

과학 학습에서 학습자 성격유형과 불일치 상황 제시 방법에 따른 인지갈등 정도

최혁준* · 홍윤희¹ · 이재남¹ · 권미랑¹ · 서상오¹ · 김지나² · 김준태 · 권재술¹

공주대학교 · 한국교원대학교¹ · 부산대학교²

Degree of Cognitive Conflict by Learner Personality and the Method of Presenting Anomalous Data in Science Learning

Choi, Hyukjoon* · Hong, Yun-Hee¹ · Lee, Jae-Nam¹ · Kwon, Mirang¹ · Seo, Sangoh¹
Kim, Jina² · Kim, Juntae · Kwon, Jaesool¹

Kongju National University · Korea National University of Education¹ · Pusan National university²

Abstract: The purpose of this study was to examine the degree of cognitive conflict by learner personality and the method of presenting anomalous data to induce cognitive conflict. The participants of this study were 461 high school students. To arose cognitive conflict, an actual demonstration was done for half of the participants and a logical article for the rest. MBTI (Myers-Briggs Type Indicator) was used to find the learner personality types, and CCLT (Cognitive Conflict Level Test) was used to measure the degree of cognitive conflict aroused when anomalous data was confronted. The results of this study indicated that learner personality types influence the degree of cognitive conflict. First, participants were divided into two personality types via preferences on each of the four preference indices; extraversion (E) or introversion (I), sensing (S) or intuition (N), thinking (T) or feeling (F), judgment (J) or perception (P). The cognitive conflict scores of the thinking types were significantly higher than those of the feeling types. Participants were also divided four personality types according to personality functional types: ST, SF, NT and NF. SF type showed a significantly lower cognitive conflict score than any of the other types. According to the type of learner personality, cognitive conflict was influenced differently by the method of presenting anomalous data. For example, the judgment types had a higher cognitive conflict score by logical argument, and the perception types showed a higher score by demonstration. In conclusion, learner cognitive conflicts were influenced by personality types and the methods of presenting anomalous data.

Key words: cognitive conflict, personality, method of presenting anomalous data, demonstration, logical argument

I. 서 론

과학 수업의 본질은 학생들의 직관적인 생각을 과학적 개념으로 변화시키는 데 있다. 학생들의 생각을 과학적 개념으로 변화시키기 위해서 제안된 방법 중의 하나가 인지갈등의 유발이다(권재술, 1989; 박종원, 1992; Dreyfus *et al.*, 1990; Niaz, 1995; Stavy & Berkovitz, 1980). 인지갈등이란 학생들이 기존에 가진 생각에 반하는 자연 현상이나 다른 사람의 주장에 직면하였을 때 나타나는 심리적인 갈등 상태이며(권재술,

1989; Hashweh, 1986), Posner 등(1982)은 개념변화를 위한 첫 번째 조건으로 학습자 스스로가 자신이 가진 개념에 대한 불만족, 즉 인지갈등을 경험해야 한다고 언급하였다. 이러한 인지갈등 유발을 이용한 수업전략이 과학개념변화에 있어 효과적이라는 연구 결과들이 있다(김범기와 권재술, 1995; 서상오 등, 2002; 이영직, 1998; 차영 등, 2001; 최혁준, 2003; Druyan, 1997; Niaz, 1995).

그러나 불일치 상황을 제시하여 인지갈등을 유발시키는 전략이 개념변화에 항상 긍정적인 효과만을 나타

*교신저자: 최혁준(hjchoi@kongju.ac.kr)

**2004.9.18(접수) 2005.1.15(1심통과) 2005.5.30(2심통과) 2005.6.5(최종통과)

내지는 않는다라는 연구도 있다(Champagne *et al.*, 1985; Eylon & Linn, 1988; Dreyfus *et al.*, 1990; Guzzetti *et al.*, 1993; Limón, 2001; Limón & Carretero, 1997). 이것은 인지갈등의 유발이 개념변화를 위한 필요조건이 될 수는 있지만 충분조건은 아닌 것을 의미한다(권재술 등, 2003). 개념변화를 이끄는 유의미한 인지갈등이 되기 위해서는 단지 불일치 상황을 제시하는 것만으로는 부족하며, 다른 여러 가지 요인들을 고려해야 한다(Limón, 2001). Limón(2001)은 그러한 요인들로 동기적 요인, 인식론적 신념, 선행 지식, 가치와 태도, 학습전략, 인지적 집중, 추론 전략, 사회적 요인 등을 언급하였고, Chinn과 Brewer(1993)는 불일치 상황에 대면한 학생들의 반응에 영향을 미치는 요인을 선행 지식의 특징, 새로운 이론의 특징, 불일치 자료의 특징, 과정 전략 등 네 가지로 구분하였다.

권재술(2002)은 인지갈등과 관련된 연구를 설명하는 틀로서 과학개념학습에서 학습자의 인지갈등과 개념변화과정을 도식화하며, 인지갈등을 일으키는 단계에 있어서의 주요 변인으로 불일치 상황 관련 변인과 학습자 변인을 언급하였다. 불일치 상황 관련 변인으로는 불일치 상황의 내용, 불일치 상황의 난이도 및 불일치 상황 제시 방법을 들 수 있으며(권재술, 2002), 이중 불일치 상황 제시 방법으로는 현상, 논리, 체험 및 토론을 통한 4가지 방법이 연구되었다(서상오, 2004).

현상을 통한 불일치 상황 제시 방법은 학생의 생각에 반하는 실제 상황을 직접 실험으로 보이는 대표적인 방법이며, 논리를 통한 방법은 학생의 생각에 반하는 논리를 제시하여 논리적인 논증을 통해 학생들의 생각을 반박하는 것이다(이영직, 1998; Dreyfus *et al.*, 1990). 체험을 통한 불일치 상황 제시 방법은 교사나 다른 사람이 수행하는 시범 실험을 관찰하는 현상을 통한 방법과는 달리, 학생 스스로 직접 실험을 하거나 몸으로 경험하는 체험을 통해 근운동 갈등을 유발하는 방법이며(Druyan, 1997), 토론을 통한 불일치 상황 제시 방법은 의견이 다른 둘 이상의 사람들 사이의 토론을 통해 인지갈등을 유발하는 방법이다(Thorley & Treagust, 1987; 박상복, 2001; 차영 등, 2001).

이와 같은 네 가지 불일치 상황 제시 방법이 인지갈등과 개념변화에 미치는 영향에 대한 여러 연구가 이루어졌는데, 대체로 체험이나 현상을 통한 방법이 논리를 통한 방법보다 인지갈등과 개념변화에 효과적이라는 주장들이다(임이숙 등, 1998; 이영직, 1998; 김지나 등 2000; 이채은 등, 2001). 또한 최근 토론을 통한 불일치 상황 제시 방법이 연구되면서 토론을 통한 방법이 체험을 통한 방법보다 인지갈등 유발에 효과적

이라는 연구결과도 제시되고 있다(차영 등 2001; 서상오 등, 2002).

인지갈등을 일으키는 단계에 있어서의 주요 변인으로 불일치 상황 관련 변인 이외에 학습자 변인을 들 수 있는데, 학습자 변인 또한 매우 다양하다. 권난주와 권재술(2004)은 인지갈등 전략을 이용한 과학 개념변화에 대한 연구에서 학습자의 특성을 지능, 인지수준, 성적, 인지양식, 성격, 과학에 관련된 태도 등 6가지 하위 변인으로 나누어 이러한 변인에 따른 인지갈등 유발 정도를 조사하였으며, 성격 특성 중 사려성과 동조성이 높은 학생일수록 인지갈등을 많이 일으키는 것으로 나타났다.

학습자 변인 중 학습자의 성격 특성은 학습자와 처치 특성 사이의 복잡한 상호작용 사이에서 가장 중요하며, 학습에 영향을 줄 것이다(Becker & Dwyer, 1998). 성격이란 사람의 지속적인 동기의 경향이나 비교적 오랫동안 계속되는 행동성향의 조직 또는 집합이다. 이는 인지적 사고나 가치, 그리고 신체적 특성을 포괄하는 개념이기는 하나 감정적이거나 의지적 특징과 같은 정의적 측면을 주로 가리키며, 특히 어떤 사람의 독특하거나 두드러진 행위와 생각을 결정한다고 간주되는 심리적 복합이나 무의식적이거나 내현된 행동성향을 의미한다(서울대학교 교육연구소, 1994). 기본적인 성격의 차이는 그들의 마음속에서 사용하기를 선호하는 사고방식에 따라 달라진다(Myers & Myers, 1980). 그러므로 학습자의 성격에 따라 선호하는 수업 방식이 다를 수 있으며, 이에 따라 학습의 성과도 달라질 수 있다.

Eggins는 학습방식의 차이가 성격의 영향을 받는다는 연구결과를 발표했는데, 6학년 학생들을 대상으로 척추동물과 무척추동물을 분류하는 방법을 3가지 교수법을 적용한 결과, Bruner식의 교수법은 직관형과 지능이 높은 학생들에게 유리하고, Gagne식 교수법은 감각형 학생들이 선호하였으며, Ausubel식의 방법은 장독립 학생들에게 유리하다는 결과를 얻었다(박행모, 1999). Novak과 Voss(1981)의 연구에서는 과학학습에서 학생들의 인지 선호 경향과 Jung의 성격유형과 관계가 있을 것으로 예상했으나 유의미한 차이를 발견하지 못했다. 또한, McClanaghan(2000)은 학습자가 배우는 과정에서 학습자 개인의 지각과 판단의 방식을 고려해야 하며, 교수 과정에는 학생들 자신이 어떤 학습방식을 선호하는지 포함되어 있어야 한다고 주장하며, 교수학습방법에서 교수과정의 다양화는 많은 학생들에게 더 많은 기회를 제공한다고 주장했다. Melear와 Alcock(1998)의 연구에서는 흑인 학생들의 성격유형과 학습양식을

조사해 본 결과 이 학생들은 백인 학생들에 비해서 직관형 인식보다는 감각형 인식을 선호하는 유형이 많았으며, 이 학생들은 구체적인 자료를 제공하고 실제 생활에 적용되는 현상으로 접근할 때 효과적으로 학습한다는 결과를 얻었다.

학습자의 성격 유형에 따라서 학습자가 선호하는 학습방식이나 인지방식이 다르다는 선행연구를 살펴볼 때, 인지갈등 유발 전략을 적용한 수업에 있어서도 학습자의 성격 유형에 따라 선호하거나 유의미한 인지갈등을 유발하기에 유리한 불일치 상황 제시 방법이 있을 수 있다고 생각된다. 따라서 이 연구에서는 학습자의 성격유형과 불일치 상황 제시 방법에 따라 인지갈등 유발 정도에 차이가 있는지 알아보았다.

II. 연구방법 및 절차

1. 연구대상

이 연구에서는 연구자들의 편의에 의해 3개의 중소 도시, 5개 학교에서 모두 16학급의 학생들을 연구의 대상으로 하였다. 과학을 배우는 고등학생 1학년 10학급, 2학년 2학급, 3학년 4학급 모두 659명이며, 이 중에서 남학생이 137명, 여학생이 323명이었다. 모두 16개의 학급 중에서 8학급은 하나의 문제 상황에 대해 인지갈등을 유발하기 위하여 논리를 통해 불일치 상황을 제시하였고, 나머지 8학급은 현상을 통해 불일치 상황을 제시하였다. 그리고 그들 중에서 사전에 과학적 개념을 가지고 있거나 검사지에 불성실하게 응답하였고 생각되는 학생들은 분석대상에서 제외하였다. 또한 현상제시를 한 경우에는 틀린 개념을 가지고 있지만 빠르게 예상을 한 학생들에게는 인지갈등이 유의미하게 일어나지 않았을 수 있으므로, 이러한 학생들은 연구대상에서 제외하였다. 최종적인 연구대상은 461명이며, 이중 논리제시로 불일치 상황이 제시된 학생은 283명, 현상제시로 불일치 상황이 제시된 학생은 178명이다.

2. 검사도구

(1) 개념검사도구

이 연구에서는 관련 문헌들을 고찰하여 학생들에게 인지갈등을 유발하기 위한 개념 검사 문항으로 Fig. 1에서 나타난 것처럼 용수철저울의 양쪽에 무게가 2N인 추를 매달았을 때, 저울의 눈금이 어떻게 나타날지를 묻는 문항을 사용하였다. 이 문항은 여러 선행연구(김지나 등, 2000; 임이숙 등, 1998; McDermott, 1984)에서 사용된 것으로, 학습자가 수업시간에 배우는 개

념과 관계없이 쉽게 접근할 수 있으면서도 학생들의 생각이 비교적 다양하게 나타나는 문항이다.

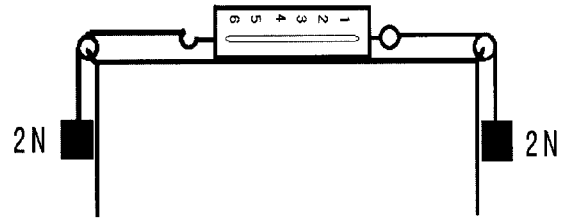


Fig. 1 The task for testing student's conception.

불일치 상황 제시 방법과 상관없이 칠판에 그림을 그려놓고 무엇을 묻고 있는 것인지를 학생들에게 설명하였으며, 검사지에 자신이 생각하는 답과 함께 그렇게 생각하는 이유를 적도록 하였다. 용수철 저울이 2N을 가리킨다고 빠르게 예상한 학생은 불일치 상황으로 인식하지 않을 것으로 판단하여 결과 분석에서 제외하였다.

(2) 성격유형 검사도구

Jung(1976)은 인간의 성격유형을 일반적인 태도와 정신 기능에 따라 크게 두 가지 측면에서 나누었다. 일반적인 태도 유형은 사람이 에너지를 어떻게 얻는가와 관련된 것으로 외향형과 내향형으로 나눈다. 외향형(extraversion)은 외부세계의 사람과 외부환경에 초점을 두며, 사람 활동이나 사물과 같은 외부세계로 에너지를 도출해 내는 것을 선호한다. 반면, 내향형(introversion)은 자신의 내부세계에 더욱 초점을 두는 경향이 있으며, 많은 과업이 자신의 머리 속에서 조용히 이루어지게 될 때 더 재미있어 하고 만족해한다. 내향형의 사람들은 세상을 경험하기 전에 이해하는 것을 좋아하기 때문에 행동하기 전에 생각하기를 선호하고 아이디어, 정서 또는 인상과 같은 자신의 내부세계로부터 에너지를 도출해 내는 것을 선호한다. 반면 인간의 정신 기능은 인식 기능인 감각과 직관, 판단 기능인 사고와 감정으로 나누어진다. 감각(sensing) 기능이란 물리적 자극을 인식하는 심리 기능으로 감각기관의 자극에 의해 생기는 모든 의식적 경험을 포함한다. 직관(intuition) 기능이란 가능성, 의미 및 전체 관계를 이해하는 기능으로서, 무의식적인 방법으로 인식을 유도하는 심리기능이다. 사고(thinking) 기능이란 여러 관념을 결합시켜 일반 개념 또는 문제 해결에 도달하는 지적 기능이며, 주어진 관념내용을 그 고유의 법칙에 따라 서로 연관시키고 사물을 이해하고자 하는 지적 기능으로 '지각된 것을 해석하는 것'이다. 감정(feeling)

기능이란 ‘객체의 가치를 확립하는 일’로서 표상이나 지각의 2차적인 현상이 아니라 하나의 독립된 기능이며 자아에 주어진 내용에 일정한 가치를 부여하고 그에 따라 그 관념을 받아들이기도 하고 배격하기도 하는 평가 기능이라고 할 수 있다.

Myers와 Briggs는 이러한 Jung의 심리유형론에 사고의 과정이 행동으로 나타나는 것과 관계있는 판단(thinking)과 인식(perception) 요소를 추가하여 사람의 성격유형을 검사할 수 있는 도구인 MBTI(Myers-Briggs Type Indicator)를 개발하였다(김정택과 심혜숙, 1990).

MBTI는 네 가지 성격 특성의 선호지표가 있다(Table 1). 선호지표란 특정 상황에서 “무엇에” 주의를 하느냐 뿐만 아니라 내용에 대해 “어떻게” 결론을 내리는가에 영향을 미치는 선호 경향이다. 에너지의 방향을 나타내는 E-I 선호지표에서 E(extraversion)는 외향성, I(introversion)는 내향성을, 인식 기능을 나타내는 S-N 선호지표에서 S(sensing)는 감각, N(intuition)은 직관을, 판단 기능을 나타내는 T-F 선호지표에서 T(thinking)는 사고, F(feeling)는 감정을, 마지막으로 외부세계로 향한 태도를 나타내는 J-P 선호지표에서 J(judging)는 판단, P(perception)는 인식을 의미한다(Myers & McCaulley, 1985).

Table 1
Four dimensions and their preference indices of the MBTI

Dimension	Preference Index
Orientation toward information and idea generation	E(extraversion) or I(introversion)
Perception of information or ideas	S(sensing) or N(intuition)
Judgment or decision making	T(thinking) or F(feeling)
Orientation to environment	J(judgment) or P(perception)

MBTI를 사용하면 사람의 성격유형을 이상의 네 가지 선호지표의 조합으로 16가지로 구분할 수 있다. 또한 네 가지 선호지표 중 Jung의 심리유형론에서 네 가지 정신 기능으로 언급된 기능과 관련된 인식 기능의 S-N 선호지표와 판단 기능의 T-F 선호지표의 조합으로 ST, SF, NT, NF와 같은 네 가지 유형을 나타낼 수 있는데, 이것들을 성격 기능 유형이라고 한다(Myers & McCaulley, 1985; Myers & Myers, 1980).

이 연구에서는 모두 94문항으로 구성되어있는 한국판 MBTI Form G(김정택과 심혜숙, 1990)를 사용하였으며, 검사 소요시간은 약 25분 정도였다. 성인 201명을 대상으로 하여 실시한 재검사법에 의한 내적 신뢰도에서 E/I지표가 0.86, S/N지표는 0.85, T/F지표는

0.81, 그리고 J/P지표는 0.88로 높게 나타났으며, 구인 타당도는 E/I지표가 0.93, S/N지표는 0.91, T/F지표는 0.93, 그리고 J/P지표는 0.90이었다(김정택과 심혜숙, 1990).

(3) 인지갈등 검사도구

이 연구는 많은 학생들을 대상으로 하기 때문에 면담이나 관찰이 아닌 Lee 등(2003)이 개발한 CCLT(Cognitive Conflict Level Test)를 이용하여 인지갈등 정도를 정량적으로 측정하였다.

Lee 등(2003)은 인지갈등 과정 모형에 근거하여 인지갈등 과정을 예비 단계와 갈등 단계로 나누었다. 예비 단계는 인지갈등이 일어나기 전의 단계로 인지갈등의 발생에 영향을 미칠 것으로 예상되는 학생의 심리적인 과정을 나타낸 것이다. 예비 단계는 자기 개념에 대해서 확신하는 과정과 불일치 상황의 사실성에 대해 신뢰하는 과정으로 구성된다. 갈등 단계는 실제로 학생들이 인지갈등을 겪는 과정으로 불일치 상황 인식, 흥미, 불안, 인지적 재평가의 4가지 과정으로 구성된다.

Lee 등의 인지갈등 과정 모형을 바탕으로 불일치 상황 제시 방법에 따라 자신의 생각과 불일치한 현상에 대면했을 때 학생이 겪는 인지갈등 정도를 측정하는 검사 도구인 현상제시에 의한 인지갈등 검사 도구(김정환, 1999; 권혁구, 1999; 박상석, 1999)와 자신의 논리에 반하는 논리나 주장에 대면했을 때 겪는 인지갈등 정도를 측정하는 논리제시에 의한 인지갈등 검사 도구(원동만, 2000; 유충조, 2000; 김혜경, 2000)가 개발되었다. 이 두 검사 도구의 문항 구성은 같으나, 각 문항에서 묻고 있는 상황이 다르므로 문장은 약간씩 차이가 있다. 이 연구에서는 김정환(1999)과 유충조(2000)의 검사문항을 사용하였다.

3. 연구절차

먼저 개념검사 도구로 쓰인 용수철저울 문제를 제시하여 결과를 예상하게 하였다. 그 다음 연구대상자들을 두 집단으로 나누어, 한 집단에게는 불일치 현상으로서 시범실험을 보여주었고, 다른 집단에게는 논리문을 제시하였다. 각 집단에 대해 CCLT를 이용하여 인지갈등 정도를 측정하였다.

연구대상자의 성격유형을 조사하기 위해 MBTI 검사를 실시하였다. 이 연구에서는 MBTI를 사용하여 성격유형을 두 가지 측면에서 살펴보았다. 첫째, 네 가지 선호지표에 따라 외향형(E)/내향형(I), 감각형(S)/직관형(N), 사고형(T)/감정형(F), 판단형(J)/인식형(P)으로 나누

어 살펴보았다. 둘째, 사고 기능과 관련 있는 인식 방법과 판단 방법의 조합에 따라 살펴보았다. 즉, 인식 기능의 S-N 선호지표와 판단 기능의 T-F 선호지표에 의해 구별되는 네 가지 성격 기능 유형(ST, SF, NT, NF)에 따라 살펴보았다.

두 가지 측면에서 나눈 성격유형과 불일치 상황 제시 방법에 따라 인지갈등 정도에 차이가 있는지 조사하였다.

III. 결과 및 논의

1. 성격 특성의 선호지표의 선호성향과 불일치 상황 제시 방법에 따른 인지갈등 정도

성격 특성의 선호지표별 선호 학생의 분포는 외향형(E)이 내향형(I)보다 많았으며, 사물을 인식하는 데 있어 감각적(S)으로 인식하는 학생이 직관적(N)으로 인식하는 학생들보다 많았다. 또 사고형(T)과 인식형(P)이 각각 감정형(F)과 판단형(J)보다 높은 비율로 나타났다.

Table 2는 에너지의 방향을 나타내는 E-I 선호지표에 대한 선호에 따라 나눈 외향형(E) 학습자와 내향형(I) 학습자의 인지갈등 정도를 나타낸 것이다. 두 집단 사이에는 인지갈등의 총점뿐만 아니라 네 가지 하위 요소에 있어서도 유의미한 차이가 나타나지 않았다.

Table 2
T-test results for the cognitive conflict scores by preference on E-I

	Preference	N	M	SD	t	p
Recognition	E	258	7.65	3.12	1.49	0.14
	I	203	7.24	2.68		
Interest	E	258	6.48	3.18	-0.34	0.73
	I	203	6.59	3.19		
Anxiety	E	258	5.87	3.54	0.55	0.59
	I	203	5.69	3.43		
Reappraisal	E	258	7.50	3.20	0.09	0.93
	I	203	7.48	3.22		
Total score	E	258	27.50	9.53	0.58	0.56
	I	203	26.99	9.19		

인식의 방법을 나타내는 S-N 선호지표의 선호에 따른 인지갈등 정도는 Table 3과 같다. 직관적(N)으로 인식하는 학습자는 감각적(S)으로 인식하는 학습자에 비해 대체로 갈등 정도가 높게 나타났으나, 인식을 제외한 나머지 하위 요소에 있어서는 유의미한 차이를 보이지 않았다. 직관적(N)으로 인식하는 학습자는 감각

적(S)으로 인식하는 학습자에 비해 인지갈등의 하위 요소 중 인식이 유의미하게 높게 나타났다. 즉, 인지갈등 하위 요소 중 인식의 정도는 학습자의 인식 방법에 따라 다르게 영향을 받았다.

Table 4는 판단의 방법을 나타내는 T-F 선호지표의 선호에 따른 인지갈등 정도를 나타낸 것이다. 사고형(T)인 학습자는 감정형(F)인 학습자에 비해 인지갈등 총점뿐만 아니라 인식을 제외한 나머지 하위 요소인 흥미, 불안, 재평가의 점수가 모두 유의미하게 높게 나타났다. T-F 선호지표는 의사결정 판단의 선호경향으로 T형은 논리적이고 객관적인 방식으로 의사를 결정한다. T형의 사람들은 객관적이고 비판적이다. 반면, F형은 개인적이고 가치 지향적인 방식으로 결정을 내리는 것과 관련이 있다. 논리, 분석보다는 자기 자신이 타인에게 어떤 영향을 미칠 것인가 하는 점을 고려하여 판단한다(고현주, 2004). 사고형인 T형 학습자가 감정형인 F형 학습자에 비해 좀 더 논리적으로 사고하려는 성향이 강하기 때문에 인지갈등 정도가 높게 나타

Table 3
T-test results for the cognitive conflict scores by preference on S-N

	Preference	N	M	SD	t	p
Recognition	S	301	7.25	2.94	2.15	0.03
	N	160	7.87	2.91		
Interest	S	301	6.52	3.15	0.04	0.97
	N	160	6.54	3.24		
Anxiety	S	301	5.61	3.40	1.54	0.13
	N	160	6.13	3.63		
Reappraisal	S	301	7.31	3.19	1.69	0.09
	N	160	7.84	3.22		
Total score	S	301	26.69	9.26	1.84	0.07
	N	160	28.38	9.52		

Table 4
T-test results for the cognitive conflict scores by preference on T-F

	Preference	N	M	SD	t	p
Recognition	T	250	7.70	3.05	1.89	0.06
	F	211	7.18	2.79		
Interest	T	250	7.18	3.04	4.93	0.00
	F	211	5.75	3.18		
Anxiety	T	250	6.08	3.64	1.92	0.05
	F	211	5.45	3.27		
Reappraisal	T	250	8.22	2.93	5.47	0.00
	F	211	6.63	3.31		
Total score	T	250	29.18	9.01	4.87	0.00
	F	211	25.02	9.32		

난 것이라고 생각된다.

학습자의 외부세계를 향한 태도를 나타내는 J-P 선호지표로 대하여 나누어 인지갈등 정도를 살펴보면 판단형(J) 학습자가 인식형(P) 학습자에 비해 대체로 많은 인지갈등을 나타내는 것으로 나타났다지만, 통계적으로는 네 가지 인지갈등 하위 요소 중 재평가의 부분에서만 유의미한 차이를 보였다(Table 5).

Table 5
T-test results for the cognitive conflict scores by preference on J-P

	Preference	N	M	SD	t	p
Recognition	J	129	7.36	2.97	-0.46	0.64
	P	332	7.51	2.93		
Interest	J	129	6.87	3.03	1.43	0.15
	P	332	6.40	3.23		
Anxiety	J	129	5.81	3.47	0.09	0.93
	P	332	5.78	3.50		
Reappraisal	J	129	8.21	2.98	3.02	0.00
	P	332	7.21	3.25		
Total score	J	129	28.26	8.71	1.40	0.16
	P	332	26.90	9.61		

Table 6은 연구대상자 전체 및 네 가지 성격특성의 선호지표에 대한 선호성향별로 불일치 상황 제시 방법에 따라 유발된 인지갈등 점수에 차이가 나타나지는지를 보여주고 있다. 연구대상자 전체를 불일치 상황 제시 방법에 따라 두 집단으로 나누었을 때, 현상제시를 사용하여 인지갈등을 유발한 집단의 인지갈등 점수는 28.39로, 논리제시를 사용한 집단의 인지갈등 점수 26.58보다 높았으며, 이는 통계적으로도 유의미하였다. 각각 선호지표에 대하여 두 가지 선호성향이 나타나므로 모두 8가지의 선호성향에 대하여 불일치 상황 제시

방법에 따른 인지갈등 점수를 비교하였는데, J-P 선호지표에 대해 J를 선호한 경우를 제외하고 나머지 7가지 선호성향에서 현상제시를 사용한 집단이 논리제시를 사용한 집단보다 인지갈등 점수가 1점 이상 높았으며, T-F 선호지표에 대해 T를 선호한 경우와 J-P 선호지표에 대해 P를 선호한 경우는 불일치 상황 제시 방법에 따른 인지갈등 점수의 차이가 통계적으로 유의미하였다.

일반적으로 현상제시가 논리제시보다 인지갈등이 많이 일어났으나, J-P 선호지표에 대해 J를 선호한 경우는 논리제시를 사용한 집단이 통계적으로 유의미한 차이는 아니나 현상제시를 사용한 집단 보다 인지갈등 점수가 매우 조금이나마 높게 나타났다. 판단형인 J형은 미리 계획하고 조직된 방식으로 생활하는 것과 관련된다. J를 선호하는 사람은 미리 계획을 세워 조직적이고 체계적으로 진행하기를 좋아한다(고현주, 2004). 이러한 성향은 현상제시보다는 논리제시의 성격과 유사하며, 그러므로 J형이 다른 유형에 비해 상대적으로 논리제시에 의해 인지갈등이 많이 일어난 것으로 생각된다.

지금까지 선호지표의 선호성향에 따라, 그리고 선호성향별로 불일치 상황의 제시 방법에 따라 인지갈등 정도에 차이가 있는지 나누어 조사하였으나, 이러한 개별 분석을 가지고는 선호성향과 불일치 상황 제시 방법 사이의 상호작용 효과가 있는지 확인할 수 없으므로, 이를 확인하기 위해 네 가지 선호지표에 대해 선호성향과 불일치 상황 제시 방법을 인지갈등 정도에 대한 두 가지 관련 변인으로 하여 이원변량분석을 실시하였으나, 어떤 경우에도 선호성향과 불일치 상황 제시 방법 사이의 상호작용 효과가 유의미하게 나타나지 않았다.

Table 6
T-test results for the cognitive conflict scores of preference types by the method presented anomalous data

Preference index	Preference	Demonstration			Logical article			t
		N	Mean	SD	N	Mean	SD	
E-I	E	98	28.40	10.14	160	26.96	9.13	1.18
	I	80	28.39	9.82	123	26.08	8.68	
S-N	S	118	27.68	10.08	183	26.06	8.66	1.49
	N	60	29.80	9.67	100	27.52	9.37	
T-F	T	93	30.91	9.32	157	28.16	8.69	2.36*
	F	85	25.64	9.98	126	24.60	8.86	
J-P	J	44	28.20	9.77	85	28.28	8.17	0.05
	P	134	28.46	9.16	198	25.84	9.16	
Total		178	28.39	9.97	283	26.58	8.93	2.03*

*p<0.05.

2. 성격 기능 유형과 불일치 상황 제시 방법에 따른 인지갈등 정도

성격유형에 대한 네 가지 선호지표 중 인식 기능의 S-N 선호지표와 판단 기능의 T-F 선호지표의 조합인 네 가지 성격 기능 유형, ST(감각사고형), SF(감각감정형), NT(직관사고형), NF(직관감정형)로 연구대상자를 구분할 수 있다. ST 유형인 학습자가 173명(37.5%)으로 가장 많았고, NT 유형인 학습자가 83명(18.0%)으로 가장 적었다.

Table 7은 성격 기능 유형에 따른 인지갈등 점수를 나타낸 것으로, NT 유형인 경우가 29.32로 가장 높고, 이와 정반대 유형인 SF 유형이 23.71로 가장 낮다. 성격 기능 유형별 인지갈등 점수는 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났는데, 사후 검증을 통해 이러한 차이가 감각에 의해 인식하고 감정에 의해 판단하는 SF 유형이 다른 세 유형에 비해 인지갈등 점수가 낮음에 따라 나타난 것임을 확인하였다.

Table 7
The cognitive conflict score by personality functional type

Type	N	Mean	SD	F
ST	173	28.90	8.83	10.41*
SF	128	23.71	9.03	
NT	77	29.82	9.44	
NF	83	27.04	9.45	

*p<0.001.

각 성격 기능 유형별로 불일치 상황 제시 방법에 따라 유발된 인지갈등 점수는 Table 8과 같다. SF 유형은 현상제시 방법과 논리제시 방법을 사용하였을 경우의 인지갈등 정도가 유사하나 나머지 세 가지 유형에서는 현상제시를 사용하였을 경우가 논리제시를 사용하였을 경우보다 인지갈등이 높게 나타났으며, 특히 ST 유형의 경우 그 차이는 통계적으로 유의미하였다. 즉 감각사고형 학습자는 불일치 자료로서 현상을 직접 보여주는 것이 논리문을 제시하는 것보다 인지갈등 유발에 있어 효과적이었다. 이원변량분석 결과 성격 기능 유형과 불일치 상황 제시 방법 사이의 상호작용 효과는 유의미하게 나타나지 않았다.

IV. 결론 및 제언

이 연구에서는 학습자의 성격유형과 불일치 상황의 제시 방법에 따라 인지갈등 정도가 어떻게 달라지는지를 분석하였다. 성격유형은 MBTI 검사지를 사용하여 조사하였고 인지갈등 정도는 CCLT를 사용하여 측정

Table 8

T-test results for the cognitive conflict scores of personality functional types by the method presented anomalous data

Type	Demonstration			Logical article			t
	N	Mean	SD	N	Mean	SD	
ST	64	31.03	8.78	109	27.65	8.66	2.47*
SF	54	23.70	10.16	74	23.72	8.18	0.01
NT	29	30.66	10.58	48	29.31	8.76	0.60
NF	31	29.00	8.83	52	25.87	9.70	1.47

*p<0.05.

하였다. 연구의 결과는 다음과 같다.

첫째, 학습자 성격유형에 대한 선호지표 중에서 E-I, S-N, J-P 선호지표에 있어서는 선호 유형에 따라 인지갈등 정도의 차이가 없었으나, 학습자의 판단방식을 나타내는 T-F 선호지표에 대해서는 사고형인 T를 선호하는 학생들이 감정형인 F를 선호하는 학생에 비해 더 많은 인지갈등이 유발되었다. 그리고 사고 기능과 관련 있는 성격 기능 유형에 대해서는 감각감정형인 SF 유형이 다른 세 가지 성격 기능 유형에 비해 인지갈등이 적게 일어났다.

둘째, 인지갈등을 일으키기 위해 불일치 상황을 현상과 논리, 두 가지로 제시한 결과, 판단형인 J형 학습자가 다른 유형에 비해 상대적으로 논리제시에 의해 인지갈등이 많이 유발되었다. 전체적으로 현상제시를 사용한 경우가 논리제시를 사용한 경우에 비해 인지갈등이 많이 일어났으며, J형과 반대되는 성격유형인 인식형인 P형 학습자에게 그 차이가 통계적으로 유의미하게 나타났다. 하지만 J형 학습자에게는 불일치 상황 제시 방법에 따라 별 차이 없이 인지갈등이 높게 유발되었다. 이와 같은 결과는 불일치 상황 제시 방법에 따른 인지갈등 유발 정도가 학습자의 성격에 따라 다르게 나타날 수 있음을 보여주는 것이다.

결론적으로 인지갈등의 유발 정도는 학습자의 성격 특성과 불일치 상황 제시 방법에 따라 영향을 받을 수 있음을 확인하였다.

과학 개념 학습에 있어 개념변화를 위해서 인지갈등이 필요하다는 전제하에서 이 연구를 진행했다. 그러나 이 연구는 성격유형 및 불일치 상황 제시 방법에 따라 인지갈등 정도만 비교하였고 실제로 개념변화가 어떻게 일어나는지 조사하지 않았다. 그러므로 학습자의 성격유형이 개념변화에 어떤 영향을 주는지 조사해 볼 필요가 있을 것이다. 그리고 이 연구에서는 불일치 상황 제시 방법으로 현상제시와 논리제시를 사용하여 비교하였으나 이 둘 외에 체험제시와 토론을 사용하였을 때의 결과에 대해서도 연구할 필요가 있다.

또한 이 연구에서는 많은 수의 학생들을 대상으로

성격유형을 분류하여 집단별 특징을 비교하였으나, 한 개인이 인지갈등을 일으키는 과정에서 개인의 성격 특성이 어떻게 관련되는지를 알아보기 위해서는 면담 등을 이용한 질적 연구가 수행될 필요가 있다.

국문 요약

이 연구의 목적은 학습자의 성격유형과 불일치 상황 제시 방법에 따라 유발된 인지갈등 정도를 비교해 보는 것이다. 학습자의 성격유형검사 도구는 MBTI를 사용하였고, 검사 결과를 이용하여 학습자의 성격유형은 선호지표별 선호 경향과 성격 기능 유형의 두 가지 측면에서 다루었다. 불일치 상황 제시는 시범실험을 통한 현상제시와 논리문을 읽게 하는 논리제시, 두 가지 방법을 사용하였으며, CCLT를 사용하여 인지갈등 정도를 측정하였다.

연구대상은 고등학생 461명이며, 개념검사 문항은 용수철저울의 양쪽에 무게가 2N인 추를 매달았을 때, 저울의 눈금이 어떻게 나타날지를 묻는 문항이었다.

연구 결과, 학습자의 성격유형에 따라서 인지갈등의 정도는 차이가 있는 것으로 나타났다. 성격유형을 선호지표로 나누었을 때, 사고형(T) 판단을 하는 학습자는 감정형(F) 판단을 하는 학습자에 비해 인지갈등이 크게 일어났으며, 성격유형을 성격 기능유형으로 나누었을 때는 감각감정형(SF)인 학습자가 인지갈등이 가장 작게 일어나고, 직관사고형(NT)인 학습자가 인지갈등이 가장 크게 일어났다.

또한 불일치 상황의 제시 방법에 따른 인지갈등 정도는 학습자의 성격유형에 따라 다르게 나타날 수 있음을 확인하였다. 전체적으로는 현상을 제시하여 인지갈등을 유발한 경우가 논리를 제시한 경우에 비해서 더 큰 인지갈등을 유발시켰다. 하지만 J-P 선호지표가 판단형(J)인 학습자는 논리제시와 현상제시에서 인지갈등 정도가 비슷했거나, 인식형(P)인 학습자는 현상제시를 사용했을 때가 논리제시를 사용했을 때보다 인지갈등이 효과적으로 일어났다.

이상의 연구결과를 통해 학습자의 성격특성은 인지갈등의 유발에 영향을 줄 수 있으며, 학습자의 성격유형에 따라서 인지갈등을 보다 효과적으로 일어나게 하는 불일치 상황 제시 방법이 있음을 확인하였다.

참고 문헌

고현주 (2004). 유치원 교사의 성격 특성과 문제 인식. 한국교원대학교 석사학위논문.
 권난주, 권재술 (2004). 인지갈등 전략을 이용한 과

학 개념변화에서 학습자 특성의 효과. 한국과학교육학회지, 24, 216-225.

권재술 (1989). 과학개념의 한 인지적 모형. 물리교육, 7, 1-9.

권재술 (2002, 6). 과학교육에서 인지갈등 관련 연구의 동향과 방향. 박승재교수 정년퇴임 기념 학술대회 발표 논문, 서울대학교.

권재술, 이경호, 김연수 (2003). 인지갈등과 개념변화의 필요조건과 충분조건. 한국과학교육학회지, 23, 574-591.

권혁구 (1999). 과학학습에서 발생하는 고등학생의 인지갈등 측정도구 개발. 한국교원대학교 석사학위논문.

김범기, 권재술 (1995). 과학개념과 인지적 갈등의 유형이 학생들의 개념변화에 미치는 영향. 한국과학교육학회지, 15, 472-486.

김정택, 심혜숙 (1990). 성격유형검사(MBTI)의 한국 표준화에 관한 일 연구. 한국심리유형학회지, 3, 1-15.

김정환 (1999). 과학학습에서 발생하는 중학생의 인지갈등 측정도구 개발. 한국교원대학교 석사학위논문.

김지나, 이경호, 권재술 (2000). 갈등상황 제시 유형에 따른 학생들의 물리 개념 변화 유형. 새물리, 40, 84-93.

김혜경 (2000). 논리제시에 의한 고등학생의 인지갈등 측정 도구 개발 및 적용. 한국교원대학교 석사학위논문.

박상복 (2001). 토론을 통한 개념변화 수업에서 인지갈등의 효과. 한국교원대학교 석사학위논문.

박상석 (1999). 과학학습에서 발생하는 초등학생의 인지갈등 측정도구 개발. 한국교원대학교 석사학위논문.

박종원 (1992). 인지적 갈등의 이론적 모형. 전남대학교 과학교육지, 16, 17-35.

박행모 (1999). 교사와 학생들의 성격유형에 따른 실과 교수 학습방법의 대안 탐색. 실과교육연구, 12, 25-39.

서상오 (2004). 전기회로에서 다중불일치 상황에 대면한 초등학생의 반응 특성. 한국교원대학교 박사학위논문.

서상오, 진순희, 정성안, 권재술 (2002). 전기회로 학습에서 초등학생의 토론과 체험을 통한 인지갈등. 한국과학교육학회지, 22, 862-871.

서울대학교 교육연구소 (1994). 교육학 용어사전. 서울: 하우.

원동만 (2000). 논리제시에 의한 초등학생의 인지갈등 측정 도구 개발과 적용. 한국교원대학교 석사학위논문.

유충조 (2000). 논리제시에 의한 중학생의 인지갈등 측정 도구 개발과 적용. 한국교원대학교 석사학위논문.

이영직 (1998). 인지갈등에 의한 고등학생의 물리 개념 변화. 한국교원대학교 박사학위논문.

이재은, 이경호, 김지나, 권재술 (2001). 인지갈등 상황 제시유형에 따른 고등학생들의 역학 개념 변화. 한국과학교육학회지, 21, 697-709.

임이숙, 이영직, 권재술 (1998). 뉴턴 운동법칙에 관한 문제에서 갈등상황의 유형이 학생들의 인지적 갈등 유발에 미치는 영향. 한국과학교육학회지, 18, 473-484.

차영, 서상오, 권재술 (2001). 작용과 반작용에 관한 학습에서 토론을 통한 인지갈등과 개념변화. 한국과학교육학회지, 21, 411-421.

최혁준 (2003). 무중력 상태에 대한 예상의 확인 결과가 대학생의 인지갈등과 개념변화에 미치는 영향. 한국교원대학교 박사학위논문.

Becker, D., & Dwyer, M. (1998). The impact of student verbal/visual learning style preference on implementing groupware in the classroom. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 2, 61-69.

Champagne, A. B., Gunstone, R. F., & Klopfer, L. E. (1985). Instructional consequences of students' knowledge about physics phenomena. In L. H. T. West & A. L. Pines (Eds.), *Cognitive structure and conceptual change* (pp. 61-90). Orlando, FL: Academic Press.

Chinn, C., & Brewer, W. (1998). An empirical test of a response to anomalous data in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 35, 589-622.

Dreyfus, A., Jungwirth, E., & Eliovitch, R. (1990). Applying the "cognitive conflict" strategy for conceptual change—Some applications, difficulties, and problems. *Science Education*, 74, 555-569.

Druyan, S. (1997). Effects of the kinesthetic conflict on promoting scientific reasoning. *Journal of Research in Science Teaching*, 34, 1083-1099.

Eylon, B., & Linn, M. C. (1988). Learning and instruction: An examination of four research perspectives in science education. *Review of Educational Research*, 58, 251-301.

Guzzetti, B. J., Snyder, T. E., Glass, G. V., & Gamas, W. S. (1993). Promoting conceptual change in science: A comparative meta-analysis of instructional interventions from reading education and science education. *Reading Research Quarterly*, 28, 117-155.

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

Hynd, C. R., McWhorter, J. Y., Phares, V. L., & Suttles, C. W. (1994). The role of instructional variables in conceptual change in high school physics topics. *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 933-946.

Jung, C. G. (1976). *Psychological type*. NJ: Princeton University Press.

Lee, G., Kwon, J., 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.

Limón, M. (2001). On the cognitive conflict as an instructional strategy for conceptual change: A critical appraisal. *Learning and Instruction*, 11, 357-380.

Limón, M., & Carretero, M. (1997). Conceptual change and anomalous data: A case study in the domain of natural sciences. *European Journal of Psychology of Education*, 12, 213-230.

McClanaghan, M. E. (2000). A strategy for helping student learn how to learn. *Education*, 120, 479-487.

McDermott, L. (1984). Research on Conceptual Understanding in Mechanics. *Physics Today*, 37, 24-32.

Melear, C. T., & Alcock, M. W. (1998, April). Learning style and personality types of african american children: Implication for science education. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 418 874)

Myers, I., & Myers, P. (1980). *Gifts Differing: Understanding Personality Type*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.

Myers, I., & McCaully, M. (1985). *Manual: A guide to the development and use of the Myers-Briggs type indicator*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.

Niaz, M. (1995). Cognitive conflict as a teaching strategy in solving chemistry problem: A dialectic constructivist perspective. *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 959-970.

Novak, J., & Voss, B. (1981). An investigation of relationship between cognitive preference orientation and Jungian (MBTI) personality type of eighth grade science student. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 200 447)

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, 211-227.

Stavy, R., & Berkovitz, B. (1980). Cognitive conflict as a basis for teaching quantitative aspect of the concept of temperature. *Science Education*, 64, 679-692.

Thorley, N. R., & Treagust, D. F. (1987). Conflict within dyadic interactions as a stimulant for conceptual change in physics. *International Journal of Science Education*, 9, 203-216.