

메타버스를 활용한 조선 해양 분야 정보보호 교육 콘텐츠 개발 방안*

김 진^{†*}

(주)디에스랩컴퍼니 (부대표)

A Study on the Development of Information Protection Education Contents in the Maritime Using Metaverse*

Jin Kim^{†*}

DSLAB Company Co., Ltd. (Vice President)

요 약

해를 거듭할수록 IT 산업의 발전에 따라 조선·해양 산업 관련 사이버보안 사고가 자주 발생하고 있다. 이에 따라 정보보호 산업 전문 역량이 필요하고 이를 위한 효과적인 정보보호 교육 콘텐츠가 필요하다. 최근 메타버스(Metaverse) 기술을 교육 분야에 적용하여 사용자 경험을 높이는 사례가 늘고 있다. 이에 본 연구에서는 기존 정보보호 교육 및 훈련에 관한 연구와 조선·해양 산업의 정보보호 교육 콘텐츠를 분석하고, 메타버스를 활용한 정보보호 교육 및 훈련을 위한 콘텐츠 개발 방향 4가지(온라인 교육 및 세미나 활용, 가상 선박의 사이버보안 위협 요소 학습, 모의 해킹 학습과 사고 재현, 사이버보안 전시관 운영)를 제안한다.

ABSTRACT

Throughout the years, cybersecurity incidents related to the shipbuilding and maritime industries are occurring more frequently as the IT industry develops. Accordingly, expertise in the information protection industry is necessary, and effective education contents on information protection are needed for this purpose. Recently, there have been more and more cases of increasing user experience by applying Metaverse technology to the educational field. Therefore, this study analyzes the existing information protection education and training and the information protection education contents in the maritime industries and proposes four directions for content development (i.e., online education and seminars, cybersecurity threat learning of virtual ships, accident reproduction, and maritime cybersecurity exhibition operation).

Keywords: Metaverse, Cybersecurity, Traing, Education

1. 서론: IT 기술의 발전에 따른 효과적 정보보호 교육의 필요성 대두

최근 IT 산업의 급격한 발전에 함께 사이버보안에 대한 중요성이 대두되고 있다. 특히, 조선·해양 산업

에서는, 2017년 발생한 머스크(Maersk)사의 사이버보안 사고가 약 3000억의 피해를 입히며 전 세계적으로 사이버보안의 중요성을 인식하는 계기가 되었다[1]. 국내에서는 한국해양수산개발원이 최근 자율운항 선박의 도입을 위해 사이버 보안 및 공격에 대

Received(08. 12. 2021), Modified(09. 08. 2021), Accepted(09. 09. 2021)

* 본 연구는 2021년 해양수산부 재원으로 해양수산과학기술진흥원(해양 사이버위협 인텔리전스 시스템 개발, 202100

38)의 지원으로 수행하였습니다.

† 주저자, jinkim@dslabcompany.com

‡ 교신저자, jinkim@dslabcompany.com(Corresponding author)

한 대응책이 필요하다고 강조하였다[2].

이와 같은 사이버 안보의 불안은 전문교육을 통한 전문인력 양성의 필요성을 중요하게 요구하고 있다 [3]. 정보보호 산업의 재원에게는 정보보호 기술에 대한 지식과 함께 해당 산업 자체의 속성에 대한 이해까지 갖춘 다면적 능력이 요구된다. 이를 위해 정부는 신규인력 양성의 기본적 지원을 넘어 전 산업영역에서 한꺼번에 발생하는 정보보호 인력에 대한 수요에 대응할 필요가 있다. 또한, 정보보호 교육과정에서 전문인력이 배출될 수 있는 체계적 교육체계가 필요하며, 기존 전문인력의 재교육을 통한 인력공급 또한 중요한 상황이다[4].

한편 앞으로의 정보보호 교육 및 훈련이 효과적으로 수행되기 위해서는 실제 행동의 의도와 행동을 위한 태도의 변화까지 고려된 고차원적 교육내용이 필요하다. 나아가 태도와 행동 의도, 실제 행동과의 연관성을 통해 정보보호 과업의 진척율을 최대화하고, 모든 구성원이 지속적으로 수행할 수 있는 교육 및 훈련이 되어야 한다[5]. 학습을 통해 얻은 지식과 기술의 실천 적용방법에 대한 현장 연계, 나아가 현장에서 예상되는 문제와 이에 대한 해결책으로 연결되는 문제해결 중심의 훈련 방식이 중요시되고 있다 [6].

다른 한편 MZ세대의 부상과 함께 최근 메타버스 기술이 부각됨에 따라, 효과적 교육 방법들이 논의되고 있다. 메타버스의 핵심인 가상현실 기술은 다양한 화면 및 장치와 함께 컴퓨터 그래픽을 활용해서 생성된 상호 작용이 가능한 3차원 학습 환경이다. 컴퓨터 속 세계에 사용자가 직접 참여하여 시각, 청각, 촉각을 통해 차원 높은 사용자 경험이 가능하다[7].

따라서, 본 연구에서는 높은 사용자 경험을 제공할 수 있는 메타버스를 활용한 조선·해양 산업 분야의 정보보호 인력들에 대한 교육과 훈련을 위한 효과적인 콘텐츠 개발 방향에 대해 논의하고자 한다.

이를 위해 2장에서는 기존 정보보호 교육에 대한 문헌 연구, 해양 분야의 최신 정보보호 교육 자료, 그리고 가상현실 기술의 교육 분야 적용 사례와 메타버스의 최근 내용을 소개하였다. 이를 기반으로 3장에서는 조선해양분야의 정보보호 콘텐츠 개발을 위해 필요한 프레임워크를 제안하였고, 프레임의 요소별 발전 방향에 대해 제시하였다.

II. 정보보호 교육에 관한 선행연구와 메타버스

2.1 정보보호 교육 및 훈련에 관한 연구

정보보호 교육은 전문 인력 양성을 위한 핵심적인 분야로서, 정보보호 전문 인력으로서의 기본 자질을 교육해야 한다. 이론 교과목에 덧붙여 시스템과 통신 설계 등의 교과목을 필수 과정으로 부과하여 전문가의 기본 자질을 키우고, 현실적인 문제파악능력과 창의력을 함께 훈련해야 한다[8].

정보보호 교육에 관한 연구는 기술의 발전과 함께 심도 있게 진행되고 있다. 기존 정보보호 인력에 대한 교육 및 훈련에 관한 주요 연구는 Table 1과 같다. 교육과정은 정보 보안(기술적 보안) 분야와 물리적 보안 분야로 구분할 수 있으며, 직무별로는 보안 관리, 개발, 서비스 및 대응 분야 등으로, 영역별로는 암호화기술, 네트워크 및 시스템 보안, 인터넷 응용 보안 등으로 나눌 수 있다[15].

Table 1. List of key studies on information protection education and training

Title	Author	Contents
Analysis on Knowledge and Skills for Information Security Professional	H. J. Jun, H. W. Yoo, T. S. Kim	Survey and analyze the level of knowledge and skills needed in the field of information protection in key professionals[9].
Considering Information Security Professionals& Career to Analyze Knowledge and Skills Requirements	H. W. Yoo, T. S. Kim	Developing and presenting a standardized job system for the supply of information protection professionals[10].
Analysis on a Turnover Process of Information Security Professionals	T. S. Kim, K. H. Kim	Through analysis of the job transfer process of information protection personnel, new recruitment and the job transfer process of existing personnel are studied[11].
An Analysis on Training Curriculum for Educating Information Security Experts	J. Y. Park	A Study on the Problems and Improvement of Information Security and Information Protection Specialized Human Resources based on 16 Universities in Busan[12].

Title	Author	Contents
A Study on Domestic Information Security Education System	D. W. Kim, S. W. Chai, J. C. Ryou	Through a study of the domestic information protection education system, it pointed out various problems such as lack of mid/long term plan for information protection education, lack of verification of education programs, and lack of information education among educational institutions[13].
A Study on the NCS based Curriculum for Educating Information Security Manpower	Jeong-Ho Song, Hwang-Rae Kim	Capability units that can be introduced into the curriculum according to the type of human resources by job were selected, NCS-based recruitment standards were presented, and NCS curriculum design was proposed for new human resources development in the information protection industry[14].

2.2 조선·해양 산업의 정보보호 교육 콘텐츠

한국선급(KR)의 교육과정은 조선 해양 분야 사이버보안 담당자에게 필요한 교육내용을 Table 2와 같이 제공한다. 해당 교육의 운영에 있어, 모든 교육 인원의 수용이 어렵고 오프라인 참여 또한 제한적이므로, 관련 동영상과 문서를 담은 USB 형태로 배포하고 있다[16].

Table 2. Maritime Cyber Security Management and Practice Course

Subjects	Contents
Understanding Maritime cyber security	-Maritime Cyber security Overview -Cyber security organization -Cyber asset management -Cyber threat -Personal security -Physical security
Maritime cyber security IT	-Understanding the network -Network attack techniques & security solutions -Overview of diagnosis of technical weaknesses
Maritime cyber security IT Practice	-Account and permission management practice -User (PC) security practice
Understanding Maritime Cyber Security Risk Assessment	-Understanding ship cybersecurity and risk assessment -Understanding of risk assessment procedures and methods -Understanding of network diagram, risk acceptance criteria, cyber threat list

Subjects	Contents
Maritime Cyber Security Risk Assessment Workshop	-Comprehensive chart of shipping company & ship network -Asset list creation and evaluation practice -Shipping/ship cyber security risk assessment practice -Control item cost/effectiveness evaluation
Physical Security	-Purpose and method of physical security -KR Computer Room Physical Security -Risk assessment physical security
Technology Security	-Technical Security: Network Security Solution -Technical vulnerability diagnosis overview -PC security vulnerability diagnosis too

2.3 VR(Virtual Reality)의 교육적 활용 사례와 메타버스

가상현실 기반 교육용 시뮬레이션은 현실에서 발생 가능한 현상을 반복적인 연습이 가능하게 할 뿐만 아니라 즉각적인 피드백이 제공됨으로써, 개념 이해와 실용적인 지식을 익히는 데 효과적이다[17]. 홀로렌즈 2를 착용하고 랜딩 기어 탈거 작업의 하부 측면 스트럿 제거 하위 작업을 수행하는 훈련생 모습을 보여준다. 사용자의 모바일 기기에서도 HoloLens를 통한 교육과정과 시연 과정이 시청자들에게 공유되어 협업 학습의 기회를 제공한다. 여러 교육생이 동시에 경험을 공유하고 관리자가 시연하는 유지보수 레슨을 실시간으로 볼 수 있다. 다양한 각도와 관점에서 가상 물체를 볼 때, 항공기 메타버스의 참가자들은 3D 자산과 상호 작용하고 실제 경험을 할 수 있다[18]. 해양 교육 훈련(Maritime Education & Training) 분야에서는 엔진룸 시스템 훈련, 위험작업 선상 훈련, 긴급대응 등 교육에 VR을 사용하고 있으며, 해당 교육이 매우 효과적인 것으로 확인되었고, 해양사고 저감을 위한 훈련 중점

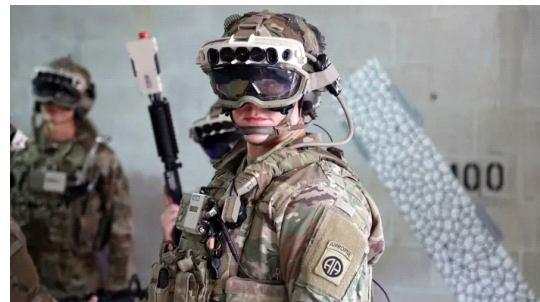


Fig. 1. A soldiers wearing hololens2[20]

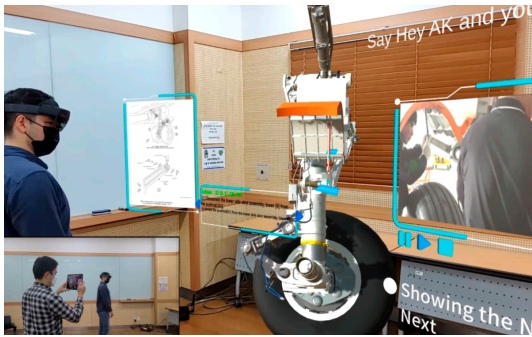


Fig. 2. Aircraft maintenance training using VR(21)



Fig. 3. Marine emergency response training using VR(22)



Fig. 4. Ship operation training using VR(23)

분야 파악에도 도움이 된다고 강조했다[19].

VR 기술의 발전은 메타버스의 시대를 가속화했다. 메타버스(Metaverse)는 1992년 닐 스티븐슨(Neil Stephenson)의 소설 '스노우 크래쉬'에서 처음 사용한 단어로써 사용자 자신을 대리하는 아바타(Avatar)를 통해 활동하는 3차원(3D) 가상세계를 의미한다[24]. 메타버스 개념을 영화로 만든 사례로는 1999년 매트릭스, 2009년 아바타, 2018년 레디플레이어원이 있다. 메타버스에서는 메인이 사이버세계이고 오프라인은 사이드인 것이다[25].

메타버스는 개념을 구체화 시키고, 그것이 발전되는 양상을 설명하기 위해 '증강현실(Augmentation)-시뮬레이션(Simulation)'축과 '내재적(Intimate)-외재적(External)' 축으로 구성되어 있으며, 이를 결합하여 4가지 핵심요소를 Fig. 5와 같이 제공한다[26].

2021년 8월, 메타버스 플랫폼은 로블록스, 제페토, 마인크래프트, 3사가 주도하고 있다. 이들의 공통점은 무엇이든 할 수 있는 오픈월드 세상, 마음껏 만들 수 있는 샌드박스, 수익을 올리는 크리에이터 이코노미, 입력장치이자 개성 표현 수단인 아바타로 분석할 수 있다.[27]

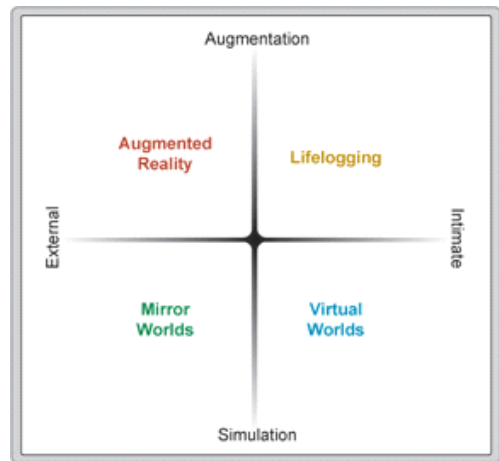


Fig. 5. Four elements of Metaverse

Table 3. Comparison of Metaverse Platforms

Platform	Features
Roblox	<ul style="list-style-type: none"> - Platform for creating games in the game - Corporate Value: \$29.5 Billion - Number of user/month: 150M
Zepeto	<ul style="list-style-type: none"> - K-pop events will be held with Naver's platform, and showrooms such as Gucci and Dior are popular among users. - Number of user: 200M
Minecraft	<ul style="list-style-type: none"> - Online Lego game where blocks are assembled to build buildings. - Monthly users: 120 million - Game sales: 200 million copies

III. 메타버스를 활용한 조선 해양 분야 정보보안 교육 및 훈련을 위한 콘텐츠 개발 방향

조선 해양 분야 정보보안 교육은 메타버스의 활용을 통해 더 많은 효과를 기대할 수 있다. 아래 그림과 같이 메타버스의 핵심요소를 기반으로 활용할 수 있는 정보보안 교육용 콘텐츠를 제안하였다.

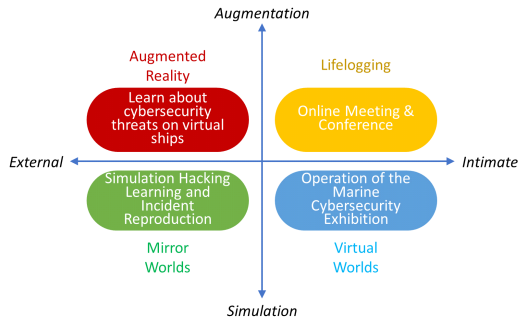


Fig. 6. Contents for information security education in the maritime industry using Metaverse

3.1 온라인 교육 및 세미나 활용

종래에 오프라인 교육의 한계를 극복할 수 없었던 조선 해양 종사자들이, 온라인과 실시간으로 언제 어디서나 접속할 수 있어, 오프라인 교육의 한계를 초월한 교육 진행이 가능하다. 이론 교육에만 머물 수 밖에 없었던 콘텐츠들도 가상현실 속에서 사용자의 오감을 통한 체험이 가능하므로, 높은 사용자 경험을 기대할 수 있다.



Fig. 7. Meeting room in Metaverse(28)



Fig. 8. Conference in Metaverse(29)

3.2 가상선박의 사이버 보안 위협 요소 학습

메타버스에서는 조선 해양 생태계의 각 요소들과 사이버보안의 요소들을 교육용으로 현장감 있게 구현하여 사용자 경험을 제공할 수 있다. 야드를 만들고, 항만을 구축할 뿐 아니라 선박을 만드는 모든 과정을 지켜볼 수 있고, 이 안에서 이루어지는 모든 자원들의 협업 과정과 데이터의 흐름을 확인할 수 있다. 나아가 이 과정 중에 발생할 수 있는 사이버보안의 취약점에 대한 인식할 수 있고, 해커들의 침투 예상 경로에 대해서도 구현하여 정보 안보 예방 차원의 교육을 구성하여 제공할 수 있다.



Fig. 9. Security Training with Roblox(30)

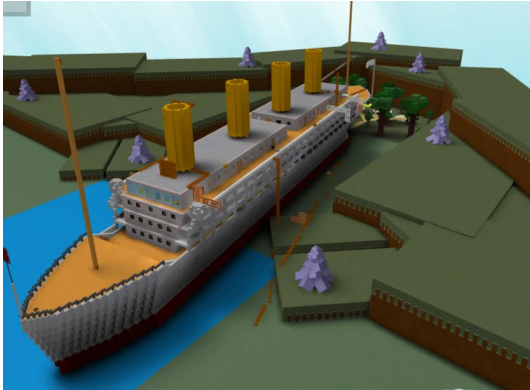


Fig. 10. Building old ship in Metaverse[31]

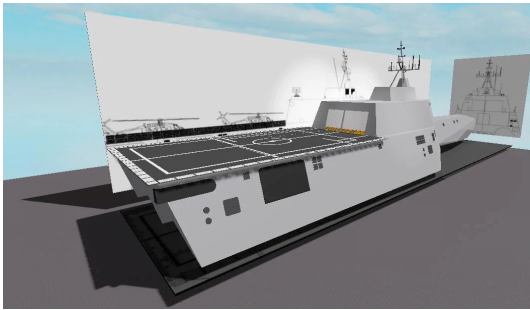


Fig. 11. Building combat ship in Metaverse[32]



Fig. 12. Ship interior maintenance in Metaverse[33]

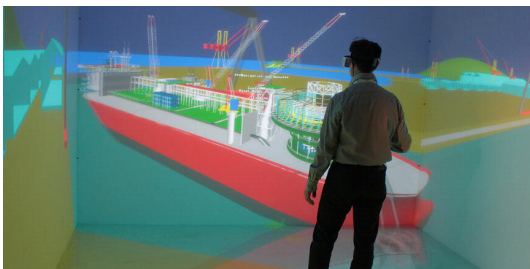


Fig. 13. Ship Design with VR[34]

3.3 모의 해킹 학습과 사고 재현

메타버스를 통해 정보보안 관련 안전사고를 체험할 수 있다. 해커들의 사이버 공격으로 인한 파급효과를 가상의 시나리오를 통해 얼마나 큰 손실과 사고로 이어질 수 있는지 피교육자가 가상이지만 체험할 수 있도록 구성할 수 있다. 또한, 선장, 항해사, 도선사, 관리원, 엔지니어 등 각 역할별로 겪을 수 있는 사이버 공격의 구체적인 시나리오들을 구성하여 안전 사고에 대한 교육 및 훈련을 할 수 있다.



Fig. 14. Sinking of a ship[35]



Fig. 15. Maritime Simulation & Training[36]

3.4 조선 해양 사이버 보안 전시관 운영

메타버스를 활용한 전시관 운영은 관련 종사자의 교육과 훈련 기능뿐 아니라 홍보의 기능을 수행할 수 있다. 관련 기업들의 소개 및 채용 박람회를 위한 무대로 이용 가능하며, 중고등학생들을 위한 교육 서비스를 제공할 수 있다. 또한, 각종 상시 이벤트를 통해 조선 해양 사이버보안에 대한 사회적 인식을 강화하여 기본적인 안보 의식을 고취할 수 있다.



Fig. 16. Children's Museum opened due to Covid-19(37)



Fig. 17. WA Maritime Museum Competition(38)

IV. 결론: 메타버스를 통한 사용자 경험 극대화

IT의 발전과 함께 조선·해양 산업의 사이버보안 관련 사고가 증가하고 있다. 이를 위해 관련 종사자에 대한 정보보안 교육 및 훈련이 요구되는 실정이다. 메타버스를 활용한 3차원적 사용자 경험은 교육과 접목하여 큰 효과를 기대할 수 있다. 첫째, 온라인 교육 및 세미나를 활용하여 오프라인 교육의 한계를 초월할 수 있고, 둘째, 가상 선박의 구현을 통해 사이버보안의 위협 요소를 학습할 수 있다. 셋째, 선박 시스템의 모의 해킹 학습과 사고를 재현하고 과급 효과를 체험할 수 있으며, 넷째, 조선 해양 사이버보안을 위한 전시관을 운영하여 사회적 인식 강화 및 안보 의식을 고취할 수 있다.

본 연구는 기존 정보보호 교육 및 훈련 과정의 일부를 VR 기술을 적용하여 개선하는 것을 넘어, 과정 전체를 메타버스로는 생태계로 구성하고 폭넓은 경험치를 피교육자에게 제공하여 교육 방법에 적용하였다는 점에 그 의미가 있으며, 실제적인 서비스의 구현까지 다루지 못했다는 점은 아쉬움으로 남는다. 이는 추후 연구를 통해 진행할 예정이며, 더불어 메타버스의 교육을 경험한 사용자들의 반응을 수집하여

실제 효과와 구체적 방향에 관해 연구할 예정이다.

References

- [1] H. S. Park, H. L. Park, Y. J. Yo, S. W. Park, "A Study on Strengthening Cybersecurity System in the Maritime Sector", pp. 1-231, Dec. 2019.
- [2] Y.-H. Jo and Y.-K. Cha, "A Study on Cyber Security Requirements of Ship Using Threat Modeling," Journal of The Korea Institute of Information Security & Cryptology, vol. 29, no. 3, pp. 657 - 673, Jun. 2019.
- [3] Choi Pan-Am, "Educational system improvement plan for training cyber security experts ," Korean Police Studies Review, vol.20, no.1, pp.409-426, Mar. 2021.
- [4] Hyo-Jung Jun, Tae-Sung Kim, "A Study on Retraining for Career Development of Information Security Workforce ," Journal of Information Technology Applications and Management, vol.25, no.4, pp.67-77, Dec. 2018.
- [5] Changgyu Oh, Jongki Kim. "Developing a framework for effective information protection education and training" REVIEW OF KIISC, vol.13, no. 2, pp 59-69, Apr. 2003.
- [6] Cho, Y. H., Caleon, I. S., & Kapur, M. (Eds.), "Authentic problem solving and learning in the 21st century: Perspectives from Singapore and beyond" Singapore: Springer, 2015.
- [7] L. Chittaro and R. Ranon. "Web3D technologies in learning, education and training: Motivations, issues, opportunities," Computers & Education, Vol.49, No.1, pp.3-18, Aug. 2007.
- [8] Kim, Chul. "A Study on the Development of Information Protection

- Curriculum in Universities". Korea Institute of Information Security and Cryptology Vol.11, no. 3, pp.75-89, Jun. 2001.
- [9] H. J. Jun, H. W. Yoo, T. S. Kim, "Analysis on Knowledge and Skills for Information Security Professionals", *Journal Information systems review*, vol.10, no. 2, pp. 253-267, Aug. 2008.
- [10] H. W. Yoo, T. S. Kim, "Considering Information Security Professionals' Career to Analyze Knowledge and Skills Requirements", *Journal of The Korea Institute of Information Security & Cryptology*, vol. 19, no. 4, pp.77-89, Aug. 2009.
- [11] T. S. Kim, K. H. Kim, "Analysis on a Turnover Process of Information Security Professionals", *Journal Korea Institute of Information Security & Cryptology*, vol. 21, no. 6, pp. 101-108, Dec. 2011.
- [12] J. Y. Park, "An Analysis on Training Curriculum for Educating Information Security Experts", *Journal Management Information Review*, vol. 31, no. 1, pp.149-165, Feb. 2012.
- [13] D. W. Kim, S. W. Chai, J. C. Ryou, "A Study on Domestic Information Security Education System", *Journal Korea Institute of Information Security & Cryptology*, vol. 23, no. 3, pp. 545-559, Jun. 2013.
- [14] Jeong-Ho Song, Hwang-Rae Kim. "A Study on the NCS based Curriculum for Educating Information Security Manpower" *Korea Academy Industrial Cooperation Society*, vol. 17, no. 11, pp. 537-544, Nov. 2016.
- [15] Jeongmo Yang, "A Study on Development of Standard Modeling Education Program in Information Security : Focusing on Domestic University Cases," *Jouranl of Information and Security*, vol.18, no.5, pp.99-104, Dec. 2018.
- [16] KR, "Korean Register Champ, Consortium for HRD Ability Magnified Program", <https://champ.krs.co.kr/>, Oct 10, 2020.
- [17] Aggarwal, R., Black, S. A., Hance, J. R., Darzi, A., & Cheshire, N. J. W., "Virtual reality simulation training can improve inexperienced surgeons' endovascular skills.", *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, vol. 31, no. 6, pp 588-593, Jun. 2006.
- [18] A. Siyaev and G.-S. Jo, "Towards Aircraft Maintenance Metaverse Using Speech Interactions with Virtual Objects in Mixed Reality," *Sensors (Basel, Switzerland)*, vol. 21, no. 6, p. , Mar. 2021.
- [19] C.-J. Chae, D. Kim, and H.-T. Lee, "A Study on the Analysis of the Effects of Passenger Ship Abandonment Training Using VR," *Applied Sciences*, vol. 11, no. 13, p. 5919, Jun. 2021.
- [20] *Financial Times*, <https://www.ft.com/content/cbfad4be-65f7-4810-b2d3-deadcd3d803a>, Mar 31, 2021.
- [21] A. Siyaev and G.-S. Jo, "Towards Aircraft Maintenance Metaverse Using Speech Interactions with Virtual Objects in Mixed Reality," *Sensors (Basel, Switzerland)*, vol. 21, no. 6, p. , Mar. 2021.
- [22] C.-J. Chae, D. Kim, and H.-T. Lee, "A Study on the Analysis of the Effects of Passenger Ship Abandonment Training Using VR," *Applied Sciences*, vol. 11, no. 13, p. 5919, Jun. 2021.
- [23] S. C. Mallam, S. Nazir, and S. K. Renganayagalu, "Rethinking Maritime Education, Training, and Operations

- in the Digital Era: Applications for Emerging Immersive Technologies” *Journal of Marine Science and Engineering*, vol. 7, no. 12, p. 428, Nov. 2019.
- [24] S.Y. Han., “Current Status and Prospects of Metaverse Platform” *FUTURE HORIZON*, pp 19-24, 2021.
- [25] Byong-Kwon Lee. “The Metaverse World and Our Future” *The Korea Contents Association Review*, vol. 19, no. 1, pp 13-17, 2021.
- [26] Smart, J.M., Cascio, J. and Paffendorf, J., “Metaverse Roadmap Overview,” <https://www.metaverseroadmap.org/overview/>, 2007.
- [27] TTimes, “What Roblox, Geppetto and Minecraft have in common.”, <http://www.ttimes.co.kr/view.html?no=2021080613087747341>, Jan 29, 2019.
- [28] NewAtals, “Another step towards the metaverse, as Oculus gets social with the Gear VR”, <https://newatlas.com/oculus-social-launch-gear-vr/42236/>, May 9, 2016.
- [29] Business Quick Magazine, “VR TAKES THE STAGE AS CONFERENCES CANCEL”, <https://bq-magazine.com/vr-takes-the-stage-as-conferences-cancel/>, Mar 12, 2020.
- [30] Innovation Inc., “Innovation Security Training”, <https://www.youtube.com/watch?v=UyB-KhRwGR4>, Aug 31, 2019.
- [31] FANDOM, “Coming soon to build a boat for treasure”, <https://build-a-boat-for-treasure.fandom.com/f/p/3280038774439996124/r/3280795703705659660>, Sep 16, 2018.
- [32] FATHOM WORLD, “VIRTUAL REALITY FOR SHIP BUILDING SOFTWARE”, https://www.reddit.com/r/roblox/comments/kxp3ra/building_ship/, May 6, 2016.
- [33] FATHOM WORLD, “VIRTUAL REALITY FOR SHIP BUILDING SOFTWARE”, <https://fathom.world/virtual-reality-for-ship-building-software/>, May 6, 2016.
- [34] Techviz, “Virtual reality in shipbuilding: a deep transformation of the industry”, <https://blog.techviz.net/towards-a-deep-transformation-of-the-shipbuilding-industry-with-vr>, Jan 27, 2020.
- [35] Roblox, “Sinking Ship: Roblox Britannic”, <https://www.roblox.com/games/939091785/Sinking-Ship-Roblox-Britannic>, 2021-07-28, Jul 28, 2021.
- [36] MarineLink, “Maritime Simulation & Training: a partnership that pays off”, <https://www.marinelink.com/news/maritime-simulation-training-a-468007>, Aug 10, 2021.
- [37] Korea Herald, “Korean gatherings go virtual on Minecraft amid pandemic”, <http://www.koreaherald.com/view.php?ud=20210114000660>, Jan 16, 2021.
- [38] WA Maritime Museum, “August Creative Build Competition”, <https://www.facebook.com/WAMaritimeMuseum/posts/are-you-a-young-mine-craft-legend-or-would-love-to-be-one-wa-maritime-museum-have-/298794664875595/>, Aug 7, 2020.

〈 저자 소개 〉



김 진(Jin Kim) 정회원

2003년 2월: 인하대학교 컴퓨터공학부 졸업

2020년 2월: 서울시립대학교 경영대학원 MIS 전공 석사 졸업

2020년 8월~현재: 연세대학교 기술경영학 협동과정 박사과정

2008년~2012년: (주)블라이브러리 대표이사

2021년~현재: (주)디에스랩컴퍼니 부대표

〈관심분야〉 기술경영, 정보화, 조선·해양, 창업