

# 학습자의 동기적 특성들이 불일치 사례를 사용한 개념 학습 과정에 미치는 영향

최숙영 · 김은경 · 강석진<sup>1</sup> · 노태희\*

서울대학교 · <sup>1</sup>전주교육대학교

## The Influences of Students' Motivational Characteristics on the Processes of Concept Learning Using A Discrepant Event

Choi, Sookyeong · Kim, Eunkyong · Kang, Sukjin<sup>1</sup> · Noh, Taehee\*

Seoul National University · <sup>1</sup>Jeonju National University of Education

**Abstract:** In this study, we investigated the influences of students' motivational characteristics on the processes of learning density concept using a discrepant event. The participants were 642 seventh graders from two middle schools. Tests of failure tolerance, self-efficacy and mastery/performance goal orientation were administered as pretests. A preconception test was also administered. The intervention was the students' individual study of the density concept with a worksheet that was designed to incorporate the major steps of conceptual change learning. The tests of attention, effort and conceptual understanding were administered as post-tests. The responses of 203 students who had been found to possess the target misconception were analyzed. The results of a path analysis revealed that students' motivational characteristics variables did not influence cognitive conflict. Failure tolerance and mastery goal orientation, however, influenced conceptual understanding via situational interest, attention and effort. Self-efficacy influenced conceptual understanding via effort. Performance goal orientation negatively influenced conceptual understanding via attention and effort. Cognitive conflict influenced conceptual understanding directly as well as indirectly via situational interest.

**Key words:** failure tolerance, self-efficacy, achievement goal orientation, cognitive conflict, situational interest, conceptual understanding

### I. 서 론

Posner *et al.*(1982)이 인지 갈등 전략을 제안한 이래, 이를 활용한 개념 변화 연구들이 활발히 진행되어 왔다. 인지 갈등 전략에는 학습자로 하여금 선개념의 한계와 새로운 개념의 필요성 및 유용성을 인식하도록 유도할 수 있는 불일치 사례의 제시가 필수적이다. 그러나 불일치 사례의 제시가 항상 인지 갈등 유발이나 개념 변화를 수반하는 것은 아니었다(Chinn & Brewer, 1998). 권재술 등(2003)은 '생각을 바꾸기 위한 계기'로서 불일치 사례는 반드시 필요하지만, 불일치 사례만으로는 충분하지 않으며 다른 조건들도 필요하다고 주장하였다. 유사한 맥락에서 Chan *et al.*(1997)은 인지 갈등이 다양한 지식 구성 활동을 매개로 학생의 개념 변화에 영향을 준다고 하였으며, 이

경호(2000)의 연구에서도 학습자의 사전 개념 수준, 학습 동기, 학습 전략 등이 인지 갈등 유발에서 개념 변화에 이르기까지 지속적으로 관여하는 것으로 나타났다. 한편, Pintrich *et al.*(1993)은 초기의 개념 변화 이론이 학습 과정을 지나치게 이성적이고 합리적이라고 가정함으로써 학습자의 인지적 측면에 치중했던 점을 비판하면서, 학습자의 동기적 특성을 'hot construct'라고 특징지으며 개념 변화에서 간과할 수 없는 중요한 변인으로 제안하였다. 그 후, 개념 변화에 관련된 동기적 변인에 대한 연구가 이루어지고 있으나, 주로 동기적 변인들과 인지 갈등이나 개념 이해도의 관계에 대한 정성 연구나(Archer & Scevak, 1998; Meyer *et al.*, 1997), 회귀 분석 연구(Kang *et al.*, 2005; Zusho *et al.*, 2003) 정도에 그치고 있다. 즉, 동기적 변인들이 개념 변화 과정에서 담당하는 역

\*교신저자: 노태희(nohth@snu.ac.kr)

\*\*2009.02.05(접수) 2009.03.17(1심통과) 2009.04.15(2심통과) 2009.04.21(최종통과)

할에 대해서는 구체적인 정보가 부족한 형편이다.

Kang *et al.*(2005)은 실패에 대한 인내(failure tolerance), 자아효능감(self-efficacy), 성취 목표 지향(achievement goal orientation) 등의 동기적 변인들이 인지 갈등 및 개념 변화에 미치는 영향을 회귀 분석하였다. 연구 결과, 인지 갈등과 유의미한 상관을 보인 동기적 변인은 없었지만, 개념 이해도에 유의미한 설명력을 가진 동기적 변인은 실패에 대한 인내였다. 이는 전통적인 개념 변화 이론과 달리, 실패에 대한 인내가 직접적으로 개념 변화에 영향을 주거나 인지 갈등 이외의 매개 변인을 지닐 가능성을 시사한다. 한편, 인지적 변인들이 개념 학습 과정에 영향을 미치는 메커니즘을 조사한 강석진 등(2008)의 연구에서는 불일치 사례에 의한 인지 갈등을 매개로 하는 인지적 경로보다 불일치 사례에 의해 유발되는 상황 흥미를 매개로 하는 동기적 경로의 중요성이 상대적으로 큰 것으로 나타났다. 이러한 선행 연구 결과를 고려할 때, 학습자의 동기적 변인들이 개념 학습 과정에 영향을 미치는 메커니즘에 대해서도 연구할 필요성이 있다. 그러나 개념 학습 과정에서 학습자의 동기적 특성 변인의 중요성에 주목한 연구들은 대부분 정성적 연구이므로, 변인 간의 인과 관계에 대한 구체적인 정보를 제공하는 경로 분석 연구를 시도할 필요성이 있다.

이 연구에서 사용할 학습자의 동기적 변인들은 개념 학습(Kang *et al.*, 2005)과 동기 영역에서의 선행 연구(Schunk *et al.*, 2008)를 참고하여 실패에 대한 인내, 자아효능감, 과제 목표 지향, 수행 목표 지향의 네 가지를 선정하였다. 실패에 대한 인내는 실패 결과에 대해서 건설적인 태도로 반응하는 경향성으로 정의된다(Clifford, 1988). 실패에 대한 인내가 높은 학습자는 어려운 과제를 좋아하고 주어진 과제에 대한 흥미와 참여도가 높으므로(Clifford, 1988), 학생들의 입장에서 모순적인 정보를 제시하는 불일치 사례에 대해 흥미를 느끼고 개념 학습에 능동적으로 참여할 가능성이 있다. Kang *et al.*(2005)의 연구에서 동기적 변인들 중 실패에 대한 인내가 개념 이해도에 유의미한 설명력을 보였던 점과 강석진 등(2008)의 연구에서 인지적 변인들도 동기적 경로를 통해 간접적으로 개념 이해도에 영향을 미쳤던 점을 고려할 때, 실패에 대한 인내 또한 동기적 경로를 통해 개념 변화에 영향을 미칠 가능성을 생각해 볼 수 있다.

자아효능감은 주어진 과제의 수행에 필요한 능력에 대한 학습자 스스로의 판단이다(Bandura, 1997). 자아효능감은 과제 수준 선택, 노력의 투입, 인내, 사고 방식과 정서적 반응 등에 영향을 미침으로써, 결과적으로 개인의 성취 수준에도 영향을 미친다(Bandura, 1997). 선행연구에서 자아효능감이 학업 성취도(Zusho *et al.*, 2003)나 개념 이해도(노태희 등, 2001)의 중요한 예언 변인으로 밝혀졌지만, Kang *et al.*(2005)의 연구에서는 개념 이해도에 유의미한 설명력을 보이지 않았다. 자아효능감이 높은 학생들이 낮은 학생들에 비해 문제 해결 상황에서 높은 흥미를 보인 선행연구(소연희, 김성일, 2005)를 고려할 때, 자아효능감이 개념 변화 과정에서 동기적 경로를 통해 미치는 영향을 조사해 볼 필요가 있다.

성취 목표 지향은 크게 과제 목표(mastery goal)와 수행 목표(performance goal)로 구분되며(Ames, 1992), 개념 학습 및 과학 성취도에 영향을 주는 동기적 변인으로 연구되고 있다. 과제 목표 지향적인 학습자는 과제를 수행하는 능력이나 주제에 대한 이해를 높이는 데에 관심이 있는 반면, 수행 목표 지향적인 학습자는 자신의 능력을 과시하는 데에 관심이 있다(Archer & Scevak, 1998). 따라서 개념 학습 과정에서 불일치 사례를 접했을 때, 학생들의 성취 목표 지향은 학습에 참여하는 학생들의 태도에도 영향을 미칠 것으로 예상할 수 있다.

이에 본 연구에서는 실패에 대한 인내, 자아효능감, 과제 목표 지향, 수행 목표 지향의 네 가지 동기적 변인들이 불일치 사례에 대한 인지 갈등과 상황 흥미, 학습 과정 변인인 주의집중과 노력, 그리고 개념 이해도에 미치는 영향을 조사하였다.

## II. 연구 내용 및 방법

### 1. 연구 대상 및 절차

본 연구는 아직 밀도 개념을 학습하지 않은 경기도 소재의 2개 남녀공학 중학교 1학년 학생 642명을 대상으로 하였다. 우선 학습자의 동기적 특성을 조사하기 위하여 실패에 대한 인내 검사, 자아효능감 검사, 성취 목표 지향 검사를 실시하였다. 이 연구에서 변화시키고자 하는 목표 오개념(target misconception)을 지닌 학생들을 선별하기 위해 선개념 검사를 실시

하였다. 목표 오개념은 '무거운 물체는 가라앉는다'이며, 선행 연구(노태희 등, 1997)에서 밀도에 대한 여러 가지 오개념 중 가장 비율이 높게 보고된 오개념으로 선정하였다. 다음으로, 목표 오개념과 모순되는 불일치 사례를 읽기 자료로 제시한 후, 이에 대한 학생들의 인지 갈등 및 상황 흥미를 측정하기 위해 불일치 사례에 대한 반응 검사와 상황 흥미 검사를 실시하였다. 그 후, 학생들은 밀도 개념을 학습하였는데, 학습 과정에서 교사에 의한 차이를 통제하기 위해 약 20분간 학습지를 이용한 개별 학습을 실시하였다. 학습지는 물체가 뜨는지 가라앉는지 예측하기 위해서는 물체의 질량과 부피를 동시에 고려해야 함을 예시를 통해 설명하면서 밀도 개념을 제시하는 방식으로 구성되어 있다. 개념 학습이 끝난 후, 주의집중 검사, 노력 검사, 개념 이해도 검사를 실시하였다.

## 2. 검사 도구

실패에 대한 인내 검사는 Clifford(1988)의 School Failure Tolerance scale의 세 가지 하위영역 중 preferred difficulty 영역 12문항을 번역하여 사용하였다. 모든 문항은 5단계 리커트 척도로 구성되었으며, 본 연구에서의 신뢰도 계수(Cronbach's  $\alpha$ )는 .85였다. 자아효능감은 Pintrich & De Groot(1990)의 Self-Efficacy Questionnaire 9문항을 번역하여 측정하였다. 이 검사지는 5단계 리커트 척도로 구성되어 있으며, 본 연구에서의 신뢰도 계수(Cronbach's  $\alpha$ )는 .89였다. 과제 목표 지향과 수행 목표 지향을 측정하기 위해 Anderman & Young(1994)의 Patterns of Adaptive Learning Survey 중 learning goal orientation과 ability goal orientation 영역의 각 4문항을 번역하여 사용하였다. 각 문항은 5단계 리커트 척도로 구성되어 있으며, 본 연구에서의 신뢰도 계수(Cronbach's  $\alpha$ )는 각각 .75와 .60이었다.

선개념 검사와 불일치 사례에 대한 반응 검사는 예비 검사 결과를 고려하여 선행연구(Kang *et al.*, 2004)의 검사지를 수정하여 사용하였다. 예비 검사에서 나무젓가락이 물에 뜨는 현상에 대한 경험이 더 자연스럽고 많다는 학생들의 응답이 있었다. 따라서 불일치 사례의 소재로 기존의 검사지에 제시되었던 플라스틱 구슬 대신 나무젓가락을 사용하였다. 선개념

검사는 크기가 같은 두 블록 중 질량이 5g인 검은색 블록은 물에 뜨고 질량이 40g인 회색 블록은 물에 가라앉는데, 검은색 블록과 재료는 같지만 질량이 100g인 큰 블록을 물에 넣으면 어떻게 될지 예측하고, 그 이유를 기술하도록 구성하였다. 불일치 사례에 대한 반응 검사는 초기 이론 제시부, 불일치 사례 제시부, 반응 조사부의 세 부분으로 구성되어 있다. 초기 이론 제시부에서는 목표 오개념의 주장에 대한 학생들의 동의 여부를 다시 확인하였다. 불일치 사례 제시부에서는 '모양과 크기가 같은 5g의 나무젓가락과 40g의 쇠젓가락을 물에 넣었을 때, 나무젓가락은 뜨고 쇠젓가락은 가라앉았지만 100g인 나무도막은 물에 떠다'는 중학생의 실험 결과를 제시하였다. 반응 조사부에서는 불일치 사례의 타당성을 인정하는지, 초기 이론과 불일치 사례 사이의 불일치성을 인정하는지, 초기 이론에 대한 자신의 신념의 변화는 어느 정도인지 표시하고 각각 이유를 기술하도록 하였다.

불일치 사례에 대한 상황 흥미를 측정하기 위해 Chen *et al.*(2001)이 개발한 Situational Interest Scales의 total interest 영역 4문항을 사용하였다. 모든 문항은 5단계 리커트 척도로 구성되어 있으며, 본 연구에서의 신뢰도 계수(Cronbach's  $\alpha$ )는 .87이었다. 개념 학습 과정에서 학생들의 주의집중 정도를 측정하기 위해 Keller(1993)가 개발한 Instructional Materials Motivation Survey의 attention 영역 12문항을 번역하여 사용하였다. 검사지의 문항은 5단계 리커트 척도로 구성되어 있으며, 본 연구에서의 신뢰도 계수(Cronbach's  $\alpha$ )는 .89였다. 학생들이 개념 학습 과정에 투입하는 노력을 측정하기 위해 Malpass(1994)의 State Effort Scale 6문항을 번역하여 사용하였다. 모든 문항은 5단계 리커트 척도로 구성하였으며, 본 연구에서의 신뢰도 계수(Cronbach's  $\alpha$ )는 .88이었다.

밀도 개념에 대한 학생들의 이해도를 측정하기 위하여 선행연구(Kang *et al.*, 2004)의 개념 이해도 검사를 사용하였다. 개념 이해도 검사지는 학습한 밀도 개념을 적용하여 문제를 해결하는 것으로, 4개의 문항으로 이루어져 있으며, 각 문항은 4개의 답지 중 하나를 선택하고 그 이유를 기술하는 방식으로 구성되어 있다. 본 연구에서의 신뢰도 계수(Cronbach's  $\alpha$ )는 .66이었다.

### 3. 분석 방법

목표 오개념을 지닌 동시에 초기 이론에도 동의한 203명의 학생들을 대상으로 결과를 분석하였다. 불일치 사례에 대한 학생들의 반응은 '불일치 사례가 타당한가?', '불일치 사례와 초기 이론은 일치하는가?', '초기 이론에 대한 믿음에 변화가 생겼는가?' 를 기준으로 거부, 배제, 재해석, 판단불가, 주변 신념 변화, 신념 감소, 신념 변화의 7가지 유형으로 분류하였다 (Chinn & Brewer, 1998). 초기 이론에 대한 믿음이 변한 정도에 따라 거부, 배제, 재해석을 0점으로, 판단불가를 1점으로, 주변 신념 변화, 신념 감소를 2점으로, 신념 변화를 3점으로 점수화하였다(Kang *et al.*, 2004). 개념 이해도 검사는 각 문항에 대한 학생들의 응답을 과학적 개념 2점, 불완전한 개념 1점, 비과학적 개념 0점으로 채점하였다. 반응 유형 분류와 개념 이해도 검사 채점은 2인의 분석자 간 일치도가 90% 이상에 도달한 후, 분석자 중 1인이 모든 응답 분류와 채점을 실시하였다.

연구에 사용된 변인들의 상관 분석을 실시하였고, 상관 분석 결과와 선행연구 결과를 토대로 Fig. 1과 같이 이론적 모형을 설정하여 경로 분석을 실시하였다. 이론적 모형을 설정하는 데 사용한 가정은 다음과 같다.

1) 네 가지 동기적 변인들은 불일치 사례에 대한 반

응인 인지 갈등과 상황 흥미, 학습 과정 변인인 주의집중과 노력, 그리고 개념 이해도에 영향을 줄 것이다.

2) 인지 갈등과 상황 흥미는 상호 간에 영향을 주고, 주의집중과 노력, 개념 이해도에도 영향을 줄 것이다.

3) 주의집중은 노력과 개념 이해도에, 노력은 개념 이해도에 영향을 줄 것이다.

경로 분석에는 AMOS 4.0 통계 프로그램을 이용하여, 공분산 구조 분석의 계수 추정 방법인 최대우도법(maximum likelihood method)을 사용하였다.

### Ⅲ. 연구 결과

각 검사의 평균 및 표준편차를 Table 1에, 각 변인들 간의 상관관계는 Table 2에 나타내었다. 실패에 대한 인내와 자아효능감은 인지 갈등을 제외한 모든 변인들과 유의미한 상관관계가 있었다. 과제 목표 지향은 상황 흥미, 주의집중, 노력과는 유의미한 정적 상관관계가 있었고, 수행 목표 지향과는 유의미한 부적 상관관계가 있었다. 수행 목표 지향은 인지 갈등과 개념 이해도를 제외한 모든 변인들과 부적 상관관계가 있었다. 인지 갈등은 상황 흥미, 개념 이해도와 유

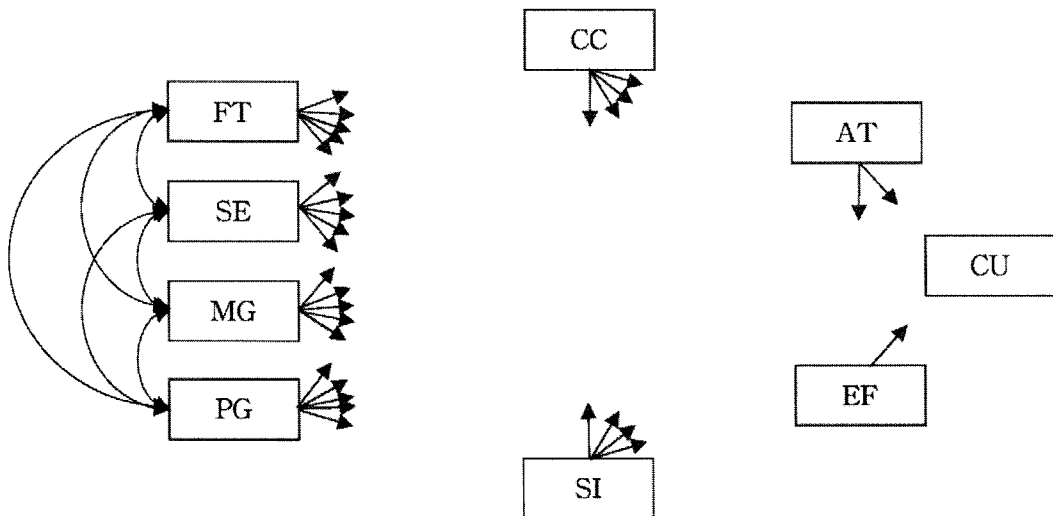


Fig. 1 A theoretical model of the causal relationships among failure tolerance (FT), self-efficacy (SE), mastery goal orientation (MG), performance goal orientation (PG), cognitive conflict to a discrepant event (CC), situational interest (SI), attention (AT), effort (EF), and conceptual understanding (CU)

Table 1

Means and standard deviations of the test scores

Variable (full marks)	M	SD
FT (5)	2.81	.67
SE (5)	2.90	.68
MG (5)	3.14	.82
PG (5)	3.15	.72
CC (3)	1.97	1.23
SI (5)	3.29	.93
AT (5)	3.33	.71
EF (5)	3.26	.79
CU (8)	4.94	2.24

Table 2

Correlation coefficients among the test scores

	FT	SE	MG	PG	CC	SI	AT	EF
SE	.59**	1.00						
MG	.67**	.59**	1.00					
PG	-.49**	-.18**	-.43**	1.00				
CC	.13	.01	.06	-.02	1.00			
SI	.55**	.36**	.46**	-.23**	.25**	1.00		
AT	.48**	.33**	.48**	-.35**	.06	.52**	1.00	
EF	.48**	.46**	.44**	-.21**	.10	.49**	.75**	1.00
CU	.23**	.23**	.09	-.04	.28**	.18*	.18*	.16*

\*  $p < .05$  \*\*  $p < .01$ 

의미한 상관관계가 있었다.

각 변인들 간의 인과관계를 보여주는 경로 모형을 Fig. 2에 제시하였다. 경로 모형은 이론적 모형의 적합도 지수를 고려하여 수정하는 과정을 거쳐 도출하였다. 경로 모형의 적합도는  $X^2$ (Chi-Square), RMSEA(Root-Mean-Square Error of Approximation), TLI(Tucker-Lewis Index), GFI(Goodness-of Fit Index), CFI(Comparative Fit Index), NFI(Normed Fit Index) 등의 적합도 지수를 통해 평가하였다. 일반적으로  $X^2$ 는  $p$ 값이 .05 이상일 때, RMSEA는 .08 이하일 때, 그 외의 적합도 지수는 .90 이상일 때 모형이 적합하다고 본다(김계수, 2007). 본 연구에서 최종 경로 모형의  $X^2(19, N=203)$ 는 30.01( $p=.052$ )이었고, RMSEA, TLI, GFI, CFI, NFI는 각각 .05, .97, .97, .99, .96이었으므로 모형이 적합하다고 할 수 있다.

실패에 대한 인내는 인지 갈등에는 유의미한 영향을 주지 않았지만, 상황 흥미에는 영향을 주었다( $\beta=.40$ ). 자아효능감은 노력에 영향을 주었다( $\beta=.24$ ). 과제 목표 지향은 직접적으로( $\beta=.23$ ) 또는 상황 흥미를 매개로( $\beta=.18, \beta=.38$ ) 주의집중에 영향을 주었으며, 수행 목표 지향은 주의집중에 부적인 영향을 주었다( $\beta=-.16$ ). 한편, 불일치 사례에 대한 인지 갈등은 상황 흥미와 개념 이해도에 직접적으로 영향을 주었고( $\beta=.18; \beta=.26$ ), 상황 흥미는 주의집중에 직접적으로 영향을 주었으며( $\beta=.38$ ), 주의집중은 노력에( $\beta=.68$ ), 노력은 개념 이해도에 영향을 주었다( $\beta=.13$ ).

#### IV. 논 의

실패에 대한 인내는 불일치 사례에 대한 인지적 반

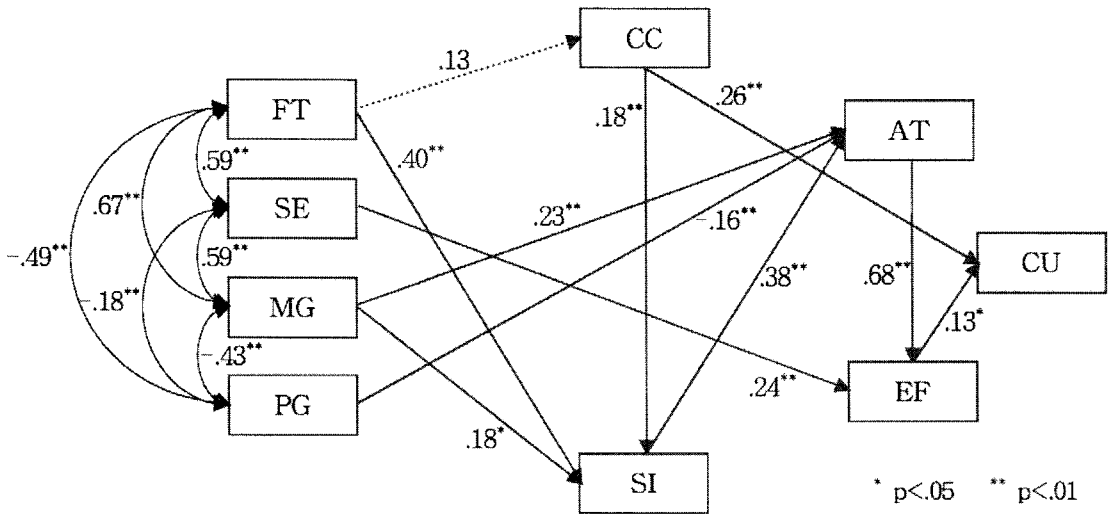


Fig. 2 A path model of the influences of the variables on conceptual understanding

응인 인지 갈등에 유의미한 영향을 주지 않았다 ( $p=.06$ ). 그러나 불일치 사례에 대한 동기적 반응인 상황 흥미에는 영향을 주었으며, 다른 동기적 변인들에 비해 그 영향이 상대적으로 컸다. 실패에 대한 인내가 높은 학생들은 어려운 과제를 접했을 때 흥미와 도전감을 느껴 적극적으로 참여하려는 경향이 있다 (Clifford & Chou, 1991). 불일치 사례는 학생들의 선개념으로 설명할 수 없는 현상이므로, 학생들에게 흥미와 도전감을 유발하는 어려운 과제의 역할을 할 수 있다. 따라서 실패에 대한 인내가 높은 학생들이 불일치 사례를 접했을 때 흥미를 느끼게 되고, 주의를 집중하여 개념을 이해하기 위해 많은 노력을 기울인 것으로 해석할 수 있다. 이러한 결과는 선행연구 (Kang *et al.*, 2005)에서 실패에 대한 인내가 인지 갈등과는 유의미한 상관성이 없었지만 개념 이해도는 유의미하게 설명했던 결과도 설명할 수 있다. 즉, 선행연구의 결과는 실패에 대한 인내가 인지 갈등을 매개로 하는 인지적 경로가 아닌, 상황 흥미를 매개로 하는 동기적 경로를 통해 개념 이해도에 영향을 주었기 때문에 나타났던 것으로 생각할 수 있다.

자아효능감은 불일치 사례에 대한 인지적 반응인 인지 갈등 뿐 아니라 동기적 반응인 상황 흥미에도 영향을 주지 않았다. 그러나 학습 과정 변인인 노력을 경유하여 개념 이해도에 영향을 줌으로써, 자아효능감이 개념 학습 과정에서 고려되어야 할 변인이라는 사실은 확인할 수 있다. 이러한 결과는 자신의 과학

학습 능력이 높다고 판단하는 학습자는 불일치 사례에 대한 인지적·동기적 반응 여부와 무관하게 관련 개념의 학습 과정에 많은 노력을 투입함으로써 과학적 개념으로의 변화가 일어날 수 있음을 의미한다. 특정 능력에 대해 자신감이 없는 학생들은 그 능력이 필요한 과제에 잘 참여하지도 않고 노력도 들이지 않는다는 선행연구(Pajares & Miller, 1994)도 이 해석을 뒷받침한다.

과제 목표 지향적인 학생들은 도전적인 과제를 선호하고 모험을 추구하며 학문적 향상에 관심이 있으므로, 학습에 대해 긍정적인 태도를 가지고(Meece *et al.*, 1988), 학습에 들이는 시간을 증가시킨다 (Butler, 1987). 본 연구에서 과제 목표 지향은 불일치 사례에 대한 동기적 반응인 상황 흥미에 영향을 주는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 학습 활동에서 도전감과 내적 흥미를 느끼는 과제 목표 지향적인 학생들은 불일치 사례에 대해서도 흥미를 느끼고 결과적으로 개념 이해도도 향상된 것으로 볼 수 있다. 반면, 수행 목표 지향적인 학생들은 적은 노력을 들여 성공하는 것을 추구한다(Archer & Scevack, 1998; Meece *et al.*, 1988). 즉, 수행 목표 지향적인 학생들은 학습에 지나치게 에너지를 투입하는 것이 비효율적이라는 생각을 지니고 있으므로 개념 학습 과정에서도 상대적으로 집중도가 떨어졌고, 결과적으로 수행 목표 지향이 주의집중에 부적인 영향을 미친 것으로 볼 수 있다. 한편, 과제 목표 지향과 수행 목표 지

항 모두 인지적 경로를 통해 개념 학습 과정에 영향을 주지는 않았다.

본 연구에서는 인지 갈등이 상황 흥미 유발에 비교적 큰 영향을 미치는 것으로 나타났고, 개념 이해도에 직접적으로 미치는 영향도 비교적 크게 나타났다. 그러나 선행연구에서는 불일치 사례에 대한 인지적 반응인 인지 갈등과 동기적 반응인 상황 흥미의 관계에 대해 일관된 결과가 보고되고 있지 않다(강석진 등, 2008; 강훈식 등, 2007). 학생들은 자신의 기존 지식이나 경험을 바탕으로 새로운 현상을 이해하므로, 불일치 사례가 학생들에게 쉽게 받아들여질수록 인지 갈등 유발에 효과적일 수 있다. 이 연구에서는 상대적으로 학생들의 경험이 많은 나무젓가락을 불일치 사례의 소재로 사용하였다. 따라서 주위에서 쉽게 관찰할 수 있는 불일치 사례를 제시할 경우 개념 학습 과정에서 불일치 사례의 역할이 커지므로, 인지 갈등과 다른 변인들의 관계가 상대적으로 크게 나타났을 가능성을 생각할 수 있다.

## V. 결론 및 제언

본 연구에서는 동기적 변인들이 모두 불일치 사례에 대한 동기적 반응인 상황 흥미나 학습 과정 변인들을 매개로 개념 이해도에 간접적으로 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 동기적 변인들이 전통적으로 중요시되어 왔던 인지 갈등 유발에는 효과적이지 않더라도, 또 다른 경로를 통하여 간접적으로 개념 변화를 촉진할 수 있음을 시사한다. 따라서 개념 변화를 목표로 하는 과학 수업을 계획할 때에 학습자의 인지적 특성 뿐 아니라 동기적 특성까지 함께 고려함으로써 보다 효과적인 수업을 기대할 수 있을 것이다. Keller(1983)가 제시한 ARCS 학습 동기화 모형의 효과가 꾸준히 연구되고 있듯, 다른 동기적 특성들에 대해서도 활용 방법에 대한 연구가 필요하다.

이 연구에서는 인지 갈등이 선행연구에 비해 개념 이해도에 미치는 영향력이 크게 나타났다. 이러한 결과가 불일치 사례의 소재에 대한 학생들의 친숙도와 관련이 있을 가능성을 언급한 바 있다. 이를 확인하기 위해서는 학습할 개념과 관련된 경험이 학생들에게 익숙한 정도가 개념 변화 과정에 미치는 영향에 대한 후속 연구가 이루어질 필요성이 있다. 한편, 학생들이 학습 과정에 기울이는 노력이 개념 이해도에 미치는

영향은 선행연구(강석진 등, 2008)와 마찬가지로 크지 않았는데, 이는 노력 이외의 학습 과정 변인에 대한 탐색이 필요함을 시사한다. 예를 들어, 자기 조절 전략은 자신의 학습을 지속적으로 계획, 점검, 목표 설정, 노력 관리, 반성하는 과정이므로(Chinn & Brewer, 1998; Pintrich & De Groot, 1990), 불일치 사례의 심층적인 처리에 영향을 미칠 것으로 예상할 수 있다.

한편, 일반적으로 학습자의 학습 동기가 학습 결과에 영향을 준다고 알려져 있지만, 반대로 학습 결과가 피드백으로 작용하여 학습 동기에 영향을 주기도 한다(Zusho *et al.*, 2003). 그러므로 가장 좋은 개념 변화 수업은 수업을 통해 학습자의 동기를 향상시키고, 향상된 동기가 개념 변화를 촉진하는 순환 구조를 가져야 할 것이다. 예를 들어, 개념 변화 수업에서 불일치 사례를 접한 뒤 자신의 기존 개념이 틀렸다고 생각하는, 즉 학업적 실패를 느끼는 학생들에게는 잘못된 개념을 지니는 것은 혼란 일이며 올바른 과학적 개념을 학습하는 것이 보다 중요하다는 인식을 심어줌으로써 실패에 대한 두려움을 감소시킬 수 있을 것이다. 또한, 학생들이 성공적인 과학적 개념 학습을 경험함으로써 자신의 능력에 대한 자신감을 향상시킬 수 있을 것이다. 학급 내 과도한 경쟁적 분위기와 상대적인 평가는 학생들이 과제 목표보다 수행 목표를 지향하도록 할 수 있으므로, 협력적인 분위기 조성과 절대 평가의 적절한 도입을 통해 과제 목표를 지향하도록 유도할 수 있을 것이다.

초기의 목표 지향에 대한 연구(Ames, 1992; Archer & Scevak, 1998; Butler, 1987)에서 과제 목표 지향과 수행 목표 지향은 상반되는 특성으로 다루어졌다. 그러나 이후의 연구에서는 두 변인이 부적 상관을 보이거나(전경문, 노태희, 1997) 유의미한 상관을 보이지 않기도 하며(Meyer *et al.*, 1997), 목표 지향성과 개념 이해도의 관계 또한 일관되지 않다(전경문 등, 2006). 이 연구에서는 과제 목표 지향과 수행 목표 지향 사이에 유의미한 부적 상관관계가 나타났는데, 이러한 차이가 연구 대상의 학년 차에 기인했을 수 있다. 학생들이 성적에 민감하게 반응하고 교사와 부모 또한 성적에 많은 관심을 기울이는 것이 우리의 교육 현실이다. 따라서 고학년이 될수록 목표 지향이 수행 지향적인 방향으로 기울어질 가능성이 있다. 즉, 고학년이 될수록 과학 과목에 대해 학생들이 느끼

는 부담이 커지고 경쟁을 유발하는 상대 평가가 강조되는 우리나라의 교육 현실을 고려할 때, 저학년과 고학년에 있어서 과제 목표 지향과 수행 목표 지향 사이의 관계가 상이할 가능성이 있다. 그러나 실제로 학년에 따른 과제 목표 지향과 수행 목표 지향의 관계를 조사한 연구는 많지 않으므로, 학년에 따른 과학 과목에 대한 학생들의 인식과 목표 지향성의 변화에 대한 체계적인 추후 연구가 필요하다.

### 국문 요약

본 연구에서는 학습자의 동기적 특성이 불일치 사례를 이용한 밀도 개념 학습 과정에 미치는 영향을 조사하였다. 두 개의 중학교 1학년 학생 642명이 연구에 참여하였으며, 사전 검사로 실패에 대한 인내, 자아효능감, 과제 목표 지향과 수행 목표 지향 검사를 실시한 뒤, 선개념 검사를 실시하였다. 개념 변화 학습의 주요 단계를 포함한 학습지를 이용하여 밀도 학습에 대한 개별적인 학습을 실시한 뒤, 사후 검사로 주의집중, 노력, 개념 이해도 검사를 실시하였다. 목표 오개념을 지닌 203명의 학생들의 응답을 경로 분석한 결과, 동기적 특성 변인들은 인지 갈등에 영향을 주지 않았다. 그러나 실패에 대한 인내와 과제 목표 지향은 상황 흥미와 주의집중, 노력을 매개로 개념 이해도에 영향을 주었다. 자아효능감은 노력을 매개로 개념 이해도에 영향을 주었다. 수행 목표 지향은 주의집중과 노력을 매개로 개념 이해도에 부적 영향을 주었다. 인지 갈등은 상황 흥미를 매개로 간접적으로뿐 아니라 직접적으로도 개념 이해도에 영향을 주었다.

### 참고 문헌

강석진, 박지애, 최숙영, 노태희 (2008). 학습자의 인지적 특성이 개념 변화에 미치는 영향. *대한화학회지*, 52(5), 561-568.

강훈식, 김민경, 노태희 (2007). 인지갈등과 비인지적 변인이 개념변화에 미치는 영향 및 변칙사례에 의해 유발된 상황 흥미의 근원. *한국과학교육학회지*, 27(1), 18-27.

권재술, 이경호, 김연수 (2003). 인지갈등과 개념 변화의 필요조건과 충분조건. *한국과학교육학회지*,

23(5), 574-591.

김계수 (2007). Amos 7.0 구조방정식모형 분석. 서울: 한나래출판사.

노태희, 강석진, 김혜경, 채우기, 노석구 (1997). 효과적인 실험 수업을 위한 개념 변화 수업 모형의 개발 및 적용. *한국과학교육학회지*, 17(2), 179-190.

노태희, 임희연, 강석진, 김순주 (2001). 학생의 인지적·정의적 변인, 변칙 사례에 의한 인지 갈등, 개념 변화 사이의 관계. *한국과학교육학회지*, 21(4), 658-667.

소연희, 김성일 (2005). 문제중심학습 상황에서 문제특성, 자기효능감 및 평가유형이 흥미에 미치는 효과. *교육심리연구*, 19(3), 653-675.

이경호 (2000). 고등학생의 물리 개념변화에 미치는 인지갈등, 학습동기와 학습전략의 영향. *한국교원대학교 대학원 박사 학위 논문*.

전경문, 노태희 (1997). 학생들의 과학 학습 동기 및 전략. *한국과학교육학회지*, 17(4), 415-423.

전경문, 박현주, 노태희 (2006). 동기 및 인지 변인이 화학 선다형 수리 문제 해결에 미치는 영향: 성취 목적, 유능감, 학습 전략, 자기 조절 능력. *한국과학교육학회지*, 26(1), 1-8.

Ames, C. (1992). Classrooms: Goals, structures, and student motivation. *Journal of Educational Psychology*, 84(3), 261-271.

Anderman, E. M., & Young, A. J. (1994). Motivation and strategy use in science: Individual differences and classroom effects. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(8), 811-831.

Archer, J., & Scevak, J. J. (1998). Enhancing students' motivation to learn: Achievement goals in university classrooms. *Educational Psychology*, 18(2), 205-223.

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: W. H. Freeman and Company.

Butler, R. (1987). Task-involving and ego-involving properties of evaluation: Effects of different feedback conditions on motivational perceptions, interest, and performance. *Journal of Educational Psychology*, 79(4), 474-482.

Chan, C., Burtis, J., & Bereiter, C. (1997). Knowledge building as a mediator of conflict in



conceptual change. *Cognition and Instruction*, 15(1), 1-40.

Chen, A., Darst, P. W., & Pangrazi, R. P. (2001). An examination of situational interest and its sources. *British Journal of Educational Psychology*, 71(3), 383-400.

Chinn, C., & Brewer, W. F. (1998). An empirical test of a taxonomy of responses to anomalous data in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(6), 623-654.

Clifford, M. M. (1988). Failure tolerance and academic risk-taking in ten- to twelve-year-old students. *British Journal of Educational Psychology*, 58(1), 15-27.

Clifford, M. M., & Chou, F. C. (1991). Effects of payoff and task context on academic risk taking. *Journal of Educational Psychology*, 83(4), 499-507.

Kang, S., Scharmann, L. C., & Noh, T. (2004). Reexamining the role of cognitive conflict in science concept learning. *Research in Science Education*, 34(1), 71-96.

Kang, S., Scharmann, L. C., Noh, T., & Koh, H. (2005). The influence of students' cognitive and motivational variables in respect of cognitive conflict and conceptual change. *International Journal of Science Education*, 27(9), 1037-1058.

Keller, J. M. (1983). Motivational design of instruction. In C. M. Reigeluth (Ed.). *Instructional design theories and models*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Association.

Keller, J. M. (1993). IMMS: Instructional materials motivation survey. Florida State University.

Malpass, J. R. (1994). A structural model of self-efficacy, goal orientation, worry, self-regulated learning, and high stakes mathematics achievement. Unpublished doctoral dissertation, Los Angeles: University of Southern California.

Meece, J. L., Blumenfeld, P. C., & Hoyle, R. H.

(1988). Students' goal orientations and cognitive engagement in classroom activities. *Journal of Educational Psychology*, 80(4), 514-523.

Meyer, D. K., Turner, J. C., & Spencer, C. A. (1997). Challenge in a mathematics classroom: Students' motivation and strategies in project-based learning. *Elementary School Journal*, 97(5), 501-521.

Pajares, F., & Miller, M. D. (1994). Role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematical problem solving: A path analysis. *Journal of Educational Psychology*, 86(2), 193-203.

Pintrich, P. R., & De Groot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 33-40.

Pintrich, P. R., Marx, R. W., & Boyle, R. A. (1993). Beyond cold conceptual change: The role of motivational beliefs and classroom contextual factors in the process of conceptual change. *Review of Educational Research*, 63(2), 167-199.

Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66(2), 211-227.

Schunk, D. H., Pintrich, P. R., & Meece J. L. (2008). *Motivation in Education: theory, research, and applications*. 3rd ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson/Merrill Prentice Hall.

Zusho, A., Pintrich, P. R., & Coppola, B. (2003). Skill and will: The role of motivational and cognition in the learning of college chemistry. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1081-1094.