creative commons
COMMONS DEED

저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

[UCI]I804:24011-200000491766

2021년 8월

교육학석사(기계교육)학위논문

제 15차 교육과정의 기초제도 교과서의 비교 분석

-기초 제도 6종 교과서를 중심으로-

조선대학교 교육대학원

기계교육전공

박 상 훈

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

제 15차 교육과정의 기초 제도 교과서의 비교 분석

-기초 제도 6종 교과서를 중심으로-

A Comparative Analysis of Basic Drawing Textbooks in the 15th Curriculum
:Focused on 6 Kinds of textbooks on basic Drawing

2021년 8월

조선대학교 교육대학원

기계교육전공

박 상 훈

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

제 15차 교육과정의 기초 제도 교과서의 비교 분석

-기초 제도 6종 교과서를 중심으로-

지도교수 김 창 래

이 논문을 교육학석사(기계교육)학위신청 논문으로 제출함.
2021년 4월

조선대학교 교육대학원

기계교육전공

박 상 훈

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

박상훈의 교육학 석사학위 논문을 인준함

위원장　조선대학교　교수 박 정 수　(인)

위　원　조선대학교　교수 이 정 원　(인)

위　원　조선대학교　교수 김 창 래　(인)

2021년 6월

조선대학교 교육대학원

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

- 목 차 -

ABSTRACT ····· vi

제 1 장 서론 ····· 1
제1절 연구목적 및 필요성 ····· 1
제2절 연구 대상 ····· 3
제3절 연구 내용 ····· 4
제4절 연구 기대효과 ····· 4
제5절 연구의 제한점 ····· 5

제 2 장 이론적 배경 ····· 6
제1절 기초제도 개념 ····· 6
제2절 기초제도 교과서 분석의 중요성 ····· 6

제 3 장 연구방법 ····· 7
제1절 기초제도 교과서 목차 분류 ····· 7
제2절 기초제도 교과서 페이지 비교 ····· 8
제3절 기초제도 교과서 6종의 비교 및 분석 ····· 10
1. 제도의 개요 ····· 10

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

2. 제도의 규격과 통칙 ····· 14
3. 제도의 기본 도법 ····· 19
4. 스케치도 그리기(스케치도) ····· 21
5. 여러 가지 기초 도면 그리기 ····· 23
6. 컴퓨터 활용 제도(CAD) ····· 30
7. 도면의 검사와 관리 ····· 36

제 4 장 결론 ····· 39
제1절 요약 ····· 39
제2절 제언 ····· 43

참고문헌 ····· 44

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

- 표 목 차 -

표 1 기초제도 교과서 분류 ····· 4
표 2 기초제도 교과서 목차 분류 구성 ····· 7
표 3 기초제도 교과서 목차에 따른 페이지 수 ····· 8
표 4 도면의 기본 요건 ····· 11
표 5 제도 용구의 종류와 용도 ····· 13
표 6 표준규격 ····· 15
표 7 치수기입원칙 ····· 18
표 8 평면 도형 그리기 ····· 19
표 9 정투상법 ····· 21
표 10 스케치 순서(스케치도 그리는 순서) ····· 22
표 11 기계요소 기초 도면 그리기 ····· 23
표 12 스퍼 기어 그리기 ····· 24
표 13 옥내 배선도 그리기 ····· 25
표 14 능동 회로 부품 ····· 26
표 15 평면도 그리기 ····· 28
표 16 디자인의 조건 ····· 29
표 17 CAD의 장점, 필요성, 특성 ····· 31
표 18 직선 그리기(LINE) ····· 32
표 19 CAD의 단면도 그리기 ····· 35

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

표 20 도면 검도 항목 ····· 36
표 21 도면관리의 업무절차 ····· 38

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

- 그 림 목 차 -

그림 1 기초제도 교과서 목차에 따른 비율 ····· 9
그림 2-1 모양에 따른 선의 종류 ····· 16
그림 2-2 모양에 따른 선의 종류 ····· 17
그림 3-1 상대좌표를 이용한 직선 그리기 그림 ····· 33
그림 3-2 상대좌표를 이용한 직선 그리기 그림 ····· 34

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

ABSTRACT

A Comparative Analysis of Basic System Textbooks in the 15th Curriculum
:Focused on 6 Kinds of textbooks on basic system

Park, Sang-hoon.
Advisor : Prof. Kim, Chang-rae, Ph.D.
Major in Mechanical Education
Graduate School of Education, Chosun University

The study aims to compare the differences between the six basic textbooks in Korea's 15th curriculum to analyze differences in descriptions for each textbook and provide data for teachers to find easier ways to understand students.

For this comparison, five basic textbooks for the 15th curriculum were used. Several samples were drawn from seven chapters for comparative analysis, and the comparative contents were analyzed using the use of key words, explanation of words, description of pictures, number of pages, and classification methods. In addition, the analysis was conducted focusing on whether the exact specifications and grounds were presented and explained due to the nature of the basic system.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

제 1 장 서 론

제1절 연구목적 및 필요성

우리에게 기초제도 라는 과목은 어렵고 실생활에서 잘 사용하지 않는다고 생각할 수 있는 과목 이다. 하지만 실제로 우리의 생활과 많은 부분에서 밀접하게 사용을 하고 있다. 한 가지 예를 들어 어린 아이부터 어른들까지 사용하는 장난감이 있다. 오랜 시간 전부터 아직까지도 많은 인기를 가지고 있으며, 재미와 흥미를 유발하는 장난감은 바로 레고라는 장난감이다. 레고의 경우 처음 장난감을 구매했을 때 밖에 보이는 조립 완성된 이미지를 보고 구입을 한다. 하지만 물건을 구입 후 집에 돌아가 상자를 열어보면 하나씩 다 분리가 되어있는 많은 조각의 블록으로 존재를 하고 있다. 이 많은 조각의 블록을 조립하기 위해 상자 안에 들어있는 종이책을 보는 것이 있는데 그것이 바로 설명서 이다. 우리는 이 설명서를 보며 조립을 완성해 성취감과 만족감을 느낄 수 있다. 만약 이 설명서를 이해하지 못하면 우리는 그 많은 조각들을 원하는 모습으로 조립을 할 수 있을까? 거의 대부분의 모든 사람들이 하지 못할 것이다. 그렇기에 레고를 완성하기 위해서는 우리가 설명서를 사용하고 보는 방법을 알아야 쉽고 빠르게 조립 완성할 수 있다. 여기에 나오는 중요한 설명서가 기초제도 안에 들어 있는 도면을 보는 방법이라고 생각하면 이해하기 쉬울 것이다.

예시처럼 장난감에 들어가 있는 설명서도 있지만 주변에 점점 늘고 있는 DIY를 하기 위해서는 기초적인 도면을 보는 방법을 배워야 한다. DIY는 제2차 세계 대전이 끝난 이후 영국은 런던을 복구하기 위한 목적으로 시작되었다. 당시 독일의 공습으로 시가지, 일반 주택지가 초토화되어 파괴된 주거를 영국의 사람들 스스로 수리하려는 운동이 일어났다. 이러한 운동은 각국에서도 동시에 일어나게 되어 유럽의 프랑스, 서독일, 미국 등으로 확대되었다. 그 후

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

런던에서 1957년「Do it yourself」잡지가 발행되었고 이를 통해 DIY는 영국에서 시작한 것으로 알려지게 되었다[7].
이용자가 원하는 물건을 만든다는 개념을 바탕으로 이용자 스스로 제작, 보수하고, 이용자가 직접 원재료를 구입하여 다른 전문가의 도움 없이 모든 것을 제작 보수하는 것이라는 정의로 부터이미 50% 정도 제작된 제품을 구입하고 반제작하는 것으로의 정의에 이르기까지 산업의 분야와 시대의 변화에 따라 DIY(Do it yourself)의 개념이 다양한 관점에서 정의되고 있다[8].

또 다른 예로는 우리 가 살고 있는 건물의 설계도면을 예로 들 수 있다. 설계도면은 건설공사가 진행되는 과정에서 가장 기초적이고 중요한 작업으로 현장 기술자들이 생각하는 가장 중요한 계약문서 중의 하나로 사용되고 있고, 규정된 기호와 선, 문자, 기호, 도법 및 도학 등을 사용하여 설계자의 의사전달과 계획을 2차원 or 3차원의 그림으로 나타낸 것이고, 대부분의 내용이 글과 숫자로 작성된 시방서보다 이해하기 쉽고, 건설공사와 기계 설계에 가장 직접적인 자료로 활용되고 있다[9].

우리가 봤던 그동안 봐왔던 설명서는 위에 나오는 정의처럼 국가나 국제적으로 정한 제도통칙을 통하여 만들어 지고 우리도 실생활에서 사용을 하고 있다. 우리가 수업을 하는 특성화고등학교 및 공업교과를 수업을 듣는 학생들은 어떤 기계를 만지거나 디자인 할지 모르기 때문에 기초적인 도면을 보는 법을 확실히 알아야 한다.

전기, 기계, 전자, 항공기, 화공, 건축, 토목, 자동차, 디자인, 조선 등 각 산업 분야에서 활용되고 도면은 바쁜 현장에서 설계자와 생산자 간의 지식, 정보 교환 및 의사전달 기능을 얼굴을 보지 않고도 도면을 보고 이해하고 작업해야 하는 대표적인 수단으로 사용되고 있다. 또한 얼굴을 보고 설명을 하더라도 말과 글로 여러 표현수단을 사용해도 자신의 생각을 다른 사람에게 전달한다. 글이나 말로 표현하기 어려운 복잡한 기구나 기계, 구조물의 모양, 그리고 기능과 구조 등을 정확하게 전달하기 위함이 있다. 다른 예로 기계를 만들면 정확한 부품의 치수를 알지 못하고 눈대중으로 작업하게 된다. 이렇게 도면을 보지 않

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

고 제작하여 제작이 잘못되면 오류를 수정하여야 하는데 사실상 제품이 제작된 상황에서의 오류 수정은 제품을 새로 생상 하는 것과 다르지 않다. 인건비의 낭비 재료의 손실 및 시간 낭비가 발생한다. 그렇기 때문에 도법에 의하여 그려진 도면은 어디서나, 언제, 누구에게나, 같은 정보를 얼굴을 보지 않고도 확실하게 전달할 수 있어야 한다.

이번 연구는 기초제도 교과의 특성상 국내 표준에 적합한 통일된 용어와 충분히 이해를 할 수 있는 설명이 있어야 한다. 고등학교과정 중 교육인적자원부의 검정을 받은 6종인 마종락 외 4인. 기초 제도. (웅보출판사. 2018), 이상범 외 6인. 기초 제도. (㈜씨마스. 2017), 장수영 외 4인. 기초 제도. (㈜천재교과서. 2018), 문광호 외 3인. 기초 제도. (㈜성림출판. 2019), 이광수 외 4인. 기초 제도. (일진사. 2019), 이용순 외 3인. 기초 제도. (㈜미래엔. 2020)의 교과서를 비교 및 분석을 하여 용어의 통일성을 확인하고 체제 구성과 내용구성을 분석함을 위주로 연구 및 분석 하여 학교 교육 현장에서 기계관련 교과 교육활동에 도움이 되고자 한다.

제2절 연구 대상

1. 연구 교과서 분류

본 연구에서 연구 및 비교 분석에 사용되는 교재는 교육인적자원부의 2015 개정 검정을 끝낸 교과서로 6종 마종락 외 4인. 기초 제도. (웅보출판사. 2018), 이상범 외 6인. 기초 제도. (㈜씨마스. 2017), 장수영 외 4인. 기초 제도. (㈜천재교과서. 2018), 문광호 외 3인. 기초 제도. (㈜성림출판. 2019), 이광수 외 4인. 기초 제도. (일진사. 2019), 이용순 외 3인. 기초 제도. (㈜미래엔. 2020)을 사용하여 【표 1】과 같이 만들어 사용하였다. 이하 연구에서 편의상 비고에 있는 약칭으로 사용하여 부른다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

【표 1. 기초제도 교과서 분류】		
저자	출판사	비고
마종락 외 4인.	웅보출판사	A
이상범 외 6인.	㈜씨마스	B
장수영 외 4인.	㈜천재교과서	C
문광호 외 3인.	㈜성림출판	D
김기수 외 4인.	㈜미래엔	E
이광수 외 3인.	일진사	F

제3절 연구 내용

1. 연구 내용

본 연구에서 연구 및 비교 분석은 2015 개정 기초제도 교과서를 다음과 같이 연구 및 비교 분석을 하였다.

1) 교과서의 목차 분류 구성.
2) 교과서의 목차별 페이지 수.
3) 각 기초제도 교과서 1장~7장의 내용의 비교・분석

제4절 연구 기대효과

1. 특성화 고등학교를 졸업하는 우수한 산업인력의 양성은 국가에 많은 도움이 되는 경쟁력의 핵심이다. 부존자원 하나 없는 나라에서 이만큼 경제 성장을 이룰 수 있었던 데는 특성화 고등학교의 높은 교육열에서 비롯된 인력이 주된 동력이었다는 것을 부인할 수 없는 사실이다. 산업인력 양성의 중추적인 역할을 해

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

온 것은 특성화 고등학교가 산업에 필요한 우수한 인력을 양성하고 있기 때문이라는 것을 알 수 있다[10]. 현대 사회는 정보 통신의 발달로 인해 교육의 패러다임의 변화가 빠르다. 그에 따라 교사와 학생의 교육내용에 변화에 발 빠르게 대응해야 하는 것을 부정할 수 없을 것이다. 이렇게 빠른 변화에 가장 기본인 기초제도를 처음 배울 때 6종류의 교과서 중 어떤 교과서를 사용하여 수업을 듣는지에 따라 학생들이 이해하는 내용에 차이가 있으면 안 된다. 그렇기 때문에 이번 연구를 통해서 각 교과서의 세부 내용을 파악해 보고자 한다.

제5절 연구의 제한점

1. 본 연구는 제 15차 교육과정의 기초제도 교과서를 중심으로 자료를 비교 및 분석을 하였다. 비교•분석 대상인 교과서 6종인 마종락 외 4인. 기초 제도. (웅보출판사. 2018), 이상범 외 6인. 기초 제도. (씨마스. 2017), 장수영 외 4인. 기초 제도. (㈜천재교과서. 2018), 문광호 외 3인. 기초 제도. (㈜성림출판. 2019), 이광수 외 4인. 기초 제도. (일진사. 2019), 이용순 외 3인. 기초 제도. (㈜미래엔. 2020)의 각 1장 제도의 개요, 2장 제도의 규격과 통칙, 3장 제도의 기본 도법, 4장 스케치도 그리기(스케치도), 5장 여러 가지 기초 도면 그리기, 5장 컴퓨터 활용 제도(CAD), 7장 도면의 검사와 관리에서 2~6개의 내용을 선별하여 연구하였다[1-6]. 전체 교과서를 모두 비교 및 분석을 하기에는 자료적이나 시간적으로 부족함에 교과서 전체가 아닌 연구자의 주관적인 개입이 발생될 수 있다. 따라서 교과서의 개발자와의 해석의 차이가 발생할 수 있다. 해석의 차이 때문에 6종의 교과서의 내용 전체까지 일반화하여 말하기에는 무리가 있다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

제 2 장 이론적 배경

제1절 기초제도 개념

1. 기초 제도란 도면 자체를 설명하는 경우도 있다. 여기서 도면이란 설계자의 의도를 정확, 신속하게 전달 받는 사람에게 이해를 시키는 목적으로 하며, 물건의 모양, 크기, 제조 공정, 구조, 수량 등 제작에 필요한 중요한 사항을 점, 선, 문자, 기호 를 종이, 컴퓨터 화면과 같은 평면에 표시하는 것이다. 단지 물건의 제작 외에도 일의 진행절차, 재료의 준비, 수리 등 설명 등 넓은 분야에서 사용되고, 능률에 크게 기여를 하고 있다. 기초 제도를 각자가 자신만의 방법으로 그린다면 비능률적이고, 잘못된 이해로 문제가 생길 수 있기 때문에, 현재 여러 각국이 모두 국가단위의 규격을 정하여 통일하고 있다. 한국은 한국산업규격(KS)의 제도 통칙으로 공업 부문 공통되는 기본적인 제도법을 정하여 사용하고 있다.[1-6].

제2절 기초제도 교과서 분석의 중요성

1. 기초제도 과목의 학습 목표는 학습자가 공업제품의 설계·제작에 필요한 기본적인 이해와 구상 설계에 필요한 제도 방법과, 규격에 따른 기본 도면을 작성하는 법을 터득하여 기계관련 전공을 선택하여 기본적인 지식을 가지고 도면을 이해하고 필요에 따라 작성이 가능하며 창의적으로 적용하여 사용할 수 있는 능력을 기르는데 있다. 이는 정확한 제도법과 도면 해석을 하고 이해하는 능력으로 기계 관련 업종에서 원활한 의사소통이 가능하고, 국내와 국외의 제도 규격에 따라 정확한 설계와 도면 작성이 가능하게 하는 것이다. 이를 통해 컴퓨터를 사용한 제도 방법을 익힘으로 자동화 생산에 적용하여 사용할 수 있는 능력을 키우는데 있다[11]. 이처럼 각 6종의 교과서의 내용이 서로 다르면 기초제도에 관한 정확한 지식을 습득하는 것은 어려울 것이다. 각 교과서의 설명과 예시를 비교 분

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

석하여 각 교과서의 장점은 파악하고 부족한 부분을 보충하여 수업을 진행 하고자 한다.

제 3 장 연구 방법

제1절 기초제도 교과서 목차 분류

각각의 기초제도 목차 분류 구성 양식을 살펴보면【표 2】와 같다. 【표 2】에서 살펴보면 기초제도 교과서의 목차 수에 있어서 A, B, C, D, E, F는 모두 대단원의 수가 7개로 같았다. 단원 4장의 경우 A 교과서를 제외한 B, C, D, E, F는 '스케치도'라는 용어를 사용하였고, 6장은 A 교과서는 '컴퓨터 활용 제도'라는 단어를 사용하였다. B, C, D, E는 '컴퓨터 활용 제도(CAD)', F는 '컴퓨터를 이용한 제도' 명칭을 사용하였다. B, C, D, E는 '컴퓨터 활용 제도(CAD)'라고 정확히 사용하는 프로그램의 이름을 추가하여 이 교과서를 배워서 사용할 수 있는 프로그램의 이름을 목차에서 정확하게 드러내고 있다. 이것을 제외하고 6종류의 교과서는 큰 차이점이 나지 않는다.

【표 2. 기초제도 목차 분류 구성】

	A	B	C	D	E	F
1장	제도의 개요					
2장	제도의 규격과 통칙					
3장	제도의 기본 도법					
4장	스케치도 그리기	스케치도	스케치도	스케치도	스케치도	스케치도
5장	여러 가지 기초 도면 그리기					
6장	컴퓨터 활용 제도	컴퓨터 활용 제도(CAD)	컴퓨터 활용 제도(CAD)	컴퓨터 활용 제도(CAD)	컴퓨터 활용 제도(CAD)	컴퓨터를 이용한 제도
7장	도면의 검사와 관리					

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

제2절 기초제도 교과서 페이지 비교

목차에 따른 페이지를 정리한【표 3】을 살펴보면 A 교과서의 페이지 수가 259p로 가장 적었고, 가장 많은 페이지 수를 가진 교과서는 B 교과서로 335p였다. 그러므로 A 교과서와 B 교과서의 페이지 수 차이는 76p로 많은 페이지 수가 있음을 알 수 있다. A, B, C, D, E, F의 교과서 양은 총 1,740p 였고, 6종의 교과서의 평균 페이지는 290p로 F 교과서의 페이지 수가 가장 비슷했다.

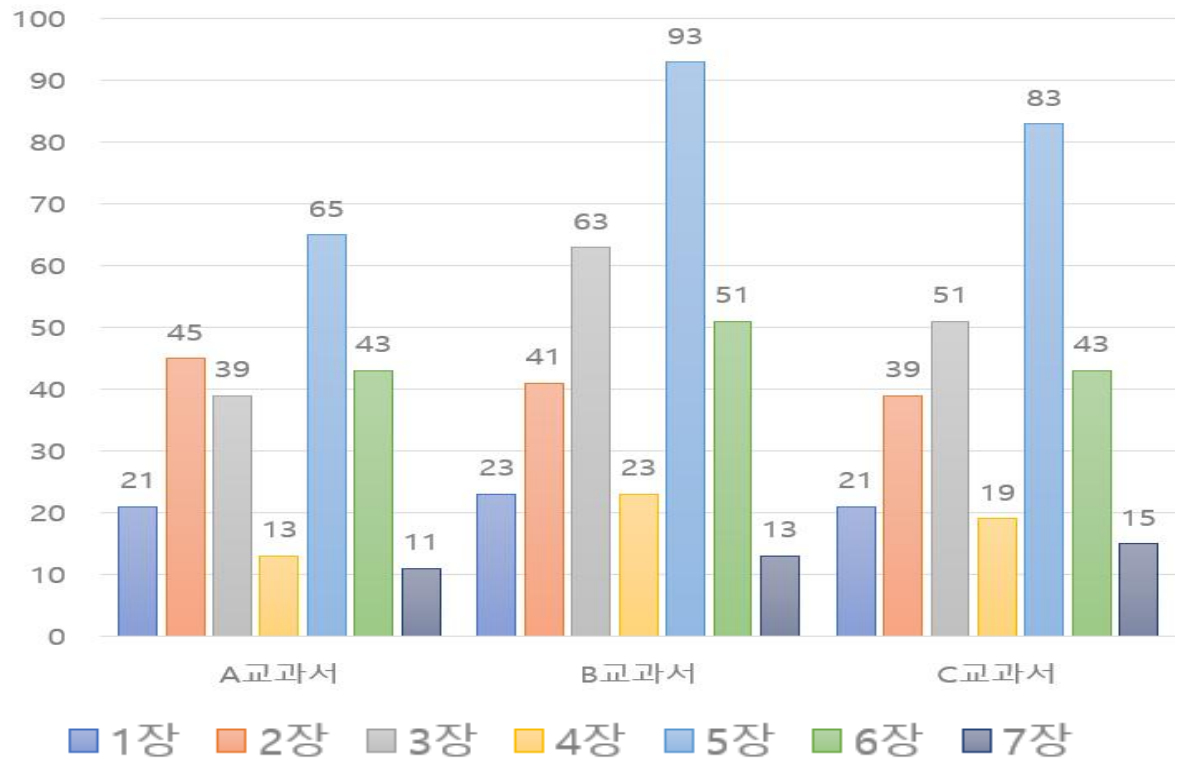
【표 3. 기초제도 목차에 따른 페이지 수】

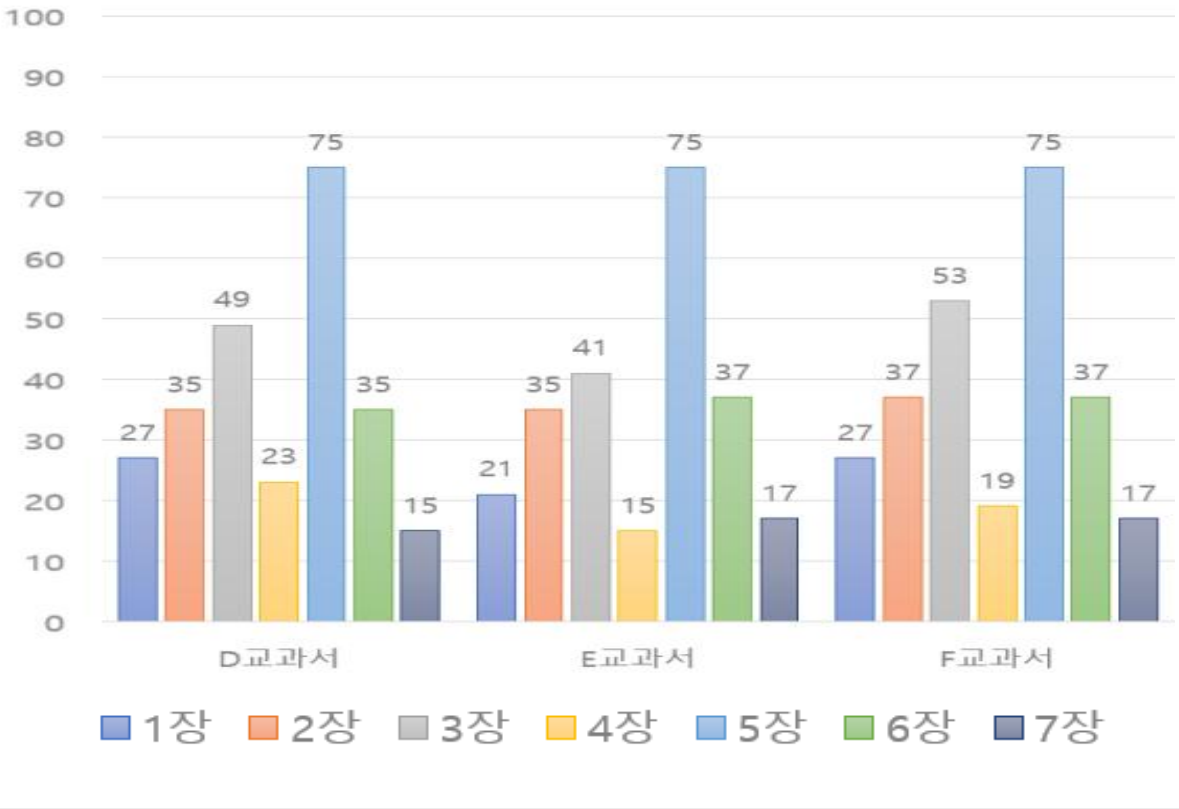
	A	B	C	D	E	F
1장	21p	23p	21p	27p	21p	27p
2장	45p	41p	39p	35p	35p	37p
3장	39p	63p	51p	49p	41p	53p
4장	13p	23p	19p	23p	15p	19p
5장	65p	93p	83p	75p	75p	75p
6장	43p	51p	43p	35p	37p	37p
7장	11p	13p	15p	15p	17p	17p
총 페이지	259p	335p	303p	285p	271p	287p

교과서 6종에 전체 페이지에 대한 비율을 분석해 보면【그림 1】처럼 볼 수 있다. 6종의 교과서 각각의 장 평균은 1장 9%, 2장 15.3%, 3장 18.6%, 4장 7%, 5장 29.1%, 6장 15.5%, 7장 5.3%를 차지했다. A, B, C, D, E, F 모두 공통적으로 5장 '여러 가지 기초도면 그리기'의 비율이 가장 많았고, 평균적으로 교과서의 29.1%를 차지했다. 가장 많은 페이지 수를 가진 교과서는 C, D의 교과서로 교과서의 31%를 차지했으며, A 교과서는 27%로 가장 적은 페이지를 분배했다. 두 교과서의 차이는 4%의 차이로 적지 않은 비율인 것을 알 수 있다. 가장 적은 장은 7장 '도면의 검사와 관리'부분으로 평균 5.3%를 차지했다. 가장 많은 교과서는 E 교과서로 7%를 분배 하였고, 가장 적은 분배는 D교과서가 4%를 분배했다. 두 교과서의 차이는 교과서의 3% 로 E 교과서가 D교과서에 비해 1.9배의 분배 양이 차이가 난다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

【그림1. 기초제도 목차에 따른 비율】





조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

제3절 기초제도 교과서 6종의 비교 및 분석

1. 제도의 개요

기초제도 6종의 각 목차의 분류에 따라 기초제도 설명 방식에 따른 분류, 목차 내의 소단원 분류 방법 등을 분석하여 비교해 보았다. 이를 토대로 6종의 교과서에서 많이 가장 많이 사용하는 방식을 사용하고 있는가, 처음 배우는 학생의 생각으로 이해하기 쉬운 방법으로 설명이 되어있다고 생각되는 교과서는 무엇인가, 분류의 수는 어떤 것이 적당한가를 비교 정리한 것이다.

교과서 목차 1장 '도면의 기본요건'을【표 4】와 같이 비교 분석하였다. 도면의 기본요건에서는 A, B, C, F의 교과서가 4개의 분류로 분류를 했으며 D, E 교과서의 경우는 6가지로 분류 하였다. 또한, A, D, E, F의 교과서는 서술형식의 방법으로 숫자를 이용하여 분류하여 도면의 기본요건에 관하여 설명하였고, B, C의 교과서의 경우는 표를 이용하여 차이를 두었다. B, C의 교과서는 표에 핵심내용을 적어두고 그 옆에 추가 설명을 하는 방식을 사용했다.

도면의 기본요건 핵심단어 14개를 선정하여 분석한 결과 총 14개의 단어를 선정하였고 D 교과서가 가장 많이 해당되는 11개의 내용을 가지고 있었으며 가장 적은 9개의 단어를 포함한 교과서는 B, F의 교과서였다. 평균 포함단어의 수는 9.83개였고 분류의 수에서는 6종의 교과서는 큰 차이가 없다. 6종의 교과서에서 공통적으로 사용한 핵심단어는 필요한 정보, 가공방법, 쉬운 방법, 보편성, 국제성으로 5가지의 핵심 단어가 포함되어 있다. B 교과서에는 윤곽선, 표제란 단어를 이용하여 다른 교과서와 다르게 정확하게 표기하는 방식을 포함하여 내용을 전달하였다. 또한 D, E, F의 교과서는 마이크로필름에 관한 내용을 전달하여 A, B, C의 교과서의 통상적인 도면에 추가적인 내용을 더하였다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

【표 4. 도면의 기본요건】

		A	B	C	D	E	F
해당 페이지		10p	18p	16p	20p	14p	15p
분류 수		4	4	4	6	6	4
설명 방법		서술형	표 (추가설명)	표 (추가설명)	서술형	서술형	서술형
선택단어	필요한 정보 (위치, 모양 등)	○	○	○	○	○	○
	가공방법	○	○	○	○	○	○
	정확성	○		○	○		○
	쉬운 방법	○	○	○	○	○	○
	적합성	○	○				
	보편성	○	○	○	○	○	○
	국제성	○	○	○	○	○	○
	보존	○		○	○	○	○
	복사	○		○	○	○	○
	검색	○		○	○	○	○
	명확성		○	○	○	○	○
	윤곽선		○				
	표제란		○				
	마이크로필름				○	○	○
	총 단어(14개)	10	9	10	11	10	9

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

둘째로 비교해본 1장 ‘제도 용구의 종류와 용도’를 【표 5】와 같이 비교 분석하였다. 총 21개의 단어를 선택하여 비교 분석을 하였다. 21개의 단어 중 가장 많은 단어의 수를 가지고 있는 교과서는 A 교과서로 18개의 단어가 포함되어 있었고, 가장 적은 단어의 수를 포함한 교과서는 B, D, E 교과서로 13개의 단어를 포함하고 있었다. 21개의 단어 중 직선자를 설명한 교과서는 A, C교과서 2곳에만 서술되어 있고 다른 교과서에는 따로 설명이 되어있지 않았다. 또한 심홀더 연필은 A교과서에서만 설명이 되어 있고 다른 교과서에서는 찾아볼 수 없다. 각도기의 경우 B, C교과서에만 설명이 되어 있고 다른 교과서의 경우 삼각자의 각도만 설명이 되고 있다. 요즘 많이 사용하는 ‘캐드용 컴퓨터’는 C교과서에서만 제도의 용구로 들어가 있어 수작업으로만 제도를 하는 것에서 벗어나 컴퓨터를 이용한 제도까지 포함되어 있다. 또한 반대로 수작업으로 제도를 할 때 사용하는 ‘제도기 세트’는 E교과서에서만 다루고 있다는 특이한 점도 있다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

【표 5. 제도 용구의 종류와 용도】							
		A	B	C	D	E	F
해당 페이지		18~22p	25~28p	23~27p	27~30p	22~26p	25~30p
페이지 수		6p	3p	4p	3p	4p	5p
선택단어	컴퍼스	○	○	○	○	○	○
	디바이더	○	○	○	○	○	○
	먹줄펜	○		○	○		○
	T자	○	○	○	○	○	○
	삼각자	○	○	○	○	○	○
	3각 스케일	○	○	○	○	○	○
	운형자	○	○	○	○	○	○
	자유 곡선자	○	○	○		○	○
	직선자	○		○			
	제도용 연필	○	○	○	○	○	○
	제도용 샤프 연필	○	○		○		○
	제도용 만년필	○	○	○	○	○	○
	심홀더 연필	○					
	형판	○	○	○	○	○	○
	제도판	○			○	○	○
	만능 제도기	○	○	○	○	○	○
	지움용구	○		○			○
	각도기		○	○			
	캐드용컴퓨터			○			
	지우개판			○			
	제도기 세트					○	
	총 단어(21개)	18	13	17	13	13	15

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

2. 제도의 규격과 통칙

사전적인 의미의 “산업표준은 이란 광공업품의 종류, 형상, 품질, 생산방법, 시험·검사·측정방법 및 산업 활동과 관련된 서비스의 제공방법·절차 등을 통일하고, 단순화하기 위한 기준을 말한다. 산업통상자원부 장관은 산업표준화법에 의거하여 산업표준을 운영하며, 이에 따라 고시된 사업표준을 한국산업표준(KS)이라 한다[10]. 한국산업표준(KS: Korean Industrial Standards)은 산업표준화법에 의거하여 산업표준심의회의 심의를 거쳐 국가기술표준원장 및 소관 부처의 장이 고시함으로써 확정되는 국가표준으로서 약칭하여 KS로 표시한다. 1961년 공업표준화법 제정에 따라 1962년 3,000종의 국가표준을 시작으로 현재까지 운용되고 있으며, WTO/TBT협정과 APEC/SCSC에서의 권고에 따라 국제표준과 대응되는 표준의 경우 부합화 하여 운영한다.”[12]. 라고 설명이 되어 있다. 본격 적으로 도면을 제도를 위해 그 기준이 되는 내용들이다. 각 교과서 별로 표준 규격의 설명 방법 및 어떤 부분을 위주를 핵심으로 설명을 했는지 비교하기 위해서【표 6】표준규격을 같이 비교 및 분석을 하였다. 크게 설명하는 방식으로는 서술형 방법, 분류하여 보기 좋게 설명하는 두 가지 방식을 사용했다. 그중에서 C교과서는 서술형 부분으로 정리되어 있던 부분을 그림을 이용하여 한눈에 보기 편하게 다시 한번 설명을 하는 방법을 사용했다. 교과서를 비교하던 도중 표준규격 부분에서는 비교 분석을 위해 선택한 단어의 사용이 C교과서와 E교과서가 비슷하다는 것을 알게 되었다. 특히 표준화의 목적을 따로 사용했다. 생산효율 증가의 부분은 각 교과서별로 내용이 조금씩 다르지만 전체적인 의미는 비슷한 내용을 가지고 있었다. 기술 개발투자 중복의 내용은 A, B교과서에서만 설명을 하였고, 실무자의 입장에서 필요한 관계자들간의 의사소통 원활, 자동화에 기여 부분은 C, E 교과서에서 조금 더 자세한 내용으로 서술되어 있다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

【표 6. 표준규격】

		A	B	C	D	E	F
해당 페이지		31p	37p	35p	43p	33p	39p
설명 방법		분류 설명	분류 설명	서술형, 그림	서술형	서술형	분류 설명
선택 내용	생산효율 증가	○	○	○	○	○	○
	소비자보호	○	○	○		○	○
	기술투자중복방지	○	○				
	무역증대	○	○	○			○
	균일성	○			○		
	생산 원가 절감	○		○	○	○	
	호환성	○	○	○	○	○	
	관 계 자 들 간 의 의사소통 원활			○		○	
	환경, 생명 보호			○		○	
	자동화에 기여			○		○	
	총 단어(10개)	7	5	8	4	7	3

F교과서의 경우 선택한 단어에 해당되는 부분이 가장 적었으며 6가지 교과서 중에서 가장 간결하게 서술되어 있었다. 반대로 C교과서의 경우 서술형 설명과 그림을 이용하여 가장 많은 단어인 8개의 단어를 설명하여 학생 입장에서 조금 더 편한 이해가 되기 쉬웠다.

교과서 2장에 있는 '모양에 따른 선의 종류' 부분은 아래 【그림2】 그림처럼 비교 분석을 할 수 있다. 6종의 교과서 중에서 5종의 교과서는 실선, 파선, 1점 쇄선, 2점 쇄선으로 4개의 종류로만 분류를 했지만 A교과서의 경우 점선을 추가하여 5가지 모양으로 설명을 하고 있다. B, C교과서의 경우는 선을 그리는 방법을 치수를 이용하여 설명을 하였고 C의 경우는 글로 된 설명+그리는 방법을 치수로 사용하여 두 가지 모두 사용하여 설명을 하였다. D의 교과서의 경우 다른 설명 없이 그림과 명칭으로만 설명되어 있다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

【그림2-1. 모양에 따른 선의 종류】

종류	정의	모양
실선(01) (Continuous Line)	연속된 선	
파선(02) (Dashed Line)	일정한 간격으로 짧은 선의 요소가 규칙적으로 되풀이 되는 선	
점선(07) (Dotted Line)	점(극히 짧은 선의 요소)을 근소한 간격으로 나열한 선	
1점쇄선(10) (Dashed Dotted Line)	장, 단 종류 길이의 선의 요소가 번갈아 가며 되풀이된 선	
2점쇄선(12) (Dashed Double Dotted Line)	장,단 2종류 길이의 선의 요소가 장-단-단-장-단-단의 순으로 되풀어되는 선	

A교과서

선의 종류	선의 모양	설명
실선		연속한 선
파선		3 1 3 5 3
1점 쇄선		비교적길게 1 1 1 비교적길게
2점쇄선		비교적길게 1 1 1 1 1 비교적길게

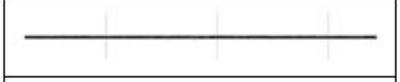
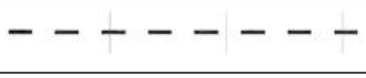
B교과서

종류		선의 모양
실선		연속적으로 이어진 선
파선		짧은 선을 일정한 간격으로 반복되게 그은 선
1점 쇄선		길고 짧은 두 종류의 선을 반복되게 그은 선
2점쇄선		긴 선과 두 개의 짧은 선을 번갈아 나열한 선

C교과서

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

【그림2-2. 모양에 따른 선의 종류】

종류	모양	종류	모양
실선		파선	
		1점 쇄선	
		2점 쇄선	

D교과서

실선		연속적으로 그려진 선
파선		일정한 길이로 반복되게 그어진 선
1점 쇄선		길고 짧은 길이로 반복되게 그어진 선
2점 쇄선		긴 길이, 짧은 길이 두 개로 반복되게 그어진 선

E교과서

종류		선의 모양
실선	연속적으로 이어진 선	
파선	짧은 선을 일정한 간격으로 반복되게 그은 선	
1점 쇄선	길고 짧은 두 종류의 선을 반복되게 그은 선	
2점쇄선	긴 선과 두 개의 짧은 선을 번갈아 나열한 선	

F교과서

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

교과서 2장에 나오는 '치수기입 원칙'을 비교분석 해 보았다. '치수기입 원칙'을 비교 분석해본 결과 6종의 교과서는 각각 다른 방법과 수를 나누어 교재를 구성하였다. 하지만 그중에 B, E교과서는 같은 방식인 숫자를 이용하여 정리한 방법을 사용했고 7가지로 구분을 하여 설명을 하였다.【표 7】와 같이 비교 분석하였다. 총 10가지 항목을 이용하여 비교 분석을 했다.

【표 7. 치수기입원칙】

		A	B	C	D	E	F
해당 페이지		없음	68p	61p	65p	54p	66p
설명 방법			번호 분류	번호 분류	특수 기호 분류	번호 분류	서술형 +정리
분류 수			7	4	5	7	5
선택영역	크기, 위치, 자세		○	○	○		○
	주 투상도 기입		○	○	○		○
	한곳에 모아서 표시		○	○	○	○	○
	중복기입 하지 않는다		○	○		○	○
	공정마다 배열 분리		○		○	○	
	계산이 필요없게 한다		○	○		○	○
	점, 선, 면을 기준으로 한다.		○				
	두께는 측면도나 측면도			○			
	정면도, 측면도, 평면도 순으로 기입					○	
	참고치수는 괄호					○	
	총 단어(10개)	0	7	6	4	6	5

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

A 교과서의 경우는 '치수기입원칙'에 관한 항목을 따로 설명을 해두지 않았다. B, C, D, E, F 교과서 5종은 따로 설명을 했으며 대부분 번호, 특수기호를 이용한 분류 방법을 사용하였다. F교과서의 경우는 간단한 설명 이후 보기 좋게 정리를 하는 방법을 사용했다. 모든 6종의 교과서에서 '한곳에 모아서 표시 한다' 라는 항목은 모두 포함을 했으며 다른 부분에서 공통으로 나온 내용은 없었다. B교과서는 점, 선, 면을 기준으로 한다는 항목을 설명 하였고, 두께에 관한 부분은 C교과서에서만 유일하게 설명을 하였다. 또한 정면도, 측면도, 평면도의 기입순서와 참고치수에 관한 항목은 E교과서에서만 설명을 하였다.

3. 제도의 기본 도법

각 과과서 3장에서 나오는 '평면 도형 그리기' 에서는 크게 선분의 등분, 각의 등분, 다각형 그리기, 원과 타원 그리기 등으로 나누어 설명을 했다. 6종의 교과서 중에서 중 단원 분류의 형식이 같은 교과서는 C, F교과서 2권만 동일하였고 다른 교과서의 경우 각각의 분류를 통하여 중 단원을 선정하였다. B, D의 교과서도 비슷한 내용으로 다루었지만 B교과서의 경우 타원그리기의 항목을 더 추가하여 분류를 하였다.【표 8】와 같이 비교 분석을 했다.

【표 8. 평면 도형 그리기】

		A	B	C	D	E	F
해당 페이지		76~81p	79~85p	75~78p	79~83p	68~72p	77~82p
중단원 분류 수		4	3	3	2	4	3
선택내용	선분의 등분	○				○	
	각의 등분	○					
	다각형 그리기	○		○		○	○
	원과 타원 그리기	○		○		○	○
	선과 각 등분하기		○	○	○		○
	다각형, 원 그리기		○		○		
	타원 그리기		○				
	각 옮기기 및 각의 등분					○	

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

A, C, E교과서의 경우에 각 옮기기에 관한 설명이 되어 있었고 이를 제외한 중단원의 분류에는 차이가 있었지만 각 6종의 교과서를 비교해본 결과 모든 내용이 설명되어 있었다. 하지만 분류에 따른 교재의 순서가 조금씩 다르다는 것을 알 수 있었다.

교재 3장에 나오는 '정투상법'을 비교해 보았다. 정투상도의 정의는 3차원의 물체를 앞, 옆, 위나 아래 등을 평행 투상 하여 업어진 2차원 적인 그림을 투상도로 나타내는 방법이다. 물체로부터 나온 투상선을 투상면에 수직하게 그리며, 서로 평행한 것으로 가정하여 그린다. 그러므로 투상면이 어느 위치에 존재하던지 투상도의 크기는 항상 일정하다. 투상된 몇 개의 도면을 이용하여 3차원의 물체를 2차원의 평면에 정확하게 그려서 표현하는 방법이다. 정투상도는 기본적으로 입화면, 평화면, 측화면 등으로 3가지를 이용하여 그린다[13].

이때 서로 직교하는 2차원 그림인 평화면, 측화면, 입화면의 3개를 이용한 공간을 잘랐을 때, 각각의 공간에 따라 제1각, 제2각, 제3각, 제4각법 이라고 부른다. 제 1각 법은 수직으로 교차하는 2개의 가상 선을 이용한 평면으로 하나의 공간을 4등분으로 나누었을 때 오른쪽 위의 공간을 말한다. 이때 물체가 눈과 투상면 사이에 있게 된다. 이를 통해 직각된 평면을 투상면으로 두고, 이 투상면 위에 물체를 두고 투상하는 방법이다. 제 3각 법은 우리 나라에서 가장 많이 사용되는 투상도법 이다. 눈과 물체 사이에 투상면을 두고 사용을 하고, 정면도의 위에 평면도가 배치되고 정면도의 오른쪽에 우측면도가 배치되게 되어 있다. 제 1각법에 비해서 도면 이해하기가 쉬우며 치수기입이 편리하다. 보조투상도를 이용하여 복잡한 물체도 쉽고 정확하게 표현할 수 있다. 최대 6개의 투상도를 사용하지만 투상도의 수를 적게 하여 그만큼 시간과 노력을 아낄 수 있으므로 가급적 적게 하는 것이 좋다. 필요한 투상도를 빠트리면 물체의 모양을 잣못 이해할 수도 있음으로 주의해야 한다. 공간에 물체를 두고 투상할 때를 제3각법 이라고 한다[13-14].

정투상법의 내용 중에 제1각법, 제3각법을 위주로 비교 및 분석 해보았다. 6종의 교재 모두 제1각법과, 제3각법을 위주로 설명을 하였다. 각 교과서 별로 제1각법의 설명과, 제3각법의 설명 순서를 다르게 설명을 하였다. 아래【표 9】

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

와 같이 비교 분석을 했다.

【표 9. 정투상법】

		A	B	C	D	E	F
해당 페이지		86p	93~95p	86p	89~90p	75~77p	88~89p
선택내용	제1각법 먼저 설명	○				○	
	제3각법 먼저 설명		○	○	○		○
	국제 표준화 기구(ISO)	○					○
	한국산업표준(KS)	○	○				○
	나라별 예시			○	○	○	

우리나라의 한국산업표준(KS)의 기준인 제3각법을 먼저 사용하는 것을 원칙으로 하고 있다. 이를 근거로 B, C, D, F의 교과서는 많이 사용되는 제3각법을 교과서에서 먼저 설명을 하였고, A, E의 교과서의 경우 아라비아 숫자의 순으로 배열을 하여 설명을 하였다. 또한 국제 표준화 기구(ISO)에 근거하여 제1각법, 제3각법을 사용한다는 내용은 교과서 A, B에서만 나타내었고, 한국산업표준(KS)가 나온 교과서는 A, B, F교과서에서만 설명을 하였다. 다른 교과서인 C, D, E의 교과서의 경우 국제 표준화 기구(ISO), 한국산업표준(KS)에 관한 내용은 없었지만 각기 다른 나라별 우선시 사용하는 정투상법의 각법을 설명을 보충하여 설명하였다.

4. 스케치도 그리기(스케치도)

교재 제4장 에서는 '스케치 순서(스케치도 그리는 순서)'를 비교 분석 해보았다. 아래【표 9】와 같이 나타 있으며 총 19개의 내용으로 분류를 하였다. 6종의 모든 교과서에서 공통으로 해당되는 내용이 있었다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

【표 10. 스케치 순서(스케치도 그리는 순서)】

		A	B	C	D	E	F
해당 페이지		123 ~124p	157p	138 ~139p	140p	118p	142p
순서 분류 수		13	7	10	9	7	14
선택내용	제3각 투상도 설명	○					○
	세밀하게 검토(파악)한다	○	○	○	○	○	○
	정투상도로 할 것인가 입체도로 할 것인가 선택	○		○		○	○
	투상도 및 정면도위치 결정	○	○	○	○	○	○
	중심선을 긋는다	○	○			○	○
	물체의기준선을 그린다	○	○	○	○	○	
	물체의 중요한 윤곽선을 그린다.	○	○	○	○	○	○
	투상도의 윤곽을 확실하게 그린다	○					○
	파선으로 숨은선을 그린다	○	○	○			○
	치수 보조선과 치수선을 그린다	○	○	○	○	○	○
	치수를 측정하여 치수 기입	○	○	○	○	○	○
	기호, 가공방법, 재질등 지시사항 기입	○		○	○	○	
	표제란 작성	○	○	○	○	○	
	도면을 검토	○		○	○	○	○
	중심선은 가는 1점쇄선			○	○	○	
	부품의 둥근 부분 그리기			○			
	형상, 작동 등 원리파악					○	
	척도, 비율 설명					○	
	주, 날짜, 제목 등 기입						○
	총 내용(19개)	14	9	13	10	14	12

‘세밀하게 검토(파악)한다’는 내용과, ‘투상도 및 정면도위치 결정’, ‘물체의 중요한 윤곽선을 그린다’, ‘치수 보조선과 치수선을 그린다’, ‘치수를 측정하여 치수 기입’으로 5가지의 항목은 모두 공통적으로 담고 있었다. 6종의 교과서 중에서 B 교과서의 경우 다른 교과서에 있는 ‘도면을 검토’에 관한 내용이 없었고, F의 교

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

과서의 경우 ‘표제란 작성’, ‘물체의기준선을 그린다’ 항목이 빠져서 설명이 되어 있었다. 반대로 6개의 교과서중 한교과서에만 내용도 있었는데 C교과서는 ‘부품의 둥근 부분 그리기’, E교과서의 경우 ‘형상, 작동 등 원리파악’, ‘척도, 비율설명’, F교과서의 경우 ‘주, 날짜 제목 등 기입’으로 다른 교과서에는 없는 4가지 항목을 만들어 설명 하였다.

5. 여러 가지 기초 도면 그리기

제5장 여러 가지 기초도면 그리기에 들어있는 소단원 ‘기계요소 기초 도면 그리기’를 비교 분석 해 보았다. 6종의 교과서 중에서 가장 큰 차이점을 보인 것은 기계요소의 의미, 분류, 종류 등을 설명을 한 교과서는 B, C, D, F교과서가 있고 A, E교과서는 의미, 분류, 종류의 설명 없이 바로 그림을 그리는 방법을 이용하여 교재를 만들었다. 또한 C, D 교과서의 경우 서술형 방식이 아닌 그림 형식을 이용해서 학생들이 이해하기 쉽게 되어 있었다. A교과서를 제외한 B, C, D, E, F의 교과서는 나사, 핀과 키, 벨트풀리, 기어를 각각 다른 소단원을 만들어 설명을 했지만 A교과서는 나사, 핀과 키 두 가지로 나누어 설명이 되어있다. 핀과 키 항목 안에 벨트풀리, 기어에 관한 내용이 들어가 있다.【표11】과 같이 볼 수 있다

【표 11. 기계요소 기초 도면 그리기】

		A	B	C	D	E	F
해당 페이지		130~138p	166~177p	146~159p	152~163p	126~141p	150~161p
선택내용	기계요소의 의미		서술형		서술형		서술형
	기계요소의 분류		서술형	그림형식	그림형식		
	기계요소의 종류		서술형	그림형식	그림형식		서술형
	나사	○	○	○	○	○	○
	핀과 키	○	○	○	○	○	○
	벨트풀리	○	○	○	○	○	○
	기어	○	○	○	○	○	○

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

‘기계요소 기초 도면 그리기’ 중에서 좀더 자세히 비교해 보고자 ‘스퍼 기어 그리기’를 비교해 보았다.【표12】와 같이 볼 수 있다.

【표 12. 스퍼 기어 그리기】

		A	B	C	D	E	F
해당 페이지		136 ~137p	173p	153p	160p	139p	157p
순서 분류 수		6	4	5	4	6	4
선택내용	정면도는 축 방향에 직각으로 작성	○					
	이뿌리원은 가는실선	○	○		○	○	○
	피치원은 가는 일점 쇄선	○	○		○	○	○
	정면도와 측면도 이끝원은 굵은 실선	○	○		○	○	○
	피치원 지름 기입시 P.C.D 기입	○			○		
	축에 수직한 방향에 정면도 표시	○				○	
	단면도를 정명도로 할 경우 파선을 사용, 다른쪽은 생략한다.	○					
	정면도를 단면으로 하면 한쪽은 파선, 다른쪽은 생략가능	○					
	요목표 작성		○	○	○	○	
	중심선을 긋고 이끝원과 이뿌리원 선을 긋는다			○			
	돌출선 지우기, 모따기			○			
	기어형상 투사			○			
	키, 측면도 완성			○			
	특수 지시선은 굵은 1점쇄선					○	
	물림부의 이끝원 쌍방은 모두 굵은선					○	
	맞물린 한 쌍의 기어의 정면도 이뿌리 생략가능					○	
	총 내용(19개)	8	4	5	5	8	3

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

A, B, D, E, F 교과서 모두 공통적으로 이뿌리원, 피치원, 이끝원에 사용하는 선에 관한 설명이 명시되어 있었다. 도면이 완성되었을 때의 기준으로 설명을 했다. 하지만 C교과서의 경우 스퍼기어를 제도하는 방법과 순서에 관한 설명을 위주로 서술을 하였다. A교과서의 경우 바라보는 도면의 정면도, 단면도 등에 관한 설명이 다른 5개의 교과서보다 조금더 자세히 설명이 되어 있었다. 하지만 B, C, D, E교과서에 나와 있는 요목표에 관한 내용이 그림으로 첨부 되어있고 따른 설명이 되어 있지 않았다. 가장 적은 양으로 간결하게 표시한 교과서는 B, F교과서로 요목표를 제외한 하면 두 교과서가 가장 간결하게 설명을 하였다.

제5장 '여러가지 기초 도면 그리기' 중에서 2번째 중단원인 '전기 배선 및 시퀀스 회도로 그리기'에서 한가지 부분을 뽑아서 비교 분석을 해보았다. '옥내 배선도 그리기'는 【표13】와 같이 볼 수 있다.

【표 13. 옥내 배선도 그리기】

		A	B	C	D	E	F
해당 페이지		141p	181p	164p	167p	145~146p	165p
순서 분류 수		3	4	3	3	6	4
설명 방식		번호	번호	번호	서술형+번호	서술형+번호	그림+번호
선택내용	건물 평면도 그리기	○			○	○	○
	출입고, 창문 그리기	○	○		○	○	○
	배선도 그리기	○			○		
	전등, 콘센트, 개폐기 등의 기호	○	○	○	○	○	○
	배선의 전선 가닥수 등 기입	○	○	○	○	○	○
	전등의 용량이나 그 밖의 사항 기입	○	○	○	○	○	○
	총 내용(6개)	6	4	3	6	5	5

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

A교과서와 D교과서는 같은 방식을 이용하여 설명을 하였다. 하지만 D교과서의 경위 시작 부분에 서술형 설명을 추가하여 교재를 만들었다는 차이점이 있다. 그 외에 '건물 평면도 그리기', '출입고, 창문 그리기', '배선도 그리기'를 제외한 다른 분야에서는 모두 공통적으로 설명이 되어 있었다. B, C교과서의 경우 건물의 평면도가 있다는 가정 하에 생략을 하고 설명을 했다. A, D교과서만이 전선에 관한 배선도 그리기에 관한 이야기를 했고 다른 교과서에서는 따로 설명을 하지 않았다. 대부분 글로만 설명한 교과서와 달리 F교과서는 그림을 이용해서 더 쉽게 이해할 수 있도록 교재가 만들어 졌다.

다음으로는 제 5장에 나와 있는 '능동 회로 부품'에 관하여 비교를 해보았다. 【표14】와 같이 볼 수 있다. 총 10가지 항목으로 분류를 하여 비교를 했다. 10가지 항목 중에서 5가지 항목이 모두 교과서에 나오는 것을 확인할 수 있었다.

【표 14. 능동 회로 부품】

		A	B	C	D	E	F
해당 페이지		148p	191~192p	172p	174p	150~151p	174p
선택내용	능동회로부품 설명	○	○	○			○
	다이오드	○	○	○	○	○	○
	트랜지스터	○	○	○	○	○	○
	집적회로	○	○	○	○		○
	연산증폭기	○					
	기호	○	○	○	○	○	△
	실물사진	○	○	○	△	○	○
	특징	○	○	○	○	○	○
	다이오드 종류 설명		○				
	그리는 방법 설명					○	
	총 내용(10개)	8	8	7	5.5	6	6.5

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

D, E교과서의 경우 능동회로 부품에 관한 정의가 나와 있지 않아서 처음 배우는 학생들이 어떤 역할을 하는지 이해하지 못하고 수업을 받을 수 있는 점이 있었다. E교과서의 경우 다른 교과서에서는 모두 나오는 집적회로 항목을 제외하고 설명을 하였고, A교과서는 연산증폭 장치를 추가로 하여 다른 교과서 보다 한 개의 항목을 더 추가하여 서술 하였다. F교과서의 경우 다이오드, 트랜지스터의 기호는 표시했지만 집적회로에 관한 기호 부분에 관해서는 설명이 되어 있지 않았다. D교과서는 집접회로에 관한 실물사진이 없고 그림으로 된 이미지만 첨부 되어 있었다. B교과서의 경우는 다이오드의 동류를 세분화 하여 조금더 자세히 설명을 했고, E교과서 에서만 특정 기호를 그리는 방법에 관하여 설명이 되어 있었다.

건축 도면 그리는 방법 중에서 '평면도 그리기'를 선정하여 분석을 해보았다. 【표15】와 같이 볼 수 있으며 총 12개의 내용을 정하여 비교를 했다. 기둥이나 벽 등의 구조체 그리기, 창호의 수와 개폐 방법을 그리기, 칸막이, 가구, 주방가구 등 그리기의 항목은 6교과서 모두 설명이 되어 있었다. A, D, E ,F의 교과서는 12개의 내용중 7개의 항목이 같았으며 비슷한 내용을 서술하였다. 하지만 A교과서의 경우 KS F 1501항목을 더 추가하여 설명을 했고, F 교과서의 경우는 도면의 위를 북쪽으로 한다는 항목을 서술하지 않았다. 이 2가지 항목을 제외하면 4개의 교과서는 거의 비슷한 설명을 하고 있다는 것을 알 수 있다. 반대로 B, C교과서의 경우는 다른 교과서와 다르게 편면도 그리기에서 간소하게 내용을 다루어 설명을 하였고, B교과서의 경우는 마감재를 정리한다, 도면을 정리한다는 내용을 서술하였다. C교과서의 경우는 공간과 공간의 관계를 보인다는 항목을 추가하여 설명 하였다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

【표 15. 평면도 그리기】							
		A	B	C	D	E	F
해당 페이지		163 ~164p	213p	188p	193p	167p	191p
설명 방식		서술형 +번호	서술형 + 소분류	서술형	번호	설명+ 번호	서술형 +번호
순서 분류 수		8	9	2	8	5	7
선택내용	KS F 1501에 따라 표시	○					
	도면의 위를 북쪽으로 한다.	○			○	○	
	중심선을 일점 쇄선으로 그린다.	○			○	○	○
	기둥이나 벽 등의 구조체 그리기	○	○	○	○	○	○
	창호의 수와 개폐 방법을 그린다	○	○	○	○	○	○
	칸막이, 가구, 주방가구 등을 그린다.	○	○	○	○	○	○
	줄눈이나 재료표시, 기호기입	○			○	○	○
	공간의 용도 명칭 치구 기입	○			○	○	○
	제목과 축척 기입	○			○	○	○
	마감재를 정한다		○				
	도면을 정리한다		○				
	공간과 공간의 관계를 보인다.			○			
	총 내용(12개)	9	5	4	8	8	7

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

제 5장 에서 중 단원 8에 있는 디자인 기초 도면 그리기에서도 한 가지 분야를 비교 분석 해보기로 했다. ‘디자인의 조건’ 항목을 아래의【표16】와 같이 내용을 정리하여 비교를 했다. 총 비교 내용의 수는 8개로 했으며 이중에 6종의 교과서 모두 설명되어 있는 항목은 합목적성, 경제성, 심미성, 독창성이 있었다. A교과서를 제외한 다른 5종의 교과서에서는 굿 디자인 마크에 관한 내용이 서술되어 있었다. 굿 디자인의 목적은 일반 소비자 및 유통 관계자들의 물건의 디자인에 대한 이해와 관심을 진작시킴과 동시에 우리나라의 산업관련 디자인 개발의 촉진은 물론 상품 디자인 수준을 높게 향상시키는 것을 목적으로 하고 있다[15]. 그 외에 B교과서에서는 리 디자인 이라는 내용을 추가로 설명하였고, D교과서와 E교과는 질서성의 항목을 추가하여 설명을 하였다. F교과서는 다른 교과서에는 없는 기능성 항목을 추가하여 설명을 했다.

【표 16. 디자인의 조건】

		A	B	C	D	E	F
해당 페이지		185~186p	245~246p	213P	213P	185~186P	216p
설명 방식		서술형	서술형+그림	서술형+그림	그림	서술형	서술형+그림
순서 분류 수		4	4	4	6	5	5
선택내용	합목적성	○	○	○	○	○	○
	경제성	○	○	○	○	○	○
	심미성	○	○	○	○	○	○
	독창성	○	○	○	○	○	○
	리 디자인		○				
	굿 디자인 마크		○	○	○	○	○
	질서성				○	○	
	기능성						○
	총 내용(8개)	4	6	5	6	6	6

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

6. 컴퓨터 활용 제도(CAD)

제6장 컴퓨터 활용 제도는 현재 제도에서 대부분 사용하는 설계프로그램 이다. 캐드는 점차 많은 사용일 하고 있는 제 6장 컴퓨터 활용 제도에서는 3개의 항목을 구분하여 비교 분석을 해보기로 했다. 첫 번째로 는 CAD의 장점, 필요성, 특성을 분석해 보았다. 총 13개의 항목 내용을 분석해본 결과 6종의 교과서는 4개의 항목만이 통일되게 설명이 되어 있었다. 캐드의 장점으로는 첫 째, 품질의 향상이 있다. 손으로 작성한 도면의 경우 조금이라도 수정을 해야 할 경우 도면을 다시 지우고 그리는 방법 외에는 도리가 없다. 하지만 CAD의 경우 부분적으로 수정, 확대, 축소, 이동, 복사 등의 편집이 자유로워 조면을 재구성 하는데 이점이 있다. 또한 부분적인 확대를 할 수 있어 세분화 하여 그릴 수 있는 장점이 있다. 두 번째로 생산의 향상이 있다. 도면 분활 및 오퍼레이작업 기능을 통해 설계 시간을 단축하여 생산성을 향상에 시키는 효과를 얻을 수 있다. 세 번째로 출력의 다향성이 있다. 출력 장치를 이용하여 짧은 시간에 원하는 크기, 색을 선택하여 도면을 출력할 수 있다. 네 번째로 도면의 보관 및 보안성이 있다. 하드디스크나 USB에 저장을 하여 보관 하면 많은 양의 도면을 작은 부피로 최소화 하여 보관이 가능하고 한눈에 보기 쉽고 빠르게 정리를 할 수 있고 암호를 걸어두어 보안 유지도 가능하다. 다섯 번째로는 정보화가 있다. 자료집성화과 설계정보 및 기술의 축척을 이용한 후속 도면에 유용하게 활용된다. 여섯 번째로 설계의 표준화가 가능하다. 도면을 그릴 때 많이 사용되는 기호 , 표준규격에 따른 기호 등을 라이브러리로 저장을 해두고, 반복 사용 및 수정을 통하여 도면의 수정을 표준화 할 수 있다. 일곱 번째로 데이터베이스 구축이 있다. 설계에 필요한 기본 자료를 받고, 프로젝트 별로 도면의 축적을 다르게 하여 자료의 집성화가 가능하다. 타 업무와 연계하여 경영의 합리화가 가능하고 이를 통해 기업의 이미지 쇄신과 신뢰도의 상승이 가능하다[10]. 각 교과서 별로 장점, 특징, 효과, 필요성 등으로 CAD의 장점을 설명하여 아래의【표17】처럼 정리하여 비교를 했다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

【표 17. CAD의 장점, 필요성, 특성】

		A	B	C	D	E	F
해당 페이지		196~197p	261p	231p	230p	202~203p	227~228p
장점, 필요성, 특징		장점	장점	특징	특징	효과, 장점	필요성, 특징
선택내용	도면 작성 및 편집 용이	○	○	○	○	○	○
	설계시간 단축 생산성 향상	○	○	○	○	○	○
	오류검사 쉬움	○					
	체계적인 도면 관리와 보관이 쉽다.	○	○	○	○	○	○
	설계공정의 단축	○				○	
	공장 자동화 연계로 제품생산 원가 절감	○			○		○
	제작도면이 실시간 공유 가능	○		○			○
	다양한 응용 프로그램의 기본자료 활용	○			○		○
	신뢰성과 품질 향상	○	○	○	○	○	○
	계산과 설계, 신속한수정 가능				○	○	○
	생산자, 설계자 간의 정확한 의사 전달					○	
	복잡한 형상의 입체적 표현 가능					○	
	프린트 출력이 용이하다						○
	총 내용(13개)	9	4	5	7	8	9

A교과서 에서만 오류검사 쉬움에 관한 항목을 설명 하였다. 그리고 설계공정의 단축에 관한 사항도 A, E교과서에서만 설명이 되어 있었다. 요즘 늘어나는 자동화 연계에 관한 설명은 A, D, F교과서 에서만 서술을 했다. 컴퓨터의 특성을 살린 제작 도면의 실시간 공유에 관한 사항은 A, C, F교과서에서만 설명을 하였고, CAD를 이용하여 설계를 한 후 다른 프로그램을 통해 도면을 사용할 수 있는 내용은 A, D, F교과서 에서만 설명이 되어 있었다. 치수에 관한 내용은 D, E, F교과서에서 설을 하였다. 그 밖에도 생산자, 설계자 간의 정확한 의사전달, 복잡한 형상의 입체적 표현이 가능하다는 3D에 관한 내용을 설명한 교과서는 E교과서였다. F교과서의 경우 컴퓨터를 이용하여 설계한 도면을 프린트를 통해서 출력하는 부분을 포함하여 설명했으며 전체적인 내용을 가장 많이 담고 있는 교과서 였다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

다음으로는 CAD로 기본 도형 그리기 그리는 방법을 설명한 부분을 비교 분석을 해 보았다. 아래의【표18】처럼 정리하여 비교 분석을 하였다. 직선 그리기에서는 대부분의 교과서가 4가지의 그리는 방법을 선택을 하였다. 하지만 D교과서의 경우에는 마우스로 그리는 방법에 관한 이야기를 설명하지 않았다. 또한 E교과서 에서는 절대 극좌표에 관한 설명을 추가하여 다른 교과서 보다 1개가 더 많은 5개의 항목으로 분류하여 설명을 하였다.

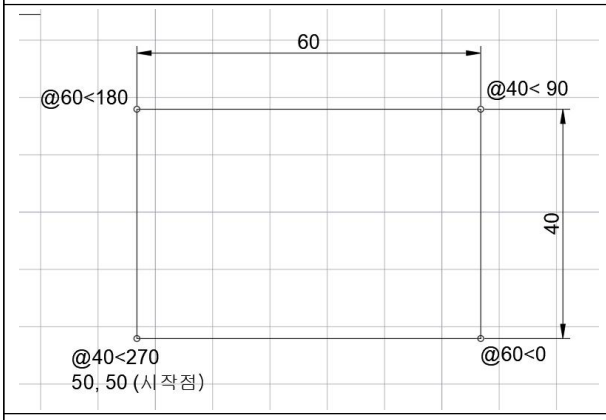
【표 18. 직선 그리기(LINE)】

		A	B	C	D	E	F
해당 페이지		206~207p	273~274p	243~244p	239~240p	210~211p	232~233p
선택내용	절대좌표	○	○	○	○	○	○
	상대좌표	○	○	○	○	○	○
	절대 극좌표					○	
	상대 극좌표	○	○	○	○	○	○
	마우스	○	○	○		○	○
	총 내용(5개)	4	4	4	3	5	4

5개의 항목 중에서 상대 극좌표를 선정하여 【그림3】처럼 정리하여 비교 분석을 해보았다. 이때 Line의 입력은 CAD의 단축키 L을 사용하여 설명하였다. A, C, F의 교과서는 가장 기본적인 모양인 네모를 이용하여 설명을 하였다. 그렇기 때문에 90도 간격의 사용방법만을 이해할 수 있다는 단점을 가지고 있다. B교과서의 경우는 다른 교과서 보다 더 복잡하고 여러 가지 각도를 이용하여 학생들의 다른 그림에서 응용하기 쉽게 설명이 되어 있었다. D의 교과서는 다른 그림을 사용하지 않고 가장 기본적인 각도와 거리에 관한 내용만을 다루고 있었다. E교과서의 경우 B교과서와 마찬가지로 다른 각도를 사용하여 설명을 하였으며 D의 교과서의 기본에서 조금더 심화과정으로 설명을 했다고 생각을 할 수 있다.

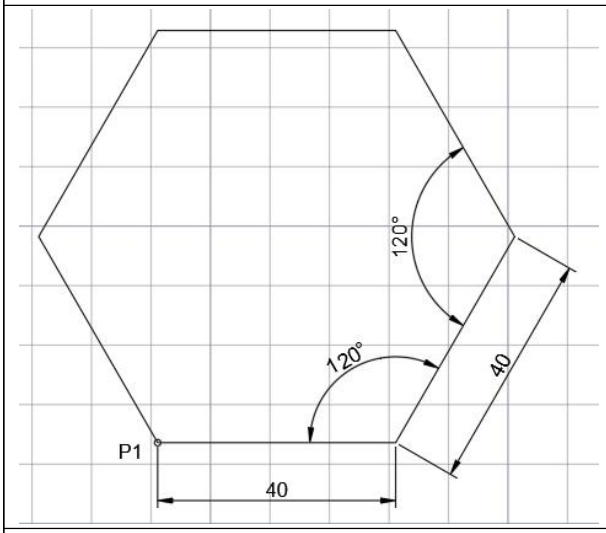
조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

【그림 3. 상대좌표를 이용한 직선 그리기 그림】



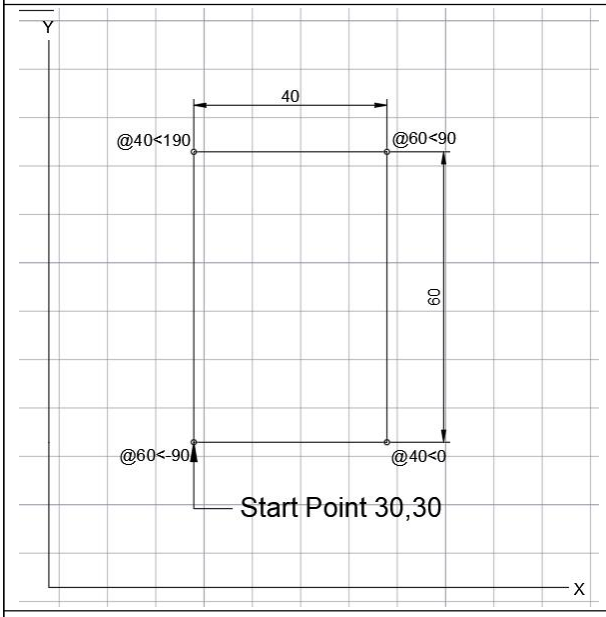
1) L 엔터
2) 50,50 엔터
3) @60<0 엔터
4) @40<90 엔터
5) @60<180 엔터
6) @40<270 엔터 or C 엔터

A교과서



1) L 엔터
2) 임의의 P1점 지정 엔터
3) @40<0 엔터
4) @40<60 엔터
5) @40<120 엔터
6) @40<180 엔터
7) @40<240 (또는-120) 엔터
8) C 엔터

B교과서

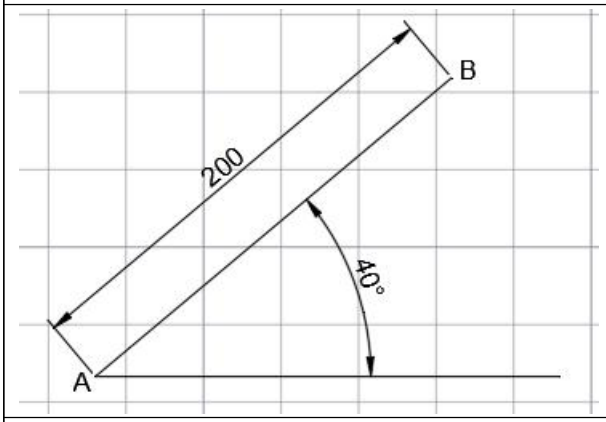


1) L 엔터
2) 30, 30 엔터
3) @40<0 엔터
4) @60<90 엔터
5) @40<180 엔터
6) @60<-90 또는 C 엔터

C교과서

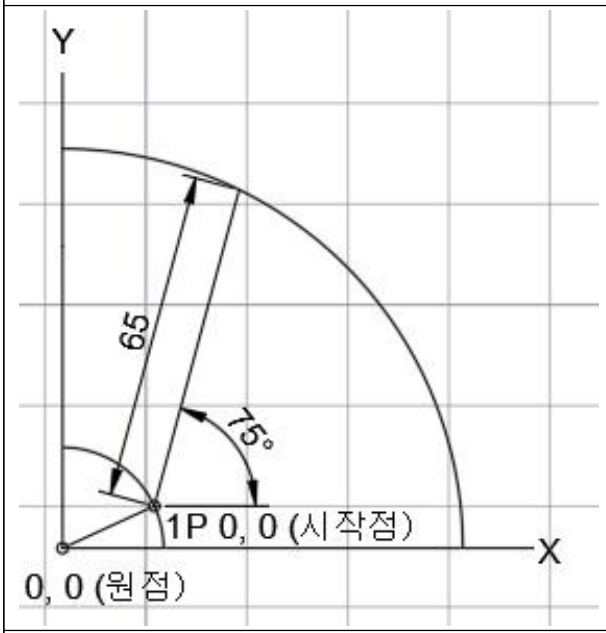
조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

【그림 3. 상대좌표를 이용한 직선 그리기 그림】



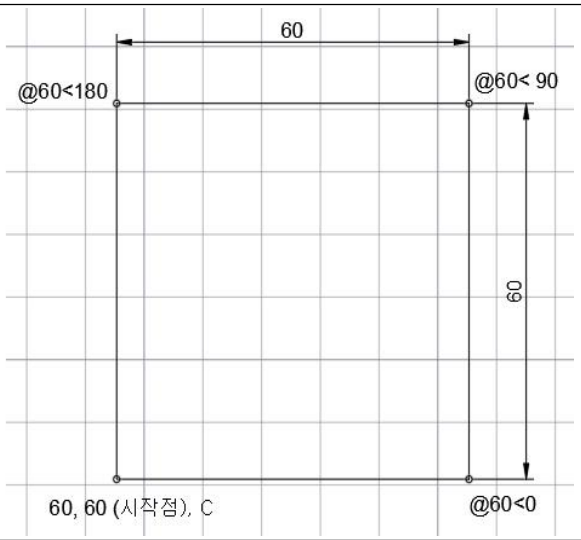
시작점 A를 선택한 후 @200<40 엔터.

D교과서



1) 입력: @거리<각도
2) 마지막으로 입력한 점(P1)
3) @65<75 엔터

E교과서



1) L 엔터
2) 60, 60
3) @60<0 엔터
4) @60<90 엔터
5) @60<180 엔터
6) C 엔터

F교과서

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

세 번째로 CAD의 내용 중 “단면도 그리기”를 비교 분석 해 보았다. A, B, D, E, F교과서에서는 단면도 그리기의 항목이 서술되어 있었다. 하지만 C교과서의 경우는 투상도 그리기에 관한 설명만 되어 있고 단면도 그리기에 관한 항목은 빠져 있어서 다른 교과서와 비교가 불가했다. C교과서를 제외한 다른 교과서는 모두 2개의 중 단원으로 나누어서 설명을 하였다. 다른 교과서는 모두 스플라인, 해칭으로 나누어 설명을 하고 있었으나 E교과서의 경우 투상도 그리기, 해칭을 설명하여 SPLINE에 관한 설명이 빠져 있었다. 학생들이 교과서를 보고 CAD를 연습할 때 보기 쉽게 한 아이콘의 모양은 A, B, D 교과서에서만 다루어 학생들이 그림을 보고 찾기 쉽게 되어 있었다. 또한 단축 약어를 입력하여 하는 것을 대비하여 A, B교과서의 경우 단축 약어를 사용하여 그리는 방법을 예시로 들어 교과서를 만들었다. A, B, D의 교과서는 비슷한 모습으로 작성이 되어 있었지만 E교과서와 F교과서는 다른 교과서에 비해 다소 아쉬운 점이 있었다.【표 19】처럼 정리하여 비교 분석을 한 것을 볼 수 있다.

【표 19. CAD의 단면도 그리기】

		A	B	C	D	E	F
해당 페이지		226~227p	295p	없음	252p	230p	251p
선택내용	기본 설명	○	○		○		
	파단선(SPLINE)	○	○		○		○
	해칭	○	○		○	○	○
	아이콘 기호	○	○		○		
	단축 입력어	○	○				
	투상도 그리기					○	
	총 내용(6개)	5	5		4	2	2

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

7. 도면의 검사와 관리

【표 20. 도면 검도 항목】

		A	B	C	D	E	F
해당 페이지		241~242p	314~315p	276~277p	266~267p	241~242p	266p
선택내용	구조와 기능	○	○		○		○
	-세부 수	6	6		6		6
	도형	○					○
	-세부 수	6					8
	치수, 문자 및 각종 기호	○	○	○	○	○	○
	-세부 수	5	5	6	7	8	4
	도면 양식 및 일반 주의 사항	○	○	○	○	○	○
	-세부 수	6	8	5	5	6	7
	도면작성		○		○		
	-세부 수		8		7		
	투상도			○			
	-세부 수			8			
	제품의 구조와 기능			○		○	
	세부 수			6		8	
	공차					○	
	-세부 수					4	
	오목표, 표제란, 부품란, 기입내용					○	
	-세부 수					3	
	총 내용(9개)	4	4	4	4	5	4
	총 세부 수(9개)	23	27	25	25	29	25

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

기초제도 마지막 장인 제7장 도면의 검사와 관리에서 2가지의 항목을 비교해 보려고 한다. 첫 번째로 비교할 항목은 “도면의 검도 항목”이다. 검도의 항목은 대부분의 교과서가 4개로 분류하여 설명을 했다. 하지만 6종의 교과서가 공통되어 설명된 부분은 2개 밖에 되지 않았다. ‘치수, 문자 및 각종기호’, ‘도면 양식 및 일반 주의사항’ 이렇게 2개의 항목만 모든 교과서에 설명이 되어 있었다. 그 밖에 A, B, D, F교과서는 주고와 기능에 관한 설명을 하였다. 투상도, 공차, 오목표, 표제란, 부품란, 기입내용에 관한 항목이 들어간 교과서는 D, E교과서로 다른 교과서에는 없는 내용을 각자 다루어 설명을 하고 있다. 위의 【표 20】처럼 정리하여 비교 분석을 한 것을 볼 수 있다. 도면 검도 항목의 세분화 수는 평균 25.6개였다. 가장 많이 세분화 되어 있는 교과서는 E교과서였다. 반대로 가장 적은 세분화 수를 가진 교과서는 A교과서로 23개 였다.

제 7장에서 두 번째로 비교한 항목은 ‘도면관리의 업무절차’를 비교 분석을 하였다. 총 9개의 항목으로 나누어 비교 분석을 하였다. A, E교과서가 같은 방식을 이용하여 교재를 만들었다. 그 외에 ‘도면 번호 부여’, ‘도면 등록’, ‘도면 보관’의 항목은 D교과서를 제외한 모든 교과서에서 자세한 설명이 되어 있어 학생들의 이해가 쉽게 되도록 하였다. C의 교과서의 경우는 도면 보관에서 제2 원도에 관한 추가 설명이 되어있었다. 반면 C교과서에서는 다른 교과서에 나온 그림 오양의 업무절차 순서 그림이 제외되어 있었다. 반대로 D의 교과서의 경우는 다른내용들은 다 제외되고 그림만을 이용해서 설명이 되어 있어 자세한 설명이 빠져 있었다. ‘도면 변경’의 항목은 A, E교과서에서 ‘도면의 엄부절차’에 추가를 하여 설명을 하였으나 다른 교과서의 경우에는 바로 다음 중 단원으로 분류하여 설명을 하였다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

【표 21. 도면관리의 업무절차】

		A	B	C	D	E	F
해당 페이지		246~249p	317~318p	281p	272p	244~248p	271~273p
선택내용	도면 작성	○				○	○
	도면 번호 부여	○	○	○		○	○
	도면 검사 및 승인	○				○	○
	도면 등록	○	○	○		○	○
	도면 보관	○	○	○		○	○
	복사도 작성 및 출도	○	○			○	○
	도면변경	○				○	
	제2 원도			○			
	그림 설명	○	○		○	○	○
	총 내용 (9개)	8	5	4	1	8	7

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

제 4 장 결론

제1절 요약

본 연구는 공업계열 고등학교에서 사용하는 제 15차 교육과정의 기초제도 교과서 6종의 내용을 체계적으로 분석하여 제시하는 것이다. 본 연구의 취지와 연구목적에 근거를 설정하여 구체적인 연구 내용은 다음과 같다.

첫째 6종의 교과서 목차의 분류, 둘째 교과서의 목차별 페이지 수, 셋째 1장 제도의 개요, 2장 제도의 규격과 통칙, 3장 제도의 기본 도법, 4장 스크레치도 그리기, 5장 여러 가지 기초 도면 그리기, 6장 컴퓨터 활용 제도(CAD), 7장 도면의 검사와 관리의 몇 가지 내용을 선출하여 비교, 분석 하였다.

이번 연구에서 사용된 교과서는 마종락 외 4인. 기초 제도. (웅보출판사. 2018), 이상범 외 6인. 기초 제도. (씨마스. 2017), 장수영 외 4인. 기초 제도. (㈜천재교과서. 2018), 문광호 외 3인. 기초 제도. (㈜성림출판. 2019), 이광수 외 4인. 기초 제도. (일진사. 2019), 이용순 외 3인. 기초 제도. (㈜미래엔. 2020)을 사용하였다.

첫째 6종의 교과서 목차의 분류에서는 대단원의 수는 7개로 모두 같은 수로 나누어져 있었다. 다만 A교과에서는 '스케치도 그리기'라는 표현을 사용하였다. 또한 6장의 컴퓨터를 활용한 제도에서는 B, C, D, E교과서 에서는 'CAD'를 사용한다는 정확한 단어를 사용하고 있었다. 하지만 약간의 차이만 있을 뿐 용어의 통일성을 보이고 있다.

둘째 교과서의 목차별 페이지 수에서는 전체적인 양은 B교과서가 335p로 가장 많았다. 반대로 가장 적은 교과서는 259p로 A교과서였다. 두 교과서의 페이지 수는 76p가 차이 났다. 7개의 장중에 공통적으로 5장 여러 가지 기초도면 그리기의 비율이 가장 많았고 가장 많은 부분을 배정했다는 것을 알 수 있었다. 반대로 가장 적은 장은 7장 도면의 검사와 관리 부분이 적었다.

셋째 1장 제도의 개요에서 첫째 '도면의 기본요건'에서는 A, B, C, F교과서의 경우 중단원을 4개로 분류 하였고, D, E교과서의 경우는 6개의 중 단원으

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

로 분류를 하였다. 도면의 기본요건에서 14개의 핵심 내용을 선정하여 비교한 결과 D교과서에서 11개의 항목이 기재되어 있었다. B, F교과서의 경우 가장 적은 9개의 항목이 해당되어 있었다. 모든 교과서에 해당된 내용은 필요한 정보, 가공방법, 쉬운 방법, 보편성, 국제성 이라는 항목이 있었다.

1장에서 둘째는 '제도 용구의 종류와 용도'를 비교하였다. 총 21개의 내용을 선정하여 비교를 하였으며 A교과서가 18개의 내용을 설명하고 있어 가장 많은 내용을 가지고 있었다. 반대로 B, D, E교과서는 13개의 단어로 가장 적은 내용을 가지고 있었다. 다른 교과서에는 없는 CAD에 관한 항목은 C교과서 에서만 추가적으로 설명을 하고 있었다.

2장 첫째 '표준규격' 에서는 C, E교과서가 선택한 단어의 사용이 같았다. 8개의 내용을 선정하여 비교한 결과 '생산효율 증가'항목만이 공통된 내용으로 나와 있고, 각 교과서 별로 차이가 나게 설명이 되어 있었다. C형의 교과서는 서술형 설명과 그림을 이용하여 학생의 입장에서 이해하기 더 쉽게 교과서가 만들어져 있었다.

2장 둘째 '모양에 따른 선의 종류' 에서는 차이점이 많이 나는 내용들이 있었다. 선의 종류를 나누는 방법을 실선, 파선, 1점쇄선, 2점쇄선의 공통된 사항말고 각각의 교과서 별로 그리는 치수, 설명, 실선의 종류 등 교과서 별로 차이점이 있었다.

2장 셋째 '치수기입원칙'에서는 B, E교과서가 같은 방식인 숫자로 정렬하여 7가지로 구분하여 설명이 되어 있었다. 하지만 선정한 10가지 내용 에서는 7가지 항목중에 4가지 항목만 비슷하고 다른 내용들은 다르게 서술되어 있었다.

3장 첫째 '평면 도형 그리기' 에서는 C, F의 교과서가 같은 형식을 이용하여 설명을 하였다. B, D교과서의 경우 내용과 서술방식이 비슷했지만 B교과서의 경우 타원 그리기의 항목을 더 추가하였다. A, C, E교과서의 각 옮기기에 관한 설명이 추가적으로 서술되어 있었다.

3장 둘째 '정투상법' 에서는 B, C, D, F는 KS규격의 기준인 제3각법의 설명이 먼저 나와 있었다. A, E교과서의 경우 아라비아 숫자의 순서인 제1각법의 설명이 먼저 서술되어 있었다. C, D, E교과서의 경우 제1각법, 제3각법을 사용하는 나라의 예시가 서술되어 있었다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

4장 첫째 ‘스케치도 그리기’에서는 총 19개의 항목으로 나누어 비교하였다. 그 항목 중 6개의 항목만이 공통으로 서술되어있었다. 세밀하게 검토한다, 투상도 및 정면도 위치 결정, 물체의 중요한 윤곽선을 그린다, 치수 보조선과 치수선을 그린다, 치수를 측정하여 치수 기입의 항목이다.

5장 첫째 ‘기계요소 기초 도면 그리기’ 에서는 B, C, D, F의 교과서는 의미, 분류, 종류 등에 관한 설명이 기제 되어 있었고, A, E교과서의 경우에는 설명이 없었다. 또한 C, D의 경우 그림으로 설명이 되어 있어서 학생들이 더 이해하기 쉽게 되어 있었다. A교과서의 경우 나사, 핀과 키 이렇게 2가지 항목을 나누어 설명을 하였으나 다른 교과서 들은 나사, 핀과 키, 벨트풀리, 기어의 순으로 항목을 나누어 설명을 하였다.

5장 둘째 ‘스퍼 기어 그리기’ 항목에서는 A, B, D, E, F의 교과서 모두 이뿌리원, 피치원에 사용하는 선에 관한 설명이 서숭되어 있었다. 또한 도면이 완성되었을 때의 기준으로 설명을 하였다. A교과서의 경우 도면의 정면도, 단면도 등에 관한 설명이 자세히 서술되어 있었다.

5장 셋째 ‘옥내 배선도 그리기’ A, D의 교과서의 경우 같은 방식을 이용하여 설명을 하였다. B, C교과서의 경우 건물의 평면도가 있다는 가정 하에 생략을 하고 설명을 하였고 A, D 교과서만이 전선에 관한 배선도 그리기에 관한 이야기를 하고 있었다.

5장 넷째 ‘능동 회로 부품’ 10가지 항목으로 나누어 비교를 하였다. 다이오드, 트랜지스터, 기호, 실물사진, 특징에 관한 항목이 공통적으로 서술이 되어 있었고, D, E의 교과서의 경우 부품에 관한 정의가 나와 있지 않아 어떤 역할을 하는지 이해하지 못하고 수업을 받을 수 있는 단점이 있었다.

5장 다섯째 ‘평면도 그리기’ 12개의 내용중 A, D, E, F의 교과서 는 항목이 같았으며 비슷한 내용으로 서술을 하였다. F 교과서의 경우 도면의 위를 북쪽으로 향한다는 내용을 서술하지 않았다.

5장 여섯째 ‘디자인의 조건’ 총 비교한 내용의 수는 8개로 나누어 비교를 하였다. 이때 합목적성, 경제성, 심미성, 독창성의 항목은 6개의 교과서 모두 내용이 포함되어 있었다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

6장 첫째 ‘CAD의 장점, 필요성, 특성’ 총 13개의 항목으로 나누어 비교를 했으며 그중 A, F의 교과서가 9개의 내용이 해당되며 가장 많은 내용을 담고 있었다. 6종의 교과서 모두 나온 내용으로는 ‘도면 작성 및 편집 용이’, ‘설계시간 단축 생산성 향상’, ‘체계적인 도면 관리와 보관이 쉽다’, ‘신뢰성과 품질 향상’의 항목이 나와 있다.

6장 둘째 ‘직선 그리기(LINE)’ 에서는 5가지의 항목으로 나누었다. 절대좌표, 상대좌표, 상대 극좌표에 관한 설명은 공통적으로 나와 있고, E교과서의 경우 절대 극좌표 내용이 들어가 있었다. D의 교과서 같은 경우 마우스로 그리는 방법에 관한 설명이 나와 있지 않았다.

6장 셋째 ‘CAD의 단면도 그리기’ 총 6개의 항목으로 나누어 비교 분리를 하였다. C교과서의 경우 ‘CAD의 단면도 그리기’에 관한 내용이 투상도 그리기만 설명이 되어 있고 그리는 과정에 대한 항목이 빠져 있었다. C교과서를 제외한 다른 교과서의 경우 해칭 단어를 공통적으로 사용하였다.

7장 첫째 ‘도면 검도 항목’ 은 크게 9개의 분류를 하였다. 크게 분류한 9개의 내용을 세세하게 나누어 총 29개의 항목으로 만들어 분류를 하였으며 E교과서에서 가장 많은 내용을 다루었고, A교과서에서 23개의 항목으로 가장 적게 설명이 되어 있었다. 이번 비교에서는 치수, 문자 및 각종기호, 도면 양식 및 일반 주의사항 항목을 제외한 부분에서 공통점을 거의 찾을 수 없었다.

7장 둘째 ‘도면관리의 업무절차’ 총 9개의 항목으로 나누어 비교를 하였고 A, E의 교과서가 같은 방식을 이용하여 서술되어 있었다. D의 교과서의 경우 글로 된 설명 없이 그림으로만 설명이 되어 있어 다른 교과서와 차별되어 있었다. D교과서를 제외한 5교과서에서 공통적으로 나온 항목은 ‘도면 번호 부여’, ‘도면 등록’, ‘도면 보관’항목이 나왔다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

제2절 제언

기초제도는 교과서는 특성화 고등학교에서 학생들이 처음으로 배우는 기계관련 교과서 이다. 성공적인 현장 적응을 위해서는 제도의 특성을 이해하고 규격에 맞도록 정해진 규칙을 따르는 것을 처음부터 몸에 익히고 연습을 해야 한다. 본 연구를 바탕으로 향후 새로 개발될 교과서에 작게나마 도움이 되고자 몇 가지 제언으로 이 연구를 마치고자 한다.

첫째, 6종의 교과서마다 용어에 대한 설명이 통일되어 있지 않고 있다. 이는 학생들의 일괄적인 사고 형성이 달라질 수 있기 때문에 교육부에서 용어와 기호를 통일시켜 자료를 만들어 주어야 할 것이다.

둘째, 교과서 각각의 설명되어 있는 항목이 다르다. 첫째 이유와 마찬가지로 용어뿐만 아니라 항목과 세부적인 내용들이 처음 배우는 학생들에게는 혼란을 줄 수 있기 때문이다.

셋째, 점차 발전하는 기술에 발을 맞추기 위해 수기로 하는 제도의 비중을 줄이고 컴퓨터를 이용한 CAD에 관한 교과 내용의 비중을 늘려야 할 것이다. 기초제도 시간에 CAD를 실제로 이용한 시간을 늘리는 방법도 사용을 해야 할 것이다.

마지막으로 교육 현장과 실무 현장, 처음 배우는 학생들의 상황 등을 잘 파악하고 있는 현장 교육자와 현장 실무자가 함께 참여하여 교과서를 집필할 수 있도록 해야겠다. 또한 좋은 교재 못지않게 학생들의 호기심과 탐구력을 계발 지도할 수 있는 실력 있는 교사가 중요함으로 끊임없이 노력해야 할 것이다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

참 고 문 헌

[1] 마종락, 백운학, 안재환, 전완주, 안재황. 기초 제도. 웅보출판사. 2018
[2] 이상범, 고병두, 우상호 김준일, 안항일, 안미정, 윤재병. 기초 제도. 씨마스. 2017
[3] 장수영, 박정식, 강윤서, 박상연, 한지훈. 기초 제도. ㈜천재교과서. 2018
[4] 문광호, 김승욱, 김진화, 김영선. 기초 제도. ㈜성림출판. 2019
[5] 이광수, 김상석, 박대영, 오우석, 이화수. 기초 제도. 일진사. 2019
[6] 이용순, 최종순, 김종구, 김종천. 기초 제도. ㈜미래엔. 2020
[7] (Lee, 1992).
[8] 박혜원. 현대 패션 산업에 나타난 DIY(Do it yourself) 연구. 오산대학교 학술논문. 2016
[9] 박현수. "건축도면 태그를 활용한 도면관리 프로토타입 개발." 국내석사학위논문 서울시립대학교, 2011. 서울.
[10] 우인혁. "전문계 고등학교 CAD를 활용한 교육방법에 관한 연구." 국내석사학위논문 국민대학교 교육대학원, 2009. 서울
[11] 문승한 (Sung Han Moon),and 김기범 (Gi Pum Kim). "공업 계열 고등학교 『기초 제도』 과목의 내용 체계." 중등교육연구 25.- (2013): 21-41.
[12] 「국가표준기본법」, 법률(제12925호), 2014년 12월 30일 시행.
[13] 심우창(Sim Woo-Chang),and 한석우(Han Suk-Woo). "투상도를 이용한 컴퓨터 그래픽 교육 프로그램 개발 연구." 한국디자인학회 학술발표대회 논문집 2010.10 (2010): 258-259. 전문계 고등학교의 디자인 교육을 중심으로.
[14] 윤현중. "정투상도 작성능력 향상을 위한 멀티미디어 학습자료 개발에 관한 연구." 국내석사학위논문 금오공과대학교 산업대학원, 2001. 경상북도
[15] 정연차,and 전종찬. "굿디자인 선정제품이 소비자 구매에 미치는 영향에 대한 연구." 기초조형학연구 6.1 (2005): 339-350.
[16][네이버 지식백과] 제도 [drawing, 製圖] (두산백과)