

웹기반 복합적 과제에서 전체과제 계열화 강조변화 방법이 전문성 향상에 미치는 영향

김경진* · 김경**

한양대학교* · 한양여자대학교**

요 약

본 연구는 웹기반 복합적 과제에서 전체과제 계열화 방법이 전문성 향상에 미치는 영향을 규명하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 전체과제 계열화 방법을 단순 제시, 눈덩이 강조변화, 전체 강조변화로 구별하였으며, 93명의 대학생이 실험에 참가하였다. 연구결과에 따르면, 인지부하에서 전체과제 계열화 방법 간 유의한 차이가 나타났지만, 사후검정 결과 단순 제시 집단과 눈덩이 강조변화 집단 간에는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이에 따라 복합적 과제는 실제의 과제를 다루어 각 요소들의 높은 상호작용성을 가지고 있지만 부분을 강조하되 전체를 함께 조망할 수 있는 눈덩이 강조변화 방식의 제공은 학습자의 메타인지를 지원해줄 수 있어 인지과부하를 일으키지 않는다는 것을 확인할 수 있었다. 학습전이를 살펴본 결과 전체과제 계열화 방법에 따라 집단 간 유의한 차이가 나타났다. 이는 전체과제 계열화를 사용할지라도 그 안에서 전체과제 계열화의 단점인 연습부족을 보완하기 위해 눈덩이 강조변화 방식을 통해 계열화 하였을 때 복합적 과제에 대한 이해도를 높여 실제 문제해결 과제에서 질 높은 결과물을 구성하여 초보자의 전문성을 향상 시킬 수 있음을 시사했다.

키워드 : 4C/ID 모형, 지원정보, 인지부하, 실제적 과제, 웨마획득

The Effects of Whole-task Sequencing Emphasis Manipulation on Expertise Acquisition in Web Based Complex Task

Kyung-Jin Kim* · Kyung Kim**

Hanyang University* · Hanyang Women University**

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the effects of whole-task sequencing emphasis manipulation on expertise acquisition in web based complex task. To achieve the purpose, emphasis manipulation sequencing type is composed of a simple emphasis manipulation, a snowballing manipulation, and a full emphasis manipulation sequencing and participants was drawn from a pool of 93 undergraduate students sampled for the study. According to the findings, a snowballing manipulation group invested significantly lower cognitive load than a full emphasis manipulation group but did not a simple emphasis manipulation group. Based on these findings, though complex task is included of high interactivity owing to real task, learner cannot suffer cognitive overload because emphasis manipulation which can view the whole task and the part task in parallel provides meta cognition for learner.

교신저자 : 김경진(한양대학교)

논문투고 : 2016-12-08

논문심사 : 2016-12-08

심사완료 : 2016-12-15

And whole-task sequencing emphasis manipulation affects to transfer. The snowballing emphasis manipulation group invested significantly higher than simple emphasis manipulation group and full emphasis manipulation group. Based on these findings, the snowballing manipulation which learner use whole-task sequencing and part-task sequencing simultaneously contribute to understandings and ability to solve problems for complex task and it will in turn, lead to expertise acquisition.

Keywords : Complex task, Whole-task sequencing, Part-task sequencing, Cognitive load, Emphasis manipulation.

1. 서론

학습은 학습자가 가지고 있는 지식을 지속적으로 바꿀 수 있는 능력을 갖는 것을 의미하며[11], 일반적으로 개인의 지식, 수행 혹은 행동 수준 내에서 일어나는 변화의 양으로 측정된다. 이러한 능력은 부분적 문제해결 능력의 습득이 아니라 전체적인 실생활의 복합적 과제 (complex learning) 해결에 중점을 둔다[21].

일선 교육현장, 특히 대학 교육에서는 수업에서 배운 것은 전문적인 직업을 갖기 위해 체득해야 할 직무를 반영해야 한다[24]. 그러나 교육현실은 학습자들의 미래 직업과의 관련성이 불명료하고 비연계적인 교육과정을 경험하고 있다. 즉 학교에서 가르치고 있는 학습과제는 대체로 잘 구조화되어 있고 정의되어 있어서 비교적 배우고 가르치기에는 용이할지 모르지만 현실 세계에 어떻게 적용할 수 있는지에 대한 경험을 제공하지 못하여 학습된 개념과 원리가 비활성 지식(inert knowledge)으로 머무는 경우가 많다[17].

이에 최근 연구자들은 학습 과정에서 학습자들에게 복합적 과제에 대한 경험을 제공하는 것을 강조하고 있다[12][23]. 복합적 과제란 실생활 과제에 기초하고 있는 현장 적합도가 높은 과제를 의미한다. 복합적 과제의 학습은 지식, 기능, 태도의 통합, 그리고 질적으로 다른 구성요소로 이루어진 기능들의 조화를 통해 학습한 것을 일상적인 삶이나 작업 상황에 전이하는 것을 목표로 삼는다[20].

그러나 복합적 과제는 인지부하(cognitive load)가 높을 수 있어 학습에서 인지적 부담을 줄일 수 있는 방식으로 계열화 할 것과 그 안에서 적절한 정보를 제공하는 교수방법을 고려해야 한다고 주장하고 있다[2][15]. 복합적 과제는 요소들의 상호작용성이 높고 비구조화된 실제적 과제이다. 이러한 복합적 과제를 수행할 때 학습

자는 제한된 인지용량을 활성기억(working memory)에서 처리할 수 있는 정보의 양적 한계로 인하여 인지적 부담을 겪을 수 있다[21]. 그러나 적절한 계열화와 정보 제시는 활성기억의 제한된 처리용량을 최적화시켜 인지 처리를 촉진할 수 있다[3].

이에 교육과정 구성에서 가장 근본적인 문제는 무엇을, 어떤 순서에 따라 가르칠지를 결정하는 것이다. 전통적인 학습 과제 계열화의 방법으로는 주제별(topical)계열화, 위계적(hierarchy)계열화, 연대기적(chronological) 계열화 등이 있다[18]. 이들 계열화 방법들은 과제들을 보다 간단한 요소들로 나누고 축소하는 원자적 설계(atomistic design)방법으로 부분과제 접근법(part-task approach)이다. 그러나 1990년대 초반에, 교수설계분야 연구자들은 부분과제접근법의 가치에 의문을 갖기 시작했다[5]. 원자적 설계에서는 구성요소들 간에 상호작용이 적을 경우에는 효과적이거나, 전문가의 실제 세계의 수행을 다루는 복합적 과제의 경우에는 구성요소들 간의 높은 상호작용으로 학습영역을 구별하거나 개별 요소들로 축소하는 원자적 접근법은 그다지 효과적이지 않기 때문에 새로운 계열화 방법이 필요하다고 인식하였다. van Merriënboer와 Kirschner(2007)[25]는 이에 대한 대안으로 복합적 과제와 같이 요소 간 밀접한 상호작용이 있을 경우에는 그 요소들의 부분의 합으로 접근하기보다는 전체로 접근해야 한다는 총체적 설계(holistic design)방법으로, 전체과제 접근법(whole-task approach)을 제안하였다. 총체적 설계에 따르면, 복합적 과제학습영역을 구별하거나 개별 요소들로 축소하는 것은 의미가 없으며 전체는 부분의 합보다 크다고 주장한다. 총체적 접근법은 근본적으로 요소들 간의 관계성을 잃지 않고 복잡성을 다루려고 노력하였다.

즉, 전체과제 계열화는 실생활에서 부딪힐 수 있는 과제들을 대표하는 전체과제를 포함한 가장 단순한 하

나의 과제 클래스로부터 학습을 시작하여 점진적으로 완전한 모습의 전체 기능을 빨리 획득할 수 있도록 하는 방법이다. 전체과제 계열화 방법으로는 조건단순(simplifying conditions), 강조변화(emphasis manipulation), 지식진전(knowledge progression)이 있다[25].

van Merriënboer와 Kirschner(2007)[25]는 학습자로 하여금 관련된 모든 지식과 기능, 태도의 통합과 부분기능들의 필요한 협응에 주의를 기울이도록 최상의 기회를 제공해 줄 수 있는 전체과제 접근을 강조하며, 계열화에 관한 한 전체과제 방법을 주장하고 있다. 그러나 상기에서 논의된 전체과제 계열화의 지금까지의 연구는 대부분 조건단순에 치중되어 있어[8][9][16][19] 그 외 전체과제 계열화에 대한 점검이 필요하다. 전체과제 계열화 중 지식진전은 과제 및 지식의 심층분석이 수행될 경우에만 사용가능하다는 제한점을 고려하여 본 연구에서 배제하고, 전체과제를 수행하되 강조점에 따라 우선순위를 두어 관련 부분의 과제 해결에 도움을 주는 강조변화에 초점을 두었다. 또한 부분과제 계열화의 단순 강조변화 방식과 눈덩이 강조변화 방식을 전체과제 계열화인 강조변화에 단순, 눈덩이, 전체로 차용하여, 부분과제 계열화의 단점인 협응의 어려움과 전체과제 계열화의 연습부족의 문제를 보완하여 전체과제를 최적의 상태에서 수행할 수 있도록 하고자 하였다.

이를 구체적으로 살펴보면, 단순은 부분들을 하나하나씩 순서대로 다루어 강조하는 계열화방법이다. 본 연구의 교사양성 프로그램인 ‘수업하기’ 과제에서 교과 내용 제시에 초점을 둔 수업하기(A 부분), 학생들에게 질문하기에 초점을 둔 수업하기(B 부분), 집단 토론을 형성하고 유지하고 이끌어가는 것에 초점을 둔 수업하기(C 부분)를 하나하나씩 A-B-C 순서대로 다루어 강조한다. 다음으로, 눈덩이는 눈덩이가 산을 따라 굴러 내려갈 때 새로운 눈이 그 눈덩이에 계속 달라붙기 때문에 눈덩이가 커지는 것과 같이 각각의 새로운 부분에 이전 부분(들)을 포함하여 강조하는 계열화방법이다. 본 연구의 교사양성 프로그램인 ‘수업하기’ 과제에서 교과 내용 제시에 초점을 둔 수업하기(A 부분), 학생들에게 질문하기에 초점을 둔 수업하기(B 부분), 집단 토론을 형성하고 유지하고 이끌어가는 것에 초점을 둔 수업하기(C 부분)를 A-AB-ABC 순서대로 다루어 강조한다. 끝으로, 전체는 학습 내용을 전체적 맥락에서 조망하고, 우

선순위를 특정하게 두지 않고 전체적으로 학습 과제를 강조하는 계열화이다. 즉, 지속적으로 전체적 맥락을 제시하여 강조함으로써 전체과제의 안목을 놓치지 않게 하는 것이다. 본 연구의 교사양성 프로그램인 ‘수업하기’ 과제에서 교과 내용 제시에 초점을 둔 수업하기(A 부분), 학생들에게 질문하기에 초점을 둔 수업하기(B 부분), 집단 토론을 형성하고 유지하고 이끌어가는 것에 초점을 둔 수업하기(C 부분)를, ABC 전체를 지속적으로 다루어 강조한다.

특히, 오늘날의 연구는 전문가와 초보자들이 문제를 해결하는 데 있어 얼마나 다른가에 초점을 맞추고 있다. 전문가(expert)는 문제를 해결하는 데 있어 높은 수준의 역량을 달성해 온 사람이다. 초보자(novice)는 어떤 부분은 잘 알지라도 전반적으로 수행에 어려움을 겪는 사람이다.

여러 연구자들은 전문성에 있어 초보자와 전문가 간에 몇 가지 차이점들이 있음을 발견했다[1]. 전문가는 잠정적으로 관련되어 있는 것으로 보이는 정보들을 많이 활성화하지는 않는다. 문제의 핵심적인 특성을 확인하고, 그것들을 배경 지식들과 관련지으며, 하나 혹은 적은 수의 잠정적인 해결책을 생성해 낸다[11]. 또한 전문가들은 문제의 형태를 확인하고 그것에 적합한 접근법을 생성해냄으로써 순방향 문제해결 전략을 사용한다. 이것은 일반적으로 문제를 부분들로 나누고 그 부분들을 순차적으로 해결하는 것을 의미한다[1]. 그러나 초보자들은 단편적인 방식으로 문제를 해결하려고 하는데, 이는 부분적으로 그들의 기억이 잘 조직화되어 있지 못하기 때문이다. 그들이 시행착오를 사용하거나 만일 그들에게 요구되는 하위 단계들을 인식하지 못한다면 그들은 자신들에게 주어진 문제에 대해 알고자 하는 것로부터 거슬러 올라가면서 문제를 해결하고자 하는 비효과적인 전략을 사용할 수도 있다[11][22][24].

따라서 전문성이 낮은 경우 활성화된 기억 속에 과도한 정보를 저장해야하므로 높은 인지부하가 걸릴 수 있고, 이에 따라 문제해결에 어려움을 가질 수 있다. 그러나 전문성이 향상됨에 따라 보다 더 위계적인 지식구조에 의해 계획하고 문제형태를 보다 쉽게 인지하므로 적은 인지부하와 높은 쉐마획득을 기대할 수 있으며, 전략 활용의 가치를 보다 잘 이해하고 자신들의 수행을 보다 주의 깊게 점검할 수 있으므로 전이의 수행에까지 영향을

출 수 있다[1][20].

따라서 본 연구에서는 웹 기반 복합적 과제에서 전체 과제 계열화 강조변화에 따른 효과성을 검증하여 학습자의 전문성 향상에 어떠한 영향을 끼쳤는지 알아보았다. 이를 위해 독립변인으로 강조변화(단순 제시, 눈덩이 강조변화, 전체 강조변화)를 설정하였고, 종속변인은 전문성 향상(인지부하, 전이)이다. 본 연구의 목적을 달성하기 위한 연구 문제는 다음과 같다.

1. 전체과제 계열화 강조변화 방법이 인지부하에 어떠한 영향을 미치는가?
2. 전체과제 계열화 강조변화 방법이 학습전이에 어떠한 영향을 미치는가?

2. 이론적 배경

2.1. 교수설계에서 총체적 접근

총체적 교수설계를 통해서 교육분야의 고질적인 문제들인 구획화(compartmentalization)와 분절화(fragmentation), 전이(transfer)의 문제에 대한 해답을 제시할 수 있다. 기존의 접근법에서는 학습을 인지적, 정서적, 심리운동적 영역으로 구분하여 총체적으로 바라보지 못하는 구획화 문제, 과제를 세부적으로 나누고 분절화 하여 통합된 교수목표를 달성하지 못하는 문제, 또한 구체적인 교수목표를 달성했다라도 실제 과제를 해결하지 못하는 전이실패(transfer paradox)의 문제가 자주 존재해왔다는 것이다. 체계적인 설계방법은 정형화된 지식을 전달하는 경우에 효과적이었지만 직업교육이나 전문교육 분야와 같이 복합적 과제를 수행하는 교육에서는 바람직한 결과를 낳지 못하였다[25]. 실제 세계에서 업무수행을 잘하기 위해서는 지식, 태도, 기능을 동시에 필요로 하기 때문에 학습영역이나 학습결과를 구획화하고 분류하여 설계하는 것이 무의미하기 때문이다. 따라서 복합적 과제의 학습을 위해서는 통합적인 접근이 필요하다. van Merriënboer(2007)[24]는 통합적 접근이 되기 위해서는 먼저, 목표진술에서 최종도달수준, 학습결과에 대한 구획화를 피해야 하며, 둘째, 학습자가 지식, 기능, 태도를 별개로 배우는 것이 아니라 통합된 전체로서 배울 수 있도록 학습활동을 설계해야 하며, 셋째로 실제적이고 유의미한 학습과제를 사용하여야 한다고 하였다.

특히 Bloom과 Gagne 분류학의 공통된 전제는 상이

한 교수목표는 그에 맞는 특별한 교수방법을 통하여 가장 잘 성취할 수 있다는 것이다. 각각의 교수목표달성을 위해 최적의 방법이 선정되고 일반적인 교수목적은 하위 교수목표가 달성된 후에 성취된다. 이와 같이 교수목표의 계열화는 과제의 세부화와 계열화를 필요로 한다. 이렇게 세분화된 과제들로 학습을 시작하는 것을 부분과제 접근법이라고 하며 학습자들은 한 번에 하나의 과제를 해결하면서 학습목표에 근접해가는 것이다. 이러한 부분과제 접근법은 단순한 지식이나 작업을 익히는 데는 효과적이지만 복잡한 문제나 과제를 다루는 학습에는 적절하지 못하다. Gagne와 Merrill(1990)[5]조차도 부분과제접근법으로는 통합적인 교수목적 혹은 교수목표를 다루기 어렵다고 지적하고 있다. 어떤 특정 부분이나 하위기능을 별도로 학습하는 방식으로는 전체과제를 해결하기 위한 안목이나 기능을 배울 수 없다.

이런 이유로 총체적 설계모형에서는 전체과제 접근법을 강조한다. 전체과제 접근법에서 부분과제들은 설계초기부터 고차적인 수준에서 통합되며, 관련된 구성기능이나 연계되어 있는 지식과 태도를 고려한 상태에서 설계가 이루어진다. 따라서 총체적 설계 모형에서 부분과제들은 복잡한 기능의 한 측면으로서, 부분(part) 또는 하위기능(sub-skill)이라기보다는 구성기능(constituent skill)으로 이해되고 있다. 전체과제 접근법이 교수설계에 주는 시사점은 먼저, 최종 성취결과를 진술할 때 별개의 교수목표를 잘 통합된 일련의 교수목표로 진술해야 하며, 다음으로 학습영역을 구획하고 분절화하여 단순화를 이루는 방식이 아니라 학습자를 스캐폴딩하는 방식으로 학습환경과 학습자 지원을 설계할 필요가 있다.

2.2. 복합적 과제 계열화

복합적 과제 계열화에서 먼저 전체과제 계열화는 비교적 쉬운 전체과제에서 학습하게 하고 점차 어려운 과제로 나아가게 하는 것이 일반적인 해결책이다. 전체과제 계열화는 학습자들로 하여금 각각의 과제 클래스에 포함되어 있는 전체과제들을 공부하도록 해준다. 여기에서 과제 클래스들은 난이도에서만 차이가 난다. 전체과제 계열화는 학습자가 전체과제의 부분을 학습하고, 연습한 부분에 있어서 과제 클래스가 달라지는 부분과제 계열화와 상반된다. 전체과제 계열화에서 이상적으

로는, 첫 번째 과제 클래스조차 전문가가 실세계에서 마주칠 수 있는 전체과제의 가장 쉬운 버전부터 시작해야 한다. 따라서 이러한 전체과제 계열화를 위해서는 가르쳐야 할 최소한의 단위를 찾는 것이 무엇보다 중요하다. 각각의 새로운 과제 클래스는 학습자의 근접발달영역(zone of proximal development)에 속하는 학습 과제들을 포함하고 있다[26]. 전체과제 접근은 학습자에게 전체과제와 관련된 모든 지식, 기능, 태도의 통합과 부분 기능들의 협응에 최상의 기회를 제공해줄 수 있다. 전체과제 계열화는 조건단순, 강조변화, 지식진전으로 구분해서 설명한다[25].

첫째, 조건단순은 과제 수행을 단순화하는 조건들을 분석하고, 각각의 과제 클래스에 조건들이 추가되어 실생활 과제들을 학습해 나간다. 학습자는 동시에 모든 기능들을 배우지만, 그 전체 기능이 훈련되는 조건들이 변해서 훈련 중에 점차적으로 난이도가 증가한다. 즉, 가장 단순한 버전에서 시작하여 점진적으로 더 복잡한 버전을 가르칠 수 있도록 순서를 정하게 된다. 첫 번째 과제 클래스는 전문가들이 실제 세계에서 마주칠 수 있는 전체과제들의 가장 쉬운 버전을 나타내고, 마지막 과제 클래스는 학습자들이 훈련을 마친 후에 수행할 수 있어야만 하는 모든 실생활 과제들을 나타낸다. 이러한 조건단순 방법은 쉬운 과제 클래스로부터 어려운 과제 클래스로의 진행을 위한 하한선부터 상한선까지 조건들을 다양화하며 실생활 과제들을 학습해 간다.

둘째, 강조변화는 학습자들로 하여금 처음부터 전체과제를 수행하게 하는데, 전체과제에 대한 안목을 잃지 않으면서 그 과제의 강조된 부분에 초점을 맞추게 해준다. 훈련 중에 어떤 부분 기능군(set of constituent skills)들을 강조한다[6]. 학습자들로 하여금 우선순위가 어디에 있어야만 하는지 스스로 점검하게 해서 강조하는 기능이 달라짐에 따라서 그들의 주의집중을 변화시킬 수 있도록 해 준다. 이러한 방식으로, 강조변화는 학습자들이 인지적 세마를 개발하게 함으로써 관련 부분 기능들을 더 잘 협응시킬 수 있게 해 준다. 그러나 강조변화는 조건단순화와는 달리 학습자가 훈련기간 전반에 걸쳐 전체과제를 살펴보도록 제공된다. 따라서 강조부분을 어떻게 변화시키며 강조해 주느냐에 따라 학습성과는 달라질 수 있을 것이다. 복합적 과제는 실제적 학습이 이루어지는 동안에 요소들 간의 상호작용이 높으

므로 한 번에 많은 학습내용을 강조하여 제시하였을 경우 학습자의 인지부하 수준이 높아질 수 있고 결과적으로 세마획득이나 전이에도 좋지 않은 영향을 미칠 수 있다[7].

본 연구에서는 강조변화를 위하여 수업하기(전체과제)를 가르치는 교사 양성 프로그램으로 과제를 선정하였으며, 이 훈련 프로그램에 포함될 부분 기능들은 교과내용 제시하기, 질문하기 그리고 집단 토론 이끌기이다. 강조변화에 적합한 과제 클래스는 세 가지이다. 교과내용 제시에 초점을 둔 수업하기, 학생들에게 질문하기에 초점을 둔 수업하기, 집단 토론을 형성하고 유지하고 이끌어가는 것에 초점을 둔 수업하기이다.

셋째, 지식진전은 필요로 하는 기반 지식의 수준을 조금씩 심화시켜가는 방법이다. 지식진전은 과제 및 지식의 심층 분석이 수행될 경우에만 사용 가능하다. 하나의 과제 클래스에 속해 있는 학습 과제들은 같은 기반 지식 혹은 지식체(body of knowledge)에 기초해서 수행될 수 있기 때문에 그것들은 항상 서로 같다고 할 수 있다. 더 어려운 과제 클래스들은 같은 기반 지식에 속한 더 쉬운 과제 클래스들보다 더욱 구체적이고 자세한 지식을 필요로 한다. 따라서 과제 클래스 별로 기반 지식에 의해 구체화될 수 있거나, 혹은 그 반대로 과제 클래스들을 정의하거나 구체화하기 위해서 기반 지식의 수준을 심화시키는 방법이 사용될 수 있다. 지식진전을 사용하기 위해서는 심층적인 과제 분석과 지식 분석이 필요하다. 과제 분석은 인지적 전략의 수준을 분석하는 것이다. 여기에서 분석된 인지적 전략은 특정 과제 영역에서 문제를 어떻게 효과적으로 접근할 것인가를 구체적으로 보여주기 위한 것이다. 전체과제 계열화를 요약하면 <Table 1>과 같다.

상기에서 논의된 전체과제 계열화의 지금까지의 연구는 대부분 조건단순에 치중되어 있어 그 외 전체과제 계열화에 대한 점검이 필요하다. 본 연구에서는 지식진전은 과제 및 지식의 심층 분석이 수행될 경우에만 사용가능한 제한점을 고려하여 배제하고, 강조점에 따른 우선순위를 두며 전체과제를 수행하여 관련 부분의 인지적 세마를 개발하는데 도움을 주는 강조변화에 초점을 두었다.

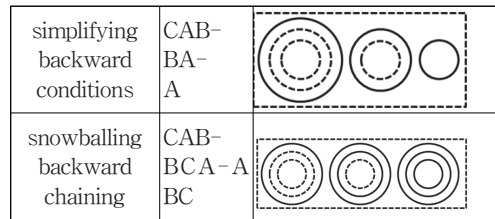
<Table 1> whole-task sequencing

method	description
Simplifying Conditions	The first class is representative of the easiest version of whole task that professionals might encounter in the real world; the final task class represents all real-life tasks that the learners must be able to perform after the training.
Emphasis manipulation	Learners perform the whole task from the beginning, but different sets of constituent skills are emphasized in different task classes(Gopher, Weil, & Siegel, 1989) allowing learners to focus on the emphasized aspects of the task without losing sight of the whole task.
Knowledge progression	This methods base a sequence of task classes on the results of an in-depth task analysis and knowledge analysis.

한편 거의 모든 훈련 프로그램에서 전체과제 계열화가 적용되는데 예외적으로, 훈련을 시작할 때 과제클래스가 어려워 전체과제 계열화를 보충하기 위하여 부분과제 계열화가 사용될 수 있다. 부분 과제 계열화는 훈련 프로그램에서 다른 부분 기능군(부분)의 순서를 정하는 것에 관한 것이다. 부분 과제 계열화는 과제 난이도를 줄이는 데 매우 효과적이지만 지식, 기능, 태도를 통합하는 것을 저해하고, 그러한 부분 기능들을 협응시키는 것을 배울 기회를 제한한다. 그러므로, 부분 과제 계열화는 남용해서는 안 되고 주의를 기울여서 사용해야만 한다[25].

기본적으로 부분 과제 계열화를 위한 방법으로는 전향연쇄(forward chaining)와 후향 연쇄(backward chaining)가 있다. 전향연쇄는 정상적인 과제의 수행 중 일어나는 순서와 같이 자연스러운 순서로 부분을 다루는 것을 말한다. 이러한 전향연쇄를 위한 방법으로는 소위 눈덩이굴리기에 의한 것과 그렇지 않은 두 가지 다른 형태를 취한다. 이 방법을 쓰지 않는 단순전향연쇄(A-B-C)는 부분들을 하나하나씩 순서대로 다룬다. 학습자들은 절대 전체과제를 연습하면 안 된다. 눈덩이굴리기 방법에 의한 전향연쇄(A-AB -ABC)는 눈덩이가 산을 따라 굴러 내려갈 때 새로운 눈이 그 눈덩이에 계속 달라붙기 때문에 눈덩이가 커지는 것과 같이 각각의 새로운 부분에서 이전 부분(들)을 포함한다. 눈덩이 굴리기 방법은 일반적으로 훈련에 필요한 시간을 증가시

키지만, 이 방법에 의한 시간 투자를 그 이상의 가치가 있다. 왜냐하면 부분에 해당하는 여러 기능군들을 통합하고 협응하도록 하는 더 나은 기회를 제공해주기 때문이다.



(Fig. 1) part-task sequencing Schema

전향연쇄의 반대인 후향 연쇄도 두 가지 형태를 취한다. (Fig. 1)은 단순 후향 연쇄와 눈덩이 후향 연쇄를 연구자가 도식화한 것이다. 단순 후향 연쇄(CAB-BA-A)는 부분들을 하나씩 다룬다. CAB는 C부분을 수행할 때 AB는 수행하지 않으므로 파선으로 처리하였다. 마찬가지로 BA는 B부분을 수행할 때 A는 수행하지 않으므로 파선으로 처리하였다. 이것은 눈덩이가 아닌 단순이므로 새로운 부분에서 이전 부분들을 포함하지 않으므로 C부분은 포함되지 않아 그림에서 원의 크기는 줄어들음을 볼 수 있다. 단순 후향 연쇄는 단순전향연쇄와 마찬가지로 학습자들은 전체과제를 전혀 연습하지 않지만, 학습자들이 C부분으로 시작할 때 그들은 이미 만들어진 A와 B를 받아서 그 전체과제를 연습할 수 있다.

눈덩이 후향 연쇄(CAB-BCA-ABC)는 정상적인 과제 수행과 반대로 부분과제들을 다루며, 눈덩이가 산을 따라 내려갈 때 새로운 눈이 그 눈덩이에 달라붙기 때문에 눈덩이가 커지는 것과 같이, 각각의 새로운 부분에 이전 부분들을 포함시킨다. CAB는 C부분을 수행할 때 AB는 수행하지 않으므로 파선으로 처리하였다. 그러나 이것은 눈덩이 이므로 BCA에서는 C부분을 수행할 때 A는 수행하지 않지만, 새로운 부분B에 이전 부분C를 포함시켜 그림에서 원의 크기는 그대로임을 볼 수 있다. 즉, 눈덩이굴리기에 의한 후향 연쇄는 각각의 새로운 단계에서 이전의 부분(들)을 포함하고(CAB-BCA-ABC), 이미 만들어진 AB에 기초해서 C로 시작하고, 그런 다음 이미 만들어진 A에 기초해서 B와 C를 진행하고, 마지막으로 A와 B와 C를 가르치는 것으로 끝낸다. <Table 2>는 상기 논의한

부분과제 계열화를 요약하여 설명하고 있다.

<Table 2> part-task sequencing[25]

method		description
Simple forward chaining	A -B -C	Forward chaining deals with parts in the same natural process order in which they occur during normal task performance. Simple forward chaining (A-B-C) deals with the parts one-by-one.
Forward chaining with snowballing	A -AB -ABC	This method includes the previous part(s) in each new part, like a snowball(A-AB- ABC) that grows as it rolls down the mountain because new snow continually sticks to it.
Simple backward chaining	CAB -BA -A	Backward chaining deals with parts of a whole task in the reverse order or one that is counter-to-performance. Simple backward chaining (CAB-BA-A) deals with the parts one-by-one.
Backward chaining with snowballing	CAB -BCA -ABC	Backward chaining with snowballing (CAB-BCA- ABC) includes the previous part(s) in each new part.

본 연구에서는 이러한 부분 과제 계열화의 단순과 눈덩이 방식을 전체과제 계열화에 적용하여 전체과제 계열화 강조변화에서 단순 강조변화, 눈덩이 강조변화, 전체 강조변화 총 3방식으로 구성하고 용어를 부분과제 계열화에서 차용하여 전체과제 계열화를 반영하였다.

2.3. 계열화와 전문성 향상

오늘날의 연구는 전문가와 초보자가 문제를 해결하는데 있어 얼마나 다른가에 초점을 맞추고 있다. 전문성 향상을 위한 수업 구성시 계열화란 가르칠 내용들을 고르고 묶고 순서를 결정하는 것이다[16]. 또한 Bruner는 학습자들이 학습내용을 머릿속에 담아서 학습하고 그것을 전이하는 데 도움이 되도록 조직하여 제공하는 것이 계열화라 하였다[10]. 즉, 학습과제 계열화를 어떻게 하느냐에 따라 학습의 성과가 좌우될 수 있다[2]. 분석적 계열화의 경우 수업을 분절시킬 수 있으며 개별지식을 의미있는 전체 속으로 협용하고 통합시키기에는 한계가 있다. 대부분의 복합적인 기능 혹은 전문가적 역량의 경

우에는 분석적 계열화는 전체과제의 맥락에서 적절히 수행되지 않을 수도 있다[4].

이러한 문제의식에서 출발한 통합적 계열화는 실생활 과제인 복합적 과제의 부분들 간의 통합과 협용, 그리고 전이를 도울 수 있다. van Merriënboer(1997)[20]가 제시한 전체과제 계열화 중 강조변화는 처음부터 전체과제를 수행하여 전체과제의 안목을 유지하면서도 강조된 부분에 초점을 맞추게 해준다. 학습자로 하여금 우선순위가 어디에 있어야 하는지 스스로 점검하게 하여 강조부분이 달라짐에 따라서 학습자의 주의를 변화시켜준다. 이는 초보자의 전문성향상을 위해서는 Reigeluth(1999)[16]의 주장에서와 마찬가지로 전문가의 문제해결력과 같이 교수설계적 차원에서 문제형태를 더 쉽게 인지하고 지식을 구성할 수 있도록 계열화하여 교수설계적 지원을 해주어야 한다는 것을 의미한다.

3. 연구 방법

3.1. 연구 대상

본 연구의 목적은 전체과제 계열화 중 강조변화 방법이 전문성 향상에 미치는 영향을 알아보는 데 있다. 이에 복합적 과제 학습에서 강조하는 실제적 과제를 다루고 있는 대상을 선정하였다. 연구 대상은 유치원교사 및 보육교사를 준비 중인 H여대 유아교육과, 아동복지과 수강생 93명이었다. 연구기간은 2015년 1학기 총 2주간 진행되었다.

유아교육과와 아동보육복지과에 속한 학생들은 일반적으로 유치원교사와 보육교사가 되기 위해 실제적 상황을 고려하여 ‘수업하기’에 대한 수업지도안을 마련할 수 있어야 한다. 이는 해당 학과의 대상자들이 추후 일상적인 실제 업무 상황에서 실제적 과제 수행을 의미하므로 복합적 과제의 학습상황을 전제로 한, 본 연구의 대상자로 적합하다고 판단하였다.

3.2. 학습프로그램

학습프로그램은 예비 유치원교사 및 예비 보육교사를 대상으로 유아 교통안전지도 교수에 관한 학습내용으로 분석, 설계, 개발, 실행, 평가의 교수설계 절차에 따라

개발하였다.

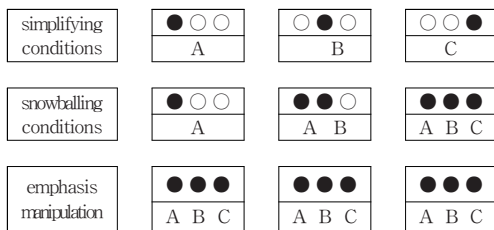
3.2.1. 개요

유아대상 예비교사인 학습자의 특성을 반영하여 현장에서 사용할 실제 복합적 과제로 주제를 선정하였다. 학습내용과 지원적 자료 개발 시 학습자의 특성이 관련 분야에 초보자이고 교수설계의 경험이 없는 것을 고려하여 개념정의, 교수설계 및 선수학습을 연계할 수 있는 다양한 정보를 제시하였다.

본 과제는 복합적 과제로서 초보자가 인지과부하를 느낄 수 있는 상호작용성이 높은 과제이며, 예비 교사가 향후 현장에서 활용할 수 있는 실제적 과제이다. 또한 실제 업무 영역에서 실행할 수 있는 지식, 기술, 태도를 통합하여 효과적인 학습의 전이를 기대하였다.

3.2.2. 구성

본 프로그램의 구성은 전체과제 계열화에서 강조변화 방법으로 단순, 눈덩이, 전체의 세 가지로 구성하였다. 학습내용은 유아 교통안전지도에 관한 내용, 유아교육 현장에서 유아에게 발문하는 방법에 관한 내용 그리고 또래끼리 토론시키기에 관한 내용으로 구성되어 있다. 먼저, 강조변화 단순은 학습 전체과제의 목표를 제시하고, 각각 내용을 전체과제에서 부분 내용으로 순차적으로 강조하여 학습을 진행하였다. 눈덩이는 학습 전체과제의 목표를 제시하고, 각각의 내용을 전체과제에서 하나를 강조하되 전에 강조한 내용과 함께 새로운 내용을 동시에 강조하여 학습을 병행시켰다. 전체는 학습 전체과제의 목표를 제시하고, 각각의 내용을 동시에 강조하여 학습을 진행시켰다. 강조변화의 구성을 도식화하면 (Fig. 2)과 같다.



(Fig. 2) emphasis manipulation

단순의 경우 과제들을 하나하나씩 순서대로 다루어 강조하는 계열화방법이다. 본 연구의 교사양성 프로그램인 ‘수업하기’ 과제에서 교과 내용 제시에 초점을 둔 수업하기(A 부분), 학생들에게 질문하기에 초점을 둔 수업하기(B 부분), 집단 토론을 형성하고 유지하고 이끌어가는 것에 초점을 둔 수업하기(C 부분)를 하나하나씩 A-B-C 순서대로 다루어 강조한다. 예를 들면, 유아 교통안전지도하기를 위한 학습 내용 1에 해당하는 ‘자전거 금지 도로’를 학습시키기 위하여 안내판을 설명하는데, 안내판의 빨강색, 파랑색, 노랑색의 각각의 의미를 제시하고, 모양의 의미를 제시하여 강조한다. 다음으로, 유아에게 안전교육에 대한 교수방법 과정에 필요한 발문하기에 관련된 내용으로 이미 학습한 지식을 묻는 물음인 기억을 재생할 수 있는 발문, 지식이나 정보를 이용하여 인과 관계를 따지거나 그것을 종합, 분석, 구분, 비교, 대조하게 하는 발문인 추론 발문 또한 이미 학습한 내용을 새로운 사례나 미래 학습 사태에 적용을 유도하는 물음인 적용발문을 제시한다. 끝으로 토론을 형성하고 이를 유지하기 위한 교수법으로 토론의 절차인 논제 정하기, 입장선택하기, 자료준비, 토론실시에 관련 내용을 제시한다. 그리고 이를 전체적 관점에서 제시하기 보다는 분절적으로 제시하여 필요한 부분에 대해 강조점을 변경하는 형태로 학습이 진행된다.



(Fig. 3) contents 1 on simplifying conditions (1/6)



(Fig. 4) contents 2 on simplifying conditions (2/6)



(Fig. 5) contents 3 on simplifying conditions (3/6)



(Fig. 6) contents 1.1 on simplifying conditions (4/6)



(Fig. 7) contents 1.2 on simplifying conditions (5/6)



(Fig. 8) contents 1.3 on simplifying conditions (6/6)

또한, 눈덩이는 눈덩이가 산을 따라 굴러 내려갈 때 새로운 눈이 그 눈덩이에 계속 달라붙기 때문에 눈덩이가 커지는 것과 같이 각각의 새로운 부분에 이전 부분을 포함하여 강조하는 계열화방법이다. 본 연구의 교사양성 프로그램인 ‘수업하기’ 과제에서 교과 내용 제시에 초점을 둔 수업하기 (A 부분), 학생들에게 질문하기에 초점을 둔 수업하기(B 부분), 집단 토론을 형성하고 유지하고 이끌어가는 것에 초점을 둔 수업하기(C 부분)를 A-AB-ABC 순서대로 다루어 강조한다. 이 경우 본질적으로 제시하기 전 전체적 맥락을 학습 초기에 상기시키고, 부분 내용들이 완료가 되었을 때 다시 전체적 맥락을 강조하였다. 내용 1인 유아 교통안전지도를 학습시키기 위하여 유아 교통안전 교수에 대한 전체 내용을 제시하는 한편, 이후 발문기법에 대한 학습을 시킬 때는 다시 유아 교통안전지도 관련 내용을 함께 제시한다. 다음으로 토론형성에 관한 내용을 제시할 때에 유아 교통안전지도 그리고 발문기법에 관한 내용을 함께 제시한다. 각각 학습 내용에 있어 좀 더 구체적으로 이해할 수 있도록 슬라이드 구성을 전체적 맥락에서 상기시키고, 부분 영역이 마무리 될 때마다 제시하였다.



(Fig. 9) snowballing conditions

끝으로 전체의 경우 전체는 학습 내용을 전체적 맥락에서 조망하고, 우선순위를 특정하게 두지 않고 전체적으로 학습 과제를 강조하는 계열화이다. 즉, 지속적으로 전체적 맥락을 제시하여 강조함으로써 전체과제의 안목을 놓치지 않게끔 것이다. 본 연구의 교사양성 프로그램인 ‘수업하기’ 과제에서 교과 내용 제시에 초점을 둔 수업하기(A 부분), 학생들에게 질문하기에 초점을 둔 수업하기(B 부분), 집단 토론을 형성하고 유지하고 이끌어가는 것에 초점을 둔 수업하기(C 부분)를, ABC 전체를 지속적으로 다루어 강조한다.



(Fig. 10) whole-task conditions

3.3. 연구 도구

본 연구에서는 복합적 과제의 강조변화 방법이 전문성 향상에 어떠한 영향을 미쳤는지를 알아보기 위함으로 인지부하와 전이검사를 실시하였다. 학습자의 인지부하 측정을 위하여 자기보고 설문지를 활용하였고, 전이 수준을 측정하기 위하여 학습지도안을 활용하였다.

3.3.1. 인지부하 검사

인지부하 검사는 학습자들에게 발생한 인지부하의 측정을 위하여 본 연구에서는 자기 보고식 설문지법으로 측정하였다. 이는 Pass(1992)[13]가 개발한 9점 척도의 인지부하 검사지를 수정·보완하여 사용한 것이며 학습자가 느끼는 부하의 정도를 스스로 체크하는 인지부하 측정 방법이다. 인지부하 측정은 일반적으로 자기보고식 설문지법을 가장 많이 사용하고 있다[14]. 설문지법을 통한 인지부하의 측정은 인지부하의 총량을 측정하되 구인을 통해 영역별 인지부하 측정이 가능하다. 총량적 접근 방법은 Mayer (2003)[11]와 같이 단일한 문항을 사용해 전체적인 총량의 인지부하를 측정하기도 하지만, 설문지

법을 이용한 대부분의 연구자들은 다차원적으로 접근하여 하위 속성을 측정하였다[19]. 본 연구에서 사용한 설문문항은 총 10문항으로 문항내용은 다음과 같다. ① 학습내용은 내가 소화하기에 적합하지 않았다. ② 학습 목표에 따라 제시된 내용을 이해하는 것은 쉽지 않았다. ③ 학습 과제 구성은 전체 학습 내용을 이해하는 데 다소 어려움이 있었다. ④ 제시된 학습 자료는 학습 내용의 핵심을 이해하기 쉽게 구성되었다. ⑤ 학습내용을 이해하기 쉽도록 필요할 때 자료가 제시되었다. ⑥ 학습내용 이해에 필요한 정보는 유용한 형태로 제공되었다. ⑦ 나는 학습내용을 이해하려고 노력하였다. ⑧ 나는 효과적으로 학습 자료를 학습했다고 생각한다. ⑨ 나는 학습에 몰입되어 시간가는 줄 몰랐다. ⑩ 나는 학습 과정에 적극적으로 참여했으며 다른 잡념은 들지 않았다.

3.3.2. 전이수준 검사

복합적 과제 학습에서 가장 중요한 목적은 배운 지식을 실생활에 적용하는 것이다. 본 연구에서는 이것을 학습 전이라 정의하고 학습지도안을 작성하게끔 하였다.

학습자들이 작성한 학습지도안을 평가하기 위하여 체크리스트가 적용되었는데, 평가요소는 교수목표 4문항, 동기유발 4문항, 매체활용 2문항, 학습지도안 작성방법 2문항, 절차 4문항, 평가2문항, 적용 2문항으로 총 20문항으로 구성되었다. Kim (2014)[8]의 연구에서 개발된 학습지도안 평가 기준표를 기초로 수정·보완하여 사용하였다.

3.4. 자료 분석

본 연구의 독립변인은 전체과제 계열화 방법 중 강조 변화이며 종속 변수는 전문성 향상으로 하위 수준은 인지부하, 전이 수준이다. 수집한 자료를 토대로 강조변화에 따른 효과를 분석하기 위해 일원분산분석 방법을 사용한 후 Tukey로 사후 검증을 하였다. 이들 자료를 분석하기 위해서 SPSS 18.0을 사용하였다.

4. 연구 결과

본 연구에서는 복합적 과제에서 전체과제 계열화 방

법에 따라 전문성 향상에 어떠한 영향을 미치는가를 분석한 결과를 제시하고자 한다. 먼저 정규성 가정을 검증하기 위한 Kolmogorov-Smirnov's test 결과 인지부하 ($z=1.19, p=.116$)와 학습전이 ($z=1.02, p=.245$)에 대해 정규성 가정이 만족하는 것으로 나타났으며, 등분산성 가정을 검증하기 위한 Levene's test 결과 인지부하 ($F=2.56, df1=2, df2=90, p=.083$)와 학습전이 ($F=2.38, df1=2, df2=90, p=.098$)에 대해 등분산성 가정을 만족하는 것으로 나타났다. 따라서 ANOVA 분석을 하기 위한 가정이 모두 만족하였다. 결과는 다음과 같다.

4.1. 복합적 과제에서 강조변화 방법이 인지부하에 미치는 영향

[연구문제 1] 복합적 과제에서 강조변화(단순, 눈덩이, 전체)는 학습자의 인지부하에 어떠한 영향을 미치는가?

<가설 1> 강조변화에 따라 인지부하에 유의미한 차이가 있을 것이다.

가설 1을 검증하기 위해서 강조변화를 단순, 눈덩이, 전체로 구분하고, 방법에 따라 인지부하에 차이가 있는지를 알아보았다. <Table 3>은 각 집단에 대한 인지부하의 기술통계 값이다.

<Table 3> Descriptive statistics for cognitive load according to the emphasis manipulation

emphasis manipulation	M	SD	n
simplifying	3.62	1.41	34
snowballing	4.57	1.97	28
whole-task	6.90	2.00	31
Total	5.00	2.27	93

<Table 3> 에서 제시한 바와 같이 강조변화에 따른 집단별 인지부하 점수의 평균은 전체, 눈덩이, 단순 순이었다. 강조변화 방법에 따라 집단별 인지부하 점수에 유의한 차이가 있는지를 알아보기 위하여 일원분산 분석을 하였다.

<Table 4> ANOVA table for cognitive load according to the emphasis manipulation

Source	Source	df	MS	F	p
emphasis manipulation	182.40	2	91.20	28.14	.000
Error	291.59	90	3.24		
Total	474.00	92			

<Table 4>에서 제시한 바와 같이, 강조변화에 따른 학습자의 인지부하 점수는 집단 간에 유의한 차이가 있었다($F=28.14, p<.05$). 구체적으로 어느 집단 간에 유의한 차이가 있는지 알아보기 위해 Tukey 방법에 의한 사후검증을 하였다.

<Table 5>The post hoc test result for cognitive load

emphasis manipulation	simplifying	snowballing	whole-task
simplifying		0.95 (.101)	3.28 (.000)
snowballing			2.33 (.000)

Mean difference(p)

검증 결과, 강조변화가 눈덩이 집단은 강조변화가 단순 집단과 인지부하 점수의 평균이 유의한 차이가 없었다(차이=.95, $p>.05$). 그러나 강조변화가 전체 집단은 강조변화가 단순 집단보다 인지부하 점수의 평균이 유의하게 높았다(차이=3.28, $p<.05$), 그리고 강조변화가 전체 집단도 강조변화가 눈덩이 집단보다 인지부하 점수의 평균이 유의하게 높았다(차이=2.33, $p<.05$).

4.2. 복합적 과제에서 강조변화 방법이 전이에 미치는 영향

[연구문제 2] 복합적 학습에서 강조변화(단순, 눈덩이, 전체)는 학습자의 전이에 어떠한 영향을 미치는가?

<가설 2> 강조변화에 따라 전이에 유의미한 차이가 있을 것이다.

가설 2을 검증하기 위해서 강조변화를 단순, 눈덩이, 전체로 구분하고, 방법에 따라 학습전이에 차이가 있는

지를 알아보았다. <Table 3>은 각 집단에 대한 학습전이의 기술통계 값이다.

<Table 6> Descriptive statistics for transfer according to the emphasis manipulation

emphasis manipulation	M	SD	n
simplifying	60.24	3.08	34
snowballing	76.21	2.46	28
whole-task	50.35	3.25	31
Total	61.75	2.02	93

<Table 6>에서 제시한 바와 같이, 강조변화에 따른 집단별 학습 전이 평균은 눈덩이, 단순, 전체 순이었다. 강조변화 방법에 따라 집단별 학습 전이가 유의한 차이가 있는지에 대한 일원분산 분석결과는 <Table 7>과 같다.

<Table 7> ANOVA table for transfer according to the emphasis manipulation

Source	Source	df	MS	F	p
emphasis manipulation	9961.38	2	4980.69	17.88	.000
Error	25069.92	90	278.55		
Total	35031.31	92			

<Table 7>에서 제시한 바와 같이, 강조변화에 따른 학습자의 학습 전이는 집단 간에 유의한 차이가 나타났다(F=17.88, p<.05). <Table 7>의 결과에서 제시했듯이, 강조변화에 따른 학습 전이의 차이가 있었는데, 구체적으로 어느 집단 간에 유의한 차이가 있는지 알아보기 위해 Tukey 방법에 의한 사후검정 결과는 <Table 8>과 같다.

<Table 8> The post hoc test result for transfer

emphasis manipulation	simplifying	snowballing	whole-task
simplifying		15.97 (.001)	9.88 (.049)
snowballing			25.85 (.001)

Mean difference(p)

검증 결과, 강조변화가 눈덩이인 집단은 강조변화가 단순 집단보다 학습전이가 유의하게 높았고(차이=15.97, p<.05), 강조변화가 단순 집단도 강조변화가 전체 집단보다 학습전이가 유의하게 높았다(차이=9.88, p<.05). 또한 강조변화가 눈덩이인 집단 역시 강조변화가 전체 집단보다 학습전이가 유의하게 높았다(차이=25.85, p<.05).

5. 결론 및 제언

본 연구는 전체과제 계열화의 강조변화가 전문성 향상에 미치는 영향을 규명하고자 하였다. 연구결과는 다음과 같다.

첫째, 전체과제 계열화 강조변화에 따라 인지부하에 어떠한 영향을 끼쳤는지 검증한 결과, 인지부하 발생 수준은 단순 강조변화 집단, 눈덩이 강조변화 집단, 전체 강조변화 집단 순으로 낮았다. 단순 강조변화 집단과 눈덩이 강조변화 집단 간에는 유의한 차이가 나타나지 않았으나 단순 강조변화 집단은 전체 강조변화 집단보다 유의하게 인지부하가 낮았으며 눈덩이 강조변화 집단도 전체 강조변화 집단보다 인지부하가 유의하게 낮았다. 선행연구에 따르면, 실생활을 반영한 복합적 과제의 교육효과는 이미 검증된 바 있으나 학습자들이 이를 너무 어려워하여 문제를 수행함에 잦은 실패를 겪었다[7][15][19]. 즉, 학습자는 실생활과 유사한 복합적 과제의 해결에서 많은 인지적 부담을 느끼고[20][21], 게다가 학습자료가 위계적 선형적으로 제시되는 것과는 달리 복합적 과제에서 비구조화된 지원정보의 제시로 외생적 인지부하가 추가되어 학습자는 더욱 인지적 부담이 가중될 수 있다[7][15]. 따라서 본 연구에서는 복합적 과제에서 전체과제 계열화의 강조변화에서 순차적으로 학습에 필요한 내용만을 제시하는 것이 학습자의 인지부하를 감소시킬 것으로 예상했다. 그러나 연구결과에서는, 단순 강조변화 집단과 눈덩이 강조변화 집단 간에 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 이는 단순 강조변화 집단과 눈덩이 강조변화 집단 간 처치의 구분이 차이가 없었던 것으로 보인다. 각 방식은 복합적 과제의 복잡한 정도를 결정하는 요소의 수와 요소별 상호작용의 수가 클지라도 전체과제 계열화 강조변화 방식이 눈덩이 강조변화 방식일 경우, 인지부하에 부정적 영향을 미치지 않는다는 것을 보여준다. 이는 부분을 강조하되 전체를 함께 조망할 수 있는 방법으로 인지과부하

를 유발하지 않았고, 오히려 학습자가 현재의 위치가 전체 과제에서 어느 부분에 해당하는지, 앞으로 어떤 과제가 남아있는지를 확인할 수 있어 학습자의 메타인지를 지원해줄 수 있어[22][23] 효율적인 과제 해결에 도움을 준다. 그러나 눈덩이 강조변화 집단과 전체 강조변화 집단은 인지부하에서 유의한 차이가 나타났다. 복합적과제에서 전체 과제를 일시에 제공할 때 복합적 과제를 수행해 나가는데 학습자에게 부정적인 인지부하를 증가시키고, 문제 해결을 방해하므로[13] 학습자가 인지과부하를 느꼈음을 알 수 있다. 복합적 과제인 실제적 과제는 과제의 내재적 인지부하 수준 자체가 높는데다[24] 여기에 제시되는 전체과제 계열화 강조변화 방법 또한 한 번에 모든 내용을 강조 하는 방식이라면 이는 외생적 인지부하로 작용할 수밖에 없다[15]. 요약하면, 복합적 과제의 전체과제 계열화 강조변화에서 눈덩이 강조변화 방식을 제공하는 경우 과제가 복잡하고 어렵다고 하여 단순 강조변화 방식만을 고집할 필요가 없으며, 눈덩이 강조변화 방식을 제공하여도 인지과부하가 발생하지 않았음을 확인할 수 있었다. 이는 학습자의 메타인지를 지원하여 부정적 인지부하를 감소시켰을 것으로 보였다. 그러나 복합적 과제의 과제 자체의 높은 요소별 상호작용성이 있음을 감안하여 전체 강조변화 방식은 학습자의 인지과부하를 유발한다는 것을 확인할 수 있었다.

둘째, 전체과제 계열화 강조변화가 전이에 어떠한 영향을 미쳤는지 검증한 결과, 눈덩이 강조변화 집단, 단순 강조변화 집단, 전체 강조변화 집단 순으로 높았고, 집단 간에 유의한 차이가 나타났다. 즉, 전체과제 계열화 강조변화에서 부분 정보를 제시하고 동시에 전체를 조망할 수 있도록 계열화 했던 눈덩이 강조변화 집단이 학습 전이에 유의하게 높았다. 기존 연구에서는 복합적 과제의 중요한 핵심은 부분과제들을 잘 조정하고 통합하며 이를 계열화하되, 어떠한 부분과제들이 있는지[23], 이를 위하여 어떠한 정보를 지원해주어야 하는지[20], 부분과제의 연습을 어떻게 시켜주어야 하는지 그리고 이를 전체과제에 적용하여 전체과제를 보완하는 학습내용 계열화 방법을 반영할 필요가 있다[22]. 하지만 전체과제는 또한 일련의 부분과제들로 구성되어 있어 하나의 과제를 해결하기 위하여는 부분과제들을 해결해야만 한다. 부분과제들은 궁극적인 복합적 과제를 해결하기 위한 일련의 중간과제들이다[22]. 학습자는 이와 같은

특정 최고 수준의 목표를 달성하기 위하여 부분과제라는 주어진 문제의 해결을 통해 전체과제를 해결해야 한다[22][23][24]. 복합적 과제의 특성으로 교수설계 측면에서 복합적 인지 기능을 구체적으로 분석하여 과제수행의 맥락으로부터 학습자의 최종행동을 분석하고 설계 단계에 반영할 필요가 있다[20][22][23][24]. 본 연구에서의 전체과제 계열화 눈덩이 강조변화 집단에서 전체과제 계열화를 사용하지라도 그 안에서 전체과제 계열화의 단점인 연습부족을 보완하기 위해 눈덩이 강조변화를 통해 계열화했을 때 학습 전이에 효과적이었던 것으로 보인다. 이러한 점에서 본 연구는 학문적으로는 부분과제 계열화를 전체과제에 도입하여 전체과제 계열화의 연습부족의 문제와 부분과제 계열화에서 부분들의 상호문제를 해결하여 효과적인 전체과제 수행으로 학습의 최종 목표인 전이 수행에 도움을 줄 수 있었으며, 유치원교사 보육교사를 준비 중인 학습자가 ‘수업하기’라는 복합적 과제를 통해 그 효과를 확인해보았다는 점에서 의의를 찾을 수 있다.

이상의 연구결과를 종합하여 다음과 같은 결론을 내릴 수 있다. 전체과제의 계열화 중 눈덩이 강조변화 방식은 학습자의 메타인지를 지원하여 복합적 과제의 특성상 상호작용성이 높을지라도 학습자의 인지적 부담을 줄일 수 있었다. 또한 복합적 과제에서 전체 과제 계열화 눈덩이 강조변화 방식은 단순히 부분을 옮겨가며 강조하거나 전체를 지속적으로 강조하는 것보다는 목표가 달성될 때 까지 부분들을 하나씩 더 포함시켜가며 반복적으로 연습하게 하는 것이 학습 전이에 긍정적으로 영향을 미쳐 전문가의 문제해결력과 같이 문제 형태를 더 쉽게 인지하고 지식을 구성할 수 있어 복합적 과제의 학습전이에 성과를 낼 수 있었다.

이러한 결론을 토대로 후속연구를 제언하고자 한다.

첫째, 학습상황 동안 인지부하의 반복 측정이 필요하다. 본 연구에서는 인지부하를 측정하는데 학습자가 본인의 인지부하를 주관적 판단에 근거하여 평가하는 설문지법으로 측정하였다. 그러나 인지부하를 학습과제 수행 후에 단 한 번의 평가로 측정하여 학습상황의 어떠한 특정 부분이 인지부하의 결과에 영향을 미쳤는지 정확히 알기 어렵다. 이러한 점을 보완하기 위하여 후속 연구에서는 학습상황 동안 인지부하의 반복적 측정으로 과제에 대한 인지부하를 보다 정확하게 측정할 필요가

있다.

둘째, 다양한 맥락에서의 전이 측정이 요구된다. 본 연구에서는 이전에 배운 지식을 새로운 문제 혹은 상황에 적용하는 전이를 평가하는데 있어, 수업하기라는 실제 과제에서 유치원교사 보육교사를 준비 중인 학습자들에게 그들이 향후 적용할 수 있도록 학습지도안 작성하기라는 전이과제를 수행하도록 하였다. 본 연구에서 측정된 것은 근전이(near transfer)로써 가르쳐진 것과 현실 상황이 많이 중첩될 때 일어나는 것이다. 후속연구에서는 근전이에서 그치지 않고 이러한 교수설계가 원전이(far transfer)가 가능한지, 좀 더 다양한 맥락에서 적용해보는 것도 의미 있을 것이다.

셋째, 전문성 향상 측정에 있어 충분한 기간이 확보되어야 한다. 복합적 과제는 실제과제를 다루므로 오랜 시간 과제를 수행해야함에도 본 연구는 총 2주 동안 진행되어 실험 및 처치의 기간이 복합적 과제 수행의 유의미한 시사점을 이끌어내기에는 짧은 기간이었다. 후속연구에서는 충분한 기간을 확보하여 연구를 보완할 필요가 있다.

참고문헌

- [1] Bruning, R. H., Schraw, G. J., & Ronning, R. R. (1999). *Cognitive psychology and instruction* (3rd ed.). Upper Saddle River, NJ: Merrill/Prentice Hall.
- [2] Clark, R. C., Ayres, P., & Sweller, J. (2005). The impact of sequencing and prior knowledge on learning mathematics through spreadsheet applications. *Educational Technology Research and Development, 53*(3), 15-24.
- [3] Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2011). *E-learning and the science of instruction: proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning* (3rd ed.). San Francisco, CA: Pfeiffer.
- [4] Elio, R. (1986). *Representation of similar well-learned cognitive procedures. Cognitive Science, 10*(1), 41-73.
- [5] Gagne, R. M., & Merrill, M. D. (1990). Integrative goals for instructional design. *Educational Technology, Research & Development, 38*(1), 23-30.
- [6] Gopher, D., Weil, M., & Siegel, D. (1989). Practice under chaining priorities: An approach to the training of complex skills. *Acta Psychologica, 71*, 147-177.
- [7] Kester, L., Kirschner, P. A., & van Merriënboer, J. J. G. (2005). The management of cognitive load during complex cognitive skill acquisition by means of computer-simulated problem solving. *British Journal of Educational Psychology, 75*, 71-85.
- [8] Kim, K. J., Kim, D. S., Kim, K. (2014). The effects of Types of Decision-Making and Collaboration Processing on Collaboration Performance, and Social Support and Collaboration Load Among Collaborators in CSCL. *Korean Journal of the Learning Sciences, 8*(3), 40-59.
- [9] Kim, S. (2004) Development of mathematics lesson plans using ICT by prospective elementary school teachers. *Proceedings of PME Conference, 28*(1).
- [10] Mayer, R. E. (1992). *Thinking, problem solving, cognition*(2nd ed). New York: Freeman.
- [11] Mayer, R. E. (2003). *Learning and instruction*. Upper Saddle River, NJ: Merrill/Prentice Hall.
- [12] Merrill, M. D. (2002). First principles of instruction. *Educational Technology Research and Development, 50*(3), 43-59.
- [13] Pass, F. (1992). Training strategies for attaining transfer of problem-solving skill in statistics: A cognitive-load approach. *Journal of Educational Psychology, 84*(4), 429-434.
- [14] Pass, F., Tuovinen, J. E., Tabbers, H., & van Gerven, P. W. M. (2003). Cognitive load measurement as a means to advance cognitive load theory. *Educational Psychologist, 38*(1), 63-71.
- [15] Plass, J. L., Moreno, R., & Brunken, R. (2010). *Cognitive load theory*. New York, NY: Cambridge University Press.
- [16] Reigeluth, C. M. (1999). *Instructional-design theories and models: A new paradigm of instructional*

theory, Volume II. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

- [17] Renkl, A. (2005). *The worked out example principle in multimedia learning*. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 229-245). New York: Cambridge University Press.
- [18] Rothwell, W. J., & Kazanas, H. C. (1992). *Mastering the instructional design process: A systematic approach*. SF, CA: Jossey-Bass. "ch 13 evaluating instruction"
- [19] Ryu, J. H., Yim, J. H. (2009). An Exploratory Validation for Constructs of Cognitive Load. *The Journal of Educational Information and Media*. 15(4), 1-27.
- [20] van Merriënboer, J. J. G. (1997). *Training Complex Cognitive Skills: A Four-Component Instructional Design Model for Technical Training*. Educational Technology Publications, Englewood Cliffs, NJ.
- [21] van Merriënboer, J. J. G., Kirschner, P. A., & Kester, L. (2003). Taking the load off a learner's mind: Instructional design for complex learning. *Educational Psychologist*, 38(1), 5-13.
- [22] van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. G. W. C. (2003). Powerful learning and the many faces of instructional design: Toward a framework for the design of powerful learning environments. *Powerful learning environment: Unravelling basic components and dimensions*, 3-20
- [23] van Merriënboer, J. J. G., Kester, L., & Paas, F. (2006). Teaching complex rather than simple tasks: Balancing intrinsic and germane load to enhance transfer of learning. *Applied Cognitive Psychology*, 20(3), 343-352.
- [24] van Merriënboer, J. J. G. (2007). *Alternative models of instructional design: Holistic design approaches and complex learning*, 72-81. In R. Reiser & J. De mpsey(Eds.), *Trends and issues in instructional design and technology* (2nd ed). Old Tappan, NJ: Merrill/Prentice Hall.
- [25] van Merriënboer, J. J. G., & Kirschner, P. A. (2007).

Ten steps to complex learning: A systematic approach to four-component instructional design. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

- [26] Vygotsky, L. (1978). Interaction between learning and development. *Readings on the development of children*, 23(3), 34-41.

저자소개



김 경 진

2004 단국대학교 경영학과(경영학사)
 2012 한양대학교 교육공학과(교육학 석사)
 2015 한양대학교 교육공학과(교육학 박사)
 2016~ 현재 한양대학교 겸임교수
 관심분야: CSCL, 과제계열화, 인지부하, 복합적 과제 교수설계, 영재교육, 창의인성교육
 e-mail: cpakim21c@naver.com



김 경

1999 연세대학교 심리학과(문학사)
 2002 한양대학교 교육공학과(교육학석사)
 2004 한양대학교 교육공학과(교육학박사)
 2006~ 현재 한양여자대학교 교수
 관심분야: CSCL, 4C/ID, 인지부하, 미래교실, 복합적 과제 교수설계
 e-mail: hrddk@naver.com

