

DİJİTAL KAMERA: TEMELİ 1969'DA ATILDI

Fotoğraf, dünyada ilk kez 1826'da Fransız J. Niepce tarafından çekildi. Daha önce çekilen bazı fotoğraflar kısa sürede karardığı için kalıcı değildi. Fotoğraf makinesinin atası olan camera obscura, kapalı bir kutunun ön yüzüne küçük bir delik açılarak yapılırdı. Görüntülenecek objeden yansıyan ışınlar, küçük delikten geçip objenin baş aşağı görüntüsünü arka yüzeyde oluştururdu. Daha sonra deliğe bir mercek takılarak görüntünün kalitesi artırıldı. Niepce, mercekli bir camera obscuranın arka yüzüne, üzeri Suriye bitümeni kaplı bir cam levha yerleştirdi ve kamerayı 3 gün boyunca bir binanın karşısında bekletti. Işığın güçlü olduğu noktalarda bitümen taşlaştığı; ışığın zayıf olduğu noktalarda taşlaşmadığı için cam plaka, lavanta yağına batırılınca taşlaşmayan noktalardaki bitümen çözüldü. Camın üzerinde ışık alan bölgeler siyah, ışık almayan bölgeler şeffaf kaldığı için binanın kalıcı bir negatif resmi çekilebildi. Bu fotoğraf, Texas Üniversitesi-Austin'deki müzede sergilenmektedir. Niepce'den sonra, gümüş tuzları kullanılarak yüksek çözünürlükte resimler çekildi ve cam yerine plastik tabanlı filmler geliştirildi. Dijital kameralar sayesinde gümüş tuzu içeren fotoğraf filmleri ve kartları kullanılmaz oldu.



Kameranın mercek ve devreleri (CCD, mercekle kart arasındadır)

Dijital kameranın önünü Einstein açtı

Fotoelektrik etkisi, bir levhanın yüzeyine uygun frekansa sahip ışın gönderilince levhanın yüzeyindeki bazı elektronların kopup uzaklaşması olarak tanımlanır. İlk yıllarda ışınların, enerji paketçikleri denilen fotonlardan oluştuğu bilinmediği için fotoelektrik etkisi tam olarak açıklanamıyordu. Einstein 1905'te yayımladığı

makalesinde, fotoelektrikle ilgili deney sonuçlarının açıklanamayışını ışınların kesintisiz dalgalar sanılmasına bağladı. Deneylerin sonuçlarını değerlendirerek; ışınların fotonlardan oluştuğunu kanıtlayan Einstein, bu buluşu nedeniyle 1921 Nobel Fizik Ödülü'nü kazandı. W. Boyle ve G. Smith adlı araştırmacılar, 1969'da ABD'de Bell Laboratuvarında Einstein'ın temel prensibini açıkladığı fotoelektrikle ilgili araştırmalar yapmaktaydı. Yarı iletkenlerden ürettikleri 8 adet kapasitörü yan yana yerleştirdiler. Kapasitörlerin üzerine düşürdükleri ışınların ürettiği elektrik yüklerini depolamayı başardılar. Bu algılayıcıya CCD (charge-coupled device) adı verildi. CCD algılayıcısı, veri depolamak amacıyla kullanılacaktı ama kısa sürede dijital resim çekmek için çok uygun olduğu anlaşıldı. İlk algılayıcı sadece 8 piksele sahipti ama kısa sürede binlerce küçük kapasitör bir yüzeye dizilerek dijital fotoğraflar çekilmeye başlandı. Film kullanılan makinelerde değişiklikler yapılarak ilk dijital kameralar üretildi. Günümüzdeki dijital kameralarda, merceğin arkasında mikro boyutlardaki milyonlarca kapasitörden oluşturulan dikdörtgen şeklinde bir algılayıcı vardır. Resmi çekilen objeden yansıyan ışınlar, mercekten geçip objenin görüntüsünü algılayıcının üzerine düşürür. Birkaç santimetrekareye sığdırılan mikroskobik boyutlardaki milyonlarca kapasitörün her biri, objeden yansıyan ışınların ürettiği elektrik yükünü sayısal veri olarak işlemek üzere işlemciye aktarır. İşlemci, gelen sayısal verileri işler ve görüntüyü sayısal olarak depolar. Sayısal veriler, dijital kameradaki devreler sayesinde ekrana görüntü olarak yansıtılır. Bu teknoloji; uzay teleskopu, MR, tomografi vb. cihazlarda da kullanılır. Bazı makinelerde CCD yerine CMOS türü algılayıcılar vardır. W. Boyle ve G. Smith'e 1969'daki keşifleri nedeniyle 40 yıl sonra 2009'da Nobel Fizik Ödülü verildi.

Prof. Dr. Ural Akbulut
ODTÜ Kimya Bölümü