업은 2단계 검증 절차를 거쳤다. 의류학 전공 석사 과정 연구자가 1차 분류를 수행한 후 전체 결과에 대해 연구 책임자가 검토하는 방식으로 진행되었다. 검토 과정에서는 분류 기준이 일관되게 적용되었는지와 경계 사례의 판단이 기준에 부합하는지를 중심으로 확인하였으며, 필요 시 기준에 따라 재분류를 수행하였다. 이러한 절차를 통해 분류 기준의 적용 일관성과 해석의 타당성을 일정 부분 확보하고자 하였다.

분류 기준이 실제 데이터에 일관되게 적용될 수 있는지를 확인하기 위해 대표적인 사례를 검토하였다. 예를 들어 ‘디지털 패션디자인’이나 ‘3D패션디자인’과 같이 기존 디자인 프로세스 내에서 디지털 도구 활용을 중심으로 하는 교과목은 구조적 변경 없이 기능 단위 성과를 개선하는 것으로 판단되어 practitioner-basic으로 분류하였다. 반면 ‘패션데이터분석’이나 ‘패션데이터시각화연구’와 같이 데이터 기반 의사결정 지원을 포함하는 교과목은 학습 내용에 따라 기능 수준의 활용에 머무르는 경우에는 practitioner-intermediate로, 데이터 처리 및 모델링이 핵심인 경우에는 developer 범주로 분류하였다. 또한 ‘패션빅데이터프로그래밍’과 같이 데이터 처리와 시스템 구축 지원을 포함하는 교과목은 developer-intermediate로 분류하였으며, ‘AI 패션창업’과 같이 조직 수준의 의사결정과 전략을 다루는 교과목은 strategist-basic으로 분류하였다.

5. 분석 결과

5.1. 전체 분포 개요

Role × Level 프레임에 적용하여 153개 교육 프로그램을 재분류한 결과, 분포는 특정 영역에 강하게 집중되는 구조를 보였다(Fig. 2).

전체 프로그램의 61.4%(94개)가 practitioner-basic 영역에 집중되어 있으며, practitioner 범주 전체로 확산할 경우 75.2%

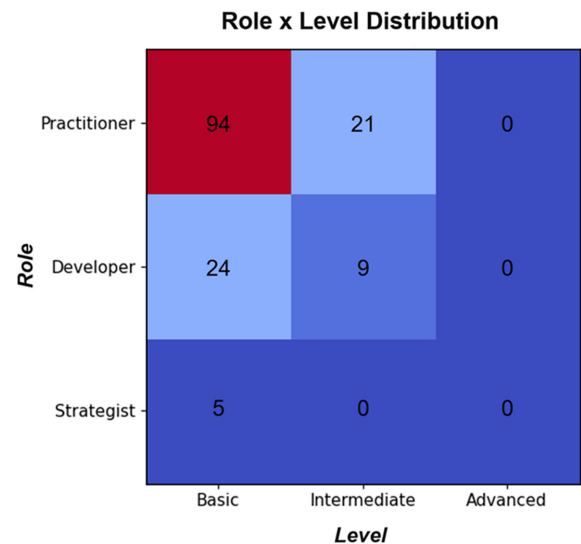


Fig. 2. Distribution of university and industry educational programs across the Role × Level matrix (N = 153).

(115개)에 달하는 프로그램이 단일 기능 내 업무 수행 및 효율 개선에 머물러 있는 것으로 확인되었다. Developer 영역은 21.6%(33개)를 차지했으나, 이 역시 basic 단계(24개)가 주를 이루었으며 advanced 수준의 사례는 관찰되지 않았다. Strategist 영역은 3.3%(5개)에 불과했으며, 이마저도 모두 기존 구조 내에서의 활용을 다루는 basic 단계에 국한되었다. 수준 차원에서도 basic 단계가 전체의 80.4%를 차지하여, 섬유-패션 AI 교육이 기존 구조 내 도구적 활용에 강력하게 편중되어 있음이 확인되었다.

5.2. 역할 차원별 분포 특성

역할 차원에서의 분포는 교육 프로그램이 practitioner 영역에 편향되어 있음을 보여준다. 대학 교과목은 3D 디자인, 가상 의상 제작, 생성형 AI 기반 디자인 활용, 디지털 콘텐츠 제작 등 다양한 형태를 포함하고 있으나 성과 책임 단위의 관점에서는 대부분 개별 작업 수행과 결과물 개선에 수렴하는 공통된 특성을 보였다.

Developer 영역은 상대적으로 제한적으로 나타났으며 패션 데이터 분석, 빅데이터 기초, 프로그래밍 기초 등의 교과목이 이에 해당하였다. 그러나 이들 역시 시스템 설계나 운영 구조 구성보다는 분석 기법의 이해나 도구 활용에 중점을 두는 경우가 많았다.

Strategist 영역은 매우 제한적으로 나타났다. 해당 교과목들

은 주로 패션 비즈니스, 유통, 창업 등의 맥락에서 AI 활용 사례나 트렌드를 다루는 수준에 머물렀으며, 조직 차원의 의사결정 구조나 운영 체계를 직접적으로 설계하는 내용을 포함한 교육은 확인되지 않았다.

5.3. 수준 차원별 분포 특성

수준 차원 분석 결과, 대다수의 교육 과정이 기존 산업 구조를 전제로 한 활용 수준에 머물러 있는 것으로 나타났다. 전체의 80% 이상이 디지털 도구와 데이터 분석을 통해 기존 작업을 보조하거나 개선하는 형태를 취하고 있었다.

Intermediate 단계는 일부 교과목에서 확인되었으며, 대부분 데이터 기반 기획과 같은 기존 절차를 부분적으로 재구성하는 내용을 포함하고 있었다. 이러한 교과목은 단순한 도구 활용을 넘어 문제 해결 방식 자체를 조정한다는 점에서 basic 단계와 구분된다.

반면 advanced 단계에 해당하는 교육은 전혀 관찰되지 않았다. 이는 섬유·패션 산업에서 시스템이나 조직 구조 자체를 설계하는 수준의 개입이 교육 과정에서 다루어지지 않고 있음을 의미한다.

5.4. 교차 분포와 구조적 집중 패턴

역할과 수준을 교차하여 분석한 결과 교육 프로그램의 분포는 단순한 수직 편중을 넘어 일정한 구조적 집중 패턴을 형성하고 있었다. 전체 분포는 practitioner-basic 영역을 중심으로 강하게 집중되어 있으며, 역할과 수준 차원 모두에서 상위 영역으로 이동할수록 감소하는 계단형 축소 구조를 보인다.

이러한 패턴은 다음과 같은 세 가지 특징으로 요약된다. 첫째, 기능 단위 내에서도 운영 수준에서 재구성 수준으로의 확장은 제한적으로 나타나며, 수준 간 연속적인 확장 구조는 뚜렷하게 관찰되지 않는다. 둘째, 역할 차원에서도 practitioner에서 developer 및 strategist로 이어지는 역할 전환 경로가 교육 구조 내에서 명확히 제시되지 않고 있다. 셋째, advanced 단계에 해당하는 영역은 전반적으로 매우 제한적으로 나타나며, 구조 설계 수준의 개입을 직접적으로 다루는 교육은 거의 확인되지 않는다.

결론적으로 분석 결과는 동일한 기술 내용을 포함하는 교과목이라 하더라도 성과 단위와 개입 수준에 따라 서로 다른 위치에 배치될 수 있음을 보여준다. 예를 들어 데이터 분석을 포함하는 교과목은 기능 단위 지원에 머무는 경우와 기능 간 연계를 전제로 하는 경우로 구분되며, 이는 기술 수준만으로는 구별하기 어려운 차이이다.

6. 논의 및 결론

본 연구에서는 AI 인력을 기존 기술 숙련도 중심의 분류 체계에서 벗어나 성과 책임 구조의 관점에서 재해석하기 위해 Role × Level 프레임을 제안하고, 이를 섬유·패션 교육 프로그램

램 데이터에 적용하여 교육 공급 구조의 특성을 탐색적으로 분석하였다.

분석 결과 현재의 교육 공급 구조는 특정 영역에 강하게 쏠린 불균형적 분포를 보였다. 역할 차원에서는 개별 기능 단위 성과를 담당하는 practitioner 영역에, 수준 차원에서는 기존 구조 내 도구적 활용에 머무르는 basic 단계에 교육 프로그램이 집중되어 있었다. 반면 시스템 총위의 재구성이나 조직 차원의 구조 설계를 전제로 하는 영역은 상대적으로 적게 나타났으며, advanced 단계에 해당하는 프로그램은 분석 대상에서 확인되지 않았다. 이러한 분포는 개별 교과목의 미시적 차이를 넘어 전체 교육 공급 지형이 특정 역할과 개입 방식의 조합을 중심으로 구조적 불균형을 이루고 있음을 보여준다.

본 연구가 제안한 프레임은 기존의 기술 중심 분류 체계로는 포착하기 어려웠던 인력 양성의 구조적 차이를 가시화했다는 점에서 중요한 학술적 의의를 지닌다. 동일한 ‘AI-데이터 교육’으로 분류되는 교과목이라 하더라도, 성과가 귀속되는 단위와 구조적 개입 범위에 따라 매트릭스상의 위치가 명확히 식별되었다. 이는 기술적 요소가 유사할지라도 인력이 담당하는 성과 책임의 총위에 따라 역할의 본질이 완전히 달라질 수 있음을 의미하며, 기존의 기술 숙련도 중심 논의를 성과 구조 내 위치와 책임 중심으로 전환해야 할 필요성을 강력히 시사한다.

본 연구가 섬유·패션 분야를 분석 대상으로 설정한 것은 이러한 분포 해석의 맥락과 관련된다. 섬유·패션 산업은 기획부터 유통에 이르는 다단계 가치사슬을 가지므로 AI 기술의 적용 지점에 따라 성과의 범위와 성격이 판이하다. 가치사슬의 단위 기능 내에서 AI를 운영하는 것과 복수 기능을 연결하는 시스템 총위에서 AI를 설계하는 것, 나아가 조직 전략과 연계된 의사결정 구조에 AI를 통합하는 것은 요구되는 역할과 개입의 깊이가 근본적으로 다르기 때문이다. 단일한 기술 수준 개념만으로 이를 구분하는 데는 한계가 존재한다. 또한 해당 분야의 AI 교육이 비교적 최근에 도입되어 다양한 유형의 프로그램이 병행적으로 구성되는 과도기적 특성을 보인다는 점 역시 역할과 개입 단계를 동시에 고려하는 본 분석 프레임의 필요성을 뒷받침한다.

다만 본 연구는 다음과 같은 몇 가지 한계를 지닌다. 첫째, 산업 현장의 실제 인력 수요나 직무 구조를 직접 전수조사하지 않고 교육 프로그램을 대리 지표로 사용하였기에, 본 결과를 산업 전반의 인력 구조로 일반화하는 데에는 신중할 필요가 있다. 교육과정은 특정 시점의 요구 역량을 반영하지만 산업계의 실태를 직접 대변하기에는 한계가 있으므로, 본 연구의 결과는 교육 공급 지형의 분포 특성을 설명하는 탐색적 시도로 해석되어야 한다.

둘째, 공개된 교과 정보를 기반으로 분석이 진행된 특성상 실제 수업의 운영 방식이나 구체적인 학습 활동의 깊이를 완벽히 반영하지 못했을 가능성이 있다. 일부 교과목은 제한된 정보에 의존하여 분류되었으며, 역할 및 단계 간 경계가 모호한 경우 해석 과정에서 분석자의 주관적 판단이 일부 개입되었을

수 있다. 아울러 분석 내용의 코딩과 검토 절차가 단일 연구자에 의해 수행됨으로써 복수 코더 간 신뢰도 검증을 거치지 못했다는 점도 보완되어야 할 과제이다.

그럼에도 불구하고 본 연구는 AI 인력을 성과 책임 구조의 관점에서 재정의하고, 역할과 구조적 개입 수준의 다차원적 결합으로 해석할 수 있는 개념적 틀을 제시했다는 점에서 의의를 가진다. 실증 데이터에의 적용을 통해 구체적인 분포 구조를 도출함으로써 기존 기술 중심 분류로는 규명하기 어려웠던 교육 공급 구조의 특성을 분석 가능한 형태로 제시하였다.

향후 연구에서는 보다 다양한 데이터 유형을 활용하여 Role × Level 구조의 적용 범위를 확장할 필요가 있다. 채용 공고, 직무 기술서, 산업체 인터뷰 등 다원화된 자료를 활용한다면 동일한 프레임이 실제 고용 시장과 직무 현장이라는 다른 맥락에서 어떻게 발현되는지 비교 연구할 수 있을 것이다. 또한 복수 코더 기반의 분류와 정량적 검증 절차를 통한 신뢰도 확보, 그리고 타 산업 영역으로의 확장 가능성 검토 역시 중요한 후속 과제로 남는다.

종합하면 본 연구는 Role × Level 프레임을 통해 섬유·패션 분야의 AI 교육 공급 구조가 특정 역할과 개입 단계의 조합에 편중되어 있음을 확인하였다. 제안된 프레임은 이러한 구조적 편중과 공백을 체계적으로 해석하는 분석적 기준을 제공하며, 향후 산업계의 AI 인력 양성 정책 및 대학의 교육과정 설계 논의에서 실천적인 참고 틀로 유의미하게 활용될 수 있을 것이다.

감사의 글

본 논문은 2025년 한국섬유산업연합회의 연구용역(과제명: 지능형 패션 산업 구현을 위한 AI 전문인력 양성방안 조사) 지원을 받아 수행된 연구임.

References

- An, H., & Park, M. (2026). AI tools and fashion design education: instructor perspectives on student challenges and design process tool support. *Fashion and Textiles*, 13(1), 3. doi:10.1186/s40691-025-00452-9
- Boud, D., & Falchikov, N. (2006). Aligning assessment with long-term learning. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 31(4), 399-413. doi:10.1080/02602930600679050
- Brynjolfsson, E., & McElheran, K. (2016). The rapid adoption of data-driven decision-making. *American Economic Review*, 106(5), 133-139. doi:10.1257/aer.p20161016
- Brynjolfsson, E., Rock, D., & Syverson, C. (2017). *Artificial intelligence and the modern productivity paradox: A clash of expectations and statistics* (NBER Working Paper No. 24001). Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research. doi:10.3386/w24001
- Galbraith, J. R. (1974). Organization design: An information processing view. *Interfaces*, 4(3), 28-36. doi:10.1287/inte.4.3.28
- Jarrahi, M. H. (2018). Artificial intelligence and the future of work: Human-AI symbiosis in organizational decision making. *Business Horizons*, 61(4), 577-586. doi:10.1016/j.bushor.2018.03.007
- Klein, K. J., Dansereau, F., & Hall, R. J. (1994). Levels issues in theory development, data collection, and analysis. *Academy of Management Review*, 19(2), 195-229. doi:10.5465/amr.1994.9410210745
- Lee, Y. S., Kim, T., Choi, S., & Kim, W. (2022). When does AI pay off? AI-adoption intensity, complementary investments, and R&D strategy. *Technovation*, 118, 102590. doi:10.1016/j.technovation.2022.102590
- Manniche, J., & Testa, S. (2018). Towards a multi-levelled social process perspective on firm innovation: Integrating micro, meso and macro concepts of knowledge creation. *Industry and Innovation*, 25(4), 365-388. doi:10.1080/13662716.2017.1414746
- Mäntymäki, M., Minkinen, M., Birkstedt, T., & Viljanen, M. (2022). Defining organizational AI governance. *AI and Ethics*, 2(4), 603-609. doi:10.1007/s43681-022-00143-x
- Mikalef, P., & Gupta, M. (2021). Artificial intelligence capability: Conceptualization, measurement calibration, and empirical study on its impact on organizational creativity and firm performance. *Information & Management*, 58(3), 103434. doi:10.1016/j.im.2021.103434
- Mikalef, P., Lemmer, K., Schaefer, C., Ylinen, M., Fjortoft, S. O., Torvatn, H. Y., Gupta, M., & Niehaves, B. (2023). Examining how AI capabilities can foster organizational performance in public organizations. *Government Information Quarterly*, 40(2), 101797. doi:10.1016/j.giq.2022.101797
- Mintzberg, H. (1979). The Structuring of Organizations. In D. Asch, & C. Bowman (Eds.), *Readings in Strategic Management* (pp. 322-352). London: Palgrave. doi:10.1007/978-1-349-20317-8_23
- Paulk, M. C., Curtis, B., Chrissis, M. B., & Weber, C. V. (1993). Capability maturity model, version 1.1. *IEEE Software*, 10(4), 18-27. doi:10.1109/52.219617
- Porter, M. E. (2008). *Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance*. New York: Free Press.
- Ransbotham, S., Khodabandeh, S., Fehling, R., LaFountain, B., & Kiron, D. (2019). Winning with AI: Pioneers combine strategy, organizational behavior, and technology. *MIT Sloan Management Review & Boston Consulting Group*. Retrieved February 13, 2026, from <https://sloanreview.mit.edu/projects/winning-with-ai>
- Rousseau, D. M. (1985). Issues of level in organizational research: Multi-level and cross-level perspectives. *Research in Organizational Behavior*, 7, 1-37.
- Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Dong, J. Q., Fabian, N., & Haenlein, M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*, 122, 889-901. doi:10.1016/j.jbusres.2019.09.022
- Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, 28(2), 118-144. doi:10.1016/j.jsis.2019.01.003
- World Economic Forum. (2023). *The Future of Jobs Report 2023*. Geneva: World Economic Forum.
- Zirar, A., Ali, S. I., & Islam, N. (2023). Worker and workplace artificial intelligence (AI) coexistence: Emerging themes and research agenda. *Technovation*, 124, 102747. doi:10.1016/j.technovation.2023.102747

(Received February 13, 2026; 1st Revised March 28, 2026;
2nd Revised May 14, 2026; Accepted May 23, 2026)