

사태 도식 이론에 의한 항해교과의 구조

윤 현 상

(인천해사고등학교)

I. 서 론

대부분의 교육자들은 교육을 학습자가 단지 단편적인 사실 뿐 아니라 그것들을 유의미한 전체 구조 속으로 통합시키는 관계를 포함하는 복잡한 인지 구조를 개발시키거나 변화시키는 수단으로 본다. 학교 학습과 교육을 생각할 때 제기된 가장 중요한 문제 중의 하나는 어떻게 학생들로 하여금 적절한 인지 구조를 획득할 수 있게 하는 것과 적절한 방식을 통해서 그들의 인지 구조를 변화시키는 일이다.

인지 변화에 관한 대부분의 연구는 계열, 분류, 추론, 및 연역적 추리 같은 기본적인 조직 능력에 관한 것이었고 지식 표상의 내용과 구조를 논할 때는 논리적 분류나 분류학적 범주의 틀로써 행해져 왔으나, Nelson(1986) 최근에는 도식 이론을 근거로 한 표상 체계를 통해서 그러한 문제들을 해결하기 위한 연구들이 진행되고 있다.

도식 이론의 교육적 적용에 관한 연구는 주로 기억, 독해력, 이해력을 향상시키기 위한 학습 전략(learning strategy)으로서 도식을 활용한 것들이었고, (Morris, 1986 ; Gessert, Gail, 1987 ; Williamson, Janis, 1987) 수학이나 과학과 같은 복잡한 영역의 과제에도 도식 이론을 학습 전략으로 이용함으로써 학습자의 사고력, 문제 해결력, 전이력 등을 촉진시키는 연구 결과들이 나오고 있다(Gallini, 1989 ; Phye, 1989 ; Sweller, 1989).

이러한 연구 결과들에 의하면 대부분의 독해력, 문제 해결 능력, 전이 능력 등은 특정 영역에 관한 교과 지식의 내용과 구조에 크게 영향을 받는다는 것이다. 특히 복잡한 수학, 과학 영역에 있어서의 문제 해결력은 이 영역에 관한 세분화된 지식을 포함하는 지식 기반이 없이는 불가능하고 나아가서 이러한 지식 기반의 내용을 세분화하는 것 뿐 아니라 효율적으로 정보를 회상하고 문제 해결력을 촉진시키기 위해서는 어떻게 이러한 지식을 조직하고 표상하느냐 하는 것이 중요한 과제라고 본다.

Bartlett(1932)에 의해 최초로 소개된 도식의 개념은 Rumelhart와 Ortony(1977)의 교과 분석에서 구체화되고, Mandler와 Johnson(1977)에 의해 교과 구조의 골격 구조로 개발되었다. 그들에 의하면 한 교과 과의 도식이란 교과 지식의 범주를 특징지우는 망이며, 이러한 범주 안에서 체계적으로 나타나는 요소를 기술하며, 따라서 교과 도식은 독해자가 교과 지식의 내용을 회상하고 요약하고자 할 때 정보 회상을 통제하고 이해하기 쉽도록 하는 기능을 갖는다는 것이다(Rossi, 1990).

한편, 위와 같은 표상의 형식과 개념의 망으로서의 도식의 관점과는 달리 장면, 사태, 이야기 구조로서의 도식의 관점에서 인지 변화에 관한 연구가 이루어지고 있다. 특히 사태란 그것이 처해 있는 전체 구조 안에서 대상과 관계를 통합하며 역동적이면서 시간적인 계열의 특성을 갖는다. 여기에 관한 연구들은 (Nelson, 1986 ; Lucariello & Rifkin, 1986 ; Slakman, 1986) 아무리 어린 아이라도 사태를 시간의 경과에 따른 내적 변화를 포함하는 복합적이고 역동적인 전체 구조로 표상한다고 본다. 또한 사태는 그 자체가 구조를 가진다. 즉 그것들은 시간적, 인과적 계열에 따라 진행되며 위계적으로 조직될 수 있고 전체 사태는 더 작은 활동의 부분들로 이루어진다.

본고에서 논하고자 한 사태란 매우 거대하고 순서적이다. 따라서 그것은 목표 지향적인 활동을 하는 사람들을 포함하며 대상에 대해 작위를 하고 어떤 결과를 성취하기 위해서 상호작용을 한다.

본고의 연구 영역인 항해교과는 항해자에게 선박의 위치를 결정하게 하고 지구상 어느 한 지점에서 다른 지점으로 선박을 안전하고 효율적으로 이동시키는 과학 또는 기술로서, 그 내용의 조직은 위계적이라기 보다는 계열적이어서 전체적인 구조로 보아서 하나의 사태적 특성을 갖는 교과의 속성을 잘 반영하지 못한 체계를 이루고 있다. 그래서 본고에서는 사태 도식(event schema) 이론에 의한 항해교과의 내용을 분석해 보고 그 구조를 밝히고자 한다.

Ⅱ. 학습자 지식 체계로서의 도식 구조

도식(schema)은 인간의 인지를 구성하는 기본 단위로서 경험과 관련하여 내적으로 구성되는 심리적 조직 형태를 말한다(Rumelhart, 1980). 도식의 용어를 최초로 사용한 사람은 Kant 였으며 Batlett에 의해서 심리학에 처음으로 적용되었는데 최근에 광범위하게 도식이론이 교육에 응용되고 있으나 그 개념이 다소 모호해서 교과를 구성하고 있는 주요 개념으로서의 도식(Chang Shin - Jen, 1987, Janis, 1987), Ausubel의 선행 조직자와 동일한 개념으로서의 도식(German, 1986, Morris, 1986, Hollingworth, 1986), 개념의 망으로서의 도식(Klespis, 1984, Kraft, 1985, Mokhtari, 1987), 선수 지식으로서의 도식(Gail, 1987, Bruce, 1986, Mckinney, 1985), 구조의 틀로서의 도식(Marie, 1988, Minsky, 1975), 사태 도식으로서의 도식(Schank, 1973, Mandler, 1984), 어의적인 망으로서의 도식(Brachman, 1979) 등 여러 가지 다양한 용어로 사용되고 있으나, 본고에서는 사태도식을 도식의 개념으로 활용하고자 한다. 그것은 사태 도식 구조로서의 도식의 개념이 항해교과 내용의 특성을 잘 반영해 주기 때문이다.

도식 이론은 상당히 다양한 관점 또는 영역에서 연구되고 있으나 연구자들의 공통적인 관심은 이 심리적 조직 형태가 어떻게 작용하는가에 모아지고 있다는 데 이견이 없는 것으로 보인다.

도식 이론가들은 인간이 환경의 사물, 사태, 성격 특성 및 사회적 규범 등에 접하여 경험을 쌓아갈 때 상이한 각각의 경험 표상들이 가지고 있는 공통적인 것들이 하나의 구조 즉 지식망을 형성하여 저장되어 있다가 유사한 경험에 부딪치면 특정한 도식적 원리에 의해 활용된다고 본다. 이 도식적 구조는 시 공간

관련 도식으로서 모든 인간의 심리적 조직은 본질적으로 도식적 성격을 가진다고 할 수가 있다.

이같은 정보망이 어떤 방식에 의해 조직되는지에 관하여 완전한 설명을 위해 계속 연구가 촉진되고 있으나, 지식의 형태 즉 조직 유형에 따라 정보 처리의 결과가 크게 달라진다는 것이 많은 연구들에 의해 입증되고 있다(Cirilo, et al., 1980 ; Gick, et al., 1983). 본 절에서는 사물, 사태 및 장소 등에 관한 공간적 지식을 조직하는 심리적 구조에 초점을 맞추어 분류학적 구조와 도식적 구조에 관하여 고찰하고 이들 구조와 학습 위계 구조의 심리학적 견해를 비교 논하고자 한다.

분류학적 구조는 유포섭 위계(class-inclusion hierarchy)로 구성된다는 것이 그 주요 특성이다(Mandler, 1984). 유포섭 위계 속에는 하나의 항목이 상위 매듭의 구성 요인이 되므로 다른 상위 매듭에는 소속되지 않는다. 이때 구성 요소가 될 수 있음을 결정하는 원리 즉 유포섭 원리는 유사성의 원리이다. 즉 형태, 기능 또는 기타의 측면에서 공유하는 유사성에 의거하여 항목들이 묶여지게 된다는 것이다. 항목들이 가지고 있는 측면들이 다양하므로 유사성 관계의 유형은 상당히 다양해질 수 있다. 따라서 분류학적 위계 구조에 의하면 하나의 항목이 다양하게 여러 방식으로 분류될 수가 있으므로 학습자의 개념 형성에 어려움을 주게된다. 또한 이러한 분류학적 구조에서의 관계 또는 결합은 필수적인 것이 아니라 선택적이다. 따라서 결합의 강도가 그리 강력하지 못한 구조라 할 수 있다.

또한 분류학적 구조에서는 유포섭 위계상의 수직적 관계 한가지만 보장될 뿐 항목들 간의 여타 측면에 의거하여 가능해지는 관계는 항목마다 특유한 방식으로 구성되기 때문에 무원칙적 관계라고도 할 수 있다. 따라서 분류학적 위계 구조에서 단 한 가지 신뢰로운 인출 단서는 항목들이 소속되어 있는 상위 유목에 대한 단순한 연결 즉 유포섭 위계 조직 뿐이므로 인출에 제한을 받고 어려움을 가진다. 왜냐하면 인출시의 정보 처리가 상부에서 하부로 진행되기 때문에 상위 매듭이 망각되는 경우 그 하위의 모든 단서들은 이에 따라 함께 망각되므로 그 계보에 속하는 세부적 항목들은 모두 망각되어 버리기 때문이다.

뿐만 아니라 분류학적 구조가 분명히 드러나는 상황에서까지도 학습자들이 학습할 때 투입 지식을 조직하는 데 분류학적 정보를 자동적으로 사용하지 않는 것으로 밝혀지고 있어(Mandler, 1984)), 학습 효과 측면에서 상당한 한계를 보이는 구조라 할 수 있다.

도식적 구조는 하나의 사태 계열에 관하여 일반화된 지식을 기술하는 위계적으로 조직된 단위인 사태 도식과, 특정 유목의 장면 및 장소에 관한 지식의 조직인 장면 도식(scene schema)으로 구분된다(Mandler, 1984).

사태 도식은 특정 상황에서 어떤 일이 일어날 것인지 또는 사태들이 어떤 순서로 발생할 것인지에 관한 지식망이다(Mandler, 1984). 사태 도식은 일반적인 사태들이 보다 구체적인 사태들을 포함하고 있다는 점에서 분류학적 구조와 유사성을 가지지만 분류학적 구조와 다른 점은 사태 도식에서는 도식적 위계가 유포섭 관계로 구성되지 않고 부분-전체의 관계로 구성되는 집합 구조라는 점이다. 따라서 사태 도식에서 주어진 단위 속에 포함되어 있는 항목들 간에 이루어지는 결합 관계는 시간적 결합이다. 이 시간적 결합관계의 강도는 몇 가지 수준으로 이루어진다. 가장 강력한 결합 관계는 인과 관계로서 이는 필수적 결합의 성격을 가진다. 다음으로 강력한 시간적 관계는 순수 시간 관계 즉 계열적 관계로서 인과 관

계의 결합처럼 필수적인 결합은 아니라 하더라도 불변의 순서에 의해 통제되는 단위 속에서는 강력한 결합이 이루어진다. 마지막 결합은 임의적 시간 결합으로서 사태가 발생하되 선택적 순서의 원리에 의거하여 결합이 이루어지므로 가장 약한 결합의 성격을 가진다.

이와 같이 사태 도식의 결합은 특정 단위에 소속된 구성 요인 항목들간에 이루어지는 수평적 결합과 특정 항목과 상위 항목간의 수직적 결합의 두 유형의 결합이 공존하며, 분류학적 구조에서의 상위-하위 범주간의 관계보다 부분-전체 단위간에 이루어지는 수직적 관계의 결합이 훨씬 강도가 큰 것으로 설명되고 있다(Black과 Bern, 1981).

분류학적 위계 구조에서의 정보의 검색은 상부-하부의 방식에 의하므로 예컨대 '동물'의 분류에서 '포유 동물'을 언급하지 않고 포유 동물의 특정 사례를 활성화시킬 수가 없다. 그러나 사태 도식적 구조에서는 여러 부분들이 필수적 관계에 의해 강력히 결합되어 있으므로 부분 정보는 자동적으로 활성화된다. 예컨대 '얼굴'에는 반드시 '두 눈'이 속해 있고 '생일 파티'에는 반드시 생일 케이크가 속해 있기 때문이다. 따라서 사태 도식적 구조는 분류학적 위계 구조가 가지고 있지 못한 수평적 결합의 원리가 적용될 뿐만 아니라 수직적 결합의 강도도 분류학적 구조에서 보다 훨씬 강력하다. 이런 점에서 도식적 조직은 분류학적 조직보다 더 우수한 재생을 가져온다고 설명되고 있다.

또 다른 하나의 도식적 구조는 장면 도식이다. 장면 도식은 두 가지 점에서 사태 도식과 유사한 성격을 가진다. 첫째, 장면 도식에서도 작은 도식들이 큰 도식에 결합되어 있기 때문에 위계적 조직이다. 예컨대 부엌, 슈퍼마켓이라는 큰 도식은 부분 항목들 즉 냉장고와 계산대 등의 도식을 포함하고 있으며 이들은 그 자체로서 기능을 하는 작은 도식들이다. 여기서 큰 도식은 전체이며 작은 도식은 부분들이 된다. 둘째, 장면 도식을 조직하고 있는 위계는 유포섭 관계에 의한 위계가 아니고, 집합 관계에 의한 위계 즉 부분들이 종합되어야 전체 장면이 구성되어진다는 점에서 사태 도식과 유사하다. 그러나 장면 도식에서의 관계는 사태 도식에서의 관계처럼 시간적 원리에 의거한 것이 아니라 공간적 원리에 의한 관계라는 점에서 사태 도식과 차이가 있다. 장면 도식의 공간적 관계 중 일부는 필수적으로 결합되고 일부는 선택적으로 결합된다. 따라서 분류학적 위계 구조에서 보다는 더 강력한 결합 관계가 성립된다.

장면 도식의 특징은 한 유형의 장면에 전형적으로 등장하는 사물에는 어떤 것이 있는지에 관한 검색 정보와 한 장면의 전형적인 공간적 배열을 기술하는 공간 관계 정보를 포함한다는 데에 있다. 또한 사태 도식의 결합이 일차원적인 것임에 반해 장면 도식에서의 결합은 이차원 또는 삼차원적인 망을 형성하므로 그 결합의 다중성이 요구된다(Mandler, 1984). 이러한 중다차원적 공간 관계에 의거하여 이루어지는 상호 교차적 결합 관계가 바로 보다 효율적인 인출 기제가 될 수 있다는 것이 도식 이론가들의 설명이다.

시간적 원리에 의한 사태 도식과 공간적 원리에 의한 장면도식은 하나의 맥락으로 묶여져 사태 구조를 형성한다(Robert, 1987). 이와 같은 시 공간적 요소를 포함하는 사태 구조의 주된 장점은 도식이 지식망의 일부이며 명제적 표상력을 가지고 있기 때문에 전체적이고 다면적인 사물이나 사상을 확일적으로 표상해 준다는 데에서 찾을 수가 있다(Rumelhart & Ortony, 1977 ; Schank, et al., 1977). 중다차원적인 복합적인 사상을 확일적으로 표상할 수 있다는 것은 특히 광범위한 활동에서 유용성을 가진다. 즉 광범위한 활동

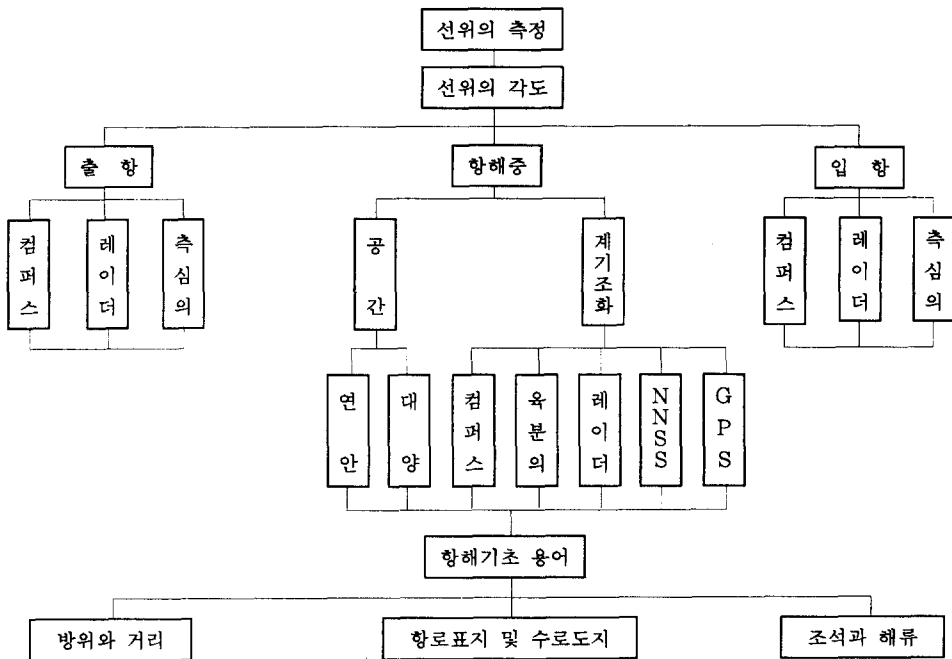
을 함에 있어 도식은 전체적 분석 뿐만 아니라 개념 주도적 처리를 안내할 수 있고 다음 발생하는 일에 관한 묵시적 예측 모형의 역할을 하기 때문에(Friedman, 1979 ; Minsky, 1975) 훨씬 종합적이고, 정확하며, 인출력이 강력한 유의미 학습을 초래할 것으로 기대할 수가 있다.

Ⅲ. 사태 도식에 의한 항해교과와 내용 구조화

항해교과와 지구상에서 선박의 위치를 정확히 구하여 출발항에서 목적항까지 무사히 배를 운용하는 데 요구되는 지식 및 기능에 관한 내용으로 구성되어 있다. 따라서 항해의 출발에서 도착까지의 전체 과정은 시간적, 공간적인 계열로 이루어진 하나의 거대 사태 구조로 파악할 수 있다. 본 절에서는 도식 이론에 입각하여 항해교과와 내용을 사태 도식적 구조에 의해 조직해 보고자 한다.

항해교과와 내용을 사태 구조로 조직한다면, 먼저 출항, 외양 항해중, 입항이라는 거대 구조가 등장한다. 이 거대 구조는 크게 장면(선박이 항해하고 있는 장소와 때), 사건(출항-외양 항해중-입항의 과정), 해도상의 선위 작도 등 세 가지 하위 도식으로 구성될 수 있다. 항해의 사태 구조를 도식화하면 <그림 1>과 같다.

항해의 거대 구조를 구성하고 있는 세 가지 도식 중에서 사건 구조는 선박의 운항 상태의 구조로서, 첫



<그림 1> 사태 구조에 의한 항해교과와 내용 구조

째, 목적항을 향해서 정박항을 벗어나서 출항깃점까지의 사태 구조인 출항 사태, 둘째, 출항깃점에서 목적항의 입항깃점까지의 사태 구조인 외양 항해중 사태, 셋째, 입항깃점에서 묘박지에 정박하기까지의 사태 구조인 입항 사태의 세 가지 하위 사태로 구성되어 있다.

이러한 세 사건 구조는 장면 구조의 하위 구조들인 선박이 항내, 연안, 대양 가운데서 어느 해역을 항행 하느냐에 따른 공간 구조, 시간적으로 낮이나 밤이냐에 따른 시간 구조 및 날씨 구조 그리고 해도상의 선위를 측정하는 선위 작도 구조와 관련을 가지면서 항해를 하게 된다. 사건 구조를 중심으로 항해 사태를 설명하면 다음과 같다.

출항 사태는 항해 공간이 항내이기 때문에 출항 사태에서의 항해사는 선위 측정보다는 육안 전시 및 레이더를 작동하여 출입항하는 타선박의 운항에 유의하고 타선박과 충분한 간격을 유지하면서 출항로 표지를 따라 항을 빠져나가게 된다.

외양 항해중 사태에서는 목적항이 국내항인 경우 항해 장소가 연안이므로, 컴퍼스, 데카 및 레이더를 이용하여 육상 물표의 방위와 거리를 측정해서 두 개 이상의 위치선을 해도에 작도하고 선위를 구해야 한다. 목적항이 외국항인 경우에는 항해 공간이 대양이므로 지상 물표를 이용할 수 없기 때문에 육분의를 사용하여 천체(해, 달, 별)를 관측하여 선위를 구하거나 지상의 전파국에서 보내주는 전파를 수신하여 위치를 구하는 로란 혹은 오메가를 이용하거나 또는 NNSS로 인공위성에서 보내주는 정보를 수신하여 해도상에 작도하고 선위를 구해야 한다.

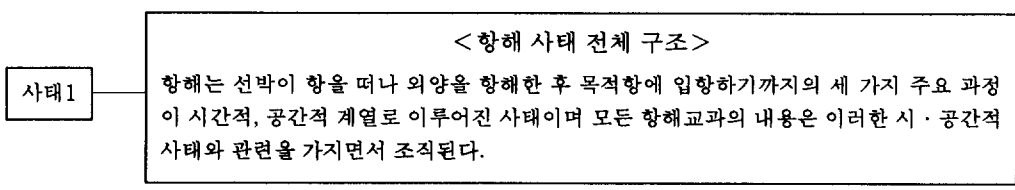
입항 사태에서는 먼저 조석표에 의해서 목적항의 조석 상태를 확인하고 충분한 수심을 확보할 수 있는 시간을 고려하여 입항 시간을 결정하게 된다. 또한 출항 사태와 마찬가지로 항해 공간이 항내이기 때문에 항해사는 육안 전시 및 레이더를 작동하여 출·입항하는 타선박의 동태에 유의하고 타선박과 충분한 간격을 유지하면서 입항 항로 표지를 따라서 입항한다. 한편 출항 사태, 외양 항해중 사태, 입항 사태 중 어느 경우라도 야간 호천시에는 육안으로 항해등을 식별하며, 악천후시에는 레이더를 작동하여 타선박의 운항 상태를 파악해야 한다.

이상의 사태 구조에 의해 항해교과의 전 단원을 재조직하면 다음과 같다.

1장 항해 기초 용어

1. 항해 기초 개념

항해 기초 개념은 각 항해 사태에 해당하는 기능과 원리를 이해하는 데 기초가 되며 선위의 요소, 거리와 속력, 컴퍼스 방위와 침로 및 항법의 분류로 구성되고, 그 구조화는 이들 각 내용 직전에 항해 사태 전체 구조가 매번 제시되도록 조직한다.

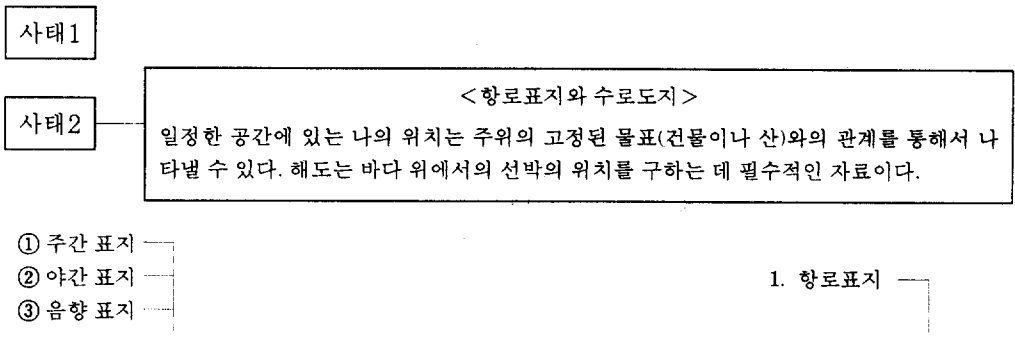


사태 도식 이론에 의한 항해교과의 구조



2. 항로표지와 수로도지

항로표지에는 주간 표지, 야간 표지, 음향 표지 및 무선 표지로 구성되며 수로도지에는 해도, 수로서지 및 수로도지의 개정으로 구성되고 그 구조화는 이들 각 내용 직전에 항해 사태 전체 구조가 제시되도록 조직한다.



④ 무선 표지

사태1

사태2

- ① 해도의 구성
- ② 해도 도식
- ③ 해도 사용법

(1) 해도

- ① 수로지
- ② 수로특수서지
- ③ 해도의 개정

(2) 수로서지

2. 수로도지

- ① 항행통보
- ② 해도의 개정

(3) 수로도지의 개정

3. 조석과 해류

사태1

- (1) 조석과 조류의 용어
- (2) 조석의 원인
- (3) 우리나라 근해해류
- (4) 대양해류

1. 조석과 조류 및 해류

2장 출항 사태

출항 사태에서는 항해 계획, 출항 항로표지, 출항시의 유의 사항, 레이더에 의한 선위 측정 및 항해 당직으로 구성되며, 그 구조는 이들 각 내용 직전에 항해 사태 전체 구조가 매번 제시되도록 조직한다.

사태1

사태3

<출항 사태 구조>

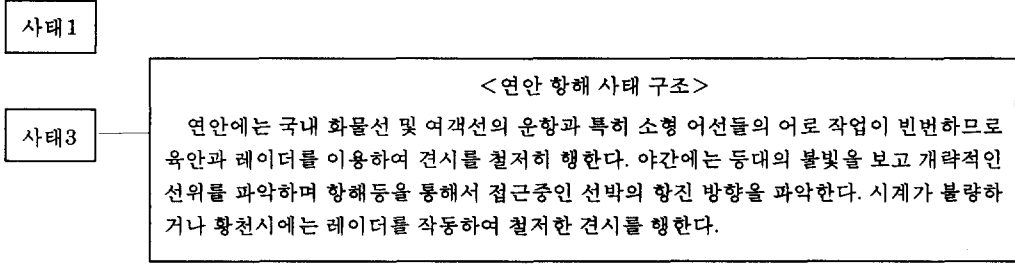
정박중인 선박과 출입항하는 선박으로 인해서 항내가 매우 혼잡하므로 육안 및 레이더를 작동시켜 타선박의 동태를 살피면서 항을 빠져나간다. 특히 야간에는 육안으로 등화를 식별하여 타선박의 이동을 참조하며 항해한다.

- 1. 항해 계획
- 2. 출항 항로 표지
- 3. 출항시의 유의사항
- 4. 레이더에 의한 선위 측정
- 5. 항해 당직

3장. 항해중 사태

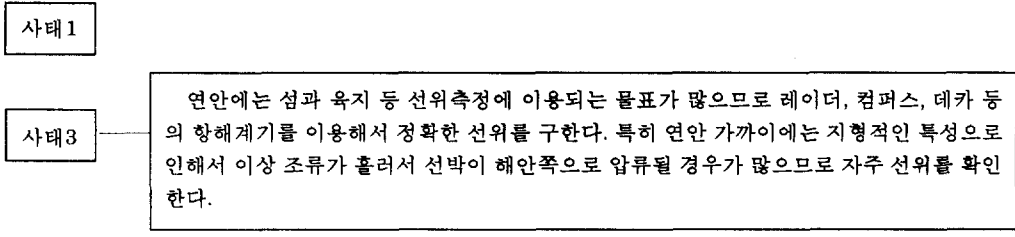
1. 연안 항법

연안 항해 사태는 항해 계획, 선박의 위치, 항해 당직 및 연안 항법의 실행으로 구성되며 그 구조는 이들과 내용 직전 항해 사태 전체 구조가 매번 제시되도록 조직한다.



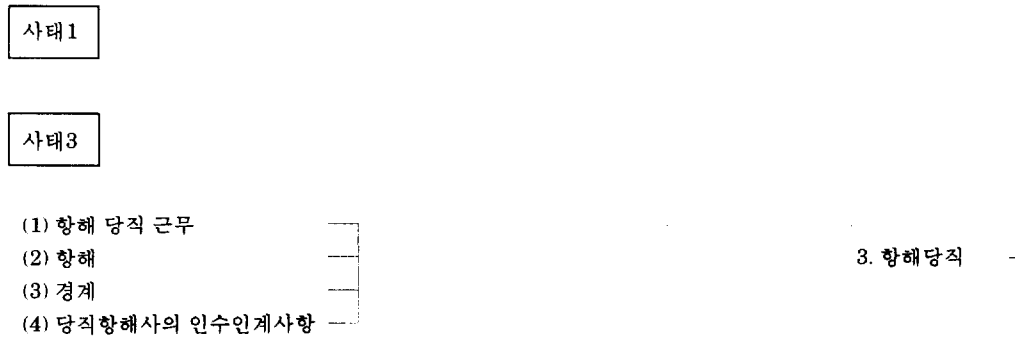
- (1) 연안 항로의 종류
- (2) 이안거리 및 경계선
- (3) 변침물표의 선정 및 변침방침
- (4) 피험선
- (5) 출,입항 항로

1. 항해계획



- (1) 선위의 추측 및 추정
- (2) 위치선
- (3) 선위의 결정
- (4) 선위오차

2. 선박의 위치



3. 항해당직

사태1

사태4

- (1) 항해 실습 : 부산에서 여수까지
- (2) 항해 실습 : 부산에서 제주까지
- (3) 항해 실습 : 진해만의 항로

4. 연안항법의 실제

2. 대양 항법

대양 항해 사태는 항해 계획, 항정선 항법, 대권 항법, 각종 계기에 의한 선위의 측정, 천체 고도 및 방위각의 계산, 선위 측정법 및 대양 항법의 실례로 구성되며 그 구조는 이들 각 내용 직전 항해 사태 전체 구조가 매번 제시되도록 조직한다.

사태1

사태3

<대양 항해 사태 구조>

대양 항해시에는 부근에 섬이나 육지가 없어서 선위를 측정하기가 어려우므로 낮에는 태양을, 밤에는 달이나 별을 관측하여 선위를 측정하며 오메가나, NNSS를 통한 선위와 비교한다.

- (1) 대양 항로의 선정
- (2) 항해 속력의 결정
- (3) 바람과 해류의 영향

1. 항해 계획

사태1

사태3

- (1) 항정선에 관한 기본공식
- (2) 중분위도 항법
- (3) 점장위도 항법

2. 항정선 항법

사태7

좁은 지역에서의 두 지점간의 최단거리는 두 지점을 연결하는 직선이지만 태양을 동서로 가로질러 곡면을 항해할 시에는 대권이 최단거리가 된다. 따라서 대권을 따라가는 항로를 선정한다.

- (1) 대권항법
- (2) 집성대권 항법

3. 대권 항법

사태1

사태6

- (1) 로란
- (2) 오메가
- (3) NNSS
- (4) GPS
- (5) 종합항법장치

4. 각종계기에 의한 선위의 측정

- (1) 천체의 고도
- (2) 방위각의 계산

5. 천체고도 및 방위각의 계산

사태1

사태6

- (1) 동시관측에 의한 선위측정
- (2) 격시관측에 의한 선위측정

6. 선위 측정법

사태1

사태6

사태7

- (1) 항해 실례 : 인천-홍콩-싱가포르

7. 대양 항법의 실례

4장 입항 사태

입항 사태에는 입항 항로표지, 입항 항로표지 선정시의 주의 사항, 항해 당직으로 구성되며 그 구조는 이들 각 내용 직전 항해 사태 전체 구조가 매번 제시되도록 조직한다.

사태1

사태8

<입항 사태 구조>

긴 항해에 지친 몸을 포용해 줄 항구가 눈앞에 보인다. 조석표를 참조하여 본선의 흘수가 충분한지를 확인한 후 입항 예정 시각을 항만청에 통보한다.

- 1. 입항 항로 표시
- 2. 입항 항로 표시 선정시의 주의사항
- 3. 항해당직

IV. 요약 및 결론

교수- 학습의 주요한 과제 중의 하나는 학생들의 문제 해결 능력을 향상시키는 일이다. 효율적인 정보 회상과 문제 해결 능력은 특정 교과를 구성하고 있는 지식을 세분화하고 조직하며 표상할 수 있는 것 뿐 아니라 학습자가 이미 알고 있는 내용과 새로이 학습해야 할 내용과를 통합시킬 수 있을 때 가능하며, 그러한 기능을 갖는 것이 도식 이론이다.

도식은 주요 개념(main concept), 선행 조직자(advance organizer), 개념의 망(networks of concepts), 선수지식(prior knowledge), 구조의 틀(frame), 사태 구조(event schema), 어의적인 망(semantic networks) 등 여러 가지 다양한 용어로 사용되고 있다.

본고에서는 항해교과가 지구상에서 선박의 위치를 정확히 구하여 출발항에서 목적항까지 무사히 배를 운용하는 데 요구되는 지식 및 기능에 관한 내용으로 구성되어 있으며 항해의 출발에서 도착까지의 전체 과정은 시간적, 공간적 계열로 이루어진 하나의 거대 사태 구조(macro event schema)로 파악할 수 있기 때문에 사태 도식의 개념에 의해서 항해교과를 분석하고 그 내용을 재구조화하였다.

항해교과의 내용을 분석한 결과 현행 항해교과 내용의 조직은 시·공간적 계열성의 특성을 고려하지 않고 주요 주제별로 나열되어 있어 학습자가 항해교과의 내용을 전체적으로 통합하는 데 어려움을 겪고 있다.

따라서 항해교과의 내용은 출항- 항해중- 입항에 이르는 시·공간적 계열의 특성을 고려하여 교과 내용이 조직될 때 항해교과의 수업 목표는 보다 더 용이하게 달성될 것이며 그 내용은 학습자에게 유의미하게 학습될 것이다.

참고문헌

- Bartlett, F. C. (1932). *Remembering, A study in experimental and social psychology*, Cambridge, England : Cambridge University Press.
- Chang, Shin - Jen. (1987). *An application of schema theory to school*, The University of Texas at Austin doctoral dissertation.
- Cirilo, R. K. & Foss, D. J. (1980). Text structure and reading time for sentences, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 19,96 - 109.
- Friedman, A. (1979). Framing pictures : The role of knowledge in automatized encoding and memory for gist. *Journal of Experimental Psychology : General*, 108, 316 - 335.
- Gail, G. (1987). *The effects of age, prior knowledge and text struture on the recall of prose*. The University of

- Arizona doctoral dissertation.
- German, K. E. (1986). Effects of an analogy - induced schema in new domain learning. The University of Nebraska - Lincoln doctoral dissertation.
- Gessert, G. (1987). The effects of age, prior knowledge, and text structure on the recall of prose. The University of Arizona doctoral dissertation.
- Gick, M. L. & Holyoak, K. J. (1983). Schema induction and analogical transfer. *Cognitive Psychology*, 15, 1 - 38.
- Hollingsworth, S. H. (1986). Learning to teach reading. The University of Texas at Austin doctoral dissertation.
- Janis, W. E. (1987). Schema development in geography pupils' understanding of maps. Queen' s University of Belfast doctoral dissertation.
- Klespis, M. L. (1984). A model for assessing the instrumental/relational characteristics of algebra 1 textbooks. The University of Texas at Austin doctoral dissertation.
- Kraft, A. R. (1985). Schema of learning disable and nondisabled youngsters on a story retelling test. Fordham University doctoral dissertation.
- Mandler, J. M. & Johnson, N. S. (1977). Remembrance of things parsed : Story structure and recall. *Cognitive Psychology*, 9, 111 - 151.
- Minsky, M. A. (1975). A framework for representing knowledge. In P. Winston(Ed), *The psychology of computer vision*. N.Y : McGraw-Hill.
- Mokhtari, K. (1987). An examination of effects of content and text structure knowledge the processing of complex reading materials. Ohio University doctoral dissertation.
- Morris, J. B. (1986). The effects of training teachers in a schema - based comprehension instruction strategy on teachers' classroom behavior and students' reading achievement. University of Oregon doctoral dissertation.
- Phye, G. D. (1990). Inductive problem solving : Schema inducement and memory - based transfer. *Journal of Educational Psychology*, 82, 4, 826 - 831.
- Rumelhart, D. E. & Ortony, A. (1977). The representation of knowledge in memory. In R. C. Anderson, R. J. Spiro & W. E. Montague(Eds), *Schooling and the acquisition of knowledge*, Hillsdale, N.J. : Erlbaum.
- Schank, R. C. & Abelson, R. P. (1977). *Scripts, plans, goals and understanding*, Hillsdale, N.J. : Erlbaum.
- Sweller, J. (1989). Cognitive Technology : Some procedures for facilitating learning and problem solving in mathematics and science. *Journal of Educational Psychology*, 81, 4, 457 - 466.
- Williamson, E. J. (1987). Schema development in geography pupils' understanding of maps. Queen' s University of Belfast doctoral dissertation.