

# 작용 · 반작용 과제에서 불일치현상에 대면한 실업계 고등학생의 인지갈등 특성

신상우 · 김연수\* · 권재술

한국교원대학교 · 오하이오 주립대학교\*

## Characteristics of Cognitive Conflict in Vocational Students Confronted with an Anomalous Situation of Action and Reaction Task

Shin, Sangwoo · Kim, Yeounsoo\* · Kwon, Jaesool

Korea National University of Education · The Ohio State University\*

**Abstract:** In spite of the importance of cognitive conflict in conceptual change, there has been little research on the characteristics of cognitive conflict in students enrolled at vocational high schools. The purpose of this study was to expose these students' cognitive conflict types and investigate characteristics of cognitive conflict according to the type of cognitive conflict. This paper examined how vocational students' motivational beliefs and epistemological beliefs affect the process of cognitive conflict when students are confronted with an anomalous situation related to the action and reaction concept. Results indicated that many vocational students experienced low levels of cognitive conflict and remained passive during the explanation of anomalous phenomenon or easily desisted any attempt to resolve the conflict situation because of their epistemological belief to depend on the external absolute knowledge of teachers, an extrinsic motivation to choose easier tasks, or reliance on the teachers' reputations. Therefore, Instructors need to recognize these characteristics in order to facilitate vocational students' conceptual change when presenting cognitive conflict tasks.

Key words: cognitive conflict types, vocational students, epistemological beliefs, motivational beliefs

### I. 서 론

구성주의에 근거하면 학생들은 과학 수업을 받기 이전부터 일상생활의 경험을 통하여 자연현상에 대한 나름대로의 정신모형을 갖고 있다. 그러나 이러한 정신모형은 비과학적인 것일 수도 있으며, 학습에 방해가 되기도 한다(박지연, 이경호, 2004). 학생들의 정신모형을 과학적 모형으로 변화시키기 위한 방법으로 불일치 사례를 이용한 인지갈등 전략이 자주 적용되었으며(권재술, 1989; 김범기, 권재술, 1995; 김연수 등, 2001; 이채은 등, 2001; Hashweh, 1986; Lee & Kwon, 2003), 이러한 인지갈등 전략이 과학개념 변화에 효과적이라는 연구들이 보고되었다(Lee & Kwon, 2002; Druyan, 1997, 2001; Niaz, 1995). 또한, 최근

연구에서는 과학개념변화를 위해선 인지갈등이 전제되어야 함을 강조하고 있다(권재술 등, 2003).

그러나 불일치 상황에 직면하더라도 반드시 인지갈등이 유발되는 것은 아니며, 인지갈등이 유발되었어도 학생의 대안적 개념이 항상 과학적 개념으로 바뀌는 것은 아니다(김익균, 1997; 노태희 등, 2001, 2002; Chan *et al.*, 1997; Chinn & Brewer, 1998; Dreyfus, 1990; Kang *et al.*, 2004; Lee & Kwon, 2002; Limón, 2001; Park *et al.*, 2001). 왜냐하면 인지갈등이 외부적인 자극에 대한 기계적인 반응이 아니라 학습자의 인식론적, 존재론적 특성을 비롯하여, 정의적인 과정을 거치는 복잡한 구조를 가지고 있기 때문이며(권난주, 권재술, 2004; 권재술 등, 2003; 김지나, 권재술, 2005; Dole & Sinatra, 1998), 특히 개념변화 과

\*교신저자: 김연수(yeounsoo98@yahoo.co.kr)  
\*\*2004.11.18(접수) 2005.6.14(1심통과) 2005.8.9(2심통과) 2005.8.17(최종통과)

정에서 학습자의 자아효능감과 메타인지를 관리하고 지속시키는 의지 요인(intentional factor)이 중요한 역할을 할 수 있기 때문이다(Gregoire, 2003; Kim & Kwon, 2004; Sinatra & Pintrich, 2003).

최근, 이경호 등(Lee *et al.*, 2003)은 인지갈등 과정 모형을 제안하고, 인지갈등을 정량적으로 측정할 수 있는 인지갈등 측정도구를 개발하였다. 이를 바탕으로 김연수(2002), 조용현 등 (2004), 김연수 등(2005)은 유의미한 인지갈등 유형을 밝히기 위한 보다 심층적인 연구를 수행하였다. 이들은 인지갈등 수준이 높은 학생들을 대상으로 인지갈등의 불안 요인에 대한 학생들의 반응특성을 분류하고, 이 불안 반응특성을 고려한 인지갈등 전략이 필요하다고 제안하였다(Kim & Bao, 2004a, 2004b, 2005; Kim *et al.*, 2004).

한편, 과학 개념변화에 영향을 미치는 주요 매개변인으로 동기적 신념이나 인식론적 신념의 역할에 주목할 필요가 있다(Hammer, 2000; Hofer & Pintrich, 1997, 2002; Louca *et al.*, 2004; Patrick & Pintrich, 2001; Pintrich, 1999; Redish *et al.*, 1998; Sinatra, 2005; Hofer, 2004, 2005). 이경호, 권재술(Lee & Kwon, 2004)은 자신의 생각과 불일치 하는 상황에 대면한 학생들이 인지갈등을 강하게 경험할수록 학습 동기도 강하게 유발된다고 주장하였으며, 김연수, 권재술(Kim & Kwon, 2004)은 성패 귀인을 노력으로 돌리는 학생들이 과제의 난이도로 돌리는 학생들보다 높은 인지갈등을 경험한다는 것을 확인하고, 성공적인 개념변화를 위해서는 자기조절학습 전략을 활용할 수 있어야한다고 주장하였다.

또한, Pintrich(1999)는 인식론적 신념 중 지식의 원천을 강조하며 구성주의적 인식론적 신념을 갖고 있는 학생이 개념변화를 촉진시킬 수 있다고 주장하였다. 또한, Limón(2001)은 유의미한 인지갈등을 일으키기 위해서는 학생들이 동기화 되어야만 하며, 특정한 인식론적 신념과 적용 가능한 적절한 추론능력을 갖고 있어야 한다고 제안하였다. 인식론적 신념에 관하여 문성숙, 권재술(2004)은 교과서 내 물리지식을 과학자에 의하여 인정된 지식이라고 믿는 학생들은 자신의 개념을 대안적 개념이라고 생각하기보다는 오개념이라고 인식하고 있으며, 교수의 강의 내용에 관하여 자신의 생각을 구성하여 비교하기보다는 단지 받아들여야 하는 것으로 믿는다고 보고하였다.

그러나, 이들은 동기적 신념과 인식론적 신념이 인지갈등 과정에 어떤 영향을 미치는가를 구체적으로 밝히지는 않았다. 또한, 인지갈등에 관한 많은 연구에도 불구하고 우리나라 고등학교 수의 30% 이상(고등

학생 총 1,766,529 명 중 542,077 명, 교육인적자원부, 2004)을 차지하는 실업계 학생에 대한 인지갈등과 개념변화에 관한 심층적인 정성적 연구는 찾아보기 힘들다. 따라서 실업계 학생들의 과학 개념변화를 연구하기 위해서는 실업계 학생들의 인지갈등 특성을 구체적으로 밝혀보는 연구가 선행되어야 한다.

실업계 학생들의 학습 능력은 일반계 학생에 비해 상대적으로 낮고, 입학동기도 소질과 적성보다는 대체로 중학교 학업성적을 근거로 결정된다. 그러므로 이들은 학업성취도에 있어서 하위집단으로 분류되며, 이러한 과정은 학생 입장에서 낮은 자아 존중감과 학습 흥미 감소의 원인이 되고 있다(유평수, 2002). 또한, 이들은 과학실험도와 과학학습에 대한 흥미가 낮고, 과학적 행동을 실천하려는 의지 면에서도 부정적인 태도를 보이고 있다(임성민, 2002). 이러한 실업계 학생들의 과학에 대한 관심과 흥미 부족은 과학에 대한 싫증과 낮은 과학 성취도로 나타나고 있으며, 이는 다시 과학에 대한 학습의욕 상실로 이어지고 있다. 이와 같은 연쇄 요인은 실업계 학교의 과학교육이 정상화되지 못하고 있는 가장 근본적인 이유라고 볼 수 있다(정태화, 2002; 채창균, 2002).

이러한 선행 연구들을 종합해 볼 때 잘 알려진 불일치 상황에서 실업계 학생들이 유의미한 인지갈등을 잘 일으키는지 또는 못하는지 그 원인을 자세히 알아볼 필요가 있다. 이러한 연구는 실업계 학생들에게 과학에 대한 흥미와 동기를 유발시키고 과학개념 변화를 촉진시킬 수 있는 바람직한 학습 자료를 개발하는데 중요한 시사점을 제공할 수 있을 것이다. 이러한 기초연구로서 실업계 학생들이 인지갈등 과정을 어떻게 경험하는가를 사례 연구를 통하여 알아보고, 인지갈등 과정에서 나타나는 특징을 동기적 신념과 인식론적 신념을 근거로 분석하였다. 따라서 이러한 연구 주제를 알아보기 위해 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

실업계 고등학생들이 작용·반작용 과제에 대한 불일치 현상에 대면했을 때,

첫째, 인지갈등 유형별 분포는 어떻게 나타나는가?

둘째, 각 유형별 인지갈등 특성은 무엇인가?

## II. 연구 방법

학생들의 인지갈등 유형별 분포를 조사하고, 각 인지갈등 유형을 대표하는 학생을 참여자로 인지갈등 검사 도구의 각 요인 별 문항에 관한 응답 이유에 대하여 개별 면담을 실시하였다.

### 1. 연구 대상 및 방법

실업계 학생들의 인지갈등 유형별 분포를 알아보기 위하여 경기지역의 남녀공학 실업계고등학교 1학년 169명(사전연구 32명, 본 연구 137명)을 조사하였다. 이 학생들은 작용·반작용에 대한 수업경험이 있는 학생들이다. 또한, 비교군으로 경기지역의 평준화된 남녀공학 일반계고등학교 1학년 193명(사전연구 35명, 본 연구 138명)을 조사하였다.

먼저 선풍기 수레 과제(Fig. 1)를 보여주며 선풍기 바람이 판지방향으로 불도록 선풍기를 작동시켰을 때 수레가 어떻게 움직일 것인가를 예측하도록 하였다(김연수 등, 2005; 인지갈등전략연구회, 2003, 2004; 조용현 등, 2004; Clark, 1986a, 1986b; Hewitt, 1988, 2003; Jargodzki & Potter, 2001; Kim & Kwon, 2004; Martinez & Schulkins, 1986; Rutledge, 1986; Wallingford, 1986). 그 후 선풍기를 작동시켜 학생들에게 결과를 확인시키고 인지갈등 검사를 실시하였다.

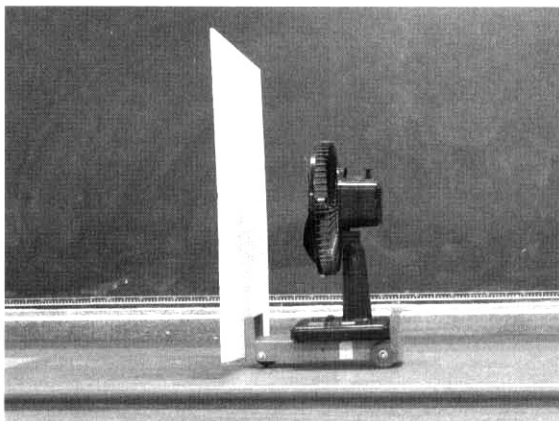


Fig. 1 The task of a fan cart

인지갈등 요인(갈등의 인식, 흥미, 불안, 재평가)을 근거로 자신의 예측과 불일치한 학생들의 인지갈등 유형을 분류하고, 각 유형을 대표할 수 있는 2명의 실업계 학생(자발적 참여자)을 상대로 문항별 응답 이유에 대한 개별 면담을 실시하였다.

한 학생을 면담하는데 약 40분~50분 정도의 시간이 소요되었으며, 녹음한 후 전사한 이 1차 면담 원안을 근거로 추가 면담을 4~5회 실시하였다. 또한 네 명의 과학교육 전문가가 체크리스트를 이용하여 동기적 신념과 인식론적 신념에 관한 면담 프로토콜 분석에 참여하였으며, 서로 공통적으로 인식하는 결과에 한하여 결론을 도출하였다. 최종적으로 그 결과를 면담 참여 학생들이 확인하는 과정을 갖게 함으로써

연구결과의 타당도와 신뢰도를 높이고자 하였다. 면담의 구조와 내용은 사전연구에서 실업계 학생과 일반계 학생을 대상으로 수행한 개별 면담 결과를 근거로 수정·보완되었다.

### 2. 검사도구

과학 학습에서 자신의 생각과 불일치 하는 학생들의 인지갈등 유형을 알아보기 위해 이경호 등(Lee et al., 2003)이 개발한 인지갈등 검사지(CCLT)를 사용하였다. 이 도구는 하위 요인을 불일치 상황의 인식, 흥미, 불안, 인지적 재평가로 하였으며 각각의 요인별로 3문항씩 총 12문항으로 구성되어있다. 즉, 불일치 상황의 인식은 자신의 생각과 관찰 결과가 불일치함을 인식하는 것으로 관찰 결과에 대하여 ‘의문이 생긴다’, ‘놀랍다’, ‘이상하다’ 등으로, 흥미는 불일치 상황에 대한 감정으로 ‘재미있다’, ‘호기심이 생긴다’, ‘관심을 끈다’ 등으로, 불안은 불일치 상황에서 자신의 지식이 위협을 느낄 때 생기는 감정으로 ‘혼란스럽다’, ‘고민이 된다’, ‘답답하다’ 등으로, 그리고 재평가는 불일치한 결과에 대해 ‘더 확인해야겠다’, ‘숙고해야겠다’, ‘근거를 찾아야겠다’ 등으로 표현된다. 각 문항은 5단계 리커트 척도로 구성되어있다.

### 3. 자료 분석

이 연구에서 인지갈등 유형은 인지갈등의 네 가지 하위 요인에 대한 학생들의 반응 크기를 근거로 분류되었다. 즉, 학생들이 불일치 상황의 인식, 흥미, 불안, 인지적 재평가 요인 등에 대하여 반응하는 세기는 개별 학생에 따라 다르게 나타날 수 있다. 인지갈등 유형의 구분 기준을 위하여 인지갈등 요인 별 점수의 합 (총점 12점)이 0점에서 6점이면 약함(X), 7점에서 12점 사이면 강함(O)으로 정의하였다.

면담 자료 분석에 사용한 동기적 신념은 Harter (1980)의 분류 방법으로 도전성 선호 대 쉬운 과제 선호 성향, 독자적 숙달 대 교사 의존 성향, 호기심·흥미 대 교사인정 중시 성향, 독자적 판단 대 교사 판단 의존 성향, 내적 준거 대 외적 준거 성향 등 5가지 요인으로 구성된다. 이 연구에서는 도전성 선호 대 쉬운 과제 선호 성향, 호기심·흥미 대 교사인정 중시 성향의 두 가지 요인에 초점을 맞추어 분석했다. 그 이유는 사전연구에서 독자적 숙달 대 교사 의존 성향, 독자적 판단 대 교사 판단 의존 성향, 내적 준거 대 외적 준거 성향 등이 인식론적 신념 구성요인 중 지식의 원천과 매우 유사한 맥락으로 분류되는 경향을 보였기 때문이다.

인식론적 신념은 Jehng *et al.*(1993)의 분류 방법으로 분석하였다. 하위 요인은 지식의 확실성(절대적 지식 대 잠정적·지속적 지식), 학습의 경직성(개관적 진리 수용 학습 대 학습자 스스로 형성하는 학습), 지식의 원천(절대적 권위 대 학습자 추론), 학습 능력(생득적 학습 능력 대 후천적 학습 능력), 학습 속도(빠른 학습 대 점진적 학습) 등 5 가지가 있으며, 이 연구에서는 지식의 원천에 초점을 맞추어 분석하였다. 그 이유는 다른 하위 요인보다도 지식의 원천의 중요성을 강조한 선행연구(문성숙, 권재술, 2004; Pintrich, 1999)에 근거하였다.

### III. 연구 결과 및 논의

#### 1. 인지갈등 유형별 분포

연구 결과 불일치 현상에 대한 학생들의 인지갈등 유형은 표 1에서와 같이 모두 열 두 가지 유형으로 분류할 수 있었다. 그러나 학생들의 반응유형이 모든 유형에 고르게 분포하지 않고 몇 가지 특정유형에 집중적으로 분포함을 확인할 수 있었다.

그림 2에서 같이 일반계 학생에서는 인지갈등의 네 가지 구성요인(인식, 흥미, 불안, 재평가)중 불안 요인만 약하게 나타난 B형의 비율(39.0%)이 가장 높았고, 두 번째는 네 가지 구성요인이 모두 강한 A형(31.7%)이 높은 분포를 차지하였다. 즉, 일반계에서는 인지갈

등 정도가 높은 A, B 두 유형이 높은 비율(70.7%)을 차지하였다. 일반계의 많은 학생들은 선풍기 수레 과제에 직면했을 때, 인지갈등 과정에서 불일치 상황의 인식, 흥미, 재평가 반응 등이 잘 일어난다는 것을 확인할 수 있었다.

반면에 실업계 학생에서는 인지갈등 정도가 높은 A형(18.2%)과 B형(11.4%)이 차지하는 비율이 상대적으로 낮게 나타났다. 가장 높은 비율을 차지한 유형은 4가지 구성요인이 모두 약한 E형(23.9%) 이었고, 두 번째로 높은 비율은 갈등상황의 인식만 강하게 일어나는 D형(19.3%)이었다. 이 연구에서는 불일치 상황

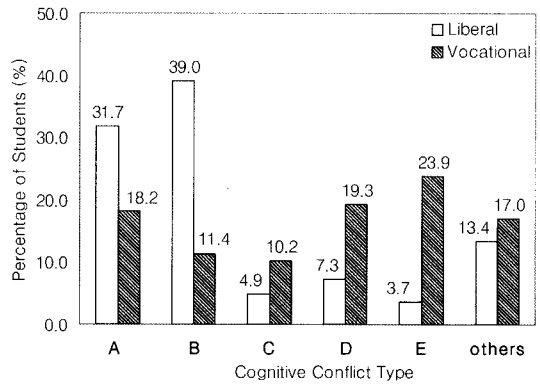


Fig. 2 The percentage of students by cognitive conflict types

Table 1

The percentage of students by cognitive conflict types

Cognitive conflict types	Factors of cognitive conflict				Number of students		Percentage (%)	
	Recognition	Interest	Anxiety	Reappraisal	Liberal	Vocational	Liberal	Vocational
A	O	O	O	O	26	16	31.7	18.2
B	O	O	X	O	32	10	39.0	11.4
C	O	O	X	X	4	9	4.9	10.2
D	O	X	X	X	6	17	7.3	19.3
E	X	X	X	X	3	21	3.7	23.9
F	O	X	X	O	3	2	3.7	2.3
G	O	O	O	X	3	5	3.7	5.7
H	O	X	O	O	1	2	1.2	2.3
I	O	X	O	X	1	2	1.2	2.3
J	X	X	O	O	1	2	1.2	2.3
K	X	X	O	X	0	2	0	2.3
L	X	X	X	O	2	0	2.4	0
Total					82	88	100	100

X: The total scores : 0~6 points, O: The total scores : 7~12 points

에 대한 인식이 있어야 흥미, 불안, 재평가 등의 인지갈등 반응이 일어난다는 인지갈등 과정모형(Lee et al., 2003)의 설명과 일치하지 않는 학생들도 발견되었다. 그러나 인지갈등의 인식 없이 나머지 요인들의 반응이 일어나는 경우는 매우 낮은 비율을 보였다. 따라서 그 비율을 감안한다면 인지갈등의 인식이 있어야 다른 요인들의 반응이 일어난다는 인지갈등 과정모형에 크게 벗어나지 않는다. 그러므로 이 연구에서는 전체 반응 비율중 주요 분포를 차지하는 A, B, C, D, E 형에 초점을 맞추어 분석하였다.

결과적으로 일반계에서는 많은 학생들이 직면한 갈등 상황에 대한 인식과 더불어 흥미와 재평가 요인에서도 강하게 반응하였지만, 실업계에서는 인식 요인에 강하게 반응하여도 흥미, 재평가 요인에 반응하지 않거나, 아예 인식 요인조차도 반응하지 않는 경우가 상대적으로 많았다.

## 2. 인지갈등 유형별 특성

기초연구에서 일반계 참여자는 자신의 생각과 다른 불일치 현상을 경험했을 때, 그 결과에 대하여 놀라웠으며 그 현상을 이해하기 위하여 설명을 적극적으로 시도하였다. 이 학생들은 지식의 원천을 다양한 인간사회의 산물에 의한 추론에 두고 있었고, 높은 호기심·흥미 성향을 보였으며, 자신의 유능성을 향상시키기 위해 어려운 과제에 도전하려는 성향을 갖고 있었다. 이러한 일반계 학생의 특성과 비교하여 실업계 참여자들은 면담과정에서 아래와 같은 특징을 보여주었다.

### A형(인식O, 흥미O, 불안O, 재평가O) ‘전’의 사례

A형의 ‘전’은 인식이 강하게 일어났고, 흥미, 불안, 재평가에서도 역시 강하게 반응하였다. 인식 요인에서 바람이 불면 통상적으로 가야하는데 안 갔기 때문에 의문이 생기고 놀라웠으며, 이상하다고 대답하였다.

흥미 요인에서는 처음 보는 현상이라 재미있고 호기심과 관심이 간다고 대답하였다. 즉, 인식과 흥미 요인에서는 호기심·흥미로 인해 학습에 참여하려는 학습동기 성향을 보였다.

불안 요인에서는 자신이 알고 있는 원리로 설명이 안 되고 이해가 안돼서 답답하고, 어떤 원리로 안 가는지를 안다면 답답하지 않을 것이라고 대답하며 불일치 상황을 설명할 수 있는 자신감이 부족하다는 것을 강조하였다.

재평가 요인에서는 원리를 알고 혼란을 해결하기 위해 더 확인해 보고 싶고 더 깊이 생각해야겠다는 도전성 선호와 호기심·흥미 성향을 보였다. 다음은

재평가에 대한 대화의 일부이다.

연구자: 내 생각이 잘못된 것인지 더 확인해보고 싶다는 생각은 왜 들었지요?

학 생: 궁금하잖아요. 원리를 알고 싶으니까요.

연구자: 근거를 찾아야겠다는 생각은 왜 가졌나요?

학 생: 근거를 찾아야 원리를 제대로 알 테니까요. 그런데 솔직히 자신이 없어요. 선생님이 설명해 주시면 좋겠어요. 찾는 법도 잘 모르겠고, 찾았다해도 그게 정확한지 자신이 없어요.

대화에서 알 수 있듯이 ‘전’은 원리를 알고 싶어 더 확인하고 근거를 찾아야겠지만, 한편으로는 자신감이 부족하여 교사를 통하여 해결하고 싶은 성향, 즉, 지식의 원천을 교사나 외부의 절대적 권위에 두고 있음을 알 수 있었다.

### B형(인식O, 흥미O, 불안X, 재평가O) ‘흥’의 사례

‘흥’은 인식, 흥미, 재평가가 강하고 불안 요인만 약한 학생으로, 인식, 흥미 요인의 면담 결과는 A형과 유사했다. 즉, 인식에서는 색다른 것을 보면 의문을 갖는다고 강조했고, 쉽고 단순한 결과일 것이라고 생각한 것이 틀려서 놀랍고 이상하다고 대답하였다.

흥미 반응에서는 예상과 전혀 다른 결과가 재미있고, 어떤 원리인지 알고 싶은 마음에 호기심과 관심이 생긴다고 강조함으로써 도전성 선호 및 호기심·흥미 성향을 갖고 있음을 알 수 있었다.

불안 반응에서는 A형과는 달리 약하게 반응을 하였는데, 선생님이 설명을 안 해주니까 조금 답답한 면이 있지만, 답을 확인했으므로 전체적으로는 답답하지 않다는 반응을 보였다.

다음은 불안에 대한 대화의 일부이다.

연구자: 내 예상과 달랐음에도 특별히 혼란스럽지 않은 이유는?

학 생: 혼란스럽기는 한데 선생님이 보여준 실험이니까요. 선생님이 틀린 것을 보여주지는 않았을 것 아니에요?

연구자: 선생님이 가르치는 것은 무조건 맞다고 믿나요?

학 생: 당연하죠. 틀리게 가르쳐 주지는 않았을 것 아니에요. 선생님이 가르치는 것은 이해가 가지 않아도 믿어요.

연구자: 문제를 해결할 수 없어도 고민이 되지 않는다고 했는데?

학 생: 결과를 통해서 답이 무엇인지 알았으니까 고민되지 않아요. 궁금하기는 하지만 특별히 고민스러울 정도는 아니에요. 어차피 결과는 나왔고, 고민했잖아 혼자 해결할 수도 없으니까요.

‘흥’은 학습을 자신이 적극적으로 형성해 가기보다는 결과를 수동적으로 수용하려는 경향을 보이고 있었으며, 학습 과제를 이해하기 위해 스스로 노력하기 보다는 교사의 도움에 의존하려는 성향, 즉, 지식의

원천을 절대적 권위에 두고 있음을 알 수 있었다. 김연수 등(2005)과 조용현 등(2004)이 제안한 불안유형 중 “타인 의존형”의 특성을 보여주고 있다.

재평가에서는 틀린 내 생각을 해결하기 위해 더 확신하고 싶다는 반응을 보여 적절히 어려운 과제에 도전하려는 도전성 선호 성향과 호기심·흥미 성향이 있음을 알 수 있었다. ‘흥’은 재평가 요인에 강하게 반응했지만 면담과정에서는 자신감이 부족한 반응을 보이기도 했다. 다음은 재평가에 대한 대화의 일부이다.

연구자: 실험 결과가 왜 그런지 더 깊이 생각해야겠다는 물음에 보통이라고 했는데?

학 생: 혼자 생각했자 해결될 것 같지가 않으니깐요. 음~ 더 혼란스러워질 것 같아요. 내가 잘 모르니깐요.

연구자: 실험 결과를 설명할 수 있는 근거를 찾아야겠다는 생각은?

학 생: 근거를 찾아야겠지만 선생님 설명만 들었으면 좋겠어요. 찾고는 싶지만 어떻게 할 방법을 모르겠어요.

‘흥’은 불일치 현상에 대한 갈등 해결이나 원리 이해를 사전 지식이 부족하여 선생님을 통해 해결하려는 성향, 즉, 지식의 원천을 절대적 권위에 두고 있음을 알 수 있었다.

**C형(인식O, 흥미O, 불안X, 재평가X) ‘이’의 사례**

‘이’는 바람이 부는데도 수레가 움직이지 않는 것에 의문, 놀라움, 이상함이 생긴다는 대답으로 인식 반응을 강하게 나타냈다. 그러나 자신의 생각이 불일치 한 것은 수레가 무겁거나 바람이 약하기 때문이라며 계속해서 새로운 변인을 추가하여 자신의 생각을 합리화시키려 하였다. 그러나 자신감이 없어 곧바로 새로운 변인으로 대체하여 자신의 예측을 설명하려고 하는 특성을 보였다.

흥미 요인에서는 실험 결과가 재미있고 호기심과 관심이 가기는 하지만, 복잡한 것은 싫다는 것을 강조하였다. 특히, 자신의 유능성을 향상시키기 위하여 적절히 어려운 과제에 도전하기보다는 쉬운 과제를 선호하는 성향을 보였다.

불안 요인에서 ‘이’는 현상을 보는 것만으로 만족하고, 자신의 생각을 불일치 현상에 적용하면 문제가 대충 해결될 것이라는 생각과 이 원리가 자신에게 직접적인 이익을 주지 않기 때문에 혼란하거나, 고민되거나, 답답하지 않다고 대답하며 약하게 반응하였다. 다음은 불안 반응에 대한 대화의 일부이다.

연구자: 예상과 실험 결과가 달랐음에도 특별히 혼란스럽지 않은 이유는?

학 생: 결과를 봤으니깐 혼란이 많이 생기지는 않아요. 내가 원리를 잘 모르니깐 어느 정도는 안 같 것이라고도 예를 했어요.

연구자: 혼란스러운 것은?

학 생: 나한테 이익을 주는데(숙제, 게임 등) 알 수 없는 것이요.

연구자: 예상과 실험 결과가 달랐음에도 고민되지 않는 이유는?

학 생: 결과가 나왔으니깐요. 결과를 보기 전에는 고민이 됐지만 결과를 보고 나니까, 아, 안 가는구나하고 이해했어요. 그냥 머리 속으로 대충 하면 될 것 같으니깐 고민되지는 않아요.

연구자: 어떻게 이해를 했나요?

학 생: 제 생각이 틀렸고, 바람이 약하거나 수레가 무거워서 안 움직인 것 같다고요.

혼란·고민·답답한 것은 자신에게 직접적인 이익을 주는 것을 모르거나 안 될 때라고 하여 학습의 가치를 성적이나 보상에 두는 교사인정 중시 성향이 있음을 알 수 있었다. 또한, ‘이’는 자신의 생각과 다른 불일치한 현상을 보았을 때, 우선 자신의 생각이 틀렸다고 인정하고 지식의 습득을 스스로 추론하기보다는 절대적 권위로부터 수동적으로 수용하려는 성향이 있음을 알 수 있었다. 따라서 낮은 학습동기를 보이는 “타인 의존형”에 속한다고 볼 수 있다.

재평가에서는 바람이 약하거나 수레가 무거워서 움직이지 않는 것이라고 강조하며, 대략적인 예상을 할 수 있는 것은 더 생각하고 싶지 않다고 강조하며, 나한테 꼭 필요한 것이 아니기 때문에 근거를 찾고 싶지 않다는 이유를 제시하였다. 이러한 이유로 재평가 요인에 약하게 반응하였다. 다음은 재평가 요인에 대한 대화의 일부이다.

연구자: 예상과 실험 결과가 달랐음에도 더 확인해보고 싶지 않은 이유는?

학 생: 알아도 나한테 꼭 필요한 것이 아니니까, 대충 보고 말아요.

연구자: 나한테 꼭 필요한 것은 뭘 말하나요?

학 생: 컴퓨터 게임 같이 내게 실질적으로 도움이 되는 것이요. 그런데 복잡한 것은 말고요. 복잡한 것은 머리 아프고 이해도 잘 안 가니까 싫어요.

연구자: 더 확인 해보고 싶은 것은?

학 생: 숙제, 게임 같이 나한테 꼭 필요한 것이요.

‘이’는 복잡한 것을 싫다고 강조하였다. 이와 같이 자신의 유능성을 향상시키기 위해 적절히 어려운 과제에 도전하기보다는 쉬운 학습과제를 선호하며, 호기심과 흥미로 인해 학습에 참여하기보다는 좋은 점수 획득이나 게임 같은 현실적 이익을 위해 학습에 참여하려는 교사인정 중시 성향을 나타냈다. 또한, ‘이’ 스스로 추론하여 개념을 형성하기보다는 수동적으로 눈앞의 사실이나 객관적 사실만을 받아들여서는 절대적

권위에 따르려는 성향을 가지고 있었다.

**D형(인식O, 흥미X, 불안X, 재평가X) ‘허’의 사례**

이 연구에서 두 번째로 높은 비율(19.3%)을 차지한 D형의 사례로서, ‘허’는 인식 요인에만 강하게 반응하였는데, 바람이 불면 수레가 움직여야 되는데 움직이지 않았기 때문에 의문이 가고, 이상하다고 강조하였다. 그러나 결과가 놀랍지는 않다는 반응을 보였다. 그 이유로 어떤 현상을 보았을 때 내 생각과 다르면 보통은 자신이 틀렸다고 바로 인정하기 때문에 놀랍지는 않다고 강조하였다. 이와 같이 ‘허’는 불일치 현상에 대해 결과를 비판 없이 수용하는 성향, 즉, 지식의 원천을 절대적 권위에 두고 있음을 알 수 있다.

흥미 요인에서는 자신이 좋아하는 주제가 아닌 것은 어떤 현상에 대해 의문을 갖는 정도지 호기심이나 관심이 생기는 것은 아니라고 대답했다. 다음은 흥미 요인에 대한 면담 내용 중 일부이다.

- 연구자: 실험결과가 재미없다고 했는데?
- 학 생: 별로 신기한 것은 아니에요. 요리나 별, 식물 관찰 같이 내가 좋아하는 것은 재미있죠.
- 연구자: 특별히 좋아하는 이유가 있나요?
- 학 생: 요리는 일단 관심이 많고요, 식물이나 별은 초등학교 때나 아빠랑 같이 관찰해봐서 좋아해요.
- 연구자: 몰라서 재미없는 것은 아니지요?
- 학 생: 알아도 그렇고, 몰라도 그렇고... 내가 좋아하는 게 아니니까 별로 관심이 안가요.

‘허’는 자신이 과거에 경험했던 것들 중에서 좋은 추억이나 영향을 받았던 것 등의 특정한 관심 주제에 만 반응을 보이고, 관심 주제 이외의 것은 결과를 그대로 수용하려는 성향, 즉, 자신에게 이익을 주는 것에 관심을 갖는 교사인정 중시성향을 갖고 있음을 알 수 있다.

불안 요인에서는 결과를 그대로 수용했으므로 혼란스럽지 않으며, 깊이 생각하면 복잡하기 때문에 포기함으로 답답하지 않다고 강조하며 약하게 반응했다. 다음은 불안 요인에 대한 대화의 일부이다.

- 연구자: 문제를 해결할 수 없어도 고민이 안 되는 이유는?
- 학 생: 어떤 결과를 보면 그것은 그런가 보다. 안 되는 것은 안 되는가 보다하고 생각해요. 수학 문제도 풀다가 안 되면 안 되는가 보다하고 그만뒀어요. 보통 생활에서도 안 되거나 모르면 포기해요. 시험도 답만 확인하고 끝이예요.
- 연구자: 왜, 하다가 안 되면 포기하죠?
- 학 생: 내게 꼭 필요한 것이 아니니까요. 공부 같은 것은 고민거리가 아니예요.
- 연구자: 그럼 고민이 되는 것은?

학 생: 숙제 같은 것은 고민이 되죠. 안 하면 혼나니까요.

‘허’는 문제를 해결 할 수 없어도 고민되지 않았는데, 그 이유는 모르는 것은 포기하기 때문이라고 강조하였다. 이 학생은 이와 같이 어려운 과제를 회피하고 쉬운 과제를 선호하는 성향을 보여주었다. 고민되는 것은 예를 들어 숙제라고 강조하였는데, 이처럼 호기심·흥미보다는 자신의 이익이나 보상과 관련된 것에 반응을 보이는 교사인정 중시 성향을 갖고 있음을 알 수 있었다. 따라서 낮은 학습동기를 보여주는 “타인의존형”에 속한다고 볼 수 있다.

재평가에서도 불안과 유사한 반응을 보였다. 모르는 것은 포기하고, 복잡한 것은 싫어하며 좋아하는 주제에만 관심이 있기 때문에 더 확인해보고 싶거나 근거를 찾아야겠다는 생각이 없다고 강조하며 약하게 반응했다. 다음은 재평가에 대한 대화의 일부이다.

- 연구자: 내 생각이 잘 못된 것인지 더 깊이 생각해 보고 싶지 않은 이유는?
- 학 생: 거기서 끝이예요. 더 생각하면 복잡하고, 복잡한 것은 싫어요. 과학뿐만 아니라 다른 것도 다 그래요. 그리고 내가 왜 그런지 알아도 유용하게 써먹을 데가 없잖아요. 내가 커서 과학 선생님이 된다면 필요하겠지만, 과학 선생님 할 것도 아니니까 그냥 확인만 하면 돼요. 선생님이 알려주면 그것 때문에 그렇구나하죠.
- 연구자: 더 깊이 생각하고 싶은 것은?
- 학 생: 제가 관심 있어 하는 요리, 미용, 별 관찰 그런 거요.

위의 대화에서 알 수 있듯이 ‘허’는 복잡한 것을 싫어하고, 원리를 알아도 자신에게 직접적인 이익을 주는 것은 아니기 때문에 더 깊이 생각해보고 싶지 않다고 하였다. 즉, 성적이나 보상 등을 위해 학습하려는 교사인정 중시 성향을 보였다. 또한, 결과를 비판 없이 수용하며 선생님을 통해서 해결해도 된다고 강조하였듯이 지식의 원천을 절대적 권위에 두고 있다는 것을 알 수 있었다. 자신의 관심 주제 외에는 재평가를 하고 싶지 않은 유형의 학생이었다.

**E형(인식X, 흥미X, 불안X, 재평가X) ‘김’의 사례**

이 연구에서 가장 높은 비율(23.9%)을 차지하고 있는 유형으로 불일치 현상을 보고도 아무런 반응이 일어나지 않는 참여자이다.

인식에서 ‘김’은 자신의 생각과 다른 현상이나 공부에 관련된 것들을 접했을 때, 보통은 자신의 생각이 틀렸다고 인정하므로 의문·놀라움·이상함이 생기지 않는다고 강조하였다. 다음은 불일치 상황의 인식에 대한 대화의 일부분이다.

연구자: 불일치 현상을 보고도 왜 그럴까? 하는 의문이 생기지 않는 이유는?  
 학 생: 결과를 그냥 받아들였으니까요. 내 생각이 틀렸을 테니까요.  
 연구자: 다른 것들도 내 생각(예측)과 다르면 보통은 내가 틀렸다고 생각하나요?  
 학 생: 네, 보통은 그래요. 아는 게 없으니까요. 자신이 없으니까요.  
 연구자: 친구들하고 놀거나 얘기할 때도 무조건 자신이 틀렸다고 생각하나요?  
 학 생: 그건 아니고요. 공부하는 거나, 선생님이 물어보는 거나, 공부에 관계된 것들은 그래요.  
 연구자: 선생님이 엉뚱하게 가르쳐 줬을 수도 있잖아요? 이 실험의 경우도 다른 조작을 했을 수도 있고 말이지?  
 학 생: 선생님이 한 실험이니까 확실할 거라 생각해요.

‘김’은 자신이 아는 게 없어 불일치 현상에 대해 자신이 틀렸다고 생각하여 결과를 그대로 수용하며, 선생님이 풀어주는 것은 이해가 가지 않아도 믿는, 지식의 원천을 절대적 권위에 두고 있음을 알 수 있다.

흥미 요인에서도 공부와 관련된 것은 아는 게 없어 재미없고, 관심도 가지 않는다고 하여 약하게 반응했다. 다음은 흥미에 대한 대화의 일부이다.

연구자: 내 예상과 달랐는데도 왜, 호기심이 안 생기죠?  
 학 생: 거기서 끝내요. 틀리면 거기서 끝이에요.  
 연구자: 왜, 거기서 끝내죠?  
 학 생: 귀찮고 신경 쓰기 싫어서요. 그리고 복잡해지잖아요. 해결이 안 되는 것은 물어보면 돼요.  
 연구자: 누구한테?  
 학 생: 선생님께요.  
 연구자: 왜, 선생님께 물어보죠?  
 학 생: 많이 아시니까요.

‘김’은 복잡해지는 것은 귀찮아서 포기하기 때문에 호기심이 안 생긴다고 강조하였다. 이와 같이 어려운 과제를 회피하고 쉬운 과제를 선호하는 성향의 참여자임을 알 수 있었다.

불안에서 ‘김’은 모르는 것은 그냥 넘어가므로 혼란스럽거나 고민되지 않는다고 하여 약하게 반응하였다. 다음은 불안에 대한 대화의 일부이다.

연구자: 결과에 대한 이유를 알 수 없음에도 답답하지 않은 이유는?  
 학 생: 그런 것 가지고 답답하지 않아요. 몰라도 편하게 살 수 있잖아요.  
 연구자: 이 실험만 그런가요?  
 학 생: 다른 경우도 마찬가지입니다. 다른 과목들도 대부분 그래요.  
 연구자: 답답한 경우는?  
 학 생: 돈이 없을 때, 뭘 사야하는데 돈이 없는 경우요.  
 연구자: 싸이언스 파크에 나오는 신기한 것들을 봤다고 했는데 거기에서 몰라도 답답하지 않았나요?  
 학 생: 답답하지 않았어요. 나한테 필요한 게 아녜요.

대화에서 알 수 있듯이 원리를 몰라도 편히 살 수 있기 때문에 답답하지 않고, 답답한 경우는 무엇을 사려는데 돈이 없을 경우라고 하였다. 따라서 ‘김’은 호기심·흥미보다는 외부의 칭찬이나 눈앞의 이익을 위해 학습하려는 교사인정 중시 성향이 강함을 알 수 있었다. 따라서 낮은 불안 유형중 낮은 학습동기를 보이는 “타인 의존형”의 특성을 잘 보여주고 있다.

재평가 요인에서 ‘김’은 몰라도 사는데 문제가 없기 때문에 더 생각하고 싶지 않으며, 한번 찾다보면 계속 해서 찾아야 하므로 근거를 찾고 싶지 않다고 강조하며 약하게 반응하였다. 다음은 재평가 요인에 대한 대화의 일부이다.

연구자: 내 생각이 잘못된 것인지 더 확인해 보고 싶지는 않다고 했는데?  
 학 생: 궁금해야 하는데 궁금하지 않으니까요. 생각은 궁금한데 찾아보고 싶지 않아요.  
 연구자: 더 확인해 보고 싶은 것은?  
 학 생: 게임 같은 것은 더 알아보고 확인해 보려고 하겠죠. 돈(사이버 머니)을 벌어야 하니까요. 내게 필요한 것, 금방 써먹을 수 있는 것, 이익을 주는 것이라면 찾아볼 겁니다. 그런데 쉬운 거만요. 어려운 것은 싫어요.  
 연구자: 공부는 왜 더 확인해보고 싶은 마음이 없죠?  
 학 생: 귀찮기도 하고 공부하는 것은 학교에서만 필요하지 사회에서는 필요한 게 아니잖아요. 말하고, 쓰고, 계산할 줄만 알면 된다고 생각해요.

‘김’ 자신에게 직접적인 이익을 주지 않는 것은 더 확인해보고 싶지 않다고 강조하였다. 이와 같이 학습에서의 가치를 직접적인 이익이나 보상에 두고 있는 교사인정 중시성향을 보여주었다. 또한, ‘김’은 보상을 주는 것 중에서도 간단하고 단순한 것에만 관심을 갖는다고 하여 쉬운 과제 선호성향의 참여자라는 것을 알 수 있다.

이와 같이 위에서 언급한 인지갈등 유형별 면담 결과를 정리하여 제시하면 Table 2와 같다.

A형은 자신의 유능성을 향상시키기 위해 적절히 어려운 과제에 도전하려는 도전성 선호 성향과 호기심·흥미성향, 그리고 약하지만 지식의 원천을 내부의 추론에 두고 있었다. 따라서 전체적으로 인지갈등 구성 요인이 모두 강했지만, 재평가 요인에서 다소 소극적인 면을 보이기도 하였다.

B형은 A형과 유사한 특징을 나타냈지만, 지식의 원천을 외부의 절대적 권위에 두고 있어 불안 요인에 약하게 반응하였으며, 재평가 요인에도 소극적이었다.

C형은 자신의 생각을 합리화시키기 위해 새로운 변인을 추가하는 경향을 보였다. 호기심·흥미 성향으로 인식과 흥미 요인이 강하게 일어났지만, 쉬운 과제 선



**Table 2**  
*The characteristics of cognitive conflict in each conflict type*

Conflict Type	Characteristics of the cognitive conflict type	Motivational belief	Resource of knowledge
A (OOOO)	Focusing on understanding the anomalous situation, but showing a little passive reappraisal due to lack of confidence.	High curiosity, high interest, and preferring a challenging task	Inner reasoning (A little external absolute reputation)
B (OOXO)	Depending on the teacher to understand the principle of the conflict situation.	Curiosity, interest, and preferring a challenging task	External absolute reputation
C (OOXX)	As just adding new variables, expecting the resolution of the conflict and if without actual interest, showing lack of the cognitive reappraisal.	Preferring a easy task and orientation to teacher's affirmation	External absolute reputation
D (OXXX)	Just depending on the past experience. Considering self interest and merits but accepting easily the result of the demonstration.	Preferring a very easy task and strong orientation to teacher's affirmation	External absolute reputation
E (XXXX)	Without its explanation, accepting easily the result of the demonstration, and very lack of paying attention to the topic.	Preferring a very easy task and strong orientation to teacher's affirmation	External absolute reputation

호성향과 교사인정 중시성향, 절대적 권위에 의존 등으로 불안과 재평가 요인이 약하게 나타났다.

D형은 특정한 관심 주제에만 반응을 보이고, 관심 주제가 아닌 것은 결과를 그대로 수용하려는 의존적 성향을 보였다. 쉬운 과제 선호성향과 교사인정 중시성향, 그리고 절대적 권위 의존 등으로 인식 요인을 제외한 나머지 인지갈등 요인에는 약하게 반응하였다.

E형은 교사인정 중시성향이 가장 강했고, 쉬운 과제 선호성향과 절대적 권위 등에 의존하려는 성향이 더욱 강하게 나타났다. 특히, 불일치 현상에 접하면 자신의 생각이 틀렸다고 인식하여 결과를 그대로 수용하거나 포기하는 경향을 보였다. 따라서 네 가지 인지갈등 구성 요인에 모두 낮게 반응하는 결과를 보여주었다.

#### IV. 결론 및 제언

이상의 결과를 정리하면, 실업계 학생들은 불일치 현상에 접했을 때, 자신이 틀렸다고 생각하여 결과를 그대로 수용하거나 생각을 포기하려는 경향이 상대적으로 높다는 사실을 확인할 수 있다. 즉, 대다수의 실업계 학생들은 지식의 원천을 교사와 같은 절대적 권위에 의지하는 인식론적 신념 때문에 불일치 현상을 설명하는 데 수동적이었으며 인지갈등 요인에도 약하게 반응하였다.

또한, 이들은 학습의 가치를 눈앞의 이익이나 보상

에 두는 교사인정 중시 성향과 어려운 과제를 회피하려는 쉬운 과제 선호 성향을 가지고 있었는데, 이러한 특성은 인지갈등을 인식하는 초기 단계에서부터 갈등 인식을 낮게 하는데 영향을 미쳤다. 나아가 이 학생들은 타인에 의존하여 인지갈등을 해결하려 하거나, 갈등 해결을 아예 포기하려는 불안 특성을 보여주었다.

특히, 인지갈등 유형의 A형과 B형은 불일치 현상에 대해 ‘호기심·흥미 성향’과 ‘도전성 선호 성향’을 가지고 있어서 인지갈등 수준이 전반적으로 높았으나, 지식의 원천을 ‘절대적 권위’에 두고 있었기 때문에 인지갈등 상황에 대한 ‘재평가’에는 소극적이었다. 이러한 결과는 인지갈등 상황을 이용할 때, 과학 지식의 다양한 사고의 산물임을 인식하도록 돕는 수업전략이 필요함을 의미한다. 즉, 학생들의 인식론적 신념의 특성을 고려하는 인지갈등 전략이 요구된다.

인지갈등 유형의 C, D, E 형은 불일치 현상에 대해 ‘교사인정 중시 성향’과 ‘쉬운 과제 선호 성향’이 강하고, 지식의 원천을 ‘절대적 권위’에 두고 있었기 때문에 인지갈등 상황에서의 흥미, 불안, 재평가 요인에 낮게 반응하였다. 특히, E 형의 경우는 인지갈등의 인식조차 명확하지 않은 사례였다. 또한, 실업계 학생들 중 가장 많은 분포를 차지하는 D형과 E형의 학생들은 인지갈등 원인 변답 초기에 자신의 의사를 제대로 표현하지 못하였으며, 복잡하고 머리가 아프다는 이유를 들어 깊이 생각하는 것을 싫어했다. 일부 참여자는 자신에게 눈앞의 이익을 주지 않는 상황에 무관심했

으며, 관심이 있는 경우도 조금 어려운 것은 힘들고 귀찮다는 이유를 들어 교사에 의존하거나 포기하는 경향을 보였다.

따라서 교사는 이 학생들의 학습에 대한 자신감과 유능성을 향상시키기 위하여 호기심과 흥미를 촉진시키고 자신의 노력으로 성취감을 맛볼 수 있는 간단하고도 재미있는 생활 중심의 소재를 찾아야 한다. 또한 그 동안 일반계 학생들을 대상으로 잘 알려진 다양한 인지갈등 과제(전자기, 파동 등)를 적용하여 실업계 학생들의 인지갈등 특성을 보다 심도 있게 분석하고, 이러한 기초 연구를 근거로 실업계 학생들의 학습동기 유발에 적합한 인지갈등 학습자료를 개발해야 한다. 나아가 보다 근본적으로는 어떤 원인이 D형과 E형의 학생들의 이러한 동기적 신념과 인식론적 신념을 형성하게 하였는가를 보다 심층적으로 연구하여 궁극적인 대안을 제시할 수 있도록 해야 한다.

이와 더불어 전체 고등학생의 30% 이상을 차지하는 실업계 학생들의 높은 비율을 고려해 볼 때, 잘 알려진 인지갈등 과제에 대해서도 이 학생들이 왜 낮은 인지갈등 특성을 보이는가를 롤즈(Rawls, 1999)의 ‘정의론’적 관점에서 연구해볼 필요성이 있다. 롤즈는 바람직한 민주사회에서의 교육 평등과 관련하여 “자연의 복권을 잘못 뽑은 아이들”에게 공교육 기관이 보다 많은 시간과 노력을 기울여야 하며, 불리한 초기 조건에서 태어나 불리한 환경에 지속적으로 직면하게 되는 학생들에게 더 좋은 교육조건을 제공하는 정책을 펼침으로서 그 아이들의 소중한 잠재력을 회복시켜야 할 의무가 있음을 지적하였다(김신일, 2002). 그렇다면, 이러한 관점에서 볼 때, 과학교사가 롤즈의 정의론적 교육철학을 지니고 실업계 학생들에게 인지갈등 수업전략을 사용하는지, 그리고 이러한 교육철학에 근거하여 공교육기관의 행정가와 과학교사가 이 학생들에게 적합한 수업전략과 학습자료를 과학적으로 제공하려는 명확한 의지가 있는지 구체적으로 연구하고 지속적으로 고민해야 할 것이다.

## 적 요

개념변화에서 인지갈등의 중요성에도 불구하고, 실업계 학생들의 인지갈등 특성에 관한 연구는 찾아보기 힘들다. 이 연구의 목적은 실업계 학생들의 인지갈등 유형을 알아보고, 그 유형에 따른 인지갈등 특성을 밝혀보는 것이다. 이 연구에서 연구자들은 실업계 학생들이 작용과 반작용 개념과 관련된 불일치 상황에 직면했을 때, 인지갈등 유형에 따라 학생의 동기적 요인과 인식론적 신념이 어떻게 인지갈등 과정에 영향

을 미치는가를 탐색하였다. 연구결과, 많은 실업계 학생들이 낮은 수준의 인지갈등을 경험하고, 불일치 현상을 설명하는데 수동적이거나 갈등 상황을 해결하려는 시도를 쉽게 포기하려는 경향을 보여주었다. 왜냐하면 이 학생들은 교사의 절대적 지식에 의존하려는 인식론적 신념을 갖고 있고, 쉬운 과제 선호성과 교사의 인정에 초점을 맞추는 외적 동기를 갖고 있기 때문이다. 따라서 교사들이 인지갈등 과제를 제시할 때, 실업계 학생들의 개념변화를 촉진하기 위해서는 이러한 인지갈등 특성을 잘 인식해야만 한다.

## 참고 문헌

- 교육인적자원부 (2004). 교육통계조사. 교육인적자원부.
- 권재술 (1989). 과학 개념의 한 인지적 모형. 물리교육, 7, 1-9.
- 권난주, 권재술 (2004). 인지갈등에 의한 중학생의 과학 개념 변화에서 학습자 특성의 영향. 한국교원대학교 박사학위논문.
- 권재술, 이경호, 김연수 (2003). 인지갈등과 개념변화의 필요조건과 충분조건. 한국과학교육학회지, 23, 574-591.
- 김범기, 권재술 (1995). 과학개념과 인지적 갈등의 유형이 학생들의 개념변화에 미치는 영향. 한국과학교육학회지, 15, 472-486.
- 김신일 (2002). 교육사회학. 교육과학사.
- 김연수 (2002). 인지갈등 불안유형과 귀인의 동기심리학적 요인에 따른 학생의 물리개념 변화 특성. 한국교원대학교 박사학위논문.
- 김연수, 조용현, 권재술 (2005). 작용 반작용 과제에서 고등학생의 인지갈등 불안유형에 따른 설명가설 형성의 특성(II). 한국과학교육학회지, 25, 79-89.
- 김연수, 서상우, 이경호, 박현주, 권재술 (2001). 중등과학교육에서 인지갈등 수업전략 활용 실태. 한국과학교육학회지, 21, 400-410.
- 김익균 (1997). 대립 개념의 증거적 비판 논의와 반성적 사고를 중심으로 한 물리 개념변화 모형. 한국과학교육학회지, 12, 77-90.
- 김지나, 권재술 (2005). 물리학습에서 불일치 상황에 직면한 학생들의 반응유형-관찰 및 인식, 신념변화, 제안하는 실험의 유형, 신념변화에 따른 인지갈등 정도. 한국과학교육학회지, 25, 162-172.
- 노태희, 임희연, 강석진, 김순주 (2001). 학생의 인지적-정의적 변인, 변칙 사례에 의한 인지갈등, 개념변화 사이의 관계. 한국과학교육학회지, 21, 658-667.
- 노태희, 정은희, 강석진, 한재영 (2002). 개념 학습에서 변칙 사례의 역할. 한국과학교육학회지, 22, 586-594.
- 문성숙, 권재술 (2004). 학습자의 역할적 에너지에 대한 개념변화 중에 살펴본 물리 지식과 삶에 대한 인식

론적 신념간의 관계. 한국과학교육학회지, 24, 499-518.

박지연, 이경호 (2004). 과학개념변화 연구에서 학생의 개념에 대한 이해: 오개념(misconception)에서 정신모형(metal model)까지. 한국과학교육학회지, 24, 621-637.

유평수 (2002). 실업계고교 교육을 진단한다. 교육비평, 2002가을(9), 238-254.

이채은, 이경호, 김지나, 권재술 (2001). 인지갈등 상황 제시유형에 따른 고등학생들의 역학 개념변화. 한국과학교육학회지, 21, 697-709.

인지갈등전략연구회 (2003). 선풍기를 이용하여 무풍지대를 빠져나올 수 있을까. 제 44차 한국과학교육학회 정기총회 및 하계학술대회 워크숍, 151-153.

인지갈등전략연구회 (2004). 하늘을 나는 선풍기. 제 46차 한국과학교육학회 정기총회 및 하계학술대회 워크숍, 160-163.

임성민 (2002). 실업계고등학생의 과학선택도와 인과요인 분석. 한국과학교육학회지, 22, 892-905.

정태화 (2002). 실업계고교 교육의 개선 방향. 교육비평, 가을(9), 230-237.

조용현, 김연수, 권재술 (2004). 작용 반작용 과제에서 고등학생의 인지갈등 불안유형에 따른 설명가설 형성의 특성(I). 한국과학교육학회지, 24, 596-611.

채창균 (2002). 실업계고교 교육의 정상화 방안. 교육비평, 겨울(10), 144-160.

Chan, C., Burtis, J., & Bereiter, C. (1997). Knowledge building as a mediator of conflict in conceptual change. *Cognition and Instruction*, 15, 1-40.

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

Clark, R. B. (1986a). The answer in obvious, isn't it? *The Physics Teacher*, 24, 38-39.

Clark, R. B. (1986b). Response. *The Physics Teacher*, 24, 393.

Gregoire, M (2003). Is it a challenge or a threat? A dual-process model of teacher's cognition and appraisal process during conceptual change. *Educational Psychology Review*, 15, 117-155.

Dole, J. A., & Sinatra, G. M. (1998). Reconceptualizing change in the cognitive construction of knowledge. *Educational Psychologist*, 33, 109-128.

Dreyfus, A., Jungwirth, E., & Eliovith, R. (1990). Applying the "cognitive conflict" strategy for conceptual change: Some implications, difficulties, and problems. *Science education*, 74, 555-569.

Druyan, S. (1997). Effect of the Kinesthetic Conflict on Promoting Scientific Reasoning. *Journal of Research in Science Teaching*, 34, 1083-1099.

Druyan, S. (2001). A comparison of four types of cognitive conflict and their effect on cognitive development. *International Journal of Behavioral Development*, 25, 226-236.

Hammer, D. (2000). Student resources for learning introductory physics. *American Journal of Physics Education Supplement*, 68, S52-S59.

Harter, S. (1980). A scale of intrinsic versus extrinsic orientation in the classroom. University of Denver.

Hashweh, M. Z. (1986). Toward an explanation of conceptual change. *European Journal of Science Education*, 8, 229-249.

Hewitt, P. (1988). Figuring physics. *The Physics Teacher*, 26(1), 57-58.

Hewitt, P. (2003). *Conceptual physics*. (9th Ed.), Addition-Wesley Publishing Company, Inc.

Hofer, B. K. (2004). Epistemological understanding as a metacognitive process: Thinking aloud during online searching. *Educational Psychologist*, 39, 43-55.

Hofer, B. K. (2005). The legacy and the challenges: Paul Pintrich's contributions to personal epistemology research. *Educational Psychologist*, 40, 95-105.

Hofer, B. K., & Pintrich, P. R. (1997). The development of epistemological theories: Beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*, 67, 88-140.

Hofer, B. K., & Pintrich, P. R. (2002). *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Jargodzki, C., & Potter, F. (2001). *Mad about physics: Braintwisters, paradoxes, and curiosities*. New York: John Wiley.

Jehng, J. J., Johnson, S. D., & Anderson, R. C. (1993). Schooling and student's epistemological beliefs about learning. *Contemporary Educational Psychology*, 18, 23-35.

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

Kim, Y., & Bao, L. (2004a). Development of an instrument for evaluating anxiety caused by cognitive conflict. *The Program of Physics Education Research Conference 2004*, 18.

Kim, Y., & Bao, L. (2004b). Student anxiety types in cognitive conflict situations and conceptual change. *AAPT Announcer*, Vol. 34(2), pp. 133.

Kim, Y., & Bao, L. (2005). Using the iCARE for monitoring cognitive conflicts and anxiety. *AAPT Announcer*, Vol. 35(2), pp. 142.

- Kim, Y., Cho, Y., Shin, S., Kwon, J., & Bao, L. (2004). Anxiety types in cognitive conflict at action and reaction task. *AAPT Announcer*, 34(2), 132.
- Kim, Y., & Kwon, J. (2004). Cognitive conflict and causal attributions to successful conceptual change in physics learning. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 24, 687-708.
- Lee, Y., & Kwon, J. (2002). The effects of cognitive conflict on students' conceptual change in physics. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 22, 923-943.
- Lee, G., & Kwon, J. (2003). Toward an understanding and use of cognitive conflict in science instruction(I). *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 23, 360-374.
- Lee, G. H., Kwon, J. S., Park, S. S., Kim, J. W., Kwon, H. G., & Park, H. K. (2003). Development of an instrument for measuring cognitive conflict in secondary-level science classes. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, 585-603.
- Lee, G., & Kwon, J. (2004). How does cognitive conflict affect conceptual change process in high school physics classrooms? *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 24, 1-16.
- Limón, M. (2001). On the cognitive conflict as an instructional strategy for conceptual change: a critical appraisal. *Learning and Instruction*, 11, 357-380.
- Louca, L., Elby, A., Hammer, D., & Kagey, T. (2004). Epistemological resources: Applying a new epistemological framework to science instruction. *Educational Psychologist*, 39, 57-68.
- Martinez, K., & Schulkins, M. (1986). The H.M.S. Newton III: An onboard-fan-powered sail cart. *The Physics Teacher*, 24(7), 393.
- Niaz, M. (1995). Cognitive conflict as a teaching strategy in solving chemistry problems: A dialecticconstructivist perspective. *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 959-970.
- Park, J., Kim, I., Kim, M., & Lee, M. (2001). Analysis of the students' processes of confirmation and falsification of their prior ideas about electrostatics. *International Journal of Science Education*, 23, 1219-1236.
- Patrick, H., & Pintrich, P. R. (2001). Conceptual change in teachers' intuitive conceptions of learning, motivation, and instruction: the role of motivation and epistemological beliefs, In B. Torff & R. J. Sternberg (Eds.), *Understanding and teaching the intuitive mind: Student and teacher learning* (pp. 117-144). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Pintrich, P. R. (1999). Motivational beliefs as resources for and constrains on conceptual change. In W. Schotz, S. Vosniadou, & M. Carretero (Eds.), *New perspectives on conceptual change* (pp. 137-159). Amsterdam : Pergamon
- Rawls, J. (1999). *A theory of justice*. Harvard University Press.
- Redish, F. R., Saul, J. M., & Sternberg, F. N. (1998). Student expectations in introductory physics. *American Journal of Physics*, 66, 212-224.
- Rutledge, C. T. (1986). The obvious answer is correct! *The Physics Teacher*, 24, 393.
- Sinatra, G. (2005). The "warming trend" in conceptual change research: The legacy of Paul R. Pintrich. *Educational Psychologist*, 40, 107-115.
- Sinatra, G. M., & Pintrich, P. R. (2003). *Intentional conceptual change*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Wallingford (1986). Obvious??. *The Physics Teacher*, 24, 392.