

온라인 소프트웨어 교양 교육의 만족도와 효과성에 관한 연구

최진호^{1*} · 심재륜¹

Satisfaction and Effectiveness of Online Software Liberal Arts Education

Jin-Ho Choi^{1*} · Jaeruen Shim¹

^{1*}Professor, Division of Software, Busan University of Foreign Studies, Busan, 46234 Korea

요 약

소프트웨어를 활용하는 능력은 현대 사회의 필수 역량이라 할 수 있다. 이로 인해 초등학교부터 대학교까지 프로그래밍 교육이 진행되고 있다. 대학의 교양 교과에서 진행되는 비전공자를 위한 프로그래밍 교육의 경우 양질의 콘텐츠를 이용하여 온라인으로 진행한다면, 전문성을 갖춘 교수자의 부족문제 및 실습시간 제약 등의 문제를 해결할 수 있다. 그리고 또한 수강생에게는 충분한 시간동안 생각하고 문제를 해결할 수 있는 시간적인 여유를 제공할 수 있는 장점이 있다. 본 논문에서는 온라인으로 진행된 소프트웨어 교양 교과의 강의 전과 후 설문조사를 통하여 온라인 강의의 가능성을 살펴보았다. 설문결과로부터 온라인으로 소프트웨어 강의를 진행하더라도 컴퓨터적 사고력 및 문제해결 능력의 향상이라는 소프트웨어 교육의 목표를 충분히 얻을 수 있을 것으로 판단된다.

ABSTRACT

The ability to use software is an essential competency in modern society. As a result, programming education is conducted from elementary school to university. In case of programming education for non-majors conducted in the liberal arts at universities, if it is conducted online using high-quality contents, problems such as the shortage of professional professor and the limitation of practice time can be solved. Also, it has the advantage of providing students with enough time to think and solve problems. In this paper, the possibility of online lectures was investigated through a survey before and after lectures in software liberal arts courses conducted online. From the results of the survey, it is judged that the goal of software education can be achieved even if software lectures are conducted online, which is to improve computational thinking and problem-solving skills.

키워드 : 소프트웨어 교육, 교양 교과, 온라인 기반, 교육 만족도

Keywords : Software education, Liberal arts, Online based, Educational satisfaction

Received 26 April 2022, Revised 4 May 2022, Accepted 19 May 2022

* Corresponding Author Jin-Ho Choi(E-mail:jhchoi@bufs.ac.kr, Tel:+82-51-509-6242)
Professor, Division of Software, Busan University of Foreign Studies, Busan, 46234 Korea

Open Access <http://doi.org/10.6109/jkiice.2022.26.6.930>

print ISSN: 2234-4772 online ISSN: 2288-4165

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.
Copyright © The Korea Institute of Information and Communication Engineering.

I. 서 론

소프트웨어는 신산업 분야인 사물인터넷, 인공지능, 빅데이터 등 4차 산업혁명의 주요 영역과 융합되어 새로운 사회로의 변화와 혁신을 주도하고 있다. 그러므로 소프트웨어를 이해하고 활용하는 능력은 현대사회의 기초 역량이라 할 수 있으며, 이로 인해 많은 국가들이 초등학교부터 프로그래밍 교육을 필수로 지정하고 있다. 각 국가마다 다소 차이는 있으나 문제해결 능력, 정보기술 역량, 컴퓨터적 사고 등과 연계되어진 역량을 핵심역량으로 설정하고 있다.

우리나라는 교육과정을 개정하여 2019년부터 초등학교 5, 6학년 과정에서 소프트웨어 교육을 의무화하였다. 그리고 중학교 과정에서도 소프트웨어 교육이 필수로 도입되었으며, 고등학교에서는 정보 교과를 일반 선택으로 전환하여 교육하고 있다. 그리고 소프트웨어 교육은 대학교 교육 과정에도 적용되고 있으며, 정부에서는 SW중심대학 사업을 통해 대학의 소프트웨어 교육을 지원하고 있다. SW중심대학 사업에서 소프트웨어 교육은 전공자 뿐 아니라 비전공자의 소프트웨어 교육도 평가하여 비전공자들의 전공 특성을 반영한 소프트웨어 교육을 실시토록 유도하고 있다[1].

대학에서의 소프트웨어 교육은 문제해결 능력 및 컴퓨터적 사고의 향상을 목적으로 진행되고 있다. 컴퓨터적 사고의 사전적인 의미는 “컴퓨터가 문제를 해결하는 방식처럼 복잡한 문제를 단순화하고 이를 논리적, 효율적으로 해결한다”는 것이다. 즉, 컴퓨터적 사고력을 기르게 되면 실생활의 여러 문제를 컴퓨터가 처리하는 것처럼 논리적, 효율적으로 해결할 수 있을 것이며 산업현장의 여러 가지 문제를 해결하기 위해 창의적으로 접근할 수 있을 것이다. 그러므로 대학에서는 전공자 뿐 아니라 거의 모든 학문분야에서 소프트웨어 역량을 강화하기 위한 교육이 이루어지고 있다.

대학에서 비전공자를 대상으로 하는 소프트웨어 융합 기초 교육은 일반적으로 교양 교과를 통하여 이루어진다. 이 경우 수업이 오프라인으로 진행되는 경우도 있지만, 수업 시간의 제약을 감소시키기 위해 온라인과 오프라인으로 시간을 배분하여 진행하기도 한다. 즉, 양질의 동영상 강의를 제공하여 비전공 학생들이 수업 외의 충분한 시간동안 수강할 수 있도록 하고, 수업시간에는 실습에 집중하는 실습 위주의 교육을 진행함으로써 소

프트웨어 교육의 목표인 컴퓨터적 사고력 혹은 문제해결 능력의 향상을 기대하는 것이다[2-4].

이와 같이 진행되는 플립러닝의 경우, 모든 학생들에게 언제든지 반복적으로 수강 가능한 양질의 동영상 강의를 제공할 수 있다는 장점이 있다. 그렇지만 플립러닝에서 학생들의 이해도와 만족도는 오프라인 수업을 진행하는 교수자의 전문성 및 수업 내용에 따라 많은 차이가 발생할 수 있다. 그러므로 플립러닝으로 교양 강의를 진행한다 하더라도 전문성을 갖춘 많은 교수자의 확보가 필요하며, 많은 컴퓨터 실습실이 확보되어야 하는 어려움이 있다. 이와 같은 문제는 소프트웨어 실습수업을 동일한 콘텐츠를 이용한 온라인 수업으로 진행한다면 전문성을 갖춘 교수자의 부족 문제는 해결할 수 있으며, 또한 실습시간의 제약도 받지 않는 장점이 있다. 그리고 온라인으로 진행되는 강의는 학습자에게 충분한 시간 동안 스스로 생각하고 문제를 해결할 수 있도록 시간적인 여유를 제공하는 장점도 있다. 그렇지만 100% 온라인 강의의 문제점은 일정 시간 해결되지 않는 문제에 대해서 교수자가 어떤 방법으로 개입하고 도움을 어떻게 효율적으로 전달할 것인가 하는 부분이 해결되어야 충분한 교육적 효과와 수업 만족도를 얻을 수 있을 것이다.

본 논문에서는 비전공자 학생들을 대상으로 100% 온라인으로 진행되는 소프트웨어 교육에서 학생들이 생각하는 온라인 수업 방식에서의 문제점, 온라인 수업 전후 학생들의 생각 변화 그리고 온라인 수업에 대한 만족도 등에 대하여 설문을 통해 온라인으로 진행되는 소프트웨어 교육의 가능성을 살펴보았다. 이를 위해 2021년 1학기 및 2학기에 온라인으로 강의된 비전공자를 위한 소프트웨어 교양 교과 ‘소프트웨어와 컴퓨터적 사고’의 수강생을 대상으로 설문조사가 이루어졌으며, 설문에 참여한 학생 수는 1학기는 총 55명, 2학기는 총 41명의 응답을 분석하였다.

II. 본 론

2.1. SW 교양교육의 내용 및 수강생의 기초 조사

부산지역 대학의 소프트웨어 교양 교육은 ‘기초컴퓨팅프로그래밍’, ‘컴퓨팅사고’, ‘SW와 컴퓨터적사고’ 등의 교과명으로 운영되고 있으며, 온라인과 오프라인을 병행하는 플립러닝으로 운영하는 대학도 있으나, 대부

분의 대학에서는 2시간 내지 3시간의 오프라인 수업으로 진행하고 있다[5-8]. 오프라인으로 진행되는 소프트웨어 교육의 단점은 교육과 실습을 위한 충분한 물리적인 시간을 제공하기 어렵다는 것과 우수한 강의 콘텐츠를 모든 수강생에게 동일하게 제공할 수 없다는 것이다.

본 연구에서 진행된 소프트웨어 교양 교과는 1학년을 대상으로 진행된 2학점 프로그래밍 수업이며, 진행에 따른 주요 내용은 다음과 같다.

- ▶주별 온라인 교육 : 12~13분인 4개의 동영상
- ▶공지 : 매 주차 수업 시작 전 수강에 필요한 내용 공지
- ▶온라인 질의응답 : 이클래스 메시지, 메일, 전화 등을 이용한 질의응답
- ▶실습 과제 : 제출된 실습 과제에 대한 개인별 피드백

1 week	2 week	3 week	4 week
Lecture introduction	Loop	conditional	Variables & operations
5 week	6 week	7 week	8 week
List	Message	Translation	Test & Summary I
9 week	10 week	11 week	12 week
Drawing	Copy & Clone	Function	Application I
13 week	14 week	15 week	
Application II	Application III	Test & Summary II	

Fig. 1 Lecture contents for each week

주차별 강의 내용은 그림1과 같으며, 8주차와 15주차에는 응용문제를 이용하여 진행된 강의 내용을 복습할 수 있도록 구성하였다. 그리고 12주차에서 14주차는 전체 내용을 응용 실습할 수 있도록 게임을 구현하는 내용으로 진행하였다.

표1과 표2는 본 교과를 수강하기 전 수강생을 대상으로 설문한 내용이다. 먼저, 표1은 ‘소프트웨어 교육을 받은 경험이 있는가?’에 대한 설문 결과이다. 소프트웨어 교육을 경험한 학생의 비율은 학기별 다소의 차이는 있었으나, 15.9%의 학생이 고등학교에서 소프트웨어 교

Table. 1 Survey results on experience in SW education

answer		1st semester	2nd semester	Average
No		65.5%	75.8%	69.3%
Yes	elementary School	10.9%	9.1%	10.2%
	middle School	5.5%	3.0%	4.5%
	high School	18.2%	12.1%	15.9%

육을 경험한 것으로 조사되었다. 그리고 약 70%의 학생들은 소프트웨어 교육을 경험한 적이 없는 것으로 조사되었다.

표2는 소프트웨어 교과를 수강하기 전, ‘대학에서 소프트웨어관련 교육이 필요하다고 생각하는가?’라는 질문에 대한 설문결과이다. ‘보통이다’ 이상의 비율은 약 98%이었으며, ‘그렇다’ 이상의 답변도 73%였다. 비록 비전공자이지만 거의 모든 학생들이 대학에서 소프트웨어 교육의 필요성을 인식하고 있는 것으로 조사되었다.

Table. 2 Survey results on the need for SW education in universities

answer	1st semester	2nd semester	Average
strongly disagree	0.0%	2.9%	1.1%
disagree	1.8%	0%	1.1%
neutral	27.3%	20.6%	24.7%
agree	52.7%	58.8%	55.1%
strongly agree	18.2%	17.6%	18.0%

일반적으로 소프트웨어 교육은 프로그래밍 언어의 문법을 익히고 실습하는 과정으로 진행된다. 특히 비전공자들을 대상으로 소프트웨어 실습수업을 진행할 경우 기본적인 문법을 익히고 실습하는 과정에서 많은 프로그래밍 오류를 경험하게 된다. 학생들은 프로그래밍 오류를 수정하는 과정에서 컴퓨터적 사고와 문제해결 능력을 배양하게 되므로 이러한 오류에 대해서 스스로 생각하고 해결하기 위한 충분한 시간을 제공할 필요가 있다는 것이다.

그러나 오프라인으로 진행되는 수업의 경우 시간적 제약으로 학생들이 스스로 생각하고 문제를 해결하기 위한 충분한 시간을 제공하지 못하고 교수자의 개입으로 대부분의 문제를 수업시간에 해결하게 된다. 온라인 강의의 경우 학생들은 이해도에 따라 동영상 강의를 반복적으로 시청하면서 문제를 스스로 해결할 수 있는 충분한 시간적 여유를 가질 수 있지만, 이러한 것이 모든 학생들에게 학습 내용의 완전한 이해를 제공하기 위한 해결책이 될 수는 없을 것이다. 강의가 진행됨에 따라 일부 학생들에게는 여전히 이해하지 못하는 부분이 존재할 수 있으며, 이러한 것은 소프트웨어에 대한 흥미나 관심이 저하되는 원인으로 강의에 대한 만족도가 낮아지는 이유가 될 것이다. 그러므로 온라인 강의에 있어 교수자의 적절한 개입과 피드백 방법은 온라인 강의에

서 매우 중요한 요소라고 할 수 있다. 즉, 온라인 교육의 경우 이용의 편이성은 있지만, 오프라인 수업에 비해 교수자와 상호작용의 어려움이 존재하며, 자기주도적 학습으로 진행되는 관계로 학습 도중에 발생하는 질문에 대한 빠른 피드백의 제공에서 어려움이 발생할 수 있다.

그러나 온라인 학습시 질의응답의 경우 실시간으로 진행되는 어렵지만, 일주일에 한번 혹은 두 번으로 진행되는 오프라인 수업에 비해서는 빠른 질의응답이 가능할 수 있다. 또한 소프트웨어의 특성상 문제를 해결하기 위해 하나의 답만 존재하는 것이 아니라, 다양한 형태의 문제 해결 방법이 있을 수 있다. 그러므로 피드백을 제공할 때 학생들의 답안에 대한 하나의 피드백 뿐 아니라 또 다른 해결 방안이 있으면 그에 따른 설명도 추가하여 학생별 맞춤형 피드백을 제공할 수 있다는 장점도 있다. 이와 같은 것은 교수자의 경우도 충분한 시간적 여유를 가지고 학생들의 질의응답에 대응할 수 있기 때문에 가능하다.

그림 2는 2019년도와 2021년도 학기별 학생 1인당 결석시간이다. 2019년도 강의는 플립러닝의 형태로 온라인 강의(1시간)와 오프라인 강의(1시간)로 진행되었으며, 2021학년도는 100% 온라인 강의로 진행되었다. 학기 중 학생들의 결석시간은 2019학년도 1학기는 평균 1.1 시간이었으며, 2학기에는 1.3 시간이었다. 그리고 2021학년도 1학기는 0.52 시간이었으며, 2학기에는 0.21 시간이었다. 플립러닝에 비해 100% 온라인으로 진행된 경우 평균 결석시간이 1.2 시간에서 0.37 시간으로 감소하였다. 수업에 참여한 학생들이 동일한 학생은 아니기에 직접적인 비교에는 다소의 어려움이 있지만, 온라인 강의의 경우 충분한 학습 시간이 제공되어지는 관계로 학생들은 좀 더 적극적으로 수업에 참여했다고 판단된다.

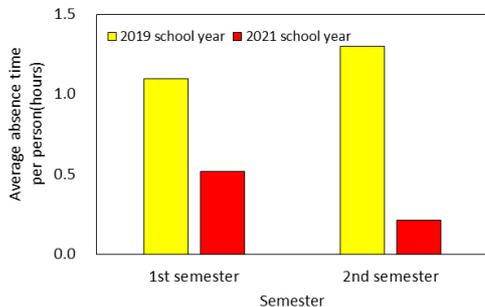


Fig. 2 Absence hours per student

학생들의 출결 시간은 강의 만족도와 밀접한 관련이 있으며, 수업 참여도가 증가하는 경우 강의 만족도가 향상되는 경향이 있다[9]. 그러므로 온라인으로 진행된 강의의 경우 상대적으로 높은 강의 만족도를 얻을 수 있을 것으로 판단된다.

2.2. 온라인 소프트웨어 수업 결과 분석

그림3은 온라인 강의 진행시 원활한 강의 진행을 위해 학생들이 중요하다고 생각하는 사항에 대한 설문 조사 내용이다. 설문조사는 강의가 시작되기 전과 강의가 끝난 후 각각 진행되었다. 강의가 시작되기 전 학생들이 중요하게 생각하는 항목에는 ‘전달 내용의 신속한 공지’, ‘과제 및 성적 등의 빠른 피드백’, ‘질문에 대한 빠른 답변’의 항목에서 약 25% 이상의 응답을 보였다. 그리고 온라인 강의의 특성상 강의일정에 맞게 강의 내용의 업로드도 15%의 응답을 보여주었다. 이러한 학생들의 요구에 부응하기 위해 학기당 총 17번의 강의 안내, 6번의 과제 및 과제 해석을 공지하였다. 그리고 1학기에는 수강생의 52.5% 그리고 2학기에는 43.2%의 학생들과 이클래스 메시지 등을 통한 질의응답 등으로 소통하였으며, 학생 1인당 평균 8.1번의 질의응답에 대한 소통이 있었다.

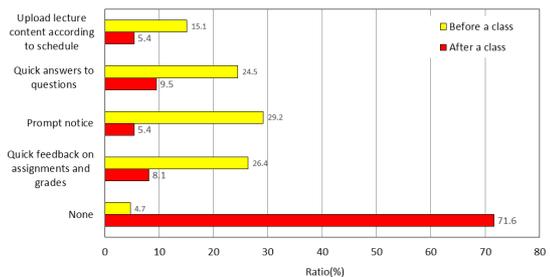


Fig. 3 Survey results about what students think are important in online lectures

그림 3의 온라인 강의 수강 후 동일한 형태로 강의가 진행되었을 때 원활한 온라인 강의를 위해 교수에게 요구하고 싶은 사항에 대한 설문조사 결과를 살펴보면, 주요 항목들의 응답은 약 25% 이상에서 약 10% 이하로 비율이 줄었음을 알 수 있다. 그리고 요구할 사항이 ‘없음’에 약 72%의 응답 결과를 보였다. 즉, 학생들이 중요하게 생각했던 ‘전달 내용의 신속한 공지’, ‘과제 및 성적 등의 빠른 피드백’, ‘질문에 빠른 답변’ 등의 항목은 온

라인으로 강의를 진행하더라도 학생들의 요구를 충분히 만족시키면서 강의가 진행될 수 있음을 알 수 있다.

표3은 온라인 수업에서 교수와의 상호작용의 어려움에 대한 설문 조사 결과이다.

Table. 3 Survey results on difficulty interacting with professor in online classes

answer	yes	no
Do you think there will be difficulties in interacting with the professor? (before class)	79.4%	20.6%
Did you have any difficulties interacting with the professor? (after class)	47.3%	52.7%

온라인 수업에서 ‘오프라인 수업과는 달리 질의응답 등 교수와의 상호작용에서 어려움이 있을 것으로 생각하는가?’하는 물음에 수강 전에는 79.4%의 학생들은 교수와의 상호작용에서 어려움이 있을 것이라고 예상하였다. 그러나 수강 후 ‘교수와의 상호작용에서 어려움이 있었는가?’하는 물음에 52.7%의 학생들이 교수와의 상호작용에서 어려움이 없었다고 응답하였다. 즉, 온라인 상으로 학생들과 소통하지만 교수와의 상호작용에는 큰 어려움 없이 강의 진행이 충분히 가능할 것으로 판단되며, 좀 더 적극적인 소통 채널을 추가한다면 학생들의 만족도를 더욱 향상시킬 수 있을 것으로 생각된다.

그림 4는 소프트웨어 강의가 온라인, 온라인+오프라인, 오프라인 형태로 각각 개설될 때 내가 수강하고 싶거나 주위에 권하고 싶은 강의방법에 대한 설문 결과이다. 수강 전에는 온라인 강의와 온라인+오프라인 강의의 선호 비율이 43%에서 44%로 유사하였으나, 수강 후에는 온라인 강의를 선택한 비율이 44%에서 약 61%로 증가하였으며 오프라인 강의에 대한 선호도는 큰 차이를 보이지 않았다. 즉, 소프트웨어 교육이 온라인으로

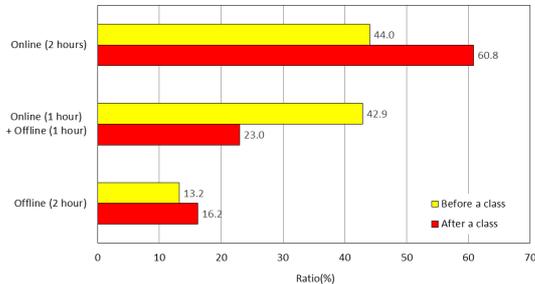


Fig. 4 Preference survey results according to lecture method

진행되더라도 강의 운영에 따라 학생들의 강의 선호도 및 강의 만족도를 충분히 향상시킬 수 있을 것으로 판단된다.

그림 5는 강의평가에서 학생들의 주관식 표현을 이용한 워드 클라우드이다. 많이 언급되었던 단어는 ‘쉽게’, ‘코딩’, ‘진짜’, ‘피드백’과 같은 단어들이다. 학생들의 의견을 살펴보면, 상세한 피드백, 충분한 복습 시간, 상세한 설명 등 긍정적인 평가가 많았으며, 소프트웨어 교양 교육에서 온라인 기반으로 진행되는 경우 더 효율적인 것 같다고 답변한 학생들도 있었다.



Fig. 5 A word cloud of lecture evaluation opinions

이상과 같이 소프트웨어 교육을 온라인으로 진행하는 경우 양질의 동일한 콘텐츠 제공, 충분한 학습시간 보장, 맞춤형 피드백 등 온라인 교육의 장점을 충분히 제공할 수 있으며, 학생들의 만족도 또한 향상시킬 수 있을 것으로 판단된다.

III. 결론

본 논문에서는 대학에서 비전공자를 위한 소프트웨어 교과의 온라인 진행에 대한 가능성을 살펴보았다. 온라인 강의의 장점은 양질의 동일한 콘텐츠를 모든 수강생들에게 제공할 수 있다는 것이다. 그리고 학습자는 스스로 생각하고 문제를 해결하기 위한 충분한 시간동안 학습할 수 있다는 것이다. 이러한 내용은 수강생이 많은 교양 교과에서는 매우 중요한 요소이다.

온라인으로 진행된 소프트웨어 강의에서 설문조사 결과를 살펴보면, 수업을 시작하기 전에는 플립러닝과

100% 온라인 강의의 선호 비율이 40% 정도로 유사하였으나, 강의 수강 후에는 온라인 강의를 선택한 비율은 61%로 증가하였으며, 플립러닝을 선택한 비율은 23%로 감소하였다. 그리고 강의 시작 전 학생들은 ‘전달 내용의 신속한 공지’, ‘과제 및 성적 등의 빠른 피드백’, ‘질문에 대한 빠른 답변’ 등을 주요하게 생각하였으나, 강의 수강 후 동일한 형태로 강의를 진행된다면 교수에게 요구하고 싶은 수정사항에서 72%의 학생들이 ‘없음’이라고 답변하였다. 그러므로 온라인으로 비전공자를 대상으로 소프트웨어 교양 강의를 진행하더라도 강의를 어떻게 운영하느냐에 따라 온라인 강의의 장점을 충분히 유지하면서 학생들의 만족도를 충족시킬 수 있음을 알 수 있다. 그리고 이러한 이유로 컴퓨터적 사고력 및 문제해결 능력의 향상이라는 소프트웨어 교육의 목표도 충분히 달성할 수 있을 것으로 판단된다. 그리고 해당 연구 결과는 소프트웨어 전공 교육과 기타 실습이 동반되는 온라인 강좌에서의 효과성 연구에도 참고가 될 수 있을 것으로 판단된다.

REFERENCES

- [1] E. Jang and J. Kim, "Contents analysis of basic software education of non-majors students for problem solving ability improvement-focus on SW-oriented university in Korea-," *Journal of Internet Computing and Services*, vol. 20, no. 4, pp. 81-90, Aug. 2019.
- [2] T. I. Han, "The effecis of flipped-learning on learning motivation and class satisfaction in software education," *Journal of The Korean Association of Information Education*, vol. 21, no. 6, pp. 665-673, Dec. 2017.
- [3] K. Kim, "An analysis of effect of online education on software education for pre-service elementary teacher," *Journal of The Korean Association of Information Education*, vol. 24, no. 6, pp. 643-652, Dec. 2020.
- [4] H. Song, M. Ryu, and S. Han, "The flipped learning-based SW-STEAM education program for learning motivation," *Journal of The Korean Association of Information Education*, vol. 22, no. 3, pp. 325-333, Jun. 2018.
- [5] Busan National University [Internet]. Available: <http://pusan.ac.kr/kor/Main.do>.
- [6] Pukyong National University [Internet]. Available: <http://pknu.ac.kr/main>.
- [7] Tongmyong University [Internet]. Available: <http://tu.ac.kr/tuhome/index.do>.
- [8] Dongseo University [Internet]. Available: <http://dongseo.ac.kr/kr/>.
- [9] J. H. Choi, "The relation of attendance rate and course evaluation in computer practice liberal education," *Journal of the Korea Institute Of Information and Communication Engineering*, vol. 17, no. 5, pp. 1233-1238, May. 2013.



최진호(Jin-Ho Choi)

1987 한국과학기술원 전기 및 전자공학과 공학석사
 1992 한국과학기술원 전기 및 전자공학과 공학박사
 1992~1996 SK하이닉스 근무
 1996~부산외국어대학교 근무
 ※관심분야: 임베디드시스템, VLSI 설계



심재륜(Jaeruen Shim)

1990 포항공과대학교 전자전기공학과 공학석사
 1999 포항공과대학교 전자전기공학과 공학박사
 2000~현재 부산외국어대학교 교수
 ※관심분야: RF, 사물인터넷, IT기술창업