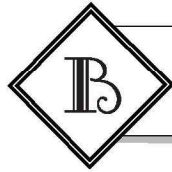


직업기초능력 가이드북 : 교수자용



수리능력



HRDK 한국산업인력공단

활용안내

개요

이 교수자용 가이드북은 우리나라 직업인에게 공통으로 요구되는 10가지 직업기초능력 가운데 하나인 수리능력에 대한 것이다.

수리능력이란 직업생활에서 요구되는 사칙연산과 기초적인 통계를 이해하고, 도표의 의미를 파악하거나 도표를 이용해서 결과를 효과적으로 제시하는 능력을 의미한다. 직업기초능력으로서 모든 직업인들이 공통으로 지녀야 할 수리능력을 의미하는 것이기 때문에 높은 수준을 요구하는 것은 아니다. 그러나 일부 교육훈련 기관이나 산업체 등에서 관리자 및 특정 분야의 종사자들을 대상으로 교육을 할 때 수준이 매우 높거나 전문성을 요하는 내용을 포함하는 경우가 있기 때문에 신중하게 주의를 기울여 지도할 필요가 있다.

교수자용 가이드북은 학교나 직장에서 직업인에게 공통으로 요구되는 수리능력을 보다 효과적으로 지도하기 위한 지침으로 활용할 수 있으며, 수리능력표준에 기초하여 개발된 학습자용 가이드북을 보다 효과적으로 지도하기 위한 것이다.

수리능력은 기본적인 계산을 수행하고 표, 그래프, 차트 등을 활용하거나 수학적 아이디어와 개념을 글로서 표현하고 사건의 발생확률을 예측하는 등 업무의 효과성을 높이기 위해서 직업인에게 필수적으로 요구된다. 그러므로 이 가이드북은 수리능력과 관련된 다양한 사례, 활동 및 관계지식에 대한 지도 방법 및 해설을 구체적으로 제시함으로써 교수자가 수리능력을 보다 효과적으로 지도할 수 있도록 하는 데 목적이 있다.

구성

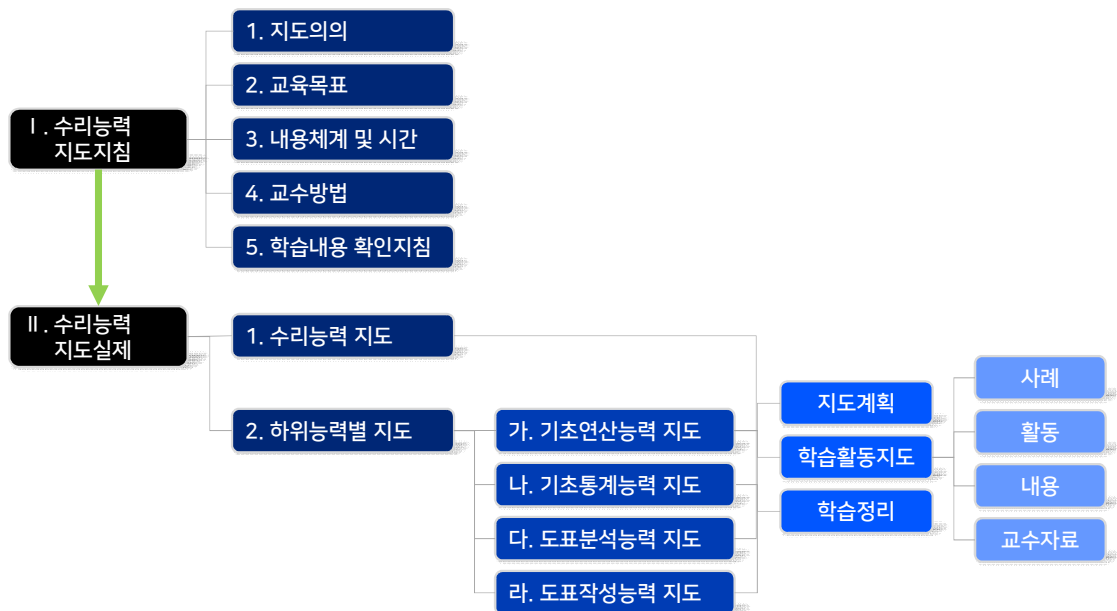
수리능력 교수자용 가이드북은 활용안내 부분을 제외하고 크게 ‘I. 수리능력 지도지침’과 ‘II. 수리능력 지도실제’로 구성되어 있다.

‘I. 수리능력 지도지침’은 수리능력을 지도할 때 기본이 되는 내용으로 지도의의, 교육목표, 내용체계 및 시간, 교수방법, 학습내용 확인지침으로 구성된다. 지도의의에는 수리능력의 개념과 중요성, 구조 및 내용이 제시되어 있다. 교육목표에는 수리능력표준에 따른 성취수준을 토대로 학습목표를 일반목표와 세부목표로 구분하여 제시하였다. 내용체계 및 시간에는 수리능력을 지도할 때 포함되어야 할 지식(knowledge), 기술(skill), 상황 및 도구

(condition)와 함께 각 내용요소별로 지도하는 데 필요한 소요시간을 알기 쉽게 정리하였다. 또한, 교수방법에는 수리능력 지도에 활용할 수 있는 지도전략을 체계적으로 정리하였으며, 학습내용 확인지침에는 학습자들의 학습활동을 확인하고 촉진하는 데 필요한 평가방법 및 유의사항을 제시하였다.

현행화 이후 직업기초능력 가이드북은 별도의 ‘학습내용 확인하기’를 제공하고 있다. 직업생활의 다양한 환경과 상황에 따라 정답이 달라질 수 있으므로, ‘학습내용 확인하기’는 가이드북에서 학습한 내용을 확인하는 참고자료로만 활용하여야 한다.







‘II. 수리능력 지도실제’는 각 학습모듈에 대한 지도계획, 학습활동 지도 및 학습정리로 구성하였다. 지도계획에는 각 학습모듈 지도에 필요한 학습주제와 학습목표, 지도시간, 교수자료, 학습활동별 소요시간, 주요내용, 유의점 등을 간략하게 제시하였다. 학습활동 지도는 수리능력에 대한 학습모듈(1. 수리능력 지도)과 수리능력을 구성하는 각 하위능력에 대한 학습모듈(가. 기초연산능력 지도, 나. 기초통계능력 지도, 다. 도표분석능력 지도, 라. 도표작성능력 지도)로 구성하여, 각 학습모듈의 지도계획과 학습활동(사례, 활동, 내용)에 대한 지도방법 및 해설을 수록하였다. 교수자료에는 보충학습 시 활용할 수 있는 다양한 자료들이 제시되어 있으며, 마지막으로 해당 학습모듈을 모두 학습한 후 학습정리를 통해 주요 학습내용을 정리할 수 있다.



〈수리능력 교수자용 가이드북 구성도〉

사용되는 심벌

각 학습활동에서는 다음과 같은 심벌을 사용하였다. 심벌은 기본(Basic), 심화(Advanced) 및 보충(Remedial)으로 학습활동을 구분하고, 학습활동을 구성하는 주요 용어와 사례, 활동을 시각화하여 전달한다. 따라서 교수자는 학습자들이 심벌을 통해 이를 기호화하여 편리하게 학습하도록 안내할 수 있다. 특히 직업기초능력 프로그램에서는 10가지 직업기초능력에 동일한 심벌을 사용하여 하나의 형식으로 통일하였다.

-  기본(Basic) 학습활동 : 모든 학습자가 반드시 알아야 되는 내용
-  보충(Remedial) 학습활동 : 기본 학습활동을 이수하기 어려운 학습자를 위한 기초 내용
-  심화(Advanced) 학습활동 : 기본 학습활동이 충분한 학습자를 위한 심화 내용
-  주요용어 : 학습모듈에서 사용되는 중요한 단어(Key word)
-  사례 : 학습활동에 대한 이해를 돕기 위한 대표 사례
-  활동 : 학습내용에 대해 학습자들이 직접 작성하게 하는 활동

활용방법







수리능력 교수자용 가이드북은 학습자용 가이드북의 학습모듈에 따라 직업기초능력으로서의 수리능력에 대한 학습모듈(1. 수리능력 지도)과 수리능력을 구성하는 각 하위능력에 대한 학습모듈(가. 기초연산능력 지도, 나. 기초통계능력 지도, 다. 도표분석능력 지도, 라. 도표작성능력 지도)로 구성되어 있다. 수리능력을 지도할 때에는 가이드북 구성에 따라 처음부터 순차적으로 교육해도 되지만, 사전확인 체크리스트를 활용하여 학습자들의 선수학습능력을 진단한 후에 부족한 부분을 먼저 지도하는 등 학습 순서를 재구성하거나 일부 학습내용은 제외하고 진행할 수 있다. 그러나 수리능력에 대한 전반적인 내용을 담고 있는 ‘1. 수리능력 지도’를 먼저 교육한 후에 세부 내용인 ‘가. 기초연산능력 지도’, ‘나. 기초통계능력 지도’, ‘다. 도표분석능력 지도’, ‘라. 도표작성능력 지도’를 교육하는 것이 바람직하다.

또한 교수자용 가이드북은 학습자용 가이드북을 활용하여 수리능력을 지도하는 교수자뿐 아니라 기존에 학교나 직장에서 수리능력을 지도하던 강사들이 모두 활용할 수 있다. 따라서

학습자용 가이드북을 활용할 때와 교수자용 가이드북만 활용할 때로 활용방법을 나누어 제시할 수 있다.

학습자용 가이드북을 활용하여 수리능력을 지도하려는 교수자가 이 가이드북을 사용할 때에는 다음에 따라 지도할 수 있다. 첫째, 학습자의 학습요구를 파악하기 위해 사전확인 체크리스트를 활용하여 학습자의 현재 수준을 진단한다. 둘째, 확인결과를 토대로 학습자의 수준을 파악한 후 학습의 방향, 내용, 수준을 고려하여 교수자용 가이드북을 활용한다. 셋째, 교수자용 가이드북을 이용하여 사례, 학습활동, 내용, 학습보조자료 등을 제시한다. 넷째, 학습자용 가이드북에 제시된 기본 내용 이외의 심화 활동을 교수자용 가이드북을 사용하여 제시한다. 다섯째, 학습자의 학습수준을 확인하기 위해 ‘학습내용 확인하기’를 활용한다.

기존에 학교나 직장에서 수리능력을 지도하던 강사가 교수자용 가이드북을 활용하는 방법은 다음과 같다. 첫째, 수리능력 지도지침을 통해서 수리능력의 개념, 중요성, 구조 및 내용을 파악한다. 둘째, 수리능력 지도지침과 자신의 현재 지도 방법을 비교하여 교육목표, 교수방법, 학습내용 확인지침 설정 시 문제점과 보완해야 하는 사항을 파악한다. 셋째, 학습활동 지도에 제시된 사례 및 활동을 직업상황에 적합한 수리능력을 가르치는 교수자료 및 워크시트로 활용할 수 있다. 마지막으로, 추가 보충자료가 필요한 경우 교수자용 가이드북의 교수자료를 활용한다.

I. 수리능력 지도지침	p. 9
1. 지도의의	p. 10
2. 교육목표	p. 12
3. 내용체계 및 시간	p. 18
4. 교수방법	p. 21
5. 학습내용 확인지침	p. 26
II. 수리능력 지도실제	p. 37
1. 수리능력 지도	p. 39
지도계획	p. 39
학습활동 지도	p. 40
 : 수리능력의 의미와 중요성	p. 40
 : 도표분석 및 작성이 필요한 이유	p. 50
 : 업무수행과정에서 필요한 단위환산방법	p. 56
2. 하위능력별 지도	p. 63
가. 기초연산능력 지도	p. 63
지도계획	p. 63
학습활동 지도	p. 64
 : 기초연산능력이 요구되는 상황	p. 64
 : 효과적으로 연산 수행하기	p. 70
 : 연산결과가 맞는지 확인하기	p. 76

나. 기초통계능력 지도	p. 83
지도계획	p. 83
학습활동 지도	p. 84
B1 : 직업인에게 필요한 통계	p. 84
B2 : 업무에 필요한 대표적인 통계치	p. 91
A1 : 통계자료 효과적으로 해석하기	p. 99
다. 도표분석능력 지도	p.107
지도계획	p.107
학습활동 지도	p.108
R1 : 도표의 종류	p.108
B1 : 다양한 도표의 특징	p.114
A1 : 효과적인 도표분석방법	p.124
라. 도표작성능력 지도	p. 133
지도계획	p. 133
학습활동 지도	p. 134
B1 : 도표작성의 절차	p. 134
B2 : 도표를 작성할 때의 유의사항	p. 141
B3 : 실제로 도표 작성해보기	p. 148



수리능력 지도지침

1. 지도의의
2. 교육목표
3. 내용체계 및 시간
4. 교수방법
5. 학습내용 확인지침



1 지도의의

모든 일 경험에서 공통으로 요구되는 수리능력은 직장에서 업무를 수행할 때 중요한 능력이다. 업무를 수행하다 보면 연산이나 통계와 직접 관련이 없더라도 이를 이용해 적절한 자료와 방법을 결정하거나 직접 관련 도표 등을 작성해야 하는 일이 빈번하게 일어난다. 따라서 직업인에게 직업생활에서 요구되는 사칙연산과 기초적인 통계방법을 이해하고 도표의 의미를 파악하거나 도표를 이용해서 결과를 효과적으로 제시하는 수리능력의 함양은 필수적이다. 따라서 학습자들에게 수리능력을 함양시키기 위해서는 다음과 같은 사항에 주안점을 두어 지도하는 것이 필요하다.

첫째, 학습자 스스로 수리의 필요성을 인식하고 자신의 현재 상태를 점검하도록 하여, 미래의 업무 성과 제고를 위한 계획을 수립할 수 있도록 지원해야 한다. 직업생활에서 각 개인은 끊임없이 수리능력을 발휘해야 하는 상황을 마주하게 되고, 업무 성과를 높이려 하지만 이를 위한 방법이나 필요한 일련의 행동을 알지 못하는 상태에 봉착하기도 한다. 따라서 수리능력이 요구되는 상황, 정보를 효과적으로 수집하여 활용하는 방법 등에 대한 가이드를 제시해 주는 것이 중요하다.

둘째, 학습자들이 수리능력과 그 하위능력인 기초연산능력, 기초통계능력, 도표분석능력, 도표작성능력을 갖추도록 지도해야 한다. 기초연산능력은 직업생활에서 필요한 기초적인 사칙연산과 계산방법을 이해하고 활용하는 능력이다. 기초통계능력은 직업생활에서 평균, 합계, 빈도와 같은 기초적인 통계기법을 활용하여 자료의 특성과 경향성을 파악하는 능력이다. 도표분석능력은 직업생활에서 도표(그림, 표, 그래프 등)의 의미를 파악하고, 필요한 정보를 해석하는 데 필요하다. 도표작성능력은 직업생활에서 도표를 이용하여 결과를 효과적으로 제시하는 능력이다. 수리능력의 지도는 업무를 처리할 때 필요한 사칙연산과 통계를 이해하고, 이를 업무에 적용하는 기초연산능력과 기초통계능력을 함양하여, 각종 도표의 의미를 파악하고 활용할 수 있는 능력을 배양하는 데 목적이 있다. 수리능력을 효율적으로 지도하기 위해서는 수리능력이 중요한 이유와 업무수행 중 연산능력이 요구되는 상황, 관련 통계의 이해와 도표의 분석 및 작성의 목적 및 수리 전반에 대한 내용을 바탕으로 자료 수치화의 중요성, 효과적인 연산방법, 연산결과 확인 방법 등 기초연산과 관련된 내용과 기본적인 통계방법을 알고 해석하는 방법, 효과적으로 통계를 활용하는 방법 등 통계에 대한 내용, 다양한 도표의 종류와 효과적인 해석 등 도표분석에 대한 내용, 도표를 작성하는 목적에 대한 이해, 도표작

성 절차 및 핵심기법 등 도표작성에 대한 내용이 동시에 활용되어야 한다.

셋째, 학습자들의 다양한 경험과 요구를 바탕으로 기초적인 개념과 원리를 간단하고 구체적인 것에서 추상적인 것의 순서로 학습하게 하는 것이 필요하다. 특히 학습을 통해 습득한 수리능력과 관련된 지식을 실생활 혹은 업무 상황에 활용하는 방법을 찾아보게 하거나, 주변 생활현상이나 구체적 사실을 학습 소재로 하여 기초적인 개념, 원리 등을 지도하고, 업무 상황에서 발생할 수 있는 실제 상황에서의 수리능력을 길러주어야 한다.

넷째, 학습자들이 실제 현장 상황에 대처하는 능력을 발휘하도록 하는 것이 중요하다. 전반적인 수리능력을 함양시키기 위해서는 수리능력의 필요성과 연산, 통계, 도표분석 및 작성의 효과적 활용의 중요성에 중점을 두고 지도해야 한다. 기초연산능력을 함양시키기 위해서는 사칙연산 계산방법을 이해하고 자유자재로 활용할 수 있도록 하고, 기초통계능력을 함양시키기 위해서는 통계자료를 해석하고 상황별로 통계를 적용할 수 있도록 해야 한다. 도표분석능력을 함양시키기 위해서는 업무에 쓰이는 도표의 종류를 알고 필요한 도표를 활용하여 핵심적 내용을 이해하는 데 중점을 두고, 도표작성능력을 함양시키기 위해서는 효과적인 도표작성 절차와 핵심기법을 갖추도록 지도해야 한다.

다섯째, 학습자들의 수리능력 수준을 정확하게 판단하는 것이 중요하다. 이를 위해서는 사칙연산이나 통계를 이해하고 수행할 수 있는지, 어떤 도표를 분석하고 작성할 수 있는지를 살펴보아야 한다. 특히, 기초연산능력을 어느 정도 갖추고 있는지 판단하기 위해서는 업무 수행 시 연산을 효과적으로 활용하고 연산결과를 확인하는 정도를 살펴보아야 하며, 기초통계능력을 어느 정도 갖추고 있는지 판단하기 위해서는 업무를 수행하는 데 효과적으로 통계를 사용하고 해석할 수 있는지를 살펴보아야 한다. 도표분석능력을 어느 정도 갖추고 있는지 판단하기 위해서는 업무수행에서 제시되는 핵심적인 도표를 해석하고 효과적인 도표의 종류를 선정해서 활용할 수 있는지를 살펴보아야 하며, 도표작성능력을 어느 정도 갖추고 있는지 판단하기 위해서는 도표작성의 절차에 따라 적절한 기법을 사용할 수 있는지를 살펴보아야 할 것이다.

결론적으로 수리능력의 지도는 학습자들이 직업생활에서 업무를 수행할 때 수치화된 자료를 해석하고 제작하는 데 중점을 두고, 실제 업무 상황과 밀접한 사례를 토대로 지도해야 한다.

2 교육목표

교육목표는 일정한 수업이 이루어진 후 학습자가 최종적으로 획득해야 할 특성을 명확하게 규정해 놓은 것이다. 교육목표는 가르치는 교수자의 입장에서는 교수목표, 배우는 학습자의 입장에서는 학습목표 등으로 사용될 수 있다. 하지만 교수목표도 궁극적으로 학습자가 학습목표를 얼마나 성취했는가에 따라 그 달성여부가 결정되기 때문에 학습자를 중심으로 학습목표로 표현하는 것이 더 일반적이다.

가. 학습목표의 개념

수리능력을 성공적으로 지도하기 위해서는 사전에 계획과 준비를 철저히 해야 하며 이는 학습목표를 설정하는 데서 출발한다. 학습목표는 해당 학습모듈에서 학습자가 최종적으로 성취해야 할 목표를 구체적인 수준에서 측정 가능하고 관찰 가능하게 진술한 것이다. 따라서 수리능력을 학습하기 위해서 교수자는 ‘학습자들이 수리능력을 학습한 후 무엇을 할 수 있기를 기대하는가?’라는 질문을 고민하고, 학습자와 어떠한 목표를 향해 함께 학습해 나갈 것인가를 정해야 한다.

학습목표는 학습자가 학습과정을 끝마쳤을 때 교수자의 가르침이나 도움을 받지 않고 자기 혼자서 수리능력을 효과적으로 발휘할 수 있는 상태를 제시하며, 학습자의 학습목표 달성 정도를 확인할 수 있는 기준이 된다. 또한, 학습자가 성취하여야 할 학습 범위를 제한하고 명확하게 설명해 주며, 교수자가 수업을 체계적으로 전개하기 위한 기본 지침이 된다.

나. 학습목표 설정 시 고려사항

수리능력 지도 시 학습목표를 명확히 제시하지 않을 경우, 학습자는 어떤 내용을 학습해야 하는지 제대로 알지 못하며 학습의 궁극적인 목적인 행동의 변화를 도모할 수 없게 된다. 교수자 또한 불명확한 학습목표로 인해 어느 단계에서 어떠한 내용을 지도해야 하는지 중요한 내용을 지나칠 위험이 있다.

먼저, 학습목표를 명확하게 진술하기 위해서는 수리능력의 성취수준을 고려해야 한다. 같은 수리능력일지라도 학습자나 상황에 따라 요구되는 성취수준이 다를 수 있으므로 교수자는 어떠한 수준으로 지도할지 염두에 두어야 한다. 수리능력에 대한 성취수준은 직업기초능력으로서의 수리능력표준(한국산업인력공단, 2005)을 참고할 수 있다(〈표 1〉 참조). 여기에

제시된 성취수준은 수리능력과 그 하위능력인 기초연산능력, 기초통계능력, 도표분석능력 및 도표작성능력을 학습자들이 갖추고 있는지를 판단하는 기준이다. 직업기초능력 가이드북의 성취수준은 기본(Basic), 심화(Advanced), 보충(Remedial)으로 구분된다. 보충(R) 수준은 일반적인 직업생활에서 정보를 이해하고, 간단하게 의사표현하는 수준이고, 기본(B) 수준은 보충(R) 수준에 더해 정보를 요약하고, 주제에 맞게 의사표현을 하는 수준이며, 심화(A) 수준은 보충(R), 기본(B)에 더해, 다양한 정보를 종합하고 논리적으로 의사표현을 할 수 있는 단계이다. 수리능력 및 수리능력의 각 하위능력별 성취수준은 <표 1>에 제시되어 있다.

<표 1> 수리능력표준에 따른 성취수준

구분		성취수준	
수리 능력	심화	업무 상황에서 다단계의 복잡한 사칙연산을 하고, 연산 결과의 오류를 수정한다.	
	기본	업무 상황에서 다른 형식으로 변환하는 기본적인 사칙연산을 하고, 연산 결과를 검토한다.	
	보충	업무 상황에서 덧셈과 뺄셈 같은 간단한 사칙연산을 하고, 연산 결과를 확인한다.	
하위 능력	기초 연산 능력	심화	업무 상황에서 다단계의 복잡한 사칙연산을 하고, 연산 결과의 오류를 수정한다.
		기본	업무 상황에서 다른 형식으로 변환하는 기본적인 사칙연산을 하고, 연산 결과를 검토한다.
		보충	업무 상황에서 덧셈과 뺄셈 같은 간단한 사칙연산을 하고, 연산 결과를 확인한다.
	기초 통계 능력	심화	업무 상황에서 다단계의 복잡한 통계기법을 활용해서 결과의 오류를 수정한다.
		기본	업무 상황에서 비율을 구하는 기본적인 통계기법을 활용하고 결과를 검토한다.
		보충	업무 상황에서 평균을 구하는 간단한 통계기법을 활용하고 결과를 확인한다.
	도표 분석 능력	심화	업무 상황에서 접하는 다양한 도표를 종합하여 내용을 종합한다.
		기본	업무 상황에서 접하는 두세 가지 도표를 비교하여 내용을 요약한다.
		보충	업무 상황에서 접하는 한 가지 도표를 보고 내용을 이해한다.
	도표 작성 능력	심화	업무 상황에서 다양한 도표를 활용하여 내용을 강조하여 제시한다.
		기본	업무 상황에서 두세 가지 도표를 활용하여 내용을 비교하여 제시한다.
		보충	업무 상황에서 하나의 도표를 활용하여 내용을 제시한다.

다음으로, 수리능력의 학습목표를 설정하기 위해서는 학습자의 특성을 제대로 파악해야 한다. 직업기초능력은 모든 직업인에게 요구되는 능력이지만, 실제로 직업인은 업종, 직급, 업무, 사전경험, 연령, 학습양식, 흥미, 사회경제적 배경, 적성, 태도 등의 특성이 매우 다양하다. 특히 앞서 제시한 성취수준을 그대로 교수목표로 전환하여 활용할 수 있지만, 이 경우

다양한 학습자의 특성을 반영하는 데 한계가 있으므로 성취수준을 토대로 학습자의 특성을 파악하여 학습목표를 다양하게 설정하는 노력이 요구된다. 교수자가 학습자의 특성을 지도활동에 반영한다면 더욱 우수한 교수과정을 전개할 수 있을 것이며, 개개인의 능력을 충분히 발휘하도록 유도할 수 있다. 학습자의 특성을 파악하는 방법은 학습자 설문조사 및 면담, 동료 교수자로부터 정보 획득, 각종 정보가 기록된 학습자 개인정보 카드, 표준화 검사 등이 있다. 또한 수리능력 내용과 관련된 학습자들의 흥미나 관심사, 사전경험 정도를 파악하여 반영한다면 더욱 흥미롭고 의미 있는 학습활동을 조직할 수 있다. 특히, 수리능력의 경우 학습자들의 흥미가 적고, 이해하는 데 어려움이 있을 수 있다. 따라서 학습자들의 사전경험을 파악하여 학습목표를 구체적으로 설정하여야 한다.

다. 학습목표 진술방법

학습목표는 학습자 입장에서 교수목적, 교수내용, 학습자 특성 등을 고려하여 설정되어야 한다. 또한, 구체적인 목표는 다음과 같이 학습자가 학습해야 할 내용(주제)과 도착점 행동을 나타내는 동사로 표현된다.

$$\text{학습목표} = \text{학습내용(주제)} + \text{도착점 행동(동사)}$$

학습목표를 진술할 때에는 먼저 학습자가 성취해야 할 도착점 행동이 무엇인지를 확인해야 한다. 도착점 행동은 첫째, 지식, 지적 능력 및 기능 등과 관련된 인지적 영역, 둘째, 태도, 흥미, 감상 및 적응방식 등과 관련된 정의적 영역, 셋째, 육체적 기능과 관련된 심동적 영역으로 구분된다. 학습을 통해서 학습자가 성취해야 할 도착점 행동이 무엇인지를 구체적으로 확인해야만 적절한 동사를 선택하여 학습목표를 진술할 수 있다. 따라서 학습목표의 진술은 학습자가 학습 후에 ‘궁극적으로 나타내야 하는 도착점 행동’, ‘그러한 행동을 나타낼 수 있는 상황과 조건’, 그리고 ‘그 행동을 평가하기 위한 기준’을 포함하도록 제시해야 한다.

또한 학습목표는 학습자가 성취해야 할 도착점 행동을 관찰 가능한 동사를 사용해서 진술하는 것이 바람직하다. 이 때 관찰 가능한 동사란 “~을 말할 수 있다”, “~을 분류할 수 있다”, “~을 도표로 나타낼 수 있다” 등처럼 관찰 가능한 용어로 표현되는 것을 말한다. 반면 “~을 안다”, “~을 감상하다”와 같이 관찰할 수 없거나 추상적인 용어는 사용하지 않아야 한다.

라. 학습목표 설정

학습목표는 학습자들이 도달해야 하는 도착점 행동과 관련이 있으므로, 학습목표를 설정할 때에는 수리능력표준에 제시된 성취수준이 활용될 수 있으며, 일반목표와 세부목표로 구분하여 제시할 수 있다. 일반목표는 전체 학습내용에서 학습자가 달성해야 할 포괄적인 목표를, 세부목표는 일반목표를 구체화 및 상세화한 학습활동별 목표를 의미한다. 본 가이드북에서는 수리능력과 그 하위능력인 기초연산능력, 기초통계능력, 도표분석능력, 도표작성능력에 대한 학습목표를 제시하고 있다. 다만 각 학습목표들은 하나의 예시이므로, 교수자는 학습상황과 학습자의 특성에 따라 적절한 학습목표를 수립하도록 한다.

1) 수리능력 학습목표

수리능력의 학습목표를 수리능력표준에 제시된 수리능력 성취수준을 토대로 일반목표와 세부목표로 구분하여 예시하면, 수리능력의 학습내용은 사칙연산과 기초통계 및 도표를 이해하는 것이며, 도착점 행동은 수리능력을 기를 수 있다는 것이다. 따라서 수리능력의 일반목표는 “업무 상황에서 요구되는 수리능력의 의미와 중요성을 이해하고, 도표의 의미를 파악하거나 도표를 이용해서 결과를 효과적으로 제시하는 능력을 기를 수 있다.”로 설정할 수 있다. 이러한 일반목표를 달성하기 위한 세부목표로는 수리능력의 의미와 중요성, 다양한 단위의 해석 방법, 도표분석 및 작성의 중요성이 포함되도록 설정할 수 있다.

〈표 2〉 수리능력 학습목표

구분	학습목표
일반목표	업무 상황에서 요구되는 수리능력의 의미와 중요성을 이해하고, 도표의 의미를 파악하거나 도표를 이용해서 결과를 효과적으로 제시하는 능력을 기를 수 있다.
세부목표	1. 수리능력의 의미와 중요성을 설명할 수 있다. 2. 도표분석 및 작성의 필요성을 설명할 수 있다. 3. 다양한 단위를 읽고 해석할 수 있다.

2) 하위능력별 학습목표

가) 기초연산능력 학습목표

기초연산능력의 학습내용은 업무를 수행할 때 수치화의 중요성을 공감하고, 효과적으로 연

산을 수행하고 확인할 수 있는 방법을 찾아 이를 업무에 적용하는 것이며, 도착점 행동은 기초연산능력을 기를 수 있다는 것이다. 따라서 기초연산능력의 일반목표는 “업무 상황에서 필요한 기초적인 사칙연산과 계산방법을 이해하고 활용하는 능력을 기를 수 있다.”로 설정할 수 있다. 이러한 일반목표를 달성하기 위한 세부목표로는 기초연산능력이 필요한 상황 인지, 효과적인 연산 수행방법 설명, 연산결과를 효과적으로 확인하는 방법 설명 등이 포함되도록 설정할 수 있다.

〈표 3〉 기초연산능력 학습목표

구분	학습목표
일반목표	업무 상황에서 필요한 기초적인 사칙연산과 계산방법을 이해하고 활용하는 능력을 기를 수 있다.
세부목표	<ol style="list-style-type: none"> 1. 직업인에게 기초연산능력이 요구되는 상황을 설명할 수 있다. 2. 업무 수행 시 효과적으로 연산을 수행하는 방법을 설명할 수 있다. 3. 업무 수행 시 연산결과를 효과적으로 확인하는 방법을 설명할 수 있다.

나) 기초통계능력 학습목표

기초통계능력의 학습내용은 기본적인 통계방법을 이해하고 이를 업무에 효과적으로 활용하는 것이며, 도착점 행동은 통계자료를 활용하는 능력을 기르는 것이다. 따라서 기초통계능력의 일반목표는 “업무 상황에서 평균, 합계, 빈도와 같은 기초적인 통계기법을 활용하여 자료의 특성과 경향성을 파악하는 능력을 기를 수 있다”로 설정할 수 있다. 이러한 일반목표를 달성하기 위한 세부목표로는 통계의 의미 이해, 통계기법의 종류, 통계자료 해석방법 등이 포함되도록 설정할 수 있다.

〈표 4〉 기초통계능력 학습목표

구분	학습목표
일반목표	업무 상황에서 평균, 합계, 빈도와 같은 기초적인 통계기법을 활용하여 자료의 특성과 경향성을 파악하는 능력을 기를 수 있다.
세부목표	<ol style="list-style-type: none"> 1. 직업인에게 필요한 통계란 무엇인지 설명할 수 있다. 2. 직업인으로서 업무수행 과정에서 필요한 대표적인 통계치에는 무엇이 있는지 설명할 수 있다. 3. 직업인으로서 업무수행 과정에서 효과적으로 통계자료를 해석하는 방법을 설명할 수 있다.

다) 도표분석능력 학습목표

도표분석능력의 학습내용은 업무 수행에 활용되는 다양한 도표의 종류를 이해하고, 이를 해석하여 업무와 관련하여 필요한 정보를 도표로 나타낼 수 있다는 것이며, 도착점 행동은 도표를 분석하는 능력을 기르는 것이다. 따라서 도표분석능력의 일반목표는 “업무 상황에서 도표(그림, 표, 그래프 등)의 의미를 파악하고, 필요한 정보를 해석하는 능력을 기를 수 있다.”로 설정할 수 있다. 이러한 일반목표를 달성하기 위한 세부목표로는 도표의 종류, 도표의 종류별 특징, 도표 분석방법 등이 포함되도록 설정할 수 있다.

〈표 5〉 도표분석능력 학습목표

구분	학습목표
일반목표	업무 상황에서 도표(그림, 표, 그래프 등)의 의미를 파악하고, 필요한 정보를 해석하는 능력을 기를 수 있다.
세부목표	<ol style="list-style-type: none"> 1. 직업인으로서 업무 수행 시 필요한 도표의 종류를 설명할 수 있다. 2. 직업인으로서 업무 수행 시 필요한 다양한 종류의 도표에 대한 각각의 특징을 설명할 수 있다. 3. 직업인으로서 업무 수행 시 필요한 다양한 종류의 도표를 분석하여 의미를 찾아낼 수 있다.

라) 도표작성능력 학습목표

도표작성능력의 학습내용은 도표작성 목적 확인, 도표의 효과적인 작성 절차, 도표작성의 핵심기법이며, 도착점 행동은 도표를 작성하는 능력을 기르는 것이다. 따라서 도표작성능력의 일반목표는 “업무 상황에서 도표(그림, 표, 그래프 등)를 이용하여 결과를 효과적으로 제시하는 능력을 기를 수 있다.”로 설정할 수 있다. 이러한 일반목표를 달성하기 위한 세부목표로는 도표작성의 절차, 도표 작성 시 유의사항, 실제 도표작성이 포함되도록 설정할 수 있다.

〈표 6〉 도표작성능력 학습목표

구분	학습목표
일반목표	업무 상황에서 도표(그림, 표, 그래프 등)를 이용하여 결과를 효과적으로 제시하는 능력을 기를 수 있다.
세부목표	<ol style="list-style-type: none"> 1. 업무수행과정에서 필요한 도표작성의 절차를 설명할 수 있다. 2. 업무수행과정에서 도표를 작성할 때의 유의사항을 설명할 수 있다. 3. 컴퓨터 프로그램을 활용하여 업무수행과정에서 필요한 기본적인 도표를 직접 작성할 수 있다.

3 내용체계 및 시간

내용체계란 수리능력을 지도할 때 필수적으로 다루어야 할 기본적인 개념과 원리, 방법, 사례 등의 교육내용을 체계화 한 것이다. 수리능력을 지도할 때 포함되어야 할 내용은 수리 능력에 요구되는 지식(knowledge), 기술(skill), 상황 및 도구(condition)이다. 여기서 지식은 산업체 종사자가 수리능력과 해당 하위능력을 갖추기 위해서 필요한 지식, 기술은 산업체 종사자가 수리능력과 해당 하위능력을 갖추기 위해서 필요한 기술, 상황은 수리능력과 해당 하위능력이 요구되는 업무 상황과 하위능력에 필요한 도구를 의미한다.

본 가이드북의 내용체계는 <표 7>의 수리능력표준(한국산업인력공단, 2005)에서 제시한 지식, 기술, 상황을 토대로 설정되었다. 수리능력표준에서 제시한 수리능력의 지식, 기술, 상황 등의 선정은 미국의 SCANS, 호주의 Mayer 위원회, 영국의 AQA 등의 직업기초능력 표준과 하위능력요소를 분석하고 전문가 집단의 타당성 검토를 받아 이루어졌다. 수리능력 학습활동은 표준의 지식, 기술, 상황에서 제시한 핵심적 용어를 중심으로 주요용어를 기술하고, 기본 교육내용에 따라 학습내용이 구성되었으며, 학습목표의 성취수준을 마련하였다.

<표 7> 수리능력 하위능력별 교육내용으로서의 지식, 기술, 상황

하위능력	교육 내용	
기초 연산 능력	K (지식)	<ul style="list-style-type: none"> - 수의 개념, 단위, 체제 - 업무에 필요한 연산 기법의 유형 - 다양한 계산방법의 이해 - 계산결과 제시방법의 이해 - 결과 제시 단위 사용 방법의 이해
	S (기술)	<ul style="list-style-type: none"> - 수치화된 자료의 해석 - 업무에 필요한 사칙연산 수행 - 연산 결과에 적합한 단위 사용 - 계산 결과를 다른 형태로 제시 - 계산 수행 방법에 대한 평가 - 계산 결과의 오류 확인 - 계산결과와 업무와의 관련성 파악
	C (상황)	<ul style="list-style-type: none"> - 업무상 계산을 수행하고 결과를 정리하는 경우 - 업무비용을 측정하는 경우 - 고객과 소비자의 정보를 조사하고 결과를 종합하는 경우 - 조직의 예산안을 작성하는 경우 - 업무수행 경비를 제시해야 하는 경우 - 다른 상품과 가격 비교를 하는 경우

(표 계속)

하위능력	교육 내용	
기초 통계 능력	K (지식)	<ul style="list-style-type: none"> - 경향성의 개념 - 기초적인 통계방법의 이해 - 그래프의 이해 - 기초적인 통계량과 분포의 이해 - 통계자료 해석방법의 종류
	S (기술)	<ul style="list-style-type: none"> - 빈도, 평균, 범위에 대한 계산을 통한 자료 제시 - 계산결과에 대한 효과적인 표현 - 데이터를 측정하는 방법 선택 - 계산 수행 방법에 대한 평가 - 계산 결과의 오류 확인 - 계산결과의 업무와의 관련성 파악
	C (상황)	<ul style="list-style-type: none"> - 고객과 소비자의 정보를 조사하여 자료의 경향성을 제시하는 경우 - 연간 상품 판매실적을 제시하는 경우 - 업무비용을 다른 조직과 비교해야 하는 경우 - 업무 결과를 제시하는 경우 - 상품판매를 위한 지역 조사를 실시하는 경우
도표 분석 능력	K (지식)	<ul style="list-style-type: none"> - 도표의 종류 - 도표 분석 방법의 이해 - 도표 제목 해석 원리 - 시각화 자료 이해 - 도표로부터 정보 획득 방법의 이해 - 도표 종류별 장단점 이해
	S (기술)	<ul style="list-style-type: none"> - 도표의 구성요소 파악 - 표·다이아그램·차트·그래프 분석 - 제시된 도표의 비교, 분석 - 도표로부터 관련 정보 획득 - 도표의 핵심내용 파악 - 도표의 정보와 업무와의 관련성 파악
	C (상황)	<ul style="list-style-type: none"> - 업무 수행 과정에서 도표로 주어진 자료를 해석하는 경우 - 도표로 제시된 업무비용을 측정하는 경우 - 조직의 생산 가동률 변화표를 분석하는 경우 - 계절에 따른 고객 요구도가 그래프로 제시된 경우 - 경쟁업체와의 시장점유율이 그림으로 제시된 경우
도표 작성 능력	K (지식)	<ul style="list-style-type: none"> - 도표 작성 목적 - 도표 작성 절차의 이해 - 도표의 종류 - 도표를 활용한 표현 방법의 이해 - 도표를 이용한 핵심내용 강조방법의 유형 - 시각화 표현 방법 이해

(표 계속)

하위능력	교육 내용	
도표 작성 능력	S (기술)	<ul style="list-style-type: none"> - 도표로 전달한 내용 결정 - 도표의 종류에 따른 효과적인 표현 - 도표 내용에 적절한 제목 진술 - 도표로 제시할 결과 주요내용 요약 - 정확한 단위 사용 - 내용을 효과적으로 전달할 크기, 형태 파악 - 다양한 이미지에 대한 효과적인 활용
	C (상황)	<ul style="list-style-type: none"> - 업무 결과를 도표를 사용하여 제시하는 경우 - 업무의 목적에 맞게 계산결과를 묘사하는 경우 - 업무 중 계산을 수행하고 결과를 정리하는 경우 - 업무에 소요되는 비용을 시각화해야 하는 경우 - 고객과 소비자의 정보를 조사하고 결과를 설명하는 경우

수리능력 교육내용 선정은 우선 <표 7>의 지식, 기술, 상황 및 도구를 주제 중심으로 분류한다. 그리고 교육목표 달성에 핵심이 되는 내용을 선정해야 한다. 교육내용을 선정한 후에는 내용의 계속성과 계열성, 통합성을 고려해서 적절하게 조직해야 한다. 이러한 수리능력의 교육내용은 수리능력, 기초연산능력, 기초통계능력, 도표분석능력, 도표작성능력에 관한 것으로 <표 8>와 같다.

수리능력은 직업생활에서 필요한 기초적인 연산과 통계방법, 도표작성 및 분석의 중요성에 대한 전반적인 내용을 다루는 것이다. 따라서 수리능력의 중요성, 효과적인 연산수행방법, 기본적인 통계방법, 도표작성의 중요성을 교육내용으로 선정할 수 있다. 기초통계능력은 업무 과정에서 효과적으로 연산을 수행하는 방법과 이를 활용하는 내용을 다루며, 논리적인 연산수행 방법, 효과적인 검산법을 교육내용으로 선정할 수 있다. 기초통계능력은 주요 통계방법에 대한 이해와 활용을 주요 교육내용으로 다루며, 통계의 의미, 통계방법의 종류, 통계자료 해석방법을 교육내용으로 선정할 수 있다. 도표분석능력은 도표의 종류를 이해하고 업무에 적합하게 활용하는 것을 주요 교육내용으로 다루고 있으며, 도표의 종류, 도표의 종류별 특징, 효과적인 도표분석방법을 교육내용으로 선정할 수 있다. 도표작성능력은 도표를 작성하는 목적을 이해하고 절차에 따라 핵심기법을 사용하여 도표를 작성하는 것을 주요 교육내용으로 다루고 있으며, 도표작성의 절차, 도표작성 시 유의사항, 도표작성 실제를 교육내용으로 선정할 수 있다.

〈표 8〉 수리능력의 교육내용과 소요시간

교육내용		소요시간
수리 능력	수리능력의 의미와 중요성	2~3시간
	도표분석 및 작성의 필요성	
	단위환산방법	
기초연산 능력	기초연산능력이 요구되는 상황	2~3시간
	효과적인 연산수행 방법	
	효과적인 검사법	
기초통계 능력	통계의 의미	2~3시간
	대표적인 통계치	
	통계자료 해석방법	
도표분석 능력	도표의 종류	2~3시간
	도표의 종류별 특징	
	효과적인 도표분석방법	
도표작성 능력	도표작성의 절차	2~3시간
	도표작성 시 유의사항	
	도표작성 실제	

4 교수방법

교수방법이란 교육목표를 달성하기 위해서 학습활동을 효과적으로 지도하는 방법이다. 수리능력을 교육할 때에는 우선 지도 방향을 설정하고, 이에 따라 효과적인 교수방법을 활용해야 한다.

가. 수리능력 지도 방향

수리능력 교수방법의 방향은 지식의 이해와 고차원적 사고력의 신장, 실생활과 관련된 교수학습, 수준별 지도, 다양한 교수방법의 활용으로 요약할 수 있다.

1) 지식의 이해와 고차원적 사고력의 신장

수리능력에 대한 수업은 단순한 암기 위주의 수업이 되어서는 안 된다. 암기 위주의 수업

에서 획득하는 지식의 종류는 특정한 장소와 시간에 관한 지식 즉 단편적인 지식이지만 이해를 통해 얻는 지식은 일반화, 원리, 법칙과 같은 고차원적인 지식이다. 우리가 수리능력을 향상시키기 위한 수업에서 획득해야 할 지식은 후자이다. 수리능력에 관한 현상을 ‘이해’한다는 것은 겉으로 드러난 현상을 아는 데 그치는 것이 아니라, 그 현상이 왜 일어났는가를 설명할 수 있어야 한다. 따라서 이러한 현상에 들어 있는 요소들 사이의 관계를 파악하고, 원인과 결과를 밝혀 추론을 함으로써, 고차원적인 사고력을 신장해야 한다. 그러므로 이러한 사고력을 기를 수 있는 교수학습이 이루어져야 한다.

2) 실생활과 관련된 교수학습

수리능력에 관한 지식은 본래 실제 직업생활과 업무 상황에서 발생하는 현상을 잘 관찰하여 얻어진 것들이다. 즉 실제 현장에서 일어나는 많은 사례들을 관찰한 후 지식을 얻는 것이 바람직하다. 그러나 실제 수업에서는 그 순서가 역으로 된다. 즉 교수자가 기존에 확립되어 있는 지식을 먼저 학습자들에게 이해시키는 것이다. 그러다 보니 학습자들이 추상적인 지식을 무조건 받아들이게 되는 문제가 나타난다. 따라서 교수자가 설명을 할 때에는 실제 현장에서 일어나고 있는 사례를 예로 드는 것이 필요하다. 그러기 위해서는 교수자가 문제가 발생하는 상황에 대해 관심을 가지고, 그것들에 대해 학습자들이 어떻게 반응하고 있는지를 생각해야 한다. 또 학습자들이 배운 내용을 실제 현장에서 적용할 수 있도록 하는 활동을 많이 하게 하는 것이 필요하다.

3) 수준별 지도

수리능력에 대한 수업을 위해서는 수준별 지도가 바람직하다. 수준별 교수학습을 위해 학습내용을 전체 학습자들이 배워야 하는 기본(B) 내용과 학습자의 속도를 감안한 보충(R) 내용 및 심화(A) 내용으로 나뉘어야 한다. 특히 심화(A) 내용에서는 앞에서 배운 지식을 실제 생활에 적용해 볼 수 있는 내용, 공간적·시간적으로 확대해 볼 수 있는 내용, 하나의 프로젝트 등 다양한 형식으로 생각해 볼 수 있다.

4) 다양한 교수방법의 활용

효과적인 수업이 되기 위해서는 다양한 교수방법을 사용해야 한다. 수업 내용에 따라 질문, 조사, 토의, 관찰 및 면담, 현장견학, 모형 제작, 실험, 역할 놀이, 시뮬레이션 게임 등 다양한 교수방법을 활용하여 학습자의 관심과 흥미를 제고시키고 학습의 능률을 향상시키는

데 도움을 줄 수 있다.

나. 효과적인 수리능력 지도를 위한 교수방법

수리능력을 향상시키기 위한 교수방법으로는 강의와 같은 직접 교수방법보다 학습자가 경험을 통해 자신을 발견하고 계획을 수립할 수 있게 하는 문제중심 학습, 프로젝트 학습, 역할극, 프로그램 학습, 시뮬레이션 학습 등이 적절하다.

1) 문제중심학습(PBL)

문제중심학습(Problem based learning : PBL)은 실제 문제를 중심으로 수업상황을 구조화하는 방법이다. 이는 학습자들이 소그룹 학습에 능동적으로 참여하여 협력적이고 자기 주도적으로 문제를 해결하고, 이를 통해 문제해결능력을 기르도록 하는 교수 학습 형태로서 '문제에 대한 이해와 문제 해결을 위해 이루어지는 활동과정에서 산출되는 학습'을 의미한다. 문제중심학습을 이용한 수업에서 교수자는 학습자들이 생각하고 있는 것이 무엇인지 질문해 보며 학습과정을 모니터링하고 학습자들에게 도전심을 주는 한편 그룹 활동에 잘 참여하도록 도와주는 등의 활동을 통하여 촉진자, 안내자, 동료 학습자, 멘토, 코치, 전문적 조언자로서의 역할을 수행해야 한다. 또한 먼저 전체 학습과정에 대한 시연(modeling)을 하고 그 뒤에 부분적으로 학습자의 학습활동에 대한 촉진자(facilitator)의 역할을 하고 궁극적으로는 학습에 개입하지 않도록 한다. 특히, 시연부분에서 주의할 것은 교사의 생각이나 행동을 학습자들이 모방하거나 습득할 객관적 기준으로 여기지 않도록 하며, 교사의 시연은 단지 여러 다양한 학습자원 중의 하나임을 분명히 하는 것이 중요하다.

2) 프로젝트 학습

프로젝트 학습은 소집단 혹은 전체 학습자들이 학습할 가치가 있는 특정 주제에 대한 심층 연구로서, 학습자들이 서로 협력하면서 심층적으로 연구하는 목적지향적 학습활동이다. 프로젝트 학습은 학습자가 학습의 전 과정에 주도적으로 참여하는 활동으로, 학습자가 모든 과정에 의사 결정권을 행사할 수 있는 기회를 가지며 학습에 대한 책임도 동시에 가진다. 프로젝트 학습은 또한 주제, 제재, 문제, 쟁점 등에 관한 탐구 활동과 그 결과에 대한 표현 활동이다. 프로젝트 학습에서 탐구 활동이란 문헌조사와 현상조사(현장활동과 견학활동), 현상 실험, 자원인사 면담 등의 다양한 방법을 활용하여 그 결과를 토의하고 분류하고 정리하는 활동을 의미한다. 그리고 표현 활동이란 문집, 그림, 구성물, 멀티미디어 등의 자료형식을 만

들고 이를 동료와 교사에게 발표하기, 전시하기, 극 활동하기와 같은 다양한 방법으로 제시하는 활동을 의미한다. 프로젝트 학습이 잘 진행되기 위해서는 학습능력이 각기 다른 학습자들이 동일한 학습목표를 향하여 소집단 내에서 함께 활동할 수 있도록 교수자가 역할분담을 잘 해야 한다.

3) 역할극(role-playing)

역할극(role-playing)은 어떤 가상의 역할을 수행하게 함으로써 문제시되는 태도나 행동을 변화시키려는 기법의 일종으로 정서적 역할놀이이다. 어떤 행동적인 경험 즉 어떤 모델 속의 실제 인물이라는 가정 하에 행하는 행동을 통한 문제해결 교수방법으로 학습자의 능동적인 참여를 바탕으로 한 학습효과를 기대한다. 역할극(role-playing)의 두 가지 기본 형태는 방법 중심 역할극 모델과 발전적 역할극 모델이다. 방법 중심 역할극 모델은 학습자가 제시된 상황에 적절하게 대처할 수 있도록 타당하고 일관성 있는 테크닉을 단계적으로 학습하게 하는 데 그 목적이 있으며, 적용 가능한 상황의 예로는 사무실 전화 응대, 신입생 등록 및 환자 입원 절차, 세일즈맨의 고객 불만 처리법, 서비스업체에서 고객을 다루는 법, 일상적인 은행업무 처리 방법 등이 있다. 발전적 역할극 모델은 문제 상황에서 야기된 감정과 태도를 탐구하여 역할 연기가 자신과 타인에 대한 이해를 넓혀가도록 하는 데 그 목적이 있으며, 수리능력에 대한 교수에서는 자신의 특성을 발견하도록 하는 데 사용될 수 있을 것이다.

4) 프로그램 학습

프로그램 학습은 복잡한 행동을 학습시키기 위해, 간단한 행동으로 분석하고 그것을 단계적으로 계속하여 목표에 접근할 수 있도록 강화함으로써 목적인 바를 이루는 학습방법이다. 프로그램 학습을 하기 위해서 교수자는 교재의 내용을 되도록 작은 격차(small step)의 방법으로 분석해서 제시하며, 교재는 다만 제시하는 것으로 그치지 않고 학습자가 응답하고 처리하도록 제시하고, 제시된 내용에 대해서 학습자는 옳고 틀림의 응답을 표해야 하며, 각 학습단계를 자기 능력으로 통과하도록 해야 한다. 이러한 프로그램 학습의 단계는 대체로 ① 문제의 제시, ② 반응, ③ 측정, ④ 정착과 피드백의 과정을 거쳐 수행된다.

5) 시뮬레이션 학습

시뮬레이션 학습은 가상의 실제 상황에 직면하여 현실적인 해결책을 마련해 보는 학습형

태이다. 시뮬레이션 학습을 위해서 교수자는 상호작용을 통한 교수보다 관리자 기능을 해야 하며, 무엇을 배우고 경험하는지를 인식시키고, 학습 내용에 대한 설명, 심판, 코칭, 논의를 해야 한다. 시뮬레이션 학습을 위한 단계는 ① 오리엔테이션, ② 참가자 훈련, ③ 활동 전개, ④ 참가자의 결과에 대한 논의를 거쳐서 수행되며, 실제의 환경을 단순한 요소들로 재구성하여 학습함으로써, 학습자가 자발적인 시행착오를 경험하도록 해야 한다.

6) 신문활용 교육(NIE)

신문활용 교육(Newspaper In Education)은 신문을 교재 또는 보조교재로 활용하여 지적 성장을 도모하고 학습효과를 높이는 교육 방법이다. 신문에는 매일 다양한 분야의 새로운 정보가 실리므로 이를 활용하면 유익하고 실용적인 교육이 가능하다. 따라서 교수자는 학습자로 하여금 신문의 기능과 역할, 제작 과정을 개론적 수준에서 이해하여 바르고 정확한 정보를 취사선택하는 방법을 스스로 터득할 수 있도록 하는 학습에도 중점을 둘 필요가 있다. 교수자는 학습자의 수준이나 목표에 따라 신문기사를 활용하는 방법, 사진을 활용하는 방법, 시사만화를 활용하는 방법, 광고를 활용하는 방법과 신문의 형식 자체를 활용하는 방법을 선택할 수 있으나 주된 방법은 정보가 가장 많이 들어있는 기사를 활용하는 것이다. 신문활용 교육은 학습자에게 다양한 정보와 현상에 대한 이해, 간접적 경험 등 다양한 교수자료를 제공해 주기 때문에 학습자의 종합적인 사고 및 학습능력 향상, 문제해결 및 의사결정 능력 배양, 정보 및 자료의 검색, 분석, 종합, 활용능력 제고를 가능하게 한다.

7) e-Learning

e-Learning은 인터넷을 활용, 개인 및 조직의 목적과 연결되는 학습경험과 네트워크 기술을 이용하여 상호작용하는 자기주도적인 학습활동이다. e-Learning은 기존의 일방적인 지식의 전달과 습득을 위한 교수자 중심의 교육방식과 달리 학습자 스스로가 능동적으로 학습할 수 있도록 하기 위한 학습자 중심의 교육방법이다. 즉 e-Learning은 학습자가 개인의 학습목표에 도달할 수 있도록 돕기 위해 정보와 교수기법이 포함되어 있는 내용을 오디오나 텍스트, 그리고 시연, 사진, 애니메이션 또는 비디오와 같은 그림을 사용할 수 있는 컴퓨터를 통해서 전달되는 교수학습 방식을 의미한다. 따라서 e-Learning을 구현하기 위해서는 ① 콘텐츠(Contents), ② 인프라(Connectivity), ③ 학습공동체(Community)가 필요하다. 콘텐츠는 학습내용과 이를 지원하는 학습자원을 의미하며, 인프라는 학습자와 콘텐츠를 연결하는 데 필요한 각종 전달체제 및 e-Learning 지원 시스템을 의미한다. 학습공동체는 인프라와 콘텐츠를 기반으로 한 원활한 커뮤니케이션을 통해 협력하는 학생, 교수자, 운영자로 이

루어진 공동체를 의미한다.

5 학습내용 확인지침

학습내용 확인지침은 학습자가 학습목표를 얼마나 성취했는지를 확인하는 것으로, 학습이 진행되고 있는 동안 학습자에게 피드백을 주거나, 학습이 모두 끝난 후 학습목표의 달성도를 확인하기 위한 것이다.

가. 학습내용 확인영역

수리능력에 대한 학습목표는 인지적 영역, 정의적 영역, 심동적 영역으로 대분될 수 있다. 따라서 학습내용 확인 영역은 인지적, 정의적, 심동적 영역으로 구분하여 볼 수 있다.

1) 인지적 영역

수리능력 학습자용 가이드북에서 다루는 인지적 영역은 사실적 지식과 일반화원리의 두 가지로 나눌 수 있다. 사실적 지식이란 특정 공간과 시간에 일어난 사건에 관한 지식을 말한다. 이전에는 사실에 관한 지식을 평가할 때 주로 지식을 검사(test)했다. 그러나 사실에 관한 지식은 여러 사회 현상을 설명해 주지 못하며 그 수명도 짧다. 반면에 일반화원리는 사실적 지식보다 상위의 지식이다. 일반화는 개념과 개념 사이의 원리를 나타낸다. 일반화원리는 사실적 지식보다 적용 가능성이 더 넓기 때문에 상위의 지식이라 할 수 있으며, 수리능력 학습목표의 성취수준을 확인할 때에도 중요하게 다루어져야 하는 종류의 지식이다. 지식을 사실적 지식과 일반화원리의 두 층으로 나눈다면, 전자를 습득하는 데 사용되는 인지 작용은 주로 암기 이하의 수준이며, 후자를 습득하는 데 사용되는 인지 작용은 적용, 분석, 종합, 평가일 것이다. 따라서 학습자의 수리능력의 인지적 영역에 대한 성취수준 확인은 일반화원리 위주로 이루어져야 한다.

2) 정의적 영역

정의적 영역이란 태도, 흥미, 감상 및 적응방식에 관한 것이다. 수리능력 학습에서의 정의적 영역으로는 자기개발 계획 수립, 자신의 경험 반성, 자기관리 및 경력개발 계획수립 등을 들 수 있다. 이러한 정의적 영역의 성취수준 확인방법은 지필 평가보다는 관찰법이나 포트폴

리오 같은 방법이 더 적절하다. 정의적 영역 성취수준을 확인하기 위해서는 그 기능이 발휘 되는 장면을 포착하여 그것을 누적하여 기록해 가는 방법이 좋다.

3) 심동적 영역

심동적 영역은 수리능력 학습내용 확인지침에서 중요한 목표이지만, 성취수준을 확인하기에는 어려운 영역이다. 일반적으로 심동적 영역이란 행동의 어떤 성향을 나타낸다. 예를 들어, 다른 사람의 의견에 대한 관용의 태도라고 하면, 자기와 다른 의견을 받아들이거나 자기 의견을 강요하지 않는 행동을 말한다. 따라서 심동적 영역 성취수준을 확인하기 위해서는 수리능력 발휘 방법이나 원리를 실천하고 습관화한 정도를 확인하며, 확인방법은 관찰법이 바람직하다. 특히 태도나 행동은 ‘억지로 꾸며’ 보일 수가 있으므로, 피평가자가 학습내용을 확인하기 위한 상황을 의식하고 있으면 정확하게 확인을 할 수 없다. 그러므로 심동적 영역에 대한 학습내용 확인은 학습자가 알지 못하는 가운데 평소에 꾸준히 이루어지는 것이 바람직하다. 그리고 그것을 체크리스트 같은 것에 누적하여 기록해 나가는 것이 좋다.

나. 학습내용 확인절차

수리능력 학습내용 확인은 ① 교육목표의 이해 및 성취 기준의 구체화, ② 학습내용 확인 기준의 명료화, ③ 학습내용 확인 도구의 개발, ④ 학습내용 확인 실시 및 결과 활용의 절차를 거쳐 수행된다.

1) 교육 목표의 확인 및 성취 기준의 구체화

수리능력에 대한 학습내용 확인을 위해서는 먼저 교육 체계상의 목표와 내용을 잘 이해하여야 한다. 그런데 한 학습모듈을 교수-학습해 나갈 때는 학습모듈을 좀 더 상세화할 필요가 있으며, 이를 성취 기준이라고 한다. 즉, 성취 기준이란 교수-학습에서 실질적인 기준 역할을 할 수 있도록 학습모듈을 구체화하여 학습자들이 성취해야 할 능력 혹은 특성의 형태로 진술한 것이다. 성취 기준은 내용과 활동 수행(performance)의 두 가지 요소를 포함해야 한다. 내용이란 예를 들어 ‘수의 개념’, ‘도표의 종류’ 등과 같이 지도해야 할 것을 가리키며, 활동 수행이란 ‘설명할 수 있다’, ‘수립할 수 있다’ 등과 같이 실제로 할 수 있는 행동을 가리킨다.

2) 학습내용 확인 기준의 명료화

성취 기준이 결정되면 학습내용 확인 기준을 정해야 하는데, 기준은 교수자가 평가 문제 및 평가 상황의 내용과 수준을 결정할 때에 지침 역할을 한다. 평가 기준을 명료화하기 위해서는 각 평가 영역에 대하여 학습자들의 성취 정도를 상·중·하의 수준으로 나누고, 각 수준의 의미를 밝히며, 그것들의 근거를 생각한다.

3) 학습내용 확인 도구의 개발

학습내용 확인 기준이 결정되면, 이에 따라 각 내용별로 확인 도구를 개발한다. 대체로 사실적 지식은 다지 선택형 지필 고사가 적당하고, 그 이상의 지식은 지필 고사로는 측정이 불가능하다고 생각되고 있으나 꼭 그런 것은 아니다. 그러나 한 목표는 한 가지의 평가 방법만으로 다 측정될 수는 없다. 여러 가지 방법이 동시에 사용되어야 한다. 예를 들어 직장생활에서 자신의 업무특성을 확인하고 적합한 도표 종류를 선택하여 효과적으로 작성하는 능력을 평가하기 위해서는 지필 검사는 물론이고 포트폴리오, 관찰 등 다양한 평가 방법이 필요할 것이다.

4) 학습내용 확인 실시 및 결과 활용

다지 선택형 지필 고사에서는 하나뿐인 정답이 숫자로 표시되기 때문에 채점 기준이 비교적 간단하다. 그리고 균등 배점을 하는 것이 보통이다. 그러나 경우에 따라서는 난이도에 따라 배점을 달리 할 수도 있다. 같은 지필 고사라고 하더라도 서술형 문제는 채점 기준을 만들고 이를 적용하여 채점을 할 때, 일반적으로 타당성과 신뢰성을 확보하는 것이 쉽지 않다. 또한 인터뷰, 관찰 평가 등도 채점의 객관성을 확보하는 것이 쉽지 않으므로 많은 노력을 해야 한다. 확인으로 모든 것이 끝나는 것은 아니다. 그것은 다음 교수-학습에 환류(feedback)되어야 한다. 확인 결과는 학습자의 학업 성취도를 보여 준다. 이에 따라 보충(R)의 필요성, 혹은 심화(A)의 필요성이 나올 것이다. 나아가 교수자는 그것을 자신의 교수에 대한 검토 자료로 삼아야 한다.

다. 학습내용 확인방법

수리능력 학습내용 확인 방법은 서술형 및 논술형, 구술시험 및 면접, 관찰 및 체크리스트, 포트폴리오로 구분할 수 있다.

1) 서술형 및 논술형

이 방법은 주어진 주제에 대하여 자유롭게 생각을 적어내게 함으로써 학습자의 학업 성취도를 알아보는 방법이다. 서술형은 그 해답이 3~4행 정도로 좀 더 간단하게 나올 수 있는 것을 가리키며, 논술형은 원고지 양식에 맞춰 각자의 생각을 논리적으로 비교적 길게 답해야 하는 형식을 가리킨다. 이 방법은 학습자들의 응용력, 종합력, 표현력 등 고등 정신 능력을 측정하는 데 적합하다. 다만 채점의 객관성을 확보하는 것이 중요한 과제이다.

2) 구술시험 및 면접

구술시험은 교수자가 묻는 말에 학습자가 대답하는 형식의 시험이다. 구술시험의 특징은 피험자의 반응에 따라 교수자가 즉각적으로 후속 질문을 할 수 있다는 점이다. 이는 교수자가 피험자를 곤란하게 만드는 것이 아니라 피험자가 생각하는 것에 대해서 정확하게 후속 질문을 던질 수 있고, 그럼으로써 피험자의 이해 정도를 알 수 있음을 의미한다. 한편 구술 시험은 내향적이고 발표력이 좋지 못한 학습자들에게는 불리하다는 단점이 있다. 구술시험을 실시할 경우, 가장 유의해야 할 점은 학습자에 대한 선입관을 없애야 한다는 점이다.

구술시험이 특정 내용에 대하여 학습자들이 알고 있는지를 묻는 데에 초점이 있다면, 면접은 수업의 분위기 등에 대하여 학습자가 생각하고 있는 것을 끄집어내는 데 중점을 둔다. 그러므로 면접에서는 학습자가 자신의 생각을 솔직하게 드러낼 수 있도록 더 자유스러운 분위기를 만들어야 한다.

3) 관찰 및 체크리스트

관찰은 수업 중의 행동, 토론, 발표, 토의 실습 등 학습자의 실제 행동을 관찰하여 학습자의 학업 성취도를 알아보는 방법이다. 관찰법이 다른 평가 방법과 다른 점은 만약 자신이 관찰을 받고 있다는 것을 학습자가 모른다면, 학습자의 가장 자연스러운 상태를 평가할 수 있다는 점이다. 다른 평가 방법에서는 피험자가 준비를 갖추고 평가에 임하기 때문에 그 본모습이 좀처럼 드러나지 않는다. 관찰 장면은 일회적으로 혹은 순간적으로 지나가 버리는 것이기 때문에 관찰한 결과를 기록으로 남기는 것이 필요하다. 그것은 메모 형식이 될 수도 있고 체크리스트 형식이 될 수도 있다. 관찰은 1회에 끝나는 것이 아니라 지속적으로 여러 번에 걸쳐 이루어져야 한다.

4) 포트폴리오

포트폴리오를 이용한 평가 방법은 어떤 주제에 대한 학습자의 관심·능력·진도·성취·노력·성장 등의 증거를 보여 주는 학습자의 작품을 평가하는 방법이다. 포트폴리오는 한 주제에 대해 학습자가 학습해 온 궤적을 나타내 준다고 할 수 있으며, 그런 의미에서 수행 평가의 취지에 잘 부합하는 평가 방법이라고 할 수 있다. 포트폴리오법이 보고서법과 다른 점은 그것이 보고서와 같은 결과물만을 보는 것이 아니라, 그 보고서가 나오게 되는 과정들까지도 볼 수 있다는 점이다. 그러므로 교수-학습을 할 때에는 학습자들에게 최종적인 보고서만을 준비하도록 하는 것이 아니라, 그 보고서를 준비하기 위해 했던 과정들이 자신이 했던 일을 되돌아보고 미래를 위한 자료로 삼을 수 있다는 점에서 필요하다는 사실을 깨닫도록 지도해야 한다.

라. 학습내용 확인유형

수리능력 학습내용 확인은 학습활동이 이루어지는 시점, 특히 학습과정에서의 기능적 역할을 기준으로 사전확인, 학습내용 확인하기, 사후확인으로 구분할 수 있다.

1) 사전확인

사전확인은 학습의 적절한 출발점을 결정하기 위해 학습 시작 전에 실시하는 확인활동을 지칭한다. 사전확인은 학습자가 학습을 시작하기 전에 학습자들의 개인차가 매우 크다는 것을 전제하고 그에 적극적으로 대처하려는 확인활동이다. 사전확인의 목적은 학습자가 앞으로 학습할 내용을 성공적으로 학습하기 위해 충분한 준비가 되었는지를 확인하는데 있다. 즉 사전확인을 활용함으로써 학습자들이 갖고 있는 능력이나 흥미 등의 장점과 단점을 분석하여, 정확한 진단을 내리고 이에 입각해서 적절한 지도를 할 수 있다. 사전확인은 이러한 목적을 달성하기 위해 과거의 성적, 사전검사점수, 자기보고식 검사점수, 관찰결과 등을 활용할 수 있다.

본 가이드북에서는 사전확인의 방법으로 학습자용 가이드북에 예시된 수리능력 사전확인 체크리스트를 활용하도록 하였다. 이 체크리스트를 통해 학습자는 본인의 수준을 확인하고 확인결과 부족한 부분이 무엇인지를 확인할 수 있다. 이러한 자기진단 체크리스트에 제시된 관련 학습내용과 가이드북 해당 페이지를 참조하여 확인결과 부족한 부분이 어느 곳으로 연결되는지 알 수 있도록 하였다.

사전확인을 통해 학습자의 선수학습 수준이 밝혀지면, 교수자는 학습자가 충분히 알고 있

는 부분은 점검만 한 후 다음 학습활동으로 넘어가고, 부족한 부분은 심층적으로 학습하는 등 지도계획을 수립하는 데 활용할 수 있다.

〈표 9〉 수리능력 사전확인 체크리스트

문항	그렇지 않은 편이다	그저 그렇다	그런 편이다
1. 나는 수리능력의 중요성을 설명할 수 있다.	1	2	3
2. 나는 업무를 수행함에 있어서 수리능력이 활용되는 경우를 설명할 수 있다.	1	2	3
3. 나는 업무수행 과정에서 기본적인 통계를 활용할 수 있다.	1	2	3
4. 나는 업무수행 과정에서 도표를 읽고 해석할 수 있다.	1	2	3
5. 나는 업무수행에 필요한 수의 개념, 단위 및 체제 등을 설명할 수 있다.	1	2	3
6. 나는 사칙연산을 활용하여 업무수행에 필요한 계산을 수행할 수 있다.	1	2	3
7. 나는 검산방법을 활용하여 연산결과의 오류를 확인할 수 있다.	1	2	3
8. 나는 업무수행에 활용되는 기초적인 통계방법을 설명할 수 있다.	1	2	3
9. 나는 업무수행과정에서 기본적인 통계자료를 읽고 해석할 수 있다.	1	2	3
10. 나는 통계방법을 활용하여 업무수행에 필요한 자료를 제시할 수 있다.	1	2	3
11. 나는 도표의 종류별 장단점을 설명할 수 있다.	1	2	3
12. 나는 제시된 도표로부터 필요한 정보를 획득할 수 있다.	1	2	3
13. 나는 제시된 도표를 비교·분석하여 업무에 적용할 수 있다.	1	2	3
14. 나는 효과적인 도표작성 절차를 설명할 수 있다.	1	2	3
15. 나는 도표를 활용하여 핵심내용을 강조할 수 있다.	1	2	3
16. 나는 도표의 종류에 따른 효과적인 제시방법을 설명할 수 있다.	1	2	3

2) 학습내용 확인하기

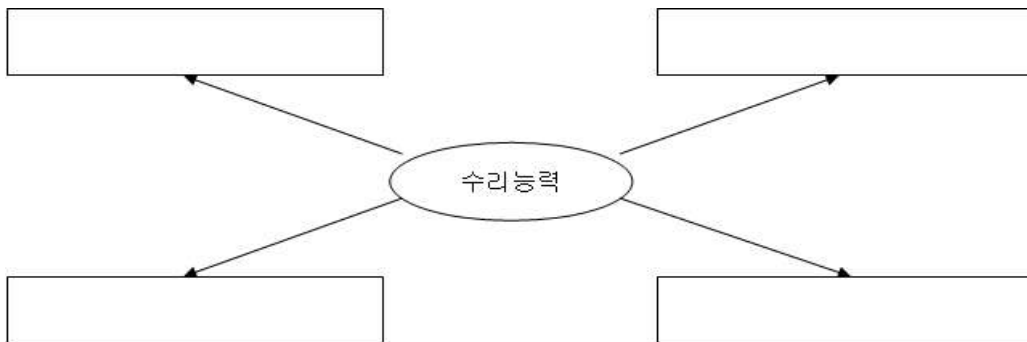
학습내용 확인하기는 학습이 진행되고 있는 상황에서 학습자들이 학습목표를 달성해가고 있는지 수시로 점검·확인하여 학습자 및 교수자에게 피드백을 제공하기 위한 목적으로 실시되는 활동을 의미한다. 피드백은, 학습에 성공했을 때는 강화를 제공하고 학습에 실패했을 때는 구체적인 학습오류를 확인하게 해준다. 학습내용 확인하기의 기능은 ① 학습속도를 개별화하고, ② 학습동기를 높이며, ③ 학습곤란을 진단해서 교정하고, ④ 학습방법을 개선하여 궁극적으로는 학습효과를 극대화하는 데 있다. 이러한 목적을 달성하기 위해 활용할 수

있는 방법으로는 5분 고사, 퀴즈, 쪽지시험 등이 있다. 또한, 의도한 바의 기능을 제대로 수행하기 위해서는 할 수 있는 한 자주 실시하는 것이 바람직하고, 확인결과를 학습자에게 즉시 피드백해 주는 것이 좋다.

본 가이드북에서는 학습내용 확인의 방법으로 학습자들이 각각의 학습활동을 학습한 후 학습내용 확인을 통해 적절한 피드백을 받을 수 있도록 하였다. 또한, 학습내용 확인의 활용 방법과 정답 및 해설을 활용해서 학습자들의 학습수준을 확인할 수 있도록 구성하였다.

《예시》

1. 일반적으로 직업기초능력으로서 수리능력은 ‘직업생활에서 요구되는 사칙연산과 기초적인 통계를 이해하고, 도표의 의미를 파악하거나 도표를 이용해서 결과를 효과적으로 제시하는 능력’을 의미한다. 아래의 그림은 수리능력을 구성하고 있는 하위능력들을 그림으로 제시한 것이다. 빈칸에 적절한 용어를 기입하여 보자.



3) 사후확인

사후확인은 일련의 활동이나 프로그램이 종료되었을 때 그 효과와 적합성을 최종적으로 확인하기 위한 목적으로 실시되는 판단활동을 의미한다. 일정 기간의 학습이 끝난 다음 학습의 효과를 판단하기 위해 실시된다.

본 가이드북에서는 사후확인의 방법으로 모든 학습모듈에 대한 학습을 마친 후 학습자들이 스스로 성취수준을 평가하도록 체크리스트가 제시되어 있다. 또한, 사후확인 체크리스트의 활용방법, 확인방법, 확인결과를 통해 학습자의 전체적인 교육목표의 달성정도를 확인하고, 부족한 부분을 파악하여 피드백할 수 있도록 구성하였다.

사후확인이 이루어지면 교수자는 학습자의 성취수준을 점검하고, 확인결과 부족한 부분에 대하여 문항별로 제시된 관련 학습모듈 및 페이지를 참고하여 해당 학습활동을 추가적으로 학습하거나, 별도의 과제를 부여하여 해당 학습내용을 충분히 숙지할 수 있도록 지도하여야 한다.

〈표 10〉 수리능력 사후확인 체크리스트

구분	문항	매우 미흡	미흡	보통	우수	매우 우수
B-1 수리 능력	1. 나는 수리능력이 중요한 이유를 설명할 수 있다.	1	2	3	4	5
	2. 나는 업무수행과정에서 수리능력이 활용되는 경우를 설명할 수 있다.	1	2	3	4	5
	3. 나는 도표작성의 목적을 설명할 수 있다.	1	2	3	4	5
	4. 나는 업무수행과정에서 활용되는 도표를 읽고 해석할 수 있다.	1	2	3	4	5
B-2-가 기초연산 능력	1. 나는 업무수행과정에서 기초적인 연산이 요구되는 상황을 설명할 수 있다.	1	2	3	4	5
	2. 나는 다단계의 복잡한 사칙연산을 수행할 수 있다.	1	2	3	4	5
	3. 나는 연산수행에 있어서 논리적인 사고의 중요성을 설명할 수 있다.	1	2	3	4	5
	4. 나는 기초적인 사칙연산과 계산방법을 이해하고 활용할 수 있다.	1	2	3	4	5
	5. 나는 사칙연산에서의 교환법칙, 결합법칙 및 분배법칙이 무엇인지 설명할 수 있다.	1	2	3	4	5
	6. 나는 업무수행과정에서 발생하는 다양한 문제상황을 기본적인 연산을 통해 해결할 수 있다.	1	2	3	4	5
	7. 나는 연산수행 결과를 검산하는 것의 중요성을 설명할 수 있다.	1	2	3	4	5
	8. 나는 검산방법의 발달과정을 설명할 수 있다.	1	2	3	4	5
	9. 나는 역연산방법이 무엇인지 설명할 수 있다.	1	2	3	4	5
	10. 나는 구거법이 무엇인지 설명할 수 있다.	1	2	3	4	5

구분	문항	매우 미흡	미흡	보통	우수	매우 우수
B-2-나 기초통계 능력	1. 나는 통계의 의미를 설명할 수 있다.	1	2	3	4	5
	2. 나는 통계의 본질과 일반적인 기능을 설명할 수 있다.	1	2	3	4	5
	3. 나는 업무수행과정에서 통계를 활용하는 경우를 설명할 수 있다.	1	2	3	4	5
	4. 나는 업무에 활용되는 기본적인 통계치를 설명할 수 있다.	1	2	3	4	5
	5. 나는 범위와 평균이 무엇인지 설명할 수 있다.	1	2	3	4	5
	6. 나는 분산과 표준편차가 무엇인지 설명할 수 있다.	1	2	3	4	5
	7. 나는 기본적인 통계치들을 직접 구할 수 있다.	1	2	3	4	5
	8. 나는 제시된 통계치들의 의미를 설명할 수 있다.	1	2	3	4	5
	9. 나는 다섯숫자요약의 의미를 설명할 수 있다.	1	2	3	4	5
	10. 나는 평균값과 중앙값의 차이를 설명할 수 있다.	1	2	3	4	5
B-2-다 도표분석 능력	1. 나는 도표의 목적 및 용도에 따른 종류에는 무엇이 있는지 설명할 수 있다.	1	2	3	4	5
	2. 나는 도표의 형상별 종류에는 무엇이 있는지 설명할 수 있다.	1	2	3	4	5
	3. 나는 도표의 종류별 활용에 대해서 설명할 수 있다.	1	2	3	4	5
	4. 나는 도표의 종류별 특징에 대해서 설명할 수 있다.	1	2	3	4	5
	5. 나는 도표의 종류별로 장단점을 설명할 수 있다.	1	2	3	4	5
	6. 나는 업무수행과정에서 어떠한 도표가 필요한지 설명할 수 있다.	1	2	3	4	5
	7. 나는 다양한 도표를 읽고 해석할 수 있다.	1	2	3	4	5
	8. 나는 도표 해석상의 유의사항을 설명할 수 있다.	1	2	3	4	5

구분	문항	매우 미흡	미흡	보통	우수	매우 우수
B-2-라 도표작성 능력	1. 나는 도표의 일반적인 작성절차를 설명할 수 있다.	1	2	3	4	5
	2. 나는 도표를 일반적인 절차에 따라 작성할 수 있다.	1	2	3	4	5
	3. 나는 선 그래프와 막대그래프 작성 시 유의하여야 할 사항에 대해서 설명할 수 있다.	1	2	3	4	5
	4. 나는 원그래프와 층별 그래프 작성 시 유의하여야 할 사항에 대해서 설명할 수 있다.	1	2	3	4	5
	5. 나는 같은 자료로 도표를 작성하였을지라도 다른 결론을 내리게 되는 경우에 대해서 설명할 수 있다.	1	2	3	4	5
	6. 나는 엑셀프로그램을 활용한 도표작성의 중요성을 설명할 수 있다.	1	2	3	4	5
	7. 나는 엑셀프로그램을 활용한 도표작성의 절차를 설명할 수 있다.	1	2	3	4	5
	8. 나는 업무수행과정에서 엑셀프로그램을 활용하여 필요한 도표를 작성할 수 있다.	1	2	3	4	5



수리능력 지도실제

1. 수리능력 지도
2. 하위능력별 지도
 - 가. 기초연산능력 지도
 - 나. 기초통계능력 지도
 - 다. 도표분석능력 지도
 - 라. 도표작성능력 지도





학습모듈 B-1

수리능력 지도




수리능력은 업무 상황에서 요구되는 사칙연산과 기초적인 통계방법을 이해하고, 도표의 의미를 파악하거나 도표를 이용해서 결과를 효과적으로 제시하는 능력이다. 수리능력을 지도할 때에는 학습자들이 업무 상황에서 경험하게 되는 다양한 문제들을 토대로 기초적인 수리적 분석력을 함양하도록 지도해야 한다.

지도계획

- 학습모듈 B-1 지도계획

학습주제	수리능력
학습목표	업무 상황에서 요구되는 사칙연산과 기초적인 통계를 이해하고, 도표의 의미를 파악하거나 도표를 이용해서 결과를 효과적으로 제시하는 능력을 기를 수 있다.
지도시간	2~3시간
교수자료	학습자용 가이드북, 교수자용 가이드북, 프레젠테이션 자료, 신문기사, 인터넷

- 학습활동별 지도계획

학습활동	소요시간	주요내용	유의점
 수리능력의 의미와 중요성	40~60분	수리능력의 의미와 중요성	사례 및 활동을 통한 수리능력의 의미와 중요성 이해
 도표분석 및 작성이 필요한 이유	40~60분	도표의 목적	사례 및 활동을 통한 도표의 중요성 및 목적 이해
 업무수행과정에서 필요한 단위환산방법	40~60분	단위환산표	사례 및 활동을 통한 단위환산표 이해

학습활동 지도



수리능력의 의미와 중요성

직업인은 업무 상황에서 여러 가지 문제에 직면하기 마련이다. 직업인으로서 다양한 업무를 효과적으로 수행하기 위해서는 기본적인 사칙연산과 통계, 도표에 대한 이해가 필요하다. 직업인에게 필요한 수리능력이란 무엇이고, 왜 중요한지 알아보도록 하자.

수리능력은 업무를 수행하여야 하는 직업인에게 공통적으로 요구되는 능력이라 할 수 있다. 그렇다면 수리능력이란 무엇일까? 수리능력은 왜 중요할까? 직업인으로서 업무를 수행하는 데 꼭 수리능력이 필요한 것일까? 우리는 이런 의문을 한 번쯤 갖게 된다. 이에 대한 대답을 여기에서 찾아볼 수 있을 것이다.



사례

[지도 방법]

학습자들이 '수리능력, 왜 중요한가'의 사례를 읽고 수리능력이란 무엇이고, 왜 중요한지를 생각해 보도록 한다. 직업기초능력으로서 수리능력은 직업인으로서 업무를 수행하는 데 있어서 필수적인 능력이라는 것에 주안점을 둔다. 또한, 사례를 읽고 학습자 스스로 수리능력의 의미에 대해서 생각해볼 수 있는 시간을 부여하여 학습자들끼리 의견을 공유할 수 있는 시간을 제공하는 것이 바람직하다.



수리능력, 왜 중요한가

수리능력은 직업 세계의 기초이다. 직종에 관계없이 논리적인 사고력과 의사결정, 문제해결능력 등 수리적인 능력이 없이는 제대로 과제를 수행하기 힘들기 때문이다. 예를 들어 보험계리사는 확률·통계 등의 수리적 방법을 적용한다. 수리능력이 있다면 진학 및 커리어는 물론 인생의 여러 문제들을 쉽게 분류하고, 삶의 문제 해결까지 보다 쉬워진다. 수리능력이 나의 커리어와 무슨 상관이 있을지 의아해 할 수 있다. 그러나 수리능력의 활용도는 의외로 높다. 수리능력과 관련해서 컨설턴트, 금융 혹은 증권

(사례 계속)

분석가, 연구 조사가, 교사, 컴퓨터 전문가, 프로그래머, 통계학자, 교수, 기자 등의 직종을 많이 선택한다. 컨설팅 회사에 들어가 통계분석, 시장조사, 비용효율 등 분석가로 활동하기도 한다. 정부기관에서도 암호작성, 해독을 위해서 많은 수학자를 찾는다. 또한 분석적인 기사를 쓰는 데 수리능력이 중요하게 활용되기 때문에 언론사의 경제, 과학 분야 전문기자로 활동하기도 한다.

마이크로소프트(MS)의 빌 게이츠 회장도 처음에 하버드대에서 법학을 공부했지만 수리능력의 중요성을 깨닫고 수학과로 전과했다. 게이츠는 수학적 사고력을 발휘하여 MS를 설립했다. 게이츠는 혁신시대에 살아남기 위하여 수학교육을 더욱 강조하여야 한다고 주장하는 사람이다. 수학은 생각하는 학문이다. 논리적으로 대입하고 적용하면 하나도 어려울 것이 없다. 학생들이 수리능력의 중요성을 생각한다면 수학 공부에 임하는 태도도 틀려질 것이다.

또한, 수리능력은 문제를 풀어나가는 과정이다. 우리 삶도 어찌 보면 수학의 어려운 문제처럼 얽혀 있는 여러 가지 난제를 풀어나가는 과정일지도 모른다. 수학을 즐기다 보면 인생을 즐기게 될 것이다.

자료: 한국일보(2017. 2. 20일자), <http://www.koreatimes.com/article/1041104>

[사례 해설]

이 사례는 수리능력의 중요성을 보여주는 사례이다. 수리능력은 모든 일 혹은 직업세계의 밑바탕이 됨을 이 사례에서 강조하고 있다. 사례에서 볼 수 있듯이 수리능력이 업무 수행에 필수적인 직업으로는 컨설턴트, 금융 혹은 증권 분석가, 연구 조사가, 교사, 컴퓨터 전문가, 프로그래머, 통계학자, 교수, 기자 등이다. 또한 이 사례를 통해서 수리능력은 직업세계뿐 아니라 인생에서 겪게 되는 복잡하고 어려운 문제를 해결해가는 과정을 통해 논리적으로 생각하는 방법과 문제해결력을 배울 수 있다는 것을 알 수 있다.



활동

[지도 방법]

이 활동은 앞의 사례를 읽고, 학습자 스스로 수리능력이 업무수행에 활용되는 경우를 정리하게 하는 활동이다. 학습자 스스로 업무를 수행할 때 수리능력이 활용되는 경우를 생각해 보고 활동지에 적게 하자. 학습자들이 빈칸을 직접 작성하고 발표하게 한 후, 활동이 의미하는 바를 알려준다.



‘수리능력, 왜 중요한가’ 사례는 직업인에게 수리능력이 필수임을 보여준다. 그러나 우리는 일상생활 혹은 업무수행에 있어서 수리능력을 그리 중요하게 생각하지 않는 경향이 있다. 심지어 수리능력은 사회에 나가면 실생활에서 거의 활용이 되지 않는데 왜 열심히 학습하여야 하는가에 대한 의문을 던지기도 한다. 다음의 활동을 통해 일 경험으로부터 수리능력을 활용했던 경우를 통해 수리능력이 중요한 이유에 대해서 각자 생각해 보자.



수리능력이 중요한 이유는???

① 다양한 문제를 효과적으로 해결할 수 있다.

②

③

④

⑤

⑥

⑦

⑧

[활동 해설]

수리능력이 업무수행 중에 활용되는 경우는 셀 수 없을 정도로 많다. 그 중 대표적인 몇 가지는 다음과 같다.

- 업무상 계산을 수행하고 결과를 정리하는 경우
- 업무비용을 측정하는 경우
- 고객과 소비자의 정보를 조사하고 결과를 종합하는 경우
- 조직의 예산안을 작성하는 경우
- 업무수행 경비를 제시해야 하는 경우
- 다른 상품과 가격비교를 하는 경우
- 연간 상품 판매실적을 제시하는 경우
- 업무비용을 다른 조직과 비교해야 하는 경우
- 상품판매를 위한 지역조사를 실시하는 경우
- 업무수행과정에서 도표로 주어진 자료를 해석하는 경우
- 도표로 제시된 업무비용을 측정하는 경우

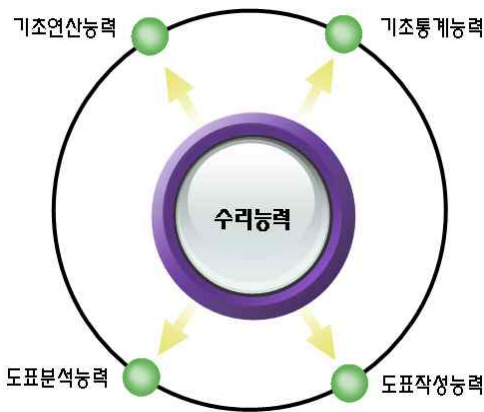


내용

[지도 방법]

학습자들이 수리능력의 의미와 수리능력의 중요성에 대해서 학습할 수 있도록 주요 내용을 제시하고, 사례와 활동과의 연관성을 찾도록 지도한다.

◆ 수리능력의 의미



직업기초능력의 한 분야인 수리능력이란 ‘업무 상황에서 요구되는 사칙연산과 기초적인 통계를 이해하고, 도표 또는 자료(데이터)를 정리, 요약하여 의미를 파악하거나 도표를 이용해서 합리적인 의사결정을 위한 객관적인 판단근거로 제시하는 능력’을 의미한다. 특히 직업인으로서 업무를 효과적으로 수행하기 위해서는 다단계의 복잡한 연산을 수행하고 다양한 도표를 만들고, 내용을 종합할 수 있는 능력이 매우 중요하다는 측면에서 수리능력의 함양은 필수적이다.

이러한 수리능력은 위 그림과 같이 크게 ① 기초연산능력, ② 기초통계능력, ③ 도표분석능력, ④ 도표작성능력 등으로 구성된다.

기초연산능력이란 ‘업무 상황에서 필요한 기초적인 사칙연산과 계산방법을 이해하고 활용하는 능력’이다. 특히 기초연산능력은 업무 상황에서 다단계의 복잡한 사칙연산을 수행하고, 연산결과의 오류를 판단하고 수정하는 것이 요구된다는 측면에서 필수적으로 요구되는 능력이라 할 수 있다.

기초통계능력이란 ‘업무 상황에서 평균, 합계, 빈도와 같은 기초적인 통계기법을 활용하여 자료를 정리하고 요약하는 능력’이다. 특히 기초통계능력은 업무 상황에서 다단계의 복잡한 통계기법을 활용하여 결과의 오류를 수정하는 것이 요구된다는 측면에서 필수적으로 요구되는 능력이라 할 수 있다.

도표분석능력이란 ‘업무 상황에서 도표(그림, 표, 그래프 등)의 의미를 파악하고, 필요한 정보를 해석하여 자료의 특성을 규명하는 능력’이다. 특히 도표분석능력은 업무 상황에서 접하는 다양한 도표를 분석하여 내용을 종합하는 것이 요구된다는 측면에서 필수적으로 요구되는 능력이라 할 수 있다.

도표작성능력이란 ‘업무 상황에서 자료(데이터)를 이용하여 도표를 효과적으로 제시하는 능력’이다. 특히 도표작성능력은 업무 상황에서 다양한 도표를 활용하여 내용을 강조하여 제시하는 것이 매우 중요하다는 측면에서 필수적으로 요구되는 능력이라 할 수 있다.

◆ 수리능력의 중요성



세계 최대 부호인 미국 마이크로소프트(MS)의 빌 게이츠 회장이 처음에 하버드 법대에 입학하였지만 수리능력의 중요성을 깨닫고 수학과로 전과한 것을 아는 사람은 많지 않다. 게이츠는 수학적 사고력을 발휘하여 MS를 설립했다. 그가 집필한 저서 ‘미래로 가는 길’, ‘생각의 속도’ 등에서 수학적 사고력·상상력의 중요성이 잘 드러나고 있다. 또 게이츠는 지난 3월 미국 상원 청문회에서 앞으로 더욱 가속화될 혁신시대에 살아남기 위하여 수리능력의 중요성을 더욱 강조하여야 한다고 주장했다.

그렇다면 수리능력은 왜 필요하며 직업생활과 어떤 관련이 있을까? 수리능력은 여러 자연현상이나 사회현상들을 추상화, 계량화하여 그 본질적 성질에 대해 설명하는 능력이다. 단순히 숫자를 계산하는 것만 배우는 것이 아니라 복잡하고 어려운 문제들을 계산하고 해결해 가는 과정을 통해 논리적으로 생각하는 방법과 문제해결력을 배우는 것이다.

수리능력의 향상을 통해 수리력 뿐만 아니라 추리력, 분석적인 사고능력, 엄격한 논리체계 및 사물을 인식하고 이해하는 방법을 배우게 되는데, 이러한 것들은 모든 과학의 언어로서 자연과학, 공학, 인문학, 사회과학에 이르기까지 광범하게 응용된다.

수리능력이 매우 중요시 되는 직업으로는 보험계리사, 수학 및 통계 연구원, 수학 교사, 자연계열 교수 등이 있다. 또 이들이 진출하는 분야도 중앙정부 및 지방자치단체의 공무원, 중·고등학교 교원, 은행·보험·증권회사, 정보통신기술업체, 소프트웨어 개발업체, 정보처리업체, 정보보안 관련 업체, 통계조사기관, 일반 기업체의 관련분야(전산실, 통계실, 자료처리실 등)와 여론조사연구소, 국방과학연구소, 기초과학지원연구소 등에 이르기까지 다양하다.

그러나 수리능력은 위와 같은 특정 직업에 종사하는 자에게만 필요한 것이 아니며, 모든 직업인에게 공통으로 필요한 능력이라고 할 수 있다. 다음은 수리능력이 일상생활 혹은 업무 수행과정에서 중요한 이유를 설명해 준다.

1. 수학적 사고를 통한 문제해결

업무 중에 일어나는 다양한 문제를 해결할 때 수학적 사고를 적용하면 문제를 분류하고 해법을 찾는 일이 쉬워진다. 즉 수학 원리를 활용하면 어려운 문제들에 대한 지구력과 내성이 생겨 업무의 문제 해결이 더욱 쉽고 편해질 수 있다.

2. 직업세계 변화에 적응

수리능력은 논리적이고 단계적인 학습을 통해 향상되기 때문에 어느 과정의 앞 단계에서 제대로 학습을 하지 못했다면 다음 단계를 학습하는 것이 매우 어렵다. 앞으로 수십 년에 걸친 직업세계의 변화에 적응하기 위해서는 지금부터 수리능력을 가져야 한다.

3. 실용적 가치의 구현

수리능력의 향상을 통해 일상생활 혹은 업무수행에 필요한 수학적 지식이나 기능을 습득할 수 있다. 물론, 실용성은 생활수준의 발전에 따라 다양한 성격을 지니게 되며 내용도 복잡하게 된다. 실용성은 개인이나 직업에 따라 다를지라도 수리능력의 향상을 통해서 일상적으로 필요한 지식, 기능이라도 단순히 형식적인 테두리에서 머무는 것이 아니라 수량적인 사고를 할 수 있는 아이디어나 개념을 도출해낼 수 있다.



교수자료 : 왜 모든 사람들에게 수학을 가르치는가?

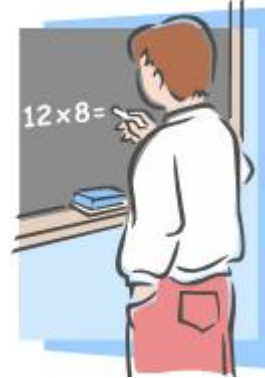
따짐이: 수학을 공부하기 싫어하는 학생들도 많죠?

선생님: 그래. 나로서야 안타깝지만, 현실이지.

따짐이: 그런데 왜 학교에서는 모든 학생들에게 수학을 가르치는 거죠?

선생님: 그건 수학 질문이 아닌데?

따짐이: 하지만, 그런 의문을 갖는 친구들이 많거든요. 저도 궁금해요. 수학에 소질이 있고, 좋아하는 학생들에게만 가르치면 되지 않을까요?



선생님: 그러면 어떻게 될까?

따짐이: 각자 자기가 배우고 싶은 것만 배우니까 더 열심히 공부하게 될 것 같은데요.

선생님: 그 뒤에는?

따짐이: 그 뒤라니요? 졸업한 뒤에?

선생님: 그래. 졸업한 뒤에는 어떻게 될까?

따짐이: 그야. 수학 배운 사람들은 수학이 필요한 대학에 진학하거나 수학이 필요한 직장에 취직하거나 할 수 있고...

선생님: 수학 안 배운 사람들은?

따짐이: 수학이 필요한 분야로 진출할 수는 없겠지요. 하지만 자기가 원하는 분야에서 일을 할 수 있지 않을까요?

선생님: 그것은 다시 말해서, 초등학교나 중학교 때 어느 과목을 배울지 결정함으로써 자기가 어른이 된 후의 진로까지 어느 정도 결정하게 된다는 뜻이겠군. 예를 들어 어떤 학생이 수학이 싫어서 내내 안 배우다가 중학교 2학년쯤에 산업디자인이 되려고 마음먹었다고 해도 이미 때는 늦게 될 테니.

따짐이: 그렇게 되나?

선생님: 뭐, 그것이 꼭 나쁘다고 할 수는 없지. 국가적으로 보면 수학을 사용하지도 않을 수많은 학생들에게 수학을 강제로 가르치는 것보다 각자 잘 할 수 있고 흥미도 있는 분야를 집중적으로 가르치는 것이 훨씬 효율적인 것도 사실이야.

(자료 계속)

따짐이: 하지만, 수학을 안 배우다가 중간에 배우고 싶어지는 학생은 어떻게 하죠? 수학을 배우는 학생들 중에 중간에 안 배우고 싶어지는 학생들은? 수학은 좋아하지만 수학을 사용하는 직업으로 진출하고 싶지 않은 학생들은?



선생님: 왜 나한테 따지냐? 그렇게 하면 좋겠다고 한 것은 너였지 않나?

따짐이: 그러게요. 거 참 희한하네...

선생님: 사실 그 문제는 정치적으로는 매우 심각한 문제가 된다. 국민의 기본권에 대한 문제가 되는 거지.

따짐이: 수학 선생님이 웬 정치를...

선생님: 정치를 무시하거나 싫어하면 곤란해. 엔진이 아무리 열심히 일해도 방향타를 잘못 꺾으면 배가 암초에 부딪쳐 난파할 수 있듯이, 정치가 잘못되면 멀쩡한 사람들까지 많은 피해를 볼 수 있기 때문이지.

따짐이: 그렇다 치고, 모든 사람에게 수학을 가르치지 않으면 정치적으로 무슨 문제가 있다는 건가요?

선생님: 수학에 소질이 있고, 좋아하는 학생들에게만 가르치면 되지 않느냐고 했지? 자, 그런 일이 수십 년 간 이루어졌다고 하자. 그러면 세상에는 두 종류의 사람이 있게 된다. 수학을 배운 사람들과 수학을 배우지 않은 사람들.

따짐이: 그래서요?

선생님: 그런데 대부분의 사람들이 수학적 지식이나 수학적 사고 능력이 없는 상태에서 일부 사람만 갖게 되면 그것은 엄청난 권력이 될 수 있다. 공학이나 금융을 비롯한 많은 분야의 전문가는 수학을 배운 그 얼마 안 되는 사람들이 다 차지하게 될 거야.

따짐이: 그렇겠죠.

선생님: 그렇게 되면 그들은 기득권을 지키기 위해 자기 자식들에게만 수학을 가르쳐 주려고 할 테지. 다른 사람들이 그 권력에 접근하지 못하도록 말이야. 그렇게 되면 수학을 배우지 않았던 부모들이 자식들에게 수학을 가르치고 싶어도 못 가르치는 일이 일어나게 된다. 예를 들어 수학을 배운 사람들은 전문가로서 많은 재산을 모았을 테니 수학을 배우는 데 드는 비용에 대한 국가 지원을 끊고 학부모의 교육비 부담을 높게 만들어 버리면 간단하지.

(자료 계속)

따집이: 모든 사람에게 수학을 비롯해 어느 정도의 지식을 강제로 가르쳐 주는 것은 계급의 형성을 막기 위해서다... 이건가요?

선생님: 다른 것도 있겠지만, 그것이 중요한 이유이지. 계급의 형성을 막는 것이 우리 사회의 기본적인 이념인 '평등'의 구체적인 실천 방법이야.



따집이: 그런데요, 실제로 모든 학생에게 수학을 가르쳐도 그 중의 일부만 제대로 배우고 대부분의 학생들에게는 결과적으로 아무 소용이 없는 것 같은데요.

선생님: 하지만 기회는 주었지 않니? 기회만 공정하게 주어진다면, 결과가 똑같지 않더라도 평등하지 않다고는 할 수 없지. 또한, 그것은 적어도 '대물림(세습)'은 아니지. 계급이 존재한다는 것은 기회 자체가 공정하게 주어지지 않고 부모에게서 자식에게로 대물림된다는 말이니깐.

따집이: 하지만 지금도 재산이 많거나 권력이 있는 사람들은 자기 자식에게 그것을 물려주기 위해 여러 가지 방법을 쓰잖아요. 고액과외, 해외연수 같은 것은 결국 재산이 많은 집 자식들에게만 기회가 가지 않나요? 그게 명문대 진학에 연결된다면 결국 사실상의 계급이 형성되어 가는 것 아닌가요?

선생님: 그래. 그래서 국가(정부)에서는 공교육 이외의 것이 명문대 진학에 연결되는 것을 막으려고 하는 거야. 예전에는 과외를 한 교사와 학부모를 중벌에 처했던 일도 있었지만, 지금은 공교육의 질을 높이고, 사교육이 대학 입시 성적에 크게 영향을 미치지 않도록 대입제도를 개선하려고 노력하고 있지. 명문대라는 말이 아예 사라지도록 대학을 평준화하자는 말도 그래서 나오는 거야. 평등이 실현되지 않고 사실상의 계급이 형성된다면 그것은 국민들의 반발과 저항을 불러온다는 것을 역사가 증명하고 있기 때문에, 국가는 그 자체의 안녕을 위해서라도 교육에서의 평등, 즉 기회균등이 이루어지도록 노력할 수밖에 없지.

따집이: 그리고 보니 수학 공부를, 다른 공부도 마찬가지지만, 안 한다는 것은 앞선 시대 사람들이 어렵게 쟁취하여 우리에게 준 기회를 차버린다는 말이 되는군요. 자기 몫의 권력을 남이 차지하도록 놔둔다는 말도 되고.

선생님: 그래. 수학 공부는 그 자체만으로 충분한 가치를 가지지만 정치적으로 보면 그런 의미도 있다는 것이지. 그래서 수학이 싫다느니 수학 공부 안하겠다고느니 하고 몇몇하게 말하는 학생들을 보면 이중으로 안타까울 뿐이야.

자료: 수학사랑 51호(2005년 7/8월호)

<http://www.mathlove.kr/v2/stories/stories3.html?code=view&idx=9>



도표분석 및 작성이 필요한 이유

우리는 업무수행과정에서 복잡한 통계자료를 정리하여 도표로 보기 쉽게 정리함으로써 더욱 효과적으로 결과를 제시할 수 있다. 그렇다면 도표분석 및 작성의 목적은 무엇인지 알아보자.

읽기 능력은 비단 문자텍스트에만 국한되는 것은 아니다. 도표 및 그래프, 그림이나 사진 등 다양한 형태의 텍스트가 나왔을 때 당황하지 말고 이를 차분하게 해석할 수 있어야 한다. 다음은 통계청에 근무하는 K씨가 복잡한 통계자료를 정리해서 보기 쉽게 도표로 정리한 사례이다.



사례

[지도 방법]

학습자들이 '통계표 및 도표'의 사례를 읽고 통계표를 도표로 작성하였을 때 갖는 이점이 무엇인지를 생각해 보도록 한다. 사례를 읽고 학습자 스스로 직업인으로서 업무를 수행할 때 도표가 활용되는 경우와 자료 및 도표작성의 이점에 대해서 생각해 볼 수 있는 시간을 주고 학습자들끼리 의견을 공유할 수 있도록 유도하는 것이 바람직하다.



통계표 및 도표

연도	연도별 총조사인구(단위:만명)		
	전체	남자	여자
1966	2,916	1,468	1,448
1975	3,468	1,745	1,723
1985	4,042	2,023	2,019
1995	4,455	2,236	2,220
2005	4,704	2,347	2,358
2015	5,107	2,561	2,546

통계청에 근무하는 K씨는 통계자료로부터 연도별 인구를 통계표로 정리하였다. 그러나 통계표에서 보는 것처럼 연도별 인구변동 추이 및 성별 인구변동 추이를 한눈에 파악하기가 쉽지 않았다. 그래서 K씨는 어떻게 하면 더욱 알기 쉽게 연도별 인구변동 추이를 나타낼 수 있을

지를 고민하다 도표를 활용하기로 하고, 옆의 그림과 같은 도표를 작성하였다.

(사례 계속)



도표를 작성함으로써 인구가 빠르게 증가하다가 최근에는 증가속도가 둔화된다는 것과 남녀가 약 반씩이라는 것 등을 쉽게 알 수 있게 되었다. 즉, 인구 성장률과 남녀별 분포 정도를 한꺼번에 읽어낼 수 있게 되었다.

[사례 해설]

이 사례는 통계표를 도표로 작성하였을 때 생기는 이점을 보여준다. 흔히 사람들은 자료를 산더미처럼 많이 모으면 그것이 곧 훌륭한 정보라고 생각하지만 그렇지 않다. 즉 위의 통계표만으로는 전체적인 인구수의 변화 동향이라든지 남녀별 분포정도를 한꺼번에 읽어내기가 쉽지 않다. 대신 아래의 도표로는 파악하기가 쉽다. 따라서 우리는 자료제시의 목적에 맞게 도표를 작성함으로써 필요한 정보를 더욱 손쉽게 해석할 수 있다.



활동

[지도 방법]

이 활동은 앞의 사례를 읽고, 학습자 스스로 업무수행에서 도표를 활용한 경우를 정리하게 하는 활동이다. 학습자 스스로 업무를 수행할 때 도표를 활용했던 경우를 생각해보고 활동지에 적게하자. 학습자들이 빈칸을 직접 작성하고 발표하게 한 후, 활동이 의미하는 바를 알려준다.



‘통계표 및 도표’ 사례는 도표작성의 중요성에 대해서 설명하고 있다. 우리는 업무를 수행하는 도중에 도표를 분석하고 작성하게 되는 경우가 매우 많다. 아래의 표에 일 경험을 통해 도표를 활용했던 경우를 작성하여 본 후, 도표의 분석과 작성의 의미에 대해서 각자 생각해 보자.

일 경험에서 도표를 활용했던 경우는???	
①	도표로 제시된 업무비용을 측정하는 경우
②	
③	
④	
⑤	
⑥	
⑦	
⑧	

[활동 해설]

도표의 분석과 작성이 업무수행 중에 활용되는 경우는 셀 수 없을 정도로 많다. 그 중 대표적인 몇 가지는 다음과 같다.

- 조직의 생산가동률 변화표를 분석하는 경우
- 계절에 따른 고객의 요구도가 그래프로 제시된 경우
- 경쟁업체와의 시장점유율이 그림으로 제시된 경우
- 업무결과를 도표를 사용하여 제시하는 경우
- 업무의 목적에 맞게 계산결과를 묘사하는 경우
- 업무 중 계산을 수행하고 결과를 정리하는 경우
- 무엇에 소요되는 비용을 시각화해야 하는 경우
- 고객과 소비자의 정보를 조사하고 결과를 설명하는 경우



내용

[지도 방법]

학습자들이 도표 작성의 목적은 무엇인지에 대해서 학습할 수 있도록 주요 내용을 제시하고, 사례와 활동과의 연관성을 찾도록 지도한다.

◆ 도표의 목적

도표란 선, 그림, 원 등으로 그림을 그려서 내용을 시각적으로 표현하여 다른 사람이 한눈에 자신의 주장을 알아볼 수 있게 한 것이다. 따라서 한눈에 내용을 파악할 수 있다는 데에 그 특징이 있다. 매출액의 추이, 가격의 변화 등을 수치로만 나열한 경우와 그래프로 표시한 경우의 차이는 명백하다. 지나쳐 버리기 쉬운 복잡한 수치도 그래프를 그려봄으로써 쉽게 파악할 수 있고, 전체와 부분의 비교도 간단히 할 수 있다. 따라서 다른 사람에게 자료를 설명할 때 그래프를 이용하면 더욱 설득력이 있다.

도표작성은 여러 가지 측면에서 이점이 있으나, 구체적으로 도표작성의 목적을 들면 세 가지로 좁혀서 생각할 수 있다.

1. 보고·설명하기 위해

도표는 사내 회의에서 설명을 하거나 상급자에게 보고할 때 대표적으로 사용된다. 그러나 도표가 단순히 보고 또는 설명용으로 쓰인다고 하면 모든 것의 사후 결과만을 표시하는 것이 되어 무의미하다. 때때로 도표는 현상분석을 통해 전체의 경향 또는 이상 수치를 발견하거나, 문제점을 명백히 밝혀 대책이나 계획을 세우기 위해 적극 활용된다.

2. 상황분석을 위해

도표를 더욱 적극 활용하는 경우라고 할 수 있다. 회사의 상품별 매출액의 경향을 본다가 나 거래처의 분포 등을 보는 경우 등이 그 예이다.

3. 관리목적을 위해

진도관리 도표나 회수상황 도표 등이 이에 해당된다.

실제로 각 회사마다 이런 것이 사무실 벽에 많이 붙어 있다. 이것은 시각에 호소하여 강한 인상을 주는, 도표가 지닌 성질을 유용하게 이용한 대표적인 예이다.

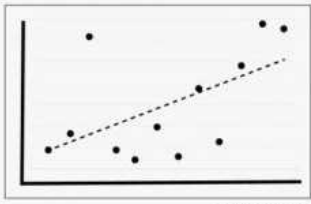


교수자료 : 도표 관련 기사 <통계로 사고하는 세상>

구술면접시험 문제

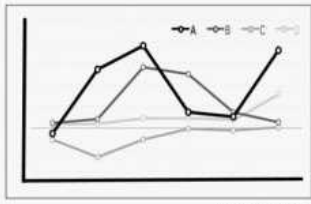
성명 수험번호

1.
아래 '출산 후 부모의 소득 격차'와 '부모의 가정 내 성역할 학습과 소득 간의 관계' 그래프를 보고 의미하는 바와 왜 그런 결과가 나왔는지 설명하시오.



기대 입학 면접 질문

2.
주어진 통계자료를 이용하여 게임회사 X의 A, B, C, D국별 판매전략을 제시하시오.



L사 입사 논술시험

'출산 후 부모의 소득 격차'와 '부모의 가정 내 성역할 학습과 소득 간의 관계' 그래프를 보고 의미하는 바와 왜 그런 결과가 나왔는지 설명하시오.(대학 입학 면접 질문)

주어진 통계자료를 이용하여 게임회사 X의 A, B, C, D국별 판매전략을 제시하시오. (공기업 입사 논술시험)

최근 한 대학교 입학시험과 공기업 입사시험에 나온 논술문제다. 학교나 기업의 인재 채용 시 그래프나 표 등 통계자료를 활용한 질문이 많아지고 있다. 주어진 정보를 논리적으로 추론하는 능력이 그만큼 중요해졌다는 방증이다.

20세기 초 영국의 문명 비평가였던 허버트 조지 웰스는 장차 유능한 사회인이 갖춰야 할 기본적인 소양에는 읽기와 쓰기 능력과 마찬가지로 통계적 사고가 필요하다고 했다. 빅데이터 시대, 그의 예언처럼 통계로 사고하는 시대가 도래했다. 도구를 사용하면서 지혜롭게 진화한 호모 사피엔스처럼 앞으로 통계를 지혜롭게 사용하는 이가 많아져 우리의 삶이 더욱 좋아지기를 기대한다.

자료: 머니투데이(2020년 5월 18일자)
<https://news.mt.co.kr/mtview.php?no=2020051515405786975>



업무수행과정에서 필요한 단위환산방법

직업인으로서 기계를 작동하거나 통계자료를 읽고 해석하여야 하는 경우 길이(m), 넓이(m²), 부피(m³) 등과 관련된 다양한 단위를 읽고 해석할 수 있어야 한다. 구체적인 단위환산방법에 대해서 알아보자.

직업인으로서 업무를 수행할 때 길이, 넓이, 부피, 들이, 무게, 시간 등과 관련된 단위를 읽고 해석할 수 있는 능력은 필수적이다.



사례

[지도 방법]

학습자들이 ‘단위를 잘못 사용하면 어떤 일이 일어날까?’의 사례를 읽고 우리 주위에서 활용되는 다양한 단위에는 어떠한 것들이 있는지 생각해 보게 하자. 특히 업무 수행 시 길이, 넓이, 부피, 들이, 무게, 시간, 할푼리 등과 같은 다양한 단위를 해석하고, 상황에 따라서는 단위를 환산하는 것이 매우 중요한 것임에 주안점을 둔다. 또한 사례를 읽고 학습자 스스로 단위환산방법에 대해서 생각해 볼 수 있는 시간을 주고 학습자들끼리 의견을 공유할 수 있도록 유도하는 것이 바람직하다.



단위를 착각하면 어떤 일이 일어날까?

1999년 4월15일, 대한항공 화물기가 중국 상하이 훙차오국제공항 인근 아파트 공사현장에서 추락했다. 상하이 훙차오 국제공항을 떠나 김포 국제공항으로 돌아오려던 대한항공 6316편은 이륙한 지 6분여 만에 추락한 것이다. 블랙박스 감정과 사고조사 위원회의 조사결과 추락원인은 미터(m)를 피트(ft)로 착각한 것이 원인이었다. 관제탑의 “900m(약 2900ft)로 고도를 높이라”는 지시를 조종사들이 ‘900ft(약 275m)’로 잘못 알아듣고, 높여야 할 고도를 낮췄기 때문이다. 당시 사고로 탑승자 3명 전원과 공사장 인부 등 8명이 숨지고, 공사 중이던 아파트 건물 4동이 파괴되는 등 큰 피해가 발생했다.

같은 해 우주에서도 비슷한 비극이 일어났다. 1999년 9월 무인 화성 기후탐사선(MCO)가 화성 궤도에서 폭발한 것이다. 당시 사고는 MCO 제작사인 미국의 록히드

(사례 계속)

마틴이 탐사선의 점화 데이터를 야드(yd)로 작성했지만 미항공우주국(NASA)의 제트추진연구소(JPL)는 이를 m로 착각해 발생한 것으로 밝혀졌다.

이 때문에 NASA가 MCO를 예정보다 100km나 낮은 궤도로 진입시켰고, MCO는 화성 대기와 마찰을 일으키면서 폭발했다. 이 사고로 NASA는 1억2500만 달러(한화 1300억 원)를 날렸고, 이후 NASA는 단위를 m로 통일했다.

자료: 아시아경제(2018. 2. 20일자)

<http://view.asiae.co.kr/news/view.htm?idxno=2018021916443926991>

[사례 해설]

이 사례는 우리 주위에서 흔히 발견할 수 있는 단위에 대한 신문기사이다. 사례에서는 잘못된 단위를 사용하는 경우 심각한 문제가 초래될 수 있음을 보여주고 있다. 상황에 맞는 단위를 사용함과 동시에 단위환산이 적절하게 이루어져야 함을 알 수 있다. 따라서 업무수행을 보다 효과적으로 하기 위해 다양한 단위를 읽고 해석할 수 있으며, 필요한 경우 상호 환산할 수 있는 능력을 기를 필요가 있다.



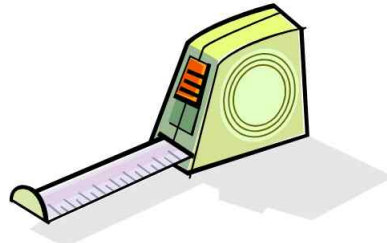
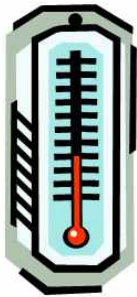
활동

[지도 방법]

이 활동은 학습자 스스로 각종 단위를 환산해 보도록 하는 활동이다. 학습자 스스로 업무를 수행할 때 활용할 수 있는 다양한 단위를 환산해 보도록 하고 활동지에 적게 하자. 학습자들이 빈칸을 직접 작성하고 발표하게 한 후, 활동이 의미하는 바를 알려준다.



‘단위를 잘못 사용하면 어떤 일이 일어날까’ 사례를 통해서도 알 수 있듯이 우리는 직업인으로서 업무를 수행할 때 길이, 넓이, 부피, 시간 등과 관련된 다양한 단위를 읽고 해석할 수 있어야 한다. 다음에 제시된 단위환산 문제들은 L사의 기초학력 시험 중에서 일부를 발췌한 것이다. 당신이 L사의 신입사원이라고 가정하고, 아래의 물음에 답해 보자.



아래 도량형에 맞게 빈칸을 채우시오.

1. 온도(섭씨)를 측정하는 단위는?()
2. 1kg = ()g
3. 1cm = ()mm
4. 1kl = ()l
5. 1l = ()cc
6. 1분 = ()초
7. 1시간 = ()분

[활동 해설]

1. 온도를 측정하는 단위는 $^{\circ}\text{C}$ 이다.
2. 1kg은 1,000g이다.
3. 1cm는 10mm이다.
4. 1kl는 1,000 l 이다.
5. 1 l 는 1,000cc이다.
6. 1분은 60초이다.
7. 1시간은 60분이다.



내용

[지도 방법]

학습자들이 단위를 환산할 수 있는 방법은 무엇인지에 대해서 학습할 수 있도록 주요 내용을 제시하고, 사례와 활동과의 연관성을 찾도록 지도한다.

◆ 단위환산표



우리가 직업인으로서 업무를 수행할 때 흔히 활용하는 단위로는 길이, 넓이, 부피, 들이, 무게, 시간, 할푼리 등이 있다.

길이는 물체의 한 끝에서 다른 한 끝까지의 거리를 의미하며, 이를 나타내는 단위로는 mm, cm, m, km 등이 있다. 넓이는 평면의 크기를 나타내는 것으로 면적이라고도 하며 mm², cm², m², km² 등의 단위를 이용한다. 부피는 입체가 점유하는 공간 부분의 크기를 의미하며, 이를 나타내는 단위로는 mm³, cm³, m³, km³ 등이 있다. 들이는 통이나 그릇 따위의 안에 넣을 수 있는 물건 부피의 최댓값을 의미하며 ml, dl, l, kl 등의 단위로 나타낸다. 이 밖에 무게를 나타내는 단위로는 g, kg, t 등이 있고, 시간을 나타내는 단위로는 초, 분, 시 등이 있다.

단위	단위환산
길이	1cm = 10mm, 1m = 100cm, 1km = 1,000m
넓이	1cm ² = 100mm ² , 1m ² = 10,000cm ² , 1km ² = 1,000,000m ²
부피	1cm ³ = 1,000mm ³ , 1m ³ = 1,000,000cm ³ , 1km ³ = 1,000,000,000m ³
들이	1mℓ = 1cm ³ , 1dℓ = 100cm ³ = 100mℓ, 1ℓ = 1,000cm ³ = 10dℓ
무게	1kg = 1,000g, 1t = 1,000kg = 1,000,000g
시간	1분 = 60초, 1시간 = 60분 = 3,600초
할푼리	1푼 = 0.1할, 1리 = 0.01할, 모 = 0.001할



교수자료 : 몸을 기본으로 한 길이 단위

각종 길이의 단위 중에는 사람의 몸을 기본으로 하는 경우가 흔하다.

서양에서 쓰는 1인치(2.54cm)는 손가락 한 마디의 길이요, 1피트(약 30cm)는 서구인들의 발크기이며, 1야드(약 90cm)는 팔을 옆으로 벌렸을 때, 코끝에서 한쪽 손가락 끝까지의 길이에서 유래했다고 한다. 우리의 길이 단위에도 한 뼘, 한 발, 한 길 등은 몸에서 나온 것들이다. 한 발은 양팔을 펼쳤을 때의 길이를, 한 길은 어른 한 사람의 키를 말한다. 집의 넓이 등을 말할 때 쓰는 '평'도 역시 사람을 기준으로 한 것이라는 설이 있다. 한 평은 가로 세로가 각각 6척, 즉 대략 1m80cm씩인데, 이는 6척 장신이 큰대자로 드러누울 수 있는 면적이라는 설명이다.

그러나 이 설명은 20세기 초 개정된, 1척이 약 30cm라는 도량형에 따른 것이다. 사실 세종대왕 때 정해진 '주척'이라는 단위에서의 1척은 20.795cm이고, 조금 후의 경국대전에서는 1척이 21.028cm가 된다. 이런 길이 단위를 바탕으로 임진왜란 당시 어느 부대 병사들의 키를 계산해 보니 평균 152.7cm에 불과했다는 논문이 국내에서 발표되기도 했다. 요즘 식량난이 심각한 북한에서는 영양 부족으로 만 16세 남학생의 평균키가 1백58cm라고 한다. 그러니 지금으로부터 4백년 전, 그것도 전란 중의 열악한 식량 사정을 감안할 때 152.7cm란 키가 터무니없는 수치는 아닌 것 같다. 길이의 단위가 몸에서 비롯된 것이라 할지라도, 세종대왕처럼 '1척이란 이만큼'이라고 어딘가에 눈금을 새겨 공표하면 혼란은 없다.

그러나 옛날 유럽에서는 한 임금이 자신의 발길이를 단위로 정했다가, 다음에 발이 작은 사람이 왕위에 오르는 바람에 한바탕 소동이 벌어졌다는 얘기도 전해온다. 이런 혼란을 막기 위해 m와 kg 단위가 정해져 오늘날 널리 쓰이고 있다. 현재 전 세계적으로 통용되는 미터법은 1790년대 프랑스에서 도량형을 통일하기 위하여 제정한 것으로, 1m는 당시 측정기술로 알고 있던 지구 둘레의 4천만 분의 1이다. 미터법은 전통 단위에 비해 여러 가지 면에서 더 체계적이고 정확하지만, 전통 단위에 깃들여 있는 인간다움과 정겨움이 느껴지지 않는다.

할인점에 가서 감자 몇 개를 골라 전자저울 위에 얹으면, g단위까지 정확하게 무게가 재어져 칼같이 계산한 값을 치르는 게 요즘이다. 한 때 시장에서 고구마 한 관(약 3.75kg)을 달라면, 저울 눈금이 4kg 주변을 왔다갔다할 만큼 얹어주고도 돈은 한 관치만 받던 시절이 그립다.



학습정리

[활용방법]

학습자들이 '학습모듈 B-1. 수리능력'을 모두 학습한 후 학습한 내용을 최종적으로 정리하기 위해서 학습정리를 활용한다. 수리능력에서 학습한 주요 내용인 수리능력의 의미, 기초연산이 요구되는 상황, 직업인에게 필요한 통계, 도표분석 및 작성이 필요한 이유, 수리능력의 중요성, 단위환산방법 순으로 스스로 학습한 내용을 정리할 시간을 주고, 자신이 생각했던 내용과 학습정리의 내용을 비교하여 확인하게 한다.

1. 직업기초능력의 한 분야인 수리능력이란 '업무 상황에서 요구되는 사칙연산과 기초적인 통계를 이해하고, 도표의 의미를 파악하거나 도표를 이용해서 결과를 효과적으로 제시하는 능력'을 의미한다. 수리능력은 ① 기초연산능력, ② 기초통계능력, ③ 도표분석능력, ④ 도표작성능력 등으로 구성된다. 직업인들에게 수리능력이 중요한 이유는 ① 수학적 사고를 통한 문제해결, ② 직업세계의 변화에의 적응, ③ 실용적 가치의 구현 ④ 정확하고 간결한 의사소통이라는 측면에서 생각해 볼 수 있다.
2. 도표란 선, 그림, 원 등으로 그림을 그려서 내용을 시각적으로 표현하여 한눈에 알아볼 수 있게 한 것을 의미하며, 직업인들이 도표를 작성함으로써 얻을 수 있는 이점으로는 ① 보고 및 설명이 용이함, ② 상황분석을 할 수 있음, ③ 관리목적에의 활용 등을 들 수 있다.
3. 우리가 직업인으로서 업무를 수행할 때 흔히 활용하는 단위로는 길이, 넓이, 부피, 들이, 무게, 시간, 할푼리 등이 있으며, 각종 단위를 읽고 해석할 수 있는 능력의 함양이 필요하다.

2. 하위능력별 지도



학습모듈 B-2-가

기초연산능력 지도

기초연산능력은 업무 상황에서 필요한 기초적인 사칙연산과 계산방법을 이해하고 활용하는 능력이다. 특히 업무 상황에서 다단계의 복잡한 사칙연산을 하고, 연산 결과의 오류를 수정하는 것이 매우 중요하다는 측면에서 기초연산능력을 함양하는 데 주안점을 두어야 한다.

지도계획

- 학습모듈 B-2-가 지도계획

학습주제	기초연산능력
학습목표	업무 상황에서 필요한 기초적인 사칙연산과 계산방법을 이해하고 활용하는 능력을 기를 수 있다.
지도시간	2~3시간
교수자료	학습자용 가이드북, 교수자용 가이드북, 프레젠테이션 자료, 신문기사, 인터넷

- 학습활동별 지도계획

학습활동	소요시간	주요내용	유의점
 기초연산능력이 요구되는 상황	40~60분	사칙연산의 의미 기초연산능력이 요구되는 상황	사례 및 활동을 통한 기초연산능력이 요구되는 상황 이해
 효과적으로 연산 수행하기	40~60분	사칙연산 연산수행 방법	사례 및 활동을 통한 연산수행방법에 대한 이해
 연산결과가 맞는지 확인하기	40~60분	효과적인 검사방법 검사방법의 유형	활동을 통한 실제 검사 기회 제공

학습활동 지도



기초연산능력이 요구되는 상황

직업인으로서 업무를 효과적으로 수행하기 위해서는 기본적인 사칙연산뿐만 아니라 복잡한 연산도 원활하게 수행할 수 있어야 한다. 그렇다면 업무를 수행할 때 기초적인 연산능력이 요구되는 경우에 대해서 알아보자.

직업인으로서 업무를 수행할 때 예산을 수립하여야 하는 경우, 영수증을 읽고 정산하여야 하는 경우, 타인에게 업무내용을 정확하고 간결하게 전달하려는 경우 등 기초적인 연산능력이 요구되는 경우는 셀 수 없을 정도로 많다. 특히 업무수행과정에서 다양한 문제가 발생할 때 이를 효과적으로 처리하기 위해서는 기초연산능력의 함양이 필수적이다.



사례

[지도 방법]

학습자들이 '실생활에서 흔히 사용되는 사칙연산'의 사례를 읽고 업무를 수행할 때 기초적인 연산능력이 요구되는 경우를 생각해 보게 한다. 업무 수행 시 기초적인 연산능력이 필수라는 데 주안점을 둔다. 또한 사례를 읽고 학습자 스스로 업무수행과정에서 기초연산능력이 요구되는 다양한 상황에 대해서 생각해 볼 수 있는 시간을 주고 학습자들끼리 의견을 공유할 수 있도록 유도하는 것이 바람직하다.



실생활에서 흔히 사용되는 사칙연산

「A씨는 작은 마트에서 일을 하고 있다. 어느 날 어떤 손님이 15,000원어치의 물건을 사기 위해 계산을 하려던 중이었다. 손님은 마트전용 10%쿠폰과 함께 24,000원을 지불하며 500원은 불우이웃돕기 성금에 넣어달라고 말했다. A씨는 손님에게 얼마를 거슬러 주어야 할지 몰라 어려움에 처해있다. A씨는 손님에게 얼마를 거슬러 주어야 하는가?」

많은 직업인이 위와 같은 부분이 헷갈린다고 하소연한다. 위의 사례뿐 아니라 많은 (사례 계속)

업무수행과정에서 연산 문제를 흔히 접할 수 있다. 이를 해결하기 위해서는 우선 사칙 연산 등을 원활하게 풀어낼 수 있어야 한다. 간단한 사칙연산만 이해해도 문제는 훨씬 쉬워진다.

[사례 해설]

이 사례는 실제 마트에서 흔하게 발생하는 계산과정의 문제에 대한 사례이다. 우리는 일상생활뿐 아니라 업무를 수행하는 과정에서 빈번하게 기초적인 연산부터 복잡한 연산까지 사용해야만 한다. 더욱 효과적인 업무수행을 위해 연산능력은 필수적이다.



활동

[지도 방법]

이 활동은 학습자 스스로 자신의 경험에 비추어 업무수행과정에서 기초적인 연산능력이 요구되는 경우를 작성하여 보도록 하는 활동이다. 학습자 스스로 업무를 수행할 때 기초적인 연산능력이 활용되는 경우를 생각해 보고 활동지에 적게 하자. 학습자들이 빈칸을 직접 작성하고 발표하게 한 후, 활동이 의미하는 바를 알려준다.



‘실생활에서 흔히 사용되는 사칙연산’ 사례는 기본적인 연산능력의 중요성을 보여주는 사례다. 직업인으로서 업무를 수행하는 중에 이처럼 기본적인 사칙연산이나 분수의 계산을 해야 하는 경우가 매우 많다. 경험에 비추어 업무수행과정에서 기초적인 연산능력이 요구되는 경우를 생각해 보고, 아래 표에 작성하여 보자.



직업인으로서 업무를 수행할 때 기초적인 연산능력이 필요한 경우는?

① 부서의 연간 예산을 수립하여야 하는 경우

② 영수증을 정리하여 정산을 하여야 하는 경우

③

④

⑤

⑥

⑦

⑧

[활동 해설]

기초연산능력이 업무수행 중에 활용되는 경우는 셀 수 없을 정도로 많다. 그 중 대표적인 몇 가지는 다음과 같다.

- 부서의 연간 예산을 수립하여야 하는 경우
- 영수증을 정리하여 정산을 하여야 하는 경우
- 업무상 계산을 수행하고 결과를 정리하는 경우
- 업무비용을 측정하는 경우
- 고객과 소비자의 정보를 조사하고 결과를 종합하는 경우
- 조직의 예산안을 작성하는 경우
- 업무수행 경비를 제시하여야 하는 경우
- 다른 상품과 가격비교를 하는 경우



내용

[지도 방법]

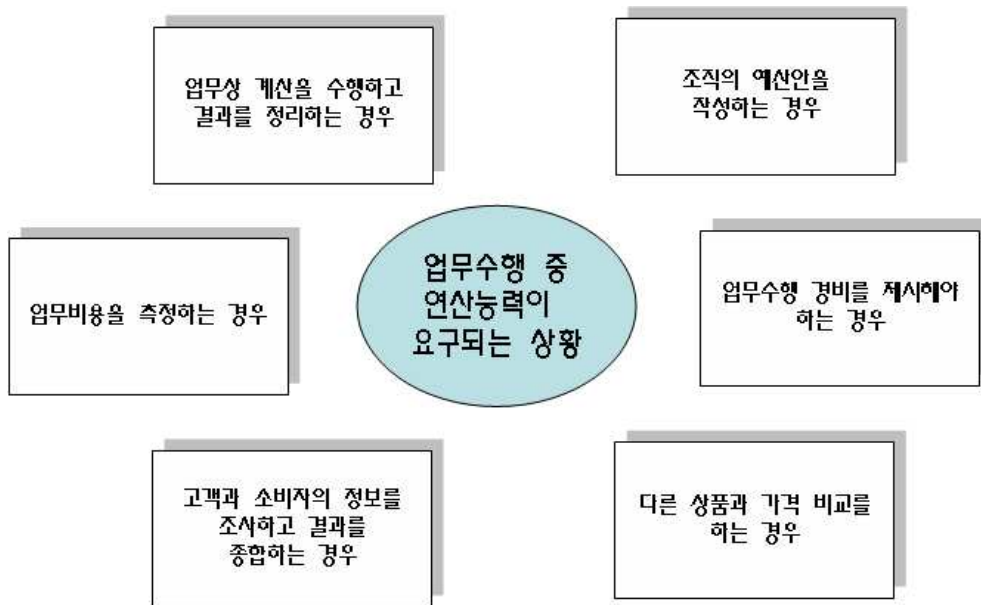
학습자들이 사칙연산의 의미와 업무수행 중 기초연산능력이 요구되는 상황에 대해서 학습할 수 있도록 주요 내용을 제시하고, 사례와 활동과의 연관성을 찾도록 지도한다.

◆ 사칙연산이란?

수 또는 식은 “얼마만큼인가”를 나타내는 “양”을 표현하는 도구이다. 사칙연산이란 이러한 수 또는 식에 관한 덧셈(+), 뺄셈(-), 곱셈(×), 나눗셈(÷) 등 네 종류의 계산법으로 사칙계산이라고도 한다. 보통 사칙연산은 일정한 원리(규칙 또는 방법)에 따라 계산한다.

◆ 업무수행 중 기초연산능력이 요구되는 상황

우리는 업무수행에 필요한 기초적인 사칙연산과 계산방법을 이해하고 있어야 한다. 즉 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈 등과 같은 간단한 사칙연산에서부터 다단계의 복잡한 사칙연산까지 수행할 수 있어야 하며, 연산결과의 오류까지도 수정할 수 있는 능력이 필요하다. 업무수행 과정에서 연산능력이 요구되는 대표적인 상황으로는 ① 업무상 계산을 수행하고 결과를 정리하는 경우, ② 조직의 예산안을 작성하는 경우, ③ 업무비용을 측정하는 경우, ④ 업무수행 경비를 제시해야 하는 경우, ⑤ 고객과 소비자의 정보를 조사하고 결과를 종합하는 경우, ⑥ 다른 상품과 가격 비교를 하는 경우 등을 들 수 있다.




교수자료 : 사칙연산 관련 재미있는 자료

$$[48 \div 2(9+3) = ?]$$

위 식은 미국의 한 수학 시험에 출제된 문제이다. 수식만 보면 단순해보이지만, 실은 이것을 어떻게 해석하느냐에 따라 답이 2와 288로 나뉘게 되어 어느 쪽이 답인가에 대한 논쟁이 일어났다. 결국 미국의 한 인터넷 커뮤니티에서 전파되어 2011년 한국 커뮤니티에서도 화제가 되었다. 이 문제는 공학용 계산기 간에도 계산 순서가 다르게 설정되어 있기 때문에 서로 다른 답을 보여주고, 인터넷 사이트마다, 프로그램마다 다른 결과를 보여준다.

※ 각 답에 대한 사람들의 주장

1. 답은 2이다.

$48 \div 2$ 와 $(9+3)$ 사이에 곱셈 기호가 없기 때문에 $2(9+3)$ 을 한 항으로 간주하여 먼저 계산하여야 한다. 그러므로 $48 \div (2(9+3)) = 48 \div 24 = 2$ 이다.

2. 답은 288이다.

$48 \div 2$ 와 $(9+3)$ 사이에는 곱셈 기호가 생략되어 있을 뿐이다. 사칙연산에서 곱셈과 나눗셈은 왼쪽부터 계산한다. 그러므로 $48 \div 2 \times (9+3) = 288$ 이다.

3. 수식 자체가 잘못되었다.

2 와 $(9+3)$ 사이에는 곱셈 기호가 없으므로 문제에 오류가 있고, 답을 논하는 것 자체가 오류이다.



효과적으로 연산 수행하기

업무를 수행하는 과정에서 논리적으로 사고하여 연산을 수행할 경우 보다 좋은 결과를 얻을 수 있다. 다음의 사례를 읽고 효과적인 연산 수행방법에 대해서 알아보자.

기초연산능력은 업무 상황에서 필요한 기초적인 사칙연산과 계산방법을 이해하고 활용하는 능력이다. 업무수행 과정에서 논리적으로 사고하여 연산을 수행할 경우 더욱 좋은 결과를 얻는 경우가 많다.



사례

[지도 방법]

학습자들이 '빵 세 개를 네 명에게 나눠주는 비결'의 사례를 읽고 실제 분수연산을 수행해 보도록 한다. 우리의 주위에는 연산을 수행하여야 할 상황이 많으며, 논리적으로 이를 해결하여야 함에 주안점을 둔다. 또한, 사례를 읽고 학습자 스스로 생각해볼 수 있는 시간을 주고 학습자들끼리 의견을 공유할 수 있도록 유도하는 것이 바람직하다.



빵 세 개를 네 명에게 나눠주는 비결

$$\frac{3}{4} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4}$$

The diagram illustrates the equation $\frac{3}{4} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4}$ using colored squares. On the left, a square is divided into four quadrants, with three quadrants shaded blue, representing $\frac{3}{4}$. This is equal to a square divided into two horizontal halves, with the top half shaded blue (representing $\frac{1}{2}$), plus another square divided into four quadrants, with the top-right quadrant shaded blue (representing $\frac{1}{4}$).

3개의 빵을 4명이 똑같이 나눠야 하는 상황인 $\frac{3}{4}$ 을 생각해보자. 처음부터 3개를 4조각으로 나누려면 힘이 든다. 그런데 일단 빵 2개를 절반으로 쪼개 4명이 각각 한 조각씩 나눠 갖고, 나머지 빵 한개는 4등분해 한 조각씩 가지면 훨씬 쉽다.

‘ $\frac{3}{4} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4}$ ’이기 때문이다. 단위분수의 합을 이용하면 균등한 분배 상황을 간편하게 표현할 수 있다. 이 때 빵 1개의 크기에 관계없이 표현되고 있음에 유의해야 한다. 분수는 이외에도 비교의 정도를 나타내는 비율, 곱셈의 역 등도 표현할 수 있으며 소수의 표현으로 바꿀 수 있다.

$$\frac{1}{10} = 0.1 \quad \frac{1}{100} = 0.01 \quad \frac{1}{1000} = 0.001 \quad \dots\dots$$

출처: 중앙일보 <https://news.joins.com/article/219869>

[사례 해설]

이 사례는 분수연산에 대한 사례이다. 얼핏 생각하기에 빵 세 개를 네 명에게 나눠주는 것은 불가능해 보이지만 논리적으로 사고하면 가능함을 보여주는 사례이다.



활동

[지도 방법]

이 활동은 사례를 읽고, 학습자 스스로 끈의 길이를 연산해 보도록 하는 활동이다. 일정 시간을 부여하고 답을 공유해 보도록 한 뒤, 활동이 의미하는 바를 알려준다.



‘빵 세 개를 네 명에게 나눠주는 비결’ 사례에서 우리는 기초연산이 업무수행의 가장 기초가 될 뿐만 아니라 다른 분야에서도 중요한 역할을 할 것임을 추측할 수 있다. 다음의 사례를 읽고 맨 처음 꼬마가 가졌던 끈의 길이는 얼마일지 계산해 보도록 하자.



“끈을 또 달라고?”

침대보가 담겨있는 대야에서 손을 빼면서 엄마가 물었다.

“넌 엄마가 무슨 끈 공장인줄 아냐? 끈 쥐, 끈 쥐, 왜 허구한 날 끈을 달라는 거냐? 어제도 한 무더기의 끈을 뿔잖아. 무얼 하는데 그렇게 많은

끈이 필요하냐? 도대체 어디다 쓰는데?”

“끈을 어디다 썼냐고?”

꼬마가 대답했다.

“첫째, 어제 준 끈은 엄마가 도로 반을 가져갔잖아.”

“아니, 그럼 난 침대보를 어디다 널란 말이나?”

“그리고 남아 있는 것 중에서 반은 낚시를 할 때 필요하다면서 형이 가져갔어.”

“그건 잘 했구나. 너희는 형제니까 서로 양보해야지.”

“그래서 양보했잖아. 조금밖에 안 남았는데 아파가 교통사고 난걸 보고 옷다가 끊어진 멜빵을 고친다고 반을 가져갔어. 그것뿐인 줄 알아. 머리 묶어야 한다며 누나가 3/5을 남기고 가져갔어.”

“남은 끈으로는 뭘 했냐?”

“남은 끈이라고? 남은 끈의 길이는 겨우 30cm였어. 그걸로 뭘 할 수 있겠어.”

[활동 해설]

엄마가 반을 가져간 후 남아 있는 끈은 $1/2$ 이다. 형이 반을 가져간 후에 남아 있는 끈은 $1/4$ 이 되고, 아빠가 가져간 후의 끈은 $1/8$ 이다. 누나가 가져간 후에는 $1/8 \times 3/5 = 3/40$ 이다. 그러므로 30cm는 $3/40$ 이고 처음에 가지고 있던 끈의 길이는 $30 \div 3/40 = 400\text{cm}$, 즉 4m이다.

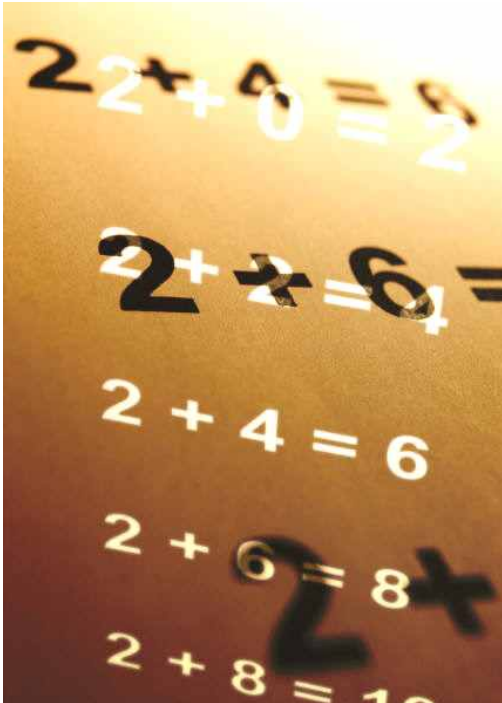


내용

[지도 방법]

학습자들이 사칙연산과 연산에 적용되는 기본적인 법칙에 대해서 학습할 수 있도록 주요 내용을 제시하고, 사례와 활동과의 연관성을 찾도록 지도한다.

◆ 사칙연산(four fundamental rules of arithmetics)



사칙연산이란 수에 관한 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈 네 종류의 계산법으로 사칙계산이라고도 한다. 여기서 수(數)는 일반적으로 복소수를 가리키지만 특히 범위를 실수·유리수·정수 또는 자연수 등으로 한정하여 생각할 수도 있다. 수의 범위를 복소수·실수 또는 유리수 전체로 할 때는 0으로 나누는 나눗셈만을 제외한다면 사칙은 항상 가능하다. 그러나 정수의 범위에서는 나눗셈이 언제나 가능한 것은 아니며, 또 자연수의 범위에서도 뺄셈과 나눗셈이 언제나 가능한 것은 아니다.

수의 계산에서는 덧셈과 곱셈이 정의되며, 각각 교환법칙 $a+b=b+a$, $a \times b=b \times a$ 및 결합법칙 $a+(b+c)=(a+b)+c$, $a \times (b \times c)=(a \times b) \times c$

가 성립한다. 덧셈과 곱셈 두 연산은 분배법칙 $(a+b) \times c=a \times c+b \times c$ 에 의해 관계 지을 수 있다. 이를테면, $7 \times 3=7+7+7$ 인 관계는 분배법칙을 기초로 하여 다음과 같이 증명할 수 있다.

$$7 \times 3=7 \times (2+1)=7 \times 2+7 \times 1=7 \times (1+1)+7 \times 1=7+7+7$$

뺄셈·나눗셈은 각각 덧셈·곱셈의 각 법칙에서 유도된다. 임의의 실수를 a , b 라 할 때 $b+x=a$ 를 만족하는 x 를 구하는 것을 뺄셈이라 하고 이것을 $a-b$ 로 쓰며 a 와 b 의 차라 한다. 또 $b \times x=a(b \neq 0)$ 를 만족하는 x 를 구하는 것을 나눗셈이라 하고 이것을 $a \div b$ 또는 $\frac{a}{b}$ 로 쓴다.



교수자료 : 사칙연산 관련 자료: 알아두면 유익한 정보 <인도의 베다수학>

〈인도의 베다수학〉

고대 인도의 베다 수학은 현대 수학의 기원으로 인식되고 있다. 힌두교 경전인 베다(Veda)에 기반해 베다 수학으로 불리며, 베다에 나오는 계산법과 수학 지식들이 발전해 현대 수학에 기원이 됐다는 분석도 나오고 있다. 무엇보다 베다 수학은 특유의 사칙연산법으로 유명하다. 곱셈·뺄셈·방정식 등도 베다 수학을 이용하면 쉽게 풀이된다.

덧셈의 경우 '75+38=113'을 예로 들면 75는 70+5로, 38은 30+8로 분리하고, 이중 일의 자리 덧셈 5+8의 답 13은 다시 10+3으로 파악한다. 이에 따라 $75+38=70+30+10+3=113$ 공식이 성립된다.

뺄셈법은 경우에 따라 두 가지 방법이 가능하다. 보통은 10의 배수를 이용하는데, 빼는 수에 일정 숫자를 더해 10의 배수가 되도록 한다. '75-38=37'이 그 예다. 38에 2를 더해 10의 배수인 40으로 만들어 $75-40=35$ 를 계산하여 진행한다. 여기에 다시 38을 40으로 만든 숫자 2를 더하면 답이 공개된다.

이런 인도 베다 수학은 100이나 1000 같은 숫자에서 뺄셈을 할 경우에 편하다. 예를 들어 $1000-137=863$ 을 계산하려면 먼저 137중 1과 3을 주목한다. 9에서 1과 3을 뺀 숫자 8과 6이 각각 백의자리와 십의자리가 된다. 일의자리는 10에서 137 중 숫자 7을 뺀 3으로 나온다.

곱셈법은 더욱 다양하게 사용가능하다. 핵심은 덧셈 방식에서 나왔다. 예를 들어 '17×13=221'을 계산한다면 먼저 각 숫자 17과 13을 10+7, 10+3으로 본다. 이중 십의자리수끼리 곱해 $10×10=100$ 으로 답을 구한다. 이어 십의자리와 일의자리를 각각 교차해 $10×7=70$, $10×3=30$ 을 구한다. 그리고 일의자리끼리 곱해 $7×3=21$ 을 만든다. 마지막으로 구한 값을 모두 더해 최종값인 $100+70+30+21=221$ 이 된다.

자료: 데일리한국 이수팀(2014년 8월 15일자)

<http://daily.hankooki.com/lpage/society/201408/dh20140815104602137780.htm>



연산결과가 맞는지 확인하기

직업인들은 업무수행 중 잘못된 연산을 하게 되는 경우가 많다. 따라서 연산결과가 올바른지 확인하는 절차를 거치는 것은 필수적이다. 그렇다면 효과적으로 연산결과를 확인하는 방법은 무엇인지 알아보도록 하자.

연산수행 후 연산결과를 확인하는 것은 필수적이다. 특히 검산방법이 역사적으로 어떻게 발달하여 왔는가를 알아보는 것은 매우 유용하다.



사례

[지도 방법]

학습자들이 '역사 속 이야기' 검산방법의 발달'의 사례를 읽고 검산방법이 어떻게 발전하여 왔는지와 활용가능한 검산방법에는 무엇이 있는지를 생각해 보도록 한다. 또한 사례를 읽고 학습자 스스로 검산방법의 유형에 대해서 생각해 볼 수 있는 시간을 주고 학습자들끼리 의견을 공유할 수 있도록 유도하는 것이 바람직하다.



[역사 속 이야기] 검산방법의 발달



먼저 역연산에 의한 검산을 알아보자. 이것은 덧셈은 뺄셈으로, 뺄셈은 덧셈으로, 곱셈은 나눗셈으로, 나눗셈은 곱셈으로 확인하는 것이다. 이 방법은 번거롭고 시간이 많이 걸릴 수 있지만 가장 확실하기 때문에 16세기 여러 수학자들이 이 방법을 주장하였다. 우리나라 교과서에서도 지금 이런 방법으로 검산을 지도하고 있다.

그러나 역연산 방법보다 더 간편한 방법이 오래 전부터 사용되어 왔다. 구거법(九去法)이 그것이다. 이것은 9를 버린다는 의미인데, 9를 버리고 남은 수로 계산하는 것이다. 먼저 9를 버리는 방법을 생각해 보자. 몇 가지 방법이 있는데, 첫째 9로 나누어서 나머지만 생각하는 방법이다. 예를 들어 569342를 9로 나누면 몫이 63260이고 나머지가 2이다. 그러나 이렇게 나누는 일 자체가 복잡하고 시간이 걸린다. 그래서 각 자리

(사례 계속)

수를 모두 더한다. 즉, $5+6+9+3+4+2=29$ 이고 이 수의 각 자리 수를 또 더하면 $2+9=11$, 다시 더하면 $1+1=2$ 가 된다. 이 방법도 귀찮으면 처음부터 합해서 9가 되면 버리는 방법이 있다. 즉, 569342에서 천의 자리 수 9는 버리고 6과 3을 더하면 9가 되므로 이것도 버리고 5와 4도 더하면 9가 되므로 이것도 버리고, 그러면 남은 수는 2뿐이다. 어떤 방법을 사용하든 569342의 경우 검산 수 2가 나온다. 이러한 검산 수를 가지고 사칙 계산을 하여 처음 계산한 결과와 맞는지를 확인하는 것이다.

[사례 해설]

이 사례는 검산방법의 발달과정에 대한 사례이다. 역연산에 대한 검산은 덧셈은 뺄셈으로, 뺄셈은 덧셈으로, 곱셈은 나눗셈으로, 나눗셈은 곱셈으로 확인하는 것이다. 또한, 역연산 방법으로 더 간편한 방법으로는 구거법이 있으며, 이는 9를 버린다는 의미로 9를 버리고 남은 수로 계산하는 것이다.



활동

[지도 방법]

이 활동은 각자 사칙연산을 수행해 본 뒤 역연산 방법을 활용하여 연산결과가 맞는지 확인하게 하는 활동이다. 역연산 방법을 적절하게 활용하였는지에 주안점을 두며, 발표하게 한 후 활동이 의미하는 바를 알려준다.



‘역사 속 이야기’ 계산방법의 발달 사례로부터 계산방법이 역사적으로 어떻게 발전해 왔는지 알 수 있었을 것이다. 요즘은 전자계산기가 발달하여 직접 연산을 수행하는 경우가 드물다 할지라도 업무를 수행할 때 연산의 결과를 확인하는 과정은 필요하다. 일반적으로 계산 방법으로는 역연산 방법이 많이 활용되어 왔다. 역연산 방법이란 본래의 풀이와 반대로 연산을 해가면서 본래의 답이 맞는지를 확인해 나가는 과정을 의미한다. 그렇다면 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈 등에 대하여 연산수행 결과가 맞는지를 확인하려면 어떻게 해야 할지 각자의 생각을 적어보자.

[덧셈]

-
-

[뺄셈]

-
-

[곱셈]

-
-

[나눗셈]

-
-

[활동 해설]

역연산 방법은 덧셈은 뺄셈으로, 뺄셈은 덧셈으로, 곱셈은 나눗셈으로, 나눗셈은 곱셈으로 확인하는 것이다. 이 방법은 번거롭기는 하지만 가장 확실하기 때문에 가장 많이 쓰이는 방법이다.



내용

[지도 방법]

학습자들이 효과적인 검산방법은 무엇인지에 대해서 학습할 수 있도록 주요 내용을 제시하고, 사례와 활동과의 연관성을 찾도록 지도한다.

◆ 효과적인 검산방법



흔히들 숫자 계산에서 검산은 매우 중요한 과정으로 여긴다. 하지만 실제로 검산을 하는 사람은 몇 되지 않는다. 다들 귀찮다는 이유로 또는 시간이 부족하다는 이유로 검산을 하지 못한다.

또한 실제로 검산하는 사람들도 문제 풀 때와 같은 방법으로 검산을 하기 때문에 문제 풀 때 했던 실수를 그대로 반복하면서 틀린 문제를 지나가는 경우가 많

다. 실제로 검산은 역산으로 이루어져야 한다. 즉, 답에서 거꾸로 계산해 봄으로써 원래 답이 나오는지 계산하는 것이다. 이렇게 연산의 결과를 계산하기 전의 식으로 되돌아가는 검산법을 역연산 방법이라고 한다. 예를 들어 $3+4=7$ 의 연산 결과가 있을 때, 원래의 값인 3으로 돌아가기 위해서는 더한 4를 다시 빼주어야 한다. 즉, $7-4=3$ 과 같이 거꾸로 계산하는 방법을 말한다. 따라서 덧셈의 역연산은 뺄셈 연산이고, 곱셈의 역연산은 나눗셈을 이용한 연산이다. 역연산 방법은 원래의 연산 순서를 거꾸로 계산하는 방법이므로 곱셈과 나눗셈보다 덧셈과 뺄셈을 먼저 계산한다.

일반적으로 자연수의 계산은 역산보다 더 빠른 암산법이 있다. 구거법이라고 하는 이 검산법은 원래의 수와 각 자리 수의 합이 9로 나눈 나머지가 같다는 원리를 이용한다.

예를 들어 $3456 + 341 = 3797$ 에서 $3+4+5+6$ 의 9로 나눈 나머지는 0, $3+4+1$ 의 9로 나눈 나머지는 8, $3+7+9+7$ 을 9로 나눈 나머지는 8이므로 $0+8 = 8$ 에서 맞는 식이 되므로 계산을 제대로 했다고 생각할 수 있다. 즉, 각 수를 9로 나눈 나머지만 계산해서 좌변과 우변의 9로 나눈 나머지가 같은지 판단하면 된다.

물론 구거법이 만능은 아니다. 정답과 오답의 나머지가 9가 차이가 날 경우 검산을 해도 틀린 곳을 발견 못 할 수도 있다. 하지만 보통 아이들이 계산을 하면 1, 2 차이로 틀리기 때문에 일반적으로는 계산이 맞았는지 틀렸는지 쉽게 찾을 수 있다.



교수자료 : 검산방법의 의미 및 유형



계산 결과가 옳은지 그른지를 검사하기 위한 계산으로 같은 실수를 되풀이할 우려가 있기 때문에 보통은 앞서 한 계산과 다른 방법을 사용한다. 인도의 검산으로는 구거법이 있다.

똑같은 계산을 반복 시행하는 것도 한 가지 방법이지만, 같은 실수를 되풀이할 우려가 있기 때문에 보통은 앞서 한 계산과 다른 방법을 취하여 다음과 같이 하는 것이 효과적이다. ① 덧셈의 검산 (합)-(가수)=

(피가수), (합)-(피가수)=(가수) ② 뺄셈의 검산 (차)+(감수)=(피감수), (피감수)-(차)=(감수) ③ 곱셈의 검산 (곱)÷(승수)=(피승수), (곱)÷(피승수)=(승수) ④ 나눗셈의 검산 (몫)×(제수)=(피제수), (피제수)÷(몫)=(제수), (몫)×(제수)+(나머지)=(피제수)

이 밖에 옛날부터 전해 내려오는 구거법(九去法:check of nines)이라는 것이 있는데, 이 방법에서는 '어떤 수를 9로 나눈 나머지는 그 수의 각 자리의 숫자의 합을 9로 나눈 나머지와 같다'는 사실을 이용한다. 구거법은 아라비아에서 생각해 낸 것으로 알려졌지만, 인도 사람이 이 방법을 많이 이용했기 때문에 인도의 검산이라고도 한다. 근래에는 계산기의 발달로 검산은 거의 사용되지 않는다.



학습정리

[활용방법]

학습자들이 '학습모듈 B-2-가 기초연산능력'을 모두 학습한 후 학습한 내용을 최종적으로 정리하기 위해서 학습정리를 활용한다. 기초연산능력에서 학습한 주요 내용인 논리적인 연산수행방법, 효과적인 검산방법 순으로 스스로 학습한 내용을 정리할 시간을 주고, 자신이 생각했던 내용과 학습정리의 내용을 비교하여 확인하게 한다.

1. 직업인으로서 업무를 원활하게 수행하기 위해서는 기초적인 사칙연산을 수행할 수 있어야 한다. 사칙연산이란 수에 관한 덧셈(+), 뺄셈(-), 곱셈(\times), 나눗셈(\div)의 네 종류의 계산법으로 사칙계산이라고도 한다.
2. 직업인에게 기초연산능력은 업무 상황에서 필요한 기초적인 사칙연산과 계산방법을 이해하고 활용하는 능력을 의미하며, 특히 직업인은 업무수행 과정에서 논리적으로 사고하여 연산을 수행할 경우 더욱 좋은 결과를 얻을 수 있다.
3. 직업인이 업무를 원활하게 수행하기 위해서는 기본적인 사칙연산뿐 아니라 복잡한 다단계 사칙연산까지도 수행할 수 있어야 한다.
4. 검산이란 연산의 결과를 확인하는 과정을 의미하며, 직업인이 업무를 수행할 때 연산 결과를 확인하는 검산과정을 거치는 것은 필수적이다.
5. 직업인이 업무수행 과정에서 활용할 수 있는 검산방법 중 대표적인 것은 역연산 방법을 들 수 있다. 역연산 방법이란 본래의 풀이와 반대로 연산을 해가면서 본래의 답이 맞는지 확인해 나가는 과정이다.
6. 검산방법으로서 역연산 방법 이외에 직업인들이 쉽게 활용할 수 있는 방법으로는 구거법이 있다. 구거법이란 원래의 수와 각 자리 수의 합이 9로 나눈 나머지와 같다는 원리를 이용하는 것으로서, 각수를 9로 나눈 나머지만 계산해서 좌변과 우변의 9로 나눈 나머지가 같은지만 확인하는 방법이다.



학습모듈 B-2-나

기초통계능력 지도

기초통계능력은 업무 상황에서 평균, 합계, 빈도와 같은 기초적인 통계기법을 활용하여 자료의 특성과 경향성을 파악하는 능력이다. 기초통계능력을 지도할 때에는 업무 상황에서 불확실한 상황에서 의사결정을 하여야 하는 경우 기초적인 통계기법을 활용하여 판단을 할 수 있는 능력을 함양하도록 지도하여야 한다.

지도계획

• 학습모듈 B-2-나 지도계획

학습주제	기초통계능력
학습목표	업무 상황에서 평균, 합계, 빈도와 같은 기초적인 통계기법을 활용하여 자료의 특성과 경향성을 파악하는 능력을 기를 수 있다.
지도시간	2~3시간
교수자료	학습자용 가이드북, 교수자용 가이드북, 프레젠테이션 자료, 신문기사, 인터넷

• 학습활동별 지도계획

학습활동	소요시간	주요내용	유의점
 직업인에게 필요한 통계	40~60분	통계의 의미 통계의 본질 통계의 기능	사례 및 활동을 통한 통계의 의미와 종류 이해
 업무에 필요한 대표적인 통계치	40~60분	기본적인 통계치 범위와 평균 분산과 표준편차	사례 및 활동을 통한 통계치 이해
 통계자료 효과적으로 해석하기	40~60분	통계자료 해석 방법 다섯숫자요약 평균값과 중앙값	사례 및 활동을 통한 통계해석 방법 이해

학습활동 지도



직업인에게 필요한 통계

우리는 업무 또는 일상생활에서 통계를 많이 접한다. 가장 흔하게 TV 시청률 통계에서부터 선거 때 지지도에 대한 통계에 이르기까지 매우 다양하다. 그렇다면 통계란 무엇인지 생각해 보고, 활용할 수 있는 통계에는 어떤 것들이 있는지 알아보자.

우리는 주변에서 통계를 많이 볼 수 있다. 가장 흔하게 TV 시청률에서부터 선거 지지도, 경제 전망 등 여러 가지 통계를 접하고 있다. 이 중 업무를 수행할 때는 어떠한 기준에 맞추어 통계방법을 활용할 것인지 심도 있게 고민해 보아야 한다. 다음의 사례는 통계가 설득을 위한 가장 강력한 수단이 될 수 있음을 보여준다.



사례

[지도 방법]

학습자들이 '통계, 설득을 위한 가장 강력한 수단' 사례를 읽고 문제를 해결하는 과정에서 통계자료 활용의 중요성에 대해서 생각해 보도록 한다. 또한, 사례를 읽고 학습자 스스로 업무수행에 활용할 수 있는 통계방법을 생각해 볼 수 있는 시간을 주고 학습자들끼리 의견을 공유할 수 있도록 유도하는 것이 바람직하다.



통계, 설득을 위한 가장 강력한 수단

당면한 문제의 본질을 파악하거나, 문제 해결을 위한 대안을 모색하는 과정에서 의견 충돌이 일어났을 때 이를 해결하기 위해 토의·토론을 한다. 이러한 의사소통과정에서 우리는 자신의 주장과 이를 정당화하는 근거, 즉 논증을 제시해야 한다.

토의·토론에서 논증의 가장 기본적인 목표는 정당화를 통한 설득이다. 자신과 다른 생각을 갖고 있는 사람을 설득하기 위해 우리는 상대방이 받아들일 수 있는 좋은 근거를 제시해야 한다. 근거가 객관적이고 현실을 잘 반영한 것이면 그 주장은 설득력이 강해진다.

(사례 계속)

현대 사회에서 통계자료는 상대방을 설득하기 위한 가장 좋은 근거로 각광받고 있다. 예를 들어 살펴보자. “암 예방을 위해 이 검사를 꼭 받아야 해. 신문에서 봤는데 이 검사를 받은 사람은 그렇지 않은 사람보다 발병률이 20% 정도 적게 나타났대.” 이처럼 일상 대화에서 자신의 주장이 참이라는 것을 보여주기 위해 통계 자료를 제시하는 경우가 많다. 실제로 신문이나 인터넷 기사를 보면 통계를 활용한 사례를 아주 쉽게 찾을 수 있다. 주장의 정당성을 전통이나 주관적 견해에 근거하지 않고 통계에 기반을 두면 훨씬 강한 설득력을 갖게 되기 때문이다.

통계에 대한 신뢰와 통계자료의 강한 설득력은 어디서 오는 것일까? 통계자료의 강한 설득력은 통계의 정확성, 즉 통계자료는 현상을 잘 설명하고 있으며 미래를 예측하는 데 유용하다는 확신에 근거하고 있다. 예를 들어, 지난 대통령 선거에서 여론조사 및 출구조사의 결과는 현실을 정확하게 보여주고 예측하는 통계의 능력을 잘 보여준 사례라고 할 수 있다.

자료: 통계청 「통계의 창」 2017 Summer Vol.19

[사례 해설]

이 사례는 문제해결 과정에서 통계자료를 활용하는 것이 중요하다는 것을 보여준다. 즉 의사소통과정에서 통계자료를 활용하면, 통계자료는 설득을 위한 가장 강력한 수단이 된다. 의사결정을 위한 문제해결 과정에서 객관적인 통계자료를 활용할 때, 제시된 수치 자체에만 관심을 기울일 것이 아니라 그 통계자료가 함축하고 있는 내용까지도 고려해야 한다.



활동

[지도 방법]

이 활동은 앞의 사례를 읽고, 학습자 스스로 자신의 경험에 비추어 일 경험 중 통계를 활용했던 경우를 작성하여 보도록 하는 활동이다. 학습자 스스로 업무를 수행할 때 통계를 활용했던 경험을 생각해보고, 활동지에 적게하자. 학습자들이 빈칸을 직접 작성하고 발표하게 한 후, 활동이 의미하는 바를 알려준다.



‘통계, 설득을 위한 가장 강력한 수단’ 사례는 문제를 해결하는 과정에서 통계자료 활용의 중요성을 강조하고 있다. 아래의 표에 당신이 일 경험 중에 통계자료를 활용했던 경우를 작성한 후 통계의 의미에 대해서 각자 생각해 보도록 하자.



일 경험 중 통계를 활용했던 경우는???

① 연간 상품 판매실적을 제시하는 경우

② 업무비용을 다른 조직과 비교해야 하는 경우

③ 상품판매를 위한 지역조사를 실시하는 경우

④

⑤

⑥

⑦

⑧

[활동 해설]

기본적인 통계가 업무수행 중에 활용되는 경우는 셀 수 없을 정도로 많다. 그 중 대표적인 몇 가지는 다음과 같다.

- 고객과 소비자의 정보를 조사하여 자료의 경향성을 제시하는 경우
- 연간 상품 판매실적을 제시하는 경우
- 업무비용을 다른 조직과 비교해야 하는 경우
- 업무결과를 제시하는 경우
- 상품판매를 위한 지역 조사를 실시하는 경우
- 판매전략을 수립하고 시장관리를 하여야 하는 경우
- 판매를 예측하여 목표를 수립하여야 하는 경우
- 거래처 관리를 하여야 하는 경우
- 판매활동의 효율화를 도모하여야 하는 경우
- 마케팅 분석을 하여야 하는 경우
- 재무관리와 이익관리를 하여야 하는 경우



내용

[지도 방법]

학습자들이 통계의 의미는 무엇인지, 기본적인 통계치에는 어떠한 것들이 있는지에 대해서 학습할 수 있도록 주요 내용을 제시하고, 사례와 활동과의 연관성을 찾도록 지도한다.

◆ 통계란 무엇인가?



통계란 어떤 현상의 상태를 양으로 반영하는 숫자이며, 특히 사회집단의 상황을 숫자로 표현한 것이다. 근래에는 통계적 방법의 급속한 진보와 보급에 따라 자연적인 현상이나 추상적인 수치의 집단도 포함해서 일체의 집단적 현상을 숫자로 나타낸 것을 통계라고 한다.

따라서 통계학이란 불확실한 상황에서 현명한 의사결정을 하기 위한 이론과 방법을 다루는 분야이며 주로 자료의 수집, 분류, 분석, 그리고 해석의 체계를 갖는다. 통계분석은 '모르는 값'을 '아는 값(의미가 있는 값)'으로 바꾸어 가는 과정이라 할 수 있다.

◆ 통계의 의미



통계는 사회에 실재하는 고유의 사실과 연관되면서 단일개체가 아닌 사회적 집단에 관한 숫자 자료를 가리킨다. 예를 들면, 어떤 사람의 재산, 한라산의 높이, 어떤 개체에 관한 수적 기술 등이 고유의 사실과 연관되고 사회현상으로 보이는 것일지라도 단일개체에 대한 숫자 자료일 때에는 통계라고 하지 않는다. 즉 어떤 일정집단에 대한 숫자 자료, 같은 종류의 사례(개체)를 모은 집단에 대한 숫자가 통계이다.

우리가 알고자 하는 대상(분석대상)에 대하여 가장 정확한 정보를 얻는 방법은 분석대상을 모두 조사하는 것(전수조사)이다. 그러나 이는 엄청난 시간과 비용이 들기 때문에 잘 사용하지 않는다. 그래서 전체(모집단)를 잘 대표하는 일부분(표본)을 뽑고 표본을 조사, 분석하여 전체(모집단)의 특성을 유추하는 표본조사를 사용한다.

대형마트에 가면 시식코너가 있는데 여기서 판매를 희망하는 제품 중에서 일부를 소비

자가 맛을 볼 수 있도록 하고 있다. 판매를 원하는 전체 제품은 모집단이고 시식을 위해 제공되는 일부 제품은 표본이라 할 수 있다. 이때 시식용 제품의 맛이 전체 제품의 맛을 나타내므로 시식용 제품의 선택은 매우 중요하다.

조사에서의 통계는 통계집단의 구성(단위, 표지, 특정한 시점 또는 시간과 장소, 범위의 규정)에 바탕을 두고 파악된다. 따라서 통계집단의 요소들인 단위, 표지, 때, 장소의 구체적 개념이나 정의를 어떻게 정하는가는 매우 중요하다. 또한, 통계는 현실의 일정한 사회관계를 바탕으로, 조사자와 피조사자 사이에서 질문·응답이 행해지는 통계조사라는 특수한 과정을 거쳐 이루어지는데, 거기에는 상호협조와 이해에 따르는 대항관계가 작용한다. 또한 통계의 이용에 앞서 통계가 무엇을 어떤 정의나 개념규정에 기초해 숫자로서 파악하고 있는가, 그 통계조사는 어떤 조사목적으로, 구체적으로 무엇을 조사하고, 무엇을 통계로서 표시하는가를 검토하는 일은 매우 중요하다.

통계에 사용되는 자료는 집중화 경향, 분산도, 비대칭도를 기준으로 파악된다. 집중화 경향은 자료들이 어느 위치에 집중되어 있는가를 나타내는 것으로 평균, 중앙값, 최빈값 등으로 나타낸다. 분산도는 자료들이 어느 정도 흩어져 있는가를 나타내는 것으로 범위, 표준편차, 분산 등으로 나타낸다. 비대칭도는 자료들이 대칭에서 얼마나 벗어나 있는지를 나타내는 것으로 왜도, 첨도 등으로 나타낸다.

◆ 통계의 기능



통계의 기능은 다음과 같이 크게 4가지로 생각해볼 수 있다. 첫째, 많은 수량적 자료를 처리 가능하고 쉽게 이해할 수 있는 형태로 축소시킨다. 둘째, 표본을 통해 연구대상 집단의 특성을 유추한다. 셋째, 의사결정의 보조수단이 된다. 넷째, 관찰 가능한 자료를 통해 논리적으로 어떠한 결론을 추출·검증한다.



교수자료 : 평균값의 허와 실

수능 평균점수, 월 평균기온...

여러 값을 대표하는 값으로 가장 광범위하게 사용되는 것이 '평균'이다. 평균은 대부분 대표값으로서의 역할을 충실히 수행하지만, 아주 높거나 낮은 값이 끼어 있을 때 영향을 민감하게 받는다는 단점이 있다.

예를 들어 어느 회사에 월 급여가 1백50만 원인 직원이 6명, 2백만 원인 직원이 5명, 1천만 원인 임원이 2명 있다고 하자. 평균을 구하면 3백만 원인데, 이를 대표값이라고 하는 것은 왠지 부당하다는 생각이 든다. 임원 2명 때문에 평균이 많이 올라갔기 때문이다. 이 경우에는 값들을 크기대로 나열했을 때 중간에 위치하는 '중앙값' 2백만 원이 더 적절한 대표값이 될 수 있다. 가장 높은 빈도를 나타내는 '최빈값'도 있다. 예를 들어 가장 좋아하는 대중음악의 장르를 조사하니 ①발라드(18명) ②힙합(9명) ③트로트(3명)라고 하자. 이 때 ①×18+②×9+③×3를 계산해 30으로 나누면 평균 1.5를 얻게 되지만 이는 아무 의미도 없는 숫자다. 이 경우에는 가장 높은 빈도를 보인 최빈값 ①을 대표값으로 택하는 것이 가장 적절할 것이다. 이처럼 자료의 성격과 대표값을 구하는 목적에 따라 평균, 중앙값, 최빈값을 적절히 선택해야 한다.

평균과 더불어 자료의 분포를 나타내는 '산포도'에도 관심을 가질 만하다. 어느 중학교 수학 수업에서 '산포도'라고 했더니 '산에서 나는 포도'인줄 알았다는 이야기가 있긴 하지만 산포도란 값이 흩어져 있는 정도를 나타낸다. 산포도로 흔히 사용되는 것은 범위, 분산, 표준편차 등이다.

1920년대 중국은 내전으로 전운이 감돌고 있었다. 병사들을 이끌고 적진을 향해 가던 한 장수가 강을 만나게 됐다. 장수는 그 동네 노인에게 강의 평균 수심이 1m40cm라는 사실을 알아냈다. 병사들의 평균 신장이 1m65cm라 걸어서 행군이 가능하다고 판단한 장수는 진격을 명한다. 그러나 너무도 당연히 병사들의 키보다 수심이 훨씬 깊은 곳이 있어서 이 일행은 곤욕을 치렀다. 평균이 생사람을 잡은 이 상황에서 중요한 것은 평균 수심이 아니라 수심이 어떤 분포를 이루는가다.

해외여행을 떠날 때 옷을 챙기려고 현지 기온을 확인하곤 한다. 이때 평균만을 고려한다면 실패하기 십상이다. 예를 들면 평균 기온이 20도라고 할 때 최저기온과 최고기온이 15도와 25도인지, 아니면 5도와 35도인지에 따라 가져가야 할 옷이 달라지기 때문이다. 치명적인 병에 걸린 환자의 평균 생존 기간도 마찬가지다. 평균 생존 기간이 3년이라 해도 2.5~3.5년인 경우와 1~5년인 경우가 존재할 수 있다. 각각에 따라 환자의 마음 자세가 달라져야 함은 물론이다.



**업무에 필요한
대표적인 통계치**

업무수행과정에서 빈도, 백분율, 평균, 표준편차 등의 다양한 통계치를 접한다. 그렇다면 직업인이 활용할 수 있는 통계치에는 어떤 것이 있는지 알아보고, 업무수행과정에서 흔히 접할 수 있는 간단한 통계를 계산하여 보자.

직업인은 업무를 수행할 때 다양한 통계치를 활용하게 된다. 특히 자료를 요약할 때 가장 빈번히 활용하는 것은 평균과 표준편차 등이다. 다음은 통계와 관련된 강좌의 일부 내용이다.



사례

[지도 방법]

학습자들이 '표본 관찰값의 범위'의 사례를 읽고 평균과 표준편차란 무엇인지를 생각해 보도록 한다. 특히 표준편차의 의미를 확실하게 이해하는 것은 매우 중요하므로 학습에 주안점을 둔다. 또한 사례를 읽고 학습자 스스로 평균과 표준편차의 의미에 대해서 생각해 볼 수 있는 시간을 주고 학습자들끼리 의견을 공유할 수 있도록 유도하는 것이 바람직하다.



표본 관찰값의 범위



선생님: 사실 표준편차라는 말은 여러 사람이 알고 있어도 개념정리는 쉽지 않습니다. 이것을 이해하기 위해서 위와 같이 두 집단의 표본 관찰값을 보면서 생각해 보도록 하겠습니다.

K 씨: 두 집단 모두 평균은 비슷하겠네요. 평균이 5로 같으니까요. 그런데 A집단은 B 집단에 비해서 양극으로 나뉘어져 있을 것 같네요. 최댓값과 최솟값의 차이가 더 크니까요.

(사례 계속)

선생님: 아~ 훌륭합니다. 지금 말씀하신 관점이 범위라는 개념입니다. 그러니까 자료의 퍼짐을 나타내는 것인데, 최댓값과 최솟값의 차이를 범위라고 합니다.

L 양: 그것은 저도 아는데요. 그럼 표준편차는 무엇이지요?

선생님: 표준편차가 상당히 궁금하시군요. 그럼 L양은 두 집단 중에 어느 집단이 더 넓게 퍼져 있을 것 같은가요?

L 양: A집단이에요.

선생님: 왜 그렇게 생각하셨죠?

L 양: K씨가 범위에 대해서 말씀하지 않았나요?


선생님: 최대, 최솟값만 생각하는 범위 말고, 조금 더 자료를 많이 활용할 수 있는 관점을 생각해봅시다.

L 양: 일반적으로 퍼짐이라는 말은 자료값이 평균에서 얼마나 떨어져 있는가를 말하는 것이잖아요. 그렇다면 이렇게 생각해보면 어떨까요?




A 집단의 평균: $\frac{1+2+8+9}{4} = 5$

A 집단의 표준편차: $\frac{|(5-1)|+|(5-2)|+|(5-8)|+|(5-9)|}{4} = 3.5$



B 집단의 평균: $\frac{3+4+6+7}{4} = 5$

B 집단의 표준편차: $\frac{|(5-3)|+|(5-4)|+|(5-6)|+|(5-7)|}{4} = 1.5$



선생님: 아주 훌륭한 생각입니다. L양이 말씀하신 것을 우리는 표준편차라고 합니다. 그렇다면 표준편차는 무엇일까요?

[사례 해설]

이 사례는 평균과 표준편차의 의미에 대해서 생각해 보도록 하는 사례이다. 집단의 표본 관찰값으로부터 평균과 표준편차를 직접 구할 수 있음을 강조하고 있다. 평균이란 관찰값의 합을 사례수로 나눈 값을 의미하며, 표준편차란 일반적으로 퍼짐을 의미하고 중심에서 얼마나 떨어져 있는가를 의미하는 것이다.



활동

[지도 방법]

이 활동은 앞의 사례를 읽고, 학습자 스스로 범위, 평균, 평균편차 및 표준편차의 의미를 정리해 보도록 하는 활동이다. 학습자 스스로 사례를 읽고 범위, 평균, 평균편차 및 표준편차 각각이 의미하는 바를 활동지 빈칸에 직접 작성하고 발표하게 한 후, 활동이 의미하는 바를 알려준다.



‘표본관찰값의 범위’ 사례를 읽고 범위, 평균, 평균편차 및 표준편차가 의미하는 것은 무엇인지 각자의 생각을 적어보자.



개념	의미
범위	
평균	
평균편차	
표준편차	

[활동 해설]

범위: 분포의 흩어진 정도를 가장 간단히 알아보는 방법으로 최고값과 최저값을 가지고 파악하며, 최고값에서 최저값을 뺀 값을 의미한다.

평균: 집단의 특성을 요약하기 위해서 가장 빈번하게 활용하는 값으로 전체 사례수의 값을 모두 더한 후, 총 사례수로 나눈 값을 의미한다.

표준편차: 분산값의 제곱근 값을 의미하며, 개념적으로는 평균으로부터 얼마나 떨어져 있는가를 나타내는 개념으로서 사례에 제시된 평균편차의 개념과 개념적으로는 동일하다.



내용

[지도 방법]

학습자들이 범위, 평균, 분산 및 표준편차의 의미는 무엇인지에 대해서 학습할 수 있도록 주요 내용을 제시하고, 사례와 활동과의 연관성을 찾도록 지도한다.

◆ 빈도와 백분율

빈도란 어떤 사건이 일어나거나 증상이 나타나는 정도를 의미하며, 빈도분포란 그러한 빈도를 표나 그래프로 종합적이면서도 일목요연하게 표시하는 것이다. 빈도분포는 보통 빈도수와 백분율로 나타내는 경우가 많으며, 상대적 빈도분포와 누적 빈도분포로 나누어 표시하기도 한다.

아래의 그림은 직급별 주평균 야근 빈도(일)를 빈도분포 그래프로 나타낸 예이다. 그래프로부터 우리는 과장급 사원의 주평균 야근 빈도가 2.4일로 가장 많고, 평사원의 주평균 야근 빈도가 1.9일로 가장 적음을 알 수 있다.



백분율은 전체의 수량을 100으로 하여, 나타내려는 수량이 그 중 몇이 되는가를 가리키는 수(퍼센트)로 나타낸다. 기호는 %(퍼센트)이며, 100분의 1이 1%에 해당된다. 백분율은 오래 전부터 실용계산의 기준으로 널리 사용되고 있으며, 원형 그래프 등을 이용하면 이해하기 쉽다.

◆ 범위와 평균

범위란 관찰값의 흩어진 정도를 나타내는 도구로서 최고값과 최저값을 가지고 파악하며, 최고값에서 최저값을 뺀 값에 1을 더한 값을 의미한다. 예를 들어 B집단의 관찰값이 3, 4,



6, 7이라면 최고값이 7이고, 최저값이 3이기 때문에 최고값에서 최저값을 뺀 값, 즉 $7-3+1=5$ 가 B집단의 범위가 된다. 범위는 계산이 용이한 장점이 있으나 극단적인 끝값에 의해 좌우되는 단점이 있다.

평균은 관찰값 전체에 대한 정보를 담고 있어 대상집단의 성격을 함축적으로 나타낼 수 있는 값이다. 평균에는 산술평균과 기중평균이 있고 산술평균은 전체 관찰값을 모두 더한 후 관찰값의 개수로 나눈 값을 의미한다. 예를 들어 B집단의 관찰값이 3, 4, 6, 7이라면 B집단의 평균을 구하는 수식은 아래와 같이 표현할 수 있다.

$$\text{B 집단의 평균} : \frac{3+4+6+7}{4} = 5$$

기중평균은 각 관찰값에 자료의 상대적 중요도(기중치)를 곱하여 모두 더한 값을 기중치의 합계로 나누어 구한다.

평균은 관찰값(자료값) 전체에 대한 정보를 담고 있으나 극단적인 값이나 이질적인 값에 의해 쉽게 영향을 받아 전체를 바르게 대표하지 못할 가능성이 있다. 예를 들면 1, 2, 3, 4, 5의 평균은 3이나 1, 2, 3, 4, 100의 평균은 22가 된다.

◆ 분산과 표준편차



분산이란 자료의 퍼져 있는 정도를 구체적인 수치로 알려주는 도구이다. 각 관찰값과 평균값과의 제곱을 모두 더한 값을 총 횟수로 나누어 구한다. 더욱 구체적으로 설명하면 각 관찰값과 평균값과의 차이의 제곱을 모두 합한 값을 개체의 수로 나눈 값을 의미한다. 예를 들어 A집단의 관찰값이 1, 2, 8, 9이고 평균이 5라면 A집단의 분산은 $(1-5)^2 + (2-5)^2 + (8-5)^2 + (9-5)^2$ 을 사레수 4로 나눈 값을 의미한다.

따라서 A집단의 분산은 $16+9+9+16=50$ 을 사레수 4로 나눈 값, 즉 12.5가 된다.

표준편차란 분산값의 제곱근 값을 의미한다. 개념적으로는 평균으로부터 얼마나 떨어져 있는가를 나타내는 개념으로서 앞의 사례에 제시된 평균편차의 개념과 개념적으로는 동일한 개념이다. 예를 들어 A집단의 관찰값이 1, 2, 8, 9이고 평균이 5라면 A집단의 분산은 $(1-5)^2$

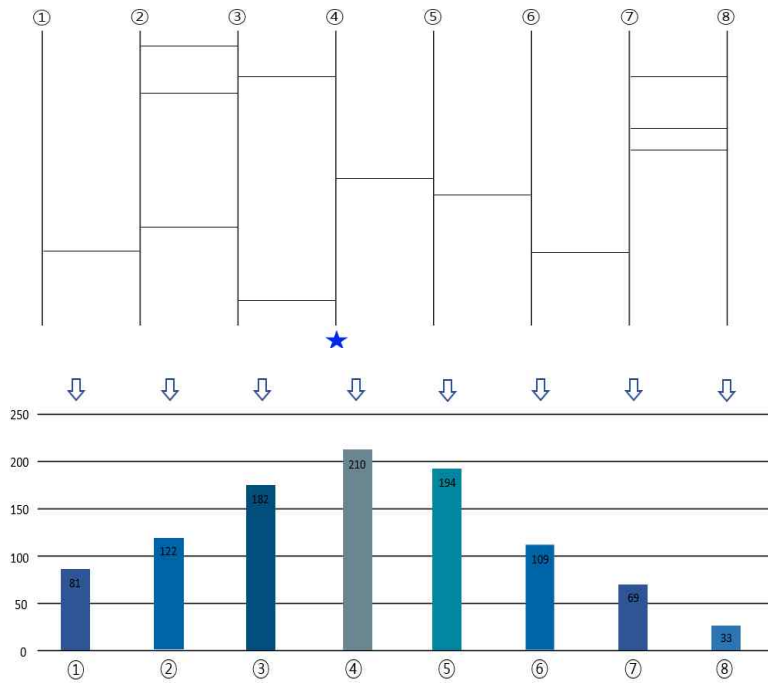
$^2+(2-5)^2+(8-5)^2+(9-5)^2$ 를 사례수 4로 나눈 값, 즉 12.5가 되며, 여기서 표준편차는 12.5의 제곱근 값이 된다. 표준편차가 크면 자료들이 넓게 퍼져 있고 이질성이 큰 것을 의미하고 작으면 자료들이 집중하여 있고 동질성이 커지게 된다.



교수자료 :

통계 관련 재미있는 이야기: 사무실 내기에서 승리 확률을 높이는 통계

사다리타기는 누구나 해보았을 것이다. 1번부터 8번 중 하나를 골라 별표를 선택한 사람이 당첨자로 편의점에 심부름을 다녀와야 하는 상황이다. 전혀 어떤 조작도 없고 너무도 공평하게만 보이는 사다리타기, 그런데 과연 실제로도 그럴까? 별다른 생각 없이 직감에만 의존해 번호를 찍는다면 내기에서 이길 확률은 매우 낮아진다.



위 사다리타기 규칙에 따라 1000번 반복해 시뮬레이션해보면 위와 같은 결과가 얻어진다. 당첨 확률이 가장 높은 번호는 별표가 그려진 바로 위의 ④선으로 1000번 중 210번, 즉 21%의 확률이다. 그다음으로 바로 오른쪽 옆의 ⑤선이 19.4%의 확률로 당첨되며, 맨끝의 ⑧선은 3.3%의 확률에 그친다.

이상하게 사람들은 사다리타기 내기를 하면 양쪽 끝선을 먼저 선택하는 경우가 거의 없다. 다시 말해 이 내기는 모두가 공평하게 4분의 1, 즉 25% 확률로 당첨될 것이라고 생각하지만 양쪽 끝만 선택한 내가 편의점에 갈 확률은 $11.4\% [= \{(81+33) \div 1000\} \times 100]$ 정도밖에 되지 않는다. 그러나 중앙부에 있는 ④, ⑤선을 잘 고르는 사람이라면 심부름꾼이 될 확률은 $40.4\% [= \{(210+194) \div 1000\} \times 100]$ 로 치솟는다. 그래도 그가 확률을 모르면 ‘왠지 요즘은 운이 따라주지 않네!’ 하며 아무렇지도 않게 심부름을 다녀올 것이다.

자료: 빅데이터를 지배하는 통계의 힘(2013)



통계자료 효과적으로 해석하기

직업인으로서 업무수행과정에서 다양한 통계를 접하게 된다. 그렇지만 직업인들은 통계자료를 해석할 때 종종 실수를 하곤 한다. 그렇다면 다양한 통계자료를 효과적으로 해석하는 방법은 무엇인지 알아보자.

직업인은 업무를 수행할 때 평균과 표준편차와 같은 다양한 통계치를 접하게 된다. 그러나 이러한 통계치를 올바르게 해석하지 못하면 효과적인 결과를 얻을 수 없다. 다음은 평균과 표준편차의 분석과 관련된 사례이다.



사례

[지도 방법]

학습자들이 ‘평균과 표준편차 분석’의 사례를 읽고 평균과 표준편차를 올바르게 해석하는 방법에 대해서 생각해 보도록 한다. 특히 우리가 평균과 표준편차를 해석할 때는 쉽게 오류를 범할 수 있음에 주안점을 둔다. 또한 사례를 읽고 학습자 스스로 K씨와 L씨가 과연 올바르게 통계자료를 해석한 것인가를 생각해 볼 수 있는 시간을 주고 학습자들끼리 의견을 공유할 수 있도록 유도하는 것이 바람직하다.



평균과 표준편차 분석

선생님: 특정 지역에서 임의로 추출한 4인 가구의 가장 30명으로부터 지난 달 생활비를 조사한 결과 평균이 170만 원, 표준편차가 17만 원이 나왔습니다. 30가구의 생활비에 대해 대략적인 감이 잡히십니까?

K 씨: 약간요. 170만 원 정도를 쓰는 사람이 많고 몇 명이 190만 원 정도, 또 일부가 210만 원 정도 쓸 것 같은데요.



(사례 계속)

L 씨: 편차가 의미하는 것이 각 가구당 생활비와 평균의 차이의 평균이라고 해석할 수 있으니까 30 가구의 생활비는 평균 170만 원과 차이가 클 수도 있고 작을 수도 있을 것 같습니다. 그것들의 평균이 17만 원이니까 몇몇은 17만 원 이상 큰 차이가 날 것 같고 반 이상은 17만 원 미만의 차이가 날 것 같은데요.

[사례 해설]

이 사례는 평균과 표준편차 분석방법에 대한 사례이다. 평균값과 표준편차값을 올바르게 해석하는 것의 중요성을 설명하고 있다. 특히 우리가 이미 평균과 표준편차를 계산하는 공식을 알고 있을지라도 평균과 표준편차로 원자료에 대한 감을 잡기는 쉽지 않다. 따라서 두 사람 모두 올바르게 설명한 것이라고는 보기 어렵다.



활동

[지도 방법]

이 활동은 앞의 사례에 대한 원자료를 제시함으로써 평균과 표준편차만으로는 원자료의 형태를 정확하게 예측하기는 불가능함을 일깨워 주기 위한 활동이다. 학습자 스스로 업무를 수행할 때 평균과 표준편차를 활용하는 경우를 생각해 보도록 하고 활동지에 적게 하자. 학습자들이 빈칸을 직접 작성하고 발표하게 한 후, 활동이 의미하는 바를 알려준다.



다음에 제시된 자료는 ‘평균과 표준편차 분석’ 사례에 대한 원자료이다. 그렇다면 위의 사례에서 K씨와 L씨는 모두 올바른 해석을 한 것이라고 볼 수 있는 것인가? 혹은 한 명만 올바른 해석을 한 것인가, 아니면 모두 올바르게 해석을 하지 못한 것인가? 각자의 생각을 적어 보자.

[가구당 월평균 생활비]

(단위 : 만원)

141	143	145	147	149	151	153	155	157	159
161	163	165	167	169	171	173	175	177	179
181	183	185	187	189	191	193	195	197	199

[활동 해설]

평균과 표준편차의 두 개의 숫자만으로는 원자료의 전체적인 형태를 추측하기는 힘들다. 이러한 이유로 원자료의 정확한 형태를 예측하기 위해서 다른 요약값들에 대해서 알아볼 필요가 있는 것이다. 평균이 170만 원이고 표준편차가 17만 원이라면 우리는 흔히 K씨나 L양처럼 생각하기 쉬우나, 이는 우리가 업무수행과정에서 흔히 범하게 되는 오류 중에 하나라고 볼 수 있다.



내용

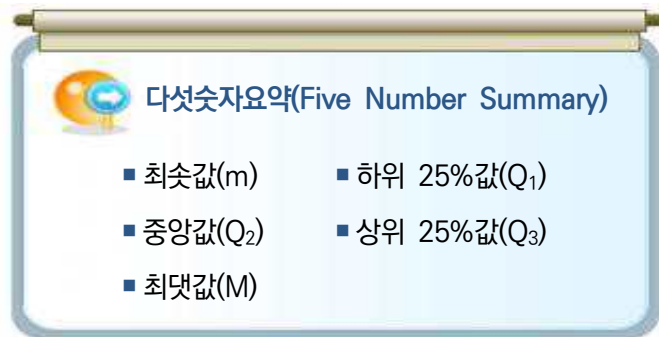
[지도 방법]

학습자들이 다섯숫자요약, 평균값과 중앙값의 차이는 무엇인지에 대해서 학습할 수 있도록 주요 내용을 제시하고, 사례와 활동과의 연관성을 찾도록 지도한다.

위의 사례와 활동에서도 보았듯이 평균과 표준편차, 두 개의 요약값만으로는 원자료의 전체적인 형태를 추측하기는 불가능하다. 그렇다면 평균과 표준편차 이외의 요약값들에 대해서 알아보도록 하자.

◆ 다섯숫자요약(Five Number Summary)

평균과 표준편차만으로는 원자료의 전체적인 형태를 파악하기 어렵기 때문에 우리는 최솟값, 중앙값, 최댓값, 하위 25%값, 상위 25%값 등을 활용하며, 이를 다섯숫자요약(Five Number Summary)라고 부른다.



최솟값이란 원자료 중 값의 크기가 가장 작은 값을 의미한다. 사례에 제시된 한 달 평균 생활비를 예로 들면 우리는 최솟값으로부터 한 달 동안 생활비를 가장 적게 쓰는 사람의 수준을 알 수 있을 것이다. 이와는 반대로 최댓값이란 원자료 중 값의 크기가 가장 큰 값을 의미한다. 이로부터 우리는 한 달 동안 생활비를 가장 많이 쓰는 사람의 수준을 파악할 수 있을 것이다.

중앙값이란 정확하게 중간에 있는 값을 의미한다. 이는 관찰값을 최솟값부터 최댓값까지 크기에 의하여 배열하였을 때 순서상 중앙에 위치하는 관찰값을 말한다. 예를 들어 46.0, 46.9, 48.2, 48.5, 50.4의 학생 5명 가운데, 즉 세 번째 있는 학생의 체중인 48.2가 중앙값이 되며, 이는 평균값과는 다르다. 자료값 중 어느 하나가 너무 크거나 작을 때 자료의 특성

을 잘 나타낸다.

하위 25%값과 상위 25%값은 원자료를 크기 순으로 배열하여 4등분한 값을 의미한다. 백분위 수의 관점에서 제25백분위수, 제75백분위수로 표기할 수도 있다. 사례에 제시된 한 달 평균 생활비를 예로 들면 우리는 이러한 값으로부터 상위층과 하위층의 경계선을 파악할 수 있다.

◆ **평균값과 중앙값**

우리는 흔히 평균값을 집단을 대표하는 값으로 활용한다. 그러나 평균값과 중앙값이 다를 경우에도 평균값이 집단을 대표하는 값이라고 볼 수 있는 것인가 하는 의문이 발생한다. 다음에 제시된 유형들로부터 올바르게 통계값을 제시하는 방법에 대해서 생각해볼 수 있을 것이다.

- ➡ 유형A: 이 지역의 생활비는 170만원으로 나타났습니다. (X)
- ➡ 유형B: 이 지역의 평균 생활비는 170만원으로 나타났습니다.
- ➡ 유형C: 이 지역의 생활비는 150만원으로 나타났습니다. (X)
- ➡ 유형D: 이 지역의 생활비의 중앙값은 150만원으로 나타났습니다.

위에 제시된 4가지 자료제시 유형 중에서 A유형과 C유형은 잘못된 것이라 할 수 있다. 우리가 살펴보았듯이 평균값과 중앙값은 엄연히 다른 개념이고, 모두 중요한 개념이므로 평균값인지 중앙값인지에 대해서 명확하게 제시해 주어야 할 것이다. 이는 원자료에 대한 대표값으로써 정책을 결정한다든지 평가를 받는다든지 할 때 중요한 역할을 하게 되기 때문이다. 또한, 우리가 통계값을 제시할 때에는 평균값과 중앙값 모두 똑같은 중요도를 갖고 활용할 필요가 있을 것이다.




교수자료 : 통계 관련 칼럼-알아두면 유익한 정보

〈사망, 범죄, 폭동의 주범이 밥?〉

적절한 비교를 거치지 않은 단순집계가 얼마나 문제인지 알기 쉬운 사례를 들어 설명해 보겠다.

다음 음식을 금지해야 마땅한지 생각해보자.

- ▶ 심근경색으로 사망한 일본인의 95% 이상이 이 음식을 먹었다.
- ▶ 강도·살인범의 70% 이상이 범행 전 24시간 내 이 음식을 먹었다.
- ▶ 일본인에게 섭취를 금지하면 정신적 스트레스를 조장한다.
- ▶ 에도시대 이후 일본에서 발생한 폭동의 대부분은 이 음식이 원인이다.

이 음식은 다름 아닌 밥이다. 환자든 범 죄자든 거의 모든 일본인의 주식은 밥으로, 밥을 못 먹게 하면 안절부절못하고 불안 증상을 보이기도 한다.

이렇게 한쪽의 단순집계만을 보면 ‘쌀밥 먹는 것을 금지해야 한다.’ 같은 어처구니없는 결론이 내려질 위험도 있다. 이런 ‘통계해석’만 접했다면 ‘통계학 따위로 할 수 있는 일은 전혀 없다’는 생각을 가질 수도 있다.

마케팅 영역뿐만 아니라 세상에는 이런 무의미한 ‘분석’이 부지기수로 많다. 해외의 일류 비즈니스 스쿨에서 널리 읽히는 전문서적에서조차 이처럼 무의미한 해석과 근거로 ‘그 캠페인이 성공했다’고 주장하는 사례가 실려 있기도 하다.

하지만 ‘충분한 데이터’를 바탕으로 ‘적절한 비교’를 하는 통계적 인과추론의 기초만 몸에 배어 있으면 경험이나 감을 뛰어넘어 비즈니스를 단숨에 한 단계 업그레이드시키는 비결을 손쉽게 찾아낼 수 있다.

자료: 빅데이터를 지배하는 통계의 힘(2013년)



학습정리

[활용방법]

학습자들이 '학습모듈 B-2-나 기초통계능력'을 모두 학습한 후 학습한 내용을 최종적으로 정리하기 위해서 학습정리를 활용한다. 기초통계능력에서 학습한 주요 내용인 통계의 종류, 업무에 활용할 수 있는 통계기법, 효과적인 통계자료 해석방법 순으로 스스로 학습한 내용을 정리할 시간을 주고, 자신이 생각했던 내용과 학습정리의 내용을 비교하여 확인하게 한다.

1. 통계란 사회현상의 양을 반영하는 숫자이며, 특히 사회집단의 상황을 숫자로 표현한 것이다. 근래에는 통계적 방법의 급속한 진보와 보급에 따라 자연적인 현상이나 추상적인 수치의 집단도 포함해서 일체의 집단적 현상을 숫자로 나타낸 것을 통계라고 한다.
2. 직업인이 업무를 수행할 때 통계를 활용함으로써 얻을 수 있는 이점으로는 ①많은 수량적 자료를 처리 가능하고 쉽게 이해할 수 있는 형태로 축소, ②표본을 통해 연구대상 집단의 특성을 유추, ③의사결정의 보조수단, ④관찰 가능한 자료를 통해 논리적으로 어떠한 결론을 추출·검증 등이 있다.
3. 직업인으로서 업무를 효과적으로 수행하기 위해서는 빈도, 백분율, 범위, 평균, 분산, 표준편차 등과 같은 기본적인 통계치의 개념을 파악하고 있어야 한다.
4. 범위란 분포의 흩어진 정도를 가장 간단히 알아보는 방법으로서 최고값과 최저값을 가지고 파악하며, 최고값에서 최저값을 뺀 값을 의미하며, 평균이란 집단의 특성을 요약하기 위해서 가장 빈번하게 활용하는 값으로 전체 사례수의 값을 모두 더한 후, 총 사례수로 나눈 값을 의미한다.
5. 분산이란 각 관찰값과 평균값의 차이인 편차를 제곱하여 얻은 평균을 의미하며, 표준편차란 분산값의 제곱근 값을 의미한다.
6. 직업인으로서 원자료의 전체적인 형태를 파악하기 위해서는 평균과 표준편차만으로는 불가능하며, 다섯숫자요약(최솟값, 중앙값, 최댓값, 하위 25%값, 상위 25%값)을 효과적으로 활용할 수 있어야 한다. 또한, 통계값을 제시할 때에는 평균값과 중앙값 모두 똑같은 중요도를 갖고 활용할 필요가 있다.



학습모듈 B-2-다

도표분석능력 지도




도표분석능력은 업무 상황에서 도표(그림, 표, 그래프 등)의 의미를 파악하고, 필요한 정보를 해석하는 능력이다. 도표분석능력을 지도할 때에는 학습자들이 업무 상황에서 다양한 도표를 종합하여 내용을 분석·종합할 수 있는 능력을 함양하도록 지도하여야 한다.

지도계획

• 학습모듈 B-2-다 지도계획

학습주제	도표분석능력
학습목표	업무 상황에서 도표(그림, 표, 그래프 등)의 의미를 파악하고, 필요한 정보를 해석하는 능력을 기를 수 있다.
지도시간	2~3시간
교수자료	학습자용 가이드북, 교수자용 가이드북, 프레젠테이션 자료, 신문기사, 인터넷

• 학습활동별 지도계획

학습활동	소요시간	주요내용	유의점
 도표의 종류	40~60분	도표의 종류 도표의 종류별 활용	사례 및 활동을 통한 도표의 종류 이해
 다양한 도표의 특징	40~60분	선(절선) 그래프 막대그래프 원그래프 방사형 그래프	사례 및 활동을 통한 도표별 장단점 이해
 효과적인 도표분석 방법	40~60분	도표 해석상의 유의사항	사례 및 활동을 통한 도표분석 방법 이해

학습활동 지도



도표의 종류

업무를 수행할 때 도표는 다양한 목적으로 광범위하게 활용되며 다양한 상황에 따라 활용되는 도표의 종류 역시 다양하다. 그렇다면 도표의 종류에는 어떠한 것들이 있는지 알아보자.

직업인이 업무를 수행할 때 도표를 목적이나 국면에 따라 올바르게 활용하면 더욱 큰 실효를 거둘 수 있다. 다음의 사례는 같은 자료라도 다양한 도표로 결과를 제시할 수 있음을 보여주는 사례이다.



사례

[지도 방법]

학습자들이 '매출액의 계절변동'의 사례를 읽고 같은 자료라도 다양한 종류의 그래프로 표현할 수 있음을 생각해 보도록 한다. 업무를 수행할 때 목적이나 상황에 따라 도표를 올바르게 활용하면 더욱 큰 실효를 거둘 수 있음에 주안점을 둔다. 또한, 사례를 읽고 학습자 스스로 다양한 도표의 종류에 대해서 생각해 볼 수 있는 시간을 주고 학습자들끼리 의견을 공유할 수 있도록 유도하는 것이 바람직하다.

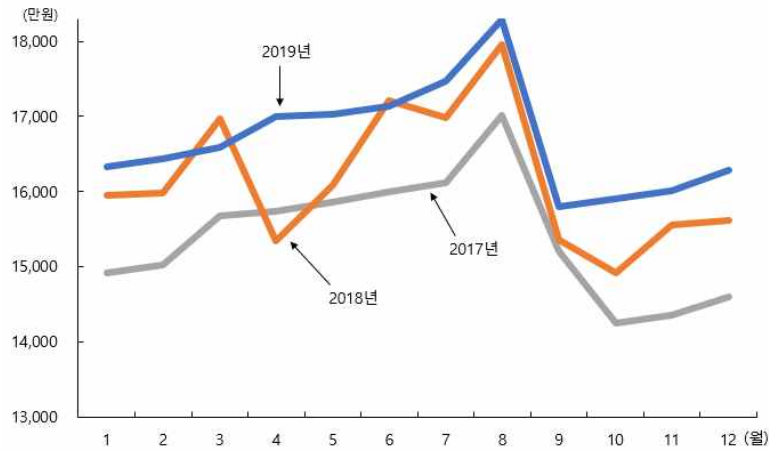


매출액의 계절변동

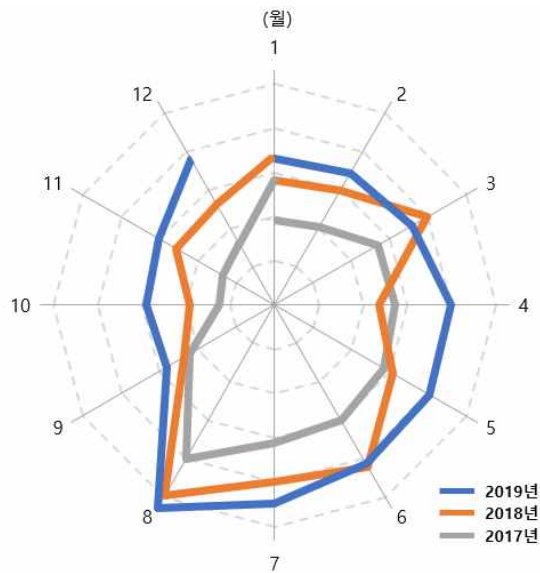
상품 중에는 계절변동이 있는 것이 있다. 특히 계절을 탄다는 말이 있듯 여름에는 잘 안 팔리다가 가을이 되면 잘 팔리는 것이 있다. 이렇게 계절에 따라 변화하는 정도를 나타내는 것이 계절지수이다. 아래의 두 가지 그래프는 최근 3년간 매출실적을 월별로 도표화한 것이다. 도표를 통해 호황기와 불황기의 차이를 명백히 알 수 있으며, 계절변동의 상황도 부각시킬 수 있음을 알 수 있다.

다음의 선 그래프 이외에 계절변동을 나타낼 수 있는 그래프는 무엇이 있을까? 위의 선 그래프는 한 장의 그래프로 5~6년분을 한꺼번에 비교하기가 어려운 단점이 있다.

(사례 계속)



아래의 '방사형 그래프'로 만들면 한 장으로 수년간을 볼 수 있을 것이다. 또한, 비교적 장기의 Life Cycle을 지닌 상품에 대해 다음 해의 판매예측을 하고자 할 때 이 그래프를 보면 과거 수년간의 동향을 알 수 있는 장점이 있다.



[사례 해설]

이 사례는 다양한 도표의 종류에 대한 사례이다. 즉, 같은 자료로부터 도표를 작성할 때에도 여러 가지의 도표를 활용할 수 있음을 이 사례에서는 강조하고 있다. 사례에서는 매출액의 계절변동을 꺾은선 그래프와 방사형 그래프(레이더 차트, 거미줄 그래프)를 활용하여 도표를 작성하고 있다.



활동

[지도 방법]

이 활동은 앞의 사례를 읽고, 학습자 스스로 도표를 해석하여 보고 꺾은선 그래프와 방사형 그래프(레이더 차트, 거미줄 그래프)의 장단점에 대해서 생각해 보도록 하는 활동이다. 학습자 스스로 도표를 해석하고 각 그래프의 장단점에 대해서 생각해 보고 활동지에 적게 하자. 학습자들이 빈칸을 직접 작성하고 발표하게 한 후, 활동이 의미하는 바를 알려준다.



‘매출액의 계절변동’ 사례에 제시된 그래프를 보고 계절별로 매출액이 어떻게 변화하고 있는지 각자의 생각을 적어 보자. 또한, 향후에 이 제품의 매출액은 어떻게 변화할 것인지 예측하여 보자.

[활동 해설]

1번 : 연도별로는 2017년에서 2019년으로 갈수록 매출이 증가하고 있음을 알 수 있다. 계절별로는 가을, 겨울에 잘 안 팔리다가 봄, 여름이 되면 잘 팔리는 것을 볼 수 있다.



내용

[지도 방법]

학습자들이 도표의 종류, 도표의 종류별 활용에 대해서 학습할 수 있도록 주요 내용을 제시하고, 사례와 활동과의 연관성을 찾도록 지도한다.

◆ 도표의 종류

도표는 크게 목적별·용도별·형상별로 구분할 수 있는데, 실제로는 목적과 용도와 형상을 여러 가지로 조합하여 하나의 도표를 작성하게 된다. 특히 도표는 관리나 문제해결의 과정에서 다양하게 활용되며, 활용되는 국면에 따라 도표의 종류를 달리할 필요가 있다. 다음은 다양한 도표의 종류를 목적별·용도별·형상별로 분류하여 제시한 것이다. 직업인으로서 업무수행을 원활하게 하기 위해서는 다양한 도표의 종류를 암기할 필요는 없지만, 각각의 도표를 활용하여야 하는 경우에 대해서는 숙지하고 있을 필요가 있다.



◆ **도표의 종류별 활용**



1. 선(절선) 그래프

선(절선) 그래프의 가장 기본적인 활용은 시간적 추이(시계열 변화)를 표시하는 데 적합하다.

활용 예) 연도별 매출액 추이 변화 등

2. 막대그래프

막대그래프는 비교하고자 하는 수량을 막대 길이로 표시하고, 그 길이를 비교하여 각 수량간의 대소관계를 나타내고자 할 때 가장 기본적으로 활용할 수 있는 그래프이다.

활용 예) 영업소별 매출액, 성적별 인원분포 등

3. 원그래프

원그래프는 일반적으로 내역이나 내용의 구성비를 분할하여 나타내고자 할 때 활용할 수 있는 그래프이다.

활용 예) 제품별 매출액 구성비 등

4. 점그래프

점그래프는 지역분포를 비롯하여 도시, 지방, 기업, 상품 등의 평가나 위치, 성격을 표시하는 데 활용할 수 있는 그래프이다.

활용 예) 광고비율과 이익률의 관계 등

5. 방사형 그래프(레이더 차트, 거미줄 그래프)

방사형 그래프는 다양한 요소를 비교할 때, 경과를 나타낼 때 활용할 수 있는 그래프이다.

활용 예) 매출액의 계절변동 등



교수자료 : 도표의 종류 관련 신문기사

〈통계표/도표 읽기 - 사회문제에 대한 해석과 분석〉



읽기능력이 비단 문자 텍스트에만 국한되는 것은 아니다. 통계표, 도표(그래프), 그림이나 사진 등 다양한 형태의 텍스트가 나왔을 때 학생들은 당황하지 않고 차분하게 이를 읽어낼 수 있어야 한다.

복잡한 통계 자료를 정리해서 간단한 숫자의 표로 정리한 것이 통계표이고, 통계표를 더 보기 쉽게 그림으로 나타낸 것이 도표인데 이를 그래프라고도 부른다. 즉, 정리되지 않은 통계자료를 활용하기 쉽게 정리한 것이 통계표이고, 항목별 분포나 변화 정도, 추이 등을 파악하기 쉽게 통계표를 바탕으로 시각화한 것이 도표(그래프)이다. 통계표를 읽을 때는 통계표에 쓰인 퍼센트(비율)를 읽어내면 전체의 상황이나 변화정도를 파악하기 쉽다. 도표를 읽을 때는 그것에 담긴 의미를 파악하는 자료 분석과 해석 작업을 병행해야 한다.

도표(그래프)에는 막대그래프, 꺾은선 그래프, 원그래프, 띠그래프, 그림그래프 등이 있다. 막대그래프는 크거나 작거나, 많거나 적은 것을 한눈에 비교하여 읽는 데 적당한데, 이를 발전시켜 누적 막대그래프를 그릴 수 있다. 한편, 꺾은선 그래프는 시간이 흐름에 따라 변해가는 모습을 나타내는 데 많이 쓰인다. 날씨 변화, 에너지 사용 증가율, 물가의 변화 등을 나타내기에는 막대그래프보다 꺾은선 그래프가 유용하다. 그래서 꺾은선 그래프를 읽을 때는 변화의 추이를 염두에 두고 자료를 분석하는 것이 좋다. 원그래프나 띠그래프는 전체에 대한 부분의 비율을 나타내는 데 많이 쓰인다. 원이나 띠그래프를 읽을 때는 먼저 전체가 100%인지를 확인하고, 그중에서 각각의 항목이 차지하는 비중이 어느 정도인지를 읽은 후 자료항목이 차지하는 중요도(비율)나 우선순위를 파악할 수 있어야 한다.

자료: 부산일보(2007년 6월 1일자)



다양한 도표의 특징

직업인으로서 업무를 효과적으로 수행하기 위해서는 다양한 종류의 도표를 읽고 해석할 수 있어야 한다. 그러나 업무수행에 활용되는 도표는 매우 다양하다. 그렇다면 다양한 종류의 도표별 특징을 알아보도록 하자.

직업인들은 업무보고서를 작성하거나 혹은 고객을 대상으로 하는 프레젠테이션 자료를 작성하는 경우 흔히 도표를 이용해 자료를 제시하곤 한다. 그러나 다양한 종류의 도표의 특징을 정확히 이해하고 활용하는 경우는 극히 드물다.



사례

[지도 방법]

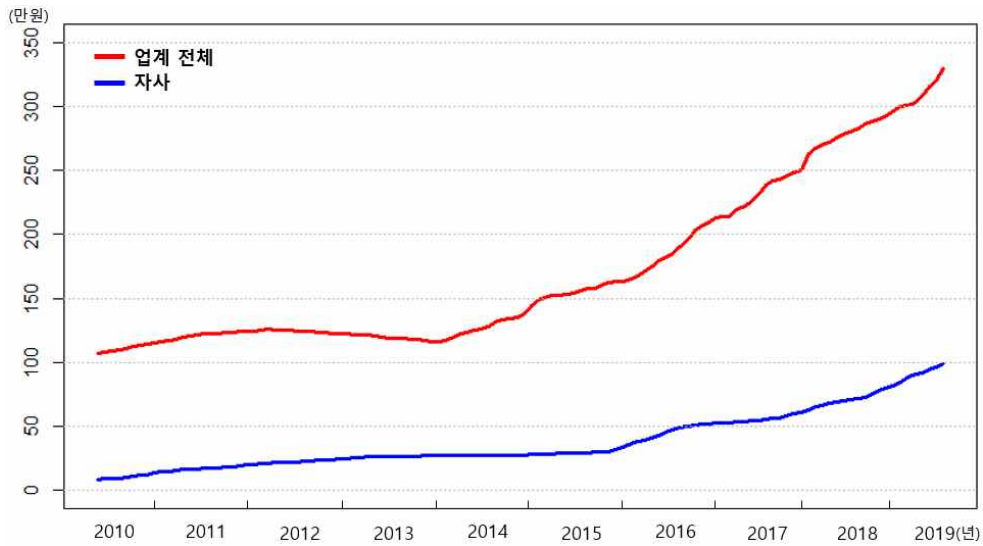
학습자들이 ‘업계 전체 매출액과 자사의 매출액’과 ‘전체에 대한 각 부분 비율을 원에’ 사례를 읽고 도표의 종류별 특징은 무엇인지에 대해서 생각해 보도록 한다. 우리가 활용할 수 있는 도표의 종류는 많지만 목적이나 상황에 맞는 도표를 활용하는 것이 중요한 것임에 주안점을 둔다. 또한, 사례를 읽고 학습자 스스로 도표의 종류별 특징에 대해서 생각해 볼 수 있는 시간을 주고 학습자들끼리 의견을 공유할 수 있도록 유도하는 것이 바람직하다.



업계 전체 매출액과 자사의 매출액

휴대폰 업체에 근무하는 L씨는 지난 10년간의 휴대폰 업계의 총 매출액 변화와 자사의 매출액 변화에 대한 자료를 분석해 달라는 업무를 부여받았다. L씨는 자료 수치를 표로 제시하는 것보다는 시각적으로 제시하는 것이 효과적일 것이라 생각하였다. 어떠한 도표를 활용하는 것이 효과적일 것인가 하는 고민 끝에 연도에 따른 매출액 변화와 함께 업계 전체에서 자사의 매출액이 차지하는 비율을 나타내고자 꺾은선 도표를 활용하였다.

(사례 계속)

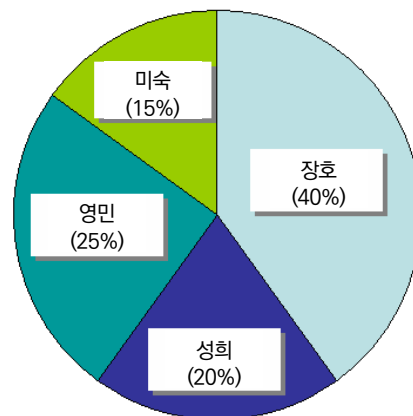


전체에 대한 각 부분 비율을 원에

K씨가 근무하는 회사에서 얼마 전 동호회 회장 선거가 실시되었다. K씨와 동료들은 입후보자들이 얻은 득표수가 어떠한 비율로 흩어져 있는가를 알아보기로 하였다. 그래서 먼저 동호회 회장 선거에서 입후보한 후보들의 득표수를 조사하였다.

입후보자	장호	성희	영민	미숙	계
득표수(표)	240	120	150	90	600

이어 입후보자들의 득표수는 어떠한 비율로 흩어져 있는가를 알아보기 위하여 어떠한 도표를 그려야 하는지에 대해서 논의하였다. 많은 사람들은 비율을 나타내는 그래프로써 막대그래프가 좋다고 찬성하였다. 그런데 K씨는 다른 의견을 제시하였다. “막대그래프는 후보자들의 득표수를 막대처럼 한 줄에 나타내기 때문에 직접 비교하는 데 어려움이 있을 것이니 다른 그래프를 생각해봅시다.”라고 제안하였다. K씨는 비율을 나타내는 그래프로는 막대그래프 이외에 원그래프가 있음을 생각하고,



전체에 대한 각 부분의 비율을 원그래프로 표현하였다.

[사례 해설]

이 사례는 도표의 종류별 특징에 대한 사례이다. 업무수행 과정에서 목적이나 상황에 맞는 도표를 활용하는 것의 중요성을 강조하고 있다. '업계 전체 매출액과 자사의 매출액' 사례에서는 꺾은선 그래프를 활용하여 연도별 매출액 변화와 함께 업계 전체에서 자사의 매출액이 차지하는 비율을 표현하고 있다. 또한, '전체에 대한 각 부분 비율을 원에'의 사례에서는 원 그래프를 활용하여 동호회 회장 선거에서 입후보한 후보들의 득표수를 나타내고 있다.



활동

[지도 방법]

이 활동은 학습자 스스로 다양한 종류의 그래프가 활용되고 있는 사례들을 정리해 보도록 하는 활동이다. 학습자 스스로 업무를 수행할 때 그래프를 활용하는 경우를 생각해 보고 각각의 도표가 활용되는 경우를 활동지에 적게 하자. 학습자들이 빈칸을 직접 작성하고 발표하게 한 후, 활동이 의미하는 바를 알려준다.



‘업계 전체 매출액과 자사의 매출액’, ‘전체에 대한 각 부분 비율을 원에’ 사례와 마찬가지로 우리는 주위에서 다양한 종류의 그래프를 활용하고 있는 경우를 많이 볼 수 있다. 앞의 사례들을 읽은 후, 각각의 그래프를 활용하는 경우와 특징을 작성하여 보자.

업무수행과정에서 주로 활용할 수 있는 그래프의 종류	활용하는 경우	특징
선(절선) 그래프		
막대그래프		
원그래프		
점그래프		
방사형 그래프		

[활동 해설]

- 선(절선) 그래프: 시간의 경과에 따른 수량의 변화를 절선의 기울기로 나타내는 그래프로 경과비교·분포를 비롯하여 상관관계 등을 나타낼 때 쓴다.
- 막대그래프: 비교하고자 하는 수량을 막대 길이로 표시하고 그 길이를 비교하여 각 수량간의 대소 관계를 나타내는 그래프로서, 내역, 비교, 경과, 도수 등을 표시하는 용도로 활용할 수 있다.
- 원그래프: 내역이나 내용의 구성비를 원을 분할하여 작성하는 그래프로서, 전체에 대한 구성비를 표현할 때 다양하게 활용할 수 있다.
- 점그래프: 점그래프는 종축과 횡축에 2요소를 두고, 보고자 하는 것이 어떤 위치에 있는가를 알고자 할 때 작성하는 그래프로서, 지역분포를 비롯하여 도시, 지방, 기업, 상품 등의 평가나 위치, 성격을 표시하는 용도로 활용될 수 있다.
- 방사형 그래프(레이더 차트, 거미줄 그래프): 비교하는 수량을 직경 또는 반경으로 나누어 원의 중심에서의 거리에 따라 각 수량의 관계를 나타내는 그래프로서 비교하거나 경과를 나타낼 때 활용할 수 있다.



내용

[지도 방법]

학습자들이 선(절선) 그래프, 막대그래프, 원그래프, 방사형 그래프(레이더 차트, 거미줄 그래프)의 특징은 무엇인지에 대해서 학습할 수 있도록 주요 내용을 제시하고, 사례와 활동과의 연관성을 찾도록 지도한다.

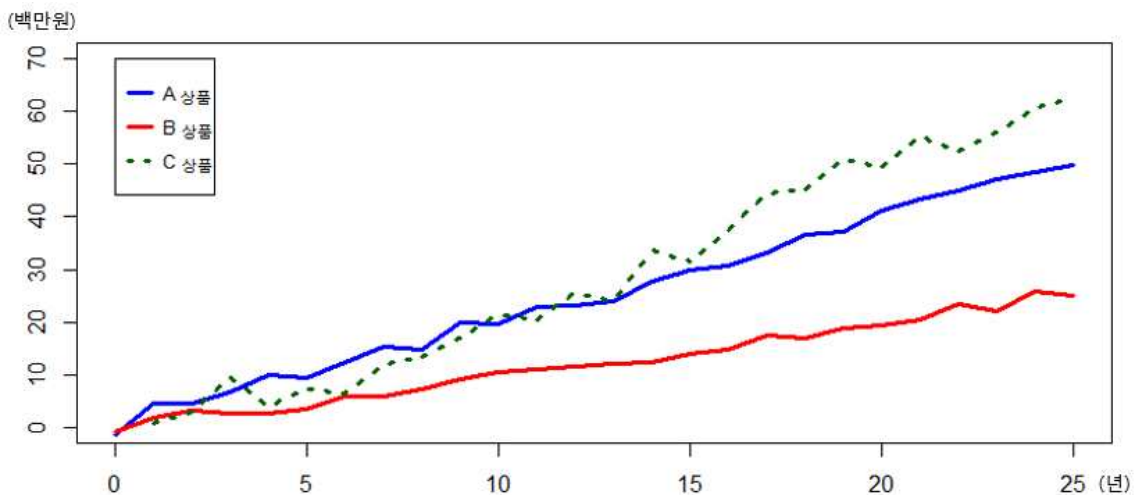
직업인으로서 업무에 활용할 수 있는 도표의 종류는 매우 다양하다. 이 중 대표적인 것으로는 선(절선) 그래프, 막대그래프, 원그래프, 점그래프, 방사형 그래프(레이더 차트, 거미줄 그래프) 등이 있다. 이들 각각에 대한 특징을 살펴보면 다음과 같다.

◆ 선(절선) 그래프

선(절선) 그래프란 시간의 경과에 따른 수량의 변화를 절선의 기울기로 나타내는 그래프이다. 주로 경과비교·분포(도수곡선 그래프)를 비롯하여 상관관계 등을 나타낼 때(상관선 그래프·회귀선) 쓴다.

아래의 그래프는 매출액의 추이를 나타낸 선 그래프, 즉 절선 그래프이다. 이것은 선 그래프에서 가장 기본적인 것으로 시간적 추이(시계열 변화)를 표시하는 데 적합하다. 아래의 그래프는 25년간의 상품별 매출액의 추이를 나타내고 있다. 한 표에 너무 많은 선이 들어가면 복잡하여 알아보기 어렵다.

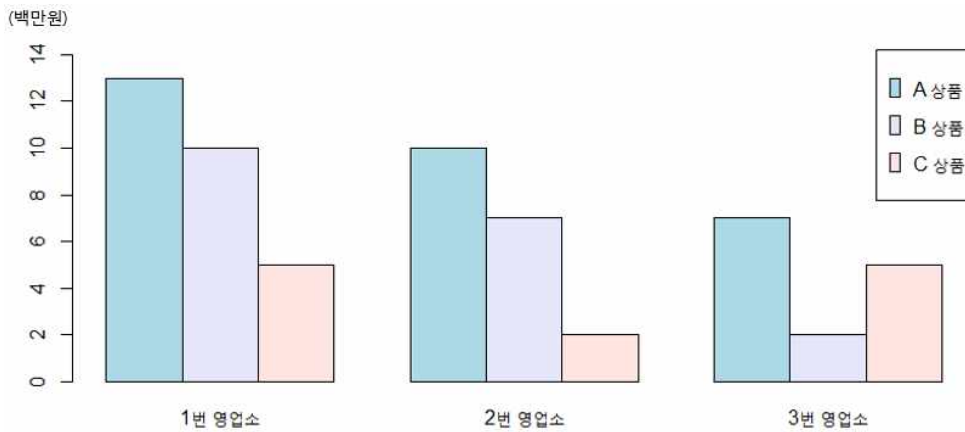
[선 그래프: 상품별 매출액 추이]



◆ 막대그래프

막대그래프는 봉그래프라고도 한다. 비교하고자 하는 수량을 막대 길이로 표시하고 그 길이를 비교하여 각 수량 간의 대소 관계를 나타내는 것이다. 가장 간단한 형태이며, 선 그래프와 같이 각종 그래프의 기본을 이룬다. 막대그래프는 내역·비교·경과·도수 등을 표시하는 용도로 쓰인다.

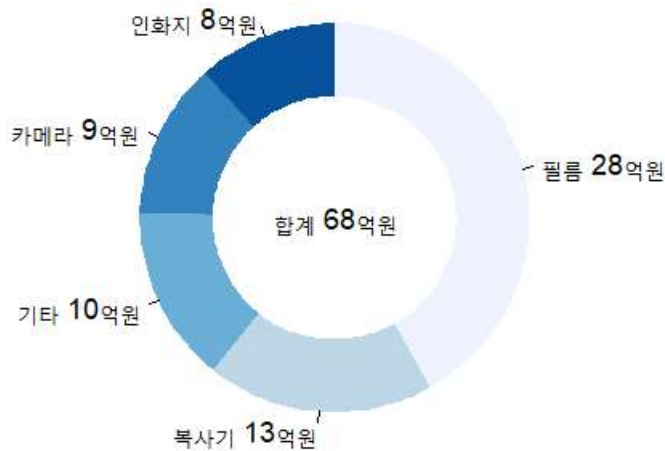
[막대그래프: 영업소 및 상품별 매출액(월평균)]



◆ 원그래프

원그래프는 일반적으로 내역이나 내용의 구성비를 원을 분할하여 나타낸다. 아래와 같은 파이 그래프도 원그래프의 일종이다. 동심원을 두 개 그림으로써 투시점에서의 매출액 크기와 구성비를 비교해 볼 수도 있다. 단, 원그래프를 정교하게 작성할 때 까다로운 것은 수치를 각도로 환산하여야 한다는 점이다.

[원 그래프: 제품별 매출액 구성비]

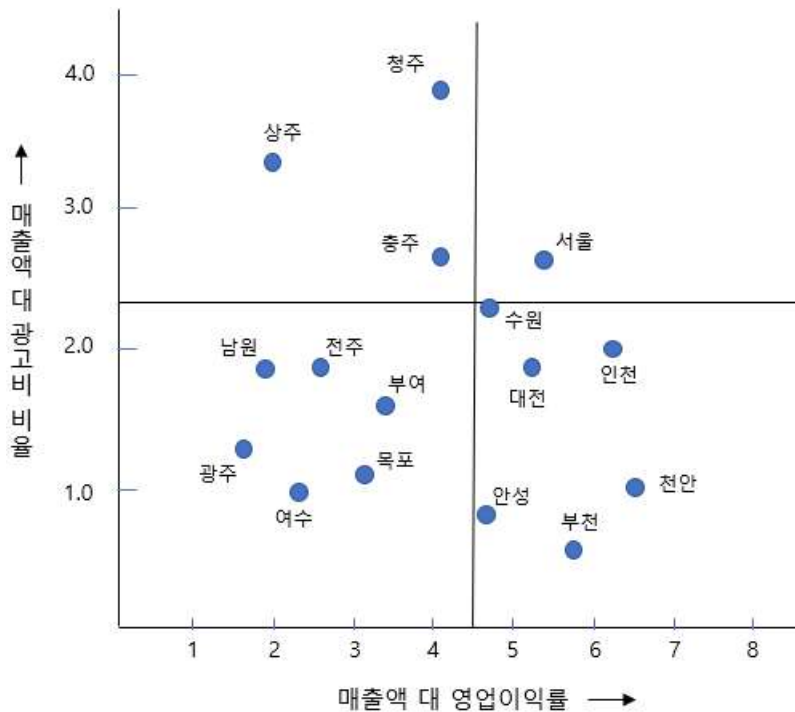


◆ 점그래프

점그래프는 종축과 횡축에 2요소를 두고, 보고자 하는 것이 어떤 위치에 있는가를 알고자 할 때 쓴다. 아래의 점그래프는 각 지역에서 광고비율과 이익률의 관계가 어떻게 되어 있는가를 표시한 것이다. 그래프에서 그어진 세로선과 가로선은 각기 이익률의 평균치, 광고비율의 평균치를 나타낸다.

아래의 그래프를 보면 상주, 청주, 충주에서는 광고비는 높으나 이익률이 낮다. 반면 천안, 부천, 인천 등은 광고비율이 낮으나 이익률은 높음을 알 수 있다. 점그래프는 이와 같이 지역분포를 비롯하여 도시, 지방, 기업, 상품 등의 평가나 위치, 성격을 표시하는 데 이용된다.

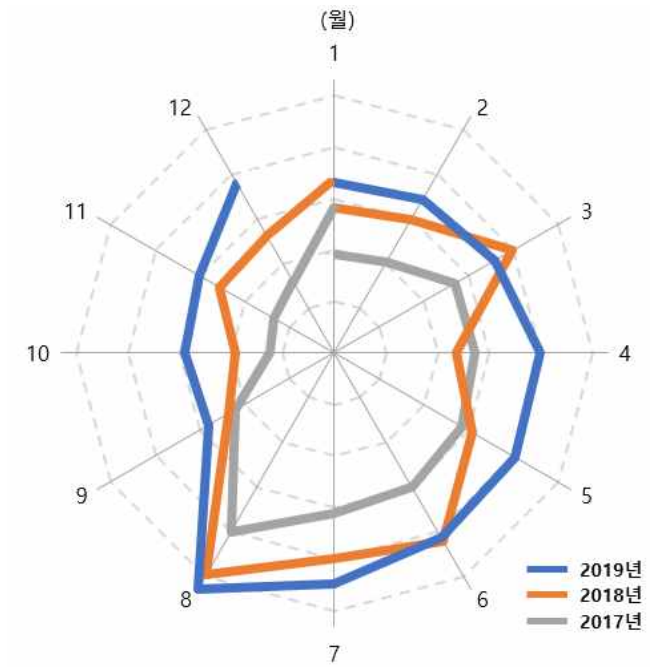
[점그래프: 각 지역별 광고비율과 이익률의 관계]



◆ 방사형 그래프(레이더 차트, 거미줄 그래프)

방사형 그래프는 원 그래프의 일종으로 레이더 차트, 거미줄 그래프라고도 한다. 비교하는 수량을 직경, 또는 반경으로 나누어 원의 중심에서의 거리에 따라 각 수량의 관계를 나타내는 그래프이다. 방사형 그래프는 대표적으로 비교하거나 경과를 나타내는 용도로 활용된다.

[방사형 그래프: 월별·상품별 매출액 추이]





교수자료 : 도표의 분석 관련 신문기사

<통계와 그래프 의미 분석하는 훈련을>

<표1>연령층별 인구비율
(단위 = %)

연령층 \ 연도	0~14세	15~64세	65세 이상
1970	42.5	54.4	3.1
1980	34.0	62.2	3.8
1990	25.6	69.2	5.1
2000	21.1	71.7	7.2
2010	16.8	72.8	10.9
2020	12.6	71.7	15.7
2030	11.2	64.7	24.1
2040	10.1	57.9	32.0
2050	9.0	53.7	37.3

오른쪽 <표1>은 연령층별 인구비율을 제시한 자료다. 일단 이 표를 통해 연도별·연령층별 인구 변화 등을 쉽게 분석해 낼 수 있을 것이다. 다만 이 정도에서 머문다면 논리적인 사고 확장으로서는 부족하다. 이러한 분석을 교과적 지식과 연계하고, 논제의 요구에 부합하는 결론을 글과 스스로 응용한 별개 도표 등을 통해 구체적으로 표현해낼 수 있어야 한다. 즉, 단순히 표의 내용을 이해했다고 해서 모든 학생이 이 지식을 실생활 영역에 적용시킬 수 있는 것은 아니라는 것을 염두에 둘 필요가 있을

것이다.

아래의 <표 2>는 우리나라의 연도별 평균연령에 관한 표이다. 그런데 이 도표를 통해 평균 연령 변화를 구하려면 연도별 평균 연령을 산출해야 하고, 평균연령의 산출을 위해서는 수학 시간에 배운 통계적 지식을 활용할 수 있어야 한다. 각 연령층의 대표값을 각각 7세, 39.5세, 72세(도표상의 65세 이상을 65~79세로 가정)로 본 후 비율을 곱하면 연도별 평균 연령을 다음과 같이 구할 수 있다. 아래의 표를 보고 연도별로 평균 연령이 상승하고 있음을 말할 수는 있다.

하지만 이처럼 도표의 직관적 해석 단계에만 그쳐서는 다각적인 분석과 응용이 어렵다는 점을 기억해 두도록 하자. 가령 이 도표를 1차원 정도의 자료라고 가정해 보았을 때 다음과 같이 2차원적인 그래프로 변환 제시하게 되면 평균 연령이 거의 일정한 기울기로 상승하고 있음을 짚어준다든지, 제시된 표에서의 연도 이후의 상황까지 예측 가능해지는 등 보다 확장된 단계의 다양한 서술도 가능해진다는 점에 주목해 보도록 하자.

<표2>연도별 평균연령
(단위 = 세)

연 도	1970	1980	1990	2000	2010	2020	2030	2040	2050
평균연령	26.7	29.7	32.8	35	37.8	40.5	43.7	46.6	48.7

자료: 매일경제(2007년 4월 20일자)
<http://www.mk.co.kr/news/home/view/2007/04/204538/>



**효과적인
도표분석방법**

직업인으로서 다양한 종류의 표와 그래프를 읽고 분석해 내는 능력은 필수적이다. 특히 단순한 수치만 읽어내는 것보다는 표와 그래프로부터 실제적인 의미를 찾아내는 것이 필요하다. 실제로 다양한 표와 그래프를 읽고 분석해 보도록 하자.

직업인들은 업무를 수행할 때뿐만 아니라 뉴스를 보거나 신문을 읽을 때에도 다양한 표와 그래프를 접하게 된다. 특히 표와 그래프를 정확하게 읽고 의미를 찾아내며, 향후 추이를 분석해내는 능력은 직업인들에게 필수적이라 할 수 있다.



사례

[지도 방법]

학습자들이 '수리능력, 왜 중요한가'의 사례를 읽고 학습자 스스로 그래프의 눈속임에 유의하여 도표를 해석하여 보도록 한다. 직업인으로서 업무를 원활하게 수행하기 위해서는 다양한 종류의 도표를 정확하게 분석하는 것이 매우 중요한 것임에 주안점을 둔다. 또한, 사례를 읽고 학습자 스스로 효과적인 도표분석방법에 대해서 생각해 볼 수 있는 시간을 주고 학습자들끼리 의견을 공유할 수 있도록 유도하는 것이 바람직하다.



수리능력, 왜 중요한가



지난 2018년 8월, 미국, 일본, 독일의 실업률이 사상 최저치를 기록했다는 기사가 실렸다. 이 기사의 골자는 친 기업정책을 적극적으로 펼친 미국, 일본, 독일 세 나라의 실업률이 최근 드라마틱하게 하락했으며, 이는 한국의 현 상황과 대비된다는 것이다. 위 그래프는 해당 기사에 실린 그래프이다.

(사례 계속)

이 그래프만 보면 2014년 이래 다른 나라들의 실업률은 지속적으로 하락한 반면 한국의 실업률은 꾸준히 상승하여, 지금은 한국의 실업률이 다른 나라들에 비해 높아진 것처럼 보인다.

그런데 한 가지 눈여겨봐야 할 것이 있다. 그것은 각 그래프들의 Y축 범위다. 미국 실업률 그래프의 경우 Y축은 3.0에서 9.0까지 걸쳐 있는 반면, 한국의 경우 Y축의 범위는 2.8에서 4.0에 불과하다. 이렇게 Y축의 범위가 현격히 다른 그래프를 상호 비교한다는 것은 넌센스다. 비교를 목적으로 했다면 Y축을 같게 맞춰 주는 것이 합당하다. 하지만 위 자료는 국가별 Y축 범위가 다르기 때문에, 각 나라들의 실업률을 직접 비교하는 것은 비합리적이다.

그래프가 상호 비교 가능하도록 만들어졌는지, Y축의 범위는 합리적인지, 일부가 생략되었는지, 그렇다면 그 이유는 무엇인지, 막대그래프의 경우 막대들의 높이는 자료에 대략 비례하도록 구성되었는지 등을 잘 보는 것은 도표의 의미를 현명하게 파악하기 위한 체크리스트이다.

자료: 오마이뉴스(2019. 06. 10일자)

http://www.ohmynews.com/NWS_Web/View/at_pg.aspx?CNTN_CD=A0002543684

[사례 해설]

이 사례는 나라별 실업률을 그래프로 나타낸 사례이다. 나라별로 Y축 범위가 다르기 때문에, 각 나라들의 실업률을 단순히 직접 비교하는 것은 비합리적이라는 것을 볼 수 있다. 그래프를 해석할 때, 그래프가 상호 비교 가능하도록 만들어졌는지, Y축의 범위는 합리적인지, 일부가 생략되었는지 등을 살펴보는 것은 필수적이다.



활동

[지도 방법]

이 활동은 제시된 문항에 대해서 학습자 스스로 도표를 해석하여 틀리게 해석한 사람을 찾고, 그 이유를 정리해 보도록 하는 활동이다. 학습자들에게 도표를 해석할 시간을 충분히 제공한 후, 자신의 생각을 활동지에 적어보게 하자. 학습자들이 빈칸을 직접 작성하고 발표하게 한 후, 활동이 의미하는 바를 알려준다.



다음에 제시된 도표는 A사의 3개월간의 빙과류 매출 현황 중 두 제품의 현황을 나타낸 것이다. 이를 보고 A사의 직원들은 아래와 같이 답하였다. 도표를 틀리게 해석한 사람은 누구이며, 그 이유는 무엇일까?

(단위: %)

구분	콘	아이스크림
6월	25	18
7월	35	40
8월	37	43

K군: 6월만 본다면 콘의 점유율이 더 높네요.
 M군: 3개월간의 평균 매출점유율은 콘이 더 높네요.
 L군: 전체적으로 본다면 콘의 매출이 아이스크림보다는 고른 매출을 보일 가능성이 높네요.
 M양: 도표의 자료로 볼 때 두 제품이 이 회사의 빙과류 매출의 절반 이상으로 주력 제품이네요.
 * 점유율: 특정 집단의 비율이 전체 비율에서 차지하는 정도

틀리게 해석한 사람	
이유	

[활동 해설]

틀리게 해석한 사람: M군

이유: 콘의 3개월간의 점유율은 $(25+35+37)/3=32.33\%$ 이며, 아이스크림의 3개월간의 점유율은 $(18+40+43)/3=33.67\%$ 이다. 따라서 아이스크림의 3개월간의 점유율이 더 높음을 볼 수 있다.



내용

[지도 방법]

학습자들이 도표 해석상의 유의점은 무엇인지에 대해서 학습할 수 있도록 주요 내용을 제시하고, 사례와 활동과의 연관성을 찾도록 지도한다.

실제로 도표를 읽고 해석하는 일은 쉽지 않은 경우가 많으며, 잘못 해석하여 곤란을 겪은 경우도 많다. 특히 효과적으로 도표를 해석하기 위해서는 사전에 많은 연습이 필요하다.

◆ 도표 해석상의 유의사항

1. 요구되는 지식의 수준

도표의 해석은 특별한 지식을 요구하지 않는 경우가 대부분이다. 그러나 지식의 수준에는 차이가 있어 어떤 사람에게는 상식이 어떤 사람에게는 지식일 수 있다. 따라서 직업인으로서 자신의 업무와 관련된 기본적인 지식의 습득을 통하여 특별한 지식을 일반지식 즉, 상식화할 필요가 있다.



2. 도표에 제시된 자료의 의미에 대한 정확한 숙지

주어진 도표를 무심코 해석하다 보면 자료가 지니고 있는 진정한 의미를 확대하여 해석할 수도 있다. 예컨대 K사의 지원자 수가 많았다는 것이 반드시 K사의 근로자 수가 많다는 것을 의미하지 않는데 양자를 같은 것으로 오인할 수 있다.

3. 도표로부터 알 수 있는 것과 없는 것의 구별

주어진 도표로부터 알 수 있는 것과 알 수 없는 것을 완벽하게 구별할 필요가 있다. 즉 주어진 도표로부터 의미를 확대하여 해석하여서는 곤란하며, 주어진 도표를 토대로 자신의 주장을 충분히 추론할 수 있는 보편타당한 근거를 제시해야 한다.

4. 총량의 증가와 비율증가의 구분

비율이 같다고 하더라도 총량에 있어서는 많은 차이가 있을 수 있다. 또한 비율에 차이가

있다고 하더라도 총량이 표시되어 있지 않은 경우 비율차이를 근거로 절대적 양의 크기를 평가할 수 없기 때문에 이에 대한 세심한 검토가 요구된다.

5. 백분위수와 사분위수의 이해

백분위수는 크기순으로 배열한 자료를 100등분 하는 수의 값을 의미한다. 예컨대 제 p 백분위수란 자료를 크기순으로 배열하였을 때 $p\%$ 의 관찰값이 그 값보다 작거나 같고, $(100-p)\%$ 의 관찰값이 그 값보다 크거나 같게 되는 값을 말한다. 한편, 사분위수란 자료를 4등분한 것으로 제1사분위수는 제25백분위수, 제2사분위수는 제50백분위수(중앙치), 제3사분위수는 제75백분위수에 해당한다.



교수자료 : 도표의 분석 관련 간행물

〈퍼센트는 절대적인 것인가?〉



도표를 분석함에 있어서 퍼센트는 상대적 크기를 비교하는데 유용한 것이지만 퍼센트 자체는 마음대로 더할 수 있는 것이 아니다. 그러나 종종 퍼센트를 더해서 엉뚱하게 도표를 해석하는 경우가 있는데 수문맹에게는 이러한 엉터리 논리도 그럴듯하게 들린다.

다음의 예를 읽고도 이상하다는 느낌을 받지 않는다면 퍼센트를 합쳐도 괜찮을 것이라는 착각에 빠진 것이다. “이 상품은 80% 할인 중입니다. 지난주에 40% 세일했는데 이번 주에 40%를 더 할인했습니다.” “이번 회식 비용은 30% 할인된 것입니다. 식사값이 15% 할인되었고, 술값도 15% 할인되었기 때문입니다.”

40%에 40%를 더하면 80%가 되지 않는 이유는 기준이 달라지기 때문이다. 즉 100원짜리를 40% 할인하면 60원이 되고 다시 60원에서 40%를 할인하면 36원이 되므로 총 할인율은 100원짜리가 36원이 되었으므로 64%이다. 또한 식사값이 15% 할인되고, 술값이 15% 할인되었다고 전체 회식비가 30% 할인된 것은 아니고 여전히 15% 할인된 것뿐이다. 예를 들어 어떤 주부가 시장에서 다섯 가지 채소를 샀는데 그 채소들이 작년에 비해 제각기 10%씩 올랐다면 그 합은 50%가 되지만 채소값은 작년에 비해 50% 오른 것이 아니라 10% 오른 것이다.

이렇게 퍼센트를 엉터리로 사용하는 것은 수문맹뿐 아니라 지식인도 빠지기 쉬운 착각이다. ‘뉴욕타임즈지 북리뷰’지에 나온 다음의 기사가 그것을 입증해준다. 책값은 올라가는데도 저자의 수입이 제자리를 하는 이유는 책의 제작비와 원료비의 상승 때문인 것 같다. 비용 항목별로 보면 시설비와 생산비만도 지난 10년간 10~12% 정도 상승했으며, 원료비는 6~9%, 판매 및 광고비용은 10%나 올랐다. 이 인상분을 합하면 최하가 33%(어느 출판사의 경우)이고, 이보다 소규모의 출판사에서는 거의 40%나 된다. 이것은 맞는 말일까?

자료: 『숫자놀이 업어치기』, 현암사



학습정리

[활동 방법]

학습자들이 '학습모듈 B-2-다 도표분석능력'을 모두 학습한 후 학습한 내용을 최종적으로 정리하기 위해서 학습정리를 활용한다. 도표분석능력에서 학습한 주요 내용인 도표의 종류, 도표의 종류별 특징, 효과적인 도표분석방법의 순으로 스스로 학습한 내용을 정리할 시간을 주고, 자신이 생각했던 내용과 학습정리의 내용을 비교하여 확인하게 한다.

1. 직업인에게 도표는 관리나 문제해결의 과정에서 다양하게 활용되며, 활용되는 국면에 따라 활용되는 도표의 종류를 달리할 필요가 있다. 따라서 직업인으로서 업무수행을 원활하게 하기 위해서는 각각의 도표를 활용하여야 하는 경우에 대해서 숙지하고 있을 필요가 있다.
2. 직업인이 활용할 수 있는 도표는 목적별, 용도별, 형상별로 다양하게 분류할 수 있으며, 대표적인 것으로는 선(절선) 그래프, 막대그래프, 원그래프, 점그래프, 방사형 그래프(레이더 차트, 거미줄 그래프) 등이 있다.
3. 선(절선) 그래프란 주로 시간의 경과에 따른 수량의 변화를 절선의 기울기로 나타내는 그래프를 말하며, 봉그래프라고도 불리는 막대그래프는 비교하고자 하는 수량을 막대 길이로 표시하고 그 길이를 비교하여 각 수량 간의 대소 관계를 나타내는 그래프이다.
4. 원그래프는 일반적으로 내역이나 내용의 구성비를 원을 분할하여 작성한 것이며, 점 그래프는 세로축과 가로축에 2요소를 두고 보고자 하는 것이 어떤 위치에 있는가를 알고자 하는 데 활용할 수 있다.
5. 직업인은 업무를 수행할 때뿐 아니라 뉴스를 보거나 신문을 읽을 때도 다양한 표와 그래프를 접하게 된다. 특히 표와 그래프를 정확하게 읽고 의미를 찾아내며, 향후 추이를 분석해 내는 능력은 직업인에게 필수라 할 수 있다.
6. 효과적으로 도표를 분석하기 위해서는 ① 요구되는 지식의 수준을 넓히고, ② 도표에 제시된 자료의 의미를 정확히 숙지하며, ③ 도표로부터 알 수 있는 것과 없는 것을 구별하고, ④ 총량의 증가와 비율의 증가를 구분하며, ⑤ 백분위수와 사분위수를 정확히 이해하고 있어야 한다.



학습모듈 B-2-라

도표작성능력 지도




도표작성능력은 업무 상황에서 도표(그림, 표, 그래프 등)를 이용하여 결과를 효과적으로 제시하는 능력이다. 도표작성능력을 지도할 때에는 특히 업무 상황에서 다양한 종류의 자료를 종합하여 업무 결과를 도표로 제시할 수 있는 능력을 함양할 수 있도록 지도하여야 한다.

지도계획

• 학습모듈 B-2-라 지도계획

학습주제	도표작성능력
학습목표	업무 상황에서 도표(그림, 표, 그래프 등)를 이용하여 결과를 효과적으로 제시하는 능력을 기를 수 있다.
지도시간	2~3시간
교수자료	학습자용 가이드북, 교수자용 가이드북, 프레젠테이션 자료, 신문기사, 인터넷

• 학습활동별 지도계획

학습활동	소요시간	주요내용	유의점
 도표작성의 절차	40~60분	도표의 작성절차	사례 및 활동을 통한 도표의 작성절차 이해
 도표를 작성할 때의 유의사항	40~60분	선(절선) 그래프 작성 시 유의점 막대그래프 작성 시 유의점 원 그래프 작성 시 유의점	사례 및 활동을 통한 도표작성 시 유의사항 이해
 실제로 도표작성해보기	40~60분	엑셀프로그램을 활용한 그래프 그리기	사례 및 활동을 통한 도표작성하기

학습활동 지도



도표작성의 절차

업무 상황에서 업무의 결과를 정리하여야 하는 경우 도표를 직접 작성함으로써 결과를 보다 효과적으로 제시할 수 있다. 그러나 도표를 작성할 때에는 일반적으로 지켜야 하는 절차가 있다. 도표작성의 일반적인 절차에 대해서 알아보도록 하자.

직업인에게 도표는 업무결과를 시각화하여 제시할 수 있게 해주는 주요한 수단이다. 다음은 직업인 J씨가 실제로 도표를 작성한 사례를 제시한 것이다.



사례

[지도 방법]

학습자들이 ‘연도별·월별 판매 실적표 그리기’의 사례를 읽고 도표 작성의 절차에 대해서 생각해 보게 한다. 도표를 작성할 경우에는 일정한 절차에 따라 작성하는 것이 정확하고 효과적임에 주안점을 둔다. 또한, 사례를 읽고 학습자 스스로 도표작성의 절차에 대해서 생각해 볼 수 있는 시간을 주고 학습자들끼리 의견을 공유할 수 있도록 유도하는 것이 바람직하다.



연도별·월별 판매 실적표 그리기

다음은 K제약회사의 2년간에 걸친 제품 판매실적이다. J씨는 이를 토대로 도표를 작성하려 한다.

(단위: 만원)

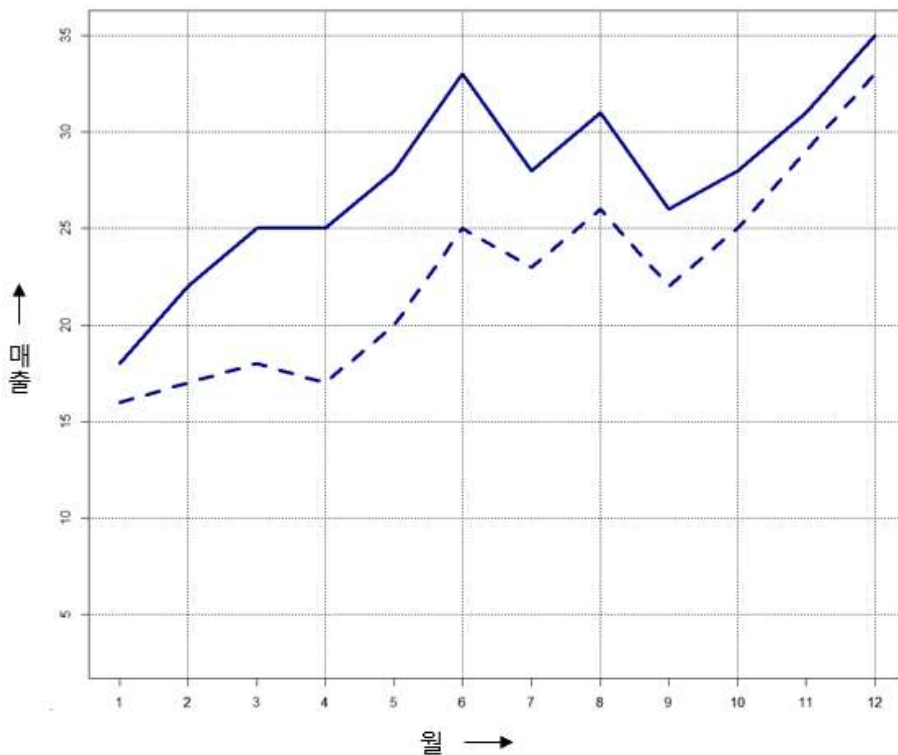
	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2019년	16	17	18	17	20	25	23	26	22	25	29	33	271
2020년	18	22	25	25	28	33	28	31	26	28	31	35	330

먼저 J씨는 주어진 자료를 어떠한 도표로 나타낼 것인지를 고민하였다. 주어진 자료는 시간변화에 따른 변화추이를 나타내어야 하므로 J씨는 꺾은선 그래프로 나타내기로 하였다.

(사례 계속)

그 후 J씨는 가로축에 월을 세로축에 매출액을 나타내기로 하였고, 세로축 한 눈금의 크기를 5정도로 정하면 충분히 매출액의 변화추이를 나타낼 수 있다고 생각하였다. 그리고 주어진 자료의 내용을 가로와 세로 눈금에서 각각 찾아 만나는 자리에 점을 찍고, 그 점을 선분으로 이었다. 마지막으로 도표의 제목을 '연도별·월별 판매 비교 그래프'라고 정하고 이를 그래프 위에 표기하여 아래와 같이 아주 훌륭한 그래프를 작성하였다.

[연도별·월별 판매 비교 그래프]



[사례 해설]

이 사례는 도표작성 절차에 대한 사례이다. 이 사례에서는 J씨가 일정한 절차에 따라 도표를 작성하고 있음을 강조하고 있다. J씨는 먼저 꺾은선 그래프로 작성하기로 결정한 후, 세로축과 가로축에 표현할 것을 결정하였다. 그 후 한 눈금의 크기를 결정하고, 자료를 표시한 후 선분으로 이어 도표를 작성하였다. 마지막으로 J씨는 도표의 제목을 정하고 이를 그래프 상단에 표기하였다.



활동

[지도 방법]

이 활동은 앞의 사례를 읽고, 학습자 스스로 효과적인 도표작성절차를 정리해 보게 하는 활동이다. 학습자 스스로 사례를 읽고 도표작성 절차를 생각해 보도록 하고 활동지에 적게 하자. 학습자들이 빈칸을 직접 작성하고 발표하게 한 후, 활동이 의미하는 바를 알려 준다.



‘연도별·월별 판매 실적표 그리기’ 사례에서 J씨는 주어진 자료를 이용하여 ‘연도별·월별 판매 비교 그래프’를 작성하였다. 사례에서 J씨는 어떠한 절차에 따라 도표를 작성하였는지 찾아보고, 아래의 표에 작성하여 보자.

J씨의 도표 작성절차

1. 어떠한 도표를 작성할지 고민



2.



3.



4.



5.



6.

[활동 해설]

사례에서 J씨의 도표작성절차는 다음과 같이 요약할 수 있다.

- ① 어떠한 도표로 작성할 것인지를 결정
- ② 가로축과 세로축에 나타낼 것을 결정
- ③ 한 눈금의 크기를 결정
- ④ 자료의 내용을 가로축과 세로축이 만나는 곳에 표현
- ⑤ 표현한 점들을 선분으로 연결
- ⑥ 도표의 제목을 표기



내용

[지도 방법]

학습자들이 도표의 작성절차에 대해서 학습할 수 있도록 주요 내용을 제시하고, 사례와 활동과의 연관성을 찾도록 지도한다.

◆ 도표의 작성절차

1. 어떠한 도표로 작성할 것인지를 결정

업무수행 과정에서 도표를 작성할 때에는 우선 주어진 자료를 면밀히 검토하여 어떠한 도표를 활용하여 작성할 것인지를 결정한다. 도표는 목적이나 상황에 따라 올바르게 활용할 때 실효를 거둘 수 있으므로 어떠한 도표를 활용할 것인지를 결정하는 일이 선행되어야 한다.



2. 가로축과 세로축에 나타낼 것을 결정

주어진 자료를 활용하여 가로축과 세로축에 무엇을 나타낼 것인지를 결정하여야 한다. 일반적으로 가로축에는 명칭구분(연, 월, 장소 등), 세로축에는 수량(금액, 매출액 등)을 나타내며 축의 모양은 L자형이 일반적이다.

3. 가로축과 세로축의 눈금의 크기를 결정

주어진 자료를 가장 잘 표현할 수 있도록 가로축과 세로축의 눈금의 크기를 결정하여야 한다. 한 눈금의 크기가 너무 크거나 작으면 자료의 변화를 잘 표현할 수 없으므로 자료를 가장 잘 표현할 수 있도록 한 눈금의 크기를 정하는 것이 바람직하다.

4. 자료를 가로축과 세로축이 만나는 곳에 표시

자료 각각을 결정된 축에 표시한다. 이 때 가로축과 세로축이 만나는 곳에 정확히 표시하여야 정확한 그래프를 작성할 수 있으므로 주의하여야 한다.

5. 표시된 점에 따라 도표 작성

표시된 점들을 활용하여 실제로 도표를 작성한다. 선 그래프라면 표시된 점들을 선분으로 이어 도표를 작성하며, 막대그래프라면 표시된 점들을 활용하여 막대를 그려 도표를 작성하게 된다.

6. 도표의 제목 및 단위 표시

도표를 작성한 후에는 도표의 상단 혹은 하단에 제목과 함께 단위를 표기한다.


교수자료 : 도표의 작성 관련 자료

〈도수분포표의 작성〉

아래와 같은 도수분포표는 자료의 범위가 넓은 연속적 변수인 경우에 사용하는 것으로, 각 계급을 중복되지 않는 일정한 구간으로 정하여 그 구간에 속하는 자료의 개수를 정리한 것을 의미한다.

계급구간(초임연봉)	도수	상대도수	누적도수	누적상대도수
1500만원 미만	15	0.15	15	0.15
1500만원 이상-2000만원 미만	45	0.45	60	0.60
2000만원 이상-2500만원 미만	25	0.25	85	0.85
2500만원 이상-3000만원 미만	10	0.10	95	0.95
3000만원 이상	5	0.05	100	1.00
계	100	1.00	-	-

도수분포표를 작성하는 절대적인 원칙은 없으며, 좋은 도수분포표를 작성하기 위한 일반적인 지침은 다음과 같다.

- ① 각 구간의 폭은 같은 것이 바람직하다.
- ② 계급의 수는 분포의 특성이 나타날 수 있게 6개 이상 15개 미만이 바람직하다.
- ③ 계급에 속하는 도수가 없거나 너무 적지 않게 구간을 결정한다.
- ④ 극한값을 반영하기 위하여 제일 아래 계급이나 위 계급을 개방할 수도 있다.

도수분포표의 일반적인 작성절차는,

- ① 자료의 최댓값과 최솟값을 찾아 범위(=최댓값-최솟값)를 구한다.
- ② 자료의 수와 범위를 고려하여 계급의 수를 잠정적으로 결정한다.
- ③ 잠정적으로 계급의 폭(=범위/계급의 수)를 올림으로 소수를 정리한 후 계급의 폭을 조정한다.
- ④ 첫 계급의 하한과 마지막 계급의 상한을 조정한다(계급의 시작은 0, 1, 5, 10으로, 상한은 0, 5, 9, 10으로 정하는 것이 바람직하다).
- ⑤ 각 계급에 속하는 도수 등을 계산한다.



도표를 작성할 때의 유의사항

업무수행과정에서 실제로 도표를 작성할 때에는 유의하여야 할 사항들이 많으며, 이러한 사항들을 잘 준수할 경우에 더욱 훌륭하게 도표를 작성할 수 있다. 도표작성 시 유의하여야 할 사항들에 대해서 알아보도록 하자.

직업인들은 흔히 엑셀, 파워포인트 등과 같은 프로그램을 활용하여 도표를 작성하게 된다. 그러나 정작 도표를 작성할 때 유의하여야 할 사항들은 무심코 지나치는 경우가 많다.



사례

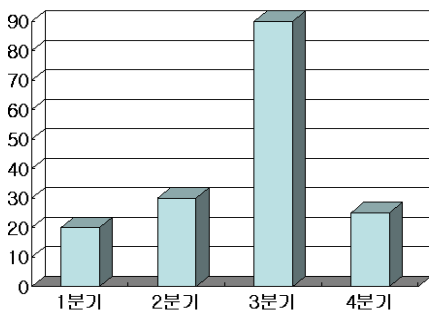
[지도 방법]

학습자들이 ‘서로 다른 도표인가?’의 사례를 읽고 도표를 작성할 때 유의하여야 할 사항은 무엇인지를 생각해 보게 한다. 도표작성 시 유의하여야 할 사항을 잘 준수할 경우 효과적으로 도표를 작성할 수 있음에 주안점을 둔다. 또한 사례를 읽고 학습자 스스로 도표작성 시 유의하여야 할 사항들에 대해서 생각해 볼 수 있는 시간을 주고 학습자들끼리 의견을 공유할 수 있도록 유도하는 것이 바람직하다.

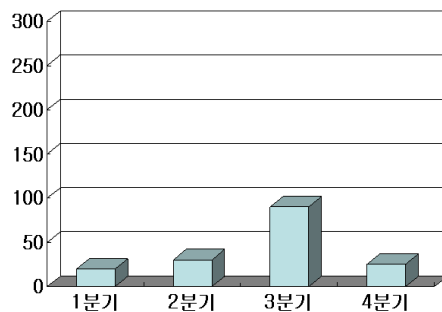


서로 다른 도표인가?

제약회사에 근무하는 J씨와 L씨는 동일한 자료를 활용하여 분기별 매출액 변동 그래프를 아래와 같이 작성하였다.



[J씨의 분기별 매출액 그래프]



[L씨의 분기별 매출액 그래프]

(사례 계속)

J씨는 작성한 분기별 매출액 그래프를 통해 3분기의 매출액이 다른 시기에 비해 월등하게 크다고 결론을 내린 반면, L씨는 3분기의 매출액이 다른 시기에 비해 크기는 하지만 그 차이는 그리 크지 않다는 결론을 내렸다. 이는 같은 자료로 도표를 작성하였음에도 불구하고 도표를 작성할 때의 기준이 달랐기 때문에 생긴 차이이다.

[사례 해설]

이 사례는 도표작성 시 유의점에 대한 사례이다. 사례에서 J씨와 L씨는 같은 자료로부터 도표를 작성하였음에도 불구하고 서로 다른 결론을 내릴 수 있는 결과를 도출했다는 점에 주목할 필요가 있다. 이것은 J씨와 L씨가 세로축의 한 눈금의 크기를 다르게 한 것에 그 원인이 있다. 즉, J씨는 세로축의 한 눈금의 크기를 10으로 하여 상대적으로 분기별 매출액의 차이가 크게 보이는 반면, L씨는 세로축의 한 눈금의 크기를 50으로 하여 상대적으로 분기별 매출액의 차이가 적게 보이는 것을 알 수 있다.

**활동****[지도 방법]**

이 활동은 앞의 사례를 읽고, 학습자 스스로 도표작성 시 유의하여야 할 사항들을 정리해 보게 하는 활동이다. 학습자 스스로 업무를 수행할 때 도표를 작성하여야 하는 경우를 생각해 보도록 하고, 이 때 유의하여야 할 사항들을 활동지에 적게 하자. 학습자들이 빈칸을 직접 작성하고 발표하게 한 후, 활동이 의미하는 바를 알려준다.



‘서로 다른 도표인가?’ 사례를 통해 J씨와 L씨는 같은 자료를 가지고 ‘분기별 매출액 그래프’를 작성하였음에도 불구하고, 매우 다른 결론을 내렸다. 이와 같이 다른 결론을 내리게 되는 이유는 무엇인지, 도표를 작성할 때 주의하여야 할 사항에는 어떤 것들이 있을지 각자의 생각을 적어보자.

[J씨와 L씨가 같은 자료를 가지고 다른 결론을 내리게 된 이유]**[업무수행과정에서 도표를 작성할 때 주의하여야 할 사항]**

[활동 해설]

1. J씨와 L씨가 서로 다른 결론을 내린 이유는 세로축의 한 눈금의 크기를 다르게 한 것에 그 원인이 있다. 즉, J씨는 세로축의 한 눈금의 크기를 10으로 하여 상대적으로 분기별 매출액의 차이가 크게 보이는 반면, L씨는 세로축의 한 눈금의 크기를 50으로 하여 상대적으로 분기별 매출액의 차이가 적게 보이는 것을 알 수 있다.
2. 일반적으로 도표를 작성할 때 유의하여야 할 사항으로는 세로축과 가로축의 결정, 눈금의 크기 결정, 눈금선 기입 여부, 막대의 폭, 표현 순서, 방향의 표현 등이 있다.



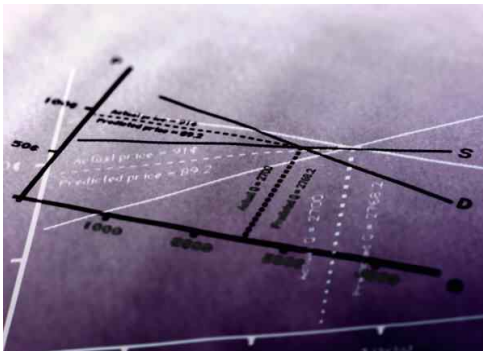
내용

[지도 방법]

학습자들이 도표작성 시 유의점은 무엇인지에 대해서 학습할 수 있도록 주요 내용을 제시하고, 사례와 활동과의 연관성을 찾도록 지도한다.

업무수행과정에서 도표를 작성할 때에는 여러 가지 사항에 주의하여야 한다. 특히 도표의 종류별로 유의하여야 할 사항들이 있으며, 이를 준수할 때 더욱 효과적으로 업무수행결과를 제시할 수 있다. 다음은 도표의 종류별로 도표작성 시 유의하여야 할 사항이다.

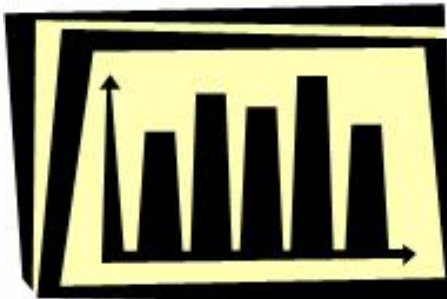
◆ 선(절선) 그래프 작성 시 유의점



선(절선) 그래프를 작성할 때에는 세로축에 수량(금액, 매출액 등), 가로축에 명칭구분(연, 월, 장소 등)을 제시하며, 축의 모양은 L자형으로 하는 것이 일반적이다. 또한, 선 그래프에서는 선의 높이에 따라 수치를 파악하는 경우가 많으므로 세로축의 눈금을 가로축의 눈금보다 크게 하는 것이 효과적이다.

특히 선이 두 종류 이상인 경우에는 반드시 무슨 선인지 그 명칭을 기입해야 하며, 그래프를 보기 쉽게 하기 위해서는 중요한 선을 다른 선보다 굵게 한다든지 그 선만 색을 다르게 하는 등의 노력을 기울일 필요가 있다.

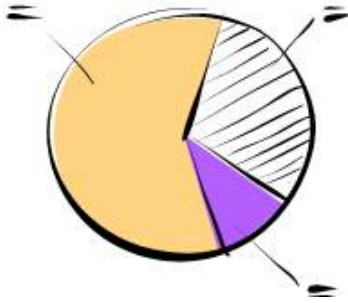
◆ 막대그래프 작성 시 유의점



막대를 세로로 할 것인가 가로로 할 것인가의 선택은 개인의 취향에 따라 다르나, 세로로 하는 것이 보다 일반적이다. 또한, 축은 L자형이 일반적이거나 가로 막대그래프는 사방을 틀로 싸는 것이 좋다.

가로축은 명칭구분(연, 월, 장소, 종류 등)으로, 세로축은 수량(금액, 매출액 등)으로 정하며, 막대 수가 부득이하게 많은 경우에는 눈금선을 기입하는 것이 알아보기 쉽다. 또한, 막대의 폭은 모두 같게 하여야 하는 것은 꼭 지켜야 할 사항이다.

◆ 원 그래프 작성 시 유의점



일반적으로 원 그래프를 작성할 때에는 정각 12시의 선을 시작선으로 하며, 이를 기점으로 하여 오른쪽으로 그리는 것이 보통이다. 또한, 분할선은 구성비율이 큰 순서로 그리되, '기타' 항목은 구성비율의 크기에 관계없이 가장 뒤에 그리는 것이 좋다. 아울러 각 항목의 명칭은 같은 방향으로 기록하는 것이 일반적이지만, 만일 각도가 적어서 명칭을 기록하기 힘든 경우에는 지시선을 써서 기록한다.

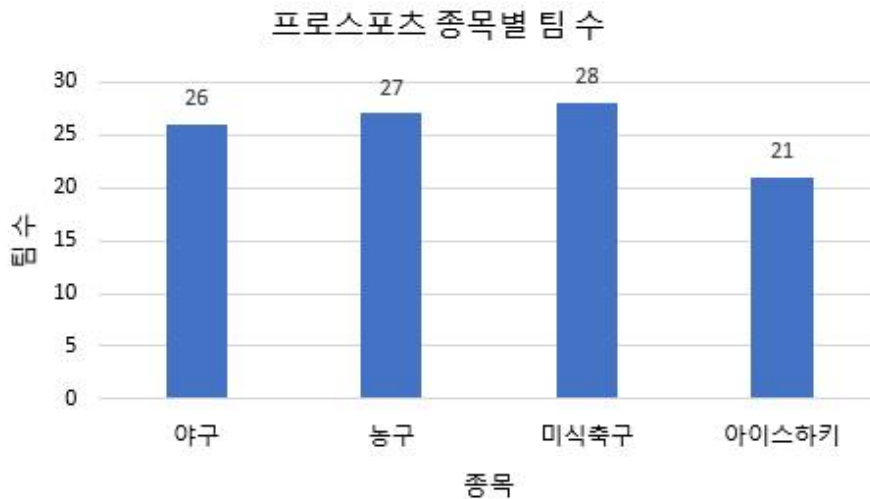


교수자료 : 도표의 작성 관련 자료

〈막대그래프와 히스토그램의 작성〉

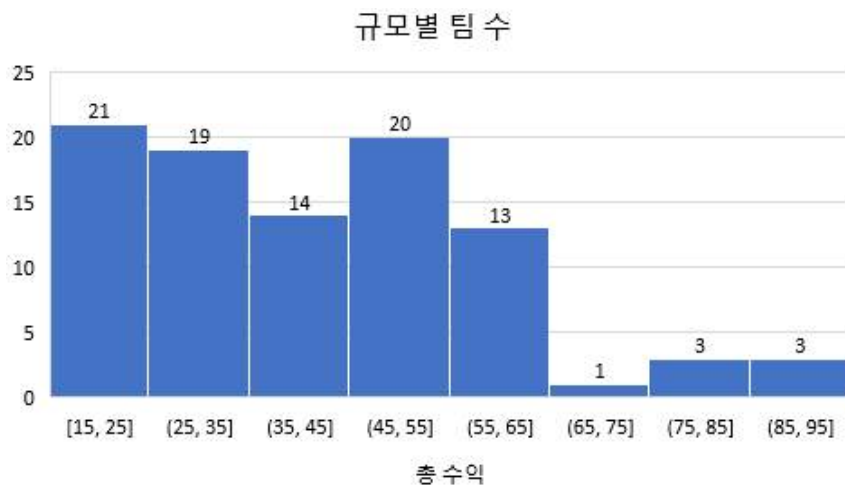
막대그래프(bar chart)는 한 축에는 계급을, 다른 한 축에는 도수를 두고 자료의 도수에 비례하여 계급의 축에 막대형으로 그린 그래프를 의미한다.

[막대그래프의 예]



히스토그램(Histogram)은 막대그래프가 각 막대들이 떨어져 있는 반면에 막대들이 붙여져 있는 형태를 의미한다.

[히스토그램의 예]





실제로 도표 작성해보기

업무수행과정에서 도표를 작성하여야 하는 경우에는 흔히 엑셀프로그램을 활용한다. 특히 업무수행결과를 도표로 표현하면 장황하게 글로 된 보고서보다 효과적일 수 있다. 실제로 엑셀프로그램을 활용하여 다양한 종류의 도표를 작성하여 보자.

직업인으로서 스스로 컴퓨터를 활용하여 업무수행결과물을 출력하는 것은 대단히 중요한 일이다. 특히 엑셀을 통하여 작성한 도표는 대단히 호환성이 높고, 도표를 쉽게 작성할 수 있다는 장점이 있어 많은 직업인들이 활용하고 있다.



사례

[지도 방법]

학습자들이 '효과적인 그래프 작성 방법'의 사례를 읽고 업무수행과정에서 실제로 그래프를 작성해 본 경험에 대해 생각해 보게 한다. 특히 그래프를 작성하는 과정에서 다양한 부가 요소를 통해 더 나은 그래프를 만드는 방법에 주안점을 둔다. 또한, 사례를 읽고 학습자 스스로 효과적으로 그래프를 작성하는 방법에 대해서 생각해 볼 수 있는 시간을 주고 학습자들끼리 의견을 공유할 수 있도록 유도하는 것이 바람직하다.



효과적인 그래프 작성 방법

우리가 그래프를 만드는 이유는 데이터의 의미를 시각적으로 빠르게 파악하기 위해서다. 그래프에는 데이터를 표현한 시각화 요소 이외에도 다양한 요소를 포함할 수 있다. 그래프의 부가 요소를 활용하여, 더 나은 그래프를 만드는 방법에 대해 알아보자.

1. 그래프에 텍스트 더하기

그래프의 제목, X축, Y축, 범례 등은 그래프를 보조하는 수단으로 활용된다. 그래프에 텍스트로 내용을 작성하여 인사이트를 바로 찾을 수 있도록 하는 것이다.

(사례 계속)

· 일별 배달음식 업종 이용 현황

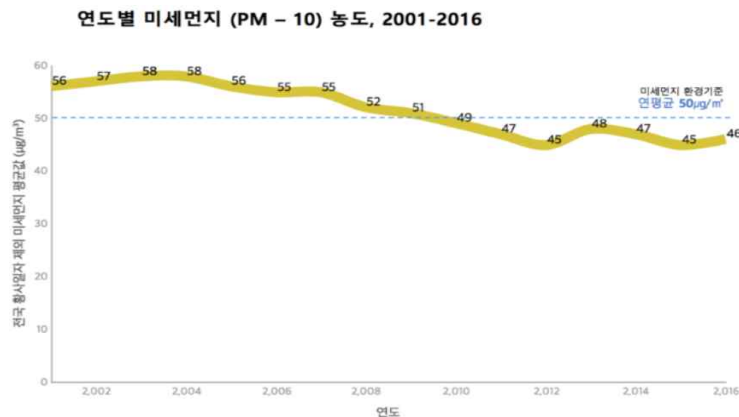


* 데이터 출처 : SKT Data Hub, 서울_배달 업종 이용 현황 분석(2017.01~2017.12)

위 그래프는 2017년 한 해 동안 서울시의 치킨, 중국음식 배달 업종 이용 추이를 시각화한 선 그래프이다. 특정 시점의 날짜가 텍스트로 표기된 것을 볼 수 있는데, 이처럼 그래프 영역 내 시각화 요소의 특정 부분에 텍스트로 해당 정보를 표시하면, 그래프를 보는 사람의 시선이 텍스트로 먼저 이동하도록 유도할 수 있다.

2. 그래프에 선 굵기

시각화 그래프에는 X축, Y축 외에도 추가로 선을 더해 그래프가 전하는 데이터 인사이트를 강조하는 방법이 있다.

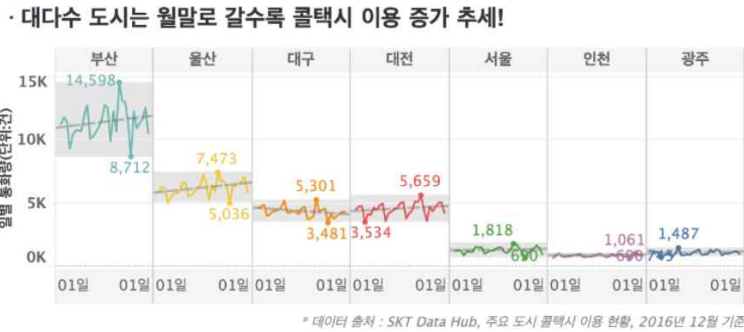


연도별 미세먼지(PM10) 농도 (황사 제외 평균값), 2001-2016, 국립환경과학원

위 선 그래프는 우리나라의 연도별 미세먼지(PM10) 농도를 시각화한 것이다. 그래프 상단을 보면 미세먼지 환경 기준을 의미하는 파란색 참조선이 수평으로 그어진 것을 볼 수 있는데, 이 선을 기준으로 연도별 미세먼지의 수준이 높았는지, 반대로 낮았는지를 판단할 수 있다.

3. 그래프 요소의 색 바꾸기

그래프에 특정한 부가 요소를 더하지 않고, 색을 활용해 자신이 의도한 메시지를 강조하는 그래프를 만들 수도 있다.



위 그래프는 지역별 콜택시 이용현황을 나타낸 것이다. 회색 음영 처리된 영역을 통해 기간 내 데이터의 최댓값과 최솟값을 기준으로 데이터의 변동 폭을 직관적으로 파악할 수 있도록 한다. 영역이 크면 클수록 데이터의 변동 폭이 큰 것이고, 그렇지 않은 경우 비슷한 수준을 유지했다는 것을 직관적으로 알 수 있다.

자료: 뉴스젤리 (2019. 7. 22일자)
<http://newsjel.ly/archives/newsjelly-report/visualization-report/10303>

[사례 해설]

이 사례는 업무수행과정에서 그래프를 작성할 때, 다양한 요소를 활용하면 더욱 효과적이라는 것을 설명하는 사례이다. 그래프에 텍스트나 새로운 선, 색 등을 추가하면 데이터의 의미를 시각적으로 보다 빠르게 파악할 수 있고, 이는 단순하게 나타낸 그래프보다 훨씬 효과적이다.



활동

[지도 방법]

이 활동은 학습자 스스로 자신의 업무수행과정에서 엑셀프로그램을 활용하여 도표를 작성한 경우를 작성하여 보도록 하는 활동이다. 학습자 스스로 업무를 수행할 때 도표를 작성하여야 하는 경우를 생각해 보게 하고 활동지에 적게 하자. 학습자들이 빈칸을 직접 작성하고 발표하게 한 후, 활동이 의미하는 바를 알려준다.



‘효과적인 그래프 작성방법’ 사례와 같이 업무수행과정에서 그래프를 작성한 경험이 있을 것이다. 경험이 없을지라도 향후에 업무보고서를 작성하거나 업무결과를 제시하여야 하는 경우 그래프를 작성할 필요가 있을 것이다. 업무 상황에서 그래프를 작성할 때 주로 엑셀프로그램을 사용하는데, 엑셀프로그램을 사용하여 업무 상황에서 사례와 같이 효과적인 그래프를 작성했던 경험이나 앞으로의 업무수행과정에서 효과적으로 그래프를 작성할 수 있는 방법을 적어보자.



업무수행 과정에서 엑셀프로그램을 이용하여 그래프를 효과적으로 작성했던 경험	
향후 업무수행과정에서 그래프를 효과적으로 작성할 수 있는 방법	

[활동 해설]

도표작성이 업무수행 중에 활용되는 경우는 셀 수 없을 정도로 많다. 그 중 대표적인 몇 가지는 다음과 같다.

- 업무결과를 도표를 사용하여 제시하는 경우
- 업무의 목적에 맞게 계산결과를 묘사하는 경우
- 업무 중 계산을 수행하고 결과를 정리하는 경우
- 업무에 소요되는 비용을 시각화해야 하는 경우
- 고객과 소비자의 정보를 조사하고 결과를 설명하는 경우



내용

[지도 방법]

학습자들이 어떻게 엑셀프로그램을 활용하여 그래프를 작성할 수 있는지에 대해서 학습할 수 있도록 주요 내용을 제시하고, 사례와 활동과의 연관성을 찾도록 지도한다.

◆ 엑셀프로그램을 활용한 그래프 그리기

그래프를 그리기 위해서는 우선 자료를 입력하여야 한다. 이를 위해서는 변수의 성격을 이해할 필요가 있다. 아래의 그림에서 A1에 입력한 “구분”은 A열을 대표하는 명칭으로 그래프를 그릴 때 X축의 데이터값으로 사용된다. B1과 C1에 입력한 “명수”와 “퍼센트”는 그래프에서 Y축의 데이터값으로 사용된다. 따라서 아래의 자료로 그래프를 그리면 X축값은 하나이지만 Y축값은 두 개가 된다.

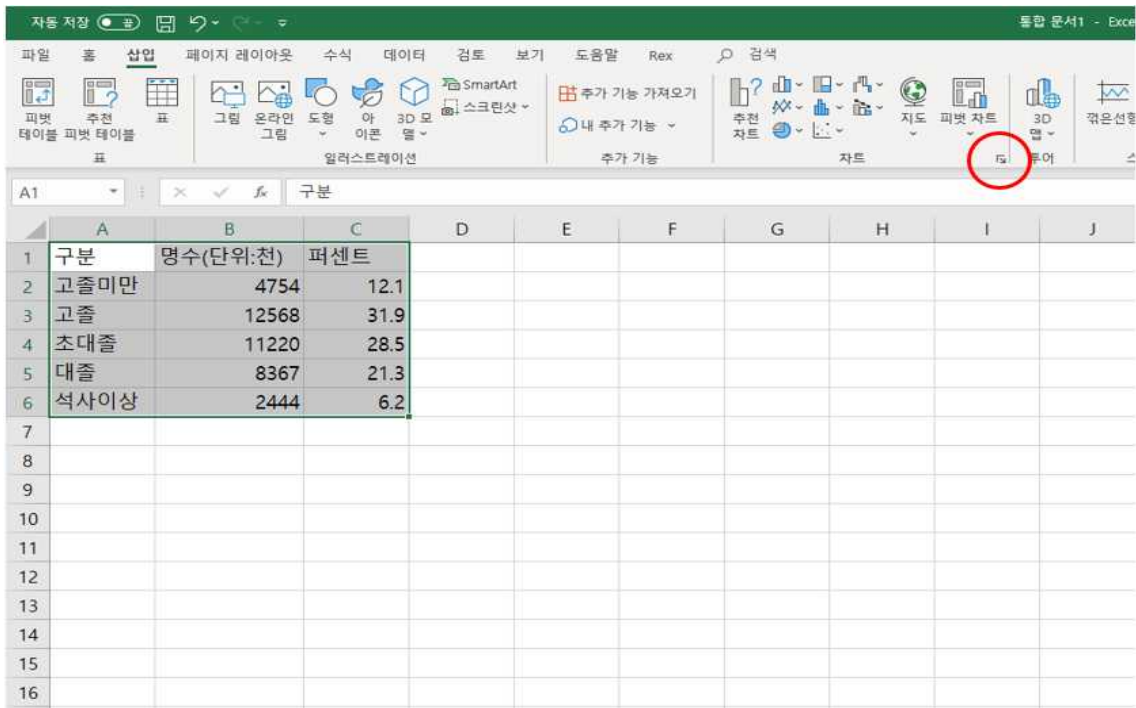
[자료의 입력]

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	구분	명수(단위:천)	퍼센트							
2	고졸미만	4754	12.1							
3	고졸	12568	31.9							
4	초대졸	11220	28.5							
5	대졸	8367	21.3							
6	석사이상	2444	6.2							
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										

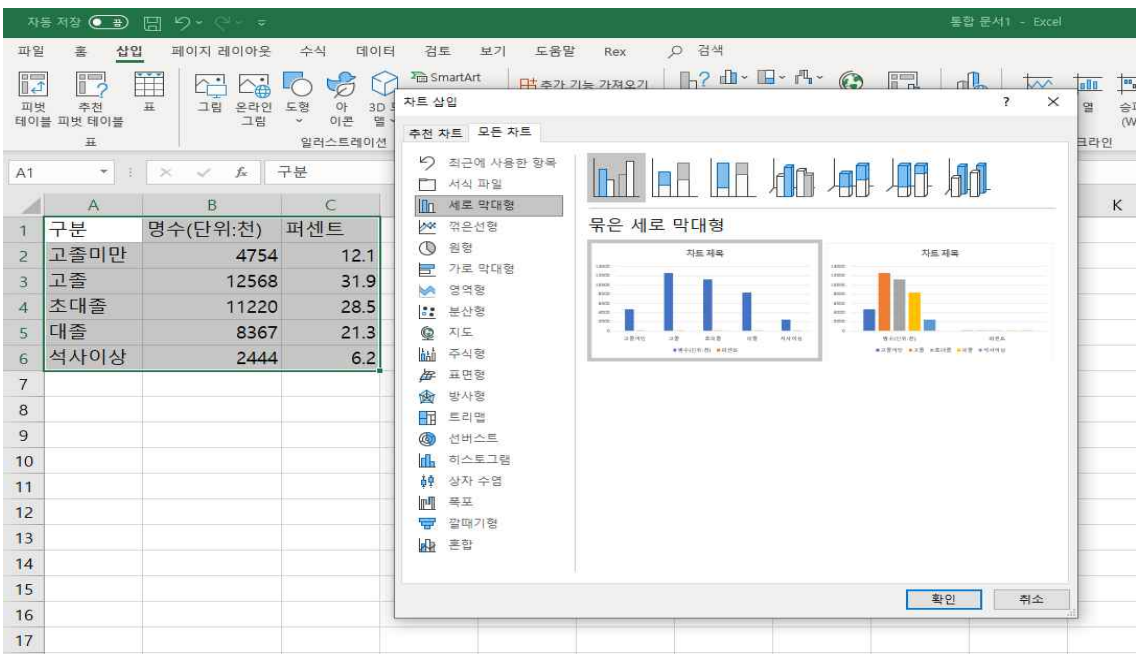
이제 그래프를 실제로 그리기 위해서 풀다운메뉴의 [삽입]을 선택한다. 아래의 그림과 같이 여러 유형의 그래프에 대한 아이콘이 나타나므로 원하는 것을 클릭하거나 차트삽입 아이

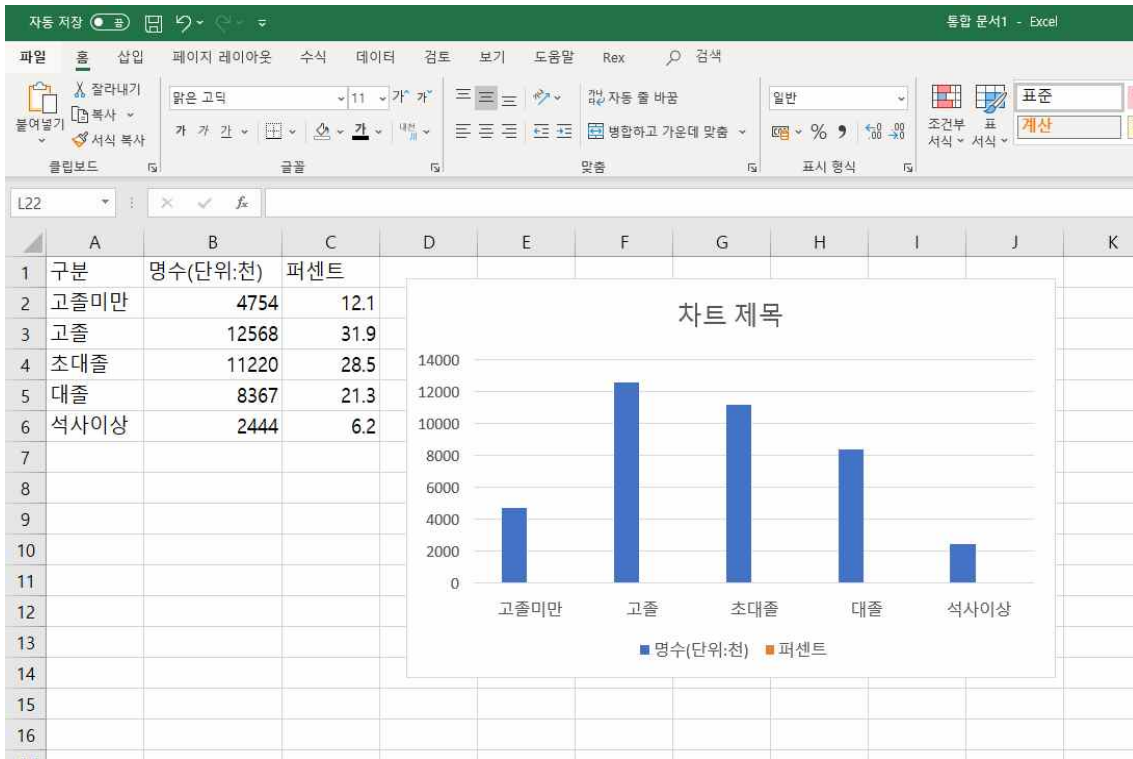
콘(아래 그림에서 굵은 원형)을 눌러 차트삽입 메뉴에서 원하는 그래프의 종류를 선택한다.

[삽입-차트 선택]



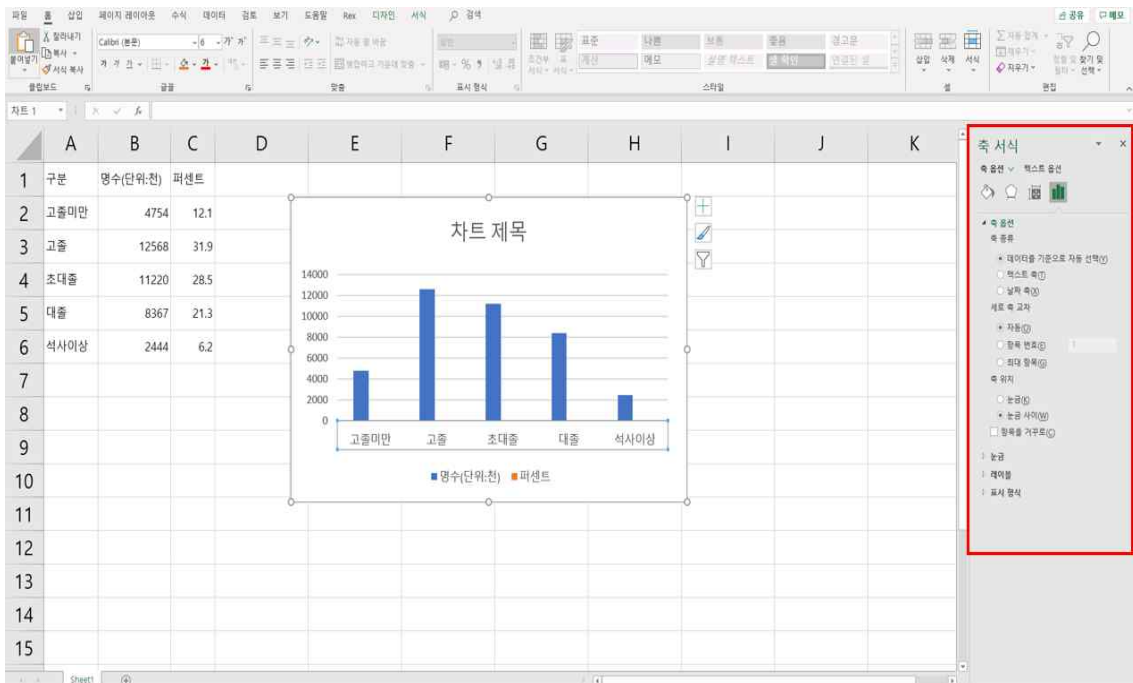
[그래프의 종류 선택하고 그리기]





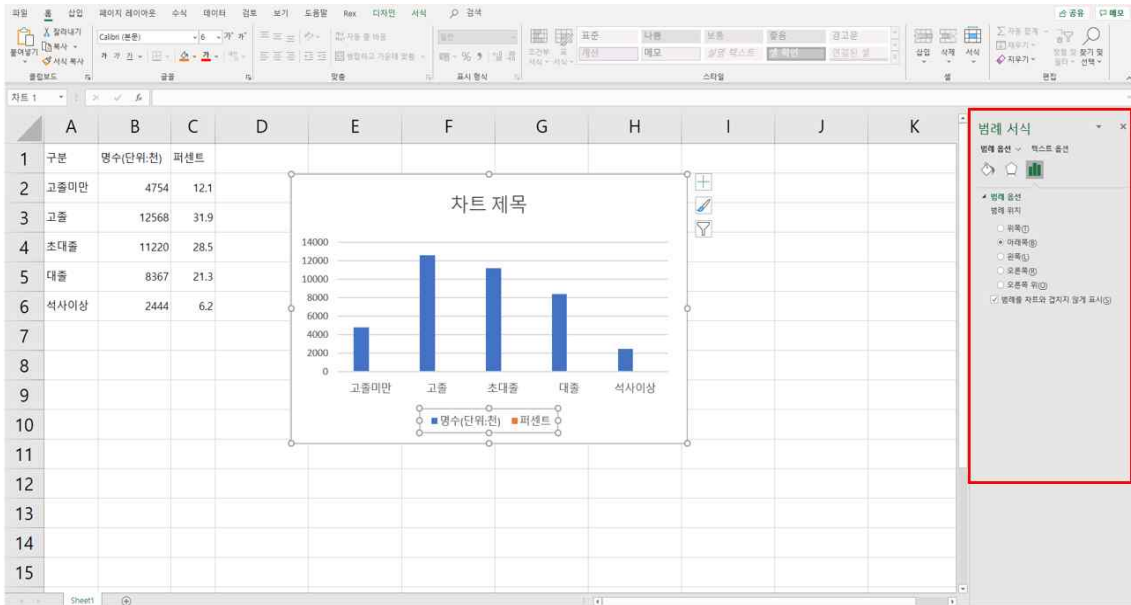
[데이터의 범위와 계열 수정]

그래프가 그려진 뒤 X축이나 Y축의 축값을 수정하려고 할 때는 그래프에서 원하는 축의 축값을 더블클릭하거나 축값에 마우스를 위치시키고 마우스의 오른쪽버튼을 누른 후 축서식을 누르면 아래 그림과 같이 창이 나타난다.



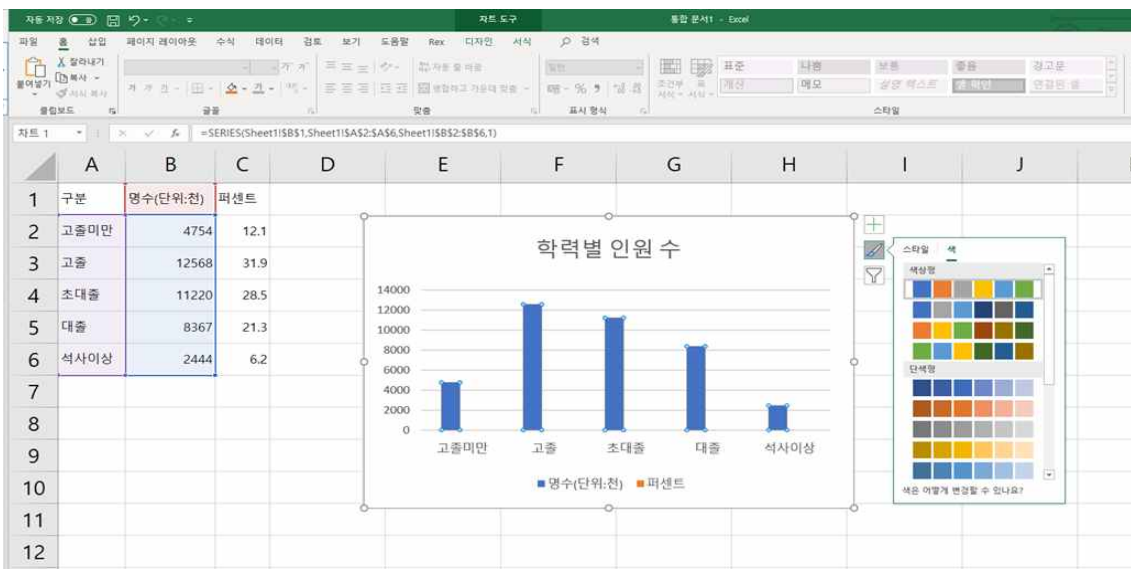
[범례 수정]

그래프에 있는 범례를 수정할 때는 범례를 클릭하면 아래 그림과 같이 범례 서식이 나타난다. 범례 위치는 드래그를 이용해 원하는 위치로 변경할 수 있다.



[제목 및 그래프 색 수정]

제목을 수정할 때는 차트 제목을 클릭하여 원하는 제목을 입력한다. 그래프의 색을 변경할 때는 변경하고자 하는 막대를 클릭 후 두 번째 붓 모양의 탭을 클릭하여 색을 변경한다.





교수자료 : 도표 관련 자료

〈데이터를 시각화해야 하는 이유〉

‘데이터는 중요하고, 그래서 데이터를 활용해야 한다!’라고 하는 시대, 이제 우리가 고민해야 할 지점은 ‘데이터를 어떻게 활용할 것인가?’, ‘어떻게 하면 잘 활용할 수 있을 것인가?’ 이다.

데이터를 어떻게 해야 잘 활용할 수 있을까? ‘데이터 활용 역량’이라 하면 크게 두 가지를 떠올릴 수 있다. ‘데이터 분석’과 ‘시각적 스토리텔링’이다. 전자는 기술적으로 데이터를 수집하고 정제하는 데이터 가공 단계부터 분석 기법을 활용한 데이터 분석에 이르는 과정에 필요한 능력을 말한다. 후자는 데이터 분석 결과를 시각적으로 표현하여 스토리텔링을 하는 능력이다. 과거에는 이 두 역량 간의 경계가 뚜렷했던 반면, 최근에는 ‘데이터 시각화’를 활용하여 두 역량을 아우르는 것에 대한 중요성이 강조되고 있다.

데이터를 잘 활용할 수 있는 방법인 ‘데이터 시각화’를 해야 하는 5가지 이유는 다음과 같다.

1. 많은 양의 데이터를 한눈에 볼 수 있다.
2. 데이터 분석에 대한 전문 지식이 없어도, 누구나 쉽게 데이터 인사이트를 찾을 수 있다.
3. 요약된 통계치보다 정확한 데이터 분석 결과를 도출할 수 있다.
4. 효과적인 데이터 인사이트 공유로 데이터 기반의 의사결정을 할 수 있다.
5. 데이터 시각화를 활용할 수 있는 분야와 방법이 무궁무진하다.

자료: 뉴스젤리 (2019. 1. 22일자)

<http://newsjel.ly/archives/newsjelly-report/visualization-report/8136>



학습정리

[활동 해설]















학습자들이 '학습모듈 B-2-라 도표작성능력'을 모두 학습한 후 학습한 내용을 최종적으로 정리하기 위해서 학습정리를 활용한다. 도표작성능력에서 학습한 주요 내용인 도표작성의 절차, 도표작성 시 유의사항, 도표작성의 실제 작성순으로 스스로 학습한 내용을 정리할 시간을 주고, 자신이 생각했던 내용과 학습정리의 내용을 비교하여 확인하게 한다.


1. 직업인들이 직업생활에서 업무의 결과를 정리할 때 도표를 직접 작성함으로써 결과를 더욱 효과적으로 제시할 수 있다.
2. 직업인으로서 업무수행과정에서 도표를 작성할 때에는 일반적으로 따라야 하는 절차가 있으며, 이는 ① 작성하려는 도표의 종류 결정, ② 가로축과 세로축에 나타낼 것을 결정, ③ 가로축과 세로축의 눈금의 크기 결정, ④ 자료를 가로축과 세로축이 만나는 곳에 표시, ⑤ 표시된 점에 따라 도표 작성, ⑥ 도표의 제목 및 단위 표기 등이다.
3. 직업인으로서 업무수행과정에서 도표를 작성할 때에는 여러 가지 사항에 주의하여야 한다. 특히 도표의 종류별로 유의하여야 할 사항들이 있으며, 이를 준수할 때 보다 효과적으로 업무수행 결과를 제시할 수 있다.
4. 선 그래프를 작성할 경우에는 세로축에 수량(금액, 매출액 등), 가로축에 명칭구분(연, 월, 장소 등)을 제시하며, 축의 모양은 L자형으로 하는 것이 일반적이다.
5. 막대그래프를 작성할 경우에는 가로축은 명칭구분(연, 월, 장소, 종류 등)으로, 세로축은 수량(금액, 매출액 등)으로 정하며, 막대 수가 부득이하게 많은 경우에는 눈금선을 기입하는 것이 알아보기 쉽다. 막대의 폭은 반드시 모두 같게 해야 한다.
6. 원그래프를 작성할 때에는 정각 12시의 선을 시작선으로 하며, 이를 기점으로 하여 오른쪽으로 그리는 것이 보통이다. 또한, 분할선은 구성비율이 큰 순서로 그리되, '기타' 항목은 구성비율의 크기에 관계없이 가장 뒤에 그리는 것이 좋다.
7. 직업인으로서 스스로 컴퓨터를 활용하여 업무수행결과물을 출력하는 것은 대단히 중요한 일이다. 특히 엑셀을 통하여 작성한 도표는 대단히 호환성이 높고, 도표를 쉽게 작성할 수 있다는 장점이 있어 많은 직업인들이 활용하고 있다.


참고자료

- ☞ 강시중, 『수학교육론』, 교육출판사(1985).
- ☞ 김영옥 외(역), 『페렐만의 살아있는 수학』, 씨네스트(2006).
- ☞ 박경미 외, 『수학과 수준별 교육과정 적용방안과 교수학습자료 개발 연구』, 한국교육과정평가원(1998).
- ☞ 박세희, 『수학의 세계』, 서울대학교 출판부(1993).
- ☞ 보노보노(온라인 대명), 『삼성그룹 직무적성검사』, 도서출판 이그잼(2007).
- ☞ 안재구 역, 『수학을 만든 사람들』, 미래사(1993).
- ☞ 양영오 역, 『수학의 역사』, 경문사(2000).
- ☞ 우정호 역, 『어떻게 문제를 풀 것인가』, 천재교육(2001).
- ☞ 정광복, 『경영의 의사결정에 도움을 주는 그래프』, 갑진출판사(2005).

직업기초능력 가이드북

 J. 직업윤리	J. 직업윤리 
 I. 조직이해능력	I. 조직이해능력 
 H. 기술능력	H. 기술능력 
 G. 정보능력	G. 정보능력 
 F. 대인관계능력	F. 대인관계능력 
 E. 자원관리능력	E. 자원관리능력 
 D. 자기개발능력	D. 자기개발능력 
 C. 문제해결능력	C. 문제해결능력 
 B. 수리능력	B. 수리능력 
 A. 의사소통능력	A. 의사소통능력 

학습자용 가이드북 (총 10권) 

교수자용 가이드북 (총 10권) 

학습내용 확인하기 (총 10권) 