

인터넷윤리 지수의 평가를 위한 공통 기준 개발에 관한 연구[☆]

A Study on Development of Common Criteria for Evaluation of Internet Ethics Index

이 영 한¹ 김 정 동¹ 박 정 호^{1*}
Young-Han Lee Jeong-Dong Kim Jeong-Ho Park

요 약

인터넷을 활용한 정보 공유와 유통의 변화는 우리의 일상생활에 많은 부분을 변화시키고 있으며, IT 기술의 급속한 발전으로 우리의 삶은 인터넷을 활용한 오프라인(off-line)과 온라인(on-line) 생활의 혼재 속에서 살아가고 있으며, 앞으로 온라인의 생활 비중이 더욱 커질 것으로 전망하고 있다. 그러나 인터넷윤리에 대한 현재의 인식 수준을 평가하기 위한 객관적 지표 미비로 인터넷윤리 의식 교육을 체계적으로 실시하지 못하고 있는 실정이다. 따라서 본 논문에서는 인터넷윤리 지수 평가를 위한 공통 기준 수립을 위한 개발 절차를 제안한다. 공통 기준 수립을 위한 인터넷윤리 지수 개발 절차는 '평가항목(안) 도출', '설문지 작성', '설문지 분석 및 항목별 가중치 계산', 그리고 공통 기준 확정 단계를 갖는다. 또한 공통 기준에 대한 가중치를 계산하기 위해 46명을 대상으로 한 설문문을 실시하였다. 본 논문에서 개발한 공통기준 수립을 통한 인터넷윤리 지수 평가 모델은 시도교육청, 유관기관, 초중등학교 등에서 인터넷윤리 교육 수준을 측정하는 지표로 활용 할 수 있다.

☞ 주제어 : 인터넷윤리, 인터넷윤리 지수, 인터넷윤리 교육, 공통 기준, 쌍대비교 척도

ABSTRACT

Changes in the distribution and sharing information using the Internet is changing the most part in our daily life. Utilizing the Internet of our lives to the rapid development of IT technology, are living in the off-line (off-line) and online (on-line) a mix of life. We expect now online life specific gravity is further increased. However, do not systematically implement the education of Internet ethics awareness deficiencies of objective indicators to assess the current knowledge level of the Internet ethics is the actual situation. Therefore, in this paper, it provides a development process in order to establish a common standard for the evaluation of Internet ethics index. Development procedure of Internet ethics index in order to establish a common standard, "evaluation item (draft) derivation", "Creating a questionnaire", "the calculation of the analysis and item-by-item weight of the questionnaire", and a common reference determination of the stage having. Was also a questionnaire that target 46 people to calculate the weight of the common reference. Internet ethics index evaluation model through the establishment of the common standards developed in this paper, municipal road Office of Education, related organizations, high school, such as small, medium, can be utilized as an indicator to measure the Internet ethics education level.

☞ keyword : Internet Ethics, Internet Ethics Index, Education of Internet Ethics, Common Criteria, Dual Comparisons Scale,

1. 서 론

인터넷이 보급된 지난 30년 이후 IT기기의 급속한 발달과 인터넷 이용이 보편화 되면서 인터넷을 활용한 정보화는 놀라운 속도로 빠르게 우리생활의 일부로 자리

잡고 있다. 현재 대한민국의 초고속 인터넷 가입자와 인터넷 이용자수는 세계 최고의 수준을 보이고 있으며, 인터넷 포털 서비스와 게임 사업을 포함한 인터넷 관련 산업 규모는 약 90조원에 달하고 있다 [1]. 이러한 인터넷 산업 규모는 GDP대비 7.3% 수준으로 주요선진 20개국(G20)중에서 영국의 8.3%에 이어 2위의 인터넷 경제 규모를 이루고 있다 [2].

이러한 인터넷을 활용한 정보 공유와 유통의 변화는 우리의 일상생활에 많은 부분을 변화시키고 있으며, IT 기술의 급속한 발전으로 우리의 삶은 인터넷을 활용한 오프라인(off-line)과 온라인(on-line) 생활의 혼재 속에서 살아가고 있으며, 앞으로 온라인의 생활 비중이 더욱 커

¹ Department of Computer Engineering, Sunmoon University, Asan-si, 31460, Korea.

* Corresponding author (jhpark@sunmoon.ac.kr)

[Received 1 December 2015, Reviewed 8 December 2015, Accepted 1 April 2016]

☆ 본 연구는 2014년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2014S1A3A2044217).

질 것으로 전망하고 있다 [1-2].

오프라인 생활에서의 윤리 인식은 오랜 경험과 지속적인 교육으로 윤리의 필요성에 대해 공감대가 성숙한데 반하여 비교적 짧은 역사를 가진 인터넷을 활용한 온라인에서의 윤리 인식은 온라인의 특성을 반영한 윤리 교육 부재와 사회적 무관심으로 익명성에 대한 도덕적 해이와 왜곡된 정보의 유출, 인터넷 중독 등의 문제가 발생하고 있다. 다시 말해, 인터넷을 활용한 온라인에서의 정보 유통의 많은 장점에도 불구하고, 다양한 인터넷 역기능 문제가 발생하고 있다. 인터넷 역기능은 사이버 폭력과 사이버 범죄로 나눌 수 있으며, 사이버 폭력은 사이버(온라인) 공간에서 언어, 영상 등을 통해 타인에게 피해 또는 불쾌감을 주는 행위(악성 댓글, 사이버 모욕, 언어 폭력, 허위사실유포, 신상정보 털기, 사이버 성폭력, 사이버스토킹 등)이며, 사이버 범죄는 사이버 폭력이 법률의 규정을 어겼을 경우 범죄(음란물 배포, 저작권 침해, 사이버 폭력, 해킹, 사이버 명예훼손, 악성 프로그램 유포, 인터넷 사기 등)라 할 수 있다. 그밖에도 인터넷 역기능으로는 인터넷 중독, 유해한 사이트(폭발물, 범죄, 자살) 개설, 그리고 소셜 네트워크 서비스(SNS)를 통한 개인정보 침해 등을 들 수 있다 [3].

2013년 한국인터넷진흥원의 사이버폭력 실태조사 [4]에 따르면, 10대의 인터넷윤리 의식 수준이 20대, 30대에 비해 현저히 낮은 것으로 조사되었으며, 조사 결과에 따르면 인터넷 이용자들은 사이버폭력을 한 이유에 대해 초등학생은 ‘재미있어서’가 45.7%로 가장 높게 나타났으며, 중고등학생은 ‘상대방에게 화가 나서(상대방이 싫어서)’가 각각 68.2%, 64.1%로 가장 높게 나타났다.

인터넷의 발달과 보급으로 야기된 인터넷 역기능 문제의 해결을 위한 인터넷윤리 교육에 대한 중요성이 어느 때보다 높아지고 있지만, 기존에 추진되어온 인터넷윤리 지수(교육) 수준에 대한 객관적인 진단 및 초·중·고등학교에서 인터넷윤리 교육을 체계적으로 실시하지 못하고 있는 실정이다 [5-10].

따라서 본 논문에서는 인터넷 역기능 문제를 해결하기 위한 방안으로 각 초·중·고등학교에서 인터넷윤리 교육의 가이드라인으로 활용될 수 있는 인터넷윤리 지수의 평가를 위한 공통 기준을 개발한다.

본 논문의 구성은 2장에서 인터넷윤리 지수와 관련된 국내·외 연구에 대해 소개하고, 3장에서는 인터넷윤리 지수 개발 및 공통 기준을 활용한 평가 척도 개발 절차를 제안한다. 그리고 4장에서는 결론 및 향후 연구에 대해 제시한다.

2. 관련 연구

2.1 해외 IT 지수

IT분야의 다양한 발전정도를 평가하기 위한 해외의 IT 관련 평가지수로는 EIU의 인터넷학습기반 지수, EIU의 e-비즈니스 준비도 지수, IDC의 정보사회지수를 비롯한 지수가 개발되어 활용되고 있다.

이 중에서 T.Saaty에 의하여 개발된 계층분석 의사결정방법(Analytic Hierarchy Process: AHP)은 의사결정의 계층구조를 구성하고 있는 요소간의 쌍대비교(pairwise comparison)에 의한 판단을 통하여 평가자의 지식, 경험 및 직관을 포착하고자 하는 하나의 의사결정방법론을 말한다. AHP는 기본적으로 정해진 기준에 따른 대안들 간의 상대적인 비교 정보를 수치화하여 대안간 우선순위 및 중요도를 측정하는 방법이다 [11-12].

AHP를 활용한 의사결정의 최대 장점은 전문가의 평가를 활용하여 최종적인 대안을 설정하는데 있어 종합적인 사고 절차를 단계별로 체계화한다. AHP에서의 의사결정 평가에서 크게 두 가지 방법이 있다. 첫 번째 방법은 평가자들이 의견을 모아 단일 쌍대비교행렬을 작성하는 방법으로 시간적·공간적 제약에 한계성을 갖는다. 두 번째 방법은 평가자 개개인의 쌍대비교정보를 통합하여 의사결정을 평가하는 방법으로 두 가지 방법 중에서 두 번째 방법을 주로 사용한다.

EIU의 인터넷학습기반 지수란 The Economist그룹 산하의 The Economist Intelligence Unit(EIU)과 IBM이 직장·학교·정부를 포함한 사회전반에서 인터넷 및 하이테크 교육을 실시하려고 하는 국가들에게 선진국의 온라인 교육을 벤치마킹할 수 있는 자료를 제공하기 위한 목적으로 개발한 지수이다 [13].

EIU의 e-비즈니스 준비도 지수란 EIU가 세계 60여 개국을 대상으로 종합적인 e-비즈니스 환경을 평가하기 위하여 개발한 지수이다. IDC의 정보사회지수란 미국의 세계적인 IT전문컨설팅 업체인 IDC는 매년 세계 50여개국가를 대상으로 사회적 측면을 포함한 국가별 정보화수준을 종합적으로 측정하기 위한 지수이다.

UN의 전자정부준비지수란 회원국들의 전자정부 준비 상태를 상대적으로 평가하고, 공공서비스 제공도구로써 전자정부 이용에 대한 평가기준을 제공하기 위해 전체 UN회원국 대상으로 전자정부 준비도(E-government Readiness)’를 평가하기 위한 지수이다.

ITU의 디지털접근지수란 국제전기통신연합(ITU :

International Telecommunication Union)이 전세계 178개국을 대상으로 각 국가의 시민들이 정보통신기술에 접속하고 활용할 수 있는 전반적인 능력을 측정하여 세계정보사회발전 정책 수립에 기초자료로 제공하기 위하여 개발한 지수이다. WEF의 네트워크준비 지수(NRI : Network Readiness Index)란 세계경제포럼(World Economic Forum)이 각 국가의 개인, 기업, 정부의 정보통신기술(ICT) 환경, 준비도, 활용도를 측정하여 ICT 발전 정도 및 성과를 평가하고자 하는 목적에서 개발되었다.

2.2 국내 인터넷윤리 지수

인터넷윤리 지수는 국내에만 존재하는 것으로 IT관련 기업의 인터넷윤리를 평가하기 위한 지수와 포털사이트의 인터넷윤리를 평가하기 위한 지수이다 [14].

2.2.1 정보윤리인증제도

정보윤리인증제도란 한국정보산업연합회의 주관하에 이루어진 연구에 의해 도출된 결과로서, 정보윤리 인증제도의 인증 평가 대상은 IT중사자와 기업으로 구분하며, 특히 기업의 정보 윤리 평가는 IT서비스 제공 기업(ASP, SI, 통신서비스업 등)과 IT서비스 사용 기업(금융, 유통, 제조, 서비스산업 등)으로 구분하여 실시하되, 기업의 자율적 참여로 이루어진다.

기업에 대한 정보윤리인증 평가항목으로는 정보윤리를 위한 제도적 장치, 정보윤리를 위한 보안시스템, 중사자의 정보윤리 수준, 기타 평가 항목 등 총 4개 분야로 구성된다. 다만, 정보윤리를 위한 보안 시스템 평가영역에 대해서는 기존의 여러 평가 제도의 결과를 이용함으로써 기업 입장에서 중복투자로 인한 경제적, 시간적 손실이 발생하지 않도록 고려하였다. 본 인증제도는 연구결과로만 도출되었을 뿐, 개발이후 실제로 적용되지 않은 지수이다.

2.2.2 사이버윤리평가척도

사이버윤리평가척도란 청소년보호위원회의 주관 하에 이루어진 청소년보호를 위해 개발된 척도로서, 청소년들을 유해정보로부터 보호하기 위해 포털사이트가 시행하고 있는 사이버윤리 실천 수준을 평가하는 척도를 말한다. 이 척도에서는 포털사이트가 청소년을 대상으로 사이버윤리를 얼마나 잘 실천하고 있는지를 평가하는데, 구체적으로는 사이버공간의 건전화를 위해 포털사업자가 수

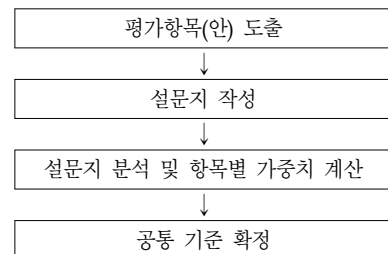
행하는 일련의 자율규제 활동의 수준과 비윤리적 행동으로 인한 사이버 공간에서의 역기능 발생 방지를 위해 기율인 포털의 노력 정도를 평가 한다 [15]. 본 척도를 개발 당시에는 조직·인력, 규정·제도, 기술의 3대 영역과 각 영역별 세부 영역으로 구성되어 있었는데, 개발 당시의 척도는 포털이 인터넷윤리 확산 및 정착을 위한 다양한 활동을 평가하는데 초점이 맞춰져 있지 않고, 정적인 면만을 평가할 수밖에 없다는 척도 자체에 대한 문제점이 지적되었다 [16-17].

현재 청소년보호위원회에서 조직 개편된 여성가족부에서 본 척도를 이용하여 사이버윤리 척도에 대해 매년 평가를 실시하고 있으나 척도의 항목을 비롯한 지수 자체 및 평가 결과를 외부에 공개하지 않고 있어, 지수로서의 역할을 제대로 하지 못하고 있다는 지적을 받고 있다 [18].

인터넷 역기능 문제가 가장 심각하게 발생하고 있는 10대 청소년들의 인터넷윤리에 대한 의식함양을 위해, 학교에서의 인터넷윤리 교육 활성화를 위한 학교평가용 인터넷윤리 지수 개발의 중요성 및 시급성이 어느 때보다 요구되고 있다 [19].

3. 인터넷윤리 지수를 위한 공통 기준 개발

그림 1은 인터넷윤리 지수 평가를 위한 4단계 공통 기준 개발 절차를 나타낸다. 초중등학교의 인터넷윤리 교육 현황을 평가하기 위한 공통 기준 개발 절차는 ‘평가항목(안) 도출’, ‘설문지 작성 및 배포’, ‘설문지 분석 및 항목별 가중치 계산’, 그리고 ‘공통 기준 확정’으로 구성되며, 공통 기준 확정에 대한 타당성, 신뢰성, 용이성에 대한 검증은 위해 초중등학교의 일선 담당자를 대상으로 평가항목에 대한 설문조사를 진행하였다.



(그림 1) 인터넷윤리 지수를 위한 공통 기준 개발 절차
(Figure 1) Procedure of Comment Criteria for Internet Ethics Index

3.1 평가항목(안) 도출

초중등학교에서 인터넷윤리 지수 평가의 공통 기준 수립을 위해 인터넷윤리협회 전문가에 의해 국내·외 자료 조사를 통해 최초 평가항목을 도출하였으며, 초중등교육 실무 담당자로 구성된 연구지원 전문가의 검증 거쳐 최종 평가항목을 도출하였다. 표 1은 인터넷윤리 지수 평가를 위한 평가항목(안)을 나타낸다.

인터넷윤리협회 및 초중고교육 실무 담당자에 의해 정의된 평가항목(안)은 대분류와 세부항목으로 구성되며, 대분류 항목은 ‘학교 책임자’, ‘교사’, ‘학생’, 그리고 ‘학부모’로 평가영역을 분류하고 각각의 평가영역별 세부항목을 도출하였다 [16].

(표 1) 인터넷윤리 지수에 대한 평가항목(안)
(Table 1) Evaluation Items for Internet Ethics Index

평가영역	세부항목
학교책임자	중·장기 교육 목표 수립
	연도별 교육계획 수립
	교육 실적
	전년도 교육의 자체 평가제도
	학부모 및 학생의 의견수렴제도
	윤리관련 조직 편성 및 운영
	예산 편성
	외부연수 참가
교사	외부연수 참가
	인터넷윤리교육협회의회 운영
	중독성 측정 및 상담
	외부특강 지원
	전교생 대상의 이벤트 개최
	홈페이지를 통한 교육 및 홍보
학생	교과 교육
	비교과 교육
	온라인 교육
	외부 초청연사 특강
	인터넷윤리 자격시험
	외부 행사 참여
학부모	외부 수상
	학교에서 실시하는 교육 학부모대상 홍보 및 이벤트

3.2 설문지 작성

인터넷윤리 지수를 위한 공통 기준 개발의 두 번째 단계는 평가항목에 대한 가중치 계산을 위한 설문지 작성으로 각각의 평가영역별 세부항목에 대해 가중치 부여를 위해 타당성, 신뢰성, 용이성을 기준으로 설문지를 작성하였다.

- 타당성: 각 지표가 측정하고자 하는 각 평가영역의 속성을 반영하고 있는가?
- 신뢰성: 설문지의 객관성과 신뢰성이 있는가?
- 용이성: 응답자가 응답하기 용이하게 용어나 질문형식으로 되어 있는가?

초중등교육의 인터넷윤리 담당자와 관련기관의 의견수렴을 위해 설문지는 표 1의 평가영역에 대한 의견수렴용과 세부항목에 대한 의견수렴용을 각각 작성하였다. 표 2는 표1의 평가영역에 대한 인터넷윤리 교육 관계자(학교책임자, 교사, 학생, 학부모)간의 쌍대비교를 위해 비교척도를 나타내고, 표 3은 표1의 세부항목에 대한 평가척도를 나타낸다.

(표 2) 평가영역의 쌍대 비교 척도
(Table 2) Dual Comparisons Scale of Evaluation Territory

척도	㉠	㉡	㉢	㉣	㉤
설명	요인 A가 요인 B보다 3배 중요	요인 A가 요인 B보다 2배 중요	A 중요도 = B 중요도	요인 B가 요인 A보다 2배 중요	요인 B가 요인 A보다 3배 중요

척도	요인 A	㉠ A≥3 B	㉡ A≥2 B	㉢ A=B	㉣ 2A≤ B	㉤ 3A≤ B	요인 B
1	학교책임자	()	()	()	()	()	교사
2	학교책임자	()	()	()	()	()	학생
3	학교책임자	()	()	()	()	()	학부모
4	교사	()	()	()	()	()	학생
5	교사	()	()	()	()	()	학부모
6	학생	()	()	()	()	()	학부모

(표 3) 세부항목 평가척도
(Table 3) Evaluation Scale of Subsections

척도	9	7	5	3	1	0
설명	매우 중요한 항목	중요한 항목	중요도가 높지 않지만 꼭 고려해야 할 항목	중요 도가 낮은 항목	고려 하지 않아도 무방한 항목	고려 하지 말아야 할 항목

표 1의 평가영역의 인터넷윤리 교육 관계자의 의견수렴용 세부항목에 대한 중요도 체크 리스트 설문지에 대한 구성은 표 4, 표 5, 표 6, 그리고 표 7과 같다.

(표 4) 학교책임자 영역
(Table 4) Territory of School Head

세 부 항 목	세부항목별 중요도
① 중·장기 교육 목표 수립	9.....7.....5.....3.....1.....0
② 연도별 교육계획 수립	9.....7.....5.....3.....1.....0
③ 교육 실적	9.....7.....5.....3.....1.....0
④ 전년도 교육의 자체 평가제도	9.....7.....5.....3.....1.....0
⑤ 학부모 및 학생의 의견수렴제도	9.....7.....5.....3.....1.....0
⑥ 윤리관련 조직 편성 및 운영	9.....7.....5.....3.....1.....0
⑦ 예산 편성	9.....7.....5.....3.....1.....0
⑧ 외부연수 참가	9.....7.....5.....3.....1.....0
⑨ 기타()	9.....7.....5.....3.....1.....0

(표 5) 교사 영역
(Table 5) Territory of Teacher

세 부 항 목	세부항목별 중요도
① 외부연수 참가	9.....7.....5.....3.....1.....0
② 인터넷윤리교육협의회 운영	9.....7.....5.....3.....1.....0
③ 중독성 측정 및 상담	9.....7.....5.....3.....1.....0
④ 외부특강 지원	9.....7.....5.....3.....1.....0
⑤ 전교생 대상의 이벤트 개최	9.....7.....5.....3.....1.....0
⑥ 홈페이지를 통한 교육 및 홍보	9.....7.....5.....3.....1.....0
⑦ 기타()	9.....7.....5.....3.....1.....0

(표 6) 학생 영역
(Table 6) Territory of Student

세 부 항 목	세부항목별 중요도
① 교과 교육	9.....7.....5.....3.....1.....0
② 비교과 교육	9.....7.....5.....3.....1.....0
③ 온라인 교육	9.....7.....5.....3.....1.....0
④ 외부초청연사 특강	9.....7.....5.....3.....1.....0
⑤ 인터넷윤리자격시험	9.....7.....5.....3.....1.....0
⑥ 외부행사 참여	9.....7.....5.....3.....1.....0
⑦ 외부 수상	9.....7.....5.....3.....1.....0
⑧ 기타()	9.....7.....5.....3.....1.....0

(표 7) 학부모 영역
(Table 7) Territory of School Parent

세 부 항 목	세부항목별 중요도
① 학교에서 실시하는 교육	9.....7.....5.....3.....1.....0
② 학부모 대상 홍보 및 이벤트	9.....7.....5.....3.....1.....0
③ 기타()	9.....7.....5.....3.....1.....0

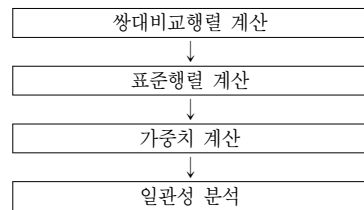
3.3 설문지 분석 및 항목별 가중치 계산

설문지 분석 및 항목별 가중치 계산은 인터넷윤리 지수 평가를 공통 기준 개발 절차의 3단계로 1단계 와 2단계에서 정의한 평가항목(안) 과 설문지에 대한 타당성 검증 및 평가항목에 대한 각 항목별 가중치 계산을 위해 초·중등 인터넷윤리 교육담당자 및 관계기관 관계자를 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문 방법은 전자 우편과 팩스를 이용하였으며, 9일 동안 설문지에 충실히 응답한 46명의 설문 결과를 바탕으로 항목별 가중치를 계산한다.

본 단계에서는 인터넷윤리 지표 평가를 위한 평가항목(안)의 가중치를 선정하기 위한 단계로 표 1에서 정의한 평가영역의 가중치 계산 단계와 각 평가영역별 세부항목에 대한 가중치 계산 단계로 구성된다.

3.3.1 평가영역의 가중치 계산

평가항목(안)의 4개의 평가영역(학교책임자, 교사, 학생, 학부모)에 대한 가중치를 계산하기위해 계층적 분석과정(Analytic Hierarchy Process: AHP) 모델을 이용한다 [6]. AHP는 1970년 Sasty Thomas L. 교수가 개발한 방법으로 다수의 대안에 대하여 다면적인 평가기준과 다수주체에 의한 의사결정을 위해 설계된 방법으로서 의사결정자의 직관적이고 합리적/비합리적 판단을 근거로 정량적인 요소와 정성적인 요소를 동시에 고려하여 의사결정할 수 있는 모델을 제공한다. AHP를 활용한 평가영역별 가중치 계산은 그림 2와 같다.



(그림 2) 평가영역별 가중치 계산 절차
(Figure 2) Weight Calculation Procedure for each Evaluation Territory

(1) 쌍대비교행렬 계산

평가영역별 가중치를 계산하기 위해서 먼저, 쌍대비교행렬(학교책임자 : 교사, 학교책임자 : 학생, 학교책임자 : 학부모, 교사 : 학생, 교사 : 학부모, 학생 : 학부모)을 정의한다. 인터넷윤리 지수에 대한 평가영역별 상대적 중요도를 비교하기 위해 표 2와 같이 설문지 응답자에 대한 평가영역

역(학교관계자, 교사, 학생, 학부모)의 쌍대 비교 척도를 개발하였다. 각각의 쌍대 비교 척도에서 ‘요인 A가 B보다 2배, 3배 중요’한 경우 각각을 2배, 3배로 하였고 ‘A 중요도 = B 중요도’일 경우에 1배로 하여 상대적인 비교가 가능토록 하였다. 또한 ‘요인 B가 A보다 2배, 3배 중요’한 경우 1/2배, 1/3배로 설정하였다. 쌍대비교행렬의 계산 예제는 표 8과 같다.

(표 8) 쌍대비교행렬의 계산 예제
(Table 8) Example of Matrix for Dual Comparisons

	학교관계자	교사	학생	학부모
학교관계자	1	2	3	3
교사	0.5	1	3	2
학생	0.33	0.33	1	0.5
학부모	0.33	0.5	2	1

(2) 표준행렬 계산

평가영역의 쌍대비교 척도 기반으로 쌍대비교행렬을 계산하고 또한 이를 통해 표준행렬을 계산할 수 있다. 수식 (1)은 표준행렬 계산식을 나타내며, 모든 평가영역의 상관관계 수치를 나타낸다.

표준행렬: y_n

$$= \frac{1}{x_{n1}} + \frac{1}{x_{n2}} + \frac{1}{x_{n3}} + \frac{1}{x_{n4}} \quad (1)$$

(단, $\frac{1}{x_{n1}}, \frac{1}{x_{n2}}, \frac{1}{x_{n3}}, \frac{1}{x_{n4}} > 0$ 일 경우, 역수)

학교관계자의 표준행렬은 학교관계자와 교사, 학생, 그리고 학부모가 학교관계자에 끼치는 영향을 모두 합산한 값으로 이를 계산하면 $1+1/2+1/3+1/3 = 2.167$ 로 계산된다. 전체적 표준행렬 계산 예제는 표 9와 같다.

(표 9) 표준행렬의 계산 예제
(Table 9) Example of Standard Matrix

	학교관계자 (x_1)	교사 (x_2)	학생 (x_3)	학부모 (x_4)	표준 행렬
학교관계자 (x_1)	1 (x_{11})	2 (x_{12})	3 (x_{13})	3 (x_{14})	2.167 (y_1)
교사 (x_2)	0.5 (x_{21})	1 (x_{22})	3 (x_{23})	2 (x_{24})	3.833 (y_2)
학생 (x_3)	0.33 (x_{31})	0.33 (x_{32})	1 (x_{33})	0.5 (x_{34})	97 (y_3)
학부모 (x_4)	0.33 (x_{41})	0.5 (x_{42})	2 (x_{43})	1 (x_{44})	6.5 (y_4)

(3) 가중치 계산

개인별 가중치는 수식 (1)에서 정의한 표준행렬을 이용하여 계산할 수 있으며, 각각의 평가영역별 가중치를 계산식은 수식 (2)와 같다. 수식 (2)에서 각각의 평가영역별 중요도를 표준행렬 값으로 나눈 뒤 다시 n (총 개수)으로 나누어 계산한다.

가중치: z_n

$$= \frac{1}{n} \left(\frac{x_{n1}}{y_1} + \frac{x_{n2}}{y_2} + \frac{x_{n3}}{y_3} + \frac{x_{n4}}{y_4} \right) \quad (2)$$

응답자 가중치 계산 예제는 표 10과 같다.

(표 10) 응답자 가중치 계산 예제
(Table 10) Example of Weight for each Respondents

	학교관계자 (x_1)	교사 (x_2)	학생 (x_3)	학부모 (x_4)	표준 행렬	가중치
학교 관계자 (x_1)	1 (x_{11})	2 (x_{12})	3 (x_{13})	3 (x_{14})	2.167 (y_1)	0.455 (z_1)
교사 (x_2)	0.5 (x_{21})	1 (x_{22})	3 (x_{23})	2 (x_{24})	3.833 (y_2)	0.283 (z_2)
학생 (x_3)	0.33 (x_{31})	0.33 (x_{32})	1 (x_{33})	0.5 (x_{34})	97 (y_3)	0.107 (z_3)
학부모 (x_4)	0.33 (x_{41})	0.5 (x_{42})	2 (x_{43})	1 (x_{44})	6.5 (y_4)	0.165 (z_4)

(4) 일관성 분석

일관성 분석(Consistency Index: CI)은 각각의 평가영역에 대한 설문 응답자 집단의 응답이 신뢰할만한 수준인가를 가늠하는 척도이며, 개인별 일관성 분석을 위한 비율 계산식은 수식 (3)과 같다.

일관성: CI

$$= \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (3)$$

(λ_{\max} : 쌍대비교행렬의 최대 고유값, n: 고유 값의 합)

일관성 분석을 위해서는 CI 을 랜덤 분석 (Random Index: RI)로 나누었을 때 결과 값이 0.1 이하인 경우 설문 응답자 집단의 응답을 신뢰할 수 있다는 것을 의미하며, 일관성 비율을 계산하기 위해 먼저 도출된 가중치 값을 통해 평가영역별 가중치 곱의 값을 구하면 된다. 평가영역별 가중치의 곱을 수식으로 나타내면 수식 (4)와 같다.

$$a_n = x_{n1}z_1 + x_{n2}z_2 + x_{n3}z_3 + x_{n4}z_4 \quad (4)$$

수식 (4)를 이용하여 일관성 비율의 값을 계산할 수 있으며, 일관성 비율(β_n)은 각 평가영역별 가중치 곱 (a_n)을 해당 평가영역의 가중치(z_n)로 나눈 값

$$(\beta_n = \frac{a_n}{z_n}) \text{이다. 이 과정으로 도출된 각 평가영역}$$

별 일관성 비율의 평균값인 λ_{max} 값을 통해 CI 값을 구할 수 있다. 일반적으로 RI 값은 임의의 숫자에 대해 무한히 반복했을 때 나타난 값으로 본 가중치 실험에서는 $n=4$ 이므로 $RI = 0.90$ 일 때 CI/RI 값을 계산하면

$$\frac{CI}{RI} = \frac{0.024}{0.90} = 0.026 \text{ 이 된다. 따라서 } 0.026 \text{ 값은 } 0.1$$

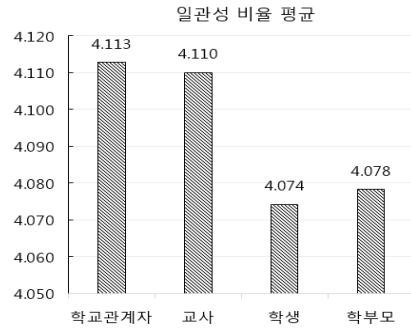
보다 작으므로 설문지 응답자를 신뢰성이 있다고 할 수 있다. 표 11은 일관성 분석의 계산 예제를 나타낸다.

(표 11) 일관성 분석의 계산 예제

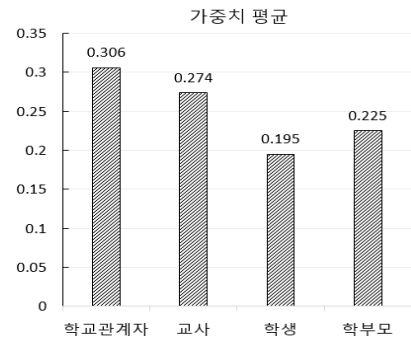
(Table 11) Example of Consistency Index for each Respondents'

	학교 관계자 (x_1)	교사 (x_2)	학생 (x_3)	학부모 (x_4)	가중치 곱	일관성 비율
학교 관계자 (x_1)	1 (x_{11})	2 (x_{12})	3 (x_{13})	3 (x_{14})	1.828 (a_1)	4.112 (β_1)
교사 (x_2)	0.5 (x_{21})	1 (x_{22})	3 (x_{23})	2 (x_{24})	1.157 (a_2)	4.087 (β_2)
학생 (x_3)	0.33 (x_{31})	0.33 (x_{32})	1 (x_{33})	0.5 (x_{34})	0.432 (a_3)	4.032 (β_3)
학부모 (x_4)	0.33 (x_{41})	0.5 (x_{42})	2 (x_{43})	1 (x_{44})	0.669 (a_4)	4.054 (β_4)
	CI					0.024
	CI/RI					0.026

평가영역의 설문 응답자 46명에 대한 일관성 비율을 계산한 결과 4명의 설문 응답자에서 일관성 비율이 0.1을 초과하였으며, 이들 4명의 응답자는 평가영역별 가중치 계산에서 제외하였다. 설문 응답자 42명에 대한 평가영역별 개인별 일관성 비율과 가중치 계산의 평균은 그림3과 그림 4에서 각각 나타낸다.



(그림 3) 평가영역별 일관성 비율 평균
(Figure 3) Average of Consistency Index



(그림 4) 평가영역별 가중치 평균
(Figure 4) Average of Weight Calculation

3.3.2 세부항목별 가중치 계산

세부항목별 가중치를 계산하기 위하여 설문지 응답자의 응답 값을 표준화 점수로 변환하여 가중치를 계산한다. 세부항목별 가중치를 계산하는 구체적인 과정은 그림 5와 같다.



(그림 5) 세부항목별 가중치 계산 절차
(Figure 5) Weight Calculation Procedure for each Subsections

(1) 평균 및 표준편차 계산

세부항목별 가중치를 계산하기 위한 첫 번째 단계로 각각 응답자가 응답한 전체 세부평가항목에 대한 평균과 표준편차를 구한다. 평균과 표준편차를 계산하는 식은 수식 5와 수식 6에 나타낸다.

$$\begin{aligned} \text{평균: } \mu & \\ &= \frac{1}{n} \sum_{n=1} X_n \end{aligned} \quad (5)$$

평균 μ 는 각각의 설문지 응답 값을 합하여 총 응답자를 $n(46\text{명})$ 으로 나누는 값이다.

$$\begin{aligned} \text{표준편차: } \sigma & \\ &= \frac{1}{n} \left(\sum_{n=1} (\mu - X_n)^2 \right) \end{aligned} \quad (6)$$

수식 6은 표준편차를 계산하는 수식으로 응답자의 응답 값이 전체평균에서 얼마나 가까이/넓게 분포하는지를 나타낸다. σ 는 평균에서 각각의 응답 값을 뺀 값을 제곱하고, 그 값을 모두 합하여 n 으로 나누는 값이다. 학교 책임자의 표준편차는 $\sigma=1/8((5-1)2+\dots+(5-3)2)=3.02$ 이다.

(2) 표준화 점수 계산

표준화 점수를 계산하는 과정으로서 응답자간의 응답 값에 대한 오차를 최소화하기 위해 각각의 응답자의 세부항목에 대한 응답 값을 표준화 점수(Z-Score)로 변환한다. 수식 7은 표준화 점수의 계산식을 나타낸다.

$$\begin{aligned} \text{표준화 점수: } Z & \\ &= \frac{X - \frac{1}{4}r}{\bar{A}_r} \end{aligned} \quad (7)$$

(X: 세부항목에 대해 응답한 값, μ 평균값, σ 표준편차)

‘중·장기 교육 목표 수립’의 표준화 점수 Z를 수식 7에 대입하면 $Z_i = (1-5) / 3.02 = -1.32$ 로 계산된다.

(3) 세부항목 값 재계산

표준화 점수로 응답자의 오차 범위를 최소화 하였지만 상대적으로 양수와 음수가 혼재되어 있어 설문지 응답자의 가시적인 비교가 어렵다. 따라서 세부항목별 응답 값의 가시적인 비교를 위해 응답자 세부항목별 응답 값에 대한 재계산이 필요하다. 이를 위해, 표준화 점수를 -5.00 ~ +5.00 사이의 응답 값으로 구성되어 있으므로, 표

준화 점수에 상수 20을 곱하고, 100을 더하여 0 ~ 200사이의 값이 되도록 세부항목 값을 변환한다.

(4) 세부항목별 Local가중치를 계산

세부항목별 가중치 계산을 위한 네 번째 단계는 세부항목별 Local 가중치 계산이다. 이 단계에서는 첫 번째 단계를 통해 개인별 평균과 표준편차 계산하고, 두 번째와 세 번째 단계를 거쳐 세부항목별 Local 가중치를 계산한다. 각 응답자의 세부항목에 대한 응답 값은 세 번째 단계에서 정의한 변환 값(T_1, T_2, \dots, T_n)을 가지게 된다. 각각의 세부항목에 대한 각각의 응답자별 변환 값의 산술 평균값을 구하는 과정을 반복하면 평가영역에 속하는 전체 세부항목에 대해 산술평균값 m 은 수식 8로서 계산된다.

$$\begin{aligned} \text{산술평균값: } m & \\ &= \frac{1}{n} \sum T_{n,i} \end{aligned} \quad (8)$$

각각의 세부항목에 대한 산술평균값 m 을 평가항목에 속하는 전체 세부항목의 산술평균값의 합으로 나누면 각 세부항목별 Local 가중치를 계산할 수 있다. 수식 9는 세부항목별 Local 가중치 계산식을 나타낸다.

$$\frac{T_{1f}}{m_f}, \frac{T_{2f}}{m_f}, \frac{T_{3f}}{m_f}, \dots, \frac{T_{nf}}{m_f} \quad (9)$$

‘중·장기 교육 목표 수립’의 Local 가중치를 예로 들어 계산하면 다음과 같다. 모든 응답자들의 재변환된 Z를 이용하여 세부항목별 평균값($\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_8$)을 계산한다. 그리고 평균값을 통해 세부항목별 평균의 총합($\beta = \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \dots + \alpha_8$)을 계산한다. 여기서 세부항목별 가중치의 값은 세부항목별 평균값을 평균의 합으로 나눈 것으로 수식 10과 같다.

$$\frac{\alpha_n(\text{세부항목별 평균값})}{\beta(\text{세부항목별 평균의 총합})} \quad (10)$$

따라서 α_1 과 β 값은 각각 106.98과 797.72이므로, 세부항목 ‘중·장기 교육 목표 수립’의 가중치 값은 $106.98 / 797.72 = 0.134$ 로 계산 할 수 있다.

(5) 세부항목별 가중치 계산

본 단계는 세부항목별 가중치 계산의 마지막 단계로서, 평가영역별 가중치와 세부항목별 Local 가중치를 곱

하여 각각의 세부항목별 가중치를 계산할 수 있다. 즉, 학교책임자영역의 가중치를 해당하는 각 지표의 Local가중치를 곱하고 이를 합산하면 학교책임자영역 인터넷표준 가중치가 계산된다.

전체 인터넷윤리 지수 가중치 $1 = 0.297 \times$ 학교책임자 영역의 세부항목 가중치 $+ 0.277 \times$ 교사영역의 세부가중치 $+ 0.197 \times$ 학생영역의 세부항목 가중치 $+ 0.230 \times$ 학부모영역의 세부항목 가중치이다. 여기서 Local 가중치는 평가영역 내 지표의 가중치의 합을 1로 계산한 가중치이며, 평가영역의 4개 지표(학교책임자, 교사, 학생, 학부모)의 가중치의 합을 1로 계산한 값을 Global 가중치로 나타낸다. Global 가중치 계산 방식은 평가영역 가중치에 Local 가중치를 곱하여 계산한다.

(표 12) 세부항목의 가중치
(Table 12) Weight of Subsections

평가 영역	세부항목	Local Weight	Global Weight
학교 책임자 (0.293)	중장기 교육 목표 수립	0.134	0.039
	연도별 교육계획 수립	0.135	0.039
	교육 실적	0.120	0.034
	전년도 교육의 자체 평가제도	0.119	0.034
	학부모 및 학생의 의견수렴제도	0.128	0.037
	윤리관련 조직 편성 및 운영	0.120	0.036
	예산 편성	0.129	0.037
	외부연수 참가	0.115	0.033
교사 (0.278)	외부연수 참가	0.170	0.047
	인터넷윤리교육협의회 운영	0.154	0.042
	중독성 측정 및 상담	0.179	0.049
	외부특강 지원	0.169	0.046
	전교생 대상의 이벤트 개최	0.162	0.044
	홈페이지를 통한 교육 및 홍보	0.166	0.047
학생 (0.196)	교과 교육	0.165	0.032
	비교과 교육	0.159	0.031
	온라인 교육	0.142	0.027
	외부 초청연사 특강	0.145	0.027
	인터넷윤리자격시험	0.124	0.024
	외부 행사 참여	0.140	0.027
학부모 (0.226)	외부 수상	0.125	0.025
	학교에서 실시하는 교육	0.515	0.116
	학부모대상 홍보 및 이벤트	0.485	0.109

3.4 공통 기준 확정

초중등학교에서 인터넷윤리 교육의 체계적인 평가 및 가이드라인 제공하기 위한 공통 기준 개발 절차는 앞에

서 정의한 ‘평가항목(안) 도출’, ‘설문지 작성’, 그리고 ‘설문지 분석 및 항목별 가중치 계산’ 단계를 거치게 된다.

평가 척도 개발을 위한 설문지에 대한 분석에서 평가 영역의 학부모영역의 2개 항목에 대한 가중치 비중이 다른 항목에 비해 높게 평가됨에 따라 기존의 2개 항목에서 설문조사의 기타의견으로 제시된 3개 항목(1)학교수업에 학부모 참여율, 2) 학생활동점검수첩 활용, 3)인터넷윤리 과년 학부모 모임 활동)을 추가하여 총 5개 항목으로 세분화 공통 기준을 확정 하였다.

표 13은 앞에서 정의한 평가항목 및 가중치를 기반으로 정의한 공통 기준 정립에 대한 평가 척도를 나타낸다.

(표 13) 공통 기준을 활용한 인터넷윤리 지수의 평가 척도
(Table 13) Evaluation Scale of Internet Ethics Index Using Common Criteria

평가 영역	세부항목	배점
학교 책임자	(1) 인터넷윤리교육을 위한 중·장기 교육 목표 수립	4점
	(2) 당해연도 인터넷윤리 교육계획 수립	4점
	(3) 인터넷윤리교육 실적(최근 3년간 교육실적)	3점
	(4) 전년도 인터넷윤리교육의 자체 평가실시	3점
	(5) 학부모 및 학생의 의견수렴실시	4점
	(6) 인터넷윤리교육 관련 조직 편성 및 운영	4점
	(7) 인터넷윤리 교육관련 예산 편성	4점
	(8) 인터넷윤리 외부연수 참가	3점
교사	(9) 인터넷윤리 외부연수 참가	5점
	(10) 교내·외 인터넷윤리교육관련 교사 연구 모임 구성 및 운영	4점
	(11) 중독성 측정 및 상담	5점
	(12) 인터넷윤리교육의 외부특강 지원	5점
	(13) 전교생 대상의 인터넷윤리 관련 행사 개최	4점
	(14) 홈페이지를 통한 인터넷윤리 교육 및 홍보	5점
학생	(15) 교과 및 교과재량에서 교육	3점
	(16) 비교과영역에서 교육	3점
	(17) 온라인교육 실시	3점
	(18) 외부 초청연사 특강 실시	3점
	(19) 인터넷윤리자격시험 합격률	2점
	(20) 인터넷윤리 관련 외부 행사 참여율	3점
	(21) 인터넷윤리 관련 외부 수상실적	3점
	학부모	(22) 학교에서 실시하는 학부모 대상 인터넷 윤리 교육
(23) 학부모대상 인터넷윤리 관련 홍보 및 행사		5점
(24) 학교수업에 학부모의 참여율		5점
(25) 학생활동점검수첩 활용		4점
(26) 인터넷윤리 관련 학부모 모임 활동		4점
합계		100점

4. 결 론

인터넷윤리 교육에 대한 중요성 대두되고 있지만 인터넷윤리에 대한 현재의 인식 수준을 평가하기 위한 객관적 지표 미비로 초·중·고등학교에서의 인터넷윤리 의식 교육을 체계적으로 실시하지 못하고 있는 실정이다. 이를 해결하기 위한 방안으로 본 논문에서는 인터넷윤리 지수 평가를 위한 공통 기준 수립을 위한 개발 절차를 제안했다. 공통 기준 수립을 위한 개발 절차는 ‘평가항목(안) 도출’, ‘설문지 작성’, ‘설문지 분석 및 항목별 가중치 계산’, 그리고 공통 기준 확정 단계를 갖는다. 또한 가중치 계산을 위해 총 46명의 인터넷윤리 전문가 및 윤리교육 담당자를 대상으로 설문조사를 실시하여 가중치 정의하였다. ‘쌍대비교행렬 계산’, ‘표준행렬 계산’, ‘가중치 계산’, ‘일관성 분석’과 같은 4단계 절차를 통하여 평가영역의 가중치를 계산 하였으며, 평가영역의 세부항목에 대한 가중치를 계산하기 위하여 ‘평균과 표준편차 계산’, ‘표준화 점수 계산’, ‘세부항목 값 재계산’, ‘세부항목별 Local 가중치 계산’, ‘세부항목별 가중치 계산’ 단계를 통해 가중치를 정의하여 공통 기준을 개발하였다. 본 연구에서 개발한 공통 기준을 활용한 인터넷윤리 지수의 평가 척도는 초·중·고등학교에서 인터넷윤리 교육의 가이드라인으로 사용할 수 있으며, 또한 시도교육청, 유관기관 등의 이해관계자의 인터넷윤리 교육 수준을 측정하는데 활용될 수 있다.

향후 도래할 스마트 시대에는 인터넷윤리와 관련한 각종 사이버 폭력 및 사이버 범죄와 같은 인터넷역기능 문제가 큰 이슈로 대두될 것으로 예상된다. 따라서 본 논문에서 제시한 공통 기준을 활용한 인터넷윤리 지수의 평가 척도의 중요성이 더욱더 대두될 것이며, 구체화된 기준을 통해 체계적이고 효율적인 대응이 요구된다. 따라서 향후 연구에서는 본 연구에서 제안한 공통 기준에 대한 평가 척도를 여러 초·중·고등학교 및 관련 유관기관에 적용하고, 평가 결과를 토대로 보완 개선이 및 인터넷역기능별 구체화된 평가 척도 마련이 요구된다.

참 고 문 헌 (Reference)

[1] Korea Communications Commission, “A Study on the Economic Impacts of the Internet”, 2012.
 [2] Han Chang Hyun, “Results of the investigation for the research and development activities”, Ministry of Science Press release, 2015.

[3] Ministry of Science, “2015 Using mobile survey”, Korea Internet & Security Agency (KISA), 2015.07
 [4] Hwang Sung Won, “Internet Information Survey”, Korea Internet & Security Agency (KISA), 2013.
 [5] Jung Kyoung Ho, et al, “Survey of Internet ethics culture”, Korea Internet and Security Agency(KISA), 2011, 12.
 [6] Saaty, Thomas L., “Relative Measurement and its Generalization in Decision Making: Why Pairwise Comparisons are Central in Mathematics for the Measurement of Intangible Factors - The Analytic Hierarchy/Network Process”, Review of the Royal Academy of Exact, Physical and Natural Sciences, Vol.102, No.2, pp.251 - 318, June 2008.
 [7] Bhushan, Navneet, Kanwal Rai, “Strategic Decision Making: Applying the Analytic Hierarchy Process”, London: Springer-Verlag., ISBN: 1-85233-756-7, January 2004.
 [8] Kim Jong Woo, “The Pedagogical Implications from the United States K-12 Computer Education Curriculum Revision”, Education and Science Research Institute, 2013.05
 10.15564/jeri.2013.05.15.1.85
 [9] Kim Doo Hyun, et al, “Analysis with the suggestion point of international information technology index”, Korea Software Technology Association, 2004.
 [10] Yoon Mi Sun, et al, “Develop diagnostic tools of cyber Bullring trend”, Information Communication Ethics Society, 2014.
 [11] Federation of Korean Information Industries, “Study of information ethics certification”, 2004.
 [12] Korea Information and Communications Industry Association, <http://www.eprivacy.or.kr/index.html>.
 [13] National Information Society Agency, www.nia.or.kr
 [14] Lee Young Han, et al, “Checklist for Internet Security”, Information Communication Ethics Society, 2014.
 [15] Youth Protection Committee, “Cyber ethics rating scales for youth protection”, 2004.
 [16] A Study on Development of Internet Ethics Education for Evaluation Scale and Established of Diffusion Method in Information Communication, Korea Internet & Security Agency (KISA), www.kisa.or.kr/, 2008.
 [17] Aoyama, Ikuko, Terrill F. Saxon. “Differences Between Cyberbullies, Victims, and Bully-Victims in Internalizing

Problems and Peer Relationships”. GER Editorial Board Members, 44, 2012.

[18] Jang Hye Ran, “Measurement and Analysis of the Internet Ethics Observance among Undergraduate Students in Korea”, Korea Society for Library and Information Science, 47, p 21, 2013.

[19] Park Hee Suk, “A Survey on Aware of University Students for Internet Ethics and Malicious Replay”, Korea Institute of Information and Communication Engineering, 2012.

● 저 자 소 개 ●



이 영 한 (Young-Han Lee)

2003년 선문대학교 전자계산학과 졸업 (이학사)
2007년 선문대학교 전자계산학과 졸업 (이학석사)
2010년 선문대학교 컴퓨터정보학과 졸업 (이학박사)
2010년 ~ 현재 선문대학교 컴퓨터공학과 계약교수
관심분야 : 인터넷 윤리, IoT (사물인터넷), 센서 네트워크
E-mail : hans0209@sunmoon.ac.kr



김 정 동 (Jeong-Dong Kim)

2005년 선문대학교 컴퓨터정보학과 졸업 (이학사)
2008년 고려대학교 컴퓨터학과 졸업 (이학석사)
2012년 고려대학교 컴퓨터공학과 졸업 (이학박사)
2013년 ~ 현재 선문대학교 컴퓨터공학과 조교수
관심분야 : 메타데이터 기반의 데이터 통합, 시맨틱 웹, 온톨로지, 빅데이터, 헬스케어 데이터 분석, 스트리밍 상황인지.
E-mail : kjdvhu@gmail.com



박 정 호 (Jeong-Ho Park)

1988년 Osaka 대학교 졸업 (이학석사)
1990년 Osaka 대학교 졸업 (이학박사)
1991 ~ 현재 선문대학교 컴퓨터공학과 교수
2011년 6월 근정포장 (勤政褒章) 수상
관심분야 : 인터넷 윤리, 정보통신 윤리, 컴퓨터 공학.
E-mail : jhpark@sunmoon.ac.kr