한국화재소방학회 논문지, 제20권 제3호, 2006년
[논 문]

T. of Korean Institute of Fire Sci. & Eng.
Vol. 20, No. 3, 2006

공업계 고등학교 학생의 소방안전의식에 관한 연구
-서울지역의 기능반 학생을 중심으로-

A Study on the Recognition of the Students of Technical High School on Fire Safety : Focusing on Skills Student in the Seoul Metropolis

조승호† · 최돈묵*

Seung-Ho Cho† · Don-Mook Choi*

서울공업고등학교, *경원전문대학 소방시스템과
(2006. 8. 7. 접수/2006. 8. 21. 채택)

요 약

이 연구는 공업계 고등학교 학생들의 소방안전의식을 파악하고, 소방안전교육의 필요성과 효율적인 교육을 위한 기본 자료를 제공할 목적으로 수행되었다. 소방안전의식을 알아보기 위해 공업계고등학교에서 안전사고에 가장 많이 노출되어 있는 기능반 학생 10개 학교 56명을 대상으로 실시하였다. 이 연구를 통해 얻은 결론은 다음과 같다. 첫째, 공업계 고등학교 기능반의 적지 않은 학생들이 인생에서 생활안전의 중요성을 낮게 평가하는 경향이 나타났고, 소방안전이 아주 필요하지만 시설물 안전에 비해 덜 중요도하다고 인식하였다. 둘째, 소방교육의 주체는 주로 학교이었고 거의 절반에 가까운 학생들이 소방교육이 잘 이루어지지 않는다고 응답하는데, 학교 전체 교육보다 학생의 전공과 기능종목에 적합한 소방교육이 필요하였다. 셋째, 기능반 학생들의 소방안전에 관한 환경은 적지 않은 위험요소에 노출되어 있었는데, 작은 사고도 반드시 보고되고 재발을 방지하기 위한 체제와 방안이 필요하였다. 넷째, 정규교육과정 공업입문 과목의 소방안전에 대해 학생들은 대체로 만족하였지만, 소방안전에 대한 내용을 늘리고 실제적인 것을 배울 수 있기를 원하였다. 궁극적으로 소방안전을 포함하는 안전에 관한 전문적인 독립 교과목으로 발전시키기기 위한 후속연구가 필요하였다.

ABSTRACT

The purpose of this study is to help the education of fire safety of technical high schools through the investigation of skills club students's recognition on fire safety in Seoul city. To achieve the purpose, 56 skills students who going to skills competition were surveyed for 3days from Jun. 19 to 21, 2006. The Results of this study are as follows ; First, a large numbers of students in technical high school placed low value on the importance of safety in life, and fire safety was very important, however, lower than structural safety. Second, the education of fire safety was arranged by school authorities, carried out only by the half of these school. It was necessary that the specific education of fire safety for major and skills competition was hosted by a department. Third, it was necessary that the system all accidents were certainly reported by the related student and the method prevented a recurrence. 4th, the field of fire safety in Industrial Introduction subject of national curriculum was satisfied by students. And if this subject revised, students wanted to extend the contents of fire safety and to orient to practical technique.

Keywords : The education of fire safety, Skills student, Industrial education

1. 서 론

2003년도 천안 축구부합숙소의 화재와 '04년도 프랑스 승마학교의 화재 그리고 인도학교의 화재에서 보는 바와 같이 학교화재는 수많은 생명을 순식간에 앗아가는 대형사고로 이어질 수 있다. 학생들은 나이가 어려서 판단력이 미숙하여 화재 초기의 소화능력이 부족하고 대피능력이 떨어져 연소확대에 의해 대형사고로 이

† E-mail: josh62@unitel.co.kr

어지기 때문이다. 하지만 학교화재는 이러한 위험성을 갖고 있으면서도 다른 안전사고에 비해 발생하는 횟수가 적은 편이어서 소홀히 하는 경우가 많다.

소방방재청의 2004년 화재발생 분석에 따르면 학교화재는 전국에서 268건 발생하여 전년보다 10.3%가 증가하였고, 재산피해도 782백만원으로 9.8% 증가하였고, 최근 5년간 연평균 4.2%의 급격한 증가추세를 나타내고 있다. 이에 학교시설에서 피난 및 대피시설의 안전관리를 강화하고, 정규수업에 소방안전교육과정과 소방안전체험과정의 도입 그리고 학생들 눈높이에 맞는 안전교육 프로그램의 필요성이 강조되고 있다.

공업계 고등학교는 일반학교와는 달리 산업체에서 사용하는 도구를 많이 사용할 뿐만 아니라 수업 중 활동내용이 수작업 중심이어서 산업체보다 소방안전에 취약하다. 또한 기능반 학생들은 지방경기대회와 전국기능대회 그리고 세계기능올림픽에 출전을 준비하는 학생들로 방과 후 밤늦은 시간까지 기능연마에 심혈을 기울이는 만큼 학교화재의 위험에 많이 노출되기도 한다.

이 연구에서는 공업계 고등학교 기능반 학생들의 소방안전의식에 관한 설문조사를 통하여, 소방안전교육의 필요성과 효율적인 교육을 위한 기본 자료의 제공을 목적으로 한다.

2. 연구 대상 및 방법

2.1 연구 대상 및 자료 수집방법

이 연구는 서울지역 공업계 고등학교의 기능반 학생 중 공업분야의 9개 직종에 대해 실시하였고, 연구대상은 56명이었다. 연구 대상자의 일반적인 특성은 Table 1과 같다. Table 1에서 특이사항은 '1. 성별'에서 '남 100.0%'인 결과는 공업계 기능 종목이기 때문이며, '2. 학년'에서 3학년의 비중이 높은 것은 1년 이상의 기능훈련경험을 갖고 있는 학생을 대상으로 하였기 때문이다. 기능반 학생들의 '6. 1일 평균 기능 훈련시간'은 학기 중에는 방과 후부터 4.7시간이었고, 방학 중에는 8.9시간이었다. 수업이외의 모든 시간을 기능훈련에 집중하는 것으로 나타났다.

2006년 6월 1일부터 6월 15일까지 2차례 예비조사를 실시하여 설문지의 내용과 형식을 수정하고 보완하였으며, 6월 19일부터 21일까지 본 조사를 실시하였다.

자료수집 방법은 선정된 기능반 학생들을 직접 방문하여 연구목적을 설명하고 설문지를 배부하고 조사하여 현장에서 회수하였다.

Table 1. General characteristics of skills students

구분	유형	사례수 (명)	백분율 (%)
1. 성별	① 남	56	100.0
	② 여	0	0.0
2. 학년	① 1학년	0	0.0
	② 2학년	18	32.1
	③ 3학년	38	67.9
3. 전공 학과	① 건축	6	10.7
	② 전기	20	35.7
	③ 전자기계	13	23.2
	④ 설비과	8	14.3
	⑤ 자동차	9	16.1
4. 기능훈련 종목	① 건축제도/CAD	6	10.7
	② 옥내배선	6	10.7
	③ 동력제어	6	10.7
	④ 공업전자	7	12.5
	⑤ 메카트로닉스	14	25.0
	⑥ 판금	4	7.1
	⑦ 배관	4	7.1
	⑧ 냉동	4	7.1
	⑨ 자동차 정비	6	8.9
5. 기능훈련 경력	① 1년 이내	0	0.0
	② 1년-2년	18	32.1
	③ 2년 이상	38	67.9
6. 1일 평균 기능 훈련시간	① 학기	4.7 hr	
	② 방학	8.9 hr	

2.2 연구 방법 및 절차

설문조사를 위한 소방안전에 관한 구성 항목과 주요 개념은 문헌고찰과 관련 교수의 자문을 통하여 연구자에 의해 개발되었다. 설문지 조사항목은 일반적인 특성, 화재 및 안전의식, 소방안전교육, 소방안전의 환경, 교육과정에서의 소방안전에 관한 19문항으로 하였다. 조사된 자료는 MS-Excel을 이용하여 통계처리 하였다.

2.3 연구의 한계점

서울지역의 기능반 학생 중 공업분야와 관련된 학생들을 대상으로 한 연구이기 때문에 전국의 공업계 고등학교나 일반계 고등학교에 적용하는 것은 한계가 있다.

3. 분석결과

3.1 화재 및 안전 의식

공업계 고등학교의 기능반 학생들의 화재 및 안전의식은 Table 2와 같다.

Table 2. Fire safety recognition of skills students

질문 문항	사례수 (명)	백분율 (%)
1. 인생에서 가장 중요한 요소	56	100.0
① 생활안전	23	41.1
② 경제력	5	8.9
③ 사회적 성공	23	41.1
④ 풍부한 지식	3	5.4
⑤ 기타	2	3.6
2. 소방안전교육의 필요성	56	100.0
① 아주 필요하다	22	39.3
② 필요하다	18	32.1
③ 보통이다	10	17.9
④ 필요하지 않다	4	7.1
⑤ 전혀 필요하지 않다	2	3.6
3. 중요하다고 생각하는 안전교육 분야	56	100.0
① 시설물 안전	42	75.0
② 교통안전	2	3.6
③ 스포츠안전	2	3.6
④ 소방안전	4	7.1
⑤ 놀이안전	2	3.6
⑥ 기타	4	7.1

인생에서 가장 중요한 것에 관한 질문에 대하여 '생활안전(41.1%)'과 '사회적 성공(41.1%)'이라고 답한 학생이 대부분을 차지하였다. 아직 생활안전에 가장 중요하게 생각을 하는 학생이 있는 반면에 사회적 성공의 욕구가 높게 나타났다. 인간생활에서 생활안전은 기본임을 강조하는 교육이 필요하다는 사실을 알 수 있었다.

또한 소방안전교육의 필요성에 관한 질문에 대하여 학생들은 아주필요하다(39.3%), 필요하다(32.1%)고 응답하였다. 소방안전의 필요성에 대해 응답자의 71.4%가 긍정적인 것으로 보아 소방안전이 학생들의 인식 속에 자리 잡고 있음을 알 수 있었다.

학생들이 중요하다고 생각하는 안전교육의 분야는 '시설물 안전(75%)', '소방안전(7.1%)'의 순서로 높게 나타났지만, 소방안전의 중요도는 시설물 안전에 비하여 아주 낮았다. 이러한 경향은 교사에게도 나타나기도 한다.[1] 이 이유를 알아보려고 설문 조사 후 학생면담을 실시하였는데, 시설물 위험은 위험상태가 오랫동안 지속되고 주변에서 많이 듣고 접할 수 있었지만 화재는 순간적으로 발생하여 방송이나 신문의 기사로만 접하기 때문인 것으로 나타났다. 따라서 학생들이 학습한 소방안전에 관한 지식이 행동과 태도로 나타나게 하는 소방교육의 교수-학습 방법의 개발이 필요함을 알 수 있었다.

Table 3. The state of fire safety education for skills students

질문 문항	사례수 (명)	백분율 (%)
4. 소방교육의 실시하는 주체	56	100.0
① 학교	19	33.9
② 학과	6	10.7
③ 기능반	0	0.0
④ 기타	6	10.7
⑤ 하지 않는다	25	44.6
5. 정기적인 소방안전교육의 실시	56	100.0
① 그렇다	8	14.3
② 아니다	48	85.7
6. 화재시 응급행동	56	100.0
① 할 수 있다	49	87.5
② 할 수 없다	7	12.5
7. 소화기를 사용해 본 경험	56	100.0
① 있다.	28	50.0
② 없다.	28	50.0
8. 화재 대피훈련의 실시	56	100.0
① 한다.	11	19.6
② 하지 않는다.	45	80.4
9. 화재시 대피로의 숙지	56	100.0
① 알고 있다	40	71.4
② 모른다.	16	28.6

3.2 기능반 학생들의 소방안전교육

기능반 학생들의 소방교육에 관한 실태는 소방교육을 실시하는 주체, 소방교육 내용 등에 관한 질문으로 이루어졌으며 조사결과는 Table 3과 같다.

기능반 학생들에게 소방교육을 실시하는 주체는 학교가 33.9%이었지만, 소방교육을 실시하지 않는 경우도 44.6%에 달하였고, 정기적인 소방교육은 조사대상 학생의 14.3%에게만 이루어지는 것으로 나타났다. 학교가 주관하는 소방교육은 모든 학생을 대상으로 많은 인원을 한 번에 실시할 수 있지만, 여러 학과나 기능종목의 특성에 맞추어서 적절한 시기에 행하는 것은 어려운 일이다. 또한 거의 절반에 가까운 학생들이 소방교육을 받지 못하는 것은 신속히 해결해야 할 시급

한 문제이다. 따라서 학교 주관의 전체적인 교육과 학과나 기능반 중심의 세부적인 교육이 정기적으로 이루질 수 있게 하는 방안이 필요하다.

'화재시 응급 행동'에 관한 질문에서 다른 질문보다 높게 학생의 87.5%가 '할 수 있다'고 응답하였다. 또한 '소화기를 사용해본 경험'에 대한 질문에서, '있다'와 '없다'가 모두 똑같이 50%로 나타났다. 학교 현장에서는 시범적으로 일부 학생에게만 소화기를 직접 사용하는 경험하게 하는 것에 비하면, 기능반 학생들의 응답결과는 높은 것으로 나타난다. 소방교육은 평생 필요한 것이므로 모든 학생이 학생시절부터 경험할 수 있도록 모의실험장비나 소프트웨어의 개발과 보급이 필요하다.

화재대비훈련은 19.6%가 실시하고, 반면에 80.4%가 실시하지 않는 것으로 나타났다. 하지만 대피로는 학생의 71.4%가 알고 있었다. 기능반 학생들의 자기 활동공간에서 대피하는 것이므로, 교육기회를 갖기만 하여도 대피능력은 더 좋아질 것으로 판단된다. 그리고 대피와 관련하여 교실에서의 유출속도, 복도 보행속도, 계단 보행속도 등의 측정도 차후에 세밀하게 이루어져야 한다.[2)]

3.3 기능반의 소방안전 환경

기능반 학생들의 기능훈련에 따른 소방안전의 환경에 관련한 질문내용과 결과를 Table 4에 나타내었다.

'기능 훈련시 인화성 물질의 사용'에 관한 질문에서 '직접 다루며 사용한다(64.3%)', '전혀 관련이 없다.(23.2%)', '직접 다루지 않지만 주변에 있다(12.5%)'의 순서로 응답하였다. 이 결과는 기능 훈련종목의 특성에 의해 달라지는 수치이지만, 직간접적으로 응답자의 76.8%가 화재의 위험을 지니고 있는 것을 알 수 있었다. 기능반 학생들이 사용하는 열원은 전기(62.4%), 연료(17.9%)이었고 나머지 학생들은 특별히 열원을 사용하지 않는 것으로 나타났다. 따라서 전기화재와 연료에 의한 화재에 대한 교육이 필요한 것을 알 수 있었다.

'화재 위험요소의 유무'에 관한 질문에서 '많다(26.8%)'와 '아주 많다(7.1%)'고 33.9%가 응답하였는데, 이 수치는 화재의 위험성이 항상 존재한다는 것을 의식하고 있는 것으로도 해석된다. '화재위험순간의 경험'에 관한 질문에서, 전혀 없었다(76.8%), 1년에 1번(19.6%), 1년에 2번(3.6%)의 순서로 응답하였다. 잠재적인 화재위험요소가 발현되는 경험하는 학생이 23.2%임을 알 수 있었다. '화재시 소화기 사용'에 관한 질문에서, 전혀 없었다(87.5%), 1년에 1번(12.5%)의 순서로 나타났다. 적어도 12.5%에 해당하는 학생들이 1년에 1번 정

Table 4. The environment of fire safety education for skills students

질문 문항	사례수 (명)	백분율 (%)
10. 기능 훈련시 인화성 물질의 사용	56	100.0
① 직접 다루며 사용한다	36	64.3
② 직접 다루지 않지만 주변에 있다	7	12.5
③ 전혀 관련이 없다	13	23.2
11. 사용하는 열원	56	100.0
① 연료	10	17.9
② 전기	35	62.4
③ 기타	2	3.6
④ 필요 없다	9	16.1
12. 화재 위험요소의 유무	56	100.0
① 전혀 없다	15	26.8
② 거의 없다	12	21.4
③ 보통이다	9	16.1
④ 많다	16	28.6
⑤ 아주 많다	4	7.1
13. 화재위험순간의 경험	56	100.0
① 전혀 없었다	43	76.8
② 1년에 1번	11	19.6
③ 1년에 2번	2	3.6
④ 1년에 3번	0	0.0
⑤ 1년에 4번 이상	0	0.0
14. 화재시 소화기 사용	56	100.0
① 전혀 없었다	49	87.5
② 1년에 1번	7	12.5
③ 1년에 2번	0	0.0
④ 1년에 3번	0	0.0
⑤ 1년에 4번 이상	0	0.0
15. 구급상자의 유무	56	100.0
① 있다	31	55.4
② 없다	25	44.6
16. 미미한 화재사고의 보고여부	56	100.0
① 한다	28	50.0
② 하기도 하고 안하기도 한다	17	30.4
③ 안한다	11	19.6
17. 재발방지조치의 여부	58	100.0
① 한다	42	75.0
② 안한다	14	25.0

도 상황에 따라서는 대형화재로 이어질 수 있는 위험에 노출되는 것으로 분석되었다. 따라서 청소년 안전시설에 준하는 피난의 안전성, 내부 장식재 방화성능, 소방시설의 효능성, 전기 및 가스 시설의 안전성 등의 화재안전실태를 점검할 필요가 있다.[3)]

'구급상자의 유무'에 관한 질문에서 응답자의 44.6%가 구급상자가 없는 것으로 나타났다. 기능반 학생들이 집중적으로 활동하는 방과 후의 야간시간에는 학교 보건실을 사용하지 못하므로 시급하게 구급상자를 갖추어야할 필요성이 제기되었다.

'미미한 화재사고의 보고'에 관한 질문에서 한다(50.0%), 하기도 하고 안하기도 한다(30.4%), 안한다(19.6%)의 순서로 응답하였고, '재발방지조치'에 관한 질문에서 한다(75.0%), 안한다(25.0%)의 순서로 응답하였다. 일반적으로 큰 화재사고는 외부까지 알려질 수 밖에 없지만, 학생들이 처리할 수 있는 미미한 사고는 지도교사에게 모두 보고되지 않을 수 있는 것으로 나타났다. 학생들이 보고하지 않음에 따라 재발방지조치가 이루지지 않을 우려가 있다.

3.4 교육과정에서의 소방안전

공업계 고등학교의 교육과정에서 소방안전을 다루는 과목은 공업입문이 유일하다. 공업입문 과목은 공업계 고등학생이 모두 이수해야 하는 공통필수 과목으로 소방안전은 소단원 수준에서 내용으로 다루고 있다. 이 과목의 검인정 교과서는 Table 5와 같은 내용체계로 이루어졌다.

이 과목은 고등학교 1학년 또는 2학년에서 이수하므로, 설문 대상자 중에는 아직 배우지 못한 학생들에게는 응답하지 않도록 하였다. 이에 따른 질문 결과는 Table 6과 같다.

'공업입문 과목에서 소방안전의 실효성'에 관한 질문에서 '공업입문 과목에서 소방안전의 실효성'에 관한 질문에서 아주 그렇다(31.6%), 그렇다(21.1%), 보통이다(23.7%), 아니다(13.2%), 전혀 아니다(10.5%)의 순서로 응답하였고, '공업입문 과목의 소방안전에 대한 요구'에 관한 질문에서는 소방안전을 더 많이(44.7%), 이론 중심(21.1%), 실기 중심(28.9%), 기타(5.3%)의 순서로 응답하였다. 공업입문 과목의 소방안전에 대하여

Table 5. The text contents of 'Industrial Introduction' subject

출판사	대단원	중단원	소단원	내용요소	분량
대한 교과서[4)]	안전과 환경	공업과 안전 (화공안전)	화학공업의 특성과 위험물	화학공업의 특성 위험물	7쪽
			화학공업의 재해	화재, 폭발, 착화원	
			화공사고의 예방	화재의 예방과 대책 폭발사고의 예방	
일진사[5)]	안전과 환경	공업과 안전 (생활안전)	화재	유류화재 불티화재 공장작업장 화재	12쪽
			전기안전	감전사고 예방 전기 화재 예방 가정에서의 전기취급요령	
			가스안전	가스의 종류 가스폭발	
교학사[6)]	안전과 환경	공업과 안전 (전기/화공안전의 예방과 대책)	전기화재	예방과 대책	9쪽
			화학물질의 위험성	위험물질의 분류	
			화재위험 요소	화재의 3요소	
			화재예방 및 소화	화재예방, 소화	
			폭발위험의 예방대책	폭발의 종류 폭발방지대책 가연성물질의 누출 관리 점화원 관리 폭발 방호 장치	
법문사[7)]	안전과 환경	공업과 안전 (안전과 위험)	화재안전	화학적 위험, 화재예방 화재의 분류, 전기화재	2쪽

Table 6. The recognition of Fire safety education in 'Industrial Introduction' subject

질문 문항	사례수	백분율 (%)
18. 공업입문 과목에서 소방안전의 실효성	38	100.0
① 아주 그렇다	12	31.6
② 그렇다	8	21.1
③ 보통이다	9	23.7
④ 아니다	5	13.2
⑤ 전혀 아니다	4	10.5
19. 공업입문 과목의 소방안전에 대한 개정 요구	38	100.0
① 소방안전의 영역을 더 많이	17	44.7
② 이론 중심	8	21.1
③ 실기 중심	11	28.9
④ 기타	2	5.3

응답자 중 52.7%가 긍정적인 결과를 나타내었지만, 소방안전의 내용을 더 많이 다루고 실기 중심이 될 수 있게 개정하는 것이 바람직한 것으로 나타났다.

공업입문 과목은 직업탐구의 수능과목이어서, 어떤 과목보다도 파급효과가 큰 편이다. 따라서 화재 및 안전에 관한 핵심적인 내용을 공업입문 과목에 적극 반영하려는 노력이 필요하며, 다양한 실습시간에 적절한 실질적인 매뉴얼과 같은 내용체계의 개발도 필요하다. 그리고 궁극적으로 안전과 관련된 독립과목으로의 발전방향에 대해서 후속 연구가 필요하다.

4. 결 론

이 연구에서는 공업계 고등학교 기능반 학생들의 소방안전의식에 관한 설문조사를 통하여, 소방안전교육의 필요성과 효율적인 교육을 위한 기본 자료의 제공을 목적으로 수행되었다. 연구를 통해 얻은 결론은 다음과 같다.

첫째, 공업계 고등학교 기능반의 적지 않은 학생들이 생활안전의 중요성을 낮게 평가하는 경향이 나타났는데, 학생들에게 모든 성공이 생활안전으로부터 시작한다는 사실을 강조할 필요가 있었다. 또한 학생들은 소방안전이 아주 많이 필요하지만, 시설물 안전에 비해 덜 중요도하다고 인식하고 있었다. 화재는 순간적으로 발생하여 일시적인 사회적 관심을 이끌기 때문이었다. 따라서 소방교육은 배운 지식이 행동과 태도에 영향을 끼칠 수 있는 교수-학습방법이 필요하였다.

둘째, 소방교육의 주체는 주로 학교이고, 거의 절반에 가까운 학생들이 소방교육을 실시하지 않는다고 생각하고 있었다. 학교가 주관하는 정기적인 전체 교육도 필요하지만 전공 및 기능종목에 맞는 학과의 세부적인 소방교육이 필요한 것으로 나타났다. 또한 학교의 경제적 어려움 때문에 실전훈련이 어려우므로, 화재시 응급 행동과 소화기 사용 등에 관한 모의실험장치나 소프트웨어의 개발 보급이 필요하였다.

셋째, 기능반 학생들의 소방안전에 관한 환경은 적지 않은 위험요소를 내포하고 있고, 화재로 이어질 수 있는 상황도 희박하지만 접하는 것으로 나타났다. 따라서 화재 예방 및 소화 그리고 대피에 관한 교육이 필요하였으며, 미미한 사고도 보고되어 재발방지를 위한 조치로 이어지게 하는 체제와 방안이 필요하였다.

넷째, 정규 교육과정에서 소방교육은 공업입문과목에서 이루어지는데 학생들은 대체로 만족하지만, 소방안전에 대한 내용을 늘리고 실제적인 것을 배울 수 있는 실기 중심의 개정을 원했다. 궁극적으로 화재 및 안전에 관한 독립과목으로 발전방안에 관한 연구가 필요하다.

참고문헌

1. 방창훈, "초등학교 교사의 소방안전의식에 관한 연구", 한국화재·소방학회지, Vol. 18, No. 1, pp.37-41(2004).
2. 김응식, 이정수, 김수영, "초등학생의 피난 훈련 상황하에서의 이동속도 측정 및 분석에 관한 연구", 한국화재 · 소방학회지, Vol. 17, No. 4, pp.1-6(2003).
3. 박형주, 김상욱, 고택수, "청소년 관련시설의 화재안전실태와 개선방향", 한국화재·소방학회지, Vol. 2, No. 1-2, pp.37-41(2001).
4. 김기수 외, 고등학교 공업입문, 대한교과서(주)(2006).
5. 이종식 외, 고등학교 공업입문, 일진사(2006).
6. 이상혁, 이영순, 강수헌, 고등학교 공업입문, (주)교학사(2006)
7. 강기주 외, 공업입문(고등학교 교과서), 법문사(2006).