

교육학석사 학위논문

전문계고등학교 정보통신 교과에서
문제중심학습이 학업성취도에
미치는 효과 분석



2008년 8월

부경대학교교육대학원

정보통신교육전공

지 정 이

교육학석사 학위논문

전문계고등학교 정보통신 교과에서
문제중심학습이 학업성취도에
미치는 효과 분석

지도교수 윤 중 락

이 논문을 교육학석사 학위논문으로 제출함.

2008년 8월

부경대학교교육대학원

정보통신교육전공

지 정 이

지정이의 교육학석사 학위논문을 인준함.

2008년 8월



주 심 공학박사 김 석 태 (인)

위 원 공학박사 윤 종 락 (인)

위 원 공학박사 주 문 갑 (인)

목 차

표 목 차	iii
그림 목차	iv
Abstract	v
 I. 서 론	 1
II. 문제중심학습의 이론적 배경	4
1. 문제중심학습의 이론적 기초	4
가. 객관주의	4
나. 구성주의	5
2. 문제중심학습의 정의와 특징	10
가. 문제중심학습의 정의	10
나. 문제중심학습의 특징	11
3. 문제중심학습에서 교사의 역할	13
4. 문제중심학습의 전개 과정	16
5. 문제중심학습의 전개 과정 모형	18
가. Barrow & Myers의 문제중심학습 모형	18
나. IMSA 문제중심학습 모형	20
다. Delise의 문제중심학습 모형	21
라. 공업계 고등학교 전문교과의 문제중심학습 수업 모형	22

III. 정보통신 교과 의 문제중심 학습 수업설계	25
1. 정보통신교과 의 특성	25
2. 정보통신교과 의 문제중심모형 수업설계시 고려사항	26
가. 교사 측면	26
나. 학생 측면	27
3. 수업설계과정	27
가. 수업 준비	28
나. 계획단계구성	34
다. 실행 단계 구성	37
라. 평가 및 반성 단계 구성	38
IV. 문제중심 학습의 수업 적용을 통한 학업성취도 평가	40
1. 학업성취도 분석을 위한 모집단	40
2. 실험절차 및 평가도구	40
가. 실험 절차	40
나. 평가 도구	41
3. 결과 분석 및 해석	42
가. 사전검사	42
나. 사후검사	44
V. 결 론	47
참고 문헌	50
부 록	52
1. ‘LAN 구축 실습’의 문제해결학습에 의한 수업 지도안	52
2. 사전 검사 문항 (LAN 기초 이론)	59
3. 사후 검사 문항 1 (스위치 셋팅)	65
4. 사후 검사 문항 2 (LAN 구축을 위한 실기 이론)	73

표 목 차

<표 1> 객관주의와 구성주의의 비교	9
<표 2> 인지적 구성주의와 사회적 구성주의 비교	9
<표 3> Barrow&Myers 문제중심학습의 전개과정	19
<표 4> IMSA 문제중심학습 전개과정	20
<표 5> IMSA 문제중심학습중 전체계획 과정	21
<표 6> 전문계 고등학교 문제중심학습 수업모형	23
<표 7> 수업 목표 진술	29
<표 8> LAN 시스템 구축을 위한 재료 및 기자재 목록	33
<표 9> 본시 문제중심학습 수업지도안중 문제확인단계	35
<표 10> 본시 문제중심학습 수업지도안중 문제해결을 위한 계획 단 계	37
<표 11> 본시 문제중심학습 수업지도안중 실행단계	38
<표 12> 본시 문제중심학습 수업지도안중 평가 및 반성단계	39
<표 13> 실험 집단과 통제집단의 인원	40
<표 14> 실험 절차 및 기간	41
<표 15> 사전 검사에 대한 집단간 t 검정 결과	42
<표 16> 사전 검사에 대한 상·중·하 그룹간 t 검정 결과	43
<표 17> 사후 검사에 대한 집단간 t 검정 결과	44
<표 18> 사후 검사에 대한 상위 그룹의 t 검정 결과	45
<표 19> 사후 검사에 대한 중위 그룹의 t 검정 결과	45
<표 20> 사후 검사에 대한 하위 그룹의 t 검정 결과	46

그 립 목 차

<그림 1> Delise의 문제중심학습 전개과정	21
<그림 2> 문제중심학습의 실행구조	22
<그림 3> 기초지식 습득을 위한 ICT 학습 자료 부분별 화면 ...	22
<그림 4> 이질 집단 편성 및 교실 배치도	31
<그림 5> LAN 시스템 구축을 위한 문제중심학습 문제	32



Effects of PBL on Academic Achievement in
'Information communication' Subject at a Technical High School

Jung-lee Ji

*Department of Information and Telecommunication Engineering Education,
School of Education, Pukyong National University*

Abstract

The main objective of this research is to examine the effects of Problem-based learning(PBL) on students' academic achievement in an unit of LAN construction practice at a technical high school.

To find it effects on students' academic achievement, it was used for experimental group, while conventional Lecture Method(LM) was used for control group. The results are the following:

1. There was no significant in its effect between the upper-level control group and upper-level experimental group on students' academic achievement of the posttest.
2. There was no significant in its effect between the middle-level control group and middle-level experimental group on students' academic achievement of the posttest.
3. There was a meaningful difference between the lower-level control group and lower-level experimental group on students' academic achievement of the posttest. The average of the lower-level experimental group was higher than that of the lower-level control group by 12.18 points.

As shown above, the use of students' academic achievement of depends on teaching methods.

The results of this study indicates that PBL was more effective than LM in the lower-level group. There are a few reasons for this result. This is because:

1. PBL motivates students to participate in the class more actively.
2. PBL makes students cooperate with each other in solving the problems.
3. PBL offeres more opportunities for students to be exposed to the class.



I. 서론

21세기를 맞이하여 교육의 패러다임은 기존의 학문을 단순히 학습 하는 것이 아닌 스스로 정보와 가치를 창출할 수 있는 능력을 필요로 하고 있다. 정보통신 기술의 급속한 발달로 많은 정보를 쉽게 접할 수 있게 되었지만 오히려 수많은 정보의 홍수로 인해 인간의 사고는 경직되고 문제를 해결할 수 있는 능력은 감소되고 있다. 이러한 사회의 변화는 교육의 변화를 요구하고 있다. 정보화 시대 또는 지식 기반 사회로의 급격한 변화의 길을 걷고 있는 지금, 산업체에서 요구하는 직무 수행 능력은 생산 조직 및 작업 내용에 따라 지속적으로 변화되어 왔으며, 직종에 따라 다양한 방식으로 강조되어 왔다. 최근에는 창의적 문제 해결력 개발이 산업체 현장 적응력 및 직무 수행 능력으로 강조되고 있으며 이를 체계적·조직적으로 가르치고 학습하는 일이 중요시 되고 있다.

2005년 직업교육체제 혁신방안에서는 일, 학습, 삶이 하나 되는 교육비전을 제시하고 이를 위해 단순기능 위주의 직업교육에서 생애에 걸친 고용가능성을 높이는 교육, 문제해결 능력, 의사소통능력 등 직업기초능력의 함양에 중점을 두고 있다. 이에 따라 전문계 고등학교의 공업 교육은 단순기능 위주의 교육에서 공업 분야의 기능·기술을 바탕으로 직업에서 실제로 수행하는데 필요한 직업기초능력 함양에 중점을 두어야 한다[1].

현재 전문계 고등학교에서의 공업 교육은 교사가 기초 이론을 학생에게 강의를 하고 학생은 기초 이론을 숙지한 후 단순 기능을 반복학습 하는 형태의 교수·학습 체계를 따르고 있다. 물론, 강의식 수업을 대체하여 ICT, e-learning, 프로젝트 학습 등 여러 종류의 교수법이 도입되고 그 효과에 대한 연구가 많이 나와 있지만, 공업 교과중 문제중심학습(Problem based

learning : PBL)을 적용한 사례는 많지 않았고 특히 공업 교과에 관한 실험 연구로서 적용한 예는 찾아보기가 어려웠다.

그 이유로서 문제중심학습은 교사가 문제를 제시하고 학생은 스스로 문제를 분석, 해결해나가는 자기 주도적 학습 과정을 거쳐야 하므로 기초 학력이 부족한 학생에게는 적용이 어려울 수도 있을 것이다. 그러나 학생의 수준에 맞춰서 적절한 수준의 문제를 제시하고 교사는 학생의 학습 진행과정을 적절히 조력해주는 과정을 통한 학습의 효과성을 분석해보는 일은 무척 유의미하다 할 것이다.

그래서 본 연구는 전문계 고등학교 정보통신과의 7차 교육과정의 필수교과인 정보통신 교과를 대상으로 문제중심학습을 적용한 실험 연구를 하고자 한다.

정보통신 교과는 제7차 교육 과정에 따라 이론과 실습을 통합하여 학습할 수 있도록 편성된 교재로서 네트워크, 멀티미디어, 정보통신 보안등의 다양한 분야에 기초 지식을 익힐 수 있도록 내용이 구성되어 있다.

그리고 정보통신 교과중 네트워크 분야는 구축도 중요하지만 원활한 통신망 운용을 위해서는 문제가 발생했을시 정확하고 빠르게 문제를 진단하고 분석하여 네트워크를 정상적으로 복구하는 능력이 필수적으로 요구된다.

이러한 필요성을 감안해 볼 때 학생들에게 해결 가능한 문제를 제시하고 학생 스스로 문제를 인식, 분석, 진단하여 나름대로 처방을 해보는 과정을 통해 학생은 수동적인 학습이 아닌 자기주도적인 학습을 할 수 있게 될 것이다.

문제중심학습을 시행하기 위해서는 여러 가지 교수 학습 모델이 개발되어 있으나, 본 연구에서는 ‘공업계고등학교 전문교과의 문제중심학습에 의한 실기수업 모형’을 기초로 하고 학생들의 수준에 맞추어 모형을 수정하여 정보통신교과에 구안 적용할 것이다. 그리고 문제중심학습이 모든 집단

에 걸쳐 학업 성취도에 영향을 미치는지 아니면 특정 집단에서만 영향을 주는지에 대한 분석도 해 볼 것이다.

위에서 제시한 연구문제를 구체적으로 해결하기 위해 본 논문은 다음과 같이 구성하였다. 1장은 서론부분으로서 연구의 필요성과 목적을 설명하고 연구문제를 제시하였다. 2장에서는 문제중심학습의 이론적 배경 및 개념 그리고 문제중심학습의 모형에 대해서 문헌 연구를 통해 고찰하였다. 3장은 정보통신 교과와 문제중심학습 모델을 정보통신 교과에 적용하여 정보통신 수업 지도안을 개발할 것이다. 그리고 4장은 연구결과 및 분석부분으로 문제중심학습을 적용한 실험집단과 강의식 수업을 실시한 통제 집단의 학업 성취도를 각 집단의 상·중·하 그룹별로 분석할 것이다. 정확한 분석을 위해서 사전 검사 문항지를 통해 실험집단과 통제 집단의 학업 성취능력이 동등하도록 각 집단을 선정하였다. 그리고 학업 성취도 검사를 위해 타당도와 신뢰도를 갖는 사후검사 문항을 개발하였고 이를 각 집단에 적용하여 2회의 학업 성취도 평가를 수행하였다. 최종적으로 통계 분석 프로그램인 SPSSWIN을 사용하여 문제중심학습이 학업 성취도에 미치는 효과성을 분석하였다. 5장은 결과 부분으로 지금까지의 연구결과를 바탕으로 결론을 도출하였다.

Ⅱ. 문제중심학습의 이론적 배경

1. 문제중심학습의 이론적 기초

학습이 무엇인가[2]에 대한 질문은 외관상으로는 단순해 보이는 질문이나 철학적으로는 답을 하기에 매우 어려운 난제로서 철학자들이 이에 대한 답을 하기 위해 수세기동안 논쟁을 벌여왔다. 논쟁의 핵심은 학습이란 과연 어떻게 일어나는 것이며, 또한 학습의 특성은 과연 무엇인가 하는 두 가지 질문에 있다. 지난 20세기에 걸쳐 이들 질문에 대한 해결책 중 중요한 2가지 이론이 객관주의와 구성주의이다. 그리고 문제 중심 학습은 구성주의를 기본으로 만들어진 교수 학습 방법이라 할 수 있다. 따라서, 교육 이론의 핵심을 이루는 객관주의와 구성주의를 살펴보는 것은 문제 중심 학습의 개념을 이해하는데 무척 유용하리라 판단된다.

가. 객관주의

인간이 어떻게 지식을 습득하는가 하는 인식론적 물음에 대한 대답은 크게 두 가지 학설로 나뉜다. 그 중 첫 번째 것은 1960년대 이전까지 큰 영향을 미쳤던 행동주의 심리학에 바탕을 둔 객관주의 이론이다. 객관주의 이론에서는 지식이란 학습자의 외부에 존재하는 것으로부터의 자극을 내재화함으로써 수동적으로 습득되어지는 것으로 본다. 즉 지식을 외부에 존재하는 절대적인 것으로 보며 교사가 이를 반복연습 등을 통한 학습활동을 통해 학습자가 내재화하는 것으로 간주하였다. 따라서 교사의 역할은 능동적이고 절대적인 위치를 차지하고 있으며, 학습자는 수동적인 역할을 차지하고 있다.

나. 구성주의

인간은 태어나서 환경과 접촉을 하면서부터 지식구성이라는 활동을 시작한다. 예를 들어, 갓난아이의 경우에도 자신을 돌봐주는 엄마와의 관계를 통해 엄마에 대한 개념을 정립해 나간다. 이때 아이가 경험하는 엄마와의 관계에 따라 각 갓난아이들이 지니는 엄마에 대한 개념도 다양하게 이루어지는데, 아이들이 각기 지니고 있는 엄마에 대한 개념은 외부에서 엄마가 혹은 다른 사람이 엄마란 어떠한 존재라는 설명을 통해 이루어지는 것이 아니다. 갓난아이가 자신을 둘러싼 환경과의 경험을 하면서 스스로의 인지적 작용을 통해 성립한 결과이다.

결국, 사물이나 환경과의 경험을 통해 그에 대한 이해의 틀을 구성해나가는 인지적 작용은 매우 개별적이며, 또한 인지하는 주체의 자기 조율적, 자기 조정적 활동임을 알 수 있다.

이러한 자기 조율적, 자기 주도적 작용을 통해 자신의 경험에 대한 이해의 틀을 구성하고, 거기에 의미를 부여하는 등의 활동을 하기 때문에 학생들이 학업의 현장에 있을 때는 다양한 이해 및 지식을 가지고 인지구조를 형성하고 있는 상태이다.

따라서 학생들이 학교에서 선생님께서 어떤 내용에 대하여 배울 때, 그들은 선생님이 전해주는 그 내용을 선생님의 인지적 작용을 통해 나온 모양, 내용, 틀 그대로를 흡수 재현하는 것이 아니라, 우선 전달된 내용을 나름의 모양과 틀, 내용을 갖고 있는 자신의 이해와 지식의 인지구조에 맞추고 그것과 맞는 부분만을 선택적 흡수하게 된다. 따라서 같은 내용을 전달했음에도 불구하고 학생들의 이해는 각양각색으로 나타나는 것이며, 이것은 바로 인지적 작용의 자기 조율적 성격에 기인하는 매우 자연스런 현상일 며, 선생님이 잘못 가르쳤다가거나 혹은 학생들이 똑똑하지 못하여 발생하는 문제가 아니다.

이러한 자기 인지적 활동에 따라 학생들은 자신의 주변 경험에 대하여 나름대로의 의미부여, 이해구성 등을 하게 되는데, 이 결과가 바로 지식이며, 이러한 과정으로 지식의 구성을 설명하는 것이 구성주의다.

따라서, 지식이란 규정할 수 있는 것이 아니며, 외부에서 주어지는 것이 아니라 인식주체에 의해서 구성되어지는 것이라는 입장이다. 이러한 구성주의의 입장은 근본적으로 두 가지의 전통이 있다[3].

(1) 인지적 구성주의

1960년대에 등장한 인지주의 심리학의 영향으로 등장한 구성주의 학습론에서는, 지식이란 학습자가 주의환경과의 상호작용을 통해 학습자 내부에서 스스로 쌓아가는 것으로 보았다. 이러한 구성주의에 이론적 근거를 제공한 학자가 존 듀이이다. 그에 의하면 교육이란 행동에 달려있다고 본다. 지식과 아이디어는 학습자들이 그들에게 의미가 있고 중요한 경험으로부터 이끌어 내야하는 상황에서 나올 수 있는 것으로 보았다.

이렇게 듀이의 영향을 받은 구성주의의 큰 흐름 중 하나가 우리 인간의 지식습득에 있어서의 인지적인 면을 강조하는 구성주의이다. 이 이론은 스위스의 발전심리학자인 피아제의 연구에 그 바탕을 두고 있다. 피아제의 이론은 크게 두 부분으로 나누어지는데 첫 부분은 학습자들이 연령에 따라 이해할 수 있고 이해할 수 없는 것들을 예측하는 부분이고, 두 번째 부분은 학습자들이 어떻게 인지능력을 발전시켜 나아가는가를 설명하는 이론이다.

피아제가 주창한 인지발달 이론에 의하면 우리 인간들이 즉각적으로 이해하고 사용할 수 있는 지식은 완전한 형태로 주어지지 않는다는 것이다. 대신 인간들은 자기 자신의 지식을 스스로 구성해야 한다는 것이다. 인간들은 경험을 통하여 지식을 구성해 나간다. 경험은 인간이 두뇌 속의 정신적

모형인 스키마를 만들 수 있도록 해주며, 이 스키마는 동화와 수용이라는 두 가지 보완적 과정을 통해 변화되고, 확장되며, 나아가 더욱 복잡한 양상으로 발전하게 되는 것이다.

이러한 피아제의 이론이 학습과 교습에 대해 갖고 있는 두 가지 원리는 다음과 같다.

첫째, 학습은 행동이 중시되는 능동적인 과정이다. 동화와 수용을 위해서 학습자의 경험과 과오 발생, 해결책 추구 등은 필수적인 요소이다.

둘째, 학습은 총체적이고, 사실적이며 직접적인 것이어야만 한다. 피아제는 학습자들이 주위의 세상과 유의미한 상호작용을 할 때 의미를 구성할 수 있다고 한다. 더불어 반복연습이 아닌 총체적이고 실제적인 활동을 통해 학습할 때 학습자들은 좀 더 흥미를 느끼고 적극적으로 학습에 임하게 된다는 것이다.

인지적 구성주의를 이루고 있는 또 다른 틀은 학습이라는 과정을 통해 학습자 스스로 깨닫는 발견학습이다. 브루너 이론의 핵심은 학습이란 능동적인 과정이며, 학습자가 그들의 사전 지식을 바탕으로 새로운 아이디어나 개념들을 구성한다는 것이다. 인지적 구조가 경험에 대해 의미와 구조를 제공하고, 그것들이 개인으로 하여금 주어진 정보 이상으로 변화할 수 있다는 것이다. 브루너 이론의 원리를 요약하면 다음과 같다[4].

첫째, 수업은 반드시 학습자들이 기꺼이 배우고자 하는 것 그리고 실생활 맥락과 관련 지워져야 한다.

둘째, 수업은 학생들에 의해 쉽게 성취될 수 있도록 반드시 구조화되어야 한다.

셋째, 수업은 반드시 추상적인 사고를 촉진 할 수 있어야 하고, 주어진 정보 이상을 추구할 수 있어야 한다.

(2) 사회적 구성주의

사회적 구성주의는 인간의 지식습득에 있어서의 사회적인 면을 강조하는 구성주의로 대표적인 학자는 러시아의 비고스키이며 학습에 있어서 사회적 상호작용을 중시하며 타인과의 협동을 통해 학습하면 그 효과가 배가된다는 주장을 하고 있다. 즉 그는 인지발달에 있어서 문화와 사회적 맥락의 중요성을 강조하고 있다. 그가 제안한 근접발달영역이라는 개념은 가장 잘 알려진 것으로서 그가 주장하는 바를 잘 보여주고 있다. 그가 주장하는 내용이 학습현장에서 갖는 의미를 정리해보면 다음과 같다[5].

첫째, 학습과 인지발달은 사회적이며 협동적인 활동이다.

둘째, 근접발달영역은 교과과정이나 수업설계 시에 길잡이의 역할을 할 수 있다.

셋째, 학교에서의 학습은 반드시 유의미한 맥락에서 일어나야 하며 학습자가 실세계에서 학습하는 것과 유리될 수 없다.

넷째, 학습자의 학교 밖에서의 경험은 모두 학교 내에서의 경험과 연관되어져야 한다.

표1과 2는 각각 객관주의와 구성주의 및 인지적 구성주의와 사회적 구성주의의 특성을 비교한 것이다.

<표 1> 객관주의와 구성주의의 비교

구분	객관주의	구성주의
지식의 정의	고정되어 있고 확인될 수 있는 현상, 개체	개인의 사회적 경험에 바탕한 개별적 의미와 형성
최종목표	진리추구	적합성과 타당성
교육목표	진리와 일치되는 지식 습득	개인에 의한 개별적 의미형성의 사회적 적합성과 융화성
주요 용어	발견	창조와 구성
지식의 특성	초역사적, 우주적, 초공간적	상황적, 사회적, 문화적, 역사적
현실의 특성	규칙과 방법으로 규명될 수 있고 통제와 예언이 가능	불확실성, 복잡성, 독특성, 가치들 간의 충돌
교수-학습원리	- 학습전 과제분석 - 학습 전 학습목표와 평가기준 설정 - 완전학습	- 과제풀이 과정에서 학습자에 의해 도출되는 학습목표의 설정 및 평가 - 문화적 동화와 협력학습 - 학습자의 주인의식과 권위부여 및 같은 학습자 혹은 코치로서의 선생님의 역할

<표 2> 인지적 구성주의와 사회적 구성주의의 비교

구분	인지적 구성주의	사회적 구성주의
인지적 발달 기원	머릿속에 존재함	사회관계에 참여하는 개인
학습의 개념	적극적인 인지적 구조의 재편성	관련 공동체에서의 문화적 동화
최종목표	개인 경험의 사회-문화적 타당성 검증	개인들간의 활발한 상호작용에 의한 사회-문화적 관습 습득
이론적 관심	개인의 인지적 발달과정	사회-문화적 동화과정
분석 내용	사회적 상황에 의거한 인지적 재구성 과정	관련 공동체에 참여를 통한 사회-문화적 행동양식 습득 및 동화과정
수업환경	교사와 학생간의 문화조사	공동체의 문화를 반영하는 학습 교육의 실태 조사

2. 문제중심학습의 정의와 특징

가. 문제중심학습의 정의

문제중심학습이란 주어진 실제 문제를 놓고 학생 스스로가 문제를 파악하고 학습 목표를 스스로 설정하여 공부하며 습득한 지식과 기술, 태도 등을 그 문제에 논리적으로 적용하여 해결해가는 능동적 학습 방법으로 정의할 수 있다[6].

문제중심학습은 구성주의 학습이론을 가장 잘 반영하고 있는 학습 모형으로서 문제중심학습이 구성주의와 자연스럽게 접목될 수 있었던 이유는 기존 교육환경이 지닌 수동적 학습자, 탈 상황적 지식, 학교 지식의 사회적 적용의 어려움 등과 같은 문제를 해결하기 위한 대안으로 제시되었기 때문이다.

위에서 제기된 정의에서 볼 수 있는 바와 같이 문제중심학습은 단순히 전통적인 교육과정에 문제해결 과정을 접목한 것이 아닌 학생들의 지적 발달을 도모할 수 있는 새로운 형태의 교육체제인 것이다.

문제중심학습은 학생들이 학습에 몰두할 수 있도록 하는 데 그 목적이 있다. 이것은 다양한 인지이론에 그 기반을 두고 있다. 두 가지 대표적인 원리는 학생들이 문제가 의미 있고 자신과 관련되어 있다고 생각할 때 문제에 집중하게 된다는 것과 사람들은 자신들이 쉽게 이해할 수 없는 상황과 함께 문제가 제시되었을 때, 그 지식의 차이를 메우기 위하여 문제에 열중한다. 이 때, 교사는 학생들에게 일련의 문제를 제시하고, 학생들의 과제 그룹들은 문제를 분석하고 탐색, 토의, 분석하여 인지적인 설명, 해결방안이나 가설 등을 만들어 낸다. 즉, 교사가 수업을 지휘 감독하는 체제가 아닌 학생 스스로 자기주도적으로 학습을 진행하므로서 문제를 해결하는

것이 문제해결학습의 수업과정이 된다. 따라서, 교사는 수업의 조력자 및 안내자로서의 역할을 수행해야 한다.

나. 문제중심학습의 특징

문제중심학습은 관련분야에 실재하는 비구조적인 문제들을 풀어나간다. 그러나 문제해결안을 도출해 내는 것도 중요하지만 그 결과 자체만 보는 것이 아니고 해결해 가는 과정자체에도 주안점을 두고 있다. 이 과정을 통해서 학습자들이 문제중심학습에서 학습목표로 내세우고 있는 관련분야의 문제해결 및 비판적 사고력을 습득할 수 있다고 보기 때문이다.

그리고 문제중심학습은 학습자 중심이라는 특징이 있다. 즉, 이는 교수에서 학습으로의 전환이라는 대전제로부터 출발한다. 따라서 기존의 교육방식에 비해 교사의 역할은 상당히 축소되고 변화된 양상을 띤다. 따라서 문제를 풀어나가는 전 과정과 결과에 대한 책임을 전적으로 학습자가 지니며, 외부 관계자들에게 자신의 결과물과 그것을 도출해 내기까지의 과정에 대해 논리적으로, 설득력 있게 주장 및 옹호 할 수 있어야 한다. 더불어 평가의 단계에까지 학습자 자신의 견해를 반영하도록 하는 것이다[7].

문제중심학습의 과정은 크게 자율적 학습과정과 협동학습과정으로 나누어져 있다. 흔히 자율적 학습은 단지 개별적으로 학습자료를 활용하면서 자신의 학습을 이루어 가는 시간으로만 생각하기 쉽다. 그러나 문제중심학습에서 의미하는 자율적 학습은 이것보다는 오히려 자신의 학습과정과 내용에 대한 자아성찰을 하는 시간이라는 점을 더욱 강조하고 있다. 자신이 특정 문제를 풀어나가는 동안 익히고 있는 학습의 내용과 문제해결 과정에 대하여, 그리고 자신이 속한 그룹간의 이루어지고 있는 학습활동에 관하여 끊임없이 진지한 반추를 해보는 것이다. 따라서 자율적 학습이라는 시간

은 단순히 개별적 학습의 시간이 아니고 오히려 자신의 문제해결을 위해 어떠한 인지적 작용을 하고 있는지 스스로 돌이켜보는 시간이라고 할 수 있다.

또 다른 문제중심학습의 특징은 조별활동을 이루어 가는 협동학습환경을 강조한다. 협동학습을 통해 얻을 수 있는 대표적인 것들은, 다른 사람들의 다양한 견해와 관점을 접하게 됨으로써 개인이 지닌 사고의 영역과 범주, 그리고 관련분야에 대한 전문적 지식을 넓힐 수 있으며, 나아가 모든 사회 현상과 문제는 단일한 해결책으로 설명될 수 없다는 상대주의적 관점을 익힐 수 있다. 또한 자율적 학습을 통해 도달하게 된 자신의 결론과 견해에 대한 객관적 평가를 받을 수 있고, 역으로 다른 사람들의 견해를 자신의 견해와 입장에서 평가해 볼 기회가 된다. 또한 자신의 감정을 다스리고, 스스로의 감정 상태를 진단할 수 있고, 그에 따라 스스로에게 동기부여도 할 수 있고, 타인의 감정을 읽고 이해할 수 있는 능력을 의미하는 측면에서의 감정 영역과 많은 유사한 부분을 협동 학습 환경에서 강조하고 있다.

다른 많은 연구에서도 문제중심학습의 특징을 위와 유사한 개념으로 생각하고 있으며 문제중심학습의 주요 특징을 요약 정리하면 다음과 같다[8].

첫째, 학생중심의 학습이다.

둘째, 소집단에서 일어나는 협동학습을 장려한다.

셋째, 교사는 조언자 내지는 안내자이다.

넷째, 학습을 위한 자극과 핵심으로서 문제를 조직한다.

다섯째, 문제는 문제해결능력을 개발시키는 수단이다.

여섯째, 새로운 정보는 자기 주도적 학습을 통해 획득되도록 한다.

일곱째, 가능한 한 실세계 상황에 가까운 문제를 다룬다.

3. 문제중심학습에서 교사의 역할

문제중심학습에서 교사의 역할은 구성주의적 학습환경에서 요구되는 교사의 역할과 거의 유사하다. 이는 학습의 촉진자이며, 동료학습자의 입장을 말한다. 이것을 문제중심학습 환경에 국한지어서 교사의 역할과 태도에 대해 살펴보면 크게 2가지로 구분하여 설명할 수 있다[9]. 첫 번째가 문제중심학습을 준비하고 개발하는 과정 중에 요구되는 교사의 역할이고 두 번째가 문제중심학습을 학생과 같이 시행하고 있는 과정중의 교사의 역할로 구분할 수 있다.

우선 문제중심학습 프로그램을 개발하는 과정 중에 교사가 고려해야 할 사항을 살펴보면 학습목표 결정, 문제의 선정, 문제에 대한 학습 자료와 전략의 검토와 준비, 수업 준비의 과정에 대한 준비가 선행되어야 한다.

그리고 문제중심학습을 진행하는 과정 중에 이루어지는 교사의 역할로는 문제중심학습의 소개 및 과제의 소개, 학습자들의 학습팀 구성, 주어진 과제해결에 필요한 효율적 시간관리 및 이용에 대한 강조, 다양한 학습자원의 충분한 활용 및 탐색을 격려 및 지도, 개인 학습과제 도출 및 진행에 대한 도움, 개별학습시간 뿐만 아니라 팀 학습 과정 중에도 자기 성찰적 사고와 활동을 적극 권장 및 지도, 팀 학습과정 중에 상호작용을 활발하도록 지도, 과정 관찰자 및 학습과정 관리자로서의 역할 수행, 학습자들의 과제에 대한 피드백 제공, 종합정리 등의 역할을 수행해야 한다.

문제중심학습의 환경에서 교사가 느끼는 환경은 학습자 주도적 환경이고 또한 협동학습 환경이다 보니까 기존에 우리가 흔히 익숙하던 ‘조용하고 정돈된’ 분위기의 학습 환경과는 판이하게 다를 수밖에 없다. 모든 학생들

이 팀 토론을 위해 말을 하다 보니 조용한 것과는 거리가 멀고, 학생들도 지금껏 교사의 지시에 따라 행동하기만 하면 되던 그런 상태에서 자신들에게 엄청난 자율성이 보장된 비구조적 학습 환경에 처하다 보면 우왕좌왕하게 된다. 바로 이런 초기의 혼란 상태는 변화를 위해서는 당연한 혼란이다. 따라서 이런 상황이 벌어질 때 교사는 오히려 이런 혼란이 당연하나 것임을 학생들에게 인식시키고 그것에 대한 확신적인 태도를 보이고, 이런 혼란을 견디어낼 수 있는 인내가 요구된다.

또 다른 의미에서의 접근도 할 수 있다. 즉 문제중심학습 환경을 통해 궁극적으로 기대하게 되는 것은 학습자들의 인지적 구조의 변화이다. 인지적 구조가 변화했을 때, 비로소 학습이 이루어지는 것이기 때문이다. 그러나 이러한 인지적 구조의 변화가 단지 지식을 암기시켜 자동적으로 대답할 수 있게 된 상태를 의미하는 것이 아니다. 학습자 나름의 혼란, 갈등, 그것을 해결하고자 하는 능력, 그것의 검증 등의 과정을 통해서 이루어지는 것이다. 즉 교사는 그들의 인지적 구조변화를 이룰 때까지의 인내가 필요하다. 더불어 이러한 혼란을 통해 결국은 학습자 중심적 환경이 실현될 수 있음에 확신을 가지고 학습자들이 주어진 자율성과 책임성을 경험할 때 비로소 주도적 학습인으로 성장할 수 있다는 확신도 아울러 요구된다.

그리고 무엇보다도 문제중심학습의 환경에서 학습 촉진자로서의 교사의 역할이 중요한데 문제중심학습 환경에서 교사의 역할을 지식의 전달자에서 학습 진행자로 전환시킨다. 교사는 교육과정 설계자로 문제를 설계하고, 학습자원을 정의하고 계획을 세우며, 학습자 집단을 조직하고, 평가를 준비한다. 또한, 촉진자로서 학생들에게 적당한 긴장감을 제공하고, 안내자로서 학생들에게 일반적인 피드백을 제공하고, 전문가로서 지식의 중요성을 밝

혀 학생들이 균형을 유지할 수 있도록 하고, 명제적 지식과 과정적 지식
그리고 개인적 지식간에 상호 연관성을 갖도록 지원해 주어야 하는것이 무
엇보다 중요하다.



4. 문제중심학습의 전개 과정

문제중심학습의 전개과정에서 문제라는 것이 아주 주요한 요인이 된다. 학생들에게 우선 문제가 주어지면 팀으로 나누어 각 팀 안에서 그 과제를 통해 자신들이 학습하게 될 학습목표를 결정하도록 한다. 이전과 달리 학습자들로 하여금 자신들이 주어진 과제를 통해 학습하고자 하는 것을 스스로 결정함으로써 학습자 주도적학습을 실천하는 것이다. 팀이 설정되고 나면 팀 내에서 서기, 팀 리더를 각각 한명씩 결정하도록 한다[10].

학습목표를 조별로 결정하고 나서는 주어진 문제를 ‘가정,해결안’, 알고 있는 사실들’, 그리고 ‘더 알아야 할 사항’들의 세 단계에 따라 진행시킨다. ‘가정,해결안’이라는 것은 문제를 해결하기 위한 생각들, 가정들, 해결안에 해당한다. 또한 이것은 이 과제해결이 진행됨에 따라 언제든지 수정, 보완이 가능하다.

다음 과정은 이미 알고 있는 사실들이다. 여기서 이 항목의 의미는 구성주의에서 말하는 학습원칙, 곧 기존의 개념, 지식, 기술로부터 후속 학습이 비롯되며 좀 더 넓은 의미에서는 학습의 출발은 학습자의 수준, 배경, 지식 및 관심에서 출발한다는 것이다.

여기에는 주어진 과제로부터 알 수 있는 사실 외에 자신이 어디선가 들은 사실로서 이미 알고 있는 사실들을 중심으로 작성된다.

그런 다음에는 교사가 준비해 놓은 학습자료를 참고로 하여 각 조별, 개인별 과제 해결을 위해 필요한 자료를 선택하도록 한다. 만일 필요하면, 학생은 개별적으로 혹은 조별로 추가 학습자료를 마련할 수도 있다. 이때 학습 자료의 범주에 해당하는 것은 단지 문서자료뿐만 아니라 해당분야의 실제 전문가도 물론 포함할 수 있다. 궁극적으로 이런 문제가 지향하는 바는 가능한 교육환경을 실제 환경과 근접하도록 하자는 것이며, 교육과 현실의

연결을 꺾는다.

일단 팀 활동이 끝나면 학생들은 개별적인 학습시간, 곧 자기주도적 활동을 한다. 이것은 만일 수업시간 중에 행할 수 있으면 포함시키고, 그렇지 못하면 다음시간 까지 완수해 와야할 과제가 된다.

자기 주도적 활동을 통해 개인과제에 대한 학습이 이루어지고 나면, 그것은 반드시 팀원들과 공유되어서 정리되어야 한다. 이때 주의할 점은 주어진 과제해결을 단지 개별적 과제들의 단편적 모임의 합으로서 이루어져서는 안 된다는 점이다. 반드시 서로 학습한 것을 공유하여 공동작품으로 다시 재구성하여 정리되도록 해야 한다.

결국, 이러한 과정을 몇 번 반복하는 과정을 통해 과제 해결안이 도출되고, 그것에 대한 팀 발표를 한 뒤 다른 팀으로부터의 피드백, 또는 다른 팀의 결과물에 대한 논의 등 지식구성과 지식공유를 모두 경험하도록 한다. 이때 평가의 경우에도 반드시 학생들의 참여가 전제되어야 함은 물론이다. 이는 팀 활동 동안에는 팀원평가를 통해, 팀 간 발표 때는 다른 팀에 대한 평가를 학생들로 하여금 하도록 함으로서 가능할 수 있다. 이 경우, 필요하면 학생들과의 전체토론을 통해 평가기준을 조별, 혹은 학급별로 결정하고 그에 준하여 평가를 하도록 할 수도 있다. 중요한 것은 평가에도 여전히 학습자의 참여가 이루어져야 한다는 것이다. 또한 평가의 형태도 가능하면 학습과정에 대한 평가를 포함시키는 것이다. 각 팀에서 팀원들의 팀 활동, 개인 활동에 대한 기여도를 적도록 함으로써 과정에 대한 평가를 할 수 있다. 물론 교사의 관찰도 중요한 평가 활동으로 포함된다[11].

5. 문제중심학습의 전개 과정 모형

가. Barrows & Myers의 문제중심학습 모형

문제중심학습의 전개과정은 학습자의 현재 상황, 대상, 지식의 수준, 학습 환경에 따라 다양한 형태로 적용되고 있다. 문제중심학습의 실제적인 전개 과정의 예를 살펴보면 <표 3>과 같다. <표 3>는 Barrows & Myers의 문제중심학습 전개방식으로 이는 의과대학에서 시작된 문제중심학습 모형으로 일반적으로 가장 널리 활용되고 있으며, 초·중등학교에서나 대학에서는 이 모형을 일반적으로 가장 많이 사용하고 있다[15].

Barrows와 Myers의 문제중심학습 전개과정을 설명해 보면 우선 수업 전개 부분으로 교사가 먼저 수업 내용을 소개하고 자신의 역할을 소개한다. 문제중심학습에서 교사는 수업을 주도하는 사람이 아닌 보조자의 역할을 해야 하므로 이 부분이 학생들에게 명확히 인식되도록 해야 한다.

그리고 비구조화된 문제를 학생에게 제시하고 학생들에게 이 문제에 대해 내재화 할 수 있도록 도우며 그룹 내 각자의 역할을 분담시킨다. 이 과정이 끝나고 나면 학생들의 활동이 시작되는데, 생각, 사실, 학습과제, 실천 계획에 따라서 학생들이 문제를 분석하고 문제의 해결안에 대해서 사고를 시작한다[12]. 두 번의 과정을 거치고 문제의 후속단계로 접어드는데 이 단계에서는 활용된 학습 자료를 종합하고 그것에 대해 의견 교환을 한다. 그리고 주어진 문제에 대해 새로운 접근을 시도한다. 그리고 각 그룹별로 결과물을 제시하고 발표를 한다. 그룹 내에서의 작업으로는 발표한 자료를 토대로 자료를 추상화 시키고 정리 작업을 수행한다. 도출한 결과에 대해 정의, 도표, 목록 등으로 표현함으로써 더욱더 결과에 대해 분명한 자료를 확보하고 그룹원의 의견을 듣고 자기 평가를 한 후 학습 과정을 끝낸다.

<표 3> Barrow & Myers 문제중심학습의 전개과정

수업전개			
1. 수업소개 2. 수업분위기 조성(교·강사의 역할 소개)			
문제제시			
1. 문제 제시 2. 문제에 대한 주인(소유)의식을 느끼도록 한다. (학생들이 문제를 내제화하도록) 3. 마지막에 제출할 과제물에 대한 소개를 한다. 4. 그룹 내 각자의 역할을 분담시킨다. (어느 학생을 칠판에 적고, 다른 학생을 그것을 다른 곳에 옮겨 적어놓고 다른 학생은 그 그룹의 연락망을 맡는다.)			
생각(가정들)	사실	학습과제	실천계획
주어진 문제에 대한 학생들의 생각을 기록: 원인과 결과, 가능한 해결안 등	개인 혹은 그룹학습을 통해 제시된 가정을 뒷받침할 지식과 정보를 종합한다.	주어진 과제를 해결하기 위해 학생들 자신이 더 알거나 이해해야 할 사항을 기록	주어진 과제를 해결하기 위해 취해야할 구체적인 실천계획
5. 주어진 문제의 해결안에 대하여 깊이 사고함. 칠판에 적인 다음 사항에 관하여 과연 나는 무엇을 할 것인가를 생각해 본다.			
상각(가정들)	사실	학습과제	실천계획
확대/집중시킨다.	종합/재종합한다.	규명과 정당화한다.	계획을 공식화한다.
6. 가능한 법한 해결안에 대한 생각을 정비한다. (비록 학습되어야 할 것이 많지만) 7. 학습과제를 규명하고 분담한다. 8. 학습자료를 선정, 선택한다. 9. 다음 번 토론시간을 정한다.			
문제 후속단계			
1. 활용된 학습자료를 종합하고 그에 대한 의견을 교환한다. 2. 주어진 문제에 대하여 다시 새롭게 접근을 시도한다.: 다음 사항에 대하여 나는 무엇을 할 것인지를 생각해 본다.			
생각(가정들)	사실	학습과제	실천계획
수정한다.	새로 얻은 지식을 활용하여 재종합한다.	(만일 필요하다면) 새로운 과제 규명과 분담을 한다.	앞서 세웠던 실천안에 대한 재설계
결과물 제시 및 발표			
문제 결론과 해결 이후			
1. 배운 지식의 추상화(일반화)와 정리작업 (정의, 도표, 목록, 개념, 일반화, 원칙들을 만들어 본다.) 2. 자아평가(그룹원들로 부터의 견해를 들은 후에) ▪ 문제해결 과정에 대한 논리적 사고 ▪ 적합한 학습자료를 선정하여 필요한 지식과 정보를 얻어내었는지 ▪ 주어진 과제를 잘 수행함으로써 그룹 원들에게 협조적이었는지 ▪ 문제해결을 통해 새로운 지식습득이 이루어졌는지 혹은 심화 학습되었는지			

나. IMSA 문제중심학습 모형

IMSA(ILLinois Mathematics and Science Academy)모형[16]은 주로 중등학교 과학교과나 사회교과에서 많이 활용되고 있는 것으로, IMSA의 전개과정의 특징은 <표 4>에서 보는 바와 같이 수업 준비과정에서 문제중심학습에 대하여 학생들에게 소개하고 자유스러운 분위기를 조성한 후 문제제시, 문제 상황에 대해 알고 있는 지식과 알아야 할 것에 대해 기록하게 한다. 이러한 과정을 통하여 문제의 정의, 정보의 수집과 공유, 토론을 통한 자신의 아이디어에 대한 반성적 사고 및 새로운 정보를 적용시켜본다. 이러한 과정은 가능한 해결책을 찾을 때까지 반복하도록 한다. 가능한 해결책을 제시하고 그 적합성을 평가하고, 이러한 과정과 결과에 대한 평가를 실시한다. 평가가 끝난 후 수업의 전 과정에 대해 요약정리하고 과정을 마무리 하는 방식이다.

<표 4> IMSA 문제중심학습 전개과정

교수-학습과정	
교사의 역할 : 지도 1. 수업준비 2. 문제제시 3. 알고 있는 내용과 알아야 할 내용에 대하여 기록 4. 문제의 정의 5. 정보의 수집과 공유 6. 가능한 해결안을 고안 7. 가장 적절한 해결안 확정 8. 평가 9. 문제해결에 대한 결과물 발표	수업과 평가
문제 해결을 위해 학생에게 조언	

다. Delise의 문제중심학습 모형

Delise(1997)의 문제중심학습 방식의 전개과정은 Barrow의 문제중심학습 방식 전개과정을 기초로 설계되었다. Delise의 문제해결과정은 <그림 1>과 같이 4가지의 전개과정으로 구성되어 있다[17].



<그림 1> Delise의 문제중심학습 전개과정

문제제시 단계에서는 학생이 문제해결을 위한 전체적인 계획을 세운다. 전체적인 계획은 <표 5>와 같이 아이디어, 사실, 학습과제, 활동계획의 4개 과정을 거친다.

<표 5> IMSA 문제중심학습중 전체계획 과정

아이디어	알고있는사실	학습쟁점	활동계획
문제해결을 위한 다양한 아이디어를 기록한다.	문제해결을 위해 이미 알고 있는 사실을 기록한다.	문제해결을 위해 알아야할 내용을 기록한다.	활동 계획단계로 해결과정과 수행방법을 정한다.(과제분담,참고도서,인터넷에 사용에 대한 계획등)

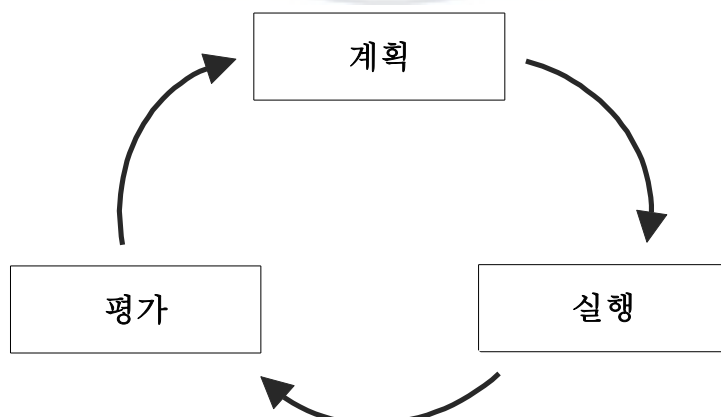
문제해결을 찾아가기에서는 설정된 활동계획안을 수정하거나 확정하게 된다. 확정된 계획에 따라 학생은 집단별로 또는 개별학습을 하게 된다. 이

때 교사는 활동계획에 의해 개별과제와 집단과제를 제출하도록 해야 한다.

문제해결 다시 찾아가기에서는 도출된 결과물을 발표와 토론을 통해 종합하고 새로운 문제가 도출될 경우 위의 과정을 반복하게 한다. 이후 평가 단계에서는 집단 내에서 자신의 역할과 문제해결의 과정을 평가하고, 그 결과물을 제출한다.

라. 공업계 고등학교 전문교과의 문제중심학습 수업모형

공업계고등학교 전문교과의 문제중심학습 수업모형은 2006년 대한공업교육학회 제32권 제2호에 발표된 논문의 모델로서 전문 교과와의 기능·기술 향상을 위한 실기수업 모델이다. 공업계고등학교 실기수업에 적용한 문제중심학습 모델은 문제해결을 위해 <그림 2>와 같이 계획, 실행, 평가의 3단계가 유기적으로 상호작용하는 모델이다. 3단계의 모델은 한번으로 끝나지 않고 문제가 해결될때까지 반복되며 학생들의 상호작용을 통해 문제를 해결한다. 계획단계에서는 학습동기유발, 소리내어 생각하기를 이용하여 문제를 이해하고 문제해결책을 결정한다. 그리고 문제해결책을 실천하며 제작 및 적용을 통해 문제를 해결하는 실행단계가 있으며, 마지막으로 조별 결과발표 및 결과를 분석하는 평가의 단계가 반복되는 형태를 취한다.



<그림 2> 문제중심학습 실행 구조

전문계 고등학교에서의 문제중심학습에 의한 수업모형을 교사와 학생의 역할을 구분하여 나타낸 것은 <표 6>과 같다[1].

<표 6> 공업계 고등학교 문제중심학습 수업모형

수업 과정	
교사	학생
문제이해	
· 동기 유발 · 소리 내어 말하면서 문제해결을 위한 인지적 모델링(Think aloud) · 문제제시(문제중심활동지 배부)	· 문제 해결 과정 인지 · 문제 인식 · 문제 이해
해결책 결정	
· 조 편성 · 정보 자료 제공 · 계획 시 고려할 사항 제시 · 코칭 및 힌트	· 조별 토론 및 아이디어 찾기 · 정보 수집 · 해결 과정과 절차의 계획 · 해결 방법의 결정
실 행(제작)	
· 안전수칙 지도 · 개별 및 조별 실습 진행 안내 · 긴급사항에 조언	· 계획대로 해결방안 적용 · 협동학습 실행 · 제작 및 적용
평가 및 반성	
· 검사 및 분석 · 조원 및 학습내용 정리 · 교사평가 및 정리	· 결과 발표 및 비교 · 문제 해결책 점검 · 자기평가, 상호평가

문제중심학습에서의 수업 과정은 교사와 학생 활동으로 구분해보면 교사의 활동은 일반적으로 수업에 직접적으로 관여하지 않고 수업의 조력자, 조언자로서의 역할을 수행한다. 문제이해 과정과 해결책 결정이 계획 단계에 해당하며 이 단계에서 학생은 문제를 인식하고 문제를 해결하기 위한 여러 가지 해결책을 모색하게 된다. 그리고 실행단계에서는 계획단계에서 구성한 해결책을 협동학습을 통해 실행하게 된다. 마지막으로 평가 및 반영단계에서는 조별로 결과를 발표하고 문제해결책에 문제점이 없었는지 점검하며 자기평가 및 상호평가를 통해 다시 계획단계로 넘어갈지 결정하게 된다. 평가에서 유의미한 결과를 도출하였으면 마지막 단계로 종료가 되지만, 혹여 문제가 제대로 해결되지 않았다고 판단되면 다시 계획단계에서 시작하게 된다.



Ⅲ. 정보 통신 교과 의 문제 중심 학습 수업 설계

1. 정보 통신 교과 의 특성

현재 전문계고등학교 정보통신과에서 교과서로 사용 중인 정보통신 교과는 제7차 교육 과정에 따라 이론과 실습을 통합하여 학습할 수 있도록 엮어진 교과서이다. 정보 통신 분야는 컴퓨터와 유·무선 통신 매체를 이용하여 음성, 데이터, 영상 등의 다양한 정보를 전달 처리하는 종합적인 기술이며, 21세기의 정보화 사회를 선도해 갈 첨단 기술 분야로서 확고한 위치를 차지하고 있다. 따라서, 정보화 사회를 발전시키기 위해서는 정보 통신 기술 인력이 절실히 요구되고 있다. 이러한 관점에서 정보 통신 관련 학과 학생들이 정보 통신 기술로서 습득하여야 할 내용을 크게 5개 영역으로 나누어 내용이 구성되었다. 구성 단원을 살펴보면 다음과 같다[13].

‘정보 통신의 개요’에서는 통신 프로토콜과 OSI 참조모델, 다양한 통신망의 기본 원리 및 특징에 대해 서술되어있다.

‘근거리 통신망’에서는 LAN을 구축하고 운영할 수 있는 능력을 갖출 수 있도록 이론과 실습이 통합된 체제로 구성되어있다.

‘인터넷 통신’에서는 인터넷 통신에 필요한 환경을 습득하고 인터넷 활용, 웹페이지, 제작, 웹서버 구축과 관련된 실습과 관련된 내용이 서술되어 있다.

‘멀티미디어 통신’에서는 멀티미디어의 개념과 정보의 압축 및 통신망 등을 이해하고 응용할 수 있도록 내용이 구성되어 있으며, 마지막으로 ‘정보 통신 보안’에서는 정보 보호와 암호, 해킹과 바이러스, 방화벽, 그리고 정보

보안에 대한 내용으로 교재가 구성되어 있다.

이와 같이 정보 통신 교과는 이론과 실습이 통합된 교과로서 기본 이론을 충실히 이해하고 기본 이론을 바탕으로 실무 기술을 구현할 수 있도록 교과 내용이 구성되어 있다. 그리고 학생들이 네트워크를 구성하고 여러 종류의 네트워크 서비스를 제공하는 과정에서 발생할 수 있는 각종 문제에 대한 대처 및 해결 능력을 기르는 것이 정보 통신 교과를 학습하는 중요한 목적이라 할 수 있다.

그리고 공업 계열 전문 교과 교육과정 해설서에서는 정보 통신 교과에 대한 교수·학습 방법으로 자기 주도적 학습을 강조하고 있는데 본 연구에서 개발하고자 하는 정보 통신 교과의 문제중심학습은 자기 주도적 학습과 가장 근접하게 접근하고 있는 교수·학습 방법이라 판단이 된다[14].

2. 정보 통신 교과 문제중심모형 수업설계시 고려사항

가. 교사 측면

문제중심학습에서 교사는 수업을 주도하는 사람이 아닌 조력자 역할을 수행하는 것이 무엇보다 중요하다. 그러나 교사가 수업을 방관하는 것이 아닌 수업 전체를 조율하고 학생들이 문제를 해결해 나갈 수 있도록 방향을 제시하고 정리 및 평가의 역할을 수행해야 한다.

특히 정보 통신 교과는 이론과 실습이 통합된 교과이므로 정보 통신 전 영역에 문제중심학습 모형을 적용하여 해서는 안된다. 학생들이 문제를 인식하고 해결책을 만들어 내기 위해서는 자신이 인지한 문제에 대한 기초 전공 지식이 필요하며 실습을 요하는 부분은 기본 기능 능력이 있어야 하는데 이런 부분에 대한 보완은 교사가 미리 선행해야 하는것이 무엇보다 중요하다.

나. 학생 측면

문제중심학습에서 학생은 단순히 수업 듣는 청강자가 아닌 자신이 직접 문제를 인식하고 해결책을 찾아나가야 하는 학습의 주도자가 되어야 한다. 따라서, 문제 해결 과정을 수행하기 위해서는 기초 전공지식에 대한 이해가 있어야 하며 기초 기능 능력도 갖추어야 한다. 그리고 문제를 해결해 나가는 과정은 혼자서 수행하는것이 아닌 팀이 구성되어 진행되므로 개인이 독단적으로 팀을 주도해 나간다면 방관하는 태도를 가져서는 안 된다.

문제중심학습에서 주인공은 학생 개개인과 팀이 된다. 팀원 상호간에 문제를 해결하기 위해 공동의 노력을 기울여야 하며, 구성된 팀원 간의 팀워크는 학습의 결과보다도 더 중요한 사회적 의미를 지니고 있다는 것을 인식하여야 한다.

3. 수업 설계 과정

전문계고등학교 문제중심학습 수업 모형은 계획, 실행, 평가의 구조가 계속 순환하면서 문제를 해결하는 모형이다. 정보 통신 교과와 수업 설계를 위해서는 우선 수업 준비과정이 선행되어야 한다. 수업준비 과정에서는 우선 어떤 단원을 문제중심학습을 적용할지 수업단원을 선정하고 수업단원이 선정되었으면 학습 목표를 설정하여야 한다. 수업 목표는 3가지의 기준으로 설정이 가능한데 전문 기술적 목표, 수행과정 목표, 일반적 목표로 구분하여 세분화 한다. 학습 목표를 세분화 한 이유는 문제중심학습은 단순히 지식의 습득에 목적을 두지 않고 문제를 해결해 나가는 과정과 팀원 간의 협동학습을 통한 잠재적 영역의 영향을 중요시하기 때문이다. 학습 목표가 선정되고 난 후에는 학습 목표에 부합하도록 문제를 개발하여야 하는데 문

제중심학습에서의 문제는 단순히 예, 아니오 형식의 문제가 아닌 수업 내용을 포괄하는 비구조화된 문제를 선정하여야 한다. 그리고 학생이 자기주도적으로 학습할 수 있도록 구조화된 자료를 제시하는것이 무엇보다 중요하다. 그리고 문제를 해결하기 위한 사전 지식을 학생들이 알고 있어야 하므로 사전 지식을 학습에 관한 계획 및 팀 구성 등의 원칙 등이 정해져야 한다.

가. 수업 준비

(1) 단원 선정

정보 통신 교과는 5개의 대단원으로 구성되어 있는데 이번에 문제중심학습을 적용할 단원은 정보 통신 교과 2장, 근거리 통신망중 4절 LAN 구축 실습을 선정하였으며 그 이유는 다음과 같다.

첫째, LAN 구축은 기본적인 네트워크 및 근거리 통신망에 대한 이해, 케이블, 테스트기, LAN 카드 설정, 허브사용, 공유 네트워크 구성 등 간단하지만 종합적인 능력을 필요로하고 학교의 시설과 장비로 충분히 구현이 가능한 단원이다.

둘째, 가장 기본적인 네트워크인 LAN을 이해함으로써 확장된 개념인 WAN 및 Metro Ethernet등의 기술을 익히기 위한 기초 능력을 갖추기에 적합하다.

셋째, 부분 기술은 간단하지만 조합하는 LAN을 구축하고 시스템을 안정적으로 구현하기 위해서는 공동의 노력 및 팀워크가 필요하다.

넷째, 네트워크와 통신망의 구성에 관한 실무기술을 익힐 수 있다.

(2) 수업 목표 진술

수업 목표는 <표 7>과 같이 크게 3가지로 구분하여 진술 하였다.

첫째, 전문 기술적 목표로서 이것은 문제중심학습을 통해 학생들이 최종적으로 지식 및 기술의 수준에서 얻을 수 있는 목표를 설정하였다.

둘째, 수행과정 목표는 학생이 문제를 해결해나가는 과정에서 얻고자 희망하는 목표를 진술한다.

셋째, 일반적 목표는 교과에서 얻을 수 있는 지식의 측면이 아닌 정의적 측면에서의 목표를 진술한다.

<표 7> 수업 목표 진술

전문 기술적 목표	LAN 구축 실습을 통하여 LAN 시스템을 구축하고 케이블링과 보안 사항 고려 및 프로토콜의 적절한 세팅을 통해 안정적인 통신망을 구축할 수 있다.
수행 과정 목표	부분 기술을 조합하는 능력, 기억 재생력, 조작력, 문제해결력, 언어표현력 향상
일반적 목표	협동심, 창의적 사고, 남의 의사존중, 상호신뢰감 형성

(3) 문제 설계

문제중심학습에서의 문제는 단순히 대답이 가능한 문제가 아닌 일상생활과 접목된 비구조화된 문제를 제시하여야 한다. 그러나 비 구조화된 문제는 적절한 해결을 위해 아주 주의 깊은 사고를 요구하기 때문에 정보 통신 교과에서는 실제적인 정보를 제공하여 비구조화된 문제를 학생의 수준에 맞춰서 제시하도록 하였다. 따라서, LAN 구축 실습에서 문제를 설계하기 위해서 아래의 기준을 바탕으로 문제를 구성하였다.

첫째, LAN 구축에 필요한 전반적인 기술 요소가 다 포함되어야 한다.

둘째, 각 기술이 유기적으로 연결되어야 하며, 하나의 기본 기술이라도 제대로 구현되지 않으면 시스템 동작이 제대로 되지 않아야 한다.

셋째, 협동학습과 토론을 통한 문제해결 과정이 진행되도록 문제를 구성하여야 한다.

넷째, 문제해결과정의 결과 보다 문제해결을 위한 과정이 중요시 되어야 한다.

(가) 문제 해결을 위한 사전 지식

LAN 구축을 위한 사전 지식으로는 UTP 케이블 케이블링, 케이블 테스트 사용하기, LAN 카드 설치, LAN 프로토콜 설치, 스위치 셋팅, 서브넷팅, 공유 네트워크 구성, 네트워크 진단 및 장애 처리, 웹서버에 관한 기본 지식이 필요하며, 학생들이 문제해결을 위해 선행되어야 할 배경지식으로서 필요한 부분은 미리 학습이 되어있어야 한다. 따라서, 네트워크의 기초 이론에 관련한 기초 지식 습득을 위해 <그림 3> 같이 플래쉬를 이용한 ICT 학습 자료를 이용하여 선행 학습을 실시하였다.



<그림 3> 기초 지식 습득을 위한 ICT 학습 자료 부분별 화면

(나) 팀 구성

팀 구성은 이질 집단 구성을 하였다. 동질 집단 구성은 비슷한 성적의 학생들을 대상으로 팀을 구성하는데 문제해결을 위해서는 상위 집단으로 구성된 팀은 문제해결이 원활히 진행되겠지만, 하위집단으로 구성된 팀은 아예 문제해결 자체를 포기하는 경우가 있다. 따라서, 동질 집단 편성을 통해 수업을 진행하기 위해서는 수준별 과제가 만들어 져야 하므로 이질 집단을 편성하였다. <그림 4>와 같이 이질 집단의 구성은 6명이 한 팀인 경우 상위집단 학생 2명, 중위 집단 학생 2명, 하위집단 학생 2명의 구조로 인원을 배치하였고, 4명의 조는 상위 집단 1명, 중위집단 2명, 하위 집단 학생 1명으로 팀을 구성하였다. 그리고 각 조별 상위집단 학생과 하위 집단 학생은 섞어서 배치하여 하위집단 학생이 소외감을 느끼지 않게 하는 배려도 필요하다.



<그림 4> 이질 집단 편성 및 교실 배치도

(다) 문제중심학습 문제

<LAN 구축하기>

홍길동씨는 부경넷(주)라는 네트워크 공사업체의 사장이다. 그런데 부경넷(주)의 경쟁업체중 넷포스(주)라는 동일업종의 회사가 있는데 이 회사는 기술력이 좋아서 가장 짧은 시간에 LAN 시스템을 안정적으로 구축하는 회사로 유명하며 많은 수주 실적을 거두고 있다. 이번에 신호산업(주)에서 사내 LAN 구축을 위한 입찰 공고가 있는데 홍길동씨는 신호산업(주)의 입찰을 맡고 싶었다. 신호산업(주)의 입찰공고는 다음과 같다.

[공 고]

이번에 신호산업(주)의 사옥을 이전하게 되어 사내 LAN 구축을 위해 입찰공고를 시행합니다.

1. 자 격 : 3년 이상의 LAN 구축업체
2. 조 건 : 가. 가장 빠른 시간 내에 안정된 서비스 제공 가능
나. 사무실에 IP 주소가 부족한 관계로 적은 수의 IP로도 인터넷 환경에 차질이 없도록 시스템 구성
다. 프린터 공유 가능, 각 컴퓨터가 디렉토리 공유가 가능하도록 시스템 구성
라. 자료 보관용 서버 컴퓨터는 물리적으로 연결되어 있지만 다른 컴퓨터가 접근하지 못하도록 시스템 구성할 것
마. C-class의 같은 주소를 사용하지만 사무실마다 다른 네트워크로 구성되어 있고, 보안 설정이 철저히 구성될 것
3. 평가기준 : 입찰업체가 고유의 서식으로 네트워크 구조를 표현한 제안서 제출 및 발표

문제) 홍길동사장이 신호산업의 입찰을 따내기 위해서 LAN 시스템에서 어떠한 기술을 어떠한 방식으로 구현해야 신호산업(주)의 수주를 가져올 수 있는가?

<그림 5> LAN 시스템 구축을 위한 문제중심학습 문제

<그림 5>의 LAN 구축을 위한 문제를 각 팀에게 배부되고, 각 팀은 문제 확인단계, 문제계획단계, 실행단계, 평가단계를 거쳐 문제해결과정을 진행하게 된다. 지금까지의 설명해온 단원선정, 수업 목표 및 문제 설정의 단계는 수업 시작전 교사에 의해 세밀하게 계획되어야 한다.

(4) 물리적 환경 준비와 필수장비의 이용계획

(가) 물리적 환경 준비

문제중심학습의 평가 단계에서는 조별로 해결 과제에 대한 발표가 진행되어야 하므로 실습장 컴퓨터에 발표를 위한 프로그램과 빔프로젝터가 준비되어야 하며, 교사는 사전에 면밀한 계획을 세워 학습의 진행에 차질이 발생하지 않도록 노력해야 한다.

(나) 필수 장비 이용 계획

문제중심학습의 원활한 진행을 위해서는 조별 토론이 가능해야 하며 실습을 위한 제반 여건도 구비가 되어야 한다. LAN 시스템 구축을 위한 문제중심학습 문제의 실습 기자재 준비 조건은 <표 8>과 같다.

조별로 학습이 이루어지므로 실습장이 소란해질 우려가 있다. 따라서, 미리 필요 기자재 및 재료가 준비되어 실습 중간에 실습으로 인한 소란이 최대한 발생하지 않도록 준비하는 것이 중요하다.

<표 8> LAN 시스템 구축을 위한 재료 및 기자재 목록

문제분석	필수장비	조별 수량
LAN 구축을 위한 케이블링	UTP케이블	20m
케이블링 작업 점검	랜테스트기	1대
케이블링을 위한 공구	랜툴	2개
케이블링 부품	RJ-45	30개
서버 및 사용자 환경 구축	컴퓨터	3대
공유 프린터	프린터	1대
DTE-DTE 연결	Layer2 스위치	1대
서버구축	VMware	1Copy

나. 계획단계구성

계획단계는 학생들이 교사가 제시한 문제를 확인하고 문제 해결을 위한 계획을 결정하는 단계이다. 이 단계에서 일반적으로 고려되어야 할 사항은 문제의 필요성 발견, 문제해결 과정 인지, 문제 이해, 정보 수집 및 자료 분석, 문제해결 방안 찾기, 계획 시 고려할 사항 정하기, 문제 해결책 결정, 실험·실습 절차 결정의 과정이 진행되어야 한다.

그러나 일반적으로 전문계 고등학교 학생들의 학업 수준을 고려하여 학생들이 문제에 대한 이해 및 문제 해결 과정에 대한 인지가 낮으므로 교사는 학생들이 문제해결 과정을 포기하거나 특정 조가 뒤처지지 않도록 최소한의 개입이 필요하다.

(1) 문제확인단계 구성

문제확인단계는 계획단계에서 교사는 학생에게 제시된 문제가 이해될 수 있도록 환경을 조성하고, 학생은 자신이 해결해야 하는 문제가 무엇인지 이해를 하는 단계로서 문제중심학습의 시작이 된다. 문제확인단계에서 정확하게 문제를 인지하는것이 문제중심학습의 과정과 결과에 많은 영향을 미치므로 교사와 학생 모두 많은 집중을 필요로하는 단계이다.

문제확인단계에서는 교사와 학생 모두 문제를 제일 처음 인식하고 확인하는 단계이므로 학습 형태가 강의식 형태의 일제 학습이 이루어지는 것이 효율적이다.

전문계 고등학교 문제중심학습 모형에서 문제확인단계는 <표 9>와 같이 4개의 수업 단계를 거친다. 첫 번째로 동기 유발 단계이다. 동기유발단계에서 교사는 LAN 시스템 구축에 대한 기초 지식 및 사례를 설명하고 LAN 시스템 구축이 네트워크 이론을 이해하는데 중요하다는 사실을 인식시킨

다. 이때 학습 매체로는 VTR, PPT 자료등 시청각 자료를 활용하며 학생은 교사의 설명을 경청하며 자신이 수행해야할 과제가 중요하다는 사실을 인식해야 한다.

두 번째 단계는 문제해결과정 토론이다. 교사가 문제해결과정의 예를 들어 문제를 해결해 나가는 방법을 제시하여 학생들이 문제를 접했을 때 취해야 할 자세나 방안에 대해서 학생들과의 토론을 통해 문제해결과정을 이 해시키는 단계이다.

세 번째 단계는 문제상황제시이다. 교사는 문제중심활동지를 학생들에게 배부하며 학생은 문제를 확인한다. 네 번째 단계는 문제이해이다. 교사는 학생들이 문제를 잘 인식하였는지 확인하고 학생은 문제의 내용을 탐색하고 이해하여야 하며 학습 매체는 문제중심학습 활동지를 사용하게 된다.

<표 9> 본시 문제중심학습 수업지도안중 문제확인단계

수업과정		시간	수업단계	교수-학습활동		학습매체	학습형태
				교사	학생		
계획	문제 확인 단계	50 분	동기유발	·LAN시스템구축에 대한 기초이론 설명 및 중요성을 인식시킴	·VTR시청 및 교사의 설명을 듣고 LAN 구축의 중요성을 인식	VTR PPT	일제학습 및 토론
			문제해결 과정 토론	·문제해결 과정의 예를 들어 학생들이 문제 해결을 위해 접근해야할 방안을 제시	· 문제해결 과정과 수업흐름을 이해함		
			문제상황 제시	·문제중심학습 활동지를 배부 ·학생들이 실제상황으로 인식할 수 있도록 함	·학생 본인에게 의미가있는 과제 임을 인식하고 문제를 확인	문제중심 학습활동 지	
			문제이해	·학생들이 문제를 잘 인식하였는지 확인	·문제의 내용을 탐색하고 이해한다.		

(2) 문제해결을 위한 계획단계 구성

문제확인단계에서 문제를 이해하고 난 후 계획단계에서는 인식한 문제를 해결하기 위한 전체 전략을 세우게 된다. 문제확인단계에서의 학습 형태가 강의식 형태의 일제 학습이었다면 계획단계에는 조별로 협동학습과 개별학습이 이루어져야 한다. 계획단계에서도 <표 10>과 같이 4개의 수업 단계를 거치게 된다.

첫 번째로 해결방안 구상하기 단계이다. 교사는 편성된 조별로 해결방안을 토론하게 하고 학생은 조별 토론을 통해 어떻게 문제를 해결하지? 라고 물으며 해결방안에 대해 토론을 한다.

두 번째로 아이디어 선정 및 보완하기 단계이다. 교사는 학생들이 자유롭게 아이디어를 산출해 낼 수 있는 분위기를 조성하고 학생은 자유롭게 아이디어를 낸다. 이때 브레인스토밍 기법이 사용되는데 브레인스토밍은 문제 해결을 위해 아이디어를 산출하는 기법으로서 순간적으로 머릿속에 떠오르는 아이디어를 계속적으로 제시하여 수많은 아이디어를 산출할 수 있는 방법이다. 그러나 자칫 분위기가 장난스럽게 흘러갈 수도 있으므로 교사는 분위기를 잘 이끌어야 한다.

세 번째로 정보수집 단계이다. 교사는 학생에게 참고도서 및 사이트 안내하는 등 관련 정보를 제공하고 학생은 해결방안과 관련된 정보를 찾는다.

네 번째로 해결방안 결정단계이다. 교사는 안전도, 타당성, 생산성, 경제성, 재료의 선정, 절차 등을 기준으로 제시한다. 학생은 자신들이 토론과 정보수집을 통해 결정한 해결방안을 기준으로 실습계획서를 작성한다.

교사는 문제해결을 위한 계획 단계시에 조별로 각 학생들의 역할 분담이 체계적으로 이루어지도록 해야 하며 특정 학생이 과제를 주도해 나가거나 하위권 학생이 조별 활동에 참여하지 못하고 낙오되지 않도록 조별 활

동을 전체적으로 관리해야 한다. 문제해결을 위한 계획단계에서 학습 매체는 다양하게 사용되며 될 수 있으면 많은 자료를 학생들이 활용할 수 있도록 배려해야 한다.

<표 10> 본시 문제중심학습 수업지도안중 문제해결을 위한 계획단계

수업과정		시간	수업단계	교수-학습활동		학습매체	학습형태
				교사	학생		
계획	문제 해결을 위한 계획 단계	50 분	해결방안 구상하기	·조 편성 및 해결 방안을 조별로 토론하도록 함	·VTR시청 및 교사의 설명을 듣고 LAN 구축의 중요성을 인식	교재 컴퓨터 문제 중심 학습 활동지	조별 협동 학습 개별 학습
		100 분	아이디어 선정 및 보완하기	·브레인스토밍이 잘 진행될 수 있도록 자유스러운 분위기를 조성함	· 자유스러운 분위기 속에서 다양한 아이디어를 제시		
			정보수집	· 참고도서, 관련 사이트등의 정보를 제공	· 해결방안과 관련된 정보수집 및 필요 내용에 대한 학습		
			해결방안 설정	·타당성, 경제성, 생산성, 재료의 배치 및 선정등의 기준을 제시	· 조 별토론을 통해 최적의 해결 방안을 결정하고 계획서를 작성		

다. 실행단계구성

실행단계는 문제해결을 위한 계획단계에서 설정된 해결 방안을 직접 실행하는 단계로서 계획에 따라 실습이 진행된다. 실행 단계시 교사는 실습 중 사고예방을 위해 안전 교육을 실시하고 학생은 LAN 구축 실습을 하는 동안 지켜야 할 안전수칙을 숙지하고 준수하여야 한다. 안전교육시에는 강의식 일제수업이 진행되며 실습을 진행시에는 조별로 나누어진 역할 분담을 통해 LAN 구축 실습을 진행한다.

<표 11> 본시 문제중심학습 수업지도안중 실행단계

수업과정	시간	수업단계	교수-학습활동		학습매체	학습형태
			교사	학생		
실행	실행 단계	400 분	안전교육	·작업중 사고가 발생하지 않도록 안전수칙을 준수하도록 함	·LAN 구축 실습 시 일어날 수 있는 안전사고에 대해서 인식함	PPT 일제 학습
			실행하기	·조별로 만들어진 계획과 조별 역할 분담에 따라 실습을 실행하고 실습 결과에 대해 보고서를 작성하게 함.	· 계획한대로 작업이 제대로 되고 있는지 확인 하면서 작업을 진행한다. · 결과보고서를 작성한다.	문제 중심 활동지 조별 협동 학습

라. 평가 및 반성 단계 구성

평가 및 반성 단계에서는 실행 단계에서 구축한 LAN 시스템이 제대로 동작하는지의 여부와 문제가 제대로 해결이 되었는지에 검토하는 단계이다. 평가 및 반성 단계는 <표 12>와 같이 세부적으로는 3개의 수업 단계를 거친다.

첫 번째로 결과 발표로서 교사는 학생들에게 조별로 실습 결과를 발표하게 하고 발표 내용에 대해 조언을 한다. 그리고 학생은 실습 결과를 발표하고 다른 조의 결과를 비교 분석하는 과정을 거친다.

두 번째로 정리 및 평가 단계로서 교사는 학습 내용을 다시 정리하고 조별로 목표 달성 기준을 제시하고 평가한다. 그리고 전체적인 평가 및 조별로 수정 보완해야 할 사항에 대해 학생들에게 정리하도록 한다. 학생은 학습 내용을 기록하고 스스로 목표에 도달했는지의 여부를 판단하고 목표에

도달하지 못했다면 그 이유를 기록해 본다. 그리고 자기 평가 및 상호 평가를 한다.

마지막은 반성 및 마무리 단계로서 교사는 학생들에게 과제를 수행하면서 어려웠던점을 질문하고 실습 후 정리정돈을 하게 한다. 학생은 수업 소감을 작성하여 제출한 후 청소 및 정리 정돈을 하여 수업을 종료하게 된다.

<표 12> 본시 문제중심학습 수업지도안중 평가 및 반성단계

수업 과정	시간	수업 단계	교수-학습활동		학습매체	학습형태
			교사	학생		
평가 및 반성 단계	60 분	결과발표	·실습결과를 조별로 발표하게 함 ·조별발표 내용을 조언함	·실습결과 발표 및 조별 발표내용을 비교 분석	PPT	일제 학습
	100 분	정리 및 평가	·학습 내용을 다시 정리함. ·목표 달성 기준을 제시하고 평가 ·전체적으로 평가하고 수정보완할 부분을 학생들이 발견하고 정리하게 함	·학습 내용을 기록 ·스스로 목표에 도달했는지 여부를 검토해보고 도달하지 못했다면 원인과 이유를 적어봄 ·자기평가 및 상호평가를 함	문제 중심 활동지 실습 평가서	개별 학습 일제 학습
		반성 및 마무리	·과제를 수행하면서 어려웠던 점을 작성해보도록 함 ·실습 후 정리정돈을 시행	·수업 소감문을 작성하여 제출 ·청소 및 정리정돈	문제 중심 활동지	

IV. 문제중심학습의 수업 적용을 통한 학업성취도 분석

1. 학업 성취도 분석을 위한 모집단

이 논문은 전문계 고등학교 정보통신교과의 ‘LAN 구축 실습’ 단원을 전문계고등학교 문제중심학습 실기수업 모델을 이용한 교수-학습 계획안을 이용하여 수업한 후, 학생들의 학습 능력에 따른 학업성취도 효과를 알아본 것이다. 문제중심학습을 적용한 수업의 효과를 검증하기 위해 부산광역시 B공업고등학교 정보통신과 3학년 학생 2개반을 <표 13>과 같이 실험집단과 통제집단으로 분류하고 통제집단에는 강의식 수업 및 일반적 실습 수업을 실험 집단에는 문제중심학습을 적용한 수업을 한 후, 그 결과를 통계적으로 비교 분석하였다.

<표 13> 실험 집단과 통제 집단의 인원

구 분	실험집단	통제집단	계
연구 대상 학급	정보통신과 1개학급	정보통신과 1개학급	정보통신과 2개학급
연구 대상 학생	34명	34명	68명

2. 실험절차 및 평가도구

가. 실험 절차

실험 절차와 기간은 <표 14>와 같으며 사전검사는 2008년도 3월 3일부터 3월 17일까지 12시간 수업을 진행한 후 실시하였다. 실험 처치는 3월 18일부터 4월 11일까지 실험집단은 문제중심학습 수업을, 통제 집단은 기존의

강의식 수업을 실시하였다. 그리고 수업 및 실습은 동일한 내용을 선정하여 강의식 수업을 진행하는 집단에는 교사의 설명 및 교사의 지시에 따라 실습이 진행되었고 교사 주도적인 수업을 실시하였다. 문제해결방식의 수업을 진행하는 집단은 학생들이 해결해야하는 과제를 학생들에게 제시하고 학생들이 계획, 실행, 평가하는 단계를 거쳐 수업 내용을 이해할 수 있도록 하였고, 교사의 개입의 최대한 줄이고 학생의 역할을 높이도록 하여 수업을 진행하였다.

<표 14> 실험 절차 및 기간

절 차	실험집단	통제집단	비 고
사전 검사	2008. 3.17	2008. 3. 17	사전검사(1회)
실험 처치	2008. 3.18 ~4. 11	.	문제중심학습 적용 수업 (15차시)
사후 검사	2008. 4. 14	2008. 4. 14	학업성취도 검정을 위한 평가 시험(2회)

나. 평가 도구

이 연구에서는 두 집단의 동질성 및 상,중,하 그룹을 나누기 위한 사전 검사를 1회 실시하였으며, 실험 처치 후 학업 성취도를 검사하기 위해 2회의 검사를 실시하였다.

(1) 사전 검사

실험 집단과 통제 집단의 동질성을 알아보고 두 집단의 상위그룹, 중위 그룹, 하위 그룹의 구분을 위해 사전검사를 실시하였는데, 사전 검사지는 정보통신 교과 II장 근거리 통신망중 1. LAN의 기술, 2. LAN의 종류를 12차시 분량의 수업을 실시한 후 30문항을 개발하여 실시하였다. 사전 검사지의 문항은 5지 선다형으로 구성하였으며, 문항의 타당도를 위해 30문

항은 5단계의 리커트 척도를 통해 5점 만점에서 3.0점 이상의 문항을 선정한 후 실험집단과 통제 집단에 실시하였다. 리커트 척도는 본교 정보통신과 교사 3명의 도움으로 실시하였다.

(2) 사후 검사

문제중심학습을 활용한 실험 집단과 강의식 수업을 실시한 통제 집단 사이의 학업 성취도가 어떤 차이가 있는지 알아보기 위해 2회에 걸쳐 사후검사를 실시하였다. 검사 문항은 5지 선다형 30문항이며, 1회는 LAN 구성을 위한 Switch setting, 2회는 LAN 구축을 위한 실무 기술에 관해서 평가하였다. 사전 검사지와 마찬가지로 리커트 척도를 기준으로 하여 3.0 이상의 문항을 선정하였다.

3. 결과 분석 및 해석

가. 사전검사

실험 집단과 통제 집단 사이에 평균 점수에 유의미한 차이가 있는지 알아보기 위해 사전검사를 실시한 후 학생들의 성적을 SPSSWIN 12.0(kor)을 사용하여 독립 표본 t 검정을 실시하였다.

<표 15> 사전 검사에 대한 집단 간 t 검정 결과

구분	n	M	SD	t	p
실험 집단	34	73.68	19.98	0.072	0.943
통제집단	34	74.03	20.45		

<표 15>에서와 같이 실험 및 통제 집단 34명의 평균은 73.68, 표준편차는 19.98, 통제집단의 평균은 74.03으로 집단간의 평균차는 0.35, 표준편차 차는 0.47로 매우 근소한 차이를 보였다. 그러나 평균 및 표준편차가 두 집단

의 동질성을 보장해 주지 못하므로 유의 수준 0.05로 t 검정을 실시한 결과 양방 검정 유의도가 0.943으로 나왔다. 유의 수준 0.05로 검정했을 경우 양방 검정 유의도가 유의 수준보다 크기 때문에 ‘두 집단의 평균은 동일하다’라는 귀무가설(H0)을 기각할 수 없으므로 두 집단은 동질 집단이라 판단할 수 있다.

그리고 이 연구에서는 문제중심학습이 상, 중, 하 그룹에서 학업 성취도에 어떤 영향을 미치는지에 대한 조사가 중요한 과제이므로 성적 분포를 기준으로 상위그룹 각 10명, 중위그룹 12명, 13명, 하위 그룹 12명, 11명으로 구분하여 <표 16>과 같이 독립 표본 t 검정을 실시하였다.

<표 16> 사전 검사에 대한 상·중·하 그룹 간 t 검정 결과

구분		n	M	SD	t	p
상위그룹	실험 집단	10	92.6	4.50	0.282	0.781
	통제 집단	10	93.2	5.01		
중위그룹	실험 집단	12	80.67	3.87	-0.589	0.561
	통제 집단	13	79.77	3.75		
하위그룹	실험 집단	12	50.92	14.90	-0.166	0.870
	통제 집단	11	49.82	16.91		

상위 그룹의 숫자는 10명으로 동일한데 중위 그룹과 하위 그룹의 숫자가 달라진 이유는 동석차 때문에 발생하였다. 그러나 집단간 동질성을 비교하는데 있어서는 문제가 되지 않으므로 숫자를 균등하게 맞추지 않고 t 검정을 실시하였다.

상위 그룹 실험 집단의 평균은 92.6, 표준 편차는 4.50이었으며, 통제 집단의 평균은 93.2, 표준 편차는 5.01이었다. 양방 검정 유의도는 0.781로서 동질 집단이라 할 수 있다. 또한 중위 그룹에서 실험 집단의 평균은 80.67, 표준 편차는 3.87이었으며, 통제 집단의 평균은 79.77, 표준 편차는 3.75로

나타났다. 양방 검정 유의도가 0.561로서 상위 그룹과 마찬가지로 동일 집단으로 판단할 수 있었다. 마지막으로 하위 그룹에서 실험 집단의 평균은 50.92, 표준편차는 14.9였으며, 통제 집단의 평균은 49.82, 표준 편차는 16.91로 나타났다. 그리고 양방 검정 유의도가 0.870으로 통계적으로 유의미한 차이가 없으므로 동질 집단으로 판단할 수 있었다.

나. 사후검사

사전 검사에 의하면 두 집단은 학습 능력별로 동질 집단임이 확인되었다. 두 집단간의 학업 성취도 차이를 검증하기 위해 사후 검사를 2회 실시하였으며, 그 성적을 이용하여 SPSSWIN 12.0(kor)을 이용하여 독립 표본 t 검정을 실시하였다. <표 17>은 사후 검사에 대한 t 검정 결과를 나타낸 것이다.

<표 17> 사후 검사에 대한 집단 간 t 검정 결과

구분	n	M	SD	t	p
실험 집단	34	63.26	19.30	0.043	0.966
통제 집단	34	63.50	25.43		

<표 17>에서 보면 실험 집단의 평균은 63.26, 표준 편차는 19.30으로 통제 집단의 평균 63.50, 표준편차 25.43으로 실험 집단과 통제 집단간의 성적 평균에는 유의미한 차이가 발생하지 않았다. 유의 수준 0.05 수준에서 검정했을때 양방 검정 유의도가 0.966으로 실험 집단과 통제 집단간의 학업 성취도에 있어서는 차이가 없다는 것을 알 수 있다. 따라서, 문제중심학습 수업이 집단 전체를 기준으로 보았을때는 효과적인 수업 방법이라 해석할 수 없었다.

(1) 상위 그룹 학업 성취도

실험 집단과 통제 집단의 집단간 비교에 있어서는 문제중심학습이 효과적인 수

업 방법이라는 해석을 할 수 없었는데, 집단 내의 상,중,하 그룹간의 비교를 위해 사전 검사에서 해석된 집단을 기준으로 다시 독립 표본 t 검정을 실시하였다. <표 18>은 상위그룹의 사후 검사 결과이다.

<표 18> 사후 검사에 대한 상위 그룹의 t 검정 결과

구분	n	M	SD	t	p
실험집단(상위그룹)	10	84.80	7.55	1.193	0.248
통제집단(상위그룹)	10	88.10	4.41		

상위그룹 실험 집단의 평균은 84.80, 표준 편차는 7.55이며, 상위 그룹 통제 집단의 평균은 88.10, 표준편차는 4.41로서 실험 집단과 통제 집단 간의 평균은 3.3점이 발생하였다. 이와 같은 평균차가 의미가 있는지를 통계적으로 추정할 수 있는 양방 검정 유의도 값이 0.248로서 $P>0.05$ (유의 수준) 이므로 두 집단간은 학업 성취도 면에서 차이가 없음을 알 수 있었다.

(2) 중위 그룹 학업 성취도

<표 19>는 중위 그룹의 사후 검사 독립 표본 t 검정 결과를 나타내었다. 중위그룹 실험 집단의 평균은 64.58, 표준 편차는 9.70이며, 상위 그룹 통제 집단의 평균은 71.38, 표준편차는 8.95로서 실험 집단과 통제 집단 간의 평균은 6.8점이 발생하였다. 이와 같은 평균차가 의미가 있는지를 통계적으로 추정할 수 있는 양방 검정 유의도 값이 0.081로서 $P>0.05$ (유의 수준) 이므로 중위 그룹의 두 집단 간에도 학업 성취도 면에서 차이가 없음을 알 수 있었다.

<표 19> 사후 검사에 대한 중위 그룹의 t 검정 결과

구분	n	M	SD	t	p
실험 집단(중위그룹)	13	64.58	9.70	1.824	0.081
통제 집단(중위그룹)	12	71.38	8.95		

(3) 하위 그룹 학업 성취도

<표 20>은 하위 그룹의 사후 검사 t 검정 결과를 나타내었다. 하위 그룹 실험 집단의 평균은 44.00, 표준편차가 15.20, 하위 그룹 통제집단의 평균은 31.82, 표준편차 14.35로서 집단 간의 평균차는 12.18로서 실험 집단이 통제 집단보다 평균이 높게 나타났다.

<표 20> 사후 검사에 대한 하위 그룹의 t 검정 결과

구분	n	M	SD	t	p
실험집단(하위그룹)	11	44.00	15.20	-2.13	0.045
통제집단(하위그룹)	12	31.82	14.35		

이와 같은 평균차가 의미가 있는지를 통계적으로 추정할 수 있는 양방 검정 유의도 값이 0.045로서 $P < 0.05$ (유의 수준) 이므로 하위 그룹의 두 집단 간에도 학업 성취도 면에서 차이가 있음을 알 수 있었다.

따라서, 수업 방법에 따른 학업 성취도 차이를 보면 상위그룹과 중위 그룹의 학생들은 문제중심학습과 강의식 수업의 차이를 통해 학업 성취도에 영향이 없는 것으로 나타났다. 그러나 하위 그룹의 학생들은 수업 방법의 변화와 협동학습을 통한 자신의 과제가 분담되어 수업에 일정한 참여를 해야 하는 수업의 특성으로 인해 기존의 강의식 수업보다 수업 참여도가 높아져 학업 성적에 유의미한 결과를 가져온 것으로 예측이 된다.

V. 결 론

이 연구는 전문계 고등학교 정보통신과 정보통신 교과와 'LAN 구축 실습' 단원에서 문제중심학습을 적용한 수업이 학생들의 학습 능력에 따라 학업 성취도에 어떤 영향을 미치는지 알아보는데 그 목적이 있다.

이 연구를 위해 부산 B 공업고등학교 정보통신과 3학년 2개 학급을 선정 한 후 사전 검사를 실시하였고, 사전 검사 결과 동질 집단임을 확인하였다. 그리고 사전 검사 점수를 기준으로 하여 상,중,하 그룹으로 구분하였고, 상, 중,하 그룹간에도 t 검정을 실시하여 동질 집단임을 확인하였다.

실험 집단에는 공업계고등학교 전문교과의 문제중심학습에 의한 실기수업 모형에 의거하여 정보통신 교과의 문제중심학습 수업 지도안을 작성하여 수업에 적용하였고, 통제 집단은 기존의 강의식 수업법을 이용하여 수업을 진행하였다.

실험 집단과 통제 집단의 수업 후 사후 검사를 2회 실시하였으며, 실험 전·후의 학업 성취도 결과에 유의미한 차이가 있는지 유의 수준 0.05에서 t 검정을 실시하여 통계 분석하였다. 이 분석을 기초로 하여 얻은 연구 결과를 요약해 보면 다음과 같다.

첫째, 문제중심학습을 적용한 실험 집단과 강의식 수업을 적용한 통제 집단 사이에서 실험 처치 후 측정한 학업 성취도 결과 실험 집단 전체와 통제 집단 전체 간의 평균차는 0.24, 양방 검정 유의도가 0.966으로 실험 집단과 통제 집단 사이에서 학업 성취도 면에서는 차이가 발생하지 않았다. 따라서, 문제중심학습과 강의식 수업 사이에 학업 성취도 면에서는 차이를 발견할 수 없었다.

둘째, 상위 그룹 실험 집단과 상위 그룹 통제 집단의 학업 성취도를 검

증해 본 결과 실험 집단보다 통제 집단의 평균이 3.3점이 높았지만, 양방검정 유의도가 0.248로서 두 집단 간은 학업 성취도에 있어서 유의미한 차이가 발견되지 않았다.

셋째, 중위 그룹 실험 집단과 중위 그룹 통제 집단의 학업 성취도를 검증해 본 결과 실험 집단보다 통제 집단의 평균이 6.8점이 높았지만, 양방검정 유의도가 0.081로서 중위 그룹에서도 학업 성취도에 있어서 유의미한 차이가 발견되지 않았다.

마지막으로 하위 그룹 실험 집단과 하위 그룹 통제 집단의 학업 성취도를 검증해 본 결과 실험 집단의 평균 성적이 통제 집단의 평균보다 12.18점이 높게 나타났으며, 양방검정 유의도가 0.045로서 두 집단 간은 학업 성취도에 있어서 유의미한 차이를 확인할 수 있었다. 즉, 하위 집단에 있어서는 문제중심학습이 강의식 수업보다 효과가 있는 것으로 나타났다.

하위 그룹에서 효과가 있었던 이유를 연구를 진행했던 과정을 참고하여 정리해보면 평상시 수업에 적극적으로 참여하지 않았던 하위그룹 학생들이 색다른 수업 방식에 호기심을 가지고 수업 참여가 강의식 수업보다는 높았다. 그리고 과제를 해결하기 위해서 조별내부에서 과제가 분담이 되는데 자신이 맡은 부분에 대해서는 과제 해결에 참여했던 것이 효과가 있었던 것으로 판단된다.

이 연구를 통해 앞으로 연구가 필요할 것으로 생각되는 향후 과제는 다음과 같이 정리해 보았다. 첫째, 문제중심학습의 수업 진행은 일반 강의식 수업보다 세밀한 설계가 필요하며 교과 담당 교사의 노력이 필요하다. 따라서, 강의식 수업과 문제중심학습을 접목한 새로운 교수·학습 모델의 개발이 필요하다.

둘째, 문제중심학습을 적용한 하위 그룹 학생들의 학업 성취도가 높게 나왔지만 연구 기간이 단기간이었다는 점을 고려해 볼 때 장기간에 걸친 연

구가 필요함을 느낀다. 그리고 하위 그룹 학생들을 대상으로 성적을 이용한 양적 연구가 아닌 질적 연구를 통한 수업 효과성 검증에 대한 연구가 필요할 것으로 판단된다.



참고문헌

- [1] 류창열, “공업계고등학교 전문교과의 문제중심학습에 의한 실기수업모형” 대한공업교육학회, 제31권 제2호 1-40, 2006
- [2] 강인애, “왜 구성주의인가?”, 문음사, 1997
- [3] 강인애, “PBL의 이론과 실제” 문음사, 2003
- [4] 한국교원대학교, “구성주의와 교과교육”, 문음사, 1999
- [5] 김판수, 구성주의와 교과교육, 학지사, 2000
- [6] 이우숙, “문제중심학습의 원리”, 현문사, 2005
- [7] 조연순, “문제중심학습의 이론적 기초: 지식관과 교육적 가치”, 한국교육학회 제41권 제3호 571-600, 2003
- [8] 조세경, “구성주의와 문제중심학습법”, 영어교육, 제56권 제4호 311-327, 2001
- [9] 김인식, “문제중심학습이론의 현장 적용 방안과 교사의 역할”, 교육이론과 실제 12권 1호 93-119, 2002
- [10] 강인애, “PBL에 의한 수업설계와 적용 : 초등 사회과 수업사례”, 한국교육공학회 제14권 3호 1-31, 1998
- [11] 강인애, “문제중심학습 : 또 하나의 구성주의적 교수-학습 모형” 대구교육대학교 초등교육연구소 제12권 153-179, 1998
- [12] 김홍래, “문제중심학습 모형을 적용한 컴퓨터교과교수 학습 개선방안” 한국정보교육학회 하계 학술발표논문집 제5권 2호 152-164, 2000
- [13] 동양공업전문대학 국정도서편찬위원회, “고등학교 정보통신, 교육인적자원부”, 2007
- [14] 교육인적자원부, “공업 계열 전문 교과 교육과정”, 교육인적자원부 고시 제2007-79호, 2007

- [15] Savery, J. Duffy. Problem-based learning; An instructional model and its constructivist framework. Educational Technology, 35(5), P.35, 1995
- [16] Sage, S. M. A Qualitative Examination of Problem-Based Learning at the k-8 . Level : Preliminary Findings(ERIC Document Reproduction Service No, ED 398 263), 1996
- [17] Delise, R. How to use problem-based learning in the classroom. Alexandria, Virginia UAS : Association for supervision and Curriculum Development, P. 32, 1997



[부 록 1]

'LAN 구축 실습'의 문제중심학습에 의한 수업지도안

1. 학습목표

- LAN 시스템 구축을 위한 기초 지식을 이해하고 설명할 수 있다.
- Layer 2 스위치를 이용하여 가상 LAN을 구축할 수 있다.
- 네트워크의 기본적인 진단 및 장애 처리 기술을 이용하여 네트워크의 문제점을 찾아낼 수 있다.

2. 수업내용선정

- 스위치를 이용한 LAN 구축
- 케이블링, 서브네팅, 서버구축, 공유디렉터리 구성

3. 수업목표 진술

- 전문 기술적 목표

LAN 구축 실습을 통하여 LAN 시스템을 구축하고 케이블링과 보안 사항 고려 및 프로토콜의 적절한 셋팅을 통해 안정적인 통신망을 구축할 수 있다.

- 수행 과정 목표

부분 기술을 조합하는 능력, 기억 재생력, 조작력, 문제해결력, 언어표현력 향상

- 일반적 목표

협동심, 창의적 사고, 남의 의사존중, 상호신뢰감 형성

4. 수업 차시상의 위치

학생들이 LAN 구축의 기본 이론을 이해하고 이론을 바탕으로 실제 LAN을 구축하여 정상적인 네트워크를 구축하는 단계에 해당한다.

5. 문제중심학습에 의한 수업지도안

수업 과정	시간	수업 단계	교수-학습활동		학습매체	학습형태	
			교사	학생			
계획	문제 확 인 단 계	50 분	동기유발	·LAN시스템구축 에대한 기초이론 설명 및 중요성 을 인식시킴	·VTR시청 및 교 사의 설명을 듣 고 LAN 구축의 중요성을 인식	VTR PPT	일제학습 및 토론
			문제해결 과정 토론	·문제해결 과정의 예를 들어 학생들 이 문제 해결을 위해 접근해야할 방안을 제시	· 문제해결 과정 과 수업흐름을 이해함	.	
			문제상황 제시	·문제중심학습 활 동지를 배부 ·학생들이 실제상 황으로 인식할 수 있도록 함	·학생 본인에게 의미가있는 과제 임을 인식하고 문제를 확인	문제중심 학습활동 지	
			문제이해	·학생들이 문제를 잘 인식하였는지 확인	·문제의 내용을 탐 색하고 이해한다.		
	문제 해 결 을 위 한 계 획 단 계	100 분	해결방안 구상하기	·조 편성 및 해결 방안을 조별로 토론하도록 함	·VTR시청 및 교 사의 설명을 듣 고 LAN 구축의 중요성을 인식	교재 컴퓨터 문제 중심 학습 활동지	조별 협동 학습 개별 학습
			아이디어 선정 및 보완하기	·브레인스토밍이 잘 진행될 수 있 도록 자유스러운 분위기를 조성함	· 자유스러운 분 위기 속에서 다 양한 아이디어를 제시		
			정보수집	· 참고도서, 관련 사이트등의 정보 를 제공	· 해결방안과 관 련된 정보수집 및 필요 내용에 대한 학습		
			해결방안 설정	·타당성, 경제성, 생산성, 재료의 배치 및 선정등 의 기준을 제시	· 조별토론을 통 해 최적의 해결 방안을 결정하고 계획서를 작성		

수업 과정	시간	수업 단계	교수-학습활동		학습매체	학습형태
			교사	학생		
실 행	실 행 단 계	400 분	안전교육	·작업중 사고가 발생하지 않도록 안전수칙을 준수하도록 함	·LAN 구축 실습 시 일어날 수 있는 안전사고에 대해서 인식함	PPT 일제 학습
			실행하기	·조별로 만들어진 계획과 조별 역할 분담에 따라 실습을 실행하고 실습 결과에 대해 보고서를 작성하게 함.	· 계획한대로 작업이 제대로 되고 있는지 확인 하면서 작업을 진행한다. ·결과보고서를 작성한다.	문제 중심 활동지 조별 협동 학습
평 가 평 가	평 가 및 반 성 단 계	60 분	결과발표	·실습결과를 조별로 발표하게 함 ·조별발표 내용을 조언함	·실습결과 발표 및 조별 발표내용을 비교 분석	PPT 일제 학습
		100 분	정리 및 평가	·학습 내용을 다시 정리함. ·목표 달성 기준을 제시하고 평가를 제시하고 평가하고 수정보완할 부분을 학생들이 발견하고 정리하게 함	·학습 내용을 기록 ·스스로 목표에 도달했는지 여부를 검토해보고 도달하지 못했다면 원인파 이유를 적어봄 ·자기평가 및 상호평가를 함	문제 중심 활동지 실습 평가서
			반성 및 마무리	·과제를 수행하면서 어려웠던 점을 작성해보도록 함 ·실습 후 정리정돈을 시행	·수업 소감문을 작성하여 제출 ·청소 및 정리정돈	문제 중심 활동지 개별 학습 일제 학습

6. 문제중심학습 활동지

<LAN 구축하기>

조명 : _____ 학년 반 번호 _____ 이름 : _____

문제 : 홍길동씨는 부경넷(주)라는 네트워크 공사업체의 사장이다. 그런데 부경넷(주)의 경쟁업체중 넷포스(주)라는 동일업종의 회사가 있는데 이 회사는 기술력이 좋아서 가장 짧은 시간에 LAN 시스템을 안정적으로 구축하는 회사로 유명하며 많은 수주 실적을 거두고 있다. 이번에 신호산업(주)에서 사내 LAN 구축을 위한 입찰 공고가 있는데 홍길동씨는 신호산업(주)의 입찰을 맡고 싶었다. 신호산업(주)의 입찰공고는 다음과 같다.

[공 고]

이번에 신호산업(주)의 사옥을 이전하게 되어 사내 LAN 구축을 위해 입찰공고를 시행합니다.

1. 자 격 : 3년 이상의 LAN 구축업체
2. 조 건 : 가. 가장 빠른 시간내에 안정된 서비스 제공 가능
나. 사무실에 IP 주소가 부족한 관계로 적은 수의 IP로도 인터넷 환경에 차질이 없도록 시스템 구성
다. 프린터 공유 가능, 각 컴퓨터가 디렉토리 공유가 가능하도록 시스템 구성
라. 자료 보관용 서버 컴퓨터는 물리적으로 연결되어 있지만 다른 컴퓨터가 접근하지 못하도록 시스템 구성할 것
마. C-class의 같은 주소를 사용하지만 사무실마다 다른 네트워크로 구성되어 있고, 보안 설정이 철저히 구성될 것
3. 평가기준 : 입찰업체가 고유의 서식으로 네트워크 구조를 표현한 제안서 제출 및 발표

홍길동사장이 신호산업의 입찰을 따내기 위해서 LAN 시스템에서 어떠한 기술을 어떠한 방식으로 구현해야 신호산업(주)의 수주를 가져올 수 있는가?

가. 계획

(1) 문제가 무엇인가?

-
-
-
-
-

(2) 어떻게 해야 하는가?

-
-
-
-
-

(3) 관련정보수집

○ 관련 웹 사이트 조사하기

○ 관련 서적

후니의 쉽게배우는 시스코 네트워킹, 윈도우 웹서버 구축하기 등

(4) 이 문제를 해결하기 위해 나에게 부족한 지식과 기능은 무엇인가?

(가) 조금은 알지만 완전하게 알지 못하는 것은 무엇인가?

- 조사 및 학습 (선생님에게 질문)
-
-
-
-

(나) 전혀 모르는 생소한 것은 무엇인가?

• 조사 및 학습 (선생님에게 질문) • • • •
--

(5) 구축하고자 하는 네트워크의 구조에 따라 다음 기준에 의해 가장 적절한 해결 방안을 선택하여 보자.

평가 판단 기준	아이디어					
	1	2	3	4	5	6
+: 좋음 s : 보통 - : 개선요망 안전성						
타당성						
효율성						
생산성						
경제성						
재료의 선정						
+ 합계						
- 합계						

(6) 조 구성원들이 모두 공평하게 활동에 참여할 수 있도록 계획 및 역할 분담을 다음 표에 작성해 보자.

번호	이름	역할분담내용	비고
- 역할은 가급적 구체적이고 명확하게 구분하여 적을 것, 비고란은 조장 및 특이사항을 기록할 것 - 역할이 한 두 사람에게 집중하지 않도록 균등하게 역할을 분담할 것			

나. 실행하기

(1) 계획에 따라 작업을 실행하시오.

(2) 작업 수행시 이상이 발생하거나 안전상 유의점이 발생하였을 때는 담당 선생님에게 통보 및 자문을 구한다.

다. 평가하기

(1) 실습 결과를 조별로 발표하고 다른 조의 발표를 자기조의 결과와 비교 분석한다.

발표 조	새로 알게 된 점	발표 평가 (상, 중, 하)
1조		
2조		
3조		
4조		
5조		

(2) 선생님의 조언 및 학습 내용을 정리해 보자.

(3) 과제를 계획에 맞게 해결하였는가?

-
-
-
-
-

(4) 목표에 도달하지 못한 원인 및 이유는 무엇일까?

-
-
-
-
-

(5) 가장 어려웠던 것은 무엇인가?

-
-
-
-
-

(6) 실습 후 소감을 적어보자.

[부 록 2]

사전검사 평가 문항 (LAN 기초 이론)

1. 다음 LAN의 형태중 현재 가장 많이 사용되고 있는 것은?

- ① 버스형 ② 고리형 ③ 그물형 ④ 성형 ⑤ 나무형

2. 다음 보기에서 설명하는 LAN의 형태는?

보 기
중앙에 있는 장치가 고장이 나면 전체 네트워크에 문제가 발생

- ① 버스형 ② 고리형 ③ 그물형 ④ 성형 ⑤ 나무형

3. 아래 그림은 LAN 표준 모델의 계층구조를 도시한 그림이다. 빈칸에 알맞은 것은?

LLC
()
물리계층

① 데이터링크 ② IP ③ TCP ④ MAC ⑤ UDP

4. 다음 중 LAN 표준을 제정하는 위원회의 명칭으로 올바른 것은?

- ① 미국전자공업협회
② 미국전기전자학회
③ 미국표준협회
④ 인터넷아키텍처위원회
⑤ 국제표준화기구

5. 다음의 유선 전송 매체중 가장 높은 대역폭을 지닌 것은?

- ① UTP 케이블 ② 동축케이블 ③ STP 케이블
④ 광케이블 ⑤ RS-232 케이블

6. 다음 보기에서 설명하는 신호 전송 방식은?

보 기
- 컴퓨터에서 나오는 디지털 신호를 그대로 전송 - 전송거리가 짧다. - 시스템 구현이 간단하다. - 기저대역전송이라고도 한다.

- ① 브로드밴드 전송 ② 디지털 전송 ③ 변조 전송
④ 베이스밴드 전송 ⑤ 확산스펙트럼 전송

7. 다음 중 초기 이더넷의 버스형 구조에 사용된 케이블은?

- ① UTP 케이블 ② 동축케이블 ③ STP 케이블
④ 광케이블 ⑤ RS-232 케이블

8. 광 케이블의 중심에 위치하는 것으로서 빛이 직접 도파하는 곳을 무엇이라 하는가?

- ① 코어 ② 클래드 ③ 자켓
④ 박막보호 ⑤ 절연체

9. 보기에서 제시하는 순서대로 동작하는 매체 접근 제어 방식은 무엇인가?

보 기
- 현재 네트워크가 사용 중인지 점검한다. - 네트워크가 사용 중이 아니면 바로 데이터를 전송한다. - 데이터 충돌이 발생하면 충돌 신호를 각 노드에 전송한다. - 설정된 시간만큼 기다린 후, 바로 데이터 재 전송을 시작한다.

- ① CSMA / CA ② CDMA / CD ③ CSMA / CD
④ 토큰링 ⑤ 토큰버스

10. 매체 접근 제어 방식 중 데이터 충돌이 아예 발생하지 않으며, 무선 LAN에서 사용되는 매체 접근 제어 방식은?

- ① CSMA / CA ② CDMA / CD ③ CSMA / CD
④ 토큰링 ⑤ 토큰버스

11. 토큰링 방식에서 각 노드에 데이터를 전송하기 위해서는 프리토큰을 획득해야 하는데, 획득된 프리토큰을 다른 노드에서 잡지 못하게 하기 위해서는 프리토큰을 무엇으로 변화시켜야 하는가?

- ① bye token ② body token ③ busy token
④ bus token ⑤ baby token

12. 다음 보기에서 설명하는 LAN 프로토콜은?

보 기

- 1960년대 후반에 미 국방성에서 개발
- 현재 인터넷 표준 프로토콜
- 인터넷워킹 지원

- ① TCP/IP ② IPX/SPX ③ NetBEUI
④ QOS ⑤ UDP

13. 다음 보기에서 설명하는 LAN 프로토콜은?

보 기

- Netware의 클라이언트와 서버가 서로 통신하기 위해 만든 통신프로토콜
- 인터넷워킹 지원
- 중소규모의 네트워크에 적합

- ① TCP/IP ② IPX/SPX ③ NetBEUI
④ QOS ⑤ UD2P

14. 다음 중 10Base5를 사용하는 이더넷에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 전송속도가 10Mbps 이다.
② 신호전송방식은 베이스밴드 전송이다.
③ 전송거리가 500m 이다.
④ 버스형 이더넷에서 사용되는 방식이다.
⑤ 가는 동축케이블을 사용한다.

15. 보기에서 제시된 이더넷의 공통점은?

보 기
10Base5 10Base2 10BaseT 100BaseT

- ① 전송거리 ② 전송속도 ③ 전송매체의종류
④ 신호전송방식 ⑤ 대역폭

※ 다음 그림은 IEEE802.3 프레임의 구조를 나타낸 그림이다. 문제를 읽고 물음에 답하시오. (16번-20번)

프리 엠블	SFD	수신지 주소	송신지 주소	길이	LLC DAT A	FCS
----------	-----	-----------	-----------	----	-----------------	-----

16. 하드웨어 비트 동기를 나타내는 것으로서 10101010의 비트열이 7번 반복되는 것은?

- ① 프리엠블 ② SFD ③ 송·수신지주소
④ 길이 ⑤ LLC DATA

17. IEEE802.3 프레임의 송·수신지 주소는 컴퓨터의 무슨 주소를 의미하는가?

- ① IP 주소 ② MAC 주소 ③ TCP 주소
④ 도메인주소 ⑤ UDP 주소

18. 프레임의 실제 데이터가 실리는 부분으로서 46-1500byte의 길이를 갖는 것은?

- ① FCS ② SFD ③ 송·수신지주소
④ 길이 ⑤ LLC DATA

19. 프레임의 에러체크를 위해 첨부되는 코드가 위치하는 곳은?

- ① FCS ② SFD ③ 송·수신지주소 ④ 길이 ⑤ LLC DATA

20. 데이터 필드의 길이를 나타내는 것은?

- ① FCS ② SFD ③ 송·수신지주소 ④ 길이 ⑤ LLC DATA

21. 토큰링 네트워크에서 이더넷의 허브와 같은 역할을 수행하는 장비의 이름은?

- ① MAU ② MOU ③ MSU ④ switch ⑤ MBS

22. 패스트 이더넷에서 지원하는 데이터 전송 속도는?

- ① 1Mbps ② 10Mbps ③ 100Mbps ④ 1000Mbps ⑤ 10Gbps

23. ATM에서 사용되는 Cell의 크기는?

- ① 13byte ② 23byte ③ 33byte ④ 43byte ⑤ 53byte

24. 무선 LAN의 표준을 나타내는 것으로 옳은 것은?

- ① IEEE 802.3 ② IEEE 802.5 ③ IEEE 802.9
④ IEEE 802.10 ⑤ IEEE 802.11

25. 다음 보기에서 설명하는 무선LAN의 필요 장비는?

보 기

- 무선 LAN과 유선 LAN의 연결
- 무선 LAN과 무선 LAN의 연결
- 트래픽 분리기능이 없음
- 무선 LAN에서 사용하는 허브

- ① 브리지 ② 엑세스포인트 ③ 무선 LAN 카드
④ 무선안테나 ⑤ 무선프로토콜

26. 리피터는 증폭기능을 수행하는 네트워크 장비로서 지금은 많이 사용되지 않는다. 리피터를 OSI 7 Layer의 계층별 기능과 비교해 본다면 몇 계층에 해당하는 장비인가?

- ① 1계층 ② 2계층 ③ 3계층 ④ 4계층 ⑤ 5계층

27. 허브는 OSI 7 Layer의 계층별 기능과 비교해 본다면 몇 계층에 해당하는 장비인가?

- ① 1계층 ② 2계층 ③ 3계층 ④ 4계층 ⑤ 5계층

28. 스위치를 OSI 7 Layer의 계층별 기능과 비교해 본다면 몇 계층에 해당하는 장비인가?

- ① 1계층 ② 2계층 ③ 3계층 ④ 4계층 ⑤ 5계층

29. 라우터는 OSI 7 Layer의 계층별 기능과 비교해 본다면 몇 계층에 해당하는 장비인가?

- ① 1계층 ② 2계층 ③ 3계층 ④ 4계층 ⑤ 5계층

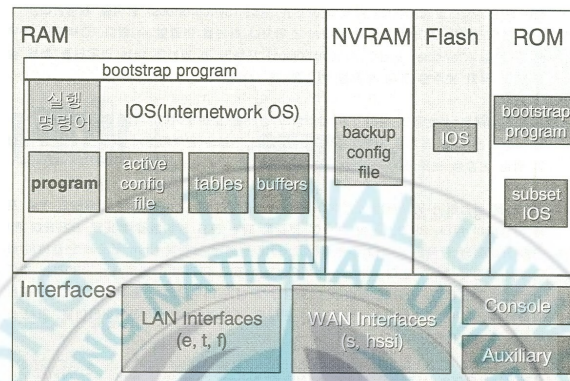
30. 게이트웨이는 OSI 7 Layer의 계층별 기능과 비교해 본다면 몇 계층에 해당하는 장비인가?

- ① 3계층 ② 4계층 ③ 5계층 ④ 6계층 ⑤ 7계층

[부 록 3]

사후검사 문항 1 (스위치 셋팅)

※ 다음 그림은 관리형 switch의 내부구조를 도시한 그림이다. 물음에 답하시오. (1번 - 15번)



1. 스위치의 인터페이스중 스위치에서는 필요하지 않는 것은?

- ① LAN interfaces 중 ethernet port ② WAN interfaces
 ③ console ④ Auxiliary ⑤ LAN interfaces 중 token ring port

2. 스위치의 인터페이스중 컴퓨터와 직접 연결되는 인터페이스가 바르게 짝지어 진것은?

- ① LAN interfaces 와 console port
 ② LAN interfaces 와 WAN interfaces
 ③ console port 와 Auxiliary port
 ④ Auxiliary port 와 LAN interfaces
 ⑤ WAN interfaces 와 console port

3. 스위치의 인터페이스중 모뎀과 연결되어 스위치 원격으로 관리하기 위해 사용되는 port는?

- ① LAN interfaces 중 ethernet port ② WAN interfaces
 ③ console ④ Auxiliary ⑤ LAN interfaces 중 token ring port

4. 스위치의 인터페이스중 스위치의 운영체제에 접근하기 위해 사용되며 컴퓨터의 com1, com2 port들과 연결되는 port는?

- ① LAN interfaces 중 ethernet port ② WAN interfaces
- ③ console ④ Auxiliary ⑤ LAN interfaces 중 token ring port

5. LAN interfaces에서 첫 번째 port를 나타내는 명칭으로 적당한 것은?

- ① interfaces 0-1 ② fastethernet 0-1
- ③ fastethernet 0/1 ④ ethernet interface 0/1
- ⑤ ethernet interface 0-1

6. 스위치의 주 운영체제가 들어가 있으며 스위치의 전원이 꺼져도 데이터가 지워지지 않는 소자의 메모리?

- ① RAM ② NVRAM ③ Flash ④ ROM ⑤ Interfaces Memory

7. 스위치의 부팅 순서가 지정되어 있는 것은?

- ① active config file ② backup config file
- ③ subset IOS ④ bootstrap program ⑤ tables

8. 스위치의 주 운영체제가 문제가 생겼을 경우 최소한의 요건으로 부팅은 시킬 수 있도록 역할을 수행하는 것은?

- ① active config file ② backup config file ③ subset IOS
- ④ bootstrap program ⑤ tables

9. 현재 우리가 스위치를 셋팅하는 정보가 저장되는 공간은?

- ① active config file
- ② backup config file
- ③ subset IOS
- ④ bootstrap program
- ⑤ tables

10. 셋팅된 스위치의 정보는 일시적으로 저장되는데 우리가 셋팅한 스위치의 정보를 영구적으로 저장하는 공간은 어디인가?

- ① RAM
- ② NVRAM
- ③ Flash
- ④ ROM
- ⑤ Interfaces Memory

11. active config file의 내용을 보는 switch의 명령어는?

- ① switch#show active config file
- ② switch#show runnig config
- ③ switch#show startup config
- ④ switch#show active config
- ⑤ switch#show backup config file

12.backup config file의 내용을 보는 switch의 명령어는?

- ① switch#show active config file
- ② switch#show runnig config
- ③ switch#show startup config
- ④ switch#show backup config
- ⑤ switch#show backup config file

13. active config file의 내용을 backup config file로 옮기는 명령어는?

- ① switch#copy active backup
- ② switch#copy backup active
- ③ switch#copy running config startup config
- ④ switch#copy startup config running config
- ⑤ switch#copy active config backup config

14. 스위치에 연결된 컴퓨터의 맥주소를 보는 명령어는(full 명령어)?

- ① switch#show mac address table
- ② switch#show address table mac
- ③ switch#show address table
- ④ switch#show table mac address
- ⑤ switch#show address mac

15. 스위치의 flash RAM에 있는 IOS가 RAM에도 존재하는 이것은 flash의 IOS가 RAM으로 이동한 것이다. 이러한 과정을 무엇이라 하는가?

- ① reading ② loading ③ showing ④ roading ⑤ feeding

※다음 그림을 보고 물음에 답하시오.(16번-17번)



16. 컴퓨터에서 스위치의 운영체제에 접근하기 위해서 하이퍼터미널을 사용하는데 하이퍼 터미널의 설정 사항중 비트/초에 설정해야 하는 값으로 옳은 것은?

- ① 2400 ② 6600 ③ 9600 ④ 12400 ⑤ 4800

17. 흐름제어에 설정되어야 하는 값으로 옳은 것은?

- ① Xon ② Xoff ③ 없음 ④ 하드웨어 ⑤ 소프트웨어

18. 다음 중 초기 스위치에 제일 처음 접근 했을 때의 프롬프트 상태로 알맞은 것은?

- ① switch> ② switch# ③ switch(config)#
④ switch(config-if)# ⑤ switch(conig-subif)#

19. 스위치의 사용자 모드에서 운영자 모드로 넘어가기 위해 사용하는 명령어는?

- ① switch>enable ② switch>disable ③ switch>exit
④ switch>able ⑤ switch>escape

20. 스위치의 운영자 모드에서 컨피그 모드로 넘어가기 위해 사용하는 명령어는?

- ① switch#config
② switch#configure terminal
③ switch#terminal config
④ switch#terminal configure
⑤ switch#config mode

21. 스위치의 운영자 모드에서 사용자 모드로 넘어가기 위해 사용하는 명령어는?

- ① switch(config)#enable
② switch(config)#disable
③ switch(config)#exit
④ switch(config)#able
⑤ switch(config)#escape

22. 스위치의 이름을 switch에서 busan으로 바꾸고자 한다면 컨피그 모드에서 실행시켜야 하는 명령어를 바르게 완성한 것은?

- ① switch(config)#hostname is busan
- ② switch(config)#hostname busan
- ③ switch(config)#name busan
- ④ switch(config)#swicth name busan name
- ⑤ switch(config)#copy switch busan

23. 스위치의 사용자 모드에서 운영자 모드로 전환할때 스위치의 보호를 위해 암호를 걸어주고자 한다면 컨피그 모드에서 실행시켜야 하는 명령어는? (비밀번호는 1234로 한다)

- ① switch(config)#password 1234
- ② switch(config)#enable 1234
- ③ switch(config)#enable secret 1234
- ④ switch(config)#secret 1234
- ⑤ switch(config)#password secret 1234

24. 스위치의 LAN interfaces 중 1번 port로 접근하기 위한 명령어는?

- ① switch(config)#fastethernet 0/1
- ② switch(config)#interfaces fastethernet 0/1
- ③ switch(config)#fastethernet interfaces 0/1
- ④ switch(config)#ethernet 0/1
- ⑤ switch(config)#interfaces port 0/1

25. 스위치의 1번 port의 사용자가 네트워크 전체에 악영향을 끼치고 있기 때문에 1번 port의 사용자가 네트워크에 접근하지 못하도록 제한하고자 한다면 스위치에서 내려야 하는 명령어는?

- ① switch(config-if)#down ② switch(config-if)#firewall
- ③ switch(config-if)#danger ④ switch(config-if)#shutdown
- ⑤ switch(config-if)#export

26. 스위치의 1번 port 사용자가 다른 사람으로 바뀌어 이제 더 이상 네트워크에 악영향을 끼치지 않으므로 네트워크에 접근할 수 있도록 해제하고자 할 때 내리는 명령어는?

- ① switch(config-if)#no down
- ② switch(config-if)#no firewall
- ③ switch(config-if)#no danger
- ④ switch(config-if)#no shutdown
- ⑤ switch(config-if)#no export

27. 스위치에 gateway 주소를 부여할 때 명령어로 적당한 것은?

- ① switch(config)#ip default-gateway 192.168.1.1
- ② switch(config-if)#ip default-gateway 192.168.1.1
- ③ switch(config-if)#ip gateway-default 192.168.1.1
- ④ switch(config)#ip gateway-default 192.168.1.1
- ⑤ switch(config)#ip gateway 192.168.1.1

28. 스위치의 LAN 인터페이스 중 특정 port에 ip 주소를 부여할 때 사용하는 명령어로 적당한 것은?

- ① #address 192.168.1.2 255.255.255.0
- ② #ip 192.168.1.2 255.255.255.0
- ③ #ip address 192.168.1.2
- ④ #ip address 192.168.1.2 255.255.255.0
- ⑤ #ip 192.168.1.2

29. 스위치 ip 주소를 배정하기 위해서는 컨피그 모드에서 다시 특정 모드로 이동해야 하는데 그때 사용하는 명령어로 적당한 것은?

- ① switch(config)#interfaces 0/1
- ② switch(config)#interfaces vlan 1
- ③ switch(config)#interfaces fastethernet 0/1
- ④ switch(config)#switchport mode access
- ⑤ switch(config)#interfaces access 1

30. 컴퓨터끼리 데이터를 주고 받을때는 서로의 mac address를 알아야 하는데 네트워크에서 컴퓨터가 상대방의 mac address를 알아내기 위해서 사용하는 프로토콜은?

- ① ICMP ② HTTP ③ DHCP ④ FTP ⑤ ARP



[부 록 4]

사후검사 문항 2 (LAN 구축을 위한 실기이론)

1. 아래에 제시된 IP 주소를 보고 클래스, 네트워크 부분, 호스트 부분을 구분하여 적어보시오.(주관식)?

IP 주소	클래스	네트워크 부분	호스트 부분
10.3.4.3			
132.12.11.4			
203.10.1.1			
192.12.100.2			
261.12.4.1			

2. C 클래스의 네트워크를 24개의 서브넷으로 나누려고 한다. 각 서브넷에는 4-5개의 호스트가 연결되어야 한다. 어떤 서브넷 마스크가 적당한가?

- ① 255.255.255.192
- ② 255.255.255.224
- ③ 255.255.255.240
- ④ 255.255.255.248
- ⑤ 255.255.255.255

3. IP 주소가 128.110.121.32(255.255.255.0)이라면 네트워크 주소는 어떻게 되는가?

- ① 128.0.0.0
- ② 128.110.0.0
- ③ 128.110.121.0
- ④ 128.110.121.132
- ⑤ 128.110.121.158

4. IP 주소 203.10.24.27이란 호스트의 서브넷 마스크는 255.255.255.240이다. 이때 이 네트워크의 호스트 범위와 브로드캐스트 주소는 어떻게 되는가?

- ① 호스트 203.10.24.16-203.10.24.31, 브로드캐스트 203.10.24.32
- ② 호스트 203.10.24.1-203.10.24.254, 브로드캐스트 203.10.24.255
- ③ 호스트 203.10.24.17-203.10.24.31, 브로드캐스트 203.10.24.32
- ④ 호스트 203.10.24.17-203.10.24.30, 브로드캐스트 203.10.24.31
- ⑤ 호스트 203.10.24.17-203.10.24.29, 브로드캐스트 203.10.24.30

5. 클래스 B 주소를 가지고 서브넷 마스크 255.255.255.240으로 서브넷을 만들었을 때 나오는 서브넷의 수와 호스트의 수가 맞게 짝지어 진 것은?

- ① 서브넷 2048 / 호스트 14 ② 서브넷 14 / 호스트 2048
- ③ 서브넷 4094 / 호스트 14 ④ 서브넷 254 / 호스트 254
- ⑤ 서브넷 254 / 호스트 8190

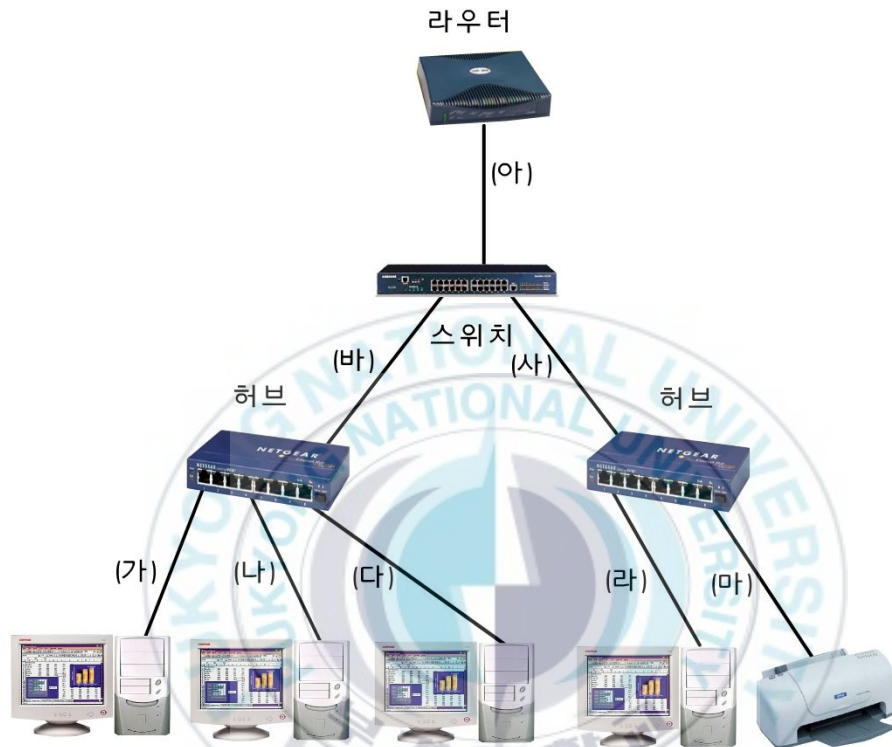
6. 568B-568B 시공법으로 다이렉트 케이블을 제작할 때 UTP케이블 양단의 의 심선 번호가 바르게 나열 된 것은?

- ① 흰오렌지-오렌지-흰녹-청-흰청-녹-흰갈-갈
- ② 흰녹-흰청-흰오렌지-청-흰청-오렌지-흰갈-갈
- ③ 오렌지-흰오렌지-흰녹-청-흰청-녹-흰갈-갈
- ④ 흰갈-갈-흰녹-청-흰청-녹-흰오렌지-오렌지
- ⑤ 흰녹-오렌지-흰오렌지-청-흰청-녹-흰갈-갈

7. 568A-568A 시공법으로 다이렉트 케이블을 제작할 때 UTP케이블 양단의 의 심선 번호가 바르게 나열 된 것은?

- ① 흰오렌지-오렌지-흰녹-청-흰청-녹-흰갈-갈
- ② 흰녹-흰청-흰오렌지-청-흰청-오렌지-흰갈-갈
- ③ 오렌지-흰오렌지-흰녹-청-흰청-녹-흰갈-갈
- ④ 흰갈-갈-흰녹-청-흰청-녹-흰오렌지-오렌지
- ⑤ 흰녹-오렌지-흰오렌지-청-흰청-녹-흰갈-갈

8. 아래 그림의 네트워크에서 (가)-(아) 부분에 구성되어야 할 케이블의 종류를 적으시오.(다이렉트 케이블과 크로스 케이블로 표기할 것)-주관식



회선	케이블종류
(가)	
(나)	
(다)	
(라)	
(마)	
(바)	
(사)	
(아)	

9. Windows 2000 Server에서 현재 공유 자원에 연결된 사용자들을 끊으려면 [컴퓨터 관리]의 MMC트리에서 어떤 작업을 실행해야 하는가?

- ① '세션'을 실행한다. ② '열린 파일'을 실행한다. ③ '공유'를 실행한다.
- ④ '모든 작업'을 실행한다. ⑤ 'MMC'를 실행한다.

10. Windows 2000 Server의 인터넷 정보 서비스(IIS)에서 사용 가능한 서비스는?

- ① FTP 서비스, 웹 서비스 ② 웹 서비스, 텔넷 서비스
- ③ 텔넷 서비스, SMTP 서비스 ④ SMTP 서비스, DHCP 서비스
- ⑤ DHCP 서비스, 스트림 서비스

11. 다음 중 인터넷 정보 서비스(IIS) 메뉴에서 관리 웹 사이트 등록정보에 없는 탭은?

- ① 웹 사이트 ② 디렉터리 보안 ③ 홈 디렉터리 ④ LDAP 라우팅

12. 다음 중 Windows 2000 Server에서 FTP Server와 관련이 없는 것은?

- ① TCP Port ② IIS(Internet Information Service)
- ③ Anonymous ④ Exchange Server ⑤ FTP Port

13. DHCP 서버는 Scope라 불리는 IP주소의 범위를 만들어 컴퓨터들에게 제공할 IP주소 정보를 준비한다. 다음 중 Scope의 속성으로 볼 수 없는 것은?

- ① DHCP 서비스 임대 제안에 사용되는 주소를 포함시키는 주소범위제외하는 IP주소의 범위
- ② 특정 IP주소의 서브넷을 결정하는 고유한 서브넷 마스크
- ③ 범위를 만들 때 지정되는 범위 이름
- ④ DNS 서버 이름
- ⑤ DHCP 서비스 임대 제안에 사용되는 주소를 제외하는 IP주소의 범위

14. Windows 2000 Server에서 전 네트워크에 있는 자원에 대한 정보를 논리적 계층 구조로 저장하고 있어서 이를 찾아내거나 관리하고 사용하기 용이하게 만든 것은?

- ① Active Directory 서비스 ② DHCP 서비스 ③ DNS 서비스
- ④ WINS 서비스 ⑤ 스트리밍 서비스

15. Windows 2000 Server의 사용자 관리에 관한 다음 설명 중 옳은 것은?

- ① 관리자(Administrator) 계정은 삭제할 수 있다.
- ② 관리자가 만든 계정은 모두 삭제 가능하다.
- ③ 사용자 계정은 고유한 ID와 고유한 패스워드를 가져야한다.
- ④ guest 계정은 언제나 사용 가능해야 한다.
- ⑤ guest 계정은 언제 어디서든지 접속이 가능해야 한다.

16. 공유 폴더를 특정 사용자 또는 그룹만이 접근할 수 있도록 할 때 다음 중 옳은 것은?

- ① 모든 사용자(Everyone)에 대한 권한을 "권한 없음"으로 설정하고 원하는 사용자에게만 "모든 권한"을 부여한다.
- ② 모든 사용자에게 "모든 권한"을 부여한 후, 원하는 사용자에게 "모든 권한"을 부여한다.
- ③ 현재 권한을 가지는 모든 사용자를 삭제하고 원하는 사용자에게만 "모든 권한"을 부여한다.
- ④ 원하는 사용자에게 "모든 권한"을 추가 부여한다.
- ⑤ 원하는 사용자에게 "추가 권한"을 부여한다.

17. Windows 2000 Server의 사용자 계정에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 새로 생성된 계정으로 로그인 하는 경우에 반드시 암호를 다시 지정해야 한다.
- ② 모든 암호는 대소문자를 구분하지 않는다.
- ③ 일정 기간이 지나면 암호를 반드시 변경 하여야 한다.
- ④ 계정을 삭제하지 않고도 사용하지 못하도록 할 수 있다.
- ⑤ 사용자 계정은 특정 시간 경과 후에는 사용 할 수 없다.

18. 다음 중 파일과 폴더의 보안을 위한 NTFS 사용권한의 설명 중 맞는 것은?

- ① NTFS는 공유폴더내의 파일만 권한 부여를 할 수 있다.
- ② 사용자계정 각각에 대해 부여할 수 있고 그룹계정에는 부여할 수 없다.
- ③ 사용자가 로컬로 로그인 해서 자원을 액세스할 경우에만 적용된다.
- ④ NTFS는 파일 내에 보안 정보가 기록되기 때문에 파일과 폴더의 사용 권한을 각각 설정해 줄 수 있다.
- ⑤ NTFS 사용 권한은 사용자 계정에서도 수정할 수 있다.

19. Windows 2000 Server의 계정에 대해 잘못 설명된 것은?

- ① 내장 사용자 계정, 로컬 사용자 계정, 도메인 사용자 계정으로 구분된다.
- ② 로컬 사용자 계정은 로컬 컴퓨터로 로그인 하기 위해 생성된 계정이다.
- ③ 삭제된 로컬 사용자 계정은 같은 ID로 등록하면 이전과 동일한 사용자로 인식한다.
- ④ 내장 사용자 계정은 Windows 2000 Server 설치 시에 자동으로 생성된 계정이다.
- ⑤ Windows 2000 Server 계정은 관리자 계정에서 생성 및 삭제가 가능하다.

20. Windows 2000 Server의 네트워크 방식 중에서, 모든 계정과 자원을 특정 서버에서 관리하는 중앙 집중식 방식은?

- ① 도메인 방식 ② 워크그룹 방식 ③ 분산 처리 방식
- ④ 일괄 처리 방식 ⑤ 디렉토리 방식

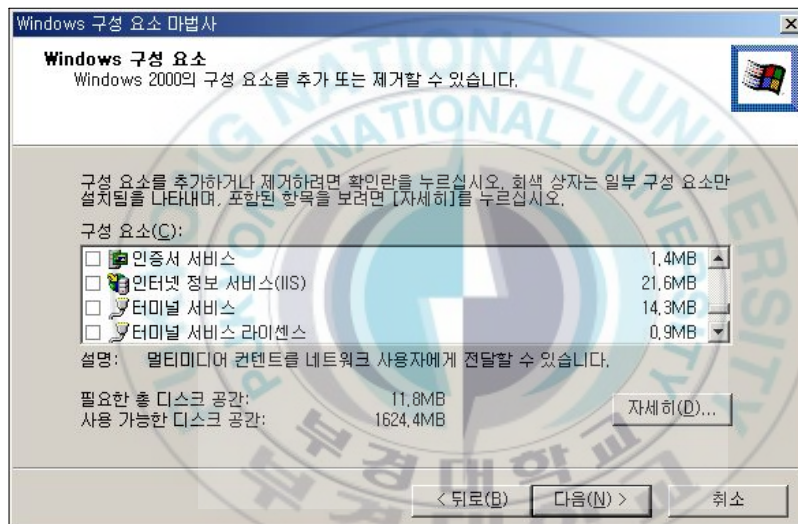
21. 네트워크에서 가장 많이 사용되는 명령어 중의 하나로서 네트워크상의 특정 컴퓨터와의 연결을 검사하고자 할 때 사용하는 네트워크 명령어는?

- ① ping ② netrace ③ route ④ ipconfig ⑤ netstate

22. 현재 자기 컴퓨터의 IP 주소 및 MAC 주소를 확인하는 명령으로 모든 TCP/IP 항목의 값을 보여주는 명령어는?

- ① ipconfig /all ② winconfig /a ③ ping ip 주소
④ configip /all ⑤ netconfig

23. Windows 2000 Server의 [프로그램 추가/제거]-[Windows 구성요소 추가/제거]메뉴를 선택한 것을 캡처 한 화면이다. FTP와 관련 있는 것은?



- ① 인증서 서비스 ② 인터넷 정보 서비스(IIS) ③ 터미널 서비스
④ 터미널 서비스 라이선스 ⑤ 자세히(D)

24. 자동으로 호스트의 네트워크 환경을 설정할 수 있는 Windows 2000 Server의 서비스는?

- ① IIS(Internet Information Services)
② FTP(File Transfer Protocol)
③ DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)
④ DNS(Domain Name System)
⑤ Widows streaming service

25. DHCP 관리자는 특정 IP 주소를 특정 호스트가 예약하여 사용하는 것을 허용한다. 예약 설정을 하기 위해서 필요한 항목은?

- ① 서브넷 마스크 ② DNS 주소 ③ 해당 호스트의 MAC Address
- ④ 옵션 클래스 ⑤ IP 주소

26. 네트워크 트래픽을 해소하기 위한 기법의 하나로써 허브와 허브를 연결하는 방식 가운데 대역폭(Bandwidth)을 넓힐 수 있는 연결방식은?

- ① Port Trunk ② VLAN ③ LAN to LAN
- ④ VIP ⑤ Terminal 공유

27. 스위치에서 루핑(Looping) 현상을 방지할 수 있는 네트워크 경로 설정 방법은?

- ① 플러딩(Flooding) 기능의 사용
- ② 포워딩(Forwarding) 기능의 사용
- ③ 필터링(Filtering) 기능의 사용
- ④ 스패닝 트리(Spanning Tree) 기능의 사용
- ⑤ 에이징(ageing) 기능의 사용

28. 한 개의 시스템 C 드라이브에 Windows 2000 Server와 Windows 98로 멀티부팅을 사용하기 위한 시스템 설정으로 가장 올바른 것은?

- ① 하드디스크의 주 파티션을 FAT로 포맷한다.
- ② 하드디스크의 주 파티션을 NTFS로 포맷한다.
- ③ Windows 2000 Server는 NTFS로, Windows 98 은 FAT로 포맷한다.
- ④ 파일 시스템에 상관없이 Windows 2000 Server는 주 파티션에 Windows 98은 확장 파티션에 설치한다.
- ⑤ 하드디스크의 부 파티션을 NTFS로 포맷한다.

29. 파티션을 FAT에서 NTFS로 변환하는 명령은?

- ① convert C: /FS:FAT
- ② convert C: /NTFS:FAT
- ③ convert C: /FAT:NTFS
- ④ convert C: /FS:NTFS
- ⑤ convert C:/FT:NTFS

30. 어떤 회사에서 라우터를 이용해서 네트워크를 구축하려고 한다. 내부 네트워크는 모두 같은 네트워크로 만들고 외부로는 전용선을 통해 네트워크를 구축한다고 했을 때 필요한 라우터의 인터페이스로 가장 올바른 것은?

- ① 한 개의 이더넷(Ethernet) 인터페이스
- ② 한 개의 시리얼(Serial) 인터페이스
- ③ 두 개의 시리얼(Serial) 인터페이스
- ④ 한 개의 이더넷(Ethernet) 인터페이스와 한 개의 시리얼(Serial) 인터페이스
- ⑤ 한 개의 시리얼(Serial) 인터페이스와 3개의 이더넷(Ethernet) 인터페이스