



# طراحی

## درخششی دیگر از پیوند دانش با هنر

### اشاره

مشاهده عدد ۱۸۲۶ بر پیشانی قدیمی‌ترین عکس در تاریخ عکاسی برای شما چه پیامی دارد؟ این نمونه‌ای از پرسشی ساده با پاسخی روشن است؛ پنداری که به تاریخ ثبت این عکس اشاره می‌کند و قدیمی‌ترین عکس یعنی، نخستین عکس! پس شاید زمان تولد هنر عکاسی را نشان می‌دهد. یعنی از عمر عکاسی دو قرن می‌گذرد، اما بنا به شواهد تاریخی این نتیجه‌گیری ساده و به ظاهر منطقی، روی به بیراهه دارد. در واقع، فرایند عکاسی شامل دو مرحله است: نخست، ثبت تصویر و سپس ظاهر کردن آن. در روند تکاملی عکاسی، تاریخ ۱۸۲۶ زمانی را یادآور می‌شود که برای نخستین بار از اسرار چگونگی ظاهر کردن تصویر، در شکل ابتدایی آن پرده برداری شد. داوری با شماست؛ این عدد زمان تکامل دانش ظهور و تثبیت تصویر را نشان می‌دهد یا زمان اختراع عکاسی را؟

**کلیدواژه‌ها:** عکاسی، پیدایش عکاسی، نمک‌های نقره

### مقدمه

قرن نوزدهم، همراهی یافته‌ها در دو عرصه مکانیکی و شیمیایی به ظهور نخستین عکس در تاریخ انجامید. عکس تصویری است که نور در نتیجه انجام یک واکنش شیمیایی ایجاد می‌کند. در جریان عکس برداری، اثر نور بر سطحی ثبت می‌شود که با مواد حساس به نور، مانند نمک‌های نقره پوشش یافته است.

در مرحله نخست فرایند عکاسی، ایجاد تصویر روی ماده حساس انجام می‌گیرد. این تصویر در آغاز، نامرئی یا پنهان است و به صورت نگاتیو<sup>۱</sup> یا منفی چاپ می‌شود. در صفحه منفی یا نگاتیو، بخش‌های سفید یا روشن جسم یا صحنه مورد عکس برداری، به صورت سیاه یا تیره ظاهر می‌شوند و بخش‌های سیاه به رنگ سفید. در مرحله بعدی، این تصویر باید به کمک مواد شیمیایی مناسب، معروف به عامل تثبیت، به شکلی درآید که قابل دیدن باشد. در همین جریان تصویر منفی (نگاتیو) به شکل مثبت<sup>۲</sup> درمی‌آید؛ تیره یا روشن بودن هر بخش تصویر درست شبیه است به آنچه در موضوع عکس برداری دیده می‌شود. به این مرحله «ظاهر کردن عکس» گفته می‌شود. سدیم تیوسولفات از جمله عوامل تثبیت قدیمی است. نقره برخلاف نمک‌هایش در این ماده نامحلول است. این ویژگی در انتخاب مواد تثبیت‌کننده اهمیت دارد.

ظاهر کردن تصویر بسیار دشوارتر از ثبت آن بوده است، چنان که در سایه آگاهی از اصول عملکرد عدسی و دوربین‌های اولیه معروف به اتاق تک‌روزنه<sup>۳</sup>، امکان ایجاد تصویر از ۲۵۰۰ سال

همه اختراعات شگفتی‌آفرین هستند و افتخار انگیز، اما در مورد عکاسی ماجرا از این فراتر است و به خاطر پاره پاره بودن اطلاعات و قطعه‌های تأثیر گذار در پیشرفت و تکامل آن از دستاوردهای کم‌نظیر به شمار می‌آید. در کمتر سرگذشتی اثری چنین روشنی از قدرتمندی زمان دیده می‌شود. انبوهی از رویدادهای ناهم‌زمان و یافته‌های به‌ظاهر نامرتبط همچون جزایر دورافتاده از یکدیگر، به دست توانگر زمان در درازای چندین قرن، بند انسجام‌ناپذیری را گسستند تا فصلی جدید را در دانش و فناوری، درباره قابلیت‌های نور و در همراهی با هنر بیافرینند.

وابستگی شدید پیشرفت عکاسی به زمان، نتیجه نیازمندی به پیشروی در دو زمینه علمی جداگانه بوده است. نخست، مبانی مکانیکی و فیزیکی که از روزگاران کهن مفاهیمی آشنا بوده‌اند و دیگری، مبانی شیمیایی که پی‌بردن به اهمیت و کارایی آن در عرصه عکاسی فقط دو قرن قدمت دارد. فیلسوفان دوران باستان با طراحی نمونه بسیار ساده از دوربین عکاسی، اساس کار دوربین‌ها را بنا نهادند و پدیده تشکیل تصویر از اجسام و خواص نور را تفسیر کردند.

شکل‌گیری مبانی شیمیایی عکاسی با کشف ترکیب‌های نقره از قرن سیزدهم میلادی پایه‌گذاری شد و پس از آن، طی قرن‌های پانزده تا هفده قابلیت تیره‌شدن این ترکیب‌ها در برابر نور، به‌طور جسته و گریخته مورد توجه پژوهشگران قرار گرفت. سرانجام در

# سازمان

## مهدیه سالار کیا

کارشناس ارشد شیمی الی

این وسیله در جریان جنگ‌های صلیبی به اروپا راه یافت و تا قرن شانزدهم استفاده از آن در ستاره‌شناسی و مشاهده پدیده‌هایی همچون خورشیدگرفتگی فراگیر شد. در یادداشت‌های لئوناردو داوینچی شرحی از خواص این وسیله آمده است. او بر این باور بود که چشم انسان مانند یک اتاق تاریک عمل می‌کند و نام‌گذاری اتاق تاریک نیز به او نسبت داده شده است. کاردانو<sup>۱</sup>، دانشمند ایتالیایی سال ۱۵۵۰، نشان داد که قراردادن یک عدسی محدب در محل روزنه (که باعث تمرکز نور می‌شود)، در ایجاد شفافیت تصویر مؤثر است. سال ۱۵۶۸ باربارو<sup>۲</sup>، ضمن توضیح نقش عدسی، اهمیت اندازه روزنه را یادآور شد: «اگر اندازه روزنه کوچک‌تر از حد مورد نیاز باشد تصویری کمرنگ تشکیل می‌شود. بزرگ‌تر از حد بودن روزنه هم از وضوح تصویر می‌کاهد».

### مواد حساس به نور

این تصور که نور بر مواد اثر می‌گذارد، با مشاهده برنزه‌شدن پوست بدن یا سفیدشدن پارچه‌ها در برابر آفتاب از گذشته‌های دور شناخته شده بود. ایده ثبت آنچه در آینه دیده می‌شود یا روش‌هایی برای ایجاد چنین تصویرهایی، مدت‌ها پیش از پیشرفت عکاسی در ذهن پیشینیان شکل گرفت. با وجود این آگاهی‌های اولیه درباره نور و دوربین، شناخت مواد حساس به نور سابقه چندانی ندارد. به عنوان یکی از اجزای فیلم‌های عکاسی، بخشی از تاریخ شامل داستانی مفصل درباره این مواد و تکامل روش‌های استفاده از آن‌هاست. مقدمه این داستان در قرن سیزدهم میلادی، هنگامی نگاشته شد که ماگنوس<sup>۳</sup> موفق به شناسایی یکی از نمک‌های نقره، یعنی نقره نیترات شد. سال ۱۵۵۶ فابریسیوس<sup>۴</sup>، در جریان انجام آزمایش‌هایی که به تهیه و معرفی نقره کلرید انجامید، متوجه شد که نور در برخورد با نقره اکسید، موجب آزادشدن نقره می‌شود. ادامه این واکنش خوشه‌هایی از اتم‌های نقره ایجاد می‌کند که نور را پراکنده می‌کنند. کشف نمک‌های نقره به عنوان مواد حساس به نور، رویدادی سرنوشت‌ساز در پیشرفت عکاسی بود که در قرن هفدهم پی گرفته شد. برای نمونه، سال<sup>۵</sup> ۱۶۱۴ از مشاهده خود

پیش، شناخته و فراهم شده بود، در حالی که اسرار و دانش چاپ آن به مدت طولانی دور از دسترس بشر قرار داشت.

### نقشی پر تکرار در آینه تاریخ، اتاقی تک‌روزنه

سابقه آشنایی با عکاسی تا پیش از مرحله ظاهر کردن تصویر، به دوران پیش از میلاد می‌رسد. به نظر می‌رسد بشر خیلی پیش از آنکه تصویری از فعالیتی به نام عکس‌برداری داشته باشد در این مسیر قدم گذاشته است. هنگامی که ارسطو راهی برای تماشای خورشیدگرفتگی پیشنهاد می‌کرد، به یقین نمی‌دانست که نخستین گام را در پیدایش مفهوم عکاسی بر می‌دارد. ارسطو متوجه شد هنگام خورشیدگرفتگی جزئی، نور خورشید از لابه‌لای برگ درختان می‌گذرد و تصویری از سطح هلالی شکل خورشید در این حالت، روی زمین یا سطح مقابل آن تشکیل می‌دهد. با گذر نور از روزنه‌های یک الک نیز همین الگو دیده می‌شود. پس از آن آزمایش‌هایی درباره عبور نور از میان روزنه بسیار کوچک انجام شد، اما در عمل، اختراع اتاق تاریک زمانی روی داد که ابن هیثم دانشمندی مسلمان، از یک صفحه نمایش پشت روزنه، برای مشاهده تصویر وارونه استفاده کرد (تصویر ۱). او در قرن پنجم هجری (یازدهم میلادی) این وسیله را در جریان مشاهده خورشیدگرفتگی و بررسی خواص نور معرفی کرد و توضیح داد که چگونه حرکت پرتوهای نور در راستای مستقیم، به تشکیل تصویر می‌انجامد. از این رو، بسیاری از وی به عنوان بنیان‌گذار عکاسی و نخستین دانشمندی یاد می‌کنند که فیزیک را به دانشی تجربی تبدیل کرد.



تصویر ۱. ابن هیثم ایده قراردادن پرده نمایش را در برابر روزنه مطرح کرد.

در باره تیره شدن نقره نیترات در برابر نور خورشید گفت و هومبرگ<sup>۱</sup> سال ۱۶۹۴ این فرایند را توضیح داد. با این حال جنبه‌های کاربردی این مشاهده‌ها توجهی را به خود جلب نکرد، حتی هنگامی که یک پژوهشگر آلمانی بار دیگر سال ۱۷۱۷ با قابلیت این مواد روبه‌رو شد. شولتز<sup>۱۰</sup> استاد آناتومی بود که روزی هنگام ورود به آزمایشگاه خود متوجه شد برخی از درخت روی کاغذ آغشته به نقره نیترات و آهک افتاده است. با برداشتن برگ مشاهده کرد همه بخش‌های کاغذ سیاه شده، جز بخشی که با برگ پوشیده شده بود. این کشف تصادفی انگیزه جست‌وجوی مواد حساس به نور را قوت بخشید. البته تا زمان بهره‌گیری از آن هنوز یک قرن باقی بود. به هر حال، درک توانایی مواد حساس به نور و استفاده از آن در اتاق تاریک، فناوری اولیه را برای طراحی نخستین نسل از دوربین‌های عکاسی فراهم کرد.

شیل<sup>۱۱</sup> شیمی‌دان انگلیسی، هنگام انجام دادن آزمایش‌هایی با نقره کلرید دریافت که نور باعث تجزیه این ماده می‌شود و اثر تیره‌ای که به جا می‌گذارد ناشی از آزاد شدن فلز نقره است. همچنین متوجه شد ذره‌های نقره آزاد شده، برخلاف نقره کلرید در آمونیاک حل نمی‌شوند. این یافته که قطعه‌ای گمشده و تعیین‌کننده در تثبیت تصویر به شمار می‌رفت، در آن زمان با اقبال روبه‌رو نشد. یافته ارزشمند دیگر شیل که بعدها برای ظاهر کردن عکس در تاریک‌خانه‌ها کاربرد یافت از این قرار بود: «اثر نور قرمز بر نقره کلرید، به شدت نور آبی نیست».

در جریان دست‌به‌دست شدن اطلاعات تکراری مربوط به نمک‌های نقره، چهره نقش‌آفرین بعدی وجود<sup>۱۲</sup> بود که یافته‌های شیل را الهام‌بخش خود می‌دانست. در سایه پیگیری‌های او برای نخستین بار تصویری شفاف روی سطح پوشیده از نقره نیترات به دست آمد؛ اما عمر کوتاه، مجال پیشروی بیشتر در این مسیر را از وی دریغ کرد. وجود سال ۱۹۰۵ در ۳۴ سالگی درگذشت. به هر حال ارتباط خانوادگی و آشنایی دیرینه با دیوی<sup>۱۳</sup> باعث انتشار پژوهش‌های وجود شد. دیوی جزئیات آزمایش‌های وجود را در مجله‌ای نوظهور، با عنوان «شرح روش رونوشت‌برداری (کپی کردن)» گزارش داد، اما به نظر می‌رسد اقدامی برای ادامه این آزمایش‌ها نکرد. تنها یک نتیجه‌گیری در این مسیر از وی به یادگار مانده است که آن هم نشان می‌دهد از یافته‌های شیل غافل بوده است! به این قرار که: «باید موادی جست‌وجو شوند که بتوانند ذره‌های نقره را پس از آزاد شدن از نمک‌های آن، در برابر نور غیرفعال کنند».

پژوهش‌ها و نتایج وجود در کتاب‌های درسی به چاپ رسید و سال ۱۹۱۱ به زبان آلمانی و فرانسه هم ترجمه شد. با این حال دانشمندان آن زمان از خود انگیزه‌ای برای ادامه این پژوهش‌ها نشان ندادند شاید هم به پیروی از دیوی (که دانشمندی توانا و پرآوازه شناخته می‌شد و در این مسیر به یافته‌های بیشتر نرسید) بررسی در این زمینه را بی‌ثمر انگاشتند.

## آغاز عصر عکاسی

سال ۱۸۲۶، نیپس<sup>۱۴</sup> به‌طور هدفمند با کنار هم نهادن آنچه از تلاش پژوهشگران در دو قرن گذشته حاصل آمده بود برای نخستین بار موفق شد عکس یک تصویر را ثبت کند. البته این پیروزی در گام اولیه از ناکامی بی‌نصیب نماند؛ پیش‌تر، یعنی چهار سال قبل از این زمان، نیپس یک مرحله از آنچه سال‌ها پیش دانشمندان به آن دسترسی داشتند، یعنی تشکیل و مشاهده تصویر جسم، پیش‌تر رفت، اما در مرحله رونوشت‌برداری، آن عکس را از دست داد.

او از صفحه مفرغی به عنوان پایه استفاده کرد و ماده حساس به نور - قیر آمیخته به نقره - را روی آن پوشش داد. با تابش نور، قیر سفت می‌شد ولی مواد دیگر قابل شست و شو بودند. برای تثبیت تصویر، صفحه باید جلا داده می‌شد. نیپس روش خود را هلیوگرافی<sup>۱۵</sup> به معنی «ترسیم با نور خورشید» نامید؛ زیرا به مدت هشت ساعت صحنه مورد نظرش را در برابر نور خورشید قرار داد. تصویر این صحنه به شکل منفی (نگاتیو) به دست آمد، بخش‌های سفید یا روشن صحنه، در نسخه ثبت شده، رنگ سیاه یا تیره داشتند و برعکس.

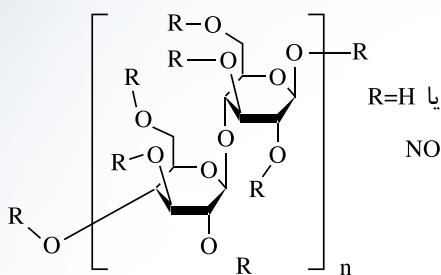
چاپ این تصویر تحولی بزرگ در مسیر عکاسی بود، اما طولانی بودن زمان نوردهی از کاستی‌های روش نیپس شمرده می‌شد. گذشته از زمان‌بر بودن فرایند جلا دادن صفحه‌ها، صفحه‌های مفرغی بسیار سنگین و تهیه آن‌ها پرهزینه بود. نیپس برای یافتن روش بهتر تصمیم گرفت از یک نقاش ثروتمند پارسی کمک بگیرد؛ داگر<sup>۱۶</sup> که تجربه‌هایی ارزنده در کار با عدسی و اتاق تاریک داشت. داگر که مشاهده‌های شولتز درباره نقش مواد حساس به نور را مبنا قرار داده و دوربینی پیشرفته طراحی کرده بود، سه سال پس از درگذشت نیپس، در سال ۱۸۳۷ روش داگروتایپ<sup>۱۷</sup> را معرفی کرد که به کمک آن تصویری پایدار به صورت مثبت روی کاغذ ثبت می‌شد. با این اختراع عصر عکاسی در تاریخ آغاز شد.

## داگروتایپ، بستر سازی تولید فیلم‌های عکاسی

داگر صفحه مسی نقره‌اندود را برابر بخار ید قرار داد تا ماده حساس به نور نقره یدید روی آن تشکیل شود. این صفحه در دوربین قرار داده می‌شد. برای عکس‌برداری باید نور از جسم به مدت پانزده تا سی دقیقه به صفحه می‌تابید. ظاهر کردن عکس شامل چند مرحله به این قرار بود: صفحه در محلولی از جیوه با دمای ۶۵ درجه سلسیوس قرار می‌گرفت. فرار دادن صفحه در آب سرد سبب پایدار شدن تصویر پنهان می‌شد و سرانجام هنگامی که در محلول آب و نمک قرار می‌گرفت، عکس دائمی جسم یا صحنه ظاهر می‌شد. با این روش، فقط چاپ یک نسخه از عکس ممکن بود. از سوی دیگر، برای عکس‌برداری از هر جسم باید از صفحه‌ای با ابعاد برابر با آن استفاده می‌شد. تهیه صفحه‌ای به بزرگی یک صحنه یا جسمی بزرگ کاستی جدی این روش بود. روش داگر تا اواخر سال ۱۸۵۰ رایج بود، اما تا آن زمان روش‌های



کارآمدتر به طور پی‌درپی و با فاصله‌های زمانی کوتاه ارائه شدند. انگیزه پژوهشگران در معرفی این روش‌ها، رفع محدودیت‌ها و کاستی‌ها از راه ایجاد تغییر در جنس صفحه حامل مواد حساس، چگونگی پوشش‌دادن این مواد روی صفحه و یافتن مواد مناسب برای ظاهر کردن تصویر بود. از آن جمله، اقدام تالبوت<sup>۱۸</sup> بود که به جای صفحه فلزی از کاغذ پوشش‌یافته با نقره نترات، سدیم کلرید و گالیک اسید استفاده کرد. او برای ظهور تصویر پنهان، محلول پتاسیم یدید و سدیم سولفات را به کار گرفت. زمان تابش نور به دو تا سه دقیقه کاهش یافت. تصویر به شکل منفی (نگاتیو) به دست می‌آمد و سپس به تصویر مثبت، در اندازه کوچک تبدیل می‌شد و تهیه نسخه‌های متعدد از آن ممکن بود. این روش که محدودیت‌های روش داگر را برطرف می‌کرد، سال ۱۸۴۰ معرفی شد و به طراحی دوربین‌های کوچک و دستی انجامید و برای عکس‌برداری سریع از صحنه‌های جنگی و خطرناک، در جریان جنگ جهانی دوم سودمند واقع شد.



ساختار شیمیایی سلولز (R=H) و سلولز نترات (R=NO<sub>2</sub>)

کلودیون محلولی چگال از سلولز نترات در الکل و اثر است که در پزشکی برای پوشش زخم‌های کوچک کاربرد دارد و در عکاسی به‌طور مطلوب باعث چسباندن نمک نقره روی شیشه می‌شود. این ماده به دلیل آتش‌گیر و خطرناک بودن با سلولز استنات جایگزین شد که هم ارزان‌تر بود و هم شفافیت بیشتر به عکس‌ها می‌بخشید.



نمونه‌ای از تصویر نگاتیو (سمت چپ) و تصویر مثبت (سمت راست) تهیه‌شده با روش تالبوت

روش‌های مبتنی بر نگاتیوهای شیشه‌ای به جای نوع کاغذی، تا سال ۱۸۸۰ مورد پسند بود. با اینکه شیشه ارزان بود، حمل و نقل دشوار و پرهزینه آن، ایراد این روش بود و البته مشکل بزرگ‌تر، محدودیت در زمان ظاهر کردن تصویر بود. اگر روش‌های کارآمدتر معرفی نشده بودند، امروز همچنان باید هر دوربین دستی را یک تاریک‌خانه تاشو همراهی می‌کرد؛ زیرا کار ظاهر کردن باید تا پیش از خشک شدن کلودیون و از دست رفتن حساسیت آن یعنی، تا حدود ده دقیقه پس از عکس‌برداری انجام می‌گرفت. عکس‌برداری با روش آرچر به دو تا سه ثانیه زمان نیاز داشت و عکس‌های آن نسبت به روش تالبوت از دوام بیشتری برخوردار بودند. مادوکس<sup>۲۳</sup> با طرح ایده صفحه‌های خشک در سال ۱۸۷۰، زمان عکس‌برداری را به حدود یک ثانیه رساند. این نوآوری نیاز به تعویض فیلم عکاسی برای هر بار عکس‌برداری را از میان برداشت.

گام بعدی ایده استفاده از صفحه‌های شیشه‌ای پوشش‌یافته با مواد حساس بود که سال ۱۸۳۹ هرشل<sup>۱۹</sup>، شیمی‌دان و ستاره‌شناس انگلیسی، برای تشکیل عکس‌های شفاف‌تر مطرح کرد. هرشل واژه‌های نگاتیو و پوزیتیو (مثبت) را معرفی و کاربرد کرد و فرایند عکاسی را با بهره‌گیری از دو واژه یونانی، فوتوگرافی<sup>۲۰</sup> نام نهاد؛ واژه «فوتو» به معنی نور و «گراف» به معنی طراحی یا نقاشی. او که سال ۱۸۱۹، به نامحلول بودن نمک‌های نقره در سدیم تیوسولفات پی برده بود، این یافته را در فرایند ظهور تصویر به کار گرفت.

یک دهه بعد آرچر<sup>۲۱</sup> همین ایده را به کار بست و با معرفی روش کلودیون<sup>۲۲</sup> یا نامیزه (امولسیون) مرطوب، مسیر را برای روش صفحه آغشته به نامیزه (امولسیون) خشک یا ژلاتینی - که به

## عکاسی رنگی

در خلال قرن نوزدهم عکاسی رنگی معرفی شد، اما تا میانه‌های قرن بیستم کاربرد موفقی نیافت؛ کوتاه‌بودن عمر رنگ‌ها سبب خراب‌شدن عکس می‌شد. ساخت فیلم رنگی بر نظریه فیزیک‌دان انگلیسی، ماکسول<sup>۲۶</sup> تکیه داشت که نور مرئی را دربردارنده سه رنگ اصلی شامل قرمز، سبز و آبی معرفی کرد. برای عکاسی رنگی باید فیلمی ساخته می‌شد که هر لایه آن به یکی از این سه رنگ حساس باشد. نور پس از گذر از صافی‌های نوری مناسب سه رنگ اصلی، به تصویر منفی (نگاتیو) تبدیل می‌شد. ماکسول در سال ۱۸۶۱ ساخت نخستین فیلم رنگی را به نام خود ثبت کرد که در سال ۱۹۰۷ به بازار راه یافت.

## عکاسی فوری، عکس‌برداری یا تردستی؟

لند<sup>۲۷</sup> در سال ۱۹۴۸ نوعی دوربین به نام پلازوید<sup>۲۸</sup> اختراع کرد که پس از عکس‌برداری در کمتر از یک دقیقه عکس را ظاهر می‌کرد. این توانایی شگفت‌انگیز با تکیه بر فرایندی شیمیایی درون دوربین انجام می‌گرفت. تا دهه ۱۹۶۰ مدل‌های گوناگون این دوربین با قیمت ارزان به بازار راه یافت و افراد بیشتری به آن دسترسی یافتند.

## نتیجه‌گیری

### مسیر تکامل راهی بی‌انتهاست

آیا در حافظه تاریخ، اختراعی است که با گذر زمان از پیشرفت و تغییر باز مانده باشد؟ آیا روحیه ستیزه‌جوی ما در رفع کاستی‌های یک یافته چنین امکانی را فراهم می‌کند؟ کدام یافته در آغاز شناخته‌شدن کامل و بی‌نیاز از کمال بوده است؟ این اختراع شگفت‌انگیز اشتیاق بشر به ثبت لحظه‌ها و خاطره‌سازی از آن‌ها را به‌خوبی پاسخ گفته است و در قدم به قدم این راه پرافت و خیز، معرفی راهکاری جدید در پی روش قبلی برای رفع کاستی‌ها ثبت شده است؛ تبدیل اتاق‌های تاریک بزرگ به جعبه‌های کوچک تا دوربین‌های دستی قابل حمل، کاهش زمان عکس‌برداری، افزایش حساسیت به فیلم‌های عکاسی، کیفیت بخشیدن هر چه بیشتر به عکس‌ها، آسان کردن فرایند ظهور و... هم‌اکنون همه این خواسته‌ها با معرفی عکاسی دیجیتال برآورده شده است که به ثبت تصویر روی حسگرهای الکترونیکی با فشردن یک دکمه تکیه دارد، درست همان‌گونه که سال ۱۸۸۸ شرکت کداک وعده داده بود: «شما یک دکمه را فشار دهید، ما بقیه را انجام می‌دهیم.»

### پی‌نوشت‌ها

1. Negative
2. Positive
3. Camera Obscura
4. Cardano, J.
5. Barbaro, D.
6. Magnus, A.
7. Fabricius, J.
8. Sala, A.
9. Homberg, V.
10. Schultze, H.
11. Scheel, C.V.
12. Wedgwood, T.
13. Davy, H.
14. Niepce, J.N.
15. Heliography
16. Daguerre, L.J.M.
17. Daguerreotype
18. Talbot, V.F.
19. Herschel, J.F.
20. photography
21. Archer, F.
22. Collodion
23. Maddox, R.
24. Eastman, J.
25. Kodak
26. Maxwell, J.K.
27. Land, E.
28. Polaroid

### منبع

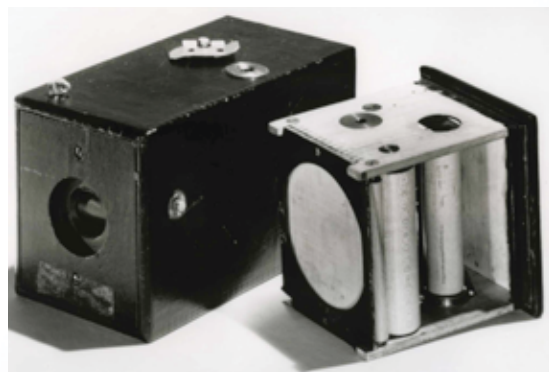
History of photography: history, inventions, artists&events, www.britannica.com



نمونه عکس دوران ویکتوریا با قیافه‌هایی عبوس

عکس‌های دوره ویکتوریا به طور معمول افراد را با چهره‌ای عبوس نشان می‌دهند. این از طولانی‌بودن زمان عکس‌برداری، در حدود یک دقیقه ناشی می‌شد. افراد در این مدت باید بی‌حرکت می‌ماندند. در سال ۱۸۷۴ با افزایش حساسیت، زمان عکس‌برداری به یک صدم ثانیه رسید و تا سال ۱۸۹۵ به یک هزارم ثانیه کاهش یافت.

در واقع، روش آرچر را باید عامل جهشی بزرگ در عکاسی دانست که پس از مادوکس، منبع الهام ایستمن<sup>۲۴</sup> در طرح تولید فیلم نامیزه (امولسیون) ژلاتینی قرار گرفت. ایستمن شرکت کداک<sup>۲۵</sup> را در دهه ۱۸۸۰ بنیان نهاد و در نیمه این دهه با استفاده از صفحه پلاستیکی پوشش‌یافته با نمک‌های نقره، اختراع فیلم‌های عکاسی امروزی لوله‌ای شکل را به ثبت رساند. چندی بعد شرکت کداک نخستین دوربین تجاری را به بازار روانه کرد، دوربینی جعبه‌ای که با ورود آن عکس‌برداری از انحصار اشراف و ثروتمندان خارج شد و در دسترس عموم قرار گرفت.



دوربین عکاسی اولیه شرکت کداک

نخستین دوربین کداک سال ۱۸۸۸ وارد بازار شد. ایستمن با تولید فیلم لوله‌ای انعطاف‌پذیر، نیاز به صفحه‌های جامد و جای‌جا کردن آن‌ها را برطرف کرد. هر پیچه (رول) از این فیلم برای صدها عکس‌برداری کافی بود.