

ModulFit System을 활용한 비전공 직업훈련 학습자의 패턴 학습 구조 분석 - 바지 제작 수업 사례 -

김수정 · 전대근[†]

국립경국대학교 패션라이프스타일학과

Analysis of Visual Structural Transformation-Based Pattern Learning Structure Using the ModulFit System in Non-Major Vocational Training - A Case Study of Pants Construction -

Soojeong Kim and Dae Geun Jeon[†]

Dept. of Fashion Lifestyle, KyungKuk National University; Andong, Korea

Abstract: This study explored the structure of visual structural transformation-based pattern learning using the ModulFit system through a case study of pants construction for non-major vocational trainees. The case analysis involved 40 trainees participating in four instructional sessions and examined how learners transformed body measurements into pattern structures through repeated pattern-making activities. The learning process was analyzed using four stages: measurement recognition, pattern structure formation, application and feedback, and repetition and expansion. These stages were identified by examining learners' measurement interpretation, pattern drafting, fitting, modification, and repeated application during the instructional process. The findings showed that learners connected body measurements to pattern components and developed structural understanding through pattern making, fitting, and modification. To complement the case analysis, pre- and post-survey data were collected from a separate group of 17 non-major learners. Survey responses were analyzed using descriptive statistics, paired-samples t-tests, and effect sizes to examine changes in structural understanding, learning convenience, method awareness, and self-efficacy. The results indicated significant improvements in structural understanding, learning convenience, and self-efficacy, while method awareness showed a positive trend without a statistically significant difference. The findings suggest that visual structural transformation-based learning may support learners' understanding of pattern structures and confidence in pattern-making tasks. This study provides practical implications for learner-centered instructional design in clothing construction education and suggests the potential value of visual and structured approaches for non-major vocational learners.

Key words: visual structural transformation(시각적 구조 전환), ModulFit system(ModulFit 시스템), non-major learner(비전공 학습자), vocational training(직업훈련), pants pattern education(바지 패턴 교육)

1. 서 론

전 세계적인 산업의 디지털 전환에 따라 패션산업에서도 3D 가상착의와 디지털 의복 제작 시스템을 활용한 의류 설계 및 생산 방식의 변화가 확대되고 있다(Park & Choi, 2025; Wu et al., 2013). 또한 3D 시뮬레이션은 패턴 설계와 착의 형태 검토 과정에서도 활용되고 있다(Cha & Kang, 2013; Lim, 2019; Park & Choi, 2025; Won & Lee, 2021). 디지털 기반

의복 설계는 2차원 패턴 구조와 3차원 의복 형태 간의 관계를 전제로 한다(Kang, 2019; Lei & Li, 2022; Pietroni et al., 2022). 따라서 디지털 의복 설계 도구를 효과적으로 활용하기 위해서는 프로그램의 기능 습득뿐 아니라, 신체 치수와 패턴 구조 및 착용 형태 간의 관계를 이해하는 구조적 학습이 필요하다(Baytar, 2018; Cha & Kang, 2013; Shin & Suh, 2018). 이러한 디지털 기반의 구조적 이해는 전통적인 의복구성학의 원리에 뿌리를 두고 있다.

의복구성은 인체 치수와 체형, 패턴 구조, 맞음새를 바탕으로 의복의 형태와 구조를 설계하는 분야로, 의류 제작 과정뿐 아니라 의류학 및 패션 관련 교육과정에서도 중요한 비중을 차지한다(An & Lee, 2014; Ju et al., 2011; Lee, 2004; Lee et al., 2022; Oh & Choi, 2012). 기존의 의복구성 및 패턴 교육 관련 연구는 주로 대학의 의류학 전공 교육과정, 기초 패턴 교육 실태, 체형 및 맞음새 평가, 패턴 설계와 3D 가상착의

[†]Corresponding author: Dae Geun Jeon

Tel. +82-54-820-5485

E-mail: dgeun@andong.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.

활용 등을 중심으로 이루어져 왔다(An & Lee, 2014; Ju et al., 2011; Kim, 2000; Lee et al., 2022; Oh & Choi, 2012; Shin & Suh, 2018). Jang and Shin (2009)은 전문계 고등학교 의상과 교육에 대한 교사와 학생의 인식을 분석하여 의복교육에서 학습자 인식의 중요성을 제시하였다. 그러나 비전공 성인 직업훈련 학습자를 대상으로 패턴 학습 과정과 학습 특성을 분석한 연구는 상대적으로 제한적이다.

기존의 패턴 교재와 교육자료는 표본치수 또는 표준치수를 기준으로 제도 도식과 산출식을 제시하고, 학습자가 이에 따라 치수를 계산하고 구성선을 순차적으로 작성하도록 구성되는 경우가 많다. 이러한 방식은 기초 제도 원리를 익히는 데에는 유용하지만, 학습자가 자신의 신체 치수와 패턴 구조 간의 대응 관계를 직접적으로 이해하는 데에는 한계가 있을 수 있다. 선행연구에서도 바지 패턴 제도 방식에 따라 표준치수의 사용, 신체 부위와 패턴 치수 간의 대응 방식, 구성선 설정 등의 차이가 나타나며, 이러한 차이가 신체-패턴 관계와 맞음새에 영향을 미칠 수 있음이 논의되었다(McKinney et al., 2017; McKinney et al., 2012; Shin & Suh, 2018). 따라서 패턴 학습에서는 표본치수 기반 절차의 재현을 넘어, 학습자 자신의 신체 치수와 패턴 구조, 착용 형태 간의 관계를 이해하는 과정이 요구된다.

직업훈련은 재취업 및 창업을 목적으로 단기간 내 실무 수행 능력을 형성하는 교육 형태이며, 의류 제작 관련 직업훈련은 비전공 학습자가 의류 제작 분야에 진입할 수 있도록 실무적 기반을 제공한다는 점에서 중요하다. 의류 및 의복구성 교육 관련 선행연구에서도 교육 내용의 산업 실무 적용 가능성과 직업교육 맥락에서의 학습자 인식이 논의되어 왔다(Jang & Shin, 2009; Ju et al., 2011; Lee & Han, 1999). 그러나 비전공 학습자는 의복구성에 대한 이론적 배경이나 공간적 사고 경험이 충분하지 않은 경우가 많아, 패턴 학습 과정에서 치수와 도면, 도면과 착용 형태 사이의 관계를 이해하는 데 어려움을 경험할 수 있다. 특히 패턴 제도는 치수 측정, 산출식 적용, 기준선 설정, 구성선 배치 등 복합적인 절차와 구조적 이해를 동시에 요구하므로 학습자의 인지적 부담을 높일 수 있으며, 이는 제한된 작업기억 내에서 복잡한 정보 처리 요구가 부담으로 작용할 수 있다는 인지부하 이론과도 연결된다(Sweller, 1988).

이러한 한계를 완화하기 위한 접근으로 시각적 구조화에 주목할 필요가 있다. 교육학 분야의 선행연구에서는 학습자료의 핵심 정보와 관계를 시각적 단서로 제시하거나 공간적으로 통합하여 제시하는 방식이 학습자의 주의 배분과 정보 통합을 지원하고, 외재적 인지부하(extraneous cognitive load)를 완화하여 유의미한 학습 과정을 촉진할 수 있음이 논의되어 왔다(Ginns, 2006; Lee, 2015; Lee & Jo, 2020; Schneider et al., 2018). 이러한 논의는 패턴 학습에서도 신체 치수, 기준선, 구성선, 패턴 형태 및 착용 형태 변화의 관계를 분절적으로 제시하기보다 하나의 통합된 시각적 인터페이스 안에서 구조적으로 연결하여 제시할 필요가 있음을 시사한다.

본 연구에서는 이러한 시각적 구조화의 개념을 패턴 학습 맥락으로 확장하여, 시각적 구조 전환(visual structural transformation)의 관점에서 패턴 학습 과정을 살펴보고자 한다. 본 연구에서 시각적 구조 전환이란 학습자가 자신의 신체 치수와 2차원 패턴 구성 요소, 그리고 3차원 착용 형태 변화 사이의 대응 관계를 시각적으로 인식하고 조정함으로써 패턴의 형성 원리를 구조적으로 이해하도록 지원하는 교수-학습 접근을 의미한다. 기존의 시각적 구조화가 학습 정보 간의 관계를 시각적으로 조직하고 통합하여 제시하는 데 초점을 두었다면, 시각적 구조 전환은 개인의 신체 치수가 패턴 구조로 반영되고 다시 착용 형태로 구현되는 과정을 학습자가 직접 확인하고 조정할 수 있도록 한다는 점에서 차별화된다. 즉, 패턴 학습에서 요구되는 신체-패턴-착용 형태 간의 관계를 하나의 연속적인 구조로 인식하도록 지원함으로써, 학습자가 절차 수행 과정에서 패턴 구조와 구성 요소 간의 관계를 확인하고 구조적 원리를 파악할 수 있도록 돕는 데 목적이 있다. 따라서 본 연구는 비전공 직업훈련 학습자를 대상으로 시각적 구조 전환 기반의 ModulFit system을 적용한 바지 제작 수업 사례를 분석하고자 한다. 바지 제작은 허리둘레, 엉덩이둘레, 밑위길이와 같은 신체 치수와 중심선, 밀아래선, 옆선 등의 패턴 구성 요소 간 관계가 비교적 명확하게 드러나며, 실제 착용을 통해 구조적 적합성을 확인하기에 적합한 과제이다. 이에 본 연구는 수업 사례 분석과 사전·사후 설문 결과를 바탕으로 학습자의 패턴 구조 이해 형성 양상과 학습 인식 변화를 탐색하고자 한다. 또한 패턴 학습이 표본치수 기반 절차의 재현을 중심으로 이루어지는 기존 접근을 보완하여, 학습자 개인의 신체 치수를 기반으로 패턴 구조를 이해하고 재구성하는 과정으로 확장될 가능성을 살펴보고자 한다.

2. 연구 방법

2.1. 연구 설계

본 연구는 비전공 직업훈련 학습자를 대상으로 한 단기 바지 제작 수업 사례를 분석하여, 물리적 모듈 기반 학습 매체를 활용한 시각적 구조 전환 기반 패턴 학습의 특성을 탐색하기 위한 사례연구로 설계하였다. 연구에서는 사례 분석에 앞서 기존 절차 중심 패턴 제도 방식과 시각적 구조 전환 기반 학습 방식을 패턴 학습 단계에 따라 개념적으로 대비하였으며, 이를 Table 1에 제시하였다.

절차 중심 패턴 제도 방식은 국내 의복구성 교육에서 널리 활용되어 온 전통적인 패턴 학습 방식을 대표하는 기준으로 활용되었으며, 이를 통해 시각적 구조 전환 기반 학습이 갖는 학습 과정상의 특징을 보다 명확하게 설명하고자 하였다. 따라서 본 연구에서의 비교는 대조군과 연구군을 설정한 실험적 효과 비교가 아니라, 두 학습 방식의 구조적 차이를 설명하기 위한 분석틀의 제시에 해당한다.

본 연구에서 분석한 교육 프로그램은 '내 몸에 딱 맞는 바지'

Table 1. Conceptual comparison framework of procedural pattern construction and visual structural transformation-based learning

Stage	Procedural pattern construction	Visual structural transformation-based learning
Stage 1	Body measurement	Body measurement
Stage 2	Measurement calculation and formula application	Visual structural conversion
Stage 3	Line drawing and structure formation	Structure formation
Stage 4	Completion and fitting verification	Fitting and structural verification
Stage 5	Return to initial stage upon error	Iteration and expansion

제작하기'를 교육목표로 설정하였다. 연구자는 동일한 교육목표와 수업 절차를 바탕으로 직업체험교육 프로그램을 총 4회 운영하며 사례 자료를 수집하였고, 이를 통해 제한된 시간 안에서 이루어지는 구조 이해 중심 패턴 학습의 가능성을 탐색하였다. 특히 본 사례에서는 학습자가 자신의 신체 치수를 측정하고, 이를 바탕으로 패턴 구조를 형성하며, 재단과 봉제를 거쳐 착용 가능한 결과물을 완성하는 과정을 중심으로 학습자 변화를 살펴보았다.

2.2. 연구 대상

본 연구의 사례분석 대상은 경북 소재 공공 직업교육기관에서 운영된 국가 지원 직업체험교육 프로그램 「내 몸에 딱 맞는 바지 만들기」에 참여한 학습자이다. 본 프로그램은 전 국민을 대상으로 한 국비 지원 사업인 꿈드림공작소의 일환으로 운영되었으며, 참여자는 온라인 공개 모집을 통해 선착순으로 모집되었다. 참여자의 패턴 제도 경험 여부와 수업 수행 과정에서 나타난 이해 수준을 확인한 결과, 대부분이 의류학 비전 공자로서 기초 단계의 학습자에 해당하였다. 교육은 2024년 11월 2일부터 11월 23일까지 총 4회차로 운영되었으며, 회차별 약 10명씩 총 40명이 참여하였다.

또한 사례분석 결과를 보완하기 위하여, 사례분석 참여자와는 별도로 동일 직업교육기관에서 2024년과 2025년도에 운영된 총 240시간의 의류제작 직업훈련과정을 수료한 비전공 성인 학습자를 대상으로 2025년 12월 16일에 보완 교육 및 설문조사를 실시하였다.

2.3. 교육 환경 및 절차

본 연구의 교육 과정은 신체 치수 측정, 패턴 제도, 재단, 봉제, 착용 확인의 순서로 구성되었다. 패턴 제도 단계에서는 ModulFit system을 활용한 물리적 학습 매체를 적용하였다. 가봉 단계를 별도로 두지 않고, 앞지퍼 봉제 후 벨트 접합 이전 단계에서 1차 착용 확인을 실시하였다.

이 단계에서는 둔부 각도, 밑위 길이, 허벅지 여유분 및 전체 핏을 중심으로 구조적 적합성을 즉각적으로 확인하고 필요한 수정이 이루어지도록 하였다. 이러한 과정은 학습자가 신체 치수와 패턴 구성 요소의 관계를 실제 착용 경험과 연결하여 이해하고, 패턴 구조를 재확인하며 조정하는 학습 과정으로 구성되었다(Fig. 1).

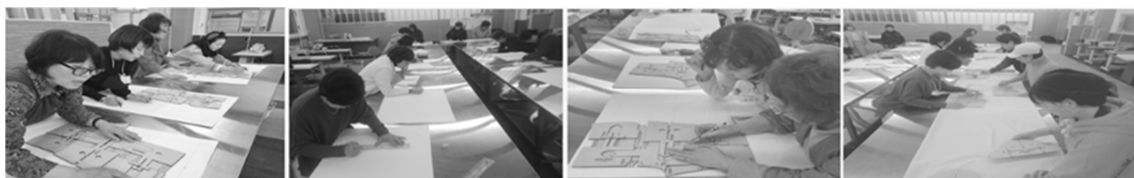
기존의 절차 중심 패턴 제도 방식은 신체 치수 측정 후 산출식을 적용하여 기준선과 구성선을 순차적으로 작성하는 방식으로 이루어진다. 반면 ModulFit system 기반 학습은 신체 치수와 패턴 구성 요소의 관계를 시각적으로 확인하고 조정할 수 있도록 설계되었다. 본 연구에서는 이러한 시각적 구조 전환 기반 학습 방식을 적용하여 패턴 제도 과정을 운영하였다.

2.4. ModulFit system

본 연구에서는 신체 치수를 기반으로 패턴 구조를 시각적으로 인식하고 조작할 수 있도록 설계된 물리적 학습 도구인 ModulFit을 적용하였다. ModulFit은 패턴 제도 과정에서 신체 치수와 패턴 구성 요소의 관계를 직접 조작하고 확인할 수 있도록 설계된 모듈형 도구이며, 그 구조와 작동 원리는 Kim (2022)의 관련 특허 Korea Patent No. 10-2372939에 기반한다. 본 연구에서는 이러한 도구와 이를 활용한 교수-학습 절차를 통칭하여 ModulFit system으로 정의하였다.

기존의 패턴 제도 방식은 기초선을 바탕으로 산출식을 적용하여 치수를 계산하고 구성선을 순차적으로 작성하는 절차 중심 구조를 가진다. 이에 비해 ModulFit system은 학습자가 치수 변화와 패턴 구조의 변화를 시각적으로 확인하고 조정할 수 있도록 구성된 조작 기반 학습 매체로 활용되었다. 즉, 본 시스템은 패턴 제도 과정에서 학습자가 신체 치수와 패턴 구조 간의 관계를 직접 확인하도록 지원하는 데 초점을 둔다.

ModulFit 도구는 성인 여성용 바지 원형의 기준 신체 치수인 허리둘레 68 cm, 엉덩이둘레 90 cm, 밑위길이 23 cm, 무릎길이 48 cm를 바탕으로 구성된 물리적 모형이다. 주요 신체 부

**Fig. 1.** Pattern structure formation process in the ModulFit-based instruction.

위에 해당하는 허리, 엉덩이, 밑위, 무릎은 각각 독립된 모듈로 구성되며, 각 모듈의 위치와 기준선은 Fig. 2에 제시하였다. 상부 모듈은 허부 제도판 위에서 이동 및 조합이 가능하도록 설계되어 있으며, 학습자는 제도판의 눈금을 기준으로 모듈을 조작하면서 치수 변화에 따른 패턴 구조 변화를 확인할 수 있다.

Fig. 3은 치수 인식, 모듈 조합, 구조 전환, 패턴 형성으로 이어지는 ModulFit system의 구조 전환 과정을 나타낸다.

Fig. 4는 기존 절차 중심 패턴 제도 방식의 순차적 제도 흐름과 시각적 구조 전환 기반 학습에서 나타나는 패턴 형성 흐름을 함께 제시한 것이다. 이를 통해 본 연구에서 적용한

ModulFit system 기반 학습이 산출식 중심의 절차 수행과는 다른 방식으로, 신체 치수와 패턴 구조 간의 관계를 시각적으로 확인하고 조정하도록 구성되었음을 보여준다.

2.5. 자료 수집

본 연구의 자료는 사례분석 자료와 보완 설문 자료로 구성되었다. Table 2는 본 연구에서 활용한 자료의 유형과 분석 목적을 보여 준다.

본 연구에서는 사례분석 자료를 중심으로 시각적 구조 전환 기반 패턴 학습 과정에서 나타난 학습자의 구조 인식 및 조정

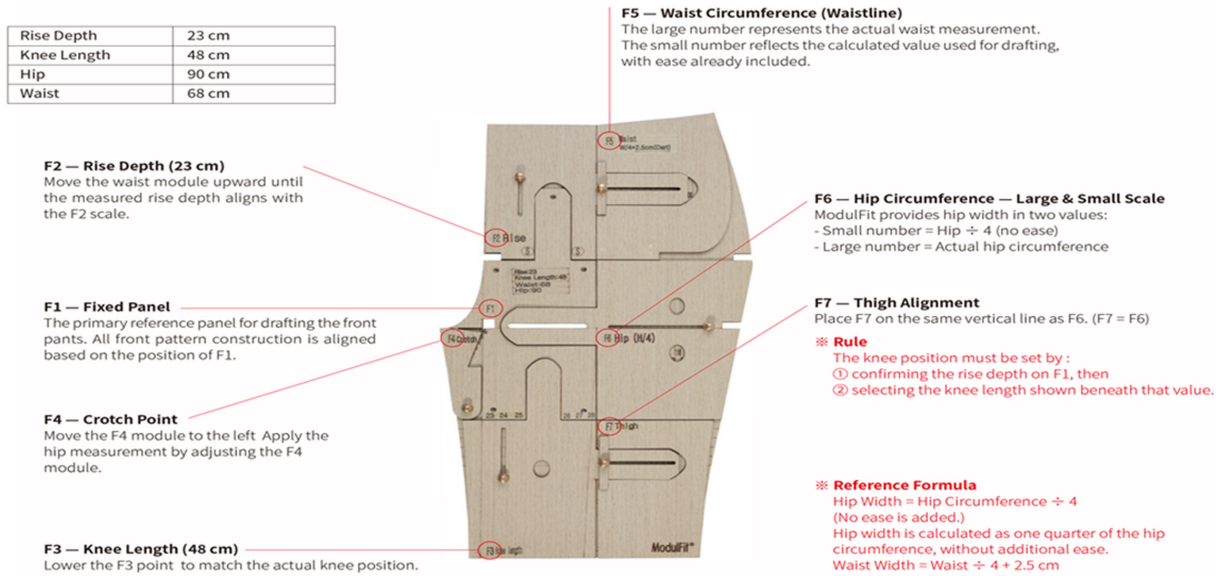


Fig. 2. Structural configuration of the ModulFit system with key body measurement components and reference lines.

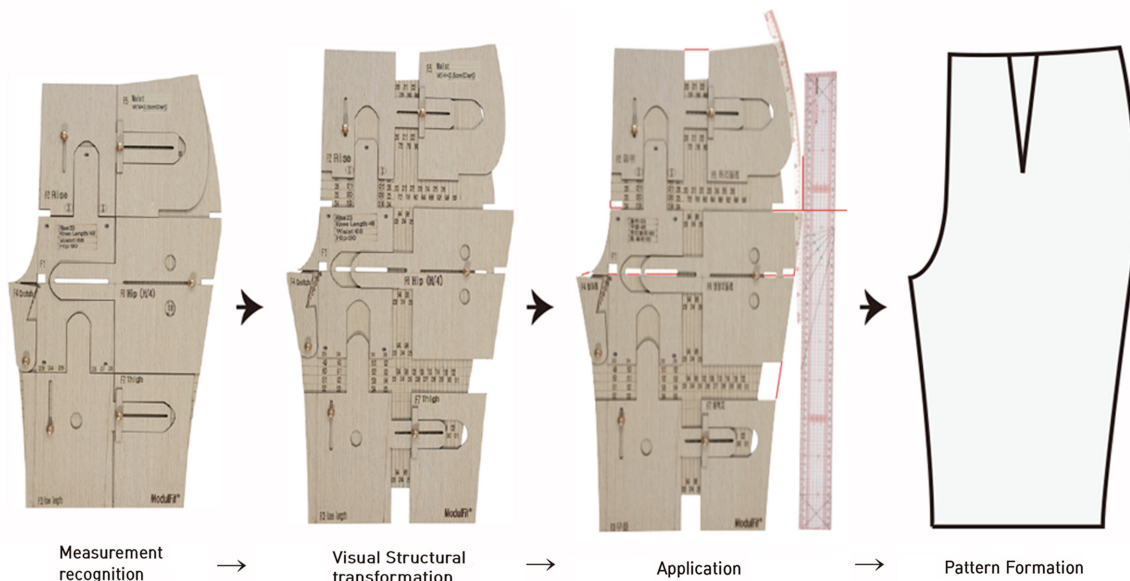


Fig. 3. Structural transformation process through ModulFit module configuration.

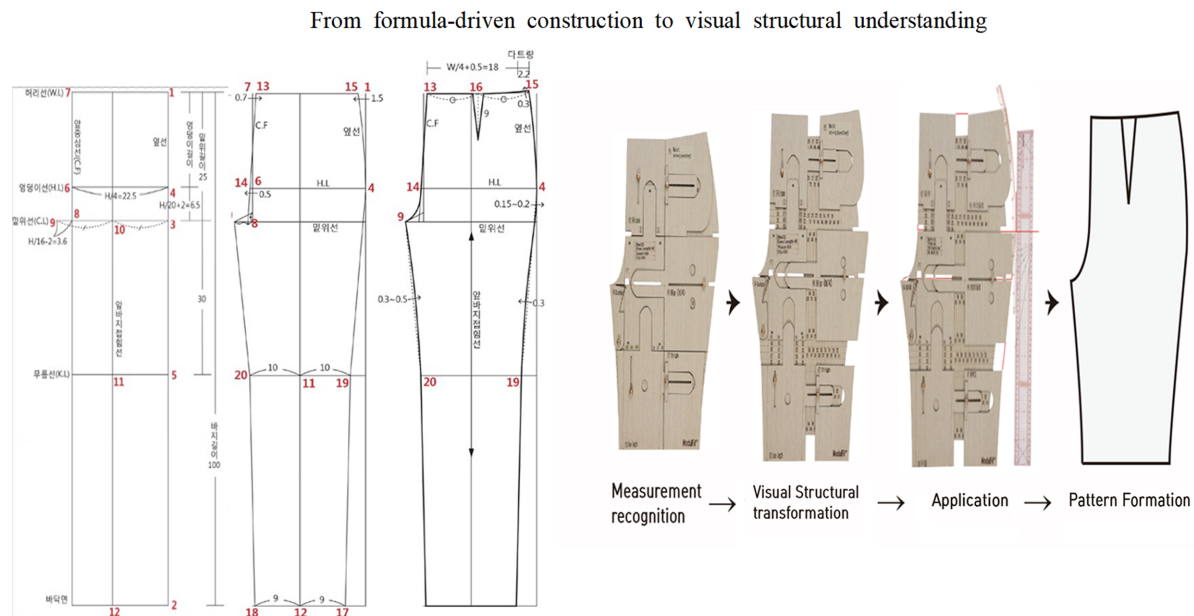


Fig. 4. Learning flow of formula-driven pattern construction and visual structural transformation.

Table 2. Data sources and analytical purposes

Data source	Description	Purpose of analysis
Case analysis data	Participant observation from four sessions of the national vocational experience program "Making pants that fit my Body" (n = 40).	To examine learners' structural recognition and adjustment processes during ModulFit-based pattern learning.
Supplementary survey data	Pre- and post-survey data from 17 voluntary participants who completed a 240-hour garment production vocational training course.	To explore changes in structural understanding, method awareness, learning convenience, and self-efficacy.
Reference pattern-making materials	NCS learning module and HRD Korea slacks basic pattern materials.	To provide reference criteria for interpreting procedural pattern construction and visual structural transformation-based learning.

과정을 분석하였으며, 설문 자료는 사례분석 결과를 보완하여 구조 이해 형성과 학습 인식 변화를 탐색적으로 확인하기 위한 자료로 활용하였다.

첫째, 사례분석 자료는 국가 지원 직업체험교육 프로그램 「내 몸에 딱 맞는 바지 만들기」의 수업 과정에서 수집되었다. 연구자는 교수자로서 수업을 직접 운영하며 학습자의 패턴 제도 수행 과정, 치수와 구성선의 관계에 대한 반응, 오류 발생 및 수정 과정, 착용 확인 단계에서 나타난 구조 인식의 변화 양상을 참여관찰 방식으로 기록하였다. 사례분석 대상 수업은 동일 프로그램을 총 4회 운영한 것으로, 회차별 약 10명씩 총 40명이 참여하였으며 각 회차는 6시간 동안 진행되었다. 관찰 자료는 패턴 제도 단계에서 학습자가 신체 치수와 패턴 구조의 대응 관계를 어떻게 인식하고 조정하는지를 중심으로 정리하였다. 해석의 편향을 완화하기 위하여 회차별 관찰 내용, 학습자의 수행 반응, 결과물 및 수업 중 피드백 내용을 반복적으로 검토하였다.

둘째, 사례분석 결과를 보완하기 위해, 사례분석 참여자와는 별도로 동일 직업교육기관에서 2024년과 2025년에 운영된 총

훈련시간 240시간의 의류제작 직업훈련과정을 수료한 비전공 성인 학습자를 대상으로 보완 교육을 운영하고 사전·사후 설문 자료를 수집하였다. 보완 교육에는 총 17명의 학습자가 참여하였다. 참여자는 의류학 전공자는 아니지만 동일 기관에서 의류 제작 관련 직업훈련을 이수하여 봉제, 패턴 제도, 재단, 제작 및 완성 과정을 경험한 학습자였다. 보완 교육은 단일 회차 6 시간으로 진행되었으며, ModulFit system을 활용하여 학습자 자신의 신체 치수와 패턴 구조 간의 관계를 확인하고 적용하는 방식으로 구성되었다. 다만 본 연구의 분석은 패턴 제도 단계에서 나타난 구조 이해와 학습 인식 변화에 초점을 두었으며, 봉제 과정은 분석 범위에서 제외하였다.

또한 패턴 제도 학습 보완을 위해 NCS 학습모듈 『여성복 샘플패턴 제작-바지』(Ministry of Education, 2025)와 한국산업인력공단의 『의복구성: 원형제도-슬랙스 원형』을 참고자료로 활용하였다(Human Resources Development Service of Korea, 2010). 학습자는 각 교재에 제시된 제도 절차를 확인하며, 동일한 의복 항목이라도 제도 방식에 따라 치수 적용, 기준선 설정 및 구성선 형성 방식이 달라질 수 있음을 관찰하였

다. 이러한 자료는 절차 중심 패턴 제도 방식과 시각적 구조 전환 기반 학습 방식의 구조적 차이를 이해하기 위한 참고 기준으로 활용되었다.

이 과정에서 교육 전·후 동일한 설문지를 활용하여 구조 이해, 방법 인식, 학습 편의성 및 자기효능감의 변화를 조사하였다. 본 설문 자료는 사례분석 결과를 일반화하기 위한 자료라기보다, 동일한 직업훈련 맥락에서 비전공 학습자의 구조 이해 및 학습 인식 변화 양상을 보완적으로 검토하기 위한 탐색적 자료로 활용하였다. 설문은 동일 문항을 사전·사후에 반복 적용하는 방식으로 구성하였으며, 5점 Likert 척도를 사용하였다. 설문 문항은 구조 이해, 방법 인식, 학습 편의성, 자기효능감의 4개 영역으로 구성하였고, 각 영역별 3개 문항씩 총 12개 문항을 사용하였다.

구조 이해 영역은 학습자가 신체 치수와 패턴 구성 요소 간의 관계를 인식하고 이를 패턴 구조로 이해하는 정도를 파악하기 위해 구성하였다. 이 영역은 시각적 자료 제시와 학습 정보의 구조화가 학습자의 개념적 이해 형성에 도움을 줄 수 있다는 선행연구의 논의를 참고하였다(Jin & Son, 2021).

방법 인식 영역은 패턴 제도 방식의 절차와 적용 방식에 대한 학습자의 이해를 파악하기 위해 구성하였다. 이 영역은 의복교육에서의 학습자 인식과 의류학 교육내용의 산업 실무 적용 가능성을 논의한 선행연구의 관점을 참고하였다(Jang & Shin, 2009; Ju et al., 2011).

학습 편의성 영역은 패턴 제도 과정을 이해하고 습득하는데 느끼는 이해 용이성, 학습 부담 및 학습 효과에 대한 인식을 파악하기 위해 구성하였다. 이 영역은 기초 의복 원형 및 패턴 교육 실태와 의복구성 교육 개선의 필요성을 논의한 선행연구를 참고하였다(Lee & Han, 1999; Oh & Choi, 2012).

자기효능감 영역은 학습 수행에 대한 자신감과 과제 수행 능력 인식을 측정하기 위해 구성하였다. 이 영역은 성공적 수행 경험이 자기효능감 형성의 주요 원천이 될 수 있다는 Bandura (1977)의 자기효능감 이론을 참고하였다.

각 설문 영역은 관련 선행연구의 논의와 측정 관점을 참고하여 구성하였으며, 문항은 본 연구의 시각적 구조 전환 기반 패턴 학습 맥락에 맞게 재구성하였다. 수집된 설문 자료는 온라인 설문 플랫폼을 활용하여 확보하였으며, 기술통계와 대응표본 t -검정을 중심으로 분석하였다. 또한 사전·사후 변화의 크기를 파악하기 위해 Cohen's d 를 산출하였다. Cohen(1988)의 기준에 따라 효과크기 0.2는 작은 효과, 0.5는 중간 효과, 0.8 이상은 큰 효과로 해석하였다. 다만 본 설문 자료는 표본 수가 제한된 탐색적 자료이므로, 통계적 유의성(p -value)의 판단뿐 아니라 평균 변화, 효과크기 및 응답 경향을 종합적으로 고려하여 해석하였다.

2.6. 자료 분석

본 연구의 자료 분석은 사례분석 자료와 보완 설문 자료로 구분하여 이루어졌다. 사례분석은 비전공 직업훈련 학습자가 패

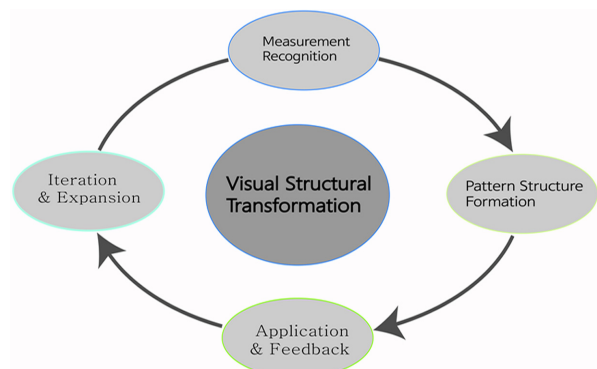
턴 제도 과정에서 신체 치수와 패턴 구조의 관계를 어떻게 인식하고 조정하는지에 초점을 두었으며, 설문 분석은 사례분석 결과를 보완하여 학습자의 구조 이해 및 학습 인식 변화 양상을 탐색적으로 확인하기 위해 실시하였다.

첫째, 사례분석 자료는 참여관찰 내용을 중심으로 분석하였다. 참여관찰 자료는 수업 과정에서 나타난 학습자의 수행 과정, 질문과 반응, 오류 발생 및 수정 과정, 착용 확인 단계에서의 피드백 내용을 중심으로 정리하였다. 이후 학습 과정에서 반복적으로 나타나는 구조 인식의 변화 양상을 분석하기 위해 치수 인식, 패턴 구조 형성, 적용 및 피드백, 반복 및 확장의 네 범주를 설정하고, 각 사례를 해당 범주에 따라 분류하였다.

본 연구에서 치수 인식은 학습자가 자신의 신체 치수와 패턴 구성 요소 간의 관계를 파악하는 과정을 의미한다. 패턴 구조 형성은 인식된 신체 치수를 기준선과 구성선, 여유분 등 패턴 구성 요소로 전환하여 구조를 형성하는 과정을 의미한다. 적용 및 피드백은 형성된 패턴 구조를 착용 결과와 연결하여 구조적 적합성을 검토하고 조정하는 과정을 의미한다. 반복 및 확장은 오류 수정과 재조정을 통해 패턴 구조를 다시 확인하고, 개별 치수 변화가 전체 패턴 구조와 의복 형태에 미치는 영향을 보다 포괄적으로 확인하는 과정을 의미한다. 이러한 분석 범주는 학습자가 단순한 절차 수행에서 벗어나 패턴 구조를 확인하고 조정하는 과정으로 이행하는 양상을 파악하기 위해 설정하였다.

분석 과정에서는 시각적 구조 전환을 중심으로 학습자의 구조 인식이 순환적으로 형성되는 양상에 주목하였다. 즉, 학습자는 신체 치수를 인식하고 이를 패턴 구성 요소에 적용한 후, 착용 확인과 피드백을 통해 구조적 적합성을 검토하며, 반복적인 수정 과정을 거쳐 패턴 구조에 대한 이해를 확장해 나가는 것으로 보았다. 이러한 분석 틀은 Fig. 5에 제시하였다.

둘째, 사례분석 결과를 보완하기 위해 설문 자료를 활용한 추가 분석을 실시하였다. 설문 분석은 총 17명의 비전공 직업훈련 학습자 응답을 대상으로 하였으며, 동일 문항의 사전·사후 응답을 비교하여 학습자의 구조 이해, 방법 인식, 학습 편



Cyclical model of visual structural transformation-based pattern learning

Fig. 5. Analytical framework for cyclical pattern learning based on visual structural transformation.

의성, 자기효능감의 변화를 확인하였다. 각 영역별 사전·사후 평균 차이는 대응표본 t -검정을 통해 분석하였고, 변화의 크기를 파악하기 위해 Cohen's d 를 산출하였다. 다만 본 설문 자료는 표본 수가 제한된 탐색적 자료이므로, 통계적 유의성뿐 아니라 평균 변화와 효과크기를 함께 고려하여 해석하였다.

3. 연구 결과

본 연구에서는 학습 과정에서 나타난 구조적 변화와 학습자 반응을 바탕으로 시각적 구조 전환 기반 패턴 학습의 단계를 치수 인식, 패턴 구조 형성, 적용 및 피드백, 반복 및 확장의 네 단계로 정리하였다(Table 3). 이 단계는 학습자가 자신의 신체 치수를 패턴 구성 요소와 연결하고, 패턴 구조를 형성한 뒤, 착용 결과를 통해 구조를 재확인하며, 반복과 확장을 통해 이해를 넓혀가는 학습 흐름을 설명한다. Table 3은 각 단계에서 나타난 핵심 특성과 학습자 변화를 함께 제시하여, 학습자가 치수 인식에서 패턴 구조 형성, 적용 및 피드백, 반복 및 확장으로 이어지는 학습 흐름 속에서 구조 이해를 형성해 가는 과정을 보여준다. 이후 3.5에서는 사례분석 결과를 보완하기 위해 실시한 사전·사후 설문 분석 결과를 제시하였다.

본 연구에서 절차 중심 패턴 제도 방식은 실제 대조군으로 설정된 실험 조건이 아니라, ModulFit system 기반 학습의 특성을 해석하기 위한 개념적 비교틀로 활용하였다. 따라서 이하의 단계별 비교는 실험적 효과 차이를 검증하기 위한 것이 아니라, 기존 절차 중심 패턴 제도 방식과 본 연구에서 적용한 ModulFit system 기반 학습의 구조적 특징을 설명하기 위한 분석적 대비에 해당한다.

3.1. 치수 인식 단계의 구조적 특징

절차 중심 패턴 제도 방식과의 분석적 대비를 통해 ModulFit system 기반 학습에서 나타난 치수 인식 과정의 특징을 살펴보았다.

3.1.1. 절차 중심 패턴 제도 방식

전통적인 절차 중심 패턴 제도에서는 측정된 치수가 공식 계산과 제도 과정에 활용되는 기초 자료로 기능한다. 학습자는 신체 치수를 측정 후 산출식을 적용하여 기준선과 구성선을 설정하며, 측정값은 이후 제도 절차를 수행하기 위한 수치 정보로 활용된다. 따라서 치수 측정 단계는 패턴 제작의 출발점이지만, 치수와 패턴 구조 간의 관계를 직접적으로 확인하기보다

는 제도 과정에 필요한 정보를 확보하는 과정으로 이루어진다.

3.1.2. ModulFit system 기반 학습

반면 본 사례의 ModulFit system 기반 학습에서는 치수가 모듈의 위치와 기준선 설정에 직접 연결되었다. 수업 과정에서 허리둘레와 엉덩이둘레의 측정 기준점, 무릎 위치, 바지 길이 등의 항목에서 측정 오차와 기록 오류가 반복적으로 관찰되었다. 그러나 이러한 오류는 단순한 실수로 처리되기보다 학습자가 신체 치수와 패턴 구조 간의 관계를 재확인하고 조정하는 계기로 활용되었다. 특히 학습자는 개인의 신체 치수를 바탕으로 패턴을 구성하는 과정을 통해 패턴 제도의 출발점이 표준치수가 아니라 개별 신체 치수라는 점을 인식하게 되었다.

3.1.3. 학습자 변화 및 해석

이 과정에서 학습자는 허리둘레, 엉덩이둘레, 밑위길이, 바지 길이 등의 치수가 단순한 수치 정보가 아니라 패턴의 기준선과 구성선 형성에 직접적으로 반영되는 구조적 요소임을 확인하였다. 따라서 치수 인식 단계는 시각적 구조 전환을 위한 출발점으로 기능하였으며, 학습자는 자신의 신체 치수가 패턴 구조의 형성과 조정에 관여한다는 점을 확인하는 양상을 보였다. 이러한 경험은 이후 패턴 구조 형성, 적용 및 피드백, 반복 및 확장 단계로 이어지는 구조 이해의 기반이 될 수 있는 과정으로 해석할 수 있다(Table 3).

3.2. 패턴 구조 형성 단계의 특징

패턴 구조 형성 단계에서는 인식된 신체 치수를 기준선과 구성선, 여유분 등 패턴 구성 요소로 전환하여 패턴 구조를 형성하는 과정이 이루어졌다.

3.2.1. 절차 중심 패턴 제도 방식

기존의 절차 중심 패턴 제도 방식에서는 측정된 치수를 산출식에 적용하고 기준선과 구성선을 순차적으로 작성함으로써 패턴 구조를 형성한다. 이 과정에서 학습자는 제도 절차를 따라 패턴을 완성하게 되며, 각 치수가 패턴 구조에 미치는 영향은 제도 결과를 통해 간접적으로 확인하게 된다. 따라서 패턴 구조 형성은 계산과 선 그리기 중심의 절차 수행 과정으로 이루어지는 경향이 있다.

3.2.2. ModulFit system 기반 학습

반면 ModulFit system 기반 학습에서는 학습자가 자신의 신

Table 3. Learning stages, key characteristics, and learner changes in visual structural transformation-based pattern learning

Learning stage	Key characteristics	Learner changes
Measurement recognition	Body measurement and error adjustment	Formation of measurement awareness
Pattern structure formation	Structure formation based on body measurements	Development of structural understanding
Application & feedback	Fitting-based modification and repetition	Improvement of application and adjustment ability
Iteration & expansion	Comparison and additional pattern construction	Development of expanded understanding

체 치수를 바탕으로 모듈을 직접 조정하며 패턴 구조를 형성하였다. 허리둘레, 엉덩이둘레, 밑위길이, 무릎 위치 등 주요 치수는 각각의 모듈 위치와 기준선 조정을 통해 패턴 구조에 반영되었다. 학습자는 모듈을 이동하거나 조합하는 과정에서 특정 치수의 변화가 패턴의 폭, 길이, 여유분 및 전체 실루엣에 어떠한 영향을 미치는지 시각적으로 확인할 수 있었다. 이를 통해 패턴 제도를 단순한 선의 구성 과정이 아니라, 신체 치수와 패턴 구성 요소 간의 관계를 조정하며 구조를 형성하는 과정으로 인식하는 양상이 나타났다.

3.2.3. 학습자 변화 및 해석

패턴 구조 형성 단계에서는 개별 치수와 전체 패턴 형태 간의 상호관계가 시각적으로 드러났다. 예를 들어 엉덩이둘레의 변화는 패턴 폭뿐 아니라 밑래선, 옆선 및 중심선의 위치와 형태 조정에도 영향을 미치는 요소로 작용하였다. 또한 밑위길이와 무릎 위치는 착용 시 활동성과 실루엣에 영향을 미치는 구조적 요소로 인식되었다. 이러한 과정을 통해 학습자는 각 치수를 독립적인 수치로 이해하기보다 패턴 전체 구조를 형성하는 구성 요소로 파악하게 되었다. 따라서 패턴 구조 형성 단계는 치수 인식 단계에서 확인한 신체 정보를 패턴 구성 요소로 전환하는 과정으로 기능하였으며, 학습자는 치수, 기준선, 구성선 및 여유분의 관계를 시각적으로 확인하면서 구조 이해를 형성한 것으로 해석할 수 있다.

3.3. 적용 및 피드백 단계의 특징

적용 및 피드백 단계에서는 형성된 패턴 구조가 실제 착용 상태에서 어떻게 구현되는지를 확인하고, 그 결과를 패턴 구조

조정으로 연결하는 과정이 이루어졌다.

3.3.1. 절차 중심 패턴 제도 방식

기존의 절차 중심 패턴 제도 방식에서는 패턴 제작이 완료된 이후 착용 상태를 확인하고 필요한 경우 이전 제도 단계로 돌아가 수정하는 방식이 일반적이다. 따라서 착용 결과는 완성된 패턴의 적합성을 평가하는 단계로 기능하며, 수정이 필요한 경우 학습자는 치수와 구성선을 다시 검토하여 제도 과정을 반복하게 된다. 이러한 과정에서는 패턴 구조와 착용 형태 간의 관계를 확인할 수 있으나, 그 관계를 즉각적으로 연결하여 수정하기에는 한계가 있다.

3.3.2. ModulFit system 기반 학습

반면 ModulFit system 기반 학습에서는 착용 결과가 패턴 구조 조정 과정과 직접 연결되었다. 학습자는 1차 착용 과정에서 허리, 엉덩이, 허벅지, 밑위 등의 부위에서 나타나는 여유분과 부족분을 확인하였으며, 이를 바탕으로 패턴의 치수 적용과 구성선 조정이 필요한 지점을 파악하였다. 이후 ModulFit system과 패턴 구성선을 활용하여 조정 방향을 검토하였으며, 허리와 엉덩이, 허벅지 부위에서 발생한 여유분 또는 부족분은 모듈의 위치 조정과 기준선 재설정을 통해 시각적으로 확인되었다. 조정 후에는 재착용 과정을 통해 구조적 적합성을 다시 검토하였으며, 착용 결과와 패턴 구조를 반복적으로 연결하여 확인하는 양상이 나타났다(Fig. 6).

본 사례는 전체 학습자를 대표하기 위한 사례라기보다, 시각적 구조 전환 과정에서 나타나는 적용, 피드백, 재조정의 특징을 설명하기 위한 예시 사례로 제시하였다.

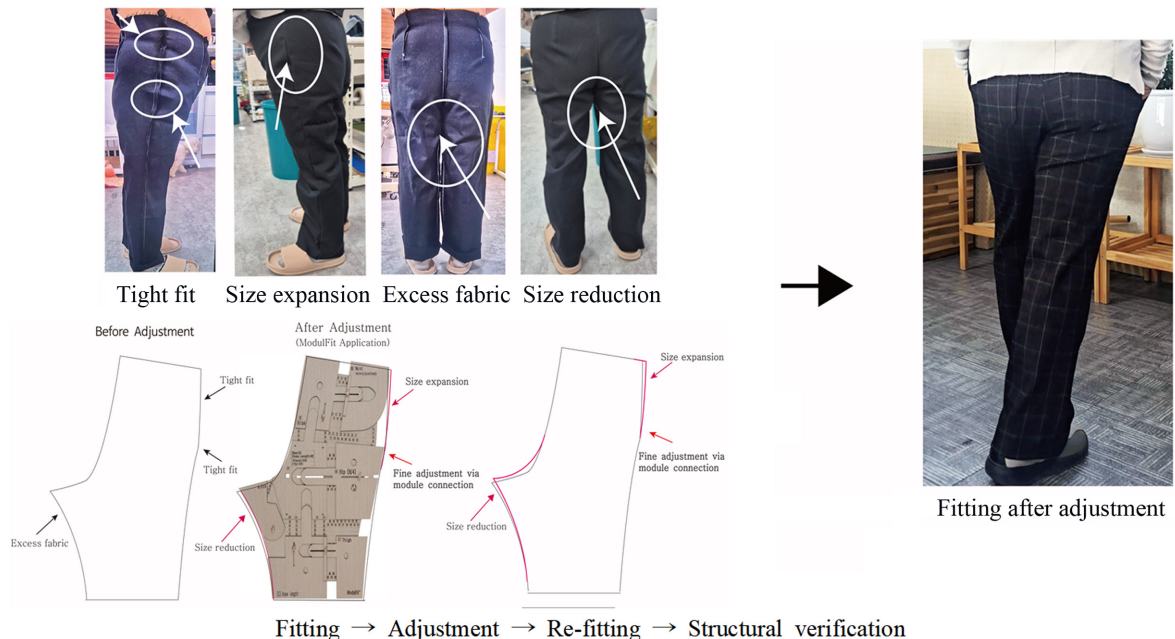


Fig. 6. Iterative fitting, adjustment, and structural verification process.

3.3.3. 학습자 변화 및 해석

이 단계에서 학습자는 착용 상태에서 나타난 문제를 단순한 제작 오류로 인식하기보다 패턴 구조와 연결된 현상으로 해석하는 모습을 보였다. 특히 착용 결과와 패턴 구조를 반복적으로 비교하는 과정에서 치수 변화와 구성선 조정이 실제 의복 형태에 미치는 영향을 확인하고, 이를 바탕으로 패턴 구조를 구체적으로 조정하였다. 또한 오류 수정 과정은 단순한 정정 절차가 아니라 구조 이해를 확장하는 피드백 과정으로 기능하였으며, 학습자는 착용 결과를 바탕으로 패턴 구조를 스스로 조정하려는 시도를 보였다. 따라서 적용 및 피드백 단계는 패턴 구조 형성 결과를 실제 착용 상태에서 검증하고, 이를 다시 구조 조정 과정과 연결하는 순환적 학습 단계로 해석할 수 있다.

3.4. 반복 및 확장 단계의 특징

반복 및 확장 단계에서는 앞선 학습 과정에서 형성된 구조 이해를 새로운 패턴 구성 상황에 적용하고, 비교와 재구성을 통해 이해를 확장하는 과정이 이루어졌다.

3.4.1. 절차 중심 패턴 제도 방식

절차 중심 패턴 제도 방식에서는 추가 패턴 제작이나 체형 변화에 대응하기 위해 기존의 계산 및 제도 절차를 다시 반복하는 경향이 있다. 학습자는 새로운 패턴을 제작할 때마다 치수 계산, 기준선 설정, 구성선 작성 과정을 다시 수행하게 되며, 패턴 간의 구조적 관계를 비교하기보다 절차를 재적용하는 방식으로 학습을 확장하게 된다. 따라서 반복 과정은 제도 절차의 숙련도를 높이는 데 기여하지만, 패턴 구조에 대한 통합적 이해로 연결되는 데에는 한계가 있을 수 있다.

3.4.2. ModulFit system 기반 학습

반면 ModulFit system 기반 학습에서는 학습자가 이전 단계에서 형성한 구조 인식을 새로운 조건에 적용하는 양상이 나타났다. 학습자는 모듈 조작과 구조 확인 경험을 바탕으로 다른 체형과 패턴 조건을 비교하며 구조 원리를 확장해 나갔다. 또한 자신의 패턴 제작 결과뿐 아니라 다른 학습자의 착용 사례

를 비교하면서 체형 차이에 따라 허리, 엉덩이, 허벅지, 밑위 및 여유분의 조정 방식이 달라질 수 있음을 확인하였다. 이러한 비교 경험은 패턴을 단일 절차의 결과물로 이해하기보다 신체 치수, 패턴 구조, 착용 형태가 상호작용하여 형성되는 구조로 이해하도록 하는 데 기여하였다.

3.4.3. 학습자 변화 및 해석

반복 및 확장 단계에서는 학습자의 오류에 대한 인식도 변화하였다. 절차 중심 학습에서 오류가 이전 단계로 되돌아가야 하는 실패 요인으로 인식될 수 있는 반면, ModulFit system 기반 학습에서는 오류가 구조를 재확인하고 조정하는 피드백 요소로 기능하였다. 일부 학습자는 착용 결과에서 나타난 문제를 바탕으로 패턴 구조를 스스로 조정하려는 시도를 보였으며, 이는 구조 이해가 수정과 보완을 넘어 능동적 적용 단계로 확장되고 있음을 보여준다. 또한 반복적인 비교와 적용 경험을 통해 학습자는 개별 치수와 패턴 구성 요소의 관계를 확인하고, 새로운 패턴 구성 상황에서도 구조적 원리를 적용하려는 양상을 보였다. 이는 구조 이해가 반복과 적용 과정을 통해 확장될 수 있음을 보여주는 탐색적 사례로 해석할 수 있다.

Table 4는 절차 중심 패턴 제도 방식과 시각적 구조 전환 기반 패턴 학습의 단계별 특징과 학습 흐름을 비교·정리하여 제시한 것이다. Table 4에서 제시한 바와 같이 절차 중심 방식은 계산과 순차적 제도 절차의 반복을 중심으로 이루어지는 반면, 시각적 구조 전환 기반 학습은 치수 인식, 패턴 구조 형성, 적용 및 피드백, 반복 및 확장이 상호 연결된 순환적 학습 과정으로 나타났다. 특히 학습자는 반복적인 비교와 적용 과정을 통해 신체 치수와 패턴 구조 간의 관계를 확인하고, 새로운 패턴 구성 상황에서도 구조적 원리를 적용하려는 양상을 보였다. 이는 구조 이해가 반복과 적용 과정을 통해 확장될 수 있음을 보여주는 탐색적 사례로 해석할 수 있다(Table 4).

3.5. 설문 분석 결과

사례분석 결과를 보완하기 위해 실시한 설문 분석에서는 총 17명의 응답을 대상으로 사전·사후 비교를 수행하였다. 대응표

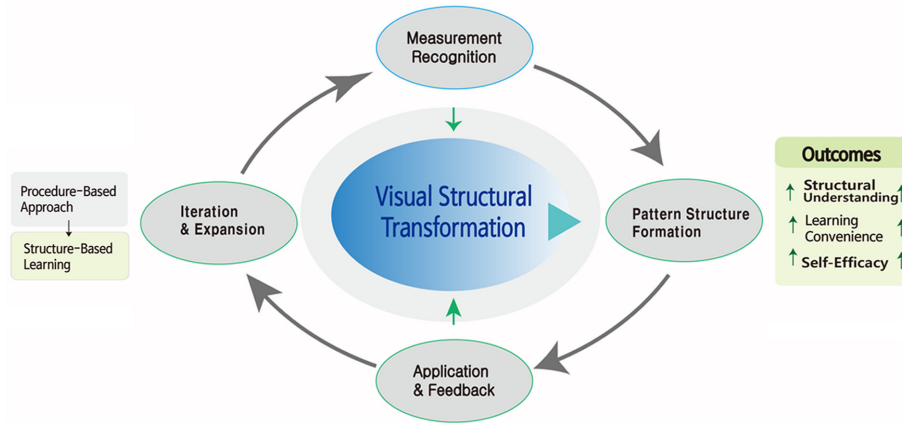
Table 4. Learning flow characteristics of procedural pattern construction and visual structural transformation-based pattern learning

Learning stage	Procedural pattern construction	Visual structural transformation-based learning	Learner change
Measurement recognition	Body measurements are used as preliminary numerical inputs before drafting.	Body measurements are linked to modules and reference lines from the beginning.	Formation of measurement awareness
Pattern structure formation	Pattern structure is formed through formula application and sequential line drawing.	Pattern structure is formed through module configuration and visual recognition of measurement-pattern relationships.	Development of structural understanding
Application and feedback	Fitting and correction occur after pattern completion, often requiring a return to previous steps.	Fitting results are reflected through module adjustment and structural verification within the same learning process.	Improvement of application and adjustment ability
Iteration and expansion	Additional pattern construction requires repeated calculation and procedural reapplication.	Learners compare different body types and apply structural principles to modified or additional pattern tasks.	Expansion of structural understanding

Table 5. Changes in survey scores before and after visual structural transformation-based learning

Item	Pre-test mean	Post-test mean	<i>t</i> (df)	<i>p</i>	Cohen's <i>d</i>
Structural understanding	3.44	4.59	<i>t</i> (16) = 5.36	<i>p</i> < 0.001	1.24
Method awareness	3.39	3.94	<i>t</i> (16) = 1.89	<i>p</i> = 0.076	0.46
Learning convenience	2.83	3.82	<i>t</i> (16) = 3.42	<i>p</i> = 0.003	0.85
Self-efficacy	2.94	4.18	<i>t</i> (16) = 5.21	<i>p</i> < 0.001	1.12

Note. Paired-sample *t*-tests (*n* = 17). *p* < 0.05.

**Fig. 7.** Integrated cyclical model of visual structural transformation-based pattern learning.

본 *t*-검정 결과, 구조 이해, 학습 편의성, 자기효능감 영역에서 통계적으로 유의한 향상이 나타났다(Table 5).

구조 이해는 사전 평균 3.44에서 사후 평균 4.59로 증가하였으며($p < 0.001$, $d = 1.24$), 자기효능감 역시 2.94에서 4.18로 증가하였다($p < 0.001$, $d = 1.12$). 학습 편의성 또한 2.83에서 3.82로 유의하게 향상되었다($p = 0.003$, $d = 0.85$). 이러한 결과는 시각적 구조 전환 기반 학습이 비전공 직업훈련 학습자의 구조 이해 형성과 학습 경험에 긍정적으로 작용할 가능성을 시사한다.

방법 인식 영역의 경우 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았으나($p = 0.076$), 평균값은 사전 3.39에서 사후 3.94로 증가하였으며 효과크기 또한 중간 수준($d = 0.46$)으로 나타났다. 이는 단기 수업 맥락에서 패턴 제도 방식에 대한 인식 변화가 통계적으로 유의한 수준으로 충분히 나타나기 어려웠을 가능성을 시사하며, 반복 학습이나 장기적 적용 맥락에서 추가적인 검토가 필요함을 보여준다.

전반적으로 설문 결과는 사례분석에서 확인된 학습 과정의 특성과 일치하는 경향을 보였다. 특히 구조 이해와 자기효능감에서 나타난 큰 효과크기는 학습자가 자신의 신체 치수와 패턴 구조 간의 관계를 시각적으로 인식하고 조정하는 과정에서 구조적 이해와 수행 자신감을 형성해 갔음을 보여주는 보조적 근거로 해석할 수 있다. 다만 본 설문 자료는 표본 수가 제한된 탐색적 자료이므로, 결과의 통계적 일반화보다는 사례분석에서 확인된 학습자 인식 변화 양상을 보완적으로 설명하는 자료로 해석할 필요가 있다.

이러한 사례분석 결과와 설문 분석 결과를 종합하면, 시각적

구조 전환 기반 패턴 학습은 치수 인식, 패턴 구조 형성, 적용 및 피드백, 반복 및 확장의 단계가 상호 연결되는 순환적 학습 과정으로 해석할 수 있다. 학습자는 자신의 신체 치수와 패턴 구성 요소의 관계를 인식하고, 착용 결과와 피드백을 통해 구조를 재조정하며, 이후 새로운 패턴 구성 상황으로 이해를 확장해 나가는 양상을 보였다. 본 연구에서는 이러한 학습 과정과 설문에서 확인된 구조 이해, 학습 편의성 및 자기효능감의 변화를 종합하여 시각적 구조 전환 기반 패턴 학습의 통합 순환 모형을 Fig. 7에 제시하였다.

Fig. 7은 시각적 구조 전환 기반 패턴 학습이 신체 치수와 패턴 구조, 착용 형태 간의 관계를 중심으로 전개되는 순환적 학습 과정을 나타낸다.

특히 본 모형은 패턴 학습을 신체 치수, 패턴 구조 및 착용 형태 간의 관계를 지속적으로 확인하고 재조정하는 순환적 학습 과정으로 설명한다는 점에서 의의를 가진다.

4. 결 론

본 연구는 비전공 직업훈련 학습자를 대상으로 한 바지 제작 수업 사례를 분석하여, 시각적 구조 전환(visual structural transformation) 기반 패턴 학습이 학습자의 신체 치수와 패턴 구조, 착용 형태 간의 관계를 이해하는 과정을 어떻게 지원하는지를 탐색하였다. 분석 결과, 패턴 학습은 단순한 제도 절차의 수행에 머무르지 않고, 학습자가 자신의 신체 치수와 패턴 구성 요소 간의 관계를 인식하고 조정하며 구조를 형성해 가는

과정으로 확장될 수 있음을 보여주었다.

시각적 구조 전환 기반 패턴 학습은 치수 인식, 패턴 구조 형성, 적용 및 피드백, 반복 및 확장으로 이어지는 순환적 구조를 보였다. 학습자는 자신의 신체 치수를 패턴 구성 요소와 연결하고, 물리적 모듈을 조작하는 과정에서 치수 변화가 패턴 구조에 반영되는 방식을 시각적으로 경험하였다. 또한 제작, 착용, 수정의 반복적 수행을 통해 2차원 패턴 구조와 3차원 착용 형태 간의 대응 관계를 탐색하고 조정하는 양상을 보였다. 이러한 결과는 패턴 학습이 절차의 재현을 보완하여 신체-패턴-착용 형태 간의 관계를 이해하고 재구성하는 과정으로 이루어질 수 있음을 시사한다.

본 연구의 차별적 의의는 패턴 학습의 출발점을 표본치수나 표준치수의 단순 적용이 아니라, 학습자 자신의 신체 치수에 대한 인식과 구조적 연결 과정으로 보았다는 점에 있다. 기존 패턴 교육이 제도 절차와 결과물의 완성에 초점을 두어 왔다면, 본 연구는 학습자가 자신의 신체 치수와 패턴 구조, 착용 형태 간의 관계를 어떻게 인식하고 조정하는지를 학습 과정의 관점에서 탐색하였다. 특히 시각적 구조 전환이라는 개념을 통해 패턴 학습을 구조 이해 중심의 교수·학습 과정으로 해석하였다는 점에서 의의를 가진다.

직업훈련 기반 의류제작 교육에서 개인 치수의 이해, 패턴 구조 형성, 제작 수행 및 착용 확인은 활용 도구의 유형과 관계없이 중요하게 다루어져야 하는 학습목표이다. 그러나 비전공 학습자의 경우 제한된 시간 안에 채寸, 제도, 재단, 봉제, 착용 확인의 과정을 통합적으로 수행하는 데 어려움이 있을 수 있다. 이 점에서 ModulFit system과 같은 물리적 학습 매체는 학습목표 자체를 대체하는 것이 아니라, 학습자가 신체 치수와 패턴 구조, 착용 형태 간의 관계를 시각적으로 재확인하고 반복적으로 적용하도록 돕는 보조적 교수·학습 도구로 활용될 수 있다.

설문 분석 결과는 이러한 해석을 보완하는 자료로 활용되었다. 사전·사후 비교 결과 구조 이해, 학습 편의성 및 자기효능감 영역에서 유의한 향상이 나타났으며, 특히 구조 이해와 자기효능감의 변화는 큰 효과크기를 보여주었다. 이는 학습자가 패턴 구조를 시각적으로 인식하고 조정하는 과정을 통해 구조 이해와 수행 자신감을 형성할 수 있음을 보여주는 보조적 근거로 해석할 수 있다. 이러한 결과는 성공적 수행 경험이 자기효능감 형성의 주요 원천이 될 수 있다는 Bandura(1977)의 논의와도 연결된다. 아울러 Seo and Jeon(2019)의 연구는 패션 분야에서 개인의 인식과 성향이 정보 활용 및 태도 형성과 관련될 수 있음을 논의한 것으로, 본 연구의 결과를 직접적으로 설명하기보다는 학습자의 인식 변화와 수행 태도 변화를 해석하는 보조적 관점으로 참고될 수 있다.

본 연구는 국가지원 직업체험교육 맥락에서 이루어진 단기 의류제작 수업 사례를 통해, 제한된 수업 시간 안에 학습자가 실제 착용 가능한 결과물을 완성하는 경험의 의미를 보여주었다. 이러한 경험은 학습자가 자신의 신체 치수와 패턴 구조 간

의 관계를 결과물로 확인하고, 이후 반복 제작이나 변형 제작으로 확장해 볼 수 있는 기초를 마련한다는 점에서 실천적 시사점을 가진다.

다만 본 연구는 특정 직업훈련기관의 단기 바지 제작 수업 사례를 대상으로 한 탐색적 사례연구이며, 절차 중심 패턴 제도 방식으로 학습한 대조군과의 비교를 포함하지 않았다는 한계를 가진다. 향후 연구에서는 동일한 교육 환경에서 절차 중심 제도 방식과 시각적 구조 전환 기반 학습 방식을 비교하는 실험설계를 적용하여 학습자의 구조 이해, 제작 수행 능력 및 자기효능감의 차이를 보다 체계적으로 검토할 필요가 있다. 또한 바지 제작 사례를 상의, 소매, 스커트, 원피스 등 다양한 의복 구성 영역으로 확장하여, 시각적 구조 전환 기반 학습이 다양한 패턴 교육 맥락에서 어떠한 방식으로 적용될 수 있는지 탐색할 필요가 있다.

References

- An, I., & Lee, H. (2014). A study on the curriculum of fashion design in the usa: Focus on the field of clothing construction. *Journal of Basic Design & Art*, 15(1), 345-355.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215. doi:10.1037/0033-295X.84.2.191
- Baytar, F. (2018). Apparel CAD patternmaking with 3D simulations: Impact of recurrent use of virtual prototypes on students' skill development. *International Journal of Fashion Design, Technology and Education*, 11(2), 187-195. doi:10.1080/17543266.2017.1378731
- Cha, S., & Kang, Y. (2013). A comparative study on women's pants patterns using 3D simulation: Focused on DC suite program. *Journal of Fashion Business*, 17(4), 1-21. doi:10.12940/jfb.2013.17.4.1
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Ginns, P. (2006). Integrating information: A meta-analysis of the spatial contiguity and temporal contiguity effects. *Learning and Instruction*, 16(6), 511-525. doi:10.1016/j.learninstruc.2006.10.001
- Human resources development service of Korea. (2010). *Clothing construction: Basic pattern drafting—slacks block*. Seoul: Human Resources Development Service of Korea.
- Jang, J.-K., & Shin, H. W. (2009). The Recognition of teachers and students on clothing department education in vocational high school. *Journal of Home Economics Education Research*, 21(4), 71-89.
- Jin, M., & Son, S.-H. (2021). A study on the analysis of lesson plans applying universal design for learning: Focusing on the practical application. *The Korea Journal of Learning Disabilities*, 18(3), 161-194. doi:10.47635/KJLD.2021.18.3.161
- Ju, J.-A., Ryu, H.-S., & Kim, H.-A. (2011). A study on the application of clothing and textiles education to industrial work. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 35(3), 325-335. doi:10.5850/JKSCT.2011.35.3.325
- Kang, Y. (2019). *Development of garment pattern design system using*

- segmentation and flattening of 3D garment model [Master's thesis, Seoul National University]. RISS. <https://www.riiss.kr/link?id=T15113273>
- Kim, H.-Y. (2000). A study on the students perception of curriculum in clothing and textile studies: Based on the sample of undergraduate and postgraduate students. *Journal of the Korean Society of Costume*, 50(2), 81-95.
- Kim, S. J. (2022). Design method using module-type pattern, *Korea patent No. 10-2372939*. Daejeon: Korean Intellectual Property Office.
- Lee, H. (2015). The effect of learners' working memory capacity, spatial contiguity principle, and multimedia principle on retention and comprehension. *Journal of Korean Association for Educational Information and Media*, 21(1), 1-18. doi:10.15833/KAFEIAM.21.1.001
- Lee, J. S. (2004). A study on students' responses to pattern-making education: Focused on clothing construction and apparel pattern CAD. *디자인연구* [Design Research], 15, 1-16.
- Lee, J., & Jo, I.-H. (2020). The effects of visual cueing and learner's metacognition levels on cognitive load in text-based multimedia learning. *Journal of Korean Association for Educational Information and Media*, 26(3), 539-565. doi:10.15833/KAFEIAM.26.3.539
- Lee, J.-S., & Han, G.-H. (1999). A study to improve the rinkage between apparel industry and a university education on clothing construction: Focus on process of pattern making. *The Research Journal of the Costume Culture*, 7(6), 972-984.
- Lee, Y.-J., Shin, J.-H., & Chae, H. (2022). An analysis of research trends in clothing construction field: Focused on korean journal publications from 2010 to 2021. *Journal of the Korea Fashion & Costume Design Association*, 24(3), 73-84. doi:10.30751/KFCDA.2022.24.3.73
- Lei, G., & Li, X. (2022). A new approach to 3D pattern-making for the apparel industry: Graphic coding-based localization. *Computers in Industry*, 136, 103587. doi:10.1016/j.compind.2021.103587
- Lim, J. (2019). Development of the slacks pattern for the elderly women from 3D virtual garment simulation. *The Korean Fashion and Textile Research Journal*, 21(1), 59-66. doi:10.5805/SFTI.2019.21.1.59
- McKinney, E. C., Bye, E., & LaBat, K. (2012). Building patternmaking theory: A case study of published patternmaking practices for pants. *International Journal of Fashion Design, Technology and Education*, 5(3), 153-167. doi:10.1080/17543266.2012.666269
- McKinney, E., Gill, S., Dorie, A., & Roth, S. (2017). Body-to-pattern relationships in women's trouser drafting methods: Implications for apparel mass customization. *Clothing and Textiles Research Journal*, 35(1), 16-32. doi:10.1177/0887302X16664406
- Ministry of Education. (2025). *NCS learning module: Women's apparel sample pattern making* (LM1802010313_18v4). Sejong: Korea Research Institute for Vocational Education and Training.
- Oh, S.-Y., & Choi, H.-S. (2012). Research on education conditions of basic clothing patterns in Korean colleges & universities. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 36(3), 346-359. doi:10.5850/JKSCT.2012.36.3.346
- Park, S. M., & Choi, Y. L. (2025). Comparative study of the manufacturing processes for virtual and real garments: Focusing on basic slacks. *The Korean Fashion and Textile Research Journal*, 27(1), 76-87. doi:10.5805/SFTI.2025.27.1.76
- Pietroni, N., Dumery, C., Falque, R., Liu, M., Vidal-Calleja, T. A., & Sorkine-Hornung, O. (2022). Computational pattern making from 3D garment models. *ACM Transactions on Graphics (TOG)*, 41(4), 157. doi:10.1145/3528223.3530145
- Schneider, S., Beege, M., Nebel, S., & Rey, G. D. (2018). A meta-analysis of how signaling affects learning with media. *Educational Research Review*, 23, 1-24. doi:10.1016/j.edurev.2017.11.001
- Seo, M. J., & Jeon, D.-G. (2019). Fashion product purchase criteria, fashion information sources, and attitudes toward eco-friendly and fast fashion products based on consumer innovativeness and nostalgia. *Journal of the Korea Fashion & Costume Design Association*, 21(2), 1-13. doi:10.30751/kfcda.2019.21.2.1
- Shin, K., & Suh, C. (2018). A study on the development of basic pants pattern for men using virtual fitting program: Focused on the menswear textbook. *The Korean Fashion and Textile Research Journal*, 20(4), 410-421. doi:10.5805/sfti.2018.20.4.410
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257-285. doi:10.1016/0364-0213(88)90023-7
- Won, Y., & Lee, J. R. (2021). A study on the comparison of fit similarity between the actual and virtual clothing according to the pants silhouettes. *The Korean Fashion and Textile Research Journal*, 23(6), 826-835. doi:10.5805/SFTI.2021.23.6.826
- Wu, S., Kang, Y., Ko, Y.-A., Kim, A., Kim, N., Kim, C., & Ko, H.-S. (2013). A study on 3D virtual clothing by utilizing digital fashion show. *Journal of Korea Multimedia Society*, 16(4), 529-537. doi:10.9717/kmms.2013.16.4.529

(Received May 6, 2026; 1st Revised June 4, 2026,

Accepted June 19, 2026)