

삼각함수를 이용한 건물 높이 인식

신성윤* · 백정욱* · 이현창** · 이양원*

*군산대학교 컴퓨터정보공학과

**원광대학교 전자상거래학부

Height Recognition of Building Using Trigonometric Function

Seong-Yoon Shin* · Jeong-Uk Baek* · Hyun-Chang Lee** · Yang-Won Rhee*

*Kunsan National University

**Wonkwang University

E-mail : s3397220@kunsan.ac.kr

요 약

삼각함수는 직각삼각형에서 한 각의 크기가 일정하면, 이들 변의 비의 값은 삼각형의 크기에는 관계없이 일정하다는 가장 단순하고 독특한 성질에 기초를 둔 학문이다. 직각삼각형의 밑변의 길이와 건물을 올려다본 각이 있다면 건물의 높이를 삼각함수를 이용하여 구할 수 있다. 이는 차를 타고 이동하면서 건물의 높이를 가늠할 수 있는 좋은 방법이라고 볼 수 있다.

ABSTRACT

Trigonometric functions is the study based on the most simple and unique properties of right triangle that if an angular size was settled, the value of the ratio of these sides is constant regardless of the size of the triangle. If it is the angle of right triangle with the length of the lower base and the measured angle of building, the height of the building can be obtained by using trigonometry. it is considered as a good way to gauge the height of the building as the car moves.

키워드

삼각함수(trigonometric function), 각의 크기(size of the angle), 건물 높이(building height)

I. 서 론

삼각함수는 수학 함수 중에서 매우 광범위하게 사용되는 가장 기본적인 함수이다. 이미 삼각함수를 배운 학생들을 대상으로 삼각함수 개념과 관련된 학생들의 이해도 검사를 실시하여 호도법 활용과 삼각함수그래프와 관련된 학생들의 오개념을 분석하였다. 분석 결과를 바탕으로 GSP를 활용한 학생 주도형 교수-학습 자료를 고안하여, 삼각함수그래프 지도과정에 투입한 연구[1]도 수행 되었다.

또한 삼각함수 단원을 중심으로 한 교수공학 친화적, 실용적, 교수학적 변환의 실제적 연구[2]도 수행되었다.

삼각 함수는 가장 기본적인 수학에 속한다. 처음에는 삼각형과 각도의 측정에 투입 개발, 조사 및 탐색 등 실용적인 분야에 유용하다. 삼각함

수는 주기적으로 하는 모든 자연 현상을 설명하는 데 사용할 수 있기 때문에, 순수 및 응용 수학에 중요하게 사용하고 확장하여 더 고차원적인 수학에서 많은 추상적인 공간을 이해하고 있다.

II. 삼각함수

삼각함수(trigonometric functions)는 수학에서 사용되는 각에 대한 함수이다. 삼각함수는 삼각형이나 주기적 현상의 가정에 주로 사용된다. 삼각함수는 일반적으로 해당 각이 존재하는 직각삼각형의 두 변의 비로 정의되며, 단위원에서의 가변적인 호의 길이의 비로 정의되기도 한다. 이들은 무한급수나 특정 미분방정식의 해로도 표현되어, 그 영역이 임의의 양의 값과 음의값, 또는 복소수

로 확장되기도 한다. 삼각함수에는 6개의 기본 함수가 있다.

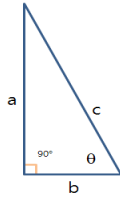


그림 1. 직각삼각형에 대한 삼각함수

위의 그림 1에서 보여주는 것처럼 변 a(높이)는 각 θ의 맞은편에 있고, 변 b(밑변)는 각 θ의 밑에 있으며, 변 c는 삼각형의 빗변이다. 삼각형으로 정의되는 기초 삼각함수는 삼각형 각 변 사이의 길이의 비율이다. 가장 중요한 함수인 사인, 코사인, 탄젠트 함수는 다음과 같은 관계식으로 구성되어 있다.

$$\begin{aligned} \sin\theta &= \text{높이/빗변} = a / c \\ \cos\theta &= \text{밑변/빗변} = b / c \\ \tan\theta &= \text{높이/밑변} = a / b \end{aligned}$$

피타고라스 정리는 직각삼각형의 각 변의 길이 관계에 이루어지는 중요한 식으로 다음과 같다.

$$c^2 = a^2 + b^2$$

III. 건물의 높이 인식

사람이 건물의 높이를 측정하기 위해 건물 바닥으로부터 50m 떨어진 지점에서 건물의 제일 꼭대기를 향해 손전등을 비추었다. 또한 60m 떨어진 지점에서 건물의 제일 꼭대기에 손전등을 비추었다. 손전등 빛이 올려본 각각 40°와 50°일 때 꼭대기를 비추었을 때 건물의 높이와 손전등 빛이 꼭대기까지 간 거리는 삼각함수를 통해 계산할 수 있다. 이를 그림으로 표현하면 다음 그림 2와 같다.

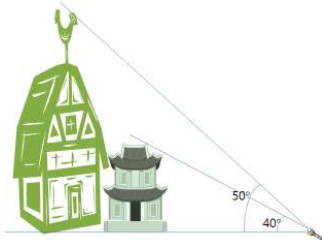


그림 2. 건물의 높이

IV. 실 험

그림 2에 나온 것처럼 직각삼각형의 밑변은 50m와 60m로 주어졌고 각이 각각 40°와 50°로 주어졌을 때 tan 함수의 정의를 사용하여 삼각형의 높이에 해당하는 빌딩의 높이를 구할 수 있다.

$$\begin{aligned} \tan 40^\circ &= \text{건물의 높이} / 40\text{m} \\ \tan 50^\circ &= \text{건물의 높이} / 50\text{m} \end{aligned}$$

다음으로 삼각형의 밑변과 높이를 알았으므로 건물 꼭대기까지의 거리(빗변의 길이) c를 구할 수 있다.

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

다음 표 1은 최종적으로 구한 건물 높이와 건물의 꼭대기까지의 거리이다.

표 1. 최종 결과

거리	각도	건물 높이	건물의 꼭대기까지의 거리
40m	40°	33.56399	52.21629
50m	50°	59.58768	77.78619

V. 결 론

일반적으로 해당 각이 존재하는 직각삼각형의 두 변의 비로 정의되는 삼각함수는, 단위원에서 가변적인 호의 길이의 비로 정의되기도 한다. 건물에서 떨어진 일정한 거리와 건물을 올려다본 각이 있다면 건물의 높이를 삼각함수를 이용하여 구했다. 이는 차를 타고 이동하면서 건물과의 거리를 알고 있다면 삼각함수를 이용하여 건물의 높이를 측정할 수 있는 좋은 방법이다.

참고문헌

- [1] 강윤수, 박수정, "삼각함수에 관한 오류 유형 분석과 그 지도 방법," 한국학교수학회논문집 제6권 제1호, pp. 101-113, 2003년 6월.
- [2] 이영하, 신정은, "교수공학 친화적, 실용적, 교수학적 변환의 실제적 연구 -10-나 삼각함수 단원을 중심으로," 학교수학 제11권 제1호, pp. 1-208, 2009.3.