

싱가포르 AI 평생학습체계 분석 및 시사점

An Analysis and Implications of the AI lifelong learning system in Singapore

백수은¹, 한나^{2*}

Su-Eun Baek¹, Na Han^{2*}

요약

본 연구의 목적은 싱가포르의 AISG 이니셔티브 중 AI 평생학습체계를 분석하여 한국의 AI 국가전략 수립에 주는 시사점을 고찰하는 것이다. 이를 위해, 싱가포르 AI 평생학습체계 현황과 커리큘럼, 운영전략을 탐색하여 특징을 분석하였다. 분석 결과, 싱가포르 AI 평생학습체계는 첫째, 포용적 운영 방식을 통한 AI 사회적 격차 해소 추구한다. 둘째, AI 역량의 실용성을 강조하며, 기술의 속도에 맞춰 프로그램이 계속 진화하고 있다. 셋째, 현장 수요를 반영하여 정부-연구기관-기업의 협력관계를 통한 유연한 교수자원 확보와 교사 전문성 강화를 효과적으로 지원하고 있다. 이러한 특징은 전 국민의 AI 역량 강화, AI 전문인재 양성, AI 생태계 활성화를 통한 AI 국가경쟁력 향상의 선순환을 가져온다. 한국에 주는 시사점은 다음과 같다. 첫째, 범국가적인 통합 AI 평생학습체계와 플랫폼이 필요하다. 둘째, 생애주기별로 다양한 학습자 맞춤형 강화를 확대 개설해야 한다. 셋째, 포용성에 중점을 두고, AI로 인한 사회적 격차 해소를 목표로 해야 한다.

핵심어 : 싱가포르, AI 평생학습체계, AI 역량, AI 인재양성, AI 국가경쟁력

Abstract

This study aims to explore Singapore's AI lifelong learning system associated with AISG initiatives, and to examine the implications for establishing Korea's AI national strategy. To this end, researchers analyzed the features of Singapore AI lifelong learning system's current states, operating strategies, and curriculum. As a result, first, Singapore's AI lifelong learning system seeks to resolve the AI social gap through an inclusive operation method. Second, it emphasizes the practicality of AI capabilities, and the program continues to evolve. Third, based on cooperation among government-academia-industry, it effectively supports securing flexible teaching resources and reinforcing teacher expertise by reflecting on-site demand. Those characteristics bring a virtuous cycle of improving AI national competitiveness through strengthening AI capabilities of the entire nation, fostering AI professional talent and activation of the AI ecosystem. The implications for Korea are as follows. First, a nationwide integrated AI lifelong learning system and platform are needed. Second, various learner-customized courses should be expanded for each life cycle.

1 Kayang Elementary School, Seoul, Korea [Teacher]
e-mail: bselove86@gmail.com

2 Department of General Education, ChoDang University, Jeollanam-do, Korea [Assistant Professor]
e-mail: hanna4u@cdu.ac.kr (Corresponding author)

Received(September 14, 2022), Review Result(1st: October 5, 2022), Accepted(December 12, 2022), Published(December 31, 2022)



© 2022 The Authors. Published by NCISS.
This is an open access article licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.
To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

Third, it should aim to bridge the social gap caused by AI, focusing on inclusiveness.

Keyword : Singapore, AI Lifelong learning system, AI capabilities, AI talent development, AI national competitiveness

1. 서론

4차 산업혁명의 핵심인 인공지능(AI)은 인류 문명사의 거대한 패러다임 변화를 촉발하고 있다. 딥러닝 기반의 AI 기술은 산업 자동화를 통해 생산성을 증대하고, 이는 기술적 차원을 넘어서 우리 사회 전반에 많은 변화를 만들고 있다. 이에 따라 세계 주요국가들은 AI 기술을 통한 산업혁신 및 국가 경제성장을 목표로 사활을 걸고 모든 국가 역량 결집을 도모하여 AI 주도권 확보를 위해 경쟁 중이다. 지금의 대응 노력에 따라 미래세대의 운명이 좌우될 것으로 전망되는 가운데, AI 경제·사회 전환을 대비하여 무엇보다 AI 평생학습체계 수립이 필수적이며 이를 위한 국가전략 마련과 범정부적 실행이 시급하다.

우리나라 역시 AI 국가전략(2019), 제1차 정보교육종합계획(2020-2024), 4차 산업혁명 선도 인재 집중 양성 계획(2019-2023)을 차례로 수립하고, ‘전 국민이 AI로 더 나은 미래를 만드는 나라, 언제 어디서나 직군별, 생애주기별 맞춤형 학습이 가능한 교육시스템 구축’을 목표로 AI 인재양성과 전 국민의 AI 역량 함양을 위해 노력하고 있다. 이런 노력에도 불구하고, Oxford Insight가 160개국을 대상으로 발표한 국가별 AI Readiness 통계 [1]에 따르면, 1위 미국, 2위 싱가포르, 3위 영국에 이어 우리나라는 9위에 머물러 있다. 특히, 같은 아시아 국가 중 싱가포르의 경우, 전체 평균 점수에서도 2위를 차지하였을 뿐 아니라 정부의 준비 측면에서는 전체 1위(94.88점)를 차지해 이 부분에 있어 벤치마킹이 필요하다.

싱가포르는 2014년 ‘Smart Nation’ 이니셔티브를 시작으로 데이터와 디지털 기반을 갖추는데 많은 역량을 기울여왔으며, 2017년부터는 USD 1억 9백만 달러 규모의 ‘AI Singapore(이하 AISG)’ 이니셔티브를 추진하고 있다. AISG는 AI 관련 5개 분야 (교통과 물류, 스마트 시티, 헬스케어, 교육, 안전과 보안) 국가 프로젝트와 AI 글로벌 허브 역할을 담당을 위한 글로벌 생태계 구축이라는 두 가지 목표를 갖고 추진하고 있는데, 이를 위한 활성화 요소로 ‘민-관-학 협력, 인재양성, 글로벌 협력, 데이터 생태계 구축, 진보적이고 신뢰할 수 있는 비즈니스 환경 조성’을 선정하여 집중투자하고 있다 [2]. 특히, 인재양성 측면에서, 싱가포르 대학과 국책 연구소들이 기업들과 공동 연구소를 설립하여 대학의 AI 연구 역량과 산업계의 기술 접목에 주력하며, AI 고급 인력 공급뿐 아니라 전 국민의 필수 AI 역량 확보를 위한 AI 평생학습체계를 수립하고 다양한 집단을 대상으로 하는 프로그램을 운영하고 있다. 이러한 정책은 AI 경제·사회 변화에 효과적으로 대응하고 있다는 평가를 받고 있으며, 역동적이고 생동감 넘치는 AI 생태계를 조성하는데 선순환 역할을 하고 있다.

따라서 위와 같은 연구배경을 바탕으로 본 논문은 싱가포르 AI 평생학습체계 현황을 탐색하고 그 특징을 분석하여 한국의 AI 국가전략 수립에 주는 시사점을 도출하고자 한다.

2. 싱가포르 AI 평생학습체계 분석

2.1 연구방법

본 연구에서는 연구방법으로 문헌연구법을 사용하였다. 먼저 싱가포르 AI 평생학습체계를 탐색하기 위하여 AISG 관련 싱가포르 ‘국가 AI 전략(2019)’ 정책문서 [2]와 공식 홈페이지 콘텐츠 [3]를 기본 연구대상으로 설정하고, 해당 주제와 관련한 기사와 논문도 함께 참고자료로 포함하였다. 연구의 객관성 확보를 위해 연구자들은 해당 문서와 콘텐츠를 일차적으로 면밀하게 검토하고 난 뒤, 대상별 각 프로그램의 목표와 교육내용, 운영방식, 성과 측면에서 분석하였으며, 추진내용에서 드러나는 주요 특징을 재분석하였다. 이 과정에서 연구자 간 상호토론을 통하여 최종적으로 내용을 검토하였다.

2.2 싱가포르 AI 평생학습체계 현황

싱가포르는 정부 차원에서 4차 산업혁명이 가져올 사회 구조적 변화에 맞춰 Smart Nation(2014년), Skills Future Singapore(2015년), AISG(2017년) 등과 같은 국가 이니셔티브를 추진해왔다. 이를 통해 AI로 인한 일자리 변화와 고용형태의 변화에 대비하여 전 국민 대상의 AI 평생학습체계를 갖추고, 일자리 혁신을 지원하고 있다. 그 중, 2017년 시작된 AISG는 싱가포르 국가연구재단(NRF)이 주도하는 국가 수준 AI 산업 육성 계획이며, AISG의 Learn AI 프로그램은 AI 인재를 양성하고 AI 생태계를 구축하기 위한 전 국민 대상의 AI 평생학습체계를 포괄하고 있다.

싱가포르 정부는 이러한 AI 평생학습체계를 바탕으로 2018년부터 AI4K·AI4S·AI4E 프로그램을 통해 3년간 약 2만 4천명의 학생들과 약 4만 1천 6백 명의 성인 학습자에게 기본적인 AI에 대한 이해와 컴퓨터 지식 활용 직무능력 향상을 지원하였다. 또한, AI4I를 통해 약 5천 4백 명의 전문인력들이 관련 기술 역량을 배양하고, AIAP를 통해 약 180명의 AI 엔지니어들이 전문 심화 훈련을 받았다 [4]. 이 중 AI4E·AI4I·AIAP는 단계별로 유기적인 연계성을 가지고 운영되는 것이 큰 특징이다. 다음은 AI 평생학습체계 내 각 프로그램의 구체적 목표와 교육과정, 운영방식, 성과 등을 탐색해보고자 한다.

1) 일반인 대상 프로그램 (AI4E- AI for Everyone)

AI4E는 AISG의 프로그램 중 가장 기본 프로그램으로 IT 또는 소프트웨어 공학 전공이 아닌 일반인을 대상으로 AI 리터러시 함양을 목표로 한다. 싱가포르 국민이라면 누구나 무료로 수강 가능하며, 프로그램 운영은 4시간 이론수업과 2시간 실습으로 구성되어 있다. 4시간 이론수업 시간에는

AI 개념 기본 이해 및 일상생활에서 활용되는 AI 기술, AI가 가져올 직업변화와 응용 분야, AI 윤리 사례를 담고 있다. 또한, 실습 과정에는 지역과 위치 정보를 바탕으로 주택개발청의 재판매 가격 예측 및 학생 성적 예측 머신러닝 모델을 만들어보며 간단한 AI 모델을 구축한다 [5]. 2018년부터 시작된 AI4E는 2021년까지 21,000여 명이 참여하였으며, 2025년까지 10만 명이 교육에 참여할 수 있도록 목표를 잡고 있다 [6]. 2022년 현재 Version 3.0을 제공하고 있으며 변화하는 최신의 AI 개념과 AI 윤리 및 기준을 반영하여 계속해서 프로그램 콘텐츠를 업데이트하고 있다.

2) 산업인력 대상 프로그램 (AI4I-AI for Industry)

AI4I는 산업 현장인력의 AI 활용역량 제고와 일자리 이동성 확대를 위해 직업훈련 체계를 AI 중심으로 개편하기 위해 제공되는 프로그램으로 기본적인 AI4E에서 더 나아가, 프로그래밍 언어인 Python을 배우고 데이터 과학, 머신러닝, 시각화 등 AI와 데이터 애플리케이션을 프로그래밍할 수 있도록 지원하는 심화 온라인 코스이다. 주요 교육과정은 Literacy in AI(5시간), Foundations in AI(140시간), Proficiency in AI(110시간)의 3단계로 구성되어 있으며 각각의 단계를 수강할 때마다 수료증을 받을 수 있다 [7].

3) AI 견습생 프로그램 (AIAP-AI Apprenticeship Program)

AIAP는 AI 전문 산업인력 양성을 위한 최종 단계이자 핵심 프로그램이다. AIAP는 총 9개월 (2+7) 프로그램으로 100E와 연계하여 운영된다. 100E는 데이터가 풍부한 전통 산업 부분(금융, 물류, ICT), 신산업 부분(법, 의료), 그리고 나머지 부분 (소매, SME), 이렇게 3가지로 크게 나누어 AI 연구 및 활용을 촉진하기 위한 프로젝트로, 100E 참여 기업은 인력 및 데이터 세트를 제공하고, AISG에서는 기본역량이 인증된 AI 엔지니어와 예산(AIAP 견습생 대상 월급 지급)을 지원해 AI 혁신과 AI 실무인력 양성을 동시에 촉진하고 있다. AIAP 교육과정은 [표 1]과 같이 정리하였다.

[표 1] AIAP 교육과정

[Table 1] AIAP Curriculum

기간 및 형식	교육 내용
2개월 이론학습	온·오프라인 결합, 일대일 멘토링, 자기주도 학습방식 <Part1- 머신러닝 기본> <Part2- 머신러닝과 딥러닝 심화 과정> <Part3- 적용>
7개월 현장학습	<실제 AI Project 담당> - 100 Experiments - AI Bricks(CV, NLP, RPA etc.) - Data Engineering - AI 플랫폼 & 제품 엔지니어링 - Federated Learning - Secure AI - AI 표준

AIAP는 2022년 9월까지 11기가 운영되었으며, 기업의 수요 중심에 맞춘 Bottom-up 시스템의 실무역량 엔지니어 양성이 이루어져 실용적이고 효율적인 프로그램이라는 평가를 받고 있다 [8].

4) 어린이 대상 프로그램(AI4K-AI for Kids)

AI4K는 7~12세의 유·초등 어린이 대상 AI 교육 프로그램이다. AISG와 싱가포르 국립대학(NUS) 부속 수학·과학고등학교가 함께 교육과정을 설계했으며 온라인, 교실 및 부트캠프를 통한 실습 등 다양한 교육방식으로 운영하고 있다. 프로그램 참가 학생들은 머신러닝 개념과 컴퓨터 사고를 배우고, Scratch와 마이크로소프트의 Azure Cognitive Services를 사용하여 기본적인 AI 애플리케이션 제작을 목표로 한다 [9]. AI4K 교육과정을 [표 2]와 같이 정리하였다.

[표 2] AI4K 교육과정

[Table 2] AI4K Curriculum

대상 연령		교육 내용	
7-8세		Storybook (Daisy and her AI Friends) -AI/ AI 앱/이진법 코드/컴퓨터 시각/데이터/머신러닝/경계검출/객체탐지	
9-12세	Beginner (11시간)	Grade1	
		1. 기계와 컴퓨터 소개 2. 문제해결과 알고리즘 3. 시퀀스(Sequence)와 루프(Loop)	4. Selection Statements 5. 코드와 기능 6. AI 소개
	Intermediate (12시간)	<Grade2>	
		7. 당신 주변의 모든 것 8. 컴퓨터 시각 9. 머신러닝 소개	10. 머신러닝에 대한 실험 11. AI 게임 만들기
		<Grade3>	
		12. AI 알고리즘 언플러그드 13. Decision Tree in Action 14. NLP- Speech Recognition	15. NLP- Sentiments Analysis 16. NLP-Chatbot 17. AI 윤리 Part 1
		<Grade4>	
		18. Data Quality 19. 컴퓨터 시각- 안면인식 20. 컴퓨터 시각- 안면인식	21. 컴퓨터시각- 동작인식 22. 추천엔진 23. 언플러그드 학습강화

AI4K는 2022년 3월, 7-8세 아이들까지 교육대상을 확대하여 어린 세대까지도 AI에 대한 노출과 흥미도를 높이고 있다. 이를 위해 아동 대상의 ‘Daisy and her AI Friends’라는 이야기책을 발간하여 AI와 관련된 기본개념을 어린이들에게 교육하고, 가정에서 부모들과 자연스러운 대화를 통해 기본적인 AI 리터러시를 기를 수 있도록 유도하고 있다. 또한, 공립도서관에서 책 전시회를 여는 등 유아들에게도 AI의 개념을 친숙하게 전달하고자 적극적으로 홍보하고 있다. 지역사회와 기업 파트너와의 협력도 필수적인데, AISG는 기업 Meta와 국가도서관위원회의 자원을 활용하여 저소득층과

소수문화 아이들에게까지 교육의 기회를 좀 더 확대하고 AI 역량을 개발할 수 있도록 지원하고 있다 [10]. 특정계층만을 위한 엘리트 기술이 아니라 모두가 AI를 배우고 활용할 수 있도록 교육 기회를 제공하여 AI로 발생할 수 있는 교육격차를 예방하는 점이 인상적이다. AI4K는 전문 교사 외에도 학부모 봉사자를 대상으로 연수를 진행하고 자격을 인증하여 프로그램 운영에 적극 참여시키는 점도 특징이다. 이를 통해 더 많은 학교에 AI4K프로그램을 효과적으로 확산할 수 있었고, 전 세대를 아울러서 AI와 데이터에 친숙하고 능숙하게 활용하는 문화를 만드는 데도 일조한다 [11].

5) 중·고등학생 대상 프로그램 (AI4S - AI for Students)

AI4S는 13~18세에 해당하는 중·고등학생을 대상으로 기본적인 프로그래밍과 데이터 활용을 학습할 수 있게 하는 프로그램이다 [12]. AISG와 Data Camp의 협약을 통해 학교가 우수한 데이터 플랫폼을 활용하여 학생들에게 데이터 기술을 가르치고 데이터 활용역량을 기를 수 있도록 하고 있다. AI Outreach program(사회봉사 프로그램) 방식으로 운영되며 학생들이 학생 사용자 그룹(Student User Group)을 구성하여 AI 리터러시를 촉진하고 오픈소스 AI 도구인 'AI BRICKs'를 사용하여 학교와 실제 요구에 대한 솔루션을 개발하도록 권장한다. 또한, SUG 회원들은 실제 AI 솔루션을 배포하고 있는 AI 실무자, 엔지니어 및 기업(정부 기관 포함)과 만남의 기회도 얻을 수 있다 [13]. Python과 R을 이용한 프로그래밍 기술과 실생활 문제점 해결에 적용할 수 있는 비판적 사고 능력과 AI 프로젝트를 실행하며 실제 경험과 지식을 얻을 수 있다. 무엇보다 AI4S를 Outreach program(사회봉사 프로그램)과 연계하여 학생들이 온라인으로 배운 AI 지식을 실생활의 문제점을 해결에 활용하고, 사회 기여를 장려하는 점이 특징이다. AI4S는 학생 대상 프로그램 운영을 위해 교사훈련 프로그램도 제공하고 있는데 싱가포르 교육부 소속 모든 공립학교 교사들은 AISG와 협약된 Data Camp에서 기술훈련과정을 무료로 학습할 수 있고, 학생들에게 제공할 학습자료들도 지원받는다. 따라서 교사들 또한, AISG의 AI 평생학습체계에서 학생들에게 AI와 관련된 수업전달을 위해 끊임없는 재교육과 연수를 받아야 하며 AI가 교육에 가져올 변화에 대비해 선제적으로 준비하고 자격을 갖추고 있다 [14].

3. 싱가포르 AI 평생학습 체계의 특징

싱가포르는 이처럼 전 국민의 AI 역량 함양을 위한 AI 평생학습체계를 바탕으로 AI 고급 전문 인력 양성을 위한 프로그램인 AI4I·AIAP뿐만 아니라 일반인들도 전 생애주기에 걸쳐 AI 역량을 갖출 수 있도록 AI4E·AI4K·AI4S 프로그램 또한 운영하고 있다. 싱가포르의 AI 평생학습체계 탐색을 바탕으로 분석한 특징은 다음과 같다.

첫째, 포용적인 운영으로 AI 사회격차 해소를 추구한다. 싱가포르 AI 평생학습체계는 '누구나 인생의 그 어떤 시기에서든 의미 있는 양질의 교육 기회를 누려야 한다'라는 철학을 바탕으로 유아

부터 노년층까지 모든 계층을 대상으로 AI 학습기회를 제공하고 있다. 싱가포르 AI 평생학습체계에 따르면, 학습자의 나이 및 교육 배경과 학습능력에 따라 프로그램을 세분화하여 개인이 자신의 학습 목적 및 수준에 맞춰서 능동적으로 평생 배움을 실천할 수 있도록 설계되었음을 알 수 있다. 특히, AI4K·AI4S의 경우, 유아부터 초·중·고등학생을 대상으로 이루어져 미래세대 AI 교육의 필요성에 대한 높은 사회적 인식을 바탕으로 다른 국가보다 발 빠르게 AI 교육이 이루어지고 있는 점이 인상적이다. 이는 AI 역량의 선점이 승자독식 구조를 고착화하여 사회적 경제적 격차를 확대할 수 있는 문제점에 대비하여, 교육의 출발선에서부터 AI에 대한 공정한 학습기회를 제공하여 이를 예방할 수 있다는 효과가 있다. 또한, AI4S를 Outreach program(사회봉사 프로그램)과 연계하여 학생들이 온라인으로 배운 AI 지식을 현실 생활의 문제점 해결에 활용하여 사회 기여를 장려하는 점도 주목할 필요가 있다. OECD 학습나침반 2030에서는 변혁적 역량과 학생 주도성(Student Agency)을 지속 가능한 사회와 더 나은 미래를 만드는 책임감 있는 미래 시민에게 필요한 역량으로 강조하고 있는데 [15], AI4S의 사회봉사 프로그램은 이를 실현하고 있다. 학생 개인으로서는 동일 관심을 가진 학생 그룹과 함께 협력하여 자기 주도적으로 AI 역량과 변혁적 역량을 실천적으로 함양할 좋은 기회이며, 사회로서는 AI 기술로 실생활의 문제해결뿐 아니라 실질적인 AI 인재를 양성할 수 있는 효과를 거둘 수 있기 때문이다.

둘째, AI 평생학습의 실용적 적용을 강조하며 기술의 속도에 맞춰 프로그램이 진화하고 있다. AI 분야는 기존 지식 분야와 달리 최첨단 기술로 빠르게 발전하고 있어서 현실에서 적용할 수 있는 실용성을 바탕으로 민첩한 콘텐츠 업데이트가 필수이다. 싱가포르의 AI 평생학습체계(Learn AI)는 2017년 처음 시작한 이래 2022년 현재 Ver.3 프로그램을 제공함으로써, 교육과정의 질적 향상 및 최신 정보와 지식을 반영하여 AI 평생학습의 커리큘럼과 교육내용을 신속하고 주기적으로 업데이트하고 있다. 2022년 3월에는 AI4K 프로그램에서 영유아 대상까지 그 교육대상을 확대하여 발달 단계에 맞게 AI를 접할 수 있도록 동화책을 편찬하고 제작과정을 공유하였다. 2022년 7월에는 AI4S에서 SUG(Student User Group)을 중심으로 Outreach Program을 새롭게 기획하였는데 협력적으로 실생활 문제해결에 연계성에 중점을 두어서 실질적 AI 활용역량을 강화할 수 있는 실천적 배움 기회를 제공하고 있다. 또한, AISG 학생 해커톤 대회를 매년 개최하여 학생들의 AI 역량 개발의 의지를 고취하고 있음을 알 수 있다. 무엇보다 AIAP와 100E 프로그램을 연계하여 산학 간 인력 불일치를 해소하고 실무프로젝트 참여를 통해 산업현장 맞춤형 전문 AI 인재양성에 소기의 성과를 거둔 점이 인상적이다.

셋째, 정부-기업-연구기관-지역사회의 협력을 통해 다양한 자원을 활용한 유연한 교수자원 확보와 교사 전문성 강화를 효과적으로 지원하고 있다. AI 평생학습체제가 정착되기 위해서 가장 중요한 것이 고속으로 발전하는 AI 관련 지식과 기술을 전달하여 가르칠 수 있는 전문성 있는 교수자원 확보인데 기존의 학교 교육에서는 이러한 수요에 긴급하게 대처할 수 있는 데에는 한계가 있다.

이 부분에 있어 싱가포르의 먼저 지역사회의 완벽한 온라인 인프라와 인텔, 구글, 페이스북, 마이크로소프트 등의 기업자원을 활용하여 양질의 온라인 수업 콘텐츠를 편리하게 수강할 수 있도록 함으로써 보완하고 있다. 특히, AI4S는 교사교육 프로그램 또한 제공하고 있는데 이를 위해 협력 기업인 Data Camp의 다양한 온라인 수업과 자료들을 제공함으로써 교사 전문성 강화를 지원하고 있다. 현장학습 및 실습에서도 이러한 협력관계를 바탕으로 유연한 교수자원 확보 사례를 확인할 수 있다. AI4K는 학부모를 강사로 교육하여 자녀들의 AI 교육에 적극적으로 참여를 이끌고 있다. 이는 교수자원 확보뿐 아니라, 학부모가 먼저 새로운 지식과 기술 변화를 적극적으로 수용하고 응용하여 이를 자녀에게까지 긍정적으로 영향을 미칠 수 있다는 점에서 구성원들의 변혁적 참여를 통해 AI 평생학습의 확산을 이끈 우수 사례라고 할 수 있다. AIAP 또한 고등교육과 직업교육과 연계되어 실습교육이 매우 중요한데, 기업과의 협력을 통해 업계의 일선 엔지니어들을 실습 프로젝트의 책임자로 참여시킴으로써 교수자원을 효과적으로 확보하여 운영하고 있음을 알 수 있다.

이상의 특징을 분석한 결과, 싱가포르의 AI 평생학습체계는 획일적이고 경직된 단일화 시스템이 아니라 포용성, 자율성, 다양성, 유연성의 특징을 가진 거버넌스를 기반으로 정부 주도하에 여러 주체의 협력과 연계를 통해 전 국민의 AI 역량 강화, AI 인재양성, AI 생태계 활성화를 통한 AI 국가경쟁력 향상의 선순환을 만들고 있음을 알 수 있다.

4. 시사점 및 결론

싱가포르 ‘국가 AI 전략’ 보고서(2019)에 따르면, 싱가포르는 2030년까지 개인 삶과 비즈니스의 주요 영역에 다양한 AI 솔루션을 공급함으로써 AI 분야에서 글로벌 리더가 되는 것을 목표로 삼고 있다 [2]. 이를 위해 2017년부터 AISG를 통해 전 국민의 AI 역량을 강화하여 21세기 AI 인재 대국으로서 국가경쟁력을 갖추고자 하는 명확한 국가 비전을 바탕으로 AI 평생학습체계를 효과적으로 실현하고 있다. 본 연구는 국가 차원의 AI 평생학습체계 구축에 있어 해당 분야에서 앞서나가고 있는 싱가포르의 사례를 탐색하고 현황과 특징을 살펴보았다.

강력한 정부 주도의 AI 평생학습체계 및 플랫폼(AI Singapore)을 구축한 싱가포르는 모든 연령층을 대상으로 전 생애주기 AI 학습 프로그램을 운영 중이며, 해당 프로그램은 영유아 및 초등교육에서부터 중·고등교육, 대학교육과 직업교육까지 다층적으로 연계되는 인재 양성시스템으로써 혁신을 효율적으로 확산할 수 있는 운영요소를 갖추고 있다. 혁신확산 이론을 대표하는 연구자인 로저스에 따르면, 수용자들이 혁신의 특성을 어떻게 느끼고 인식하느냐, 즉 인지된 혁신의 특성(perceived attributes of innovation)에 따라 혁신의 수용과 채택에 주요한 영향을 미친다 [16]. 구체적인 혁신의 속성으로 1) 상대적 이점 2) 적합성 3) 복잡성 4) 시도 가능성 5) 관찰 가능성을 들고 있는데, 이를 싱가포르 AI 평생학습체계에 적용해보면 다음과 같다.

1) 상대적 이점 : AI 평생학습이 나에게 ① 경제적 이윤 ② 낮은 초기 비용 ③ 불편함의 감소 ④ 사회적 명성 ⑤ 시간과 노력의 절약 ⑥ 즉각적 보상 측면에서 이로운가? 싱가포르 AI 평생학습 체계에 따르면 AI4E·AI4I 프로그램을 통해 직업 및 진로 변경이나 역량 강화를 위해 평생학습을 원하는 성인 재직자가 Micro Degree, Nano Degree처럼 세분된 온라인 무료 학습 모듈로 시간과 장소에 구애받지 않고 데이터 사이언스, 머신러닝, AI 분야에 대해 기본부터 심화까지 AI 관련 역량을 쌓을 수 있다. 또한, AIAP의 경우, 견습기간 월급을 제공받고 AI 실무역량을 인정받아 취업에 상대적 이점이 있다.

2) 적합성: AI 평생학습이 ① 사회문화적 가치 및 신념과의 적합성, ② 이전에 도입된 방안과의 적합성, ③ 혁신수용자의 요구와 호환(compatibility)되는가? 싱가포르는 AISG 외에도 국가 차원 평생학습 이니셔티브인 ‘Skills Future Movement’를 통해 교육과 직업훈련을 연계하는 동시에 평생학습 체계 속에서 국민 개개인이 자신의 잠재력을 충분히 발휘하는 기회를 가질 수 있도록 사회풍토와 국민의 의식을 개혁하고자 하는 국가적 운동을 전개하고 있다 [17]. 또한, 1997년부터 ICT Master Plan을 4차에 걸쳐 시행하였기 때문에 사회구성원들의 AI 평생학습 필요성에 대한 인식에 긍정적인 작용을 하며 참여에 당위성을 제공한다 [18].

3) 복잡성: AI 평생학습의 이해와 실행이 복잡하지 않은가? AISG 홈페이지에는 Learn AI라는 카테고리 AI 평생학습체계의 다양한 학습경로가 직관적으로 제공되어 외국인인 연구자들이 보기에 도 쉽게 이해가 되었다. 또한, 학습자의 현재 수준에 따라서 프로그램을 선택하여 실행하기에 어려움이 없어 복잡성은 매우 낮다고 할 수 있다.

4) 시도 가능성(trialability): AI 평생학습의 시도에 대한 진입장벽이 낮은가? AISG 홈페이지에는 AIAP 졸업자들의 후기가 공유되고 있는데, 전공·나이·성별과 상관없이 다양한 참가자들이 AI 평생학습을 통한 새로운 진로 탐색 경험을 공유함으로써 프로그램에 참여를 시도해 보고자 하는 사람들에게 심리적 진입장벽을 낮추고 있다.

5) 관찰 가능성(observability): AI 평생학습에 참여함으로써 AI 역량 강화의 가시적인 효과를 볼 수 있는가? AISG 통합 홈페이지에서는 AI 평생학습경로에 따라 학습 이력이 누적되고 자신이 어느 단계에 있는지 지각할 수 있다. 또한, AI4E·AI4I 커리큘럼에 따라 단계별로 수강을 완료하면 온라인 공개 이력서인 Linked In에 수료 배지를 표시하여 하나의 공인 스펙이 되는데, 이는 실질적으로 취업과 연계되어 실용성이 높아 학습자의 자기 주도적 학습 동기를 강화하고 AI 역량 강화를 위해 노력이 계속될 수 있도록 하는 기제로 작용한다.

위와 같이 싱가포르 AI 평생학습체계는 혁신의 효율적인 확산을 가능케 하는 요소를 갖추고 있어 사회 전반적으로 AI 평생학습에 대한 긍정적 인식이 널리 퍼질 수 있었고 자기 주도적 참여를 적극적으로 선순환을 이루고 있다. 이에 우리나라에 주는 시사점은 다음과 같다.

첫째, 범국가적인 통합 AI 평생학습체계와 플랫폼이 필요하다. 우리나라 AI 교육사업 관련 플랫

폼은 대폭 증가하였지만, 운영기관에 따라 프로그램이 중구난방으로 분산되어 있어 직관적으로 체계를 한눈에 파악하기 어렵다. 이는 학습자 본인 수준에 맞는 교육과 플랫폼을 찾기 어렵고, 궁극적으로 국가 교육자원의 낭비 초래와 전 국민 디지털 역량 도모에 한계를 가질 수 있다. 따라서 AISG와 같이 통합적인 AI 평생학습체계와 플랫폼 구축을 통해 접근성을 높이고 AI 인재양성의 효율성 제고 방안을 마련해야 한다.

둘째, 생애주기별로 다양한 학습자 맞춤형 강화를 확대 개설해야 한다. 전공과 AI 숙련도가 각기 다른 학습자를 위한 맞춤형 AI 교육 강화를 다양하게 개설하여 누구나 쉽게 접근할 수 있도록 가독성 높은 학습 로드맵을 제시할 필요가 있다.

셋째, AI 평생학습 목표를 포용성에 두고, AI로 인한 사회적 격차 해소를 모색해야 한다. AI 평생학습의 궁극적 목표가 AI 역량의 선점으로 인한 승자독식 구조를 고착화하는 것이 아니라, AI 역량을 길러 실생활 문제해결에 적용하고 사회참여의식을 고취하여, 사회적 격차 해소를 위한 선순환이 될 수 있도록 설정되어야 할 것이다.

본 연구에서는 AI 평생학습체계 운영을 통해 AI 선도국가로 발돋움하고 있는 싱가포르의 사례를 탐색하여 우리나라에 주는 시사점을 고찰하였다. 우리나라도 AI로 인한 문명사적 변화의 시대에 이를 기회로 활용하여 경제성장 동력을 확보하고 당면한 사회문제를 해결할 수 있도록, 전 국민 AI 역량 강화와 AI 전문인재양성을 위하여 각 프로그램 간의 연계성과 운영의 효율성을 높일 수 있는 AI 평생학습체계 구축이 시급히 필요하다.

References

- [1] P. F. Nettel, A. Rogerson, T. Westgarth, K. Iida, H. Mbayo, A. Finotto, S. Rahim, A. Petheram, Government AI Readiness Index 2021, Oxford Insight. Malvern, England, United Kingdom, January 2022. [Online]. Available: <https://www.oxfordinsights.com/government-ai-readiness-index2021>.
- [2] Smart Nation Singapore, National Artificial Intelligence Strategy, Smart Nation Digital Government Office, Singapore, November 2019. [Online]. Available: <https://www.smartnation.gov.sg/initiatives/artificial-intelligence>.
- [3] AISG, “Learner's Category”, aisingapore.org, <https://learn.aisingapore.org/>, (accessed July 20, 2022).
- [4] L. Liew, “Accelerating Singapore to become a Data-Savvy and AI Aware Nation, AI Singapore”, thedocs.worldbank.org, <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/61714f214ed04bcd6e9623ad0e215897-0400012021/related/AISG-Innovation.pdf>, (accessed July 2022).
- [5] AISG, “AI for Everyone”, aisingapore.org, <https://learn.aisingapore.org/everyone>, (accessed July 20, 2022).
- [6] L. Liew, “Building an AI Aware Nation Requires More Than Just Data Scientists and AI Engineers”, aisingapore.org, <https://aisingapore.org/2021/05/building-an-ai-aware-nation-requires-more-than-just-data-scientists-and-ai-engineers/>, (accessed July 10, 2022).
- [7] AISG, “AI for Professional”, aisingapore.org, <https://learn.aisingapore.org/professionals/#ai4i>, (accessed July 28,

- 2022).
- [8] AISG, “AI Apprenticeship Program”, aisingapore.org, <https://aisingapore.org/industryinnovation/aiap/>, (accessed July 28, 2022).
- [9] AISG, “AI for Kids”, aisingaproe.org, <https://learn.aisingapore.org/students/#ai4K>, (accessed July 28, 2022).
- [10] A. Toh, “New storybook by AI Singapore to help lower primary school children learn about AI”, aisingapore.org, <https://aisingapore.org/2022/03/new-storybook-by-ai-singapore-to-help-lower-primary-school-childr-en-learn-about-ai/>, (accessed August 5, 2022).
- [11] F. Heintz, “Three Interviews About K-12 AI Education in America, Europe, and Singapore”, *Künstliche Intelligenz*, vol. 35, June 2021, pp. 233-237, doi: 10.1007/s13218-021-00730-w.
- [12] AISG, “AI for Students”, aisingapore.org, <https://learn.aisingapore.org/students/#ai4s>, (accessed July 28, 2022).
- [13] AISG, “AI Student Outreach Program”, aisingapore.org, <https://learn.aisingapore.org/student-outreach-programme/>, (accessed July 29, 2022).
- [14] AISG, “AI for Educators”, aisingapore.org, <https://learn.aisingapore.org/ai-for-students-ai4s-educator/>, (accessed July 29, 2022).
- [15] OECD, “Learning Compass 2030”, oecd.org, <http://www.oecd.org/education/2030-project/teaching-and-learning/learning/learning-compass-2030/>, (accessed August 20, 2022).
- [16] E. M. Rogers, *Diffusion of Innovations*, Simon and Schuster, 2003.
- [17] K. Om, C. Kim, G. Yang, A. Pyo, “A Case Study of Developed Countries’ Vocational Education Training Practices against COVID-19”, *Journal of Practical Engineering Education*, vol. 14, no. 1, pp. 109-118, April 2022, doi: 10.14702/JPEE.2022.109.
- [18] Singapore Ministry of Education, “Educational Technology Journey”, moe.gov.sg, <https://www.moe.gov.sg/education-in-sg/educational-technology-journey>, (accessed by June 30, 2022).