

표시양식과 질문 성격이  
의사결정에 미치는 영향

김진규(계명전문대학 전산정보처리과)



# 질문의 성격과 표시양식이 의사결정에 미치는 영향

김진규<sup>1)</sup>

## 1. 서론

### 1.1 연구의 목적

본 연구는 연차보고서를 그래프양식으로 표시하는 것이 의사결정에 정보효과를 증진시키는지의 여부를 확인하여, 회계정보의 공시수단으로 그래프가 타당한지를 연구하는 것을 목적으로 한다. 사실 재무의사결정에 사용되는 회계자료의 표시양식에 관한 실증 연구는 거의 없는 실정이다. ( DeSantics and Jarvenpaa, 1989 ) 단지 체르노프얼굴과 같은 특수한 시각 표시에 관한 연구가 몇차례 이루어 졌을 따름이다. ( Moriarity, 1979; Stock and Watson, 1984; MacKay and Villarreal, 1987 ) 그러나 실제로 의미있

---

1 \*계명전문대학 전산정보처리과 부교수

\*\*본 연구는 교내 학술연구조성비의 지원에 의한 것임.

는 연구는 연차보고서등에서 일반적으로 사용되고 있는 전통적인 그래프의 정보효과를 조사하는 것이라고 보아야 할 것이다.<sup>2)</sup> 왜냐하면 연차보고서를 비롯한 각종 회계 및 재무 정보를 표시함에 있어서 전통적인 막대그래프나 꺾은선그래프, 그리고 파이차트등이 사용되는 것이 일반적이기 때문이다. 또한 이러한 전통적 그래프의 사용이 남용되거나 오용되고 있는 것이 실무적인 현실이므로, 전통적 그래프에 관한 실증적 연구는 매우 중요하다고 하겠다. 이러한 취지에서 본 연구는 재무의사결정에서 전통적인 2차원 그래프 표시가 종래의 테이블식 표시방법에 비해 의미있는 정보효과를 가지고 있는지를 실증적으로 확인해 보는데 일차적인 목적이 있다.

이 연구의 두번째 과제는 질문의 복잡성 정도가 의사결정 전략을 변경시키는지를 검증하는 것이다. 그래프연구에서 많은 관심을 집중시켰던 것은 과업특성이었다. 지금까지의 연구에서 경험적일반화가 이루어진 것은 과업복잡성과, 과업내용에 따라서 그래프가 유리한 경우도 존재하고 테이블이 유리한 경우도 존재한다는 것이다. 그러나 의사결정자의 의사결정전략을 변경시키는 요인으로는 과업복잡성보다는 질문복잡성이 더 큰 영향을 미칠 가능성이 있다. 왜냐하면 의사결정의 대상이 되는 과업이 아무리 복잡하다고 하여도, 의사결정자가 바라는 질문이 단순하다면 몇가지의 단서만 있으면 의

---

1) 회계 연구분야에서 전통적 2차원 그래프와 테이블의 정보효과를 비교연구한 거의 유일한 연구는 라이트의 연구일 것이라고 드상티스등의 논문에 기술되어있다.(DeSantics and Jarvenpaa, 1989) 그러나 라이트의 연구는 연구보고 형태로 제시되었을 뿐 출판이 되지 않았다.

사결정이 가능하기 때문이다. 이는 어떤 보고서 양식이 가장 적절한가 하는 것은 의사 결정자가 보고서로 부터 추출하고자 하는 정보가 무엇이나에 따라 달라진다는것을 의미한다. 버틴은 가장 짧은 시간에 가장 정확한 해답을 제공하는 표시양식이 가장 우수한 표현방식이므로, 질문에 따라서 적절한 표시양식도 달라져야 한다는 이론을 제시한 바 있다. ( Bertin, 1983 ) 데이비스는 이점에 착안하여 재무보고에서 다양한 질문을 제시하고 여기에 가장 적절한 보고양식이 무엇인가에 관한 실증연구를 진행한바 있다.( Davis, 1989 )이 연구의 결과 질문이 다를 경우 가장 적절한 표시양식도 달라진다는 버틴의 이론을 실증적으로 증명되었다. 그러나 데이비스의 연구는 질문의 성격에 따라서 그래프와 테이블의 성과가 달라진다는 것은 입증하였지만, 이러한 차이가 생기는 원인에 대해서는 규명하지 않았다. 따라서 본 연구는 질문의 성격이 달라지는데 따라서 의사결정자의 의사결정전략이 어떻게 달라지는지를 구명하고자 한다.

## 1.2 연구의 방법

그래프와 테이블의 비교연구의 결과가 상반된 이유는 이들 연구가 명확한 이론적 배경을 가지지 않고 이루어 졌기 때문일 것이다. ( Jarvenpaa et al., 1985 ; Benbasat et al., 1986) 또 다른 이유는 실험의 내적타당성(internal validity)문제일 것이다. 내적타당성이 없어진 이유는 실험의 종류가 다양하였기 때문이다. 상이한 실험 방법의

이용, 열악한 그래프 표시, 해상력이 낮은 터미널을 이용한 실험, 기타 그래픽 터미널의 낮은 속도등이 내적타당성을 해친 이유가 될 것이다. (Watson and Driver, 1983 : Benbasat et al., 1986) 그러나 가장 큰 이유는 각 연구들이 서로 다른 과업을 대상으로 하였기 때문일 것이다. (Jarvenpaa, et al., 1985 : Benbasat et al., 1986) 의사결정이 과업특성에 따라 컨틴전시하다는 것은 명백하다. (Payne, 1982) 따라서 그래프 연구에서 표시양식과 과업특성을 결합하는 것은 매우 중요한 결정요소라고 하여야 할 것이다. (DeSanctis, 1984 : Benbasat, et al., 1986) 실제로 표시양식과 과업특성이 관련이 있다는 것은 몇가지 실험에서 증명된바 있다. (Blocher, et al., 1986 : Dickson, et al., 1986) 따라서 상이한 과업환경에서 이루어진 테이블과 그래프 연구 결과가 상이한 것은 오히려 당연하다고 할 것이다.

이러한 점을 고려하여 본 연구에서는 먼저 연구의 이론적 틀을 형성하고, 이 이론적 틀에 따라서 실험을 수행하려고 한다. 본 논문에서 채용한 이론적 틀은 MIS설계에 관한 체르바니, 딕슨, 코저 모델이다. (Chervany, et al., 1972) 이 모델은 MIS설계에 관한 중요 변수를 포함하고 있을 뿐만 아니라, 미네소타대학을 중심으로 가장 많은 실증연구가 이루어져 왔기 때문에 그래프, 테이블 비교연구의 모델로 가장 적절하다고 판단된다. 그러나 이 모델은 관련 변수가 망라되어 있지 않고, 설계과정이 고려되지 않고 있다는 비판이 제시되고 있다. (Ives, et al., 1980) 본 연구는 이러한 비판을 고려하여 모델의 적절한 수정을 시도하였다. 한편 연구의 이론적 배경은 인지심리학의 인간정보처

리(human information processing, HIP)이론과 버틴의 그래프 이론을 채용하였다. HIP 이론은 그래프 연구와 정보처리전략에 관한 풍부한 이론적 기반과 실증적 시사를 제공하여 준다. 또한 버틴의 그래프이론은 실증적인 기반은 없지만, 그래프에 관한 거의 유일한 완결이론이란 점에서 채용하였다. 체르바니등의 이론적 틀과 버틴의 그래프 이론, 그리고 HIP의 이론을 정리하여 나름대로 의사결정과정에 관한 모형을 설정하고 이를 기반으로 연구를 진행하여 연구의 일관성을 높이려고 하였다.

계속해서 실험의 내적타당성을 높이기 위한 여러가지 여러가지 방안이 강구하려고 한다. 먼저 상황적고착( Condisional Bond )현상을 제거하기 위해 학습과 피드백을 제공하기로 하였다. 그래프가 유리한 결과를 도출하지 못하는 이유에 대해서 많은 연구자들은 그래프 표시가 이용자에게 친밀하지 못하기 때문에, 정확한 결론을 얻기 위해서는 그래프에 관한 학습이 필요하다고 주장하였다.(Lucas & Nielson, 1980; Lusk & Kersnick, 1979; Powers, et al., 1982; Watson & Driver, 1983 )드상티스와 자벤파는 재무예측 과제에서 그래프 이용에 관한 학습곡선이 존재한다는 것을 밝힌 바 있다.( DeSantctis & Jarvenpaa, 1986 ) 이러한 점을 고려하여 본 연구에서는 4회의 예비테스트를 실시하고, 각 테스트 후에는 결과에 관한 피드백을 제공하기로 하였다.

또한 실험에서 시간을 제한시키게 되면 최근화 편의( Current Bias )와 의사결정에 몇가지의 단서만을 사용할 가능성이 높아진다. 즉 피험자의 의사결정 시간을 제한시

킬 경우 의사결정자는 최근의 자료만을 이용하고 과거자료를 이용하지 않으려는 경향이 생기거나, 몇가지 중심적인 단서만으로 의사결정을 내리는 경향을 가지게 된다. 이 점에 착안하여 시간을 5분과 15분으로 제한하여서 성과차이를 비교해본 연구도 있다. ( Lusk & Kersnick, 1979 ) 연구결과 시간제약이 의사결정 성과에 유의한 차이가 있는 것으로 밝혀졌다. 그러므로 시간제약하에서 연차보고서와 같이 정보의 큐가 많은 정보가 주어질 경우, 의사결정자는 몇가지 큐와 최근 정보만을 사용하거나, 설명정보에만 의존하여 의사결정을 내릴 가능성이 높아질 것이다. 따라서 실험에서 시간제약을 가하는 것이 연구 결과의 차이를 보다 선명하게 보여줄 것으로 기대되므로, 본 연구에서는 시간제약을 부과한 실험을 하였다.

셋째, 지금까지의 연구가 주로 기업 시뮬레이션 게임을 이용하는 것이 일반적이었기 때문에 현실성을 결하는 경우가 많았다. (Benjamin & Strawser, 1974; Hofstedt, 1972) 이 점에 착안하여 본 연구는 실제 기업자료를 이용하여 실험을 하였다. 그러나 실제기업을 대상으로 하는 연구는 시뮬레이션 게임에 비해 잡음 ( Noise )가 생길 위험은 훨씬 많다. 따라서 실제기업을 대상으로 하는 실험에서는 표본기업의 선정을 신중히 하여야만 될 것이다.

넷째, 실험중 상당수는 부적절한 그래프나 테이블을 사용하였기 때문에 유효한 결과를 얻지 못하는 경우가 많았다. 따라서 본 연구에서 사용된 그래프와 테이블은 자레트, 앤드슨, 그리고 자벤파동이 제시한 재무자료의 표시방법에 관한 지침을 참고하여 설



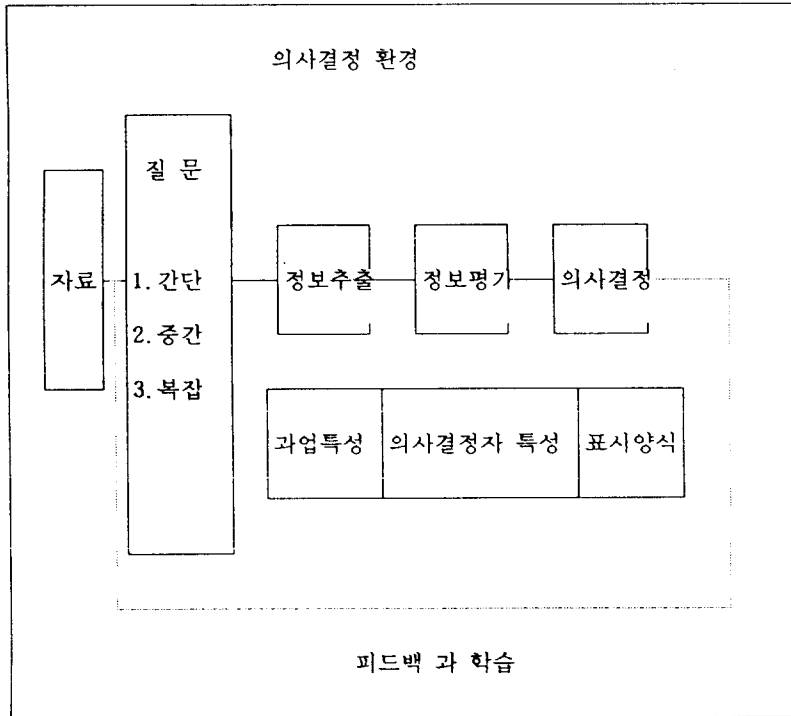
계를 하였다. ( Jarett, 1983; Anderson, 1983; Jarvenpaa & Dickson, 1988) 그리고 테이블자료를 그래프화하는 과정은 재무패키지를 이용하여 자동적으로 만들었다.

다섯째, 그래프 연구자들은 복잡성이 낮은 과제를 제시하여 결과를 도출하는 경향이 있었다. 그러나 시각표시의 상대적 우월성은 복잡한 과제에서 보다 명백해진다. ( Wainer, et al., 1982 ) 예를 들어 블로워등은 내부의사결정에 있어서 테이블보고서와 칼라 그래프 보고서의 정확성과 편의를 조사한 결과 간단한 과제에서는 그래프보고가 우월한 것으로 나타났고, 복잡한 과제에서는 테이블이 우월한 것으로 나타난 연구 결과를 보고한 바 있다. ( Blocher, et al., 1986) 연차보고서는 표시 정보의 수가 20개를 상회하기 때문에 지금까지의 실험과제 보다는 상대적으로 매우 복잡한 과제이다. 따라서 그래프의 성과가 보가 명백히 부각되리라고 기대한다.

## 2. 연구의 이론적 기반

본 연구의 이론적 기반은 인간정보처리이론과 버틴의 그래프이론, 그리고 MIS연구의 개념적 틀을 이용하여 다음의 < 그림 1 >과 같은 기본 모델을 기초로 하였다.

<그림 1> 인간의 의사결정과정



### 2.1 정보의 획득과정

의사결정을 하기 위해서는 먼저 자료를 검토하여야 한다. 자료는 방대한 분량이 있

을 수도 있고 아주 적은 량의 자료가 있을 수도 있다. 이러한 자료를 가지고 의사결정을 내리기 위해서는 먼저 자료를 추출하여야만 한다. 그런데 자료의 추출은 어떤 질문이 주어지는지에 따라 달라진다. 의사결정이란 따지고 보면 어떤 질문에 대한 응답의 과정이라고 볼 수 있는 것이다. 버틴은 이러한 질문을 간단한 질문, 중간수준의 질문, 복잡한 질문으로 구분한 바 있다. (Bertin, 1983) 그러나 버틴의 구분기준은 명료성이 없어서 실증연구를 진행하기 어렵다. 이에 데이비스등은 질문의 성격을 식별, 탐색, 비교, 계산등으로 구분한바 있다. (Davis, et al., 1985; Davis, 1989) 본고에서는 버틴의 분류기준을 따르면서 이를 실증연구에 적용할 수 있도록 새로운 조작적정의 (operational definition)를 부여하였다.

먼저 간단한 질문이란 한개의 속성만으로 응답이 가능한 질문으로 정의한다. 예를 들어서 서울증권시장에서 투자의사결정을 내리는 투자자가 있다고 하자. 그가 투자대상이 되는 기업들의 외형거래액을 알고 싶은 경우가 있을 것이다. 이러한 질문이 주어지게 되면 기본 자료가 아무리 많고 대안이 되는 기업이 많더라도 한개의 속성만을 비교하면 그 질문에 응답을 할 수 있다. 이러한 질문을 간단한 질문이라고 부르기로 한다.

반면 복잡한 질문이란 모든 속성들을 검토하여야만 응답이 가능한 질문으로 정의한다. 앞의 예에서 특정 기업이 우량기업인지 불량기업인지를 확인하는 질문이 주어지면, 의사결정자는 수익성, 안정성과 같은 재무비율 외에도 제품의 질이나 회사의 명성

등과 같은 무수한 속성등을 검토하여야 할 것이다. 이러한 질문이 주어지게 되면 당해 기업의 모든 속성을 검토하여야만 정확한 응답이 가능하게 되는 것이다. 이러한 질문을 복잡한 질문이라고 부르기로 한다. 여기서 유의하여야 할 사실은 의사결정자가 실제로 모든 속성을 모두 검토하느냐의 여부는 질문복잡성의 정의와 관련이 없다는 것이다. 실제 의사결정과정에서 모든 속성을 검토해서 의사결정을 내리지는 못하고 몇 가지의 속성만으로 의사결정을 내리게 될 것이다.

중간 정도의 복잡성을 가진 질문이란 간단한 질문과 복잡한 질문의 중간에 해당되는 질문으로 정의한다. 따라서 대안들의 모든 속성 중에서 몇가지 만을 가지고 응답을 내리는 경우에 해당된다. 예를 들어서 특정 기업의 수익성이 양호한지를 알고 싶은 질문이 주어진다면, 의사결정자는 매출액이익율과 회전율과 같은 몇가지의 속성을 검토하여야 할 것이다. 그러나 정치적 상황이나 경제사정, 혹은 종업원 수와 같은 속성은 검토할 필요가 없을 것이다. 이와 같이 몇가지의 속성 만을 검토하면 응답을 할 수 있는 질문을 중간 정도의 복잡성을 가진 질문이라고 부르기로 한다.

여기서 질문의 복잡성과 과업복잡성이 어떻게 다른지에 관한 의문을 제기할 가능성이 있다. 과업복잡성이란 의사결정 대안의 수와 속성의 수에 따라서 복잡성이 낮은 과업과 복잡성이 높은 과업으로 구분된다. (Payne, 1976) 실제로 지금까지의 의사결정연구는 주로 과업복잡성에 집중되어 있다. 그런데 의사결정에 영향을 미치는 것은 과업의 복잡성이라기 보다는 질문의 복잡성이 타당하다고 본다. 그 이유는 어떤 과업의

복잡성이 아무리 높다고 하여도 질문이 단순해지면, 의사결정자는 간단히 의사결정을 내릴 수 있기 때문이다. 앞에서 예들든 투자자의사결정 문제에 있어서 대안 기업이 10개 이고 각 대안 기업의 특성을 나타내는 속성이 무수히 존재하고 있다고 가정하자. 이러한 과업은 매우 복잡한 과업임에 틀림없다. 그런데 질문이 1990년의 매출액이 가장 많았던 기업을 찾는 것이라면, 의사결정자는 개별 기업들의 모든 속성을 검토할 필요가 없어지게 될 것이다. 단지 각 기업의 매출액에 관한 단일 속성만을 추출하여 의사결정을 내릴 수가 있는 것이다. 따라서 의사결정에 영향을 미치는 것은 과업복잡성이 아니라 질문복잡성이라는 것은 명백하다. 그러나 대안의 수가 늘어나게 되면 아무리 단순한 질문에 대해서도 응답은 어려워진다. 특히 대안의 수가 단기 기억용량인 7 +-2를 넘어서게 되면 응답이 어려워질 것이다. 따라서 대안의 수만으로 비교한다면 과업복잡성과 질문복잡성은 유사성을 지닌다고 할 것이다.

이상에서 정보의 추출 및 평가 과정에서 가장 큰 영향을 미치는 요소는 질문복잡성이라고 가정한다. 이 가정에 타당한지 여부는 실험실 실험으로 입증하기로 한다. 그러나 의사결정 전략에 영향을 미치는 변수는 질문복잡성 외에도 무수하게 존재할 것이다.

의사결정자의 의사결정전략 선택은 그와 같은 전략을 채택해서 얻어지는 인지적 이득(cognitive benefit)과 전략채택에 따른 인지적비용(cognitive cost)을 비교하여서 결정하게 된다(Payne, 1982)고 하였다. 따라서 정보의 획득과정도 이러한 비용/효익 분

석을 통하여 이루어 질 것이다. 그런데 인지적이득에 영향을 주는 요소로는 중요성, 수정가능성, 그리고 신뢰성이 제시 되었고 인지적비용에 영향을 미치는 요소는 시간제약, 과업복잡성, 그리고 표시효과가 열거된 바 있다. (Chung, 1991)

그런데 의사결정자는 인지적 희생과 이득을 분석할때 인지적이득보다는 희생을 보다 많이 고려하는 것으로 알려지고 있다. (Russo and Doshier, 1983) 따라서 정보의 획득과정에서도 시간제약과 과업복잡성, 그리고 표시양식이 보다 중요한 요소가 될 것이다.

한편 슬로빅에 의하면 인간은 정보처리자로서의 한계를 극복하는 한편, 정보를 종합할때에 발생하는 스트레스를 감소시키기 위해 자신에게 제공된 정보를 그대로 이용하려는 경향이 있다는 것을 지적한 바 있다. (Slovic, 1972)

본 연구에서는 인지적이득과 비용을 고려하여 의사결정자가 어떠한 전략을 택하는지를 실증적으로 검증한다.

정보의 획득 전략에는 전일적전략과 분석적 전략이 있다. 전일적처리는 전체를 한꺼번에 파악하는 것이고, 분석적처리는 한부분을 완전히 이해하고 나서 다음 단계로 이행하는 전략이다. 이들중 어떤 전략을 채택하는지 여부는 질문복잡성의 정도 외에도 의사결정자의 특성, 과업특성, 그리고 표시양식에 따라서 달라질 것이다.

먼저 질문복잡성이 낮으면 의사결정자는 모든 대안의 모든 속성을 추출하고자 할 것이다. 따라서 분석적 전략을 택할 가능성이 높다. 그러나 질문복잡성의 수준이 높아지게 되면 단기기억능력의 한계로 인하여 개별 대안이나 속성을 모두 검토하지 않고

휴리스틱한 전략을 택할 가능성이 높기 때문에 전일적 의사결정전략을 택할 것이다.

또한 의사결정자의 인지양식이 휴리스틱한 사람은 전일적전략을 택할 가능성이 많고 분석적인 사람은 분석적 처리과정을 거칠가능성이 높다.

한편 과업특성이 복잡하거나 시간제약이 있을 경우, 기타 과업내용이 어려운 과제가 주어지면 전일적처리를 할 가능성이 높고, 과업이 단순한 경우에는 분석적 처리를 할 가능성이 높을 것이다.

마지막으로 표시양식의 차이도 정보획득 전략을 바꿀 가능성이 많다. 앞의 문헌연구에서 제시된 바와 같이 인간은 전일적인 접근을 통해서 전체를 파악한 다음에 세부적인 정보처리를 하는 경향이 있다. 그리고 화상정보는 먼저 전일적처리를 한 다음 분석적처리를 하는데 비해, 문자인식은 분석적으로 처리하는 것으로 밝혀지고 있다. (Navon, 1977; Parker, 1978; Cooper, 1976; Wickens, 1984) 그런데 테이블은 문자 정보인데 비해 그래프는 화상정보이기 때문에 테이블정보가 주어지면 분석적처리를 하고 그래프정보가 주어지면 전일적처리를 하게된다고 가정할 수 있다. (Chung, 1991)

## 2.2 정보의 평가과정

정보의 평가과정과 정보의 획득과정을 분리하여 설명하는 것은 용이하지 않다. 왜냐하면 각 단계는 상호 독립적인 것이 아니라 밀접한 관계를 가지고 있을 뿐만 아니라

동일한 전략이 사용되기도 하기 때문이다. 따라서 정보의 평가 모델도 정보의 획득 모델과 별로 다르지 않을 것이다.

그러나 정보평가과정에 가장 중요한 영향을 주는 변수는 과업복잡성으로 알려지고 있다. (Einhorn and Hogarth, 1981, Payne, 1982) 그러나 앞에서 제시한 바와 같이 의사결정전략에 직접 영향을 주는 요소는 과업복잡성보다는 질문복잡성이 큰 영향을 줄 것이다. 따라서 단순한 질문이 부과되면 의사결정자는 속성을 모두 검토하는 보상적 전략을 채택하게 될 것이다. 그러나 질문복잡성이 높아짐에 따라 의사결정자는 인지적 부담을 줄이는 의사결정전략을 택하게 될 것이다. 일반적으로 피험자들은 많은 량의 정보를 처리하여야 하는 경우 단순화 전략을 채택하는 것으로 알려지고 있다. (Einhorn, 1971; Payne, 1976; Onken et al., 1985) 질문복잡성이 높아지면 고려하여야 할 속성의 수가 늘어나기 때문에 의사결정자는 단순화 전략인 비보상전략을 채택하게 될 것이다.

정보의 평가과정에서 표시양식은 약한 효과를 가지는 것이 실증적으로 증명된 바 있다. (Jarvenpaa, 1989) 특히 표시양식은 과업복잡성이 낮은 경우 의사결정전략에 별다른 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. (Chung, 1991)

위에서 본 바와 같이 의사결정의 과정은 정보를 획득하고 평가를 한다음 최적안을 선택하는 과정을 따른다. 그리고 이러한 과정이 종결되면 이 전략이 피드백되어서 다



음 의사결정을 위한 전략으로 기억에 저장되게 되는 것이다.

### 3. 연구방법

#### 3.1 실험 설계

연구모델은 체르바니등의 모델에 상기 문헌연구 결과를 결합하여 만들었다. (Chervany, et al., 1974) 이 모델을 수식으로 표시하면 다음과 같다.

$$Y ( C, ) = f( Q, R ; \underline{DE}, \underline{DM}, \underline{CIS} )$$

Y = C Level of Confidence ( 정확도 )

T = Levels of Question Complexity ( 질문 복잡성의 수준 )

Q1 Low Level Question Complexity( 단순한 질문 )

Q2 Middle Level Question Complexity( 중간 정도의 질문복잡성 )

Q3 High Level Question Complexity( 복잡한 질문 )

R = Report Format ( 표시양식 )

R1 Table ( 테이블 )

R2 Graph ( 그래프 )

R3 Table and Graph (테이블과 그래프 )

\* Conditions ( 조건 )

DE Decision Environment ( 여타 의사결정 환경 변수 일정 )

DM Decision Maker ( 여타 의사결정자 변수 일정 )

CIS Charactristics of Information System

( 여타 정보시스템 특성 변수 일정 )

개별투자자가 많은 큐를 가진 연차보고서로 재무에 관한

전략적 의사결정을 내리는 환경

### 3.2 가설의 설정

버틴은 표시양식에서 정보를 획득하는 과정을 질문에 대한 응답의 과정으로 파악하였다. ( Bertin , 1983 ) 그의 이론은 어떤 주어진 질문에서 가장 적절한 표시양식이 무엇인가를 찾는 데 집중되어 있었다. 그에 의하면 어떤 특정한 질문에 가장 적절한 표시양식은 노력을 최소화 시키는 표시양식, 다시말해서 시간을 가장 적게 소요하는

표시양식이라고 보았다. 따라서 질문 유형이 달라지면 가장 적절한 표시양식도 달라진다고 보아야 할 것이다.

본 연구에서는 질문복잡성을 규정하는 조작적정의로 간단한 질문이란 한 가지의 속성만으로 응답이 가능한 질문으로 규정하고, 복잡한 질문을 모든 속성을 검토하여야 하는 질문을 말하며, 중간 정도의 복잡한 질문은 몇가지의 속성으로 응답이 가능한 질문이라고 정의한바 있다. 이는 낮은 질문복잡성을 가진 질문에 답변을 하는데에는 간단한 추출행위 ( Simple Extraction Behavior )가 필요한데 비해, 높은 질문복잡성을 가진 질문에 응답하기 위해서는 복잡한 추출행위 ( Complex Extraction Behavior )가 필요하다는 것을 의미한다.

보고서의 표시양식을 그래프로 나타내는 목적은 의사결정에 목적적합한 정보를 그래프가 잘 추출한다는 것을 가정하고 이루어지는 것이다. 그런데 낮은 질문 복잡성, 즉 응답을 하는데 작은 정보만을 추출하여도 되는 질문에 대해서는 의사결정자가 이용 가능한 모든 정보를 사용하여 분석적인 정보획득전략을 택할 가능성이 높다. 이에 비해 높은 질문복잡성, 즉 응답을 하는데 많은 정보가 요구되는 질문에 대해서는 이용 가능한 정보중에서 일부만을 사용하거나 직관적인 방법의 정보획득전략을 사용할 가능성이 높다.

또한 정보의 평가과정도 질문의 성격에 따라 전략을 달리할 가능성이 높다. 즉 간단한 질문에 응답을 하는데는 속성의 모든 내용을 검토하는 보상적전략을 채택할 가능성

이 높고, 질문의 복잡성이 높아짐에 따라 비보상적인 의사결정전략으로 이행되게 될 것이다. 이는 인간의 정보처리능력에 한계가 있기 때문에 자연스럽게 나타나는 현상일 것이다. 이상을 요약해서 말하면 질문복잡성이 낮으면 인간은 단서를 모두 검토해서 의사결정을 내릴 수 있는 정보처리 용량을 지니고 있지만, 질문이 복잡해지면 단서를 모두 검토할 능력이 없으므로 몇 가지의 단서만으로 휴리스틱한 의사결정을 내리게 된다고 가정할 수 있다.

따라서 질문복잡성이 낮으면 보상적 의사결정을 채택하게 되므로 테이블이 유리하고, 질문복잡성이 높아지면 비보상적 의사결정 전략을 채택하여 휴리스틱한 결정을 할 가능성이 높기 때문에 이때에는 그래프와 같은 화상정보의 성과가 높으리라고 가정할 수 있다. 그러므로 표시양식과 질문복잡성 사이에 상호효과가 통계적으로 검증된다면 이러한 추정이 타당하다고 추론할 수 있을 것이다.

이러한 추론에 따라서 본 연구는 테이블과 그래프, 그리고 테이블/그래프 집단 사이에 의사결정 성과와 의사결정 시간에 차이가 있는지를 검증하는 것과, 질문의 성격에 따라서 의사결정 시간과 성과에 차이가 있는지를 확인하고, 계속해서 표시양식과 질문 성격 사이에 상호효과가 있는지를 검증하는 것이다. 이를 위해 다음과 같은 가설을 설정한다.

(귀무가설 1-1) 표시양식의 차이에 따라서 의사결정 성과에는 차이가 없다.

(귀무가설 2-1) 질문성격의 차이에 따라서 의사결정 성과에는 차이가 없다.

(귀무가설 3-1) 표시양식과 질문성격이 상호작용하여 의사결정 성과에 차이를 미치지 않는다.

### 3.3 질문의 설계

버틴은 그의 그래프이론에서 질문의 성격을 단순, 중간, 복잡의 순으로 구분하고 이러한 질문의 성격에 따라서 가장 적절한 표시양식은 달라진다는 점을 지적한바 있다. (Bertin, 1983) 데이비스는 버틴의 이론을 근거로하여 질문의 복잡성에 따라 다음과 같은 5개의 질문을 설계하여 실증연구를 진행한 바 있다. (아래로 내려 갈수록 정보단서가 많아진다.)

- A. 2번째 달의 A기업의 이익은 얼마인가?
- B. 마지막으로 최고의 이익을 얻은 기업은 어느 것인가?
- C. 2번째 달과 4번째 달 사이에서 가장 많은 이익을 얻은 경우와 두번째로 많은 이익을 얻은 경우의 절대값 차가 가장 큰 기업은 어느 것인가?
- D. A기업과 B기업의 한달 이익의 절대값차가 가장 크게 나타난 달은 ?

E. 두달 사이에서 이익의 절대값이 가장 크게 감소한 기업은 ?

( Davis, 1989, p. 500 )

위의 질문은 모두 추출과업으로서 A질문은 식별이 요구되는 과업이며, B과업은 탐색, C과업은 비교, D과업은 비교 및 추정작업이 많은 질문이다. 데이비스는 이러한 질문유형을 테이블, 그래프, 테이블 및 그래프 집단에게 제시하여 의사결정 정확성과 의사결정 시간을 비교하였던 것이다.

한편 미네소타 그룹은 재무예측과업에 대해서 그래프와 테이블의 정보효과를 실증 조사하였다. 장시간에 걸친 다양한 실험을 거친 이들은 실증연구 결과를 정리하여 그래프 표시에 관한 지침을 제공하였다. 다음은 미네소타 그룹의 일원인 자벤파가 제시한 그래프 이용에 관한 지침이다. ( Jarvenpaa, 1987 )

그래프를 사용하는 것이 유효한 과업

1. 시간의 경과에 따라 미세한 추세 변화를 찾고자 할 경우
2. 많은 량의 데이터로 부터 어떤 경향을 파악하고자 할 경우
3. 변수 사이의 관계를 파악하고자 할 경우
4. 많은 량의 데이터로 부터 간단한 인상을 얻고자 할 경우

그래프를 쓰는 것이 불리한 과업

1. 특별한 데이터 값을 읽고자 할 경우
2. 작은 량의 데이터로 부터 단순한 관계를 찾고자 할 경우
3. 두 수치 사이의 절대값이나 퍼센트의 변화를 읽고자 할 경우

( 정경수, 1991. )

본 연구에서는 데이비스의 질문복잡성과 자벤파의 지침, 그리고 버틴의 이론을 고려하여 다음과 같은 방식으로 질문을 설계하였다.

질문의 구분은 버틴의 분류기준에 따라 단순, 중간, 복잡한 질문으로 하였다. 여기서 구분기준은 속성의 수에 따랐다. 즉 단일 속성으로 응답가능한 질문, 몇개의 속성으로 응답가능한 질문, 그리고 모든(혹은 대다수) 속성으로 응답이 그것이다. 본 연구의 과제는 평균적인 투자자가 연차보고서라는 단일 정보원을 가지고 여러 가지 기업에 관한 질문에 응답하는 것이다.

### 3.31 단순한 질문

단순한 질문은 대안 기업의 단일 속성으로 응답이 가능하도록 만들어져야만 하고, 이런 과제의 의사결정 과정은 피험자들에게 주어진 모든 대안 기업 중에서 첫째 번째 기업의 정보에서 해당 단일 속성을 추출하여야 한다. 이는 자벤파의 기준에 의하면

특정 데이터의 값읽기에 해당된다. 계속해서 피험자는 두번째 기업의 속성을 추출하여 이를 첫번째 기업에서 추출한 자료와 비교하여 질문에 적합한 기업을 선정하게 된다. 이러한 과정을 모든 대안에 대해서 검토한 끝에 가장 타당한 기업을 선정하게 되는 것이다.

1. 1990년의 매출액이 가장 높은 기업은 ?
2. 1987년의 당기순이익이 가장 낮은 기업은?
3. 1986년의 재고자산이 가장 많은 기업은?

### 3.32 중간 정도의 복잡성을 가진 질문

중간 정도로 복잡한 질문은 대안기업의 몇 가지 속성을 동시에 고려하여야만 응답이 가능하도록 설계되어야 한다. 이러한 질문에는 단일속성에 관한 시계열적인 추세를 검토하여야 하는 것도 있고, 특정년도의 복수의 속성을 비교하여야 하는 사항도 있을 것이며, 복수의 속성을 시계열적으로 파악하여야 하는 사항도 있을 것이다. 따라서 값읽기와 비교외에도 추세파악이나 관계의 인식도 필요하게된다. 이런 질문이 주어졌을 경우의 의사결정과정은 단순한 질문의 경우와 동일할 수 없다. 왜냐하면 단기기억의 용량을 초과하기 때문이다. 따라서 관련 대안의 속성을 전부 추출하지 않고 휴리스틱이나 직관을 통해 응답에 필요한 속성만을 추출하게 될 것이다.



1. 단일속성에 관한 시계열적인 추세를 파악하는 질문

- 1) 당기순이익의 변화가 가장 양호한 기업은?
- 2) 매출액의 변화가 가장 불량한 기업은?
- 3) 유형고정자산이 가장 빠르게 증가한 기업은?

2. 특정년도의 복수의 속성을 비교하여야하는 사항

- 1) 1990년의 유형고정자산(당좌자산+재고자산)이 가장 많은 기업은?
- 2) 1987년의 부채(유동부채+고정부채)가 가장 적은 기업은?
- 3) 1886년의 자본이익률(당기순이익/자본금)이 가장 높은 기업은?

3. 복수속성에 관한 시계열적인 추세를 파악하여야 하는 사항

- 1) 규모가 가장 큰 기업은?
- 2) 재무구조가 가장 양호한 기업은?
- 3) 수익성이 가장 나쁜 기업은?

3.33 복잡한 질문

복잡한 질문은 대안이 되는 기업의 모든(혹은 대부분) 속성을 모두 검토하여야 의사결정이 가능한 질문이다. 즉 종합적인 판단이 요구되는 질문이다. 이러한 질문이 주어지면 의사결정자는 모든 대안의 모든 속성을 비교하기는 어렵다. 따라서 휴리스틱스나

직관에 따라 몇가지 중심적인 속성만을 가지고 한두가지 대안만을 선정한 다음, 제한된 대안들에 대해서만 여러 속성을 추출하여 의사결정을 내리거나, 한두개의 속성에 의해서 대안을 평가하는 비보상전략을 택할 가능성이 높을 것이다. 따라서 질문복잡성이 높아졌다고 해서 의사결정자가 모든 속성을 추출한다고 기대하기는 어려울 것이다. 현실 세계의 의사결정 문제는 주로 이와 같이 다수의 속성과 대안을 동시에 고려하여야 하는 복잡한 질문에 부닥치게 된다.

1. 가장 우량하다고 판단되는 기업은?
2. 가장 열등하다고 판단되는 기업은?
3. 앞으로 도산이 추정되는 회사는?

### 3.4 실험절차

피험자는 계명대학교의 경영대학에 재학중인 학생들로서, 최소한 재무회계와 재무제표 분석에 관한 강좌를 수강한 학생들을 대상으로 하였다. 실험의 타당도를 높이기 위해서는 회계에 관한 경험과 지식에 따라 초보자와 전문가로 구분하여 실험하는 것이 필요하다. 그러나 일반 회계전문가를 일시에 한장소에 모아서 실험하기 어려운 사정으로 인해서 학생들을 대상으로 할 수 밖에 없었다. 행동과학 회계에서 피험자를 학생으

로 하는 경우는 대단히 많다. 이는 집단화된 학생은 실제 현실 그룹의 이미있는 사체가 된다는 가정에 근거를 두고 있다. ( Ashton and Kramer, 1980 )

먼저 실험설계의 타당성과 문제점을 사전에 파악하기 위해 계명전문대학 전산정보처리과 2학년에 학생 80명(회계원리 및 전산회계 기이수자)을 대상으로 예비실험을 실시하여 실험절차 상에서 발생할 여러가지 오류를 사전에 점검하였다.

예비실험에서 가장 중점적으로 검토한 사항은 실험시간, 피험자의 열의, 피로도, 질문에 대한 이해정도등이었다. 이를 위해 본실험과 거의 유사한 실험을 실시한 다음 결과에 대한 설문조사를 실시하였고, 의문 사항에 대해서는 면접을 통해서 파악하였다.

예비실험의 결과 질문의 이해 정도에는 별다른 문제가 없었으나 피험자의 열의와 피로도에는 중대한 문제가 있는 것으로 나타났다. 전체응답자의 %가 질문에 응답하는 과정에서 어느 정도의 피로를 느꼈다는 응답이 주어졌다. 이는 피험자의 이용경험 변수를 통제하기 위해서 실시하였던 5회의 연습과제와 본실험의 대상기업이 7개로서 지나치게 많았던 것에 기인한 것으로 추정되었다. 이러한 점을 고려하여 본실험에서는 연습과제를 3회로 축소하였고 본질문의 대안기업도 6개로 축소하였다.

또한 피험자의 열의에 중대한 문제가 있는 것이 발견되었다. 이는 응답지 중에서 2장이 아무런 답도 제공하지 않았고, 5장이 같은 답을 나열한 것에서 명백하였다. 이런 점을 고려하여 본실험에서는 피험자에게 금전적 보상을 제공하였다. 금전적 보상을 상

위 1-2명에게 제공하면 높은 득점이 무망하다고 생각하는 피험자들은 금전적 보상에 반응하지 않을 가능성이 있다. 이점을 고려하여 본 연구에서는 각 그룹의 상위 1등에게는 디스켓 10장, 2등에게는 9장등의 방식으로 보상을 제공하였다.

예비실험의 총응답시간은 최저 12분에서 최고 25분에 걸쳐서 끝났다. 본 연구가 시간의 제약하의 의사결정 성과를 측정하는 것이고, 응답시간이 주요 종속변수에 포함되어 있기 때문에 응답시간에 관한 보다 명백한 자료를 얻기위해 계명대학교 대학원 회계학과 학생 2명에게 본실험의 과제를 제공하여 응답시간을 보다 명백히하였다.

실험은 먼저 피험자에 관한 사전교육을 통해 어떠한 방법으로 의사결정을 내려야 하는지와 재무제표와 재무제표 분석에 관한 기본적인 이해를 증진토록 하였다.

그래프의 이용경험은 성과에 중대한 영향을 주는 것으로 알려지고 있다.( DeSantics, 1984 ) 따라서 자벤파는 실험에 앞서서 이용자에게 여러차례에 걸친 훈련이 필요하다고 권고하고 있다.( Jarvenpaa, 1987 )이에 따라 실험은 3차례의 연습후에 실시하기로 하였다.

기타 실험의 허구성을 감소시키는 조치로는 첫째 평가불안을 감소시키기 위해 응답을 무기명으로 하되 보상을 주기위해 일련번호 만을 부여하였다. 그리고 피험자들에게 실험안내문에 이 연구가 개인의 능력을 측정하는 것이 아니라는 것을 밝혔다. 그리고

실험자의 기대효과를 막기 위해 실험방법외에는 답변을 하지 않는 다는 것을 주지 시켰다.

그리고 테이블은 에런버거의 지침에 따라 설계하였고( Ehernberg, 1977 ), 그래프는 자벤파의 지침에 따라 설계하여 (Jarvenpaa, 1988 ) 부적절한 표시형식에서 오는 오류를 최소화 한다. 또한 그래프와 테이블은 동일한 수치를 이용하여 자동변환 되도록 하였다.

실험결과가 유출되어서 다른 피험자에게 영향을 주는 것을 막기 위해 실험집단과 통제집단의 실험을 동일 시간내에 이루어 지도록 조정하였다.

### 3.5 표본기업의 선정

지금 까지의 테이블, 그래프 비교에 관한 실증연구가 주로 생산 및 재고관리의 효율성을 조사하는 컴퓨터 시뮬레이션 게임을 이용하여 왔다. 그러나 이러한 시뮬레이션 게임은 현실을 반영하지 못하고 있다는 비판을 받아왔다. ( Smith, 1988 ) 본 연구는 이러한 점을 고려하여 실제기업을 연구대상으로 하였다. 반면 실제 기업을 실험대상으로 하는 경우에는 여러가지 잡음 ( Noise )이 혼입할 우려가 많다. 그래서 실험결과가 선명하게 부각되지 않을 위험성을 가지고 있다. 따라서 표본기업의 선정을 신중히 하여야만 한다.

표본기업은 서울증권시장에 상장된 회사들 중에서 동일 업종을 가진 10개 회사이다. 표본기업은 모두 전자관련 산업중에서 카오디오를 생산하고 있는 기업들이다. 이들 기업을 선정한 이유는 카오디오 분야의 업체수가 다른 업종에 비해 상장된 회사가 많았고, 규모가 유사하며, 기업간의 실적차이가 대단히 다양하였기 때문이다. 특히 87-88년 사이에는 국제경쟁력이 약화되어서 심각한 경영난을 경험하게 되자, 업종다각화를 시도하는 기업이 많았다. 여기서 성공한 기업은 경영실적이 호전되었으나, 실패한 기업들은 더욱 심한 경영난이나 도산이 되고 말았다. 본실험의 대상이 되었던 5개 기업 가운데 1개 기업은 91년에 법정관리에 들어갔고, 1개 기업은 높은 주가 상승을 보여 주었다.

#### 4. 자료분석

실험의 통계처리는 2원 분산분석(two-way ANOVA)을 통하여 검증하였다.<sup>3)</sup> 독립변수는 3가지의 질문(PROB), 3가지의 표시양식(FORM)이었고 종속변수는 응답정확성(ANSW)이었다. 실험결과를 요약하면 다음과 같다.

분산분석의 결과 Wilks' Lambda 값( $F = 287.33, p < .001$ )으로 보아 적어도 하나 이상의 중요한 영향이 있는 것으로 나타났다. 다음은 중다 F 테스트(univariate F test)의 결과를 응답정확성과 응답시간으로 나누어서 나타낸 표이다.

---

3 컴퓨터처리는 SPSSPC+패키지를 이용하였다.

<표 4-10> 응답정확성에 관한 분산분석 결과표

변 산 원	SS	df	MS	F	P
피험자간	36.61	123			
표시양식(A)	4.80	3	1.60	6.04**	0.001
오차	31.81	120	.27		
피험자내	117.10	372			
질문성격(B)	26.39	3	8.80	39.78**	0.000
A * B	13.11	9	1.46	6.59**	0.000
오차	79.60	360	.22		
전체	153.71	495			

\*\* p < .001      \* p < .050

위 표에서 응답정확성은 피험자간의 표시양식(A)에 따라서  $F(3, 120) = 6.04$ ,  $Mse = .27$  이므로  $p < .001$  에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며, 피험자내에서 질문성격(B)도  $F(3, 360) = 39.78$ ,  $Mse = .22$  이므로  $p < .001$  에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 또한 표시양식(A)과 질문성격(B)은  $F(9, 360) = 6.59$ ,  $Mse = .22$  이므로  $p < .001$  에서 통계적으로 상호작용이 있는 것으로 나타났다.

<표 4-11> 응답시간에 관한 분산분석 결과표

변 산 원	SS	df	MS	F	P
-------	----	----	----	---	---

피험자간	620,656.91	123			
표시양식(A)	37,976.15	3	12,658.72	2.61*	0.055
오차	582,680.76	120	4,855.67		
피험자내	342,474.10	372			
질문성격(B)	283,352.02	3	94,450.67	66.07**	0.000
A * B	59,122.08	9	6,569.12	4.00**	0.000
오차	514,638.15	360	1,429.5		
전체	963,131.01	495			

\*\*  $p < 0.001$ , \*  $p < 0.005$

위 표에서 응답시간은 피험자간의 표시양식(A)에 따라서  $F(3, 120) = 2.61$ ,  $Mse = 4,885.67$  이므로  $p < .050$  에서 통계적으로 대체로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며, 피험자내에서 질문성격(B)은  $F(3, 360) = 66.07$ ,  $Mse = 1,429.5$  이므로  $p < .001$  에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 또한 표시양식(A)과 질문성격(B)은  $F(9, 360) = 4.00$ ,  $Mse = 1,429.5$  이므로  $p < .001$  에서 통계적으로 상호작용이 있는 것으로 나타났다.

## 5. 요약 및 결론



## 5.1 결과의 해석

연구결과 표시양식의 차이가 정보효과를 가지는지를 검증해 본 <귀무가설 1>은 기각되어서 표시양식의 차이가 의사결정에 영향을 주는 것으로 나타났다. 이는 루카스, 최영곤등의 연구 결과와 일치되고(Lucas, 1981; 최영곤, 1991), 러스크등의 연구결과들과는 일치하지 않았다(Lusk and Kersnick, 1979). 질문의 차이에 따라 의사결정의 차이가 있는지를 검증한 <귀무가설2>도 기각되어서 질문의 차이에 따라서 의사결정 성과에 유의한 차이를 주는 것으로 나타났다. 이는 버틴의 그래프이론이 타당하다는 것을 의미하며(Bertin, 1983), 데이비스의 실증연구 결과와도 일치되는 결과이다.(Davis, 1989)

그리고 표시양식과 질문복잡성사이의 상호효과를 검증한 <귀무가설 3>도 기각되어서 질문복잡성과 표시양식 사이에는 유의한 상호효과가 있는 것으로 검증되었다. 이러한 상호효과가 나타난 이유는 질문이 단순하면 의사결정자가 관련 속성을 모두 검토하는 보상적 의사결정 전략을 택하기 때문에 테이블이 보다 높은 성과를 지니며, 질문이 복잡해지면 관련 속성 중에 일부만을 가지고 비보상적인 의사결정에 따라서 휴리스틱한 결정을 내리기 때문에 그래프가 유리하기 때문이라고 추정된다.

## 5.2 연구의 한계 및 앞으로의 연구과제

최근 인간정보처리에 관한 연구는 의사결정과정을 블랙박스로 보고 투입-산출 관계만을 검토하는 렌즈모델 페러다임에서 블랙박스 내부의 의사결정과정을 추적하는데 집중되고 있다. 이에 따라 연구방법론도 의사결정과정추적법, 그 중에서도 특히 음성프로토콜(verbal protocol)을 이용하는 경향이 늘어나고 있다. 따라서 본 연구에서 나타난 표시양식과 질문복잡성 사이의 상호효과의 원인을 밝히기 위해서는 과정추적이론법에 따른 검증이 필요하다고 판단된다.

## 참고문헌

정경수: " 정보의 표현양식과 과업의 난이도가 의사결정과정에 미치는 영향," 한국경영정보학회 춘계학술발표대회 논문집, 1991, pp.21-26.

최영곤: " 회계정보의 제공양식, 과업복잡성 및 훈련이 단기신용등급 변경예측의 정확성과 학습에 미치는 영향," 연세대학교 대학원 박사학위 청구논문, 1990

Anderson, M. J. The Architecture of Cognition, Cambridge, MA, Harvard University Press, 1983.

Ashton, R.H. and Kramer, S.S., "Student Surrogates in Accounting Research," Journal of Accounting Research, Vol.18, (Spring,1980), pp.1-15.

Benbasat, I. and Taylor, R.N., and Todd,P., "The Influence of Color-Enhanced and Graphical Information Presentation on Report Use and Decision Performance in a Simulation Supported Task," Human-Computer Interaction, Vol.2, No.1,(1986a) pp.65-92.

Bertin, J. La Semiologie Graphique, Mouton-Gautier, Hague, Netherlands, 1973  
1983. The Semiology of Graphics, Madison, WI:University of Wisconsin Press, (1983).

Blocher, E., Moffie, R.P. and Zumd, R.W., "Report Format and Task Complexity: Interaction in Risk Judgements," Accounting, Organization and Society, Vol. 11, No.6, (1986) pp.457-470.

Chervany, N.L., Dickson, G.W. and Kozar, K.A., "An Experimental Gaming Framework for Investigating the Influence of Management Information Systems on Decision Effectiveness," Research Center Working Paper, University of Minnesota, (1972), pp.1-29.

Cooper, L.A. "Individual Differences in Visual Comparison Process," Perception and Psychophysics, 19 (1976), 433-444.

Chung K.S., "Decision Process Differences in the Use of Graphic and Tabular Decision Aids in the Bankruptcy Prediction Study," Unpublished Ph.D Dissertation, The University of Texas at Austin, 1990.

Davis, L.R., Lauer, T.L., Groomer, S.M., Jenkins, A.M. and Yoo, K. Content Validation of a Metric of Question Complexity. Working Paper, Indiana University School of Business, July 1985.

Davis, L.R. "Report Format and the Decision Maker's Task: An Experimental Investigation," Accounting, Organizations and Society, 14, 5/6 (1989), 495-508.

DeSanctis, G., "Computer Graphics as Decision Aids: Directions for Research for Research," Decision Science, Vol.15, No.4 (1984), pp.463-487.

DeSanctis, G.L. and Jarvenpaa, S.I., "Graphical Presentation of Accounting Data for Financial Forecasting: An Experimental Investigation," Accounting Organization and Society, Vol.14, No.5/6, (1989), pp.509-525.

Dickson, G.W. and DeSanctis, G. and McBride, D.J., "Understanding the Effectiveness of the Computer Graphics for Decision Support: A Cumulative Experimental Approach," Communications of the ACM, Vol.29, No.10 (1986),

pp. 40-47.

Ehernberg, A.S.C., Some Rules of Data Presentation, *Statistical Reporter* (1977), 305-310.

Einhorn, H.J. "Use of Nonlinear, Noncompensatory Models as a Function of Task and Amount of Information," *Organizational Behavior and Human Performance*, 6 (1971), 1-27.

Einhorn, H.J. and Hogarth, R.H. "Behavioral Decision Theory: Processes of Judgement and Choice," *Annual Review of Psychology*, 32 (1981), 53-88.

Ives, B., Hamilton, S. and Davis, G.B., "A Framework for Research in Computer-based Management Information Systems," *Management Science*, Vol. 26, No. 9 (Sept., 1980) pp. 910-934.

Jarett, Irwin M. *Computer Graphics and Reporting Financial Data*, John Wiley and Sons, New York, (1983).

Jarvenpaa, S.L.. "Organization-Wide Guidelines for Management Graphics, Proceeding Eighth NCGA's Computer Graphics, Philadelphia, PA, (March, 1987), pp. 603-613.

Jarvenpaa, S.L., Dickson, G.W. and DeSanctis, G., "Methodological Issues in Experimental IS Research: Experiences and Recommendations," *Management Information Systems Quarterly*, Vol. 9, No. 2 (1985), pp. 142-156.

Jarvenpaa, S.L., and Dickson, G.W., "Graphics and Managerial Decision Making: Research Based Guidelines," *Communications to the ACM*, Vol. 31, No. 6,

(June, 1988), pp. 764-774.

Ilusk, E.J. and Kersnick, M., "The Effect of Cognitive Style and Report Format on Task Performance: The MIS Design Consequences," *Management Science*, Vol. 25, No. 5 (Aug., 1979), 787-798.

Lucas, H.C. Jr., "An Experimental Investigation of the Use of Computer-Based Graphics in Decision Making," *Management Science*, Vol. 27, No. 7 (July, 1981), pp. 757-768.

Lucas, H.C. Jr. and Nielson, "The Impact of the Mode of Information Presentation on Learning and Performance," *Management Science*, Vol. 26, No. 10 (Oct., 1980), pp. 982-993.

Moriarty, S., "Communicating Financial Information Through Multidimensional Graphics," *Journal of Accounting Research*, Vol. 17, (1979), pp. 205-224.

Navon, D. "Forest Before Trees: The Precedence of Global Features in Visual Perception," *Cognitive Psychology*, 9, (1977), 353-383.

Onken, J., Hastie, R. and Revelle, W. "Individual Differences in the Use of Simplification Strategies in a Complex Decision-Making Task," *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2, 1(1985), 14-27.

Parker, R.E. "Picture Processing During Recognition," *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 4, 2(1978), 284-293.

Payne, J.W. "Task Complexity and Contingent Processing in Decision Making: An Information Search and Protocol Analysis," *Organizational Behavior and Human Performance*, 16 (August 1976), 366-387.

Payne, J.W. "Contingent Decision Behavior," *Psychological Bulletin*, Vol.92. (1982) pp.382-402.

Powers, M., Lashly, C., Sanches, P. and Shneiderman, B., "An Experimental Comprarision of Tabular and Graphic Data Presentation," *International Journal of Man-Machine Studies*, Vol.10 (1984), pp.533-542.

Russo, J.F. and Doscher, B.A. "Strategies for Multiattribute Binary Choice," *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 9 (1983). 676-696.

Smith, K.W., "The Implications of Allowing Cognitive Style Decision Approaches of the Decision Maker to Determine the Information Format: An Experimental Examination of Performance," Unpublished Ph.D Dissertation, The University of Mississippi, 1988.

Stock, D. and Watson, C.J., "Human Judgement Accuracy, Multidimensional Graphics and Humans Versus Models," *Journal of Accounting Research*, Vol.22, (1984), pp.192-206.

Wainer, H.J., Lono, M. and Groves, C. *On the Display of Data: Some Empirical Findings*, Washington, DC,: The Bureau of Social Science Research, 1982.

Wickens, C.D. *Engineering Psychology and Human Performance*, Charles E. Merrill Publishing Company, Columbus, Ohio, 1984.

Watson, C.J. and Driver, R.W., "The Influence of Computer Graphics on the Recall of Information," *Management Information Systems Quarterly*, Vol.7, No.1 (1983), pp.45-53.