

실험중심의 위험물질론 교과운영에 관한 연구

현성호[†] · 송윤석 · 차정민

경민대학 소방행정과

A Study on Managing the Courses, Hazardous Materials,
Centering on Experiments

Seong-Ho Hyun[†] · Yun-Suk Song · Jeong-Min Cha

Dept. of Fire Protection Administration Kyungmin College

요 약

국내 전국대학 실험실을 비롯한 위험물 관련 사고사례를 조사하였으며, 중앙소방학교를 비롯한 서울, 경기, 부산, 광주, 경북, 충청소방학교의 위험물에 대한 교과운영이 어떻게 이루어지고 있는지 조사하고, 각 대학 소방관련학과에서 운영하고 있는 위험물질론 교과운영이 어떻게 진행되고 있는지에 대해서도 조사하였다. 또한 중앙 119 구조대를 비롯한 각 지방소방학교에서 교육을 받고 있는 현직 소방공무원을 대상으로 위험물관련 교육에 대한 설문조사를 실시하였다. 본 연구에서는 이와 같은 설문결과를 분석하여 현행 위험물 교육의 문제점을 찾고 새로운 실험중심의 위험물 교과운영방안으로 효율적인 학습방안을 제시함으로써 위험물관련 사고사례를 사전에 예방할 수 있는 교육 안에 대해 제시코자 하였다.

ABSTRACT

This thesis investigated accidents in relation with hazardous materials such as university laboratories in our country. In addition, this thesis investigated how the courses, hazardous materials, are managed, centering on Seoul, Gyeonggi, Busan, Gwangju, Gyeongbuk, and Chungbuk Fire Service Academy as well as National Fire Service Academy, and investigated how the courses, hazardous materials, are managed, centering on the courses in relation with fire service in universities, too. This thesis, also, performed a questionnaire survey on the education in relation with hazardous materials, objecting fire service officers on working who took education in respective provincial fire service academies and National 119 Rescue Services. This thesis analyzed the results of questionnaires, found problems in the current education about hazardous materials, and presented effective learning methods as the courses, hazardous materials, management methods, centering on new experiments. In addition, this thesis tried to present education plans with which people could prevent from the accidents in relation with hazardous materials.

Key words : hazardous material, how the course, centering on new experiment

1. 서론

현대사회의 공업화 및 산업화로 인해서 위험물의 사용이 급증하고 있고, 위험물의 종류도 다양해지고 있다. 사용자가 위험물을 제대로 숙지하고 사용하면 매우 유용하게 사용될 수 있으나 사용자의 잘못된 상식과 부주의로 인해서 대형사고로 이어지는 양면성을 지니고 있는 것이다. 즉 위험물은 폭발성·발화성·방사성 등의 특성을 가지고 있어서 화재 발생 및 화재확대 위험성이 매우 커서 초기 소화가 어려워져 대형화재사고가 발생하는 것이다.

과학기술의 진보와 동시에 이에 따른 위험물의 수요가 날로 증가하고 있기 때문에 새로운 사고재해의 원인을 동반케 한다. 특히 화학분야에 관계하는 사람들에게는 사고방지를 위해 항상 위험물질에 대한 새로운 지식이 요구되는데, 화재예방 직무에 종사하는 소방직원 또는 실험실 근무자들에게 있어서 화학에 관한 지식은 더욱 더 중요성을 더해 간다고 할 수 있으며, 위험물이 정상이 아닌 상태를 나타내고, 그것을 통제할 수 없는 상황에 이르는 사고를 미연에 막기 위해서 철저한 사전교육과 예방대책이 필요한 시점이다.

또한 전국대학 실험실에서의 사고사례를 포함하여 위험물 사고사례는 해마다 증가하고 있다. 특히 지난 1984년 중앙소방학교에서는 위험물 교관인 O교수가 소방공무원을 대상으로 류별 위험물의 혼재금지에 대해 강연도중적정량 이상의 양을 사용함으로 인해 적린과 과산화나트륨의 혼촉발화로 두 손을 잃는 불행한 사고가 있었다. 이로 인해 이후 일선 지방소방학교를 비롯한 각 교육기관별 위험물 교과운영에 있어서는 실험위주의 위험물교육이 정체상태를 맞게 되었으며, 이론위주의 교육으로 현재까지 이어오고 있다. 이러한 사고 외에도 위험물은 해마다 적지 않은 사고가 증가하고 있으며, 위험물 전문가조차도 약간의 부주의로 인하여 큰 사고로 이어지는 결과를 초래하여 이에 대한 대책이 시급한 실정이다. 그렇다면 과연 이러한 위험물은 위험하다고 언제까지나 이론위주의 교육으로 일관할 것인지에 대해서는 한번 생각해 볼 문제이다. 따라서 본 연구에서는 보다 현장감 있는 어떤 교육방법을 실시하여야만 가장 바람직하고 효율적인가? 에 대한 문제제기를 하여 다음과 같이 연구를 진행하고자 한다.

첫째, 국내 중고등학교를 비롯한 전국대학 실험실의 위험물 관련 사고사례를 조사함으로써 위험물 관련 사고개요, 사고경과 및 원인에 대해서 분석하고자 한다.

둘째, 중앙소방학교를 비롯한 서울, 경기, 부산, 광주, 경북, 충청소방학교의 위험물에 대한 교과운영이 어떻게 이루어지고 있는지 각 관련 학교 홈페이지와 담당 소방공무원과의 전화인터뷰를 통해서 조사하고자 하였으며, 또한 전국대학 소방관련학과의 위험물질론 교과운영이 어떻게 진행되고 있는지 각 학교 홈페이지를 활용하여 조사하였다.

셋째, 중앙 119구조대를 포함하여 각 지방소방학교에서 교육받고 있는 현직 소방공무원을 대상으로 위험물 관련 교육의 문제점과 개선방향 등에 대한 설문조사를 실시하였다.

마지막으로, 설문조사의 설문분석을 통하여 위험물 교육의 문제점을 부각시키고, 위험물 교육의 가장 효율적인 학습방안을 제시하고자 하였다.

2. 위험물 사고사례

2008년 09월 25일 서울 ○○대 실험동 화재 발생을 비롯하여 최근에 대학 내의 화재가

빈발하고 있는데, 지난 10년간 대학교내의 화재사례를 조사해 보면 125건 발생으로 11명이 부상을 당했고, 2005년 10건, 2006년 11건, 2007년 20건, 2008년 09월 30일 현재 18건이 발생하여 증가추세이고, 재산피해도 2006년도 대비 2007년에는 134.4%로 급격한 증가를 보이고 있다. 특히 2008년에 서울시내 58개 대학에서 18건의 화재가 발생한 것으로 나타났다.¹⁾

이러한 대학교의 실험실 화재의 원인은 대부분 위험물 취급부주의 및 위험물 사용요령 미숙지 등이고, 나머지 화재의 원인은 전기 및 일상적인 화기취급 부주의, 자체소방·방화시설의 관리소홀 등으로 분석되었다. 다음은 중고등학교 및 각 대학 실험실에서의 위험물 관련 사고사례를 조사한 결과이다.

2.1 경기도 고양시 고등학교 실험실 폭발사고²⁾

2006년 6월 2일 오후 7시 40분쯤 실험실에서 폭죽을 만들다가 일어난 사고로 고양시의 한 고교에 다니는 S군 등은 휴일 자율학습도중 예전에 만들어본 폭죽에 호기심이 발동해 과학실험실에 들어갔다. 평소 열쇠는 S군을 포함한 과학 동아리 학생들이 돌아가며 보관해왔기 때문에 아무도 없는 과학실험실에 들어가는 것은 어려운 일이 아니었으며, 시약장의 잠금장치도 핀셋같은 도구로 쉽게 열릴 수 있을 정도로 부실하게 운영되어왔다. S군 등은 사고 이전에도 실험실에서 학생들이 축재용 폭죽을 수차례 제작할 때도 담당교사가 부재중이었기 때문에 평소와 다름없이 염소산칼륨(제1류위험물)³⁾, 황(제2류위험물)³⁾, 탄소, 알루미늄등으로 4월 ‘과학의날’ 학교축제를 위해 쓰다 남은 재료를 이용해 폭죽을 만들던 도중 마찰이나 충격에 예민한 염소산칼륨 사용도중 폭발하면서 폭음과 함께 유리창이 박살났고 S군 등은 3-4m정도 튕겨 나가떨어지면서 오른손가락 3개와 고막을 잃게 되었다.

2.2 서울대학교 원자핵공학과 실험실 폭발사고⁴⁾

1999년 9월 18일 아침에 일어난 폭발사고로 3명이 사망하였다. 폭발사고는 원자핵공학과 실험실에서 모기업체와 다이아마이트 대신 안전한 폭발물을 제작하는 연구용역을 맺어 새로운 폭발물을 제조하는 과정에서 발생하였다. 이 폭발물은 광산이나 지하철 공사 현장에서 암반을 제거할 때 소규모 폭발을 유도하기 위하여 알루미늄 분말과 구리 또는 염산과 같은 촉매제를 섞어 제조되는 것으로 실험실에서 사고가 나기 얼마 전부터 500개의 알루미늄 폭발물을 제작, 납품하는 계약을 맺고 폭발물을 제작하기 시작하였는데, 제작하는 폭발물은 알루미늄 입자가 충분히 큰 것이기 때문에 그 동안 작은 양의 알루미늄 분말(제2류위험물)³⁾로 폭발물을 제작하는데 별다른 안전상의 문제가 없었다. 하지만, 사고는 납품하기로 한 500개 중 마지막 20개를 제작하던 날 발생했다. 시간에 쫓기면서 다량의 분말을 처리하게 되었고, 분말이 마찰하면서 생긴 미크론 단위의 분말이 공기 중에 다량 퍼지게 되었으며, 미크론 단위의 작은 입자는 공기 중 산소와 결합하면서 급속히 산화하게 되는데, 이날 비가 내려 공기 중 수분이 많았으므로 알루미늄 분말과 결합한 수분은 산소가 빠져 나가면서 다량의 수소로 변하면서 실험실은 거대한 수소폭탄처럼 되어버린 것이다.

2.3 KAIST 공동실험실 폭발사고⁵⁾

2003년 05월 13일 오후 3시쯤 KAIST 노천극장 인근 공동실험실에서 폭발사고가 발생하여 박사과정 학생 1명이 숨지고, 다른 1명은 다리가 절단되는 중상을 입었다. 본 사고의 경우 과산화수소(제6류위험물)³⁾ 촉매 반응실험을 진행하는 과정에서 발생한 것으로 실험에 사용할 질소통을 구하려고 실험실 통로를 막고 있던 가스통을 들었다가 폭발이 일어났

다. 평소에도 실험실 안에 가스통을 쌓아두는 것이 예사였던 탓에 대수롭지 않게 생각을 하고, 길을 막고 있는 가스통을 들었던 것인데 그 당시 약간의 스파크만 일어도 폭발 위험이 있는 혼합가스가 다른 가스통들과 함께 뒤섞여 있었던 것으로 사료된다.

2.4 평안북도 용천역 폭발사고6)

2004년 04월 22일 평안북도 용천군 용천역에서 질산암모늄(제1류위험물)³⁾을 실은 화물 차량과 유조차량의 교체 과정 중에 두 차량이 충돌하면서 전주를 넘어뜨렸고, 이 과정에서 끊긴 전선에서 발생한 불뚱이 유조차량으로 튀어 발생한 불꽃이 열차에 옮겨 붙어 대규모 폭발사고가 발생하였다. 질산암모늄은 비료와 폭발물 제조에 들어가는 물질로서 상온에서 고체일 때는 안정된 상태를 유지하지만 흡습성이 좋아 경우 같은 가연성 물질을 빨아들이거나 밀폐용기 속에서 강한 충격을 받으면 폭발하게 되는데, 이 때문에 비료폭탄으로도 불린다. 사건 당시 열차끼리의 충돌도 있었고, 유조차량이 근처에 있었으므로 화재가 발생하면서 주위의 온도상승 등으로 질산암모늄이 폭발하기 매우 쉬웠던 것으로 생각된다. 또한 폭발하면서 날아간 질산암모늄의 파편들은 다른 장소의 2차 화재를 일으켰다.

2.5 서울대학교 생명과학관 폭발사고7)

2007년 02월 01일 서울대학교 자연대학 생명과학관에서 유독 실험폐기물을 바깥 처리시설로 옮기던 중 폭발사고가 발생하였다. 서울대학교 생명과학관 20동 1층 복도에서 강모(생명과학부 박사과정)씨가 운반하던 화학약품 폐기물이 폭발하면서 강씨가 허벅지와 엉덩이 등에 화상을 입고 서울대학교 응급 중환자실에서 치료를 받았고, 강씨와 함께 폐기물을 나르던 경비원 이모씨도 손등에 화학약품이 튀면서 화상을 입고 치료를 받았다. 쉬지 말아야 할 화학약품 폐기물을 함께 담아 운반하면서 사고가 발생하였다. 강씨는 건물 2층 A실험실의 폐기물을 정리하기 위해서 20ℓ 플라스틱 폐기물통에 유독성 유기용매인 유기할로겐화합물과 산류화합물 등을 섞어 담아 폐기물을 쌓아두는 건물 입구로 향하는 도중 경비원 이씨가 강씨를 돕기 위해서 거들었고, 플라스틱 통 안에서 화학반응이 일어나면서 폭발을 하였다. 서울대학교는 자연대학 건물 이전 작업을 위해서 폐기물을 정리하라는 공문을 각 실험실에 전달하였고, 급하게 폐기물을 정리하는 과정에서 일부 실험실에서는 가스 누출사고도 발생했던 것으로 알려졌다. 서울대학교 자연대학 관계자는 폐기물은 전문업체를 통해서 체계적으로 처리해야 하는데도 불구하고 전문지식이 없는 대학원생들에게 맡겨서 이 같은 사고가 일어났다고 하였고, 학교의 실험실 안전관리는 1년에 한번 실시하는 안전교육이 전부라고 말했다.

3. 위험물관련 교과운영

3.1 소방학교 현황 및 설문조사

3.1.1 현황

(1) 중앙소방학교

중앙소방학교는 먼저 소방간부 후보생과정의 신입교육에서 위험물성상 기초의 교육과정으로 이론교육을 6시간 실시하고 있고, 소방경과 소방위 기본교육과정에서 위험물성상의 교육과정으로 이론교육을 3시간 실시하고 있다. 또한 위험물 등 관련 업무담당자 또는 예정자의 직무전문교육에서 위험물성상 및 안전관리의 교육과정으로 이론교육을 6시간 실시하고 있고, 소방방재청 소속 공무원과 지방소방공무원의 특별교육에서 위험물 성상의 교

육과정으로 이론교육을 4시간 실시하고 있다.⁸⁾

따라서 위험물성상의 교육과정은 이론교육 중심으로 교육이 이루어지는 것으로 분석되었다.

(2) 서울소방학교

서울소방학교는 화재진압반 전문교육에서 위험물화재의 교육과정으로 이론 3시간과 실험실습 4시간으로 총 7시간 교육을 실시하고, 예방지도반의 전문교육에서 위험물성상의 교육과정으로 이론 3시간과 실험실습 2시간으로 총 5시간 교육을 실시하고 있다. 또한 국제소방관자격반 특별교육에서 위험물 교육과정으로 이론교육을 15시간 실시하고 있다.⁹⁾

따라서 위험물성상의 교육과정은 이론과 실험실습이 병행하여 이루어지지만 대부분 이론수업 중심으로 교육이 진행되는 것으로 분석되었다.

(3) 경기소방학교

경기소방학교는 소방사반 신입교육에서 위험물 화재 진압훈련의 교육과정으로 이론 4시간과 실험실습 10시간으로 총 14시간 교육을 실시하고, 사이버과목으로 위험물성상을 10시간 교육을 실시하고 있다. 또한 소방장반 기본교육에서 위험물안전관리 교육과정으로 이론교육 4시간을 실시하고 있고, 현장안전관리반 전문교육에서 위험물사고 안전관리 교육과정으로 이론교육 3시간을 실시하고 있다.¹⁰⁾

따라서 위험물성상 및 위험물안전관리의 교육과정은 이론과 실험실습이 병행하여 이루어지지만 실제 전화인터뷰 조사 결과 대부분 이론수업 중심으로 교육이 진행되는 것으로 분석되었다.

(4) 부산·광주·경북·충청소방학교

부산·광주·경북·충청소방학교는 각 학교 홈페이지에 교과운영에 관한 내용이 부족하여 담당 소방공무원과의 전화인터뷰를 실시하였다.

전화인터뷰 조사결과 위험물 관련 교과운영은 이론수업 위주로 이루어지고 있는 것으로 조사되었다. 실험중심의 교육이 이루어지지 않는 것에 대해 각 지방소방학교에서는 일차적으로 실험실과 기자재가 부족한 것으로 파악되었으며, 이외에도 위험물 담당 교관의 경우 학부전공이 위험물과는 상이한 경우가 많아 전문성 부족으로 인해 대체로 외래강사를 초빙하여 교육하고 있는 것으로 조사되었다.

3.1.2 설문분석

(1) 조사대상

위험물 실험교육에 대한 효율적인 제도개선을 추진하기 위해서 우리나라 현직 소방공무원을 대상으로 위험물 실험교육의 설문조사를 실시하였다.

구체적인 조사대상은 서울특별시 소방학교에서 실시하는 전문교육과정 교육인원 62명, 중앙119구조대 생화학테러대응과정(전국에서 참여) 교육인원 30명, 광주광역시 소방학교 위험물사고대응반(전국에서 참여) 교육인원 38명, 분당, 일산, 의정부, 고양소방서 직원 400여명)등 총 약 530명이다.

(2) 위험물교육 내용

지금까지 위험물교육과 관련하여 교육을 받은 설문조사결과 이론과 실험을 병행한 교육이 135명으로 25.5%이고, 실험위주의 교육은 0명으로 0%이고, 이론위주의 교육은 365명으로 68.9%이고, 기타가 5.6%로 조사되었다.

소방공무원의 위험물교육은 이론위주의 교육이 대부분이었고, 기타 30명은 이번엔 처음으로 교육을 받는 소방공무원이었다. 또한 이론과 실험을 병행한다고 응답한 경우도 아주 간단한 정도의 실험위주로 진행되고 있기 때문에 응답자의 전반은 좀 더 많은 류별 위험물에 대한 실험위주의 교육을 희망하고 있는 것으로 조사되었다.

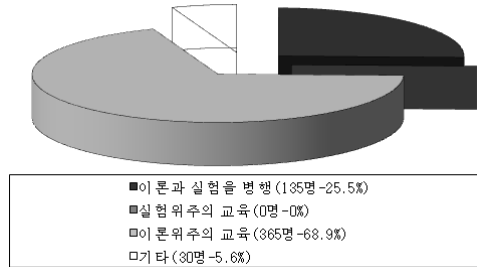


그림 1. 위험물질 교육내용.

(3) 체계적인 위험물교육

체계적인 위험물교육을 받았는지에 대한 설문조사결과 예가 42명으로 7.9%이고, 아니오가 488명으로 92.1%로 조사되어서 대부분 체계적인 위험물 교육을 받지 못한 것으로 나타났다. 이는 위험물교육의 경우 전임교관의 경우 위험물전공이 아닌 경우가 많으며, 비전문가인 경우 위험물교관으로서 어느 정도 숙지하더라도 보직순환으로 인해 결국 신입 비전공 교관이 위촉되는 경우 결국 대체적으로 외래강사에 의존할 수 밖에 없는 구조적인 문제점을 안고 있다. 또한 외래강사의 경우도 전문적인 위험물 교관이기보다는 화학 또는 화공 관련교과 전공자를 위촉하는 경우가 많아 교육수요자 중심의 위험물교육이 제대로 이뤄지지 않고 있음을 보여주는 단적인 예이며, 위험물 전문교관의 양성이 매우 시급하다는 것을 알 수 있었다.

또한 아니오 라고 답변한 이유에서는 강사의 강의기법 문제 때문이 70명으로 13.2%이고, 실험이 병행되지 않아서가 256명으로 48.3%이고, 본인의 의지부족이 90명으로 17%이고, 기타가 114명으로 21.5%로 조사되었다.

위험물실험이 병행되지 않아서가 대부분이었고, 기타로는 교육기회가 부족하고 교육기간이 짧은 의견이 대부분이었고, 위험물에 대한 체계적인 교육프로그램이 없고, 위험물 전문가 부족하다는 의견도 조사되었다.

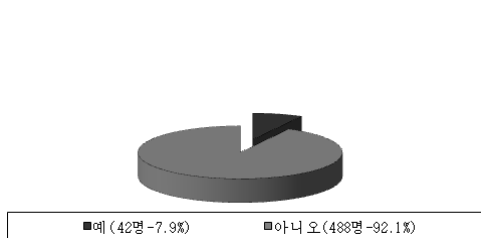


그림 2. 체계적인 위험물교육.

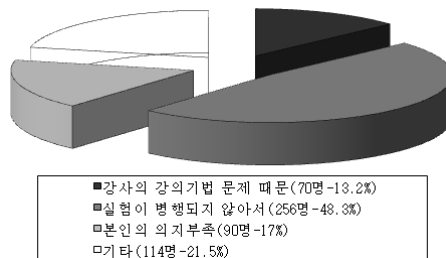


그림 3. 체계적인 위험물교육을 받지 못한 원인.

(4) 위험물 실험실습 교육의 필요성

소방공무원에게 위험물 실험실습 교육이 필요하다는 생각에 대한 설문조사결과 매우 필요하다가 360명으로 67.9%이고, 필요하다가 153명으로 28.9%이고, 보통이다가 12명으로 2.3%이고, 필요없다가 5명으로 0.9%이고, 전혀필요없다가 0명으로 0%로 조사되었다. 설문 결과로만 살펴보면 96.8%의 소방공무원은 실험중심의 위험물교과 운영이 필요하다고 생각하고 있었다. 또한 위험물 실험위주의 교육이 필요하다면 이유로는 화재현장에서 위험물의 무서움을 모르고 있고, 흥미유발, 동기부여 등 위험물 실험실습 위주의 교육을 병행할 경우 이론수업만으로 보다 위험물의 위험성에 대해 쉽게 이해할 수 있다고 하였고, 위험물 실험실습을 직접 체험함으로써 위험물 성상별 위험성을 미리 예측하고 실제 화재현장에서 소화방법 등의 대처능력이 향상되고, 위험물을 직접 접해볼 기회가 없어서 위험물의 실제반응을 보면서 체험위주의 교육으로 집중력과 성취도가 높아질 것으로 조사되었다.

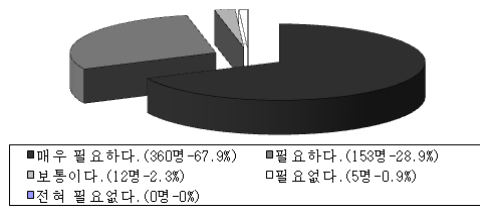


그림 4. 위험물 실험실습 교육의 필요성.

(5) 위험물 실험실습 교육과 실무적인 도움

위험물 실험실습 교육이 실무적으로 도움이 되었다는 생각에 대한 설문조사결과 전반적으로 이해하여 위험물 관련하여 도움이 될 것 같다가 471명으로 88.9%이고, 부분적인 이해로 별 도움이 되지 못한다가 47명으로 8.9%이고, 내용이 어려워져 잘 모르겠다가 12명으로 2.2%이고, 관심없다 와 기타는 0명으로 0%로 조사되었다.

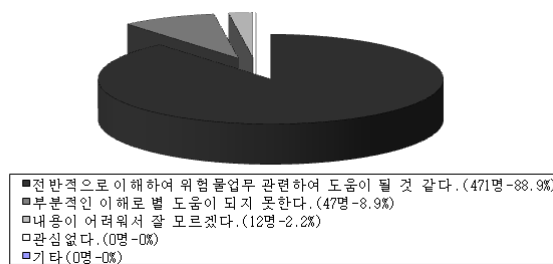


그림 5. 위험물 실험실습 교육과 실무적인 도움.

(6) 위험물 실험실습 교육의 대책

위험물 실험실습 교육 후 전반적인 내용을 이해하지 못하였다고 생각하면 그에 대한 대책의 설문조사결과 향후 정기적인 교육을 통해 시간을 늘리면 좋을 것 같다가 118명으로 22.3%이고, 다양한 위험물 관련 실험 욕구 충족을 위한 교육과정의 개발이 필요하다가

330명으로 62.3%이고, 위험물 실험실습 교육 매뉴얼의 개발이 필요하다가 77명으로 14.5%이고, 기타가 5명으로 0.9%로 조사되었다. 따라서 다양한 위험물 관련 실험 욕구 충족을 위한 교육과정의 개발이 필요하다는 의견이 대부분이었고, 기타는 홈페이지를 활용한 동영상 등을 통해서 추가적 및 반복적인 교육 필요하다고 하였다.

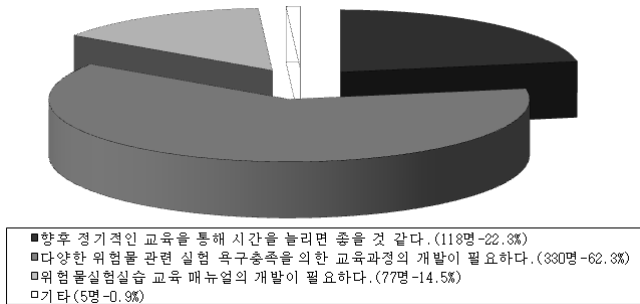


그림 6. 위험물 실험실습 교육의 대책.

3.2 전국 소방관련학과 현황

2004년 6월 1일 소방방재청이 개청된 이후에 중앙정부와 지방자치단체에서 소방공무원을 증가시킨다는 정책을 발표함으로써 지방대학의 경우 학생수급이 원활치 못한 경우 전국적으로 소방관련학과가 많이 신설 및 개명되었다. 물론 안전분야의 하나인 소방관련학과가 증가하는 것은 바람직하겠지만, 소방관련 전문가와 소방관련 시설이 제대로 갖추어지지 않고 단순히 학생모집의 일환으로 소방관련학과가 신설되는 경향이 많은 문제점이 있다.

소방분야를 이해하는데 필수과목인 위험물질론 교과목에 대해서 전국 소방관련학과의 현황을 각 대학의 홈페이지를 활용하여 조사해보면 대부분의 학과에서 위험물질론 교과목은 이론중심의 교육이 이루어지고 있다는 것을 알 수 있으며, 아예 교과목 자체가 편성되지 않는 경우도 있었다.

표 1. 소방관련학과 위험물 관련 교과목 현황.

순번	학교명	학과	교과목명	학점	시간	
					이론	실습
1	강원대학교	소방방재학부	위험물질론	3	3	
2	경남대학교	소방방재공학과	위험물질론	3	3	
3	경북도립대학	소방방재진공	위험물질론	-		
4	경동정보대학	소방안전관리과	위험물질론	3	3	
5	경민대학	소방행정과	위험물질론	3	2	2
6	경북전문대학	소방안전관리과	×			
7	경원대학교	소방방재공학	×			
8	경일대학교	소방방재학부	위험물질론	3	3	
9	김천대학	소방안전관리과	위험물관리론	3	3	
10	대구공업대학	건축설비소방안전계열	×			
11	대구보건대학	소방안전관리과	위험물질론	-		

12	대림대학	소방안전관리전공	×			
13	대불대학교	소방행정학과	×			
14	동강대학	소방안전관리과	위험물질론	3	3	
15	동신대학교	소방행정학과	위험물 성상 및 시설기준	3	3	
16	동원대학	소방안전관리과	×			
17	목원대학교	소방안전관리학과	위험물질론	3	3	
18	목포포항공대	전기소방학과	×			
19	부산정보대학	소방안전관리전공	위험물질론	2	2	
20	서강정보대학	소방안전관리과	위험물질론	-		
21	세경대학	소방안전구급과	위험물질론	-		
22	세명대학교	소방방재학과	×			
23	신성대학	소방안전관리과	위험물질론	3	3	
24	양산대학	소방안전복지전공	위험물질론	-		
25	용인송담대학	건축소방설비전공	×			
26	우석대학교	소방안전학과	위험물질론	3	3	
27	우송공업대학	소방안전관리과	위험물질론	-		
28	원광대학교	소방행정학부	위험물질론	2	2	
29	전남도립대학	소방안전관리과	위험물질론	3	3	
30	전주대학교	소방안전공학과	위험물질론	3	3	
31	제주산업정보대학	소방환경관리과	위험물관리 및 실습	-		
32	주성대학	소방안전관리과	×			
33	창신대학	소방안전관리과	위험물질론	3	1	2
34	창원전문대학	소방방재과	위험물관리	3	1	2
35	청양대학	소방안전관리과	위험물질론	3	2	2
36	충청대학	소방안전과	×			
37	한국국제대학교	소방방재학과	위험물질론	3	3	
38	한영대학	전기/소방안전전공	×			
39	혜천대학	소방안전관리과	×			
40	호서대학교	소방방재학과	×			
41	호원대학교	소방행정학과	위험물질론	3	3	

자료 : 각 대학홈페이지 참조.

4. 결론

본 연구에서 각 지방소방학교와 전국 소방관련학과의 위험물에 대한 교과운영 현황과 소방공무원을 대상으로 한 위험물 관련 교육에 대한 설문조사 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

첫째, 소방분야에서 위험물질론 교과운영은 이론과 실험실습을 병행시켜야 교육수요자에게 교육적 성과를 가져올 수 있다.

둘째, 각 지방소방학교에서 운영하는 위험물질론(성상분야)은 전문교관의 부재로 인해 외부강사에 의존하는 경우가 많으며, 또한 실험실 및 기자재의 미흡으로 이론위주의 위험물교육이 진행되고 있다. 마찬가지로 전국 대부분 소방관련학과도 위험물관련 교과목의 운영이 이론중심으로 이루지고 있으며, 위험물 관련 교과목이 없는 학과도 있으므로 위험물의 교과운영에 대한 개선이 필요하다.

셋째, 위험물 실험실습 교육의 대책으로 위험물 관련 실험 욕구 충족을 위한 교육과정 및 이에 대한 실험매뉴얼의 개발이 시급한 것으로 조사되었다.

넷째, 현대사회에서 위험물의 사용은 계속해서 증가하고 있어 위험물 사고를 완벽히 막을 수는 없겠지만 본 연구에서 제시하고 있는 실험중심의 위험물 교과운영을 통해 위험물의 위험성과 취급요령을 철저히 숙지하여 위험물 사고와 피해를 줄일 수 있다면 장기적으로는 인적·물적 피해를 줄일 수 있을 것으로 사료된다.

참고문헌

1. <http://www.safekoreanews.com>.
2. 매일신문(2007. 02. 05).
3. 위험물안전관리법 시행령 [별표 1].
4. 참여연대시민과학센터, 과학기술과 인권 워크숍(2001).
5. 대덕넷(2003. 05. 13).
6. 현성호 외 6인, 위험물질론, 동화기술 p. 225(2008).
7. 문화일보(2007. 02. 01).
8. <http://www.fire.or.kr>.
9. <http://www.fire.seoul.kr>.
10. <http://www.fire.sc.kr>.