

초등학생의 AI 역량 측정을 위한 체크리스트 문항 개발

이은철, 변영신*
백석대학교 사범학부 교수

Development of checklist questions to measure AI capabilities of elementary school students

Eun Chul Lee, YoungShin Pyun*
Professor, Dept. of Child Education, Baekseok University

요약 인공지능 기술의 발전은 사회의 구조와 교육환경을 변화시키며, 인공지능 역량의 중요성이 지속적으로 증가하고 있다. 이에 본 연구는 초등학생의 AI 역량 측정을 위한 체크리스트 문항을 개발하는 목적으로 수행되었다. 연구의 목적을 달성하기 위해서 문헌 분석과 문항개발 델파이 조사를 사용하였다. 문헌 분석을 위해 검색을 통해 국내 연구 2편, 국외 연구 5편, 교육부의 교육과정 보고서를 수집하였다. 수집된 자료를 분석해서 핵심역량 측정 요소를 구성하였다. 핵심역량 측정 요소는 인공지능의 이해(6개 요소), 인공지능 사고(4개 요소), 인공지능 윤리(4개 요소), 인공지능 사회-정서(3개 요소)로 구성하였다. 구성된 측정 요소의 지식과 기능 그리고 태도를 고려하여, 19개 문항을 개발하였다. 개발된 문항은 1차 델파이 조사를 통해서 검증하였고, 수정의견에 따라 7개의 문항을 수정하였다. 2차 델파이 조사를 통해서 19개 문항의 타당성을 검증하였다. 본 연구에서 개발한 체크리스트 문항은 자기보고식 설문이 아닌 수행 및 행동 관찰을 기반으로 교사의 평가에 의해서 측정된다. 이에 역량의 측정 결과가 신뢰할 수 있는 수준으로 높아진다는 시사점을 가지고 있다.

주제어 : AI 역량, AI 핵심역량, AI 역량 측정, AI 체크리스트, 초등학생의 AI 핵심역량

Abstract The development of artificial intelligence technology changes the social structure and educational environment, and the importance of artificial intelligence capabilities continues to increase. This study was conducted with the purpose of developing a checklist of questions to measure AI capabilities of elementary school students. To achieve the purpose of the study, a Delphi survey was used to analyze literature and develop questions. For literature analysis, two domestic studies, five international studies, and the Ministry of Education's curriculum report were collected through a search. The collected data was analyzed to construct core competency measurement elements. The core competency measurement elements consisted of understanding artificial intelligence (6 elements), artificial intelligence thinking (4 elements), artificial intelligence ethics (4 elements), and artificial intelligence social-emotion (3 elements). Considering the knowledge, skills, and attitudes of the constructed measurement elements, 19 questions were developed. The developed questions were verified through the first Delphi survey, and 7 questions were revised according to the revision opinions. The validity of 19 questions was verified through the second Delphi survey. The checklist items developed in this study are measured by teacher evaluation based on performance and behavioral observations rather than a self-report questionnaire. This has the implication that the measurement results of competency are raised to a reliable level.

Key Words : AI competency, AI core competency, AI competency measurement, AI checklist, AI core competency of elementary school student

*교신저자 : 변영신(pys2002@bu.ac.kr)

접수일 2024년 05월 21일 수정일 2024년 05월 30일 심사완료일 2024년 06월 14일

1. 서론

인공지능 기술이 사회의 전 영역에 활용되고 있고, 빠르게 발전하는 인공지능 기술은 사회의 모습을 변화시키고 있다. 인공지능 기술은 산업의 구조 속에서 인간의 역할을 대신하면서 인간에게 새로운 직무와 역할을 강요하고 있다. 이로 인해 인공지능 시대는 새로운 역량을 요구하고 있으며, 교육의 방향도 바꾸어 놓고 있다. 이에 교육은 창의적 문제해결력, 디지털 리터러시, 협업 역량에 초점을 맞추고 있다[1].

특히 2022 개정 교육과정은 교수학습 방법에서 인공지능의 활용을 강화하고 있으며, 초등학교의 경우 실과 교과목의 '지속가능한 기술과 융합, 디지털 사회와 인공지능' 단원을 통해서 인공지능 교육을 강화하고 있다[2]. 이와 함께 교육부는 2023년 6월 7일에 '인공지능(AI) 디지털 교과서로 1:1 맞춤 교육 시대를 연다.'라는 발표를 통해서 2025년부터 수학, 영어, 정보, 국어(특수교육) 교과에 인공지능 기술이 적용된 디지털 교과서를 우선 도입하고, 2028년까지 모든 교과목에 전면 도입할 것을 밝혔다[3]. 이처럼 인공지능 기술이 사회 전반에 영향을 미치면서 인공지능 교육에 대한 관심이 높아지고 있으며, 특별히 인공지능 역량을 강화하려는 움직임이 높아지고 있다. 이러한 사회적 흐름에 맞추어 인공지능 역량에 대한 여러 연구들이 수행되었다. 먼저 인공지능 리터러시에 대해 정의하고 구성 요소를 밝히기 위한 연구가 수행되었고[4][5], 인공지능 핵심 역량을 개발하는 연구가 수행되었으며[6], 인공지능 핵심 역량을 측정하는 도구를 개발하는 연구가 수행되었다[7][8]. 핵심역량 교육에 요구되는 주요 연구들이 수행된 것으로 판단된다.

인공지능 핵심역량 교육을 위해서 핵심역량의 구성 요소를 도출하여 역량을 강화해야 할 요소들을 명확하게 해야 하는데[9], 선행연구들을 통해서 관련된 연구가 수행되었고, 선행 연구에서 제시하고 있는 주요 핵심역량은 AI 기술, AI 영향, AI 윤리, AI 협력, AI 자기성찰, AI 지식과 이해, AI 사용과 활용, AI 평가, AI 창의성, AI 윤리, AI 사회 정서 등을 제시하고 있다. 이와 함께 청소년기 학생들의 인공지능 핵심역량을 측정하기 위한 도구 개발 연구도 수행되었다[10]. 핵심역량을 측정해야 하는 이유는 역량 수준을 진단하고, 처치한 이후에 핵심역량이 강화 되었는지 효과성의 검증을 위한 측정도구는 필수적인 도구이다. 그러나 선행연구에서 개발된 도구는 중학생을 대상으로 하는 도구이다. 초등학교 시기는 인공지능 교육을 위해 매우 중요한 시기이다. 초등학교는

인지발달 단계상 구체적 조작기로 시작해서 형식적 조작기로 발달하는 단계로서 정신적 조작이 가능한 시기로서 인공지능의 추상적인 개념들을 교육해서 이해시킬 수 있는 시기이기에 인공지능 역량 교육에서 중요한 시기라고 할 수 있다[11].

이에 초등학생들을 대상으로 한 핵심역량 교육의 필요성은 매우 높으며, 이로 인해 초등학생들의 인공지능 핵심 역량을 측정하는 것도 중요한 것이라고 할 수 있다. 그러나 선행연구에서 초등학생을 대상으로 개발된 핵심역량 측정 도구는 찾아보기 매우 어렵다. 이와 함께 역량은 무엇인가를 할 수 있다는 능력으로 정의된다. 따라서 역량은 자기 인식을 통해서 평가되기 보다는 수행을 통해서 평가 되어야 한다. 따라서 인공지능 핵심 역량은 자기 보고식 설문지 보다는 수행 평가를 통해서 측정되는 것이 보다 정확할 수 있고, 특별히 자기에 대해 긍정적인 이미지의 영향이 강한 초등학생의 경우 자기보고보다는 수행 평가에 의한 측정이 더 신뢰할 수 있는 결과를 얻을 수 있다. 이에 인공지능 핵심 역량 측정은 자기보고식 설문지 보다는 교사의 관찰에 의한 체크리스트로 개발하는 것이 더 신뢰로운 결과를 얻을 수 있다고 판단된다. 이에 본 연구는 초등학생의 인공지능 핵심역량을 측정할 수 있는 교사의 관찰에 의한 체크리스트 문항을 개발하고 타당성을 검증하고자 한다.

2. 연구 방법

2.1 연구 절차

본 연구는 초등학생들의 인공지능 핵심역량 측정을 위한 체크리스트 문항을 개발하고 타당성을 검증하기 위해서 문헌 분석을 통해서 인공지능 핵심역량 측정 요소를 규명하고, 측정 요소에 대한 측정 문항을 개발하였다. 개발된 문항은 전문가 델파이를 통해서 타당성 검증 및 수정을 수행하였다. 수정된 문항을 통해서 최종 문항을 구성하였다.

2.2 문헌 분석 방법

본 연구는 문헌 분석을 위해서 선행 연구를 수집하였다. 먼저 2022개정 교육과정의 실과 교과목의 단원구성 요소와 성취기준을 수집하였다. 다음으로 국문 자료는 한국교육학술정보원에서 운영하는 RISS를 사용하였다. 자료 검색을 위해서 인공지능 핵심 역량 키워드로 검색

하였고, 2편의 문헌을 수집하였다. 다음으로 영문 자료 수집은 ScienceDirect와 ERIC, SAGE journals를 이용하여 수집하였고, “artificial intelligence+capabilities+measure”를 이용하여 수집하였다. 그 결과 5편의 자료를 수집하였다. 문헌 분석을 통해서 인공지능 핵심역량 측정 요소를 규명하였고, 측정 요소에 따라 문항을 개발하였다.

2.3 델파이 조사 방법

문헌 분석을 통해서 구성된 초등학생을 위한 인공지능 핵심 역량 측정 체크리스트 문항의 타당화를 위해서 전문가 델파이를 수행하였다. 델파이는 2차에 걸쳐서 진행하였다. 1차 델파이를 통해서 측정 요소들의 적합성과 문항 적합성을 검증하였으며, 검토 후 수정 사항을 수렴하여 수정안을 작성하였다. 2차 델파이 조사에서는 수정안의 타당성을 검증하였고, 수정 의견을 수렴하여 최종 문항을 구성하였다.

델파이 조사에 참여한 인원은 총5명이며, 델파이에 참여한 전문가는 인공지능 교육전문가 3명, 교육공학 전문가 1명, 측정 및 평가 전문가 1명으로 구성되어 있으며, 모두 박사 학위를 소지하고 있으며, 교육 경력 7년 이상을 가지고 있다. 타당성은 수렴도와 함의도를 산출하여 델파이를 검증하였다. 수렴도는 전문가들이 해당 내용을 수용하는 정도이며, 0에 가까울수록 수렴 정도가 높은 것으로 해석하며, 0.5 이하인 경우 양호한 것으로 해석한다. 함의도는 전문가들의 의견이 일치하는 정도를 의미하며, 1에 가까울수록 전문가들의 의견 일치 정도가 높은 것으로 해석하며, 0.75 이상인 경우 양호한 것으로 해석한다.

3. 연구 결과

3.1 문헌분석 결과

국내 자료 2편, 국외 논문 5편, 교육부의 교육과정을 분석한 결과 다음의 <Table 1>과 같이 구성요소를 분석하였다.

3.2 1차 문항 개발 결과

문헌분석을 통해서 구성된 4개 영역과 19개의 구성요소의 지식, 기능, 태도를 고려하여 19개의 문항을 개발하였고, 그 결과는 다음과 같다.

<Table 1> AI element

| Research | Parent element | Child element |
|---------------------------|--|---|
| Carolus, ets [12] | AI Literacy | AI use and exploitation, AI knowledge and understanding, AI detection, AI ethics |
| | AI creativity | |
| | AI self-efficacy | AI problem-solving skills, AI learning |
| | AI Confidence | AI persuasion, AI emotion control |
| Knoth, ets [13] | General AI literacy, Domain-specific AI literacy, AI ethics literacy | |
| Laupichler, ets [14] | Utilizing AI technology, Understanding AI concepts, Understanding AI principles, AI future prospects | |
| Choi & Jeon [15] | Digital knowledge and skills | Smart device knowledge |
| | Digital Use and Engagement | Utilization of digital devices, Participation in online communities, Self-expression |
| | Digital recognition | Digital thinking |
| | Digital emotions | Digital activity values, digital use ethics, self-regulation |
| Chiu, ets [6] | AI technology, AI impact, AI ethics, AI cooperation, AI self-reflection | |
| Ng, ets [4] | AI knowledge and understanding, AI use and utilization, AI evaluation, AI creativity, AI ethics | |
| Jo & Choi [8] | Understanding AI | AI recognition, AI utilization, Data understanding, Data collection, Logical programming, Creative programming, Open programming, Understanding AI-data relationships, Understanding AI recognition, Understanding AI learning, Performing AI learning, Understanding AI inference, Improving AI performance, Data visualization, Data analysis |
| | AI ethics | Understanding social change, Responding to social change, Recognizing AI ethical issues, solving AI ethical issues, Reflecting on AI ethics, Pursuing AI fairness, Pursuing AI reliability, Pursuing AI transparency |
| | AI social emotions | Understanding human uniqueness, Strengthening human uniqueness, Empathic problem definition, Human-AI collaboration, Augmenting human capabilities, AI career exploration, Creative self-realization, Active self-management |
| Ministry of Education [2] | Problem solving, Data, AI in daily life, Algorithm design, Coding, Impact of AI | |

선행연구에서 제시한 구성요소들을 분석하여 4개 영역에 19개의 구성 요소를 도출하였다. 그 결과는 <Table 2>와 같다.

<Table 2> AI Component

| Subfactor | Component |
|-------------------|---|
| Understanding AI | Concepts, Principles, Data, Coding, Technology, Application in daily life |
| AI Thinking | Problem-solving procedures, Algorithms, Creative thinking, Debugging |
| AI Ethics | Awareness of the impact of AI, Future prospects of AI, Recognition of problems with AI, Ethical reflection on AI technology, Pursuit of ethical use of AI |
| AI Social Emotion | AI emotion control, AI and cooperative attitude, AI self-regulation |

인공지능 이해

1. 인공지능의 구분과 활용 영역을 설명할 수 있다.
2. 인공지능의 원리를 인공지능의 기능을 설명할 수 있다.
3. 인공지능을 사용하기 위해서 데이터가 필요하다는 것으로 설명할 수 있다.
4. 데이터의 유형과 의미를 설명할 수 있다.
5. 인공지능의 기능을 이해하고, 단순한 코딩을 통해서 단순한 인공지능을 작동시킬 수 있다.
6. 인공지능이 활용되는 기술들을 나열할 수 있다.

인공지능 사고

7. 실생활에서 인공지능을 활용할 수 있는 사례들을 이야기할 수 있다.
8. 문제 해결의 절차는 문제를 정의하고, 해결방안을 탐색하고, 적용하고 수정하는 과정을 설명할 수 있다.
9. 알고리즘은 인공지능으로 문제를 해결하기 위해서 만드는 것이라는 것을 알고 알고리즘의 사용 사례를 설명할 수 있다.
10. 문제해결을 위해서 창의적인 새로운 접근을 하기 위해서 노력한다.
11. 알고리즘에 오류가 발생했을 때 사용하는 것이 디버깅임을 설명할 수 있다.

인공지능 윤리

12. 인공지능이 우리가 살고 있는 세상을 어떻게 바꾸는지 알고 있다.
13. 인공지능이 미래 사회에 어떠한 영향을 주는지 알고 있다.
14. 친구들에게 종종 인공지능에 의해서 실제적으로 일어날 문제에 대해서 정확하게 이야기를 한다.
15. 질문을 하면 인공지능 기술에 의해서 발생할 수 있는 윤리적인 문제를 성찰적으로 설명할 수 있다.
16. 인공지능을 윤리적으로 사용하기 위해서 노력한다.

인공지능 사회정서

17. 인공지능에 대해 무조건적인 호감이나 부정적 감정을 가지기 보다는 상황에 따라 적절하게 감정을 조절하기 위해서 노력한다.
18. 인공지능을 활용할 때 인공지능 기술과 기능을 수용하며 협력적 행동을 하기 위해서 노력한다.
19. 인공지능 기술을 사용함에 있어서 자기를 통제하고 조절하려고 노력한다.

3.3 델파이 조사 결과

문헌분석결과를 통해서 구성된 측정 요소와 개발된 문항에 대해 전문가들의 의견을 수렴하였다.

<Table 3> Results of the first Delphi survey

| Measurement element | | Question | |
|---------------------|-----------|-------------|-----------|
| Convergence | Consensus | Convergence | Consensus |
| 0.3 | 0.85 | 0.2 | 0.90 |

그 결과, 1차 델파이 조사에서 측정 요소에 대해서 전문가는 수렴도 0.3, 합의도 0.85로 타당한 것으로 나타났고, 문항은 수렴도 0.2, 합의도 0.9로 타당한 것으로 나타났다. 이에 전문가들의 수정 의견을 살펴보면, “1번 문항 오타 수정, 2번 문항 기능에 대한 설명 추가, 4번 문항 단순한 인공지능을 예시로 제시, 6번 문항 상황과 대상에 대한 구체적인 제시, 10번 문항 자기보고식 설문 문항과 유사함. 관찰 가능한 행동으로 수정, 11번, 12번 문항 상황과 맥락을 통해서 관찰 가능한 행동으로 수정할 필요가 있음.”으로 제시하였다. 이에 공동연구진은 전문가들의 의견을 수렴하여 문항을 수정하였고, 전문가들에게 2차 델파이를 수행하였다.

<Table 4> Results of the second Delphi survey

| Measurement element | | Question | |
|---------------------|-----------|-------------|-----------|
| Convergence | Consensus | Convergence | Consensus |
| 0.3 | 0.85 | 0.15 | 0.95 |

그 결과, 2차 델파이 조사에서 측정 요소에 대해서 전문가는 수렴도 0.3, 합의도 0.85로 1차와 변함없이 타당한 것으로 나타났고, 문항은 수렴도 0.15, 합의도 0.95로 1차보다 양호하게 타당한 것으로 나타났다.

3.4 수정을 통한 최종 문항

1차 델파이 결과를 반영하여 1번, 2번, 5번, 7번, 11번, 12번, 13번 문항을 수정하고, 2차 델파이 조사를 통해서 타당성이 검증된 최종 문항은 4개 영역 19개의 문항으로 구성되었고, 문항의 내용은 다음과 같다.

인공지능의 이해

1. 인공지능의 구분과 활용 영역을 설명할 수 있다.
2. 인공지능의 원리를 인공지능의 기능인 **분류, 인식, 추론** 등을 예로 들어서 설명할 수 있다.
3. 인공지능을 사용하기 위해서 데이터가 필요하다는 것으로 설명할 수 있다.
4. 데이터의 유형과 의미를 설명할 수 있다.
5. 인공지능의 기능을 이해하고, 단순한 코딩을 통해서 단순한 인공지능(**에트리 또는 피지컬 컴퓨팅** 등)을 작동시킬 수 있다.
6. 인공지능이 활용되는 기술들을 나열할 수 있다.
7. 실생활에서 인공지능을 활용할 수 있는 **사례들을 상상해서 친구들에게 종종** 이야기를 한다.

인공지능 사고

8. 문제 해결의 절차는 문제를 정의하고, 해결방안을 탐색하고, 적용하고 수정하는 과정을 설명할 수 있다.
9. 알고리즘은 인공지능으로 문제를 해결하기 위해서 만드는 것이라는 것을 알고 알고리즘의 사용 사례를 설명할 수 있다.
10. 문제해결을 위해서 창의적인 새로운 접근을 하기 위해서 노력한다.
11. **문제 해결을 위한 알고리즘 적용에서 오류가 발생했을 때, 알고리즘을 순차적으로 확인해서 디버깅을 시도한다.**

인공지능 윤리

12. 친구들에게 종종 인공지능이 우리가 살고 있는 세상을 어떻게 바꾸는지에 대해서 이야기 한다.
13. 친구들에게 종종 인공지능이 앞으로 우리가 살아갈 세상을 어떻게 바꾸어 놓을 지에 대해 이야기 한다.
14. 친구들에게 종종 인공지능에 의해서 실제적으로 일어날 문제에 대해서 정확하게 이야기를 한다.
15. 질문을 하면 인공지능 기술에 의해서 발생할 수 있는 윤리적인 문제를 성찰적으로 설명할 수 있다.
16. 인공지능을 윤리적으로 사용하기 위해서 노력한다.

인공지능 사회 정서

17. 인공지능에 대해 무조건적인 호감이나 부정적 감정을 가지기 보다는 상황에 따라 적절하게 감정을 조절하기 위해서 노력한다.
18. 인공지능을 활용할 때 인공지능 기술과 기능을 수용하며 협력적 행동을 하기 위해서 노력한다.
19. 인공지능 기술을 사용함에 있어서 자기를 통제하고 조절하려고 노력한다.

4. 결론 및 논의

본 연구는 초등학생들의 인공지능 핵심역량을 측정하기 위해 교사 관찰을 통한 체크리스트 문항 개발을 목적으로 수행되었다. 이를 위해서 문헌을 분석해서 선행연구들이 제시한 핵심역량 요소들을 규명하였고, 이를 통해서 4개 영역의 19개 측정 요소를 구성하였다. 구성된 측정 요소를 기반으로 지식, 기능, 태도를 고려하여 19개의 문항을 개발하였고, 개발된 문항은 전문가들의 1차 델파이 조사를 통해서 타당성 검증과 수정 의견을 수렴하였다. 1차 조사에서 나타난 의견을 수렴하여 개선된 문항을 2차 델파이 조사를 통해서 문항의 타당성을 최종 검증하였다. 본 연구에서 제안하는 체크리스트는 초등학생들의 인공지능 역량 교육을 위해 진단적으로 사용할 수 있으며, 이와 함께 효과성 검증을 위해서도 사용할 수 있는 도구로 판단된다. 특별히 자기보고식 설문이 아닌 교사가 학생들의 행동과 수행을 관찰한 결과를 토대로 평가할 수 있는 체크리스트 문항으로 개발되어 측정 결과의 신뢰성을 높일 수 있는 도구를 개발한 것은 매우 시사점이 많다고 할 수 있다.

다만 본 연구의 측정 문항에서 지식을 평가할 때, 관련된 개념과 원리들을 구체적으로 제시해야 한다. 그럼에도 본 연구에서 제안된 문항은 개념과 원리를 구체적으로 제시하지 않았는데, 이는 성취기준과 단원에 따라서 교사들이 개념과 원리를 별도로 선정해서 사용해야 한다. 이에 원리와 개념은 구체적으로 제시하는 것이 제한적인 것이다. 따라서 본 연구의 제한점은 연구 범위 및 검증 대상의 선정 및 확보의 제한으로 인해 실측 조사를 통한 구인타당도를 검증하지 못한 것이다. 이에 향후 연구를 통해서 다양한 타당도 검증을 통해서 검증력을 높이는 연구를 수행한다면 보다 검증력이 높은 도구가 개발될 수 있을 것으로 판단된다.

REFERENCES

- [1] E.C.Lee and J.S.Han, "Research on AI education content system composition for early childhood education," Journal of Internet of Things and Convergence, Vol.9 No.5, pp.31-37, 2023.
- [2] Ministry of Education, "Practical (Technical Home) Information Science curriculum," Ministry of Education, 2022.
- [3] Ministry of Education, "Opening the era of 1:1 personalized education with artificial intelligence (AI) digital textbooks," Ministry of Education, 2023.
- [4] D.T.K.Ng, J.K.L.Leung and S.K.W.Chu and M.S.Qiao, "Conceptualizing AI literacy: An exploratory review," Computers and Education: Artificial Intelligence, Vol.2, pp.1-11, 2021.
- [5] S.C.Kong, M.Y.W.Cheung and O.Tsang, "Developing an artificial intelligence literacy framework: Evaluation of a literacy course for senior secondary students using a project-based learning approach," Computers and Education: Artificial Intelligence, Vol.6, pp.1-11, 2024.
- [6] T.K.F.Chiu, Z.Ahmad, M.Ismailov and I.S.Sanusi, "What are artificial intelligence literacy and competency? A comprehensive framework to support them," Computers and Education Open, Vol.6, pp.1-9, 2024.
- [7] M.Y.Ryu and S.K.Han, "The Study on Test Standard for Measuring AI Literacy," Journal of the Korea Computer and Information Society, Vol.28 No.7, pp. 39-46, 2023.
- [8] S.K.Jo and M.S.Choi, "Modeling core competencies for elementary artificial intelligence education," Core Competency Education Research, Vol.7 No.1, pp.43-75, 2022.
- [9] E.C.Lee and Y.S.Pyun, "Research on the composition of AI core competency elements for early childhood AI education," Journal of Internet of Things and Convergence, Vol.9 No.5, pp.55-60, 2023.
- [10] M.C.Laupichler, A.Aster, N.Haverkamp and T.Raupach, "Development of the "Scale for the assessment of non-experts' AI literacy" - An exploratory factor analysis," Computers in Human Behavior Reports, Vol.12, pp.1-10, 2023.
- [11] S.Davies, M.Janus, E.Duku and A.Gaskin, "Using the Early Development Instrument to examine cognitive and non-cognitive school readiness and elementary student achievement," Early Childhood Research Quarterly, vol.35 pp.63-75, 2016.
- [12] A.Carolus, M.J.Koch, S.Straka, M.E.Latoschik and C.Wienrich, "MAILS - Meta AI literacy scale: Development and testing of an AI literacy questionnaire based on well-founded competency models and psychological change- and meta-competencies," Computers in Human Behavior: Artificial Humans, Vol.1 No.2, pp.1-10, 2023.
- [13] N.Knoth, M.Decker, M.C.Laupichler, M.Pinski, N.Buchholtz, K.Bata and B.Schultz, "Developing a holistic AI literacy assessment matrix - Bridging generic, domain-specific, and ethical competencies," Computers and Education Open, Vol.6, pp.1-14, 2024.
- [14] M.C.Laupichle, A.Aster and T.Raupach, "Delphi study for the development and preliminary validation of an item set for the assessment of non-experts' AI literacy," Computers and Education: Artificial Intelligence, Vol.4, pp.1-10, 2023.
- [15] J.H.Choi and Y.S.Jeon, "Development and validation of a digital literacy competency assessment tool to foster digital competency in the artificial intelligence era," Research in University Teaching and Learning, Vol.16 No.3, pp.95-122, 2023.

이 은 철(Lee, Eun Chul)

[정회원]



- 2008년 8월 : 중앙대학교 일반대학원(교육심리석사)
- 2012년 8월 : 단국대학교 일반대학원(교육공학박사)
- 2013년 10월 ~ 2018년 8월 : 한국교육개발원 디지털연구센터 부연구위원
- 2018년 9월 ~ 현재 : 백석대학교 사범학부 유아교육과 교수

〈관심분야〉

AI 교육, 디지털 교육, 유아인공지능 교육 콘텐츠

변 영 신(Youngshin Pyun)

[정회원]



- 1994년 2월 : 이화여자대학교(이학박사)
- 1990년 3월 ~ 2016년 12월 : 수원여자대학교 아동보육과 교수
- 2017년 1월 ~ 현재 : 백석대학교 사범학부 유아교육과 교수

〈관심분야〉

아동심리, 유아인공지능교육 콘텐츠