Journal of Convergence for Information Technology
Vol. 10. No. 6, pp. 87-95, 2020
e-ISSN 2586-4440
DOI : https://doi.org/10.22156/CS4SMB.2020.10.06.087

플립러닝의 동영상 활용시 제안과 교육적 가치 고찰

이은선[1], 임희석[2*]
[1]고려대학교 컴퓨터교육학과 박사과정, [2]고려대학교 컴퓨터학과 교수

Suggestions for Using Flipped Learning Videos and a Study on the Educational Value

Eun-Seon Yi[1], Heui-Seok Lim[2*]
[1]Student, Department of Computer Education, Korea University
[2]Professor, Department of Computer Science, Korea University

요 약 기존에는 동영상의 중요성을 인지하지 못하고 플립러닝의 교육적 가치에 관심을 둔 연구가 거의 없었으며, 플립러닝을 이해하지 못하여 잘못된 실험들도 많이 있었다. 따라서 플립러닝에 대한 정확한 이해가 필요하다. 본 연구는 플립러닝의 대표적인 선행학습 도구인 동영상 학습의 주의할 점을 제안하고 플립러닝의 교육적 가치를 고찰하기위해 뒷받침할 논문과 근거들을 제시했다. 강의 동영상은 10~15분의 핵심적인 내용으로 제작해야하며, 플립러닝의 교육적 가치는 자기주도학습, 협력학습, 하브루타, 망각곡선 극복, 메타인지에 있다는 것을 밝혀냈다. 본 연구를 통해 플립러닝에 어려움을 겪는 교사들에게 좋은 지침과 교육 방향이 제공되길 기대한다.

주제어 : 플립러닝의 교육적 가치, 동영상 강의, 자기주도학습, 메타인지, 망각곡선, 하브루타

Abstract Previously, there were no studies that were not aware of the importance of video, were interested in the educational value of Flipped Learning, and there were many wrong experiments because they did not understand Flipped Learning. Therefore, an accurate understanding of Flipped Learning is needed. This study proposed the caution of video learning of Flipped Learning and presented the papers and grounds to support to examine the educational value of Flipped Learning. A video of the lecture should be produced with a core content of 10 to 15 minutes, and found that the educational value of Flipped Learning lies in self-directed learning, cooperative learning, habruta, overcoming the oblivion curve and metacognition. It is hoped that this study will provide good guidance and direction of education for teachers who have difficulty Flipped Learning.

Key Words: Educational Value of Flipped Learning, Video Lecture , Self-Directed Learning, Metacognition, Forgetting Curve, Havruta

1. 서론

1.1 연구 배경과 필요성

4차 산업혁명의 시작으로 교육계는 컴퓨터를 활용한 교육에 관심이 크다. 2005년 이러닝으로 출발한 컴퓨터 활용 교육은 2010년 스마트러닝으로 확대되어 유비쿼터스, 사물인터넷, 컴퓨터, 네트워크 등 최신 기술을 이용한 교육계의 연구가 진행되었고 교육산업에 있어서도

*Corresponding Author : Heui-Seok Lim(limhseok@korea.ac.kr)
Received March 14, 2019
Revised May 26, 2020
Accepted June 20, 2020
Published June 28, 2020

스마트 교과서, 아이패드, 갤럭시 패드를 이용한 스마트 학습이 등장하여, 현재는 많은 업체들이 활발히 경쟁하고 있다. 2015년 스마트 러닝은 온라인과 오프라인의 학습이 융합된 형태인 플립러닝으로 관심이 모아져 있으며 그에 따른 연구가 현재까지도 활발히 이루어지고 있다. 교육과학기술부(현 교육부)는 '스마트 교육 추진전략'을 발표했으며, '21세기 학습자 역량 강화를 위한 지능형 맞춤 학습 체제'로 교육환경, 교육내용, 교육방법 및 평가 등 교육체제를 혁신해야 한다고 주장하였으며[1], 이런 스마트 교육의 한 형태인 플립러닝(Flipped Learning)은 온라인과 오프라인의 디지털 학습 자료를 사용하여 교사가 중심이 되었던 교실을 학생이 중심이 되는 학습 공간으로 전환시켜 학생 개개인의 지적 수준, 이해력, 학습 방법과 속도에 맞게 개인화된 학습이 가능한 교육환경이다[2].

플립러닝은 주로 비디오 콘텐츠로 선행 학습을 하고 교실에서 교사와 심화 학습, 토론 학습, 질의응답을 하는 교육 방법으로 많은 교육 현장에서 실험과 연구가 계속되고 있으나, 플립러닝의 개념조차 이해하지 못하고 연구하는 사례가 있으며[3,4], 플립러닝의 중요한 부분을 차지하는 동영상에 대한 제안이 거의 없고, 플립러닝의 교육적 가치에 대한 탐구는 거의 찾아보기 어렵다. 더욱이 교사자들은 플립러닝의 교육적 가치를 알지 못하고 학습의 효과성, 자기만족, 동기, 흥미에 치중하여 수업을 진행하고 있다[5-7]. 따라서 플립러닝의 중요한 부분을 차지하는 동영상에 대한 연구가 필요하며, 플립러닝의 교육적 가치를 이해하고 살펴볼 필요가 있다.

본 연구는 플립러닝 동영상 학습의 주의할 점을 제안하고 이를 뒷받침할 선행 연구를 제시 하였으며, 플립러닝의 교육적 가치를 고찰하고 이를 뒷받침할 선행 연구를 제시하여 기존 연구와 차별화 하였다.

본 연구를 통해 플립러닝 수업 설계시 동영상 활용 방안과 플립러닝의 교육적 가치를 고려하여 교수설계의 방향을 정한다면 긍정적인 학습 성과를 올리리라 기대하며, 교육적 목적의식이 제공되기를 기대한다.

2. 동영상 활용 제안

2.1 플립러닝의 동영상

플립러닝은 기존에 학교에서 들었던 수업을 교사가 동영상으로 제작하여 선행학습을 시키고, 학교에서는 토론과 과제를 해결하는 방식으로[8], 온전히 확보된 수업 시간은 토론, 질의응답, 실습을 통해 개인의 학습수준에 따라 차별화 된 완전학습을 할 수 있다[9]. 수업전체를 학생들과 상호작용 할 수도 있고[10] 학생들끼리 협력하는 팀 기반 학습방법(Team Based Learning)[11]이기도하다.

이러한 완전학습과 팀 기반의 플립러닝을 위해선 강의동영상의 역할이 매우 중요하다. 기존 많은 논문의 플립러닝 성취도에 일관성이 없는 이유는 동영상 학습과 관련이 가장 크며[12] 동영상 학습이 성실하지 않은 학생일수록 플립러닝을 지속하고 싶어하지 않는다[13]. 플립러닝의 동영상은 학습내용을 재검토하여 학생들간의 학습 결손의 차를 줄이고[14] 교실에서의 상호작용, 문제해결, 협력학습이 원활하게 이루어지이 위해서는 사전학습이 충실해야한다[15].

강의동영상의 내용은 1시간 교실수업을 기준으로 10~15분 정도의 핵심 내용을 담고 있어야 한다. 10분이내의 동영상은 핵심 내용을 담기에 충분하지 않고, 15분 이상의 긴 동영상은 학생들에게 지루함을 유발 [16,17]하여 시청 기피 현상이 나타날 수 있으며[12] 이는 팀 학습을 선호하지 않는 경향으로 이어지기도 한다[18].

동영상에는 1시간 수업의 내용 중 핵심내용이 들어있어야 한다. 플립러닝 동영상은 교실에서 1시간 강의하는 모든 내용을 10~15분으로 축약해 놓아야 하기 때문에[5,17] 핵심적이고 밀도있는 영상으로 제작해야 한다. 기존의 인터넷 강의 동영상은 플립러닝을 위해 제작해 놓은 것이 거의 없다. 기존의 강의 동영상은 25~30분 길이로 온라인학습이나 블랜디드 러닝에 적합하며, 핵심 내용도 아니다. 플립러닝을 잘못 이해하여 이러한 동영상으로 실험한 논문도 많다. 당연히 실험의 효과성은 떨어지고 부정적인 결과가 대부분이다[19-24]. 교사가 매 차시 계획한 진도에 맞게 핵심적인 내용이 담긴 10~15분 길이의 동영상이었는지 자기반성이 필요하다.

플립러닝은 동영상의 길이만큼 수업시간을 조정해야 한다. 동영상을 보고 온 학생들에게 기존의 수업 시간만큼 교실에 머물게 한다면, 학생들은 과다한 학습 시간의 부담감을 느끼고[24], 수업에 대한 스트레스는 증가하게 된다. 특히 학업부담이 큰 우리나라의 경우 시간적 부담을 주는 동영상 학습을 부정적으로 인식하고 있을 가능성이 크며[12], 플립러닝이 대부분 초등학교와 대학교에서 이루어지는 원인으로 볼 수도 있다. 따라서 동영상의

길이만큼 교실 수업 시간을 줄여, 플립러닝의 총 학습시간이 강의식 수업시간보다 길어서는 안 된다.

3. 교육적 가치 고찰

3.1 플립러닝의 자기주도학습

자기주도학습이란 타인의 통제 없이 학습자 스스로 학습의 주도권과 통제권을 가지며[25] 자기주도학습 능력은 학습 전체에 영향을 주는 중요한 요인이다[26].

플립러닝은 자기주도학습 능력을 향상시키며, 자기주도학습 능력은 플립러닝의 학습 효과를 높인다. 강의식 교육은 개인별 학습 능력을 고려하지 않고 모든 학생들이 같은 시간과 공간에서 배워야만 한다. 가정에서는 과제를 통해 학교에서 습득한 지식을 적용해보고, 학교에서의 학습결함이나, 학습결손을 보충한다. 반면 플립러닝의 학습자들은 사전학습을 통하여 학습자 스스로 자신의 학습 진도를 조절하고[27,28] 자신이 원하는 시간에 원하는 속도로 자신의 능력에 맞게 학습할 수 있다. 이해가 안 되는 부분은 반복해서 볼 수도 있다[29,30]. 가정에서 했던 과제는 교실로 옮겨져, 동영상에서 습득한 지식을 교실에서 적용해보고 자신의 학습 결함을 확인하여 해결할 수도 있다. 플립러닝에서 학업성취도에 영향을 미치는 요인은 자기주도학습 능력이며, 선행학습과 교실학습에 자기주도적으로 참여하는 학습자일수록 높은 학업성취도를 보인다[5,31-33].

이처럼 플립러닝은 교실 밖 뿐만 아니라 교실 안에서도 자기주도적으로 학습하는 형태를 보인다. 온라인과 모바일을 통한 선행학습은 자기통제가 필요하며[34,35] 교실에서 퀴즈 활동 및 협업은 잠재적인 자기주도가 필요한 활동이다[36]. 플립러닝은 학습자의 자기주도학습 능력을 바탕으로 사전학습을 수행하고[37] 교실에서 본 학습은 사전학습의 연장선으로 자기주도적으로 자신을 점검하고 평가한다[38]. 플립러닝이 이러닝이나 블렌디드 러닝과 차이점은 온라인으로만 이루어지는 학습은 자기통제능력이 떨이지지만[39], 플립러닝의 교실수업은 학습자의 적극적인 참여와 책임감이 강조되는 수업으로[40,41], 자기통제능력을 향상시킨다. 플립러닝의 교실수업은 과제를 통한 심화, 확장시 교사의 도움이 필요하다면 언제든 도움을 청할 수 있다. 이는 과제 수행시 교사나 외부 환경의 도움이 있으면 능동적으로 학습하게 된다는 비고스키의 근접발달영역이론[42]과도 일치한다. 이렇게 플립러닝의 전 과정은 자발적인 자기주도학습이 일어나도록 교육 환경을 제공한다.

3.2 플립러닝에서 협력학습과 하브루타,

플립러닝의 교실 수업은 학생과 학생뿐만 아니라 교수와 학생 사이에 협력을 통한 상호작용이 활발히 일어난다 [5,40,43-45]. 가정에서 했던 과제를 교실에서 토론과 프로젝트로 동료들과 협력하여 해결함으로써 수업에 능동적으로 참여 할 수 있고[11,14], 협력적 학습 전략을 향상 시키며[13,46] 교사는 문제풀이 과정에서 학습자들이 어떤 부분을 이해하지 못 하는지 빠르고 정확하게 파악하여 적절한 시기에 학생들에게 피드백을 제공할 수 있다. 또한 교사들은 학생들과 소통하며 학습을 도와주고 격려함으로써, 권태로운 수업으로 반응 없던 학생들을 참여의 대상으로 변화시킬 수 있다[47-49]. 교사는 지식 전달자의 역할에서 소통하는 조언자의 역할로 바뀌어[50], 학생들과 친밀감을 쌓을 수 있게 되었다. 이는 수업의 유희성과 만족감으로 이어지기도 한다 [5,13].

이런 플립러닝의 협력학습은 하브루타로 이어진다. 하브루타는 유대인들이 그들의 경전인 탈무드를 공부할 때 사용하던 방법으로 시작하였으나 이스라엘의 모든 교육과정은 하브루타를 적용하여 진행한다. 논쟁을 통해 진리를 찾는 것으로 토론놀이로 봐도 무방하며 교사는 학생이 부담 없이 질문할 수 있는 환경을 마련하고 답을 찾도록 조언을 하지만 답을 가르쳐 주지는 않는다. 답을 찾는 과정 중 심화된 지식을 체득하며 또 다른 해결법도 찾아낼 수 있기 때문이다[51]. 플립러닝은 선행학습으로 습득한 지식을 말로 표현하며, 자신이 알고 있는 지식을 동료에게 점검 받는다. 잘 못 알고 있는 지식은 동료의 가르침으로 수정하게 되며 동료는 가르치면서 자신의 지식을 다진다. 수업중 주어진 문제는 미리 학습한 내용을 토대로 토의하며 적용해 본다. 필요하다면 교사는 조언 해줄 수 있다.

이러한 협력학습과 하브루타는 학습피라미드를 통해서 그 학습효과를 입증 할 수 있다. Fig.1의 미국행동과학연구소(NTL : The National Training Laboratories)는 교육방법에 따라 기억에 남는 정도를 학습피라미드(Learning Pyramid)로 나타내었다[52]. 학습프리미드는 다양한 교수 방법을 적용하여 24시간 이후에 측정한 값으로, '가르치기 및 배운 것을 즉시 사용하기' 90%,

'적용으로 연습하기' 75%, '그룹 토의' 50%, '시연하기' 30%, '보고-듣기 '20%, '읽기' 10%, '강의듣기' 5% 순으로 기억에 남는다는 교수방법이론이다. 학습피라미드에 의하면 협력학습과 히브루타와 같은 참여교수법이 수동교수법에 비해 기억률이 좋음을 알 수 있다.

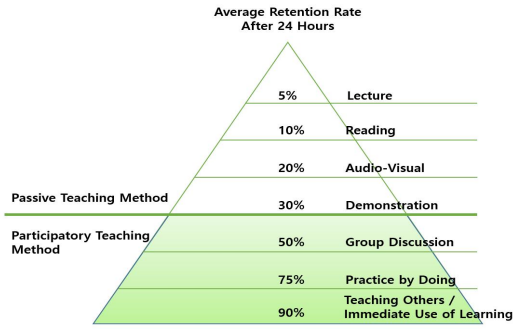

Fig. 1. Learning Pyramid

협력학습과 하브루타의 학습효과는 플립러닝의 학습효과로 이어지며 플립러닝의 교실 수업은 학습피라미드에 따라 기억률 90%의 학습효과를 기대할 수 있다.

3.3 플립러닝에서 망각곡선과 메타인지

3.3.1 에빙하우스의 망각곡선 이론

19세기 후반 에빙하우스(Ebbinghaus)는 무의미한 철자를 고안하여 기계적인 학습을 시킨 후 시간경과에 따라 나타나는 일반적인 망각 형태를 그래프로 제시하였고 이를 망각곡선(Forgetting Curves)이라 하였다. 이후 많은 연구자들에 의해 망각곡선이 입증되었고, 오늘날까지 많은 연구의 기틀이 되고 있다[54,55].

Fig. 2의 망각곡선 ①을 보면 학습 후 10분 뒤부터 잊어버리기 시작하여, 20분 뒤에는 40%, 1시간 뒤에는 50%, 하루 뒤에는 80%를 망각하게 된다[56]. 물론 이 실험은 'dfgh, wuio'처럼 의미 없는 음절 2000개를 암기하는 형태이므로 실제 교육 현장에서는 조금 더 넓은 시간 간격을 적용해야 하다. 망각곡선을 보면 망각은 처음에는 급격히 진행하지만 시간이 경과하면 점차 서서히 진행된다. 따라서 하루 뒤에 기억나는 것과 한 달 뒤에 기억나는 것에는 큰 차이가 없다[56].

에빙하우스는 반복 학습 사이에 시간적 공간의 필요성을 강조하였다. 짧은 시간 안에 많이 반복한다고 망각곡선을 극복할 수는 없으며, 복습의 시간적 간격을 강조하여 정보를 주기적으로 반복하면, 뇌는 근육처럼 기억을 재구성하여 기억을 강화한다고 말하였다. Fig. 3은 최초 학습 1일 후 첫 번째 반복을 하며, 두 번째 반복은 2일이 경과한 후, 세 번째 반복은 3일이 경과한 후 학습했을 때 가파른 망각곡선이 완만한 망각곡선으로 바뀌는 것을 보여주고 있다. 예를 들어 1시간에 15번 반복하는 것 보다, 1일, 2일, 3일의 간격을 두고 복습하는 것이 장기기억에 좋다는 것이다.

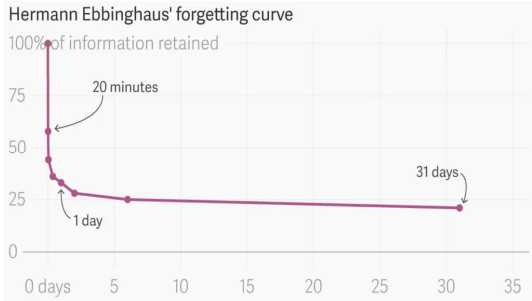

Fig. 2. Hermann Ebbinghaus' Forgetting Curve ① [53]

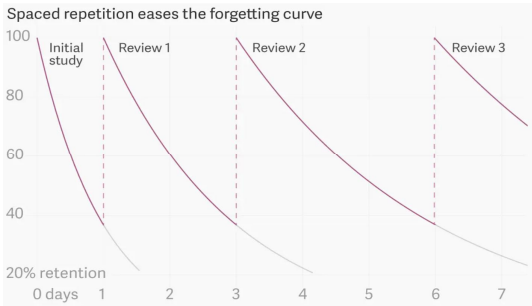

Fig. 3. Hermann Ebbinghaus' Forgetting Curve ② (Spaced Repetition Eases the Forgetting Curve) [53]

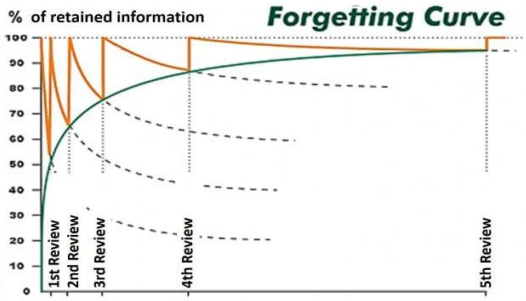

Fig. 4. Hermann Ebbinghaus' Forgetting Curve ③ (Union of Forgetting Curves ① and ②) [57]

Fig. 4는 에빙하우스의 망각곡선 ①과 ②를 결합한 형태로 학습의 반복으로 하향하는 망각곡선을 상향으로 바꿀 수 있음을 시사한다.

3.3.2 망각곡선을 극복하는 메타인지

메타인지란 Meta(상위)와 認知(인지)의 합성어로 자신의 인식을 정확히 인지하는 능력을 말한다[58]. 메타인지가 높은 사람은 '자신이 예상하는 기억력'과 '실제 기억하는 능력'에 차이가 없으나. 메타인지가 낮은 사람은 '자신이 예상하는 기억력'과 '실제 기억하는 능력'에 차이가 크다[61]. 메타인지가 높은 사람은 1차적으로 습득한 지식을 그날 저녁 혹은 다음 날 점검하는 시간을 통해 자신의 기억력을 확인하고 망각한 지식에 대해 2차적으로 습득하는 시간을 갖는다.

플립러닝은 망각곡선을 극복하는데 도움이 되며 메타인지를 향상시킨다[13,59,60]. 플립러닝은 동영상을 통한 최초 학습 후 하루나 이틀 뒤 교실에서 토의, 게임, 협력학습 등으로 반복 학습을 하게 된다. 여기에 추가적인 과제를 부여한다면 또 한 번의 반복 학습이 이루어지는 형태이다. 시간 배분에 있어서도 전통적 수업 시간은 온전히 교사에 의한 강의로 진행되지만 플립러닝에서는 선행학습을 통한 최초학습 후 교실에서 모든 시간을 반복학습 하게 된다. 하루나 이틀 뒤 반복학습은 망각곡선을 극복하는데 도움이 된다[56,59]. 플립러닝은 선행학습으로 습득한 내용을 팀원에게 말로 풀어내는 활동을 한다. 최초 학습 시 알고 있던 지식을 교실수업에서 말로 풀어내지 못 한다면 학습한 내용을 잊은 것이다. 이때 자신의 지식을 점검하며 메타인지 정도를 확인 할 수 있고, 다시 습득하는 시간을 갖는다. 또한 조언을 해주거나 틀린 부분을 고쳐주는 동료의 메타인지 역시 상승한다.

플립러닝은 학습자의 메타인지를 향상시키며[33,36,61-63] 메타인지적 학습 효과를 높이는 학습법이다[47,48,61,64,65]. 자신의 학습능력을 고려한 반복적 사전학습 또한 메타인지를 향상시키며[66], 이를 바탕으로 메타인지 체크리스트를 개발하는 등 플립러닝의 메타인지 전략을 활용한 연구가 등장 했고[67] 메타인지는 플립러닝의 만족감을 높이는 요인이기도 하다[13].

4. 결론 및 제언

플립러닝은 주로 비디오 콘텐츠로 선행 학습을 하고 교실에서 교사와 심화 학습, 토론 학습, 질의응답을 하는 교육 방법으로 많은 실험과 연구가 계속되고 있으나, 플립러닝의 중요한 부분을 차지하는 동영상에 대한 제안이 거의 없으며, 플립러닝의 교육적 가치에 대한 연구는 거의 찾아보기 어렵다. 교사들은 플립러닝의 교육적 가치를 인지하지 못 하고 학습의 효과성, 자기만족, 동기부여 등에 치중하여 수업을 진행하고 있다. 따라서 플립러닝의 교육적 가치를 이해하고 수업에 적용할 필요가 있다.

따라서 본 연구에서는 플립러닝 선행학습의 중요한 역할을 하는 동영상 학습의 개선 방향을 제안하고, 플립러닝의 교육적 가치를 탐구하여, 플립러닝 교수 설계시 고려해 할 교육적 목적의식을 제공하고자 하였다. 문헌분석과 이를 통해 도출한 시사점은 다음과 같다.

첫째, 수업 시간 전체를 학생들과 상호작용 해야 하는 플립러닝에서 강의동영상을 통한 선행 학습은 매우 중요한 역할을 한다. 강의동영상의 내용은 1시간 교실수업을 10~15분의 핵심적인 동영상으로 담아내야 한다. 또한 동영상의 길이만큼 교실 수업 시간을 줄여, 플립러닝 총 수업시간이 강의식 수업 시간보다 길어서는 안 된다. 따라서 플립러닝을 시도하려는 교사는 자신의 매 차시 수업에 맞게 핵심적인 내용을 담아 10~15분의 동영상을 제작해야 하는 수고가 필요하다.

둘째, 플립러닝과 자기주도학습은 상생관계이며 플립러닝의 전 과정은 자발적인 자기주도학습이 일어나도록 교육 환경을 제공하고 학습 과정 중 교수는 조언자에 불과하다. 이는 플립러닝 환경에서 성취도에 영향을 미치는 큰 변인은 자기주도 학습능력이며, 플립러닝 과정에 자기주도적, 적극적으로 참여하는 학습자일수록 높은 성취도를 얻는다는 것을 알 수 있다.

셋째, 플립러닝은 협력학습은 하브루타 학습법으로 이어지며 동료들과 친밀감, 유희성, 만족감을 주는 능동적인 참여방법으로 학습피라미드에 의하면 90%의 높은 기억률을 보인다. 따라서 플립러닝의 협력학습과 하브루타와 같은 참여교수법은 학습 효과에 매우 긍정적이라는 것을 알 수 있다.

넷째, 플립러닝은 망각곡선을 극복하는데 도움을 주며 메타인지를 향상시키는 학습법이다.. 플립러닝은 개인의 학습속도에 따라 반복적인 선행학습이 가능하며, 토론, 문제풀이, 협력학습을 통한 교실수업은 강제적인 메타학습이 과정이라고 할 수 있다.

본 연구는 동영상이 플립러닝에 중요한 역할을 한다

는 것과 활용시 주의할 점을 제안했으며, 플립러닝의 교육적 가치가 자기주도학습, 협력학습, 하브루타, 망각곡선 극복, 메타인지에 있다는 것을 밝혀냈다는 것에 가치가 있다. 본 연구에 따르면 교사들이 플립러닝 설계시 동영상 및 선행 학습자료를 만드는 일은 많은 시간과 노력이 필요하므로 플립러닝을 위한 교육 자원의 제공이 시급하며, 학생들이 충실하고 지속적인 선행학습을 할 수 있도록 독려하는 방법을 연구해야 한다.

본 연구를 통해 플립러닝 수업 설계시 동영상 활용 방안과 플립러닝의 교육적 가치를 고려하여 교수설계의 방향을 정한다면 긍정적인 학습 성과를 올리리라 기대하며, 교육적 목적의식이 제공되기를 기대한다.

REFERENCES

[1] Commission of the National Information Policies. (2011). *Strategy to promote smart education on the way to becoming a great talent nation (presidential report).* Seoul : Korea Ministry of Education and Science Technology.

[2] S. J. Park. (2015). Development of the Revised Model of Flipped Classroom and Analysis of Its Educational Effects, *Research in Social Studies Education, 22(2),* 1-21.

[3] J. L. Post, B. Deal & M. Hermanns. (2015). Implementation of a flipped classroom: Nursing students' perspectives. *Journal of Nursing Education and Practice, 5(6),* 25-30.

[4] S. H. Cheong & M. J. Kwak. (2018). The solutions for flipped-learning difficulties from the perspectives of engineering and science major learners. *Journal of Learner centered curriculum and instruction,* 18(10), 519-541.
DOI : 10.22251/jlcci.2018.18.10.519

[5] J. Enfield. (2013). Looking at the impact of the flipped classroom model of instruction on undergraduate multimedia students at CSUN. *TechTrends, 57(6),* 14-27.
DOI : 10.1080/00313831.2018.1452292

[6] M. Ainley, S. Hidi & D. Berndorff. (2002). Interest, earning, and the psychological processes that mediate their relationship. *Journal of Educational Psychology, 94(3),* 545-561.
DOI : 10.1037/0022-0663.94.3.545

[7] J. D. Tune, M. Sturek & D. P. Basile. (2013). Flipped classroom model improves graduate student performance in cardiovascular, respiratory, and renal physiology. *Advances in Physiology Education, 37(4),* 316-320.
DOI : 10.1152/advan.00091.2013

[8] Gopalan C, Klann MC. (2017). The effect of flipped teaching combined with modified team-based learning on student performance in physiology. *Adv Physiol Educ,* 41(3), 363-367.
DOI : 10.1152/advan.00179.2016

[9] Davies, R. S., Edan, D. L., Ball, N. (2013). Flipping the classroom and instructional technology integration in a college-level information systems spreadsheet course. *Education Tech Research Dev,* 61, 563-580.
DOI : 10.1007/s11423-013-9305-6

[10] Jonathan, B. & Aaron, S. (2012). *Flip your classroom: Reach Every Student in Every Class Every day.* USA : ISTE.

[11] T. R. Frame et al. (2015). Student perceptions of team-based learning vs traditional lecture-based learning. *Am J Pharm Educ, 79(4),* 51.
DOI : 10.5688/ajpe79451

[12] M. O. Suh. (2016). The Meta Analysis of the Effectiveness of Flipped Classroom. *Journal of Educational Technology, 32(4),* 707-741.

[13] M. N. Choi. (2019). The effects of metacognition, the effect recognition and the satisfaction, and the video learning methods on continuous learning intention in university's the flipped learning. *The Journal of Educational Information and Media, 25(4),* 715-738.
DOI : 10.15833/KAFEIAM.25.4.715

[14] J. Bergmann, J. Overmyer & B. Wilie. (2013. July. 9). *The Flipped Class: Myths vs. Reality.* The Daily Riff(Online). *http://www.thedailyriff.com/articles/*the-flipped-class-conversation-689.php

[15] M. K. Lee. (2014) Case Study on Effects and Signification of Flipped Classroom. *The Journal of Korean Education, 41(1),* 87-116.
DOI : 10.22804/jke.2014.41.1.004

[16] B. R. Cho. (2018). *Verification of the Effect of Flipped Learning in Meta Analysis.* Doctoral dissertation. University of Ewha Womans, Seoul.

[17] J. H. Leem (2016). Teaching and Learning Strategies for Flipped Learning in Higher Education: A Case Study. *Journal of Educational Technology, 32(1),* 165-199.
DOI : 10.17232/KSET.32.1.165

[18] J. A. Yoo. (2011). Analysis of Relationship between Students' Learning Style and Teaching Method Preference. *Journal of the study of teacher*

education, 28(2), 51-72.

[19] Y. C. Yoon. (2019). Applications of the Flipped-learning Method to Japanese Literature Classes, *The Society Of Japanese Language And Literature, Japanology, 84,* 187-207.
DOI : 10.21792/trijpn.2019..84.009

[20] K. Minkyung & S. Changwon (2015). The Effects of Flipped Classroom on Middle School Learners` English Academic Achievement and Affective Domains. *Secondary Institute of Education, 64(2),* 289-314.
DOI : 10.25152/ser.2016.64.2.289

[21] Y. J. Shin. (2016). An Exploration on the Effects of Elementary School Science Class applied Flipped Learning in the Life Domain. *Biology Education, 44(1),* 60-71.
DOI : 10.15717/bioedu.2016.44.1.60

[22] H. U. Kang. (2019) *The Effect of Mathematics Class using Flipped Learning on Academic Achievement and Mathematical Attitudes of Elementary School Students.* Master's dissertation. GNU University, Gyeongsang.

[23] S. M. Lee. (2019). *The effects of mathematics learning using flipped classroom on student's mathematics learning.* Master's dissertation. Dongguk University, Seoul.

[24] M. Jeong (2014). *The Effects of Flipped Classroom on Elementary Learner's Mathematics Academic Achievement and Attitude.* Masters dissertation. Korea National University of Education, Cheongju.

[25] M. S. Knowles. (1975). *Self-directed Learning: A Guide for Learners and Teachers.* New York: Cambridge.

[26] P. H. Hung, G. J. Hwang, Y. F. Lin, T. H. Wu & I. H. Su. (2013). Seamless Connection between Learning and Assessment- Applying Progressive Learning Tasks in Mobile Ecology Inquiry. *Journal of Educational Technology & Society, 16(1),* 194-205.

[27] E. J. Chung. (2018). The Effects of Flipped Learning on Self-Directed Learning and Class Satisfaction in a Class of College Physical Therapy Students. *Journal of The Korean Society of Integrative Medicine, 6(4),* 63-73.

[28] A. Roehl, S. L. Reddy & G. J. Shannon. (2013). The Flipped Classroom: An opportunity to Engage Millennial Students through Active Learning Strategies. *Journal of Family & Consumer Sciences, 105(2),* 44-49
DOI : 10.14307/JFCS105.2.12

[29] T. J. Koh. (2018). Development of a flipped learning model for learning Hindi: Instruction types and student-engaged video lectures, *The Linguistic Association of Korea, 26(2),* 199-227.
DOI : 10.24303/lakdoi.2018.26.2.199

[30] I. S. Lee. (2018). Instructional Intervention Design Strategies for Flipped Learning in Higher Education. *Asia-pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Sociology, 8(1),* 401-408.
DOI : 10.35873/ajmahs.2018.8.1.041

[31] H. K. Park & J. M. Lee. (2018). The Relationship among Self-Directed Learning Ability, Self-Efficacy for Group Work, Teachers' Autonomy Support, Learning Outcomes in Flipped Learning Environment. *The Journal of Educational Information and Media, 24(1),* 147-175.

[32] E. K. Kim. (2016). Application of Flipped Learning in Database Course. *Journal of the korea institute of information and communication Engineering, 20(4),* 847-856.
DOI : 10.6109/jkiice.2016.20.4.847

[33] I. Kozikglu. (2019). Analysis of the Studies Concerning Flipped Learning Model: A Comparative Meta-Synthesis Study. *International Journal of Instruction, 12(1),* 851-868.
DOI : 10.29333/iji.2019.12155a

[34] E. S. Kim & J. S. Park (2012). A Study on Educational App Development using the App Authoring Tool. *Journal of Digital Convergence, 10(5),* 1-6.

[35] H. W. Huh. (2015). *An Empirical Study on the Critical Factors Affecting Use Behaviors of Mobile Learning.* Doctoral dissertation. Soongsil University, Seoul.

[36] D. C. van Alten, C. Phielix, J. Janssen & L. Kester. (2019). Effects of flipping the classroom on learning outcomes and satisfaction: A meta-analysis. *Educational Research Review.*
DOI : 10.1016/j.edurev.2019.05.003

[37] J, Y. Jung. (2017). The Effect of Flip Learning Class on Self-led and Self-regulating Learning Capacity of University Students. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction, 17(4),* 215-235.

[38] H. S. Song & S. Y. Seo. (2016). Effects of project-based flipped classroom on the affective attitude and metacognitive learning strategies of pre-service teachers of English. *Journal of English*

Teachers, 22(2), 167-192.

[39] N. Hamdan, P. McKnight, K. McKnight & K. M. Arfstrom. (2013). A Review of Flipped learning: Flipped Learning Network. *George Mason University: Harper and Row Ltd.* https://flippedlearning.org/wp-content/uploads/2016/07/LitReview_FlippedLearning.pdf

[40] J. F. Strayer. (2007). *The effects of the classroom flip on the learning environment: A comparison of learning activity in a traditional classroom and a flip classroom that used an intelligent tutoring system.* Doctoral dissertation, The Ohio State University, Ohio.

[41] H. W. Lee, S. Y. Yi & Y. W. Cheong. (2018). University Students' Perception on the Flipped-learning-based Introductory Physics Course in which Class Hour are Divided into Lectures and Group Problem Solving. *Journal of Science Education, 42(2),* 242-255.

[42] L. S. Vygotsky. (1978). *Mind in Society: The development of higher psychological processes*, Massachusetts: Cambridge-Havard University Press.

[43] M. Tenneson & B. McGlasson, (2006). *The classroom flip*. Fontbonne University. http://www.fontbonne.edu.

/upload/TheClassroomFlip.ppt

[44] P. Richard & J. F. Streyer, (2012). Vodcast and active-learning exercises in a flipped classroom model of a renal pharmacotherapy module. *American Journal of Pharmaceutical Education, 76(10),* 1-5.
DOI : 10.5688/ajpe7610196

[45] G. B. Johnson. (2013). *Student perceptions of the flipped classroom.* Masters dissertation. The University of British Columbia. Okanagan, Canada. https://open.library.ubc.ca/cIRcle/collections/ubctheses/24/items/1.0073641

[46] R. M. Yilmaz & O. Baydas. (2017). An examination of undergraduates' metacognitive strategies in pre-class asynchronous activity in a flipped classroom. *Educational Technology Research and Development,* 65(6), 1547-1567.
DOI : 10.1007/s11423-017-9534-1

[47] H. Alzain. (2015). The impact of the application of the concept of the inverted row in the academic achievement of students in the Faculty of Education Princess Nora bint Abdul Rahman University. *The International Journal of Educational Specialist, 4(1),* 171-186.

[48] A. Strohmyer. (2015). *Student perceptions of flipped learning in a high school math classroom.* Doctoral dissertation, Walden University, Minneapolis, Minnesota.

[49] A. T. Pescosolido, (2003). Group efficacy and group effectiveness: The effects of group efficacy over time on group performance and development. *Small Group Research, 34(1),* 20-42.
DOI : 10.1177/1046496402239576

[50] J. Bergmann & A. Sams. (2012). *Flip your classroom : reach every student in every class every day.* Arlington : International Society for Technology in Education.

[51] Hankyung Economic Terminology Dictionary. (2016). *Havruta.* Naver Knowledge Encyclopedia(Onlie). https://terms.naver.com/entry.nhn?docId=3434409&cid=42107&categoryId=42107

[52] Wikipedia. (2020). *Learning Pramid.* Wikipedia(Online). https://en.wikipedia.org/wiki/Learning_pyramid

[53] Nikhil Sonnad. (2018). *You probably won't remember this, but the "forgetting curve" theory explains why learning is hard.* QUARTZ. https://qz.com/1213768/the-forgetting-curve-explains-why-humans-struggle-to-memorize/

[54] Education Research Institute of Seoul National University. (1995). *The Dictionary of Educational Languages.* Seoul : Howdongseol

[55] Wikipedia. (2019). Forgetting Curve. Wikipedia(Online). https://ko.wikipedia.org/wiki/%EB%A7%9D%EA%B0%81_%EA%B3%A1%EC%84%A0

[56] Y. S. Kim. (2016). A Study of Smart Convergence Design of English Vocabulary Learning Contents Applying the Periodic Repetitive Method. *Journal of the Korea Convergence Society, 7(4),* 133-140.

[57] Anu Kontiainen. (2014). *Repetition Is the Mother of Learning.* Post of Cloudriven, https://cloudriven.fi/en/tag/forgetting-curve/

[58] J. H. Flavell. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *The American Psychological Association, 34(10),* 906-911.
DOI : 10.1037/0003-066X.34.10.906

[59] Don Han Kim. (2018). Development of a flipped learning mobile platform using the attributes of color. *The Korean Society of Science & Art, 36,* 23-36.

[60] M. J. Kim. (2018). The Effect of Metacognition and Learning Flow on Problem-solving Abilities of Speech Therapy Department Students Learning

with Flipped Learning. *Journal of Speech-Language & Hearing Disorders, 27(4),* 181-188.

[61] E. A. Van Vliet, J. C. Winnips & N. Brouwer. (2015). Flipped-class pedagogy enhances student metacognition and collaborative-learning strategies in higher education but effect does not persist. *CBE—Life Sciences Education, 14(3),* ar26. DOI : 10.1187/cbe.14-09-0141

[62] R. M. Yilmaz, & O. Baydas. (2017). An examination of undergraduates' metacognitive strategies in pre-class asynchronous activity in a flipped classroom. *Educational Technology Research and Development, 65(6),* 1547-1567. DOI : 10.1007/s11423-017-9534-1

[63] E. O. Park & J. Park. (2016). A meta-analysis on flipped learning: Conditions for successful application and future research direction. *Journal of the Korean Data And Information Science Society, 27(1),* 169-178. DOI : 10.7465/jkdi.2016.27.1.169

[64] H. J. Jeong. (2018). *Analysis of Structural Relationships among Self-regulatory Efficacy, Metacognitive Strategies and Perceived learning Achievement: Focusing on the Engineering Students Participated in Flipped Learning.* Masters dissertation. Korea University of Technology Education, Cheonan.

[65] A.Bajurny, (2014). *An Investigation into the Effects of Flip Teaching on Student Learning. Masters dissertation.* University of Toronto, Toronto, Canada.

[66] D. R. Kim. (2017). Flipped Learning mathematics impact on the University Academic Achievement. *Journal of the Korea Convergence Society*, 8(6), 209-218. DOI : 10.15207/JKCS.2017.8.6.209

[67] S. H. Kim. (2018). *A study on the Flipped Classroom in Mathematics.* Masters dissertation. Sookmyung Women's University, Seoul.

이 은 선(Eun-Seon Yi) [정회원]

· 2004년 8월 : 백석대학교 소프트웨어학과(이학사)
· 2010년 2월 : 중앙대학교 컴퓨터교육과(이학석사)
· 2014년 2월 : 고려대학교 컴퓨터교육학과(박사과정)
· 관심분야 : 플립러닝, 스마트러닝, 컴퓨터교육, 교육융합
· E-Mail : sasilian@naver.com

임 희 석(Heui-Seok Lim) [정회원]

· 1992년 2월 : 고려대학교 컴퓨터학과(이학사)
· 1994년 2월 : 고려대학교 컴퓨터학과(이학석사)
· 1997년 9월 : 고려대학교 컴퓨터학과(이학박사)
· 2008년 2월 ~ 현재 : 고려대학교 정보대학 컴퓨터학과 교수
· 관심분야 : 자연어처리, 뇌신경언어정보처리, 컴퓨터교육
· E-Mail : limhseok@korea.ac.kr