

생물 분류 탐구에서 과제 집착의 인지적 모형 규명

권승혁 · 권용주*

한국교원대학교

Investigation of Cognitive Model of Task Commitment on Biology Classification Inquiry

Seung-Hyuk Kwon · Yong-Ju Kwon*

Korea National University of Education

Abstract : The purpose of this study is to investigate a cognitive model of task commitment on biology classification inquiry. To achieve this goal, first, this study analyzed several literatures on task commitment in biology inquiry, and invented the tentative model of the task commitment. To investigate a tentative model invented, 2 main tasks were developed. These tasks were administered to 8 high-school students, first grade. Raw protocols were collected by thinking aloud method and a retrospective interview method. Collected protocols were converted to segmented protocols and coded by analyzing frame based invented model. The codes were analyzed. As a result, some problems were discovered, tentative model were revised. New analyzing frame based on Improved model were composed, and raw protocols were re-analyzed. Finally, a cognitive model of task commitment on biology classification inquiry was investigated. The investigated cognitive model of task commitment on biology classification inquiry was constructed 3 steps, 'Task commitment Induction', 'Task commitment Reinforcement', 'Task commitment Maintenance'. And each steps were consisted of several sub-factor. And commitment component were changed in each steps. Through this results, base information for strategy that improvement task commitment on biology classification inquiry is provided. Furthermore, the cognitive model of task commitment on biology classification inquiry will assist on evaluation and feedback by stage on task commitment.

keywords : Biology Classification Inquiry, Task-Commitment, Cognitive Model, Thinking-Aloud Method, Science Education

I. 서론

21세기 들어 우리나라의 순수과학과 응용과학 분야 모두 선진국 대열에 합류하였다. 이에 기존과 달리 문제를 스스로 파악하고 이를 해결할 수 있는 창의적인 인재가 중요하게 대두되었다. 이에 따라 과학교육에서는 미래지향적이고 창의적인 인재를 양성하기 위해 생명 과학 탐구 능력의 증진을 생명

과학 교육의 중요한 목표로 삼고 여러 연구와 정책을 추진하고 있다. 하지만 이러한 노력에도 불구하고 실제 과학 연구 분야에서의 경쟁력은 그리 높지 않다. 과학 분야에서의 노벨상이나 필즈상 등의 수상 실적은 전무하며, 주요 학술지의 논문 점유율은 세계 20위 수준으로 선두 그룹에 크게 미치지 못한다(과학기술정책연구원, 2009). 이러한 현실에 대한 원인으로 많은 언론과 연구에서는 과학교육에

* 교신저자 : 권용주(kwonyj@knue.ac.kr)

** 이 논문은 2012년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-327-2011-1-B00609)

*** 2013년 4월 5일 접수, 2013년 5월 28일 수정원고 접수, 2013년 5월 29일 채택

서의 자신감과 흥미의 부재를 제시하고 있다. 2011년 수학·과학 성취도 비교 연구(TIMSS)에 의하면 과학 분야에서 한국 학생들의 성취도는 총 50개 나라 가운데 3위로 정상급이지만, 자신감과 흥미는 각각 49위, 50위로 최하위이다(Martin et al., 2012). 이에 많은 연구들에서 학생들의 성취도는 매우 뛰어나지만 자신감과 흥미가 낮아 지속적으로 능동적이며 창의적인 학습의 결과로 이루어지지 못하고 있다고 보고하고 있다.

이에 따라 이에 따라 생물 교육에서 흥미와 자신감과 같은 정의적 영역의 수준 향상을 통해 문제 해결력 및 창의성, 학업 성취도를 기르기 위한 많은 노력들이 이루어지고 있다(김순옥과 서혜애, 2011; 김현철, 2005). 그리고 이러한 정의적 영역 중에서 흥미와 동기, 자신감과 관련성이 높은 과제 집착에 대한 연구(박미진과 이용섭, 2011)도 점차 늘어나고 있다. 과제 집착(task commitment)이란 렌줄리(Renzulli)가 ‘영재성의 세 고리 이론(Three Ring Conception of Giftness)’에서 ‘평균 이상의 능력’, ‘창의성’과 함께 제시한 영재의 특성으로 특정한 과제를 해결하는 과정이나 구체적인 수행에서 장시간 전적으로 몰입하는 에너지를 뜻한다(Renzulli, 1978). 과거에 진행된 과제 집착에 대한 연구들(Bloom & Sosniak, 1981; Ericsson & Simon, 1993)은 독창적인 과학자들은 강한 자신감을 갖고 높은 수준에 도전하고, 자신의 분야에 애정을 갖고 집요하게 매진하는 공통점을 보인다고 보고하였다. Renzulli 또한 과제 집착은 영재성의 중요한 요소로, 학습에서 높은 성취를 이루는 데에 필수적인 요소로 주장하고 있다. 이처럼 과제 집착은 흥미, 자신감의 향상을 통한 생명 과학 탐구 능력의 향상에 매우 중요한 요소이다.

과제 집착의 중요성이 대두됨에 따라 이에 대한 많은 연구가 수행되었다. 초기 렌줄리에 의해 진행된 과제 집착에 대한 연구들은 영재나 뛰어난 능력을 보이는 학습자들이 나타내는 특징들에 초점을 맞추었다. 높은 수준의 흥미와 일반특수 영역에 대한 집착, 자신감과 성취동기, 연구를 수행하는 과정에서 의미 있는 문제를 발견해 내는 능력, 높은 성취 목표의 설정 등의 행동적인 요소와, 과제를 성

공하려는 의지와 함께 인내, 지구력, 근면함, 헌신적 실천, 자신감, 중요한 일을 수행하기 위한 개인의 능력에 대한 믿음 등으로 표현되는 내적 요소들과 같은 특징을 위주로 진행되었다(Renzulli, 1978, 2002). 그 후, 이에 더 나아가 과제 집착의 요인과 요인들이 실제로 과제 집착에 영향을 미치는 과정에 대한 상세한 연구가 진행되었다(표1).

지금까지의 과제 집착에 대한 연구를 종합해 보면 과제 집착의 중요한 요인으로 세 가지의 요인이 다루어지고 있다. 첫 번째 요인인 주의 집중은 일부 연구(Meyer et al, 2001)에서 과제 해결을 위해 과제와 관련된 집중 행동으로 정의된다. 이와 비슷한 개념으로 많이 알려진 몰입(Csikszentmihalyi, 1990)은 본질적으로 주의를 집중하여 즐거운 경험으로 정의되며 두 정의 모두 과제 해결에 주의를 집중하는 특성을 핵심으로 한다. 두 번째 요인인 자신감은 과제 집착에 대한 초기의 연구에서부터 주요 요인으로 제시되었던 대표적인 내적 요인이다. 이러한 자신감과 과제 집착은 밀접한 상관관계가 있다. 그리고 여러 연구들에서, 앞서 언급한 요인인 주의 집중에 의한 성공 경험은 자신감을 매우 크게 증가시킨다는 결과를 제시하고 있다. 세 번째로 목표설정 또한 과제 집착의 핵심적인 요소로써, 높은 목표 설정은 과제를 수행하면서 더 많은 노력을 유도하고, 이에 더 많은 성취를 이끄는 요소이다. 이러한 목표 설정 또한 자신감에 의해 높아지며, 높은 목표설정은 더 큰 주의 집중을 유도한다(Miner, 2005). 이에 김소영 등(출판중)은 이러한 세 가지 요소들을 특성을 반영하여 ‘높은 수준의 과제를 해결하는 과정에서 과제 해결과 관련성이 높은 요소에 주의를 집중하여, 과제를 해결할 때까지 계속해서 과제를 해결하려는 성향’이라는 정의를 제시하고 있다.

하지만 지금까지의 과제 집착 연구는 교육 분야가 아닌 심리, 경영의 분야에서 주로 수행되었다. 게다가 학습에서의 과제 집착에 대한 구체적인 개념의 제시는 Renzulli(2002)의 연구 이후로는 거의 찾아보기가 어려우며, 과제 집착이 반영된 전략이나 수업 모형에 대한 연구는 전무하다. 이와 관련하여 Renzulli(1978)는 과제 집착은 정량적이고

표 1. 과제 집착의 주요 요인과 과정에 대한 주요 선행연구

구분	연구자 및 연구시기	연구 내용
요인	Hollenbeck 등, 1987	·과제 완료 가치, 과제 완료 가능성이 과제 집착에 요인 ·환경적 성격의 요인과 개인적 성격의 요인이 복합적으로 작용
	Locke 등, 1988	·외적 요인, 상호작용적 요인이 과제 집착 학습자의 인지적 과정에 영향 ·내적 요인과 인지적 과정이 같이 작용하여 과제 집착이 형성, 유발
	Headings, 2009	·과제 집착의 주요 요인은 자아효능감
	Oettingen 등, 2009	·과제 집착의 주요 요인은 과제 성공 확률, 활력(energization)
	Lin & Lu, 2010	·자야 효능감, 과제 가치가 과제 집착에 가장 큰 영향
요인 및 과정	Canrinus 등, 2012	·자신감에 의해 동기 수준이 변화되고 이것이 과제 집착의 강화를 유도
	Scholer & Higgins, 2012	·과제를 수행하고자 하는 의지가 내적 평가와 상호작용하는 ‘숙고’의 과정을 거쳐 과제 집착이 발현
	Liccoine, 2009	·과제 집착의 증진에는 문제에 대한 집중을 수반한 내적 평가가 필수적인 요소 ·과제의 측정가능성, 수행범위, 일관성, 완료 가능성, 명확성 등이 내적 평가의 주요 변인
과정	Hall & Foster, 1997	·높은 목표 설정은 과제에 대한 집중과 노력을 유도함. ·적극적인 수행에 의해 과제 해결에 성공하면 만족감과 함께 자신감 성취 ·높아진 자신감은 다른 과제에 대한 높은 목표 설정을 유도하는 심리학적 성공 회로 제시

환원적인 분석이 어렵다고 언급하였고, 박선자 등(2009)은 과제 집착은 객관적인 측정이 힘들기 때문에 관찰 위주로 측정한다고 제시하였다. 따라서 과학 학습에서의 과제 집착에 대한 명확한 아이디어의 부재로 과제 집착의 정의 및 측정, 학습 전략, 수업 모형 등의 연구가 제대로 이루어지지 못하였음을 알 수 있다.

따라서 생물 탐구에서 과제 집착에 대한 측정 및 교수 학습 전략을 마련하기 위해서는 과제 집착에 대한 구체적인 정보를 제공할 수 있는 모형이 필요하다. 한편 단계적이고 연속적인 과학 탐구를 수행하는 과정에서는 학습자의 여러 요인들이 과정의 진행에 따라서 서로 상호작용한다(Miner, 2005). 따라서 과제 집착에 대한 모형은 과제 집착의 원인이 되는 다양한 인지적인 과정과, 과제 집착을 구성하는 주요 요인들이 고려된 인지적 모형으로 구성되어야 한다.

한편, 생물 탐구에서 분류는 다양한 생물들을 범주화하고 서로 비교하여 위계를 설정하는 과정으로

써 생물의 기본적 지식을 제공하여 과학적 지식 생성에 필수적인 기초정보를 제공한다(Hammer et al., 2010). 미국의 국가과학교육기준에 따르면 대상이나 현상에 대한 분류활동을 통해 성립되는 ‘패턴(pattern)의 발견’이 과학적 지식 생성의 출발점이다(NRC, 2012). 이 과정에서 학습자는 ‘여러 대상의 관찰 - 대상들의 유사성과 차이점 발견 - 여러 대상의 관계 조직’의 과정을 여러 번 반복하게 된다. 분류 활동을 통해 지식의 생성이 정확히 이루어지 위해서는 반복적인 활동이 충분히 이루어져야 한다. 따라서 여러 생물을 대상으로 공통점과 차이점을 찾아 범주화를 반복하는 분류 탐구 학습의 과정에 과제 집착은 학습의 성공을 결정하는 주요한 요인이다.

이에 본 연구에서는 과제 집착에 대한 구체적인 정보를 제공하고자 과제 집착의 인지적 모형을 가설적으로 고안하고 이를 규명하고자 하며, 이를 위해서 생물 분류 탐구를 과제로 선정하였다(Hammer et al., 2010).

II. 연구 방법

1. 연구 대상

생물 분류 탐구에서 과제 집착의 인지적 모형을 규명하기 위해서는 프로토콜을 통해 과제 집착을 확인할 수 있어야 한다. 과제 집착의 확인을 위해서는 과제를 수행하는 연구 참여자의 과제 집착이 높아야 한다. 이에 적합한 연구 참여자를 선정하기 위해 총 정원이 32명(남: 18/여: 14)인 충북 소재 Y고등학교의 1학년 과학 동아리 32명을 대상으로 과제 집착에 관한 설문을 실시하였다. 설문 수행 결과에 의해 남녀 각각의 집단에서 점수가 높은 상위 4명의 학생을 연구 참여자로 선정하였다.

설문은 Klein 등(2001)이 과제 집착의 측정을 위해 개발한 것을 번안하여 사용하였다(표2). 번안한 설문은 과학 교육 전공 대학원생 13인에게 설문지 형식으로 5단계의 Likert 척도를 이용해 내용 타당도를 점검 받았으며, 내용 타당도 지수(CVI)는 82%였다. 더불어 충북 소재 Y고등학교에 연구 참여자 집단과 독립적인 집단을 대상으로 예비 투입을 한 결과 내적일치신뢰도 계수(Cronbach's α)는 0.79 였다. 따라서 본 설문은 과제 집착의 측정에 적절하다고 볼 수 있다.

표 2. 과제 집착의 측정을 위한 설문

질 문
1. 이 과제에서 제시한 목표를 받아들이기 어렵다.
2. 이 과제의 해결을 기대하는 것은 비현실적이다.
3. 내가 설정한 과제의 목표는, 과제를 수행하면서 상황에 따라 바꿀 가능성이 크다.
4. 이 과제를 해결하거나 또는 포기해도, 솔직히 나는 상관이 없다.
5. 나는 이 과제를 해결하기 위해 최선을 다한다.
6. 과제를 포기하는 것은 어렵지 않다.
7. 나는 이 과제가 도전할 만 한 좋은 과제라고 생각한다.
8. 나는 이 과제를 해결하기 위해 평소보다 더 많이 노력할 것이다.
9. 이 과제를 해결하려고 노력하여 얻을 수 있는 것은 많지 않다.

2. 과제 개발

프로토콜 분석을 통한 생물 분류 탐구에서 과제 집착의 가설적인 인지적 모형의 규명을 위해서는 연구 참여자가 높은 과제 집착을 보여야 하는데, 이를 위해서는 탐구 수행을 위해서 관찰이 쉽고 친숙하며, 다양한 대상으로 이루어진 과제를 제시해야 한다(Klein et al, 2001). 그리고 과제 수행의 방법과 목표가 분명히 드러나야 한다. 이러한 조건에 따라서 과제에 공통적인 지시문을 설정하고 2가지의 생물 분류 탐구 과제를 선정하였다.

많은 연구들(이건희 외, 2009; Liccoine, 2009)에서 과제 집착을 높이는 과제는 목적과 수행 방법이 분명하고, 과제 수행자의 과제 수행에 대한 자율성을 보장되어야 하며, 친숙하지만 호기심을 자극할 수 있어야 한다고 주장하고 있다. 이에 따라서 본 과제의 지시문은 '다음 대상들을 관찰하여 과학적 분류 기준을 최대한 많이 찾아 분류하세요.' 으로 설정하였다. 더불어 대상들을 탁자 위에 늘어놓고 시간의 제한 없이 분류 탐구를 수행하도록 하였다. 대상들의 관찰 과정을 통해 기준을 찾고 분류를 하라는 구체적인 수행 방법을 제시하여 연구 참여자가 용이하게 분류 과제를 수행할 수 있도록 하였다. 또한 과학적인 분류 기준을 찾고, 최대한 많이 찾는다는 분명한 목표를 제시하면서, 동시에 제한된 범위 내의 분류 기준 설정에 대한 자유도와, 과제의 수행에 대한 자율성을 보장하였다.

사고 발생과 회상적 면접은 이를 수행하는 연구 참여자에게 큰 인지적 과부하를 일으킨다. 이에 과제 수행 시 중간 중간 누락된 정보가 생긴다. 따라서 많은 사고 발생 연구들에서는 단일한 과제가 아닌 복수의 과제를 수행한다(van Someren et al., 1994). 그리고 사고 발생에는 워밍업이 필요하다고 알려져 있다(van Someren et al., 1994). 따라서 프로토콜을 수집하기 위한 과제는 두 가지로 구성하였다. 첫 번째 과제는 14개체로 이루어진 카드 형태의 Caminalcules Set이다(그림 1의 좌). Caminalcules는 Camin에 의해 고안된 상상의 동물로서 분류를 위해 고안된 인공적인 동물이기 때

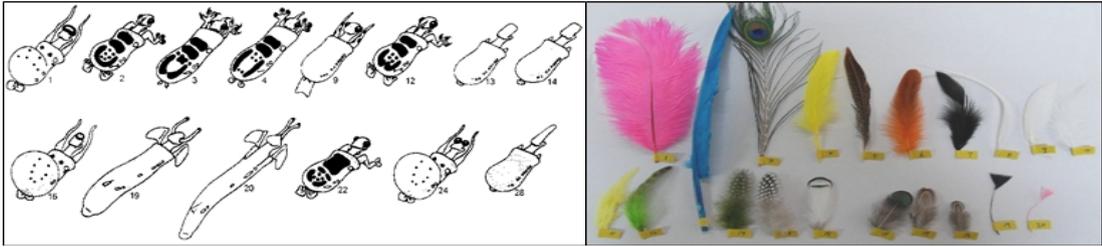


그림 1. 과제집착 프로토콜 수집을 위한 생물 분류 탐구 과제(좌: Caminalcules Set, 우: 깃털 Set)

문에 실제 존재하는 생물에 비해 보다 관찰이 용이하고, 분류키의 생성이 쉽다(Gendron, 2000). 두 번째 과제는 모양과 크기가 다른 20가지의 깃털이다(그림 1의 우). 이 과제는 박진선 등(2010)에 의해 고안된 분류 탐구 세트로서, 조작적 관찰이 가능하여 다양한 관찰이 가능하다. 또한 소재가 거부감이 적고 친숙하다. 하지만 교과서 등에서 다루지 않는 대상으로서 스스로 분류키를 찾아야 한다. 이에 비교적 분류키 생성이 쉬운 Caminalcules Set를 처음에 실시하여 과제를 원활하게 수행하도록 하였다. 그 뒤 다소 어려운 깃털 과제를 실시하여 높은 과제 집착이 드러나게 하였다.

구성한 과제의 내용 타당도 점점은 과학교육 전문가 1인과 대학원생 4인이 참여한 세미나를 통해 이루어졌다. 이 후, 세미나에 참여하지 않은 13인의 과학 교육 전공 대학원생을 대상으로 설문지를 통해 내용 타당도와 적절성을 점검받았다. 내용 타당도 분석은 Likert 척도에 의해 5단계로 이루어진 평정 방법을 이용하였다. 내용 타당도 분석 결과 타당도는 91%로 일반적으로 인정되는 기준인 80%(성태제, 1996) 이상의 내용 타당도를 나타냈으므로 개발된 과제가 생물 분류 탐구에서 과제 집착의 인지적인 모형을 규명하는데 적절하다고 볼 수 있다.

3. 프로토콜 수집 및 분석

프로토콜 수집을 위한 본 과제 수행 시 사고 발생법과 회상적 면접법이 사용되었다. 본 과제를 수행하기에 앞서 연구와 과제에 대한 충분한 설명을 통해 분류의 정의와 방법에 대해 안내 해 주었다. 또한 주변 사물을 이용한 분류를 통해 분류 및 사

고 발생에 대한 사전 연습을 실시하였다. 실제 본 과제는 시간제한 없이 실시하였다. 분류키를 찾고 직접 분류를 하는 과정에서 연구자는 연구 참여자에게 사고 발생을 하도록 요구하였다. 과제를 수행하는 동안 연구자는 가급적 개입하지 않았으며, 연구 참여자가 10~15초 이상 침묵하고 있을 경우 이야기를 계속해 달라고 요청하였다. 그리고 연구 참여자가 과제에 대한 문의를 할 경우 연구 참여자의 사고와 과제 수행에 영향을 미치지 않기 위해 중립적이고 최소한의 언어만을 사용하였다. 연구 참여자의 본 과제 수행의 전 과정은 녹화하였다. 이와 동시에 수행자가 과제를 원활히 수행하거나 어려워하거나, 감정적인 표현을 할 때에는 이후 회상적 면접 과정에서 이에 대해 자세히 물어보기 위해 별도로 시간과 행동을 메모하였다.

본 과제 수행 후 곧이어 회상적 면접을 실시하였다. 과제 수행에 대한 질문에 앞서, 과제에 대한 사전 질문을 먼저 실시하였다. 과제에 대해 어떠한 경험이 있는지 과제를 처음 봤을 때 떠오른 생각은 무엇인지, 잘 할 수 있다는 자신감은 어떠한지 등 질문을 통해 과제 인식 단계에서 사고 발생으로 드러나지 않은 부분을 알아보았다. 이어 과제 수행 중 일어나는 과제 집착의 인지적 요소와, 과제 집착 구성 요소의 변화, 관계 등을 확인하기 위해 본 과제를 수행하면서 앞서 메모하였던 부분에 대해 왜 그렇게 행동했는지, 무슨 생각이 들었는지, 어떤 기분이 들었는지 등과, 그러한 것들이 어떠한 영향을 주었다고 생각하는지 등을 물어보았다. 마지막으로 과제 수행 전과 후를 비교해 과제 집착의 구성요소와 과제 수행 자체의 변화와 그 원인에 대해 물어보았다.

사고 발생의 내용은 녹화 자료를 이용하여 전사하였다. 이와 동시에 수행 중 언행의 의미가 불분명하거나, 부분적으로 빠진 부분은 회상적 면접법 자료를 이용하여 시간과 과정의 순서에 맞추어 재구성하였고, 이를 통해 분석을 위한 초기 프로토콜을 작성하였다. 작성한 초기 프로토콜은 van Someren 등(1994)이 제안한 심리학적 모형화 절차에 따라 분석되었다. 분석 과정에서 연구자의 주관을 최대한 배제하기 위하여 과학교육 전문가 1인과, 대학원생 4인에게 분석틀에서 사용한 어휘와 정의, 개념을 중심으로 내용타당성 점검을 받았다. 그리고 이와 독립적인 대학원생 90인을 대상으로 설문지를 통하여 내용 타당도를 확보하였다(CVI = 0.83). 그리고 코딩 분석틀의 신뢰도를 확보하기 위해 8명의 연구 참여자 중 무작위로 선택한 1인의 전체 프로토콜을 대상으로 과학교육 전문가 1인과 동시에 분석하였다. 분석자간 신뢰도는 Kappa 법(van Someren et al., 1994)을 사용하였다.

생물 분류 탐구에서 과제 집착의 인지적 모형을 규명하기 위해 과학교육학과 심리학의 문헌 분석을 통해 과제 집착의 가설적인 인지적 모형을 고안하였다. 먼저 문헌 분석을 통해 인지적 모형의 구성 요소를 도출하였다. 그리고 이와 함께 탐구의 흐름에 맞춰 각 단계를 설정하고 각 단계의 특징을 구성하였다. 먼저 분류 탐구 활동 시 일어날 수 있는 과제 집착과 관련된 인지적 활동을 탐구의 흐름에 맞추어 배열하였다. 이에 맞추어 인지적 활동과 관련된 과제 집착의 주요 요소인 주의집중, 자신감, 목표설정, 예상 변화를 배치하였다. 이 때, 예를 들어, 주요 요소 A가 B에 일방적으로 영향을 주는 경우 두 요소 사이에 '→' 를 나타내었다. 또한 두 주요 요소가 서로 영향을 주고 받는 경우 '↔' 를 이용하여 나타내었다. 이 후, 이 세 가지 요소의 변화로 변화되는 과제 집착 자체의 변화를 기준으로 각 단계를 설정하였다. 이 과정을 통해 구성된 생물 분류 탐구에서 과제 집착의 가설적인 인지적 모형은 <표 3>과 같다.

생물 분류 탐구에서 과제 집착의 가설적인 인지적 모형은 크게 과제 집착 유발, 과제 집착 강화, 과제 집착 유지의 세 단계로 구성하였다. 각 단계는 생물 분류 탐구의 진행에 따라 변화하는 과제 집착의 양상을 토대로 구성되었다. 실제적으로 탐구를 수행하기 전에 분류 탐구 과제를 인식하고 이

Ⅲ. 연구 결과 및 논의

1. 문헌연구를 통한 생물 분류 탐구에서의 가설적인 인지적 모형 고안

표 3. 생물 분류 탐구에서 과제 집착의 가설적인 인지적 모형의 단계와 특징

인지적 모형의 단계	인지적 모형의 특징	
	각 단계별 인지적 하위 과정	과제 집착 구성 요소 변화
과제 집착 유발	과제에 대한 다양한 관찰 과거 과제 성공 경험의 표상 및 비교 탐구의 목표에 대해 명확한 기준에 의한 자기평가	주의집중 형성 → 자신감 형성 → 높은 목표 설정
과제 집착 강화	관련 경험표상을 통한 구체적인 탐구 계획 설정 명확한 가설 검증기준 설정 탐구 계획 설정 후 적극적인 수행 가설 검증 시 까지 탐구 과정의 반복적인 수행	주의집중 증가 ↔ 자신감 증가 → 높은 목표 설정
과제 집착 유지	탐구 완료 후 피드백 수행 탐구 완료 후 자발적인 후속 탐구 수행	자신감 유지 ↔ 높은 목표 설정 → 주의집중 ↑

해하는 과정에서 과제에 특이적인 과제 집착은 처음 유발된다(Scholer & Higgins, 2012; Vakkari, 1999). 이어서 과제에 집중하여 여러 가지 대상들 가운데서 분류 기준을 찾고, 분류하는 과정에서 과제 집착이 더욱 강화된다(Renzulli, 2002). 그리고 자신이 세운 목표에 도달하였을 때 자신의 수행 결과에 대해서 평가하고, 추가 수행 여부를 결정하면서 과제 집착이 유지된다(Miner, 2005). 이와 같이 생물 분류 탐구 과정에서 학습자에게서 드러나는 과제 집착의 변화 모습에 따라 인지적인 모형의 단계를 구성할 수 있을 것이다.

각 단계에서의 특징은 각 단계별 인지적 하위 요소와 이에 따른 과제 집착 구성 요소의 변화로 구성되어 있다. 각 단계별 인지적 하위 요소는 기존 문헌에서 과제 집착의 유발, 강화, 유지의 각 단계에서 수행되는 인지적인 수행이나 과정으로 구성하였다. 그리고 과제 집착 구성 요소의 변화는 각 단계에서의 인지적인 수행에 의해 변화하는 주의 집중, 자신감, 목표 설정의 특징으로 구성하였다.

과제에 대한 인식과 이해가 중심이 되는 과제 집착의 유발 단계에서는 분류 대상에 대한 다양한 관찰과 과거에 과제를 성공한 경험의 표상 및 현재 과제와의 비교, 탐구의 목표에 대한 자기 평가가 이루어진다(Smallwood et al., 2004). 이 단계에서는 과제에서 제시하는 목표와 분류 대상들의 특징들을 처음 인식하고, 다양한 방법으로 관찰하여 다양한 정보를 습득한다. 그리고 분류라는 탐구 활동의 경험이나 또는 분류의 대상이 되는 개체에 대한 경험을 표상하여 현재 과제와 비교한다. 이를 통해 본 분류 과제의 대략적인 난이도를 파악하여 자신의 능력과 비교해 분류 탐구에 대한 목표를 세우면서 수행 여부를 결정하게 된다(Liccoine, 2009). 과제 집착의 구성 요소는 과제에 대한 주의 집중이 처음 형성되며, 과제 정보를 습득하고 이를 자신의 능력과 비교하는 과정에서 과제 수행에 대한 자신감이 형성되면 높은 목표 설정으로 이어지게 된다. 위와 같은 과제 집착 구성 요소의 변화로 이 단계에서의 과제 집착은 처음 발생하게 된다(Renzulli, 2002).

과제 집착의 강화 단계에서는 분류 탐구와 관련

된 이전의 경험을 바탕으로 구체적인 분류 탐구의 계획을 설정하게 된다. 이전에 생물을 분류했던 경험을 토대로, 대상들의 특징 중 공통점 또는 차이점으로 분류 기준을 생성하는 과정이다. 그리고 하나의 기준에 의해 분류가 완료 되었을 때의 조건을 설정하는 과정을 수행하여 분류 탐구 결과에 대한 빠른 판단을 수행하게 된다. 이후 설정한 분류 기준을 이용하여 대상들을 분류하는 적극적인 수행이 이루어지고, 이와 같은 과정은 자신이 과제 집착 유발 단계에서 설정한 목표에 도달할 때까지 계속해서 반복적으로 수행하게 된다. 이 단계에서는 과제에 대해 분류 기준을 수립하고, 적극적이고 반복적으로 수행하는 과정에서 기준에 형성된 과제에 대한 주의 집중이 증가하고, 분류 탐구에 능숙해지고, 자신이 설정한 목표에 점차 도달해가면서 자신감이 증가한다(이건희 등, 2009; Renzulli, 2002). 이에 다시 과제에 몰입하여 과제에 주의를 집중하게 되며, 이렇게 주의 집중 증가와 자신감의 증가가 서로를 증가시키는 작용을 수행한다. 이에 분류 과제에 대해 계속해서 높은 목표를 설정하게 된다. 이와 같은 과정으로 분류 탐구에 대한 과제 집착은 더욱 증가하고 강화된다.

과제 집착의 유지 단계에서는 반복적인 분류의 수행 결과 자신이 생성한 목표에 도달하였을 때, 해당 과제에 대해서 피드백을 수행하게 된다. 지금까지 몇 가지의 분류 기준을 세워서 얼마나 분류를 하였는지, 그 기준들을 과학적이라고 생각이 드는지 여부를 인식하고, 수행 결과에 만족하는지를 결정하게 된다. 과학적인 분류 기준을 설정하여 자신이 설정한 목표에 도달하였다면, 과제 수행에 대한 자신감은 유지가 될 것이다. 기존의 연구(Deci & Ryan, 1990; Miner, 2005)에 따르면 이러한 자신감에 의해 과제 수행에 대한 요구치가 증가하게 되면 과제 수행 결과에 불만족하게 된다. 이에 따라 다시 높은 목표를 설정하게 되어 자발적인 후속 탐구를 수행하게 된다. 이러한 후속 탐구의 수행에 의해 자연스럽게 주의 집중은 유지된다. 그리고 후속 탐구 수행 결과, 자신감이 증가하게 된다. 이와 같은 과정으로 과제 집착은 과제 완료 후에도 계속 유지가 된다.

2. 프로토콜 분석을 통한 생물 분류 탐구에서 과제 집착의 인지적 모형 규명

1) 코딩틀 작성과 프로토콜 분석

문헌 연구를 통해 고안된 생물 분류 탐구에서의 가설적인 인지적 모형으로 연구 참여자들이 생성한 프로토콜을 실제로 분석하기 위해 분석 코딩틀을 작성하였다. 분석 코딩틀에 사용된 용어와 그 정의는 본 연구에 사용하던 문헌의 것을 기반으로 설정하였다. 그러나 프로토콜을 이용한 1차 분석 결과, 문헌 연구를 통해 고안된 분석 코딩틀을 사용하여 실제 프로토콜을 분석한 결과 코딩에 몇 가지 문제점이 발생하였다. 이에 고안된 가설적인 인지적 모형과 이에 기반하여 작성한 분석 코딩틀을 다음과 같이 수정 보완하였다.

첫째, 분석 코딩틀에 의해 부호화가 되지 않는 프로토콜에 해당하는 인지적인 하위 요소를 추가

하였다. 둘째, 인지적 모형에서 일부 요소의 순서가 실제 프로토콜과 다른 경우가 발견되어 그 순서를 수정하였다. 셋째, 부호화되지 않는 프로토콜에 해당하는 인지적 하위 요소를 삭제하였다.

이와 같은 과정을 통해 <표4>와 같이 수정된 코딩틀을 작성하였다. 이렇게 작성한 코딩틀의 신뢰도를 알아보기 위해 Kappa 방식에 따라 분석자 간의 신뢰도를 산출한 결과 Kappa지수는 0.82로 나타났다. 이를 통해 수정된 모형과 분석 코딩틀은 충분한 신뢰성을 확보하였음을 알 수 있다.

다음은 연구 참여자가 과제를 수행하면서 생성한 프로토콜을 수정된 분석 코딩틀로 분석한 예시이다.

먼저 첫 문장의 “그러면, 일단 색은 삼원색으로 이루어져 있잖아. 그러니까 삼원색의 색깔 계열에 따라서 분류를 해 보도록 하죠. 삼원색이 빨간색, 노랑색, 파랑색인가... 그렇게 있으니까” 는 깃털의 색이라는 과제의 요소와 관련된 ‘삼원색’의 개념을 토대로 경험에 기반한 분류 탐구의 계획을 세우

<사고 발생 - 연구참여자 1>

그러면, 일단 색은 삼원색으로 이루어져 있잖아.

그러니까 삼원색의 색깔 계열에 따라서 분류를 해 보도록 하죠.

삼원색이 빨간색, 노랑색, 파랑색인가... 그렇게 있으니까

일단, 4번은 노랑색, 1번은 빨간색, 2번은 파랑색.

이게 가장 색이 그것니까, 이것을 중심으로 하기로 하고...

20번은 이쪽, 그다음에 일단 색깔이 확실한 것만 분류하도록 하죠.

11번은 이쪽..

음.. 생각보다 분류한 게 없으니까.

RtPe

RtPe

RtPe

RtE

RtE

RtE

RtE

RtF

(중략)

분류할 것은 문양이 있는 것과 단순한 것으로 분류하자면,

18번과... 일단 나눠보고...

일단 이 흰색이랑 이거는 어디다 놔야 하는지 모르겠네...

일단 처음은 이렇게 나눌 수 있는데, 이렇게 나누는 객관적인 기준은 문양과 색깔

이 조금의 변화가 있으면 이렇게 나뉘어.

그런데 여기 11번이 약간 마음에 좀 걸리는데... 노란색이네...

그래서 일단 이렇게 한가지로 기준을 나눌 수 있고.. 두 번째는...

RtPn

RtN

RtN

RtF

RtF

RtR

RtPn

색깔... 길이... 크기... 모양...

너무 어렵네...음..

생각이 하나도 안나는데, 어떡하지

갑자기 너무 덩다...

RtF

RtF

RtAd

는 진술이기 때문에 ‘경험 기반 탐구 계획 수립 (RtPe)’ 에 해당하는 인지적 하위 요소로 분석하였다. 이와 달리 “분류할 것은 문양이 있는 것과 단순한 것으로 분류하자면”, “색깔... 길이... 크기... 모양...” 처럼 경험이 아닌 대상을 관찰하여 얻은 정보를 토대로 기준을 생성하는 진술은 기준 생성에 대해 기존 경험의 역할이 적다. 따라서 이 프로토콜을 ‘경험 미기반 탐구 계획 수립 (RtPn)’ 으로 분석하였다. 그 뒤 “일단, 4번은 노랑색, 1번은 빨간색, 2번은 파랑색. 이게 가장 색이 그거니까, 이것을 중심으로 하기로 하고... 20번은 이쪽, 그다음에 일단 색깔이 확실한 것만 분류하도록 하죠. 11번은 이쪽..” 은 앞서 계획한 탐구계획대로 기준을 적용하여 즉각적이고 직관적으로 분류를 수행하는 진술로서 ‘적극적인 수행(RtE)’ 에 해당하는 인지적 하위 요소로 분석하였다. “음.. 생각보다 분류한 게 없으니까..”, “그런데 여기 11번이 약간 마음에 좀 걸리는데... 노란색이네...”, “너무 어렵네. 음...” 등의 프로토콜은 분류 탐구를 수행하는 중간에 스스로 지금까지의 수행 결과를 평가하는 진술이므로 ‘탐구 수행 중 자기 평가(RtF)’ 로 분석하였다. “18번과... 일단 나

눠보고...일단 이 흰색이랑 이거는 어디다 놔야 하는지 모르겠네...” 의 프로토콜은 녹화 자료와 함께 분석을 하였을 때, 앞서 설정한 분류 기준을 적용하는데 있어 어려움을 겪으면서, 어느 범주에 넣어야 하는지 망설이고, 고민 끝에 일단 임의로 기준에 맞지 않는 분류를 수행하는 진술이다. 따라서 이를 ‘소극적인 수행(RtN)’ 으로 분석하였다. “그래서 일단 이렇게 한가지로 기준을 나눌 수 있고.. 두 번째는...” 의 프로토콜은 한 가지 기준에 의한 분류를 마치고 내부적 목표로 설정한 분류 기준의 개수에 도달하기 위해 계속해서 과제를 수행하려는 진술이므로 ‘목표에 도달하기 위한 반복적인 탐구 수행(RtR)’ 으로 분석하였다. “갑자기 너무 덩다...” 의 프로토콜은 분류 수행 중 과제에 대한 주의 집중이 낮아지고 집중의 대상이 자신의 현재 상태로 변경되었다는 나타내는 진술이다. 따라서 이 프로토콜은 ‘주의집중 감소(RtAd)’ 로 분석하였다.

다음은 연구 참여자가 과제 수행을 완료한 후 회상적 면접 시 생성한 프로토콜을 수정된 분석 코딩틀로 분석한 예시이다.

< 회상적 면접 -연구참여자 2>

Q. 처음에 봤을 때는 몇 개 할 줄 알았어요?

A. 한 10개 할 줄 알았어요.

ItGh

Q.한 7개 정도 했는데, 어때요? 만족스러워요?

A. 불만족스러운데, 제 생각의 끝이니까 후회는 없어요.

MtF

Q. 처음에 10개 정도의 기준을 찾을 수 있을 것 같다고 했는데, 왜 그렇게 생각했나요?

A. 과제를 본격적으로 시작하기 전에 눈으로 좀 찾아봤는데요. 그때 1~2개정도 나왔어요, 그래서 그 정도는 할 수 있을 것 같다고 생각했어요.

ItP

ItE

Q. 과제를 하면서 다른 곳에 신경이 쓰이거나 그러지 않았어요?

A. 여기에 너무 집중해서, 공부할 때 보다 더 집중한 거 같아요.

RtAi

Q. 파란색 깃털을 봤을 때 떠오른 기억이 분류에 영향을 주었을 것 같아요?

A. 일단, 당연히 영향을 주었다고 생각해요. 과거 경험이잖아요. 이거 하나를 봄으로써 이걸 기준으로 나누면 되겠구나 해서 좋은 느낌을 가진 거 같아요.

ItR

ItCh

< 회상적 면접법 - 연구참여자 3 >

Q. 분류 기준을 찾아야 하는데 잘 안 찾아질 때는 어떤 생각이 들었나요?
 A. 더 해야 한다는 생각은 계속 들었어요. 그런데 더 찾지도 못하고 생각만 하고 있으니, 제 자신한테 실망했어요. 어떻게 할 수가 없는 거잖아요. 이거랑 비슷하게 자신감이 내려가는 것 같아요.
 Q. 그러면 혹시, 실제로 분류를 하다가 “이정도면 된 것 같은데...” 혹은 “한 번 더 해볼까?” 이런 생각이 들었어요?
 A. 네. 제가 중간에 보면, 펜촉을 말했을 때, 뭘 결합해서 한다는 게 있잖아요. 중간에 했던 것을 했었을 때, 약간 기준이 모호 했던 것과 확실히 분류 할 수 있는 것들을 분류 해 볼까? 했던 때의 전에 들었던 생각이 “아~ 이정도면 더 이상 생각나지 않는데...” 그런데, 전에서 했던 것을 끄집어 내서 몇 개라도 더 하려고 했어요.

RtF
 RtCd
 MtF
 MtGh
 MtS

연구 참여자가 과제를 본격적으로 수행하기 전에 과제를 파악하는 과정이 존재한다. 이 과정에서 과제를 직관적으로 평가하게 되는데, 본 과제의 경우 많은 연구 참여자들이 눈으로 대략적인 분류 기준을 찾아보는 방법(ItP)을 사용하였다. 이 과정을 통해 확인한 결과를 토대로 과제에 대한 평가가 이루어지고(ItE) 이를 반영하여 목표 설정이 이루어진다. 위의 프로토콜에서는 과제에 대한 예비적인 수행을 통해 과제를 평가한 결과 10개 정도의 높은 목표를 세웠다. 1~2개의 분류 기준이 쉽게 찾아졌고, 이어서 높은 목표를 세웠기 때문에 과제를 잘 할 수 있을 것 같다는 높은 자신감이 형성되었다는 것을 알 수 있다.

한편 깃털 분류를 시작하기 전 과제에 대한 특정한 기억이 떠올랐냐는 질문에 그렇다(ItR)고 대답한 연구 참여자는 깃털에 의해 떠오른 기억으로 분류에 대한 기준 고안이 용이할 것이라는 판단을 하였다. 그리고 이어서 이 판단에 의해 과제 수행 전에 과제에 대한 높은 자신감이 형성된 것으로 분석할 수 있다.

연구 참여자는 분류 중간에 기준을 잘 찾지 못하고 어려움을 겪을 때 현재까지 자신이 했던 분류 탐구 결과를 판단하고 평가한다. 그 결과 불만족스럽거나 기준에 미치지 못하는 경우 과제 수행 중에 자신감이 감소하는 것으로 나타났다.

그리고 연구 참여자 자신이 내부적으로 설정한 목표에 도달했을 때 연구 참여자는 지난 수행을 평가하게 된다(MtF). 이 연구 참여자의 경우 “이정

도면 더 이상 생각나지 않는데...”의 서술에서 자신의 내부 목표에 도달하였고, 이에 평가를 했음을 알 수 있다. 평가 결과, 지금의 수행에 만족하지 못하고 전에 생각했던 기준들에 대해 생각하면서 다시 분류를 시도하였다. 이는 내부적인 목표를 처음보다 더 높게 설정하고(MtGh), 그 뒤 스스로 과제를 다시 하는 ‘완료 후 자발적 후속 탐구(MtS)’에 해당된다.

2) 생물 분류 탐구에서 과제 집착의 인지적 모형 규명

이와 같은 방법으로 모든 연구 참여자들의 프로토콜을 분석한 결과 최종적으로 <그림 2>과 같이 생물 분류 탐구에서의 과제 집착 모형을 규명하였다. 실제 과제 집착의 인지적 하위 과정을 나타내기 위해 각 연구 참여자의 프로토콜을 모두 반영하였으며, 절차상 같은 위치의 인지과정은 병렬적으로 구성하였다. 예를 들어 연구 참여자들은 ‘과제 집착 강화’ 단계에서 탐구 계획을 설정할 때 경험에 기반한 탐구 계획을 설정하기도 하고, 관찰 결과를 중심으로 탐구 계획을 설정하는 두 가지 유형을 보였다. 그리고 자신감, 주의집중에 따라 적극적이거나 소극적인 수행 태도를 보였다. 이에 ‘경험 기반 탐구 계획 설정’과 ‘경험 미기반 탐구 계획 설정’의 두 요소를 병렬로 구성하였다. 그리고 그 뒤에 ‘적극적인 수행’과 ‘소극적인 수행’을 병렬로 구성하였다.

표 4. 생물 분류 탐구에서 과제집착의 인지적 모형을 규명을 위한 분석코딩틀

단계	단계별 인지적 하위 요소	정 의	코드	과제 집착 구성요소의 변화	정 의	코드
과제 집착 유발	과제에 대한 다양한 관찰 (Diverse Observation)	과제에서 제시된 여러 정보들을 감각 기관을 통해 인지하는 인지적 요소	ItO	높은 주의 집중 형성 (Attention Formation - High)	다양한 관찰의 과정에서 과제의 요소에 큰 관심이 모여진 상태	ItAh
	과제 관련 경험 표상 (Task-related Experience Recall)	과제에서 인지한 요소 및 탐구 활동과 유사한 과거의 경험을 떠올리는 인지적 요소	ItR	높은 자신감 형성 (Confidence Formation - High)	과제에 대한 관찰과 과제 관련 경험을 표상하여 자신 스스로 과제 수행을 잘 할 수 있다고 믿어지는 상태	ItCh
	탐구 예비 수행 (Inquiry pre-performance)	본격적으로 과제를 수행하기 전 아주 짧은 시간 동안 관찰한 정보만을 바탕으로 탐구를 예비적으로 수행하는 사고 과정	ItP	높은 목표 설정 (High Self-Goal Setting)	기준에 의해 목표를 평가하여 내부적으로 쉽게 도달하기 힘든 목표를 선택하는 상태	ItGh
	기준에 의한 목표 평가 (Goal Evaluation by Criteria)	목표에서 요구하는 사항을 파악하여 자신의 능력과 비교한 뒤 내부 목표를 결정하는 인지적 요소	ItE	목표 미설정 (No Goal-Setting)	기준에 의해 목표를 평가하지만 내부적인 목표를 설정하지 않은 상태	ItGn
과제 집착 강화	경험 기반 탐구 계획 수립 (Inquiry Planing based on Experience)	과제를 해결했던 경험이나 과제의 요소와 관련된 경험을 토대로 가설을 세우고 이를 검증하기 위한 구체적인 방법을 구성하는 인지적 요소	RtPe	주의 집중 증가 (Attention Increase)	탐구 계획을 설정하기 위해 과제의 요소에 모여진 관심이 증가한 상태	RtPe
	경험 비기반 탐구 계획 수립 (Inquiry Planing Not based on Experience)	과제를 해결했던 경험이나 과제 요소와 관련된 과거의 경험이 아닌 과제 관찰을 통해 얻은 결과만을 토대로 가설을 세우고 이를 검증하기 위한 구체적인 방법을 구성하는 인지적 요소	RtPn	주의 집중 감소 (Attention Decrease)	탐구 계획을 설정하기 위해 과제의 요소에 모여진 관심이 감소한 상태	RtPn
	적극적인 수행 (Enthusiastic Performance)	증가한 자신감을 기반으로 설정한 탐구 계획을 직관적으로 바로 적용하는 인지적 요소	RtE	주의 집중 유지 (Attention Maintenance)	탐구 계획을 설정하기 위해 과제의 요소에 모여진 관심이 유지되는 상태	RtE
	소극적인 수행 (Non-Enthusiastic Performance)	설정된 탐구 계획을 직관적으로 바로 적용하지 못하고 망설이면서 분류를 수행하는 인지적 요소	RtN	자신감 증가 (Confidence Increase)	탐구 계획을 설정하고 가설 평가의 기준을 설정하는 과정을 통해 스스로 과제 수행을 잘 할 수 있다는 믿음이 증가한 상태	RtN
	탐구 수행 중 자기 평가 (Self-Evaluation on Performance)	탐구 과제를 수행하면서 지금까지의 수행 결과를 스스로 평가하는 인지적 요소	RtF	자신감 감소 (Confidence Decrease)	탐구 계획을 설정하고 가설 평가의 기준을 설정하는 과정을 통해 스스로 과제 수행을 잘 할 수 있다는 믿음이 감소한 상태	RtF
	목표에 도달하기 위한 반복적인 탐구 수행 (Repetitive Performance)	자신이 설정한 목표에 도달하기 위해 탐구의 계획부터 수행까지를 반복하여 수행하는 인지적 요소	RtR	높은 목표 설정 (High Self-Goal Setting)	과제 수행의 어려움에도 불구하고 자신감의 증가를 토대로 초기에 설정하였던 목표가 계속하여 유지되는 상태	RtR
				낮은 목표 설정 (Low Self-Goal Setting)	과제 수행의 어려움에 의해 자신감이 감소하여 초기에 설정하였던 목표가 낮아지는 되는 상태	RtAi
과제 집착 유지	탐구 완료 피드백 (Inquiry Complement Feedback)	탐구 과제 수행을 통해 내부적으로 설정한 목표에 도달한 후 결과에 대한 평가와, 목표에 도달할 수 있었던 원인 등을 스스로 확인해 보는 인지적 요소	MtF	자신감 유지 (Confidence Maintenance)	탐구 수행 결과가 설정한 목표와 비교해 평가한 결과 스스로 과제를 잘 할 수 있다는 믿음이 지속되는 상태	MtC _m
	탐구 종료 (Inquiry Quit)	탐구 수행 결과에 만족하거나, 만족하지 못하였지만 자신감이 떨어져 새로운 목표를 설정하지 않고 탐구 수행을 종료하는 인지적 요소	MtQ	자신감 감소 (Confidence Decrease)	탐구 수행 결과가 설정한 목표와 비교해 평가한 결과 스스로 과제를 잘 할 수 있다는 믿음이 감소한 상태	MtCd
	완료 후 자발적 후속 탐구 (Spontaneous Subsequent Inquiry)	새로운 목표가 설정되어 이에 따라 다시 자발적으로 새로운 탐구 계획을 수립하는 인지적 요소	MtS	새로운 높은 목표 설정 (High Self-Goal Resetting)	탐구 과제에서 제시한 목표에 도달하였지만 만족하지 못하여 내부적으로 새로운 목표를 설정한 상태	MtGh
	자신감 유지 (Confidence Maintenance)	탐구 수행 결과가 설정한 목표와 비교해 평가한 결과 스스로 과제를 잘 할 수 있다는 믿음이 지속되는 상태	MtC _m	주의집중 유지 (Attention Maintenance)	새로운 탐구 계획을 수립하기 위해 과제의 구성 요소에 대한 관심을 계속해서 유지하는 상태	MtA _m

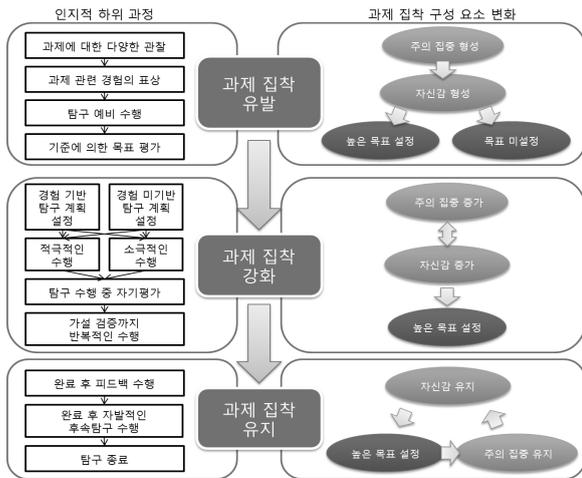


그림 2. 생물 분류 탐구에서 과제 집착의 인지적 모형

본 모형은 연구 참여자의 과제 집착이 나타나는 인지적인 특징을 나타낸 것으로, 과제 집착이 나타나는 상황에서의 변화를 중심으로 모형에 반영하였다. 따라서 ‘주의집중’, ‘자신감’, ‘목표설정’의 세 가지 과제 집착의 구성요소는 과제 집착이 발생하는 상황을 중심으로 구성하였다. 예를 들어 ‘과제 집착 강화’ 단계에서 과제 수행 진행결과에 따라 자신감이나, 주의집중이 감소하는 프로토콜이 관찰되었지만 이 결과는 과제 집착이 증가를 나타내는 것이 아니므로 최종적인 모형에서는 배제하였다.

최종적으로 규명된 생물 분류 탐구에서 과제 집착의 인지적 모형은 문헌 기반의 가설적 모형과 비교해 보았을 때 몇 가지 차이점이 있다. 먼저 ‘과제 집착 유발’ 단계에서는 과제를 인식하는 단계에서 간단하게 미리 탐구를 미리 수행해 보는 ‘탐구 예비 수행’과 목표 평가 후에 구체적인 내부 목표 설정 없이 과제를 진행하는 ‘목표 미설정’을 추가하였다.

‘과제 집착 강화’ 단계에서는 귀납적인 방식의 분류 계획을 수립하는 과정인 ‘경험 미기반 탐구 계획 설정’을 추가하였다. 그리고 과제를 자신 있게 수행하지 못하고 머뭇거리면서 수행하여 주의집중의 저하나 자신감의 저하를 유도하는 ‘소극적인 수행’도 추가하였다. 그리고 분류 탐구와 관련

된 행동 및 의사결정을 위해 탐구 중 자신의 지금까지의 탐구 결과를 판단하는 ‘탐구 수행 중 자기 평가’를 추가하였다. ‘과제 집착 유지’ 단계에서는 목표 도달 후 자기 평가 결과에 따라 탐구를 마치는 ‘탐구 종료’가 추가되었다.

본 연구 결과에서 나타난 생물 분류 탐구에서의 과제 집착의 인지적 모형은 기존의 과제 집착 이론과, 탐구를 통한 문제 해결 과정, 목표 설정 이론을 모두 포함하고 있다. 전체적인 과정은 과제 집착이 유발되는 문제 인식, 과제 집착이 강화되는 대안 설정 및 대안 적용, 과제 집착이 유지가 되는 평가의 네 단계로 이루어진 문제 해결 과정(Chi & Glaser, 1985)의 순서가 반영되어 있다.

또한 ‘과제 집착 유발’ 단계는 과제에 대한 관찰과 이해, 이를 통한 평가의 과정이 과학 탐구 과정의 문제 인식 단계와 대응된다. 그리고 ‘과제 집착 강화’ 단계와 ‘과제 집착 유지’ 단계는 탐구 계획을 설정하고, 실제 탐구를 수행하며, 탐구가 완료 될 때 까지 계속해서 탐구를 수행하는 단계로, 가설 설정 및 실험 설계, 자료 해석, 결론 도출로 이어지는 탐구 과정(AAAS, 1990)과 유사하다.

그리고 과제 집착의 구성 요소로써 주의 집중, 자신감, 목표 설정의 세 가지 요소가 설정되고 이들이 상호작용하여 과제 집착이 변화한다는 결과는 과제 집착의 주요 구성 요소로 자신감을 제안한 Renzulli(2002)와 자신감과 목표 설정을 중요시한 Locke 등 (2002)의 연구, 그리고 주의 집중을 중요시한 Privette & Bundrick(1987)의 연구와 일치한다. 그리고 이러한 요소들이 인지적 탐구 과정과 맞물려 영향을 주고받는 결과는 과제 집착에 대한 Miner(2005) 및 Hall & Foster(1977)의 연구와 일치한다.

IV. 결론 및 교육적 함의

이 연구는 생물 분류 탐구에서 과제 집착의 인지적 모형을 규명하는 연구이다. 이에 먼저 문헌 분석을 통해 가설적인 과제 집착의 인지적 모형을 고

안하였다. 그 후 생물 분류 과제를 대상으로 사고 발생법과 회상적 면접법을 통해 연구 참여자들이 과제를 수행하는 동안에 생성한 프로토콜을 분석하여 최종적으로 생물 분류 탐구에서 과제 집착의 인지적 모형을 규명하고자 하였다.

이에 최종적으로 규명된 과제 집착의 인지적 모형은 크게 ‘과제 집착 유발’, ‘과제 집착 강화’, ‘과제 집착 유지’의 세 단계로 구성되었다. ‘과제 집착 유발’ 단계에서는 ‘과제에 대한 관찰’, ‘과제 관련 경험 표상’, ‘탐구 예비 수행’, ‘목표 평가’의 하위 과정으로 구성하였다. 이 단계에서는 ‘주의 집중 형성’, ‘자신감 형성’, ‘높은 목표 설정’ 및 ‘목표 미설정’의 과제 집착 구성 요소의 변화가 일어나는 것으로 구성하였다. ‘과제 집착 강화’ 단계는 ‘경험 기반 탐구 계획 설정’ 또는 ‘경험 미기반 탐구 계획 설정’, ‘적극적인 수행’ 및 ‘소극적인 수행’, ‘탐구 수행 중 자기 평가’, ‘가설 검증까지 반복적인 수행’의 하위 과정으로 구성되었다. 이 단계에서는 ‘주의 집중 증가’, ‘자신감 증가’, ‘높은 목표 설정’의 요소 변화가 일어나며, 주의 집중과 자신감이 상호작용을 하는 것으로 구성하였다. ‘과제 집착 유지’ 단계에서는 ‘완료 후 피드백 수행’, ‘자발적인 후속 탐구 수행’, ‘탐구 종료’의 하위 과정으로 구성하였다. 이 단계에서의 과제 집착 구성 요소는 ‘자신감의 유지’, ‘높은 목표 설정’, ‘주의 집중 유지’의 변화를 보이는 것으로 구성하였다.

이러한 연구 결과로부터 생물 학습의 지도와 평가 측면에 다음과 같은 몇 가지 시사점을 얻을 수 있다.

먼저, 본 연구 결과에서 제시된 생물 분류 탐구에서 과제 집착의 인지적 모형에 따라 생물 분류 탐구에서 과제 집착의 향상을 위한 체계적이고 구체적인 교수-학습 전략을 세우는데 도움을 줄 수 있다. 즉, 학생들의 과제 집착을 높이기 위해 단순히 물질적인 보상만을 제공한다거나 언어를 통한 독려가 아니라 과제 집착 구성 요소인 주의 집중, 자신감, 목표 설정을 높이기 위한 구체적인 학습 전략을 제공할 수 있다. 예를 들어 “다양한 방법을 사용하여 대상을 충분히 관찰하여 분류하세

요.”, “과제와 수행에 대한 지난 경험을 떠올리면서 대상들을 분류해 보세요.”, “자신만의 목표를 설정하고 이를 확인하면서 분류를 수행해 보세요.” 등과 같이 과제 집착의 구성 요소를 높임으로써 과제 집착을 높일 수 있는 구체적인 전략을 세울 수 있다. 더불어, 이러한 구체적인 교수-학습 전략을 통해 과제 집착의 실질적인 향상을 유발할 수 있을 것이다.

그리고 생물 분류 탐구에서 과제 집착의 인지적 모형은 과제 집착 능력 평가에도 적용될 수 있다. 과제 집착에 대한 추상적이고 직관적인 평가가 아니라 단계적이고 구체적인 평가가 가능하다. 이를 통해 과제 집착의 향상에 어떤 단계에서 제한을 받고 있는지, 어떠한 요소가 과제 집착의 향상에 필수적인지 등을 평가할 수 있다. 더 나아가 과제 집착에 대한 객관적인 측정 및 낮은 수준의 과제 집착에 대한 근본적인 원인을 분석할 수 있게 함으로써 평가의 본질적인 목적인 피드백 자료를 제공할 수 있다.

마지막으로, 생물 분류 탐구에서 과제 집착의 인지적 모형은 과제 집착 향상을 위한 연구 및 학습 모형 개발에 기초적인 자료를 제공할 수 있다. 영재성의 향상을 위해서 창의성과 지능의 증가를 위한 다양한 모형이 개발되었지만 과제 집착은 그 향상을 위한 구체적이고 실제적인 학습 모형의 개발이 이루어지지 않았다. 하지만 본 모형을 통해 단계 별로 구체적인 전략을 구성하고 앞서 개발된 평가 도구를 통해 그 효과를 검증하는 연구를 수행할 수 있다. 그리고 이렇게 검증된 여러 전략들과 본 연구에서 제시한 인지적 모형을 기반으로 과제 집착 향상을 위한 학습 모형을 구성하여 학생들의 실질적인 과제 집착 향상을 이끌 수 있을 것이다.

참고 문헌

- 과학기술정책연구원 (2009). 세계적 과학자의 경력과정 분석과 시사점. 과학기술정책연구원 정책연구 2009-2.

- 김순옥, 서혜애 (2011). 중학생의 자기조절학습능력 수준에 따른 과학의 탐구능력 및 과학의 정의적 영역 특징 분석. *과학교육연구지*, 35(2), 307-323.
- 김소영, 변정호, 권용주 (출판중). 과학영재 판별을 위한 시선추적 기반 과제집착력 측정도구 개발. *생물교육*.
- 김현철 (2005). 정의적·사회적 특성 분석과 영재성 판별에서의 시사점. *한국교육*, 32(3), 205-231.
- 박미진, 이용섭 (2011). 과학영재학생의 학습동기와 과제집착력과의 관계. *영재교육연구*, 21(4), 961-977.
- 박선자, 최경희, 이현주 (2009). 교육청 영재 교육원 과학 담당 교사들의 영재성에 대한 인식. *학습자중심교과교육연구*, 9(2), 119-137.
- 박진선, 이일선, 이준기, 권용주 (2010). 생물분류 탐구과정에서 호르몬 변화를 이용한 부정감성예측모델 개발. *과학교육연구지*, 34(2), 185-192.
- 성태제 (1996). 문항제작 및 분석의 이론과 실제. 서울: 학지사.
- 이건희, 김선자, 박종욱 (2009). 개방적 탐구를 강조한 탐방 활동에서 나타난 초등과학 영재 학생들의 활동 과정 분석. *영재교육연구*, 19(1), 1-23.
- AAAS (1990). SAPAII. New Hampshire: Delta Education, Inc.
- Bloom, B. S., & Sosniak, L. A. (1981). Talent development vs. schooling. *Educational Leadership*, 38, 86-94.
- Canrinus, E. T., Helms-Lorenz M., Beijaard, D., Buitink, J., & Hofman, A. (2012). Self-efficacy, job satisfaction, motivation and commitment: exploring the relationships between indicators of teachers' professional identity. *European Journal of Psychology of Education*, 27(1), 115-132.
- Chi, M. T. H., & Glaser, R. (1985). Problem solving ability. In R. Sternberg (Ed.), *Human Abilities: An Information-Processing Approach* (pp. 227-257). San Francisco: W. H. Freeman & Co
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. New York: Harper Collins.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1990). A Motivational Approach to Self: Intergration in Personality. *Nebraska Symposium on Motivation 1990*
- Ericsson, K. A., & Simon, H. A. (1993). *Protocol analysis: Verbal reports as data* (Rev. ed). Cambridge, MA: MIT Press.
- Gendron, R. P. (2000). The classification & evolution of caminalcules. *The American Biology Teacher*, 62(8), 570-576.
- Hall, D. T., & Foster, L. W. (1997). A psychological success cycle and goal setting: Goals, performance, and Attitudes. *The Academy of Management Journal*, 20(2), 282-290.
- Hammer, R., Brechmann, A., Ohl, F., Weinsall, D., & Hochstein, S., (2010). Differential category learning process: The neural basis of comparison-based learning and induction. *NeuroImage*, 52, 699-709.
- Headings, A. D. (2009). The effect of goal difficulty on self-efficacy, dietary intake and clinical outcomes in adults with type 2 diabetes. Ph. D. Dissertation, Ohio State University, Columbus, Ohio.
- Hollenbeck, J. R., & Klein, H. J. (1987). Goal Commitment and the Goal-Setting Process Problems, Prospects, and Proposals for Future Research. *Journal of Applied Psychology*, 72(2), 212-220.
- Klein, H. J., Wesson, M. J., Hollenbeck, J. R.,

- Wright, P. M., & Deshon, R. P. (2001). The assessment of goal commitment: A measurement model meta-analysis. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 85(1), 32–55.
- Liccoine, W. J. (2009). Goal commitment. *Performance Improvement*, 48(7), 26–30.
- Lin, C. M., & Lu, M. (2010). The study of teachers' task values and self-efficacy on their commitment and effectiveness for technology-instruction integration. *US-China Education Review*, 7(5), 1–11.
- Locke, E. A., Latham, G. P., & Erez, M. (1988). The determinants of goal commitment. *The Academy of Management Review*, 13(1), 23–39.
- Martin, M. O., Mullis, I. V., Foy, P., & Stanco, G. M. (2012). TIMSS 2011 International results in science. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center.
- Meyer, J. P., & Herscovitch, L. (2001). Commitment in the workplace toward a general model. *Human Resource Management Review*, 11, 299–326.
- Miner, J. B. (2005). *Organizational behavior*. I. NY: M.E. Sharpe, Inc.
- National Research Council (2012). *A framework for K-12 science education: Practices crosscutting concept, and core ideas*. The National Academies press. DC: USA.
- Oettingen, G., Mayer, D., Sevincer, A. T., Stephens, E. J., Pak, H., & Hagenah M. (2009). Mental contrasting and goal commitment: The mediating role of energizaion. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 35(5), 608–622.
- Privette, G., & Bundrick, C. M. (1987). Measurement of experience: construct and content validity of the experience questionnaire. *Perceptual and Motor Skills*, (65), 315–332.
- Renzulli, J. S. (1978), What makes giftedness reexamining a Definition. *Phi Delta Kappan*, 60(3), 180–184, 261.
- Renzulli, J. S. (2002). Emerging Conceptions of Giftedness. *Exceptionality*, 10(2), 67–75.
- Scholer, A. A., & Higgins, E. T. (2012). Commitment to change from locomotion motivation during deliberation. *Motivation and Emotion*, 36(2), 114–129.
- Smallwood, J., Davies, J. B., Heim, D., Finnigan, F., Sudberry, M., O'Connor, R., & Obonsawin, M. (2004), Subjective experience and the attentional lapse: Task engagement and disengagement during sustained attention. *Consciousness and Cognition*, 13, 657–690.
- Vakkari, P. (1999), Task complexity, problem structure and information actions: Integrating studies on information seeking and retrieval. *Information Processing and Management*, 35, 819–837.
- van Someren, M. W., Barnard, Y. F., & Sandberg, J. A. C. (1994). *The think aloud method: A practical guide to modeling cognitive processes*. San Diego, CA: Academic press.

국문 요약

본 연구의 목적은 생물 분류 탐구에서 과제 집착의 인지적인 모형을 규명하는 것이다. 이를 위해 생명 과학 탐구에서 과제 집착에 대한 다양한 문헌들을 분석하여 과제 집착에 대한 가설적인 인지적 모형을 고안하였다. 이 후, 고안한 모형의 규명을 위해 과제 집착의 분석을 위한 과제를 개발하고 사고 발생법과 회상적 면접법을 이용하여 연구 참여자의 프로토콜을 수집, 분석함으로써 생물 분류 탐구에서 과제 집착의 인지적 모형을 규명하였다.

연구 결과, 문헌 기반의 모형을 고안하고 프로토콜 분석을 통하여 규명한 과제 집착의 인지적 모형을 크게 과제 집착 유발, 과제 집착 강화, 과제 집착 유지의 세 단계의 과정으로 구성하였다. 과제 집착 유발 단계에서는 과제에 대한 관찰, 과제 관련 경험 표상, 탐구 예비 수행, 목표 평가의 하위 과정으로 구성하였다. 과제 집착 강화 단계는 경험

기반 탐구 계획 설정 또는 경험 미기반 탐구 계획 설정, 적극적인 수행 및 소극적인 수행, 탐구 수행 중 자기 평가, 가설 검증까지 반복적인 수행의 하위 과정으로 구성하였다. 과제 집착 유지 단계에서는 완료 후 피드백 수행, 자발적인 후속 탐구 수행의 하위 과정으로 구성하였다. 각 단계마다 과제 집착 구성 요소인 자신감, 목표설정, 주의집중이 변화하는 것으로 구성하였다.

위 연구 결과에 의해 생물 분류 탐구에서 과제 집착의 인지적 모형을 통해 생물 분류 탐구에서 과제 집착 향상을 위한 구체적인 교수-학습 전략을 구성하기 위한 기초 정보를 제공할 수 있으며 탐구 과정에서 과제 집착의 단계적인 평가와 피드백 제시에 도움이 될 것이다.

주요어: 생물 분류 탐구, 과제 집착, 인지적 모형, 사고 발생법