한국심리학회지 : 실험
The Korean Journal of Experimental Psychology
2003, Vol. 15, No. 3, 367 - 392

바탕문제들 간의 표면 유사성과 바탕문제 학습방법이 자발적 유추전이에 미치는 효과*

김 미 현†
이화여자대학교 교육과학연구소

이 만 영
고려대학교 심리학과

본 연구에서는 영역 간(inter domain)자발적 유추전이를 촉진시킬 수 있는 바탕문제의 특성과 바탕문제 학습방법에 대해 알아보기 위하여 예비실험과 두 개의 본 실험을 실시하였다. 실험1에서는 자발적 유추 전이를 촉진시킬 수 있는 바탕문제의 특성을 알아보기 위하여 제시되는 바탕문제들 간의 표면특성 유사성의 정도를 달리하고 각각의 경우에서 유추 전이율을 비교하였다. 또한 각 조건에서의 바탕문제에 대한 도식의 질을 검사하여, 조건 간 유추 전이율의 차이가 도식의 질의 차이 때문인지 확인하였다. 실험결과 바탕문제들 간의 표면유사성이 낮은 부분유사 조건에서 유추 전이율이 높게 나타났다. 그러나 이 때 조건 간 도식의 질은 다르지 않았다. 실험2에서는 바탕문제를 학습하는 방법을 이해방법과 탐색방법으로 나누어 유추 전이율을 비교하였으며, 두 가지 학습 조건에서 형성된 도식의 질도 비교하였다. 실험결과 탐색조건의 피험자들이 전이를 더 잘한 것으로 밝혀졌다. 그러나 역시 조건 간 도식의 질에는 유의한 차이가 없었다. 실험조건에 관계없이 전체 실험 참가자를 대상으로 도식의 질을 평가한 결과는 좋은 도식을 형성한 사람일수록 유추전이를 잘하는 것으로 나타나 선행 연구들에서 주장한 도식과 전이율의 관계를 재확인 할 수 있었다. 이상의 실험결과를 토대로, 영역 간 자발적 유추 전이율을 높이기 위해서는 표면특성이 다양한 바탕문제를 학습하는 것이 좋다는 것과, 문제를 해결하기 위해서 스스로 여러 가지 가능성을 탐색하는 학습방법이 좋다는 것을 알 수 있었다. 전이율의 차이를 바탕문제에 대한 도식의 질의 차이로 설명하려 했던 선행연구들과는 달리 본 연구에서는, 좋은 도식을 형성한 사람들 중에서도 바탕문제의 특성과 학습방법에 따라 유추 전이율이 달라질 수 있다는 새로운 가능성을 제시하였다.

주제어 문제해결, 유추전이, 도식, 유사성

---

* 본 논문은 김미현(2001)의 박사학위 논문중 일부를 요약한 것입니다.

† 교신저자 : 김 미 현, (120-720) 서울 서대문구 대현동 11-1, 이화여자대학교 교육과학연구소
E-mail : rosa1122@ewha.ac.kr

연세대학교 | IP:110.10.37.*** | Accessed 2020/04/26 17:08(KST)

새로운 문제를 해결하기 위해서 과거에 그와 유사한 문제를 해결할 때 사용했던 방법을 생각해내어 활용하는 것을 유추추론(analogical reasoning)이라고 한다. 이러한 유추적 기법은 문제해결 뿐만 아니라 새로운 현상을 이해하거나 다른 사람에게 새로운 개념을 알기 쉽게 설명하기 위한 도구로도 널리 사용된다. 특히 유추는 기존의 지식을 조합(combination)하거나 재조직(reorganization)하여 새로운 개념을 만들어 내거나 새로운 이해를 가능하게 하기 때문에 창의성 발달에도 중요한 사고 기제로 알려져 있다. 따라서 유추는 심리학과 교육학 분야에서 오래 전부터 활발히 연구되어 온 주제이며 특히 유추를 사용한 문제해결에 관해서는 많은 연구자들(Bowden, 1985; Catrambone, 1998; Catrambone & Holyoak, 1989; Gick, 1985, 1990; Gick & Holyoak, 1980, 1983; Gick & Peaterson, 1992; Hesse, 1988; Holyoak, 1984, 1985; Holyoak & Koh, 1987; Keane, 1985, 1987; Novick, 1988; Paas & Van Merrienboer, 1994; Perfetto, Bransford & Franks, 1983; Pierce & Gholson, 1994)이 관심을 가져왔다.

유추가 성립되기 위해서는 지금 풀어야 할 문제와 과거에 풀어 본 경험이 있는 유사구조의 문제가 존재해야 한다. 전자를 표적문제(target problem)라고 하고 후자를 바탕문제(source problem)라고 한다. 유추는 표적문제와 바탕문제가 발생한 내용 영역의 같고 다름에 따라 영역 내(intra domain) 유추와 영역 간(inter domain) 유추로 구분된다.[1] 바탕문제와 표적문제가 동일한 내용 영역에서 발생한 경우를 영역 내 유추라고 하고 다른 영역에서 발생한 경우를 영역 간 유추라고 한다. 따라서 영역 내 유추는 표적문제와 바탕문제 간의 관련성을 비교적 쉽게 발견할 수 있어서 유추 전이가 용이하다. 반면에 영역 간 유추는 문제들 간의 관련성을 발견하기가 어렵기 때문에 유추 전이가 쉽지 않다. 그러나 유추 전이의 결과로 얻어지는 유용성은 영역 간 유추가 크기 때문에 연구자들은 영역 간 유추에 더 많은 관심을 가져 왔다(Catrambone & Holyoak, 1989; Gick & Holyoak, 1983; Gick & Peaterson, 1992; Paas & Van Merrienboer, 1994). 하지만 많은 선행연구들은, 바탕문제와 표적문제의 유사성을 암시해주는 단서(cue)가 없는 조건에서의 영역 간 유추는 성공하기 어려우며 따라서 성공적인 유추를 위해서는 문제 간 유사성을 암시하는 단서로써 표면유사성과 맥락유사성이 필요하다는 것을 거듭 강조하고 있다(Catrambone & Holyoak, 1989; Gick & Holyoak, 1983; Gick & Peaterson, 1992; Holyoak & Koh, 1987; Stein, Way, Benningfield & Hedgecough, 1986; Spencer & Weisberg, 1986; Winston, 1980). 표면유사성(surface similarity)이란 문제의 내용 중에 나타나는 대상들(objects)을 포함하여 전반적으로 문제를 기술할 때 사용된 낱말 등이 유사한 것을 말하며(Catrambone & Holyoak, 1989), 맥락유사성(context similarity)이란 문제를 경험할 당시의 시공간적(temporal and spatial)인 상황이 유사한 것을 말한다.

그러나 바탕문제와 표적문제 사이에 표면유사성 또는 맥락유사성이 있게 되면 두 문제의 관

1) 영역내(intra domain) 유추란 바탕문제와 표적문제가 동일한 학문분야에 속하거나 또는 유사한 내용을 다루는 문제일 경우를 말한다. 따라서 영역 내 유추는 두 문제의 내용이 유추를 위한 단서(cue) 역할을 하기 때문에 비교적 쉽게 유추 전이를 할 수 있다. 이에 반해 영역간(inter domain) 유추는 바탕문제와 표적문제가 상이한 학문 분야에 속하거나 전혀 다른 내용에 관한 문제일 경우를 말하는 것으로 두 문제가 관련이 있다는 것을 나타내주는 명시적인 단서가 존재하지 않기 때문에 유추 전이가 일어나기 어렵다.

연세대학교 | IP:110.10.37.*** | Accessed 2020/04/26 17:08(KST)

련성 정보를 명백하게 제시하는 결과가 되기 때문에 이러한 조건에서의 연구 결과는 자발적[2] 유추전이 과정에 대해서는 시사점을 주지 못한다. 따라서 영역 간 자발적 유추전이 과정에 대하여 알아보기 위해서는 바탕문제와 표적문제의 구조유사성(structure similarity)만을 변수로 하는 조건에서 실험이 이루어져야 할 것이다. 이와 같은 문제에 대해 인식을 함께 하는 많은 연구자들이 구조유사성과 유추전이의 관계에 대하여 관심을 가져왔으며 특히 Gick과 Holyoak(1980, 1983), Holyoak과 Koh(1987)는 여러 번의 실험 연구를 통하여 구조유사성 정도가 유추 전이율에 결정적인 영향을 끼친다는 것을 확인하였다. 그러나 실세계에서 보면 구조가 같은 바탕문제를 학습하고도 자발적인 유추전이에 실패하는 경우가 많다. 이는 구조유사성만으로는 높은 유추 전이율을 기대하기 어렵다는 것을 말해준다. 따라서 구조유사성에 더하여 영역 간에 자발적 유추전이율을 높일 수 있는 방법을 찾는 일이 시급하고도 중요한 일이라고 생각된다. 또한 이 일은 창의성 발달과 관련해서도 매우 중요한 의의를 갖는다. 유추를 사용하여 창의적으로 문제를 해결한 역사적인 예들을 관찰해 보면 영역 간 유추전이의 결과로 아이디어를 얻은 경우가 많다. 영역 간 유추란 해결해야 할 문제의 실마리를 문제 영역과 전혀 관련이 없는 다른 영역에서 발견하는 것으로, 이 때 이질적인 영역 속에서 문제와 관련된 부분을 스스로 발견해 내는 것이 창의적 문제 해결의 열쇠가 된다.

이에 본 연구자는, 문제 간 유사성에 관한 정보를 차단한 조건에서 바탕문제와 표적문제 간의 영역 간 유추전이의 가능성을 높일 수 있다고 생각되는 변인을 찾고자 본 연구를 수행하게 되었다. 이러한 목적을 달성하기 위해서 본 연구에서는 표면특성이 다른 바탕문제와 표적문제를 서로 다른 맥락에서 제시하고, 바탕문제를 학습하는 조건을 달리 한 후 어떤 조건에서 바탕문제를 학습했을 때 그 지식이 표적문제 해결에 가장 잘 활용 되는지 알아보았다.

유추전이에 관한 몇몇 연구들(Chen 등, 1995; Gick & Holyoak, 1983; Gick & Paterson, 1992)은 영역 간에 자발적 유추 전이를 촉진시킬 수 있는 방안으로 바탕문제의 핵심적인 해법을 잘 파악할 수 있게 하는 학습방법을 제안하였다. 그들은 문제의 핵심 구조를 도식(schema)이라고 하고 좋은 도식(good schema)을 형성하는 것과 유추를 잘 하는 것 사이의 관계를 알아보았다. Gick과 Holyoak(1983)은 그들의 초기 연구에서부터 도식의 질과 전이율 간의 관계를 주의 깊게 관찰해 왔으며, 그 결과 좋은 도식이 높은 전이율을 보장한다는 주장을 뒷받침 할 수 있는 여러 가지 증거들을 확보하였다. 그들은 초기 실험에서 하나의 바탕문제를 제시한 조건에서 도식의 질을 측정한 결과 좋은 도식을 형성하지 못하였음을 발견하였으나, 바탕문제의 수를 두 개로 늘린 나중 실험에서는 좋은 도식을 형성하게 하는데 성공하였다. 따라서 좋은 도식을 형성하기 위한 조건으로 바탕문제를 두 개 이상 경험하는 것을 제안하게 되었으며, 좋은 도식을 형성하면 그렇지 못한 경우보다 자발적인 유추전이에 성공하는 확률이 높아진다는 사실도 발견하였다.

그러나 바탕문제에 관한 좋은 도식을 형성하고서도 유추전이에 실패하는 것을 보인 연구 결과

2) 자발적(spontaneous)이란 표면적인 단서(cue)가 주어지지 않은 상태에서 유추 전이를 일으키는 것을 일컫는 말이다. 따라서 외부의 압력 없이 자진해서 어떤 일을 할 때 사용하는 자발적(volunteer)이라는 말과는 의미가 다른 것이다. 또한 문제를 해결하려는 의도(intention)가 없는 상태에서 자동적으로 유추가 일어난 경우에 국한시켜 사용하는 말도 아니다.

연세대학교 | IP:110.10.37.*** | Accessed 2020/04/26 17:08(KST)

들도 종종 보고되어 왔다(이혜원, 1992; Catrambone & Holyoak, 1989; Gick & Peaterson, 1992). Gick과 Peaterson(1992)의 연구에서는 좋은 질의 도식과 중간 질의 도식을 형성한 피험자 중에 44% 만이 자발적인 유추전이에 성공하였으며, 이혜원(1992)의 연구에서는 맥락이 다른 조건에서 좋은 도식을 가진 피험자의 25%만이 전이에 성공하였다. 또 Catrambone과 Holyoak(1989)의 연구에서도 좋은 도식을 가진 피험자 가운데 40% 정도만이 자발적 유추전이에 성공한 것으로 보고 되고 있어, 좋은 도식을 형성한 사람 중에서도 일부의 사람만이 자발적인 유추 전이에 성공한다는 것을 보여주고 있다. 이러한 결과는 도식의 질 이외에 또 다른 변인이 전이율을 결정하는데 관여할 가능성이 있음을 시사해 준다.

이에 본 연구에서는 도식의 질 이외에 자발적 유추전이에 영향을 미칠 수 있는 변인으로 바탕문제들 간의 표면유사성과 바탕문제를 학습하는 방법이 있을 수 있다는 가설을 갖고 이를 확인하기 위한 두 개의 실험을 실시하였다. 또한 본 실험에 들어가기 전에 바탕문제들 간의 표면유사성을 엄밀하게 계산하여 실험을 설계하기 위해서 예비실험을 실시하였다. 예비실험에서는 예비바탕문제들 간의 유사성 정도를 검사하여 이들 중 본 실험에 사용하기에 적절하다고 판단되는 것들을 선택하였다.

예비실험

본 실험에 사용할 바탕문제들을 선정하기 위해서 예비실험을 실시하였다. 본 실험은 영역간의 자발적인 유추 전이를 알아보기 위한 것이다. 따라서 본 실험에 사용될 바탕문제와 표적문제는 서로 다른 영역에 속하는 문제로써 표면적인 유사성이 낮아야 하며, 바탕문제가 두 개 이상일 때에는 각각의 바탕문제와 표적문제 사이의 유사성의 정도가 같아야 한다. 유사성 정도가 다르면 유사성이 큰 바탕문제-표적문제 세트에 의해서 전이율이 결정되어 여러 개의 바탕문제를 사용한 효과를 관찰하기 어렵기 때문이다. 따라서 여섯 개의 예비바탕문제를 만든 후, 이들 중 표적문제와의 표면유사성 정도가 낮고 문제의 내용이 실제성이 있는 세 개의 문제를 선정하였다. 실험에는 고려대학교에 재학 중인 학생 142명이 참가하였으며, 표적문제로 사용할 한 개의 문제와 선정될 바탕문제를 포함하고 있는 여섯 개의 문제를 읽고 요약 한 후 표적문제와 예비바탕문제 각각의 유사성을 평정하여 적게 하였다. 예비바탕문제에 대해서는 실제성 평가도 하게 하였다. 실험은 집단검사 형식으로 실시되었으며 실험 결과 표적문제-예비바탕문제 간 유사성 점수의 평균과 예비바탕문제의 실제성 점수의 평균에 관한 표 1을 얻었다.

먼저 각 예비바탕문제들의 유사성 점수에 차이가 있는지 알아보기 위해서 F검증을 실시하였으며 그 결과에 따라 사후 검증을 실시한 결과, 요새이야기문제, 수족관이야기문제, 건조장이야기문제, 기이야기문제가 동일한 수준으로 유사성 점수가 낮은 것으로 나타났다. 이들 네 개의 예

표 1. 예비문제의 유사성과 실제성 평균

예비 문제	사례수	유사성 평균	실제성 평균
화재이야기문제	139	3.38(2.17)	4..84(1.79)
요새이야기문제	139	2.69(1.82)	3.53(1.80)
상어이야기문제	139	3.50(1.97)	3.17(1.81)
수족관이야기문제	139	2.33(1.57)	4.89(1.69)
건조장이야기문제	139	2.66(1.81)	4.74(1.66)
기이야기문제	139	2.35(1.61)	2.56(1.41)

( ) 안은 표준 편차 임.

연세대학교 | IP:110.10.37.*** | Accessed 2020/04/26 17:08(KST)

비바탕문제 중 실제성 점수가 가장 낮은 기이야기 문제를 제외한 세 개의 문제가 최종 바탕문제로 선정되었다. 이들 세 문제의 표적문제와의 유사성 평균 점수는 2.56, 실제성 평균 점수는 4.36이었다. 이밖에도 본 실험에서 바탕문제를 세 개씩 사용할 것에 대비하여 선정된 각각의 문제와 유사한 문제 두 개씩을 더 만들었다. 하나의 세트에 해당되는 세 개의 문제가 동질적인지 알아보기 위해서 다섯 명의 대학원생들에게 유사성을 평정하게 한 결과 요새이야기문제 세트와 건조장이야기문제 세트는 다섯 명 모두가 1점(매우유사하다)에 체크하였고, 수족관이야기문제 세트도 4명이 1점에, 1명이 2점(유사하다)에 체크하여 세 문제 세트 모두 동질적인 것으로 확인되었다. 또한 통제 조건에 사용할 문제로 표적문제와 무관한 세 개의 이야기 문제를 더 만들었다.

실험 1: 바탕문제들 간의 표면유사성에 따른 유추 전이율 비교

실험 1은 두 개 이상의 바탕문제들 간의 표면유사성이 유추 전이율에 어떤 영향을 미치는지 알아보기 위하여 실시되었다[3]. 일찍이 Gick과 Holyoak(1983)은 바탕문제들 간의 표면유사성 정도에 따라서 유추 전이율이 달라질 수 있을 것이라는 가설을 갖고 실험을 한 바 있다. 그들은 표면특성이 다른 두 개의 바탕문제를 경험하는 것이 표면특성이 유사한 문제를 경험하는 것보다 도식 형성을 유리하게 하여 유추 전이율을 높일 것이라고 생각했었다. 그러나 실험 결과는 가설과 달리 두 조건 간의 도식의 질과 전이율이 크게 다르지 않은 것으로 나타났다.

Gick과 Holyoak(1983)의 가설은 두 바탕문제의 유사점을 찾으라고 했을 때, 표면특성이 다를 경우 구조특성 유사성이 더욱 두드러져서 그 결과로 좋은 도식을 형성할 수 있을 것이라는 생각에 바탕을 둔 것이었다. 그러나 본 연구자는 성공적인 전이가 전적으로 도식의 질에 달려있는 것은 아니며, 따라서 좋은 질의 도식을 형성하더라도 경험한 바탕문제들의 표면유사성 정도에 따라 전이율은 달라질 수 있다는 가설을 갖고 있다. 문제에 대한 도식의 질이 동일한 조건에서 바탕문제들의 표면유사성의 정도에 따라 전이율이 달라질 수 있음을 보여주는 연구들(Dukes & Bevar, 1967; Morrisett & Hovland, 1959; Posner & Keel, 1968)이 본 연구자의 가설을 뒷받침 해 준다. Posner와 Keel(1968)은 도형과 철자를 나타내는 여러 개의 점 패턴 자극을 사용한 분류학습 과제에서, 동일한 원형(prototype)을 가진 자극들인 경우, 형태가 다양한 점 패턴을 사용해서 분류기준을 학습했을 때가 유사한 점 패턴을 사용해서 학습했을 때 보다 새로운 자극을 더 잘 분류한다는 것을 발견하였다. 이밖에도 Gick과 Holyoak(1983)의 연구결과 통계적으로 유의미한 수준은 아니지만 표면유사성이 낮은 조건에서 유추를 잘하는 경향성 나타냈는데, 이는 조건 간에 유사성 차이를 강화시키면 전이율의 차이가 나타날 수도 있음을 시사하는 결과라고 볼 수 있다.

따라서 실험1에서는 Gick과 Holyoak(1983)이 사용한 두 개의 바탕문제에 하나를 더하여 세 개의 바탕문제를 사용함으로써 바탕문제들 간의

3) 대부분의 기존 연구들은 바탕 문제와 표적 문제간의 유사성에 관한 것들이었다. 그러나 실험1은 바탕 문제와 표적 문제간에 표면 유사성이 없는 것을 기본 전제로 한 연구이다. 따라서 실험1에서 표면 유사성이라고 언급하는 것은 바탕문제들끼리의 표면 유사성을 말하는 것이다.

연세대학교 | IP:110.10.37.*** | Accessed 2020/04/26 17:08(KST)

유사성 차이를 강화시킨 조건에서 표면유사성이 낮은 조건이 표면유사성이 높은 조건보다 유추 전이를 더 잘 할 수 있다는 가설을 검증하고자 하였다. 또한 실험1에서는 두 조건 모두 바탕문제들 간의 유사점을 찾아서 기술하게 함으로써 좋은 도식을 형성할 수 있도록 도왔는데, 이는 모든 조건에서 좋은 도식을 형성하게 함은 물론이고 조건 간에 형성된 도식의 질에 차이가 없도록 하기 위함이다.

방법

실험 참가자. 고려대학교에 재학 중이면서 심리학 개론 과목을 수강하는 89명의 학생이 과목 이수의 한 과정으로 실험에 참가하였다. 피험자들의 소속 학과 및 성별은 과제 수행에 큰 영향을 미치지 않을 것으로 판단되어 특별히 통제하지 않았다.

재료 및 설계. 예비실험결과로 얻은 바탕문제 아홉 개와 표적문제 한 개, 그리고 무 관련 문제 세 개가 실험에 사용되었다. 따라서 통제조건에 사용된 문제를 제외한 모든 실험에 사용된 바탕문제들은, 표적문제와 구조유사성은 높고 표면유사성은 낮은 문제들이었다. 실험 조건은, 동시에 제시되는 바탕문제들 간의 표면유사성 정도에 따라 유사성이 높은 유사조건과 유사성이 낮은 부분유사조건[4]으로 나누어 설정하였다. 그리고 표적문제와 표면특성뿐 아니라 구조특성도 다른 무 관련 문제를 경험하는 조건을 통제 조건으로 두었다. 89명의 피험자가 실험실에 들어오는 순서대로 각 실험조건에 배치되었다. 단, 유사조건과 부분유사 조건에 피험자를 많이 할당하기 위해서 무 관련 조건의 피험자는 20명으로 제한하였으며 그 결과 유사조건에 34명 부분유사조건에 35명의 피험자가 할당되었다.

절차. 실험은 1명에서 4명까지 소집단으로 실시되었으며 실험에 들어가기에 앞서 바탕문제를 학습하는 단계와 표적문제를 제시하는 단계를 서로 관련이 없는 것으로 인식하게 만들기 위해서 맥락 조작을 하였다. 맥락 조작은 실험자가 실험 참가자들에게 앞으로 서로 다른 두 개의 실험에 참여하게 될 것이라고 설명해 주는 방법을 사용하였다.

실험은 모두 세 단계로 이루어졌다. 첫 번째 단계는 바탕문제를 학습하는 단계로써 이야기 이해 실험 인 것처럼 가장하여 실시하였다. 피험자들에게 조건에 따라 다르게 구성된 세 개의 이야기 형식의 문제를 제시한 후, 한 문제 당 10분씩 할애하여 문제를 읽고 내용을 요약하여 적게 하였다. 두 번째는 도식형성을 돕기 위한 단계로, 세 개의 문제 중 한 번에 두 문제씩 비교하여 유사한 점을 찾아 적게 하였다. 따라서 모두 세 번의 비교가 이루어졌다. 세 번째 단계는 표적문제를 제시하는 단계로써 1분간의 휴식 후에 실시되었다. 실험 참가자들에게 새로운 검사를 받는 것으로 인식시키기 위해서 반응지에 학번과 이름을 다시 한 번 적게 하였다. 문제는 모두 두 개가 제시되었다. 첫 번째 문제는 여과문제(filler problem)로써 Finke 등(1992)이 이미지를 이용한 창의적인 시각합성을 알아보기 위해서 사용하였던 도형 결합하기 문제를 사용하였다. 여과문제는 피험자들이 새로운 실험에 참여하고 있다는 확신을 갖게 하기 위함이었다. 두 번째 문제는 표적문제로 창의성을 측정하는 문제인

4) 바탕문제들 간의 구조 유사성은 두 조건 모두 높다. 따라서 바탕문제들 간의 표면유사성도 높으면 '유사' 조건, 구조유사성은 높으나 표면유사성은 낮으면 '부분유사' 조건으로 명명하였다.

연세대학교 | IP:110.10.37.*** | Accessed 2020/04/26 17:08(KST)

것처럼 포장하여 제시하였다. 문제를 해결에 소요되는 시간은 첫 번째 문제에 5분 두 번째 문제에 10분으로 제한하였다.

결과 및 논의

표면특성이 유사한 바탕문제를 학습한 집단과 유사하지 않은 바탕문제를 학습한 집단 간에 유추 전이율을 비교하였다. 전이율은 각 조건의 전체 피험자 중에서 표적문제를 정확하게 해결한 피험자의 비로 계산하였다. 또 실험 조건에 따라 도식의 질에 차이가 있는지 확인하기 위하여 조건 간 도식의 질을 비교하였다. 이 밖에도 조건에 상관없이 전 피험자를 대상으로 도식의 질과 전이율의 관계를 알아보았다. 마지막으로 두 조건 간 전이율의 차이가 도식의 수준에 따라 각각 어떻게 다른지 알아보기 위해서 도식 수준별로 전이율을 비교해 보았다. 89명의 자료 중에서 한국어에 능통하지 못한 교포학생 5명의 자료는 분석에서 제외시켰다. 분석 방법은 위계적 로그선형(Hierarchical Log Linear) 방법과 우도비 카이제곱(Likelihood ratio χ^2) 분석법을 사용하였다. 위계적 로그선형 분석 결과 상호작용 효과가 발견되지 않은 경우에는 우도비 카이제곱 분석을 부분적으로 실시하여 상호작용 효과의 증거를 찾아보았다.

유추 전이율

표적문제는 '간암이야기문제'였다. 간암을 치료하기 위해서 고강도의 방사선을 어떤 방식으로 투사해야 하는지 묻는 질문에 대하여 '여러 방향에서 약한 강도의 방사선을 동시에 쪼여 환부에 모이게 한다'라고 답하면 맞는 것으로 했다. 원리를 그림으로 나타내고 설명을 곁들인 경우와 표현이 다르더라도 동일한 의미가 들어있으면 모두 맞는 것으로 채점하였다. 실험이 끝난 후에 정답을 맞힌 피험자들에게 어느 곳에서 단서를 얻어 문제를 해결하였는지를 물어 자발적 전이 여부를 확인하였다. 이전에 유사한 문제를 풀어본 경험이 있는 피험자의 자료는 유추에 의한 해결이 아닌 것으로 판단되어 분석에서 제외시켰다. 표 2는 실험 조건 별로 유추에 성공한 사례와 실패한 사례, 성공 비율을 나타낸 것이며 그림 1은 각 조건 별 유추 전이율을 비교하기 쉽게 그래프로 나타낸 것이다.

유사 조건과 부분유사 조건의 유추 전이율을 비교해 본 결과 두 조건 간에 통계적으로 유의미한 차이가 발견되었다(41% 대 16%, $\chi^2(1)=5.08$, $p<.05$). 부분유사 조건과 통제 조건의 비교에서

표 2. 바탕문제들 간의 유사성에 따른 유추성공과 실패 빈도 및 전이율

	유사	부분유사	통제	계
성공	5	13	*1	19
실패	27	19	19	65
전이율(%)	16	41	5	23
전체	32	32	20	84

* 유추가 아닌 통찰에 의한 문제해결.

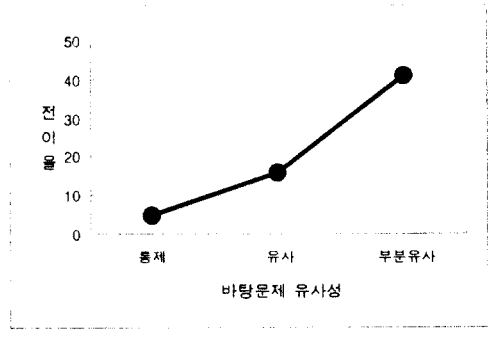

그림 1. 바탕문제들 간의 표면유사성에 따른 유추 전이율 비교

연세대학교 | IP:110.10.37.*** | Accessed 2020/04/26 17:08(KST)

는 부분유사 조건에서의 전이율이 유의미하게 높은 것으로 나타났으나(41% 대 5%, $\chi^2(1)=9.40$, $p<.005$), 유사 조건과 통제 조건 간에는 차이가 발견되지 않았다(16% 대 5%, $\chi^2(1)=1.51$, $p>.1$).

이와 같은 결과는 표면유사성의 차이에 기인한 도식의 질적 차이 때문으로 해석될 여지가 있으므로 각 조건에서의 도식의 질을 비교하기 위하여 두 번째 분석을 실시하였다.

도식 형성률

바탕문제를 얼마나 잘 이해했는지 알아보기 위한 도식의 질(schema quality) 평가를 실험 조건별로 실시하였다. 문제의 핵심 원리를 이해한 정도에 따라 좋은 도식, 중간 도식, 나쁜 도식을 형성한 것으로 평가하였다. 도식의 질에 대한 평가는 두 바탕문제의 유사성 기술 자료를 바탕으로 이루어졌으며 문제의 내용 중 어떤 부분을 유사한 점으로 파악했는지가 평가 기준으로 사용되었다. 세 번의 유사성 기술 중 한 번이라도, '여러 방향에서 온 힘이 모아 진다' 거나 '동시에 여러 개의 힘이 사용 된다' 거나 또는 '많은 작은 힘을 동시에 작용시켜서 하나의 큰 힘이 되게 한다'는 점을 유사한 부분으로 기술했으면 좋은 도식을 형성한 것으로 평가하였다. 그러나 '강한 힘을 여러 개의 약한 힘으로 나눈다'는 표현만 있고 '나누어진 힘을 동시에 작용시켜서 큰 힘과 같은 효과를 낸다'는 표현이 없으면 중간 도식을 형성한 것으로 분류하였다. 세 번의 유사성 기술에서 위와 같은 표현이 한 번도 언급되지 않은 경우에는 나쁜 도식을 형성한 것으로 분류하였다.

각 실험 조건에 따른 도식의 질은 표 3에 제시된 바와 같다. 도식의 질은 세 사람이 독립적으로 평가하였으며 세 명의 평가 자료를 바탕으로 Kendal의 일치도 계수를 구해 본 결과 높은 일치도를 나타내었다(유사조건: $w(31)=.743$, $p<.001$, 부분유사조건: $w(31)=.654$, $p<.001$). 평가가 일치하지 않는 자료는 세 사람이 추후에 상의하여 결정하였다.

표 3. 바탕문제들 간의 유사성과 도식형성 빈도

유사성 조건	도식수준				
	좋음	중간	적절함	나쁨	계
유사	11(34)	14(44)	[25(78)]	7(22)	32
부분유사	9(31)	18(53)	[27(84)]	5(16)	32

( ) 안은 백분율 임.

유사 조건과 부분유사 조건에서 형성된 도식이 세 단계의 질적 수준에서 각각 차이가 있는지 알아보기 위하여 카이 제곱 검증을 실시한 결과 모든 단계에서 유의한 차이가 발견되지 않았다($\chi^2(2)=0.67$, $p>.7$). 이는 Gick과 Holyoak(1983)이 두 개의 바탕문제를 사용한 연구에서 유사 조건과 비유사 조건의 도식의 질을 비교해서 얻은 결과와 일치하는 것이다.

이 밖에도 실험 조건에 관계없이 모든 피험자들이 형성한 도식의 질을 확인해 본 결과 적절한 도식(appropriate)(좋은 도식+중간 도식)(Catrambone & Holyoak, 1989)을 형성한 사람의 비율이 80%를 넘어 대부분의 피험자가 문제 해결의 원리를 잘 이해한 것으로 확인되었다.

도식의 질에 따른 유추 전이율

마지막으로 실험 조건에 관계없이 도식의 질과 유추 전이율의 관계를 알아보기 위한 분석을 실시하였다. 분석 결과 전반적으로 도식의 질에 따라 전이율에 차이가 있는 것으로 나타났으며 (좋음 대 중간 대 나쁨 = 61% 대 39% 대 0%, $\chi^2(2)=14.90$, $p<.001$), 세부 분석 결과 좋은 도식과 중간 도식($\chi^2(1)=5.94$, $p<.05$), 좋은 도식과 나쁜

연세대학교 | IP:110.10.37.*** | Accessed 2020/04/26 17:08(KST)

도식($\chi^2(1)=13.66$, $p<.001$), 중간 도식과 나쁜 도식($\chi^2(1)=4.94$, $p<.05$)간에 전이율 차이가 발견되었다. 아래 표4에 각 조건 별로 유추전이의 성공과 실패 빈도, 그리고 유추 전이율을 제시하였다. 또한 그림2는 유사성의 정도와 도식의 질에 따른 유추 전이율을 비교하기 쉽게 그래프로 나타낸 것이다. 이와 같은 분석결과는 도식의 질이 좋을수록 유추전이를 더 잘하는 것으로 나타난 선행 연구의(Gick & Holyoak, 1983; Catrambone & Holyoak, 1989; Gick & Paterson, 1992) 결과와 일치하는 것이다.

또한 위계적 로그선형 분석방법을 사용해서 도식의 질과 유사성 조건 간에 상호작용 효과를 알아 본 결과 상호작용 효과가 없는 것으로 나타났다($\chi^2(2)=2.16$, $p=.33$). 그러나 카이 제곱 분석을 부분적으로 실시한 결과, 좋은 도식을 형성한 사람들 중에는 부분유사 조건의 피험자가 유사조건의 피험자 보다 유추 전이율이 높았으며(27% 대 88%, $\chi^2(1)=9.29$, $p<.005$), 중간 도식을 형성한 사람들 중에는 두 조건 간에 유의미한 차이가 발견되지 않았다(14% 대 27%, $\chi^2(1)=0.86$, $p>.3$). 이와 같이 위계적 로그선형 분석에서는 상호작용이 없는 것으로 나왔음에도 불구하고 부분적 카이 제곱 검증 결과 상호작용 양상이 발견된 것은, 위계적 로그선형 분석법을 사용하기에는 조건 당 빈도수가 충분하지 못한 점과, 빈도를 로그값으로 바꾸어 계산하는 절차상의 특성으로 인하여 조건들 간의 전이율의 차이가 축소되어 계산된 점 때문인 것으로 생각된다.

이상의 세 가지 분석에서 얻어진 결과를 종합해 보면 다음과 같다. 유추 전이율은 좋은 도식을 형성했을 경우에 유사 조건에서보다 부분유사 조건에서 더 높으며, 이 때 형성된 전반적인 도식의 질은 조건 간에 차이가 없다. 따라서 조건 간 유추 전이율의 차이는 도식의 질적 차이에 의한 것이 아님을 알 수 있다. 또한 좋은 질의 도식을 형성한 사람들 간에도 조건에 따라서 유추 전이율이 달라지는 것으로 나타남으로써 문제의 원리를 이해하고 있는 것만으로는 그 사람의 유추력을 예측하기 어렵다는 것을 알았다.

그렇다면 도식의 질 이외에 어떤 변인이 전이율에 영향을 미친 것일까? 이 질문에 대한 답은 유사 조건과 통제 조건의 유추 전이율이 통계적으로 다르지 않게 나타난 결과에서 찾아볼 수 있다. 유사 조건은 바탕문제라는 유사물(analogue)을 학습하였으므로 통제 조건에 비해 전이에 유리한 요소가 있었을 것이다. 그럼에도 불구하고 유사물을 경험하지 못한 통제 조건과 전이율이 비슷하게 나타난 것은, 유사조건의 바탕문제들이 전이에 유리한 요소를 상쇄시킬 만큼의 전이 방해 요소를 포함하고 있을 가능성을 시사하는 것으로 볼 수 있다.

이에 본 연구자는 유사 조건에서의 낮은 유추

표 4. 바탕문제들 간의 유사성과 도식 수준에 따른 유추성공과 실패 빈도 및 전이율

유사성 조건		도식 수준				계
		좋음	중간	적절	나쁨	
유사	성공	3	2	(5)	0	5
	실패	8	12	(20)	7	27
	전이율	27	14	(20)	0	
	전체	11	14	(25)	7	32
부분 유사	성공	8	5	(13)	0	13
	실패	1	13	(14)	5	19
	전이율	88	27	(48)	0	
	전체	9	18	(27)	5	32
전체	성공	11	7	(18)	0	18
	실패	9	25	(34)	12	46
	전이율	55	22	(35)	0	
	전체	20	32	(52)	12	64

연세대학교 | IP:110.10.37.*** | Accessed 2020/04/26 17:08(KST)

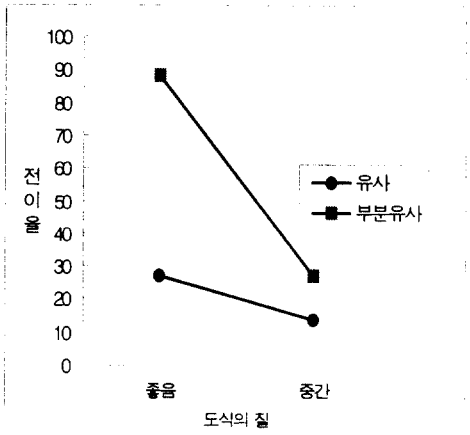

그림 2. 도식 수준에 따른 유추 전이율 비교

전이율을 설명하기 위하여 내용 고착화(content fixation) 현상이라는 것을 조작적으로 정의하고자 한다. 내용 고착화 현상이란 문제 해결의 원리를 한 가지 내용과 강하게 연합시켜서 기억함으로써 다른 내용의 문제에 쉽게 적용되지 못하는 상태라고 할 수 있다. 따라서 본 실험에서 유사 조건에서 유추 전이율이 낮게 나타난 것은 내용 고착화 현상이 일어났기 때문인 것으로 볼 수 있다. 내용 고착화 가설을 뒷받침 할 수 있는 것으로 이야기 글 표상에 관한 Kintsch(1992)의 연구가 있다. Kintsch는 사람들이 일화적인(episodic) 내용의 글을 읽으면 글 속에 들어있는 명제적인 정보를 표상 하는데 이 때 여러 개의 명제적 정보가 같은 맥락에 속하는 것일 경우 더욱 강하게 표상 된다고 하였다(Kintsch, 1994: Eysenk & Keane, 1995에서 재인용). Kintsch(1992)에 따르면, 본 실험에서 유사 조건의 피험자들은 구조와 내용에 관한 명제 표상을 모두 강하게 형성하였을 것이며 부분유사 조건의 피험자들은 세 문제의 내용이 각각 다르기 때문에 내용에 대해서는 상대적으로 약하게 표상하였을 것이다. 이러한 상태에서 표적문제가 주어질 경우, 부분유사 조건의 피험자들은 현출한 구조특성 표상이 표적문제와의 관련성 탐지를 용이하게 하여 전이 가능성을 높이겠지만, 유사 조건의 피험자들은 강한 내용 표상에 고착되어 내용이 다른 표적문제로의 전이에 실패할 가능성이 높았을 것으로 생각된다. 예를 들어 세 개의 건조장에 관한 문제를 학습한 피험자는 '하나의 강한 힘을 여러 개의 약한 힘으로 나누어 작용 시킨다'는 일반적인 원리를 학습하는 대신 그 원리를 건조장이야기와 연합된 특수한 것으로 학습했을 가능성이 있다. 따라서 '간암 문제'가 표적문제로 제시될 경우 학습한 원리를 적용시켜 문제를 풀기가 어려웠을 것이다.

유사 조건과 부분유사 조건 중 좋은 도식을 형성 한 사람들 간의 유추 전이율의 차이를 설명할 수 있는 이론적 근거는 약호화 맥락의 원리에서도 찾아 볼 수 있다. 부분유사 조건의 문제들은 유사 조건의 문제들보다 다양한 내용으로 구성되어 있으며 따라서 부분유사 조건에서 학습된 문제 해결의 원리는 풍부한 맥락 단서와 함께 약호화 되었을 것이다. 그 결과 표적 문제를 해결하고자 할 때 기억되어 있는 문제의 해법을 인출하기가 용이했을 것으로 생각된다. 이와 같은 해석은 무엇인가를 기억할 때는 기억해야 할 정보와 맥락정보가 결합되어 약호화 되며 약호화 시에 결합된 맥락 정보는 풍부한 인출단서를 제공하여 회상을 좋게 한다는 선행연구들(Baddeley & Longman 1978; Ebbinghaus, 1885; Hagman, 1983; Bahrick, 1993; Tulving, 1982, 1983)에 근거한 것이다.

실험1의 결과로부터 도식의 질만으로는 유추 전이율을 정확하게 예측하기 어렵다는 것을 알게 되었다. 이와 같은 결과는 Posner와 Keele(1968)의 결과와는 일치하나 Gick과 Holyoak(1983)의

연세대학교 | IP:110.10.37.*** | Accessed 2020/04/26 17:08(KST)

결과와는 일치하지 않는다. 따라서 실험2에서는 동일한 조건에서 두 개의 바탕문제를 사용한 후 결과를 비교해 보고, 전이율에 영향을 미칠 것으로 생각되는 또 다른 변수인 학습방법을 다르게 하여 실험 한 후 결과를 알아보고자 한다.

실험 2: 바탕문제의 학습방법에 따른 유추 전이율 비교

실험 1을 통해서 바탕문제의 내용 표상의 질이 유추 전이율에 영향을 미친다는 것을 알 수 있었다. 실험2에서는 실험1의 결과를 확인하고 더불어 바탕문제의 구조 표상의 질적 차이가 유추 전이에 미치는 영향에 대해서 알아보고자 한다. 실험 조건에 따라 바탕문제의 구조 표상의 질을 다르게 조작하기 위하여 학습방법을 달리하였다. 즉, 한 조건의 피험자들에게는 문제만을 제시 한 후 스스로 문제를 풀어 보는 탐색적인 방법으로 바탕문제를 학습 하게하고, 다른 조건의 피험자들에게는 문제와 답을 동시에 제시하여 이를 읽고 이해하는 방법으로 학습을 하게 한 후 유추 전이율을 비교하였다. 이와 더불어 바탕문제의 유사성과 학습방법 간의 상호작용 효과도 알아보았다.

일찍이 많은 연구자들이 학습방법에 따라서 유추 전이율이 다르다는 것을 확인한 바 있다(Perfetto, Bransford & Franks, 1983; Lockhart, Lamon & Gick, 1988; Needham & Begg, 1991; Adams, Kassermann & Yearwood, 1988). 이들은 바탕문제 학습방법을 크게 이해식 학습법과 문제해결식 학습법으로 나누어 비교하였는데, 예외가 있기는 하였으나(Paas & Van Merrienboer, 1994) 대부분의 연구에서 문제 해결식 방법이 전이에 효과적이라는 결과를 얻었다(Perfetto 등, 1983; Adams 등, 1988; Lockhart 등, 1988; Needham & Begg, 1991). Lockhart 등(1988)은 이전 연구들(Gick & Holyoak, 1983; Catrambone & Holyoak, 1989; Gick & Peaterson, 1992)에서 유추 전이율이 낮게 나타난 이유를, 학습한 내용을 재개념화 할 필요 없이 수동적으로 받아들이기만 하면 되는 학습방법을 사용했기 때문이라고 지적하면서 바탕문제를 스스로 풀어 보는 방식으로 학습시키는 것이 유추전이를 잘 할 수 있게 한다는 것을 실험적으로 증명해 보였다. Adams 등(1988)도 학습할 자료를 서술형식의 문장으로 제시한 조건과 조건절 형식으로 제시한 조건을 비교한 그 결과, 조건절 형식으로 제시했을 때 표적문제를 더 잘 푼다는 것을 발견하였다. 그는 조건절을 사용하는 것과 문제를 스스로 풀어보게 하는 것이 동일한 인지적 처리(cognitive process)를 일으킨다고 생각하였다. 그가 조건절로 제시한 문장은, 'A cab driver cannot take you anywhere; unless you tell him your destination.'과 같은 것으로써 문장의 앞부분을 읽은 후 사람들은 잠시 '왜?' 라는 의문을 갖게 되는데, 이 때 답을 찾기 위해서 고민하는 것과 동일한 인지과정이 진행된다고 생각한 것이다.

Needham과 Begg(1991)는 Lockhart 등(1988)과 Adams 등(1988)이 바탕문제를 제시할 때 학습 조건에 맞추어 인위적으로 제작한 문장을 제시한 점을 지적하면서, 자연스러운 상황에서의 전이율의 차이를 관찰하기 위해서 모든 피험자에게 동일한 바탕문제를 제시하고 학습방법만 달리하는 방법을 사용하였다. 그들의 실험 결과 문제 해결식 학습방법이 전이에 효과적인 것으로 나왔다. 그러나 Needham과 Begg(1991)의 연구 역시 표적문제와 바탕문제의 표면특성을 유사하게 만들어 제시한 것으로써 두 문제의 관련성을 밖으로 드러냈다는 한계점을 갖는다. 즉, 바탕문제를 학습하는 방법의 차이에 의하여 영향을 받기 이전에

연세대학교 | IP:110.10.37.*** | Accessed 2020/04/26 17:08(KST)

표면 유사성에 의하여 전이가 이루어졌을 가능성이 크다는 것이다. 따라서 Needham과 Begg (1991)의 실험 역시 순수하게 학습방법과 유추의 관계를 알아본 것이라고 할 수 없다. 또한 이들은 도식의 질을 검사하지 않음으로써 문제 해결식 학습방법이 좋은 도식을 형성하게 하여 전이율을 높였을 가능성을 배제하지 못하고 있다.

그런가 하면 다른 한 편에서는 문제 해결식 학습방법이 오히려 유추를 방해한다는 연구 결과를 얻기도 하였다(Paas & Van Merrienboer, 1994). Paas와 Van Merrienboer(1994)는 답을 추측해야 하는 조건보다 답을 미리 보여주는 조건에서 유추 전이율이 높은 이유를 인지적인 부담감(cognitive load)의 차이로 설명하였다. 즉, 잘 모르는 문제를 해결하려고 노력하다 보면 적절하지 않은 다양한 해법들을 생각하게 되고 따라서 작업기억의 부담이 커지기 때문에 문제에 대한 좋은 도식을 갖기가 어려운 반면, 문제와 답을 처음부터 알고 문제를 이해하는 식으로 학습을 하게 되면 좋은 도식 형성이 수월할 것이라는 게 그들의 설명이다. Pass와 Van Merrienboer(1994)는 유추 전이율의 차이를 도식의 질의 차이로 해석함으로써 Gick과 Holyoak(1983)이 제안한 도식이론과 일치되는 견해를 나타냈다.

이상에서 살펴 본 바와 같이 학습방법에 따른 유추 전이율에 대한 기존의 연구들에서는 문제를 풀어보는 방법으로 바탕문제를 학습하는 것이 유추 전이에 효과적인 학습방법이라는 주장과 처음부터 답을 제시받고 이해하는 학습방법이 효과적이라는 주장이 서로 엇갈리고 있는 실정이다. 그러나 학습방법에 관한 연구들에서는 학습방법이 도식 형성에 미치는 영향을 체계적으로 검토하지 않음으로써 학습방법과 도식의 질과의 관계를 명확히 밝히지 못하고 있다.

본 연구자는 해법이 복잡하지 않고 통찰력을 요하는 문제인 경우에는 탐색학습방법이 전이에 더 유리할 것이라고 생각한다. 이러한 생각은 해법이 복잡하지 않은 문제는 스스로 답을 찾는 과정에서 생기는 인지적인 부담감이 크지 않아 도식 형성을 방해받지 않을 것이며 오히려 문제에 대한 풍부한 약호화 맥락을 갖게 될 것이라는 추론에 근거한 것이다. 따라서 탐색 학습방법이 이해 학습방법보다 유추 전이율이 더 높을 것이며 이 때 두 조건에서 형성된 도식의 질에는 차이가 없을 것이라는 가설을 갖고 있으며 이를 검증하고자 하는 것이 실험2의 목적이다.

방법

실험 참가자. 고려대학교 재학생 중에서 심리학개론을 수강 중인 145명이 실험에 지원하였으며 이들 중 한국어 이해수준이 낮다고 판단되는 교포 학생 6명과, 심리학 개론을 재수강하는 학생 1명을 제외한 138명이 실험에 참가하였다. 재수강생을 실험에서 제외시킨 이유는 심리학 개론 책에서 실험에 사용될 이야기 재료를 미리 보았을 가능성이 있기 때문이었다. 피험자들의 소속 학과 및 성별은 통제하지 않았다.

재료 및 설계. 바탕문제로 사용된 문제는 '요새이야기문제', '시민군이야기문제', '수족관이야기문제', '산호수족관이야기문제'로 실험1에서 사용했던 문제 중 일부를 그대로 사용하였다. 실험조건은 학습방법에 따라 이해 조건과 탐색 조건으로 나누었으며 다시 이들을 바탕문제의 유사성에 여부에 따라 유사 조건과 부분유사 조건으로 나누어 2 × 2 설계를 하였다. 따라서 이해/유사, 탐색/유사, 이해/부분유사, 탐색/부분유사의 네 조건이 실험에 사용되었다. 이해 조건의 피험자들은 처음부터 문제와 답을 모두 제시받고 이

연세대학교 | IP:110.10.37.*** | Accessed 2020/04/26 17:08(KST)

를 읽고 이해하는 방법으로 학습을 하게 하였으며 탐색 조건의 피험자들은 처음에는 문제에 해당하는 부분만 제시하고 스스로 답을 생각하게 한 후에 일정한 시간이 지난 후에 답을 보여주었다. 바탕문제는 두 개씩 제시되었다.

절차. 실험 1에서와 같이 피험자에게 두 개의 실험이 있게 될 것이라고 미리 알려 주었다. 실험은 1명에서 4명까지 소집단으로 실시되었으며 실험의 전체적인 구성은 실험1과 같았다. 먼저 학습단계에서는 조건에 맞는 방식으로 실험 참가자들에게 바탕문제를 제시하였다. 이때 이해집단의 피험자들에게는 이해력을 알아보기 위한 실험이라고 소개한 후 제시된 이야기를 잘 읽고 요약해서 응답지에 쓰게 하였다. 이야기 한 편을 요약하는데 각각 10분씩 총 20분을 주었다. 탐색 조건 피험자들에게는 문제 해결력을 알아보는 실험이라고 소개하고 문제에 해당되는 부분만을 제시한 후 스스로 해결책을 생각해서 쓰게 하였다. 이 때 문제를 해결하는 동안의 인지과정을 알아보기 위해서 해결책을 생각하는 과정을 자세히 적게 하였다. 제한 시간은 10분이었으며 시간이 남으면 여러 개의 해결책을 적어도 좋다고 말해 주었다. 10분이 지나면 문제풀기를 멈추고 답을 확인하게 하였다. 이해 조건과 마찬가지로 두 개의 문제를 풀고 답을 확인했으며 따라서 총 20분이 소요되었다. 실험의 두 번째 단계는 두 조건 모두 두 개의 문제(답을 포함)를 비교하여 유사한 점을 찾아서 쓰는 것이었다. 유사점을 찾아서 쓰는 데는 5분을 주었다. 비교과제가 끝나면 이야기 이해 또는 문제 해결력에 관한 실험이 모두 끝났다고 말하고 이어서 새로운 실험이 있을 것이라고 주위를 환기시킨 후 1분 간 쉬었다가 세 번째 단계로 들어갔다. 세 번째 단계에서는 표적문제를 해결할 수 있는지 알아보는 검사 단계로 절차는 실험1에서와 같았다.

결과 및 논의

바탕문제를 학습하는 방법과 바탕문제의 유사성이 유추전이에 미치는 영향을 알아보기 위하여 유사성과 학습방법에 따른 유추 전이율을 비교해 보았다. 전이율은 전체 피험자 중에서 표적문제를 정확하게 해결한 피험자의 비로 계산하였다. 실험 조건에 따른 도식의 질의 비교와, 실험 조건에 관계없이 도식의 질과 전이율의 관계를 알아보는 분석도 실시하였다. 마지막으로 학습방법 간 유추 전이율의 차이가 도식의 질에 따라 각각 어떻게 달리 나타나는지 알아보기 위해서 도식의 수준 별로 조건 간 전이율을 비교해 보았다. 138명 중 실험절차 상에 문제가 있었다고 생각되는 11명을 제외한 127명의 자료가 최종 분석에 사용되었다. 결과 분석에는 실험1에서와 마찬가지로 위계적 로그선형(Hierarchical Log Linear) 분석법과 우도비 카이제곱(Likelihood ratio χ^2)분석법이 사용되었다.

유추 전이율

실험 1에서와 같은 방법으로 채점하여 유추 전이율을 알아 본 결과 표 5와 같았다.

먼저 네 가지 학습조건에 따라 전이율에 차이가 있는지 알아보기 위해서 카이제곱 분석을 실시한 결과 각 조건 간에 통계적으로 유의미한 차이가 발견되었다($\chi^2(3)=8.23$, $p<.05$).

다음은 학습방법 주효과와 유사성 주효과 및 두 변인의 상호작용 효과를 알아보기 위한 분석을 실시하였다. 로그선형 분석 결과 학습방법 주효과는 유의미한 것으로 나타났으나(탐색 대 이해 = 54% 대 32%, $\chi^2(1)=6.77$ $p<.01$). 유사성 주효과는 발견되지 않았다(부분유사 대 유사 =

연세대학교 | IP:110.10.37.*** | Accessed 2020/04/26 17:08(KST)

표 5. 학습조건에 따른 유추성공과 실패 빈도 및 전이율

	이해 유사	이해 부분유사	*이해*	탐색 유사	탐색 부분유사	*탐색*	계
성공	9	11	*20*	15	19	*34*	54
실패	22	22	*44*	17	12	*29*	73
전이율	29	33	*31*	47	61	*54*	43
전체	31	33	*64*	32	31	*63*	127

46% 대 38%, $\chi^2(1)=1.00$, $p>.3$). 또한 학습방법과 유사성 간의 상호작용 효과도 나타나지 않았다($\chi^2(1)=.266$ $p>.6$). 탐색 학습방법이 전이를 더 잘 일으키는 것으로 나타난 것은 탐색 학습방법이 전이에 더 효과적일 것이라는 가설을 지지하는 결과이다. 그림 3은 위 분석결과를 바탕으로 하여 학습방법과 바탕문제의 유사성에 따른 유추 전이율의 차이를 그래프로 제시한 것이다.

이와 같은 결과가 두 학습방법 간의 도식의 질의 차이 때문인지 확인하기 위해서 두 번째 분석을 실시하였다.

도식 형성률

각 학습 조건별로 형성된 도식의 질을 알아보기 위해서 실험1에서와 같은 방법으로 도식의 질에 대한 평가를 실시하였다. 실험 1에서와는 달리 두 개의 이야기를 한 번만 비교했기 때문에 유사성 기술에 '강한 힘을 약한 힘으로 나눈다'는 표현과 '여러 개의 약한 힘을 동시에 작용시킨다'는 표현이 둘 다 들어 있으면 좋은 도식, 둘 중 한 가지만 언급되었으면 중간 도식, 두 가지 모두 언급되지 않고 다른 측면에서 유사점을 적었으면 나쁜 도식으로 분류하였다. 세 명의 평정자가 도식의 질을 평가하였으며 Kendal의 일치도 계수를 구한 결과 네 개의 실험조건에서 모두 세 명의 평가 결과가 일치하는 것으로 나왔다(이해/유사: $w(30)=.755$, $p<.001$; 이해/부분유사: $w(32)=.738$, $p<001$; 탐색/유사: $w(31)=.604$, $p=.004$; 탐색/부분유사: $w(30)=.586$, $p<.01$). 각각의 학습조건에 따른 도식의 질 및 형성 빈도는 표 6에

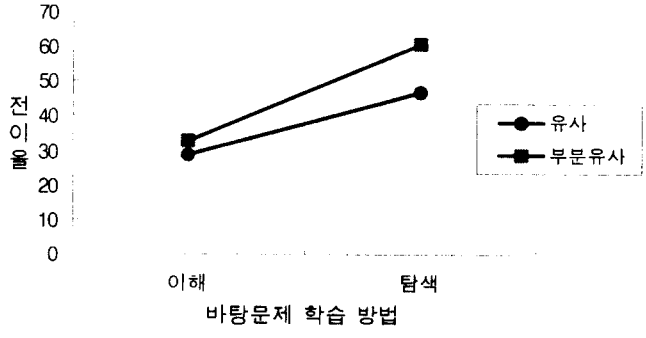

그림 3. 학습방법과 바탕문제들 간의 유사성에 따른 유추 전이율 비교

연세대학교 | IP:110.10.37.*** | Accessed 2020/04/26 17:08(KST)

표 6. 학습 조건에 따른 도식의 질 및 형성 빈도

학습조건	도식 수준				계
	좋음	중간	적절함	나쁨	
이해유사	17(55)	10(32)	[27(87)]	4(13)	31
이해부분유사	18(55)	10(30)	[28(84)]	5(15)	33
이해	*35(55)*	*20(31)*	*{55(86)}*	*9(14)*	*64*
탐색유사	21(66)	10(31)	[31(96)]	1(3)	32
탐색부분유사	21(68)	7(23)	[28(84)]	3(16)	31
탐색	*42(67)*	*17(27)*	*{59(92)}*	*4(6)*	*63*

( )안은 백분율 임.

제시된 바와 같다.

네 가지 학습 조건에서 형성된 도식의 질에 차이가 있는지 알아본 결과 유의미한 차이가 없는 것으로 나왔다($x^2(6)=4.49$, $p>.6$). 또한 학습 조건 별 도식의 질의 차이를 알아본 결과에서도 유의미한 차이가 발견되지 않았다($x^2(2)=2.85$, $p=.24$). 따라서 이해 학습방법과 탐색 학습방법이 문제의 원리를 이해하는 데는 차이가 없다는 것을 알 수 있었다. 이는 두 가지 학습방법에서 형성된 도식의 질에는 차이가 없을 것이라는 가설을 지지하는 결과이다. 또한 실험 조건에 관계없이 모든 피험자들이 형성한 도식의 질을 확인해 본 결과 평균 90% 정도의 피험자들이 적절한 도식을 형성한 것으로 나타나 실험 2에서 사용한 학습방법 역시 문제의 원리를 이해하기에 적절한 방법임을 알 수 있었다.

도식 수준에 따른 유추 전이율

세 번째 분석은 도식의 질과 유추 전이율 간의 관계를 알아보기 위한 것으로 먼저 학습방법에 관계없이 도식의 질에 따라 전이율에 차이가 있는지 알아보았다. 분석 결과 세 가지 도식 수준에서 유의미한 차이가 발견되었다(55% 대 30% 대 8%, $X^2(2)=15.49$, $p<.001$). 세부 분석 결과는 좋은 도식과 중간 도식($x^2(1)=6.67$, $p<.01$), 좋은 도식과 나쁜 도식($x^2(1)=17.30$, $p<.001$), 또 중간 도식과 나쁜 도식 간에($x^2(1)=7.16$, $p<.01$) 전이율이 유의미하게 다른 것으로 나타났다. 마지막으로 이해 조건과 탐색 조건에서의 유추 전이율의 차이와 도식의 질 간의 상호작용을 알아보기 위해서 위계적 로그선형 분석을 실시하였다. 분석 결과 학습방법($x^2(1)=4.36$, $p<.05$)과 도식의 질($x^2(2)=13.45$, $p<.001$)에 의한 주 효과만 발견되었을 뿐 두 가지 차원에서 상호작용 효과는 발견되지 않았다($x^2(2)=2.81$, $p=.25$). 그러나 도식의 질을 기준으로 수준별로 나누어서 카이제곱 분석을 실시한 결과, 좋은 도식을 형성한 사람들 가운데 학습방법에 따른 전이율 차이는 발견되었으나($x^2(2)=4.98$, $p<.05$), 중간도식을 형성한 사람들 중에는 전이율의 차이가 발견되지 않았다. 따라서 상호작용 효과가 있다고 볼 수 있다. 이와 같이 위계적 로그선형 분석에서는 상호작용이 없는 것으로 나왔음에도 불구하고 부분적 카이 제곱 검증 결과 상호작용 양상이 발견된 것은 실험1에서와 마찬가지로 자료의 빈약함과 자료처리 방법상의 문제 때문인 것으로 생각된다.

연세대학교 | IP:110.10.37.*** | Accessed 2020/04/26 17:08(KST)

표 7은 학습조건과 도식수준에 따른 유추전이의 성공과 실패 빈도 및 전이율을 나타낸 것이며 그림 4와 그림 5는 각각 좋은 도식과 중간 도식에서 학습 조건에 따른 유추 전이율을 비교하여 나타낸 것이다.

이상의 세 가지 분석에서 얻어진 결과로부터 알 수 있는 것은 좋은 도식을 형성하였을 경우, 탐색적인 방법으로 학습을 했을 때 유추 전이를 더 잘 할 수 있다는 것과 이 때 두 조건에서 형성된 바탕문제에 대한 도식의 질은 다르지 않다

표 7. 학습조건과 도식수준에 따른 유추성공과 실패 빈도 및 전이율

학습조건		도식수준				계
		좋음	중간	적절함	나쁨	
이해/유사	성공	6	3	(9)	0	9
	실패	10	8	(18)	4	22
	전이율	35	30	(33)	0	
	전체	16	11	(27)	4	31
이해/부분유사	성공	8	3	(11)	0	11
	실패	10	7	(17)	5	22
	전이율	44	30	(39)	0	
	전체	18	10	(28)	5	33
이해	*성공*	*14*	*6*	*(20)*	*0*	*20*
	실패	*20*	*15*	*(35)*	*9*	*44*
	전이율	*41*	*30*	*(37)*	*0*	
	전체	*34*	*21*	*(55)*	*9*	*64*
탐색/유사	성공	12	3	(15)	0	15
	실패	9	7	(16)	1	17
	전이율	57	30	(48)	0	
	전체	21	10	(31)	1	32
탐색/부분유사	성공	16	2	(18)	1	19
	실패	5	5	(10)	2	12
	전이율	76	29	(64)	33	
	전체	21	7	(28)	3	31
탐색	*성공*	*28*	*5*	*(33)*	*1*	*34*
	실패	*14*	*12*	*(26)*	*3*	*29*
	전이율	*67*	*29*	*(56)*	*25*	
	전체	*42*	*17*	*(59)*	*4*	*63*
전체	성공	42	11	(53)	1	54
	실패	34	27	(61)	12	73
	전이율	55	32	(47)	8	
	전체	76	38	(114)	13	127

연세대학교 | IP:110.10.37.*** | Accessed 2020/04/26 17:08(KST)

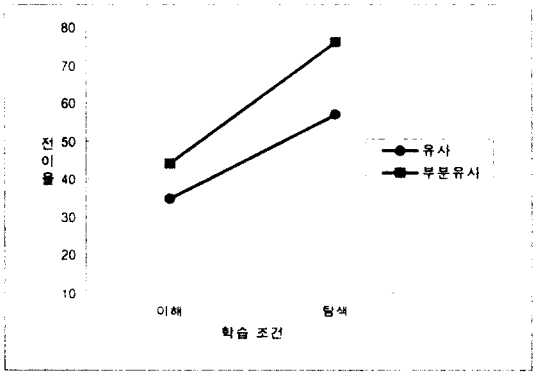

그림 4. 좋은 도식에서 학습 조건에 따른 유추 전이율 비교

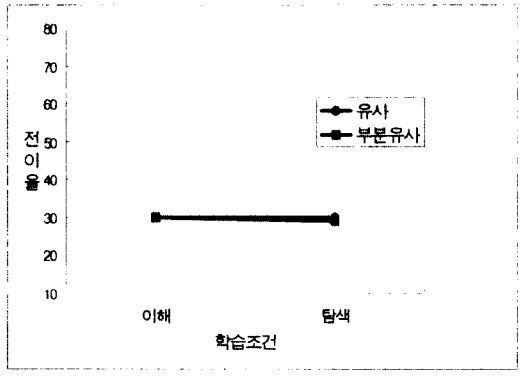

그림 5. 중간 도식에서 학습 조건 별 유추 전이율 비교

는 것이다. 또한 도식의 질이 좋은 사람들을 대상으로 비교한 결과에서 탐색 조건의 피험자들이 이해 조건의 피험자들보다 전이율이 높은 것으로 보아 문제의 원리를 잘 이해하고 있다 하더라도 학습방법에 따라 유추 전이율이 달라질 수 있다는 것을 알게 되었다. 이밖에도 모든 실험 참가자들을 대상으로 도식의 질과 전이율 간의 관계를 알아 본 분석에서는 좋은 도식을 형성한 사람일수록 높은 전이율을 나타내는 것으로 확인되었다.

탐색 학습방법이 이해 학습방법보다 유추 전이에 더 효과적인 것으로 나온 결과는 문제 해결식 학습방법이 이해식 학습방법보다 유추 전이에 더 효과적인 것으로 밝혀진 Lockhart 등(1988), Adams 등(1988), Needham 과 Beggs(1991)의 연구 결과와 일치하는 것이다. 그러나 이해 학습방법이 탐색 학습방법보다 더 좋은 도식을 형성시키기 때문에 전이를 일으키기 쉽다고 주장한 Bassok과 Holyoak(1989), Paas와 Von Merrieboer (1994)의 주장과는 상반되는 결과이다. 실험2에서 탐색 조건의 피험자들이 해결책으로 제시한 것들이 대부분 정답이 아니었는데, 이와 같이 사전에 많은 오답을 경험하고도 오히려 높은 유추 전이율을 나타낸 결과는 Paas와 Von Merrieboer (1994)의 인지적 부담과 전이의 관계에 대한 설명의 타당성을 의심하게 한다. 또한 유사성 조건과 학습방법 간에 상호작용 효과가 발견되지 않은 점으로 보아 학습방법에 따른 차이는 내용 유사성에 관계없이 동일하게 나타나는 현상으로 보여 진다. 이 밖에도 Needham과 Begg(1991)는 탐색적인 학습방법의 우월성을 학습과정에서 경험하게 되는 오답 생성과 결부시켜 설명한 바 있다. 그들에 따르면 탐색 과정에서 오답을 생성하게 되면 실패에 관한 일화표상이 형성되며 그 일화 표상이 새로운 문제를 만났을 때 바탕문제의 인출 단서가 된다는 것이다. 그러나 이들의 설명에 따르면 정답을 맞혔을 때는 실패에 관한 일화가 만들어지지 않기 때문에 전이율이 낮아야 하는데 본 실험 결과 그러한 차이는 발견되지 않았다. 따라서 실험 2의 결과는 다음과 같은 원리로 설명하는 것이 더 적합할 것 같다.

첫째, 문제 내용에 관한 정교화의 원리이다. 정교화 원리에 따르면, 탐색 조건의 피험자들은 여러 가지 해결책을 탐색하는 과정에서 바탕문제에 대한 정교한 표상을 갖게 되어 인출 단서를 풍부하게 하였을 것이며, 바탕문제의 손쉬운

연세대학교 | IP:110.10.37.*** | Accessed 2020/04/26 17:08(KST)

인출이 전이를 잘 할 수 있게 했을 것이라는 추측이다.

둘째, Adams 등(1988)이 제안한 공통형식 효과(general set effect)에 의한 설명이다. 공통형식 효과란 바탕문제와 표적문제가 둘 다 문제 풀기 형식으로 주어지는 것처럼 동일한 형식으로 주어졌을 때 둘 간의 관련성을 알아차리기 쉬운 것을 말한다. 본 연구자는 공통형식 효과와 같은 외부적인 단서에 의해서 유추가 일어나는 것을 방지하기 위해서 표적문제의 기술 방식을 바탕문제와 다르게 하였으나 그럼에도 불구하고 표적문제 역시 문제 해결 과제였으므로 공통형식 효과가 어느 정도는 작용했으리라고 생각된다.

셋째, 활성화된 표상의 총화(summation)에 의한 설명이다. Holyoak과 Koh(1987)는 유추를 일으키기 위해 필요한 바탕문제의 회상원리를, 바탕문제와 표적문제의 공통 속성이 활성화되는 양으로 설명하였다. 그들에 따르면 총체적인 표상의 활성화가 새로운 문제와 관련된 기억 속 정보에 유연하게 접근할 수 있는 일반적인 기제를 제공할 수 있다는 것이다. Anderson(1993)도 바탕문제의 흔적에 대한 활성화 강도가 충분히 높을 때 유추 전이가 일어날 수 있다고 주장함으로써 표상 된 지식의 활성화 강도가 유추 전이에 영향을 미칠 수 있음을 제안하였다. 실험2의 경우 탐색 조건의 피험자들은 문제를 해결을 위해서 문제의 제약 조건을 지속적으로 생각했을 것이며 그 결과 문제의 제약 조건에 대한 표상의 활성화 강도가 높아졌을 것이다. 그런 상태에서 표적문제의 제약 조건을 만났을 때 바탕문제 회상이 수월하였을 것이라는 게 탐색조건에서 유추전이를 더 잘 한 결과에 대한 세 번째 설명이다.

종합 논의

본 연구는 관련 없는 영역 간에 자발적인 유추를 잘 할 수 있게 하기 위한 최적의 학습 조건을 알아보기 위하여 실시되었다. 바탕문제와 표적문제의 관련성을 암시하는 단서가 부족한 조건에서도 자발적 유추에 성공하기 위해서는 바탕문제의 구조에 대한 좋은 도식을 형성하는 것이 중요하다는 것을 선행 연구들(Gick & Holyoak, 1983; Catrambone & Holyoak, 1989; Gick & Paterson, 1992)은 밝히고 있다. 그러나 좋은 도식을 형성하고도 전이에 실패하는 일이 자주 관찰되어 구조도식의 질만으로는 성공적인 유추를 예측하는 데 한계가 있다는 생각을 하게 되었다. 따라서 바탕문제에 대한 총체적인 표상의 질이 자발적 유추의 성공여부를 결정하는 중요한 요인이 될 수 있을 것이라는 가설을 갖게 되었으며 이를 확인하기 위해서 예비실험을 포함한 세 개의 실험이 실시되었다. 실험은 문제의 내용 요소에 의해서 표상의 질이 달라지는 현상과, 문제를 학습하는 방법에 따라 표상의 질이 달라지는 현상을 알아보는 것으로 나누어 실시되었다.

실험1은 바탕문제들 간의 표면유사성 정도에 따른 유추 전이율을 알아보기 위해 실시되었으며 결과는 부분유사 조건이 유사 조건에 비해서 유추 전이율이 높은 것으로 나왔다. 이 때 두 조건의 도식의 질은 차이가 없었다. 이와 같은 결과는 유사 조건의 바탕문제들이 표면유사성이 높아서 내용 고착화를 일으켰기 때문인 것으로 추측된다. 즉, 바탕문제의 도식을 그와 비슷한 내용 영역에만 적용할 수 있게 제약시킴으로써 내용이 다른 표적문제로의 전이를 방해했을 가능성을 생각해 볼 수 있다. 이에 반해 부분유사 조건에서는 바탕문제의 원리를 다양한 내용과 연합시켜서 학습했을 것이며 유사 조건에 비해

연세대학교 | IP:110.10.37.*** | Accessed 2020/04/26 17:08(KST)

풍부한 맥락에서 약호화 할 수 있었을 것이다. 실험1의 결과는 한 영역에서 학습된 원리가 여러 영역에서 활용되기를 기대하는 경우에, 유사한 내용의 예제를 사용한 반복 학습보다는 다양한 예제를 사용한 반복 학습이 더 효과적이라는 것을 시사해 준다.

실험 2는 바탕문제를 학습하는 방법을 이해 학습방법과 탐색 학습방법으로 나누어 처치했을 경우 탐색 학습방법으로 학습한 집단에서 전이를 더 잘한다는 가설을 검증하기 위해서 실시하였으며 실험 결과 가설이 지지되었다. 이 때에도 두 조건 간에 도식의 질에는 차이가 없었다. 탐색 조건에서 유추전이를 더 잘하는 것으로 나온 결과는, 약호화시 정교화 원리, 공통형식 효과, 활성화된 표상의 강도 등으로 설명 할 수 있을 것이다. 이 중에서 정교화 원리에 의한 설명은 전이에 성공한 집단이 제시한 해결책의 수가 실패한 집단이 제시한 해결책의 수 보다 더 많다는 추가 분석 자료를 통해서 그 정당성이 확보된다. 유사/탐색 조건에서의 반응을 추가로 분석해 본 결과, 제시된 해결책의 수가 많은 경우가 적은 경우보다 더 자주 전이에 성공하는 경향을 관찰할 수 있었다. 유사한 내용의 문제를 연속해서 제시받은 실험참가자들은 첫 번째 문제의 정답을 확인한 후 두 번째 문제를 풀 때에는 새로운 해법을 생각하려고 시도하지 않고 바로 첫 번째와 비슷한 정답을 제시하는 경향이 있었는데 그 결과 이들은 부분유사/탐색 조건의 실험참가자들 보다 덜 정교한 표상을 형성하였을 것으로 생각된다. 그리고 그 결과가 낮은 전이율로 나타난 것이라고 볼 수 있다.

이 밖에도 실험2에서는 바탕문제의 수를 두 개로 줄인 조건에서 내용 유사성 효과를 알아보았는데 실험1에서와는 달리 유사성 효과를 발견할 수 없었다. 실험1,2의 결과를 이용해서 바탕문제를 두 개 사용했을 때와 세 개 사용했을 때의 내용 다양성 효과를 비교해 본 결과 흥미로운 현상을 관찰할 수 있었다. 유사조건에서는 바탕문제가 세 개 일 때의 전이율이 16%로 매우 낮았다가 바탕문제가 두 개로 줄자 전이율이 29%로 오히려 높아졌다. 이에 반해 부분유사 조건에서는 바탕문제가 세 개 일 때의 전이율은 41% 이었으나 문제 수가 두 개일 때는 33%로 전이율이 낮아지는 현상을 나타냈다. 이는 유사성 효과와 고착화 효과의 증가에 따른 변화를 잘 드러내주는 결과라고 할 수 있다. 유사성 효과는 문제의 수가 많아질수록 전이에 긍정적인 방향으로 증가하는데 반해 고착화 효과는 문제의 수가 많아질수록 전이에 부정적인 방향으로 증가한다는 것을 실험1,2를 통해서 잘 알 수 있었다. 따라서 Gick과 Holyoak(1983)의 연구에서 표면 특성이 비유사한 바탕문제를 경험한 효과가 나타나지 않은 것도 바탕문제의 수가 부족했기 때문인 것으로 추측할 수 있다.

이 밖에도 실험1과 실험2에서의 도식 검사의 결과와 유추 전이율 간의 관계를 분석함으로써 도식의 질과 전이의 관계를 확인할 수 있었는데, 학습 조건에 따른 도식의 질에서는 차이가 없었으나 전이율에는 차이가 있어 전이율의 차이가 도식의 질에 의해 전적으로 결정되지 않는다는 증거를 얻을 수 있었다. 더욱이 좋은 도식을 형성한 사람들 중에서 전이율의 차이가 관찰됨으로써 좋은 도식 이외에 학습방법이라는 변인이 전이율을 좌우할 수 있음을 확인할 수 있었다.

위와 같은 결과가 시사하는 바는 어떤 문제의 원리를 잘 알고 있다고 해서 쉽게 동일한 원리의 상이한 문제를 푸는데 성공할 수는 없다는 것이다. 잘 알고 있는 문제의 원리를 새로운 영역에서도 활용할 수 있으려면, 문제의 내용에 의해서 원리의 적용범위가 제한되지 않게 하는 것

연세대학교 | IP:110.10.37.*** | Accessed 2020/04/26 17:08(KST)

과, 문제의 원리를 이해하는 수준에서 그치지 않고 문제의 표상을 정교하고 강하게 형성시킬 수 있는 방법으로 학습을 하여 문제의 회상률을 높이는 것이 중요하다는 것을 본 연구를 통해서 알 수 있었다. 그러나 학습 조건에 관계없이 좋은 도식을 형성하는 것이 나쁜 도식을 형성하는 것보다 유추를 잘하는 것으로 나타나 일차적으로 문제의 원리를 잘 파악하는 것이 중요하다는 것을 다시 한 번 확인시켜 주었다.

다음은 본 연구의 제한점과 앞으로의 과제 그리고 본 연구가 어떤 점에서 의미를 갖는 지 알아보았다. 첫 번째 제한점은 유추 전이에 효과적인 학습 조건 중 일부분만을 확인하는데 그쳤다는 것이다. 따라서 후속 연구를 통해 동일한 시간을 들여서 학습했을 때 유추 전이를 상대적으로 더 잘할 수 있는 학습방법들을 더 많이 발견한다면 현장에 있는 교육자들에게 더 많은 정보를 줄 수 있을 것이다. 두 번째 제한점은 바탕문제 유사성 효과를 제한적으로 검토했다는 점이다. 실험1에서 바탕문제를 세 개 사용하여 부분유사 조건과 유사 조건 간 차이를 알아본 후 바탕문제를 다양하게 경험하는 것이 전이에 효과적이라는 결론을 내렸었다. 그러나 예제가 세 개인 경우만을 검토한 결과를 가지고 다양성 효과를 일반화시키는 것은 다소 무리가 있다고 생각한다. 따라서 네 개 또는 그 이상의 바탕문제를 사용한 후속 연구를 통하여 유사 조건과 부분유사 조건 간에 차이가 있는지 확인해 봄으로써 다양성 효과를 체계적으로 밝힐 필요가 있다고 생각한다. 세 번째 제한점은 유추 전이율을 결정하는 것이 선행 연구자들이 도식이라고 정의한 수준의 표상의 차이 때문이 아니라는 것을 확인하고 그 이상의 심층적인 표상의 차이가 있을 것이라고 추측하였으나 표상의 질을 측정하지 못함으로써 직접적으로 그 차이를 밝히지 못하였다는 것이다. 그러나 이와 같은 제한점이 있음에도 불구하고 과거의 유추 연구에서 찾아보기 어려웠던 자발적 유추 전이율을 높일 수 있는 학습방법을 제안하고 있다는 점에서 본 연구의 가치를 찾을 수 있을 것이다. 지금까지의 유추연구는 바탕문제와 표적문제 간에 표면적인 유사성 또는 맥락 유사성을 조작하여 유추 전이율을 알아보거나(Holyoak & Koh, 1987; Stein 등, 1986; Spencer & Weisberg, 1986) 성공적인 유추를 위해서는 바탕문제에 대해 좋은 도식을 형성해야 한다는 결론을 제시하는데 그쳤었다(Gick & Holyoak, 1983; Gick & Paterson, 1992; Chen 등, 1995). 그러나 실세계에서는 표적문제와 바탕문제 간의 관련성을 명시적으로 나타내주는 단서가 없을 때가 많다. 또한 바탕문제에 대한 좋은 도식을 갖고 있으면서도 이를 새로운 문제에 적용하는데 실패하는 경우도 많다. 이와 같은 상황에서, 문제해결에 필요한 원리를 이해한 정도가 동일한 조건에서 유추 전이율을 높이는 요인이 무엇인지 확인하였다는 점에서 본 연구가 시사하는 바가 크다고 생각한다.

이 밖에도 본 연구는 창의성 교육과 관련하여서도 중요한 시사점을 준다. 새로운 문제의 해법을 관련 없는 영역의 문제를 푸는 방법에서 유추하여 알게 된다는 것은 문제를 해결하는 독창적인 방법을 개발하게 된다는 것을 의미한다. 그리고 이런 결과가 현실적으로 유용하게 사용되었을 때 사람들은 창의적으로 문제를 해결했다고 평가한다. 따라서 단서가 없는 영역 간 유추를 성공적으로 이끄는 학습방법은 곧 창의적인 발견을 가져오게 하는 학습방법이라고 할 수 있다. 본 연구 결과가 창의력 신장을 위한 학습 프로그램을 만들거나 또는 창의력 교육의 지침서를 만드는데 활용될 수 있기를 기대한다.

연세대학교 | IP:110.10.37.*** | Accessed 2020/04/26 17:08(KST)

참고문헌

이혜원 (1993). 도식에 기초한 유추적 전이에서의 맥락 효과, 이화여자대학교 대학원 석사학위 논문.

Adams, L. T., Kasserman, J. E. & Yearwood, A. A. (1988). Memory access: The effects of fact-oriented versus problem-oriented acquisition. *Memory and Cognition. 16(2),* 167-175.

Anderson, J. R. (1993). *Rules of the mind.* Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Baddeley, A. D., & Longman, D. J. A. (1978). The influence of length and frequency of training sessions on the rate of learning to type. *Ergonomics, 21,* 627-35.

Bahrick, H. P., Bahrick, L. E., Bahrick, A. S., & Bahrick, P. E. (1993). Maintenance of foreign language vocabulary and the spacing effect. *Psychological Science, 4,* 316-321.

Bassok, M., & Holyoak, K. J. (1989). Interdomain transfer between isomorphic torics in algebra and physics. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 15,* 153-166.

Bowden, E. M. (1985). Accessing relevant information during problem solving: Time constraints on search in the problem space. *Memory & Cognition, 13,* 280-286.

Catrambone, R., & Holyoak, K. J. (1989). Overcoming contextual limitations problem-solving transfer. *Journal of Experimental Psychology: Learing, Memory and Cognition, 15(6),* 1147-1156.

Catrambone, R. (1998). The subgoal learning model: Creating better examples so that students can solving novel problems. *Journal of Experimental Psychology: General, 127,* 355-376.

Chen, Z., & Yanowitz, K. L., & Daehler, M. W. (1995). Constraints on Accessing Abstract Source Information: Instantiation of Principles Facilitates Children's Analogical Transfer. *Journal of Educational Psychology, 87,(3),* 445-454.

Dukes, W. F., & Bevan, W. (1967). Stimulus variation and repetition in the acquition of naming responses. *Journal of Experimental Psychology. 74,* 178-181.

Ebbinghaus, H. (1885). *Uber das Geda chtnis: Intersuchungen zur experimentellen Psychologie.* Leipzig : Dunckes and Humldot.

Eysenk, M. W., & Keane, M. T. (1995). *Cognitive Psychology: A Student's Handbook.* Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

Finke, R. A., Ward, T. B., & Smith, S. M. (1992). *Creative cognition.* Cambridge, Mass.: MIT Press/ Bradford Books.

Gick, M. L., & Holyoak, K. J. (1980). Analogical problem solving. *Cognitive Psychology, 12,* 306-355.

Gick, M. L., & Holyoak, K. J. (1983). Schema Induction and Analogical Transfer. *Cognitive Psychology, 15,* 1-38.

Gick, M. L., & Paterson, K. (1992). Do Contrasting Examples Facilitate Schema Aquisition and Analogical Transfer? *Canadian Journal of Psychology, 46(4),* 539-550.

Hagman, J. D. (1983). Presentation-and test-trial effects on acquisition and retention of distance and location. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 9,* 334-345.

Hausman, C. (1984). *Discourse on novelty and creation. Albany*: State University of New York Press.

Holyoak, K. J. (1985). The pragmatics of analogical transfer. In G. H. Bower(Ed.), *The Psychology of*

연세대학교 | IP:110.10.37.*** | Accessed 2020/04/26 17:08(KST)

learning and motivation(Vol. 19). SanDiego, CA:Academic Perss.

Holyoak, K. J. (1984). Analogical thinking and human intelligence. In R. Sternberg(Ed.), *Advanced in the psychology of human intelligence, 2,* 199-230. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Holyoak, K. J., & Koh, K. (1987). Surface and Structural similarity in analogical transfer. *Memory & Cognition. 15(4),* 332-340.

Keane, M. T. (1987). On retriving analogues when solving problems. *Quarterly Journal of Experimental Psychology, 39A,* 29-41.

Keane, M. T. (1985). On drawing analogies when solving problems: A theory and test of solution generation in an analogical problem- solving task. *British Journal of Psychology, 76,* 449-458.

Kintsch, W. (1992). A cognitive architectyre for comprehension. In H.L. Pick, P. van den Broek, & D.C. Knill (Eds.), *Cognition: Conceptual and methodological issues*. Washington, DC: American Psychology Association.

Lockhart, R. S., Lamon, M., & Gick, M. L. (1988). Conceptual transfer in simple insight problems. *Memory and Cognition, 16(1),* 36-44.

Morrisett, L., & Hovland, C. I. (1959). A comparison of three varieties of training in Human problem solving. *Journal of Experimental Psychology. 58,* 52-55.

Needham, D. R., & Begg, I. M. (1991). Problem-oriented training promotes spontaneous analogical transfer: Memory-oriented training promotes memory for training. *Memory and Cognition, 19(6),* 543-557.

Novick, L. R. (1988). Analogical transfer, Problem similarity, and Expertise. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 14,* 510-520.

Paas, F. G. W. C & Van Merrieboer, J. J. G. (1994). Variability of Worked Examples and Transfer of Geometrical Problem-Solving Skill: A Cognitive-Load Approach. *Journal of Educational Psychology, 86(1),* 122-133.

Perfetto, G. A., Bransford. J. D., & Franks, J. J. (1983). Constraints on access in a problem solving context. *Memory & Cognition,* 11, 24-31.

Pierce, K. A., & Gholson, B. (1994). Surface Similarity and in the Development of Analogical Problem Solving: Isomorphic and nonisomorphic Transfer. *Developmental Psychology, 30,* 724-737.

Posner, M. I., Keele, S. W. (1968) On the genesis of abstract ideas, *Journal of Experimental Psychology, 77,* 353-363.

Spencer, R. M., & Weisberg, R. W. (1986). Context-Dependent effects on analogical transfer. *Memory & Cognition.* 14(5), 442-449.

Stein, B. S., Way, K. R., Benningfield, S. E., & Hedgecough, C. A. (1986). Constraints on spontaneous transfer in problem-solving tasks. *Memory & Cognition, 14(5),* 432-441.

Tulving, E. (1982). Synergistic ecphory in recall and recognition. *Canadian Journal of Psychology, 36.* 130-147.

Tulving, E. (1983). *Elements of episodic memory:* Oxford: Oxford University Press.

Winston, P. H. (1980). Learning and Reasoning by analogy. *Comunications of the ACM, 23,* 689-703.

1 차원고접수 : 2003. 3. 17.
2 차원고접수 : 2003. 9. 8.
최종게재결정 : 2003. 9. 22.

연세대학교 | IP:110.10.37.*** | Accessed 2020/04/26 17:08(KST)

한국심리학회지 : 실험
The Korean Journal of Experimental Psychology
2003, Vol. 15, No. 3, 367 - 392

How affect the surface similarity and learning method of source problem to success of spontaneous analogical transfer

Mi Hyun Kim
Educational Research Institute
in Ewha Womans University

Mahn Young Lee
Korea University

A pilot experiment and two main experiments were performed to investigate characteristics and learning methods of source problems which promote 'inter domain spontaneous analogical transfer'. Experiment1 was conducted to find out characteristics of source problems to promote spontaneous analogical transfer. To do it, rates of transfer were compared in conditions differentiating the degree of the surface similarity of source problems. Also, it examines schema qualities of source problems in each conditions, and validates the difference of the rate of transfer comes from the difference of the schema quality. The result of experiment1, it was verified that the rate of transfer in partial similarity condition was higher than the rate of transfer in whole similarity condition, but schema qualities were not different in two conditions. Experiment2 was conducted to compare the rate of transfer between two conditions, 'comprehension learning method' condition and 'investigation learning method' condition. The result of experiment 2, 'investigation learning method' was more transferable than the 'comprehension learning method'. But in this case, schema qualities were not different. A basis of these results, it could be told that solving various source problems and investigating the various solutions of source problems were effective to promote the rate of transfer. Contrary to the preceding studies tried to explain the difference of the rate of transfer by difference of schema qualities, in this study, it was presented that the rate of transfer could be differentiate according to the characteristics of source problems and the learning methods of source problems.

Keywords problem solving, analogical transfer, schema, similarity

연세대학교 | IP:110.10.37.*** | Accessed 2020/04/26 17:08(KST)

부 록

1. 유사 조건에 사용된 문제 세트

1) 요새 이야기

독재자가 다스리는 조그만 나라가 있었는데 독재자는 튼튼한 요새 속에 살고있었다. 요새는 농장과 마을로 둘러싸여 있고 그 나라 한가운데 있었으며 외곽에서 요새로 이어지는 많은 길이 있었다. 독재자로부터 나라를 구하고자하는 뜻을 가진 사람들이 의용군을 결성했으며 그들은 요새를 함락시키기로 마음을 먹었다. 의용군 대장은 모든 군사가 일제히 공격을 하면 제아무리 독재자의 요새라도 함락시킬 수 있을 거라고 생각했다. 결전의 날이 되자 대장은 여러 길 중에서 한 길 입구에 전 군사를 집결시키고 공격 준비를 하였다. 그러나 그 때 장군은 독재자가 길마다 지뢰를 묻어 둔 사실을 정찰병으로부터 전해들었다. 독재자는 길마나 지뢰를 묻어놓고 자신의 군대와 일꾼들이 마을을 오갈 수 있게 하기 위해서 소수의 사람들이 그 길을 지나갈 때에는 안전하게끔 장치를 해 놓았다. 그러나 큰 힘이 가해지면 지뢰는 폭발하게 되어있었다. 지뢰 폭발을 피하기 위해 적은 인원이 차례로 공격해 들어간다면 많은 독재자의 군대를 당할 수 없어 결국은 패하고 말 것이다. 따라서 요새를 함락시키는 것이 불가능해 보였다. 그러나 그 때 대장은 간단한 묘안을 짜내었다. 군사를 소대로 나누어 각각 다른 길로 진격해 들어가면 될 것 같았다. 소대 배치가 끝나고 대장이 신호를 보내자 각 소대들은 각기 다른 길을 행군해 들어와 일제히 공격을 했으며 그 결과 의용군은 독재자의 요새를 함락시키고 승리를 거둘 수 있었다.

2) 사령관 이야기

쿠데타가 일어나서 국민이 세운 정부가 무너지고 군사 정부가 들어섰다. 군부는 계엄령을 선포하고 모든 국민의 자유를 탄압했다. 군부는 그들의 본부를 한때 관광지였던 인공호수 중앙의 섬에 두고 경비를 철저히 하고 있었다. 섬과 주변 지역을 연결하는 다리가 여러 개 있어서 그 다리를 통해서 섬에 도달할 수가 있었다. 한 기갑부대 사령관과 그의 부하들은 이미 무너진 민간 정부에 여전히 충성을 다하였다. 사령관은 그들의 기갑부대가 일제히 공격을 하면 쿠데타군의 본부를 함락시킬 수 있다고 생각했다. 결전 일이 되자 사령관은 여러 개의 다리 중에서 한 다리의 입구에 모든 탱크를 집결시키고 날이 어두워지기만을 기다리고 있었다. 그런데 그 때 중요한 사실이 떠올랐다. 섬으로 이어지는 다리는 관광객을 위해 만들어진 것이기 때문에 한 번에 여러 대의 탱크가 지나갈 수 있을 만큼 튼튼하지 않을 것이라는 생각이 난 것이다. 하지만 두 세대의 탱크로 차례로 공격해 들어간다면 많은 쿠데타군을 당할 수가 없어 쉽게 패하고 말 것이다. 쿠데타군 본부를 함락시키는 일은 요원해 보였다. 그러나 그 때 사령관은 기발한 전술을 생각해 냈다. 탱크부대를 소대로 나누고 각 소대를 각기 다른 다리의 입구에 배치시켜 동시에 공격해 들어가면 될 것 같았다. 모든 준비가 끝나자 사령관은 공격 신호를 보냈으며 탱크들은 동시에 다리를 건너가 공격을 개시했다. 예상했던 대로 기갑부대는 쿠데타군 본부를 함락시키고 승리를 거둘 수 있었다.

3) 시민군 이야기

장기집권을 꿈꾸는 현 정부의 최고 권력자인 대통령이 호화스런 대통령 궁에서 삼엄한 경비를 받으며 살고 있었다. 궁은 많은 사무실과 공공 건물들로 둘러싸여 시내 한 가운데 있었으며 궁으로 향하는 길이 여러 개 있었다. 장기집권 음모를 타도하고 민주적인 방법으로 새 정부를 세우기 위해서 시민들로 구성된 시민군이 대통령 궁을 점령하기로 마음먹었다. 시민군 대장은 시민군은 화력은 약하지만 수적으로 우세했기 때문에 힘을 모아 한꺼번에 쳐들어가면 궁을 점령할 수 있을 거라고 생각했다. 대장은 여러 개의 길 중에서 한 길을 택하여 길 입구에 무장한 모든 시민군을 집결시켰다. 그런데 그 때 중요한 정보가 들어왔다. 대통령궁으로 향하는 모든 길에는 감지기가 설치되어 있어서 무기를 소지한 많은 사람들이 궁을 향해서 들어오면 길이 자동으로 폭파되게 되어있다는 것이다. 이 말이 사실이라면 작전을 포기하고 철수해야 할 것 같았다. 그러나 현명한 대장은 바로 기발한 아이디어가 떠올라 새로운 작전계획을 세웠다. 먼저 시민군을

연세대학교 | IP:110.10.37.*** | Accessed 2020/04/26 17:08(KST)

소대로 나누고 각 소대를 여러 길에 분산 배치시킨 후 동시에 진격해 들어가면 될 것 같았다. 소대 배치가 끝나자 대장은 명령을 내렸으며 여러 길에 배치되었던 시민군들이 동시에 대통령궁을 향해 진격해 들어갔다. 예상했던 대로 수적으로 우세한 시민군의 기습작전은 성공적이었으며 바로 다음날 대통령은 대국민 사과문을 발표하고 궁을 떠났다.

2. 부분유사 조건에 사용된 문제세트

1) 잎담배 말리기

기상청에서는 올 가을은 바람이 없고 습한 날씨가 많을 것이라는 예보를 했다. 가을철 바람으로 잎담배를 말려야 하는 농민들을 위해 당국에서는 서둘러서 건조장을 지을 것을 홍보하고 지원금도 제공하였다. 건조장 중앙에 걸어 둔 잎담배가 제대로 건조되지 않아서 출하할 때 좋은 등급을 받지 못하는 일이 종종 있었던 기존 건조장의 문제점을 해결하기 위해서 설계를 맡은 H씨는 특별한 시스템을 갖춘 건조장을 설계를 하기로 했다. 건조장 벽 쪽에 공기주입기를 설치하고 많은 양의 건조한 공기를 건조장 중앙으로 불어넣어 잎담배가 마르는 것을 도와주는 시스템이다. 그런데 중앙에 있는 담배의 건조를 도울 수 있을 만큼의 공기를 중앙으로 보내려면 바람의 세기를 강하게 해야 하는데 센바람이 지나면서 담배잎을 파손시킬 것 같았다. 그러나 약한 바람을 보내면 공기의 양이 적어서 충분한 효과를 얻지 못할 것이다. 중앙으로 공기를 불어넣는 문제가 해결되지 못하면 개선된 건조장을 만드는 일은 포기해야 할 것 같았다. 그런데 그때 H씨에게 좋은 해결방법이 생각났다. 공기주입기 한 대로 공기를 불어넣는 대신 건조장 여러 곳에 서너 대를 설치하여 각각의 주입기에서 약한 바람을 동시에 보내어 바람의 방향이 모두 잎담배를 향하게 하면 될 것 같았다. 각각의 바람은 강도가 약해서 잎담배를 파손시키지 않을 것이며 동시에 중앙에 모인 바람의 양은 충분하여 중앙에 있는 잎담배를 잘 마르게 도와 줄 수 있을 것이다. H씨의 건조장 짓기는 성공적이었다.

2) 심해 환경 수족관 만들기

새로 지은 어린이 해양박물관에 여러 개의 대형 수족관을 만들기로 했다. 수족관 설계사 H씨는 그 중에서 깊은 바다에 사는 몸이 납작한 가자미류(flat fish)를 키울 수족관 설계를 맡았다. 가자미류는 주로 수족관 바닥에 붙어 있으며 움직임이 적어서 관람객에게 많은 볼거리를 제공하기 어렵기 때문에 이 수족관 한 쪽에 아름다운 모양과 색을 띤 산호를 넣어 볼거리를 보충하기로 했다. 조명문제를 생각하기 전까지는 설계가 순조롭게 진행되는 것 같았다. H씨는 깊은 바다에 사는 물고기가 건강하게 잘 적응할 수 있는 환경을 만들기 위해서는 수족관 전체의 조명을 어둡게 하기로 했다. 그런데 수족관이 어두우면 산호의 아름다움을 감상할 수 없을 것이다. H씨는 산호에만 강력한 조명을 비추고 싶었다. 그렇다고 산호가 있는 곳에 전구를 설치하면 조명이 자연스럽지 못할 것이다. 조명을 수족관 밖에 두면 빛이 분산되어 깊은 바닷 속 환경을 해칠 것이다. 조명문제가 해결되지 않아서 수족관 설계를 처음부터 다시 해야 할 것 같았다. 그런데 그 때 H씨에게 묘안이 떠올랐다. 그는 기존의 설계를 수정하지 않고 수족관 밖에 강도가 약한 부분조명을 여러 개 설치하고 빛의 방향을 산호 쪽을 향하게 하면 될 것 같았다. 예상대로 각각의 약한 조명은 바닷 속 환경을 해치지 않았고 모든 빛이 모이는 산호는 관람하기에 충분할 만큼 밝은 수족관이 되었다.

3) 요새 이야기

<내용 생략>

3. 통제 조건에 사용된 문제

1) 와인상인 이야기

한 부자가 어느 날 자기 집의 와인 저장실이 빈 것을 발견하였다. 그래서 그는 하인을 시켜 다음과 같은 내용의 글을 써서 이 마을 저 마을에 붙이게 하였다. 글의 내용은 해가 지기 전까지 와인 한 통을 먼저 가져오는 사람에게 금 한 덩이를 주겠다는 것이었다. 이웃 두 명의 와인 상인이 그 소리를 들었다. 그들은 금 한덩이를 받을 것을 생각하며 즐거운 마음으로 각각

연세대학교 | IP:110.10.37.*** | Accessed 2020/04/26 17:08(KST)

말이 끄는 수레에 많은 와인 통들을 싣고 즉시 그 부자의 집을 향해 출발했다. 해가 지기 한 시간 전쯤 해서 그들은 급류에 다리가 휩쓸려간 지점에 이르렀다. 첫 번째 상인은 말과 수레를 범람하는 강 속으로 이끌면서 필사적으로 강을 건너려고 노력했다. 그러나 말은 이미 기진맥진해 있었으므로 강의 급류를 버틸 수 없었다. 수래가 뒤집어지고 상인은 말과 와인과 함께 물에 휩쓸려 떠내려갔다. 두 번째 상인은 다른 방법을 시도했다. 그는 아깝지만 와인 통 하나만 남기고 모든 통 안에 든 와인을 쏟아 버렸다. 그리고 빈 와인 통을 엮어서 뗏목을 만들었다. 그런 다음 와인이 들어 있는 단 하나의 와인 통과 말을 뗏목에 싣고 자신도 올라 탄 뒤 물리 흐르는 대로 강 하류로 흘러갔다. 몇 분 후 뗏목은 부자가 살고 있는 마을 앞 강가에 도착했다. 상인은 육지로 올라와 와인 통들을 다시 말에 싣고 부자의 집으로 향했다. 그는 해가 지기 직전에 부자의 집에 도착하여 와인 한 통을 부자에게 주고 약속대로 금 한 덩이를 받았다.

2) 쌍둥이 이야기

옛날에 한 일란성 쌍둥이가 있었는데 끊임없이 가족은 물론이고 친구와 선생님들께 장난을 쳤다. 매년 가을에 열리는 운동회는 쌍둥이에겐 가장 신나는 행사였다. 그들은 달리기 경주와 다른 여러 경기에서 많은 상을 받았다. 그런데 어느 날 옆 학교에서 뛰어난 달리기 선수 하나가 이 학교로 전학해 왔다. 그 해 운동회 날은 학교 뒤 숲을 달리는 4킬로미터 경주가 있었다. 쌍둥이는 이 경기에서 꼭 우승을 하고 싶었다. 그래서 비밀리에 새로 전학해온 그 달리기 선수를 이길 수 있는 계획을 세웠다. 경주 날이 되었다. 각 출전자들은 자신의 코스를 따라 숲을 통과해서 우승자를 가리기 위해 선생님이 지키고 있는 공터까지 달려와야 했다. 쌍둥이 중 한 명만 경주에 출전하고 나머지 한 명은 전날 넓이 뛰기 시합에서 다리를 다쳤다는 이유로 출전하지 않았다. 경주가 시작되고 출전자들은 숲으로 돌진했다. 경주에 출전한 쌍둥이는 숲으로 달려간 뒤, 다른 선수들이 통과해서 보이지 않게 될 때까지 기다렸다. 그런 다음 그는 숨은 샛길을 따라 학교로 돌아왔다. 한 편 결승점 근처 바위 뒤에 숨어있던 쌍둥이 중 다른 한 명은 다른 선수들이 오기 전에 달려나와 공터에 먼저 도착했다. 선생님은 그의 속도에 놀라면서 그를 우승자로 지명하였다. 다음 해에도 쌍둥이는 서로의 역할을 바꾸면서 경주에서 계속 우승을 하였다.

3) 생일파티 이야기

영희의 열 번째 생일날 어머니는 딸을 위해 매우 특별한 하루를 만들고 싶었다. 그래서 영희 모르게 깜짝 파티를 해 주기 위해서 파티장을 예쁘게 꾸미기로 하였다. 드디어 생일날이 되었다. 영희의 어머니는 아침부터 꾸민 파티장의 장식을 마무리하다가 마지막 색테이프 두 줄이 천장 양 끝 쪽에 매달려 남아 있는 것을 발견하였다. 영희 어머니는 이 테이프 두 줄을 연결해서 그 위에 풍선들을 매달기로 했다. 그러나 유감스럽게도 테이프의 길이가 짧아서 한 쪽 테이프를 손에 쥐고 다른 한 쪽 테이프를 잡을 수가 없었다. 그녀는 아무래도 마지막 장식을 포기해야 만 될 것 같았다. 그런데 그 때 기발한 생각이 떠올랐다. 영희의 어머니는 가위를 이용해서 두 끈을 묶을 수 있을 것 같았다. 먼저 한 쪽 테이프 끝에 가위를 묶었다. 그런 다음 가위를 잡고 다른 쪽 테이프가 있는 벽면으로 힘껏 밀었다. 그랬더니 가위에 묶인 테이프가 양쪽 벽 사이를 시계추처럼 왔다 갔다 하게 되었다. 그녀는 재빨리 다른 쪽 테이프 끝을 잡은 채 방 중간쯤으로 와서 가위에 묶여 흔들리고 있는 테이프가 자신에게 가까이 올 때를 기다렸다가 그것을 붙들었다. 두 테이프를 손에 넣은 그녀는 한 쪽 테이프에서 가위를 풀어내고 두 테이프를 함께 묶었다. 그런 다음 테이프에 오색 풍선을 주렁주렁 매달아 화려한 파티장의 분위기를 한껏 살렸다. 학교에서 돌아온 영희와 영희 친구들이 예쁘게 꾸며진 파티장을 보고 매우 즐거워하였다.

연세대학교 | IP:110.10.37.*** | Accessed 2020/04/26 17:08(KST)