

개념학습의 대안적 관점과 교육적 함의

왕 경 수(전북대학교 부교수)

《 요약 》

개념은 교수 설계 분야에서 전통적으로 절차나 원리 같은 학습 결과(learning outcomes)의 구성 성분이 되지만 별개의 이산적 학습 결과라고 취급해 왔다(Gagne, 1988; Jonassen, 2006; Tessmer et al, 1990). 또 개념학습을 특정대상의 속성을 잘 분리한 후 이를 이용하여 대상을 올바른 범주로 분류하는 것으로 여겨왔다. 이러한 관점이 기초하고 있는 고전적 관점, 원형이론적 관점 등의 유사성 기반 접근은 개념 형성을 지배하는 원리, 개념 변화의 복잡성, 특정 맥락에서 활용되고 있는 개념을 충분히 설명하지 못한다. 이에 반해 개념이 세계를 조망하는 이론에서 나올 수 있다고 보는 이론 기반 접근은 이들을 충분히 설명하면서 개념학습과정이 문제 해결과정에서 개념이 역동적으로 구조적 변화하는 과정이라는 점을 충분히 보여준다. 본고는 이러한 이론기반 관점의 교육적인 함의를 평가, 학습전략, 교수 방법 등으로 제시한다.

주제어 : 개념학습, 개념교수, 교수 학습, 유사성기반, 교수 학습 이론, 개념평가

I. 도입

개념은 추리, 범주화, 학습, 기억, 연역, 설명, 문제해결, 일반화, 유추, 언어이해, 언어생성 등에서 중요한 역할을 한다(Gagne, 1988; Thagard, 1992). 우리는 개념을 생성하는 과정에서 세계를 여러 유목으로 나누게 되고 그리하여 학습하고 의사소통할 때, 혹은 추리할 때 필요한 정보의 양을 감소시킨다. 현실 속에 존재하는 모든 강아지를 ‘강아지’라는 개념으로 범주화함으로써 그 모든 강아지를 일일이 언급하지 아니하고도 강아지에 관한 논의를 할 수 있다. 즉 인지적 절약(cognitive parsimony)을 달성한 것이다. 결국 우리는 개념의 모든 예에 관해서 기술하고 추리하기 위해 대상, 사건, 실체 등에 관한 정보를 저장하게 되는 것이다. 개념은 이런 역할을 하지만 개념은 과연 무엇이며 어떻게 정의되는 것일까?

옛날부터 개념에 대해 많은 논의를 하여 왔다. 플라톤은 개념을 사물의 본질이며 지상에 있지 않은, 이데아의 세계에 있는 영원한 어떤 것이라고 하였다. 최근의 병렬 분산처리적인 접근을 하는 신경망 이론가들은 뉴런과 뉴런을 잇는 연결 유형 속에 있는 것으로서 기술한다. 심리학적으로 보면 개념에 관한 많은 견해가 있다. 이 견해의 대부분은 개념을 사물을 구분하고 범주화하는 시스템임과 동시에 심리적 현상으로 기술한다. 개념이 무엇인가에 대해서 전통적인 입장의 견해들을 검토하여 보면 개념에 관해 개념을 규정하는 속성들의 유사성에 기반을 두고 있으며, 개념을 학습했다는 증거로 사물이나 현상을 분류할 수 있다는 것을 측정 평가하고 있다. 유사성 기반의 이론은 두 가지가 있는 데 원형이론과 사례기반이론이 그것이다. 이 양자는 모두 개념의 의미가 특정 맥락 속에서 활용되고 있는 개념에서 나온다는 것을 간과하며, 또 개념이란 결국 세계에 관한 이론을 구성해 나가는 과정 속에서 이해가 일어난다는 점도 다루지 못한다.

개념학습은 규칙이나 속성에 따라 사물을 분류하는 것을 넘어선다. 또 개념은 복잡한 네트워크나 스키마의 구성요소이기 때문에 사물이나 현상을 분류하는 것 이외에 추론 같은 더 복잡한 활용을 통해서 평가할 수 있다. 개념학습 및 수업설계에 관한 대안적 관점은 개념이 활용된다는 것을 사물이나 대상을 잘 분류할 수 있다는 관점에서 벗어나 다른 각도에서 본다. 즉 개념이 다른 학습 목표나 결과와 관계를 맺고 있으면서도 세계를 설명하는 이론이나 지식으로부터 나온다는 점, 개념이 역동적으로 맥락 속에서 구조적으로 변화한다는 점에 기반을 둔다. 그리하여 개념의 성격, 개념이 학습되는 방법, 그 측정이나 평가, 그리고 개념학습이 교수 설계되어야 하는 조건에 관한 가정들을 다시 재검토하면서 시야를 넓혀준다.

결론적으로 본고는 개념을 분류 규칙이나 정의적 속성보다는 이해나 추론을 위한 인지적 도구로서 볼 수 있음을 설명하려 한다. 개념이란 그 자체로 선언적, 절차적, 추론적 지식이 복잡하게 배열된 스키마나 네트워크일 수 있다. 개념학습은 분류를 수행하는 것뿐만 아니라 비유, 대안적 학습 전략, 추론 연습 등에 의해서 행해질 수 있다(Jonassen, 2006).

II. 전통적 교수 설계에서의 개념학습과 유사성 관점

1. 고전적 관점

개념에 관한 가장 두드러진 관점은 고전적 관점이다(Ross & Spalding, 1994). 개념은 필요 충분 속성들의 집합이며, 서로를 결정짓는 내포와 외연을 가지고 있다는 것이다(신현정, 2004, p. 230). 개념의 내포는 바로 개념을 정의하는 결정적 속성들의 집합 —Merrill이나 Reigeluth는 이것을 개념의 일반성이라 불렀다—이며, 바로 이것이 개념의 의미이다. 개념의 외연은 그 개념

의 구성원이 되는 사례들의 집합, 즉 내포적 정의를 만족하는 대상들의 집합으로서 일반적으로 범주라 부르는 것에 해당한다. 이 고전적 관점은 교수 설계 문화에서 속성 분리관점이라 불린다(Jonassen, 2006). 아리스토텔레스의 견해에 따르면 개념은 공통된 속성에 따라 함께 묶여진 대상, 상징, 혹은 사건들이다. 이 속성들은 예들을 범주화하는 데 필요하고 충분한 것들이다. 고전적 견해에서 사람들을 특정대상의 속성들을 이용해 적당한 범주로 대상들을 나누게 된다.

또 이때 나누면서 학습된 것은 예들을 변별하는 능력이다. 이렇게 대상들을 나누는 동안 부류(class)에 속하는 모든 예들이 같은 범주에 속하는 것으로 범주화, 즉 일반화하게 된다. 학습자가 이전에 본 적이 없는 새로운 예를 만나면 어떤 부류에 속하는지를 결정하기 위하여 사물이나 대상의 속성을 분석하게 된다. 이 과정은 전체 대상이 아닌 일부의 대상만이 가지고 있는 가변적 속성 때문에 복잡해진다. 또 어떤 예가 결정적 속성을 가지지 못하면 그것은 해당하는 부류에 속하는 것으로 간주될 수 없다. 개념의 고전적 견해는 개념을 가르치는 교수 전략을 비교적 체계적으로 처방한다. 가령 구인전시이론(Merrill, 1983)에서는 속성을 정의해주고, 예나 비례(nonexamples)를 제시하고, 새로운 예를 가지고 연습시키는 등의 수업절차를 제시한다.

이러한 체계적인 처방에도 불구하고 고전적 견해에 대한 많은 한계나 제한점들이 논의되어 왔다. 가령, 모든 속성을 포착하면서 비례(nonexamples)들을 배제하도록 개념을 정의하는 것이 쉽지가 않다(Ross & Spalding, 1994). 예를 들어 ‘순가락’ 같은 개념의 필수 속성을 확인해보자. 수많은 다양한 순가락을 생각해보면, 움푹하고 기다란 어떤 것이라는 점 이외에 필요 충분한 필수 속성이 무엇인지 딱 꼬집어 말하기 어렵다는 것을 알게 된다. 순가락을 그렇게 정의하자니 뭔가 좀 부족한 느낌이 있다. 사실 순가락의 경우 어떤 속성을 정의하기에 필요하고도 충분한 결정적 속성이라고 꼬집어내도 항상 충분치 못함을 발견하게 된다. 물론 수학적 개념처럼 비교적 개념을 정의하는 필요 충분한 조건 혹은 속성을 찾기가 쉬운 것도 있다(Thagard, 1992).

다음 문제는 해당 개념에 속하는 것으로 범주화된 사례들의 등가성에 있다. “필요 충분 조건만 갖추면 범주 내에서 모두 등가적인 지위를 차지한다고 가정하고 있지만, 사람들은 동일 범주의 예라고 할지라도 어떤 예는 다른 것보다 그 범주를 더 잘 대표한다는 혹은 더 전형적이라는 데에 동의한다(신현정, 2004, p. 46).” 이것은 수업설계적인 관점에서 보면 예의 양호도(goodness of examples) 문제이다(Jonassen, 2006). 어떤 예가 더 적합한 것이냐를 가르치거나 배울 때 심각하게 따져야 된다는 말이다. 개념에 관한 고전적 견해는 본질주의자 입장을 채택한다. 본질주의는 실체는 본질을 가지고 있다고 본다. 그러나 사용 중인 개념은 거의 모든 속성이 예외를 가지고 있다. 개념의 양호도 효과는 결국 속성이나 특성이 본질적이기 보다는 확률적이라는 개념에 관한 확률적 견해를 초래한다. 이 중 대표적인 것이 원형이론과 사례기반이론이다.

2. 원형이론(prototype theory)적 관점

개념의 확률적 관점은 범주를 특징짓는 속성이 본질적이라기보다는 확률적이라는 점에 착안한다. 고전적, 확률적 관점 모두 예(examples)들 사이의 유사성을 기반으로 범주화가 이루어진다고 본다. 그러나 확률적 혹은 원형적 관점에서는 개념의 필요 충분한 속성들을 이용하여 예들을 범주화하는 고전적 관점과는 다르게 확률적 관점을 이용하여 예들이 범주화된다(Ross & Spalding, 1994).

원형적 관점에서는 개념들이 기억 장소에 원형으로 표현된다. 그것들은 그 범주에 속하는냐를 결정짓는 전형적인 공통 속성들을 가진 맥락적 실체인 것이다(Tennyson & Cocciarella, 1986). 즉 부류의 어떤 구성원들은 다른 부류보다 더 대표적이다. 가령 참새는 펭귄이나 공작보다 새로서 더 전형적이다. 따라서 원형과 더 비슷한 예들은 더 쉽게 그 원형에 속하는 것으로 분류된다. Tennyson, Younger와 Suebsonthi(1983)과 Jonassen(1986)은 원형으로 개념을 학습하는 학습자들이 학습 후 직후검사나 지연검사에서 사물을 더 잘 분류함을 보였다.

개념의 원형이론적 관점은 고전적 견해의 제한점을 보인다(신현정, 2004; Ross & Spalding, 1994). 본질적 속성에 관심을 유지하는 원형이론은 그 개념과 관련된 더 많은 속성이나 특성을 가진 전형적인 속성에 관심을 둔다. 원형이론가들은 참새가 ‘새’라는 개념의 예이면서 더 원형으로서 기능한다고 본다. 철학자 비트겐슈타인은 가족들이 서로가 부분적으로 닮아 있으면서 모두가 닮아 있지는 않는 현상을 가족 유사성(family resemblance)이라 불렀다. 사실 원형은 개별 사례에서 평균적으로 추출된 특성들을 가진 사물이나 대상일 수 있다. 가족 유사성을 가진 개념들은 개념 안의 유사성은 최대화하면서 범주들 간의 유사성은 최소화하게 된다. 개념의 구성원들은 원형과 비슷할수록 더 빨리 쉽게 분류된다.

개념의 원형이론 관점의 또 다른 하나의 문제는 개념 조합을 설명하는 어려움이다(Gardenfors, 2000). “가령 x 가 a 에도 속하고 b 에도 속하면 x 는 a 와 b 의 교집합이나 합집합에도 속한다. 구체적으로 오리가 새의 사례이고 가축의 사례라면, 당연히 가금류의 사례가 된다는 식이다. 고전적 견해에서는 한 개념의 모든 사례들이 필요 충분 조건이 되는 결정적 속성만 갖추고 있으면 그 개념에서 등가적인 위치를 차지하고 있기 때문에 아무 문제가 없다. 그러나 한 개념 안에서 예들의 전형성이 모두 다르고, 개념의 정도도 모호하여 범주화가 정도의 문제가 될 때에는 단순히 집합 원리만을 가지고는 개념 조합 내지 결합의 문제를 해결할 수 없다(신현정, 2004, p. 204).” 위의 예에서 우리는 전형적인 새도 아니고 전형적인 가축도 아닌 전형적인 가금류가 된다.

3. 개념의 사례기반 이론적 관점(exemplar-based view)

원형이론이 고전적 관점에 비하여 여러 가지 현상을 설명한다고는 하지만 모든 현상을 잘

설명하는 것은 아니다. 이런 연유로 제기된 이론 중의 하나가 사례기반관점이다. 이 관점은 범주 표상과 유사한 정도에 따라 주어진 사례의 범주 판단이 일어난다고 보는 점에서는 맥을 같이 하지만 무엇이 범주로 표상되느냐는 점에서는 원형모형과 다르다.

이 사례기반관점은 자극 일반화에 대한 생각으로부터 출발한다. 주어진 자극에 대한 반응(범주화)은 그 자극(사례)이 과거에 경험하였던 자극(사례)과 얼마나 유사하느냐에 달려 있다. 따라서 개념은 원형과 같은 추상화된 요약 정보가 아니라 본보기들로 표상되며, 주어진 항목의 범주화는 기억에 표상된 개별사례들과의 유사성에 달려 있다고 주장한다(신현정, 2004).

다시 말하면 인간이 개념을 예를 통하거나 이전에 존재한 개념을 결합하며 귀납한다는 관점이다. 즉 인간은 예들이 서로 비슷하다거나 같이 발생하는 빈도에 근거하여 일반화하는 과정 속에서 개념을 획득한다. 기억 장소에 예를 저장하지만 새로운 예들은 기존 예와의 거리나 유사성이 계산되어 분류된다(Tessmer, Wilson & Driscoll, 1990). 원형이론과 달리 사례기반이론에서는 개념이란 본질적으로 모호하며 어떤 개념에 대한 단 하나의 잘 요약된 표상이 있다는 것을 부인한다. 사례기반이론은 우리가 사물이나 현상을 분류할 때 특정 맥락 속에 있는 사례들을 동원한다는 점에서 그러하다. 원형이론과 비교해 볼때 사례기반이론은 우리가 범주를 왜 갖고 있는지 직접적으로 보여주지 않기 때문에 개념을 모호한 것으로 보며, 여러 가지 사례로부터 나온 정보를 더 나은 예측이나 분류를 위해서 버리지 않는다. 또 새로운 수많은 예를 분류하는 데 똑같은 표상이 사용된다고 가정하지 않는다. 즉 개념은 다수의 표상으로 구성될 수 있으며, 어떤 것은 새로운 예를 분류하는 데 사용될 수 있다. 가령 피곤, 탈진, 소진 등의 개념들이 피로라는 개념 형성을 위해 사용될 수 있다.

4. 유사성 관점의 문제들

개념의 유사성 관점은 다음을 가정한다(Jonassen, 2006). 예들 사이의 유사성은 공유되는 속성의 특질이 늘어날 수록 증가하고, 부합이 안 되거나 비본질적인 속성이 증가할수록 감소한다. 이 경우에 유사성을 결정하는 속성은 추상화 정도가 같다. 유사성과 관련된 특질이나 속성들은 개념구조를 결정하기에 충분하고, 따라서 개념은 그 특질 목록들이다(Medin, 1989). 속성의 유사성에만 기초해서 다른 학습 결과(learning outcomes)와 고립된 채 학습되는 개념을 상정하는 데서 많은 문제들이 발생한다. Wittgenstein(1953)에 따르면 개념의 의미는 단어에 고유하지 않으며 개념이 표현하는 대상이나 사건에서 나오지 않는다. 오히려 개념은 언어가 규칙에 따라서 사용되면서 유의미해진다. 이렇게 말이 사용되는 것이 규율되는 세계를 언어 게임이라고 부른다. 즉 형식적으로 나타내어진 기호가 반드시 한 가지의 특정한 대상 혹은 그 속성을 가르키는 것이 아니라 가족유사성(family resemblance)을 통한 ‘놀이’ 같은 것이라 보았다. 각각의 개념은 동일한 의미를 가지지 않으며 마치 규칙은 있지만, 그 규칙은

다 다르며 오직 최소한의 놀이를 규정하는 유사성을 가진다고 본다.

어쨌든 개념에 관한 우리의 지식이 단지 속성이나 특질들의 목록 이상이라는 것을 깨닫는 것이 훨씬 중요하다. 우리의 개념은 속성이나 특질들 사이의 관계에 관한 지식과 연관되지 않으면 안 되고 개념들은 그 개념이 이용되는 여러 다른 학습과제들에서도 제대로 쓰이기 위해서는 서로 연관되어야 한다(Ross & Spadling, 1984).

개념의 유사성 견해의 또 다른 제약은, 사용 중인 개념(*concept in use*)을 잘 설명하지 못한다는 데 있다. 유사성 관점은 범주 내에서 개념들이 어떻게 조직되어 있느냐를 다루지만 범주 간의 관계를 잘 다루지 못하며, 어떤 예가 어떤 수준에 왜 그렇게 분류되는지를 잘 다루지 못한다(Ross & Spadling 1994). 개념들 사이의 관계는 보통 위계적이지만 개념 간 관계들은 비유적이다. 가령 개념들 사이에 성립할 수 있는 인과관계 같은 관계들은 개념들 사이의 응집력을 제공한다(Murphy & Medin, 1985). 왜냐하면 인과관계는 목적 지향적이고 많은 추리의 근원이 되기 때문이다. 이 인과관계들이 개념들에 보다 심층적인 속성을 부여한다. 문제는 유사성 관점은 범주화를 하는 것의 목적이나 이러한 관련에 별로 관심을 기울이지 않는다는 것이다. 범주화를 하는 것의 목적은 범주화의 과정에 영향을 준다. 상반되는 범주화는 다양한 목적의 결과이다. 이것은 도둑과 집 구매자가 같은 대상을 다른 범주를 이용해 다르게 회상한다는 연구에서 입증된 결과이다(Anderson & Pichert, 1978).

유사성 관점의 가장 중요한 한계는 개념의 다양한 기능을 설명하지 못한다는 점이다. 개념의 중심개념이 분류인 반면에 개념의 또 다른 중요기능은 이해, 설명 예측을 위한 추론들을 지지하는 것이다. 상황을 해석하고 추론을 하기 위해 개념에 관한 관련 지식을 사용하는 것은 개념 상호 간에 가질 수 있는 역동적 관계를 이해하는 것이 필요하다. Thagard(1992)는 분류 이외에 개념이 모든 종류의 학습, 기억, 연역적 추론, 설명, 문제해결, 일반화, 그리고 유추, 언어이해 그리고 언어생성 등에 필요하다고 하였다. 개념의 이 모든 기능이 개념적 조합이나 명제에 달려있지만, 이 모든 기능들이 개념학습의 유사성 접근방식에 의해서는 제대로 지원받지 못한다.

기존 개념들은 새로운 개념을 만들기 위해 사용된다. 개념들은 새롭고 복잡한 개념이 생성되는 기본구성 단위이다. 이러한 생성과정은 개념들 사이의 위계적 구조를 가정한다. 이 생성과정의 일관성(응집력)은 개념화를 하는 학습자가 어떤 문제해결을 하고 있느냐에 달려 있다.

또 하나 유사성 기반의 한계는 개념이 갖는 맥락성을 제대로 다루지 못한다는 점이다. 개념은 문제해결 과정에서 사용된다. 이 과정에서 학습자 간 학습자와 교수자 간 학습자의 내용간 의사소통이 일어난다. 이 의사소통을 하기 위하여 우리는 개념을 담은 말(단어)을 사용한다(Spadling & Ross, 1994). 그런데 의사소통은 개념들이 사용되는 환경이나 목적에 의존한다. 가령 ‘곰이 그릇 속에 죽을 먹었다.’는 문장은 작자가 독자로 하여금 환상 속에 잠기게

하는 동화책 속에서 일관된 의미를 갖는다. 사실 어떤 곰도 그릇 속에 있는 죽을 먹을 수 없다(Jonassen, 2006). 만약 이러한 문장이 엉뚱한 상황이나 맥락에 존재한다면 그 문장 속에 단어는 의미를 잃게 될 것이다. 개념화란 결국 이해라는 지적인 행위 속에서 일어나는 행위인 것이다. 유사성 기반의 개념에 관한 이론은 문제해결이라는 과정에서 사용되고 있는 개념을 제대로 설명하지 못하는 것이다.

Ⅲ. 개념학습과 이론기반 관점

1. 개념학습의 성격 재검토

우리는 개념이 사물을 분류하는 범주를 나타내지만, 그것들을 일종의 결정적 속성들의 목록이나 단순한 분류규칙으로만 치부하는 것은 교육적 장면에서 너무 단순한 생각이다. 오히려 그것들은 다른 복잡한 학습과제와 밀접한 관련을 맺고 있는 인지적 도구로 생각되어야 한다.

우리는 흔히 삼각형을 변이 세 개이면서 내각의 합은 180도이고 닫힌 도형이라고 정의한다. 그러나 이 정의를 기억하거나 여러 도형 중 삼각형을 확인하고 삼각형이라고 단순히 분류할 줄 안다고 개념을 활용할 줄 안다고 보는 것은 충분치 않다. 개념이란 어떤 범주에 속하는 구성원을 찾기 위해 사용되는 정의나 규칙 이상이다. 사실 개념을 단지 분류규칙으로 정의하는 것은 이론을 이론화를 위한 몇 가지 원리나 규칙으로, 숙련된 기능(skill)을 익히는 절차를 단순한 몇 단계의 처방(recipe)으로 정의하는 것과 같다.

2. 이론기반 관점

개념은 지식의 구성성분이면서 동시에 지식으로부터 나온다. 종래의 관점은 전자의 관점만이 강조된 것처럼 보인다. 즉 지식으로부터 개념학습이 나올 수 있다는 점이 간과되었다. 개념의 의미는 개념이 나온 지식이나 이론에 기반을 두고 있다. 개념은 여러 가지 정보를 담고 있는데, 그 정보에는 그 개념이 다른 개념들과 관련되는 방식에 관한 정보(또는 그 개념의 사례가 다른 대상들과 관련되는 방식에 관한 정보), 그리고 개념의 속성들 간에 존재하는 기능적, 인과적, 설명적 관계에 관한 정보가 포함된다. 예컨대 책상 개념에는 사람들이 의자에 앉아서 책상 위에 놓인 책을 읽거나 어떤 작업을 한다는 정보도 포함되어 있으며, '새' 개념에는 새가 깃털을 갖고, 알을 낳으며, 다리가 두 개이도록 만드는 어떤 유전적 구조를 가지고 있다는 정보도 포함되어 있다는 것이다(신현정, 2004, p. 72). 이러한 의미에서 스

키마 모형도 이론기반 혹은 지식기반 모형에 가깝다. 이러한 이론(혹은 지식) 기반적 개념학습에서는 결국 학습이란 가지고 있는 개념이 변화하는 것이며, 그것은 새로운 개념의 정의나 예를 단순히 암기하는 데서 나오는 것이 아니라 결국 세계에 관한 이론을 구성해 나가는 과정에서 진정한 개념의 학습이나 이해가 일어난다고 보는 관점이다. 그래서 개념은 결국 세계에 관한 지식이나 이론에서 나오는 것이다.

그런데 이러한 지식에는 선언적 지식과 절차적 지식의 두 가지가 있다. 개념은 선언적, 절차적 지식의 성격을 모두 가지며 따라서 선언적, 절차적 학습결과를 제대로 낼 수 있는 수업이 필요하다. 선언적 지식과 관련된 가르치는 전략이 역시 개념을 가르칠 때에도 필요하다. 정의를 회상하는 일은 돕기 위하여 기억술(mnemonics)을 제공하거나 개념의 기원을 설명하는 것과 같은 전략 사용은 보통 개념을 둘러싼 정보를 학습자에게 유의미하게 만드는 일을 한다(Reigeluth, 1983). 학습자의 반응에 민감한 피드백을 가지고 반복연습을 시키는 것 같은 절차적 전략은 개념을 습득한 후 제대로 분류 기능(classification skill)을 쉽고 정확하게 수행하도록 한다(Jonassen, 2006).

이런 경우에 개념은 시간이 지나면서 하나의 노드 대신에 스키마나 네트워크 그 자체가 될 수 있다. 많은 경우에, 가령 ‘환경 오염’, ‘IMF 사태’ 같은 개념들은 그 자체가 인지적 정의적 요소가 결합된 복합체이다. 그러한 개념은 시간이 흐르면서 사용과 경험을 통해서 습득되는 것이지 정의를 통해서 습득되지 않는다(Brown et. al., 1989). 다시 말해서 학습 초기에 어떤 개념에 대해서 간단한 결정적 속성들의 목록이나 정의(definition)를 통해서 개념학습은 시작될 수 있지만 그것만으로는 충분치 않다.

더욱이 이러한 인지적 도구로서의 개념이 사용되는 방법은 사용되는 맥락에 의존한다(Barsalou, 1985). 즉 학습자가 주어진 개념을 사용하는 특정 상황에 대한 선언적 지식뿐만이 아니라 언제 어떻게 그 개념이 사용되어야 하는지에 대한 절차적 지식을 습득한다는 것을 시사한다.

이렇게 특정한 맥락 속에서 개념이 습득되면서 학습자는 쌓여가는 지식을 기반으로 추론을 하게 되는데 이 추론 때문에 더 많은 지식을 만들어 나가게 된다(Camp, Lachman & Lachman, 1980). 따라서 기억 속에 하나의 개념은 궁극적으로는 정의 혹은 정의하는 속성, 그리고 예와 비례, 그리고 분류나 확인을 위한 절차, 그리고 관련된 지식과의 관련, 정의적인 함의, 그리고 어떤 맥락에서의 사용에 대한 규칙들을 포함한다. 이러한 의미에서 개념은 하나의 주제나 개념을 중심으로 조직화된 스키마 같은 것이 되어간다(Slavin, 1986, Howard, 1987). 최근에 어떤 이론가들은 기억의 전반적 구조 속에 개념의 위치나 기능에 초점을 두고 망(network) 속에 노드로 간주하는 반면(J. R. Anderson & Pirolli, 1984) 어떤 이들은 개념을 더 넓은 스키마 안에 슬롯(slot)으로 본다. 개념은 흔히 부류관계 속에 종류나 부분으로 보여지기도 한다(Reigeluth, 1983). 각 경우에 개념은 저장된 정보의 더 작은 구성요소로서 보여진

다. 각 경우에 개념은 새로운 예가 설정된 부류나 범주 중 어디에 속하는지 결정하는 것을 표현한다.

이처럼 개념을 단순하게 정의나 결정적 속성들의 목록으로 생각할 것이 아니라는 점에 대해 Shalveson(1974, p. 236)은 ‘하나의 개념에 대한 데이터베이스는 그 형태에 있어서 풍성하고 복잡하며 백과사전적이다.’ 라고 하였다. 사실 교수 설계에서 가장 중요한 것은, 개념의 사용과 관련된 지식을 학습자에게 형성토록 하여 주는 것, 그리고 평가에서도 그것이 제대로 측정되어야 한다는 것이다. 이러한 과정을 제대로 가르치는 데 실패하게 되면, 학생들이 기계적인 방법으로 사례를 분류할 수는 있지만 문제해결 상황에서 개념을 융통성 있으면서도 지능적으로 사용하지 못할 수 있다.

IV. 교수 설계를 위한 함의

1. 개념변화의 역동성과 평가

개념과 범주는 인간사고와 행동을 위한 기본 구성단위로 기능한다(Medin, 1989). 대부분의 수업설계이론이나 모형은 개념을 학습의 또 다른 대상으로 설명한다. 이 개념학습을 위해 수많은 교수이론이 제시되었고 지금도 계속되고 있다(Jonassen, 2006; Gagne et al., 1987; Gagne & Driscoll, 1988; Merrill, 1983, 1987; Merrill, Tennyson & Posey, 1992). 이러한 처방들은 개념이 기초학습 결과 내지는 학습목표이지만 개념이 활용되는 장면에 대해 심도있게 검토하지 않고 수업에 관한 원리를 처방하는 것처럼 보인다. 물론 예외도 있다. 학습위계이론(Gagne & Driscoll, 1988)은 개념을 고급의 기능(higher-order skill)을 학습하기 위한 기초적 단계 내지 구성인자로 보고 있다는 점은 예외이다. 또 많은 수업설계 연구자들이 개념학습에 의의가 있는 다양한 수업설계에 관한 연구를 하였으나 개념이 어떻게 사용되는가, 개념이 어떻게 이해되는가, 개념이 어떻게 학습과정 중에 변화하는가에 대해서는 상대적으로 적은 관심을 기울여 왔다.

개념이 이론이나 지식의 구성성분이면서 동시에 그것들로부터 나온다는 대안적 관점의 이론 기반적 개념학습에서는 결국 개념학습이란 가지고 있는 개념이 변화하는 것이며, 그것은 새로운 개념의 정의나 예를 단순히 암기하는 데서 나오는 것이 아니라 결국 세계에 관한 이론을 구성해 나가는 과정 속에서 진정한 개념의 학습이나 이해가 일어난다고 보는 관점이다. 개념은 결국 세계에 관한 지식이나 이론에서 나오게 되는 것이다.

개념변화(conceptual change)는 이론기반 관점에서 보면 학습자들이 세계를 조망하는 틀(이론, 지식) 내에서 개념들이 어떻게 조직되고 어떻게 사용되는가를 이해하는 과정 속에서 일어

난다. 개념변화의 과정과 속도는 다양한 개념변화이론들에 따라서 다양하다. 어떤 이론가들에 따르면 개념변화는 개념확대 및 지식상태의 점진적 변화이다. 이 개념변화 모형은 피아제(Piaget)적이며, 여기서 학습자들은 점진적으로 기존 지식을 잘 조직된 지식구조로 수용해나간다. 개념이 동화되어 나갈 때 아동은 학습한 것을 자기 자신의 정신모형(mental model)으로 종합하려고 한다(Vosniadou & Brewer, 1992). 이러한 종합은 아동이 개념변화를 통해서 타협, 중개해야 하는 것이다. 개념변화의 중개자로서 지식형성은 구성적 행위이다. 개념변화는 또 메타인지, 동기, 정서적 과정에 의존한다(Sinatra & Pintrich, 2003). 그러나 개념변화의 이러한 종합적이고 인지갈등적 이론은 개념변화의 여러 대립적 이론들 중의 한 가지일 뿐이다.

2. 문제해결과 개념변화의 평가

개념변화의 이론적 설명이 풍부하지만(Limon & Mason, 2002; Sinatra & Pintrich, 2003) 평가에 관한 문헌은 많지가 않다. 개념변화를 측정 평가하기 위해 가장 흔하게 사용되는 방법은 문제해결 및 설명에 참여하는 동안 상호작용 프로토콜을 분석하는 것이다. 그리고 개념도도 사용된다. 경험적 연구가 부족함에도 불구하고 수업설계를 위한 개념변화 연구의 함의는 분명하다. 우선 개별적인 개념을 평가하기보다는 유의미학습이라는 관점에서 끊임없이 변화하는 개념들이 다양한 실제 사용되는 환경 속에서 평가되어야 한다. 문제해결 과정 동안에 면접이나 ‘소리 내어 말하기 프로토콜(think-aloud protocol)’을 통해 수집된 자료들은 학습자가 유의미한 학습을 제대로 하고 있는지를 들여다보는 창이 될 수 있다. 인간이 행하는 가장 유의미한 학습은 문제해결이다. 문제해결은 인간 행위의 순수한 형태이다(Jonassen, 2006). 일상생활에서 사람들은 끊임없이 비구조화된 문제를 푼다. 문제들은 학습을 위한 목적을 제공한다. 학습하려는 의도 없이 유의미학습은 일어날 것 같지 않다. 마지막으로, 문제해결은 개념학습을 위한 일종의 닻(anchor)을 제공한다. 문제해결을 하는 동안에 구성된 지식(사용 중인 지식)은 훨씬 유의미하며 잘 통합되어 있고, 잘 기억되며, 그렇지 않은 경우보다 훨씬 전이가 쉽다. 문제를 풀기 위해 학습된 개념은 보다 유의미하다.

대안적 관점의 이론기반 개념학습은 결국 세계를 설명하는 이론이나 지식을 통해 우리는 현실의 문제해결을 하는 고정에서 개념변화나 학습이 일어난다고 본다. 이 관점의 평가를 위한 함의는 무엇일까? 새로운 예를 분류함으로써 개별적 개념을 평가하기보다는 개념변화 이론은 개념집단 간의 관계, 즉 구조적 관계를 평가할 것을 시사한다(Jonassen, Beissner & Yacci, 1993). 구조적 지식을 전달하고 평가하는 데에는 많은 방법이 있지만 그 중 몇 개만이 많이 쓰이고 있다. 즉 학습자의 개념구조를 표현하기 위하여 구조적 관계에 관한 정보가 학습자로부터 유도되어야 하는데, 여기에는 세 가지 방법이 사용된다. 자유연상법, 유사성 평정법, 카드분류법(Jonassen et al., 1993)이 그것이다. 자유연상이나 유사성 평정 혹은 카드분류

같은 방법을 사용해서 만들어진 상관관계 행렬을 통계적으로 혹은 시각적으로 표현하기 위한 여러 방법이 있는데 그 중 인지도와 패스파인더 네트워크(Pathfinder Network), 개념도 등이 많이 쓰인다(Jonassen, 2006).

가. 자유연상법

학습자의 개념구조를 유도하는 방법 중의 하나로 학습자들이 학습과정 초기에 보이는 새로 들어오는 정보와 기존 인지구조와의 불일치에 주목한다. 그 다음 점차 개념 변화가 일어나고, 초보학습자는 전문가가 되어간다(Carey, 1985). 즉 이해해야 할 정보가 개인의 신념이나 전제와 불일치할 때 개념의 변화가 필수적이다. 개념변화는 현재의 개념이 개인 경험을 해석할 수 없고 문제를 풀 수 없을 때 필요한 것으로 지각된다. 다시 말하여 기존개념에 대한 불만은 그것들이 개인 경험을 해석하거나 설명할 수 없을 때, 문제를 해결하지 못하고 인식론적 표준을 위반할 때 일어난다. 비정형적이거나 불일치하는 자료와 사건들에 직면할 때 학습자들은 그것을 생각해 보는 과정에 지식형성 행위가 일어나기 시작한다. 이 지식형성과정에서 자유연상 단어들을 생성하도록 하는 것이다. 어떤 특정 영역의 단어들, 가령 뉴턴의 고전역학의 단어들 중 학습자들은 떠오르는 대로 어떤 단어가 주어지면 계속해서 단어들을 나열한다(Jonassen, 1987). 예를 들어 속도라는 단어를 예상하도록 요구하면 학습자들은 속력, 가속도, 거리 등등을 나열할 수 있다. 가장 먼저 나열되는 것들이 목표개념과 가장 강한 관계를 갖는다고 반응할 수 있다. 상관관계 행렬이 같은 개념의 동시에 일어나는 빈도와 계열을 말해줄 수 있다. 두 개념이 어느 정도 중복되는가는 그 개념들이 얼마나 강하게 관계를 맺고 공통된 속성을 가지고 있는지 말해준다. 두 개념 사이의 관계의 정도를 양화하는 관계지수가 계산되어야 하는데, 이때 개념 쌍 사이의 관계의 강도를 기술하는 상관관계 행렬이 분석되어야 한다.

나. 유사성 평정법

유사성 평정은 본질적으로 개인들이 두 개념의 유사성의 정도를 고정된 척도로 쌍대 비(paired comparison)를 통하여 평정할 것을 요구한다. 두 개념 쌍의 유사성 정도를 물어 지수 함수로 바꾸어 거리로 표현하고 이를 이용해 다시 위계적으로 표현해준다.

다. 카드분류법

보통의 카드분류법 훈련은 학습자에게 개념들이 쓰여진 카드를 주고 의미에 기초를 두고 여러 덩이로 분류하라고 하거나 덩이들의 이름을 붙이라고 한다(Jonassen, 2006). 이것은 학습자에게 일정한 개수로 덩이를 제한하거나 이미 이름 붙인 덩이를 제공하여 수정될 수 있다.

개념구조를 분석하는 경우 개념덩이 간의 관계도 어느 정도까지 분석하여야 한다. 이를 위한 컴퓨터 소프트웨어도 Training Performance Laboratory에 나타나 있다(Harper et al., 2003; tpl.ucf.edu). 카드분류법은 인접 행렬(adjacency matrix) 형태로 통계적인 분석을 하는데, 이 때 군집분석이 많이 이용된다. 카드분류는 간단하지만 지식구조를 평가하는 강력한 도구를 제공한다.

3. 개념변화의 역동적 과정

개념도처럼 구조적 지식도구는 개념이해를 표현하기 위해 광범위하게 사용된다(Jonassen, 2006). 이것은 개념적 이해가 일관되고 통합된 개념집합에 의존하기 때문이다. 스키마 이론적인 관점에서 보면 학습이란 교사나 전문가의 지식구조와 닮아 가도록 학습자가 변화해 가는 것(Shavelson, 1972)이다. 따라서 어떤 개념에서 추론하는 능력은 기존 개념들을 어떻게 조합하느냐에 달려 있다.

그런데 이런 조합의 과정은 어떻게 진행되는 것일까? 개념도를 통해서 설명해 볼 수 있겠다. 개념도에서 생성된 링크는 사실 명제들이고, 그 명제들은 지식들인데 바로 이렇게 생성되거나 변형되는 노드나 링크들이 추론활동이며 전문가를 닮아가는 활동인 것이다. 패스파인더(Pathfinder)라는 소프트웨어 안에도 개념도처럼 전문가와 초보자의 차이를 분석하는 도구들을 제공한다. 학습자들에게 개념도에서 생성된 링크의 성격을 발휘하도록 요구하면 초보자들은 개념들 사이의 관계를 정교하고 일관되게 생성하지 못하며 조약하다. 반면 전문가들이 초보자보다 정교하고 정확하면서도 일관된 구조적 지식을 가지고 있다.

링크 대신 명제에 초점을 두는 또 다른 이유는 노드들을 연결하는 관계에 의해 두 개념이 이어지는 과정이 추리나 사고의 기본 형태를 가능하게 한다는 점이다. 가령 비교-대조 관계와 인과적인 관계가 바로 그러한 기본 형태들이다. 사실 따로따로 분리된 개념들을 가르친다기보다는 개념들의 구조나 이론들의 관계를 명제로 가르치는 경우가 많을 것이다. 사실 명제는 전통적인 수업이론에서 원리나 규칙 등으로 표현되는데, 이것들은 지식의 또 다른 구성요소들이다. 개념이 원리에 선행되는 것처럼 보이지만 지식이 구조적이라는 점을 생각하면 명제나 원리가 특정 영역의 지식이라는 맥락에서 가르쳐져야 한다는 것은 분명하다. 개념을 개념도나 인지도 같은 분석도구를 통해 가르치고 사고나 추리를 통한 문제해결의 관점에서 접근하는 것이 필요한 것이다. 그렇다면 어떻게 학습자들의 개념을 기반으로 하는 지식구조가 학습과정에서 잘 통합되어 나가도록 할 수 있는가?

이러한 통합은 Jonassen, Strobel과 Gottenker(2005) 등이 개념변화가 모형기반 — 필자가 보기에 사고나 추리의 토대가 되는 관점을 주는 모형이라는 의미라 이해되기에 이론기반라 해도 무방 — 추론에서 잘 다루어 질 수 있다고 말한 데서 가능성이 보인다. 그들에 의하면 모

형기반 추론은 주어진 현상이나 세계를 학습자가 질적 혹은 양적인 모형을 가지고 지식을 구성할 때 잘 생성된다. 그들은 모형구축이 주어진 현상을 개념화하고 이해하려 할 때 다양한 틀을 제공함으로써 도움이 된다고 하였다. 다양한 분야(domain)는 주어진 현상을 이해하고 개념화하는, 즉 문제를 해결하는 다양한 틀을 가지고 있다. 이것은 그들이 각각 문제를 규정하는 방식, 사고 과정이 다양할 수 있음을 의미한다. Jonassen 등(2004)은 최근에 이 역동적인 과정을 분석하는 도구로 MIT에서 만든 스텔라(Stella)라는 동적 시스템 분석도구를 언급하였다.

4. 특정 맥락 속에서 활용 중인 개념의 평가

대안적 관점의 수업설계를 위한 함의는 특정 맥락 속에서 활용 중인 개념(concepts in use)의 구조나 틀을 평가해야 한다는 것이다. 학습자가 개념을 적용하는 동안, 즉 활용 중인 개념의 구조적인 변화가 평가되는 것이다. 활용 중인 개념은 단순히 개념의 속성을 지적한 다든가 사물이나 대상을 분류할 줄 안다든가 하는 정도의 평가를 이용해서는 평가하기 어렵기에 적당한 도구를 사용해서 동적인 관계를 평가하게 된다. 결국 사용 중인 개념은 면접, 소리 내어 말하면서 문제해결할 때의 대화나 프로토콜 등을 이용해서 자료를 수집하고 분석하게 된다.

가. 반구조화된 면접

사용 중인 개념을 평가하기 위해서 가장 흔히 사용되는 방법은 반구조화된 면담기법인데 주로 학생들이 반응을 생성할 수 있는 질문들이 사용된다. 가령 지구의 경우에 중력이 작용하는 데 빠르게 회전하는 지구의 반대편에 있어도 왜 떨어지지 않는지 추리과정을 설명하게 하면, 학생들은 개념도에서 묘사될 수 있는 것보다 더 많이 스스로의 개념구조나 틀에 관한 정보를 드러낸다.

나. 소리 내어 말하면서 문제해결하기(think aloud during problem solving)

이것은 학습자가 문제를 해결하는 동안 소리 내어 생각하도록 하는 것이다. 대부분의 학습자들이 문제해결 같은 복잡한 과정을 밟는 동안 자기의 사고과정을 설명하지 않는다. 그러므로 학습자의 개념적 구조나 틀에 관한 광범위한 정보를 생성할 수 있는 체계적 방법은 결국 학습자가 문제해결을 하는 동안 사고과정을 잘 말하도록 훈련하는 데 있다. 연구자와 같이 작업을 하면서 문제해결을 하는 학습자는 가능한 한 자기의 가정, 방법, 추론, 결론 등을 소리 내어 말하게 된다. 청취자는 문제해결자의 목소리를 잘 듣고 계속 문제해결자의 행위나 가정을 검토해 나간다. 연구자나 청취자가 학습자의 추리과정을 잘 포착하기 위해서는

학습자가 밟는 모든 사고단계들을 잘 이해하여야 한다.

다. 추론하기와 개념변화의 평가

학습자가 개념의 정의를 말할 수 있고 예를 들 수 있다는 것은 개념을 제대로 학습하고 활용할 줄 안다는 것의 필요조건이기는 하지만 충분조건은 아니다. 개념의 정의를 말할 수 있고 예를 들 수 있을 뿐만이 아니라 개념이 터하고 있는 지식이나 관련 이론에 기반을 두고 해당 개념이 사용되면서 대화나 논의를 할 수 있어야만이 개념을 제대로 학습하고 있다고 보는 것이다. 이러한 것을 할 수 없는 학습자들은 개념을 제대로 활용한다고 볼 수 없다. 이러한 현상을 학자들은 ‘개념의 유의미한 부호화 결핍(deficiency of meaningful encoding)’이라고 한다(Jonassen, 2006).

진정한 개념학습에는 두 가지 종류의 활동이 관련된다고 한다(개념 활용하기: 이야기 쓰거나 작문활동, 역할연기 개념을 응용하여 추론 생성하기: 이론화, 합의를 끌어내기, 텍스트 이해하기). 이러한 활용하기와 추론하기는 개념학습의 개념활용과 추론이 개념학습의 진정한 목적이라고 본다(Jonassen, 2006). 다시 말하여 이러한 활용하거나 추론하기를 평가하고 측정하는 것은 ‘개념학습이란 사물이나 대상을 분류하는 속성이나 규칙이 학교학습에 타당치 않다.’고 말하는 것은 사실 개념학습의 복잡성을 간과하는 것이다.

어떻게 개념이 활용되는 과정을 통해서 학습자의 개념학습이 측정, 평가될 수 있는가? 여러 가지 가능성이 있는데 다음의 몇 가지는 최근에 학자들이 주로 지적하고 있다. 1) 개념을 대화나 작문 그리고 논쟁에서 사용할 줄 알기, 개념에 관해서 지적으로 의사소통할 수 있기 (Brown et al., 1989), 2) 시뮬레이션이나 역할연기를 통한 개념학습, 3) 어떤 개념에 기초하여 주어진 상황이나 현상을 판단하거나 비판할 줄 알기 등이 그것들이다(Tessmer et al., 1990). 이 모든 경우에 핵심은 개념을 인지적 도구로서 제대로 사용할 줄 아는 데 있다. 학생들은 가령 ‘정의적(正義的)’이라는 개념은 정의와 부정의를 확인하고 분류하기 위해서가 아니라 이 개념을 인지적 도구로 제대로 활용하기 위해서 학습한다.

추론하기는 학습자들이 개념을 사용해서 이전에 불연속적으로 저장된 기억들을 연결시켜 정보들 사이에 통로를 만드는 것이다. 여기에는 세 개의 추론 유형이 있다. 귀납적, 연역적, 가추적(abductive) 추론 유형이 그것들이다. 개념은 많은 상위개념을 가질 수 있기 때문에 상위 부류(class)에 개념이 어디에 속할 수 있는가를 따지는 개념의 멤버십에 관한 추론, 예를 들어 ‘강아지도 소유권을 가질 수 있는가? 의자는 운반도구가 될 수 있는가? 교육학은 과학인가?’ 등은 이러한 개념을 가지고 추론활동을 하는 좋은 경우가 된다(T, Wilson, 1971). 이런 유형의 추론은 개념학습의 대안적인 측정이나 평가로 이용될 수 있다.

또는 직접적으로 정의하는 속성(defining attributes)으로 주어지지 않은 개념의 속성 및 기능에 관한 추론들, 예를 들면 ‘당신은 화장실에서 목욕을 할 수 있는가? 인간이 털이 없는

두 발로 걷는 동물이라면 피부를 갖는가? 글라스노스트(개혁, 개방 정책)가 두 국가 사이에 긴장완화를 수반하는가? 만약 카나리아가 노래할 수 있다면 그들은 호홉할 수 있는가?(Tessmer et al., 1990)' 등의 예들은 추론 연습의 또 다른 좋은 예들이다. 사람들은 새로운 문제를 풀기 위해 흔히 이런 식으로 추론을 하지 않으면 안 되며, 그 해결책은 표면적인 지식의 심층에 있다. 추론을 함으로써 사람들은 개념에 관한 지식을 넓히게 된다.

서로가 등위개념은 아니지만 대상개념과 일반성이라는 관점에서 볼 때 똑같은 수준에 있는 개념들 사이의 관계에 대한 추론이 활용될 수도 있다. 예를 들어 '학습과제 분석이 형성 평가를 촉진할 수 있는가? 책상용 출판(desktop publishing)과 전자 커뮤니케이션(electronic publications)이 교수들의 학문적 생산성에 어떻게 영향을 주는가?' 등의 질문이 추론활동을 위해 사용될 수 있다(Tessmer et al., 1990).

위의 예를 제외하고도 인과관계, 인접성, 부분관계 등과 같은 추론적 질문들이 사용될 수 있다(Tessmer et al., 1990; Collins & Quillian, 1972; Shavelson, 1974; Reigeluth, 1983). 이러한 질문들은 개념망이나 스키마에서 의미론적 관계(semantic relation)의 존재나 강도를 측정하고 학습자들이 추론을 연습하여 개념을 제대로 학습하게 한다. 이런 개념학습의 성공은 수업의 목적, 학습자의 사전지식, 그리고 학습자들의 연령 등에 의존하기도 하는 데 가령 학습자들의 연령이 영향을 미치는 이유는 사춘기 이전 학습자는 쉽게 그 이후 학습자보다 추론을 생성하지 못하기 때문이다.

5. 교수 방법을 위한 함의

지금까지 논의를 요약하면 다음과 같다. 개념은 분류규칙 이상이며, 그 구성에 있어 스키마와 비슷하며 개념의 활용과 추론은 개념학습의 타당한 평가 내용이다. 따라서 많은 경우에 개념수업은 단순한 분류 이상을 촉진시키기 위해 설계되지 않으면 안 된다. 사전지식과 스키마 같은 적당한 구조를 연결시켜 추론뿐만이 아니라 생성규칙도 만들 수 있도록 학습자를 격려해야 한다. 이를 위해 몇 가지 대안적 수업전략이 이용될 수 있다.

가. 대안적 전략의 이용

여러 가지 학습전략이 개념정보의 부호화(encoding)를 돕기 위해 이용될 수 있을 것이다. 개념도 만들기(concept mapping) 및 구조화(Jonassen, 2006)는 학생들이 다른 개념과의 의미론적, 추론적 관계뿐만이 아니라 정의나 예 그리고 개념의 속성을 잘 조직화되도록 해준다. 학습한 개념을 이용하여 사물을 분류하는 과제를 수행할 때, 학습자에게 학습을 할 때 어떤 수행을 보여야 하는지에 대해서 미리 잘 알려주면 학습자 내부에 개념학습 전략을 활성화시킬 수 있다(Ellis et al., 1986). 만약 개념을 특정 맥락 속에서 제대로 사용하는 일이 수업의

목표라면 이러한 일러주기는 학습자가 추론을 위해 적당한 생성규칙들(production rules)을 만들고 개념 스키마 안에서 사용되도록 해준다.

또 여러 다양한 상징시스템(symbol system: 시각적 상징이나 기호뿐만이 아니라 청각 등을 포함)하에서 개념을 잘 사용할 줄 알면 더 깊이 있는 개념학습이 진행될 수 있다. 예를 들어 학습자들이 칠판지의 사회적 위계에 관해 읽을 때 시각적으로 머릿속으로 그 구조를 그릴 때 이러한 일이 일어난다. 이처럼 학습자가 하나의 상징, 기호에서 다른 한 상징이나 기호로 번역하는 과정(가령 언어에서 시각으로 통역하는 과정)을 어떤 학자는 번역매개화(transmediation)라고 하였다(Suher, 1982). 이 번역과정은 학습자들이 새로운 통찰을 얻는 것을 도왔고 학습자들의 개념에 관한 이해를 넓혀왔다(Jonassen, 2006; Siegel, 1985).

개념 활용하기를 위한 교수 학습 과정은 여러 단계를 거친다. 우선 학습자들은 개념의 정의나 속성들을 의역함으로써, 즉 개념에 관해서 자기 말로써 표현할 줄 알게 됨으로써 학습을 시작한다(R. Anderson, 1973). 그 다음 다른 학습자와 대화를 하면서 개념을 더 본격적으로 사용하게 되고, 문제를 풀기 위하여 선언적 혹은 절차적 지식을 이용하여 여러가지 추론을 할 때 가르치는 사람의 안내를 받아 하게 된다.

이때 학습자들에게 맥락에 대한 단서와 함께 무엇을 학습할지에 대해 학습 안내가 제공될 수 있다. 사실 학습자들은 단순한 사물을 분류하는 일을 수행하는 것보다 많은 것을 행하거나 기대하며, 추론 형성 및 사용에 대해 적당한 안내된 연습(guided practice)이 제공되어야 한다(Jonassen, 2006; Tessmer et al., 1990).

그 외에도 여러 대안적 전략이 개념학습에서 정의와 예 혹은 비례를 제시하는 것과 더불어 사용될 수 있다. 예를 들어 개념 나무(concept tree) 같은 것을 이용하여 등위개념들을 제시하는 것은 개념학습을 촉진하였다(Tessmer & Driscoll, 1986). 이것은 성인 학습자에게 특히 효과적일 수 있다(Bower, 1970). 개념학습에서 사물을 분류하는 일을 수행하는 경우에도 게임과 시뮬레이션은 전통적인 개념학습과는 다른 분류 수행(classification performance)을 이끌어 냈다(Tessmer et al., 1989). 특히 개념학습에서 시뮬레이션을 이용하면 학습자가 개념을 사용하는 실제상황과 비슷한 상황을 경험하기에 전이 가능성을 높인다. 개념학습에서 일반화와 변별을 최대화하는 예와 비례를 잘 계열화하여 활용하기 위해서 미국에서는 'Ratonal SET Generator'라는 소프트웨어가 사용되고 있다(Jonassen, 2006; Driscoll & Tessmer, 1985). 이러한 활동이 비유, 추론 연습 등과 함께 사용될 때 학습자는 유의미한 학습을 하게 된다.

나. 비유를 통해 가르치기

비유는 학습자가 새로운 개념적 정보를 사전지식과 연결할 수 있도록 하면서 새로운 개념에 대해 익숙한 구조로부터 출발할 수 있도록 한다. 비유를 통한 개념수업은 너무도 강력하지만 잘못될 수도 있어서 그 전략이 잘 선택되어야 하고 개념의 경계도 잘 설명되어야 한다

(Feltovich, Spiro & Coulson, 1988). 여러 이론가들이 추상적인, 정의된 개념의 학습에 비유의 사용을 처방한다. 그러나 비유는 구체적 개념에 대해서도 사용될 수 있다. 그러나 시각, 청각, 촉각적인 기반을 가지고 있어 구체적인 개념으로 간주될 수 있는 것들도 때로는 추상적인 개념만큼이나 복잡하고 어려울 수 있다는 것을 잊어서는 안 된다는 것도 주목할 만하다 (Tessmer et al., 1990).

V. 결론

교수설계 연구는 전통적으로 개념을 다른 학습결과물과는 분리된 별개의 학습결과(learning outcome)로 취급해왔다. 즉 개념학습을 정의적 속성을 일러주고 새로운 예를 분류하는 능력을 기르는 것으로 한정하는 경향이 있어 왔다. 이러한 관점은 사물이나 대상을 유사한 속성에 기준을 두고 범주화한다는 점에서 유사성 관점이라 불리는데, 개념의 복잡성을 충분히 다루지 못할 뿐만 아니라 개념이 세상을 조망하는 이론이나 지식에서 나올 수 있다는 점, 개념이 끊임 없이 구조적으로 변화하는 동적인 과정이라는 점을 깊이 있게 다루지 못하였다. 개념변화의 과정에서 어떤 개념의 의미와 다른 개념과의 관계도 상응하여 변화하게 된다. 사실 개념을 제대로 연구 친착하려면 이러한 개념변화를 정면에서 구조적으로 다루어야 한다. 그 이유는 개념이 아이디어나 관계를 표현하고 검사하기 위한 인지적 도구이지 수업에서 개별적으로, 날개로, 일회용으로 가르쳐지는 대상으로 보여 지지 않기 때문이다. 고립된 개념은 사고과정에서 일관성이 유지되지 않고 별로 유용하지도 않다. 다시 말하여 문제해결 과정 중에 개념변화가 일어나는데, 개념의 의미나 다른 개념과의 관계는 이 과정 중에 계속 변화하기 때문이다. 이러한 변화를 제대로 다룰 수 있도록 개념은 체계적으로 평가되어야 하고 가르쳐져야 한다.

참 고 문 헌

- 신현정 (2004). **범주화와 개념학습**. 서울: 아카넷.
- Anderson, R. C., & Pichert, J. W. (1978). Recall of previously unrecalled information following a shift in perspective. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 17, 1-12.
- Anderson, J. R., & Pirolli, P. L. (1984). Spread of activation. *Journal of Educational Psychology*, 10(4), 791-799.
- Anderson, R. C. (1973). How to construct achievement tests to assess comprehension. *Review of Educational Research*, 42(1), 145-170.
- Anderson, R. C., & Ortony, A. (1975). On putting apples into bottles: A problem of polysemy. *Cognitive Psychology*, 7, 167-180.
- Barsalou, L. W. (1982). Context-independent and context-dependent information in concepts. *Memory and Cognition*, 10(1), 82-93.
- Barsalou, L. W. (1985). Ideals of central tendency and frequency of instantiation as determinants of graded structure in categories. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition*, 11(4), 629-649.
- Bower, G. (1970). Organizational factors in memory. *Cognitive Psychology*, 1, 18-46.
- Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32-42.
- Camp, C. J., Lachman, J. L., & Lachman, R. (1980). Evidence for direct-access and inferential retrieval in question-answering. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 19, 583-596.
- Carey, S. (1985). *Conceptual change in childhood*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Collins, A. M., & Quillian, M. R. (1972). How to make a language user. In E. Tulving & W. Donaldson (Eds.), *The organization of memory*. New York: Academic Press.
- Driscoll, M. P., & Tessmer, M. A. (1985). The rational set generator: A method for creating concept examples for teaching and training. *Educational Technology*, 25(2), 29-32.
- Ellis, J. A., Wulfeck, W. A., Konoske, P. J., Montague, W. A. (1986). Effect of generic advance instructions on learning a classification task. *Journal of Educational Psychology*, 78(4), 294-299.

- Feltovich, P. J., Spiro, R. J., & Coulson, R. L. (1988). *The nature of conceptual understanding in biomedicine: The deep structure of complex ideas and the development of misconceptions* (Tech. Rep. No 3). Southern Illinois University School of Medicine.
- Gagne, R. M., Briggs, L. J., & Wager, W. W. (1987). *Principles of instructional design* (3th ed.). New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Gagne, E. (1985). *The cognitive psychology of school learning*. Boston: Little Brown & Co.
- Gagne, R. (1985). *The conditions of learning* (4th ed.). New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Gagne, R. W., & Driscoll, M. P. (1988). *Essentials of learning for instruction* (2nd ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Gardenfors, P. (2000). *Conceptual spaces: the geometry of thought*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Harper, M. E., Jentsch, F. G., Berry, D. Lau, H. C., Bowers, C., Salas, E. (2003). TPL-KATS-card sort: A tool for assessing structural knowledge. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 35(4), 577-584.
- Howard, R. W. (1987). *Concepts and schemata*. London: Cassell.
- Hunter, M. (1983). *Mastery teaching*. Segundo, California: Tip Publications.
- Jonassen, D. (1984). Developing a learning strategy using pattern notes: A new technology. *Programmed Learning and Educational Technology*, 21(3), 163-175.
- Jonassen, D. H. (1986, November). *Attribute identification versus example comparison strategies in an interactive videodisc concept lesson*. Association for the Development of Computer-based Instructional Systems, Washington, DC.
- Jonassen, D. H., Beissner, K., & Yacci, M. (1993). *Structural knowledge: Techniques for assessing, conveying, and acquiring structural knowledge*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Jonassen, D. (2006). On the role of concepts in learning and Instructional design. *Educational Technology Research & Development*, 54(2), 177-196.
- Limon, M., & Mason, L. (2002). *Reconsidering conceptual change: Issues in theory and practice*. Amsterdam: Kluwer.
- Medin, D. L. (1989). Concepts and conceptual structure. *American Psychologists*, 44(12), 1469-1481.
- Merrill, M., & Tennyson, R. (1977). *Teaching concepts: An instructional design guide*. Englewood Cliff, N. J.: Educational Technology Publications.
- Merrill, M. D. (1983). Component display theory. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models: An overview of their current status*. Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

- Merrill, M. D., Reigeluth, C. M., & Faust, G. W. (1979). The instructional design for courseware authoring. *Instructional Science*, 16, 19-34.
- Merrill, M. D., Richards, R. E., Schmidt, R., & Wood, N. D. (1977). *The instructional strategy diagnostic profile training manual*. Provo, UT: Brigham Young University, David O. McKay Institute.
- Murphy, G. L., & Medin, D. L. (1985). The role of theories in conceptual coherence. *Psychological Review*, 92, 289-316.
- Reigeluth, C. M. (1992). *Instructional Strategy Lecture Notes*. Indiana University F500 Class.
- Reigeluth, C. M. (1983). Meaningfulness and instructions: Relating what is being learned to what a student knows. *Instructional Science*, 12, 197-218.
- Reigeluth, C. M., Merrill, M. D., & Bunderson, C. V. (1978). The structure of subject matter content and its instructional design implications. *Instructional Science*, 7, 107-126.
- Ross, B. H., & Spadling, T. L. (1994). Concepts and categories. In R. J. Sternberg (Ed.), *Thinking and problem solving* (pp. 119-148). New York: Academic Press.
- Shavelson, R. J. (1972). Methods for examining representations of subject matter structure in a student's memory. *Journal of Research in Science Teaching*, 11(3), 231-249.
- Sinatra, G. M., & Pintrich, P. R. (2003). *The role of intentions in conceptual change learning*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Siegel, M. (1985). *The heuristic power of transmediation*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Association, Chicago.
- Slavin, R. (1986). *Educational Psychology: Theory into Practice*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Smith, E. E., & Medin, D. L. (1981). Physics for the rest of us. *Educational Researcher*, 17(6), 7-10.
- Suher, C. (1982). *Reading in a semiotics-based curriculum*. Paper presented at the Annual Meeting of the International Reading Association, Chicago.
- Tessmer, M. A., Wilson, B., & Driscoll, M. P. (1990). A new model of concept and learning. *Educational Communications and Technology Journal*, 38(1), 45-53.
- Tessmer, M. A., & Driscoll, M. P. (1986). Effects of a diagrammatic display of coordinate concept definitions upon concept classification performance. *Educational Communications and Technology Journal*, 3(4), 195-205.
- Tessmer, M. A., & Jonassen, D. P. (1988). Learning strategies: A new instructional technology. In D. Harris (Ed.), *World Yearbook of Education for 1988: Education for the new technologies*. London: Kogen page

- Tessmer, M. A., Jonassen, D. P., & Caverly, D. C., (1989). *A nonprogrammer's guide to designing in-struction for microcomputers*. Englewood, CO: Libraries Unlimited.
- Tennyson, R. D. (1987). *Computer-based enhance-ments for the improvement of learning*. Paper pre-sented at the annual convention of the Associa-tion for educational Communications and Technology, Atlanta, GA.
- Tennyson, R. D., & Cocchiarella, M. J. (1986). Concept learning effectiveness using prototype and skill development presentation forms. *Review of Educational Research*, 56, 40-71.
- Tennyson, R. D., & Park, O. (1980). The teaching of concepts: A review of instructional design research literature. *Review of Educational Research*, 50(1), 55-70.
- Tennyson, R. D., Park, O., & Christensen, D. (1985). Adaptive control of learning time and content sequence in concept learning using computer-based instruction. *Journal of Educational Psychology*, 77(4), 481-491.
- Tennyson, R. D., Youngers, J., & Suebsonthi, P. (1983). Acquisition of mathematical concepts by children using prototype and skill development presentation forms. *Journal of Educational Psychology*, 75, 280-291.
- Thagard, P. (1992). *Conceptual revolutions*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Tversky, A. (1977). Features of similarity. *Psychological Review*, 84(4), 327-352.
- Vosniadou, S., & Brewer, W. F. (1992). Mental models of the earth: A study of conceptual change in childhood. *Cognitive Psychology*, 24, 535-585.
- Wilson, J. (1971). *Thinking with concepts*. Cambridge University Press.
- Wittgenstein, L. (1953). *Philosophical investigations* (2nd ed.). (Translated by G. E. M Anscombe). London: Blackwell Publishers.

• 논문 접수 : 2008년 2월 21일 / 수정본 접수 : 2008년 4월 3일 / 게재 승인 : 2008년 4월 15일

ABSTRACT

An Alternative View of Concept Learning and Its Educational Implications

Kyung-Su Wang(Associate Professor, Chonbuk National University)

Traditionally, concepts are considered as discrete learning outcomes, even though they are building blocks of other learning outcomes(Gagne, 1988; Jonassen, 2006; Tessmer et al., 1990). Also concept learning is to separate attributes of specific objects and classify them into categories. These point of views for concepts are called similarity view, including classical view, prototype theory, and exemplar view, does not fully explain concept formation principles, the complexity of conceptual change, concepts in use under the specific contexts. In contrast, theory-based view, which argues that concepts were formed from theories giving perspectives to the world, shows that the process of conceptual change is the dynamical and structural process during the problem solving. This paper presented the educational implications such as evaluation, learning strategy, and instructional methods.

Key Words : concept learning, concept instruction, instruction and learning, similarity-based, instructional design, concept evaluation