

중·고등학교 정보보호 현황 분석 및 개선 방안 연구

황범식*, 신승중*, 류대현*

*한세대학교 컴퓨터공학과

e-mail : hwangbs@hansei.ac.kr

A Study on the Status Analysis and the Improvement Method for the Information Security of Middle and High School

Berm-Sik Hwang*, Seung-Jung Shin*, Dae-Hyun Ryu*
*Dept of Computer Science, Hansei University

요 약

1996년 7월 교육정보화촉진계획의 입안으로부터 시작한 교육정보화사업은 많은 긍정적인 성과를 거두고 있지만 전산망이 인터넷과 연결되면서 역기능도 점차 증가하고 있다. 전산망 관리자 및 보안전문가 없이 교사가 관리하는 학교 전산망의 경우 보안에 취약해 전산망의 정상적 운용 및 개인정보보호가 위협받고 있다. 본 연구에서는 학교전산망의 정보보안 취약점을 개선하기 위해 정보보호 현황 분석하여 개선방안을 모색해 보고자 한다.

I. 서론

교육 정보화 사업은 1996년 7월 교육정보화촉진계획의 입안으로 1997년부터 9개의 단위 사업으로 진행되어 왔다 [2]. 2002년 국가 주요 정책과제로 교육행정정보시스템 (NEIS, National Education Information System) 사업을 추진하여, 2005년 물적 기반 구축을 완료하였으며 2006년부터 전면 시행하고 있다. 교육행정정보시스템은 교육행정 업무를 정보화하여 교육행정의 효율성을 증진시키고, 대국민 서비스의 질을 높이며, 교원의 업무를 경감하는 데 공헌하고 있다고 평가되고 있다[3].

2008년 국가정보원이 발행한 ‘2008년 국가정보보호백서’에 따르면 2007년 국가 공공부분 사이버 침해사고 발생 현황에서 교육기관이 지방자치단체에 이어 2번째로 많이 발생하였고, 2006년에 비해 2007년의 교육기관 침해사고가 50% 증가하였다[4].

교육정보화사업은 많은 긍정적인 성과를 거두고 있지만 그 역기능도 점차 증가하고 있다. 전산망 관리자와 보안 전문가 없이 교사가 관리하는 학교 전산망의 경우, 보안이 취약한 각종 전산 기기들의 악성코드 감염, 국내외 해커들의 중간 경유지로 이용되는 등 많은 문제점이 지적되고 있다. 교육정보화의 역기능이 증가하는 데 이에 따른 정보보호 현황을 조사하여 분석한 연구는 없었다.

본 연구에서는 중·고등학교 전산망의 정보보호 현황, 전산망 관리자 및 사용자인 교사의 정보보호 인식 수준을 조사·분석하여 개선 방안을 모색하여 보고자 한다.

II. 연구 배경

1. 공공부분 정보보호 현황[4]

정보보호 정책의 수행 정도를 확인하기 위해 우리나라 공공분야의 정보보호 수준에 대한 정확한 이해가 필요하다. 이에 국가정보원이 2007년 10월에 실시한 국가·공공부분 정보보호 설문조사를 분석하여, 본 정보보호 개선방안 연구에 활용하고자 한다.

1.1 정보보호 전담 부서 운영 현황

정보보호 전담 부서란 정보보호 업무만을 전담으로 수행하며 책임자와 구성원을 둔 부서를 말한다. 우리나라 국가·공공부분에서는 11.2% 밖에 운영되고 있지 않다. 물론 국가정보원, 행정자치부, 교육인적자원부 등 중앙정부 차원에서 정보보호 전담부서가 운영되고 있다고 하지만, 지방자치단체나 각급교육청단위에서도 중요자료를 취합·운영하기 때문에 신속하고 정확한 정보보호 대처를 위해 정보보호 전담부서를 설치 운영해야 한다.

1.2 업무수행 인력의 학위 및 자격증 소지 현황

정보보호 관련 학위 소지자는 정보보호 분야를 세부 전공한 석사 이상의 학위소지자이고, 정보보호 관련 공인 자격증 소지자는 국제공인 정보시스템 보안전문가(CISSP), 정보보호 전문가(SIS), 국제공인정보시스템 감사(CISA) 등 국내외 공인 자격증 소지자이다. 국가·공공부분의 인력 중 학위 및 공인자격증 소지자는 31.2%로 정보보호 업무 추진 인력의 전문성 강화가 필요한 것으로 나타났다.

1.3 정보보호 교육

국가·공공부분의 정보보호 교육현황에서 ‘연 1회 이상 수강’이 정보보호 인력의 경우에는 51.9%, 일반 직원의 경우에는 39.8%를 차지하고 있다. ‘반기 1회 이상 수강’은 각각 25.3%, 22.5%를 차지하고 있는 것으로 조사되었다. 하지만 실시하지 않는 경우도 각각 16.5%, 31.3%로 나타났다.

1.4 정보보호 예산

정보보호 예산을 정보화 예산 대비 5% 이상을 사용한다는 기관이 전체 21.7%를 차지하고 있으나, 2% 미만도 42.3%를 차지하고 있어 정보화 예산대비 정보보호 예산의 비중이 적은 것으로 나타났다.

정보보호 예산을 반영하는 데 따른 어려운 점으로는 “정보보호에 대한 인식이 부족”이 49.7%로 나타났으며, 다음으로 “예산반영이 어렵다”가 18.9%로 나타났다.

1.5 정보보호 업무 수행에서 어려운 분야

공공부분 정보보호 업무 수행 중 가장 심각한 어려운 점으로 “기술인력 부족”이 36.2%로 가장 심각한 문제로 조사되었고, 다음으로 “직원들의 인식부족” 23.1% 순으로 나타나, 앞에서 조사된 전담부서 운영과 정보보호 인력의 학위 및 자격증 취득자 채용이 필요한 것으로 나타났다. 또한 직원의 인식 수준을 높이기 위한 효율성 있는 정보보호 교육이 필요한 것으로 나타났다.

2. 중고등학교 교육정보화 현황

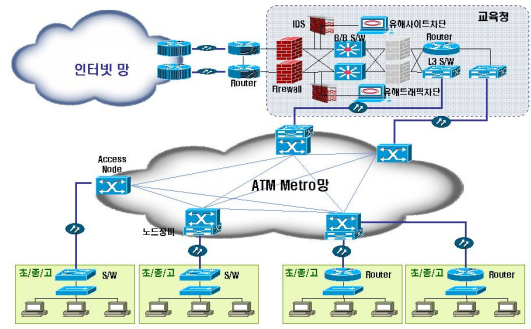
2.1 중고등학교 교육정보화 현황[6]

1997년부터 시작된 1단계 교육정보화종합계획은 모든 초·중등학교 학생들이 컴퓨터와 인터넷을 원활히 활용할 수 있도록 기초 인프라를 완비하는 것을 목표로 하였는데, 원래 계획보다 2년 앞당긴 2000년 말 조기에 기초 인프라 구축을 완료하였다.

현재 서비스 고도화를 위한 3단계(2006~2010년 : 5년)로 교육정보화종합발전 방안을 2006년 8월에 공표하여 개인별 맞춤학습 및 자기 주도적 학습을 실현해 나가는 차세대 교육정보화 추진을 목표로 하고 있다.

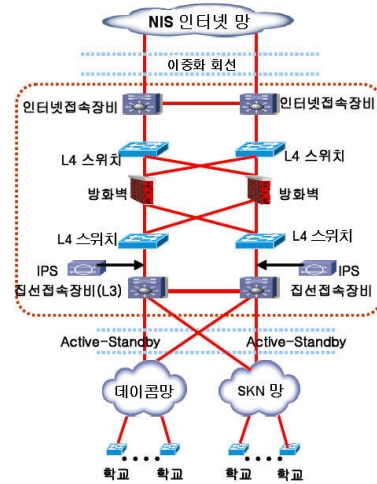
2.2 교육청 집선망

2000년에 모든 초·중등학교를 인터넷에 연결하였다. 2005년까지 모든 국가기관, 지자체 및 학교 등 공공기관이 초고속국가망을 이용하여 정보통신서비스를 이용하여 왔으나, 초고속국가망사업 종료 이후 2006년부터는 학교 등 공공기관은 NIS(National Info-comm Service) 제공 사업을 통하여 인터넷 및 전용회선 등 정보통신 서비스를 이용하고 있다[6]. NIS란 초·중등학교와 그 외 공공기관에서 필요로 하는 인터넷 서비스 용량을 모아 총용량으로 통신망사업자에게 공개경쟁 입찰하는 ‘인터넷 서비스 공동구매’사업이다.



(그림 1) 교육청과 학교의 전용선망 구성(집선방식)[7]

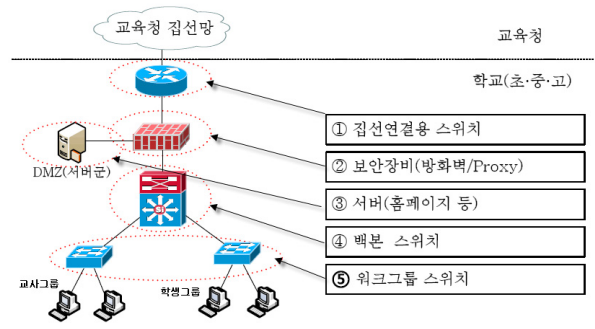
교육청 집선망 구성에서 보면 회선의 이중화 유무와 보안기능 유무의 4가지 경우로 구성할 수 있다. 가장 이상적인 구조는 (그림 2)와 같은 보안기능이 있는 이중화구조이다[8].



(그림 2) 보안기능이 있는 이중화 구조[8]

2.3 학교 전산망

일반적인 학교 전산망의 구성을 보면 (그림 3)과 같다. ‘집선연결용 스위치’는 L2/L3 스위치로 메트로 이더넷 (Metro Ethernet) 방식으로 가입 사업자의 L3 스위치에 연결되어 라우팅작용을 하는 장비로 사업자가 관리하는 임대장비이다[8].



(그림 3) 학교 전산망 구성[8]

III. 연구절차 및 방법

본 연구는 교육기관의 정보보호 현황을 조사·분석하여 개선 방안을 도출하기 위해 정보보호 시스템 구축 수준, 정보보호 기술 적용 가능성, 정보보호 인식 정도를 질문지법을 사용하여 (그림 4)와 같은 절차로 이루어졌다.

연구 방법	단계 (일정)	연구 내용
문헌 연구	문헌고찰 및 요인추출	<ul style="list-style-type: none"> 국내의 각종 문헌 자료 고찰 및 분석 문헌 고찰에 근거한 중등학교 정보보호 요인추출
조사 연구	질문지 작성 (08. 7. 20 ~ 8. 30)	<ul style="list-style-type: none"> 정보보호 요인 및 문제점에 근거한 문항 추출 전문가 검증 및 예비조사 실시 교육청 네트워크관리자용 20문항, 학교 교육정보부장용 40문항, 사용자인 교사용 26문항 확정
	설문 조사 (08. 9. 1 ~ 9. 20)	<ul style="list-style-type: none"> 집선망 네트워크관리자 25부 이메일 조사 학교 교육정보부장 70부 이메일 및 방문 조사 일반교사 15개교 300부 우편 및 방문 조사
	설문 분석 (08. 9. 20 ~ 10. 20)	<ul style="list-style-type: none"> 집선망 네트워크관리자 25부, 학교교육정보부장 47부, 일반 교사 205부 회수하여 빈도분석 및 교차분석 집선망, 학내망, 사용자 정보보호 취약점 및 문제점 도출

(그림 4) 연구 절차

본 연구의 대상은 경기도교육청 관내 시·군교육청과 중·고등학교로 제한되었다. 교육청 집선망 실태를 조사하기 위해 경기도교육청 관내 25개 전체 시·군교육청 전산망 관리자를 대상으로 이메일(E-mail)을 통해 설문 조사하였고, 학내망 실태를 조사하기 위해 70개교 학내망 관리자인 교육정보부장을 대상으로 이메일(E-mail) 및 방문을 통해 설문 조사하였으며, 사용자 실태 조사를 위해 15개 학교 300명의 교사를 대상으로 우편 및 방문을 통해 설문 조사하였다. 설문은 2008년 9월 1일부터 9월 20일까지 조사하였다. 일반교사의 경우 학교편중을 방지하기 위해 학교당 20부씩 배부하였다. 질문지 배부 및 회수 현황은 다음과 같다.

<표 3> 질문지 배부 및 회수 현황

구 분	질문지 배부	질문지 회수	회수율 (%)
교육청 전산망 관리자	25	25	100.0
학교 교육정보부장	70	47	67.1
일반 교사	300	205	68.3

수집된 자료의 통계프로그램인 SPSS Win 10.0을 이용하여 기술통계인 빈도분석을 통해 비율(%), 누적비율(%), 표준편차와 교차분석을 통해 χ^2 검증하였다.

IV. 현황 분석 및 개선 방안

1. 교육청 집선망 현황 분석 및 개선 방안

현재 90%이상 일선 중·고등학교의 인터넷 및 전용회선은 보안시스템 설치비용, 관리부담 경감 및 회선과 보안의

이중화가 가능하고 안정적인 서비스가 가능하기 때문에 교육청 단위로 회선을 모으는 집선 방식을 통해 인터넷을 연결하고 있다. 따라서 교육청의 집선망에서 트래픽 관리와 정보보안관리 등이 중요한데 조사결과 집선망의 정보보안 및 회선 안정화에 다음과 같은 문제점이 있는 것으로 나타났다.

첫째, 100개 이상 학교가 연결된 집선망의 회선속도가 300Mbps이하인 교육청이 12%로 접속된 학교 수 및 학생수에 맞지 않는 속도인 것으로 조사되었다.

둘째, 집선망 회선 관리 직원이 1~2명으로 부족하고, 정보보호 관련 학위 및 자격증을 취득한 직원이 12%로 낮아 ‘네트워크 실시간 모니터링 실시’가 32% 등으로 네트워크 관리 및 정보보호가 실시간으로 이루어지지 않는 것으로 조사되었다. 또한 일선학교의 교사의 ‘악성코드 감염’ 경험이 설문조사에서만 142건 72%이다. 그러나 교육청의 집계에서는 117건으로 정보보호 침해 사고가 발생하여도 자체적으로 해결함으로써 관리기관에서 횡수 및 유형에 대한 분석이 이루어 지지 않는 것으로 나타났다.

셋째, 정보보안 업무수행에서 어려운 분야로 ‘보안장비 관리’가 49%, 어려운 이유로는 ‘관련기술 및 인력 부족’이 80%로 조사되어, 정보보안에 대한 전문성 있는 인력 충원과 더불어 정보보안에 대한 정기적인 전문지식 습득기회를 지속적으로 제공해야 한다.

넷째, 집선청에 설치된 보안장비가 대부분의 교육청에서 방화벽(F/W)과 유해트래픽 차단 장비로만 구성되어 악성코드와 해킹수법 등 네트워크 공격기술이 점차 지능화·첨단화 등 복합된 공격에 대처하기에는 한계가 있는 것으로 조사되었다.

2. 학내망 정보보호 현황 분석 및 개선 방안

현재 일선 학교에서 교무/학사업무, 학교회계, 인사, 시설, 문서수발 등 거의 모든 학사 및 행정 업무가 전산망을 통해 교육청에서 운영하는 서버에서 이루어지기 때문에 네트워크 장비에 통신장애가 발생하면 모든 학사 및 행정 업무가 마비된다. 학교의 전산망 상태 및 정보보호 현황을 조사하기 위하여 이를 관리·운영하는 교육정보부장의 설문 조사하였다. 설문조사 결과 다음과 같은 문제점이 있는 것으로 나타났다.

첫째, ‘정보보안 정책 수립 및 수행여부’의 응답에서 68%가 ‘정책 및 세부추진계획을 수립하여 수행한다.’고 응답하였다. 세부 영역에서 물리적 접근 보안인 보안구역 설정은 85%, 정보보호 교육은 70%가 잘 수립하여 수행되고 있다고 응답하였다. 그러나 ‘전산장비 불용처리 시 자료 삭제한다.’는 23%, ‘수리 시 유출 방지를 위한 보안 각서 징수한다.’는 32%로 학교에서 잘 지켜지지 않는 것으로 조사되어 정보의 유출가능성이 있는 것으로 조사되었다. 또한 교직원에 대한 정보보호 교육은 70%가 실시한다고 응답하였으나, 업무수행에서 가장 어려운 점으로 ‘선생님 등 사용자 인식 부족’이 53%로 나타났다.

둘째, 정보보안 업무수행에서 어려운 분야로 ‘보안장비 관리’가 45%로 조사되었고, ‘네트워크 침해 유형 및 대처 방법을 모른다.’는 응답이 72%, ‘네트워크 상태의 실시간 모니터링을 한다.’는 응답은 19%, ‘매일 보안상태 등 장비 점검을 한다.’는 10%에 불과한 것으로 조사되었다.

셋째, 학교에서 보유하고 있는 네트워크 주요 장비의 평균사용 년 수가 5년 이상이 48%로 장비의 노후화에 따른 성능저하로 전산망의 품질저하나 전산망 장애가 발생할 가능성이 있어 안정성이 떨어질 가능성이 많다.

3. 사용자 정보보호 현황 분석 및 개선 방안

정보보호에 위협을 주는 요인으로 외부인인 해커에 의한 위협이 크게 증가하고 있지만, 아직도 정보시스템에 대해 위협을 주는 주된 사람들은 인가받은 사용자 즉 내부인이라는 지적이 있다[4]. 일선 학교전산망에서 인가받은 사용자인 교사들의 설문조사에서 다음과 같은 문제점이 있는 것으로 조사되었다.

첫째, 부팅용 암호(booting password)와 화면보기 암호의 미설정이 30%이고, 이동용 저장장치의 암호 미사용이 74%, 개인정보가 포함된 중요 문서에 암호 미사용이 36%, 이메일(E-mail) 첨부 중요문서 암호 미사용이 63%로 조사되었다. 그리고 컴퓨터를 만날 경우 중요자료를 삭제하지 않는다는 응답이 11%로 조사되어 정보보호 대한 사용자의 인식 결여를 보여주고 있다.

둘째, ‘사용하고 있는 컴퓨터에 악성코드 등 정보보호 침해사고가 발생하였는가?’에 대한 응답에서 72%가 침해가 있었다고 응답하여 학교 네트워크 관리자인 교육정보부장의 13%와 많은 차이를 나타내고 있다.

셋째, 악성코드 대응에서 백신프로그램 설치와 윈도우즈 자동 업데이트 설정에서 90%이상이 설치 및 설정된 것으로 조사되었다. 그러나 이동용 보조기억장치의 정기적인 악성코드 감염 검사를 실시하지 않는다는 응답이 60%, 인터넷 메신저 또는 채팅용 프로그램을 사용한다는 응답이 63%, 자동설치 프로그램(Active X)을 무조건 설치한다는 응답이 10.3%, 출처가 불분명한 이메일(E-mail)을 열어본다는 응답이 9.7%로 조사되어 불법침입 및 악성코드 감염이 우려된다.

V. 결론 및 제언

교육정보화사업이 긍정적인 성과를 거두고 있지만 교육전산망이 인터넷과 연결되면서 편리함과 함께 역기능도 점차 증가하고 있다. 전산망 및 전문 보안 관리자가 없이 교사가 관리하는 학교 전산망의 경우 보안에 취약한 각종 전산 기기들이 악성코드의 감염, 해킹의 중간 경유지로 이용하는 등 다양한 요인에 의해 학교 전산망의 정상적 운용 및 개인정보보호가 위협받고 있다.

교육정보화의 보안장비가 구축되어있는 교육청과 일선 학교 전산망, 보안장비를 관리 운영하는 교육청 전산망 관리자와 학교 교육정보부장, 사용자인 교사의 정보보호 현

황 및 인식에 대한 설문조사를 실시하여 분석한 결과, 다음과 같이 문제점을 도출하고 개선 방안을 제안한다.

첫째, 중앙정부 차원에서 정보보호 전담 부서가 운영되고 있지만 각 학교의 전산망을 집선하여 외부망과 연결하는 지역교육청 별로 정보보호 전담부서를 설치하여 보안 전문가를 배치하고 관계센터를 운영하여 관할 학교의 전산망 관리까지 통합 관리 운영해야 한다.

둘째, 정보보호 예산을 확보하여 장비 교체, 정보보안 장비의 추가 설치 등으로 전산망의 안전성 및 정보보호의 신뢰성을 확보해야 한다.

마지막으로 정보보호 심각성에 대한 사용자의 인식 결여이다. 첨단기능을 갖고 있는 보안 장비 및 보안 프로그램을 설치하여 전산망이 시스템적으로 안전하다고 해도 사용자의 인식이 없으면 정보보호는 어렵다. 공문 배포나 공지 형태의 정보보호 교육이 아닌 공격 기법에 대한 대응 방법, 보안프로그램 사용법 등 실습을 겸한 사용자가 실제 체험하여 습득할 수 있는 정기적인 교육과 제도적 장치가 필요하다.

본 연구에서 정보보호에 관련된 기술적인 면을 제시하지 못한 점과 지역이 경기도로 한정되어 추후 일선 교육현장에 맞는 기술적 개선방안 연구와 전국을 대상으로 좀 더 구체적인 개선방안에 대한 연구가 필요하다.

참고문헌

- [1] 황범식, “중고등학교 정보보호 현황 분석과 개선방안 연구”, 한세대학교 대학원 박사학위 논문, 2008. 12.
- [2] 한성대학교, 기획예산처 연구용역 보고서, “교육정보화 사업의 집행실태 및 효과 분석”, 1999. 12.
- [3] 김준한 외5, “NEIS 시스템이 교육행정에 미치는 영향성 평가 연구”, 한국교육학술정보원, 2005. 12.
- [4] 국가정보원, “2008 국가정보보호 백서”, 2008. 4.
- [5] 강준석, “학교생활기록부 전산화의 빛과 그림자”, 새교육, 2007년 11월 호
- [6] 교육인적자원부, “2008 교육정보화 백서”, 한국교육학술정보원
- [7] “NIS 이용기관 기술교육 교재”, 정보사회진흥원, 2006. 10.
- [8] “학교통신망 구축운영 가이드”, 한국정보사회진흥원, 2008. 3.
- [9] BSI(British Standards Institute) “BS7799-1:2000, part 1 Code of Practice for Information Security Management”, 2000
- [10] BSI(British Standards Institute) “BS7799-1:2000, part 2 Specification for Information Security Management”, 2000
- [11] Mark Stamp, “Information Security Textbook (Principles And Practice)”, John Wiley & Sons Inc, 2005. 9.