

데이터 비식별화 원리의 이해를 위한 파이프 게임 기반 초등 정보보호 교육 요소 제언*

김진수,^{1†} 김상춘,² 박남제^{3*}
^{1,3}제주대학교 (대학원생, 교수), ²강원대학교 (교수)

Suggestion of Elementary School Information Security Education Elements Based on Pipe Game to Understand the Principle of Data De-Identification*

Jinsu Kim,^{1†} Sangchoon Kim,² Namje Park^{3*}
^{1,3}Jeju National University (Graduate student, Professor)
²Kangwon National University (Professor)

요 약

IT 기술이 발전함에 따라 IT 전문인력 양성의 중요성이 강조되고 있으며, IT 인력 양성을 위한 교육이 기술적인 인재 양성을 위한 성인 대상의 교육 뿐만 아니라 초·중·등 교육과 같은 어린 피교육자들을 대상으로 하는 교육의 필요성이 확대되고 있다. 특히 2015 개정 교육과정에서부터는 필수교과로 정보 교과가 추가됨에 따라 초·중·등 대상의 교육과정에서 IT 기술의 원리를 이해하며, 이해한 내용을 바탕으로 문제를 풀어나가는 응용력을 기를 수 있도록 요구하고 있다. 현재 IT 기술들을 융합하여 새로운 서비스들을 제공하기 위해 많은 연구가 진행되고 있으며, 그 과정에서 개인정보의 사용이 요구되는 경우 개인정보의 유출을 방지하기 위한 철저한 보안이 선결된다. 또한 데이터를 외부로 전송하는 과정에서 개인정보를 식별할 수 없도록 하고 있다. 본 논문에서는 데이터의 전달 과정에서 발생하는 비식별화 과정을 초등과정 피교육자를 대상으로 파이프 게임을 이용하여 이해할 수 있도록 하는 교육 방법을 제안함으로써 교육 현장에서 효과적인 IT 교육에 도입할 수 있는 교육 요소를 제언하였다.

ABSTRACT

The development of IT technology emphasizes the importance of training IT professionals, and the need for education for elementary and secondary education as well as adult education for training technical talent is expanding. In particular, information curriculum will be added as an essential course from the 2015 revised curriculum, and IT technology will be understood in the curriculum for elementary and secondary schools and will be required to develop applicability to solve problems based on understanding. Currently, research is under way to integrate IT technologies to provide new services, and if the use of personal information is required in the process, thorough security for the leakage of personal information is pre-empted. It also prevents the identification of personal information in the process of transmitting data to the outside world. In this paper, we propose a training method for elementary school subjects to understand the non-identification process that occurs in the process of transferring data using pipe games so that they can understand the principles of non-identification and develop applications to solve real-life problems.

Keywords: De-identification, Encryption, Primary Education, Educational Tools, Pipe Games

Received(08. 17. 2021), Modified(09. 10. 2021),
Accepted(09. 10. 2021)

* 이 논문은 2019년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원

을 받아 수행된 연구임 (NRF-2019S1A5C2A04083374).

† 주저자, kimjinsu@jejunu.ac.kr

‡ 교신저자, namjepark@jejunu.ac.kr(Corresponding author)

I. 서론

IT 기술의 중요성이 나날이 증가하는 현재, 정보 교육의 중요성 또한 강조되고 있다. 정보 교과와 중요성이 요구됨에 따라 초중고의 학생을 대상으로 하는 정보 교육에 대한 다양한 기법들이 연구되고 있다. 특히 기술에 대한 전문적인 교육보다는 IT 기술의 원리를 보다 친숙한 관점에서 이해할 수 있도록 도움으로써 실생활에 적용할 수 있는 문제해결력과 응용력을 향상시키기 위한 교육이 요구되고 있다 [1,3,11].

초등 교육은 피교육자의 연령대가 낮으며, 집중력을 오래 유지하기 어렵기에 이해하기가 난해한 정보 교과 교육을 적용하기에는 많은 어려움을 가지고 있다. 따라서 초등 피교육자를 대상으로 진행하는 초등 교육은 피교육자의 집중력을 유지할 수 있으며, 자발적인 참여가 가능하도록 하는 것이 중요하다[7,16]. 초등 교육 과정의 피교육자가 자발적으로 학습에 참여하도록 하기 위해 교육자는 피교육자에 맞춘 시각적 요소의 적용이나 실시간으로 체감이 가능한 성과를 동반함으로써 흥미를 유발할 수 있다[5,20].

피학습자를 대상으로 자발적인 참여를 유도하기 위한 방안으로 게임의 요소를 접목한 교육 기법인 게이미피케이션(Gamification)을 적용하여 단순한 전달방식의 교육에서 탈피하여 학습자에게 명확한 목표와 수행과정, 보상을 제시함으로써 학습자의 흥미를 유발하고, 능동적으로 학습에 참여하도록 유도하여 단순히 교육자에 의한 정보 전달이 메인이 되는 일방향적 교육에 의해 발생하는 교육의 비대칭성을 해소하고, 피학습자 스스로가 학습에 몰입하는 경험을 제공할 수 있다[2,15].

본 논문에서는 초등 교과과정의 피학습자를 대상으로 데이터 공유를 위해 식별이 어려운 데이터로 변환하는 비식별화 기법 중 암호화의 원리를 도입한 정보보안 교육 도구를 제안하여 교육현장에 적용하여 피학습자를 대상으로 적용하여 정보보안을 이해하고, 문제를 해결할 수 있는 문제해결력 향상을 도울 수 있는 효과적인 정보보안 교육 도구 방안을 설계한다.

II. 관련 연구

2.1 데이터 비식별화 가이드라인

물리적 기술의 발전은 메모리의 처리속도를 급격

히 발전시켰으며, 처리속도의 증가는 데이터의 처리 능력과 직접적인 연관을 가진다. 이처럼 데이터 처리 능력이 가속됨에 따라 데이터들을 학습하여 최적의 결과를 도출하는 AI(Artificial Intelligence) 기술이 많은 서비스에 도입되고 있다. 특히 사용자 개인의 편의를 위한 맞춤형 서비스의 개발이 진행을 목적으로 AI의 적용이 본격화됨에 따라 빅데이터 구성을 위한 데이터 공유체계 구축이 요구되고 있다. 국내에서는 관계부처의 협동 하에 데이터 활용을 위한 개인정보 비식별 조치 가이드라인을 발간하였다 [13].

개인정보 비식별 조치 가이드라인에서는 비식별 처리기법에 대해 크게 가명처리, 총계처리, 데이터 삭제, 데이터 범주화, 데이터 마스킹으로 구분하였으며, 각각의 처리기법에는 몇몇의 세부기술이 포함된다. <표 1>은 비식별 조치 가이드라인에서 제시하는 비식별 처리 기법과 세부 기술을 정리한 것이다.

Table 1. De-identification processing techniques and detailed techniques

Processing Technique	Detailed Technology
Pseudonymization	<ul style="list-style-type: none"> • Heuristic pseudonymization • Encryption • Exchange method
Aggregation	<ul style="list-style-type: none"> • Total processing • Subtotal • Rounding • Rearrangement
Data Reduction	<ul style="list-style-type: none"> • Delete identifier • Partial deletion of identifiers • Delete record>Delete all identification elements
Data Suppression	<ul style="list-style-type: none"> • Hide • Random round • Range method • Control rounding
Data Masking	<ul style="list-style-type: none"> • Add random noise • Space and replacement

2.2 파이프 게임

파이프 게임이란 출발점에서 도착점까지 도달하는 경로가 일부 제시된 환경에서 사용자에게 제한된 일자, 십자 등의 경로를 조작할 수 있는 요소를 제공하

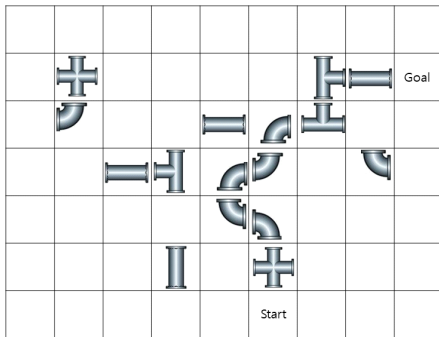


Fig. 1. Example of a pipe game

며 도착점에 도달 가능한 경로를 구축하는 것을 목적으로 하는 게임을 의미한다[10].

파이프 게임에서는 사용자에게 정해진 숫자의 경로가 되는 파이프를 제공하고, 제공된 파이프와 기존에 제시되어 있는 일부의 경로 환경을 이용하여 도착점에 도착하여야 한다. <그림 1>은 파이프 게임의 예시를 보이는 것이다.

파이프 게임의 경우 제시되는 환경을 일부 제한하고, 사용자의 선택에 따라 다른 결과를 제시할 수 있다는 점에서 본 논문에서는 제시하는 경로를 암호화 수행을 위한 연산 과정으로 제시하고, 목표가 되는 결과값을 찾아내는 과정을 통해 피학습자에게 암호화 과정에 대한 이해를 도울 수 있는 교육 도구를 설계함으로써 IT 교육 현장에 적용될 수 있도록 한다.

2.3 게이미피케이션 교육

게이미피케이션은 게임이 아닌 활동에 목표, 보상과 같은 게임적 요소를 도입하는 것을 의미한다. 게이미피케이션은 다양한 방면에서 적용되고 있으며, 교육 분야에서도 피학습자의 학습의욕을 고취시키기 위한 방안으로 연구가 진행되고 있다[17]. 특히 게임적 요소는 직관적인 목표와 보상을 가지며, 이는 피학습자에게 명확한 동기를 제공한다. 이는 초등 교육과정의 피학습자를 대상으로 교육을 진행함에 있어 능동적인 태도를 기대할 수 있다[10,11,21].

최정혜[12]의 연구는 영어를 외국어로 배우는 한국의 EFL(English as a Foreign Language) 초등 학습자를 대상으로 영어에 노출되는 시간을 연장시킴으로서 말하기 능력을 향상시키는 것을 목적으로 게이미피케이션을 접목한 스마트 러닝 과제학습 설계를 진행하여 영어 말하기에 대한 자기효능감 상

승을 목적으로 설계를 진행하여 7명의 피학습자를 대상으로 진행하였다. 단 피학습자의 수가 적어 표본집단이 될 수 없음을 지적하며, 향후 표본집단을 위한 실험이 요구됨을 언급하였다.

이동혁 & 박남제[4]의 연구는 초등 교육과정의 피학습자를 대상으로 하는 정보보호 교육의 필요성이 증대되고 있으며, 사이버 범죄로부터 피학습자들을 보호하기 위해서는 선행적인 정보보호 교육이 요구됨을 강조하며 게이미피케이션 매커니즘을 이용하여 초등 교육 현장에 적용 가능한 네트워크 정보보안 학습 교구를 개발하여 피학습자의 지식과 태도, 실천 능력에서 효과적임을 증명하였다.

민슬기 & 김성훈[18]의 연구는 스마트 디바이스가 발전함에 따라 공간과 시간의 제약 없이 미디어 콘텐츠에 대한 접근이 수월한 환경이 구성됨에 따라 온라인 시장이 활성화 되고 있으며, 이에 따라 교육 분야의 온라인 교육 방법인 e-러닝 환경이 발전하고 있음을 언급하며, e-러닝 환경에서 피학습자의 학습 몰입도를 향상시킬 수 있는 방안으로 게이미피케이션의 요소를 분석하여 피학습자에게 효과적으로 적용될 수 있는 게이미피케이션의 요소로서 목표(Goal), 경쟁(Competition), 상호작용(Interaction)이 있음을 도출하였다.

III. 제안 방식

본 장에서는 비식별화 기법 중 암호화에 대해 파이프 게임을 기반으로 한 게이미피케이션 교재를 개발함으로써 초등 교과과정의 피학습자를 대상으로 적용 가능한 정보보안 교육 요소를 제안함으로써 정보교과의 IT 현장 교육에 적용될 수 있도록 한다. 본 논문에서 제안하는 교육 도구는 크게 체계적 수업모형의 설계와 게임 개발의 일반적 절차로 구성되었으며, 게임의 절차는 Livingstone & Stoll[15]의 모형을, 체계적 수업모형은 Dick & Carey[19]의 모형을 접목하여 설계를 진행한다.

3.1 게이미피케이션 요소 적용을 위한 개발 절차

게임의 개발절차는 Livingstone & Stoll의 모형을 적용하였다. Livingstone & Stoll의 모형은 게임 개발 과정을 크게 학습 목표 설정, 게임 소재 선정, 게임구조 설계, 게임 자료설계, 게임 규칙 작성, 검사 및 수정의 6가지 단계로 구분하여 설계를

진행하는 모형을 의미한다.

3.1.1 비식별 암호화 교육을 위한 게임 개발 절차

[1단계] 학습 목표 설정

학습 목표로서 피학습자에게 비식별 기법 중 암호화의 원리에 대한 이해를 설정한다.

[2단계] 게임 소재 선정

게임 소재는 피학습자에게 흥미를 유발할 수 있는 소재로서 제시하고 있는 환경에서 제한된 경로를 제공함으로써 피학습자가 도착점에 도착하도록 하는 파이프 게임을 소재로 선정한다.

[3단계] 게임 구조 설계

게임 구조는 게임 소재에 대해 학습 목표의 적용 방안을 설계하는 것으로, 본 논문에서는 파이프 게임의 출발점과 도착점을 임의의 값으로 설정하고, 사전에 제시하는 경로에 사칙연산과 같은 수행 요소를 도입하여 출발점에서 경로를 거쳐 생성된 결과값이 사전에 제시된 임의의 결과값과 동일한지 확인하도록 함으로써 암호화와 복호화의 기본적인 원리를 적용한다.

[4단계] 게임 자료 설계

게임 자료는 피학습자가 학습을 진행하는 과정에서 요구되는 자료로서, 게임의 진행을 위한 학습지와

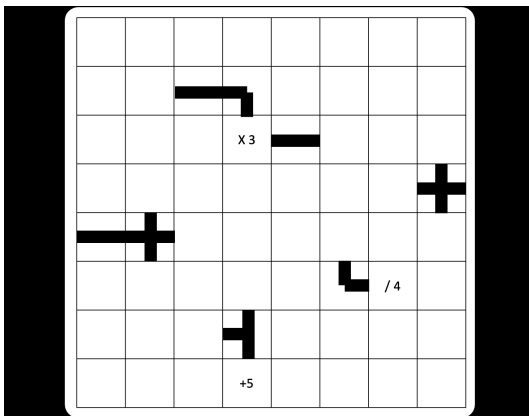


Fig. 2. Example of a pipe game worksheet



Fig. 3. Learner pipe card example

경로 설정을 위한 파이프 카드로 구성된다.

[5단계] 게임 규칙 작성

게임의 규칙은 다음과 같이 설정한다.

- 교육자는 학습지를 제시하기에 앞서 Start에 들어갈 숫자를 1~10과 같이 제한된 범위에서의 2개의 소수로 설정한다.
- 교육자는 2개의 소수를 가지고 경로를 거쳐 목표에 도착할 경우 두 수의 곱이 되는 값을 Goal로 설정한다.
- 교육자는 학습지와 파이프 카드를 피학습자에게 제공하고, 목표값이 될 수 있는 경로를 제공한다.
- 학습지의 공백인 칸에는 단 하나의 파이프 카드를 이용하여 경로를 구성할 수 있다.
- 학습지에 설정된 경로는 변경될 수 없다.
- 학습지에 설정된 연산은 십자형의 경로로 인식된다.
- 학습지에서 두 개의 시작값이 반드시 목표에 도달하도록 하여야 한다.

[6단계] 검사 및 수정

검사 및 수정 단계에서는 제작한 게임의 수행 결과에 따라 발생하는 문제점을 검토 및 수정하고, 4단계에 적용하는 과정을 반복함으로써 보다 정교한 모델이 될 수 있도록 수정을 진행한다.

3.1.2 비식별 암호화 게임 수업모형 설계

수업모형은 초등 교육과정의 고학년년을 대상으로 설계한다.

[1단계] 교육 목적 설정

교육 목적은 “비식별 암호화 기법의 원리 이해”로 설정한다.

[2단계] 과제 분석

교육 목적을 달성하기 위한 과제를 분석하는 단계로서 파이프 게임이라는 대주제에 속하는 하위의 과제들을 순차적으로 해결하며 진행하는 방식으로 구성한다.

[3단계] 출발점 행동, 학습자 특성 분석

설문조사 및 간이시험 등을 통하여 피학습자들의 기술 원리와 연산 능력과 같은 특성을 파악하고, 파악된 근거에 기반하여 학습지의 난이도를 설정한다.

[4단계] 수행 목표의 진술

해당 단계에서 단위별 교육 프로그램의 종료에 따른 세분화된 수행 목표를 기술한다. 성취감의 획득과 목표를 제시하여 지속적인 피학습자의 흥미를 유발하기 위해 두 개의 입력값을 이용하여 결과값을 만들어 내는 경로를 찾는다는 대주제에 대해 정확한 결과값, 최소화된 경로, 경과 시간과 같은 하위 과제를 설정함으로써 도전 과제를 제시하는 방식으로 구성한다.

[5단계] 준거지향 검사문항 개발

검사문항은 크게 피학습자들의 학습 참여에 대한 적극성 검사를 위한 관찰평가, 피학습자들의 참여 결과에 따른 결과물에 대한 수행평가, 피학습자 스스로 경로를 설정한 이유에 대한 발표를 진행하는 발표 중심 평가를 통해 피학습자 스스로가 과제를 이해할 수 있도록 한다.

[6단계] 교수 전략 개발

본 논문에서 적용하는 게임화 요소로서 점수, 피학습자 레벨, 경쟁의 요소를 접목한다. 본 논문에서는 게임화 요소로서 결과값의 정확도, 결과값을 도출하기 위해 사용된 경로의 최소화, 경과된 시간의 3가지 요소에 점수를 설정하고, 점수가 피학습자의 경험치가 되도록 하여 일정 수치를 넘기는 경우 레벨업을 하도록 설정하여 레벨의 개념을 도입한다. 마지막으로 경험치가 높은 최상위의 피학습자에 한해 공개될 수 있는 장소에 기록함으로써 경쟁 요소를 접목한다.

[7단계] 교재 개발 및 선정

교재는 3.1.1항의 4단계 게임 자료 설계함에 있는 <그림 2>와 <그림 3>을 이용하여 파이프게임을 위한 교재로 사용한다.

[8단계] 형성평가 설계 및 실시

피학습자의 학습성취도 평가를 위한 평가지를 설계하고 실시한다.

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Did the learner actively participate in the game? 2. Did the learner make a path from the starting value to the target value? 3. For the learner, does the result value by path setting match the result value specified in advance? 4. Does the learner understand the process of changing two starting values into completely different target values by performing arithmetic operations? |
|--|

Fig. 4. Example of examination questions.

[9단계] 프로그램 수정

프로그램 형성평가에 따른 평가지에 기반한 수정을 진행한다.

[10단계] 총괄평가

학습자의 학습 진도와 교육모형에 대한 평가를 통한 총괄평가를 진행한다.

IV. 파이프게임 기반 교육 도구 검증

본 절에서는 앞서 제안한 수업 도구를 Merrill가 제안한 으뜸원리를 이용하여 검증한다. Merrill은 대부분의 교수설계 이론과 모형에 공통적으로 포함되는 요소를 분석하였으며, 총 5가지로 정리된 수업의 제 1원리(First Principles of Instruction)이라 정리하였다.

수업의 제1원리에는 피학습자가 실질적으로 문제 해결에 참여함으로써 지식과 기술을 습득하는 경우 학습이 촉진되는 문제 중심 원리, 피학습자가 가지고 있는 지식과 기술을 적용하여 새로운 지식의 기초로 사용함으로써 학습이 촉진됨을 의미하는 활성화 원리, 새로운 지식과 기술을 피학습자에게 보여줌으로써 학습이 촉진됨을 의미하는 시연 원리, 피학습자가 문제를 해결하기 위한 새로운 기술과 지식을 적용함으로써 학습이 촉진됨을 의미하는 적용 원리, 피학습자가 습득한 새로운 기술과 지식에 대한 성찰과 토론을 함으로써 학습이 촉진됨을 의미하는 통합 원리의 5가지 원리로 구성되어 있다.

문제 중심 원리는 문제의 해결에 피학습자가 직접적인 참여를 통해 학습을 촉진한다는 논리로 제시된 도구에서는 피학습자에게 파이프게임에 참여하도록 하여 최종값에 대한 목표를 제시함으로써 문제를 해결하도록 한다는 점에서 문제 중심 원리에 부합한다. 피학습자의 학습과정을 제한하지 않고, 스스로 경로를 설정하게 함으로써 다양한 시각에서 문제상황을 해결하는 방식으로 교육을 진행한다.

활성화 원리는 피학습자가 보유하고 있는 지식이나 기술을 응용하여 새로운 기술이나 지식의 기초로 사용한다는 논리로 제시된 도구에서는 피학습자가 가지고 있는 기초적인 수학적 능력을 토대로 하여 비식별 암호화라는 새로운 기술의 토대로서 활용하도록 한다는 점에서 해당 원리에 부합한다.

시연 원리는 새로운 지식이나 기술을 피학습자에게 보여줌으로써 학습을 진행한다는 논리로 제시된

도구에서는 목표값을 생성하기 위해 출발점에서 사용되는 두 개의 값에 대한 사칙연산을 사용하여 목표값으로 도달하는 과정을 보임으로써 비식별 암호화의 원리의 이해를 도운다는 점에서 해당 원리에 부합한다.

적용 원리는 피학습자가 문제 해결을 위해 새롭게 학습한 지식을 적용함으로써 학습을 진행한다는 논리로, 제시된 도구에서는 피학습자가 직접 학습에 참여하며 지식을 적용하고, 해결과정에 대해 구성원과 공유하는 과정에서 적용될 수 있다.

통합 원리는 피학습자가 학습하는 새로운 지식인 피학습자 스스로의 지식과 통합함으로써 학습이 촉진된다는 논리로 제시된 도구에서는 비식별 암호화라는 생소한 지식에 대해 사칙연산이라는 피학습자의 지식과 결합하여 이해를 유도함으로써 해당 원리에 부합한다.

V. 결 론

IT 기술의 중요성이 강조됨에 따라 창의융합형 인재 양성의 필요성이 대두되고 있으며, 창의융합형 인재 양성을 위한 정보 교과에 대한 관심이 높아지고 있다. 정보 교과의 기본 목표는 컴퓨터 과학의 원리와 기술을 바탕으로 하여 문제에 대해 효율적이고 창의적인 발상을 통해 해결하는 역량을 기르도록 한다.

이처럼 정보 교과와 정보인재의 양성은 요구되고 있으나 초등 교과과정을 대상으로 한 컴퓨터 교육은 내용에 따라 피학습자의 흥미를 유발하기 어려우며, 이는 곧 학업성취도와 큰 연관을 가지게 된다. 따라서, 초등 교과과정의 피학습자를 대상으로 하는 정보 교과는 우선적으로 피학습자의 흥미를 일으키는 것이 중요하며, 이를 위해 학습에 게임적 요소를 가미하는 게이미피케이션 기법의 적용 연구가 진행되고 있다. 특히 기술적 발전에 비례하여 증가하는 보안사고는 매년 큰 화제를 일으키고 있으며, 피해를 줄이기 위해 보안사고에 대한 경각심을 가지도록 하여야 한다. 하지만 초등교과 과정의 피학습자의 경우 보안사고에 대한 이해도가 낮으며, 이는 미래의 정보인재들의 보안 경각심을 낮추는 요소로서 적용될 수 있다.

본 논문에서는 초등 교과과정의 피학습자를 대상으로 진행할 수 있는 비식별 암호화에 대한 원리 교육을 파이프 게임에 기반하여 적용함으로써 정보 교과에서 적용될 수 있는 교육 도구를 제안하였다.

제언한 교육 도구는 파이프 게임에 기반하여 출발

값과 도착값을 명시하고, 피학습자의 경로 구성에 따라 다른 도착값이 생성되며, 그중 명시된 도착값을 찾는 것을 목적으로 하는 교육 도구로, Merrill의 수업의 제 1원리에 기반하여 제언 내용의 검증을 진행하였다.

향후 초등 과정의 피학습자를 대상으로 제언 내용을 수행하고, 발생하는 문제의 보완을 진행하여 교육 도구를 발전시키도록 한다.

References

- [1] Boh-Youn Kwon and Chul-Gyun Lyou, "The meta-analysis of domestic gamification research : status and suggest," *Korea Humanities Content Society*, 39, pp. 97-124, Dec. 2015.
- [2] Donghyeok Lee and Namje Park, "Geocasting-based synchronization of Almanac on the maritime cloud for distributed smart surveillance," *The Journal of Supercomputing*, vol. 73, no. 3, pp. 1103-1118, Jan. 2017.
- [3] Donghyeok Lee and Namje Park, "A Study on Metering Data De-identification Method for Smart Grid Privacy Protection," *Journal of the Korea Institute of Information Security & Cryptology*, 26(6), pp. 1593-1603, Dec. 2016.
- [4] Donghyeok Lee and Namje Park, "Teaching Book and Tools of Elementary Network Security Learning using Gamification Mechanism," *Journal of The Korea Institute of Information Security & Cryptology*, 26(3), pp. 787-797, Jun. 2016.
- [5] Jeeyoung Yoon and Hongkyu Koh, "A Study on the Development of a Digital Art Museum Education Program through the Use of Gamification," *Art Education Review*, 74, pp. 229-249, May. 2020.
- [6] Ji Ae Han, "A Process applied Gamification for Development of Digital Educ

- ational Contents - Focused on Educational Process for Development of Information Oriented Contents," *Korea Institute of Exhibition Industry convergence*, 37(1), pp. 343-354, Jan. 2019.
- [7] Jinsu Kim and Namje Park, "A Face Image Virtualization Mechanism for Privacy Intrusion Prevention in Healthcare Video Surveillance Systems," *Symmetry*, vol. 12, no. 6, pp. 891, Jun. 2020.
- [8] Jinsu Kim and Namje Park, "Blockchain Technology Core Principle Education of Elementary School Student Using Gamification," *Journal of The Korean Association of Information Education*, 23(2), pp. 141-148, Apr. 2019.
- [9] Jinsu Kim and Namje Park, "Development of a board game-based gamification learning model for training on the principles of artificial intelligence learning in elementary courses," *Journal of The Korean Association of Information Education*, 23(3), pp. 229-235, Jun. 2019.
- [10] Jinsu Kim and Namje Park, "Lightweight knowledge-based authentication model for intelligent closed circuit television in mobile personal computing," *Personal and Ubiquitous Computing*, pp. 1-9, Aug. 2019.
- [11] Joohee Park, "A Conceptual Foundation Study of Gamification for Creative Convergence Education," *The Journal of Saramdaum Education*, 13(1), pp. 43-57, Apr. 2019.
- [12] Junghye Fran Choi, "Gamification in Smart Learning Design to Enhance Speaking Skills for EFL Young Learners", *Journal of Korea Game Society*, 16(3), pp. 7-16, Jun. 2016.
- [13] Korea Internet & Security Agency, Guidelines for actions against personal information de-identification, Jun. 2016.
- [14] Livingston Samuel A. and Stoll Clarice Stasz, *Simulation games, an introduction for the social studies teacher*, Tress Press, New York, 1973.
- [15] Namje Park and Namhi Kang, "Mutual Authentication Scheme in Secure Internet of Things Technology for Comfortable Lifestyle," *Journal of Sensors (Basel)*, vol. 16, no. 1, pp. 1-16, Dec. 2015.
- [16] Namje Park, "Implementation of terminal middleware platform for mobile RFID computing," *International Journal of Ad Hoc and Ubiquitous Computing*, vol. 8, no. 4, pp. 205-219, Jan. 2011.
- [17] Namje Park, Jin Kwak, Seungjoo Kim, Dongho Won, and Howon Kim, "WIPI Mobile Platform with Secure Service for Mobile RFID Network Environment," *Advanced Web and Network Technologies and Applications*, LNCS 3842, pp. 741-48, Jan. 2006.
- [18] Seul Gi Mi and Sung Hoon Kim, "A Study on Utilizing Gamification of Smart e-Learning to Improve Learners Flow," *Journal of the Korean Society of Design Culture*, 21(4), pp. 177-187, Dec. 2015.
- [19] Nurul Azizah Ria Kusriani, "Comparative Theory on Three Instructional Designs: Dick and Carrey, Kemp, and Three Phases," *Comparative Theory on Three Instructional Design Models*, pp. 1-12, Oct. 2018. doi:10.31219/osf.io/wkv6c.
- [20] Young-Hyun Kim, "Analysis of the educational effects of gamification social studies lesson in elementary school using game for education," *Korea Game Society*, 20(5), pp. 21-30, Oct. 2020.
- [21] Yujin Jung, Jinsu Kim, and Namje Park, "Understanding and Education

Measures of the Prevention of Forgery and Falsification of Blockchain for Elementary School Students.” *Korean Association of Information Education*, 23(6), pp. 513-520, Dec. 2019.

〈저자소개〉



김진수 (Jinsu Kim) 학생회원
 2019년 8월: 강원대학교 전자정보통신공학전공 공학석사
 2020년 3월~현재: 제주대학교 일반대학원 융합정보보안학협동과정 박사과정
 2019년 9월~현재: 제주대학교 사이버보안인재교육원 연구원
 <관심분야> DB 보안, 클라우드 보안, IoT 보안, 블록체인, 데이터 비식별화 등



김상춘 (Sangchoon Kim) 중신회원
 1999년 8월: 충북대학교 전자계산학과 박사
 1983년 4월~2001년 3월: 한국전자통신연구원 선임기술원
 2001년 4월~현재: 강원대학교 전자정보통신공학부 교수
 <관심분야> 융합 보안, 클라우드 보안, IoT 보안, 블록체인, 데이터 비식별화 등



박남제 (Namje Park) 중신회원
 2008년 2월: 성균관대학교 컴퓨터공학과 박사
 2003년 4월~2008년 12월: 한국전자통신연구원 정보보호연구단 선임연구원
 2009년 1월~2009년 12월: 미국 UCLA대학교 공과대학 Post-Doc.
 2010년 1월~2010년 8월: 미국 아리조나(ASU) 주립대학교 컴퓨터공학과 연구원
 2010년 9월~현재: 제주대학교 초등컴퓨터교육전공, 대학원 융합정보보안학과 교수
 제주대학교 창의교육거점부센터장, 과학기술사회연구부센터장, 사이버보안인재교육원장
 <관심분야> 융합기술보안, 컴퓨터교육, 스마트그리드, IoT, 해사클라우드 등