

미래학습에서의 Learning by Teaching 적용가능성

최효선

조선대학교 의과대학 의학교육학교실

Reconsidering the Concept and Potential of Learning by Teaching

Hyoseon Choi

Department of Medical Education, Chosun University College of Medicine, Gwangju, Korea

Learning by teaching (LbT) has long been recognized as an important learning behavior that constructs meaning based on interactions between learners. This study aimed to explore the meaning of LbT as an important learning activity for future implementation in education. LbT is based on the cultural historical activity theory and sociocultural learning theory, as developed by scholars including Vygotsky. These frameworks value the construction of meaning based on language, and LbT is reported to be effective in constructing meaning. In addition, within the zone of proximal development posited by Vygotsky, learning through interaction between learners improves academic achievement, higher-order thinking, deep learning, and reflective learning. LbT also promotes students' learning presence, and strengthens various competencies such as collaboration and communication skills. Interactive behavior between learners in the form of LbT has been explored as an approach to teaching and learning, with methods including peer learning, peer tutoring, peer teaching, peer mentoring, Lernen durch Lehren, and peer-assisted learning. LbT has also been applied as a learning method. In the future, LbT has boundless potential to improve learning through activities such as flipped learning or online learning based on interactions between learners.

Corresponding author

Hyoseon Choi
Department of Medical Education,
Chosun University College of Medicine,
309 Pilmun-daero, Dong-gu, Gwangju
61452, Korea
Tel: +82-62-230-6419
Fax: +82-62-608-5314
E-mail: goodluck@chosun.ac.kr
https://orcid.org/0000-0003-0421-8042

Received: December 24, 2020

1st revised: February 2, 2021

Accepted: February 4, 2021

Keywords: Lernen durch Lehren, Peer-assisted learning, Peer learning, Peer tutoring, Zone of proximal development

서론

미래에 필요한 역량과 인재를 키우기 위해 대학은 교육의 형태를 크게 바꾸고 있다. 국경 없는 대학을 표방하는 미네르바 스쿨(Minerva School)이나 고전을 읽고 토론하는 수업으로 진행되는 세인트존스 대학(Saint Jones University) 등이 대표적인 사례이다[1,2]. 미네르바 스쿨에서는 학생이 학년별로 미국, 대한민국, 인도, 독일, 아르헨티나, 영국, 대만으로 이동하면서 4년 내내 기숙사 생활을 한다[1]. 수업은 100% 온라인으로 교수, 전문가, 학생 간의 실시간 의사소통으로 이루어진다[1]. 세인트존스 대학에서는 전공이나 학과의 구분 없이 대학 4년 동안 고전 100권을 읽고 토론하는 수업으로 진행된다[2]. 이를 통해 철학자 니체가, 수학자 유클리드나 오일러가, 과학자 패러데이와 맥스웰이 그 이론을 어떻게 생각하게 되었는지를 이해함으로써 그들의 사고과정을 학습하게 하는 것이다.

이렇게 대학이 교육의 형태를 바꾸고 있는 이유는 폭발적으로 급증한 지식과 정보를 대학에서 모두 다루는 것이 불가능해졌기 때문이다. 대학이 추구하는 교육의 방향이 학생에게 현실 세계의 문제를

연습시키고 학습하게 하여 현실 세계에 들어갈 수 있게 준비시킨다는 이전의 학교 역할에서 학습자 스스로 지식과 정보를 재구성하여 평생 학습하며 현실 사회에서 부딪히는 문제를 해결하면서 살아갈 수 있는 역량을 갖추도록 돕는 역할로 바뀌었다. 교육의 혁신을 지향하는 여러 대학이 지식과 정보를 가르치기보다 지식과 정보를 다루는 전문가적 사고를 가르치는 데에 몰두하게 된 것이다[3].

특히 의학교육은 오래전부터 전문가적 사고를 중시하였다[3]. 그런데도 오랫동안 이어져 온 의학교육의 전반을 잠식하고 있는 강의식 및 도제식 교육방식은 전문가적 사고를 기르는 데에 적합하지 않다는 비판이 제기되고 있으며, 더욱이 의학분야 역시 폭발적으로 증가하는 지식과 정보, 의료환경의 변화, 의학교육에서 지향하는 교육방향의 변화로 인해 의학교육 역시 다른 교육분야와 마찬가지로 한계에 놓이게 되었다[4].

이러한 맥락에서 문제바탕학습(problem-based learning, PBL)이나 팀기반학습(team-based learning, TBL), 표준화환자를 활용한 술기교육 등 의학교육분야의 교육방법을 바꾸고자 하는 노력을 통해 전문가적 사고의 함양을 지향하고 있다. 이와 함께 교육방법의

변화에 그치지 않고, 성과바탕 교육과정, 수평 혹은 수직 통합교육과정, 임상표현 중심의 교육과정 및 임상실습 등 교육과정과 임상실습 과정의 변화와 함께 변화된 교육방향에의 추진력을 높이고 있다.

한편, ‘가르침으로써 배움(learning by teaching, LbT)’은 의학교육의 체계가 잡히기 이전에 가르치고 배우는 행위가 있었던 시대부터 존재했다. 이 교육원리는 최근에 다양한 개념으로 발전하여 의학교육의 여러 현장에서 적용되고 있다[5-7]. 예컨대, 다양한 학습자 중심 수업이나 팀활동을 바탕으로 하는 수업 등에서 매우 빈번하게 활용되고 있으며, 무형식의 학습과정에서도 활발하게 적용되고 있다. 더욱이 의학분야는 협업을 바탕으로 하기 때문에 의과대학의 과정에서도 동료학습자와 함께 학습하고, 실습하는 등의 활동이 큰 비중을 차지하고 있다. 또래나 같은 학년의 학습자가 아니더라도 선배나 전공의로부터 배우는 학습과정까지 포함한다면, LbT를 활용한 교육이 상당한 정도로 이루어지고 있는 것이다.

이처럼 LbT는 의학교육현장에서 손쉽게 찾아볼 수 있고, 은연중에 많은 학습과정에 도입되고 있지만 체계적으로 적용하기 위한 움직임은 아직 미흡하다[8]. 이러한 맥락에서 이 연구는 LbT의 배경이 되는 교육학적 이론을 살펴보고, 어떤 방식으로 활용되고 있는지를 검토하고자 하였다. 아울러 LbT가 적용된 활동이 학습자에게 어떤 교육적 효과를 가져오는지 탐색하여 LbT의 특성이 앞으로 변화하는 미래학습과 의학교육에 비추어 어떤 잠재력을 가지고 있는지를 검토하고자 하였다. 이를 통해 미래교육에서 LbT가 기여할 수 있는 부분이 있는지, 어떤 점이 중요한지 시사점을 찾는 데에 연구의 목적이 있다.

LbT의 근거이론과 교육적 활용

오래전부터 교육에 활용되어 온 LbT는 학습자 간 상호작용의 대표적 활동이다[9]. 이러한 LbT가 어떤 이론에 뿌리를 두고, 교육현장에서 어떻게 활용되었으며, 그에 따른 LbT의 개념은 무엇인지 검토하고자 한다.

1. LbT의 이론적 배경과 개념

학습에 있어 학습자 간 상호작용은 중요한 요소이다[10]. 예컨대, 아동이 성장하고 발달하는 과정을 연구한 Piaget 역시 학습자 간 상호작용의 중요성을 강조하였다. 동료학습자와의 상호작용을 통해 학습자 자신만의 관점에서 벗어나 세상에 대한 다른 관점을 받아들이는 과정에서 학습이 일어난다고 보았기 때문이다[11,12]. 그 과정에서 학습자 개인의 수행이 향상된다고 보았다[12].

그에 반해 Vygotsky와 후기 Vygotsky 학파가 이론화한 러시아의 문화역사활동이론(cultural historical activity theory)이나 미국의 사회문화학습이론(sociocultural learning theory) 분야의 연구자들은 개별학습자의 수행 향상보다 상호작용 자체에 관심을 두었다

[13]. 그들의 연구결과에 의하면, 상호작용은 언어(기호)를 통한 의미 구성의 과정에 해당한다. LbT의 바탕인 학습자 간 상호작용과정 역시 학습자가 다른 학습자에게 스캐폴딩(scaffolding)에 해당하는 도움을 제공하고, 개념을 설명함으로써 명확하고 조직화된 의미를 구성할 수 있다는 것이다[14,15].

언어를 통한 의미 구성의 과정에서 주목해야 할 개념 중 하나가 ‘근접발달영역(zone of proximal development)’이다. Vygotsky는 학습자가 다른 사람의 도움 없이 의미 구성이 가능한 일상적 개념과 다른 사람의 도움을 받아야 의미를 구성할 수 있는 과학적 개념으로 구분하였다[16]. 일상적 개념에서 과학적 개념으로의 도약이 이루어지거나 과학적 개념의 도움으로 일상적 개념의 재구조화가 이루어지는 영역이 근접발달영역이다[17]. 근접발달영역 내에서 부모와 자녀 간, 성인과 아동 간, 교수자와 학생 간, 동료학습자 간 등의 다양한 사회적 상호작용이 발생하며, 이러한 상호작용을 통해 지적 능력이 나 개념학습이 발생한다[17]. 즉 사회적 상호작용을 통한 개념학습에 있어 동료학습자끼리 스캐폴딩(scaffolding)을 제공하고, 설명하는 다양한 활동이 LbT에 해당하는 것이다.

그러므로 LbT는 특정 교수학습방법이 아니라 사회적 상호작용 행위를 의미한다. LbT라는 사회적 상호작용을 교수학습방법이나 전략으로 활용한 것은 18세기부터 시작된 것으로 알려져 있다[18]. Bell이라는 학자가 1798년 기록한 문헌에 언급했다는 것이다. 그러나 이를 활용한 교수학습방법 혹은 전략이 형식을 갖추게 된 것은 20세기 중후반으로 알려져 있다[19]. 이후 여러 가지 방법이나 전략으로 형태가 정교화되었으며, 다양한 분야에서 여러 명칭으로 쓰이고 있다.

2. LbT의 교육적 적용

LbT는 학습자가 다른 사람을 가르치며 배우는 과정을 의미한다. LbT는 형식을 갖춘 교수학습방법으로 적용되기도 하고, 형식을 갖추지 않은 채 여러 학습활동에 활용되기도 한다[20]. 또한 물리와 같은 과학적 지식을 다루는 교과목부터 체육 과목과 같은 신체적 활동의 과목까지, 아동교육부터 고등교육까지 다양하게 적용되고 있다. 마찬가지로 의학교육에서도 오래전부터 활발하게 활용되고 있다[5]. LbT는 또래 학습법(peer learning), 또래 튜터링(peer tutoring), 또래 교수법(peer teaching), 상호교수법(reciprocal teaching), 또래 기반 학습(peer-assisted learning, PAL), near peer learning (NPL), near peer-assisted learning (NPAL) 등의 개념으로 확산되었으며, 각각의 방법은 점차 형식을 갖추어가며 발전되었다(Table 1).

1) 또래 학습법

LbT가 적용된 대표적 학습방법은 ‘또래 학습법(peer learning)’이다. 또래 학습법은 교사나 전문가가 아닌 동료학습자끼리 서로 협력

Table 1. Definition and educational applications of LbT

Contents	
Definition	Learning by teaching is a mode of learning where students are expected to comprehend material and then prepare presentations or a lesson plan to teach their peers.
Educational applications of LbT	
Peer learning	Peer learning is a process in which students learn with and from each other. This is usually facilitated through teaching and learning activities such as student-led workshops, study groups, peer-to-peer learning partnerships, and group work.
Peer tutoring	Peer tutoring is a flexible, peer-mediated strategy that involves students serving as academic tutors and tutees. Typically, a higher-performing student is paired with a lower-performing student to review critical academic or behavioral concepts.
Peer teaching	Peer teaching is a student instructing another student.
Peer instruction	Peer instruction, a structured teaching practice that requires students to examine their own and their classmates' reactions to and analysis of the content, is a simple yet effective way to engage students.
Peer mentoring	Peer mentoring aims to enhance supportive relationships between two people, sharing knowledge and experience and providing an opportunity to learn from different perspectives.
Lernen durch Lehren	In the early 1980s, Jean-Pol Martin systematically developed the concept of having students teach other in the context of learning French as a foreign language, and he gave it a theoretical background in numerous publications [4]. The method was originally resisted, as the German educational system generally emphasized discipline and rote learning.
Peer-assisted learning	Peer-assisted learning involves students (typically from the year above) facilitating discussion sessions for students from the year(s) below.
Near peer learning	A near-peer teacher is someone at least 1 year senior to their near-peer learner in the context of medical training.
Near peer-assisted learning	A near-peer-assisted learning term is a trainee one or more years senior to another trainee.

LbT, learning by teaching.

하고 도와가며 지식과 기술을 습득하는 학습방법을 의미한다[20]. 다시 말하면, 학습자 간 상호작용을 통해 학습자의 인지적, 지적 기술을 발달시키고, 지식과 이해를 확장시키는 활동이다[21]. 또래 학습법은 의학교육에서 많이 활용되고 있는 PBL, TBL, 프로젝트 기반 학습 등의 교수학습방법을 적용하는 과정에서 빈번히 활용되고 있다. 또한 임상실습이나 졸업 후 교육에서도 다양하게 활용되고 있다. 이외에도 형식을 갖추지 않은 채 수업 중 토론 등의 활동에 적용되거나 예습 및 복습, 과제 수행 등에서 학습자끼리 서로 아이디어나 지식을 공유하는 활동으로 활발하게 활용되고 있다[22,23].

2) 또래 튜터링

여러 활동에 비해 상대적으로 학습자가 다른 학습자를 ‘가르치는’ 활동에 더욱 초점을 둔 학습법은 또래 튜터링(peer tutoring)과 또래 교수법(peer teaching)이다. 일반적으로 또래 튜터링은 학습자가 쌍을 이루어 서로 배우는 것을 돕고, 자신도 스스로 배우는 학습과정을 의미한다[20,24]. 또래 튜터링은 튜터를 자극하여 역량을 높이고, 튜터의 학업이나 학습동기를 높이며, 학습자 간 관계를 발전시키는 것을 목표로 한다[25]. 그렇기에 또래 튜터링은 튜터와 튜티 모두 학업이나 학습동기 측면에서 성장하게끔 하는 효과를 나타낸다. 또래 튜터링이 효과적인지 검토하기 위한 메타분석 연구결과에 의하면, 82개 연구에서 튜터와 튜티 모두 인지적 측면에서 향상되었다 [26]. 또 다른 65개의 연구를 대상으로 메타분석한 연구에서도 학업 성취도, 자아개념, 태도 측면의 학습성과에서 효과적인 것으로 나타났다[27].

3) 또래 교수법

또래 교수법(peer teaching) 역시 동료학습자가 서로 ‘가르치는’ 활동을 한다는 점에서 또래 튜터링과 유사하다. 또래 튜터링이 주로 동료학습자가 쌍을 이루어 가르치는 활동을 하는 반면, 또래 교수법은 교수자의 관리하에 한 명의 학생이 여러 명의 학생을 가르치는 행위를 한다는 점에서 차이가 있다[28]. 또래 교수법은 특히 교수자 역할을 하는 학생에게 유익한 것으로 알려져 있다. 그들이 다른 학생을 가르치기 위해 준비하면서 많은 것을 배울 수 있다는 것이다 [20,29-31]. 이 방식은 의학교육을 비롯한 여러 분야에서 활발하게 활용되고 있다[7].

4) 또래 수업

또래 수업(peer instruction, PI)은 1990년대 초 하버드 대학의 Eric Mazur가 물리교육을 위해 개발한 방법이다[32]. 본래 PI는 하버드 대학의 물리학 개론수업에서 적용하기 위해 개발되었으나 그 효과가 입증되면서 여러 학교나 다양한 훈련기관으로 확산되었다. 물리학은 새로운 지식을 습득하여 학습자가 이미 가지고 있는 스키마(scheme)와 동화(assimilation)시키거나 현실 세계에 배운 내용을 적용하여 물리적 문제를 해결하는 과정을 배우는 학문이다. PI는 이러한 과정을 배우기 위해 학습자끼리 상호작용하는 데에 초점을 두고 있다[33]. PI는 주로 전통적인 강의식 수업을 보완하기 위해 활용되고 있다. 교수자가 문제를 내주고, 학생은 답을 풀고, 그 답에 대하여 학습자끼리 토론한 후 다시 답을 혼자 정리해보는 방식이다. 이 과정에서 학습자는 새로운 개념을 이해하고, 완전하게

익힐 수 있게 된다.

5) 또래 멘토링

또래 멘토링(peer mentoring)은 또래 학습법이나 또래 튜터링 등의 다른 방법과 달리 멘토와 멘티 간의 '정서적, 사회적 상호작용'에 초점을 두고 있다. 여러 대학에서 운영하고 있는 또래 멘토링 프로그램은 주로 신입생이 멘티가 되고 선배인 멘토와 연결되어 학업에의 적응을 돕거나 사회적 관계를 맺도록 지원하는 방식을 취하고 있다[34]. 멘토는 학습 지원을 포함하여 격려나 사회적 지지 등을 제공하여 멘티 학생이 학업을 수월하게 할 수 있도록 돕는다[35].

6) Lernen durch Lehren

독일에서는 LbT가 그것의 독일어 표현인 Lernen durch Lehren (LdL)로 알려졌다. 이는 1980년대 초기에 Jean-Pol Martin이 중등 교육에서의 외국어 교육에 사용하기 위해 고안하였으며 Joachim Grizega에 의해 정교화된 방법이다[30]. 같은 반 학생끼리 쌍이나 그룹을 이루어 교수가 정한 주제나 학생 스스로 정한 주제로 의사소통기술과 문법을 가르쳐주는 방식이다. 이 방법은 지금까지 계속하여 정교화되었고, 외국어 의사소통교육에서 효과적인 방법으로 알려져 중등교육뿐 아니라 대학 언어교육에도 적용되고 있다[30,36].

7) 또래 기반 학습

의학교육분야에서는 'PAL'이라는 용어로 또래 학습의 개념이 발전되어 왔다[37-39]. PAL은 하버드 대학에서 고안된 방법으로, 주로 학습자료를 이해하기 어려울 때 학습자가 그 내용을 이해하게끔 다른 학습자를 돕는 LbT의 방법이다[18]. 그러므로 어려운 학습내용과 자료를 통해 수업이 이루어지고, 복잡한 내용을 이해해야 하는 의학분야에 적합한 LbT 방법인 것이다. 학습자가 학습자료를 이해할 수 있도록 도와야 하므로 학습자료를 이미 완전하게 이해했거나 해당 수업을 이수하고 높은 학업성취도를 취득한 학생이 다른 학생을 돕는 형태이다. 그렇기 때문에 또래 튜터링이나 또래 교수법과 혼용되고 있다.

8) Near peer learning 또는 near peer-assisted learning

또래 학습 중에 선배가 후배를 가르치는 방식의 또래 학습이나 또래 교수법을 NPL이라고 지칭한다[40]. 이미 동일한 내용을 학습한 경험이 있는 선배가 후배의 학업이나 학습활동을 가르치는 이 방식은 의학이나 약학, 간호학 등에서 많이 활용되고 있다. 주로 1학년 학생이 수강하면서 전통적으로 어려워하는 교과목인 해부학이나 생리학과 같은 수업에 적용되고 있다[41]. NPL은 다양한 형식으로 활용되고 있다. 예컨대, NPL을 하는 선배가 수업조교로 활동하

거나 별도의 실습시간을 선배에게 배당하기도 한다[42]. 이들은 수업의 퍼실리테이터로 활동하거나 학습자원으로서 후배를 가르치며, 롤모델이 되는 역할을 한다[40]. NPL 역시 의학분야에서 많이 활용되는 용어로 PAL이나 NPL과 거의 동일하게 사용되고 있다. 즉 NPL의 경우도 선배가 후배에게 학습자원을 제공하거나 학습을 지원하는 역할을 하는 것이다[6].

LbT의 교육적 효과

LbT는 다양한 영역에서 교육적 효과를 보이는 것으로 알려져 있다. 구체적으로는 학업성취도를 향상시키며, 고차적 사고능력을 함양하고, 심층적 학습과 성찰적 학습을 촉진하며, 학습 실재감, 협력 및 커뮤니케이션 기술을 향상시키는 등의 교육적 효과가 있는 것으로 보고되고 있다.

1. 학업성취도 향상 효과

LbT의 교육적 효과를 검증한 연구보고는 1960년대 후반부터 찾아볼 수 있다. 또래 튜터링에서 튜터의 역할을 한 학습자가 튜터의 역할을 한 학습자보다 학업성취도 측면에서 더 향상되는 결과를 보고한 연구가 대표적이다[43]. 그 이후에도 여러 연구에서 동일한 결과를 보고하고 있고[27], 의학교육에서도 마찬가지로 다른 학습자를 도와 LbT를 수행한 학습자의 학업성취도가 향상되는 결과가 나타났다[44].

이들 연구에서는 다른 또래 학습자를 가르치면서 경험하게 되는 교수자 역할이 혼자 학습하는 역할에 비해 더 많은 경험을 할 수 있게 해주기 때문이라고 설명하고 있다[9]. LbT에서 겪게 되는 교수자 역할 경험은 준비, 설명, 피드백의 복합적 과정으로 세분화할 수 있는데[45], 이때 다른 학생을 가르치기 위해 공부하는 과정을 바꾸고, 의미 있는 설명을 위해 관련 요소를 선정하여 조직하는 노력이 학업성취도에 연결된다고 설명하였다[46]. 다른 사람을 가르쳐야 한다는 기대감(expectancy)이 동기과 가치를 부여하게 되어 학업성취도를 높이기 때문이다[47].

2. 고차적 사고능력 촉진

LbT를 수행하면서 겪게 되는 인지과정(mental process)은 혼자 학습하는 경험과 다른 과정을 거치게 된다[19]. LbT의 과정에서 학습자료를 수정하고 설명하기 위해 학습자료를 조직화하며, 기초적 구조를 찾는 인지과정을 경험한다는 것이다. 예컨대, 동료학습자가 이미 가지고 있는 지식과 새롭게 배우는 지식을 연결 짓도록 정교화된 설명을 제공하며, 이를 통해 가르치는 학습자가 더 조직화된 인지과정을 거치는 것이다[48]. 정보처리 및 기억에 대한 연구에서도 LbT는 우수한 장기 지연(retention) 효과가 있는 것으로 나타났다[49]. 아울러 동료학습자에게 설명하는 과정은 각성(arousal) 수

준을 높이며, 동일한 시간 동안 혼자서 열심히 공부한 학생보다 더 나은 문제해결의 수행을 보였다[50]. 즉 LbT는 학습자의 인지적 각성과 문제해결 같은 고차적 사고능력을 촉진시키는 것으로 보고되고 있다. 더욱이 의과대학의 임상교육은 임상적 추론 및 문제해결력과 같은 고차적 사고를 많이 활용해야 하는 분야이다[51]. 임상교육 분야에서 LbT를 활용한 또래 학습이 학습자의 고차적 사고를 활성화시키는 것으로 알려져 있다[52].

3. 심층적 학습 및 성찰적 학습 촉진

의학교육, 특히 임상교육에서는 심층적 학습(deep learning)과 성찰적 학습(reflective learning)이 중요하다[53,54]. 심층적 학습은 피상적 학습(surface learning)과 달리 자신의 지식과 술기, 태도를 성찰하면서 임상상황에서 적절한 방법을 찾아 적용할 수 있는 잠재력을 지니게 한다. 또한 성찰적 학습은 자신의 임상추론이나 의사결정에 대해 계속해서 성찰해보고 더 나은 방법을 모색해야 하기 때문에 임상교육에서 중요한 학습과정으로 강조되고 있다. LbT를 적용한 학습은 심층적 학습과 성찰적 학습을 촉진하는 효과가 있는 것으로 보고되고 있어 의학교육에서 유용한 학습과정이라 할 수 있다[47].

4. 학습 실재감 인식

동료학습자 간 LbT의 상호작용을 분석한 여러 학자들은 교수자 역할을 하는 학습자가 “상대 학습자를 중심으로 하여 말한다(audience-directed speech)”라고 보고하였다[48,50]. 즉 이들은 ‘나,’ ‘너,’ ‘우리’와 같은 단어를 많이 사용하는데, 이러한 말이 사회적 실재감(social presence)과 학습 실재감(learning presence)을 활성화시킬 수 있다. 학습 실재감은 학업동기를 높이고, 학업성취도를 높이는 심리요인으로 알려져 있으며, 의학교육에서도 동일한 효과를 나타내는 것으로 보고되고 있다[55].

5. 협력 및 커뮤니케이션 기술 강화

LbT는 학습자 간 상호작용을 바탕으로 하기 때문에 이를 적용한 또래 학습법이나 또래 튜터링 등의 교수학습방법은 학습자 간 협력을 촉진하고 커뮤니케이션 기술을 습득하는 데에 효과적인 것으로 알려져 있다. 의학교육에서는 협력과 커뮤니케이션을 학습자가 달성해야 할 성과로 설정될 만큼 중요시되고 있어, LbT의 중요성이 더욱 강조되고 있다. LbT를 적용한 학습법이 의과대학 학생의 협력과 커뮤니케이션 기술 습득에 효과적인 것으로 보고되고 있어 의학교육에서 유용성을 지닌다[56].

미래학습에서 LbT의 활용 가능성

LbT는 오래전부터 교육현장에서 적용되어 학습효과를 창출해왔

다. 그럼에도 불구하고 여러 학자와 교육현장에서 최근에 더욱 LbT를 주목하는 이유는 미래 사회의 변화로 인한 학습의 변화에 LbT가 적합하다는 의견이 나타나고 있기 때문이다. 이러한 의견은 다양한 논의를 이끌고 있다. 이에 LbT가 최근 어떠한 학습의 변화에 활용되고 있으며, 이러한 변화는 의학교육에 어떤 영향을 미칠지에 대해 생각해보고자 한다.

첫째, LbT의 고차적 사고와 심층적 학습을 촉진한다는 특성은 미래 의학교육에서 의미 있는 시사점을 제공한다. 최근 LbT를 활용한 인공지능 에이전트인 ‘Betty’s Brain’ 프로젝트를 통해 심층적 학습을 활성화하기 위한 연구들이 주목받고 있다[57]. Betty’s Brain은 미국 밴더빌트 대학(Vanderbilt University)에서 개발한 컴퓨터 기반 에이전트인데, 이 에이전트는 과학 수업에서 학생이 자신의 학습을 모니터링하면서 시각표상(visual representation)을 사용하여 에이전트를 가르치는 방식으로 학습한다. 즉 컴퓨터 기반 에이전트를 상대로 LbT를 실행하면서 학습하는 과정을 거치는 것이다. LbT를 적용한 학습을 진행하는 과정에서는 학습자가 스스로 자기조절학습(self-regulated learning, SRL)을 하게 되며, 자신의 학습을 모니터링하고 피드백을 받게 되면서 메타인지적 전략을 함양하게 된다. 결국 SRL과 LbT가 결합된 형태의 학습과정은 학습자의 심층적 학습을 촉진하게 된다[57]. 이와 마찬가지로 스탠포드 대학(Stanford University)에서도 ‘Front of the Class Betty’라는 LbT를 적용한 새로운 도구를 개발하여 수업에서 활용될 수 있도록 하고 있다[58]. 이러한 시도들은 미래의 학습법이 고차적 사고와 심층적 학습을 중심으로 발전되고 있음을 시사하고 있다.

이는 의학교육에서 요구되는 학습과 맥을 같이 한다. 의학에서의 학습은 단순한 암기식의 표상적 학습(surface learning)이 아니라 임상추론을 비롯한 고차적 사고의 심층적 학습을 요구한다. 더욱이 Betty’s Brain은 전문가 모형(expert model)을 적용하여 전문가적 사고발달을 염두에 둔 소프트웨어이다[57]. 의학에서의 학습 역시 의료인이라는 전문가 양성이 목적이며, 전문가적 사고의 발달을 지향하고 있다. 그렇기 때문에 의학에서의 심층적 학습과 임상추론 및 문제해결에 적합한 LbT를 활용한 에이전트나 학습법을 개발함으로써 의학분야에서의 고차적 사고 및 역량을 향상시킬 수 있어야 한다.

둘째, LbT는 동료학습자를 가르치기 위해 자신을 돌아보고 성찰하게끔 도와준다. 이는 임상에서의 학습에 있어 중요한 요소이다[59]. 임상상황에서 자신이 배운 지식과 기술을 적용하면서 이 방법이 적절한지 성찰해보고, 자신의 임상 경험으로부터 다시금 되돌아보면서 학습하는 것이 중요하기 때문이다. 임상교육은 학습자가 독립적인 의료인으로서 자신의 술기와 수행을 평가하고 성찰할 수 있어야 함을 목표로 한다는 측면에서 볼 때 LbT를 임상교육에서 적절하게 활용할 수 있는 방법을 모색하는 것이 중요하다.

셋째, 졸업 후 의학교육이나 계속교육, 평생교육 차원에서의 의학

교육은 미래 의료사회에서 더욱 중요해지고 있다[60]. 다양한 연수 과정이나 교육프로그램, 온라인 콘텐츠가 존재하지만 자기주도적 평생학습을 진행하는 데에 있어 개별학습자의 필요(needs)에 적절한 교육 콘텐츠를 제공하지 않고 불특정 다수의 학습자를 대상으로 하기 때문에 개별학습자의 눈높이에 맞는 교육을 제공하는 데에 제한적이다. 그에 반해 LbT는 개별학습자의 눈높이에 맞추어 학습할 수 있고, 학습자가 서로 교수자의 역할 혹은 학습자의 역할을 할 수 있기 때문에 각자 잘 아는 분야를 중심으로, 혹은 LbT를 위해 미리 학습하여 동료학습자를 가르치는 방법을 적용할 수 있다. 따라서 졸업 후 교육이나 계속 교육에서 LbT를 어떻게 활용할 수 있는지에 대한 체계적인 방법이 모색될 필요가 있다.

넷째, 미래에 주요한 학습이 될 것으로 예측되고 있는 전환학습(transformative learning)에 유리하다[61]. 특히 의학교육에서는 전환학습이 매우 중요해질 것으로 예측된다. 전환학습은 학습자 간 상호작용을 통해 자신의 경험이 지닌 의미와 관점을 변화시키는 학습인데, 의학교육에서는 이러한 경험의 의미와 관점이 매우 중요하기 때문이다. 예컨대, 환자에 대한 경험이나 그 의미, 그에 대한 관점을 동료학습자와 토론하고 이를 통해 그 의미를 재구성함으로써 의사상에 적합한 인재로 성장할 수 있기 때문이다. LbT를 통해 자신이 경험한 내용을 동료학습자와 공유함으로써 전환학습이 발생하기에 적절한 방법이 될 수 있다. 따라서 의학교육에서는 LbT를 활용한 전환학습방법을 모색할 필요가 있다.

마지막으로 LbT는 이미 다양한 교수학습방법과 연계되어 있지만, 미래학습에서는 더욱 유기적으로 연계될 것으로 예측된다. 하버드 대학교 의과대학(Harvard Medical School)에서 더 이상 시험 준비를 위한 학습이 아닌 학습의 주체로서 학습자의 참여와 몰입(engagement)을 바탕으로 한 학습을 지향한다는 측면에서 전 교육 과정에 플립드러닝(flipped learning)을 적용한 사례와 같이 강의식 수업을 줄이고, 학습자 중심의 다양한 학습방법이 확산되고 있다[62]. 플립드러닝의 경우는 미리 관련 학습내용을 학습하여 교실에 와서 토론이나 협동학습 등의 여러 교실 내 활동(in-class activity)을 통해 학습내용에 대한 이해를 높이는 방법이므로 교실 내 활동에서 LbT가 다양하게 적용되고 있다. 이렇듯 학습자 중심 교육방법과 LbT의 결합된 형태는 미래학습에서 더욱 적극적으로 활용될 것으로 예측되기 때문에 의학교육에서도 LbT를 체계적으로 활용할 수 있는 방법을 모색하는 것이 필요하다.

결론

LbT에서 가장 부각되는 것은 교수자와 학습자의 역할이 구분되어 있다는 고정적 관념을 벗어난다는 점이다. 교수자가 개입하지 않은 채 학습자 간의 상호작용을 바탕으로 서로 가르치며, 배우는 활동을 하는 점이 핵심적인 특징이다. 이러한 교육원리는 형식적,

무형식적 학습현장에서 다양한 방식으로 적용되었다. 다양한 적용 사례와 경험에 따라 LbT를 적용한 학습이 학습자가 혼자 학습하는 활동에 비해 교육적 효과가 높음을 인식하게 되었다. 이는 LbT가 근본적으로 학습자 간 상호작용을 바탕으로 하는 특성이 있기 때문이다. LbT를 활용한 교육적 활동은 학습자의 학습성취도를 높일 뿐 아니라 문제해결이나 비판적 사고와 같은 고차적 사고능력을 향상시키며, 학습 실재감을 높인다. 더욱이 의학교육에서 강조되고 있는 심층적 학습, 성찰적 학습을 촉진하고, 협력과 커뮤니케이션 기술을 습득하는 데에 효과적인 방법으로 알려져 있다.

학습자와 학습자 사이의 상호작용을 목표로 하는 LbT는 다양한 상호작용 활동을 강조하는 플립드러닝(flipped learning)이나 PBL, TBL 등 학습자 중심의 교수학습방법과 동일한 방향을 지향한다. 상호작용을 통해 학습자가 스스로 학습내용을 구성한다는 사회적 구성주의의 관점에서 학습자 주도적 상호작용 활동이 중요하다는 점에 대해서는 누구나 공감할 것이다. 그러나 오랜 기간 학습자 중심 교육방법과 함께 교육현장에 적용되어 온 개념임에도 LbT에 대한 개념적, 학술적 논의가 상대적으로 미흡하다. 결국 학습자 중심의 교육환경에서 LbT와 같은 학습자 간 상호작용 활동을 어떻게 체계적으로 설계하고, 적용할지에 대한 적극적 관심과 논의가 필요한 시점이다.

특히 미래의 의학교육에서 요구되는 특성인 고차적 사고 향상을 위한 학습, 심층적 학습, 성찰적 학습, 자기주도적 평생학습, 다양한 관점에서의 전환학습의 효과를 높이는 데에 기여할 수 있다는 점에 주목할 필요가 있다. 즉 LbT와 같은 교육원리를 적용한 학습방식은 학습자의 적극적 참여와 상호작용을 기반으로 하여 학습의 질을 높이고, 고차적 사고능력을 함양할 수 있는 유용한 방법이므로 이를 체계적으로 활용할 수 있는 방법을 모색할 필요가 있다.

저자 기여

최효선: 자료수집, 원고 작성, 참고문헌 작성, 전반적인 논문 작성 활동 수행

REFERENCES

1. Lee HJ, Im SH, Kang SM. Implications for innovation in higher education from Minerva Schools. *J Lifelong Learn Soc.* 2019;15(2):59-84.
2. Cho H. How to study 100 classics in St. John's University. Seoul: Bada Publisher; 2016.
3. Lyons K, McLaughlin JE, Khanova J, Roth MT. Cognitive apprenticeship in health sciences education: a qualitative review. *Adv Health Sci Educ Theory Pract.* 2017;22(3):723-39.
4. Walsh K. Oxford textbook of medical education. Oxford: Oxford University Press; 2013.
5. Ross MT, Cameron HS. Peer assisted learning: a planning and

- implementation framework: AMEE guide no. 30. *Med Teach.* 2007;29(6):527-45.
6. Aba Alkhail B. Near-peer-assisted learning (NPAL) in undergraduate medical students and their perception of having medical interns as their near peer teacher. *Med Teach.* 2015;37 Suppl 1:S33-9.
 7. Rees EL, Quinn PJ, Davies B, Fotheringham V. How does peer teaching compare to faculty teaching?: a systematic review and meta-analysis. *Med Teach.* 2016;38(8):829-37.
 8. Ten Cate O, Durning S. Peer teaching in medical education: twelve reasons to move from theory to practice. *Med Teach.* 2007;29(6):591-9.
 9. Duran D. Learning-by-teaching: evidence and implications as a pedagogical mechanism. *Innov Educ Teach Int.* 2016;54(5):476-84.
 10. Kim M. The trend and directions of classroom interaction research: from a perspective of socio-constructivism. *Korean J Educ Psychol.* 2017;31(4):683-711.
 11. Light P, Littleton K, Messer D, Joiner R. Social and communicative processes in computer-based problem solving. *Eur J Psychol Educ.* 1994;9(2):93-109.
 12. Mercer N. The quality of talk in children's collaborative activity in the classroom. *Learn Instr.* 1996;6(4):359-77.
 13. Wells G. The centrality of talk in education. In: Norman K, editor. *Thinking voices: the work of the National Oracy Project.* London: Hodder & Stoughton; 1992. p. 283-310.
 14. Kozulin A. The concept of activity in Soviet psychology: Vygotsky, his disciples and critics. *Am Psychol.* 1986;41(3):264-74.
 15. Fletcher JM. Memory for verbal and nonverbal stimuli in learning disability subgroups: analysis by selective reminding. *J Exp Child Psychol.* 1985;40(2):244-59.
 16. Valsiner J, van der Veer R. Encountering the border: Vygotsky's zona blizhaishego razvitiya and its implications for theories of development. In: Yasnitsky A, van der Veer R, Michel Ferrari M, editors. *The Cambridge handbook of cultural-historical psychology.* Cambridge: Cambridge University Press; 2014. p. 148-73.
 17. Vygotsky LS. *Thought and language.* Cambridge (MA): MIT Press; 1986.
 18. Carberry AR. *Learning-by-teaching as a pedagogical approach and its implications on engineering education [dissertation].* Medford (MA): Tufts University; 2008.
 19. Gartner A, Kohler M, Riessman F. *Children teach children: learning by teaching.* New York (NY): Harper & Row; 1971.
 20. Topping KJ. Trends in peer learning. *Educ Psychol.* 2005;25(6):631-45.
 21. Falchikov N. *Learning together: peer tutoring in higher education.* London: Routledge Falmer; 2001.
 22. Boud D, Cohen R, Sampson J. Peer learning and assessment. *Assess Eval High Educ.* 1999;24(4):413-26.
 23. Keppell M, Au E, Ma A, Chan C. Peer learning and learning-oriented assessment in technology-enhanced environments. *Assess Eval High Educ.* 2006;31(4):453-64.
 24. Damon W, Phelps E. Critical distinctions among three approaches to peer education. *Int J Educ Res.* 1989;13(1):9-19.
 25. Topping K. *The peer tutoring handbook: promoting co-operative learning.* Cambridge (MA): Brookline Books; 1988.
 26. Sharpley AM, Sharpley CF. Peer tutoring: a review of the literature. *Collect Orig Resour Educ.* 1981;5(3):7-C11.
 27. Cohen PA, Kulik JA, Kulik CL. Educational outcomes of tutoring: a meta-analysis of findings. *Am Educ Res J.* 1982;19(2):237-48.
 28. Mirzeoglu AD. The effects of peer teaching on the university students achievements in cognitive, affective, psychomotor domains and game performances in volleyball courses. *Educ Res Rev.* 2014;9(9):262-71.
 29. De Lisi R. From marbles to instant messenger: implications of Piaget's ideas about peer learning. *Theory Pract.* 2002;41(1):5-12.
 30. Velez JJ, Cano J, Whittington MS, Wolf KJ. Cultivating change through peer teaching. *J Agric Educ.* 2011;52(1):40-9.
 31. Wadoodi A, Crosby JR. Twelve tips for peer-assisted learning: a classic concept revisited. *Med Teach.* 2002;24(3):241-4.
 32. Henderson C, Dancy MH. Impact of physics education research on the teaching of introductory quantitative physics in the United States. *Phys Rev Spec Top Phys Educ Res.* 2009;5(2):020107.
 33. Mazur E. Education: farewell, lecture? *Science.* 2009;323(5910):50-1.
 34. Bozeman B, Feeney MK. Mentor matching: a "goodness of fit" model. *Adm Soc.* 2008;40(5):465-82.
 35. Glass N, Walter R. An experience of peer mentoring with student nurses: enhancement of personal and professional growth. *J Nurs Educ.* 2000;39(4):155-60.
 36. Skinner B. Learning by teaching. *Zielspr Engl.* 1994;1994(2):38-9.
 37. Tai JH, Haines TP, Canny BJ, Molloy EK. A study of medical students' peer learning on clinical placements: what they have taught themselves to do. *J Peer Learn.* 2014;7(1):57-80.
 38. Topping K, Ehly S. Introduction to peer-assisted learning. In: Topping K, Ehly S, editors. *Peer-assisted learning.* Mahwah (NJ): Lawrence Erlbaum; 1998. p. 1-23.
 39. Seifert L, Manap A, Sterz J, Gerlach F, Sader R. A comparison between virtual patient and peer-assisted learning in teaching basic medical knowledge and skills. *Electron J e-Learn.* 2020;18(1):40-56.
 40. Bulte C, Betts A, Garner K, Durning S. Student teaching: views of student near-peer teachers and learners. *Med Teach.* 2007;29(6):583-90.
 41. Anderton R, Chiu L, Aulfrey S. Student perceptions to teaching undergraduate anatomy in health sciences. *Int J High Educ.* 2016; 5(3):201-16.
 42. Hopp H, Vogelbacher M, Kieseier T, Thoma D. Bilingual advantages in early foreign language learning: effects of the minority and the majority language. *Learn Instr.* 2019;61:99-110.
 43. Cloward RD. Studies in tutoring. *J Exp Educ.* 1967;36(1):14-25.
 44. Sobral DT. Peer tutoring and student outcomes in a problem-based course. *Med Educ.* 1994;28(4):284-9.
 45. Sobral DT. Learning the educator role: a course for medical students. *Med Educ.* 1989;23(1):70-6.
 46. Bargh JA, Schul Y. On the cognitive benefits of teaching. *J Educ Psychol.* 1980;72(5):593-604.
 47. Fiorella L, Mayer RE. The relative benefits of learning by teaching and teaching expectancy. *Contemp Educ Psychol.* 2013;38(4):281-8.
 48. Lachner A, Ly KT, Nuckles M. Providing written or oral explanations?: differential effects of the modality of explaining on students' conceptual learning and transfer. *J Exp Educ.* 2017;86(3):344-61.
 49. Roediger HL, Karpicke JD. Test-enhanced learning: taking memory tests improves long-term retention. *Psychol Sci.* 2006;17(3):249-55.
 50. Hoogerheide V, Deijkers L, Loyens SM, Heijltjes A, van Gog T. Gaining

- from explaining: learning improves from explaining to fictitious others on video, not from writing to them. *Contemp Educ Psychol*. 2016; 44-45:95-106.
51. Penuela-Epalza M, De la Hoz K. Incorporation and evaluation of serial concept maps for vertical integration and clinical reasoning in case-based learning tutorials: perspectives of students beginning clinical medicine. *Med Teach*. 2019;41(4):433-40.
 52. Lincoln MA, McAllister LL. Peer learning in clinical education. *Med Teach*. 1993;15(1):17-25.
 53. Piumatti G, Abbiati M, Baroffio A, Gerbase MW. Associations between motivational factors for studying medicine, learning approaches and empathy among medical school candidates. *Adv Health Sci Educ Theory Pract*. 2019;24(2):287-300.
 54. Sandars J, Murray C, Pellow A. Twelve tips for using digital storytelling to promote reflective learning by medical students. *Med Teach*. 2008;30(8):774-7.
 55. Saqr M, Fors U, Tedre M. How learning analytics can early predict under-achieving students in a blended medical education course. *Med Teach*. 2017;39(7):757-67.
 56. Solomon P, Crowe J. Perceptions of student peer tutors in a problem-based learning programme. *Med Teach*. 2001;23(2):181-6.
 57. Leelawong K, Biswas G. Designing learning by teaching agents: the Betty's Brain system. *Int J Artif Intell Educ*. 2008;18(3):181-208.
 58. McGee J. Students enhance learning with Bettys Brain software. *Tennessean* [Internet]. 2014 Feb 20 [cited 2021 Jan 20]. Available from: <https://www.tennessean.com/story/money/tech/2014/02/21/students-enhance-learning-with-bettys-brain-software/5661123/>.
 59. Mandy S. Facilitating student learning in clinical education. *Aust J Hum Commun Disord*. 1989;17(1):83-93.
 60. Bagian JP. The future of graduate medical education: a systems-based approach to ensure patient safety. *Acad Med*. 2015;90(9):1199-202.
 61. Wittich CM, Reed DA, McDonald FS, Varkey P, Beckman TJ. Perspective: transformative learning: a framework using critical reflection to link the improvement competencies in graduate medical education. *Acad Med*. 2010;85(11):1790-3.
 62. Schwartzstein RM, Dienstag JL, King RW, Chang BS, Flanagan JG, Besche HC, et al. The Harvard Medical School pathways curriculum: reimagining developmentally appropriate medical education for contemporary learners. *Acad Med*. 2020;95(11):1687-95.