

GBS 학습 환경 하에서 상호작용 연구를 위한 사회 연결망 분석 기법의 적용

조일현[†]

요 약

본 연구의 목적은 웹기반 GBS(Goal-Based Scenario) 학습 환경에서 학습자-학습자, 학습자-온라인교사간 상호작용을 계량화시켜 파악할 수 있는 기법으로서 사회 연결망 분석(Social Network Analysis, 이하 SNA)의 가능성에 대해 살펴보는 것이다. 이러한 연구 목적의 달성을 위해 먼저 사회학과 인류학 분야를 중심으로 최근 활발히 활용되고 있는 이 기법의 이론적 및 방법론적 배경을 살펴보고, 이어서 GBS 설계 방식으로 개발된 웹 기반 기업교육 운영 과정에서 생성된 질문방 log file을 활용하여 SNA 변인 중 하나인 중심도(centrality)와 학업 성취도 및 팀활동 기여도 간의 상관관계를 분석하는 탐색적 실증 연구를 실시하였다. 연구의 결과, 중심도는 학업 성취도, 특히 적용 평가 등 고차학습 성취도 및 동료들에 의해 평가된 팀 학습 기여도와 높은 상관이 있음이 나타났다. 결론으로서 이러한 연구 결과가 제시하는 교수 설계적 함의 및 그 제한성에 대해 살펴보고 아울러 향후 연구 방향에 대한 제언을 덧붙였다.

Application of Social Network Analysis on Learner Interaction in a GBS Learning Environment

Il-Hyun Jo[†]

ABSTRACT

The purpose of the study was to explore the potential of the Social Network Analysis as an analytical tool for scientific investigation of learner-learner, or learner-tutor interaction within an e-Learning environment. Theoretical and methodological implication of the Social Network Analysis had been discussed. Following theoretical analysis, an exploratory empirical study was conducted to test statistical correlation between traditional performance measures such as achievement and team contribution index, and the centrality measure, one of the many quantitative measures the Social Network Analysis provides. Results indicate the centrality measure was correlated with the higher order learning performance and the peer-evaluated contribution indices. An interpretation of the results and their implication to instructional design theory and practices were provided along with some suggestions for future research.

1. 서 론

학습이라는 현상에 대한 인식론적 관점이 개인의 지식 획득(acquisition) 패러다임에서 집단 지식 생성 과정에의 참여(participation) 패러다임으로 바뀌어 가면서[28], 또 정보통신 기술의

보편화 추세가 급진전되고 있다. 이러한 과정에서, e-Learning 환경 하에서 집단 내 컴퓨터 매개 상호작용, 그 중에서도 특히 학습자-학습자간의 상호작용 현상에 대한 관심이 높아가고 있는데 이는 그 인지적 및 사회적 기대 효과에 기인한다.

먼저 인지적 기대 효과에 대해 살펴보자. 전통적으로 컴퓨터 활용 교육을 공학의 관심은 주로

[†] 정 회 원: (주) 크레듀
논문접수: 2003년 3월 10일, 심사완료: 2003년 4월 9일

CMC의 인지적 및 메타인지적 효능에 집중되어 왔음을 알 수 있다. 연구자들에 의하면 사회적 상호작용 행위는 개별 학습자의 학습 성취를 위해 중요한 인지적 자원이 된다[21][25]. Miyake에 따르면 이해란 대상이 되는 프로세스나 메카니즘에 대해 학습자 스스로에게 설명해 내고자하는 일련의 시도들을 통해 달성된다[25]. 그러나 학습자들은 문제적 상황에 대한 완성된 이해를 하는데 필요한 부분적인 解 밖에는 가지고 있지 못하며 따라서 사회적 상호작용은 학습자 개인의 이해의 폭을 넓히는 기회가 될 수 있다[13]. 의사소통의 과정에서 학습자들은 먼저 자신의 견해를 동료들에게 설명해내기 위해서 관련된 지식을 조직화해야 하는데 이 과정에서 인지적 몰입이 촉발되는데[19] 이러한 개인적 수준에서의 인지적 몰입의 결과는 e-Learning 환경 하에서 질문방, 토론방, 또는 이메일 등 컴퓨터 매개 통신을 통해 토론, 답론, 또는 질의응답(Q&A)의 형태로 외연화됨으로써 참여자들로 하여금 다른 참여자들의 사고 과정을 살필 수 있는 기회를 제공하게 된다. 자신의 이해와 타인의 이해를 비교하고 성찰할 수 있는 이러한 기회는 집단 내 의사소통 과정에 참여하는 학습자들의 메타인지 스킬 향상에 기여하게 된다는 점은 이미 연구를 통해 보고된 바 있다[14]. 이러한 인지적 기대 효과는 컴퓨터 매개 학습 상황에서의 상호작용 활동을 e-Learning의 궁극적 목적인 학업 성취도 제고를 위한 하나의 수단 또는 처치변인으로 간주하고 있다.

한편, 최근에는 적극적으로 지식 사회에의 참여하고 지식을 공유하며 나아가 새로운 지식을 구성해가는 능력과 태도의 함양 그 자체가 학습의 목적으로 간주되는 경우가 많아지면서 학습자간 상호작용의 인지적 측면 이외에 사회적 측면이 중요시되고 있다. 미래의 학습 목표는 지식의 습득보다 그 지식의 생성 과정으로서 Community of Practice에 참여하는 기술과 소양의 함양이 될 것이라는 주장[24]이 이러한 추세에 대표적인 경우라 하겠다. 교육이란 행위 자체가 기본적으로 사회적 현상이라는 답론을 받아들이지 않는다 하더라도 실제 학습자들이 주고받는 메시지의 구

체적인 내용들에 인지적 또는 메타인지적인 요소들 이외에 사회적, 상호작용적, 및 참여적 요소들이 다수 포함되어 있다는 것이 밝혀지고 있는데, 이는 e-Learning 환경에서 이미 학습자들 간에 사회적 활동이 활발히 전개되고 있음을 보여주는 예라고 볼 수 있을 것이다.

이러한 학습자들 간의 의사소통 활동이라는 다분히 사회적인 현상은 인터넷 통신을 기반으로 하는 e-Learning의 보급에 의해 널리 연구되어지기 시작하였다. 교실형 교육이나 CBT가 갖지 못했던 e-Learning만의 독특한 특징이자 잠재력이 바로 이 의사소통 기능임은 국내외 연구자들에 의해 누누이 강조되어 왔다[1][11][18].

반면, 이러한 컴퓨터 매개 통신과 학습자 참여 학습의 여러 가능성들은 아직 충분히 현실화되지 못하고 있다. 실제 국내에서 개발되고 있는 e-Learning 학습 프로그램들은 여전히 개인 학습 중심으로 설계되고 있기 때문이다. 과거 자기진도학습(self-paced learning)을 이상으로 하던 CBT적 설계 패러다임이 웹 기반 환경에 이식되었던 초기 단계에서부터 GBS 등 과제중심 구성주의적 설계가 확산되고 있는 최근에 이르기까지에도 개인 중심 학습이 주요한 e-Learning의 연구 및 실천의 대상이었다. 특히 국내 기업 e-Learning 과정 설계 방향에 결정적인 영향을 끼치고 있는 고용보험 환급 제도의 심사 기준은 협동학습 환경의 확산을 체제적으로 억압하는 기제로 작용하고 있기 때문이다.

이러한 잠재력과 현실을 모두 인정하는 경우 제기될 수 있는 실용주의적 연구 문제 중의 하나는 과연 개인 학습 위주로 설계된 e-Learning 학습 환경 하에서 의도하지 않았던 협동학습 현상이 실제로 발생하고 있는가라는 것일 것이다. 개인 과제 수행을 지시한 학습 과정에서도 과연 학습자들은 협동학습적 행동을 보이는가? 협동학습과 관련된 인위적 처치가 없는 자연스런 학습 환경에서 이러한 협동학습적 현상들은 학습 성과와 어떠한 상관관계를 보이는가?

본 연구에서 필자는 컴퓨터 지원 환경에서의 의사소통 행위를 분석하기 위한 연구 접근방법 중 하나로서 사회 연결망 분석(Social Network

Analysis, 이하 SNA)에 대해 먼저 소개하고자 한다. 이어 SNA를 활용하여 국내 S 그룹 고급 간부를 대상으로 하는 GBS 방식으로 설계된 e-Learning 환경[6][7]에서 실험을 위한 인위적 처치 없이 자연스럽게 이루어진 협동학습적 행동을 분석함으로써;

첫째, 협동학습 환경으로 의도적으로 설계되지 않은 환경에서도 협동학습적 활동이 실제 일어나는가, 둘째, 이러한 협동학습적 활동은 학습 성취와 유의미한 관련이 있는가에 대한 탐색을 시작해 보고자 하였다.

2. 사회연결망 분석(Social Network Analysis)

2.1. SNA란 무엇인가

개별 학습자의 학습 성취와 교수설계적 처치와의 인과관계를 연구해 온 것이 교육공학자들의 관심의 주류였다고 한다면[8][27], 사회학자나 인류학자들은 주로 행위자 간 관계성의 패턴을 기술하고, 이들 패턴들간의 구조를 분석하며, 나아가 이들 관계 변인 또는 구조 변인들이 어떻게 개인의 행위에 영향을 미치는가를 규명하는데 노력해 왔다. 이러한 사회학적 연구 목적에 부합하는 유용한 도구 중 하나는 연구 대상으로서의 사회 구조를 노드(node)와 이들 노드를 연결하는 링크로 구성되는 연결망(network)으로 도시하고 이들간의 상호작용을 계량화하는 것이다[2][29]. SNA는 의사소통 집단내 노드 즉 행위자(actor)들간의 상호작용을 정량적으로 분석하여 어떻게 특정한 유형의 정보 교환 또는 의견 교환이 개별 행위자들을 연결시켜 주는가에 대한 이해를 가능케 해 주는 계량적 분석 기법이다.

2.2. SNA의 분석 단위

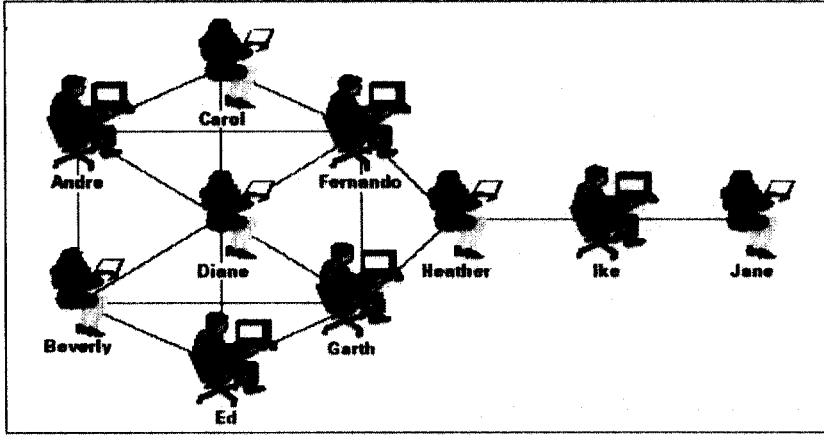
SNA에서의 분석의 대상이 되는 단위는 미시적(또는 개인적)인 것과 거시적(또는 구조적)인 것 등 두 가지 수준으로 대별된다. 먼저 미시적 수

준에서는 개별 행위자들이 다른 행위자와 쌍(pair)을 이루어 사회적, 지식적, 또는 물질적 자원을 상호 교환하는 행위를 분석의 대상으로 삼는다. 이러한 관계 쌍들 간의 연계(tie)는 상대적으로 강할 수도 있고 약할 수도 있다. SNA에서 자주 사용되는 중심도(centrality) 지표는 이러한 연계의 정도를 나타내주는 대표적인 미시적 지표라 할 수 있다. 거시적 수준에서 SNA는 자원의 교환이나 개별자간의 연계들이 보여주는 패턴 또는 구조를 분석의 대상으로 삼는다. 집단간의 의사소통 구조가 유사한가 다른가? 또는 동일 집단의 의사소통 구조가 시계열적으로 어떻게 변화해 가는가? 특정한 의사소통 집단은 집단 내 구성원간 또는 비정규 소집단(clique)간에 어떠한 상호작용 구조를 갖고 있는가? 라는 질문에 대해 SNA는 대수적 및 기하학적 해답을 주게 된다. 지면의 제약 상 본 연구에서는 SNA의 미시적 지표인 중심도만을 논의의 대상으로 제한하기로 한다.

2.3. SNA의 주요 개념

분석 기법으로서 SNA는 하나의 개념이 아니라 여러 개의 개념들로 구성되어 있으며 지금도 연구자들에 의해 또 다른 개념들이 만들어지고 있는 일종의 구성체이다[29]. 이 개념들 중에서 본 연구에서는 개별자의 관계성을 나타내는 데 가장 널리 쓰이고 있을 뿐 아니라 수학적 지식 없이도 이해하기 쉬운 중심도 지수 중 연결 중심도, 연쇄연결 중심도, 거리 중심도, 그리고 매개 중심도에 대해 간략히 소개하고자 한다.

연결 중심도(degree centrality)는 각 개별자가 갖고 있는 링크의 개수를 반영한다. 중심도 개념을 열쇠(Key) 모양의 그림으로 표현한 <그림 1>을 통해 이 개념의 도식화된 의미를 살펴보자. 이 그림에서는 Diane의 연결 중심도가 가장 높다. 중심적인 행위자(actor)는 특정한 의사소통 집단 또는 네트워크 내에서 다른 행위자들과 가장 많은 숫자의 연계를 갖고 있는 사람으로 정의된다[29]. 이 지수는 집단에서 가장 눈에 띄는 행위자에 초점을 맞추는 데 이 사람은 관계적 프로



<그림1> 집단 의사소통 개념도 (출처: Krebs, V. (2000)에서 인용)

세스에서 보다 적극적인 사람으로 해석될 수 있다. 반대로 이 지수가 낮은 사람은 이 집단에서 주변적 역할을 수행하는 사람으로 일단 판단할 수 있다. 거리(closeness) 중심도는 한 노드와 다른 모든 노드 간의 평균적인 최단 경로거리를 나타낸다. <그림1>에서 Fernando와 Garth는 Diane보다 연결된 노드의 숫자는 작지만 그들이 갖고 있는 연계 체계의 구조적 특징으로 인해 집단 내 다른 사람들에게 최단 경로로 접근할 수 있는 전략적 위치를 차지하고 있음을 알 수 있다. 매개(betweenness)중심도는 한 노드가 다른 모든 노드들 상호간의 경로 사이에서 타인 또는 하위그룹들간의 의사소통을 어느 정도 원활하게 연결시켜 주는가를 정도를 계량화해 준다. <그림1>에서 Heather는 Diane에 비해 직접적으로 연결된 노드의 숫자는 적지만 전체 네트워크의 효과성을 위해서 중요한 역할인 연결자로서의 기능을 수행하고 있음을 알 수 있다. 연결중심도는 낮지만 매개중심도가 높은 Heather가 없었다면 Ike와 Jane은 커뮤니티에서 소외됨으로써 그들의 지식이나 경험이 집단 내 개인의 학습에 기여할 기회를 잃었을 수 있기 때문이다. 단순히 메시지의 빈도를 확인하는 양적 분석이나 메시지 내용에 얼마일 수 있는 질적 분석만으로는 Heather의 사회적 역할은 주목받기 어려웠을 것이다.

이상의 개념들은 직관적으로 이해하기 쉬운 반면 수학적 접근으로만 파악이 가능한 개념들도 있다. 예를 들어 연쇄연결(Eigenvector)중심도는 각 노드의 연결 중심도와 더불어 다시 그것에 연결된 각 노드들이 갖고 있는 연결 중심도를 연쇄적으로 고려한 지수이다. 연결 중심도가 단순히 연결 숫자만을 반영한다고 할 때 이 연쇄연결 지수는 얼마나 영향력 있는 상대와 연결되어 있는지를 가중한 값이다. 예를 들어 똑같이 5명과 관계를 형성한다하더라도 외톨이 5명과 연결된 사람보다 소그룹의 리더격인 5명과 연결된 사람들과 네트워크가 구축되어 있을 때 더 높은 지수가 계산된다.

2.4. 사회연결망적 의미에서의 집단

<그림1>에서 보는 바와 같이 사회 연결망은 사람을 노드(node; 점)로, 관계를 링크(link, 선)로 하여 구성된 하나의 네트워크 또는 집단으로 표현된다. 이 연결망은 직접 링크된 노드들 간의 의사소통 행위만으로 가능하게 된다. 즉 10명의 노드 각각이 나머지 9명의 노드들과 모두 의사소통을 하거나 심지어는 존재를 의식하지 않고 있다 하더라도 하나의 집단을 구성할 뿐 아니라 집단의 목적 달성을 위해 협력해 갈 수 있음을 나

타내고 있다. 이러한 네트워크의 특징은 학술지 논문의 참고문헌 목록에서 전형적으로 나타난다. 즉, 연구를 수행하는 과정에서 연구자는 자신의 연구 주제와 관련된 선행 연구를 공부하는 과정에서 수많은 노트들(선행 연구의 저자들)과 연결되게 된다. 그 중의 일부와는 직접 만나거나 의사소통을 시도하고 친분을 갖게 되겠지만 대부분은 직접 교신을 하지 않는 경우가 대부분이다. 연구가 완성되어 학술지에 게재되게 되면 그 연구자는 그 연구 분야의 새로운 노트가 되며 언젠가 자신도 모르는 사이에 다른 후배 연구자의 네트워크에 인용이라는 형태로 연결될 것이다[10]. 이 연구자는 논문 작성이라는 개인적 목표 하에서 주로 혼자 작업을 하였지만 비슷한 연구 분야의 연구자들과 부지불식간에 협력적 네트워크를 구성하게 된 것이다.

사회연결망의 관점에서 볼 때 e-Learning에서의 협력학습 또는 팀학습의 개념은 상호 교류와 친분 관계의 직접성이라는 관점에서 확장될 수 있을 것이다. 즉, 집단 공동 과제 수행이나 협력 학습에 대한 명시적인 지시가 없고, 심지어는 학습자간의 상호 면식이 없는 개인 학습 위주의 학습 상황에서도 공통의 관심사를 갖는 경우 - 예를 들어 동일한 과제를 동일 시점까지 수행해야 하는 경우- “자연스럽게” 하나의 협동학습적 상황하에 놓이게 된다. 노트들 간의 근친성이나 친분이 전제되지 않는다 하더라도 사회적 연결망은 구성될 수 있다는 점이다. <그림1>의 경우에서 적 관점에서의 집단 소속원들은 공식조직내 집단일 수도 있지만 한시적 프로젝트를 수행을 위해 서로 다른 부서 또는 심지어 다른 나라 사람들끼리 구성된 네트워크일 수 있다.

3. e-Learning에서의 의사소통 행위와 SNA

3.1. 선행 연구 분석

연결 중심도와 교육 분야에서의 사회적 영향력에 대한 연구로는 Papa & Tracy, Albrecht &

Hall의 연구가 대표적이다. Papa & Tracy[26]는 조직 내에서 고도로 연결 중심도가 높은 사람은 가장 학습적 생산성이 높은 사람이었다는 연구 결과를 보고한 바 있다. 다른 연구들은 사회 연결망에서 연결 중심도가 높은 사람은 혁신의 전파(diffusion of innovations) 과정에서 보다 큰 영향력을 행사하는 것으로 나타났다[9]. 국내에서는 장덕진[4]에 의해 학생들 간 및 학생-부모 간에 존재하는 사회적 연결망이 학습 성과에 미치는 영향을 분석한 바 있다. 이 연구의 결과 학습연결망과 부모연결망은 학습 성과와 밀접히 관련되어 있는 반면 친구 연결망, 여가 연결망 등은 별다른 관계를 보이지 않는 것으로 파악되었다.

e-Learning과 관련해서는 주로 컴퓨터 지원 협동학습(Computer-Supported Collaborative Learning: CSCL) 환경에서 수행된 연구가 주종을 이루고 있다. 다양한 참여자들 간의 정보, 아이디어, 그리고 조언의 자유로운 유통은 문제해결 학습 방식이나 관점, 그리고 다양한 지식에 서로 노출될 수 있는 기회를 제공하게 되는데 이들 모든 요소들은 개인의 학습 성취에 커다란 도움이 되는 것으로 보고되고 있다[16][18][20]. 컴퓨터 통신 환경의 도입은 전통적인 클래스나 학습그룹 내부 뿐 아니라 외부자와의 의사소통이 가능하게 됨으로써 보다 안정적이고 확장된 상호작용과 함께 인간관계의 강고한 형성에 도움이 된다는 연구결과가 있다[18][22]. 이렇듯 경험을 공유하고 비공식적인 의사소통이나 사회적 활동을 수행해 가는 것은 학습자 커뮤니티의 생성을 위해서도 중요한 전제인 것으로 분석된 바 있다[22]. 이러한 집단적, 사회적 활동들은 개인 학습자로 하여금 학습 집단 내 소속감을 고양시키는 결과를 낳고 있음이 보고된 바 있다[20].

3.2. e-Learning 연구 도구로서의 SNA

앞선 선행연구 검토 결과 연구방법 또는 자료 분석 기법으로서 SNA가 기존의 다른 양적 및 질적 분석도구로는 접근하기 어려웠던 새로운 관계적 또는 사회적 연구 영역을 열어주고 또 구체적

인 분석도구를 제공하고 있음을 알 수 있었다. 특히 양적 분석과 관련하여 조일현[5]은 기존 모수통계 기법들이 전제로 하고 있는 관찰치간의 독립성 조건이 성립하기 어려운 관계적 상호작용 연구에 있어 SNA는 타당한 연구 변인을 제공할 수 있다는 점을 제시한 바 있다.

결론적으로 사회연결망 분석방식이 갖는 유용성은 e-Learning 학습 환경에서 발생하는 로그 파일 등을 활용해서 학습자간 상호작용을 포함한 제반 인지적, 사회적 행위에 대한 정량화된 실증적 자료를 대량으로 만들고 계량적으로 분석해 낼 수 있다는 데 있다.

4. 탐색적 적용 연구

4.1. 표본과 자료 수집

본 연구에서는 과제 수행형 개인 학습 위주 e-Learning 학습 환경에서 질문방을 중심으로 기업 고급 간부들이 보여주는 협동학습적 상황을 사회연결망 분석 기법을 통해 분석해 보고자 하였다. 엄밀한 의미에서 질문방 활동을 협동학습의 전형적인 형태로 파악하기는 어려울 수 있다. 그러나 본 연구의 대상이 되었던 학습자와 교수, 그리고 운영자들은 공동의 과제를 중심으로 -개인적 친분이 있든 없든 무관하게 - 상호 연결된 하나의 학습 사회 연결망의 구성 인자들이었다는 사회 연결망적 관점 하에서 협동학습적 활동을 하고 특징을 가지고 있다고 볼 수 있다.

본 연구에서는 SNA의 가능성을 탐색해 보기 위해 간단한 실증 연구를 실시하였다. 이 연구를 위해 국내 S 그룹의 중견 부장급 간부들을 대상으로 하는 웹기반 회계 과목에 참여하고 있는 총 46명의 학습자와 2명의 교수, 1 명의 조교, 그리고 1 명의 운영관리자가 질문방을 통해 학습 기간인 2주 동안 상호 의사소통했던 컴퓨터 로그파일을 데이터로 활용하였다. 학습자들은 대부분 회계에 대한 전문적인 지식이나 경험이 없는 일반 관리자들이었다. 본 연구에서는 질문방을 분석의 대상으로 삼았던 데 그 이유는 e-Learning

환경에서 또 다른 주요 의사소통 매체인 이메일이나 채팅 기능이 개인간의 메시지 전달을 위해 활용되는 비교적 폐쇄적인 특징을 갖는 데 비해 질문방은 학습에 참여하는 주체들 - 학습자, 교수, 조교, 그리고 운영자 등 - 모두가 공유할 수 있다는 점에서 보다 전형적인 학습자 상호작용 매체라고 판단되었기 때문이다. 실험 환경이 된 e-Learning 과목은 과제 중심 학습 방식으로 설계되었는데, 수료를 위해서 모든 학습자들은 회계와 관련된 현실적 과제 5 개를 2주 동안에 수행하도록 요구되었다. 과제의 한 가지 예는 분식 회계로 오류가 있는 대차대조표를 미국 회계 원칙에 따라 수정하라는 것이었다. 이 예에서도 엿볼 수 있듯이 이 교과목에서 수행되는 과제들은 깊이 있는 이론적 지식과 함께 실무 지식이 없이는 해결이 어려운 것들이었다. 또한 과제 수행 결과는 담당 교수에 의해 평가되며, 학습 종료 후 실시될 사지선다형 평가 결과와 함께 개인별 최종 점수가 될 것임이 학습 시작 전에 주지되었다. 이러한 학습 조건들은 학습자들의 과제 수행 동기를 다른 e-Learning 의 경우에서보다 높은 수준으로 유지시켰을 것으로 판단된다. 따라서 비록 팀 과제가 부여되거나 팀 활동이 명시적으로 권고되지는 않았지만 교수와 조교, 그리고 부분적으로는 학습자들 상호간의 적극적 상호작용이 있을 것으로 예상되었다. 학습자에게는 본 연구와 관련된 어떠한 사전 정보도 주어지지 않았으며 따라서 모든 의사소통 자료는 자연스런 실제 학습 상황에서 수집되었다고 볼 수 있다.

4.2. 측정 도구 및 데이터 분석 절차

학습 성취도 중 “ 이해 ” 수준은 사지 선다형 문제 40 개로 구성된 온라인 테스트 결과를, “ 적용 ” 수준은 학습 기간 중 제출된 4 개의 과제 레포트 평가 결과가 분석 자료로 활용되었다. 사지 선다형 문제는 본 교과목 개발에 참여했던 회계 전공 교수에 의해 1차로 40개 문항을 개발되었다. 이 문항들의 통계적 신뢰도 검증을 위해 Cronbach Alpha 테스트를 실시한 후, 신뢰도에 부적 기여를 하는 3개 문항이 제거된 결과 Alpha

는 .92에 이르게 되었다. 이어 타당도 검증을 위해 S그룹 부장급 간부 2명의 검증을 거쳐 부분적인 문구 수정을 거쳐 최종 측정도구가 완성되었다. 보다 고차적인 학습목표 달성도는 과제 리포트에 대한 담당 교수의 리포트 채점 결과로 측정되었다. 채점 결과의 일관성 유지를 위해 평가 루브릭이 개발되어 만들어져 모든 리포트 채점에 반영되었다. 이 두 가지 성취도 평가 문제 - 사지선다형 및 과제수행형 - 는 원 점수를 100점 만점으로 환산하여 최종 점수화되었다. 단, 만족도는 과목을 마친 후 학습자의 반응을 묻는 5점 척도 설문지로 측정되어 5점 만점으로 처리되었다.

수신자와 발신자의 ID, 발신 시간 등을 담고 있는 로그 파일은 연구 환경으로 활용된 회계 과목의 운영 시스템(LMS)인 국내 C사의 CREsys 6.0에 의해서 자동 생성되었다. 학습 과정 중에 생성된 로그 파일은 SNA 분석용 소프트웨어인 또 다른 국내 C사의 NetMiner v 1.1.5으로 처리되어 학습자 개인의 연결 중심도가 계산되었다. 이렇게 계산된 연결 중심도 값들은 학습 성취도(이해 및 적용 수준) 및 만족도 값들과 함께 SPSS v 10.0에 입력되었고, 변인들 간의 Pearson 상관 계수 및 각각의 p 값이 계산되었다.

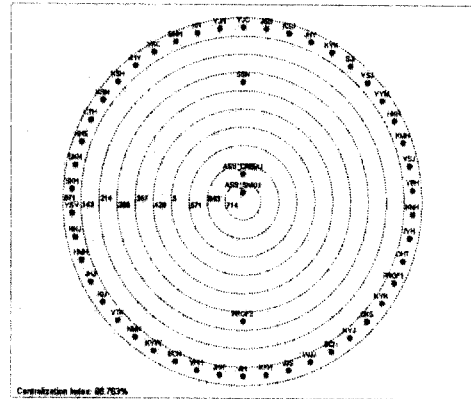
4.3. 연구 결과

상호작용에 대한 기술적 분석 결과

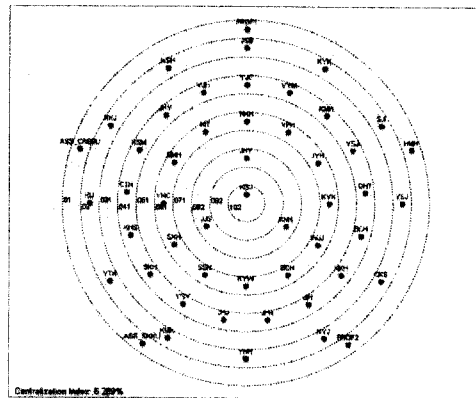
본 연구에서는 학습이 진행되는 2주 동안 동안 교수와 운영자를 포함한 71명의 참여자들 간에 질문방을 매개로 의사소통한 결과를 분석하였다. 전체 질문의 숫자는 685 건이었고 응답은 125 건에 이르렀다. CREsys 6.0에 의해 log file로 생성된 이들 질의응답 자료는 누가 누구에게 라는 수신자-발신자 쌍으로 만들어져 NetMiner v.1.1.5로 분석되었다. 질의-응답의 내용 분석은 실시되지 않았다.

먼저 수신 중심도의 집계 결과는 <그림2>에 나타나 있다. 동심원의 중앙에 위치할 수록 타인들로부터 수신을 많이 받았음을 보여주는데 이 결

과에 의하면 조교(ASS_SKKU)가 운영자(ASS_CREDU)와 함께 집중적인 질문을 받은 것으로 나타났다. 담당 교수 중 하나인 PROF2는 학습자 중 현저한 역할을 수행한 SSN과 같은 수준의 질의를 받은 것을 알 수 있다. 반면 또 다른 담당 교수인 PROF1은 다른 학습자들과 동일한 수준의 중심도를 보이고 따라서 의사소통 집단에서 비교적 주변적 역할을 한 것으로 나타났다. 이렇듯 몇 가지 재미있는 예외가 발견되었지만 학습자 집단의 발신 패턴은 전반적으로 운영자나 교수의 그것과는 현저하게 다르다는 것을 <그림3>는 직관적으로 보여준다.



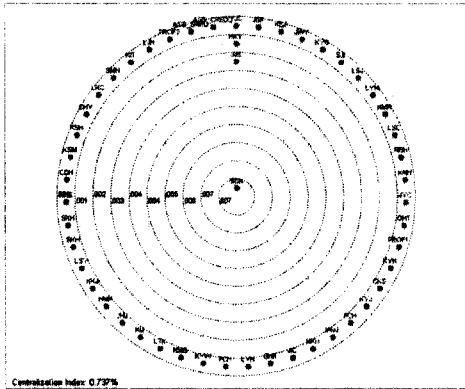
<그림2> 수신중심도 도해



<그림3> 발신중심도 도해

그렇다면 발신 중심도는 어떠한가? <그림3>에 나타난 결과를 보면 수신중심도와는 달리 전체적

으로 참여자들이 의하면 고른 참여를 하고 있음을 알 수 있다. 이러한 집중도는 집중도 지수(centralization index)에 의해 양적으로 비교될 수 있다.



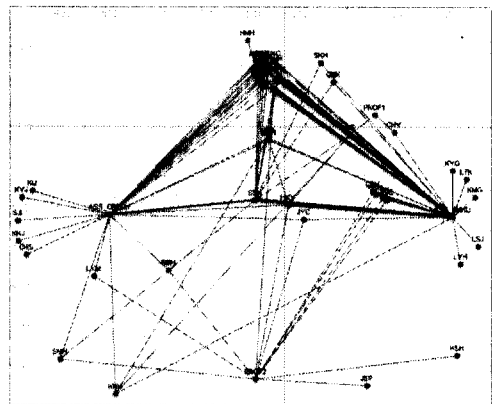
<그림 4> 연결중심도 도해

즉, 수신 중심도의 집중도는 68.963% 인데 비해 발신 중심도는 6.289%라는 결과가 각 그림의 좌하단에 명시되어 있음으로서 의사소통의 균등성 측면에서 질문하는 경우가 질문을 받는 경우에 비해 약 10배 정도로 고르게 분포되어 있음을 알 수 있는 것이다. 본 연구에서는 지면 제약상 제시하지는 않았지만 Eigenvector 중심도나 Betweenness 중심도도 수신 중심도와 유사하게 특정인에게 집중된 형태를 보이고 있었다.

제시된 모든 그래프들은 언급한 바처럼 단지 수신-발신 쌍(pair)이라는 매우 간단한 데이터만을 활용하여 복잡한 수학적 알고리즘에 의해 분석된 결과이다. 따라서 이 결과의 심도 있는 이해를 위해서는 약간의 수학적 이해와 함께, 무엇보다도 질적 자료에 대한 추가적인 분석이 필요한데 이러한 시도는 SNA의 기본적인 개념의 소개를 목적으로 하는 본 연구의 범위를 넘어서는 것으로 보인다. 하지만 앞선 분석에서 흥미로운 결과를 보였던 학습자 SSN과 교수 PROF1의 경우에 제한하여 간단히 그 원인을 살펴보고자 한다. SSN은 건설 현장에 근무하는 전직 회계 담당자였고, 매우 적극적인 학습 참여자였다. 그는 동료들이 교수에게 올린 전문적인 질의에 대한 교수의 답변에 추가적인 의견을 올리기 시작했고, 그

글의 현실적 유용성을 발견한 동료 학습자들이 자연스럽게 그에게 질의를 던지기 시작한 것으로 분석되었다. 그의 공식적 역할은 학습자였지만 이 커뮤니티에서 그는 가르치는 자로서 동료로부터 비공식적인 인정을 받고 있었던 것이다. 반면 교수 PROF1의 경우는 반대였다. 그 이유를 인터뷰를 통해 알아 본 결과, 이 교수는 본 과목과는 세부 전공이 달랐으며 따라서 그에게 오는 질문에 소극적일 수밖에 없었음을 알 수 있었다. 그가 전공이 아닌데 참여했던 이유는 실제 전담 교수인 PROF2가 외유 중이던 초기 며칠 동안 대신 담당 교수역할을 수행했는데 초기에는 학습 내용이나 과제 수행과 관련된 질의보다 운영과 관련된 질의가 집중됨으로써 결정적인 역할을 수행할 기회가 없었음을 알 수 있었다.

이러한 학습자 SSN의 역할은 매개중심도(betweenness centrality)에서 보다 극적으로 나타난다. 본 연구에서 중점적으로 분석되지는 않았지만 앞서 설명했던 바처럼 매개중심도는 다른 노드들 또는 비공식 집단(cliques)간의 의사소통을 연결시켜 전체 네트워크의 효과성을 높여 주는 매우 중요한 브로커의 역할을 계량화한 지표이다. 본 연구에서 SSN은 <그림4>에서 보이며 것처럼 교수와 운영자를 포함한 전체 네트워크 참여자 중에서 독보적인 매개자로서의 역할을 수행하고 있음을 알 수 있다.



<그림 5> 다차원척도 (MDS) 도해

SSN의 매개자적 역할을 보다 직관적으로 나타내기 위해 MDS(Multi-Dimensional Scale)로 노드들의 역할을 위상적으로 표현해 보면 <그림5>

와 같다. 그림의 중앙에 SSN이 위치하고 있는데 그는 가장 집중적으로 연결되어 있는 두 노드, 즉 Ass-SKKU와 Ass_CREDU를 직접 연결시킴으로써 이 학습집단의 네트워크 효율을 극대화시키는 역할을 수행하고 있음을 쉽게 파악해 낼 수 있다. 이러한 매개적 특성이 매개중심도를 독보적으로 높게 만들었던 것이다.

학습 성취도와 중심도 간의 상관 관계 분석

분석된 결과들 중에서 개인별 수신중심도, 발신중심도, 매개 중심도 등 SNA 지수들과, 성취도(사지선다형 및 과제수행형) 및 만족도 등 학습 결과와의 Pearson 상관 검증을 실시하였다. 그 결과 성취도 중에서는 고차학습 목표 수준을 나타내주는 과제수행형 성취도 점수와 발신 중심도와만이 통계적으로 유의미한 수준의 상관을 보이고 있음을 알 수 있었다(Pearson $r=.274$, $p<.05$). 단순한 지식 습득 수준을 나타내주는 사지선다형 성취도는 어떤 변인과의도 유의미한 상관을 보이지 않았다.

5. 결론 및 논의

5.1. 요약

본 연구에서는 SNA의 개요를 소개하고, 이 분석기법을 개인 위주 과제 중심 e-Learning 학습 환경에서 국내 대기업 고급 간부들이 인위적인 처치 없이 자연스럽게 참여했던 질문방 log file을 자료로 적용하여 보았다.

첫째, 기술적 (descriptive) 분석을 통해 SNA는 많은 양의 관련 자료를 조직화 및 계량화하여 쉽게 질문방을 통해 이루어졌던 의사소통의 패턴과 구조를 비교적 용이하게 계량화된 수치와 직관적인 그래프로 파악할 수 있게 해 준다는 것을 알게 되었다. 특히 매개중심도는 협동학습 연구에서 주목해 볼 만한 브로커 또는 연결자로서의 기능이라는 구인을 측정하는 데 중요한 역할을 할 수 있을 것으로 보인다. 이론적 및 통계적 후

속 연구를 통해 보다 정교화될 경우 새로운 연구 변수로 활용될 수 있을 것이다.

둘째, 이어서 실시된 상관 분석을 통해서도 발신중심도가 고차학습목표와 유의미한 수준의 상관을 보이고 있음이 나타났다. 질문에 대해 설명을 하는 데에는 당연히 높은 수준의 내용 영역에 대한 이해가 전제되어야 한다는 점에서 이 결과는 예상할 수 있었다.

5.2. 논의

여타의 양적, 분석으로는 쉽게 파악해 내기 어려운 것으로서 협동학습 상황에서 의미 있는 직관적 그래프로 이러한 요약된 정보를 가시화시켜 주는 기능은 매우 독특하고 강력한 것으로 보인다. 학습 집단 내에서 누가 적극적인 참여를 하고 있고 누가 소극적인지, 누가 소외되어 있는지를 직관적으로 파악할 수 있었다.

온라인 학습 집단 내에서 개인이 차지하고 있는 의사소통상의 위상이나 역할이라는 SNA의 변인들이 학습 성취도, 반응도, 중도탈락율 (attrition rate) 등 전통적인 종속변인에 영향을 끼치는가를 연구해 보고자 할 경우에 SNA는 독립변인으로서 활용될 수 있을 것이다. 이때 어떤 유형의 메시지가 성취도와 관련되어 있는지를 알고자 한다면 내용 분석이나 학습자 인터뷰 등 질적 데이터 분석을 통해 구체적으로 파악해 낼 수 있을 것이다. 또 CoP 이론이나 상황적 학습 이론(Situated Learning Theory)과 같은 구성주의적 견해에서처럼 학습자간의 지식 창조를 위한 협력적 프로세스 자체가 진정한 학습(real curriculum)[24]이라고 보는 연구 관점을 가질 경우, 의사소통 집단의 구조나 개인 역할의 바람직한 변화를 나타내주는 SNA의 구조적 지수는 종속변인으로 활용될 수 있다. 연구 목적에 따라서는 이어서 이 종속변인에 영향을 미칠 것으로 추정되는 학습자 개인 특성이나 교수설계 변인간의 상호작용 효과를 보고자 한다면 이원변량분석을 실시할 수 있다.

e-Learning 환경에서 SNA가 갖는 매우 중요한 장점은 컴퓨터에 의해 방대한 양의 자료 수집

과 분석이 용이하다는 점이다. 2차 대전 당시 SNA를 활용한 초기 연구들은 주로 설문지를 통해 응답자로 하여금 자신의 과거 의사소통 행위를 기억해 내도록 한 후 그 결과를 수작업으로 처리하는 식으로 수행되었다. 이 경우 자료의 정확성이 결여되고 자료 확보에 시간과 노력이 많이 들 뿐 아니라 계산 과정에서 엄청난 자원을 소모하게 되는 단점이 있었다. 그러나 컴퓨터에 의해 의사소통 행위가 매개되는 e-Learning 학습 환경에서 참여자들의 의사소통 행위는 모두 기록으로 남기 때문에 양적으로 풍부하고 질적으로 정확하면서도 손쉽게 자료를 확보할 수 있을 뿐 아니라 그 계산 과정도 컴퓨터에 의해 빠르고 정확하게 수행될 수 있다. 사실 SNA가 처리하는 대상은 로그 파일에 남은 발신자와 수신자의 ID, 그리고 발신 시간 등의 매우 간단한 자료이다. 소규모 네트워크의 분석은 직관적인 관찰만으로도 가능하지만 네트워크의 규모가 의사소통이 활발하고 장기적으로 일어날 경우는 SNA 관련 이론들과 이를 지원하는 소프트웨어가 아니고는 분석이 불가능하게 되는데 이러한 대규모 자료 처리를 연구자의 수작업이 아니라 컴퓨팅 파워로 해결할 수 있다는 특징은 연구 생산성의 제고를 위해 매우 유리한 SNA의 장점이라 하겠다.

연구의 과정에서 필자는 SNA의 이러한 기능들이 연구 목적으로서 뿐 아니라 교수설계 과정에서도 사용될 수 있을 가능성들을 발견할 수 있었다. 예를 들어 학습자 개인의 참여도를 다른 동료들과의 역할 관계나 중심도 그래프를 통해 보여주어 메타인지적 성찰의 기회를 제공할 수 있을 것이다. IBM에서는 지식 경영 방법론으로 SNA를 사용하고 있다. 조직내에서 지식의 유통 과정에 제대로 기여하지 못하는 임직원들에게 그들의 역할과 중심도를 SNA 그래프를 통해 보여 줌으로써 좀 더 적극적인 지식 사회에의 참여를 추구하고 있다[15]. 이러한 성찰의 기회는 운영자나 온라인교사의 역할에 대한 객관적 피드백 자료로도 활용될 수 있을 것이다. 나아가 이러한 양적 자료들은 참여자들의 역할 - 온라인교사이건 학습자이건 - 에 따라 그들의 성과를 측정하고 평가하는 데 사용할 수 있는 하나의 준거가 될 수도

있을 것이다.

물론 이러한 다양한 가능성들의 타당성을 검토하기 위해서는 앞으로 정교하게 설계된 후속 연구들이 수행되어야 한다. 본 연구에서는 소규모의 데이터를 활용, 몇 가지 변인들 간의 상관을 통계적으로 분석해 보는 탐색적 연구가 시도되었다. 본 연구의 결과 발신 중심도와 고차 학습 목표, 그리고 학습자 만족도 간에 강력한 정적 상관이 있음이 밝혀졌다. 사지선다형 측정도구로 파악된 저차 학습 성취도는 다른 어떤 변인과의 유의미한 상관을 보이지 않았다. 즉, 타인에게 적극적으로 메시지를 보내는 학습자들은 내용 영역에 대해 표면적인 지식이 아닌, 수행 수준의 지식을 가진 사람들이라는 점에 주목하고자 한다.

5.3. 연구의 제한점

본 연구에서는 SNA 라는 새로운 개념을 소개하고 e-Learning 맥락에서의 협력학습적 연구 방법론으로서 그 활용 가능성에 대해 탐색해 보았다.

그러나 본 연구는 아래와 같은 중요한 제한점을 갖고 있다.

첫째, 중심도 등 SNA의 주요 지수들과 e-Learning 에서의 참여도, 기여도 등 제 개념들 간의 구인타당도에 대한 검증이 부족하다는 점이 지적될 수 있다. 본 연구의 전반부에서 시도된 이론 소개 파트에서 중요한 개념들에 대한 정밀한 수학적 설명이 그 난해함으로 인해 의도적으로 누락된 점도 이러한 제한점에 일조한 바 있다고 본다. 결과적으로 협력학습 상황에 있어 SNA의 지수들이나 다차원척도 그래프의 위상적 정보들이 주는 정확한 함의를 이해하는데 부족함이 있다.

둘째, 온라인 협력학습 분야에서 수행되었던 선행 연구와 본 연구 간의 계보적 연계가 부족하다. 새로운 이론의 설명과 적용 사례 중심으로 지면을 할애하는 과정에서 궁극적인 연구 과제인 협력학습 이론의 적자(嫡子)가 되기 위한 노력이 미흡했음이 인정된다.

셋째, 본질적으로 양적 자료를 다루는 SNA 연구를 보완할 수 있는 질적 연구가 수행되지 못함으로써 복잡다단한 의사소통 구조와 집단 역학을 깊이 있게 이해할 수 없었다. 운영자, 조교, 교수, 그리고 학습자 SSN 등의 현저한 역할이 SNA 분석을 통해 파악되었지만 이들이 보낸 메시지의 내용 분석이 실시되었다면 보다 흥미 있는 연구 결과가 도출되었을 수도 있었을 것이다. 이들의 메시지가 인지적인 것이었는가 아니면 사회적이거나 정서적인 것이었는가? 학습자-교수-운영자라는 공식적인 역할과 실제 역할은 과연 같았는가? 라는 자연스럽게 제기될 법한 의문들에 대해 본 연구는 해답을 제공하지 않고 있다.

넷째, 이론 분석에 근거한 가설의 도출 없이 사후적(post-hoc)으로 실시된 계량적 실증 분석 부분에 있어서 기술적 문제점들이 인정된다. 이론에 기반을 둔 구인 타당도의 확인 절차 없이 성취도와의 상관관계 분석을 통해 준거 타당도를 점검하려 하였던 점은 취약점으로 지적되어야 할 것이다.

마지막으로 본 연구는 개인별 과제 위주 학습 환경에서 실시되었으므로 그 결과를 공동 작업을 수행하는 좁은 의미의 팀 단위 협력학습 상황으로 일반화하는 데에는 주의를 요할 필요가 있다.

5.4. 향후 연구 과제

본 연구는 명쾌하고 이론에 터한 해답을 제시했다기보다는 오히려 부족하고 모르는 점들을 발견해내는 데 머무르고 있다. 이러한 제한점들은 근본적으로 본 연구자의 공부의 부족에 기인하고 있지만 부분적으로는 짙막한 탐색적 연구가 갖는 생애적 한계이기도 하다고 본다. 다른 학문 분야에서 발달해 온 분석 기법을 도입하여 자신의 연구 목적에 합목적적으로 적용하기 위해서는 오랜 기간 동안 연구자 커뮤니티의 체계적인 이론화, 타당화 연구가 필요하다. 이러한 방대한 작업의 필요성을 제안하는 것이 본 연구가 갖는 탐색적 작업으로서의 역할 중 하나라고 생각하면서 아래와 같이 향후 연구 과제를 제시하고자 한다.

첫째, 도입 대상인 SNA에 대한 보다 철저한 연

구가 수행되어야 한다. SNA의 수학적 및 사회학적 기저 및 발달 과정, 그리고 주요 논점들을 기술함으로써 구성 이론에 대한 이해를 제공함과 아울러, 구체적인 데이터 처리 알고리즘과 데이터 처리 사례 연구가 없이는 SNA가 만들어내는 숫자들을 이해할 수 없을 것이다.

둘째, 이러한 대상에 대한 충실한 이해가 이루어진 후, 협력학습 분야와 SNA의 연구 성과들 간의 이론적 연결고리를 탐색해보고 그 결과를 실증 데이터를 통해 확정 시켜가는 정교한 이론화 작업이 필요하다. 전술한 첫째 및 둘째 과제를 SNA적 언어로 다시 표현하자면 컴퓨터교육 커뮤니티와 사회학 또는 수학커뮤니티 간에 링크가 형성되어 협력학습 상황을 이해하기 위한 간학문적 네트워크를 구축하는 노력이라 말할 수 있다.

셋째, SNA에 대한 이해와 이론적 기반이 마련되면 기존의 양적 및 질적 연구방법론을 보완하는 도구로서 적용되어 그 성능을 실용주의적 관점에서 시험받아야 할 것이다. 각각의 연구 사례 속에서, 또 방법론적 메타연구를 통해 SNA의 잠재가능성이 현실적인 것인지를 확인하는 연구가 수행되어야 할 것이다.

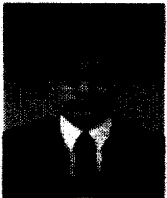
참 고 문 헌

- [1] 김미량 (1998). 하이퍼텍스트 학습체제에서의 상호작용 촉진전략 연구. 서울대학교 박사학위 논문, 미간행.
- [2] 이우권 (1998). 연결망 분석의 행정학적 함의. 전북행정학회 발표 논문.
- [3] 임정훈 (1999). 웹기반 가상수업에서 온라인 토론 촉진을 위한 설계전략 탐색, 교육학 연구, 37(2).
- [4] 장덕진 (2000). 학급내 연결망과 학습 성과, 사회과교육연구, 4(1), pp.161-185.
- [5] 조일현 (2002). 사회연결망 분석 기법을 활용한 웹기반 학습에서의 상호작용연구, 2002 학술대회 발표자료, 한양대 교육공학 연구소.
- [6] 조일현, 임규연 (2002). GBS 설계 모델을 적

- 용한 기업 e-Learning 학습 환경에서 학습 성과에 영향을 미치는 요인, 교육공학연구, 18(4), pp. 79-110.
- [7] 조일현, 임규연, 이현우 (2002). GBS⁺ 설계 모델을 적용한 e-learning 코스웨어 개발 연구, 기업교육연구, 4(2), pp.95-117.
- [8] Alessi, S., & Trollip, S. (1991). Computer-based instruction: Methods and development (2nd Ed.). Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
- [9] Albrecht, T. L., & Hall, B. (1991). Relational and content differences between elites and outsiders in innovation networks, Human Communication Research, 17(4). 535-561.
- [10] Barabasi, A. (2002). Linked; The New Science of Networks. 강병남, 김기훈 역 (2002). 링크, 21세기를 지배하는 네트워크 과학. 동아시아.
- [11] Bates, T. (1995). Technology, Open Learning, and Distance Education. 한정선 역 (1997). 테크놀로지, 개방학습 그리고 원격교육. 이화여자대학교 출판부.
- [12] Brown, A. L., & Campione, J. C. (1996) Psychological theory and the design of innovative learning environments: On procedures, principles, and systems. In L. Schauble. & R. Glaser (Eds.) Innovations in learning. New environments for education. (pp. 289-325). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.).
- [13] Brown, A. L., & Palincsar, A. S. (1989) Guided, cooperative learning and individual knowledge acquisition. In L. Resnick (Ed.), Knowing, learning, and instruction: Essays in Honor of Robert Glaser. (pp. 393-451) Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.).
- [14] Collins, A., Brown, J.S. & Holum, A. (1991). Cognitive Apprenticeship: Making Thinking Visible. American Educator, 6-11, 38-46., Scardamalia, M., & Bereiter, C. (1989). Schools as knowledge-building communities. Paper presented at the Workshop on Development and Learning Environments, University of Tel Aviv, Tel Aviv, Israel, October 1989.
- [15] Cross, R., Parker, A. & Borgatti, S. P. (2002). A bird's-eye view: Using social network analysis to improve knowledge creation and sharing. IBM Institute for Business Value.
- [16] Dede, C. (1990). The evolution of distance learning: technology-mediated interactive learning. Journal of Research on Computing in Education, 22, 247-264.
- [17] Gunawardena, C.N., Lowe, C.A., & Anderson, T. (1997). Analysis of global online debate and the development of an interaction analysis model for examining social construction of knowledge in computer conferencing. Journal of Educational Computing Research, 17(4), 397-431.
- [18] Harasim, L., Hiltz, S.R., Teles, L., & Turoff, M. (1995). Learning Networks: A field Guide to Teaching and Learning Online. Cambridge, MA: MIT Press.
- [19] Hatano, G., & Inagaki, K. (1992) Desituating cognition through the construction of conceptual knowledge. In P. Light & G. Butterworth (Eds.) Context and cognition. Ways of knowing and learning. (pp. 115-133). New York: Harvester.).
- [20] Haythornthwaite, C. (1996). Social network analysis: An approach and technique for the study of information exchange. Library and Information Science Research, 18(4), 323-342.
- [21] Hutchins, E. (1995). Cognition in the wild. Cambridge, MA: The MIT Press.
- [22] Kaye, A. (1995). Computer supported collaborative learning. In N. Heap, R. Thomas, G. Einon, R. Mason, & H. MacKay (Eds.), Information Technology and Society. London: Sage.
- [23] Krebs, V. (2000). The Social Life of Routers, Internet Protocol Journal, 3(4),

14-25.

- [24] Lave, J., & Wenger, E. (1990). Situated Learning: Legitimate Periperal Participation. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- [25] Miyake, N. (1986). Constructive interaction and the iterative process of understanding. Cognitive Science, 10, 151-177.
- [26] Papa, M. J., & Tracy, K. (1988). Communicative indices of employee performance with new technology. Communication Research, 15(5), 524-544.
- [27] Plass, J. L., & Salisbury, M.W. (2002). A Living-Systems Design Model for Web-based Knowledge Management Systems. Educational Technology Research and Development, 50(1), 35-57.
- [28] Sfard, A. (1998). On two metaphors for learning and the dangers of choosing one. Educational Researcher, 27(2), 4-13.
- [29] Wasserman, S., & Faust, K. (1995). Social network analysis. Methods and applications. Cambridge university press.



조 일 현

1987 서울대학교 농경제학과
(경제학사)

1994 연세대학교 산업교육과
(교육학석사)

2001 플로리다주립대 (FSU) (교육공학박사)

1997~1998 삼성인력개발원 기획 과장

2001~현재 (주) 크레듀 기획담당 이사

관심분야: 웹기반 교수설계, 교육공학 연구방법

E-Mail: ijo@credu.com