

OECD 국가들과 한국 학생들 간 ICT 접근성과 활용성 연구-2015년 데이터를 중심으로

김갑수

서울교육대학교 컴퓨터교육과

요 약

우리사회의 모든 분야에서 4차 산업혁명의 소용돌이 속에 있다. 교육도 예외가 아니다. 4차산업의 교육에 소프트웨어가 그 중심에 있다는 것을 모두 다 알고 있다. 소프트웨어 교육을 잘 하기 위해서 ICT에 대한 학생들의 배경 조사가 중요하다. OECD PISA에서 학생들의 ICT 능력에 대한 배경조사를 2003년부터 3년 주기로 조사하고 있다. 본 연구에서는 2017년 4월에 발표한 자료를 기반으로 PISA ICT 통계자료를 분석한다. 학생들의 배경 조사 항목인 81개의 항목들 중에 접근성, 활용성 항목들을 비교 분석한다. 활용성과 접근성을 선형 회귀 분석으로 분석한 결과 우리나라는 OECD 국가 중 최하위였다. ICT 접근성은 30개국 중에 28위이고, ICT 활용성은 31개국 중에 31위이다. 이는 2008년부터 우리나라에서 ICT 교육을 체계적으로 실시하지 않는 점이 그대 반영되었다. 앞으로 미래 사회의 주역이 될 학생들을 위해서 2000년도에 실시한 ICT 교육을 빨리 실시해야 한다.

키워드 : 피사, ICT 능력, 한국, 활용성, 접근성

A Study on ICT Usability and Availability of Between Korean Students and OECD Students : Focus on PISA 2015

Kapsu Kim

Dept. of Computer Education, Seoul National University of Education

ABSTRACT

It is in the vortex of the Fourth Industrial Revolution in all areas of our society. Education is no exception. We all know that software is at the center of the education in the 4th industry revolution. It is very important for students to survey the ICT background in order to be good at software education. The OECD PISA has surveyed ICT background of students in a three-year cycle from 2003. This study analyzes PISA ICT statistical data based on the data released in April 2017. We compare and analyze the availability and usability items among the 81 items of the ICT background of the students. The results of linear regression analysis showed that Korea was the lowest among OECD countries. ICT availability is ranked 28 out of 30 countries and ICT usability is ranked 31 out of 31 countries. This reflects the fact that ICT education is not implemented in the country since 2008. For the students who will be the leaders of the future society, ICT education that had implemented in 2000 should be carried out quickly.

Keywords : PISA, ICT competences, Korean Students, Usability and Availability

논문투고 : 2017-05-30

논문심사 : 2017-05-31

심사완료 : 2017-06-26

1. 서론

지금은 4차 산업 혁명의 시대에 모든 분야가 새로운 기술 개발과 새로운 변화를 이루어야 한다고 하고 있다. 방송이나 다른 미디어에서 온통 4차 산업 혁명이야기를 설명하고 있다. 교육 분야도 예외 없이 4차 산업 시대에 교육이 어떻게 되어야 하는지 논하고 있다. 4차 산업 혁명의 교육에서는 소프트웨어 교육이 중요하다. 소프트웨어 교육을 잘 하기 위해서 우선 학생들이 정보 통신 기술 교육의 기본 배경 지식이 중요하다.

OECD PISA에서는 2003년부터 3년 단위로 정보통신기술(ICT-Information and Communication Technology)배경을 조사하고 있고, 2017년 4월에 2015년도에 조사한 자료를 공개하였다.

OECD 국가를 비롯하여 많은 선진국에서는 3차 산업의 정보화 시대부터 ICT 교육에 많은 노력을 기울여 왔다. 영국의 경우에는 2014년 9월부터 초등학교 1학년년부터 소프트웨어 교육을 실시하고 있고[2], 미국의 경우에도 각 주별 또는 각 학군별로 교육 시설에 따라 다르지만 우수한 학군에서는 매주 한 시간 이상씩 컴퓨터 교육을 실시하고 있다[1][16]. ICT 교육을 실시하는 이유는 자기 효능감을 높일 수 있고[4], 문제 해결력과 창의력[3][14][15]을 향상시킬 수 있기 때문이다.

우리나라는 2000년 8월부터 교육인적자원부에서 ICT 교육운영지침[6]을 만들어서 초등학교 1학년년부터 매 주 한 시간 씩 교육을 실시하였다. 2005년 12월[7]에 그 지침을 개정하여 정보 처리 능력 즉 알고리즘과 프로그래밍 교육을 추가하여 교육을 실시하였다. 불행히도 2008년에는 ICT 교육지침을 폐지하여 초등학교에는 ICT 교육이 실종되었다. 다행히 2015년 개정 교육과정에서 초등학교는 소프트웨어 교육을 17시간으로 하고, 중학교는 34시간을 실시하는 것으로 개정하여 2019년 초등학교에서는 소프트웨어 교육을 실시하게 되었다. 그렇지만 2008년부터 2017년까지 10년간은 우리나라 ICT 교육을 체계적으로 실시하지 않았다. 이에 대한 결과를 분석하는 것이 의미 있다.

OECD의 PISA에서는 ICT에 관련된 자료[9][10][11][12][13]들을 3년마다 통계 자료를 작성하기 때문은 이에 대한 것을 분석하는 것은 의미 있는 것이다.

이미 선행연구로서 우리나라 OECD PISA의 ICT 배

경 조사 결과 다음과 같다. 2009년에는 학교에서 ICT 접근성은 5개 항목이 5개의 그룹별로 중간 정도였지만, 2012년에는 5개의 항목 모두 매우 낮은 그룹이다. ICT 도구를 수업 등에 활용하는 것은 2009년도에 8개의 항목 중 한 개를 제외하고 최하위 그룹이었고, 2012년도에는 8개 항목 모두 최하위 그룹이었다[7]는 것을 알고 있다.

본 연구에서는 2017년 4월에 발표한 자료[13]를 기반으로 PISA ICT 통계자료를 분석한다. 학생들의 배경 조사 항목인 81개의 항목들 중에서 접근성과 활용성 그룹으로 분석한다. 분석 방법으로 접근성과 활용성의 원시 데이터별로 우리나라 학생들과 OECD 국가의 평균, 최대값과 비교하고 OECD 국가들 중에서 등위를 비교한다. 또한 활용성과 접근성을 단순 선형 모델을 만들어 활동도와 접근성을 전체 순위로 분석한다.

2장에서는 OECD의 PISA의 ICT 배경 문항들에 대해서 설명하고, 3장에는 ICT 접근성에 대해서 분석하고, 4장에서는 ICT 활용성에 대해서 분석하고, 5장에는 전체적으로 분석하고, 6장에서는 결론이다.

2. ICT 배경

2.1 개요

OECD PISA 통계는 학생들의 배경을 조사하는 테 수학, 과학 및 읽기에 대한 조사는 2000년부터 진행되었고, ICT 배경조사는 2003부터 3년 단위로 조사 되었다. 정보 기술은 매우 빠르게 변화하기 때문에 조사할 때마다 조사 항목들이 다른 항목들을 많이 구성되어 3년 단위로 추이를 예측해 볼 수 있지만 서로 비교하기가 쉽지 않을 수 있다. 본 장에서는 본 연구에서 필요한 2015년 PISA의 ICT 배경조사들 중에서 활용성과 접근성에 초점을 맞추어 설명한다.

2.2 접근성

학생들의 일반적인 활동 범위는 집과 학교이다. 따라서 OECD PISA에서 ICT 접근성을 집과 학교로 조사 항목을 구별하여 정하였다.

먼저, 학생들이 집에서 생활하면서 ICT를 어떻게 접근하고 있는지를 조사하는 항목이다. 조사 항목은 데스크탑 컴퓨터, 노트북 또는 이동가능한 랩탑, 태블릿 컴퓨터, 인터넷 연결, 비디어 게임 콘솔, 인터넷 접근 가능한 폰, 인터넷 접근불가능한 셀폰, 이동형 음악재생기, 프린터, 메모리스틱, 이북리더의 11개 항목으로 되어 있다. 구체적인 내용은 <Table1>과 같다[13].

<Table 1> Availability items at Home

survey items
1. Desktop computer
2. Portable laptop, or notebook
3. <Tablet computer> (e.g. <iPad@>, <BlackBerry@ PlayBook>)
4. Internet connection
5. Video games console>, e.g. <Sony@ PlayStation@>
6. <Cell phone> (without Internet access)
7. <Cell phone> (with Internet access)
8. Portable music player (Mp3/Mp4 player, iPod@ or similar)
9. Printer
10. USB (memory) stick
11. <ebook reader>, e.g. <Amazon@ Kindle>

다음은 학교에서의 접근성이다. 학생들이 학교에서 공부하면서 생활하는 ICT 접근성은 데스크탑 컴퓨터, 노트북 또는 이동가능한 랩탑, 태블릿 컴퓨터, 인터넷 연결, 무선으로 인터넷 연결, 학업과 관련 있는 저장장치, USB, 이북리더, 데이터 프로젝트, 인터랙티브 화이트보드의 10개의 항목이다. 구체적인 내용은 <Table2>와 같다[13].

<Table 2> Availability items at School

survey items
1. Desktop computer
2. Portable laptop or notebook
3. <Tablet computer> (e.g. <iPad@>, <BlackBerry@ PlayBook>)
4. Internet connected school computers
5. Internet connection via wireless network
6. Storage space for school-related data, e.g. a folder for own documents
7. USB (memory) stick
8. <ebook reader>, e.g. <Amazon@ Kindle>
9. Data projector, e.g. for slide presentations
10. Interactive Whiteboard, e.g. <Smartboard@>

ICT 접근성의 각 항목별로 설문 조사 내용은 다음 세 가지이다.

- 학생들이 접근할 수 있고 사용한다,
- 접근하지만 사용하지 않는다.
- 접근할 수 없다.

2.3 활용성

일반적으로 학생들이 집과 학교에서 생활하기 때문에 집에서의 활용성과 학교에서의 활용성을 조사항목으로 구별하여 분류 항목으로 되어 있었다.

먼저 학교이외에서의 ICT 활용성이다. 이것은 디지털 장비를 사용하는 목적으로 개인용 게임을 하기 것인지, 협력 온라인 게임을 위한 것인지, 이메일을 사용하기 위한 것인지, 온라인 채팅을 위한 것인지, 소셜네트워크를 위한 것인지, 온라인 게임을 위한 것인지, 온라인 비디오를 보기 위한 것인지, 뉴스를 보기 위한 것인지, 실제 필요한 정보를 얻기 위한 것인지, 음악 등을 다운로드를 위한 것인지, 콘텐츠를 만들어서 공유하기 위한 것인지, 모바일에서 앱을 다운로드하기 하기 이한 것인지에 대한 항목으로 되어있다. 이에 대한 내용은 다음 <Table 3>과 같다[13].

<Table 4> Usability items at Out of School

survey items
1. playing one-player games.
2. playing collaborative online games.
3. using email.
4. <Chatting online> (e.g. <MSN@>).
5. social networks (e.g. <Facebook>, <MySpace>).
6. online games\Social Networks (e.g. <Farmville@>, <The Sims Social>).
7. browsing the Internet for fun videos, e.g. <YouTube>).
8. reading news on the Internet (e.g. current affairs).
9. obtaining practical information from the Internet
10. downloading music, films, games or software from the Internet.
11. uploading your own created contents for sharing
12. downloading new apps on a mobile device.

다음은 학교이외에서 ICT 활용을 할 때에 학교 수업에 관련된 조사 항목은 학교 숙제를 위해서, 수업 공부

를 위해서, 학교 숙제를 위해서 다른 학생들과 연락하기 위한 이메일 빈도수, 선생님과 이메일 빈도수, 다른 학생들과 소셜네트워크 빈도수, 선생님과 소셜 네트워크 빈도수, 학교 자료 다운로드 빈도수, 학교 웹사이트 체크, 컴퓨터로 숙제를 하는 것, 모바일로 숙제를 하는 것, 모바일에서 학습 앱, 모바일로 과학학습 앱에 대한 조사 항목들이다. 이에 대한 자세한 것은 <Table 4>와 같다.

<Table 4> Usability items Out of School

survey items
1. Browsing the Internet for schoolwork (e.g. for preparing an essay or presentation
2. Browsing the Internet to follow up lessons, e.g. for finding explanations.
3. Using email for communication with other students about schoolwork.
4. Using email for communication with teacher\submit of homework or other schoolwork
5. Using Social Networks for communication with other students about schoolwork.
6. Using Social Networks for communication with teachers.
7. Download\upload\browsing from school website (e.g. time table or course materials
8. Checking the schools website for announcements, e.g. absence of teachers.
9. Doing homework on a computer.
10. Doing homework on a mobile device.
11. Downloading learning apps on a mobile device.
12. Downloading science learning apps on a mobile device.

학교에서 컴퓨터를 사용과 관련된 조사항목으로 온라인 채팅하기, 이메일 사용하기, 인터넷 브라우징 사용하기, 학교 웹사이트에서 다운로드하고 업로드하기, 웹사이트에 나의 업무를 공지하기, 시뮬레이션 해보기, 외국어와 수학 학습 연습해보기, 학교 컴퓨터로 숙제하기, 다른 학생과 통신하고 모듈활용을 위해 컴퓨터 이용하기 등의 조사 항목으로 구성되어 있다. 상세 내용은 <Table 5>과 같다[13].

<Table 5> Usability Items at School

survey items
1. <Chatting on line> at school.
2. Using email at school.
3. Browsing the Internet for schoolwork.

4. Download\upload\browse schools web (e.g. <intranet>).
5. Posting my work on the schools website.
6. Playing simulations at school.
7. Practicing and drilling, foreign language learning or math.
8. Doing homework on a school computer.
9. Using school computers for group work and communication with other students.

3. 접근성 비교 분석

본 연구에서는 OECD PISA의 ICT 배경통계 [10][11][12][13]를 기반으로 우리나라 학생들이 ICT 접근성을 평가하고, 평가 방법으로는 OECD국가의 평균과 OECD국가의 최대값과 OECD국가인 35개국 중에서 테이터가 있는 30개국 중에 우리나라 순위를 정한다.

학생들이 집에서 생활하면서 컴퓨터에 접근성할 수 있는 접근성의 11개 항목 평가는 <Table 6>과 같다.

<Table 6> Availability at Home

items	Rank	%	Max	Mean
Desktop Computer	11	63.26	77.02	49.65
Portable laptop	28	44.59	87.03	61.42
Tablet computer	30	25.99	71.10	44.76
Internet connection	23	88.44	96.90	77.67
Video games console	30	21.73	60.49	40.51
<Cell phone> (without Internet access)	18	28.85	53.68	25.32
<Cell phone> (with Internet access)	14	90.47	94.77	75.53
Portable music player	20	50.03	74.08	47.48
Printer	19	61.58	85.60	54.81
USB (memory) stick	27	60.88	89.88	63.79
ebook reader	25	10.18	25.12	12.08

<Table 6>을 살펴보면 데스크탑을 집에 가지고 있는 63.26%이고, OECD 최고값은 77.02%이고, 평균은 49.65%이고, 우리나라 순위는 11위이다. 노트북은 44.59%이고, 순위는 28위이고, OECD 평균은 61.42%이고, 최고값은

87.03%이다. 테이블렛을 가정에서 사용하는 비율은 25.99%이고 OECD 국가 평균은 44.76%이고, 최고값은 71.10%이고, 우리나라 순위는 30위이다. 인터넷 연결하여 가정에서 사용하는 비율은 우리나라가 88.44%이고, 순위는 23위이고, OECD 평균은 77.67%이고, 최고값은 96.90%이다. 인터넷이 연결된 휴대폰은 90.47%이고, 순위는 14위이고, OECD 평균은 75.53%이고, 최고값은 94.77%이다. 비디오 게임기를 사용하는 비율은 우리나라가 21.73%이고, 순위는 30위이고, OECD 평균은 40.51%이고, 최고는 60.49%이다. 음악재생기는 50.03%이고, 순위는 20위이고, OECD 평균은 47.48%이고, OECD 국가 최고값은 74.08%이다. 프린터를 가정에서 사용하는 비율은 우리나라가 61.58%이고, 순위는 19위이고, OECD 평균은 54.81%이고, 최고 국가는 85.60%이다. 가정에서 메모리 스틱(USB) 사용률은 60.88%이고, 순위는 27위 OECD 평균은 63.79%이고, OECD 최고 국가는 89.88%이다. 이북리더기를 가정에서 사용하는 비율은 10.18%이고, 순위는 25위이고, OECD 평균은 12.08%이고, OECD 최고 국가는 25.12%다.

학교에서의 접근성 데이터는 <Table 7>와 같다.

<Table 7> Availability at School

Digital Device	rank	%	MAX	Mean
Desktop Computer	24	47.10	80.97	47.89
Portable laptop	29	14.56	66.98	25.13
Tablet computer	30	6.52	45.47	14.81
Internet connection	23	55.12	82.74	55.90
Internet connection via wireless network	29	26.13	84.40	43.96
Storage space	26	30.55	78.63	44.39
USB (memory) stick	29	21.04	55.45	27.00
ebook reader	28	4.81	16.66	6.29
Data projector	29	36.14	75.36	48.46
Interactive Whiteboard,	29	12.81	64.80	31.68

<Table 7>를 분석하면 데스크탑 컴퓨터를 학교에서 사용하는 학생들이 우리나라는 47.10 %이고, OECD 평

균은 47.89 %이고, 최고값은 80.97%이고, 순위는 24위다. 노트북을 학생들이 학교에서 사용하는 비율은 우리나라가 14.56%이고, OECD 평균은 25.13%이고, 최고값은 66.98 %이고, 순위는 29위다. 테블렛을 학생들이 학교에서 사용하는 비율은 6.52%이고, OECD 평균은 14.81%이고, 최고값은 45.47%이고, 순위는 30위다. 학생들이 학교에서 인터넷으로 연결되어 사용하는 비율은 55.12%이고, OECD 최고값 82.74%이고, 평균값은 55.90%이고, 순위는 23위다. 모바일로 인터넷 연결은 26.13%이고, OECD 평균은 43.96%이고 최대값은 84.40%이고, 순위는 29위다. 학교에서 저장장치를 사용할 수 있는 것은 우리나라가 30.55%이고, OECD 평균은 44.39%이고, 최대값은 78.63%이고, 순위는 26위다. 학교에서 학생들이 USB 메모리 스틱 사용할 수 있는 항목에서는 우리나라가 21.04%이고, OECD 최고값 55.45%이고, 평균값은 27.00%이고, 순위는 29위다. 이북리더기를 학교에서 학생들이 사용하는 것은 우리나라가 4.81%이다. OECD 평균은 6.29%이고, 최고값은 16.66%이고, 순위는 28위다. 프로젝트를 이용하는 것은 36.14%이고, OECD 최대값은 75.36%이고 평균은 48.46%이고, 순위는 29위다. 전자 칠판은 12.81%이고, OECD 평균은 31.68%이고 최대값은 64.80%이고, 순위는 29위다.

4. 활용성 비교 분석

본 연구에서는 OECD 자료를 분석하여 학생들이 학교에서 컴퓨터 활동 항목 9개에 대한 배경조사와 학교 이외의 집에서의 ICT 활용성을 조사하는 자료를 분석한다. 각 항목별로 학생들이 매일 사용하는 것, 거의 매일 사용하는 것, 일주일에 한두 번 사용하는 것, 한 달에 한두 번 사용하는 것, 거의 사용하지 않는 것에 대한 비율 중 본 연구에서는 매일 사용하는 비율과 거의 매일 사용하는 비율에 대한 통계 자료를 분석한다.

먼저 학생들이 학교에서 활용하는 비율은 다음 <Table 8>과 같다.

<Table 8> Usability of at School

items	almost Every Day				Every Day			
	rank	%	MAX	Mean	rank	%	MAX	Mean
<Chatting on line> at school	31	4.41	27.54	12.10	31	2.09	31.19	11.91
Using email at school.	31	1.10	17.27	6.22	31	0.59	14.26	4.22
Browsing the Internet for schoolwork.	30	2.77	32.41	11.02	30	1.09	22.67	6.60
Downloading, uploading or browsing material from the school's website	30	1.44	16.72	5.88	30	0.84	10.10	3.82
Posting my work on the school's website.	30	0.81	8.90	3.22	30	0.49	5.17	2.58
Playing simulations at school	31	0.74	7.76	3.29	31	0.41	5.06	2.41
Practicing and drilling, such as for foreign language learning or mathematics.	30	2.17	13.19	5.92	30	1.04	7.06	3.34
Doing homework on a school computer.	29	1.54	20.70	5.15	29	0.89	16.78	3.39
Using school computers for group work and communication with other students	30	1.33	12.38	4.98	30	0.67	10.18	3.45

<Table 8>을 자세히 설명하면 다음과 같다.

학교에서 온라인 채팅을 매일 하는 비율은 OECD 국가 중에 31위로 2.09%이고, OECD 국가의 최대는 31.19%이고, 평균은 11.91%이다. 거의 매일 하는 비율은 OECD 국가 중에 31위로 4.41%이고, OECD 국가의 최대는 27.54%이고, 평균은 12.10%이다.

이메일을 매일 사용하는 비율은 OECD 국가 중에 31위로 0.59%이고 OECD 최대값은 14.26%이고 평균은 4.22%이다. 거의 매일 하는 비율은 OECD 국가 중에 31위로 1.10%이고 OECD 최대값은 17.27%이고 평균은 6.22%이다.

학교 수업에 인터넷 브라우저를 매일 이용하는 비율은 OECD 국가 중에 30위로 1.09 %이고 OECD 최대값

은 22.67%이고 평균은 6.60%이다. 거의 매일 하는 비율은 OECD 국가 중에 30위로 2.77%이고 OECD 최대값은 32.41%이고 평균은 11.02%이다.

학교 웹사이트로부터 자료를 다운로드하거나 업로더를 매일 하는 비율은 OECD 국가 중에 30위로 0.84%이고 OECD 최대값은 10.10%이고 평균은 3.82%이다. 거의 매일 하는 비율은 OECD 국가 중에 30위로 1.44%이고 OECD 최대값은 16.72%이고 평균은 5.88%이다. 학교 웹사이트에 자신의 의견을 올리는 비율 OECD 국가 중에 30 위로 0.49 %이고 OECD 최대값은 5.17 %이고 평균은 2.58%이다. 거의 매일 하는 비율은 OECD 국가 중에 30위로 0.81%이고 OECD 최대값은 8.90%이고 평균은 3.22%이다.

학교에서 시뮬레이션 학습을 매일 하는 비율은 OECD 국가 중에 31위로 0.41 %이고 OECD 최대값은 5.06 %이고 평균은 2.41%이다. 거의 매일 하는 비율은 OECD 국가 31중에 위로 0.74%이고 OECD 최대값은 7.76%이고 평균은 3.29%이다.

수학이나 외국어 학습에 반복 연습을 할 때에 매일 이용하는 비율은 OECD 국가 중에 30위로 1.04 %이고 OECD 최대값은 7.06 %이고 평균은 3.34%이다. 거의 매일 하는 비율은 OECD 국가 중에 30위로 2.17%이고 OECD 최대값은 13.19%이고 평균은 5.92%이다.

학교 컴퓨터로 숙제를 매일 하는 비율은 OECD 국가 중에 29위로 0.89 %이고 OECD 최대값은 16.78 %이고 평균은 3.39 %이다. 거의 매일 하는 비율은 OECD 국가 중에 29위로 1.54%이고 OECD 최대값은 20.70%이고 평균은 5.15%이다.

학교 컴퓨터를 이용하여 다른 학생들과 매일 협동 학습하는 비율은 OECD 국가 중에 30위로 0.67 %이고 OECD 최대값은 10.18 %이고 평균은 3.45%이다. 거의 매일 하는 비율은 OECD 국가 중에 31위로 1.33%이고 OECD 최대값은 12,38%이고 평균은 4.98%이다.

학교이외 경우에는 OECD PISA에서 ICT 사용 배경을 24개 항목으로 조사하였다. 조사 내용을 본 연구에서 OECD 국가의 학생들이 매일 사용하는 비율과 거의 매일 사용하는 비율을 최댓값과 평균값 및 우리나라 순위로 나타낸 것이 <Table 9>와 같다.

<Table 9>를 설명하면 다음과 같다.

학교 숙제하기 위해서 인터넷을 매일 하는 비율은

<Table 9> Usability at out of School

items	almost Every Day				Every Day			
	rank	%	MAX	Mean	rank	%	MAX	Mean
Browsing the Internet for schoolwork	29	7.36	28.98	14.07	30	2.30	13.96	7.09
Browsing the Internet to follow up lessons,	30	5.61	31.41	11.44	30	1.63	14.00	5.70
Using email for communication with other students about schoolwork.	29	3.90	17.38	7.65	31	1.39	12.93	4.74
Using email for communication with teacher\submit of homework or other schoolwork	27	2.69	11.01	5.61	29	1.13	9.12	3.51
Using Social Networks for communication with other students about schoolwork.	28	12.10	26.05	16.81	28	9.12	30.12	16.04
Using Social Networks for communication with teachers.	23	4.46	14.61	5.68	28	3.09	16.67	5.89
Download\upload\browsing from school website	29	3.30	18.80	8.31	30	1.41	14.05	5.67
Checking the schools website for announcements,	23	7.04	25.10	9.68	27	3.03	31.45	7.40
Doing homework on a computer.	29	5.70	29.54	11.54	28	2.18	27.02	6.86
Doing homework on a mobile device.	27	5.47	17.21	7.35	30	1.59	10.74	4.60
Downloading learning apps on a mobile device.	27	3.26	9.02	4.89	29	1.37	7.85	3.70
Downloading science learning apps on a mobile device.	28	2.12	8.01	4.30	29	0.94	8.40	3.45
Use digital devices outside school for playing one-player games.	27	11.13	23.22	12.29	31	4.32	19.50	8.59
Use digital devices outside school for playing collaborative online games.	28	10.25	17.24	10.71	31	4.13	19.63	10.79
Use digital devices outside school for using email.	31	3.62	24.23	13.01	31	2.11	18.58	9.32
Use digital devices outside school for <Chatting online> (e.g. <MSN@>).	26	15.54	26.65	16.80	30	21.02	68.37	34.36
Use digital devices outside school for social networks	3	25.27	26.45	17.86	25	40.34	64.01	42.89
Use digital devices outside school for online games\Social Networks	1	13.20	13.20	6.39	14	8.46	16.59	7.17
Use digital devices outside school for browsing the Internet for fun videos,	1	32.91	32.91	24.02	31	22.54	50.51	36.65
Use digital devices outside school for reading news on the Internet	23	18.41	29.88	19.01	31	9.23	28.84	16.83
Use digital devices outside school for obtaining practical information from the Internet	30	14.30	29.59	19.04	31	5.67	20.81	12.56
Use digital devices outside school for downloading music, films, games or software from the Internet.	21	20.49	28.57	18.77	30	12.61	30.97	17.11
Use digital devices outside school for uploading your own created contents for sharing	27	5.60	18.66	7.38	30	3.85	15.92	6.86
Use digital devices outside school for downloading new apps on a mobile device.	30	9.09	22.18	12.22	31	4.57	15.91	9.72

OECD 국가 중에 30위이고 2.30% 사용하고 OECD 최대값은 13.96%이고, 평균은 7.09%이다. 거의 매일 이용하는 순위는 29위이고 7.36%가 사용하고, 최대값은 28.98%이고, 평균은 14.07%이다.

인터넷으로 학습을 따라는 매일 하는 비율은 OECD 국가 중에서 30위이고 1.63% 사용하고 OECD 최대값은 14.00%이고, 평균은 5.70%이다. 거의 매일 이용하는 순위는 30위이고 5.61%가 사용하고, 최대값은 31.41%이고, 평균은 11.44%이다.

학교 다른 일이나 숙제를 제출하기 위해서 선생님과

이메일로 매일 통신하는 비율은 OECD 국가 중에서 29위이고 1.13% 사용하고 OECD 최대값은 9.12%이고, 평균은 3.51%이다. 거의 매일 이용하는 순위는 27위이고 2.69%가 사용하고, 최대값은 11.01%이고, 평균은 5.61%이다.

컴퓨터로 숙제를 하는 비율은 OECD 국가 중에서 28위이고 2.18% 사용하고 OECD 최대값은 27.02%이고, 평균은 6.86%이다. 거의 매일 이용하는 순위는 29위이고 5.70%가 사용하고, 최대값은 29.54%이고, 평균은 11.54%이다.

모바일 디바이스에 학습앱을 다운로더 받는 비율은 OECD 국가 중에서 29위이고 1.37% 사용하고 OECD 최대값은 7.85%이고, 평균은 3.70%이다. 거의 매일 이용하는 순위는 27위이고 3.26%가 사용하고, 최대값은 9.02%이고, 평균은 4.89%이다.

소셜 네트워크\온라인 게임을 위해 학교 밖에서 디지털 장치를 매일 이용하는 비율은 OECD 국가중에서 14위이고 8.46% 사용하고 OECD 최대값은 16.59%이고, 평균은 7.17%이다. 거의 매일 이용하는 순위는 1위이고 13.20%가 사용하고, 최대값은 13.20%이고, 평균은 6.39%이다.

인터넷으로 재미난 비디오(YouTube)를 보기 위해 학교 밖에서 디지털 장치를 매일 이용하는 비율은 OECD 국가 중에서 31위이고 22.54% 사용하고 OECD 최대값은 50.51%이고, 평균은 36.65%이다. 거의 매일 이용하는 순위는 1위이고 32.91%가 사용하고, 최대값은 32.91%이고, 평균은 24.02%이다.

소셜 네트워크를 위해 학교 밖에서 디지털 장치를 매일 이용하는 비율은 OECD 국가 중에서 25위이고 40.34% 사용하고 OECD 최대값은 64.01%이고, 평균은 42.89%이다. 거의 매일 이용하는 순위는 3위이고 25.27%가 사용하고, 최대값은 26.45%이고, 평균은 17.86%이다.

5. 접근성 및 활용성 선형 분석

5.1 개요

본 연구에서는 OECD PISA의 ICT 배경자료를 분석하여 학생들이 21세기 지식정보 사회에서 어느 정도 ICT 능력을 갖추고 있는지에 대한 국가별 데이터를 기반으로 우리나라 학생들의 위치를 알아본다. 사용하는 모델은 간단한 1차 선형 모형을 기반으로 한다. 가중치는 ICT 접근성에 40%로 두고 ICT 활용성에 60%로 두었다. 학생들이 학교에서 접근성과 집에서의 접근성은 가중치를 50%씩 주었고, 활동도에는 학교에서 활용성과 학교이외의 활동도를 50%주었다. 전체 각 국가별 통계 자료는 다음 <Table 10>과 같다.

<Table 10> Analysis of PISA ICT

OECD	Usability-home	Usability-school	Usability	Usability-rank	Availability-home	Availability-school	Availability	Availability-rank	total	total-rank
Australia	26.60	22.03	24.32	4	63.37	55.81	59.59	2	76.85	2
Austria	30.46	13.81	22.13	11	63.65	42.87	53.26	8	69.17	8
Belgium	27.78	7.84	17.81	22	63.56	36.30	49.93	17	61.32	24
Canada	0.00	0.00	0.00	32	0.00	0.00	0.00	31	0.00	32
Chile	25.07	11.81	18.44	21	50.07	32.87	41.47	27	55.30	26
Czech Republic	33.88	19.79	26.84	2	58.31	40.77	49.54	19	71.83	4
Denmark	32.09	27.61	29.85	1	57.37	46.99	52.18	14	77.56	1
Estonia	34.05	10.47	22.26	10	56.76	34.01	45.38	25	63.02	20
Finland	22.29	13.26	17.77	23	56.62	48.52	52.57	12	63.38	19
France	30.79	9.21	20.00	17	64.23	42.93	53.58	5	66.86	12
Germany	18.93	4.30	11.61	29	0.00	0.00	0.00	31	13.93	31
Greece	33.94	13.49	23.72	6	57.31	40.48	48.89	20	67.58	10
Hungary	33.37	12.72	23.05	8	57.96	38.72	48.34	21	66.33	13
Iceland	24.47	12.95	18.71	20	58.58	46.92	52.75	10	64.65	17
Ireland	24.44	6.44	15.44	27	61.87	33.72	47.79	23	56.76	25
Israel ¹	19.44	8.62	14.03	28	52.17	30.97	41.57	26	50.09	27
Italy	28.36	12.80	20.58	15	63.93	37.10	50.51	16	65.11	16
Japan	18.17	3.16	10.66	30	48.06	22.12	35.09	30	40.87	29
Korea	14.00	2.71	8.36	31	49.64	25.48	37.56	28	40.08	30
Latvia	32.48	16.40	24.44	3	55.87	34.96	45.42	24	65.66	15
Luxembourg	28.41	10.38	19.40	18	65.89	41.22	53.56	6	66.12	14
Mexico	24.86	9.95	17.41	24	41.27	31.00	36.13	29	49.79	28
Netherlands	24.18	18.99	21.59	12	65.82	53.47	59.65	1	73.62	3
New Zealand	27.21	17.58	22.40	9	60.65	49.59	55.12	3	70.97	5
Norway	0.00	0.00	0.00	32	0.00	0.00	0.00	31	0.00	32
Poland	31.39	10.46	20.93	14	63.62	32.30	47.96	22	63.48	18
Portugal	28.38	13.83	21.11	13	64.52	42.71	53.62	4	68.22	9
Slovak Republic	31.85	15.40	23.62	7	58.61	46.68	52.64	11	70.46	6
Slovenia	26.33	11.35	18.84	19	60.77	38.68	49.73	18	62.39	22
Spain	24.78	9.50	17.14	25	60.77	43.80	52.28	13	62.39	21
Sweden	27.69	20.49	24.09	5	56.49	47.25	51.87	15	70.41	7
Switzerland	23.83	7.81	15.82	26	63.01	43.05	53.03	9	61.40	23
Turkey	0.00	0.00	0.00	32	0.00	0.00	0.00	31	0.00	32
United Kingdom	29.05	11.77	20.41	16	58.87	48.02	53.44	7	67.25	11
United States	0.00	0.00	0.00	32	0.00	0.00	0.00	31	0.00	32
OECD average	23.96	11.06	17.51	#N/A	50.27	34.55	42.41	#N/A	54.94	#N/A

5.2 접근성 분석

학생들이 학교에서와 집에서 컴퓨터 등의 ICT 장비를 얼마나 접근 가능한지에 대한 분석이다.

학교에서 학생들이 정보기기들이 접근성 항목으로 10개 항목별로 가중치를 똑같이 주고, 다음식과 같은 구성하였다.

$$\text{접근성}_{\text{학교}} = \sum_{i=1}^{10} W_i \times X_i$$

집에서의 학생들이 정보기기에 대한 접근성 항목으로 11개의 항목으로 가중치는 똑같이 주었다.

$$\text{접근성}_{\text{집}} = \sum_{i=1}^{11} W_i \times X_i$$

전체 접근성은 학교에서의 접근성과 집에서의 접근성을 평균으로 계산하였다. 그 결과 우리나라는 학생들의 ICT 기기들의 접근성을 보면 <Table 10>에서 학교에서는 25.48%이고 집에서는 49.64%으로 총 평균으로 보면 37.56%로 OECD 평균 42.41%보다 많이 낮고, 30개 국가 중에 28위이다, 1위인 네덜란드보다 22.09%나 차이가 나고, 우리보다 아래 국가는 일본과 멕시코밖에 없다.

5.3 활용성 분석

본 연구에서는 OECD 통계[]를 기반으로 컴퓨터를 어떻게 활용하고 있는지 분석할 때에서 1차 선형분석 방법으로 학교에서의 학생들의 활용성과 학교이외에서 학생들의 활용성을 분석한다.

학교에서 학생들이 활용하는 항목으로 9개 항목별로 가중치를 똑같이 주고, 다음식과 같은 구성한다.

$$\text{활용도}_{\text{학교}} = \sum_{i=1}^9 W_i \times X_i$$

학교이외에서의 활용성은 24개의 항목별로 가중치를 똑같이 주었다.

$$\text{활용도}_{\text{학교이외}} = \sum_{i=1}^{24} W_i \times X_i$$

전체 활용성은 학교에서의 활용성과 학교이외의 활용성을 평균으로 계산하였다. 그 결과 우리나라는 학생들의 ICT 기기들의 접근성을 보면 <Table 10>에서 학교에서는 2.718%이고 학교이외에서는 14.00%으로 총 평균으로 보면 8.36%로 OECD 평균 11.06%보다 많이 낮고, 31개 국가 중에 31이다, 1위인 덴마크보다 21.49%나 차이가 나고, 우리보다 아래 국가는 어떤 국가도 없다.

5.4 종합 분석

전체 접근성과 활용성 부분에서 가중치를 최소한 활용성을 60%로 보고 접근성을 40%로 보면 다음과 같은 <Table 10>과 같이 전체 국가 비교를 할 수 있다.

우리나라는 점수는 20.04%로 30개 국가 중에 최하위이다. 이는 OECD 평균인 27.47%보다 아래이고, OECD 최고값인 덴마크보다 18.34%보다 아래이다. 더욱이 가중치를 접근성을 40%아래로 하면 더욱 최하위가 된다.

6. 결론

본 연구에서 우리나라 학생들의 ICT 배경 조사 항목들 중에 접근성과 활용성을 중심으로 분석하였다. 본 연구에서 제안한 선형 모형을 기반으로 분석한 결과 접근성에 가중치를 40으로 주고 활용도에 가중치를 60으로 준 우리나라 학생이 OECD 국가들 중에서 최하위의 ICT 배경지식을 가지고 있다. 좀 더 세부적으로 보면 접근성은 30개 국가 중에 28위이고, 활용성은 31개 국가 중에 31등이다.

이 원인은 우리나라는 2008년부터 ICT 교육지침이 폐지된 이후 학교에서 ICT 교육을 체계적으로 실시하지 않은 결과이다.

빨리 정보기술의 강한 국가와 같이 빠른 시기에 학생들이 디지털 기기들을 접근하게 하는 것이 21세기 지식 산업 사회에 인공지능 시대에 적합한 인재를 기를 수 있는 초석을 마련하는 것임에도 불구하고 우리나라 학생들의 ICT 배경은 매우 취약하다.

결론적으로 이런 문제를 해결하고 21세기 4차 산업의 주역이 될 인재를 양성하기 위해서 초등학교 1학년부부터 주 1시간이상 실시하고 영국과 미국처럼 체계적인 교육 과정을 만들어서 올바른 컴퓨터 교육을 실시해야 한다.

참고문헌

[1] Allen Tucker A(2003), Model Curriculum for K - 12 Computer Science: New York, CSTA.
 [2] CAS(2012). Computer science : A curriculum for schools, Computing At School. Available at: <http://www.computingatschool.org.uk/data/uploads/ComputingCurric.pdf>
 [3] Jonassen D. H., Carr C., & Yueh, H., (1998).

Computers as mindtools for engaging learners in critical thinking. *Techtrends*, 43-2, 24-32.

[4] Kim,Kapsu(2014) Measuring and Applying the Self-efficacy in Computer Programming Education *Journal of The Korean Association of Information Education* 18-1, 111-120

[5] Kim,Kapsu(2015) A Study on ICT Competences of Korean Students Focus on PISA 2009 and 2012, *Journal of The Korean Association of Information Education* 19-2, 233-242

[6] MOE(2000), Manual of ICT in elementary and secondary schools.

[7] MOE(2005), Manual of ICT in elementary and secondary schools.

[8] Mustafa ILKHAN(2013), Faith - The Movement of increasing opportunities and improving Technology, *Proceeding of Global Symposium ICT in Education* 2013, KERIS

[9] OECD(2003). Feasibility study for the PISA ICT literacy assessment: report to network A. Paris: OECD.

[10] OECD(2009). PISA data analysis manual. Paris: OECD.

[11] OECD(2011). PISA 2009 Results: Students On Line Digital Technologies and Performance (Volume IV).

[12] OECD(2013). PISA2012 Results www.oecd.org/pisa.

[13] OECD(2017). PISA2015 Results www.oecd.org/pisa.

[14] Roschelle J. M., Pea R. D., Hoadley C, M., Gordin D. N., & Means B.M. (2000) Changing how and what children learn in school with computer-based technologies. *Children and Computer Technology*, 10-2, 76-101.

[15] So, H. J., Lim, W. Y., & Xiong, Y.(2012), Little Experience with ICT : Are They really the Net Generation Student teachers?, *Computer & Education*, 59-4, 1234-1245.

[16] Susan Brooks-Young(2007), National Educational

Technology Standards for Students, Second Edition, ISTE.

[17] Sweet, R., & Meates, A. (2004). ICT and low achievers: What does PISA tell us?, In Karpati, A. (Ed.) (2004) Promoting Equity Through ICT in Education: Projects, Problems, Prospects, Budapest, Hungarian Ministry of Education and OECD.

저자소개

김 갑 수



1985.2 서울대학교계산통계학과 (학사)
 1987.2 서울대학교 계산통계학과 전산학전공(석사)
 1996.2 서울대학교 계산통계학과 전산학전공(박사)
 1987.~1992. 삼성전자 사원-과장
 1995.~1998. 서경대학교 전임강사-조교수
 1998.~현재 서울교육대학교 컴퓨터교육과 조교수-교수
 2001.~현재. 서울교육대학교 과학영재교육원 프로그램 개발부장, 원장 역임 및 현재 운영위원
 관심분야: 컴퓨터 교육, SW 공학, 정보 재, 기능성 게임
 e-mail: kskim@snue.ac.kr