JPEE 실천공학교육논문지 JOURNAL OF PRACTICAL ENGINEERING EDUCATION

실천공학 교수법

J. Pract. Eng. Educ. 14(3), 505-512, 2022

리빙랩 기반 교육 프로그램의 효과에 대한 메타분석

The Meta-Analysis on Effects of Living Lab-Based Education

윤소희*

한남대학교 교직부

So Hee Yoon*

Department of Teacher Education, Hannam University, Daejeon 34430, Korea

[요 약]

이 연구는 리빙랩 기반 교육 프로그램의 효과를 메타분석을 통해 종합하기 위해 실시되었다. 자료 분석을 위해 리빙랩 기반 교육의 효과를 보고한 선행연구 7편을 선정하였다. 연구문제는 다음과 같다. 첫째, 리빙랩 기반 교육 프로그램의 전체 효과크기는 어떠한가? 이 때 전체 효과크기는 인지적 영역과 정의적 영역에 대한 효과를 의미한다. 둘째, 범주형 변수에 따른 리빙랩 기반 교육 프로그램의 효과크기는 어떠한가? 이 연구에서 범주형 변수는 연구 결과 특성, 연구 특성, 연구 설계 특성으로 구분하였다. 연구 결과는 다음과 같다. 첫째, 리빙랩 기반 교육의 전체 효과크기는 0.347로 나타났다. 둘째, 인지적 영역에 따른 효과크기는 지식정보처리 1.244, 의사소통능력 0.593, 문제해결능력 0.261, 창의성 0.26의 순으로 나타났다. 셋째, 교과 영역에 따른 효과크기는 전기전자 1.146, 기술가정 0.489, 인공지능 0.379, 실과 0.168의 순으로 나타났다. 넷째, 학교급에 따른 효과크기는 고등학교 1.058, 중학교 0.312, 초등학교 0.217의 순으로 나타났다. 다섯째, 학년에 따른 효과크기는 두 학년 이상을 통합하여 운영한 경우 0.295, 단일 학년 0.294의 순으로 나타났다.

[Abstract]

The purpose of this study is to synthesize effects of the living lab-based education through meta-analysis. Seven primary studies reporting the effect of living lab-based education were carefully selected for data analysis. Research questions are as follows. First, what is the overall effect size of the living lab-based education? The overall effect size refers to the effect on the cognitive and affective domains. Second, what is the effect size of the living lab-based education according to categorical variables? Categorical variables are outcome characteristics, study characteristics, and design characteristics. Results are summarized as follows. First, the overall effect size of living lab-based education was 0.347. Second, the effect size according to the cognitive domain was 1.244 for information process, 0.593 for communication, 0.261 for problem solving, and 0.26 for creativity. Third, the effect size according to subject area was shown in the order of electrical and electronic engineering 1.146, technology and home economics 0.489, artificial intelligence 0.379, and practical arts 0.168. Fourth, the effect size according to school level was 1.058 for high school, 0.312 for middle school, and 0.217 for elementary school. Fifth, the effect size by grade level was 0.295 when two or more grades were integrated and 0.294 for a single grade.

Key Words: Living Lab-Based Education, Program Effectiveness, Meta-Analysis, Elementary and Secondary Education

http://dx.doi.org/10.14702/JPEE.2022.505

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.

Received 13 November 2022; **Revised** 18 December 2022
Accepted 22 December 2022

***Corresponding Author**
E-mail: vivaolga@hnu.kr

I. 서 론

학교 교육은 학생들이 불확실한 미래 사회에 효과적으로 대응할 수 있도록 지식을 습득하고, 이를 기반으로 사회적 현상을 이해하며 문제해결역량을 함양하도록 지원한다. 역량(competency)은 특정한 상황에서 나타나는 복잡한 문제를 지식과 기술 및 정의적(affective) 영역을 통해 성공적으로 해결하는 능력을 의미한다[1]. 이 때, 지식과 기술은 역량의 핵심적인 요소이며, 문제해결 과정에 대해 중요한 필요조건이다.

국내의 경우 2015 개정 교육과정에서 창의융합형 인재 양성을 목표로 다양한 역량들을 소개하면서 그 중요성에 대한 논의가 활발히 이루어졌다[2]. 창의융합형 인재는 인문학적 상상력, 창조 능력, 바른 인성의 함양을 전제로 한다. 또한, 새로운 지식과 가치를 창출함과 동시에 다양한 지식을 융합하는 역량을 가진 인재이다. 이를 위해 교육부는 의사소통 역량, 자기관리 역량, 심미적 감성 역량, 창의적 사고 역량, 공동체 역량, 지식정보처리 역량을 설정하고, 각 교과 영역의 특성과 연계하여 교육과정을 운영할 것을 권장하였다.

역량기반 교육과 관련하여 최근 리빙랩(Living Lab)이라는 교육 방법이 활발하게 논의되고 있다. 리빙랩은 살아있는 연구실이라는 의미를 지니고 있으며, 사회적인 문제들을 해결하기 위해 관계자들이 함께 참여하여 진행하는 방법이다[3]. 리빙랩에서 관련 문제를 해결하기 위해서는 참여하는 모든 주체가 적극적인 태도를 가져야 하며, 이는 공동창조(co-creation)의 개념과 연계된다. 공동창조를 통해 리빙랩에 참여하는 모든 주체들은 자신이 인식하는 현실에서의 실제적 문제를 정확하게 분석하고, 이를 동료 참여자들과의 공유 및 토의를 통해 해결 방안을 마련하고 유대감을 형성한다. 리빙랩의 실행 과정에서 정보통신기술이 중요하게 부각되는 경향이 있는데, 이는 정보통신기술을 활용할 경우 자료 조사 및 분석뿐만 아니라 상호작용 과정에서 수평적 의사소통이 가능하기 때문이다[4].

리빙랩에 대한 관심이 증가하면서 초중등교육 현장에서도 이를 교수학습 과정에 적용하고, 그 효과성을 논의하는 연구 사례가 증가하는 것으로 나타났다. 예를 들면, 석철호(2021)는 초등학교 6학년을 대상으로 10차시의 리빙랩 기반 소프트웨어 교육 프로그램을 설계하고 이를 적용하여 문제해결력과 융합인재소양에 대한 효과를 검증하였다[5]. 조한아 외(2022)는 중학교 1학년 학생들을 대상으로 자유학기제 기술가정 교과에서 리빙랩 기반 교육을 실시하고 융합인재소양에 대한 효과를 분석하였다[6].

그러나 선행 연구가 증가함에도 불구하고, 국내에서 수행된 리빙랩 기반 교육 효과를 메타분석을 통해 종합한 연구는 아직 보고되지 않은 것으로 조사되었다. 이에 본 연구는 국내에서 보고된 리빙랩 기반 교육의 연구 동향을 체계적으로 분석하고, 연구의 효과성을 종합하기 위해 실시되었다. 메타분석은 특정 주제나 분야에 대한 선행 연구 결과를 체계적으로 종합하고, 현재의 연구 상태를 객관적으로 이해하는데 도움이 되는 연구방법론이다[7]. 따라서 현재까지 실시된 리빙랩 기반 교육의 연구 동향 분석을 통해 후속 연구자들이 교육 프로그램 설계 과정에서 활용 가능한 중요한 사실들이 체계적으로 도출될 수 있다.

연구문제는 다음과 같다. 첫째, 리빙랩 기반 교육 프로그램의 전체 효과크기는 어떠한가? 전체 효과크기는 교육적 효과를 종합한 수치이며, 이 연구에서는 인지적 영역과 정의적 영역에 대한 효과를 포함한다. 둘째, 범주형 변수에 따른 리빙랩 기반 교육 프로그램의 효과크기는 어떠한가? 이 연구에서 범주형 변수는 연구 결과 특성, 연구 특성, 연구 설계 특성으로 구분하여 분석하였다. 구체적으로 연구 결과 특성은 종속 변수, 인지적 영역, 정의적 영역, 교과로 구분하고, 하위 요소에 따라 비교하였다. 연구 특성은 학교급, 학년, 운영 방식, 교과 연계 여부를 하위 요소에 따라 비교하였다. 연구 설계 특성은 연구 설계 모델, 참여자 수, 기간, 빈도를 하위 영역에 따라 비교하였다.

II. 이론적 배경

리빙랩은 사회적 현장에서 특정 이슈와 관련된 다양한 사람들이 참여하여 공동으로 혁신을 이루어내는 실험실이라는 의미를 가진다[8]. 따라서 혁신과 관련된 사람들의 상호작용을 통해 결과를 도출하고, 그것이 모두에게 이익이 되는 상황을 추구한다. 리빙랩의 모든 단계에서 문제 해결 과정에 참여자가 핵심 주체라는 점이 간과되지 않아야 한다. 전통적인 연구 상황과 리빙랩은 차이가 있다. 사회적 문제 해결을 위해 과학기술 등의 지식을 활용하지 않거나, 사회 문제와 관련 없이 지식의 습득이나 특정 분야의 학습에 초점을 둔다면 리빙랩에 해당되지 않는다. 지식에 기반한 사회 혁신을 추구하고, 이해 관계자의 적극적인 참여가 이 활동의 핵심적 의미라고 할 수 있다.

리빙랩의 개념에는 다섯 개의 주요 원리가 포함되며[9], 이는 개방성(Openness), 사용자의 영향력과 임파워먼트(User's influence and empowerment), 실제주의(Realism), 가치창출(Value creation), 지속가능성(Sustainability)으로 구분된다. 개방성은 혁신을 추구하는 과정에서 이해 관계자 및 참

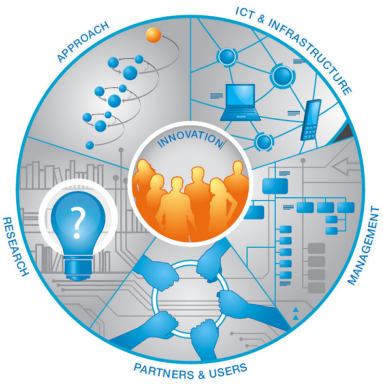

그림 1. 리빙랩 구성 요소

Fig. 1. The Components of a Living Lab.

여자가 협력하고 다양한 관점을 공유하는 원리이다. 사용자의 영향력과 임파워먼트는 사용자가 혁신 과정에 참여하고 의사결정 능력을 보유하는 원리이다. 실제주의는 혁신 활동이 실제 생활환경에서 자연스럽게 이루어지는 원리이다. 가치 창출은 리빙랩 방식이 전통적인 접근보다 사용자 중심의 측면에서 가치가 높게 나타난다는 원리이다. 지속가능성은 리빙랩이 네트워크를 구축하여 혁신을 지속적으로 추구하고, 다양한 지식과 경험을 형식화하여 더 광범위한 지역사회가 결과물을 활용할 수 있도록 지원하는 원리이다.

한편, 리빙랩은 ICT 및 인프라(ICT and Infrastructure), 관리(Management), 파트너 및 사용자(Partners and Users), 연구(Research), 접근(Approach)의 다섯 가지 요소로 구성된다[4]. 이 때 각 요소의 중심에는 항상 혁신이 위치한다(그림 1). 첫째, ICT 및 인프라는 리빙랩 참여자들의 새로운 협력과 상호작용 방식을 촉진하기 위한 ICT 기술의 역할을 설명한다. 둘째, 관리는 리빙랩이 컨설턴트, 회사, 연구자들에 의해 활용될 수 있음을 의미한다. 셋째, 파트너 및 사용자는 자신만의 풍부한 전문 지식을 타인들에게 제공하여 지식이 서로 원활하게 공유되도록 지원하는 원리를 의미한다. 넷째, 연구는 리빙랩에서 발생하는 집단적 학습과 성찰을 의미한다. 다섯째, 접근은 전문적이고 성공적인 리빙랩 운영에 필요한 실습 방법과 기술을 의미한다.

III. 연구 방법

A. 분석 대상 논문

리빙랩 기반 교육 프로그램의 효과에 대한 연구 자료를 수집하기 위해 국회전자도서관과 RISS(한국교육학술정보원 학술연구정보서비스)의 검색엔진을 활용하였다. 주제어는 '리빙랩', '영향', '효과'로 설정하였으며, 검색 대상은 학위논문과 학술지 논문으로 제한하였다. 논문명, 주제어, 초록 검색을 통해 일차적으로 129편을 수집하였으며, 구체적으로 학위 논문 32편과 학술지 논문 97편을 수집하였다. 검색 결과 중 원문 검색이 불가능한 경우 28편, 준실험연구를 적용하지 않은 경우 53편, 초·중등학교 외에서 실시된 연구 32편, 표준화된 평균 차이 분석을 위한 통계 값이 충분하게 보고되지 않은 연구 6편은 분석 대상에서 제외하였다. 최종적으로 리빙랩 기반 교육 프로그램의 효과를 보고한 7편이 분석대상으로 선정되었다. 분석 대상 논문수와 관련하여 Higgins 외(2019)는 메타분석 수행 과정에서 분석대상 논문의 중위수를 6편으로 설명한 바 있다[10]. 따라서 이 연구를 위해 분석 대상에 포함된 논문수는 메타분석을 수행하기에 적절한 수준으로 판단된다.

최종 분석 대상으로 선정된 논문들에 대한 특성을 요약하면 다음의 표 1과 같다. 출판 형태, 연구 설계 모델, 학교급, 프로그램 특성, 참여 학생수, 프로그램 횟수, 종속변수 유형

표 1. 분석 대상 논문 특성

Table 1. Characteristics of Primary Studies

Author	Year	Publication	Design	Level	Program	Sample	Frequency	Domain
Gim [11]	2022	Thesis	NCG	Middle	Software Education	40	10	Cognitive
Jo et al. [6]	2021	Journal	One Group	Middle	Road Traffic Safety	20	17	Affective
Lee et al. [12]	2021	Journal	One Group	High	System Development	11	16	Cognitive
Park [13]	2022	Thesis	NCG	Elementary	Violence Prevention	47	8	Affective
Seo [14]	2022	Thesis	One Group	Elementary	Software Education	20	20	Cognitive
Seok [5]	2021	Thesis	NCG	Elementary	Artificial Intelligence	46	10	Affective
Son et al. [15]	2022	Journal	NCG	Elementary	Data Science	33	8	Affective

Note. NCG: Non-equivalent Control Group

표 2. 동질성 검정

Table 2. Homogeneity Test

N	Effect Size	Standard Error	−95% Confidence Interval	+95% Confidence Interval	Q	p
7	0.261	0.031	0.201	0.322	41.170	0.000

으로 구분하여 제시하였다.

B. 자료 코딩

분석 대상 논문에서 추출한 자료를 코딩하기 전에 교육학 전공 교수 1명, 메타분석 전문가 1명과 제 1저자가 협력하여 코딩지를 개발하였다. 이후 코딩 작업을 동시에 진행하였다. 코딩 과정에서 코딩자 간 의견에 차이가 있는 경우에는 협의를 진행하였으며, 최종 논의 결과를 코딩에 활용하였다.

C. 효과크기

효과크기는 개별 연구에서 보고된 연구 결과를 종합하는 통계적 수치이며, 양적 연구에 나타난 수치를 표준화하여 계산한 값이다. 효과크기를 계산하기 위해서 개별 연구에서 산출된 결과에 대한 효과크기를 먼저 산출한 후, 전체 효과크기를 계산한다. 이후 연구 특징 변수에 따른 차이를 비교하기 위해 하위그룹 분석을 실시한다. 이 연구에서는 CMA 3.0 프로그램을 사용하여 효과크기를 산출하였다.

표 2와 같이 동질성 검사를 실행한 결과, 개별 연구로부터 산출된 효과크기는 이질적으로 나타났다. 따라서 이 연구에서는 랜덤효과 모형을 적용하여 효과크기를 측정하였다.

IV. 연구 결과

A. 출판 편의 분석

메타분석의 타당성 확보를 위해 출판 편의 검증을 실시하였다. 첫째, 그림 2의 Funnel plot을 분석한 결과, 비교적 좌우대칭의 모습을 발견할 수 있었다. 이는 데이터에 오류가 없고, 출판 편의가 없는 것으로 해석 가능하다. 둘째, Orwin(1983)의 안전계수를 측정한 결과, 12로 나타났다[16]. 안전계수는 분석 단계에서 추정된 효과크기 값이 작은 효과를 나타내기 위해서 존재가 파악되지 않은 연구물이 어느 정도 필요한지 설명하는 값을 의미한다. 측정 결과 나타난 안전계수는 이 메타분석 연구의 분석대상 논문 수보다 크기 때문에 출판 편의가 없음을 뒷받침한다.

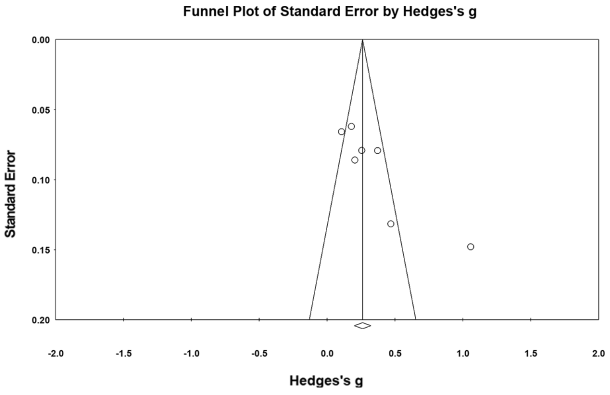

그림 2. 깔때기 분포

Fig. 2. Funnel plot.

B. 전체 효과크기

그림 3은 7편의 분석 대상 논문들에 대한 기술 통계를 포함하며, 숲 그림(forest plot), 분산, 표준 오차 등을 나타낸다. 숲 그림은 신뢰 구간의 길이를 의미하고, 각 연구의 정밀도(precision)를 보여준다. 각 샘플의 효과 크기는 각 정사각형 형태의 점으로 표시된다. 수평선은 각 추정치의 신뢰 구간을 나타낸다. 오른쪽 하단의 다이아몬드는 모든 분석 대상 논문들에 대한 전체 효과 크기를 나타낸다. 숲 그림에 따르면 표준오차는 0.084, 분산은 0.007, 95% 신뢰구간은 0.181~0.512로 나타났다.

리빙랩 기반 교육의 전체 효과크기는 0.347로 나타났다. 이 연구 결과는 Cohen(2013)의 기준과 비교했을 때, 작은 효과크기로 해석될 수 있다[17].

C. 범주형 변수 효과크기

1) 연구 결과 특성

연구 결과 특성과 관련하여 종속 변수, 인지적 영역, 정의적 영역, 교과의 변인들을 각 하위 요소에 따라 비교하였다. 구체적인 결과는 표 3과 같다.

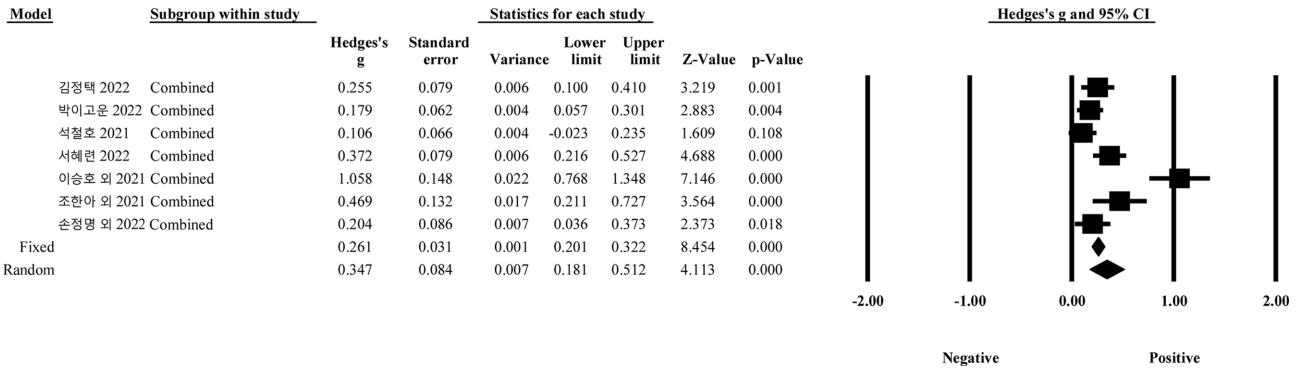

그림 3. 숲 그림

Fig. 3. Forest plot.

표 3. 연구 결과 특성에 대한 효과크기

Table 3. The Effect Size of Outcome Characteristics

Variable	Category	Number of Effect Sizes	Effect Size	Standard Error	95% Confidence Interval	Q
Dependent Variable	Cognitive	28	0.398	0.069	0.262~0.533	3.592
	Affective	29	0.22	0.064	0.094~0.345	
Cognitive Domain	Problem Solving	18	0.261	0.061	0.141~0.381	20.709***
	Communication	6	0.593	0.196	0.208~0.978	
	Information Process	3	1.244	0.232	0.789~1.7	
	Creativity	1	0.26	0.177	−0.087~0.607	
Affective Domain	Social Presence	5	0.696	0.094	0.511~0.88	60.223***
	Verbal Violence	6	−0.228	0.084	−0.392~−0.064	
	Convergence Talent	8	0.252	0.077	0.1~0.404	
	Self−Efficacy	5	0.166	0.101	−0.032~0.364	
	Collaboration	5	0.265	0.116	0.036~0.493	
Subject Areas	Technology & Home Economics	3	0.489	0.137	0.22~0.757	38.280***
	Practical Arts	18	0.168	0.051	0.068~0.268	
	Artificial Intelligence	15	0.379	0.081	0.22~0.537	
	Electrical & Electronic Engineering	6	1.146	0.16	0.831~1.46	

***p<0.001

첫째, 종속 변수에 따른 효과크기는 인지적 영역 0.398, 정의적 영역 0.22의 순으로 나타났다.

둘째, 인지적 영역에 따른 효과크기는 지식정보처리 1.244, 의사소통능력 0.593, 문제해결능력 0.261, 창의성 0.26의 순으로 나타났다.

셋째, 정의적 영역에 따른 효과크기는 사회적 실재감 0.696, 협업 0.265, 융합인재소양 0.252, 자기효능감 0.166, 언어폭력성 -0.228의 순으로 나타났다.

넷째, 교과 영역에 따른 효과크기는 전기전자 1.146, 기술가정 0.489, 인공지능 0.379, 실과 0.168의 순으로 나타났다.

2) 연구 특성

연구 특성과 관련하여 학교급, 학년, 운영 방식, 교과 연계의 변인들을 각 하위 요소에 따라 비교하였다. 구체적인 결과는 표 4와 같다.

첫째, 학교급에 따른 효과크기는 고등학교 1.058, 중학교

표 4. 연구 특성에 대한 효과크기

Table 4. The Effect Size of Study Characteristics

Variable	Category	Number of Effect Sizes	Effect Size	Standard Error	95% Confidence Interval	Q
School Level	Elementary	40	0.217	0.051	0.117~0.318	28.770***
	Middle	11	0.312	0.068	0.179~0.445	
	High	6	1.058	0.148	0.768~1.348	
Grade Level	One	38	0.294	0.062	0.171~0.416	0.000
	Integrated	19	0.295	0.058	0.181~0.409	
Operation	Face-to-face	39	0.379	0.068	0.246~0.511	6.301*
	Mixed	18	0.167	0.051	0.068~0.266	
Subjects Integration	Yes	42	0.325	0.046	0.234~0.416	1.352
	No	15	0.193	0.104	−0.011~0.397	

*p<0.05, ***p<0.001

0.312, 초등학교 0.217의 순으로 나타났다.

둘째, 학년에 따른 효과크기는 두 학년 이상을 통합하여 운영한 경우 0.295, 단일 학년 0.294의 순으로 나타났다.

셋째, 운영 방식에 따른 효과크기는 대면 수업 0.379, 대면 수업과 비대면 수업을 혼합하여 운영한 경우 0.167의 순으로 나타났다.

넷째, 교과 연계 여부에 따른 효과크기는 리빙랩과 교과 내용을 연계하여 운영한 경우 0.325, 연계하지 않고 운영한 경우 0.193의 순으로 나타났다.

3) 연구 설계 특성

연구 설계 특성과 관련하여 연구 설계 모델, 참여자 수, 기간, 빈도의 변인들을 각 하위 요소에 따라 비교하였다. 구체적인 결과는 표 5와 같다.

첫째, 연구 설계 모델에 따른 효과크기는 단일집단 사전사후 모델 0.559, 통제집단 사전사후 모델 0.226의 순으로 나타났다.

둘째, 참여자 수에 따른 효과크기는 20명 이하 0.525, 21명~40명 0.232, 41명 이상 0.149의 순으로 나타났다.

셋째, 연구 기간에 따른 효과크기는 9주 이상 0.623, 5주~8주 0.469, 4주 이하 0.214의 순으로 나타났다.

넷째, 프로그램 빈도에 따른 효과크기는 21회 이상 0.559, 20회 이하 0.226의 순으로 나타났다.

표 5. 연구 설계 특성에 대한 효과크기

Table 5. The Effect Size of Design Characteristics

Variable	Category	Number of Effect Sizes	Effect Size	Standard Error	95% Confidence Interval	Q
Design Model	One Group	13	0.559	0.109	0.346~0.772	7.842**
	Non-equivalent Control Group	44	0.226	0.049	0.13~0.321	
Participants	Less than 21	24	0.525	0.072	0.383~0.667	14.739**
	21~40	12	0.232	0.058	0.117~0.346	
	More than 40	21	0.149	0.078	−0.005~0.302	
Period	Less than 5 weeks	25	0.214	0.051	0.115~0.314	9.806*
	5~8 weeks	3	0.469	0.132	0.211~0.727	
	More than 8 weeks	10	0.623	0.145	0.339~0.096	
Frequency	1~20	44	0.226	0.049	0.13~0.321	7.842**
	More than 20	13	0.559	0.109	0.346~0.772	

*p<0.05, **p<0.01

V. 논 의

이 연구는 리빙랩 기반 교육 프로그램의 효과를 메타분석을 통해 종합하기 위해 실시되었다. 자료 분석을 위해 리빙랩 기반 교육의 효과를 보고한 선행연구 7편을 선정하였다. 연구 결과에 대한 논의는 다음과 같다.

첫째, 리빙랩 기반 교육의 전체 효과크기는 0.347로 나타났으며, 이 결과는 작은 효과크기로 해석된다[17]. 리빙랩 기반 교육이 실행된 이후 현재까지 국내뿐만 아니라 해외에서도 그 효과를 메타분석으로 정리하여 보고한 선행연구가 없는 사실을 감안한다면 이 결과는 중요한 참고 자료가 될 수 있다. 또한 최근 국가 수준 교육과정에서 미래 사회에 요구되는 핵심 역량의 실질적 제고를 강조한 사실을 고려했을 때, 이 연구 결과는 학생들의 역량 강화에도 기여할 수 있다는 점에서 주목할 만 한다. 따라서 교과 지식에 기반하여 실제 사회에서 발견되는 문제들을 현장 중심의 관점으로 해석하고 해결하는 리빙랩을 다양한 교육활동에서 효과적인 교수학습 방법으로 도입하는 방안도 고려되어야 할 것이다[18].

둘째, 인지적 영역에 따른 효과크기는 지식정보처리 1.244, 의사소통능력 0.593, 문제해결능력 0.261, 창의성 0.26의 순으로 나타났다. 이 중 지식정보처리의 효과가 가장 높게 나타난 것은 리빙랩 기반 교육의 특징과 연계된다. 리빙랩은 사회적 문제를 이해하기 위해 특정 사안과 관련된 사실과 배경들을 객관적이며 통합적으로 이해하고, 사용자의 관점에서 합리적인 문제해결 방안을 제시하는 과정이다. 따라서 문제의 합리적 해결을 위해서는 다양한 영역의 정보와 지식을 적절하게 처리하고 활용하는 지식정보처리 역량이 필수적이며, 리빙랩 참여과정을 통해 이를 제고할 수 있다[12].

셋째, 정의적 영역에 따른 효과크기는 사회적 실재감 0.696, 협업 0.265, 융합인재소양 0.252, 자기효능감 0.166, 언어폭력성 -0.228의 순으로 나타났다. 사회적 실재감은 어떤 사람과 실제로 함께 있고, 그 사람의 생각과 감정에 접근할 수 있다고 인식하는 주관적인 경험을 의미한다[19]. 이와 같은 이유로 타인과의 상호작용 과정에서 높은 수준의 사회적 실재감을 인식하는 것은 문제 해결을 위한 상호작용에 본인이 얼마나 적극적으로 참여하는지를 측정하는 하나의 중요한 지표가 될 수 있다. 리빙랩의 정의와 그 실행 과정을 감안했을 때, 이 연구에서 사회적 실재감의 효과크기가 높게 나타난 것은 선행연구 결과와 일치한다[3]. 또한 협업의 높은 효과크기는 리빙랩 구성원들이 혁신적인 해결 방안을 도출하는 과정에서 적극적으로 협력하기 때문인 것으로 해석 가능하다.

넷째, 학교 급에 따른 효과크기는 고등학교 1.058, 중학교 0.312, 초등학교 0.217의 순으로 나타났다. 이 결과는 학교 급이 높을수록 리빙랩 기반 교육의 효과가 높은 것으로 해석될 수 있다. 리빙랩은 교과 지식뿐만 아니라 사회적 문제에 대한 해석 능력, 타인의 조망(perspective) 수용 능력, 협업, 정보처리, 문제해결 등의 다양한 인지적 및 정의적 활동을 수행하는 과정이다[3]. 이와 같은 이유로 고등학교 학생들을 대상으로 실행된 프로그램의 효과크기가 가장 높게 나타난 것으로 판단된다. 따라서 중학교와 초등학교 학생들을 대상으로 리빙랩 기반 교육을 실시하는 경우에는 학생들의 논리적 사고를 지원하기 위한 다양한 지식과 사회적 관점들에 대한 정보가 충분히 제고되어야 할 것이다.

다섯째, 교과 연계 여부에 따른 효과크기는 리빙랩과 교과 내용을 연계하여 운영한 경우 0.325, 연계하지 않고 운영한 경우 0.193의 순으로 나타났다. 이 결과는 단위 학교에서 교육과정을 운영하는 경우, 프로그램의 효과성 제고를 위해 리빙랩 기반 교육을 도입해야 하는 근거 자료로서 활용될 수 있다. 학교 교육의 목표는 졸업 후 학생들이 사회에 진출했을 때, 사회 구성원의 한 사람으로서 논리적으로 사고하고 적절한 의사결정과 행동을 통해 자신의 역할을 충실히 수행할 수 있는 역량을 함양시키는 것이다. 따라서 단위학교 현장에서 교과 내용과 연계한 리빙랩을 운영한다면 지식 기반 교육과 역량 제고라는 목표를 동시에 달성할 수 있을 것으로 판단된다[3].

참고문헌

[1] Organisation for Economic Co-operation Development, “The future of education and skills: Education 2030,” OECD Education Working Papers, 2018.

[2] Korea Department of Education, *2015 National Revised Curriculum*, Sejong, Korea, 2015.

[3] B. Bergvall-Kareborn and A. Stahlbrost, “Living Lab: an open and citizen-centric approach for innovation,” *International Journal of Innovation and Regional Development*, vol. 1, no. 4, pp. 356-370, 2009.

[4] A. Ståhlbröst and M. Holst, *The Living Lab Methodology Handbook*, Sweden: Centre for Distance-spanning Technology, 2012.

[5] C. H. Seok, “The effects of elementary software education applying living lab process on convergence talent literacy and creative problem solving,” Master’s thesis, Korea National University of Education, 2021.

[6] H. A. Jo, H. S. Yoo, and J. S. Kim, "The development of a living lab education program for 'free-semester' theme-selection activities in technology-home economics subject," *The Journal of Korean Industrial Education Association*, vol. 46, no. 3, pp. 136-164, 2021.

[7] H. Cooper, *Research Synthesis and Meta-Analysis: A Step-By-Step Approach*, SAGE publications, Inc., 2015.

[8] J. Mazutti, L. Brandli, A. Salvia, B. Gomes, L. Damke, V. da Rocha, and R. dos Santos Rabello, "Smart and learning campus as living lab to foster education for sustainable development: an experience with air quality monitoring," *International Journal of Sustainability in Higher Education*, vol. 21, no. 7, pp. 1311-1330, 2020.

[9] M. Pino, S. Benveniste, H. Kerhervé, R. Picard, G. Legouverneur, V. Cristancho-Lacroix, Y.-H. Wu, S. Damnée, J. Wrobel, and A. S. Rigaud, "Contribution of the living lab approach to the development, assessment and provision of assistive technologies for supporting older adults with cognitive disorders," *Stud. Inform. Univ.,* vol. 11, no. 2, pp. 34-62, 2013.

[10] J. P. Higgins, J. Thomas, J. Chandler, M. Cumpston, T. Li, M. J. Page, and V. A. Welch, Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions, John Wiley & Sons, 2019.

[11] J. T. Gim, "The effect of secondary software education using the living lab process on cooperative problem-solving ability and cooperative self-efficacy," Master's thesis, Korea National University of Education, 2022.

[12] S. H. Lee, J. Kim, S. J. Kang, T. Y. Kim, and J. H. Yoon, "Development of living lab-based program teaching materials for creative experience activities in specialized high school," *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, vol. 21, no. 1, pp. 1147-1168, 2021.

[13] L. K. W. Park, "The effect of cyber violence prevention education using the living lab process on the verbal aggression and social presence of elementary school students," Master's thesis, Korea National University of Education, 2022.

[14] H. R. Seo, "Effect of artificial intelligence education programs applying the living lab process on the creative problem-solving skills, communication skills, and collaboration skills of elementary school students," Master's thesis, Korea National University of Education, 2022.

[15] J. Son and T. Kim, "The effectiveness of the living lab-based elementary school data science program," *Journal of the Korean Association of Information Education*, vol. 26, no. 2, pp. 105-120, 2022.

[16] R. G. Orwin, "A fail-safe N for effect size in meta-analysis," *Journal of Educational Statistics*, vol. 8, no. 2, pp. 157-159, 1983.

[17] J. Cohen, *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*, Routledge, 2013.

[18] I. Martek, M. R. Hosseini, S. Durdyev, M. Arashpour, and D. J. Edwards, "Are university "living labs" able to deliver sustainable outcomes? A case-based appraisal of Deakin University, Australia," *International Journal of Sustainability in Higher Education*, vol. 23, no. 6, pp. 1332-1348, 2022.

[19] F. Biocca, J. Burgoon, C. Harms, and M. Stoner, "Criteria and scope conditions for a theory and measure of social presence," Presence: Teleoperators and virtual environments, 2001.

윤 소 희 (So Hee Yoon)_정회원

2007년 8월 : 전북대학교 교육학과 졸업
2012년 2월 : 한국교원대학교 대학원 교육행정전공 석사
2017년 2월 : 한국교원대학교 대학원 교육행정전공 박사
2021년 3월 ~ 현재 : 한남대학교 사범대학 교직부 조교수
〈관심분야〉 교육행정이론, 교육정책, 연구방법론 등