

ISSN 1226-9182

정보처리학회지

Korea Information Processing Society Review

www.kips.or.kr

KIPS

2017년 3월 | 제24권 제2호 |

소프트웨어 교육과 컴퓨팅 사고

컴퓨팅적 사고의 필요성

컴퓨팅 사고력 기반의 문제해결능력

성격 유형론에 입각한 컴퓨팅 사고 능력의 개인차와 심리기능별 미래 교육

4차 산업혁명의 관점에서 인간 심리요소의 컴퓨팅 개념화 과정

한국과 미국의 소프트웨어 교육 현황

단 한번의 인증으로 강력해진 모바일 보안 보다 안전하고 간편한 생체 인식, Nexsign



모바일 보안의 새로운 시대가 열렸습니다. 삼성SDS Nexsign은 지문, 안면, 음성, 홍채 등 다양한 생체인증 방식으로 신원을 확인합니다. 사용자는 간편하고 안전한 인증 방식으로 보다 향상된 편의성을 경험할 수 있으며, 기업 및 서비스 공급자는 다양한 인증 수단과 강력한 보안으로 고객 만족도를 극대화해 기업 경쟁력을 강화시킬 수 있습니다.

강력한 보안성 국제 표준 규격 인증(UAF) 및 세계 최초로 획득한 공통평가기준(CC) 인증을 통해 공공기관에도 적용 가능한 수준의 강력한 보안성을 인정받았습니다.

검증된 안정성 K-ICT Awards와 Glomo Awards의 수상 이력과 Samsung Pay, K-Pay 등 대규모 레퍼런스에서 입증 받은 경험을 토대로 다양한 사용자 인증을 안정적으로 제공 합니다.

간편한 편의성 사용자는 간편한 인증으로 원하는 서비스에 접근할 수 있으며, 관리자는 정책 및 계정관리 등 다양한 관리자 기능을 통제하여 시스템을 효율적으로 관리할 수 있습니다.



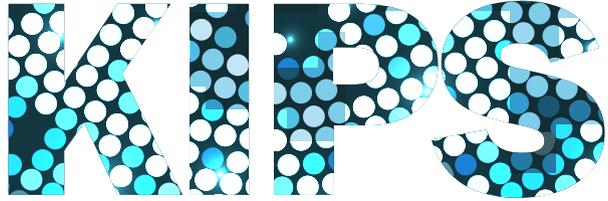
Samsung SDS Nexsign

지금 바로 www.samsungsds.com에서
Samsung SDS Nexsign에 대해 더 자세히 알아보세요

정보처리학회지

Korea Information Processing Society Review

www.kips.or.kr



제 22대 임원명단

회 장 | 정영식 (동국대학교)

전임회장단	성기중 (프리CEO) 故 이기현 (명지대학교) 이상범 (단국대학교) 이정배 (부산외국어대학교) 박석천 (가천대학교)	故 남궁석 (前 국회의원사무처사무총장) 정진욱 (인터넷윤리실천협의회) 변재일 (국회의원) 금기현 (한국청년기업가정신재단) 조성갑 (고려대학교)	조이남 (엑스게이트) 오해석 (가천대학교) 김병기 (전남대학교) 정태명 (성균관대학교) 박두순 (순천향대학교)	오길록 (숭실대학교) 김홍기 (KTdS) 최현규 (前 다투기술) 오경수 (前 롯데정보통신) 구원오 (전자신문)
--------------	--	---	---	---

감 사 | 이재일 (중앙정보기술인재개발원) 정상근 (연성대학교)

수석부회장 | 남석우 (콤포텍시스템)

부 회 장	고진광 (순천대학교) 김상훈 (한경대학교) 박영호 (숙명여자대학교) 신용태 (숭실대학교) 이은서 (안동대학교) 최유주 (서울미디어대학원대학교)	김준민 (대구가톨릭대학교) 김수상 (콤포텍시스템) 박종혁 (서울과학기술대학교) 원유재 (충남대학교) 이주연 (아주대학교) 한근희 (고려대학교)	김도현 (제주대학교) 김종완 (삼육대학교) 백윤홍 (서울대학교) 유현창 (고려대학교) 정광식 (한국방송통신대학교) 황광일 (인천대학교)	김동호 (숭실대학교) 문남미 (호서대학교) 신병식 (인하대학교) 윤용익 (숙명여자대학교) 조경은 (동국대학교)
--------------	--	--	--	---

협동부회장	강윤희 (백석대학교) 김현주 (명지전문대학) 박용범 (단국대학교) 서재현 (목포대학교) 신승중 (한세대학교) 유기홍 (명지전문대학) 윤찬현 (KAIST) 이영상 (㈜데이터스트림즈) 이필규 (인하대학교) 조동욱 (충북도립대학) 한정섭 (KCC정보통신부)	권태일 (빅시스템즈(주)) 김호원 (부산대학교) 박우출 (KETI) 송병훈 (KETI) 신현정 (신한대학교) 유성명 (LG히다씨(주)) 이동화 (㈜블루코어) 이임영 (순천향대학교) 임관철 (대전보건대학교) 지정규 (부산외국어대학교) 홍 민 (순천향대학교)	김기태 (㈜토즈) 노병규 (KISA) 변정용 (동국대학교) 신상철 (NIPA) 오진태 (ETRI) 유철중 (전북대학교) 이상락 (㈜티노스) 이태규 (대우정보통신(주)) 전무용 (㈜바이텍정보통신) 최종욱 (㈜마크애니) 황인준 (고려대학교)	김동휘 (대구대학교) 문양세 (강원대학교) 서경학 (충북테크노파크) 신석규 (단국대학교) 유기원 (한국생산성본부) 윤명현 (KETI) 이상홍 (정보통신기술진흥센터) 이태하 (대우정보시스템(주)) 전상권 (아주대학교) 한선화 (KIST)
--------------	--	--	--	--

지 회 장 | 김상춘 (강원대학교) 김태철 (포위시스템) 김형수 (제주한라대학교) 류근호 (충북대학교)
방상원 (송원대학교)

상 임 이 사	고광만 (상지대학교) 이근호 (백석대학교) 이정원 (아주대학교) 정재화 (한국방송통신대학교)	김종찬 (국민대학교) 이기용 (숙명여자대학교) 이호원 (한경대학교) 최 민 (충북대학교)	신창선 (순천대학교) 이장호 (홍익대학교) 임승호 (한국외국어대학교) 한연희 (한국기술교육대학교)	이강만 (동국대학교) 이재호 (서원대학교) 정교민 (서울대학교)
----------------	--	--	---	---

이 사	강승석 (서울여자대학교) 권구락 (조선대학교) 김기범 (국가보안기술연구소) 김성석 (서경대학교)	강정호 (숭실대학교) 권순일 (세종대학교) 김미혜 (충북대학교) 김성수 (한국산업기술대학교)	공기식 (남서울대학교) 권혁준 (순천향대학교) 김미희 (한경대학교) 김성우 (서울대학교)	곽 진 (아주대학교) 길아라 (숭실대학교) 김성기 (선문대학교) 김성환 (서울시립대학교)
------------	--	--	--	--

김수균 (배재대학교)
 김종국 (고려대학교)
 노원우 (연세대학교)
 민 흥 (호서대학교)
 박진호 (숭실대학교)
 송왕철 (제주대학교)
 오세창 (세종사이버대학교)
 이경오 (신문대학교)
 이원규 (고려대학교)
 이필우 (KISTI)
 전유부 (순천향대학교)
 정윤호 (한국항공대학교)
 최강선 (한국기술교육대학교)
 허 경 (경인교육대학교)

김영욱 (KETI)
 김태근 (세종대학교)
 문유진 (한국외국어대학교)
 박능수 (건국대학교)
 박찬열 (KISTI)
 신동일 (세종대학교)
 유운섭 (한경대학교)
 이경현 (부경대학교)
 이은영 (동덕여자대학교)
 이화민 (순천향대학교)
 정수환 (숭실대학교)
 정창성 (고려대학교)
 최 성 (남서울대학교)
 허준범 (고려대학교)

김 용 (한국방송통신대학교)
 김학만 (인천대학교)
 문현준 (세종대학교)
 박상봉 (세명대학교)
 성연식 (동국대학교)
 이지즈 (충북대학교)
 유진호 (상명대학교)
 이기훈 (광운대학교)
 이의신 (충북대학교)
 임동혁 (호서대학교)
 정순영 (고려대학교)
 정화영 (경희대학교)
 최은미 (국민대학교)

김인철 (경기대학교)
 노웅기 (가천대학교)
 민세동 (순천향대학교)
 박정민 (KISTI)
 손태식 (아주대학교)
 안상현 (서울시립대학교)
 윤주상 (동의대학교)
 이덕규 (서원대학교)
 이재광 (한남대학교)
 장중수 (ETRI)
 정승원 (동국대학교)
 조수현 (홍익대학교)
 추현승 (성균관대학교)

협 동 이 사 |

강동석 (NIA)
 권문주 (NIPA)
 김완섭 (㈜넥스텔)
 문정현 (한국정보산업연합회)
 서재철 (KISA)
 오형근 (국가보안기술연구소)
 이영구 (경희대학교)
 이현정 (중앙대학교)
 정연수 (Korea IT Times)
 진성철 (유넷시스템)

강 신 (코스콤)
 김교은 (㈜베스트케이에스)
 김우성 (호서대학교)
 민석홍 (민데이터)
 서준서 (대우정보시스템㈜)
 우종정 (성신여자대학교)
 이윤재 (SK텔레콤)
 이희승 (㈜티노스)
 정원용 (원광대학교)
 최동근 (롯데카드)

고법석 (㈜자이네스)
 김성동 (KETI)
 김태섭 (㈜바른전자)
 박철균 (에코메이텍)
 신우현 (㈜경봉)
 유환조 (포항공과대학교)
 이재두 (NIA)
 정경균 (㈜딜라이브)
 조태남 (우석대학교)
 최지윤 (㈜한국IT컨설팅)

구태연 (테크노법률사무소)
 김성업 (㈜블루코어)
 김평중 (충북도립대학)
 박형우 (KISTI)
 안유환 (㈜네오피엠)
 윤두식 (㈜지란지교시큐리티)
 이종근 (㈜DSTI)
 정성무 (KERIS)
 지석구 (NIPA)
 황일선 (KISTI)

지회

강원지회
 제주지회
 호남지회

김상춘 (강원대학교)
 김형수 (제주한라대학교)
 방상원 (송원대학교)

영남지회
 충청지회
 일본지회

김태철 (포위즈시스템)
 류근호 (충북대학교)
 백영선 (코스모컨설팅)

연구회 위원장

e-Bridge
 IT정책
 소프트웨어공학
 에너지그리드정보처리
 전산교육
 전자정부
 지식 및 데이터공학

이정배 (부산외국어대학교)
 오길록 (숭실대학교)
 박용범 (단국대학교)
 이봉재 (전력연구원)
 김형진 (전북대학교)
 이재두 (NIA)
 진병운 (ETRI)

IT융합서비스
 빅데이터컴퓨팅
 스토리지시스템
 우정기술
 전산수학
 정보통신응용
 컴퓨터소프트웨어

박석천 (가천대학교)
 이필규 (인하대학교)
 신범주 (부산대학교)
 정 훈 (ETRI)
 박진홍 (선문대학교)
 오진태 (ETRI)
 박두순 (순천향대학교)

IT시니어봉사단

단 장 | 유기홍 (명지전문대학)

위 원 | 김홍진 (가천대학교)

이준상 (한국IT전문가협회)

정상근 (연성대학교)

정진욱 (한빛윌리엄스학회)

IT장학사업본부

본 부 장 | 이상범 (단국대학교)

부 본 부 장 | 박정호 (선문대학교)

IT평가인증본부

본 부 장 | 김병기 (전남대학교)

부 본 부 장 | 이상범 (단국대학교)

이영천 (호남대학교)

위 원 | 김우성 (호서대학교)
박정호 (신문대학교)
이병수 (인천대학교)
최상록 (생산성본부)

김응수 (대전대학교)
박진양 (인하공업전문대학)
이임영 (순천향대학교)
최재혁 (신라대학교)

김점구 (남서울대학교)
박태홍 (LG전자)
조동섭 (이화여자대학교)
허문행 (안양대학교)

박석천 (가천대학교)
윤용익 (숙명여자대학교)
조성갑 (前 인천정보산업진흥원)

인터넷윤리진흥본부

본 부 장 | 정진욱 (인터넷윤리실천협의회)

부 본 부 장 | 박정호 (신문대학교)

한민족IT평화봉사단

위 원 장 | 최 성 (남서울대학교)

선거관리위원회

위 원 장 | 구원모 (전자신문)

위 원 | 유현창 (고려대학교)
조경은 (동국대학교)
이장호 (홍익대학교)

김상훈 (한경대학교)
박중혁 (서울과학기술대학교)

최유주 (서울미디어대학원대학교)
문남미 (호서대학교)

원유재 (충남대학교)
한연희 (한국기술교육대학교)

인사위원회

위 원 장 | 정영식 (동국대학교)

부 위 원 장 | 남석우 (쿠팡시스템)

위 원 | 유현창 (고려대학교)
황광일 (인천대학교)

김상훈 (한경대학교)
길준민 (대구가톨릭대학교)

최유주 (서울미디어대학원대학교)
신창선 (순천대학교)

문남미 (호서대학교)
이장호 (홍익대학교)

간 사 | 한연희 (한국기술교육대학교)

포상위원회

위 원 장 | 김상훈 (한경대학교)

위 원 | 최유주 (서울미디어대학원대학교)
이장호 (홍익대학교)

원유재 (충남대학교)

문남미 (호서대학교)

한연희 (한국기술교육대학교)

전임회장 운영위원회

위 원 장 | 성기중 (프리CEO)

위 원 | 조이남 (엑스케이트)
김흥기 (KTdS)
최현규 (前 다투기술)
오경수 (前 롯데정보통신)
구원모 (전자신문)

오길록 (숭실대학교)
이상범 (단국대학교)
이정배 (부산외국어대학교)
박석천 (가천대학교)

정진욱 (인터넷윤리실천협의회)
변재일 (국회의원)
금기현 (청년기업가정신재단)
조성갑 (前 인천정보산업진흥원)

오해석 (가천대학교)
김병기 (전남대학교)
정태명 (성균관대학교)
박두순 (순천향대학교)

여성위원회

위원장 | 문남미 (호서대학교)

위원 |
길아라 (숭실대학교) 김경아 (명지전문대) 김미혜 (충북대학교) 김미희 (한경대학교)
박정민 (KIST) 성해경 (한양여자대학교) 송은하 (원광대학교) 신은경 (달리시큐브)
안상현 (서울시립대학교) 안은영 (한밭대학교) 오수현 (호서대학교) 윤회진 (협성대학교)
이유부 (성균관대학교) 이은영 (동덕여자대학교) 이정원 (아주대학교) 이화민 (순천대학교)
임지영 (성서대학교) 조경은 (동국대학교) 최미정 (강원대학교) 최수미 (세종대학교)
최유주 (한독미디어대학원대학교) 최은미 (국민대학교) 한영신 (성결대학교) 한정란 (협성대학교)
홍헬렌 (서울여자대학교)

학회지편집위원회

위원장 | 김종완 (삼육대학교)

부위원장 | 금득규 (유한대학교) 오세창 (세종사이버대학교) 박중오 (성결대학교) 정정훈 (동덕여자대학교)
최유주 (서울미디어대학원대학교)

위원 | 강경태 (한양대학교) 금득규 (유엔진술루선즈) 김기범 (국가보안기술연구소) 김기범 (서울특별시정보시스템담당관)
김기연 (목원대학교) 김영환 (전자부품연구원) 김혜영 (홍익대학교) 김호원 (부산대학교)
박병호 (국방부) 박현주 (CIoT) 오세창 (세종사이버대학교) 윤종희 (영남대학교)
이준환 (극동대학교) 이해연 (국립금오공과대학교) 임유진 (숙명여자대학교) 임승호 (한국외국어대학교)
장상현 (KERIS) 전정훈 (동덕여자대학교) 정원용 (원광대학교) 조광문 (목포대학교)
조두산 (순천대학교) 최경주 (충북대학교)

JIPS 편집위원회

Editor-In-Chiefs | Jong Hyuk Park (Leading Editor) (Seoul National University of Science and Technology, Korea)
Vincenzo Loia (University of Salerno, Italy)

Executive Editors | Doo-Soon Park (Soonchunhyang University, Korea) Hamid R. Arabnia (The University of Georgia, USA)
Young-Sik Jeong (Dongguk University, Korea)

Advisory Editor | Han-Chieh Chao (National Iian University, Taiwan) Javier Lopez (University of Malaga, Spain)
Jianhua Ma (Hosei University, Japan) Jiannong Cao (The Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong)
Laurence T. Yang (St. Francis Xavier University, Canada) Mohammad S. Obaidat (Fordham University, USA)
Mo-Yuen Chow (North Carolina State University, USA) Qun Jin (Waseda University, Japan)
Victor Leung (The University of British Columbia, Canada) Witold Pedrycz (University of Alberta, Canada)
Yang Xiao (The University of Alabama, USA)

Managing Editor | Gangman Yi (Dongguk University, Korea) Neil Y. Yen (The University of Aizu, Japan)

Senior Editors | Houcine Hassan (Universitat Politecnica de Valencia, Spain) Ka Lok Man (Xi'an Jiaotong-Liverpool University, China)
Kim-Kwang Raymond Choo (The University of Texas at San Antonio, USA) Luis Javier Garcia Villalba (Universidad Complutense de Madrid, Spain)
Muhammad Khurram Khan (King Saud University, Kingdom of Saudi Arabia) Muhammad Younas (Oxford Brookes University, UK)
Naveen Chilamkurti (La Trobe University, Australia) Stefanos Gritzalis (University of the Aegean, Greece)
Youn-Hee Han (Korea University of Technology and Education, Korea)

Associate Editor | Abderrezak Rachedi (University Paris Est, France) Afrand Agah (West Chester University of Pennsylvania, USA)
Ah Young Lee (University of South Dakota, USA) Ali Shahrabadi (Glasgow Caledonian University, UK)
Ana Nieto Jiménez (University of Malaga, Spain) Aniello Castiglione (University of Salerno, Italy)
Arun Kumar Sangaiah (VIT University, India) Aziz Nasridinov (Chungbuk National University, Korea)
BASIT SHAHZAD (King Saud University, Saudi Arabia) BoomSeok Kim (Changshin University, Korea)

Byeong-Seok Shin (Inha University, Korea)
Byoungwook Kim (Korea University, Korea)
Changsun Shin (Sunchon University, Korea)
Chen Liu (Clarkson University, USA)
Christian Esposito (University of Salerno, Italy)
Chulyun Kim (Sookmyung Women's University, Korea)
Danda B. Rawat (Howard University, USA)
Deok Gyu Lee (Seowon University, Korea)
Enrique Herrera-Viedma (University of Granada, Spain)
Eun-ser Lee (Andong National University, Korea)
Fei Hao (Shaanxi Normal University, China)
Goo-Rak Kwon (Chosun University, Korea)
Hang-Bae Chang (Chung-Ang University, Korea)
HOUBING SONG (West Virginia University, USA)
Imad Saleh (University of Paris 8, France)
JAD NASREDDINE (Rafik Hariri University Mechref, Lebanon)
Jaya Thomas (National Institute of Technology Delhi, India.)
JIANBIN QIU (Harbin Institute of Technology, China)
Jong-Myon Kim (University of Ulsan, Korea)
Jungho Kang (Soongsil University, Korea)
Jung-Won Lee (Ajou University, Korea)
Ki Yong Lee (Sookmyung Women's University, Korea)
Kwang Sik Chung (Korea National Open University, Korea)
Kwangman Ko (Sangji University, Korea)
Kyungbaek Kim (Chonnam National University, Korea)
Lam-for Kwok (City University of Hong Kong, Hong Kong)
LIANG YANG (GuanDong University of Technology, China)
Mahua Bhattacharya (MHRD, Government of India, India)
Mikael Gidlund (Mid Sweden University, Sweden)
Min Choi (Chungbuk National University, Korea)
Min-Hyung Choi (University of Colorado at Denver, USA)
Mu-Yen Chen (National Taichung University of Science and Technology, Taiwan)
Neungsoo Park (Konkuk University, Korea)
PADMANABH THAKUR (Graphic Era University, India)
Ping-Feng Pai (National Chi Nan University, Taiwan)
Raghavendra S (Arsker Technologies, India)
Samadhiya Durgesh (National Applied Research Laboratories, Taiwan)
Sayed Chhattan Shah (Hankuk University of Foreign Studies Korea, Korea)
Seokhong Min (MINDATA, Korea)
Seung-Ho Lim (Hankuk University of Foreign Studies, Korea)
Shanmugasundaram Hariharan (Veltech Dr.RR & Dr.SR University, India)
Simon Fong (University of Macau, Macau)
Soon Ae Chun (City University of New York, USA)
Sung Suk Kim (SeoKyeong University, Korea)
Toshiyuki Kamada (Aichi University of Education, Japan)
Wen-Chi Hou (Southern Illinois University, USA)
Yanping Zhang (Gonzaga University, USA)
Yoo-Joo Choi (Seoul Media Institute of Technology, Korea)
Yun-Seok LEE (LK Smart Co., Ltd.)
Yunsik Son (Dongguk University, Korea)
Zeeshan Kaleem (COMSATS Institute of Information Technology, Pakistan)

Byoung-Soo Koh (DigiCAP Co., Ltd, Korea)
Chang Won Jeong (Wonkwang University, Korea)
CHAO TAN (Tianjin University, China)
Ching-Hsien Hsu (Chung Hua University, Taiwan)
Christos Kalloniatis (University of the Aegean, Greece)
Daewon Lee (SeoKyeong University, Korea)
Daniel Bo-Wei Chen (Monash University Sunway Campus, Australia)
Doosung Hwang (Dankook University, Korea)
Eunmi Choi (Kookmin University, Korea)
Eunyoung Lee (Dongduk Women's University, Korea)
Giuseppe De Pietro (Temple University, USA)
Hae-Yeoun Lee (Kumoh National Institute of Technology, Korea)
Heewan Park (Halla University, Korea)
HwaMin Lee (Soonchunhyang University, Korea)
Incheon Paik (University of Aizu, Japan)
Jaehyun Lim (Kongju National University, Korea)
Jeonghun Cho (Kyungpook National University, Korea)
Jin Kwak (Ajou University, Korea)
Joon-Min Gil (Catholic University of Daegu, Korea)
JUNG-MIN PARK (Korea Institute of Science and Technology, Korea)
Jun-Ho Huh (Catholic University of Pusan, Korea)
Kim Seong Jin (TESTIAN, Korea)
Kwang-il Hwang (Incheon National University, Korea)
Kwangmoon Cho (Mokpo University, Korea)
KyungOh Lee (Sunmmon University, Korea)
LEANDROS MAGLARAS (De Montfort University, UK)
LIANGTIAN WAN (Nanyang Technological University, Singapore)
Mehran Asadi (The Lincoln University, USA)
Milan Markovic (Banca Intesa ad Beograd, Serbia)
Ming Li (California State University, Fresno, USA)
Minwoo Jung (Gyeongbuk Institute of IT Convergence Industry Technology, Korea)
Nam-Mee Moon (Hoseo University, Korea)
Odej Kao (Technische Universität Berlin, Germany)
Pinaki Ghosh (Mody University of Science and Technology, India)
Q. Shi (Liverpool John Moores University, UK)
Ruizhu Huang (The University of Texas at Austin, USA)
Sanghoon Kim (Hankyong National University, Korea)
Sechang Oh (Sejong Cyber University, Korea)
Seokhoon Kim (Soonchunhyang University, Korea)
Seung-Won Jung (Dongguk University, Korea)
Sherali Zeadally (University of Kentucky, USA)
Soo-Kyun Kim (Pai Chai University, Korea)
Soyoung Park (Konkuk University, Korea)
Taeshik Shon (Ajou University, Korea)
Trung Duong (Rutgers University, USA)
XIAOJIE SU (Chongqing University, China)
YIN ZHANG (Zhongnan University of Economics and Law, China)
YUDONG ZHANG (Nanjing Normal University, China)
Yunsick Sung (Dongguk University, Korea)
Yunyoung Nam (Soonchunhyang University, Korea)

컴퓨터 및 통신 시스템(KTCCS) 논문지 편집위원회

위원장	정광식 (한국방송통신대학교)			
부위원장	김용석 (서남대학교) 최종명 (목포대학교)	백상현 (고려대학교)	이관용 (한국방송통신대학교)	이덕규 (서원대학교)
위원	강윤희 (백석대학교) 김진욱 (한국방송통신대학교) 박재성 (수원대학교) 이태규 (원광대학교) 최성곤 (충북대학교)	공기식 (남서울대학교) 문병인 (경북대학교) 박희완 (한라대학교) 이화민 (순천향대학교) 한영선 (경일대학교)	김경백 (전남대학교) 박광진 (원광대학교) 송두희 (원광대학교) 이훈재 (동서대학교) 허 경 (경인교육대학교)	김승주 (고려대학교) 박능수 (건국대학교) 윤중희 (영남대학교) 조정호 (광주대학교)

소프트웨어 및 데이터 공학(KTSDE) 논문지 편집위원회

위원장	길준민 (대구가톨릭대학교)			
부위원장	김영갑 (세종대학교) 한연희 (한국기술교육대학교)	박용범 (단국대학교)	전재욱 (성균관대학교)	조용운 (순천대학교)
위원	김상근 (성결대학교) 김익수 (송실대학교) 박기남 (고려대학교) 유지환 (한국기술교육대학교) 이성욱 (한국교통대학교) 정재화 (한국방송통신대학교)	김성석 (서경대학교) 김인택 (명지대학교) 박상준 (군산대학교) 이공주 (충남대학교) 이준호 (성균관대학교) 조상현 (네이버)	김영철 (홍익대학교) 김정아 (가톨릭관동대학교) 오세창 (세종사이버대학교) 이대원 (서경대학교) 이현아 (금오공과대학교) 최중선 (송실대학교)	김우열 (대구교육대학교) 김종호 (순천대학교) 오효정 (전북대학교) 이상곤 (전주대학교) 정영애 (선문대학교) 한경호 (단국대학교)

2017년 3월호 특집 담당위원

특집위원 | 김종완 (삼육대학교)

ISSN 1226-9182

정보처리학회지

Korea Information Processing Society Review

www.kips.or.kr



2017년 3월 | 제24권 제2호 |

▶ 권두언	
“소프트웨어 교육과 컴퓨팅 사고” 특집을 발간하며... / 김종완	2
▶ 특집명: 소프트웨어 교육과 컴퓨팅 사고	
컴퓨팅적 사고의 필요성 / 양순욱	4
컴퓨팅 사고력 기반의 문제해결능력 / 김자미	13
성격 유형론에 입각한 컴퓨팅 사고 능력의 개인차와 심리기능별 미래 교육 / 이재용	22
4차 산업혁명의 관점에서 인간 심리요소의 컴퓨팅 개념화 과정 : 심리정보과학적 고찰 / 이재용	31
한국과 미국의 소프트웨어 교육 현황 / 김다운, 김종완	43
▶ 정기간행물 목차안내	51
▶ 학회동정	55
▶ 게시판	61



“소프트웨어 교육과 컴퓨팅 사고” 특집을 발간하며...

이번 특집호에서는 ‘소프트웨어 교육과 컴퓨팅 사고’를 주제로 하여 현대 사회의 컴퓨팅 환경에서 컴퓨터 과학자들의 할 일이 무엇인지를 고민해보고자 하였습니다.

컴퓨터 과학(Computer Science)으로 대표되는 컴퓨터와 프로그래밍 언어의 역사는 60여 년 전으로 거슬러 올라가며 대한민국의 컴퓨터 역사와 대학에서 컴퓨터 학과를 개설한 시기는 30여년이 넘었습니다.

컴퓨터 과학으로부터 탄생한 실용적인 기술은 ICT(Information and Communication Technology, 또는 IT)로 불리고 있으며 현대의 문명은 컴퓨터의 학문과 기술 분야에 대한 전문적인 지식이 없어도 누구나 컴퓨팅(Computing) 환경을 자유자재로 사용하고 있습니다.

ICT분야의 기술들은 전공자들을 중심으로 연구, 개발 및 적용되어 왔습니다만 개인적인 소견으로는 1997년의 IMF를 지나면서 일반인들에게 급속도로 공개 및 보급되기 시작한 것으로 보입니다. 현재는 많은 사람들이 컴퓨터를 손쉽게 조립하고 프로그래밍 할 수 있게 되었으며 다양한 아이디어로 홈페이지를 직접 개발하거나 모바일 환경에서의 프로그래밍도 가능하게 되었습니다. 이와 같은 컴퓨터 과학의 일반화는 유비쿼터스 컴퓨팅을 지나 모바일 환경의 구축과 정착에 큰 영향을 미쳤습니다. 사회 전반으로 확장된 컴퓨터 과학의 기술들은 생활의 편리함을 담보하지만 사회의 복잡성과 기술의 발전에 따라 각 분야에서 기술의 필요성과 사용자들의 니즈(Needs)는 더욱 커질 것입니다.

소프트웨어 교육은 세계적으로 진행되고 있으며 우리나라에서는 각 대학이 국가 정책에 기반을 두어 소프트웨어 코딩(Software Coding)을 교육하고 있습니다. 이는 향후에 더욱 발전할 컴퓨팅 환경과 이를 이끌어갈 후속세대에게 컴퓨터 과학에 대한 이해와 응용을 기대하기 위한 것입니다. 궁극적으로는 개인의 삶에 있어서의 논리적 사고, 문제의 해결, 창의적 의사결정 그리고 팀워크(Team work)등에 필요한 기술을 컴퓨터 과학으로부터 찾고 적용할 수 있도록 하는 첫 단초인 것입니다.

컴퓨팅사고는 2006년 Jeannette M. Wing이 'Computational Thinking'이라는 기고문에서 주장한 이후 세계적으로 주요 이슈가 되었으며 컴퓨팅 과학의 분해(Decomposition), 개념화(Conceptualization), 추상화(Abstraction), 재귀적사고(Recursive Thinking), 병렬처리(Parallel Processing) 등의 기술을 논리적 사고를 위해 교육하는 것입니다. 이는 소프트웨어 교육을 통해 실현되고 있으며 컴퓨팅 사고의 정착은 기술발전을 포함하여 미래사회에 대한 컴퓨터 과학자들의 소명으로 자리매김하고 있습니다.

위와 같은 이유로 우리학회에서는 소프트웨어 교육의 중요성을 다시 한 번 살펴보고 널리 알리고자 특집을 준비하였으며 이번 특집은 학회의 원고모집 공고에 여러 필자들이 응모하여 구성되었다는 점에서 컴퓨터 과학자들의 많은 관심을 확인할 수 있었습니다.

원고를 준비하고 보내주신 저자들에게 감사드리며 원고를 준비 중이었던 분들께는 일정 상 아쉽게도 다음의 기회를 약속드리며 인사를 대신합니다.

2017년 3월

한국정보처리학회 학회지편집위원장
삼육대학교 교수 김종완

컴퓨팅적 사고의 필요성

양순옥 (가천대학교)

목 차	1. 서 론
	2. 컴퓨팅적 사고
	3. 컴퓨팅적 사고의 필요성
	4. 결론 및 향후 전망

1. 서 론

이동통신과 네트워크 기술의 발전으로 인터넷이 일상 생활화되면서 정보화가 빠르게 진행됨에 따라 사회는 급속하게 변화하고 있다. 이동통신 기술은 이동 중 정보검색이나 실시간 동영상 시청을 가능하게 하고 집안의 가전제품이나 로봇청소기를 제어할 수 있는 유비쿼터스 컴퓨팅으로 발전하였다.

이러한 정보통신기술 (ICT: Information and Communication Technologies)의 발전은 이제 ICT 분야만 국한된 것이 아니고, 각 산업분야에 영향을 미치며 산업 간, 서비스 간 융합의 물결을 일으키고 있으며, 융합의 범위와 깊이가 확대되고 있다. IoT 기술은 건설업계에 융합되면서 스마트홈 (Smart Home)이나 지능형 빌딩 시스템 (Intelligent Building System), 스마트시티 (Smart City)로 발전하고 있다. 에너지분야에서는 스마트그리드 (Smart Grids)로, 의료분야에서

는 스마트의료(Smart Healthcare), 자동차 산업과의 융합은 자율주행차를 가능하게 하고, 농업분야에서는 스마트팜(Smart Farm)의 형태로 진화하고 있다. 이외에도 금융 및 보험업, 제조업, 생명공학 등의 다양한 분야에서 ICT 기술과의 융합이 이루어지고 있다.

ICT 기술이 다른 산업 분야와 융합되어 다양하고 복잡한 문제를 해결하면서 없어서는 안 되는 기술 요소로 간주되기 시작한 것이다. 이러한 ICT 기술의 문제해결 방법의 근간이 되는 컴퓨팅적 사고방식을 학습함으로써 논리적, 절차적, 창의적 문제해결 능력을 키울 수 있다. 어느 분야에서든 기본 소양으로 갖추어야 할 필요성이 증가하고 있다. 정보 검색이 일상 생활화된 상황에서 지식을 많이 알고 있는 인재보다 새로운 문제를 해결할 수 있는 사고력을 가진 인재의 요구가 증가하고 있기 때문이다.

‘컴퓨팅적 사고능력’이 아직은 대다수 사람들에게 낯설게만 느껴지지만 누구나 복잡한 문제

를 창의적으로 해결하는 하나의 방법으로 인식되고 활용되게 될 것이다. 언론에서 ‘컴퓨팅적 사고’에 대한 필요성이 자주 언급되고 있고, 미래부의 SW중심대학 사업이 시행되면서 모든 학과 학생들을 대상으로 ‘컴퓨팅적 사고’ 과목의 교육을 실시하는 대학도 생겨났다[1-3]. 이와 관련된 몇 권의 책이 번역 및 출판되었지만, 아직까지 뚜렷하게 체계가 잡혀있지 않은 상황에서 교육이 진행되고 있다[4-6]. 일부 학교에서는 컴퓨터학과의 교과목인 자료구조나 알고리즘을 강의하거나 자체 개발한 강의 교안을 가지고 수업을 하는 교육의 초기단계이다. 아직 콘텐츠, 교수법 등 개발해야 할 부분이 많이 있다. 하지만, 기존의 사고의 틀을 깨고 새로운 관점으로 문제를 분석하고 해결과정을 도출해 내는 사고력을 키울 수 있는 방법으로 미래의 융합형 인재를 양성하기 위한 최소한의 교육이 ‘컴퓨팅적 사고’이다.

인터넷과 스마트폰을 일상생활에서 누구나 활용하는 것과 같이 컴퓨팅적 사고도 문제를 해결할 때 누구나 무의식적으로 사고하는 방식으로 자리 잡아 갈 것이다. 어제의 꿈이 오늘날 현실이 된 유비쿼터스 컴퓨팅과 같이 컴퓨팅적 사고 능력은 머지않아 내일의 현실이 될 것이다[7].

본 고에서는 컴퓨팅적 사고가 무엇인지 그 개념을 살펴보고, 대학교와 초중고에서 컴퓨팅적 사고 교육이 필요한 이유에 대해 살펴보고자 한다.

2. 컴퓨팅적 사고

‘컴퓨팅적 사고’는 우리가 기존에 하였던 사고 방식과 다른 방식이다[8]. ‘컴퓨팅적 사고’는 알고리즘적 사고, 공학적 사고, 수학적 사고와 같이 다양한 사고의 유형이 혼합된 방식이다[9]. 또한, 기본적(fundamental)인 사고 방식이자 문제해결

방식으로 21세기에 누구에게나 필요한 핵심적인 사고 방식이다[10,11]. 이러한 ‘컴퓨팅적 사고’는 컴퓨터 과학 교육 분야에서 폭 넓게 논의되어 왔고, 교육부/미래부가 발표한 소프트웨어 교육 청사진에 보면 소프트웨어 교육의 목적이라고 할 수 있는 중요한 개념이다[12,13].

2.1 컴퓨팅적 사고란 무엇인가?

컴퓨팅 사고(Computational Thinking)라는 용어는 1980년 Seymour Papert 교수가 처음으로 언급했고, 1996년 Jeannette M. Wing에 의해 다시 언급되면서 전 세계적인 교육적 이슈가 되었다.

Jeannette M. Wing은 “컴퓨팅적 사고는 추상화(abstraction)[13]와 분해(decomposition)를 통해 복잡한 시스템을 설계하거나 어려운 문제를 해결하는 것이다. 그것은 문제 덩어리를 분리해 내는 능력이기도 하다. 우리는 복잡한 문제를 접근하기 쉽도록 그것을 적절하게 묘사하거나 관련 있는 특징들을 모델링할 수 있다.”라고 언급하고 있다[7].

위키피디아에서는 “컴퓨팅 사고는 정답이 정해지지 않은 문제에 대한 해답을 일반화하는 과정이다. 컴퓨팅 사고에는 전체 의사결정 과정을 분해하고, 연관된 변수와 모든 가능한 해법을 고려해서, 이를 상응하는 모수와 문제 한계를 고려하여 올바른 의사결정을 내린다[14].” 라고 정의하고 있다.

‘컴퓨팅적 사고’라는 말에서 ‘컴퓨팅적’에 집중하여 그 의미를 해석하려는 경향이 강한데, ‘사고(思考)’라는 단어에 집중하면 이해가 쉬워진다. ‘컴퓨팅적 사고’는 과학분야에서 컴퓨터에 일을 시키는 방법을 사람의 사고방식에 도입한 것이다. 문제가 주어졌을 때 무조건 달려들어 복

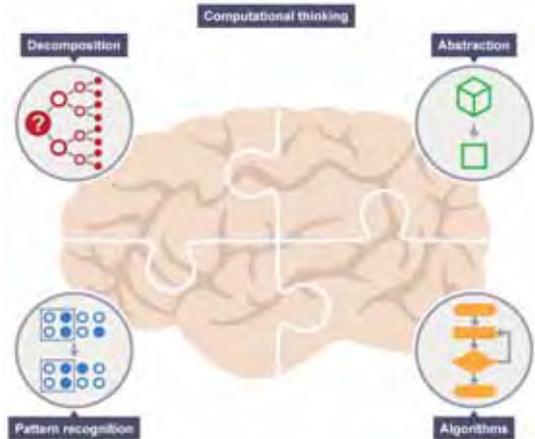
잡한 문제를 해결하는 것이 아니라, 문제에 대해 분석하고 다양한 해결 방법들을 고려해 보고 그 중에서 최적의 방법이 무엇인지 찾아내는 일련의 과정들을 도입한 것이다. 문제해결 방법을 찾아가는 과정에 알고리즘을 만드는 과정을 적용한 것이다.

컴퓨터 과학 분야에서 문제를 해결하는 주요한 방법 중 하나가 소프트웨어 즉, 프로그램을 개발하는 것이다. 프로그램 개발이라고 하면 대개 프로그램 언어를 이용하여 프로그래밍하는 코딩의 단계를 생각하기 쉬운데, 프로그램의 코딩 직전 단계까지 알고리즘을 만드는 방식을 사고방식에 도입하는 것이다. 즉, 컴퓨팅적 사고는 해결해야 할 복잡한 문제를 먼저 이해하고 가능성 있는 해결방법을 고안해 가는 방법으로, 컴퓨터나 인간이 이해할 수 있는 방법을 제시하거나 또는 컴퓨터와 인간 모두가 이해할 수 있는 해결 방법들을 제시할 수 있다[16].

이러한 컴퓨팅적 사고를 위해 다음과 같은 네 가지 주요 핵심기술(techniques)이 필요하다(그림 1 참조).

- **분해(Decomposition)** : 크고 복잡한 문제(problem)나 구조(system)를 작은 조각으로 쪼개기
- **패턴 인식(Pattern Recognition)** : 각 쪼개진 부분 내부에서나 쪼개진 부분들 사이에서의 유사성(similarities)을 찾기
- **추상화(Abstraction)** : 단지 중요한 정보에만 집중하고, 관련된 세부사항은 무시하기
- **알고리즘(Algorithms)** : 문제의 단계적 해결 방법(solution)이나 문제를 해결하기 위해 따라야 하는 규칙(rules)을 개발하기

이 네 가지 주요 핵심기술은 모두 컴퓨팅적 사고에서 매우 중요한 요소로 마치 식탁의 4개의



(그림 1) 컴퓨팅적 사고의 4가지 주요 핵심기술 [14]

다리와 같아서 만약 하나가 없으면 테이블이 망가지듯, 올바른 컴퓨팅적 사고를 할 수 없게 된다. 이 네 가지 주요기술이 정확하게 적용되는 경우는 컴퓨터 프로그래밍할 때이다.

2.2 컴퓨팅적 사고의 훈련

크고 복잡한 문제를 처음에 언뜻 보고, 해결 방법을 쉽게 찾지 못한다. 컴퓨팅적 사고도 훈련(Computational Thinking in practice)이 필요하다. 컴퓨팅적 사고방식을 적용하여 문제를 해결하기 위해 문제에 대한 분석 과정이 필요한데, 문제가 크고 복잡한 경우에는 먼저 해결 가능한 수준이 될 때까지 쪼개고 또 쪼개는 과정을 거쳐야 한다(분해). 다 쪼개진 후에는 쪼개진 조각마다 해결책을 찾아야 한다.

쪼개진 각각의 문제는 각 쪼개진 부분 자체만을 놓고 그 부분의 해결책을 찾던가, 각 쪼개진 조각들 사이의 유사성(similarities)을 찾아내고 그 유사성이 있는 조각들의 해결책을 찾아내야 한다. 전에 이와 비슷한 문제들의 해결 방법들이 있었다면 이러한 방법도 고려하여 해결방법을 찾아야 한다(패턴 인식).

처음부터 문제의 상세한 부분을 모두 고려하여 문제를 풀면 복잡도만 커지고 문제해결의 실마리를 찾지 못하는 경우가 많다. 문제를 해결하기 위해 중요한 세부사항에만 집중을 하고, 그 이외의 관련 세부사항들은 무시해야 한다(추상화).

각각 잘게 쪼개진 문제들을 해결하기 위해 간단한 단계들(steps)과 규칙들(rules)이 설계되며 컴퓨팅적 사고의 단계들을 거치면서 규칙들을 발견하게 된다[15].

각 쪼개진 부분의 해결책에 순서가 필요하면 순서를 정해주고, 조건이 있는 경우는 각 조건이 맞는 경우와 아닌 경우로 나누어 각각의 해결책을 제시 한다. 해결책이 반복적으로 나타나면 반복처리 하여 효율적으로 표현하고, 별도의 처리가 필요한 경우는 이름을 붙여 별도의 처리 방법을 제시한다(알고리즘).

이렇게 각 쪼개진 부분의 문제를 해결하고, 원래의 크고 복잡한 문제의 해결책이 되도록 논리적으로 순서를 정하는 등의 알고리즘을 적용한다. 컴퓨터 과학 분야에서 사용되는 이러한 간단한 단계들과 규칙들로 만들어지는 프로그램으로 코딩되기 바로 직전 수준의 알고리즘은 크고 복잡한 문제를 해결하는 최상의 방법이 된다.

2.3 컴퓨팅적으로 생각하기

컴퓨팅적으로 생각하기(Thinking Computationally)는 프로그래밍이 아니다. 컴퓨터가 생각할 수 없는 것처럼 사람이 컴퓨터처럼 생각하는 것도 아니다. 하지만 프로그래밍은 컴퓨터에게 무엇을 할지 어떻게 할지를 알려주는 방식으로 컴퓨팅적으로 생각하기는 컴퓨터에게 일을 시키기 위해 정확하게 무슨 말을 해야 할지 찾아내는 것과 같다.

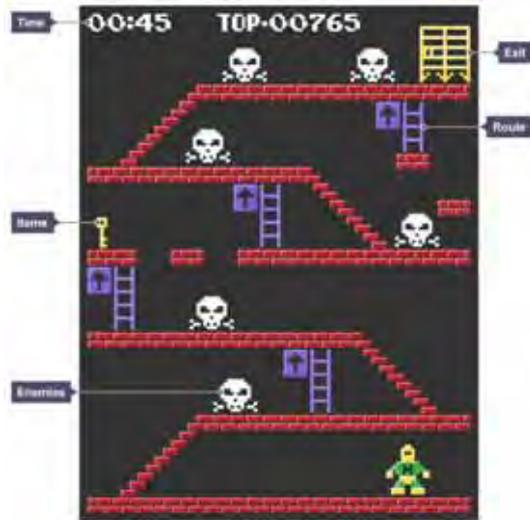
예를 들어, 만난 적이 없는 친구를 어딘가에서 만나기로 했다면, 집에서 출발하기 전에 어느 길로 갈지 계획을 세우게 된다. 그 때 갈 수 있는 길들은 어떤 것들이 있고, 그 중에서 ‘최상의’ 길은 무엇인지 고려하게 된다. ‘최상의’ 길은 최단 거리일 수도 있고, 가장 빠른 길일 수도 있고, 도중에 자기가 좋아하는 가게가 있는 길일 수도 있다. ‘최상의’ 길이 정해지면 약속 장소에 도착할 때 까지 그 방향으로 가게 된다. 여기서 어느 길로 갈지 계획하는 부분은 컴퓨팅적 사고와 같고, 그 길의 방향을 따라 걸어가는 것은 프로그래밍과 같다.

컴퓨팅적으로 생각하기 위해 복잡한 문제를 쉽게 이해할 수 있도록 쪼개는 것은 매우 유용한 능력(skill)인데, 그러한 능력을 우리는 이미 가지고 있을 뿐만 아니라 매일 사용하고 있는지도 모른다. 예를 들어, 친구들과 함께 무엇을 해야 할지 결정할 필요가 있는 경우를 생각해 보자. 각각의 친구가 좋아하는 것이 다르다면, 그 때 결정이 필요하게 된다.

- 무엇을 할 수 있는지
- 어디에 갈 것인지
- 누가 무엇을 하기 원하는지
- 과거에 성공적으로 했던 것은 무엇인지
- 현재 가지고 있는 돈이 얼마이고, 여러 가지 옵션(options)이 있을 경우 각 옵션 선택 시 드는 비용은 얼마인지.
- 날씨는 어떤지.
- 얼마의 시간이 있는지

이러한 정보가 있으면, 어디 가서 무엇을 할지 결정하는데, 대부분의 친구들이 만족할만한 결정을 하기가 쉬워진다.

또 다른 예로 비디오게임을 할 때를 생각해 보자. 게임에서 레벨(level) 하나를 올리기 위해 다



(그림 2) 비디오게임

음과 같은 것을 알아야 한다.

- 어떤 아이템(items)을 어떻게 수집하여 얼마 동안 가지고 있어야 하는지.
- 게임의 출구(exit)가 어디에 있고, 가능한 가장 빠른 시간에 출구에 도달할 수 있는 최상의 경로는 무엇인지.
- 어떤 적들이 있고 그들의 약점은 무엇인지.

이러한 상세한 정보가 있으면, 가장 효율적인 방법으로 레벨을 올리기 위한 전략을 세울 수 있다. 만약, 자신이 컴퓨터 게임을 개발하는 경우라면, 이러한 상세한 정보는 프로그램 하기 전에 생각해보고 답해야할 질문의 유형들이 된다(그림 2 참조).

이 두 가지 예의 문제해결 과정에 다음과 같은 컴퓨팅적 사고의 핵심기술이 적용되고 있다.

- 각각의 복잡한 문제는 몇 개의 작은 결정(decisions)과 단계(steps)들로 쪼개진다 (예, 어디로 가고, 어떻게 레벨을 올리는지 - 분해).
- 관련된 상세사항에만 집중한다 (예, 날씨, 출구의 위치 - 추상화).

- 전에 비슷한 문제해결한 경험적 지식이 사용된다(패턴 인식).
- 행동(action) 계획을 차근차근 수행해 나간다(알고리즘).

이와 같이 컴퓨팅적 사고는 문제를 풀이하는 과정으로 컴퓨터 과학뿐만 아니라 수학, 과학, 인문학을 포함한 모든 분야의 문제를 푸는데 도움을 줄 수 있다[15].

3. 컴퓨팅적 사고의 필요성

농업사회에서 산업혁명이후 소품종 대량생산이 가능한 공장들이 생겨나면서, 공장에서 각 분야별 전문가의 필요성이 증대되었다. 농업사회에서 필요한 지식과 기술이 아닌 각 산업 분야의 기술과 지식이 필요하게 되었다. 사회에서 필요한 인력을 양성할 수 있는 교육이 필요하게 되었고, 단과대학과 학과로 세분화·전문화된 지금과 같은 대학 교육체제가 만들어졌다.

하지만 인터넷에 의한 정보화 혁명을 거쳐 IoT, 빅데이터, 3D 프린터 기술 등의 신기술로 인하여 사회에서 필요로 하는 인재상이 달라지고 있다. 어느 한 분야의 전문가가 아닌 타 분야의 지식과 기술을 겸비하고 다양한 분야의 종사자들과 협력하여 새로운 것을 창조해 낼 수 있는 능력을 가진 인재를 요구하고 있다. 이러한 인재를 키워낼 수 있는 방법 중에 하나가 ‘컴퓨팅적 사고’이다.

‘컴퓨팅적 사고’의 필요성을 다양한 관점에서 살펴볼 수 있겠으나 본 고에서는 사회에서 요구하는 인재를 양성하기 위해 대학과 초중고에서 교육의 필요성을 살펴보고자 한다.

3.1 대학에서 컴퓨팅적 사고 교육의 필요성

우리나라 대학생들의 경우 과도한 입시 경쟁을 거치면서 학원의 주입식 교육에 익숙해져 있다. 이는 자유롭게 생각할 수 있는 시간과 기회의 감소를 가져왔고, 학생들의 사고력의 깊이가 떨어지는 한 원인이 되었다. 급변하는 사회에서 필수적인 문제해결 능력 배양과는 거리가 먼 교육적 현실이다.

주어진 것을 정리하고 암기하는 것은 잘하는 반면, 생각해서 문제를 해결하는 것을 두려워하거나 귀찮아하고 어려워하는 경우가 많아졌다. 새로운 변화에 관심을 갖고 변화 속에서 기회를 찾고 새로운 도전을 해보려는 생각을 하는 학생들도 감소했다. 졸업이후에 자기에게 익숙했던 공부방식으로 준비할 수 있고 불안한 사회에서 상대적으로 안정적인 직업인 공무원이 되려는 학생 수는 많아졌다.

새로운 방식으로 문제에 접근하여 논리적으로 분석하고 체계적으로 해결할 수 있는 능력을 키우는 교육의 필요성이 증가하는 이유이다. 급변하는 사회는 비즈니스 패러다임의 변화를 가져오고 있으나, 이러한 변화를 막연히 두려워하고 어떻게 대비해야 할지도 모르는 경우는 많아졌다.

큰 변화의 흐름의 중심에 컴퓨터 과학 기술의 발전이 있는 만큼, 기술 변화를 견인하고 있는 컴퓨팅적 사고 교육이 필수가 되고 있다. 컴퓨팅적 사고는 컴퓨터 과학에서 사용되는 용어나 개념, 기술 발전에 대한 이해를 높이고 자연스럽게 기술변화에 관심을 갖게 한다.

또한 사회에서 요구하는 융합형 인재 양성이 가능하다. 기존에 세분화·전문화 된 학과 중심 교육과정에서는 인문 분야 전공자들은 자유롭게 생각하지만 논리적이고 체계적이지 못해 실용적인 아이디어로 발전시키지 못하는 경우가 많았

다. 반면 이공계 분야 전공자들은 새로운 것에 대한 논의 시작 단계에서 비현실성을 논리적으로 비판하면서 논의 자체를 어렵게 하는 경우가 많았다. 인문 분야 전공자들에게 분석적이고 논리적 사고방식의 교육의 필요성이 증대되었고, 이공계 분야 전공자들에게는 실현가능여부의 구체성 보다는 인문분야의 사람들과도 서로 토론하고 협의를 할 수 있는 추상화 단계의 사고력을 키우는 교육의 필요성이 증대되었다.

대학의 모든 학과 학생들에게 ‘컴퓨팅적 사고’ 과목을 교육하게 되면, 학생의 각 전공 지식에 논리적인 사고를 할 수 있는 능력을 겸비하게 되면서 자연스럽게 융합형인재로 양성하게 된다. 인문계열의 학생들에게는 문제 분석 능력이나 논리적 절차적 사고방식을 교육함으로써 이공계열의 학생들과 협력하여 일을 할 수 있는 소양을 길러 줄 수 있다. 이공계열 학생들에게는 문제풀이 중심의 공부에서 다양한 관점에서 문제를 분석하고 해결책을 고민해 볼 수 있는 사고의 폭을 넓힐 수 있게 한다. 또한, 추상화 단계를 통하여 구체화 단계를 모르는 비전공자와도 아이디어 회의를 가능하게 한다.

창의적인 아이디어를 끊임없이 요구하는 사회에서 생각하는 교육이나 활동 중심의 교육이 가능하다. 취업이 어려워짐에 따라 전공교육의 중요성이 커지고, 이로 인하여 다양한 분야에서의 활동이나 경험축적이 상대적으로 약해지게 되었다. 많은 학생들이 입학과 동시에 취업을 걱정하고 있고, 일찍부터 취업 준비를 시작하다 보니 토익학원이나 취업을 위한 면접학원 등을 다니게 되었고, 자유로운 동아리활동에 참여하는 학생 수가 감소하게 되었다. 대학에서도 주입식 암기식 교육이 연장이 되고 있다. 전공 이수학점의 증가, 학습 내용 및 과제의 증가, 스펙을 갖추기 위한 학점 관리, 자격증취득 준비 등은 대학가에

서 여유롭게 생각할 수 있는 시간과 공간의 급속한 감소로 이어지고 있다.

생각할 수 있는 여유와 공간을 학생들에게 만들어 줄 필요가 있다. 철학은 자유로운 사고와 토론의 과정에서 서로 질문과 응답을 하며 발전하게 되는데, 이러한 생각하는 교육을 가능하게 하는 것이 ‘컴퓨팅적 사고’이다. 컴퓨터 과학에서 프로그램 코딩하기 전 단계까지 문제를 분석하고 추상화하여 논리적이고 절차적으로 해결방법을 찾아가는 훈련을 모든 학과의 학생들에게 전문지식 없이 교육하는 것이 가능하기 때문이다. 학생들 수준에 맞는 주제를 선정하여 알고리즘을 만드는 방법을 교육하면 이러한 훈련은 자연스럽게 이루어질 수 있다.

플립드러닝(flipped learning) 방식과 같이 학생과 상호작용하는 수업도 가능하다. 각 대학에서 강좌당 수강생 수의 증가는 주입식 교육 방식을 취하게 만들고, 학생들에게 사고력을 키울 수 있는 토론이나 활동 중심의 교육을 저해하게 만들었다. 또한 강의실마다 갖추어진 인터넷 활용이 가능한 컴퓨터와 빔 프로젝트는 풍부한 수업 자료 활용을 가능하게 만들었고, 학생들의 학습량 증가로 이어지게 만들었다[14,17].

암기할 내용을 강의하는 것이 아니라 생각할 수 있는 끼리를 던져주고 활동을 할 수 있게 함으로써 재미와 흥미를 유도하고 자연스럽게 사고력을 키울 수 있는 교육이 필요하다. 이런 교육 과정을 통해 문제를 해결하려는 적극성도 키울 수 있다.

‘컴퓨팅적 사고’ 과목은 교수가 준비한 수업 영상과 자료를 이용하여 수업 시간에 간단한 개념이나 원리를 학습한 후 강의실에서 교수와 학생들과 상호작용하거나 심화된 학습활동을 하는데 많은 시간을 할애할 수 있다. 강의실에서 실제적 과제를 연습하거나 문제해법을 통해 지식을 적

용할 수 있다. 개별화 수업, 프로젝트 중심 학습 등과 같은 학습자 중심 활동 시간을 포함하여 교수가 학생들의 학습을 이끄는데 많은 시간을 할애할 수 있다. 또한 학생들이 정보를 이해하고 새로운 아이디어를 만들어내는 것을 독려하는 것도 가능하다.

3.2 초중고생에게 컴퓨팅적 사고 교육의 필요성

과도한 대입 경쟁으로 인한 학원 중심의 주입식 선행학습은 단기간의 학습효과를 얻어야 하므로 학생들의 흥미나 재미를 느끼게 하는 수업을 진행하기 쉽지 않다. 학생들 개인을 존중하고 개개인의 특성을 파악하며 사고할 수 있도록 여유를 갖고 이루어지는 수업을 하기도 쉽지 않다. 이러한 교육 방식에 장시간 노출됨으로써 아이들은 공부에 흥미를 느끼지 못하거나 창의적으로 사고하는 능력이 약화된다. 학원 중심의 주입식 교육의 대안으로 ‘컴퓨팅적 사고’ 교육의 필요성이 증가하는 이유이다. 학생들이 흥미를 느낄 수 있는 학습 주제 선택과 학생 수준의 눈높이에 맞는 콘텐츠 개발이 이루어지고, 수업시간에 학생들의 토론이나 활동에 적극 참여할 수 있도록 선생님이 수업을 이끌면, 창의적으로 생각하는 능력을 키울 수 있다.

‘컴퓨팅적 사고’는 재미있는 활동(activity)을 통하여 몸으로 익히는 수업이 가능하다. 예를 들어 초등학생을 대상으로 정렬을 수업한다면, A4 용지 크기의 종이에 숫자를 쓴 다음 5명 정도의 학생이 각 종이를 한 장씩 들고, 학생이 숫자가 되어 정렬을 하는 동안 자리를 이동하며 정렬의 원리를 이해하는 것이 가능하다. 이러한 ‘컴퓨팅적 사고’를 통해 컴퓨터 과학에서 사용되는 개념이나 원리를 몸으로 학습함으로써 컴퓨터 기술에 대한 친밀도를 높일 수 있다. 소프트웨어 관

런 직업에 대해 재미없고 힘든 일이라는 선입견을 없애고 미래를 준비하기 위한 필수 요소로 인식시키는 변화를 가져올 수 있다.

수학에 흥미를 느끼지 못하는 아이들에게 논리적으로 문제해결 방법을 교육할 수도 있다. 수학이 어려워 수학을 포기하는 학생들이 많이 나오는 이유 중에 하나가 수학이 재미없고 어려운 데 기계적으로 단시간 안에 많은 문제를 풀어야 좋은 점수를 받는 경우가 많기 때문이다. 수학과 다르게 기초 지식이 많이 필요하지 않지만, 문제를 분석하고 알고리즘을 만드는 과정은 논리적인 사고방식을 키울 수 있게 한다. 시간을 충분히 갖고 문제해결을 위해 토론이나 활동 중심으로 이루어져 친구와 같이 해결하는 경우가 많고, 기초가 없어도 2~3시간의 수업만으로 문제해결 방식을 이해하고 실제로 적용 하는 것이 가능하다.

컴퓨터나 다른 도구를 사용할 수 있도록 문제를 표현하거나 자료를 논리적으로 분석하고 조직화하는 교육도 가능하다. 모델이나 시뮬레이션 같은 추상화를 통해 자료를 표현하고 일련의 순서가 정해진 단계를 통해 해법을 자동화하는 훈련이 가능하다. 알고리즘화하는 과정 속에서 가장 효율적이고 효과적인 단계들과 자원들의 조합을 찾는 것을 목표로 해서 가능한 해법들을 규정하고 분석하고 구현해 보는 것이 가능하다. 이러한 문제 풀이 훈련이 되면, 다양한 문제들로 옮겨보고 일반화할 수 있게 된다[15].

이러한 훈련은 복잡함을 다루는데 있어서의 자신감을 키우고, 어려운 문제들을 다루는데 있어서의 끈질김이나 모호함에 대한 인내심을 키울 수 있다. 답이 정해져 있지 않은 자유로운 문제(open ended problem)를 다루는 능력을 키울 수 있고, 공동의 목표나 해법을 위해 다른 사람들과 소통하고 협업하는 능력도 키울 수 있다. 즉, 컴퓨팅 사고는 논리적으로 문제를 풀어나가는

과정 또는 방법을 몸으로 체득할 수 있게 한다. 또한, 기술과 기술 발전의 근본적인 원리에 대한 이해도를 높임으로써 미래에 대한 막연한 두려움을 없애고 미래를 꿈을 꿀 수 있는 초석을 제공할 수 있다. 현실 속의 문제에 대한 분석과 해결과정들이 쌓이면서 기술 변화에 대한 두려움을 감소시키고 더 나아가 변화를 주도해 나갈 수 있다는 자신감을 키워 줄 수 있다.

4. 결론 및 향후 전망

컴퓨팅적 사고의 개념과 필요성에 대해 살펴 보았다. 생각은 그 사람의 인생을 좌우하는 근간으로 컴퓨팅적 사고방식이 사람들에게 인식되고 자리 잡히기까지는 많은 시간이 소요되리라 본다. 아직 교육 대상의 높이에 맞는 교육 콘텐츠나 교수법 개발 및 연구가 필요한 상황이다. 비전공자와 다양한 연령층의 높이에 맞추어 재미있게 상호작용하며 교육할 수 있는 교수자의 역량 개발도 중요하다. ‘컴퓨팅적 사고’ 교육이 2018년부터 초중고에서 전면 확대 실시되는 만큼 학생들과 상호작용하는 교수법 개발은 향후 컴퓨팅적 사고 교육효과를 좌우하는 중요한 요소가 될 것으로 보인다.

참 고 문 헌

- [1] <http://it.chosun.com/news/article.html?no=2820617>
- [2] <http://it.donga.com/20995/>
- [3] <https://news.microsoft.com>
- [4] 김대수, “소프트웨어와 컴퓨팅적 사고” 생릉출판사, 2016.
- [5] David D. Riley, Kenny A. Hunt, “컴퓨팅 사고”, 인피니티북스, 2017.

- [6] Paul S. Wang , “컴퓨팅 사고력과 소프트웨어의 이해”, 생릉출판사, 2017.
- [7] Wing, Jeanette M., “Computational thinking”, Communications of the ACM Vol. 49, No. 3, pp. 33~35, 2006.
- [8] <http://www.kucomputationalthink.org/>
- [9] Valerie Barr and Chris Stephenson, “Bringing Computational Thinking to K-12: What is Involved and What is the role of computer science education community”, ACM Inroads, Vol. 2, No. 1, pp. 48-54, 2011
- [10] <http://www.cs4fn.org/computationalthinking/>
- [11] <https://www.cs.cmu.edu/~CompThink/>
- [12] Weintrop, David, et al. "Defining Computational Thinking for Science, Technology, Engineering, and Math."
- [13] http://mrkim.cloudy.so/board_DJpE79
- [14] <https://ko.wikipedia.org/>
- [15] <https://code.org/curriculum/course3/1/Teacher>
- [16] <http://www.bbc.co.uk/education/guides /zp92mp3/revision>
- [17] <https://en.wikipedia.org>

저 자 약 력



양 순 옥

이메일 :soyang@gachon.ac.kr

- 1995년 고려대학교 원예학과 (학사)
- 2002년 고려대학교 컴퓨터학과 (석사)
- 2006년 고려대학교 컴퓨터학과 (박사)
- 2006년~2008년 고려대학교 연구교수
- 2008년~2009년 연세대학교 연구교수
- 2009년~2010년 세종대학교 초빙교수
- 2010년~2012년 ETRI 선임연구원
- 2014년~2015년 미국 UTEP Post Doc.
- 2016년~현재 가천대학교 초빙교수
- 관심분야: IoT, 유비쿼터스 컴퓨팅, 분산 데이터베이스, 컴퓨팅적 사고

컴퓨팅 사고력 기반의 문제해결능력

김자미 (고려대학교)

목차

1. 서 론
2. 정보와 컴퓨팅 사고력
3. 컴퓨팅 사고(CT) 기반의 문제해결능력
4. CT기반 문제해결능력 향상을 위한 방향성
5. 결론 및 향후 전망

1. 서 론

컴퓨팅 사고력은 다양한 교과 지식과 경험이 문제를 해결하는 데 사용될 수 있도록 융합하는 메타능력이다. 역량(力量, Competency)은 무엇인가를 해 낼 수 있는 힘으로 여러 상황에서 개인이 문제를 해결해 가는 능력을 의미한다. 21세기에 들어서면서 사회구성원들이 갖추어야 할 필수 역량을 규명하기 위한 연구들이 UNESCO, OECD, EU, Partnership for 21st century skills 등에서 이루어졌다. OECD는 1997년부터 수행된 DeSeCo (Defining and Selecting Key Competencies) 프로젝트를 통해 역량의 중요성을 제시하였다.

학교교육에서 역량은 지식 전달 중심의 패러다임을 바꿀 수 있는 방안의 하나로 고려되었다. 한국은 미래 사회에 필요한 핵심역량을 범교과의 측면에서 규명하려 했으나, 교육과정이 교과와 활동으로 이루어져 있고, 학교교육에서 교과가 차지하는

위상이 크기 때문에 범교과적 역량은 교과관련 역량과 구분되어야 한다. 범교과적 역량이 교과와 관련된 역량을 대체하기는 어렵지만 교과와 관련된 역량이 잘 발달 되면, 범교과적 일반 역량도 발달될 수 있기 때문이다[1].

2000년 이후, 교육과정을 개정한 나라들은 교과와 관련된 교과 특수(subject - specific) 역량을 규명하고, 교과에 반영하였다. 미국은 2010년 교육과정에 대한 논의에서 21세기에 갖추어야 할 핵심 공통 역량으로 4C, 즉, 비판력, 의사소통, 협업, 창의력¹⁾을 제시하였다. 4C는 국어, 영어, 수학 등과 같은 교과를 통해 길러야 할 역량이었다. 일반교과와 달리 정보²⁾는 비판적 사고력 대신에 컴퓨팅 사고력

- 1) Common Core Standards에서 Critical Thinking, Communication, Collaboration, Creativity을 기본적으로 갖추어야 할 역량으로 제시하였다.
- 2) Computer Science, SW 등과 같이 다양한 용어로 사용되고 있지만, 본 서에서는 교과로서 위상을 갖고 있으며, 공식 교과명인 '정보'로 통일하여 사용한다.

(Computational Thinking: CT)을 핵심역량으로 제시하였다. 영국은 2008년 9월부터 핵심 개념(key concept)과 핵심 과정(key process)에 집중하면서 교육과정 개정에서도 역량을 중요하게 고려하였다. 독일도 국가 수준의 교육 기준을 만드는 데 합의한 2002년 이후, 교과별로 학생들이 성취해야 할 기준을 역량 모델에 근거하여 제시하였다⁴.

21세기 삶에 필요한 역량에 대한 논의는 사회변화에 대처하기 위해 교육에서 무엇을 해야 하는지와 관련이 있다. 불확실한 미래에 대한 예측은 어렵다 하더라도 새로운 사회 구성원들을 준비시켜야 하는 교육의 역할은 남아있기 때문이다. 지식중심 교육이 아닌 새로운 사회에 대한 대비, 학습자 모두가 갖추어야 할 역량의 관점에서 지금까지 경험하지 못한 새로운 문제들을 해결하기 위해 학생들은 어떤 역량을 갖추어야 할 것인지를 밝힐 필요가 있다. 특히 제 4차 산업혁명을 맞이하여, 교육을 통해 길러야 할 역량이 무엇인지에 대해 논의가 이루어져야 할 것이다.

2. 정보와 컴퓨팅 사고력

2016년 1월 스위스 다보스에서 열린 세계경제포럼에서는 4차 산업혁명에 대해 3차 산업혁명을 기반으로 한 디지털과 바이오산업, 물리학 등의 경계를 융합하는 기술혁명이라고 정의하였다. 증기기관에 의한 1차 산업혁명, 전기 동력으로 대량생산을 가능하게 한 2차 산업혁명에 이어, 3차 산업혁명은 컴퓨터를 이용한 생산자동화의 진화로 인프라 구축과 관련된 것이었다. 4차 산업혁명은 인터넷 통신망으로 모든 것이 연결되는 초연결성, 초연결성으로 인해 대용량의 데이터를 분석하고, 패턴을 파악해 내는 초지능성, 그리고 그 분석결과를 토대로 행동을 예측하는 예측가능성을 특징으로 한다.

변화하는 사회에서 학생들이 갖추어야 할 역량(competency)은 지식이나 기술, 또는 태도로 환원될 수는 없는 개념이다. 무엇을 할 수 있다는 것은 하고 싶은 것에 대한 지식(knowledge), 지식 활용과 관련된 기술(skill)이 있고, 지식과 기술을 어떻게 사용해야 하는지에 대한 태도(attitude)가 갖추어져 있다는 것이다. 지식, 기술, 태도가 능력의 충분조건이기는 하지만, 세 가지 요소가 학생들의 역량 전체를 대변한다고 보기는 어렵다.

4차 산업혁명 시대를 맞이하여 교육을 통해 어떤 역량을 육성해야 할 것이며, 그 역량은 사회의 변화에 얼마나 능동적으로 대처할 수 있을까. 학생들이 갖추어야 할 역량은 4차 산업혁명의 핵심 키워드인 융합에 집중할 필요가 있다. 그리고 융합은 '우편마차 여러 대를 연결해도 결코 기차가 될 수 없다'³⁾ '는 데서 시작해야 한다. 융합(Convergence)의 사전적 의미는 '다른 종류의 것이 서로 구별이 없게 하나로 합쳐지거나 그렇게 만들 또는 그런 일'이다. 즉, 지식, 기술을 바탕으로 한 문제 해결은 지식과 기술을 엮어 문제 해결에 도움을 줄 수 있도록 하는 매개체인 메타능력을 통한 융합의 효과로 나타난다. 따라서 교육은 메타능력을 기르고 다양한 사고력을 향상시키기 위해 노력해야 한다.

일반교과에서 교육을 통해 육성해야 할 역량인 비판적 사고력은 목적의식적이며 반성적 판단의 과정으로 다양한 가정이나 개별적 사실들의 관계를 개념화하여 합리적으로 판단하거나, 이론적으로 체계화하는 것이다. 정보에 대한 차별화와 수용, 정보에 대한 예측, 논리적 추론을 가능하게 하는 사고이다[2]. 그리고 비판적 사고력은 모든 교과 교육의 최종 목표인 문제해결력을 높이는 데 기여하는 사고이다.

3) 경제학자 요셉슈페터(Joseph Schumpeter)가 약 1세기 전에 말한 혁신의 본질에 대한 것으로 근본적인 변화, 진화가 무엇인지에 대한 것이다.

정보교과에서 제시한 컴퓨팅 사고력은 세계 각국에서 정보교과를 통해 향상 가능한 역량으로 제시하고 있다. 컴퓨팅 사고력은 교과학습을 통해 습득되는 비판적 사고력과 달리 정보교과를 통해 습득할 수 있다. 정보교과의 컴퓨팅 사고력에 대해 정확히 이해하기 위해서는 교과의 성격이나 정체성을 명확히 이해할 필요가 있다. 정보교과의 모태학문인 정보학은 CC2005(Computing Curricula 2005)에서 제시한 CS, CE, IS, SE, IT포함할 뿐 아니라 사회정보의 영역을 포괄하고 있다. 정보학에 대해 일본의 학술회의는 '정보에 의해 세계에 의미와 질서를 부여하고 사회적 가치의 창조를 목적으로 정보의 생성·탐색·표현·축적·관리·인식·분석·변화·전달에 관한 원리와 기술을 탐구하는 학문'이라고 정의하였다[3]. 정보학은 정보 날개에 집중하기도 하지만 정보와 대상, 정보와 정보들 간의 관계를 조사하여 정보가 부여하는 의미나 질서까지를 탐구한다. 즉, 정보학은 종합과학으로서 뿐 아니라 메타학문으로서 다양한 분야에 영향을 미치는 매우 포괄적인 학문이라 할 수 있다.

정리하면, 정보학은 문이과를 융합할 수 있을 뿐 아니라 적용 범위가 광범위하여 문이과의 모든 학문 분야에 기본이 되는 메타학문이다. 그리고 정보학을 대상이론으로 하는 정보교과는 정보학과 마찬가지로 다양한 학문들을 융합하고 통섭의 관점을 제시할 수 있으며, 메타교과로서의 역할을 실행하고 있다. 정보교과가 메타교과로서 역할을 수행할 수 있는 근간에 컴퓨팅 사고력이 있다. 컴퓨팅 사고력은 정보교과를 통해 향상 가능하지만, 정보교과에만 한정되지 않고, 모든 분야에서 문제를 해결하려할 때 필요한 메타능력의 하나라 할 수 있다. 컴퓨팅 사고력이 정보교과를 통해서만 기를 수 있는 사고력인지에 대한 논의를 시작하면 다음과 같다.

3. 컴퓨팅 사고(CT) 기반의 문제해결능력

3.1 컴퓨팅 사고력

정보교육(informatics education)의 핵심 역량인 CT는 Seymour Papert(1980, 1996)에 의해 처음 언급되었다. Computational thinking은 복잡한 대규모의 문제를 알고리즘으로 해결할 수 있고, 효율성을 개선하는 데도 사용된다는 것이었다[4]. 컴퓨팅(Computing)은 컴퓨터 기술을 개발하거나 이용하는 모든 활동으로, 컴퓨터라는 도구를 이용해 정보를 처리하는 일련의 모든 지식과 활동이며[5], 21세기를 살아가는 모든 사람들에게 필요한 기초적인 원리와 기술을 습득하기 위한 필수적인 학문 영역이다[6-8].

Computing은 정보처리의 관점에서 알고리즘이나 자료구조, 프로그래밍 언어에 국한하지 않으며, 오히려 세상의 많은 새로운 주제들에 대한 통찰력을 반영하는 독특한 분야이다. Denning(2007)은 Computation과 정보처리는 많은 분야의 깊이 있는 구조를 발견하는데 기여하고 있음을 강조하며, 컴퓨팅 사고력에 대해 다음과 같이 정의하였다.

Computational thinking is an approach to problem solving that represents the problem as an information process relative to a computational model(which may have to be invented or discovered) and seeks an algorithmic solution[9].

정보를 논의하는 과정에서 컴퓨팅 사고력(Computational thinking: CT)은 문제를 푸는 방식, 시스템을 디자인하는 방식, 그리고 사람의 행동을 이해하는데 필요한 컴퓨터과학의 개념이라는 것이다.

문제해결의 관점에서 컴퓨팅 사고력은 복잡한

〈표 1〉 Elements of Computational Thinking

CT concept	Keywords	Description
Data collection	Data source	Step to collect information necessary to solve problem
Data analysis	Statistical calculations	Identify data reliability, find pattern and find conclusion
Data presentation	Data structure such as array, linked list, stack, queue, tree and graph	Present and organize data with use of graph, chart, word or image
Problem decomposition	Objects, methods, main, function	Decompose an main idea into small tasks that can be easily processed to solve the original problem
Abstraction	Procedure, encapsulation	Reducing complexity to define main idea
Algorithms & procedures	Algorithm, implementation	A series of ordered steps taken to solve a problem ore achieve some end.
Automation		Execute tasks using computer or machine
Simulation	Threading, pipelining, dividing up data	Modeling of presentation of data or procedure and experiment or test based on the model
Parallelization	Algorithm animation, parameter sweeping	Apply the structured model simultaneously and generalize it.

문제를 해결할 때, 우리가 알고 있는 풀이방법 들 중(추론, 변환, 모사 등)에 하나로 재구성할 수 있는 능력이다. 발견과 구조화 또는 디자인으로서 중요한 의미를 갖고 추상화와 자동화를 핵심으로 한다. 즉, 컴퓨팅 사고력은 문제를 해결하기 위해 발견적 추론(heuristic reasoning)을 사용하고, 불확실한 현상에 대한 정보를 끊임없이 찾아서 결과에 이르게 하는 데 기여하는 사고력이다[8].

2006년 Wing에 의해 다시 언급된 컴퓨팅 사고력은 각국의 정보교육과정 구성에 영향을 주었고, 2010년 이후 교육과정을 개정한 많은 나라들에서 컴퓨팅 사고력 향상을 고려하였다. 이를 반영하듯 미국의 CSTA&ISTE(2011)은 D.Barr(2011)의 연구결과를 바탕으로 <표 1>과 같이 주요 핵심 요소를 9가지로 구분 하였다[4].

컴퓨팅 사고력에 대한 주제어와 정의를 고려

4) 본 서는 CSTA에서 제시한 컴퓨팅 사고력에 대한 오해를 줄이기 위하여 원서의 표현을 그대로 제시 하였다. 예를 들어, Parallelization을 병렬화로 해석할 경우, 처리 속도와 관련된 것으로 오해의 소지가 있어 원서의 주제어와 내용을 사용하였다.

하면, programming 과정을 통해 컴퓨팅 사고력이 향상될 수 있을 것으로 보인다. 그러나 컴퓨팅 사고력은 단순하게 programming에 국한되는 것이 아니라 주어진 문제를 인식하는 데부터 출발하여 programming을 통해 해결할 수 있는 전체의 과정에 관련된다.

3.2 문제 해결력과 컴퓨팅 사고력

문제 해결력이 범교과적이라는 인식은 특정 문제상황을 해결하기 위해 하나의 교과 지식만을 필요로 하기보다 다양한 인지 능력이 복합적으로 상호작용하여 문제를 해결하기 때문이다. 교과교육 측면에서는 범교과적 형태만으로는 교과교육을 통해 획득할 수 있는 인지적 지식을 습득하기는 어렵기 때문에 문제해결력은 모든 교과의 목표이기도 하다.

수학과는 제 7차 교육과정에서 문제해결력 보다는 문제해결력, 추론 능력, 의사소통 능력, 수학적 성향 등을 망라한 ‘수학적 힘’의 신장에 집중하였다. 즉, 문제해결이 독립된 영역이 아니라 모든 수학 학습의 핵심적인 부분으로 수학과 내

용 영역 전체를 고려하였다[10]. 2007 개정 교육 과정에서는 수학적 문제해결력 신장을 제시하였다. 수학적 소양은 수학의 역할을 인식하고 이해하는 능력, 수학적인 측면에서 판단하는 능력, 개인 생활의 문제를 수학과 관련지어 해결하려는 반성적 사고 능력이라 할 수 있다[11].

과학 교과와 목표인 과학적 문제해결력은 과학의 지식과 탐구 과정을 바탕으로 문제에 대한 새로운 해결방법을 발견하는 능력이다. 발견된 문제에 대한 확인 및 정의, 정보수집, 해결책 찾기(가설설정, 실험계획), 최선의 해결책 선정하기, 실행하기, 해결책 평가하기 등 일련의 문제해결 과정에 과학에서 배운 지식이 활용되는 것을 의미한다. 즉, 과학적 문제해결력은 과학의 기본 지식과 탐구과정을 기반으로 비판적 사고과정을 통해 문제를 해결하는 과정이다.

사회과는 문제를 해결하는데 있어서 훌륭한 민주 시민으로서 ‘합리적 의사결정 능력과 사회적 행동’이 우선한다. 의사결정의 연속인 삶속에서 관련된 사람들과 합리적으로 의사결정하고, 함께 실천하는 것을 기본으로 한다. 합리적 의사결정은 주어진 문제에 대해 바람직한 가치를 탐구하여 대안을 만들고 토의와 토론으로 최선의 답을 결정한다는 측면에서 문제해결력을 강조하고 있다. 21세기에 들어서는 합리적 의사결정에 창의적 의사결정을 포함하였고, 문제해결력은 문제해결을 위한 다양한 사고과정을 통해 촉진된다고 하였다.

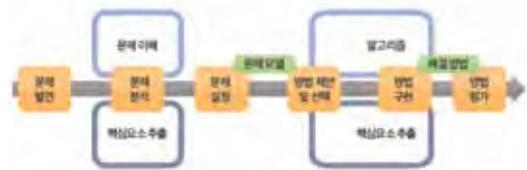
‘문제 해결’은 ‘문제’의 해석에 따라 달라질 수 있으며, 해결 방법은 각 교과에서 제시하는 것 만큼이나 매우 다양함을 알 수 있다. 문제를 해결한다는 것이 답을 얻는 것이고, 답은 유일할 수도 선택적일 수도 있다. 답이 선택적이라는 것은 주어진 조건을 만족하는 최선의 답을 구하는 것이 목표이며, 문제해결을 위해서는 가능한 해

결 방법 중에서 최선이라고 생각하는 것을 선택하는 것이다. 즉, 해결 방법은 시간, 장소 그리고 사람에 따라 다를 수 있다

문제 해결 과정에서는 문제 상황의 관찰과 발견, 문제 이해, 문제 해결 방향 설정, 문제 정의, 실현 가능한 문제 해결 방법의 제안, 해결 방법의 선택, 해결에 대한 평가 등을 고려할 수 있다. 문제를 해결하기 위한 과정에서 가장 중요한 것은 문제 상황을 명확히 인식하는 것이라 할 것이다.

정보교과의 관점에서 문제를 해결한다는 것은 컴퓨팅 시스템을 활용한 문제해결을 전제로 한다. 컴퓨팅 사고력에 대한 다양한 정의에서 고려하고 있는 추상화와 자동화, 혹은 다양한 컴퓨팅 사고력의 컨셉에 근거한 문제해결이 타 교과와 문제해결과 다른 점은 컴퓨팅 시스템의 활용이다. 즉, 컴퓨팅 사고력은 컴퓨팅 시스템을 활용한 문제해결을 전제로 문제를 발견하고, 문제를 이해하여 문제해결을 위한 방법을 찾고, 문제를 해결해 가는 것이다.

정보교과의 컴퓨팅 사고력이 타 교과와 다른 것은 해결된 문제에 대한 평가를 포함한다는 점이다. 평가를 통해 문제해결 방법이 맞았는지를 확인하고, 잘못된 점을 수정할 것을 포함하는 것이다. 과거 문제 해결 과정에서 겪은 시행착오가 새로운 문제를 해결하는 데 도움이 된다고 할 때, 컴퓨팅 시스템을 활용한다는 것은 인간의 사고를 반영한 프로그램으로 문제를 해결하는 것이며, 시행착오에 대한 경험은 프로그램의 오류를



(그림 1) 문제해결과정

줄일 수 있는 방법이 될 수 있다.

4. CT기반 문제해결능력 향상을 위한 방향성

컴퓨팅 사고력을 활용한 문제해결은 정보교과에 국한된 것이 아니며, 모든 교과에서 문제를 해결할 때, 전제되어야 하는 범용적인 사고이다. IT를 기반으로 사회의 시스템이 구성되고 사회 전반의 생활이 이루어지고 있는 가운데 발생하는 문제를 또한 해결할 수 있는 실마리가 바로 컴퓨팅 사고력이기 때문이다. 읽고, 쓰고, 말하는 능력과 같이 컴퓨팅 사고력은 변화하는 사회를 살아가기 위해 성장하고 있는 세대가 갖추어야 할 가장 중요한 능력이라 할 수 있다. 그리고 새로운 사회 구성원들이 갖추어야 할 능력을 위해 교육 전반의 혁신과도 같은 변화를 통해 새로운 세대가 컴퓨팅 사고력을 함양할 수 있도록 다음의 세 가지가 개선되어야 할 것이다.

첫째, 교육과정 변화를 통해 초등학교부터 고등학교까지 체계적인 정보교육이 이루어질 수 있도록 하는 관점이다. 교육과정 개정은 시대적 필요나 사회적 흐름에 근거하는 경우가 많다. 기초 학문이 변하는 것은 아니지만, 시대적 흐름에 따라 사회 구성원들이 갖추어야 할 기본 소양이나 역량이 달라지기 때문이다. 교육과정 총론은 개정에 대한 정당성과 명분을 제시하고, 근거에 따라 교육과정을 구성해야 한다.

현재 교육과정 구성 체계는 총론에서 교육과정의 운영 및 편성 체계를, 각론에서 각 교과나 과목의 구체적인 내용 체계를 다룬다. 총론에서 시수 등을 배정하기 때문에 각론은 총론에 종속적이면서도 총론의 정당성을 각론에 반영하기는 어려운 구조이다(김자미, 2016). 총론과 각론 개발의 문제점 및 괴리는 2015 개정 교육과정에도

이어져서, 총론에서 제시한 새로운 사회에 대한 대비, 변화를 주도하는 힘 등에 대한 부분을 각론이 충분히 반영하지 못하고 있다.

현재의 교육과정 총론의 변화 명분이 사회 전반의 변화를 반영하지 못하고 각론의 시수까지 통제하다 보니, 컴퓨팅 사고력 향상을 위한 정보교육은 초등학교 17시간, 중학교 34시간 필수, 고등학교 68시간 일반 선택이라는 참담한 상황에 이르렀다. 다른 나라들은 고등학교에서 최소 2시간 이상을 확보하고 있고, 초등학교부터 실시하는 인도, 중등학교에서 컴퓨팅 교육의 강국임을 자부하는 이스라엘 등과는 비교조차가 불가능한 상황이 되었다.

타 교과와의 융합을 통해, 해당 교과를 활용한 문제해결력을 극대화 할 수 있는 컴퓨팅 사고력 향상을 위해 메타교과인 정보교과를 강화할 필요가 있다. 변화하는 세계에 적응하고, 지금까지는 경험해 본 적이 없는 수많은 문제들을 해결하기 위해 데이터 기반의 사고, 데이터 활용 능력, 융합 능력을 극대화해야 한다. 그리고 체계적인 정보교육의 진행을 위해 초등학교 저학년은 1시간, 고학년은 2시간 이상, 중학교는 4시간, 고등학교 4시간을 공통필수로 구성해야 할 것이다.

둘째, 현재의 교육평가와 다른 평가체제의 도입으로 학생들의 역량을 수행 방식으로 평가하는 관점이다. 교육평가를 접근하는 다양한 방법은 학습의 효과를 높이기 위해 평가가 어떤 역할을 해야 하느냐에 대한 논의이다. 평가는 크게 학습목표를 어느 정도 달성했는지에 대한 측면과 학습목표를 달성하는데 도움을 주는 측면으로 구분된다. 학교 현장이나 사회에서는 서열이 어느 수준 인지에 규준지향 평가에 집중하고 있다. 반면 준거참조 평가는 학습자의 목표 상태를 설정하고, 학습자가 목표에 도달했는지를 확인하기 위한 것이다.

두 가지 방법 모두 정보교육의 결과를 측정하기에는 한계가 있다. 즉, 다양한 문제를 접했을 때, 문제를 해결하기 위해 문제를 이해하고, 분해하는 등의 일련의 과정 속에서 컴퓨팅 사고력이 사용되기 때문에 최종 답을 통해서 확인하는 것은 정확하지 않다. 즉, 평가 시간의 한계, 선다형 형태의 문항지, 입시나 평가와 관련된 많은 규제 등은 오히려 학생들의 창의성을 저해하는 요인이 될 수 있음을 인지해야 한다.

새로운 방법이 아니라면, CT를 측정하는 것은 어려울 것이다. CT 측정이 아니라 CT기반의 역량 측정하는 것이 더 정확한 표현이다. 그리고 CT 기반의 역량 측정을 위해서는 학습자의 CT가 발휘될 수 있는 문항 개발, 문제 풀이 과정 전체를 데이터로 표현할 수 있는 컴퓨터기반 검사(CBT), 한 두 문항을 외워서 푸는 것이 아니라 상황에 맞는 문제해결이 가능하도록 매번 새로운 문항을 제시할 수 있는 문제은행(Item Bank), 학생들의 능력을 추정하는 데 오차를 최소화하기 위한 문항 세트 구성 방법 등을 토대로 한 평가 전반의 개혁과도 같은 변화가 필요한 시점이다.

셋째, 교사양성 관점에서 모든 교사들이 부전공으로 정보(SW)를 할 수 있도록 추진하는 방안이다. 초중등 학교의 교육과정이 바뀐다 해도 교사가 바뀌지 않는 교육의 혁신은 요행을 바라는 것과 같다. 정보교육이 강조되면서 현직 교사만을 대상으로 한 연수가 여러 차례 시행되고 있으나, 여전히 교사 양성 기관의 교육과정은 변화의 움직임을 보이지 않는다. 교사 양성 기관의 교육에 변화가 없다면, 예비교사들이 현직에 나가는 시점에서 매번 연수를 해야 하는 상황에 직면하게 된다. 따라서 교사 양성 기관들의 교육과정에 대한 변화가 시급하다 하겠다.

현재 초등학교 교사들 중 최대 1/10만이 ‘컴퓨터’를 심화로 전공하고 20시간 수업을 더 수강했

다. 9/10은 대학 과정에서 2~3과목을 기초적으로 배운 것이 전부인 상태에서 교직을 수행하고 있다. 2019년부터 초등학교에 실과교육이 실시된다 하더라도 제대로 된 교육이 실시되기 어려운 이유이다. 수업을 한다 하더라도 교사 스스로의 전문성이 담보 되지 못한 상황에서 학생들의 컴퓨팅 사고력 향상을 위한 교육은 어려울 것이기 때문이다.

핀란드나 이스라엘의 경우, 중학교 수업시간에 직접 프로그래밍 교육을 실시하는 것도 있지만, 교사가 교과 수업에서 과학 등의 시뮬레이션을 구현할 때, 프로그래밍을 통해 학생들을 가르치고 있다. 학생들은 따로 프로그래밍을 배운 적은 없지만, 과학 교과에서 자연스럽게 컴퓨팅 파워의 사용법을 숙지하게 되는 것이다. 즉, 교사의 융합 역량이 학생들의 교육에 활용될 때 그 효과가 극대화 될 수 있음을 보여주는 사례이다.

SW에 대한 관심이 높아지면서 교과 융합의 관점에서 정보를 어떻게 활용할 것인가에 대한 논의가 진행되고 있다. 하나의 교실에 두 교과의 교사가 입실하는 방법도 논의 중이지만, 현재 교사를 양성하는 기관에서 교사들에게 ‘정보’를 필수 부전공으로 이수하도록 하는 방안을 고려할 필요가 있다. 교사 개인의 컴퓨팅 사고력이 향상되지 못한다면, 자신의 전공 수업이라 하더라도 컴퓨팅 파워를 어떻게 활용할 것인지에 대한 인지가 부족해 질 수 있기 때문이다. 변화에 적응하는 교과 교육의 관점에서 교사들의 ‘정보’를 부전공으로 하는 것은 충분조건이라 하겠다.

5. 결론 및 향후 전망

프로그래밍은 좁은 의미에서 코딩이라 한다.

프로그래밍이 문제를 추상화한 모델에서 알고리즘을 도출하는 것까지를 포함한다면, 코딩은 주

어진 알고리즘을 프로그래밍 언어로 변화하는 것을 의미한다. 즉, 코딩에는 알고리즘의 좋은 점이나 나쁜 점이 그대로 반영된다고 할 수 있다.

학문적 논의를 진행하기 위해서는 해당 용어에 대한 명확한 정의에 기초해야 한다. 하나의 의미를 가진 단어가 여러 개 존재하는 것은 교육의 방향성을 제시하기 어려우며, 하나의 단어가 여러 의미로 해석되는 것 또한 마찬가지로이다. 2010년을 넘어서면서 일본은 두 번의 교육과정 개정을 통해 정보교육을 강화하였고⁵⁾, 영국은 2014년부터 ‘컴퓨팅’ 과목을 통해 ICT 활용 교육을 컴퓨팅 사고력 향상 교육으로 개정하였다. 2014년 교육과정을 개정하고 2016년 공표한 핀란드도 IT를 근간으로 한 교육의 개정을 논의하였다. 미국은 2011년 발표한 교육과정 표준을 2016년 새롭게 제시하면서 컴퓨팅 사고력 강화를 근간으로 하였다. 각 국에서 제시하는 컴퓨팅 관련 정보교육의 강화는 변화하는 사회에 대한 대처이며, 국가 경쟁력으로서 정보교육이 갖는 가치를 인정하고 있기 때문이다.

정보교육을 강화하는 것은 IT를 활용한 문제 해결력을 높이는 컴퓨팅 사고력 향상에 대한 것으로 이 시대를 살아가기 위한 힘의 양성으로서 컴퓨팅 사고력의 위상을 고려하고 있다. 모든 나라들이 혁신과도 같은 교육 패러다임의 전환을 통해 컴퓨팅 사고력을 강조하고 있다. 앞에서 논의한 바와 같은 교육의 변화와 혁신이 완성되지 못한다면, 한국의 인재 양성은 풀뿌리에 지나지 않을 것임을 간과해서는 안 될 것이다.

5) 2000년 정보A, 정보B, 정보C의 세 과목 중 하나를 필수 선택으로 시작한 이래, 2010년에는 정보의 과학, 사회와 정보로 개정하였으며, 2016년에는 학습지도요령을 통해 정보를 필수과목으로 구성하고 모든 과목의 근간에 정보활용능력의 강화를 제시하였다.

2007 개정 교육과정을 통해 ‘정보’ 교육과정이 처음 생긴 당시, 단순한 어플리케이션의 이해로 사회와 기술의 변화에 적응해 나갈 수 없고, IT의 유창성을 기를 수 없다는 10년 전의 논조를 상기해야 할 것이다[12]. 10년 전의 강조가 여전히 진행 중이라는 것은 되돌릴 수 없는 10년이 지났음을 나타내는 것이므로 10년 후, 다시 컴퓨팅 사고력에 대한 강조가 나타나지 않기를 희망한다.

참 고 문 헌

- [1] Klieme et al. (Eds.), "The development of national educational standards". Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung(BMBF). 2004.
- [2] Maneval, R. E., Filburn, M. J., Deringer, S. O., & Lum, G. D. "Concept mapping : does it improve critical thinking ability in practical nursing students?". Nurse Education Perspectives, Vol. 32, No. 4., pp. 229-233. 2011
- [3] Nishigaki, T. " For the Establishment of Fundamental Informatics on the Basic of Autopoiesis: Consideration in the Concept of Hierarchical Autonomous Systems", No. 951, pp. 5- 22. Iwanami Shoten. available at <http://digital-narcis.org/nishigaki_pdf/FI-English-01.pdf> 2003.
- [4] The Association for Computing(ACM). The Association for Information System(AIS), and The computer society(IEEE-CS). The Join Task Force for Computing Curricula 2005, 2005
- [5] Denning, P. J. et al.. "Computing as a discipline", Communication of ACM, Vol. 32, No. 1, pp. 9-23. 1989.
- [6] Denning, P. J. "Is computer science science?", Communication of the ACM, Vol. 48(April), pp. 27-31. 2005.

- [7] Denning, P. J. "Computing is a natural science", Communication of the ACM, Vol. 50, No.7, pp. 13-18. 2007.
- [8] Wing, J. M. "Computational Thinking", Communication of the ACM, Vol. 49, No. 3, pp. 33-35. 2006.
- [9] Denning, P. J. "What is computation?", A Ubiquity Symposium Opening Statement, August. 26. 2010.
- [10] 교육부. "수학과교육과정". 교육부. 1997.
- [11] OECD. "Learning for tomorrow's world: First results from PISA 2003". The Author. 2004.
- [12] 이원규, 김현철, 정순영, 유승욱, 한희섭, 김종혜, 전수진, 차승은, "정보교육론", 흥릉과학출판사. 2007.

저 자 약 력



김 자 미

이메일 :celine@korea.ac.kr

- 1992년 이화여자대학교 교육학과 (문학사)
- 1995년 이화여자대학교 교육학과 (문학석사)
- 2011년 고려대학교 컴퓨터교육학과 (이학박사)
- 2011년~2015년 고려대학교 컴퓨터학과 연구교수
- 2015년~현재 고려대학교 교육대학원 컴퓨터교육전공 조교수
- 관심분야: 정보교육, 교육과정평가, 이러닝

성격 유형론에 입각한 컴퓨팅 사고 능력의 개인차와 심리기능별 미래 교육

이재용 (한서대학교)

목 차	1. 서 론
	2. ICT 기술자의 성격유형 분포
	3. 소프트웨어 개발 주기와 성격유형론
	4. 자기 이해 중심의 미래 교육
	5. 결 론

1. 서 론

4차 산업혁명을 이끄는 주된 기술인 인공지능은 인간의 학습능력과 통계적 추론능력을 프로그램을 통해서 구현하는 것으로 인지심리학적 문제와 상관이 있다. 또 인간은 IoT로 인해서 사이버 물리시스템 안에서 초감각의 환경에 노출되므로 인지생물심리학과와 상관이 높고, VR/AR/MR의 발전으로 시각중심의 사이버 세계에서 커다란 심리적 변화를 겪게 되는 등 감각 및 지각 심리학과와 연관성이 매우 높다. 4차 산업혁명을 이끄는 기술들이 인간의 심리적 요소와 관련이 높은 것이다. 이는 알란 튜링(Alan Turing)이 인간의 사고 기능을 모의하면서[1] 컴퓨터 기술이 개념화되어 시작된 것과도 일맥상통하는 것이다. 특이점으로 가는 4차 산업혁명의 진행과정에서 심리학과와의 관계성은 피할 수 없는 과정일 것이다.

이와 같이 컴퓨터 기술이 심리적 문제와

연관성이 높음에 따라 컴퓨터 프로그램을 효과적으로 가르치기 위해 방법에서도 심리적 방법을 기준으로 하려는 노력은 오래 동안 이어져왔다[2,3,4]. 그중에서 대표적으로 프로그램을 이해하기 위해 존재하는 모델이 어떤 것이 있을까하는 인지적 문제와 연결되어 연구가 하나의 조류이다[5]. 또 프로그래밍을 사회적 활동으로 해석하는 것이다. 즉, 제럴드 와인버그는 “프로그래밍 심리학”이란 책을 통하여 프로그래밍 과정을 인간의 행위로 보고 프로그래밍 우수성을 평가할 절대적인 척도가 없음을 강조하기도[6] 하였다. 다시 말해서 컴퓨터적 사고와 관련된 심리적 연구 문제는 인간의 심연의 깊은 곳에서 벌어지는 문제들과 현실세계를 연결하여 해석해야 하는 특성으로 인하여 많은 사람이 활용할 수 있는 방법론을 개발하기는 쉽지 않은 일이었다.

그러나, 2000년대에 이르러서 카를 구스

타프 융(Carl G. Jung)과 마이어스(Myers)와 브릭스(Briggs) 모녀에 의해서 만들어진 심리유형론과 MBTI 성격 검사를 통한 컴퓨터적 사고와의 상관성을 증명하는 심리학적 접근방법이 조금씩 결실을 보이기 시작하였다. 이러한 연구는 과정은 크게 3가지 단계로 구분하여 볼 수 있다. 첫 번째로 일반인들과 비교하여 컴퓨터 기술자들이 어떻게 다른 성격유형분포를 가지는 지가 연구되었다. Kyungsub Steve Choi[6]와 Capretz[7,8], 홍지수[9]등이 그 대표적인 연구로써 특정유형(F)이 상대적으로 적은 분포를 가지며 특정유형(TJ)은 더 많은 분포도를 가진다는 것이 주된 연구 성과였다. 이러한 연구들은 주로 2003년 ~ 2006년도에 집중적으로 연구되었다. 두 번째로는 소프트웨어 개발 주기가 MBTI 성격 유형별로 어떠한 개발 주기에 더 높은 선호도를 보이는 지에 대한 연구들이며 Lewis등[10] Sach등[11], Capretz[12]이 주된 연구를 하였다. 이 연구들에서는 NT들은 소프트웨어 개발주기에서 설계, 분석단계에서 높은 선호도를 보였고, ST들은 프로그래밍 단계에서 더 높은 선호도를 보였으며 SP유형은 유지보수단계에 더 높은 선호도를 보였다. 이러한 연구들은 2006년에서 2010에 걸쳐서 이루어졌다. 세 번째로는 이러한 연구결과들을 이용하여 심리기능별 교육방법을 어떻게 운영할지에 대한 연구가 진행되었다. 이러한 연구들은 2010년 이후에 주로 이루어졌으며 이재용[13]의 연구에서는 Zig-Zag 모델[14]을 이용하여 소프트웨어 개발 주기에서 주기능과 열등기능을 바라보게 하고, 컴퓨터적 사고가 이루어지는 상황에서 작업 선호도의 차이를 볼 수 있도록 함으로써 워크샵 형태의 교육시스템으

로 발전시켰을 뿐만 아니라 컴퓨터 기술자들의 팀빌딩이 가능하도록 하였다.

현재 미국의 라드포드 대학교와 버지니아공과대학, 영국의 오픈유니버시티, 케나다의 오토리오대학, 오스트레일리아의 머독대학교 등에서 성격유형론에 입각한 컴퓨터적 사고의 강좌를 운영하고 있다. 특이할 점은 심리학자와 컴퓨터공학자가 협업으로 강좌를 운영함으로써 고도의 정신과정의 수행단계에서부터 인간의 심연에서 나오는 심리유형을 ICT 프로젝트의 진행에 적용하고 있다는 점이다. 본고에서는 심리유형론에 입각한 MBTI 검사를 이용하여 컴퓨터적 사고능력의 개인별 차이를 이용한 미래 교육 방법론을 소개한다.

2. ICT 기술자들의 성격유형 분포

마이어스-브릭스 유형 지표(Myers-Briggs Type Indicator, MBTI)는 16개의 성격유형으로 구분된다. 이 검사는 캐서린 쿡 브릭스(Katharine C. Briggs)와 그의 딸 이사벨 브릭스 마이어스(Isabel B. Myers)가 칼 융(Carl Jung)의 심리유형론을 근간으로 1962년부터 개발하여 지금은 1년에 전세계 2억 5천만명 이상의 사람들에게 의해서 널리 사용되고 있는 심리검사이다.

〈표 1〉 우리나라 전체성인 성격분포 성격유형분포

ISTJ 21.37%	ISFJ 8.17%	INFJ 2.44%	INTJ 5.48%
ISTP 7.88%	ISFP 6.34%	INFP 3.73%	INTP 3.33%
ESTP 5.39%	ESFP 5.38%	ENFP 3.07%	ENTP 2.20%
ESTJ 14.09%	ESFJ 5.60%	ENFJ 1.87%	ENTJ 3.46%

<표 2> ICT 기술자 성격유형분포

ISTJ 22%	ISFJ 4.2%	INFJ 1.4%	INTJ 5.6%
ISTP 8.1%	ISFP 3.8%	INFP 1.4%	INTP 4.7%
ESTP 6.6%	ESFP 4.2%	ENFP 4.7%	ENTP 3.8%
ESTJ 20.7%	ESFJ 4.2%	ENFJ 1.4%	ENTJ 3.3%

우리나라 성인의 성격유형분포도와 ICT 기술자들의 성격유형 분포도의 비교연구는 소프트웨어 기술이 가지는 업무의 특성이 어떠한 성격유형의 사람들이 선호하게 되는지를 설명해 줄 수 있는 매우 유용한 자료이다. <표 1>과 <표 2>는 우리나라 성인 유형 분포표와 ICT 기술자 성격 유형 분포표이다. 두 연구는 연구의 시점이 다르고 확률표집으로 이루어진 연구가 아니며 상관연구의 성격을 가지지 않으므로 절대적인 비교는 불가능할 것이다. 다만 ENFP를 제외하고는 감정(Feeling)을 의사 결정 수단으로 하는 모든 유형의 분포 비율이 상대적으로 적은 것의 유의미한 것 있는지에 대한 추가 연구가 필요할 것이다.

(그림 1)은 미국의 ICT 기술자들의 성격유형을 연구한 5개의 연구에 대한 문헌 연구(meta analysis) 결과이다. 이 연구에서는 내적 선호도인 ST, NT의 경우 전체 연구에 비해 높은 분포를 보였다. NF, SF의 경우 상대적으로 낮은 분포도를 보였다. 이 메타연구의 결과는 심리적 내적 선호유형 ST이나 NT일수록 인구분포보다 많으며, SF이거나 NF일수록 더 적게 분포한다는 것을 의미한다. 이는 심리적 선호(Preference) 기능이 소프트웨어 기술자들이 주어진 개발환경과 상호작용하기 위한 선호도의 적절성과의 연관성을 말하는 것으로 해석된다.

3. 소프트웨어 개발 주기와 성격유형론

소프트웨어 개발 단계는 **분석 - 디자인 - 프로그래밍 - 테스트 - 유지보수** 과정으로 나뉜다. 이 개발 프로세스에 적합한 성격유형에 대한 연구는 ICT 기술자들의 진로 상담과 프로젝트 생산성 향상에 크게 기여



(그림 1) ICT기술자 관련 5개 연구의 메타분석 결과

<표 3> 소프트웨어 개발과 소프트 스킬

대화기술 (communication skill)
대인관계 (interpersonal skill)
독립적으로 작업할 수 있는 능력 (Ability to work independently)
능동적 청취자 (Active listener)
강력한 분석 및 문제해결 능력 (strong analytical and problem solving skills)
변화에 대한 개방성과 적응성 (open and adaptable to changes)
혁신적인 (innovative)
조직화 기술 (organization skill)
세부사항에 사고 대처와 정확한 주의 (pay thorough and acute attention to details)
빠른학습자 (fast learner)
팀플레이어 (Team player)

할 수 있다. 이 연구는 5개의 개발 프로세스에서 요구되는 각각의 업무 요구사항을 소프트 스킬과 연관하고 각 소프트 스킬에 적절한 MBTI 성격유형을 찾는 방식으로 작업에 적합한 선호 유형을 찾아나가는 연구 방법론이다.

즉, 각 소프트웨어 개발단계에서 요구되는 업무 요구사항을 정의하고 여기에 적합한 소프트스킬을 매칭 시키는 방법으로 연구가 이루어져 있다. 이 연구에서 사용하는 소프트 스킬의 목록은 <표 3>과 같다.

3.1 소프트웨어 분석

시스템 분석 단계는 높은 구성 요소의 식별능력이 요구되며 소프트웨어 시스템의 분해 능력이 뛰어나야 한다. 이 단계에서는 시스템 분석가로서 사용자의 요구를 고려하여 시스템의 필수적인 기능을 이해하고, 이러한 요구 사항을 충족하는 추상 애플리케이션 모델을 만드는 것이 필요하다. 소프트웨어 분석과정에서 필요한 기능 중에서 소프트스킬과 일치하는 부분은 <대화기술>과 <대인관계 기

술>로써 MBTI 유형으로는 외향(E)과 감정(F)의 기능이 주로 필요한 기능이다.

3.2 소프트웨어 설계

소프트웨어 설계자는 넓게 볼 수 있는 능력을 가져야한다. 이를 위해서는 패턴을 분별하는 직관(N)을 필요로 한다. 즉, 많은 양의 자료 중에서 관련 항목을 정확하게 분리할 수 있어야 한다. 상상력을 지니고 혁신적인 성향을 가진 사람들로써, 설계에서 직관적 능력을 보여야 한다. 소프트웨어 설계자는 프로토타입을 포함하는 작업(task)과 처리 기능을 정교화하며 입력 및 출력을 정의하는 등 넓은 범위를 수행해야 한다. 이 단계에서는 주문자와 팀 내의 토론 등의 상호 작용이 이루어져야 하며 분석단계에서 필요한 것과 유사한 기술이 필요로 한다.

소프트웨어 디자인에서 적합한 여러 기능 중에 소프트 스킬과 매칭되는 것은 <강력한 분석 및 문제해결 능력>과 <혁신>이며 이에 필요한 MBTI 성격 유형은 직관(N)과 사고(T)의 기능이 주로 필요하다.

3.3 프로그래밍

프로그래밍은 프로그램에 디자인의 세련된 버전을 번역하는 것을 포함한다. 이 단계는 제어 구조, 관련 변수 및 데이터 구조의 식별뿐만 아니라, 프로그래밍 언어의 구문과 특성의 상세한 이해를 수반한다. 프로그래머는 주로 위에서 아래로, 첫 번째 폭의 반복 단계적 정제 과정을 따라야 한다. 이와 매칭되는 소프트스킬은 <독립적으로 작업할 수 있는 능력>, <강력한 분석 및

문제해결 능력>, <세부사항에 사고대처 및 정확한 주의>이다. 따라서, 프로그래머는 세부 사항에 참석하고 논리적이고 분석적인 사고 스타일을 유지해야 한다. MBTI 유형으로는 내향(I) 감각(S)과 사고(T)의 기능과 상관이 있다.

3.4 테스트

테스트 단계에서는 소프트웨어의 결함을 찾고 결함이 발견이 이루어지는 주요 단계이다. 이 단계의 주요 초점은 가능한 많은 결함을 찾아내는 것이다. 각 모듈을 다른 구성 요소들과 분리하여 개별적인 실험을 하는 테스트, 다양한 예상 입력과 모듈 기능에 적합한 통합 테스트, 검증 및 전체 소프트웨어가 제대로 작동하는지 확인하는 시스템 테스트의 프로세스로 구분된다. 테스트 전략은 조직적이며 체계적으로 접근해야 한다. 결함이 발견 된 후, 디버깅 과정은 프로그래밍의 과정에서의 의사 결정을 조정, 변경하도록 소프트웨어 엔지니어를 이끌 수 있어야 한다.

이와 같은 기술들은 소프트 스킬 중에서 <조직화 기술>과 <세부사항에 사고대처

및 정확한 주의>에 해당되며 이는 MBTI 유형으로는 감각(S)과 판단(J)의 기능이 주로 필요한 기능이며, 테스트 단계에 매우 유용한 성격 기능이다.

3.5 유지보수

소프트웨어는 완성 후에도 지속적으로 변경 될 수 있다. 뿐만 아니라, 운영하는 동안 시스템을 유지보수를 위한 내용이 끊임없이 변화하는 특성이다. 따라서 유지보수의 원활함과 소프트웨어 시스템을 향상에 필요한 작업들은 실제 현실과 관찰력 경향이 더 S(감각)인 유형의 사람들이 맞아서 하는 경향이 있다.

모든 가능성을 탐구하고 변화와 적응에 더 개방적인 사람들이 유지 보수를 즐기며, 사용자가 요청하는 일정에 더 공감적으로 대응한다.

그런 사람들은 실제적인 문제를 해결하고 프로그램 및 시스템의 변화를 즐기기를 좋아하기 때문에 '문제 해결 능력과 실무 접근 방식은 유지 보수를 위해 훌륭한 자원이 된다. MBTI 유형으로는 감각(S)과 인식(P)의 기능이 주로 필요한 기능이다.

<표 4> 소프트웨어 개발과 소프트 스킬

성격 유형	software life cycle stages				
	분석	디자인	프로그래밍	테스팅	유지보수
외향(E)	✓				
내향(I)			✓		
감각(S)			✓	✓	✓
직관(N)		✓			
사고(T)		✓	✓		
감정(F)	✓				
판단(J)				✓	
인식(P)					✓

<세부사항에 사고대처 및 정확한 주의>
<변화에 대한 개방성과 적응성> 의 소프트 스킬이 유지보수에 적합한 기술이다.

3.6 소프트웨어 생명주기와 성격유형

위와 같이 각 단계와 가장 관련이 있는 성격유형에 따라 소프트웨어 라이프 사이클 모델의 다섯 가지 주요 단계를 도식할 수 있다. <표 4>는 특정 성격 유형 더 영향을 미칠 수 있는지를 개념화한 프레임 워크이다. 이 모델에서 소프트웨어 수명주기 모델을 발생하는 단계를 시스템 분석, 설계, 프로그래밍, 테스트 및 유지 보수의 5 단계로 본다.

5 단계에 영향을 미친다는 성격 유형 배후 이론은 더 많은 소프트웨어 라이프 사이클의 일부 단계에 영향을 미칠 가능성이 있다는 것을 의미한다. <표 4>는 각 단계와 가장 관련이 나타나는 성격 유형을 보여준다. 이것은 하나의 단일한 성격유형을 가진 엔지니어가 모든 다양한 스펙트럼의 작업에 모두 어울리지는 않는다는 것을 인식할 수 있게 된다. 반대로 어떤 유형도 소프트웨어 개발주기 각각에서 매우 중요한 역할과 상관에 있다는 것이다.

소프트웨어 프로젝트 작업을 할당 할 때, 각 기술자의 강점을 고려하는 것이 유리하다는 것을 말해준다. 즉, 소프트웨어 공학은 성격 유형의 다양성을 필요로 한다. 기술과 성격 특성의 다양성은 소프트웨어 개발 및 유지 보수와 관련된 수많은 문제를 해결할 수 있으며, 다양한 성격유형을 보유한 조직은 팀의 구성에 있어서 강한 팀을 구축할 수 있을 것이다. 강력한 팀은 다양한 관점을 가지고 있기 때문에 그들의 소

프트웨어 엔지니어의 스타일이나 개성을 다양화하기 위한 의식적인 시도 할 수 있을 것이다. 즉, 프로그래밍 심리학을 통한 소프트웨어 공정의 이해와 자기 탐색, 팀 빌딩은 다양성을 통한 능률적 협업을 이끌 수 있게 된다.

4. 자기 이해 중심의 미래 교육

ICT 기술자들의 성격 유형의 분포가 시사하는 바와 같이 정보기술의 구현 과정은 정보수집의 두 가지 방법인 S/N 기능은 사용하는 프로그램 기술인 것을 알 수 있으며, SF유형은 컴퓨터 기술을 익히는데 어려움을 가지는 것을 알 수 있다. 더불어 소프트웨어 개발 사이클 속에서의 선호 지표들이 각각 과정 속에서 필요한 기능이라는 것을 알 수 있다. 이러한 연구 결과는 미래 교육 시스템 속에서 어떻게 구현되어야 할지가 새로운 과제로 떠올랐다.

4.1 팀빌딩 교육

교육의 진행을 위하여서는 유형 작업을 통하여 충분히 선호지표에 대한 인식을 높인 후에 기술자들의 선호 유형과 프로그래밍의 상관성을 느낄 수 있는 유형 작업을 하거나, 리커드 척도 등을 이용한 문항 작업을 통하여 성격유형과 소프트웨어 라이프 사이클에 대한 선호를 확인 하는 유형 작업이 필요할 것이다.

소프트웨어 라이프 사이클에 따른 그룹 작업의 모델들은 다양하게 구성할 수 있을 것이다. 이는 위하여 **내향 - 외향**의 그룹 작업을 다음과 같이 한다. 먼저 참여자들을 E 집단과 I 집단으로 나눈다. 그 후에 두

집단에게 프로그래밍 과정과 시스템 분석 과정의 내용들 중에서 각각 하나의 작업을 요청한 결과를 확인하거나 작업 선호를 판단할 수 있도록 한다.

새롭게 감각 - 직관의 그룹 작업을 위하여 참여자들을 감각(S) 집단과 직관(N) 집단으로 나눈다. 그 후에 두 집단에게 프로그래밍/테스트/유지보수 과정과 소프트웨어 디자인의 내용들 중에서 각각 하나의 작업을 요청한 결과를 확인하거나 작업 선호를 판단할 수 있도록 한다.

사고 - 감정의 그룹 작업을 위해서는 참여자들을 사고(T) 집단과 감정(F) 집단으로 나눈 후에 소프트웨어디자인/프로그래밍 작업과 시스템 분석과정의 내용들 중에 하나를 요청하여 그 결과를 확인하고 발표를 통하여 선호도가 얼마나 다른지를 판단할 수 있도록 한다.

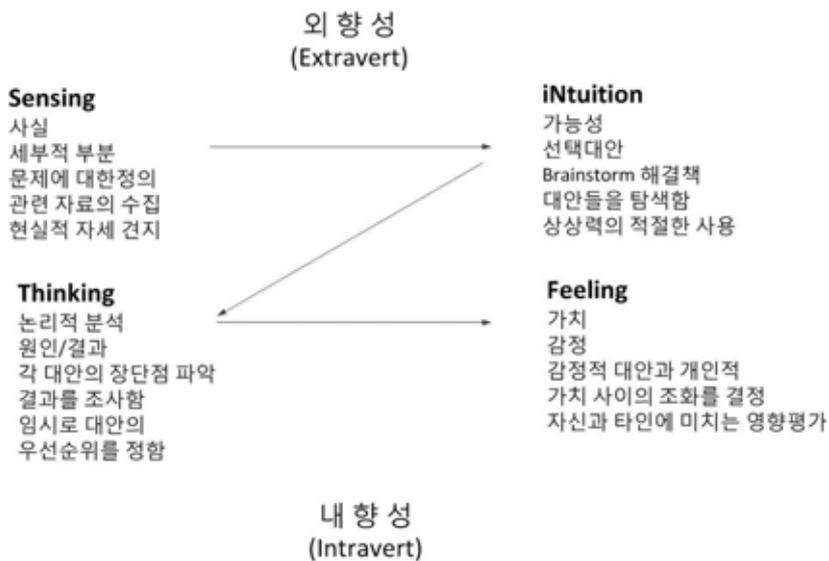
판단 - 인식의 그룹 작업을 위해서는 판단(J)과 인식(P)의 두 그룹으로 나눈 후

〈표 5〉 성격유형별 3차 기능과 열등기능

ISTJ F/N(e)	ISFJ T/N(e)	INFJ T/S(e)	INTJ F/S(e)
ISTP N/F(e)	ISFP N/T(e)	INFP S/T(e)	INTP S/F(e)
ESTP F/N(i)	ESFP T/N(i)	ENFP T/S(i)	ENTP F/S(i)
ESTJ N/F(i)	ESFJ N/T(i)	ENFJ S/T(i)	ENTJ S/F(i)

에 테스트과정과 유지보수 과정의 작업들 각각을 수행하게 하도록 한후 발표를 통하여 선호 작업의 차이점을 발견할 수 있도록 한다.

이와 같은 과정을 통하여 각 참여자는 선호 유형의 소프트웨어 개발 프로세스에 미치는 영향을 이해할 수 있게 되고, 각 공정에 대한 자신의 선호도를 깊이 인식할 수 있게 될 것이다. 이러한 과정은 궁극적으로는 낮은 프로젝트 성공률을 높일 수 있는 심리적 자원을 제공할 수 있을 것이다.



(그림 2) 문제해결에 있어서 지그재그(Zig-Zag)과정

4.2 비 개발 심리기능 중심의 수렴 모델 교육

ICT 기술자들은 조직 내부/외부의 매우 다양한 사람들을 만나 프로젝트를 진행하게 된다. 대부분의 기술자들은 집단 내외부의 의견수렴 절차의 진행의 어려움으로 프로젝트 실패율이 높다. 수렴에 도달하기 위해서 팀들과 동일화하거나 팀원의 지향성을 보완하도록 주의의 방향성을 설정해야 한다. (그림 2)에서 처럼 집단의 의견수렴 절차와의 괴리를 해결하는 방법론들이 제공되었다.

이러한 심리유형의 영향력을 가지는 성격유형을 알면 팀의 구성의 효율성을 달성할 수 있을 뿐만 아니라, 팀 운영에서 갈등요소를 줄이고 ICT 프로젝트를 보다 성공적으로 이끌 수 있다. 지그제그(Zig-Zag) 프로세스는 요구설계과정 동안에 프로젝트 개발팀을 위해서 유용하다. (그림 2)에서는 이의 과정을 보이고 있다.

첫 단계에서는 프로젝트를 위해서 프로젝트의 현재 사실들은 무엇이며, 설계 개발비용은 얼마나 되고, 어떤 솔루션이 가장 적합한지를 확인하기 유리한 단계이다. 이전에 시도했던 일은 무엇이며 팀이 현재하고 있는 것은 무엇인가로 감각(S)에 맞는 작업 내용이다.

두 번째 단계에서 솔루션이 의미하는 다른 무엇이 존재하는지를 요약할 수 있다. 다른 방법이 없는지의 브레인 스톰(BrainStorm)을 통한 창조성에 접근해 볼 수 있다. 어떤 아이디어와 관련이 있는지의 호기심을 확인하며 기본이 되는 패턴이 무엇인지의 이론적 내용을 확인할 수 있으며 새로운 것에 조치가 취해지는 것이 무엇인지를 확인할 수 있다.

세 번째 단계에서 프로젝트의 장단점이 무엇인지를 논리적으로 확인할 수 있으며 이 솔루션의 더 필요한 것은 무엇이며 더 필요한 것이 무엇인지를 확인한다. 더불어 이 솔루션이 잘못된 점이 무엇인지를 비판적으로 살펴보고, 올바른 대응법에 대하여 살펴보게 된다.

네 번째 단계에서 프로젝트에서 우리가 좋아하는 것이 무엇이며, 고객에 어떻게 고객에 영향을 미치는 지에 대해 배려하고, 어떻게 이해당사자들을 지원하고 즐겁게 하는지를 확인한다. 이에 이 솔루션의 올바른 점은 무엇인지, 팀 내에서 합의한 내용이 무엇인지를 확인한다.

이러한 과정의 교육을 위해서 지그제그 과정 중에서 3차 기능과 열등 기능에 해당하는 문제해결과정을 중심으로 교육을 실시한다.

5. 결 론

카를 융의 심리유형론을 컴퓨터적 사고를 증진시키는 과정으로 이해하고 적용함으로써 자기 이해를 높이고 열등한 부분을 교육할 수 있는 미래 교육방법으로 발전시킬 방법들을 살펴보았다.

컴퓨터 기술 만큼 통합적 능력을 요하는 고도의 정신과정이 없다. 그러므로 앞으로 인간과의 소통과 연결 속에서 심리적 문제를 통한 해결 방법론은 끊임없이 발전할 것으로 기대된다. 이에 따라, 수많은 심리적 방법을 통한 교육 방법 중에서 계량화하여 표현할 수 있는 최초의 교육방법론에 나왔다는 점에서 미래 교육 방법을 제시할 수 있게 되었다. 이는 앞으로 팀 빌딩과 수

럼 모델 교육에서 계량화 연구로 발전시켜야 할 것이다.

참 고 문 헌

[1] A. M. Turing, Computing Machinery and Intelligence. Mind 49, pp 433-460.

[2] Francoise Detienne, What models for programming understanding ?, UCIS' 96 colloque Using Complex Information, Poitiers, France September 4-6, 1996.

[3] Bottom-up, top-down? connecting software architecture design with use, Monika buscher, Michael christensen, Klaus Marius Hansen, Preben Mogensen, Dan Shapiro, Springer Verlag, 2007.

[4] What model(s) for programming understanding ?, Francoise Detienne, UCIS'96, Colloque Using Complex Information, Poitiers, France, September 4-6, 1996.

[5] 프로그래밍 심리학, 제랄드 M. 와인버그, 인사이트, 2014. 1. 2.

[6] An Analysis of Computing Major Students' Myers-Briggs Type Indicator Distribution, Kyungsub Steve Cho, Proc ISECON 2006, vol. 23.

[7] Implication of MBTI in Software Engineering Education, L. F. Capretz, SIGCSE Bulletin, vol. 34, No. 4, 2002, December.

[8] Clues on Software Engineers' Learning Styles, L. F. Capretz, International Journal of Computing & Information Sciences. Vol. 4, No, 1, pp 46~49.

[9] MBTI성격 유형과 직무 스트레스 및 대처 방법의 관계 : IT업계 종사자를 중심으로, 홍지수, 숙명여자대학교 교육대학원, 석사학위 청구논문, 2006.

[10] Building Software engineering teams that work: The impact of dominance on group conflict and Performance outcomes, Tracy L. Lewis, Wander J. Smith, Proceedings - Frontiers in

Education Conference, November, 2008.

[11] The Use of MBTI in software engineering, Rien Sach, Marian Petre, Helen Shaper PPIG, Universidad Carlos II de Madrid, 2010.

[12] Making Sense of software Development and Personality Types, L. F. Capretz, Faheem Ahmed, Journal IT Professional vol. 12, Issue 1, January, 2010, pp 6~13.

[13] ICT 기술자의 심리유형에 맞춰진 소프트웨어 개발 프로세스 교육 및 협업능력 향상방안, 이재용, 한국 융합학회논문지, 제 6권 제 4호, 2015, 8월, pp 105-111.

[14] MBTI를 활용한 문제해결, 김명준, 전인식, 한국산업조직학회 가을학술대회집, pp 89~99, 2002.

저 자 약 력



이 재 용

이메일 : dovejlee@gmail.com

- 1985년 인하대학교 전자계산학과 (학사)
- 1990년 인하대학교 전자계산학과 (석사)
- 2000년 인하대학교 전자계산학과 (박사)
- 2015년 HYCU 심리상담학과 (석사)
- 1991년~1993년 과학기술연구원/시스템공학연구소/연구원
- 1993년~1999년 수원여자대학교 인터넷전공 조교수
- 2000년~2016년 한서대학교 컴퓨터공학과 교수
- 2017년~현재 한서대학교 항공융합학부 드론응용전공 교수 학과장
- 관심분야: 심리정보과학, 계산심리학, 인지컴퓨팅, 드론 수집 정보응용, 특이점 지도 제작

4차 산업혁명의 관점에서 인간 심리요소의 컴퓨팅 개념화 과정 : 심리정보과학적 고찰

이재용 (한서대학교)

목차	1. 서 론
	2. 인본주의 관점에서의 4차 산업혁명
	3. 의식기술시대의 기초형성
	4. 심리정보과학의 4가지 패러다임들
	5. 결 론

1. 서 론

4차 산업혁명을 설명하는 핵심 용어 중 하나가 특이점(singularity) 또는 초월(transcendence)이다. 특이점 또는 초월이라는 개념은 기계가 인간의 능력을 초월하는 시점이란 의미이다[1]. 원래 물리학이나 수학에서 사용하던 용어로 어떤 기준을 상정했을 때, 그 기준이 적용되지 않는 점을 이르는 용어이다. 이 개념을 커즈와일[1]이 확장하여 사용한 이후, 2014년 “트랜센던스”라는 SF영화에서 인간의 기억을 컴퓨터로 업로드(upload)하여 막대한 힘을 가지는 개념이 소개되면서 대중이 인식하기 시작하였다. 이후 2016년 봄에 알파고와 이세돌의 바둑 대결로 많은 사람들이 기계가 인간을 초월할 수 있다는 점을 인식하게 되면서 과학 기술의 혁명적 변화를 표현하는 일반적 용어로 사용되고 있다[2].

그러나 이 개념은 1905년 알란 튜링이 최초로 인간의 사고기능을 계산기화할 수 있다는 가능성을

보인 “계산기계와 지능”이라는 논문에서 <표 1> 같이 여러 개념으로 나누어 언급하였다[3]. 이 논문에서 튜링은 두 가지 지성적 도전으로 **체스와 언어 이해와 사용**을 제시하였다. 모두 이는 바와 같이 체스를 넘어서 바둑에서도 성공적으로 달성되었으며 구글과 아마존의 TTS/STT(Text To Speech/

<표 1> 튜링이 언급한 4차 산업혁명관련 개념

	4차 산업혁명의 개념	현재의 연구 패러다임
구현됨	학습하는 기계 (Learning Machines)	인지적관점
구현중	의식에 관련한 주장 (The Argument from Consciousness)	자아(ego) 구현
	초감각 지각과 관련한 주장 (The Argument from Extrasensory Perception)	생물학적관점
	신경계의 연속성과 관련된 주장 (Argument from Continuity in the Nervous System)	생물학적관점
	행위의 비형식에 관한 주장 (The Argument from Informality of Behaviour)	행동적관점

Speech To Text)의 발전으로 언어 문제도 성공하고 있다[4,5]. 이제는 <표 1>의 개념들이 특이점이나 초월의 개념을 구현하도록 확장해가며 급격히 변화되고 있다. 컴퓨터는 그 출현부터 인간과의 합일점에 대한 깊은 통찰이 있다고 할 것이다.

현대 심리학의 제 분야들을 다양하게 분류할 수 있으나 <표 2>에서와 같이 4차 산업혁명의 개념과 함께 심리분야 전체의 분야로 확장해 가는 내용 및 과정을 확인할 수 있다.

본고에서는 특이점으로 가는 길목에서 컴퓨터 기능의 구현을 사고와 지능의 범위에서 벗어나 인간 심리분야 전체를 어떻게 모의(模擬)하고 있는지에 대한 연구 분야와 내용을 고찰한다.

<표 2> 4차 산업혁명의 개념과 함께 분류한 심리학 분야

진행 방향	심리학의 분류		4차산업혁명으로 재해석된 개념
	강조하는 관점	관점 및 핵심주제	
↓	내적 요인	인지적 관점	사고/기억 사고중심 프로그래밍 패러다임
			지능/학습 지능중심 프로그래밍 패러다임
	외적 요인	생물적 관점	감각/지각 IoT, PCS,VR/AR 기반의 초감각/초연결성
		행동적 관점	
	사회문화적 관점		

2. 인본주의 관점에서의 4차 산업혁명

미국의 심리학자 아브라함 메슬로우(Abraham H. Maslow)는 인본주의 운동형성에 큰 영향을 미쳤다. 그는 자신의 인본주의 철학을 효과적으로 설명하고, 욕구 위계이론의 개념을 완성하였다. 이 이론은 통합적 관점을 지향하는 대부분의



(그림 1) 메슬로우의 욕구 위계이론

심리학 분파에서 모두 수용하는 이론이다. 메슬로우는 인간의 욕구를 피라미드로 분류하고 인간의 욕구를 하위 욕구와 상위 욕구 두 가지로 구분하였다. 이때 하위 욕구가 만족하지 않으면 상위 욕구를 추구하기 어렵다고 주장하고, 상위의 욕구 만족은 하위 보다 더 좋은 외적 환경을 필요로 하고, 욕구 단계는 상호의존적이고 중복된다고 설명하였다[6].

맨 아래 층은 생존을 위해 필요로 하는 생리적 욕구들이다. 이것들이 해결되면, 두 번째의 안전의 욕구에 집중할 수 있다. 세 번째 층은 애정과 소속의 욕구로 사랑받고 사회적 소속감을 추구하는 욕구이며 네 번째 층은 존경을 받고자 하는 욕구이다. 최상위 욕구는 자아실현의 욕구로써 아래 4개 계층의 만족 없이는 추구될 수 없음을 설명하였다[6].

이러한 인본주의적 관점은 1,2,3,4 차 산업혁명 기간의 의미와의 연관성으로 설명함으로써 인간심리의 제 요소들이 어떻게 컴퓨팅 개념화되고 있는지를 설명하고 있다[7,8,9,10].

2.1 욕구 위계이론과 ICT 프로젝트

욕구 위계이론은 ICT 프로젝트를 수행하는 기술자들에게는 새로운 표현으로 다가왔다. 스티브

맥코넬(Steve McConnell)은 “소프트웨어 프로젝트 생존 전략”이라는 책에서 욕구 위계이론이 소프트웨어 제작실무에서 어떻게 연관되어 진행되는 지에 대해 통찰적으로 설명하였다. 맥코넬은 소프트웨어 프로젝트 욕구는 프로젝트 참여자의 욕구와 같다고 주장하였다. 2020년에는 미국의 전체 노동 인력의 40%가 1인 기업이나 프리랜서로 일할 것으로 예상된다. 기업가의 세상이 되는 것이다[7]. (그림 2)에서 보이고 있는 것과 같이 프로젝트의 안정적 유지를 넘어서 생산성, 프로젝트의 중요성이 보전되고 전문성이 유지된다면 욕구위계이론의 단계적 설명이 4차 산업혁명 사회에서 ICT 기술자가 추구해야하는 성장의 단계를 전체적으로 보여 준다고 할 것이다.



(그림 2) 소프트웨어 프로젝트 욕구단계

2.2 인터넷 서비스의 발전과 욕구 위계 이론의 구현과정의 이행

3차 산업혁명은 정보화 혁명이다. 이 정보화 혁명이 진행되는 과정 속에서 수많은 소셜 미디어와 네트워킹 기반의 도구들이 출현하였다가 사라졌다. 현재는 (그림 3)에서 소셜 미디어가 욕구 위계이론을 어떻게 이행하여 존재하는지에 대한 설명하고 있다[8,9].

Linkedin은 비즈니스 중심의 소셜 네트워킹 서비스이다. 관련 비즈니스 사업가들 간의 연결



(그림 3) 욕구 위계이론과 인터넷서비스들

망으로 안전과 고용을 확인하는 도구로써 하위 욕구로 설명된다.

Google+와 facebook은 사회적 소속욕구를 만족시켜주는 도구이다. 이에 반하여 twitter는 자아존중감, 자신감 등을 표현으로 명예욕구와 관련이 깊다.

Blog는 개인이 스스로가 가진 느낌이나 품어오던 생각, 알리고 싶은 견해나 주장 같은 것을 웹에 일기처럼 차곡 차곡 적어 올려서, 다른 사람도 보고 읽을 수 있게 열어 놓은 글들의 모음이다. Tumblr(텀블러)는 블로그와 SNS의 중간쯤 되는 성격의 마이크로 블로그 서비스로써 일반적인 블로그들과는 달리 접근이 쉽고 re-blog와 “I like” 기능으로 인하여 정보의 전파가 빠르다. Wordpress(워드프레스)는 아름다움, 웹표준, 그리고 사용성에 중점을 둔 최신 기술의 시맨틱 개인 출판 플랫폼이다. CMS(Content Management System)으로서 블로그와 같은 웹 콘텐츠를 손쉽게 관리할 수 있는 툴이라고 할 수 있다. 이 세 가지 도구는 자발적인 노력에 의해서 작업이 이루어지는 성격을 가지며 인간의 가장 상위의 욕구인 자기실현의 욕구와 상관이 높다고 할 것이다.

2.3 욕구 위계 5단계와 산업혁명의 진행

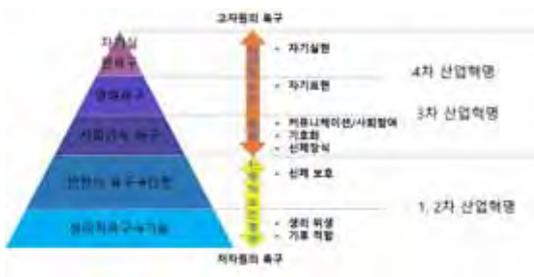
이사회는 산업혁명의 진행과정을 메슬로우의

육구 위계 5단계설로 설명이 가능하다고 주장하였다[10]. 기계가 등장하기 전 필요한 것은 직접 만들어 입고 먹는 자급자족의 생활을 하였으므로 저효율의 공급 부족 경제 상태로 모든 것을 수공업으로 만들었다. 1차 산업혁명이 기계를 사용하게 됨으로서 효율이 증대되어 가장 기본적인 요구인 생리적인 육구를 충족하게 되었다.

제 2차 혁명인 전기 혁명은 기계 자동화를 더 효율적이고 생산적으로 이루어지게 하면서 대량 생산이 가능하게 하였다. 이에 따라 냉장고등의 가전의 활용이 대중화되어 안전에 대한 육구가 충족되었다. 이와 같이 1, 2차 산업혁명은 인간의 육체적인 문제와 상관이 높다[10].

생리·안전에 대한 육구가 충족되고 인터넷이 대부분의 국가에 보급되면서 국경을 넘어서 다른 사람과의 소통을 통하여 관계의 육구를 해결하기 시작하였다. 제 3차 산업혁명인 정보화 혁명이 이루어지면서 소셜 네트워크 서비스(SNS) 등이 지구촌 전체를 하나의 연결성을 통하여 어느 누구든지 인터넷으로 연결하여 의사소통을 할 수 있게 된 것이다. 앱 경제와 다양한 형태의 어플리케이션이 등장하면서 소셜 네트워크와 관련된 직업이 생겨났다.

(그림 4)는 4개의 산업혁명별 역할을 설명한 모델이다. 이 모델은 인류가 축적한 인간 심리적 요소의 구현과정을 상징적으로 표현한 모델이다.



(그림 4) 육구 위계 기반 산업혁명별 역할

3. 의식기술시대의 기초형성

알란 튜링은 (1) 저장(Store) (2) 실행유닛 (Executive Unit) (3) 제어(Control) 3가지 개념을 통하여 디지털 컴퓨터를 구현할 수 있는 구조를 확립하였으나 존 폰 노이만(John Von Neumann)은 입출력 장치를 만들고 트랜지스터를 이용하여 최초의 컴퓨터 에니악(ENIAC)를 만들었다[3,11]. 그 후 두 가지 방향으로 심리적 요소의 컴퓨팅 개념화가 진행되었다. 하나는 사고/기억 중심적 접근이고 다른 하나는 지능/학습 중심적 접근이다.

3.1 사고/기억 중심적 접근

사고/기억 중심적 접근은 최초의 컴퓨터가 만들어지면서 시작되었다. 폰 노이만 구조(Von Neumann Architecture)라고도 불리는 프로그램 내장 방식은, 메모리에 프로그램과 데이터를 넣고 차례로 불러내 처리하는 방식으로 절차적 사고를 지원하는 구조에 기반한다. 이 방식이 고안된 후 컴퓨터는 어떤 프로그램을 저장해서 실행하느냐에 따라 그 기능이 달라지며 컴퓨터의 범용성의 원천이 되었다[11].

절차형 언어는 폰 노이만 모델 컴퓨터의 연산을 모방하거나 추상화하여 발전하였다. 그 후 절차지향적 사고(Procedural Oriented Thinking)의 개념이 확립되고, 객체지향사고(Object Oriented Thinking), 관점지향적사고(Aspect Oriented Thinking)를 넘어서 발전한 객체지향형 사고(Developed OOP Thinking)로 발전한다. 발전한 객체지향형 언어는 문제 영역(problem domain)을 독립적인 모듈로 분해하는 방법으로 관점지향형 사고를 적용한 후, 분리된 관점을 프 로시저인 절차적 사고로 완성하거나, 클래스를

통하여 객체지향적 사고로 작성한다[12].

컴퓨터적 사고란 이러한 절차적, 객체지향적, 관점지향적 사고의 3가지를 기반으로 하여 논리적이고 창의적인 사고가 가능하도록 사고 및 지식 개념을 컴퓨터와 대화하는 언어로서 구현하는 것으로, 4차 산업혁명을 의식 기술의 시대로 이끄는데 기초 지식으로써의 역할을 하고 있다.

3.2 지능/학습 중심적 접근

또 다른 흐름이 지능/학습 중심적 접근이다. “인간의 뇌는 다양한 능력을 기반으로 하는 상호 작용 요소들의 결합체”라는 관점에서 접근하였다. 존 메카시, 라빈 민스키, 커즈와일 등이 인공 지능을 출현시킨 대표적인 학자들이다. 존 메카시(John McCarthy)는 1956년 다투머스 학회에서 “인공지능(Artificial Intelligence)”이라는 용어를 창안했고, LISP 라는 프로그래밍 언어를 설계하고 구현하였다. 그 후 선언적 프로그래밍 (declarative programming), 로직 프로그래밍 (logic programming)의 구현 방법을 찾아나갔다[13].

이 흐름을 이끄는 학자들은 끊임없이 나노로봇, DNA 컴퓨팅, 양자 컴퓨팅, 뇌공학 등의 인공지능을 연구하기 위한 주변 기술에 관심을 가지고 함께 연구하였다. 또 심리학과 철학 같은 인문학에도 높은 관심가지고 있으며 인공지능이 인간의 진화와 마찬가지로 복잡한 패턴과 창의적이고 더 고등한 감정들을 표현하는 능력을 강조한다.

이 접근은 Advice taker(전문가 의견청구자) 개념, 지식의 표현과 추론에 관련한 개념을 이용하여 데이터와 문제해결기법을 분리하였고, 휴리스틱 개념으로 전문가 시스템을 유용하게 만들었다. 학습 알고리즘, 신경컴퓨팅, 계산 단어의

개념을 사용하기 시작하였고, 그 결과 최근에는 신경세포의 동작을 사용한 개념으로 신경망을 이용한 기계학습과 딥러닝, 진화 연산알고리즘, 단어계산, 퍼지논리들과 함께 지식기반 지능형 시스템(Knowledge based Intelligence System)을 구축하기에 이르렀다[13].

3.3 감각/지각 중심적 접근

세 번째는 감각/지각의 연결과 관련한 접근으로 사물인터넷(IoT)과 사이버 물리시스템(Cyber Physics System), 그리고 VR/AR/MR이나 홀로그램이 시각중심으로 인간의 감각기관의 확장을 이끈다.

사물 인터넷(IoT)은 사람을 경유하지 않고 스마트한 사물 인터넷 센서들 간에 독자적으로 인터넷에 연결된다는 특징이 있다. 사물과 인간의 연결은 인간 감각의 무한확장을 의미한다[14]. 스마트 센서와 개방형 ICT를 결합한 핵심기술의 발달은 스마트 팩토리와 같은 ‘산업 IoT’의 사이버 물리 시스템으로 발전하면서 초 연결사회의 원천 기술로 발전하고 있다[14].

VR/AR/MR과 홀로그램은 시각과 신체평형 감각과의 부조화로 인한 멀미가 발생하는 문제가 있음에도 불구하고 다양한 방법으로 개발되고 있다. 각감 중에서 시각의 활동은 의식 활동의 본질이므로 관련 기술들이 4차 산업혁명의 과정 속에서 인간 감각/지각 기능을 더욱 확장하는 기반 기술이 될 것이다.

4. 심리정보과학의 4가지 패러다임들

심리학은 매우 다양한 분야가 통합적으로 접근하는 분야로 <표 2>와 같이 인간의 외적/내적 요소에 따라 인지적, 생물적, 행동적, 사회문화적

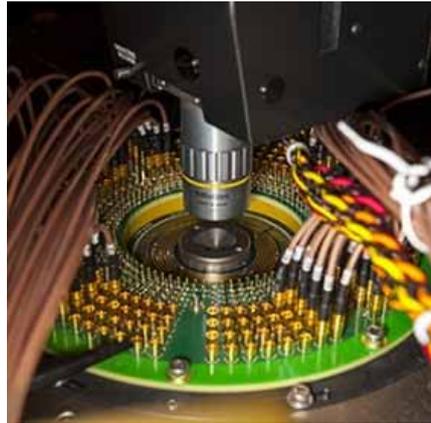
관점으로 구분된다[2]. 이에 따라 심리정보과학 (psychoinformatics)에서도 4가지 관점을 기반으로 구분하여 정리하는 것이 타당할 것이다.

4.1 인지적 관점의 패러다임

3장에서 언급한 세 가지 접근 중에서 사고/기억 중심적 접근과 지능/학습 중심적 접근은 인지적 관점들이 발전한 것과 같은 맥을 가진다. 최근에 이르러서는 인공지능 프로그램은 통계적 추론 능력을 프로그램으로 구현하는 것으로 인지심리학의 영역과 매우 관련이 깊다. 인지관련 학은 BT, NT와 함께 ICT 기술과 융합연구가 상당히 진행된 분야이다. 본장에서는 심리정보과학적 관점에서 어떻게 인간의 기능의 모의를 넘어 서고 있는지에 초점을 맞춘다. 인지적 관점의 패러다임으로 다음과 같은 사례들이다.

- 1) 인지 컴퓨팅
- 2) 뇌파로 프로그래머의 에러 확인
- 3) 신경계를 반영한 연산(상변환메모리)
- 4) 타인의 시각을 공유하는 VR 기술 개발

인지 컴퓨팅의 대표적인 연구는 IBM, google, EU등에서 진행하고 있다. IBM은 SyNAPSE 프로젝트를 진행하고 있으며 256개의 전자 뉴런을 가진 인간 두뇌모양의 컴퓨터칩을 개발하였다. 이 칩을 이용하여 저전력의 인간 모사형 지식추론 시스템을 만들고 있다. Google에서는 Google Brain 프로젝트들 통하여 9계층 신경망과 10억 개의 병렬구조를 가지는 방식으로 인지방식의 자율학습모델을 연구 중이다. 또 EU에서는 인간 두뇌의 인지형태를 이용한 Human Brain 프로젝트를 진행 중이며 인간의 인지형태를 프로그램화 시켜 인간 지식처리 형태를 가지는 인공지능



(그림 5) IBM의 상변환메모리



(그림 6) Sony社의 SuperCeption/Parallel Eye

을 개발하려고 하고 있다[15].

마이크로 소프트社에서는 컴퓨터 프로그래머들의 뇌파를 연구하여 프로그래밍 중에 에러를 발생시키는 가능성을 차단하는 연구 결과를 발표하였다. 15명의 전문 프로그래머를 대상으로 뇌파와 안구추적기를 중심으로 신체신호 4가지 종류인 1)뇌파와 땀, 2)눈동자크기와 깜빡임 횟수, 3)심박동률과 혈압형태 및 마우스 잡는 방법, 4)얼굴인식을 통해 감정 분석을 하였다[16].

IBM이 개발한 상변환 메모리는 913개의 신경세포망과 16,500개의 신경접합부로 가진 신경메모리를 발표하였으면 곧 상용화를 앞두고 있다[17].

VR 기술의 응용으로 인간의 시각 기능을 확

장하기 위한 다양한 노력들이 진행되고 있다. 최근 소니의 컴퓨터과학 연구소에서 SuperCeption 프로젝트와 Parallel Eye 프로젝트에서 인간의 인지능력 향상을 위해서 여러 사람의 인식을 연결하려는 노력을 하고 있으며 이는 인류가 경험해보지 못한 인지기능의 새로운 도전이라고 할 것이다[18].

4.2 생물적 관점의 패러다임

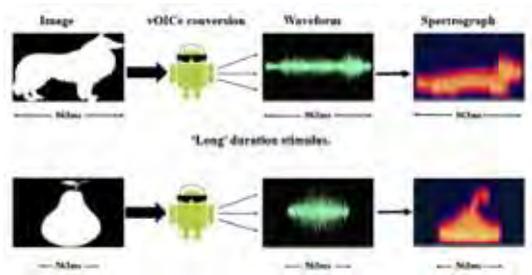
3장에서 이야기한 감각/지각적 접근은 인간의 생물학적 관점에서의 기초를 만들었으며 다음과 같은 사례들이 하나의 패러다임을 이루고 있다.

- 1) facebook의 Silence speech interface
- 2) vOICe : 소리로 본다
- 3) 생체인터넷 (IoB : Internet of Biometrics)

2017년 4월 마크주커버그는 facebook에서 뇌파를 이용한 말하는 장치와 피부로 듣는 장비를 개발하고 있다고 밝혔다. 인간이 가지는 5감인 시, 청, 촉, 후, 미각의 과정을 다른 방법으로 우회하려는 시도이다. 생각만으로 커뮤니케이션이 가능한 것이다. 이를 Silence speech interface로 명명하고 연구가 진행 중이다[19,20].

영국의 배스대학교 심리학에서는 시각 장애자들을 위해서 vOICe라는 장치를 통해서 소리로 보는 방법을 고안했다. (그림 7)에서와 같이 물체의 초음파 처리된 물체와 분광기 표시를 이용하여 소리로 변환하였다. 인간의 시각과 청각이 완전히 분리되어 있지 않는 점을 활용한 연구이다[21].

최근 생체신호를 수집할 수 있는 다양한 센서들로 혈당(blood sugar), 심박동(heart rate, heartbeat), 심전도(EKG/ECG, ElectroCardioGram), 수화/수분(Hydration), 땀(Sweat), 혈압(blood

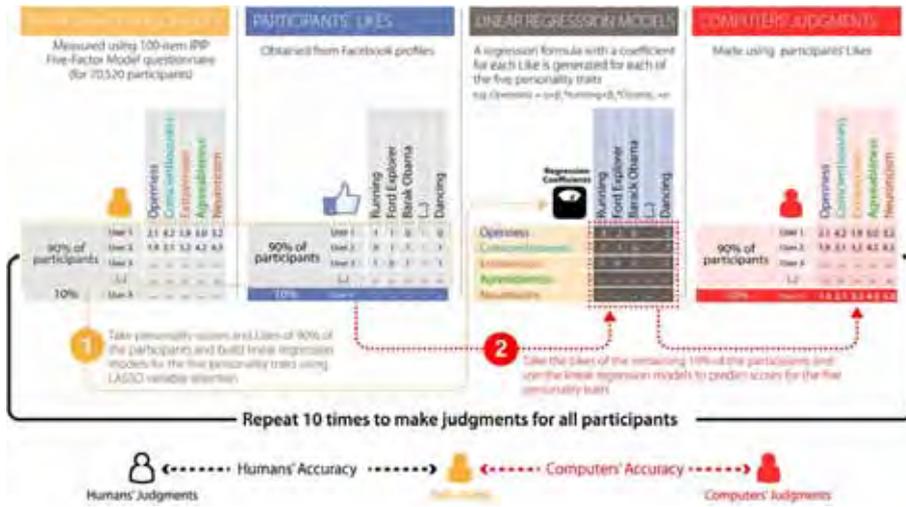


(그림 7) 긴범주 객체와 짧은 범주 객체의 초음파 처리된 물체의 파형과 분광기의 표시

pressure), 영양(nutrition), 혈당(blood sugar), 수면(sleep), 호흡수(respiratory rate), 산소 포화도(oxygen saturation), 몸무게(weight), 키(height), 온도와 습도 등의 데이터들을 실시간으로 감지하고 분석하여 사용자들에게 유무선 인터넷으로 그 결과를 모바일 기기나 착용용 기기에 제공할 수 있다. 이것들이 건강과 관련된 시스템들이 발전하고 있다. 위험상황을 사전에 감지하여 본인의 생명을 살릴 수도 있으며, 장기기증상태로 타인의 생명까지 살릴 수 있을 것이다. 더 나아가서는 원격의료(Tele medicine) 기술과 각종 센서들이 융합된 마이크로 크기의 칩(SOC, System on a chip)으로 현장에서 검사/분석하고 진단하고 치료할 수 있는 현장 진단(Point-of-care)로 발전할 것으로 보이며, 이와 같은 착용용 진단분석 기기를 통해 의사와 쌍방향으로 실시간 치료가 가능할 것으로 예측된다[22].

4.3 행동적 관점의 패러다임

심리학에서 행동주의 심리학은 결정론에 반대하며 과학적으로 눈으로 관찰 가능한 행동만을 심리학의 연구대상으로 하려는 조류이다. 이러한 행동주의 심리학이 ICT 기술들과 연합하여 하나의 패러다임으로 발전하였다. 인간의 행동을 측정하고자 하는 대표적이 결과물을 8가지 정도로



(그림 8) big 5 모델이 입각한 facebook like를 이용한 성격유형분석

정리할 수 있는데 대부분이 상용되었거나 상용화 가능한 수준의 것들이다. 그 내용은 다음과 같다.

- 1) 안면 인식 프로그램
- 2) 제스처 센싱 인터페이스
- 3) 명찰형 패드를 이용한 인간행동 예측기술
- 4) 사진을 이용한 인간행동계측기술
- 5) 스마트폰 카메라를 이용한 수업참여도측정
- 6) 스마트폰 앱으로 우울증 진단
- 7) keystroke를 활용한 정서 인식 프로그램
- 8) 구성원의 시간소비 측정

1978년 폴 에크먼(Paul Ekman) 박사는 얼굴 움직임 부호화 시스템(FACS :Facial Action Coding System)을 제작하였다. 이 연구는 원주민들 속에서의 참여연구를 통하여 인간의 보편적인 표정이 6가지 존재한다는 심리학적 연구결과에 기반한다[23]. 이 연구는 최근에 이르러서 google, facebook, 알리바바 등의 글로벌 ICT기업들이 얼굴인식 기술을 개발하였다. 구글의

FaceNet은 99.96%의 인식율을 보이고, facebook의 DeepFace는 97.25%의 인식율을 보이고 있다. facebook의 연구의 경우 가상 3D모델을 만든 후 400만개 이상의 테스트 DB 속 얼굴과 일치시키도록 신경망 훈련을 하였다[24].

제스처 센싱 인터페이스의 구현 방법은 2가지 방향성을 가지고 있다. 측정 센서가 접촉식이나 비접촉식이나에 따라 구분된다. 접촉식의 대표적인 방법은 팔뚝에 근육 움직임을 인식할 수 있는 8조각의 센서를 이용하여 gesture control armband를 구성한 경우다. 이 방식은 200\$의 가격으로 상용화 되어 있다[25]. 비접촉식의 방식은 카메라 센서나 전기장 제어 장치를 이용하여 구현된다.

히다치 제작소에서는 명찰형 패드를 이용하여 휴먼 빅데이터 수집장비를 개발하였다. 인간행동의 빅데이터 분석을 통해서 집단행복감과 강한 상관성이 있는 신체 운동의 특징 패턴을 찾아내는 것으로 행복도를 정량화하였으며 액정 화면에 행동계속시간과 개인활성도 경향을 표시하여 개인이 확인할 수 있는 구조이다[26].

조지아 공과대학에서는 일상에서 30초나 60초 간격으로 4만개의 사진을 찍어서 일상의 생활을 83%를 정확하게 예측하였다[27]. 사진은 19개 행동목록으로 구분하였다. 이를 다시 실험참가자가 주석을 달아서 정보를 구체화하였다. 그 결과를 이용하여 다른 사람의 행동예측에 사용하였다. 결국 다른 사람의 행동을 일반화하여 적용한 것이다. 그 일상은 운전, 요리, 운동, 독서, 발표, 휴식, 일, 채팅, TV시청, 쇼핑이었다. 이 연구는 딥러닝 기술로 개발한 것이다.

미주리 대학교에서는 강사의 스마트 폰 앱을 이용하여 교실 출석 추적 앱을 개발하였다. 이 결과 출석과 성적간의 강한 상관관계를 예측할 수 있었고, 핵심동기가 수업 참여적 행동으로 어떻게 나타나는 지를 밝히고 있다[28].

노스웨스턴 대학의 데이비드 모어(David C Mohr) 박사는 스마트폰의 전화사용 시간과 사용자의 이동상황, 위치 등을 이용하여 우울증을 측정하는 앱을 제작하였다. 모어박사는 공간사용과 전화사용을 통한 이동 동작을 마커활동으로 보고 5분마다 GPS 위치 센서를 샘플링하여 전화사용 정보를 검출하였고 검증을 위하여 에트로피를 계산하였다. 또 일주기 운동과 선호위치 그리고 정규화된 엔트로피와 위치 편차의 우울증과의 상관관을 밝혀 74~87%의 정확도로 진단이 가능하다고[29].

컴퓨터 키보드의 스트로크(stroke)의 역동성을 분석하여 감정 상태를 분석하는 기법도 연구되었다. 여러 사람에게 고정된 텍스트를 타이핑하게 하고 그때의 감정상태 즉, 즐거움, 화남, 슬픔, 혐오, 부끄러움, 죄책감을 연결하고 상관연구를 한 것이다[30].

마이크로소프트社에 인수된 볼로메트릭스(VoloMetrix)社는 기업내 구성원들의 “시간소비”를 추적, 개량, 분석하는 소프트웨어를 개발

하였다. 이 소프트웨어는 개인용 비공개 목표달성 대시보드의 성격을 가지고 관리자가 조직을 이해하기 위한 전사적 분석도구이다. 마이크로소프트사는 이 기술을 오피스 365에 탑재하여 조직분석도구 델브(DelVe)에 활용하려고 한다.

4.4 사회문화적 관점의 패러다임

최근에 사회문화적 관점의 접근으로 심리정보과학적 특이할 만한 연구 결과물은 다음과 같다.

- 1) 관계를 분석해주는 텍스트 앳(textat) 앱
- 2) 목소리 톤 만으로 부부관계 검증
- 3) SNS 기반의 성격판단

소셜 네트워크 서비스 중에서 카카오톡은 매우 성공적인 것 같다. 특히 “텍스트 앳”은 스마트 폰 앱으로 카카오톡에서 대화상대와의 관계성을 분석하는 유용한 사회관계분석 소프트웨어이다. 특히, 5억 개의 실제 메시지를 기반으로 어떻게 사회적 관계성이 들어나는 지를 보여주며 애정도, 호감도, 상대방의 현재의 감정상태, 감정 추위 변화 비교, 주로 나누는 대화 주제등을 사회적 관계를 분석하여 준다[31]. 최근 젊은이들에게서 선풍적 인기를 끌고 있다.

USC 비터비 공과대학의 연구에서 상담을 하는 부부가 도중에 주고 받는 목소리 톤을 분석해 5년 후에 결혼 상태를 예측하는 연구결과를 내놓았다. 맞힐 확률은 79%에 육박하였다. 이는 인간의 대화중 말의 의미보다는 신체언어나 목소리 톤을 통해서 의미를 전달한다고 하는 것에 착안한 연구이다. 목소리 톤이 모든 사회적 관계를 분석하는 매우 유용한 도구임을 알려준다[32].

심리학 분야에서 ‘성격’이란 무엇인지를 정의하는데 오랜 시간이 걸렸으나 지금은 NEO-PI-R

의 신경성, 외향성, 친화성, 성실성, 경험에 대한 개방성의 5가지 특성으로 이해하는데 대부분의 학자들이 동의하고 있다. 캠블리지 대학의 Psychometrics Centre의 연구에서 성격 big 5 모델에 입각하여 86,220명에게 100문항의 성격설문을 한 후 이를 이용하여 facebook의 like을 누르는 페이지의 특성을 분석하는 방법으로 성격을 구분하였다. 평균 227개의 like를 눌렀으며, 10개의 like로 성격분석이 가능했다[33].

5. 결 론

“심리정보과학”이란 용어로 대별되는 심리학과 컴퓨터 공학의 융합영역은 그 이해를 위해서는 방대한 영역의 연구결과물이 필요하다.

다행히 심리학의 제 영역에서는 인류가 축적한 인간에 대한 이해를 크게 4가지 분야로 분류하고 각 분야의 상관을 연구한 결과물을 가지고

있다. 따라서 4차 산업혁명을 이끄는 중심기술로써 컴퓨터 기술의 이해와 확대를 위하여 심리학 연구에서 분류한 분류법을 차용하여야 할 것이다.

의식, 정서, 사고, 지각, 기억, 주의, 행동은 심리상담학에서 내담자를 판단하는 기준이다. 이 일곱가지 기준에 언어, 감각, 학습, 성격의 4가지를 추가하여 총 11가지 다축적 관점에서 본고에서 언급한 18가지 사례에 대한 관련성을 <표 3>에 작성하였다. 이 18가지 사례가 어떤 기준으로 구현되었는지에 대한 ICT 기술의 관점에서 관련성을 보여 주고 있다.

<표 4>는 18가지 사례의 구현방법을 구분한 표이다. 단순히 측정을 한 것인지, 인터페이스의 변화를 주는 지, 하드웨어로 구현한 것인지, 소프트웨어로 구현한 것인지를 다축적으로 비교한 것이다.

심리정보과학은 ICT 기술이 4차 산업혁명에서 어떻게 발전하고 있는지를 확인할 수 있는 좌표가 될수 있는 매우 유용한 도구로써 활용하여

<표 3> 심리정보학 사례별 심리학분야들과의 다축적 관련성

연구 패러다임과 사례	의 식	정 서	언 어	사 고	지 각	감 각	학 습	기 억	주 의	행 동	성 격
인지	(1)						●	●			
	(2)		●		●	●				●	
	(3)						●	●			
	(4)	●				●	●	●		●	●
생물	(1)	●		●	●	●	●	●			
	(2)	●		●	●	●	●	●			
	(3)	●			●	●				●	
행동	(1)				●	●				●	●
	(2)				●	●				●	●
	(3)				●	●				●	●
	(4)				●	●				●	●
	(5)						●			●	●
	(6)		●							●	●
	(7)		●							●	
	(8)		●							●	
사회 문화	(1)		●	●							
	(2)		●	●							
	(3)									●	●

<표 4> 심리정보학 사례별 구현 방법의 구분

연구 패러다임과 사례	심리적 정보의 측정	인터 페이스 역할	하드 웨어	소프트 웨어
인지	(1)	●	●	●
	(2)	●	●	●
	(3)			●
	(4)	●	●	●
생물	(1)	●	●	●
	(2)		●	●
	(3)	●	●	●
행동	(1)	●		●
	(2)	●	●	●
	(3)	●		●
	(4)			●
	(5)			●
	(6)			●
	(7)			●
	(8)			●
사회 문화	(1)	●		●
	(2)	●		●
	(3)	●		●

야 할 것이다. 이를 위하여서는 보다 체계적인 연구를 통하여 특정 프로젝트나 제품, 연구가 4차 산업혁명의 지향점 중 어떤 위치에 해당하는지를 확인해 볼 수 있는 특이점 지도를 만들어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 레이크즈와일, 김명남외1인역, 특이점이 온다: 기술이 인간을 초월하는 순간, 김영사, 2007년.
- [2] 미치오 카쿠, 박병철역, 마음의 미래 : 인간은 마음을 지배할 수 있는가, 김영사, 2015년.
- [3] A. M. Turing, Computing Machinery and Intelligence. Mind 49, pp 433-460.
- [4] Speech API- Speech Recognition | Google Cloud Platform, <https://cloud.google.com/speech/>.
- [5] Alexa Voice Service : Integrate Alexa Into Your Product, <https://developer.amazon.com/alexa-voice-service>.
- [6] Richard A. Griggs, 신성만외2인역, 심리학과의 만남 제4판, 시스마프레스, 2016.
- [7] 스티브 맥코넬, 김덕규외 2인역, 소프트웨어 프로젝트 생존전략, 인사이트, 2003.
- [8] MASLOW'S HIERARCHY OF NEEDS THE SOCIAL MEDIA THAT FULFIL THEM, <http://www.infographicsarchive.com/seo-social-media/maslows-hierarchy-of-needs-and-the-social-media-that-fulfill-them/>
- [9] Nacny Cao, Jinhu Jiang, Lih-Bin Oh, Hao Li, Xiuwu Liao, Zhiwu Chen, A Meslow's hierarchy of needs analysis of social networking services continuance, Journal of Service Managemnet Vol. 24, No. 2, 2013.
- [10] 안상희, 이민화, 4차 산업혁명이 일자리에 미치는 영향, 한국경영학회, 제 18회 경영관련학회 통합 학술대회, 2016년 6월.
- [11] H. H. Goldstine and Adele Goldstine, The Electronic Numerical Integrator and Computer (ENIAC), Mathematical Tables and Other Aids to Computation, Vol. 2, No. 15, 1946.
- [12] Heba A. Kurdi, Review on Aspect Oriented Programming, International Journal of Advanced Computer Science and Applications, Vol. 4, No. 9, 2013.
- [13] 이상용, 컴퓨터인공지능의 발전 전망, 초자연현상 연구, 제 6 권, 1999.
- [14] Amit Sheth, Internet of Things to Smart IoT Through Semantic, Cognitive, and Perceptual Computing, IEEE Intelligent Systems, Volume 31, Issue 2, 2016.
- [15] 윤창우, 뇌과학 기반 인지 컴퓨팅 기술 동향 및 발전 전망, 주간기술동향, 1744호, 2016년 5월.
- [16] Andrew Begel, Thomas Fritz, Sebastian Mueller, Serap Yigit-Elliott, Manuela Zueger, Using Psycho-Physiological Measures to Assess Task Difficulty in Software Development, Proceedings of the 36th International Conference on Software Engineering, June, 2014.
- [17] New Form of Memory Could Advance Brain-Inspired Computers, <https://www.technologyreview.com/s/533526/new-form-of-memory-could-advance-brain-inspired-computers/>
- [18] Sony Computer Science Lab., <https://www.sony.com/jp/tokyo/3918/>
- [19] Facebook is working on tech to let you type with your brain and 'hear with your skin', <http://www.businessinsider.com/facebook-confirms-working-on-mind-reading-technology-2017-4>
- [20] Regina Dugan's Keynote at Facebook F8 2017 where Silent Voice First is introduced, Youtube video, https://www.youtube.com/watch?v=_aQVHubXoDo
- [21] David J. Brown, Andrew J. R. Simpson, Michael J. Proul, Visual Objects in the Auditory System in Sensory Substitution: How Much Information Do We Need?, Multisensory Research, Volume

27, Issue 5-6, 2014.

[22] 생체인터넷(loB)의 도래와 배경 1, <http://www.itnews.or.kr/?p=8246>.

[23] What the face reveals: Basic and applied studies of spontaneous expression using the Facial Action Coding System (FACS), P Ekman, EL Rosenber, 1997.

[24] 새로운 기회인가, 재앙의 시작인가 감정 읽는 SW 오마에 오르다, 한국콘텐츠진흥원, CT문화와기술의만남, 2015년 3월.

[25] Myo Gesture Control Armband, <https://www.myo.com/>.

[26] HITACHI Inspire the Next, <http://www.hitachi-ighthouse.com/jp/about/news/2015/nr20150209.html/>.

[27] Predicting Daily Activities From Egocentric Images Using Deep Learning, Daniel Castro, Steven Hickson, Vinay Bettadapura, Edison Thomaz, Gregory Abowd, Henrik Christensen and Irfan Essa, <http://www.vbettadapura.com/files/EgocentricDailyActivities-ISWC-15.pdf>.

[28] Smartphone app tracks students' class attendance automatically, Communications of the ACM, 2015.

[29] Saeb S, Zhang M, Karr CJ, Schueller SM, Corden ME, Kording KP, Mohr DC., Mobile Phone Sensor Correlates of Depressive Symptom Severity in Daily-Life Behavior: An Exploratory Study, Journal fo Med Internet Res., vol 17, no. 7, 2015.

[30] A.F.M. Nazmul Haque Nahin, Jawad Mohammad Alam, Hasan Mahmud & Kamrul Hasan, Identifying emotion by keystroke dynamics and text pattern analysis, Journal Behaviour & Information Technology Pages 987-996, Published online, July 2014.

[31] 텍스트넷 소개 http://www.textat.co.kr/?page_id=35.

[32] Md Nasir, Wei Xia, Bo Xiao, Brian Baucom, Shrikanth S. Narayanan and Panayiotis

Georgiou, Still Together?: The Role of Acoustic Features in Predicting Marital Outcome, Proceedings of Interspeech, 2015.

[33] Wu Youyoua, Michal Kosinski, and David Stillwell, Computer-based personality judgments are more accurate than those made by humans, proceedings of the National Academy of Sciences of United States of America, vol. 112 no. 4, January, 2015.

저 자 약 력



이 재 용

이메일 : dovejlee@gmail.com

- 1985년 인하대학교 전자계산학과 (학사)
- 1990년 인하대학교 전자계산학과 (석사)
- 2000년 인하대학교 전자계산공학과 (박사)
- 2015년 HYCU 심리상담학과 (석사)
- 1991년~1993년 과학기술연구원/시스템공학연구소/연구원
- 1993년~1999년 수원여자대학교 인터넷전공 조교수
- 2000년~2016년 한서대학교 컴퓨터공학과 교수
- 2017년~현재 한서대학교 항공융합학부 드론응용전공 교수 학과장
- 관심분야: 심리정보과학, 계산심리학, 인지컴퓨팅, 드론 수집 정보응용, 특이점 지도 제작

한국과 미국의 소프트웨어 교육 현황

김다윤·김종완 (삼육대학교)

목차	1. 서론
	2. 한국의 소프트웨어 교육 현황
	3. 미국의 소프트웨어 교육 현황
	4. 결론

1. 서론

본 논문은 제4차 산업혁명 시대에 다다른 오늘날 컴퓨터 소프트웨어의 중요성이 강조되면서 세계적으로 시작되고 있는 소프트웨어 교육의 현황을 제시하고자 한다.

현재와 가까운 미래를 통틀어 그 역할이 더욱 확대될 컴퓨터 과학 분야의 인재를 발굴하기 위해 세계 각국은 학생들에게 소프트웨어 코딩·알고리즘 교육을 실시하고 있으며 나라의 주요 산업으로 지정해 지원을 아끼지 않고 있다. 그 현황이 가장 두드러지는 곳은 한국과 미국으로 한국은 소프트웨어 교육의 활성화와 급격한 발전의 좋은 예로, 미국은 오랜 기간 동안 체계화함으로써 안정된 교육의 좋은 예를 보여준다. 본 논문은 이와 같이 소프트웨어 교육에 있어서 두각을 나타내고 있는 한국과 미국의 소프트웨어 교육을 구조적으로 분석함으로써 그 현황을 소개하고자 한다.

2. 한국의 소프트웨어 교육 현황

컴퓨팅 환경을 기반으로 하는 현대 디지털 사회에서 컴퓨터 언어는 영어와 마찬가지로 필수 요소로 여겨진다. 이는 코딩을 바탕으로 한 소프트웨어 제작 능력이 직업을 좌우하는 시대가 되고 있음을 의미한다. 한국 또한 이러한 세계적 흐름에 맞추어 미래창조과학부에서 2018년 초등학교와 중등교육 기관 소프트웨어 교육 시행 확대 개편안을 발표했다. 이에 따라 학부모들은 소프트웨어 의무 교육 대비를 위해 자녀들의 알고리즘 설계 능력, 코딩 능력과 같은 소프트웨어 제작 능력 향상에 많은 관심을 쏟고 있다. 소프트웨어 교육 열풍에 따른 소프트웨어 코딩 교육용 프로그램 또한 큰 이슈로 자리 잡고 있다.

오늘날 현대 사회는 소프트웨어 중심 시대로, 컴퓨팅 사고와 프로그램 작성 능력이 학생 역량의 주요 기준이 된다. 본 장에서는 이러한 사회적 분위기를 반영한 2018년도 시행 예정인 소프트웨어

트웨어 의무 교육을 통한 전반적 교육계의 소프트웨어 교육 현황과 현재 시행되고 있는 소프트웨어 교육용 프로그램의 사례를 다룬다.

2.1 2018 소프트웨어 교육 개편안

미래창조과학부의 개편안에 따라 2018년부터 소프트웨어 교육은 선택이 아닌 필수 교육과정으로 시행된다. 소프트웨어 교육은 초등교육에서 기초 교육을 시작으로 중학교의 필수 이수 과목인 정보과목을 기점 삼아 학생이 진학함에 따라 단계적으로 확대된다(표 1). 초등교육 부문에서 개편안은 2019년부터 ICT 단원이라는 추상적인 소프트웨어 교육에서 벗어난 집중적 소프트웨어 기초 교육을 17시간 이상으로 규정하고 있다. 또한 개편안은 중학교 교육에서 선택 이수 과목에 불과했던 정보를 34시간 이상 필수로 이수해야 하는 필수 정규 과목으로 지정한다.

교육부와 미래창조과학부는 2017년에 기존 소프트웨어 연구·선도학교로 461곳을 추가로 선정하여 총 1200개의 학교를 지정했다. 소프트웨어 교육 연구·선도학교는 정부에서 지원하는 1000만원의 운영비를 바탕으로 개정 교육과정에 따라 초등교육 부문에서는 실과 과목을 통해, 중등교육 부문에서는 정보 과목을 통해 소프트웨어 교육을 정규 교육과정에 편성하고 운영한다. 또한 교과시간 외에도 창의적 체험 활동과 동아리

방과 후 학교 교육 등을 이용해 다양한 교육용 프로그램들을 통한 소프트웨어 교육을 진행한다. 이러한 소프트웨어 교육 연구·선도학교의 행보는 2018년 소프트웨어 교육의 의무화에 앞서 일반 초등교육 기관에서의 방과 후 소프트웨어 교육 개설에 긍정적 영향을 미치고 있다.

미래창조과학부는 소프트웨어 교육을 학생의 역량에만 치중하지 않고 소프트웨어 교육자의 역량을 갖춘 핵심 교원을 양성하기 위해 2018년까지 초등교원 6000명과 정보·컴퓨터 자격증을 소지한 중등교원을 대상으로 심화 연수를 진행하고 있다. 이러한 교육 방침의 변화는 이러한 정규 교육 기관뿐만 아니라 대학생과 직장인을 대상으로 하는 소프트웨어 전문 사교육 기관들을 수면 위로 올라오게 하고 있으며, 이는 소프트웨어 교육의 중요성이 대두되고 있음을 증명한다. 이를 통한 전체적 소프트웨어 교육의 확대는 제4차 산업혁명과 지능정보화 사회에 대비해 학생들이 소프트웨어 제작 역량을 갖추 수 있도록 하는 데 긍정적이다.

2.2 대학교 소프트웨어 의무교육

미래창조과학부는 대학 소프트웨어 교육의 혁신 모델 확산을 위해 소프트웨어 중심 선정 사업에 집중하고 있다. 이를 위하여 미래창조과학부는 2017년도에 전체 대학을 대상으로 소프트웨

<표 1> 2018학년도 초등·중등 교육 기관 소프트웨어 교육 개편안

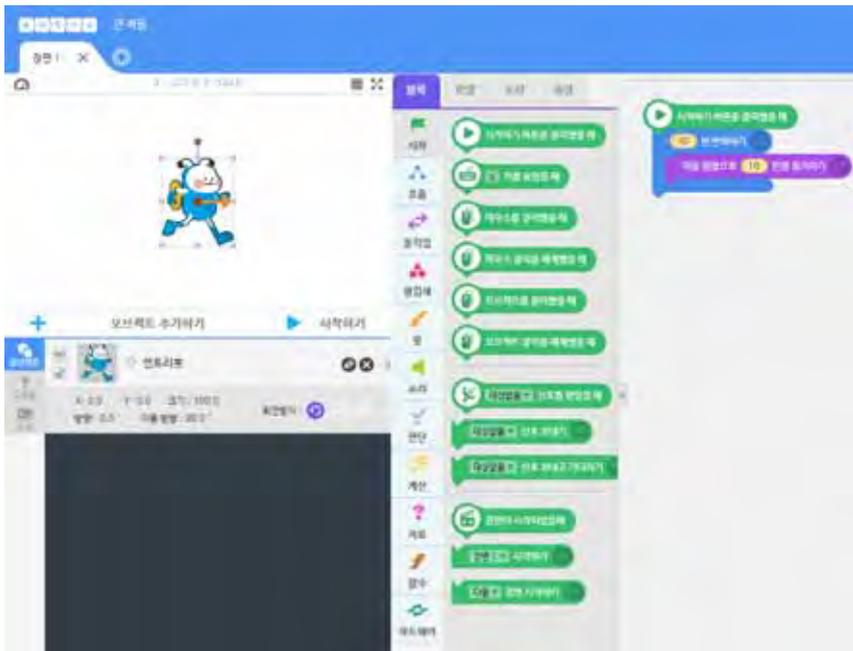
구분	현행	개편안	주요 개편 방향
초등학교 (2019년부터)	ICT단원 (12시간)	SW 기초 교육 실시 (17시간 이상)	문제해결 과정, 알고리즘, 프로그래밍 체험 정보 윤리의식 함양
중학교 (2018년부터)	정보 과목 (선택 교과)	정보 과목 34시간 이상 (필수 교과)	컴퓨팅 사고 기반 문제해결 실시 간단한 알고리즘, 프로그래밍 개발
고등학교 (2018년부터)	정보 과목 (심화 선택 과목)	정보 과목 (일반 선택 과목)	다양한 분야와 융합하여 알고리즘, 프로그램 설계

어 교육 확산을 목표로 하는 제2차 소프트웨어 중심 대학 지원 대상 모집을 공표하는 등 소프트웨어 교육 혁신 모델의 활성화를 위해 힘쓰고 있다.

소프트웨어 중심 대학은 대학교와 같은 고등 교육 기관이 소프트웨어 교육을 통해 산업계에서 요구하는 소프트웨어 전문 인력을 충분히 공급하지 못하는 공급절벽을 해소하는 동시에 대학을 전문인재의 공급 기반으로 변화시키는 혁신적 사업이다. 미래창조과학부는 2016년에 서강대, 가천대, 경북대, 고려대, 성균관대, 세종대, 아주대, 충남대를 소프트웨어 중심 대학으로 선정했다. 선정된 소프트웨어 중심 대학은 소프트웨어 전공 학과 입학 정원을 확대하고 소프트웨어 관련 학과 통폐합을 통해 단과 대학을 설립하는 등 소프트웨어 대학 교육을 전폭적으로 지원하여 소프트웨어 교육의 혁신을 진행하고 있다. 또한 소프트웨어 특기자 전형 제도를 운영해 역량을 갖춘 인재 모집에도 노력하고 있다.

2.3 엔트리

엔트리는 소프트웨어 교육의 대중화를 목적으로 네이버에서 운영하는 소프트웨어 교육 플랫폼으로 국내에서 많이 사용되는 자바스크립트를 기반으로 설계되어 있기 때문에 컴퓨터뿐만 아니라 태블릿과 스마트폰을 통해서도 이용 가능하다. 스크래치와 마찬가지로 아두이노 기반의 교구를 연결할 경우 엔트리에서 작성한 스크립트를 바탕으로 교구를 프로그래밍하여 작동시킬 수 있다. 엔트리를 통해 학생들은 알고리즘과 이에 기반한 코딩을 쉽고 재미있게 배울 수 있으며 선생님은 효율적으로 학생들을 가르치고 관리할 수 있다. 엔트리는 한국에서 개발된 만큼 소프트웨어 내 자체 학습과 강의 기능을 제공하는 등의 한국인에게 최적화된 구성을 제공한다(그림 1).



(그림 1) 엔트리 기본 화면

3. 미국의 소프트웨어 교육 현황

빌 게이츠, 스티브 잡스를 배출해 낸 미국은 여러 사업을 통해 학생들이 어렸을 때부터 소프트웨어 코딩을 접하게 함으로써 앞으로 다가올 제4차 산업혁명의 인재를 발굴해내려 노력하고 있다. 소프트웨어 교육은 전 미국 대통령 버락 오바마의 전폭적 지지를 받은 만큼 미국에서 국가적인 사업으로 지금까지도 매우 활성화되어 있으며 더욱 발전을 도모해야 할 핵심 사업으로 여겨지고 있다. 이러한 사회적 추세에 따라 미국 내 공교육·사교육 기관들 모두가 소프트웨어 코딩 교육 사업에 뛰어들고 있다. 또한 온라인 플랫폼에서 소통함으로써 전문적으로 코딩을 가르치고 배울 수 있는 커뮤니티인 코드카데미(<https://www.codecademy.com/>)도 그 이용자를 더욱 늘려가고 있다.

미국은 소프트웨어 교육의 대중화 과정에 머무르고 있는 한국과 달리 오랜 기간 동안 교육의 체계적인 구조화를 통해 남녀노소 모두가 누릴 수 있는 안정되고 다양한 온라인·오프라인 무상

교육 환경을 조성하는데 성공을 거두었다.

본 장에서는 현재 소프트웨어 교육에 있어서 세계적으로 가장 많이 쓰이는 온라인·오프라인 동시 지원 플랫폼인 스크래치(Scratch)를 소개한다. 또한 미국의 대표적 온라인 소프트웨어 교육 플랫폼을 운영하는 비영리단체인 코드닷오알지(code.org)와 미국에서 운영되고 있는 일반적 교육용 플랫폼과는 차별화된 구글의 어린이 코딩 교육용 하드웨어 플랫폼인 프로젝트 블록스(project blocks)에 대해 알아본다.

3.1 Scratch

스크래치(Scratch)는 미국의 MIT 미디어랩의 Lifelong Kindergarten Group에서 운영하는 코딩 및 알고리즘 교육용 소프트웨어로 모든 이용자들에게 무료로 제공되고 있는 오픈소스 프로그램이다. 스크래치는 (그림 2)와 같이 플래시 기반의 스프라이트와 무대를 대상으로 스크립트를 통해 애니메이션, 게임 등을 직접 실행시킬 수 있는 객체 지향적 인터프리터 환경을 제공한다.

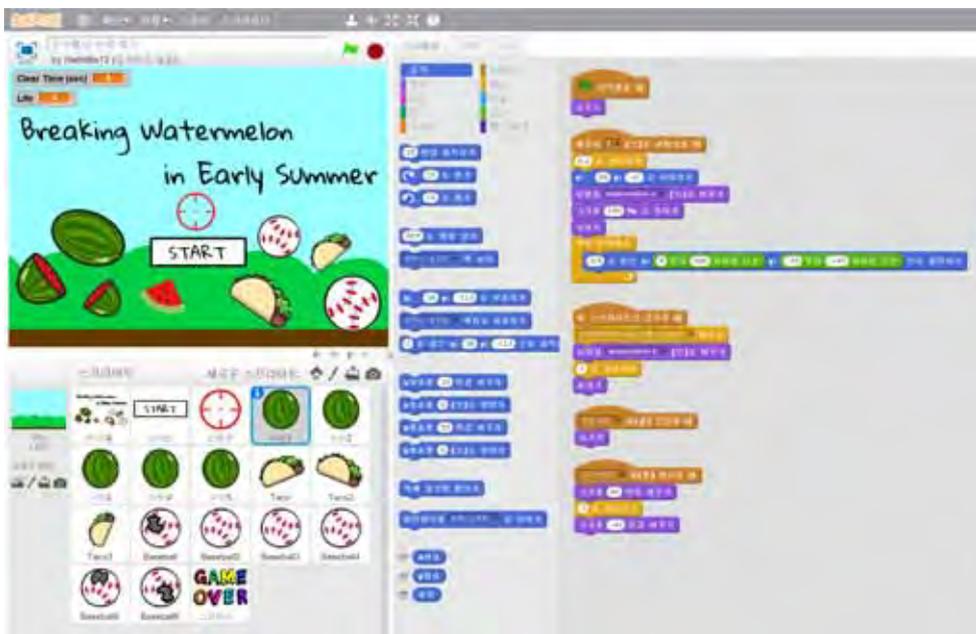


(그림 2) 스크래치 기본 화면

스크래치는 비교적 저연령층을 위한 교육용 프로그램으로 보통의 인터프리터나 컴파일러와 달리 명령어를 블록화하여 배열함으로써 간편하게 일정 스크립트를 실행할 수 있는 방식으로 이루어져 있다. 또한, 아두이노를 기반으로 하는 외부 장치를 연결할 경우, 스크립트를 통해 연결된 장치를 작동시킬 수 있도록 하는 프로그래밍 환경을 제공한다.

스크래치는 공식 홈페이지에서 개인 PC에 설치할 수 있는 파일을 제공하고 있으나 설치하지 않아도 이용할 수 있는 웹 서비스를 제공하고 있다. 이러한 웹 서비스를 통해 이용자들은 오픈소스 특성 상 가능한 전 세계 이용자와 서로의 프로젝트를 공유할 수 있어 자유로운 프로젝트 실행과 수정이 가능하다. 이용자들은 스크래치 웹 서비스 기반의 온라인 커뮤니티에서 세계적인 의사소통을 통해 창의적 사고, 체계적 추론, 협동 작업을 배울 수 있다.

(그림 3)은 스크래치로 제작한 슈팅 게임의 스크립트 화면이다. 스크래치는 프로그래밍에서 필수적인 반복문, 조건문, 연산 기능 등을 간단히 블록화 시켜 사용자에게 간단히 프로그램을 구현시킬 수 있도록 하는 환경을 제공한다. 조건문은 보통 스크래치 내 블록 중 하나인 메시지 기능으로 구현되며 반복문은 반복 횟수를 사용자가 직접 설정할 수 있는 반복 블록으로 구현된다. 스크래치의 메시지 기능은 무대 안에 있는 스프라이트들의 소통 요소로 스프라이트들이 갖고 있는 각각의 스크립트들을 해당 스프라이트가 아닌 스프라이트들이 접근할 수 없는 블록 스크립트의 한계를 보완해주는 기능이다. 스프라이트가 특정 조건에 도달했을 시 다른 스프라이트에게 메시지를 전송해주고, 스프라이트의 특정 명령의 조건을 메시지 수신으로 정의함으로써 무대 안 모든 스프라이트들을 아우르는 넓은 범위의 조건문을 실현시켜준다.



(그림 3) 스크래치로 구현한 슈팅 게임

3.2 Code.org

미국 소프트웨어 교육지원 비영리단체 코드닷오알지(code.org)는 아워 오브 코드(Hour of Code) 캠페인을 운영하고 있다. 아워 오브 코드는 180개 이상의 국가에서 이루어지는 국제적 운동으로 전 미국 대통령 버락 오바마, 페이스북 CEO 마크 저커버그와 같은 유명 인사들이 참여함으로써 세계적으로 널리 퍼지고 있다. 코드닷오알지에서 제공하는 코딩 교육 과정은 전 세계 모든 이용자들을 대상으로 하는 컴퓨터 과학 소개 과정으로 코드를 처음 접하는 사람들에게 코딩에 대한 정의를 알리고 알고리즘을 설계하여 코딩하는 방법을 동영상으로 가르침과 동시에 비교적 쉬운 실습 환경을 제공함으로써 누구나 코드에 대한 기초 개념 원리를 쉽게 배울 수 있도록 설계되어 있다(그림 4). 캠페인의 결과, 2주 만에 세계적으로 2000만여 명이 캠페인에 참여했으며 이 중 80%에 달하는 약 1600만 명이 미국인으로 대부분이 유치원생과 초·중·고등학교 학생이었다.

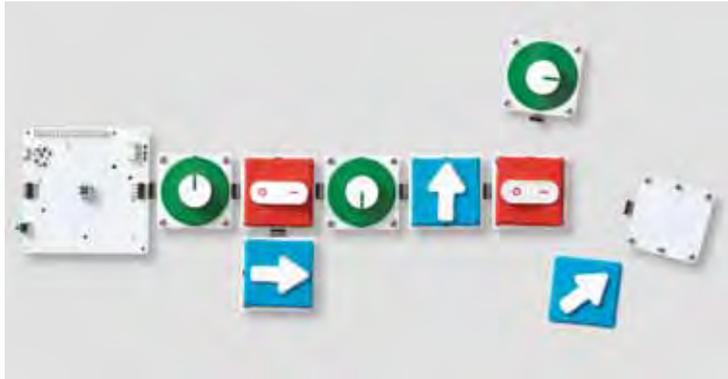


(그림 4) code.org 20시간 소개과정

3.3 Project Bloks

미국을 대표하는 기업 구글이 최근 어린이 코딩 교육용 하드웨어 플랫폼을 오픈소스로 공개했다. 프로젝트 블록스(project bloks)는 (그림 5)와 같이 구글이 자사 내 연구를 통해 개발한 키보드, 마우스와 같은 입력장치 없이 바로 조립함으로써 구동시키는 직관적인 하드웨어이다. 이와 같이 텐저블(tangible)한 프로그래밍 교육 방식은 어린이 소프트웨어 교육에 있어서 아주 효과적이다. 직접 만져보고 체험해야 대상에 대해 온전히 인식할 수 있고 사고할 수 있는 시기인 어린이들에게 있어서 프로젝트 블록스는 소프트웨어 교육의 진입장벽을 현저히 낮추어 준다.

프로젝트 블록스의 부품은 크게 브레인 보드(Brain Board)와 픽스(Pucks), 베이스 보드(Base Boards) 이 세 가지 부분으로 나뉜다. 픽스는 아이들이 프로그래밍을 직접 손으로 만져보는 부분으로 시각적으로 어떤 역할을 할지 짐작할 수 있는 형태로 디자인된 노브나 스위치, 방향 전환 화살표 등으로 베이스 보드에 장착해 사용한다.



(그림 5) project bloks

프로젝트 블록스는 베이스 보드와 꺾스를 결합하고 이를 브레인 보드와 연결해 하드웨어를 작동시킬 수 있다. 또한 프로젝트 블록스는 베이스 보드끼리 연결하거나 라즈베리파이 보드를 결합할 경우, 기존 블록이 가진 기능 외의 복잡한 프로그래밍을 통해야 구현 가능한 특정 기능을 실현할 수 있도록 만들어졌다.

4. 결 론

한국과 미국의 소프트웨어 교육 사업의 중심축은 아동과 청소년 대상으로 이루어져 있으며 교육 단계의 체계화를 통해 사고 능력 수준에 따른 각 학생층에게 효율적인 방식으로 구성되어 있다. 각국 특성에 최적화된 온라인·오프라인 교육용 프로그램을 통해 공교육과 사교육 모두가 소프트웨어 코딩 교육 사업에 뛰어들고 있으며 새로운 시스템을 도입하고 기존 시스템을 조정 및 개정함으로써 소프트웨어 코딩 교육의 보편화에 힘쓰고 있다. 이는 미래의 청년층이 될 세대를 교육함으로써 사물 인터넷 시대의 보편화와 제4차 산업혁명의 도래에 대비하기 위한 것이다. 앞으로의 컴퓨터 사이언스 분야의 발전과 확장에 대한 예상은 전 연령층에게 있어서 소프트

웨어 교육의 필요성을 증명하기에 충분하다.

본 논문에서 분석하고 있는 한국과 미국의 소프트웨어 교육은 인재를 발굴해내기에는 충분하지만 육성해내기에는 그 수준이 부족한 것이 사실이다. 현재 진행되고 있는 소프트웨어 교육의 구조와 방식을 분석하고 장단점을 구체적으로 파악하여 더 나은 대안을 찾아 효과적인 교육 방식을 도모할 때, 미래의 청년들이 제4차 산업혁명 시대에 적응하는 데 필요한 도움을 얻을 수 있을 것이며 국력 향상에 일조하는 인적 자원으로 자라날 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 강진규, “동요대신 외국인 코딩강사 빛나간 SW교육·상술 의무교육 1년 SW 사교육 시장 점검”, TECH M, 2017.
- [2] 원성심, “소프트웨어 학교교육 ‘첫발’...코딩교육 정규교과서 배운다-제주교육청, ‘소프트웨어 교육 선도-중점학교’ 운영”, 헤드라인 제주, 2017.
- [3] 김지선, “SW로 꿈 찾았다..중학교도 SW교육 열기 후끈”, 전자신문, 2016.
- [4] 백영미, “이준식 부총리 4차혁명시대 초·중 SW 교육 차질없이 준비해야”, NEWSIS, 2016.
- [5] 이규화, “세계로 진출하는 SW 전문 테스터 키운다-25일 제1회 SW 테스트 자격시험 국내서 국제

표준 인증 취득 가능 개발자·대학생·경단녀 등에 인기”, 디지털 타임스, 2017.

- [6] 한준호, “미래부, SW중심대학 6곳 신규 선정 대학 SW교육 확산 가속화”, 아주경제, 2016.
- [7] 김용호, “한국교원연수원, 초·중등 SW교육 의무화 대비 교원연수 확대”, 이뉴스투데이, 2017.
- [8] 김은혜, “스티브 잡스처럼, 코딩교육 2 외국의 코딩교육”, 우먼센스, 2014.
- [9] 이장혁, “블록만 갖고 놀아도 프로그래밍 원리를”, TECH HOLIC, 2016.
- [10] 이지현, “블록 조립하며 코딩 교육…구글 블록스”, BLOTTER, 2016.
- [11] 이성환, “국제비교를 통한 초중등학교에서의 컴퓨터교육 전략연구”, 한국 과학 기술 한림원, 한림 보고서, 2014.
- [12] 김홍래, 이승진, “외국의 정보(컴퓨터) 교육과정 현황 분석”, KERIS 이슈 리포트, 2013.

저 자 약 력



김 다 윤

이메일: gldmgldmg12@naver.com

- 2016년~현재 삼육대학교 경영정보학과 학부생
- 관심분야: 게임 프로그래밍, 응용 소프트웨어, 멀티미디어 처리



김 중 완

이메일: kimj@syu.ac.kr

- 현재 삼육대학교 교양대학 조교수
- 관심분야: 빅데이터, 스카이라인 질의, 데이터베이스 보안, 모바일데이터관리, 데이터전처리및필터링

정보처리학회지 2017년도 1월호 게재 목차

■ 2017년 1월 (제24권 제1호)	■ 특집명 : 국방정보화 최신동향
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 취임사 한국정보처리학회 2017년도 회장 취임사 / 정영식 	2
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 인사말 2017년 정유년을 맞이하여 한국정보처리학회의 발전과 회원님들의 소망이 모두 이루어지기를 기원합니다. / 김종완 	4
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 권두언 “국방정보화 최신동향” 특집을 발간하며... / 박병호 	5
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 특집 제4차 산업혁명, 다시 도래하는 충격과 공포의 전략 / 윤일원 	7
<ul style="list-style-type: none"> 국방지휘통제체계 AI 적용을 위한 고찰 / 김영도, 권혁진 	13
<ul style="list-style-type: none"> 상용 ICT 국방적용과 부처 간 정책 협력방향 / 오형섭 	19

정보처리학회논문지 2017년도 1월호 게재 목차

■ 제6-CCS권 제1호(통권 제52호) 2017년 1월

▶ 컴퓨터 시스템 및 이론

- 무선 센서 네트워크에서 이동 싱크 그룹의 분리를 지원하기 위한 라우팅 프로토콜 / 장재영, 이의신 1

▶ 정보보호

- 디지털 증거 활용을 위한 웹 게시물 화면캡처 인증 시스템 / 강주영, 이상진 9
- 소프트웨어를 이용한 이동식 저장매체 이미지 수집 절차 / 백현우, 전상준, 이상진 17
- PDF 파일의 페이지단위 복구 기법 / 장지원, 방승규, 한재혁, 이상진 25
- 안드로이드 스마트폰의 갤러리 썸네일(Thumbnail)에 대한 포렌식 분석 방법에 관한 연구 / 윤대호, 이상진 31
- 소프트웨어 개발단계 Use-After-Free 보안약점 제거방안 연구 / 박용구, 최진영 43

■ 제6-SDE권 제1호(통권 제52호) 2017년 1월

▶ 데이터 공학

- 데이터 샘플링 기반 프루닝 기법을 도입한 효율적인 각도 기반 공간 분할 병렬 스카이라인 질의 처리 기법 / 최우성, 김민석, Gromyko Diana, 정재화, 정순영 1

▶ 인공지능

- 얼굴검출에 기반한 강인한 객체 추적 시스템 / 광민석 9

▶ 멀티미디어 처리

- 모폴로지 필터링 기반 센서 패턴 노이즈를 이용한 디지털 동영상 획득 장치 판별 기술 / 이상형, 김동현, 오테우, 김기범, 이해연 15
- 3차원 형상 복원을 위한 수학적 모폴로지 기반의 초점 측도 기법 / Muhammad Tariq Mahmood, 최영규 23
- 손목 움직임과 동작 빈도를 고려한 손목형 가속도계의 식사 행위 및 식사 시간 추론 기법 / 박경찬, 최선탕, 조위덕 29
- 저전력 임베디드 보드 환경에서의 딥 러닝 기반 성별인식 시스템 구현 / 정현욱, 김대회, Wisam J. Baddar, 노용만 37

▶ 인간 컴퓨터 상호작용

- 다문화 가정 학부모를 위한 한한변환 기반 학습콘텐츠 관리 시스템 / 강윤희, 강명주 45

정보처리학회논문지 2017년도 2월호 게재 목차

■ 제6-CCS권 제2호(통권 제53호) 2017년 2월

▶ 통신 시스템	
- 감시 카메라와 RFID를 활용한 다수 객체 추적 및 식별 시스템 / 김진아, 문남미	51
▶ 정보보호	
- IBD 구조적 특징을 이용한 MySQL InnoDB의 레코드 복구 기법 / 장지원, 정두원, 이상진	59
- 손목 착용형 웨어러블 기기의 가속도 센서를 사용한 사용자 인증 / 김용광, 문중섭	67
- 도커 기반 호스트에 대한 디지털 포렌식 조사 기법 / 김현승, 이상진	75
- MS 오피스 문서 파일 내 비정상 요소 탐지 기법 연구 / 조성혜, 이상진	87
- HBase에 대한 디지털 포렌식 조사 기법 연구 / 박아란, 정두원, 이상진	95

■ 제6-SDE권 제2호(통권 제53호) 2017년 2월

▶ 소프트웨어 공학	
- 다중 Myo 기반의 UAV 제어기 설계 / 김 혁, 김동욱, 성연식	51
▶ 데이터 공학	
- Data Governance 평가를 위한 속성지표 연구 / 장경애, 김우제	57
- 산업유형별 데이터융합과 데이터처리 모델의 설계 / 정민승, 진선아, 조우현	67
- IoT 환경에서 헬스케어 서비스 제공을 위한 이기종 센서데이터 수집 모델 / 박유상, 최중선, 최재영	77
- UDF 기반 이동객체 질의 처리 설계 및 구현 / 유기현, 양평우, 남광우	85
- 개인별 심박수 기준을 설정하기 위한 피드백-RFC 모델 / 김태현, 정필수, 이선아, 정기숙, 금창섭, 강성원	91
▶ 인공지능	
- SSQUSAR: Apache Spark SQL을 이용한 대용량 정성 공간 추론기 / 김종훈, 김인철	103

JIPS(정보처리학회영문지) 2017년도 2월호 게재 목차

■ Volume 13, Number 1(Serial Number 43), February, 2017

• Advanced Communications and Artificial Intelligence, and Introduction of the JIPS AWARD 2016 <i>Jong Hyuk Park</i>	1
• A Survey of Multimodal Systems and Techniques for Motor Learning <i>Ramin Tadayon, Troy McDaniel, and Sethuraman Panchanathan</i>	8
• Efficient Implementation of the MQTT Protocol for Embedded Systems <i>Olivier Deschambault, Abdelouahed Gherbi, and Christian Légaré</i>	26
• Adaptive Medical Image Compression Based on Lossy and Lossless Embedded Zerotree Methods <i>Sid Ahmed Elhannachi, Nacéra Benamrane, and Taleb-Ahmed Abdelmalik</i>	40
• An Intuitionistic Fuzzy Approach to Classify the User Based on an Assessment of the Learner's Knowledge Level in E-Learning Decision-Making <i>Mukta Goyal, Divakar Yadav, and Alka Tripathi</i>	57
• Selective Encryption Algorithm Using Hybrid Transform for GIS Vector Map <i>Bang Nguyen Van, Suk-Hwan Lee, and Ki-Ryong Kwon</i>	68
• Joint Estimation of Near-Field Source Parameters and Array Response <i>Han Cui and Wenjuan Peng</i>	83
• Feasibility and Performance Analysis of RDMA Transfer through PCI Express <i>Min Choi and Jong Hyuk Park</i>	95
• Parallel and Sequential Implementation to Minimize the Time for Data Transmission Using Steiner Trees <i>V. Anand and N. Sairam</i>	104
• Color Image Coding Based on Shape-Adaptive All Phase Biorthogonal Transform <i>Xiaoyan Wang, Chengyou Wang, Xiao Zhou, and Zhiqiang Yang</i>	114
• Self-Identification of Boundary's Nodes in Wireless Sensor Networks <i>Kouider Elouahed Moustafa and Haffaf Hafid</i>	128
• Wireless Channel Identification Algorithm Based on Feature Extraction and BP Neural Network <i>Dengao Li, Gang Wu, Jumin Zhao, Wenhui Niu, and Qi Liu</i>	141
• Secure Authentication Approach Based New Mobility Management Schemes for Mobile Communication <i>Ghazli Abdelkader, Hadj Said Naima, and Ali Pacha Adda</i>	152
• A Contour Descriptors-Based Generalized Scheme for Handwritten Odia Numerals Recognition <i>Tusar Kanti Mishra, Banshidhar Majhi, and Ratnakar Dash</i>	174
• Block-VN: A Distributed Blockchain Based Vehicular Network Architecture in Smart City <i>Pradip Kumar Sharma, Seo Yeon Moon, and Jong Hyuk Park</i>	184



[학회 주최/ 주관 행사]

◆ 2017년도 회장 이·취임식 및 신년 인사의 개최

1. 일 시 : 2017년 1월 6일(금) 18:30
2. 장 소 : 웨라톤팔래스서울호텔 1층 로얄볼룸
3. 참석자 : 정영식 회장 외 84명
4. 내 용 : 전임회장 감사패 전달 및 회장 이·취임식 외



[2017년도 회장 이·취임식 및 신년 인사회 개최 모습]



[2017년도 회장 이·취임식 및 신년 인사회에서 미래창조과학부 이상학 정책관의 축사 모습]



[2017년도 회장 이·취임식 및 신년 인사회에서 구원모 전임회장에게 감사패 수여 모습]



[2017년도 회장 이·취임식 및 신년 인사회에서 정영식 회장의 인사말 모습]



[2017년도 회장 이·취임식 및 신년 인사회에서 축하 케이크 커팅 모습]



[2017년도 회장 이·취임식 및 신년 인사회에 참석한 임원 및 내빈 모습]



[제244회 스마트 사회 지도자 포럼 개최 모습]

[공동 주최/주관 행사]

◆ 제243회 스마트 사회 지도자 포럼 개최

1. 일 시 : 2017년 1월 6일(금) 07:00
2. 장 소 : 밀레니엄힐튼호텔 지하 1층 주니어볼룸
3. 주 관 : 도산아카데미 공동 주관
4. 참석자 : 정영식 회장 외 58명
5. 강연자 : 조강래 한국벤처투자 대표 강연
6. 제 목 : 한국 경제와 벤처 투자



[제243회 스마트 사회 지도자 포럼 개최 모습]

◆ 제244회 스마트 사회 지도자 포럼 개최

1. 일 시 : 2017년 2월 3일(금) 07:00
2. 장 소 : 밀레니엄힐튼호텔 지하 1층 그랜드볼룸 A
3. 주 관 : 도산아카데미 공동 주관
4. 참석자 : 정영식 회장 외 34명
5. 강연자 : 임채운 중소기업진흥공단 이사장 강연
6. 제 목 : 중소기업의 자생력 강화 : 미생에서 완생으로

[대외활동]

◆ 2017년도 유관 기관 KISTI 방문

1. 일 시 : 2017년 1월 12일(목) 11:00
2. 장 소 : KISTI 한선화 원장실
3. 참석자 : 정영식 회장 외 3명
4. 내 용 : 학회 2017년도 사업계획 보고 및 협력 사업 협의

◆ 2017년도 유관 기관 KISA 방문

1. 일 시 : 2017년 1월 16일(월) 10:00
2. 장 소 : KISA 백기승 원장실
3. 참석자 : 유현창 부회장 외 2명
4. 내 용 : 학회 2017년도 사업계획 보고 및 협력 사업 협의



[2017년도 유관 기관 KISA 백기승 원장 방문 모습]

◆ 2017년도 유관 기관 KETI 방문

1. 일 시 : 2017년 1월 24일(화) 16:00
2. 장 소 : KETI 박청원 원장실
3. 참석자 : 정영식 회장 외 3명
4. 내 용 : 학회 2017년도 사업계획 보고 및 협력 사업 협의



[2017년도 유관 기관 KETI 박청원 원장 방문 모습]



[2017년도 제1차 이사회에서 임원 위촉장 수여 모습]

[제회의]

◆ 2017년도 제 1차 이사회 개최

1. 일 시 : 2017년 1월 6일(금) 18:30
2. 장 소 : 웨라톤팔래스서울호텔 1층 로얄볼룸
3. 참석자 : 정영식 회장 외 84명
4. 내 용 : 2016년도 결산안 심의 외



[2017년도 제1차 이사회 개최 모습]



[2017년도 제1차 이사회에서 한연희 총무이사의 회무 발표 모습]



[2017년도 제1차 이사회에서 정상근 감사의 결산감사 발표 모습]

[지회 및 연구회]

- 컴퓨터소프트웨어연구회

◆ Global IT 2017 개최

1. 일 자 : 2017년 1월 9일(월) ~ 11일(수)
2. 장 소 : 필리핀 클락(Widus Hotel)
3. 주 관 : 컴퓨터소프트웨어연구회
4. 참석자 : 32명

◆ World IT Congress 2017 개최

1. 일 자 : 2017년 2월 14일(화) ~ 16일(목)
2. 장 소 : 라마다 제주 함덕 호텔
3. 주 관 : 컴퓨터소프트웨어연구회 주관
4. 참석자 : 92명

- 이브릿지연구회

◆ 2017년도 제1차 이브릿지 편집위원회의 개최

1. 일 시 : 2017년 1월 5일(목) 11:00
2. 장 소 : 한국지역정보개발원 2층 클리드홀
3. 참석자 : 안문석 위원장 외 11명
4. 내 용 : 신년인사회 외

◆ 2017년도 제2차 이브릿지 편집위원회의 개최

1. 일 시 : 2017년 2월 16일(목) 11:00
2. 장 소 : 든든한우가 2층
3. 참석자 : 안문석 위원장 외 14명
4. 내 용 : 제 21호 발간 진행 협의 외

[각위원회의 회의]

◆ 2017년도 제1차 인사위원회의 개최

1. 일 시 : 2017년 1월 17일(화) 16:30
2. 장 소 : 강남 토즈 회의실
3. 참석자 : 정영식 회장 외 5명
4. 내 용 : 사무국 직원 2017년도 연봉 책정 및 직원 복리후생 제도 시행에 관한 사항

[발간사업 추진 활동]

◆ 2017년도 제1차 영문논문지(JIPS) 실무운영위원회 개최

1. 일 시 : 2017년 1월 31일(화) 16:00
2. 장 소 : 강남 토즈 회의실
3. 참석자 : 박종혁 위원장 외 6명
4. 내 용 : 2017년도 2월호 게재 목록 선정 및 심사 미정 논문 리스트 검토 외

[학술사업 추진 활동]

- 춘계학술발표대회

◆ 2017년도 춘계학술발표대회 제1차 학술위원장단회의 개최

1. 일 시 : 2017년 2월 6일(월) 17:00
2. 장 소 : 학회 회의실
3. 참석자 : 박종혁 위원장 외 17명
4. 내 용 : 2017년도 춘계학술발표대회 논문 모집 독려 방안 협의 외



[2017년도 춘계학술발표대회 제1차 학술위원장단회의에서 박종혁 학술위원장의 인사말 모습]



[2017년도 춘계학술발표대회 제1차 학술위원장단회의
개최 모습]

[기타 활동]

◆ 2016년도 4/4분기 회무 및 2016년도
결산 감사 시행

1. 일 시 : 2017년 1월 5일(목) 11:00
2. 장 소 : 학회 회의실
3. 참석자 : 정상근 감사외 1명
4. 내 용 : 학회 2016년도 4/4분기 회무 및 결산
감사

- IT 21 글로벌 컨퍼런스

◆ 2017년도 IT 21 글로벌 컨퍼런스 제1차
프로그램위원회 개최

1. 일 시 : 2017년 2월 28일(화) 16:30
2. 장 소 : 학회 회의실
3. 참석자 : 유현창 위원장 외 8명
4. 내 용 : 2017년도 IT 21 글로벌 컨퍼런스
계획 확정 외



[2017년도 IT 21 글로벌 컨퍼런스 제1차 프로그램위원회의
개최 모습]

신규회원 명단

2017년 1월 1일 ~2월 28일

회원구분	회원번호	성명	직장명
중신회원	2017-21109-01	이태규	원광대학교
	2017-21110-01	고형석	송실대학교
갱신된 중신회원	2002-9166-01	류은석	가천대학교
	2002-9369-01	박정민	KIST
	2005-12643-01	권태일	빅센시스템즈
	2016-20785-01	홍성화	목포해양대학교
정회원	2017-21103-02	남석우	콤텍시스템
	2017-21107-02	이재희	부울
	2017-21152-02	배명수	유니텍
	2017-21213-02	정혜선	서울시립대학교
	2017-21250-02	조득연	젠솔소프트
준(학생) 회원	2017-21097-03	서승환	인하대학교
	2017-21099-03	장홍호	인하대학교

회원구분	회원번호	성명	직장명
준(학생) 회원	2017-21100-03	심철준	건국대학교
	2017-21102-03	박준호	대보정보통신
	2017-21101-03	임용빈	충남대학교
	2017-21104-03	김찬중	군산대학교
	2017-21105-03	한승민	군산대학교
	2017-21106-03	김법석	군산대학교
	2017-21108-03	윤진환	송실대학교
	2017-21112-03	이정기	동의대학교
	2017-21120-03	유지훈	세종대학교
	2017-21232-03	이일섭	충북대학교
	2017-21267-03	문승현	포항공과대학교
	2017-21272-03	유현우	서강대학교

특별 법인회원 명단

구 분	대표자	주 소
(주)경봉	윤석원 대표	경기도 안양시 만안구 예술공원로 153-32
(주)베스트케이에스	김교은 대표	서울시 금천구 범안로 1130 가산디지털엠파이어빌딩 501, 502호
(주)블루코어	이동화 대표	서울시 강남구 역삼동 682 남전빌딩 4층
삼성SDS(주)	정유성 대표	서울시 송파구 올림픽로35길 123(신천동) 삼성SDS타워
(주)영화조세통람	서동혁 대표	서울시 중구 동호로 14길 5-6 이나우스빌딩
(주)LG CNS	김영섭 대표	서울시 영등포구 여의대로 24, FK1타워
(주)자이네스	고법석 대표	서울시 구로구 디지털로33길 55 904호(E&C벤처드림타워 2차)
정보통신산업진흥원	윤종록 원장	충북 진천군 덕산면 정통로 10
정보통신정책연구원	김도환 원장	충북 진천군 덕산면 정통로 18
(주)지란지교시큐리티	윤두식 대표	서울시 강남구 역삼로 542(대치동 신사&G 5층)
(주)G.I.G기업	이용기 대표	서울시 광진구 능동로40길8 정암빌딩 100호
KCC정보통신	이상현 대표	서울시 강서구 공항대로 665 KCC오토타워(염창동 260-4번지)
한국인터넷진흥원	백기승 원장	서울시 송파구 중대로 135 IT벤처타워 4층
한국정보화진흥원	서병조 원장	대구시 동구 첨단로 53
한국전자통신연구원	이상훈 원장	대전시 유성구 가정로 218



한국정보처리학회 기관지 원고 집필 안내



한국정보처리학회는 학회지 『정보처리학회지』와 논문지 『정보처리학회논문지A·B·C·D』를 발행하고 있습니다. 『정보처리학회지』는 새로운 기술동향을 비롯해서 각종 정보를 게재하고, 회원의 지식 향상을 목적으로 하며, 『정보처리학회논문지A·B·C·D』는 회원의 연구 결과를 발표하는 장입니다.

본 안내는 학회 기관지의 원고 집필 요령을 정리한 것으로, 집필 시 참고로 하시기 바랍니다.

『정보처리학회지』 원고 집필 안내

- 제 1 조 학회지에 게재할 원고의 종류는 특집, 특별기고, 기획기사, 정보 관련 기술 동향 및 편집위원회가 인정하는 것으로 한다.
- 제 2 조 투고자는 원칙적으로 본 학회 회원으로 한다. 단, 회원과의 공동기고자 및 초청기고자는 예외로 한다.
- 제 3 조 원고는 수시로 접수하며 접수일은 원고가 본학회 편집위원회에 도착한 날로 하고, 접수된 원고는 편집위원회에서 게재여부를 결정한다.
- 제 4 조 원고는 가장 많이 사용되는 워드프로세서로 작성한 파일을 함께 제출한다.
- 제 5 조 원고의 내용은 정보처리 관련자가 이해할 수 있는 정도로 작성한다.
- 제 6 조 투고자는 200자 이내의 약력을 제출하여야 한다. 게재가 확정된 원고에 대해서는 추후 저자의 사진을 제출해야 한다.
- 제 7 조 본 학회지에 게재된 내용은 본 학회의 승인없이 영리목적으로 무단 복제하여 사용할 수 없다.
- 제 8 조 원고 작성 방법은 다음과 같다.
- (1) 1페이지 기술 분량 : A4용지 30행×40자 내외
 - (2) 원고분량 : 6~8페이지 내외
 - (3) 참고문헌 : 참고 문헌은 저자명에 의한 사전식으로 기술하되, 각 참고 문헌은 잡지의 경우 “번호저자명, 제목, 잡지명, 권, 호, 페이지, 연도”의 순으로 기술한다. 단, 참고문헌 인용시에는 대괄호를 이용할 것(예 [1], [2], [3], [4] 등)
 - (예) [1] 김철수, 김수철, “한국 정보 처리 산업에 관한 연구”, 한국정보처리논문지, 제 1권, 제 1호, pp.23-43, 1997.
 - [2] 이영희, 컴퓨터입문, pp.234, 출판사, 1997.
 - [3] L. Lanomt, “Synchronization Architecture and Protocols”, IEEE Trans. on Comm., Vol. 23, No. 3, pp.123-132, 1997.
 - [4] Steinmetz, Multimedia : Computing, Communications & Applications, PII, 1995.
 - (4) 내용표기에 있어서, 장, 절 등의 표시는 ‘ 1, 1.1, 1.1.1, 가, 1), 가), (1), (가)’의 순서로 한다.
 - (5) 원고는 ‘제목-소속-성명-목차-본문-참고문헌’의 순으로 기술하며, 첫장 하단에는 회원 구분을 명기한다.
 - (6) 표의 제목은 “<표1>대한민국” 과 같이 표의 상단에 기술하고, 그림의 제목은 “(그림1)서울”과 같이 그림의 하단에 기술하며, 사진판으로 사용할 수 있도록 백지에 정서해야 한다. 본 규정은 1997년 1월 1일부터 효력을 발생한다.



기타 원고 모집 안내



당 학회지 편집위원회에서는 학회지 『정보처리학회지』에 게재할 각종 원고를 회원 여러분으로부터 모집하고 있습니다. 많은 투고와 참여있으시기 바랍니다.

1. 모집내용

다음에 대한 원고를 모집합니다.

- (1) 해 설 : 정보처리에 관련된 신기술 또는 이론으로서 당 학회 회원의 관심도가 높은 내용
- (2) 외국기사 : 외국 잡지에 게재된 기사로서 당 학회 회원에게 유익한 내용
- (3) 서 평 : 최근에 출판된 책으로서 당 학회 회원에게 유익한 도서의 소개 또는 비평
- (4) 뉴 스 : 정보처리에 관한 국제규모의 회의, 대회의 보고 등 시사성이 높고 당 학회 회원에게 널리 알릴 가치가 있는 내용
- (5) 기관소개 : 국내 기관 또는 외국 기관
- (6) 기 타 : 당 학회 회원에게 유익한 내용

2. 응모 자격

당 학회 회원으로 한다.

3. 응모 절차

원고는 학회지 편집위원회에서 정한 투고 규정에 의거하여 다음 순서로 기술하여 주시기 바랍니다.

- (1) 제 목
서평의 경우에는 저자명, 책이름, 페이지수, 출판사, 발행년도, 가격 등으로 기술한다.
어느 장르에 속하는지를 첫페이지 오른쪽 상단에 표시한다.
- (2) 필자명, 소속, 필자 연락처
- (3) 본 문
본문은 서평의 경우 2,000자 정도, 뉴스의 경우 1,000자 정도로 한다.
- (4) 참고문헌, 부록, 그림, 표
- (5) 필자 소개
이름, 경력과 학력을 기술한다.

4. 원고 취급

투고된 원고는 학회지 편집위원회에서 심사를 한 후 게재여부를 결정합니다. 게재가 결정되었을 경우에는 원고 수정을 부탁하는 경우가 있습니다. 서평의 경우에는 필자의 사진이 필요하므로 게재 결정 후 학회 사무국으로 우송해야 됩니다.

5. 원고료

학회지 규정에 의거하여 소정의 원고료를 지급합니다.

6. 보낼 곳

140-750 서울특별시 용산구 한강대로 109, 1002호(한강로 2가 용성비즈텔)
한국정보처리학회 학회지 편집위원회
uskim@kips.or.kr



정보처리학회 논문지 투고 규정

1. 원고의 전자 투고

모든 원고는 전자 형태(MS Word, 아래아 한글, 혹은 PDF 형태)로 학술지 웹사이트 (http://acomsl.kisti.re.kr/kips/index.jsp?publisher_cd=kips&cid=&cid_year=2006&cid_seq=A&lang=kor)를 통해 온라인으로 투고하여야 한다. 투고 규정은 해당 웹사이트에서도 볼 수 있으며, 본 학술지에 투고하는 모든 원고들은 이 규정을 준수하여야 한다. 그렇지 않을 경우 원고가 반송되게 되며 이로 인해 출판이 지연될 수도 있다. 원고 투고에 관한 문의는 이메일(kips@kips.or.kr)이나 전화(+82-2-2077-1414), 팩스(+82-2-2077-1472)를 통해 학회 사무국으로 한다. 저자 중에 1인은 학회 회원으로 가입되어야 함을 원칙으로 한다.

2. 연구 및 출판 윤리

본 학술지는 Guidelines on Good Publication (<http://publicationethics.org/static/1999/1999pdf13.pdf>)에 기술된 연구 및 출판 윤리 지침을 따른다.

2.1 이해갈등관계 명시

저자는 기업으로부터의 재정적 지원 또는 연계, 이익집단으로부터의 정치적 압력 등과 같은 이해 갈등 관계가 있으면, 이에 관한 정보를 밝혀야 한다. 특히, 연구에 관계된 모든 지원금의 출처를 명백히 진술해야 한다.

2.2 저자 요건

1) 연구의 기본개념설정과 설계, 자료수집, 또는 자료분석과 해석에 지대한 공헌을 하고, 2) 원고를 작성하거나 내용의 중요 부분을 변경 또는 개선하고, 3) 최종 원고의 내용에 동의한 세 가지 조건을 모두 충족한 사람만이 논문 저자로서 원고에 나열되어야 한다. 원고의 최초 투고 후, 어떠한 저자 변경 사항(저자 추가, 저자 삭제, 혹은 저자 순서 변경)도 편집인에게 편지로 알려주고 승인을 받아야 한다. 이 편지에는 해당 논문의 모든 저자들의 서명이 포함되어야 한다.

2.3 이중게재/이중투고 금지

투고 된 모든 원고는 다른 학술지에 이미 실렸거나 또는 심사 중이어서는 안 된다. 채택된 원고의 모든 부분은 편집위원회의 허가 없이 다른 과학학술지에 이중게재 하여서는 안 된다. 본지에 실린 논문의 이중게재 발각 시에는 저자 및 소속기관에 이를 알릴 것이며, 저자에게 제재가 가해 질 것이다.

3. 상호심사 절차

모든 원고는 편집위원이 위촉한 2인 또는 3인의 심사위원들이 평가하며, 연구의 질과 독창성, 그리고 과학적 중요성을 바탕으로 심사하여 채택 여부를 결정한다. 원고투고 후 심사결과를 이메일로 통보 받게 되며 심사자의 의견이 교신저자의 이메일로 전달된다. 교신저자는 수정된 원고를 온라인으로 재투고해야 하며 심사자의 지적에 따라 변경된 내용을 각 항목별로 진술해야 한다. 편집위원회 결정 이후 8주가 경과해도 수정된 원고를 재투고하지 않을 시에는 철회로 간주한다. 저자는 학술지 웹사이트에서 투고 논문의 심사 진행 현황을 확인할 수 있다.

4. 저작권

출판된 모든 원고는 한국정보처리학회의 자산이 되며, 서면허가 없이 다른 곳에 출판되어서는 안 된다. 출판이 결정되면 저자는 저작권양도 서식을 기재하여 팩스, 우편 또는 이메일로 학회 사무국에 보내야 한다.

5. 원고 작성

5.1 언어

모든 원고는 국문 또는 영문으로 작성하여야 한다. 국문 논문의 경우, 서지 정보(제목, 저자, 소속, 교신저자의 주소와 이메일), 표, 그림, 감사의 글, 참고문헌 등은 모두 영문으로 기술하여야 한다. 심사를 위한 초기 투고 원고에는 저자 정보를 포함시키지 말아야 한다. 하지만, 논문 수락 판정을 받은 후 제출하는 최종본에는 저자 정보를 포함시켜야 한다.

5.2 일반적인 사항

- 1) 원고는 MS Word나 한글문서로 작성한다.
- 2) 원고는 A4 (21.0×29.7cm) 용지에 10point 글씨크기로 행 사이를 2행 간격(double space)으로 하여 작성하되, 상하좌우 모두 2.5cm의 여백을 둔다.
- 3) 모든 단위는 International System(SI) of Units 에 따라 기술하여야 한다. 퍼센트(%)와 온도(°C)를 제외한 모든 단위는 한 칸의 공백 다음에 기술해주어야 한다.

5.3 출판 유형

한국정보처리학회논문지는 연구논문(research paper), 편집인의 글(editorial), 편집인과의 서신(letters to the editor) 등을 출판한다.

- 1) 연구논문(research paper): 본 학술지가 다루는 범위 안에서 새로운 학술적 발견들을 상호 심사과정을 거쳐 연구논문으로 출판할 수 있다. 연구논문에는 이론이나 실험에 관한 새롭고 중요한 결과들이 기술되어야 한다. 연구논문 중 일반논문(regular paper)과 단편논문(short paper)의 길이 제한은 각각 20쪽과 4쪽 이내이다.
- 2) 편집인의 글(editorial): 편집인의 글은 초빙에 의해서만 원고를 투고할 수 있으며, 본 학술지 편집위원회에서 결정하는 주제들을 다룬다.
- 3) 편집인과의 서신(letters to the editor): 본 학술지에 이미 출판된 학술 논문에 관한 간략한 평가나 흥미로운 새로운 아이디어를 편집인과의 서신으로 투고할 수 있다. 학술지 편집위원회에서는 투고된 서신을 편집할 수 있으며, 필요한 경우 해당 논문의 저자에게 회신을 요청할 수도 있다.

5.4 연구논문

원고는 국문제목, 국문요약과 국문키워드, 영문제목, 영문요약과 영문키워드, 본문, 감사의 글(필요 시), 참고문헌을 순서대로 포함한다.

- 1) 영문제목
제목은 공백을 포함해 길이가 40자를 초과하지 않도록 한다.
- 2) 영문요약과 키워드
요약은 무슨 연구를 어떻게 수행하였는지, 주된 연구결과와 그 중요성에 대해 간결하게 기술하여야 한다. 요약은 300단어를 초과해서는 안되며, 표나 참고문헌 번호를 포함하지 않은 하나의 문단으로 기술되어야 한다. 초록의 하단부에는 연구분야와 내용을 나타낼 수 있는 3 ~ 5단어 이내의 키워드를 기재하여야 한다.
- 3) 본문
 - a) 장절 제목: 장이나 절의 제목은 1, 1.1, 1), a) 와 같이 4 단계 레벨로 표기할 수 있다.
 - b) 본문 중 참고문헌 인용: 참고문헌은 본문에서 처음 인용되는 순서대로 번호를 붙인다. 그리고 본문에서 참고문헌을 인용할 때는 해당 참고문헌의 번호를 [1, 4, 7] 혹은 [6-9]와 같이 각괄호 안에 기재한다.
 - c) 약어: 약어는 저자의 편의성보다는 독자에게 도움을 줄 수 있는 방식으로 사용되어야 한다. 따라서 약어는 가급적 제한적으로 사용하는 것이 바람직하다. 표와 그림을 포함해 본문에서 세 번 이상 등장하지 않는 약어의 사용은 가급적 피하라. 약어는 본문에서 처음 사용될 때 축약 이전의 형태로 정의되어야 한다.
 - d) 표: 표는 본문에서 인용되는 순서대로 아라비아 숫자로 번호를 붙인다. 표의 제목과 설명은 영어로 작성하며, 본문 내용을 읽지 않고도 이해할 수 있도록 간결 명료하게 작성한다
 - e) 그림: 그림은 본문에서 인용되는 순서대로 아라비아 숫자로 번호를 붙인다. 동일한 번호에 두 개 이상의 그림이 있는 경우, Fig. 1A, Fig. 1B와 같이 아라비아 숫자 뒤에 알파벳 대문자를 기입하여 구분한다. 자신이 그린 그림이 아니면 저작권자의 허락을 받아야 하며 각주에 이를 밝혀야 한다.
- 4) 감사의 글
필요한 경우, 본문 뒤에 감사의 글을 포함시킬 수 있으며, 연구비 지원 또는 다른 지원에 대한 내용을 명시할 수 있다.
- 5) 참고문헌
모든 참고문헌은 영어로 기술하며, 제출 원고의 내용과 분명히 관련이 있는 것들이어야 한다. 참고문헌은 본문에서 처음 인용되는 순서대로 번호를 붙인다. 참고문헌들은 반드시 원저 확인을 통해 출처를 검증하는 것이 필요하다.
다음 예시들을 참고하여 참고문헌들을 작성한다.

Journal Article

- [1] S. Y. Hea and E. G. Kim, "Design and implementation of the differential contents organization system based on each learner's level," *The KIPS Transactions: Part A*, vol. 18, no. 6, pp. 19-31, 2011.
- [2] S. Y. Hea, E. G. Kim, and G. D. Hong, "Design and implementation of the differential contents organization system based on each learner's level," *KIPS Transactions on Software and Data Engineering*, vol. 19, no. 3, pp. 19-31, 2012.

Book & Book Chapter

- [3] S. Russell, P. Norvig, *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 3th ed., New York: Prentice Hall, 2009.
- [4] J. L. Hennessy and D. A. Patterson, "Instruction-level parallelism and its exploitation," in *Computer Architecture: A Quantitative Approach*, 4th ed., San Francisco, CA: Morgan Kaufmann Pub., ch. 2, pp. 66-153, 2007.
- [5] D. B. Lenat, "Programming artificial intelligence," in *Understanding Artificial Intelligence*, Scientific American, Ed., New York: Warner Books Inc., pp. 23-29, 2002.

Conference Proceedings

- [6] A. Stoffel, D. Spretke, H. Kinnemann, and D. A. Keim, "Enhancing document structure analysis using visual analytics," in *Proceedings of the ACM Symposium on Applied Computing*, Sierre, 2010, pp. 8-12.

Dissertations

- [7] J. Y. Seo, "Text driven construction of discourse structures for understanding descriptive texts," Ph.D. dissertation, University of Texas at Austin, TX, USA, 1990.

Online Source

- [8] Thomas Clabum, Google Chrome 18 brings faster graphics [Internet], <http://www.techweb.com/news/232800057/google-chrome-18-brings-faster-graphics.html>.

6. 투고료 및 게재료

6.1 투고료

본 학술지에 원고를 투고할 때, 투고자는 1편당 일반 심사의 경우 50,000원(US \$50), 급행 심사의 경우 350,000원(US \$350)을 학회에 납부하여야 한다.

6.2 게재료

채택된 논문의 투고자는 논문의 게재를 위해 다음과 같은 논문 게재료를 학회 사무국에 납부하여야 한다.

- 인쇄쪽수가 1 ~ 6쪽인 경우, 100,000원
- 인쇄쪽수가 7쪽 이상인 경우, 100,000원 + 50,000원 추가 / 쪽당

6.3 은행계좌

- 한국외환은행: 232-13-01249-5 (예금주: 한국정보처리학회)
- 우체국: 012559-01-000730 (예금주: 한국정보처리학회)

7. 본 투고 규정은 2012년 9월 1일부터 효력을 발생한다.



입회 안내

국가가 지향하는 첨단 정보처리 산업과 기술혁신의 시대에 부응하여 첫째, 정보처리 학술활동의 활성화, 둘째, 정보처리 기술의 산학연 협동의 내실화, 셋째, 정보처리 기술의 국제화와 표준화 등 회원봉사 활동에 역점을 두고 정보화사회를 선도하는 명실상부한 정보처리 분야의 정통학회인 사단법인 한국정보처리학회에서는 정보처리분야에 종사하고 계시는 여러분들의 많은 입회를 바라고 있습니다.

주요 목적 사업

1. 정보처리에 관한 각종 학술발표회 및 전시회 개최
2. 정보처리에 관한 지식 및 기술 보급에 관한 사업
3. 정보처리 기술의 상호 협조 및 정보 교환
4. 정보처리에 관한 표준화 사업
5. 국제적 학술 교류 및 기술 협력
6. 학회지 및 논문지 발간
7. 정보처리에 관한 문헌 발간
8. 기타 본 학회 목적 달성에 필요한 사업

(정관 제4조)

회원의 종류 및 자격

1. 특별회원 : 정보처리 분야 발전에 기여하고 본학회의 취지에 찬동하는 법인 및 단체.
2. 명예회원 : 학식과 덕망이 높고 본 학회의 발전에 크게 기여한 자.
3. 정 회원 : 정보처리 관련 분야를 전공하여 학사학위 이상을 취득한 자 또는 정보처리 관련분야에서 2년이상 근무한 자.
4. 준 회원 : 정보처리 관련학과 학생 또는 대학원생
5. 단체회원 : 도서관 또는 초·중·고 교육기관

(정관 제6조)

회원의 혜택

1. 정보처리학회지(논설, 기술보고, 해설, 전망, 강좌, 단편정보 등 게재) 발행. 무료배포
2. 정보처리학회논문지 및 특집호(학술연구논문, 심사완료 후 게재) 발행.
3. 춘추계 학술발표회와 각종 학술행사에 참가 및 논문발표
4. 전문분과연구회의 활동자격과 각종 학술행사에 참가 및 논문발표
5. 국제 학술회의 활동 및 외국 학회에 참가 및 추천
6. 정보처리 및 기술발전에 업적이 있는 회원에게는 각종 학회상 수여

회비

1. 특별회원 회비는 이사회의 결정에 따르면 종신회원·정회원·준회원·단체회원 회비는 다음과 같다.

구분	종신회원	정회원	준회원	단체회원
연회비	600,000원	60,000원	40,000원	300,000원

※ 논문 구독료 각권 별도 2만원 (필요시 구독)

2. 회원가입은 학회 홈페이지를 통하여 회원정보를 입력하신후 회비를 신용카드 결제 및 아래의 은행으로 입금하여 주시기 바랍니다.
 한국의환은행 계좌번호 : 232-13-01249-5 예금주 : (사단)한국정보처리학회
 우체국 계좌번호 : 012559-01-000730 예금주 : 한국정보처리학회

문의처 : 140-750 서울특별시 용산구 한강대로 109, 1002호(한강로 2가 용성비즈텔)
 사단법인 한국정보처리학회 사무국 귀하
 전 화 : (02) 2077-1414(代) 팩 스 : (02) 2077-1472
 홈페이지 : www.kips.or.kr e-mail : ysyun@kips.or.kr



연구회 안내

당 학회에는 현재 다음과 같은 연구회가 구성되어 있으며, 이들 연구회는 위원장을 중심으로 하여 현재 활발한 연구 활동을 하고 있습니다. 연구회에 가입을 원하시는 회원은 연구회 가입 원서를 작성하셔서 당 학회 사무국 또는 각 위원장에게 보내주시기 바랍니다. 회원 여러분의 많은 가입을 부탁드립니다. 연구회 발족 등에 관한 의견이 있으시면 학회로 연락 주시기 바랍니다.

e - Bridge 연구회	우 정 기 술 연구회
위원장 : 이정배 부총장 (부산외국어대학교) 전 화 : 051)509-5033 e-mail : jblee1120@naver.com	위원장 : 정 훈 부장 (ETRI) 전 화 : 042)860-6470 e-mail : hoonjung@etri.re.kr
IT 용 합 서 비 스 연구회	전 산 교 육 연구회
위원장 : 박석천 교수 (가천대학교) 전 화 : 031)750-5328 e-mail : scpark@gachon.ac.kr	위원장 : 김형진 교수 (전북대학교) 전 화 : 063)270-4783 e-mail : kim@chonbuk.ac.kr
IT 정 책 연구회	전 산 수 학 연구회
위원장 : 오길록 교수 (숭실대학교) 전 화 : e-mail : gilrokoh@paran.com	위원장 : 박진홍 교수 (선문대학교) 전 화 : 041)530-2224 e-mail : chp@omega.sunmoon.ac.kr
빅 데이터 컴퓨팅 연구회	전 자 정 부 연구회
위원장 : 이필규 교수 (인하대학교) 전 화 : 032)860-7448 e-mail : pkrhee@inha.ac.kr	위원장 : 이재두 수석 (NIA) 전 화 : 02)2131-0370 e-mail : leejaedu@gmail.com
소 프 트 웨 어 공 학 연구회	정 보 통 신 용 용 연구회
위원장 : 박용범 교수 (단국대학교) 전 화 : 031)8005-3220 e-mail : ybpark@dankook.ac.kr	위원장 : 오진태 부장 (ETRI) 전 화 : 042)860-4977 e-mail : showme@etri.re.kr
스 토 리 지 시 스템 연구회	지 식 및 데 이 터 공 학 연구회
위원장 : 신범주 교수 (부산대학교) 전 화 : 055)350-5417 e-mail : bjshin@pusan.ac.kr	위원장 : 진병운 박사 (ETRI) 전 화 : 042)860-6544 e-mail : bwjin@etri.re.kr
에 너 지 그 리 드 정 보 처 리 연구회	컴 퓨 터 소 프 트 웨 어 연구회
위원장 : 이봉재 센터장 (전력연구원) 전 화 : 042)865-5700 e-mail : leeboja@kepco.kco.kr	위원장 : 박두순 교수 (순천향대학교) 전 화 : 041)530-1317 e-mail : parkds@sch.ac.kr



◆ **납입방법 : 신용카드**

◆ **결제내용 : 학회 회비 / 세미나 참가비 / 논문 구독료 / 논문 게재료**

학 회 회 비	중신회원 ₩600,000() 정회원 ₩60,000()
	준 회원 ₩40,000() 기 타 (₩)
행 사 등 록 비	(₩)
논 문 구 독 료 (각 권당 2만원)	<input type="checkbox"/> 소프트웨어 및 데이터 공학(KTSDE) <input type="checkbox"/> 컴퓨터 및 통신 시스템(KTCCS) (₩)
논 문 게 재 료	()권 ()호 (₩)
기 타	(₩)

◆ **신용카드 사용내역서**

카드명	<input type="checkbox"/> 신한카드 <input type="checkbox"/> 국민카드 <input type="checkbox"/> 비씨카드	결재	일시불()	※ 타카드 사용 불가
카드번호	<input type="text"/>			
지불금액	원	카드유효기간	년 월	전화
소속	성명		서명	
“상기 금액을 정히 지불합니다” 사단법인 한국정보처리학회				

※ 신한카드, 국민카드 및 비씨카드만 사용이 가능합니다.

※ 반드시 팩스로 회송바랍니다.

※ 학회 연회비 및 논문 구독료는 홈페이지에서 로그인 후 모든 카드로 온라인 카드 결제가 가능합니다.

☞ **보내실곳 : 한국정보처리학회**

전화 : (02)2077-1414

팩 스 : (02)2077-1472

http://www.kips.or.kr

e-mail : ysyun@kips.or.kr

140-750 서울특별시 용산구 한강대로 109, 1002호(한강로 2가 용성비즈텔)

학 회 사 무 국

선임국장	송영민 (내선 5)	min@kips.or.kr	업무총괄 / 제회 / CUTE 행사 / SQMS 행사
국 장	김은순 (내선 2)	uskim@kips.or.kr	학회지 / 춘계학술대회 / 단기강좌 / 연구과제
과 장	이주연 (내선 1)	joo@kips.or.kr	JIPS(영문지) / IT21컨퍼런스 / 추계학술발표대회
과 장	윤영숙 (내선 3)	ysyun@kips.or.kr	회원 / 재무 / 국문지 / 홈페이지 및뉴스레터

- 사무국주소 : (04376) 서울특별시 용산구 한강대로 109, 1002호(한강로2가 용성비즈텔)
- 전 화 : (02) 2077-1414
- 팩 스 : (02) 2077-1472
- 대 표 메 일 : kips@kips.or.kr
- 홈 페 이 지 : www.kips.or.kr

정보처리학회지

제 24 권 제 2 호

등록일자 : 1994년 3월 31일
서기 2017년 3월 25일 인쇄
서기 2017년 3월 31일 발행

발 행 인 : 정 영 식

편 집 인 : 김 중 완

발 행 처 :  **한국정보처리학회**
KIPS Korea Information Processing Society

(140-750) 서울특별시 용산구 한강대로 109, 1002호(한강로 2가 용성비즈텔)
전 화 : (02)2077-1414(代) 팩 스 : (02)2077-1472
홈페이지 : www.kips.or.kr 이메일 : kips@kips.or.kr

* 제작 : (주)이환디앤비 Tel : (02)2254-4301(代)

<비매품>

2017

IT21

Global Conference

Industrial Survival Strategy
for Next Generation Information Technology

빅데이터 딥러닝
AR/VR과 4차 산업
클라우드와 컨테이너
주요 연구기관 세션
언어지능과 머신러닝
차세대 보안
지능형 임베디드 시스템

<http://www.kips.or.kr/it21>

4차 산업혁명

- 소프트웨어가 세상을 바꾼다.

2017. 6. 1 (목) - 2 (금)

섬유센터 17층 컨퍼런스홀 (삼성역 소재)

주최 |  한국정보처리학회

주관 | 전자부품연구원, 정보통신산업진흥원, 한국과학기술정보연구원,
한국인터넷진흥원, 한국전자통신연구원, 한국정보화진흥원

후원 | 미래창조과학부, 정보통신기술진흥센터, 대하정보통신연구센터협의회,
한국과학기술단체총연합회, 한국생산성본부, 한국SWICT총연합회,
한국IT전문가협회, 한국정보기술학술단체총연합회, 한국정보산업연합회,
전자신문, Korea IT Times

협찬 |  Omtec  삼성SDS  SKT  KIST 

 한국인공지능연구원  NAVER  LG 이디치

NIA 한국정보화진흥원  Metanet  KE IT

 NexChol  nComm  MarkAny  MINDATA

 한국인공지능연구원  비트컴퓨터  BigAMO

 SJ정보보안  사ampo넷  WAVUS 

 CAIT  KIPRI 



제4차 산업혁명의
바다
‘콤텍’이 고객과 함께
항해합니다

ICT 종합서비스 기업
콤텍(COMTEC)

SI / NI / ITO

- 클라우드
- SDN
- 가상화
- 망분리
- 서버
- 스토리지
- IPCC

SW개발

- 문서중앙화
- ESB
- ECM
- UI/UX
- 전자도서관