

PISA 2015 데이터를 기반으로 예비 교사들의 ICT 능력에 대한 연구

김갑수* · 민미경**

서울교육대학교 컴퓨터교육과* · 서경대학교 컴퓨터과학과**

요 약

2019년부터 우리나라 초등학교에서 소프트웨어 교육을 실시한다. 비록 17시간의 소프트웨어 교육을 실시하지만 예비 교사들이 소프트웨어 교육을 실시할 수 있는 기초 소양을 갖추어야 한다. 이에 우리나라 예비 교사들이 소프트웨어 교육을 할 수 있는 기본 소양을 갖추었는지 객관적으로 비교할 필요가 있다. 본 연구에서는 OECD PISA의 2015년 질문지를 기반으로 예비교사들의 ICT 능력을 조사한다. 조사 내용은 ICT 접근성과 활용성이다. 비교 분석 대상은 OECD 국가들의 학생들이다. 그 결과는 다음과 같다. 학교에서의 ICT 활용성이 2.56수준으로 최고로 높았고, 학교에서의 ICT 접근성은 2.4이다. 학교이외에서 학교 수업과제 등에 이용하는 경우는 2.38수준으로 높았고, 학교이외에서의 접근성은 2.33으로 낮았고, 학교이외에서 수업 과제이외의 일반적인 활용성은 1.79 수준으로 매우 낮았다. 예비교사들의 ICT 능력이 매우 필요하고 이러한 능력을 기르기 위해서는 교육대학의 교육과정에서 ICT 교육과 더불어 각 교과에서 활용할 수 있는 ICT 교육을 할 필요가 있다.

키워드 : 예비교사, ICT 능력, 피사, 활용성, 접근성

A Study on ICT Competency of Preliminary Teachers Based on PISA 2015 Data

Kapsu Kim*, Meekyung Min**

Seoul National University of Education, Dept. of Computer Education*,
Seokyeong University, Dept. of Computer Science**

ABSTRACT

Software education will be implemented in elementary schools in Korea since 2019. Although 17 hours of software education is provided, it is necessary for preliminary teachers to have basic ICT skills in training software education. Therefore, it is necessary to objectively compare the basic ICT literacy of preliminary teachers in Korea. This study examines the ICT of preliminary teachers based on the OECD PISA 2015 questionnaires. The contents of the survey compares and analyzes ICT availability and usability items of students. Comparisons are made with students from OECD countries. ICT usability at school was the highest at 2.56, followed by ICT availability at school at 2.4. The third was

교신저자 : 민미경(서경대학교 컴퓨터과학과)

논문투고 : 2018-04-17

논문심사 : 2018-04-21

심사완료 : 2018-04-21

high at 2.38 for using school works outside the school. Availability outside the school was low at 2.33, and the lowest at school was very low at 1.79. It is necessary for the preliminary teachers to have the ICT ability for the students who will be the protagonists of the future society and the ICT education which can be utilized in each subject in addition to the ICT education in the curriculum of the education college in order to raise the ability.

Keywords : Preliminary teachers, ICT competences, PISA, Usability and Availability

1. 서론

21세기 지식 산업혁명에서 OECD 국가들을 비롯하여 많은 나라들은 교육 혁명에서 ICT(Information and Communication Technology)교육 또는 소프트웨어 교육에 매우 많은 노력을 기울여 왔다. 영국은 2000년대초부터 ICT 교육을 실시하여 국가적으로 컴퓨터 활용교육을 실시한 후에 지식정보 사회에서 능동적인 생산자가 되기 위해서 2014년부터 소프트웨어 교육으로 컴퓨터 과학교육과, 디지털 리더십 교육, 정보 기술 교육 등을 실시하고 있고[1], 미국의 경우에도 CTSA와 NSTA에서 컴퓨팅 교육 과정을 유치원부터 실시하는 것을 전제로 컴퓨팅 교육을 실시하고 있다[18].

일반적으로 초등학교부터 컴퓨터 교육을 실시하는 이유는 21세기 지식정보 사회의 선도자를 기르기 위한 것도 있지만 컴퓨터 교육을 실시하면 자기 효능감을 높일 수 있고[4], 또한 문제 해결력과 창의력[2,16,17]을 높일 수 있다. 이런 관점에서 컴퓨터 교육을 초등학교부터 실시하고 있다. 따라서 초등학교부터 컴퓨터 교육을 실시하기 위하여 예비 교사들의 컴퓨터 지식에 대한 비교평가가 필요하다.

2015년 개정 교육과정[9,10]에서는 학생들의 역량 중심으로 교육과정을 변경하고 있다. 역량중심 교육과정은 자기관리역량, 지식 정보처리 역량, 창의적 사고역량, 심미적 감성역량, 의사소통역량, 공동체 역량이다. 지식 정보처리역량을 학생들에게 가르치기 위해서 교사들은 ICT 능력을 갖추어야 한다. ICT 교육은 우리나라에서 2000년[7]부터 실시하여 2005년[8]에 개정하여 부분적으로 실시하고 있다. ICT 능력이 의사소통 역량, 창의적인 사고 역량, 공동체 역량 향상에도 밀접한 관계가 있다. 따라서, 교사들이 ICT 능력을 갖추어야 한다는 것이 2015 개정 교육과정에서 역량 중심 교육과정을 구현하

는데 필수 조건이다.

특히 초등학교에서는 모든 교사들이 2019년부터 소프트웨어 교육을 17시간 해야 한다. 2015년 개정 교육과정[9,10]의 큰 내용상의 변화는 초등학교에 소프트웨어 교육을 도입하는 것이다. 비록 17시간을 반영하는 교육과정이고 소프트웨어 개발 교육에 초점이 맞추어져 있지만 기본적인 ICT 역량을 교사들이 가지고 있어야 한다. 이런 측면에서 예비교사들의 ICT 역량을 비교 평가해 보는 것이 매우 중요하다.

지금까지 선행 연구로서는 예비 교사들에 대한 ICT 능력을 평가하는 것이 없었다. 우리나라 학생들의 ICT 능력은 2008년도에 ICT 교육지침이 폐지됨으로 그 능력이 점차 하향되었다[3,5]. 이런 점에서 예비 교사들의 능력을 평가해 보는 것이 중요하다.

OECD의 PISA[11,12,13,14]에서는 만 15세 학생들에 대한 ICT배경을 2003년부터 3년마다 통계 분석하였다. 정보 기술은 매우 빠르게 변화하기 때문에 3년 단위로 분석할 때마다 설문지가 다르게 적용되어 시계열을 분석할 수 없다. 본 연구에서 사용하는 질문지는 2015년 질문지[15]를 이용하였고, 비교 대상으로 OECD 국가들의 평균과 최고값을 예비교사들과 비교 한다. 2017년 4월에 발표한 자료[15]들의 ICT 질문지에는 81개의 항목들이 있다. ICT 교육을 할 수 있는 예비 교사들의 의미 있는 질문지인 접근성과 활용성 부분에서 분석한다. 분석 방법으로 ICT의 접근성과 활용성의 원시 데이터별로 예비 교사들과 OECD 국가의 평균, 최대값과 비교하고 OECD 국가들 중에서 등위를 비교한다. 본 연구에서는 김갑수[6]가 제안한 ICT 활용성과 접근성을 이용한 단순 선형 모델을 적용하여 예비교사들의 전체 순위를 분석한다.

제2장에서는 2017년에 공개한 OECD의 PISA의 ICT 질문지 중에서 ICT 접근성과 활용성 질문지를 설명한

다. 제3장에서는 예비 교사들의 ICT 접근성에 대해서 OECD 국가들과 비교 분석한다. 제4장에서는 예비 교사들의 ICT 활용성에 대해서 OECD 국가들과 비교 분석한다. 제5장에는 예비교사들의 ICT 접근성과 활용성에 대한 선형 모델을 적용한 예비교사들의 순위를 분석한다. 제6장은 결론이다.

2. OECD PISA 질문지

2.1 개요

OECD PISA에서는 ICT 배경에 대한 질문지를 2003년부터 만들어서 만 15세 학생들에게 조사하였다. 각 질문지는 ICT 기술 변화에 따라 공통 문항보다 계속 변경되기 때문에 추이 예측이 힘들다.

본 장에서는 본 연구에서 필요한 2015년 PISA의 ICT 질문지 중에 ICT의 활용성과 접근성의 질문지들을 학교와 학교이외에서 사용하는 경우에 초점을 맞추어 설명한다.

2.2 ICT 접근성

2017년 발표한 PISA의 ICT 접근성은 학생들이 학교에서 수업등을 하면서 각종 ICT 기기들에 쉽게 접근할 수 있는 지에 대한 질문지이다. 2017년 발표에 따르면 ICT 기기들은 데스크탑 컴퓨터, 노트북 또는 이동가능한 랩탑, 테이블렛 컴퓨터, 인터넷 연결, 무선으로 인터넷 연결, 학업과 관련있는 저장장치, USB, 이북리더, 데이터 프로젝터, 인터랙티브 화이트보드의 10개이다.

다음은 학생들이 학교이외에서 생활하면서 사용하는 ICT 기기들에 대한 질문 항목으로서 데스크탑 컴퓨터, 노트북 또는 이동가능한 랩탑, 테이블렛 컴퓨터, 인터넷 연결, 비디오 게임 콘솔, 인터넷 접근 가능한 폰, 인터넷 접근 불가능한 셀폰, 이동형 음악재생기, 프린터, 메모리 스틱, 이북리더의 11개 항목이다. 이 항목에 대한 평가도 학교에서의 평가와 같은 기준으로 평가하였다.

위의 21개의 질문지마다 다음과 같은 항목으로 평가하였다.

- 평가1 학생들이 접근할 수 있고 사용한다.
- 평가2 접근하지만 사용하지 않는다.
- 평가3 접근할 수 없다.

2.3 ICT 활용성

학생들의 학교에서의 ICT 활용성에 대한 질문지는 다음과 같이 9개의 항목으로 구성되어 있다.

- 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 모둠활용을 위해 컴퓨터 이용하기

다음으로 학생들의 학교 밖에서의 ICT 활용성의 질문지는 다음과 같다.

- 개인용 게임 하기
- 협력 온라인 게임하기
- 이메일 사용하기
- 온라인 채팅하기
- 소셜네트워크하기
- 온라인 게임하기
- 온라인 비디오 보기
- 뉴스 읽기
- 인터넷으로 실제 필요한 정보 얻기
- 음악, 영화, 게임, 소프트웨어 다운로드하기
- 콘텐츠를 만들어서 공유하기
- 모바일에서 앱 다운로드하기

다음 학생들이 학교 수업에 ICT를 활용하는데 학교이외에서 사용하는 경우 질문지는 다음과 같다.

- 프리젠테이션이나 에세이 작성과 같이 학교 숙제를 위해서 인터넷을 브라우징하기

- 수업 공부를 위해서 인터넷 브라우징하기
- 학교 숙제를 위해서 다른 학생들과 이메일 연락하기
- 학교 숙제를 위해서 선생님들과 이메일 연락하기
- 학교 숙제를 위해서 다른 학생들과 통신하기 위해서 소셜 네트워크하기
- 선생님과 소셜 네트워크 하기
- 학교 자료 다운로드 또는 업로드 하기
- 공지사항을 보기 위해서 학교 웹사이트 보기
- 컴퓨터로 숙제하기
- 모바일로 숙제하기
- 모바일에서 학습앱 다운로드하기
- 모바일로 과학학습 앱 다운로드하기

위의 ICT 활용성에 대한 평가 항목에 대한 평가 방법은 다음과 같다.

- 학생들이 매일 사용
- 거의 매일 사용
- 일주일에 한두 번 사용
- 한 달에 한두 번 사용
- 거의 사용하지 않음

3. 접근성 연구

3.1 개요

S교육대학교 4학년 학생 257명을 2017년 8월 28일부터 2018년 3월 6일까지 조사하였다. 예비 교사들의 객관성을 주기 위해서 4학년 학생들을 조사하였다. 조사 방법은 인터넷 조사를 실시하였다.

3.2 집에서 접근성 분석

본 연구에서 예비 교사들의 질문지의 결과는 다음 <Table 1>과 같다. <Table 1>에서 1은 예비 교사들이 접근할 수 있고 사용한다는 것이고, 2는 예비 교사들이 접근하지만 사용하지 않는다는 것이고, 3은 접근할 수 없다는 의미이다.

<Table 1> Availability Items at Home

Survey Items	1	2	3
1. Desktop computer	72.37	10.89	16.73
2. Portable laptop, or notebook	89.11	4.67	6.23
3. Tablet computer	26.46	20.62	52.92
4. Internet connection	97.28	1.56	1.17
5. Video games console	11.28	15.95	72.76
6. Cell phone(without Internet access)	63.04	10.51	26.46
7. Cell phone(with Internet access)	97.28	1.95	0.78
8. Portable music player	38.52	20.62	40.86
9. Printer	80.93	6.61	12.45
10. USB (memory) stick	92.22	6.23	1.56
11. ebook reader	18.68	15.56	65.76

<Table 1>을 김갑수의 연구[6]와 비교 분석하여 보면 다음과 같다.

데스크탑 컴퓨터가 집에 있고 사용하는 비율은 72.37%로 OECD 평균인 49.65%보다 높고, 최고치인 77.01%보다 낮다는 것을 알 수 있다. 노트북 또는 이동 가능한 랩탑을 집에서 접근가능하고 사용하는 비율은 89.11%로 OECD 평균인 61.42%보다 높고, 최고치인 87.03%보다도 높다는 것을 알 수 있다. 태블릿 컴퓨터를 집에서 접근가능하고 사용하는 비율은 26.46%로 OECD 평균인 44.76%보다 낮고, 최고치인 71.10%보다 매우 낮다는 것을 알 수 있다. 인터넷 연결 정도는 집에서 접근가능하고 사용하는 비율은 97.28%로 OECD 평균인 77.67%다 높고, 최고치인 96.9%보다 조금 높다는 것을 알 수 있다. 비디오 게임 콘솔을 집에서 접근가능하고 사용하는 비율은 11.28%로 OECD 평균인 40.51%보다 낮고, 최고치인 60.49%보다 매우 낮다는 것을 알 수 있다. 인터넷 접근 불가능한 폰을 집에서 접근가능하고 사용하는 비율은 63.04%로 OECD 평균인 25.32%보다 높고, 최고치인 53.68%보다 높다는 것을 알 수 있다. 인터넷 접근가능한 셀폰을 집에서 접근가능하고 사용하는 비율은 97.28%로 OECD 평균인 75.53%보다 높고, 최고치인 94.77%보다 높다는 것을 알 수 있다. 이동형 음악 재생기를 집에서 접근가능하고 사용하는 비율은 38.52%로 OECD 평균인 47.48%보다 낮고, 최고치인 74.08%보다 낮다는 것을 알 수 있다. 프린터를 집에서 접근가능하고 사용하는 비율은 80.93%로 OECD 평균인 54.81%보다 높고, 최고치인 85.60%보다 높다는 것을 알 수 있다. 메모리стик을 집에서 접근가능하고 사용하는 비율

은 92.22%로 OECD 평균인 63.79%보다 높고, 최고치인 89.88%보다 높다는 것을 알 수 있다. 이북리더를 집에서 접근가능하고 사용하는 비율은 18.68%로 OECD 평균인 12.08%보다 높고, 최고치인 25.12%보다 낮다는 것을 알 수 있다.

전체적으로 비교하면 11개의 항목중에서 OECD 최고치보다 높은 항목은 6개 항목이고, OECD 평균보다 높고 OECD 최대값보다 낮은 항목은 2개 이고, OECD 평균보다 낮은 항목은 3개이다.

3.3 학교에서 접근성 분석

OECD PISA 2015 데이터의 질문지 10개 항목은 <Table 2>와 같다.

<Table 2> Availability Items at School

Survey Items	1	2	3
1. Desktop computer	91.05	5.84	3.11
2. Portable laptop or notebook	57.20	11.67	31.13
3. Tablet computer	23.35	22.96	53.70
4. Internet connected school computers	91.83	5.45	2.72
5. Internet connection via wireless network	82.88	6.61	10.51
6. Storage space for school-related data	59.14	16.34	24.51
7. USB (memory) stick	78.99	10.12	10.89
8. ebook reader	18.68	20.62	60.70
9. Data projector	77.04	10.12	12.84
10. Interactive Whiteboard	32.68	25.29	42.02

<Table 2>를 김갑수의 연구[6]와 비교 분석하여 보면 다음과 같다.

데스크탑 컴퓨터는 91.05%이고, OECD 평균인 47.89% 보다 높고, 최고치인 80.97%보다 높다는 것을 알 수 있다. 학교에서 노트북 또는 이동가능한 랩탑을 접근하고 사용하는 비율은 57.20%로, OECD 평균인 25.13% 보다 높고, 최고치인 66.98% 보다 낮다는 것을 알 수 있다. 테이블렛 컴퓨터를 접근 가능하고 사용하는 비율은 23.35%이고 OECD 평균인 14.81%보다 높고, 최고치인 45.47%보다 낮다는 것을 알 수 있다. 학교에서 인터넷 연결 비율은 91.83%이고 OECD 평균인 55.90% 보다 높고, 최고치인 82.74%보다 낮다는 것을 알 수 있다. 무선으로 인터넷 연결은 82.88%이고 OECD 평균인

43.96%보다 높고, 최고치인 84.40%보다 낮다는 것을 알 수 있다. 학업과 관련있는 저장장치를 접근하고 사용하는 비율은 59.14%이고 OECD 평균인 44.39%보다 높고, 최고치인 78.63%보다 낮다는 것을 알 수 있다. USB를 사용하고 접근하는 비율은 78.99%이고, OECD 평균인 27.00%보다 높고, 최고치인 55.45%보다 높다는 것을 알 수 있다. 이북리더는 18.68%로 OECD 평균인 6.29%보다 높고, 최고치인 16.66% 보다 높다는 것을 알 수 있다. 데이터 프로젝터는 77.04%로 OECD 평균인 48.46% 보다 높고, 최고치인 75.36%보다 조금 더 높다는 것을 알 수 있다. 인터랙티브 화이트보드는 32.68%이고 OECD 평균인 31.68%보다 높고, 최고치인 68.80% 보다 낮다는 것을 알 수 있다.

전체적으로 비교하면 10개의 항목중에서 OECD 최고치보다 높은 항목은 4개 항목이고, OECD 평균보다 높고 OECD 최대값보다 낮은 항목은 6개 이고, OECD 평균보다 낮은 항목은 없다.

4. 활용성 연구

4.1 개요

OECD PISA에서는 학생들이 생활하는 곳을 학교와 학교이외로 나눌 수 있기 때문에 학생들이 ICT에 대해서 활용할 수 있는 것을 학교와 학교이외로 분류하여 활용성에 대해서 조사하였다.

학생들이 매일 사용한다는 5번이고, 거의 매일 사용한다는 4번이고, 일주일에 한두 번 사용하는 것은 3번이고, 한 달에 한두 번 사용한다는 2번이고, 거의 사용하지 않음은 1번이다.

4.2 학교이외에서 활용성

먼저 학교이외에서 수업 과제이외의 ICT 활용성 질문조사 및 결과는 다음 <Table 3>과 같다[15].

<Table 3> Usability Items out of School (not for homework)

Survey Items	1	2	3	4	5
Playing one-player games	3.11	7.39	12.45	20.62	56.42
Playing collaborative online games	1.95	4.67	10.51	23.74	59.14
Using email	7.78	22.18	38.52	22.96	8.56
Chatting online	39.30	14.79	7.00	12.06	26.85
Social networks	22.18	20.23	19.46	15.56	22.57
Online games/Social networks	7.39	5.06	8.56	16.34	62.65
Browsing the Internet for fun videos	23.74	27.63	27.24	15.18	6.23
Reading news on the Internet	28.02	29.96	19.07	12.06	10.89
Obtaining practical information from the Internet	35.41	30.35	17.51	11.28	5.45
Downloading music, films, games or software from the Internet	17.90	27.24	26.07	21.01	7.78
Uploading your own created contents for sharing	7.78	10.51	19.07	25.29	37.35
Downloading new apps on a mobile device	7.78	11.67	31.52	41.25	7.78

<Table 3>을 김갑수의 연구[6]와 비교 분석하여 보면 다음과 같다.

개인용 게임하기를 “거의 매일 사용하기”는 20.62%이고, OECD 최대값인 23.22%보다 작고, 평균값인 12.29%보다 크다. “매일 사용하기”는 56.42%로 OECD 최대값인 19.50%보다 크고, 평균값인 8.59%보다 크다.

협력 온라인 게임하기를 “거의 매일 사용하기”는 23.74%로 OECD 최대값인 17.24%보다 크고, 평균값인 10.71%보다 크다. “매일 사용하기”는 59.14%로 OECD 최대값인 19.63%보다 크고, 평균값인 10.79%보다 크다.

이메일 사용하기를 “거의 매일 사용하기”는 22.96%로 OECD 최대값인 24.23%보다 작고, OECD 평균값인 13.01%보다 크다. “매일 사용하기”는 8.56%로 OECD 최대값인 18.58%보다 작고, 평균값인 9.32%보다 작다.

온라인 채팅하기를 “거의 매일 사용하기”는 12.06%로 OECD 최대값인 26.65%보다 작고, OECD 평균값인 16.80%보다 작다. “매일 사용하기”는 26.85%로 OECD 최대값인 68.37%보다 작고, 평균값인 34.36%보다 작다.

소셜네트워크하기를 “거의 매일 사용하기”는 15.56%로 OECD 최대값인 24.65%보다 작고, 평균값인 17.86%보다 작다. “매일 사용하기”는 22.57%로 OECD 최대값인 64.01%보다 작고, 평균값인 42.89%보다 작다.

온라인 게임하기를 “거의 매일 사용하기”는 16.34%로 OECD 최대값인 13.20%보다 크고, 평균값인 6.39%보다 크다. “매일 사용하기”는 62.65%로 OECD 최대값

인 16.59%보다 크고, 평균값인 7.17%보다 크다.

온라인 비디오 보기를 “거의 매일 사용하기”는 15.18%로 OECD 최대값인 32.91%보다 작고, 평균값인 24.02%보다 작다. “매일 사용하기”는 6.23%로 OECD 최대값인 50.51%보다 작고, 평균값인 36.65%보다 작다.

뉴스 읽기를 “거의 매일 사용하기”는 12.06%로 OECD 최대값인 29.88%보다 작고, OECD 평균값인 19.01%보다 작다. “매일 사용하기”는 10.89%로 OECD 최대값인 28.84%보다 작고, 평균값인 16.83%보다 작다.

인터넷으로 실제 필요한 정보 얻기를 “거의 매일 사용하기”는 11.28%로 OECD 최대값인 29.59%보다 작고, 평균값인 19.04%보다 작다. “매일 사용하기”는 5.45%로 OECD 최대값인 20.81%보다 작고, 평균값인 12.56%보다 작다.

음악, 영화, 게임, 소프트웨어 다운로드하기를 “거의 매일 사용하기”는 21.01%로 OECD 최대값인 28.57%보다 작고, 평균값인 18.77%보다 크다. “매일 사용하기”는 7.78%로 OECD 최대값인 30.97%보다 작고 평균값인 17.11%보다 작다.

콘텐츠를 만들어서 공유하기를 “거의 매일 사용하기”는 25.29%로 OECD 최대값인 18.66%보다 크고, 평균값인 7.38%보다 크다. “매일 사용하기”는 37.35%로 OECD 최대값인 15.92%보다 크고, 평균값인 6.86%보다 크다.

모바일에서 앱 다운로드하기를 “거의 매일 사용하기”는 41.25%로 OECD 최대값인 22.18%보다 크고, OECD 평균값인 12.22%보다 크다. “매일 사용하기”는 7.78%로 OECD 최대값인 15.91%보다 작고, OECD 평균값인 9.72%보다 작다.

전체적으로 비교하면 12개의 항목 중에서 매일 사용하는 것에 대해서 OECD 최고치보다 높은 항목은 4개 항목이고, OECD 평균보다 높고 OECD 최대값보다 낮은 항목은 0개 이고, OECD 평균보다 낮은 항목은 8개 이다. 또한 거의 매일 사용하는 것에 대해서는 OECD 최고치보다 높은 항목은 4개 항목이고, OECD 평균보다 높고 OECD 최대값보다 낮은 항목은 3개이고, OECD 평균보다 낮은 항목이 5개이다.

다음 학교이외에서 학교수업 과제를 위한 ICT 활용성 질문 조사 및 결과는 <Table 4>와 같다[15].

<Table 4> Usability Items out of School (for homework)

Survey Items	1	2	3	4	5
Browsing the Internet for schoolwork	8.95	24.12	38.13	21.79	7.00
Browsing the Internet to follow up lessons	9.73	22.96	36.19	25.29	5.84
Using email for communication with other students about schoolwork	9.73	17.90	33.07	28.79	10.51
Using email for communication with teacher\submit of homework or other schoolwork	5.06	12.45	35.02	37.35	10.12
Using Social Networks for communication with other students about schoolwork	11.28	21.01	33.07	24.12	10.51
Using Social Networks for communication with teachers	3.50	9.73	20.23	35.41	31.13
Download, upload, browsing from school website	7.39	16.34	37.74	29.96	8.56
Checking the schools website for announcements	5.06	12.84	43.58	28.79	9.73
Doing homework on a computer	12.45	23.35	42.02	17.90	4.28
Doing homework on a mobile device.	5.84	21.40	36.58	23.35	12.84
Downloading learning apps on a mobile device	5.06	12.06	26.85	35.02	21.01
Downloading science learning apps on a mobile device	2.72	6.61	20.23	28.02	42.41

<Table 4>를 김갑수의 연구[6]와 비교 분석하여 보면 다음과 같다.

프리젠테이션이나 에세이 작성과 같이 학교 숙제를 위해서 인터넷을 브라우징하기를 “거의 매일 사용하기”는 21.79%로 OECD 최대값인 28.98% 보다 작고, 평균값인 14.07%보다 크다. “매일 사용하기”는 7.00%로 OECD 최대값인 13.96%보다 작고, 평균값인 7.09%보다 작다.

수업 공부를 위해서 질문지 결과는 “거의 매일 사용하기”는 25.29%로 OECD 최대값인 31.41%보다 작고, OECD 평균값인 11.44%보다 크다. “매일 사용하기”는 5.84%로 OECD 최대값인 14.00%보다 작고, OECD 평균값인 5.70%보다 크다.

학교 숙제를 위해서 다른 학생들과 이메일 연락하기를 “거의 매일 사용하기”는 28.79%로 OECD 최대값인 17.38%보다 크고, OECD 평균값인 7.65%보다 크다. “매일 사용하기”는 10.51%로 OECD 최대값인 12.93%보다 작고, OECD 평균값인 4.74%보다 크다.

학교 숙제를 위해서 선생님들과 이메일 연락하기의 “거의 매일 사용하기”는 37.35%로 OECD 최대값인 11.01%보다 크고, 평균값인 5.61%보다 크다. “매일 사용

하기”는 10.12%로 OECD 최대값인 9.12%보다 크고, 평균값인 3.51%보다 크다.

학교 숙제를 위해서 다른 학생들과 통신하기 위해 소셜 네트워크하기를 “거의 매일 사용하기”는 24.12%이고, OECD 최대값인 26.05%보다 작고, OECD 평균값인 15.81%보다 크다. “매일 사용하기”는 10.51%로 OECD 최대값인 30.12%보다 작고, OECD 평균값인 16.04%보다 작다.

선생님과 소셜 네트워크하기를 “거의 매일 사용하기”는 35.41%로 OECD 최대값인 14.61%보다 크고, OECD 평균값인 5.68%보다 크다. “매일 사용하기”는 31.13%로 OECD 최대값인 16.67%보다 크고, OECD 평균값인 5.89%보다 크다.

학교 자료 다운로드 또는 업로드하기를 “거의 매일 사용하기”는 29.96%로 OECD 최대값인 18.80%보다 크고, OECD 평균값인 8.31%보다 크다. “매일 사용하기”는 8.56%로 OECD 최대값인 14.05%보다 작고, 평균값인 5.67%보다 크다.

공지사항을 보기 위해서 학교 웹사이트 보기를 “거의 매일 사용하기”는 28.79%로 OECD 최대값인 25.10%보다 크고, 평균값인 9.68%보다 작다. “매일 사용하기”는 9.73%로 OECD 최대값인 31.45%보다 작고, 평균값인 7.40%보다 크다.

컴퓨터로 숙제하기를 “거의 매일 사용하기”는 17.90%로 OECD 최대값인 29.54%보다 작고, OECD 평균값인 11.54%보다 크다. “매일 사용하기”는 4.28%로 OECD 최대값인 27.02%보다 작고, OECD 평균값인 6.86%보다 작다.

모바일로 숙제하기를 “거의 매일 사용하기”는 23.35%로 OECD 최대값인 17.21%보다 크고, OECD 평균값인 7.35%보다 크다. “매일 사용하기”는 12.84%로 OECD 최대값인 10.74%보다 크고, OECD 평균값인 4.60%보다 크다.

모바일에서 학습앱 다운로드하기를 “거의 매일 사용하기”는 35.02%로 OECD 최대값인 9.02%보다 크고, OECD 평균값인 4.89%보다 크다. “매일 사용하기”는 21.01%로 OECD 최대값인 7.85%보다 크고, OECD 평균값인 3.70%보다 크다.

모바일로 과학학습 앱 다운로드하기를 “거의 매일 사용하기”는 28.02%로 OECD 최대값인 8.01%보다 크고, 평균값인 4.30%보다 크다. “매일 사용하기”는 42.41%로 OECD 최대값인 8.40%보다 크고, 평균값인 3.45%보다 크다.

전체적으로 비교하면 12개의 항목중에서 매일 사용하는 것에 대해서는 OECD 최고치보다 높은 항목은 5개이고, OECD 평균보다 높고 OECD 최대값보다 낮은 항목은 4개이고, OECD 평균보다 낮은 항목은 3개이다. 또한 거의 매일 사용하는 것에 대해서는 OECD 최고치보다 높은 항목은 7개이고, OECD 평균보다 높고 OECD 최대값보다 낮은 항목은 5개이고, OECD 평균보다 낮은 항목은 없다.

4.3 학교에서 활용성

학교에서 컴퓨터 활용성 조사 항목은 <Table 5>와 같다[15].

<Table 5> Usability Items at School

Survey Items	1	2	3	4	5
Chatting on line	21.40	23.74	14.79	21.01	19.07
Using email	8.56	21.40	34.63	28.02	7.39
Browsing the Internet for schoolwork.	13.23	26.46	36.96	18.68	4.67
Download/upload/browse schools web	7.00	19.84	31.91	25.29	15.95
Posting my work on the schools website.	4.67	12.45	29.57	31.91	21.40
Playing simulations	3.50	8.95	24.12	26.85	36.58
Practicing and drilling, foreign language learning or math.	3.89	7.00	23.74	29.57	35.80
Doing homework on a school computer.	8.17	17.51	40.86	25.68	7.78
Using school computers for group work and communication with other students.	7.78	15.56	31.52	35.02	10.12

<Table 5>를 김갑수의 연구[6]와 비교 분석하여 보면 다음과 같다.

학교에서 온라인 채팅하는 “매일 하는” 비율은 19.07%로 OECD 국가의 최대인 31.19%보다 작고, 평균인 11.91%보다 크다. “거의 매일 하는” 비율은 21.01%로 OECD 국가의 최대인 27.54%보다 작고, 평균은 12.10%보다 크다.

이메일을 “매일 사용하는” 비율은 7.39%로 OECD 최대값인 14.26%보다 낮고 OECD 평균값인 4.22%보다 높다. “거의 매일 하는” 비율은 28.02%로 OECD 최대값인 17.27%보다 높고 OECD 평균값인 6.22%보다 높다.

학교 수업에 인터넷 브라우저를 매일 이용하는 비율은 4.67%로 OECD 최대값인 22.67%보다 낮고 OECD 평균값인 6.60%보다 낮다. 거의 매일 하는 비율은 18.68%로 OECD 최대값인 32.41%보다 낮고, OECD 평균값인 11.02%보다 높다.

학교 웹사이트로부터 자료를 다운로드하거나 업로드를 매일 하는 비율은 15.95%이고 OECD 최대값인 10.10%보다 높고, OECD 평균값인 3.82%보다 높다. 거의 매일 하는 비율은 25.29%로 OECD 최대값인 16.72%보다 높고 평균값인 5.88%보다 높다.

학교 웹사이트에 매일 자신의 의견을 올리는 비율은 21.40%이고 OECD 최대값인 5.17 %보다 높고, OECD 평균값인 2.58%보다 높다. 거의 매일 하는 비율은 31.91%로 OECD 최대값인 8.90%보다 높고, 평균값인 3.22%보다 높다.

학교에서 시뮬레이션 학습을 매일 하는 비율은 26.85%이고 OECD 최대값인 5.06 %보다 높고, 평균값인 2.41%보다 높다. 거의 매일 하는 비율은 36.58%로 OECD 최대값은 7.76%보다 높고, 평균값인 3.29%보다 높다.

수학이나 외국어 학습에 반복 연습을 할 때에 매일 이용하는 비율은 35.8 %이고 OECD 최대값인 7.06 %보다 높고, 평균값인 3.34%보다 높다. 거의 매일 하는 비율은 29.57%로 OECD 최대값인 13.19%보다 높고, 평균값인 5.92%보다 높다.

학교 컴퓨터에서 숙제를 매일 하는 비율은 7.78 %로 OECD 최대값인 16.78 %보다 낮고 평균은 3.39 %보다 높다. 거의 매일 하는 비율은 25.68%로 OECD 최대값인 20.70%보다 높고 평균인 5.15%보다 높다.

학교 컴퓨터를 이용하여 다른 학생들과 협동 학습을 매일 하는 비율은 10.12 %이고 OECD 최대값인 10.18 %보다 낮고, 평균값인 3.45%보다 높다. 거의 매일 하는 비율은 35.02%로 OECD 최대값인 12.38%보다 높고, 평균값인 4.98%보다 높다.

전체적으로 비교하면 9개의 항목중에서 매일 사용하는 것에 대해서는 OECD 최고치보다 높은 항목은 4개이고, OECD 평균보다 높고 OECD 최대값보다 낮은 항목은 4개이고, OECD 평균보다 낮은 항목은 1개이다. 또한 거의 매일 사용하는 것에 대해서는 OECD 최고치보다 높은 항목은 7개이고, OECD 평균보다 높고 OECD 최대값보다 낮은 항목은 2개이고, OECD 평균보다 낮은 항목은 없다.

5. 접근성 및 활용성 수준 분석

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

5.1 분석틀

본 연구에서는 OECD PISA의 ICT 질문지를 분석하였고, 이 질문지에 따라 257명의 예비교사들에 대한 결과를 분석하였다. 예비교사들의 ICT 접근성과 활용성에 대해서 평가기준은 OECD 국가들의 15세 학생들의 수준값으로 결정한다. 수준값을 결정할 때에 다음과 같이 정의한다.

1수준은 질문지 항목별로 평가한 OECD 평균값보다 작은 것이다.

2수준은 질문지 항목별로 평가한 OECD 최대값보다는 작지만 OECD 평균값보다 큰 것이다.

3수준은 질문지 항목별로 평가한 OECD 최대값을 초과하는 것이다. 3수준이 예비 교사들이 해당항목에 최고로 우수한 점의 판단기준이다.

5.2 접근성 분석

예비 교사들이 학교에서와 집에서 ICT 장비에 얼마나 접근 가능한지를 OECD 국가의 데이터를 기반으로 분석하였다. 예비 학교에서 학생들의 정보기기에 대한 접근성 항목으로 10개의 항목별로 가중치를 같은 방법을 적용하여 다음과 같은 식을 정의하였다.

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

L_i 는 수준의 값이고, X_i 는 해당항목이다. 예비 교사들 입장에서 모든 것을 다 잘 할 수 있어야하기 때문에 연구에서 항목별 가중치는 같은 값으로 한다.

본 연구의 제3장의 데이터를 요약하면 학생들의 3수준 데이터가 4개이고, 2수준 데이터가 6개이므로 각 데이터의 가중치는 같은 것으로 간주하기 때문에 데이터 식을 기반으로 학교에서의 접근성 지수는 24이다. 평균은 2.4수준이다.

집에서의 예비 교사들의 ICT 기기에 대한 11개 접근성 항목의 가중치는 똑같이 주었다.

위의 식에서도 L_i 는 수준의 값이고, X_i 는 해당항목이다.

본 연구의 제3장의 데이터를 요약하면 학생들의 3수준 데이터가 6개이고, 2수준 데이터가 2개이고 1수준 데이터가 3개이다. 각 데이터의 가중치는 같은 것으로 간주하기 때문에 데이터 식을 기반으로 집에서의 접근성 지수는 25이다. 평균은 2.3수준이다.

전체 접근성은 단순한 산술평균으로 하면 2.33수준이다.

5.3 활용성 분석

본 연구에서 OECD 통계를 기반으로 ICT 활용성이 어떻게 이용되고 있는지를 분석하는 방법은 1차 선형분석방법으로 학교에서의 예비 교사들의 활용성, 예비 교사들이 학교이외에서 학교 수업을 위한 ICT 활용성, 학교이외에 학교 수업이외의 활용성, 3가지를 분석한다.

학교에서 예비 교사들의 ICT 활용성 항목으로 9개 항목별로 가중치를 똑같이 주고, 다음식과 같이 구성한다. 위의 식과 마찬가지로 L_i 는 수준의 값이고, X_i 는 해당항목이다.

$$\text{활용성}_{\text{학교}} = \sum_{i=1}^{18} L_i \times X_i$$

제4장의 데이터를 기반으로 매일 사용하는 것과 거의 매일 사용하는 항목들은 같은 비중으로 두어 계산하였다.

학교에서의 활용성은 매일 사용하는 것에 대한 3수준이 4개이고, 2수준이 4개이고 1수준이 1개이다. 또한 거의 매일 사용하는 것에 대한 3수준이 7개이고, 2수준이 2개이고 1수준은 없다. 따라서 총 수준은 46이고 평균 수준은 2.56수준이다.

예비 교사들의 학교이외에서 학교 수업이외의 일반적인 활용성 질문지에서도 12개의 항목별로 가중치를 똑같이 주었다. 또한 각 수준별로 수준값을 주었다.

$$\text{활용성}_{\text{학교이외 수업외}} = \sum_{i=1}^{24} L_i \times X_i$$

학교이외에서 학교 수업이외의 일반적인 활용성은 매일 사용하는 것에 대한 3수준이 4개이고, 2수준이 0개이고 1수준이 8개이다. 또한 거의 매일 사용하는 것에 대한 3수준이 4개이고, 2수준이 3개이고 1수준은 5개이다. 따라서 총 수준은 43이고 평균 수준은 1.79수준이다.

예비 교사들의 학교이외에서 학교수업에 대한 활용성도 12개의 질문지별로 가중치를 똑같이 주었다.

$$\text{활용성}_{\text{학교이외}} = \sum_{i=1}^{24} L_i \times X_i$$

매일 사용하는 것에 대한 3수준이 5개이고, 2수준이 4개이고 1수준이 3개이다. 또한 거의 매일 사용하는 것에 대한 3수준이 7개이고, 2수준이 5개이고 1수준은 0개이다. 따라서 총 수준은 57이고 평균 수준은 2.38수준이다.

전체 활용성은 예비 교사들이 학교에서의 활용성이 2.56수준으로 매우 높고, 학교이외의 학교수업 관련 활용성이 2.38수준으로 높고, 학교이외에서 학교 수업이 아닌 것은 1.79로 수준이 매우 낮다는 것을 알 수 있다.

6. 결론

ICT 소양에 대한 질문지는 2015년에 조사하고 2017년에 발표한 PISA의 질문지를 이용하였다. 257명에 대한 분석 결과는 우리나라 예비 교사들의 ICT 소양에 대한 기본 지표가 될 것이다. 지표의 비교 대상은 OECD 국가들의 만 15세 학생들을 대상으로 하였고, 측정방법은 수준을 정의하고 수준별 각 분야별로 분석하였다.

그 결과는 다음과 같다. 예비교사들의 ICT 활용성은 학교에서 ICT 활용성이 2.56수준으로 최고 높았고, 학교에서 ICT 접근성이 2.4로 그 다음으로 높았다. 세 번째는 학교이외에서 학교 과제 등에 이용하는 경우로 2.38수준으로 높았고, 학교이외에서의 접근성은 2.33으로 낮았다. 가장 낮은 것은 학교이외에서 수업이외의 일반적인 활용성으로 1.79 수준으로 매우 낮았다.

연구 결과 예비 교사들의 학교 수업에 필요한 ICT 접근성이나 활용성은 OECD 국가들의 최고 국가 수준이라고 볼 수 있다.

참고문헌

- [1] CAS(2012). Computer science : A curriculum for schools, Computing At School.
- [2] Jonassen D. H., Carr C., & Yueh, H., (1998). Computers as mindtools for engaging learners in critical thinking. *Techtrends*, 43-2, 24-32.
- [3] Kim, Hye-Sook etc(2017) Trend Analysis of ICT Accessibility and Utilization Levels of Korean Students based on OECD PISA 24-4 pp.17-43
- [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] Kim,Kapsu(2017) A Study on ICT Usability and Availability of Between Korean Students and OECD Students : Focus on PISA 2015 *Journal of The Korean Association of Information Education* 21-3, pp.361-370
- [7] MOE(2000), Manual of ICT in elementary and secondary schools.
- [8] MOE(2005), Manual of ICT in elementary and secondary schools.
- [9] MOE(2015), 2015 Revised National Curriculum 2015-74
- [10] MOE(2015), 2015 Revised National Curriculum 2015-74(Attached issue 10)
- [11] OECD(2003). Feasibility study for the PISA ICT literacy assessment: report to network A. Paris: OECD.
- [12] OECD(2009). PISA data analysis manual. Paris: OECD.
- [13] OECD(2011). PISA 2009 Results: Students On Line Digital Technologies and Performance (Volume IV).
- [14] OECD(2013). PISA2012 Results
- [15] OECD(2017). PISA2015 Results
- [16] 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.

- [17] 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.
- [18] Susan Brooks-Young(2007), National Educational Technology Standards for Students, Second Edition, ISTE.

저자소개



김 갑 수

1985 서울대학교 계산통계학과(학사)
 1987 서울대학교 계산통계학과 전산학전공(석사)
 1996 서울대학교 계산통계학과 전산학전공(박사)
 1987~1992 삼성전자 사원-과장
 1995~1998 서경대학교 전임강사-조교수
 1998~현재 서울교육대학교 컴퓨터교육과 조교수-교수
 관심분야: 컴퓨터 교육, 소프트웨어 공학, 정보 영재, 기능성 게임
 e-mail: kskim@snue.ac.kr



민 미 경

1987 서울대학교 계산통계학과(학사)
 1989 서울대학교 계산통계학과 전산과학전공(석사)
 1993 서울대학교 계산통계학과 전산과학전공(박사)
 1994~현재 서경대학교 컴퓨터과 학과 교수
 관심분야: 컴퓨터교육, 지능형시스템, 데이터베이스
 e-mail: mkmin@skuniv.ac.kr