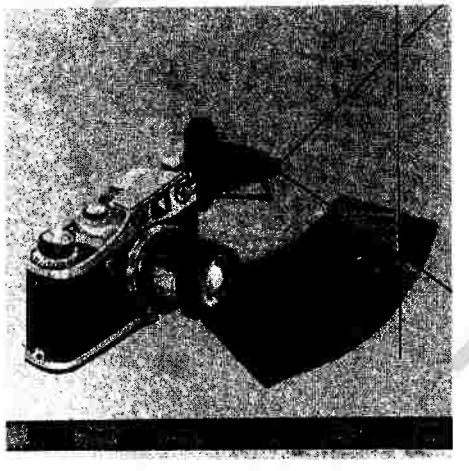
الفصل الخامس

التصوير الضوئي (الثابت) للأغراض التعليمية

● مقدمة ● تحديد مصطلحات ● لماذا ندرس التصوير الضوئي ● أهمية التصوير الضوئي ● أدوات التصوير الرئيسة ● نظرة إلى تكوين الصورة ● الفيلم ● المواد الكيميائية والأوراق الحساسة ● ما يجب الاهتمام به عند التقاط الصورة ● الصورة الضوئية للأغراض التعليمية ● الخلاصة ● المناقشة



obeikandl.com

أهداف الفصل

بعد الانتهاء من دراسة هذا الفصل، سوف يكون الدارس قادرًا على أن:

١ - يذكر أهمية التصوير الضوئي في الحياة العامة.
٢ - يعرف مفهوم التصوير الضوئي وتطبيقاته.
٣ - يتحمس لاستخدام التصوير الضوئي في الأغراض التعليمية.
٤ - يضرب أمثلة من القرآن الكريم تشير إلى أهمية البصر بالنسبة للإنسان.
٥ - يسمى أهم أجزاء آلة التصوير (الكاميرا).
٦ - يذكر خطوات محددة تتعلق بالتقاط الصورة الضوئية الجيدة.
٧ - يكتب عددًا من الخطوات في اختيار الصورة الجيدة للأغراض التعليمية.
٨ - يسمى عددًا من نواحي القصور في الصورة الضوئية.

obeikan.com

مقـدمـــة

ظلت عينـا الإنسان والحيوان وغيرهما من المخلوقات الحية، بمثابة آلة التصوير الحقيقية الوحيدة لرصد حركة الأشياء والتعرف عليها كما هي في الطبيعة «دونما زيادة أو نقصان». لكن قدرة عين الإنسان وحتى الحيوان ظلت محدودة لعدة أسباب لعل في مقدمتها:

(ا) عدم القدرة على تسجيل الأشياء التي تقع بعيدًا عن دائرة الإبصار.

(ب) عدم المقدرة على تسجيل الأشياء، ومن ثم إعادة مشاهدتها، أو بمعنى آخر عدم القدرة على تخزين المعلومات البصرية.

ومع ذلك فإن وظيفة العين أو الخدمات التي تقدمها للإنسان وكذلك الحيوان هي أكثر من أن تحصى. ويكفي أن الله قد امتنّ على عباده بنعمة الإبصار والبصر في أكثر من آية يقول الله تعالى: ﴿ وَلَوْنَشَآءُ لَطَمَسْنَا عَلَىٰٓ أَعْيُنِهِمْ ﴾ يس آية ٦٦. ويقـول الله تعالى: ﴿ قُلْ أَرَءَيْتُمْ إِنْ أَخَذَ ٱللَّهُ سَمْعَكُمْ وَأَبْصَـٰرَكُمْ ﴾ الأنعام آية ٤٦ويقول الله تعالى: ﴿ وَمَا يَسْتَوِى ٱلْأَعْمَىٰ وَٱلْبَصِيرُ ﴿١٩﴾ وَلَا ٱلظُّلُمَـٰتُ وَلَا ٱلنُّورُ ﴾ فاطر الآية ١٩.

هذه النعمة التي وهبنا الله إياها تتطلب منا أن نقابلها بالحمد والشكر لخالقنا الذي خلقنا فصورنا فأحسن صورنا.. وإذا كان من مجال لحمد الله وشكره على نعمة البصر فهو أن نسخّر هذه الحاسة فيما يساعدنا على التبصر في ملكوت الله وفي أنفسنا بحيث نزداد إيمانًا مع إيماننا. ولقد سجل الإنسان عبر العصور المتلاحقة تقدمًا مطردًا في هذا الاتجاه، فقد أفادته قوة الملاحظة ومراقبة الأحداث والأشياء من حوله إلى أن يستخدم عقله في رصـد تلك الـظواهر والأحداث، وكان من أهم الوسائل التي استخدمها الرسوم على الكهوف والمعابد مستخدمًا في ذلك أدوات بسيطة في النحت أو الرسم والرموز البسيطة. لكن هذه الرسوم وغيرها من وسائل الاتصال ما كانت لتخلو من نقائص ومآخذ تؤثر على مستوى الصدق والأصالة للشيء الذي يتم رسمه أو نحته والذي يعني تجاوزًا لا يمكن قبوله في جميع الأحوال.

والتصوير أو محاكاة الشيء الطبيعي ليس بالشيء الحديث فقد عرف الإنسان بل مارس فنونًا وأساليب مختلفة لتصوير الأشياء كما هي، خاصة وأنه يشاهد ظله في كل مكـان. إلا أن فترة الاختراعات خلال القرن الثامن عشر، والتي عرفت بالثورة الصناعية، شهدت منافسة شديدة في مجال التصوير الضوئي قاد لواءها نفر من الفنانين والهواة والعلماء لسبر غور نترات الفضة وسرها الغامض. وتكللت تلك الجهود بالإنجاز الباهر الذي أسند إلى لويس داجير في العقد الثالث من القرن الماضي عندما استطاع إظهار أول صورة ضوئية. وبهذا الاختراع ولد عهد جديد في علم الاتصال وفنونه. فلأول مرة يصبح من الممكن الحصول على صورة صادقة وحقيقية للشيء أو الجسم الذي نصوره. ولأول مرة يصبح من الممكن نقل وتخزين الأحداث والمعلومات البصرية خدمة للعلوم الإنسانية والتطبيقية ولإثراء الحياة الاجتماعية وغيرها. وكما هو شأن معظم الاختراعات الحديثة، فقد ولد علم التصوير وفنونه تحيط به المشكلات من كل جانب من ذلك مشكلات فنية تتعلق بالمواد الكيميائية والكاميرا ومنها مشكلات ارتفاع التكلفة.. الخ، إلا أنه سرعان ما أمكن التغلب على تلك المشكلات حتى أصبح التصوير كما نعرفه اليوم من البساطة والجودة والسعر المعتدل إلى المستوى المقبول.

وعلى الرغم مما بلغته تقنية هذا الفن من تقدم يتمثل في «آلية» آلة التصوير وتدخل الحاسبات الالكترونية في عمليات التقاط الصورة، إلا أن دور الإنسان الرئيسي في تحديد ملامح الصورة وفنيات التقاطها وتركيب المنظر إلى غير ذلك من أمور، يظل ذلك الدور على جانب كبير من الأهمية.

تحديد مصطلحات

نسمع كثيراً ونستخدم كلمة التصويرالضوئي (الفوتوغرافي) Photography وكذلك كلمة صورة Picture ومع مايبدو من وضوح في هاتين الكلمتين إلا أنه كثيرًا ما يجري الخلط بينهما واستخدام واحدة محل الأخرى. فبالنسبة للتصوير الضوئي أو Photography نلاحظ أن هذه الكلمة لاتينية الأصل وتتألف من مقطعين Photo وتعني الضوء، و Graph وتعني الكتابة. هذا المصطلح «كتابة الضوء» والذي أصبح اليوم معروفًا بالتصوير الضوئي الثابت، له مدلول قوي لما سنأتي على ذكره عند الحديث عن

ماهية التصوير الضوئي وكيفية حدوث الصورة. لكن الذي يجب أن نشير إليه هنا هو أن فن التصوير أو علم التصوير يخضع لنظريات وقواعد وأدوات ومعايير في غاية التخصص. فنحن ـ على سبيل المثال ـ نسمع عن التصوير السينمائي، والتصوير التليفزيوني والتصوير الضوئي. وحتى عند الحديث عن التصوير الضوئي نسمع عن التصوير الليلي والتصوير النهاري والتصوير الوثائقي والتصوير في أعماق المحيطات والتصوير في الفضاء الخارجي.. الخ. نخلص من ذلك إلى أن التصوير أصبح مجموعة من التخصصات ولكل تخصص قواعده ومعاييره ونظرياته.

وكذلك الأمر بالنسبة للصورة. فهي كثيرًا ما تعني الصورة الضوئية على البطاقة. وهذا تفسير قاصر ولا يمثل إلا جانبًا واحدًا فقط. فالصورة في أبسط معانيها تعني نقل أو تصوير الواقع بحيث تتحقق عملية الاتصال. وهذا النقل للواقع لا يشترط فيه أن يتم عن طريق الصورة على «كارت» وخير دليل على ذلك أننا كثيرًا ما نسمع بالصورة الصوتية عند نقل مباراة حية أو وقائع حدث معين على الهواء. ونسمع بالصورة الشاعرية عند قراءة قصيدة شاعرية معبرة، ونسمع بالصورة الحركية في التمثيليات، أو الصورة الموسيقية. وهكذا.. فالصورة كلمة جامعة شاملة لكننا ألفنا ربطها بالكارت أو الشريحة لعموميتها.

أهمية التصوير الضوئي

يبدو أن اعتمادنا على التصوير الضوئي يتضاعف يومًا بعد يوم. وللحقيقة فإنه يصعب أن نحدّد مرفقًا أو مؤسسة خاصة أو حتى مؤسسة حكومية لا يلعب التصوير الضوئي فيها دورًا مهمًا في مناشطها وأعمالها. فبطاقة إثبات الشخصية ـ على سبيل المثال ـ، أو جواز السفر وغير ذلك من الوثائق يصعب التحقق من ارتباط المعلومات الواردة بها بالشخص الحامل لتلك الوثيقة مالم تكن مصحوبة بصورة ضوئية. وحتى في علوم الفضاء أو في الأبحاث التي تجري في أعماق المحيطات أو في المناطق المتجمدة أو في الأدغال والغابات أو في علوم الطب، يقدم التصوير أجل الخدمات الفنية التوثيقية بهدف دراسة وتحقيق خصائص الكائنات وعناصر البيئات المختلفة للوصول إلى نتائج علمية وموثقة تؤدي إلى تحقيق الخير للإنسان. كذلك الأمر في المناشط الثقافية

والرياضية والاجتماعية، فإن للتصوير دورًا مهمًّا لا يمكن تجاهله سواء بغرض الترفيه أو التثقيف أو الحفاظ على القيم والمثل العليا. لكن المرفق الذي يهمنا في هذا المقام هو التعليم.

لماذا ندرس التصوير الضوئي؟!

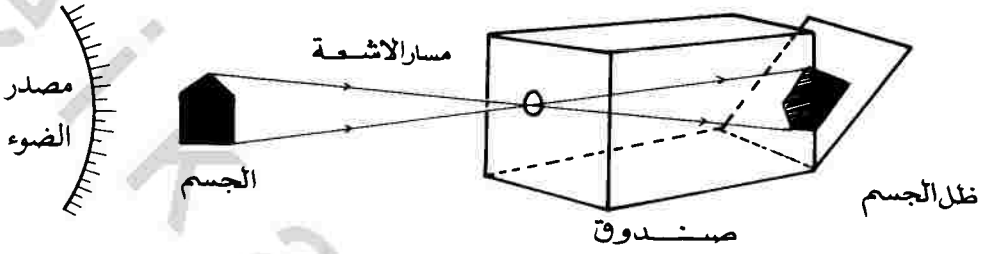
إن معرفتنا لمبادىء التصوير وخصائصه وكيفية التقاط الصورة وكيف تعمل الكاميرا وماهي المشكلات التي يجب على المدرس أو الطالب أن يتحاشاها، سوف تقودنا إلى تحقيق النتائج الآتية:

١ ـ الاستخدام الأمثل لآلة التصوير والحصول على صورة تحقق الغرض التعليمي المطلوب.
٢ ـ توفير الوقت والجهد والمال.
٣ ـ تحقيق اتصال أفضل بين الطالب والمدرس من جهة وبين الصورة والمادة التعليمية من جهة أخرى.
٤ ـ تسخير هذه التقنية لخدمة الأهداف التعليمية والحفاظ على القيم الروحية الخالدة.
٥ ـ تنمية روح الإبداع والجمال، كما سوف تقود إلى استخدام مثمر لوقت الطالب سواء داخل المدرسة أو خارجها.

يمتاز التصوير الضوئي عن غيره من الفنون أو العلوم بأنه من الممكن ممارسته دونما سابق دراسة أو خبرة طويلة. إذ يستطيع طفل صغير أو كهل كبير السن أو عالم في الذرة أو رجل شارع أن يحمل أيٌّ منهم آلة تصوير ثم يضغط على زرها ليحصل على صورة جيدة تحقق الغرض المطلوب. هذه المزية للتصوير الضوئي تجعله أداة ممتازة في التعلم والتعليم لأنه يقدم فرصة لكل من المدرس والطالب تجعله يمارس هذا الفن لتحقيق أهدافٍ تعليمية مختلفة.

لكن قد يسأل سائل، ما سر فن «التصوير»؟ كيف تتألف الصورة؟ يمكن أن نعرف التصوير بأنه «حبس للظل». وهذا التعبير كما نلاحظ لا يختلف كثيرًا عن معنى

كلمة Photography «كتابة الضوء» التي ناقشناها قبل قليل. وما يحدث في كتابة الضوء أو حبس الظل هو أننا نسمح لكمية محدودة من أشعة الضوء أن تنتقل من مصدر الضوء مرورًا بالجسم، ثم تسقط هذه الأشعة على سطح مقابل «الفيلم» مثلاً، مُكَوِّنَة الجسم الأصلي في مظهره الخارجي تكوينًا دقيقًا وصادقًا كما هو واضح في شكل (٨).



شكل (٨) نموذج يوضح الصندوق المعلق ذو الثقب المفتوح ومسار الأشعة فيه

نلاحظ في الرسم الموضح بالشكل (٨) أن الأشعة التي تمثل الضوء تنطلق من مصدرها ولنفرض الشمس فتنفذ من الثقب الموجود في مقدمة الصندوق عند الفتحة ويسمح الثقب لحزمة من هذه الأشعة بالمرور لتواصل سيرها في اتجاه مستقيم وأخيرًا تستقر على ظهر الصندوق مشكلة صورة أخرى للجسم الأصلي. إن ظاهرة اتجاه الأشعة في خطوط مستقيمة ساعدت في جعل الجسم يبدو في وضع معكوس.

هذه باختصار هي القاعدة التي استفاد منها فن وعلم التصوير لمحاكاة الطبيعة أو الجسم الطبيعي. ولقد صادف تطبيقها عمليًا في مجال التصوير الحقيقي ـ خلال الأيام الأولى لميلاد فن التصوير العديد من المشكلات الفنية، ويرجع ذلك إلى عدم ثبات الجسم، وتذبذب الضوء.. الخ. هذا عدا المشكلات المتعلقة بالجهد المضني، والوقت الطويل الذي يتطلبه إظهار الصورة، بالإضافة إلى التكلفة المرتفعة، والعمليات الكيميائية المعقدة. ومع ذلك فلم تثن هذه المشكلات عزائم العلماء والباحثين والهواة للبحث عن حلول علمية وعملية لها، انتهت تلك الجهود إلى اختراع آلة التصوير الحديثة في أحجامها المختلفة، وإلى تطوير تقنيات الأفلام والحموض (المواد

الكيميائية) والأوراق الحساسة إلى القدر الذي أصبح هذا الفن في متناول الجميع ليس في الحصول على آلة تصوير أو النوع المطلوب من الأفلام أو القدرة على التقاط الصورة فقط، بل أيضًا يستطيع الإنسان العادي وبقدر بسيط من التدريب أن يصور ويحمض ويطبع ويظهر الصورة في منزله وبقدر بسيط من الجهد يصاحبه قدر كبير من الفائدة العلمية.

أدوات التصوير الرئيسة

عند الحديث عن التصوير والصورة، تبدو آلة التصوير (الكاميرا) وكأنها البداية والنهاية في النشاط التصويري.

وهذا ليس صحيحًا في مجمله. فآلة التصوير ليست سوى عنصر من عدة عناصر أخرى مثل:

(ا) - الفيلم.

(ب) - الحموض (مواد كيميائية) وأوراق حساسة. وهناك من يضيف،

(جـ) - منطقة الإظهار والطبع.

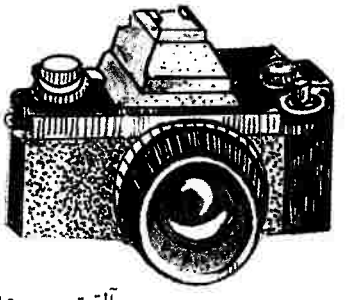
سوف نتطرق إلى هذه العناصر في مكان لاحق، ولكن لنبدأ بآلة التصوير - الكاميرا.

آلـــة التصويـــر

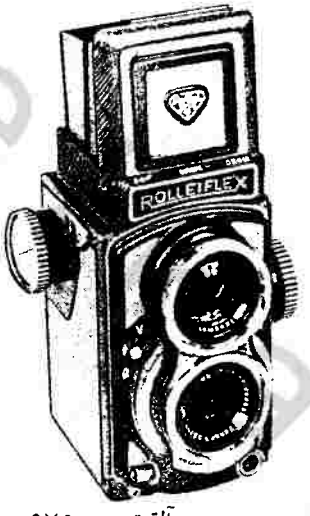
لعل أهم ما يميز آلة التصوير «الكاميرا» أنها غرفة مظلمة ومحكمة الإظلام ومزودة بوسائل متعددة لضمان عدم تعريض داخلها لضوء غير مرغوب فيه بطريق الصدفة أو الخطأ، خاصة إذا كان يوجد بداخلها فيلم. كما أنه يجرى طلاء جدرانها الداخلية باللون الأسود، وذلك لتحقيق نسبة إظلام جيدة. ويقوم اهتمامنا بمبدأ الإظلام إلى أن الفيلم الموجود داخل آلة التصوير يتأثر بالضوء أو بمعنى آخر، حساس للضوء.

ولما كانت توجد أنواع عديدة من آلات التصوير - يوضح (شكل ٩) بعضًا منها - فسوف نركّز على أكثرها استعمالاً خاصة للأغراض التعليمية وهي:

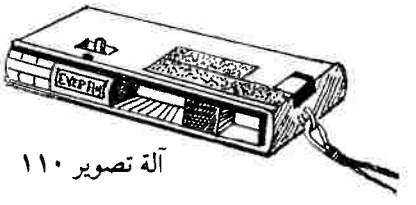
بعض انواع الكاميـــــرات



آلة تصوير ٣٥مم



آلة تصوير ٥×٥سم



آلة تصوير ١١٠

شكل (٩) يوضح نماذج من الات تصوير مختلفة

ا ـ آلة التصوير مقاس ١١٠

وهي صغيرة في حجمها، بسيطة في تشغيلها وخفيفة في وزنها. تستخدم غالبا بوساطة الطلبة المبتدئين والهواة، ونظرًا لأنها تعمل بوساطة أفلام على هيئة كاسيت فقد أسهم ذلك في جعلها أداة تصوير بسيطة ولا تتطلب خبرة سابقة. ولا تحتاج إلى عمليات ضبط وتحديد المسافة أو السرعة لأن ذلك يتم اتوماتيكيا. ومع أن الصورة التي نحصل عليها «جيدة» إلا أن هناك حدودا لهذه الجودة.

ب ـ آلة التصوير مقاس ٣٥ مم

وهي آلة شائعة الاستعمال يجري استخدامها بوساطة الهواة المتقدمين وكذلك يجري استخـدامهـا من قبل المحترفين. تمتاز بأنها خفيفة الوزن نسبيًّا وتعطي صورًا

واضحة ودقيقة، كما أنه يمكن التحكم في كثير من وسائل الضبط والقياس للحصول على المؤثرات التي نريدها وإن كانت آلات التصوير الحديثة من هذه المجموعة تميل نحو التحكم الذاتي.

(جـ) آلة التصوير مقاس ٥ × ٥ سم

هي آلة أكثر تقدمًا تمتاز صورها بأنها ذات جودة عالية ذلك لأنها تستخدم فيلمًا أكبر مساحة من سابقتيها. وهي وإن كانت ثقيلة في وزنها ومرتفعة الثمن إلا أنها تساعد على الحصول على صورة ممتازة. إذا أحسن استعمالها. ولذلك نجدها تستخدم بوساطة المحترفين بالدرجة الأولى.

وإلى جانب آلات التصوير هذه، هناك آلات تصوير عديدة ذات مقاسات وأحجام مختلفة وذات استخدامات مختلفة، مثل مجموعة الـ ١٣ × ١٨، أو آلات التصوير المخصصة للأستوديو أو تصوير البطاقات الشخصية، والوثائقية والتصوير الفوري . . .

ومهما اختلفت آلات التصوير فهي تتألف من مجموعة من الأجزاء والوحدات الأساسية كما هي موضحة في الشكل (١٠). كذلك فهي تتعامل مع عنصرين أساسيين هما:

١ ـ الجسم الذي يجري تصويره

٢ ـ الضوء المستخدم في عملية التصوير

والجسم الذي يجري تصويره قد يكون حيًّا أو جمادًا، وقد يكون ثابتًا أو متحركًا. كذلك الضوء قد يكون من مصدر طبيعي كالشمس، وقد يكون من مصدر اصطناعي كالمصابيح أو الفلاش وغيرهما. تصمم الغالبية العظمى من آلات التصوير للتعامل مع هذه الاعتبارات خلال عشرات الحلول والبدائل التقنية المتوافرة بالكاميرا. وسوف نركز في مناقشتنا هنا على آلة التصوير مقاس ٣٥مم، لأنها أكثر الأنواع استعمالاً. كما نشاهد في الشكل (١٠). أهم أجزاء آلة التصوير هي:

١ ـ الجسم ذاته.

٢ ـ العدسة.
٣ ـ فتحة العدسة.
٤ ـ وحدة السرعة.
كما أن هناك أجزاء أخرى أقل أهمية.

شكل (١٠) يوضح بعض الأجزاء الأساسية في آلة التصوير

الجسم

عند الحديث عن آلة التصوير قلنا إنها غرفة مظلمة صغيرة فهي لا تسمح بنفاذ الضوء غير المرغوب فيه إلى داخلها. يتألف جسم آلة التصوير من مادة البلاستيك أو المعدن أو كليهما معًا بالإضافة إلى أن الجسم يحمل العدسة والغالق ووحدة السرعة وغيرها فهو يقوم بوظيفتين ميكانيكيتين الأولى تسهيل مكان ومسار الفيلم وانتقال الصورة من إطار إلى الذي يليه، والثانية إعادة الفيلم إلى خزانته بعد الانتهاء من عملية التصوير.

العدســـة

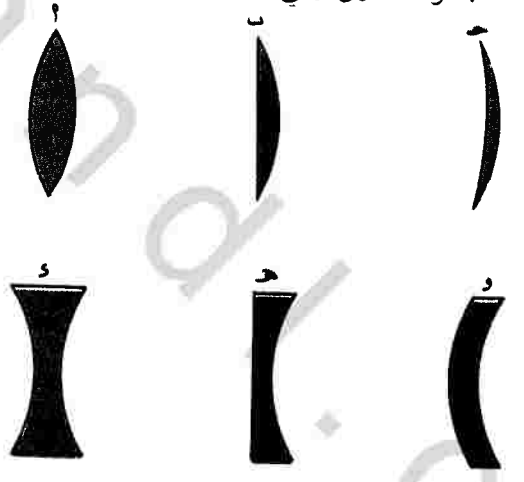
قبـل الحـديث عن العـدسـة ووظيفتها، لابد من الإشارة إلى ما حققه علماء المسلمين في علم البصريات وفي مقدمتهم الحسن بن الهيثم في مطلع القرن الحادي عشر من الميلاد والذي سبق بيكون بما لا يقل عن ٢٥٠ عامًا فإليه رجع الفضل في دراسة الضوء والإبصار والعلاقة بينهما. والعدسة مهما كان مقاسها فهي جزء رئيس من آلة التصوير. وقد أسهمت في حل الكثير من مشكلات عدم وضوح الصورة، وطول الـوقت اللازم لتعريض الجسم للضوء. . الخ . ولذلك فإن ثمن آلة التصوير يعتمد أساسًا على جودة عدستها. والعدسات من حيث التركيب الفيزيائي أنواع . وقد وضعها عبدالفتاح رياض (١٩٦٦م، ص٥١) كما هو موضح في شكل (١١) في مجموعتين : المجموعة الأولى وهي العدسات المجمعة. والمجموعة الثانية وهي العدسات المفرقة .

عدسات مُجَمِّعَةْ (موجبة)

ا عدسة محدبة من الجانبين
ب عدسة محدبة من جانب واحد
جـ عدسة محدبة مقعرة

عدسات مُفَرِّقَةْ (سالبة)

د عدسة مقعرة من الجانبين
هـ عدسة مقعرة من جانب واحد
و عدسة مقعرة محدبة



شكل (١١) يوضح الأشكال الخارجية لنماذج من العدسات

للعدسة عدة وظائف منها تجميع أشعة الضوء الصادرة من الجسم وتوحيدها عند نقطة البعد البؤري، ومنها أيضاً الحصول على صورة واضحة جيدة، وفي مستوى عال من الجـودة. والعـدسة هي الوسيلة أو الأداة التي تساعدنا في إبعاد المنظر أو تقريبه ولتغطية جزء كبير من المنظر أو جزء بسيط منه ونستخدم لذلك عدسات مختلفة مثل الـ Wide angle lens أو Telephoto lens أو الـ Close up lens أو Standard lens أو Fish eye lens وهكذا .

فتحة العدسة

وللعدسة سرعات مختلفة تعرف أيضًا بالفتحة أو الحرف اللاتيني F/stop وأهم السرعات هي ٤ر١ف ـ ٠ر٢ف ـ ٥ر٣ ف ـ ٦ر٥ف ـ ٠ر٨ف ـ ٠٠ر١١ف ـ ١٦ف. وهكذا. وكلما كان الرقم صغيرًا كانت سرعة العدسة أعلى بحيث يمكن لكمية أكبر من الضوء بالمرور إلى الفيلم فالعدسة التي فتحتها ٦ر٥ف تسمح لضعف كمية الضوء المسموح بها عن طريق العدسة ٨ف أن يصل إلى الفيلم، وهذا يعني أنه يمكننا أن نقوم بالتعويض عن ضعف الإضاءة في مكان التصوير والعكس صحيح، كما أن العدسة ٤ر١ف تعتبر سريعة لأنها تسمح لكمية أكبر من الضوء بالوصول إلى الفيلم مما يسمح بالتقاط الصورة حتى في الضوء الخافت أو الردىء. وفي الشكل رقم (١٢) نشاهد نموذجًا لفتحات مختلفة للعدسة Aperture نوضح فيها سرعاتها، ولضمان عدم تسلل الضوء إلى الفيلم أكثر من المطلوب، يوضع الفالق بين العدسة والفيلم ليسمح بالتحكم في الضوء اللازم فقط لأن يصل إلى الفيلم عبر الفتحة، ثم يغلق تلقائيًا أو بالتحكم اليدوي.

شكل (١٢) يوضح بعض الفتحات المختلفة للعدسة

وحدة التحكم في السرعة

يوجد بكل آلة تصوير نظام خاص للتحكم في مقدار الوقت المطلوب أو المسموح به لكمية الضوء أن تصل إلى الفيلم يحسب الوقت بالثانية وأجزائها. وهناك سرعات تكاد تكون ثابتة مثل ١/ث (أى واحد على خمسة عشر من الثانية) ١/٣٠ث، ١/٦٠ث ..... ١/١٥ث، ١/٢٠٠٠ث، كما في جدول رقم (٢). ويمكن التحكم في سرعات أكبر وسرعات أقل من ذلك تبعًا لوقت التصوير وحساسية الفيلم وطبيعة الشيء الذي يتم تصويره والمؤثر الذي نسعى لتحقيقه. ويجب أن يكون هناك توافق بين السرعة المستخدمة في آلة التصوير وبين الجسم الذي يجرى تصويره. فالمنزل ـ مثلاً ـ جسم

جدول (٢) بعض السرعات الرئيسية في آلة التصوير

B	$\frac{١}{١٥}$ / ث	$\frac{١}{٣٠}$ / ث	$\frac{١}{٦٠}$ / ث	$\frac{١}{١٢٥}$ / ث	
$\frac{١}{٢٥٠}$ / ث	$\frac{١}{٥٠٠}$ / ث	$\frac{١}{١٠٠٠}$ / ث	$\frac{١}{٢٠٠٠}$ / ث	$\frac{١}{٤٠٠٠}$ / ث	

ثابت ولا تلعب السرعة دورًا مهمًّا في عملية تصويره، بينما نجد أن سيارة منطلقة على الشارع وبسرعة معينة، تحتم علينا أن نأخذ في الحسبان:

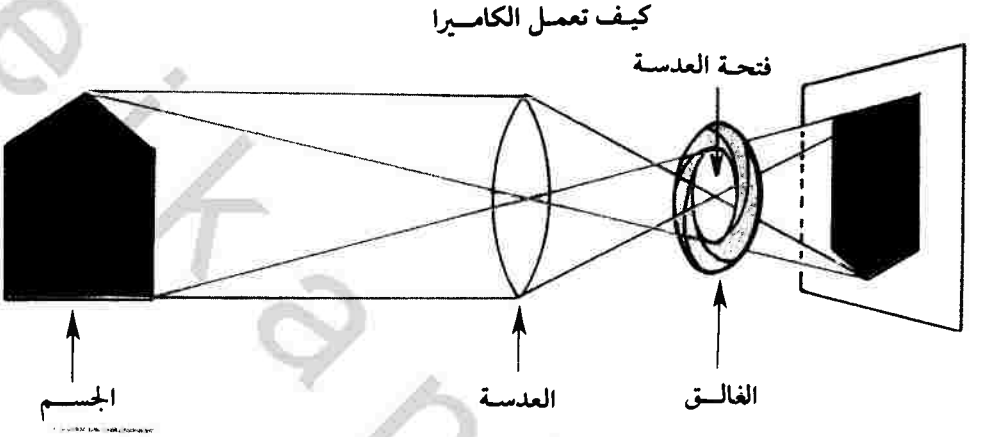
(ا) سرعة السيارة.
(ب) اتجاهها بالنسبة للمصور.
(جـ) سرعة الفيلم المستخدم.
(د) وقت التصوير.

وإلى جانب هذه الأجزاء الرئيسة لآلة التصوير، هناك أدوات أخرى تختلف من آلة تصوير إلى أخرى من ذلك:

١ ـ وحدة قياس مقدار الضوء وهي وحدة داخلية وثابتة.
٢ ـ عداد الفيلم أو الصور، وهي وحدة تساعدنا على معرفة عدد الصور التي تم التقاطها وعدد الإطارات المتبقية.
٣ ـ وحدة التصوير التلقائي وهي تسمح لنا بالتوقيت التلقائي لالتقاط الصورة.
٤ ـ وحدة الضوء الخاطف (الفلاش)، ووحدة قياس الضوء.
٥ ـ وحدة المشاهدة المسبقة للتصوير وهي تساعدنا على معرفة كيف ستكون حالة الصورة بعد التصوير.
٦ ـ وحدة التحكم في حساسية الفيلم وسرعته.
٧ ـ وحدة التحكم في المسافة بين آلة التصوير والجسم. إلى آخره.

نظرة إلى تكوين الصورة

ذكرنا حتى الآن مجموعة من العناصر الأساسية في التصوير وأهمها العدسة وفتحاتها المختلفة ووحدة سرعة الغالق . . الخ . وقد تطرقنا إلى عمل كل واحدة من هذه العناصر بقدر من الشرح . ولعل الشكل (١٣) يساعد في توضيح حديثنا .



شكل (١٣) رسم توضيحي يبين الطريقة الأساسية لتكوين الصورة من خلال العدسة المحدبة

نلاحظ في الرسم أن الأشعة تنطلق من الجسم في خطوط مستقيمة ثم تصطدم بالعدسة وبحكم التركيب الفيزيائي للعدسة المحدبة فإن الأشعة تسير بزاوية معينة فتنفذ من الفتحة ثم تسير حتى تصل إلى الفيلم مكونة الصورة المطلوبة للجسم عند البعد البؤرى للعدسة ويبدو الجسم في وضع معكوس .

الفيلم

ذكرنا أن المرحلة التاريخية لتطور فن التصوير بدأت عندما أمكن حل سر نترات الفضة، وهي التي استخدمت لفترة طويلة للحصول على الصورة العكسية للشيء الذي نريد تصويره «الفيلم» . والفيلم «غالبًا» مصنوع من مادة جيلاتينية مغطى بطبقة من مستحلب كيميائي حساس يتأثر بالضوء فإذا سقطت عليه أشعة ضوئية فإنها تسجل عليه ملامح الجسم الطبيعي الخارجية وتبقى كذلك غير مرئية حتى يتم إظهار الفيلم كيميائيًا . والأفلام قد تكون ملونة، وقد تكون أبيض وأسود، وللأفلام سرعات مختلفة

أو حساسيات مختلفة وتعرف بمصطلح الـ .A.S.A أو الـ DIN وأهمها هي ٢٥ ASA ، ASA٣٢ ، ٦٤ ASA ١٠٠ASA ، . . الخ . فالفيلم ٢٥ ASA يعتبر بطيئًا وهو لا يصلح للاستعمال في المناشط التي تتطلب حركة سريعة مثل سباق السيارات ونحو ذلك . كما أنه لا يصلح للاستعمال في الأحوال التي يكون فيها الضوء رديئًا . أما فيلم ١٠٠ ASA فإنه يستخدم في الأحوال العادية ويمكن أن يستخدم في السباقات أو في منطقة ضوؤها خافت . وما يبدو أنه عامل غير مشجع لاستخدام الأفلام بطيئة الحساسية مثل ٢٥ ASA خاصة في الرياضة والحركة السريعة، لا يعتبر عيبًا مطلقًا فالأفلام البطيئة الحساسية صالحة للحصول على صورة جيدة خاصة لأغراض التكبير حيث تساعد على الحصول على دقائق الشيء الذي نصوره . وإلى جانب كون الفيلم ملونًا أو أبيض وأسود، فقد يكون موجبًا أو سالبًا فإذا كان الفيلم سالبًا فإننا بحاجة إلى طبعه للحصول على الصورة الحقيقية للجسم، أما اذا كان موجبًا فإننا نحصل منه على صورة حقيقية للشيء الذي يجري تصويره . ومهما يكن الفيلم، سواء أكان سالبًا أم موجباً فإنه لابد من استخدام مواد كيميائية لإظهار المادة المصورة عليه ويتم ذلك في منطقة مظلمة . لذلك فالفيلم هو همزة الوصل بين الكاميرا والغرفة المظلمة . كذلك يجب ملاحظة تاريخ الفيلم عند الاستعمال . فلكل فيلم مدة زمنية تذكرها الشركة الصانعة له . لذلك لا ينصح باستخدام أفلام انتهت مدتها المدونة على العلبة الخارجية لها . كذلك ينصح بحفظ الفيلم في مكان متوسط البرودة يضمن بقاءه في حالة جيدة .

المواد الكيمياوية والأوراق الحساسة

كما أن الأفلام تعتمد على مستحلب كيميائي لتخزين الأشعة المتعلقة بالجسم، فإنها بحاجة إلى مواد كيميائية لإظهار هذه الأشعة . والأفلام السالبة قد لا يكون من الممكن الاستفادة منها على حالتها السلبية حتى يتم إظهارها خاصة إذا كانت المادة المسجلة عليها هي مناظر طبيعية . لذلك تتطلب الحاجة معالجة كيميائية أخرى تعرف بالتحميض والطبع .

وبالإضافة إلى المواد الكيميائية التي تستخدم في مراحل التحميض والطبع، فإنن نستخدم أوراقًا حساسة تتأثر هي الأخرى بالضوء الذي يصلها من جهاز التكبير عن

طريق الفيلم فيسجل الجسم على الورق الحساس وإن كان غير مرئي ، ثم يعالج هذا الورق الحساس بالمواد الكيميائية المناسبة بحيث يتم الحصول على الصورة المطلوبة . تجري هذه العمليات في غرفة مظلمة وتخضع لشروط معينة فيما يتعلق بهذه العمليات لكن هناك شروطًا أساسية ثلاثة يجب توافرها في الغرفة المظلمة وهي :

١ - لابد من توافر الماء وأن يكون من الممكن التحكم في درجة حرارته وتدفقه .
٢ - لابد من توافر قدر جيّد جدًّا من الإظلام وإلا تعرضت الأفلام وعمليات الطبع للتلف .
٣ - لابد من توافر نظام جيّد جدًّا من التهوية وتصريف روائح المواد الكيميائية أولاً بأول .

وقد تطورت تقنيات الغرفة المظلمة إلى حد كبير. وبعد أن كانت تتطلب مساحة كبيرة واستعدادات بالغة التعقيد، أصبحت اليوم سهلة وبسيطة، بل يمارس العديد من الهواة عمليات التحميض والطبع والإظهار والتكبير في منازلهم العادية .

ما يجب الاهتمام به عند التقاط الصورة

ليست هناك شروط محددة ودقيقة يجب التقيد بها عند التقاط صورة ما . ذلك أنه لكل «مقام مقال» فالمشهد المراد تصويره والهدف من الصورة ليس سوى مجموعة من عدة نقاط تفرض نفسها عند تقرير اتخاذ صورة معينة . لكن ذلك لا يمنع من ضرورة مراعاة بعض النقاط التي قد تساعد في حسن تكوين الصورة أو التقليل من رداءتها، إذ كثيرًا ما يجري التقاط العديد من الصور وإضاعة العديد من الأفلام ثم يصاب الشخص بخيبة أمل بعد عودة الفيلم من المعمل، لأنه حصل على صور رديئة لسبب أو لآخر. لذلك نقترح مراعاة النقاط الآتية :

١ - تأكد من صلاحية الفيلم .
٢ - تأكد من مطابقة سرعة الفيلم لحاجتك وللوقت الذي تصور فيه .
٣ - تأكد من مطابقة حساسية الفيلم وسرعته مع وحدة الحساسية بالكاميرا .
٤ - تأكد من السرعة المطلوبة للعدسة .
٥ - تأكد من البطارية (إذا كانت آلة التصوير تعمل بالبطارية) وأنها جيدة .

٦ ـ تأكد من تقيدك بإرشادات الشركة الصانعة للفيلم.
٧ ـ تأكد أنك تحمل الكاميرا على نحو جيد.
٨ ـ تأكد أنك تقف في مكان مناسب وفي زاوية مناسبة آخذا بعين الاعتبار زاوية الظل واتجاه الشمس، وحاول أن تكون الشمس في ظهرك كلما كان ذلك ممكنًا.
٩ ـ إذا كنت تستخدم سرعات غالق صغيرة، حاول أن تستخدم أرجل آلة التصوير، وإذا تعذر ذلك فعليك أن تحمل آلة التصوير بثبات تام.
١٠ ـ يحسن بك أن تسجل المعلومات التي تصورها خاصة إذا كانت ذات علاقة تعليمية.
١١ ـ فور انتهائك من تصوير الفيلم يحسن بك أن ترسله إلى المعمل للتحميض والطبع لكي تتلافى تلفه.
١٢ ـ إذا عينت واجبًا لطلبتك لالتقاط صور لمشروع أو نحوه فعليك أن تتأكد أنهم يجيدون فن التصوير وأنهم يتقيدون بالتعليمات المتعلقة بالتقاط الصورة.
١٣ ـ الاهتمام بعوامل السلامة بالنسبة لك وللطالب وآلة التصوير وعدساتها أمور مهمة يجب مراعاتها.

الصورة الضوئية للأغراض التعليمية

ليست هناك حدود لاستخدام الصورة الضوئية للأغراض التعليمية، وإنما الحدود مرهونة بكفاءة المدرس وخبرته. فالصورة ـ كوسيلة اتصال بصرية يمكن أن تقوم بدور رئيس في حمل الرسالة التعليمية، كما يمكن أن تسهم إيجابيًّا في تعزيز العملية التعليمية (شكل ١٤)، بحيث تجعل التعلم والتعليم نشاطين ناجحين وفعالين. ويكفي أن نشير إلى المثل الصيني الذي يقول: «صورة واحدة تغني عن ألف كلمة». يظل هذا المثل صادقًا طالما توافرت في الصورة العناصر المطلوبة من الصدق والتفاصيل والوضوح. ومما يضاعف من أهمية الصورة كوسيلة بصرية مايلي:

١ ـ قدرتها على تخزين المعلومات والتاريخ

ففي البحوث التطبيقية، كثيرًا ما يجري تصوير مراحل عملية أو تجربة معينة للاستفادة منها ودراستها في وقت لاحق. وأحداث الحربين العالميتين الأولى والثانية

ذهبت في ذمة التاريخ إلا أن بوسع المدرس أو الطالب أن يطلع على العديد من الصور الضوئية التي التقطت أثناء تلك الحرب ويستخلص منها المادة العلمية والتعليمية المطلوبة.

شكل (١٤) يوضح استخدام السهم مع الصورة الضوئية لجذب الانتباه

٢ ـ قدرتها على نقل المعلومات

تمتاز العملية التعليمية بأنها تقوم أساسًا على نقل المعلومات سواء من الكتاب أو المدرس أو الصورة إلى الطالب. وقد أثبتت الدراسات العديدة قدرة الصورة على نقل تلك المعلومات بكفاءة عالية. إلا أن الصورة وهي تقوم بنقل المعلومات تخضع للعديد من عمليات الإدراك. فمن المعلوم أن النظرة الأولى إلى الصورة الطبيعية لا تساعد على الإلمام بكامل المعلومات الواردة فيها، وهذه في حدّ ذاتها مزية في ميدان التعليم، وقد

جرى استخدامها جيدًا. فنحن لا نسعى إلى إعطاء الطالب معلومات كاملة إذ ربما قاد ذلك إلى تعطيل تفكيره، لذلك نعمد إلى استخدام الصورة لتساعده على التفكير السليم وتنمية قدرة الفهم والإدراك لديه. لكن هناك شروطًا لابد من توافرها فيما يتعلق بنقل المعلومات وهي:

(ا) ـ صدق المعلومات، (ب) ـ الواقعية، (جـ) ـ ارتباط المعلومات بالبيئة.

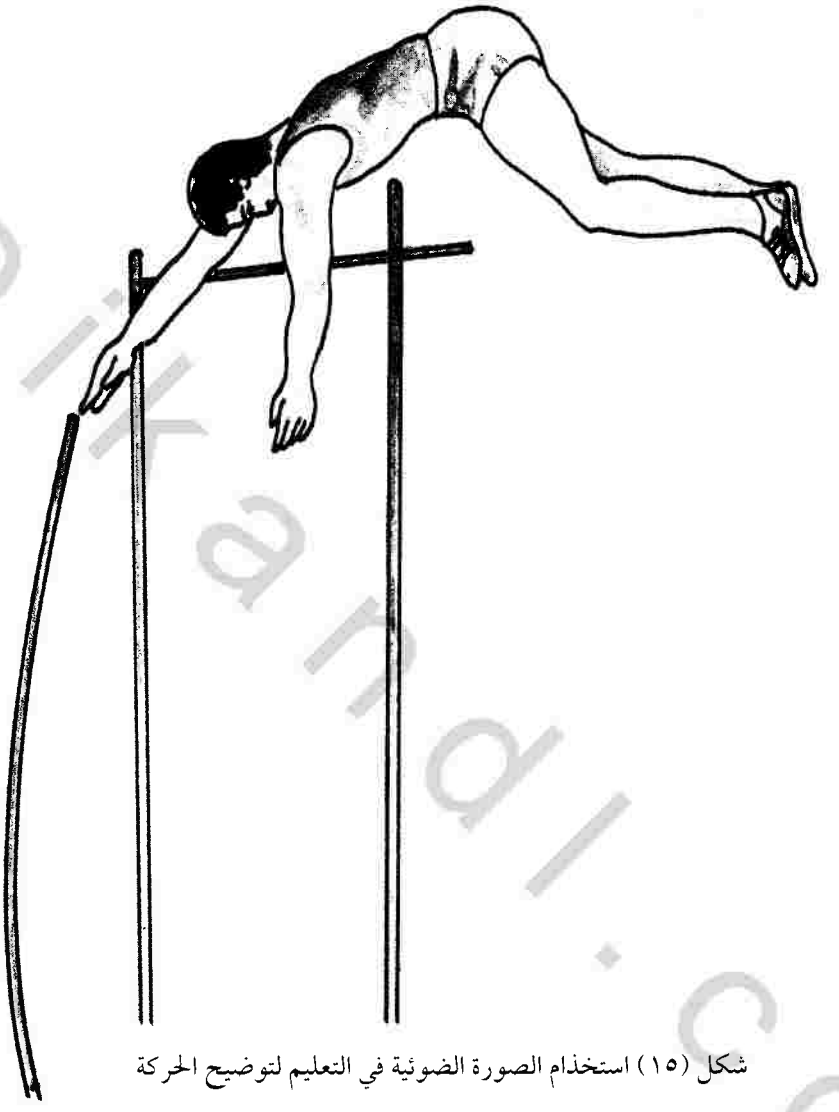
وهذه الشروط متداخلة في معظم الحالات، فإذا كان موضوع الصورة «مصنع التمور بالأحساء» مثلاً، فالصدق يتمثل في أن تكون الصورة لذلك المصنع، والواقعية أن تكون الصورة بعيدة عن المبالغة والتكلف، إذ كثيرًا ما نجد صورًا قد وصلت في مبالغتها إلى حد أفقدها الأصالة والواقعية، كذلك لابد من ارتباط الصورة بالبيئة ما أمكن ذلك. فمصنع تمور يدار بأيد بعيدة عن البيئة يخلق قدرًا من التشويش في تدفق الرسالة والمعلومات.

٣ ـ مصدر معلومات وتعليم

ذكرنا قبل قليل أن بوسع المدرس والطالب أن يطلع كل منهما على صور تتحدث عن الحرب العالمية وخلافه، كذلك نلاحظ أن المدرس الذي يقوم برحلة مع طلبته إلى مزرعة محلية للدواجن ـ مثلاً ـ لتحقيق هدف تعليمي محدّد، قد يكلف بعض الطلبة بالتقاط صور للمزرعة. وبعد العودة إلى المدرسة والفصل، لن يكون معهم سوى ما أحضروه من صور وعينات أخرى، وهنا يجري استخدامها ـ الصور ـ للدراسة والمناقشة والشرح والتعليق.

٤ ـ قدرتها على التعبير والحركة

على الرغم من أن التعبير والحركة نشاطان متشابهان ويغلب ربطهما بالأفلام السينمائية المتحركة والأشرطة التليفزيونية، إلا أن بمقدور الصورة الضوئية أن تنقل التعبير والحركة على نحو جيد شكل (١٥). فالابتسامة تعبير، والقفز بالزانة حركة وهكذا. أما مزية الصورة في تثبيت الحركة فهي واضحة وخاصة في عمليات النمو البطيئة أو دراسة خصائص ونتائج السرعات العالية التي يصعب متابعتها بسرعتها الطبيعية.



شكل (١٥) استخدام الصورة الضوئية في التعليم لتوضيح الحركة

٥ ـ قدرتها على تلبية متطلبات التعليم الحديثة

لقد فرضت حاجاتنا التعليمية المتجددة البحث عن وسائل اتصال متجددة وحديثة، والصورة الضوئية بما بلغته من تقدم في الجودة وإبراز التفاصيل والتقريب والتكبير والوصول إلى داخل جسم الإنسان وأعماق المحيط . . . الخ، هي وسيلة تعليمية جيدة. هذا بالإضافة إلى ما تملكه من عنصر التشويق والإثارة والفن والحيوية.

obeikandl.com

تقنيات اختيار واستخدام الصورة للأغراض التعليمية

يستطيع المدرس أن يستخدم الصورة الضوئية في التدريس بكفاءة. وتبقى مسؤوليته أن يقرر ما إذا كان يهدف إلى أن تتولى الصورة القيام بالعملية التعليمية بكاملها، أم أنها ستكون وسيلة مساعدة فقط. ومع أن استخدامها أو إعدادها لأن تقوم بعملية التدريس بكاملها يتطلب اتباع خطوات أكثر تقنينا، فإن استخدامها كوسيلة تعليمية يتطلب جهدا متميزا. ولضمان استخدامها جيدا لابد من مراعاة الآتي عند اختيارها وعند استخدامها:

١ ـ التحقق من قيام حاجة تعليمية أو تربوية لتلك الصورة أو الصور.
٢ ـ أن تتوافر لدى المدرس قناعة تامة بجدوى الصورة وأهميتها وكفاءتها لأدائها الدور المطلوب. وأن تتوافر فيها أهداف تعليمية واضحة.
٣ ـ أن تتوافر الصورة المناسبة من حيث الأصالة والجدة والصدق.
٤ ـ أن تكون معدة أو تملك خصائص ومتطلبات الموقف التعليمي مثل الإثارة والاستجابة والتعزيز والتغذية الراجعة. . الخ.
٥ ـ أن تكون بسيطة في تركيبها ومحتواها. فالأسهم والدوائر وغيرها من وسائل جذب الانتباه أدوات مطلوبة.
٦ ـ أن تكون الصورة مركزة على فكرة أو هدف بحيث لا تقود إلى تشتيت ذهن الطالب. فالصورة التي تركز على القلب في عملية جراحية أفضل من صورة عامة لمنطقة الجراحة، هذا إذا كان موضوع الدرس هو جراحة القلب.
٧ ـ وكثيراً ما يقع المدرس في حيرة حول ما إذا كان عليه أن يختار الصورة الملونة أو غير الملونة للموضوع نفسه. والجواب تحدده طبيعة الموقف التعليمي من جهة وطبيعة المادة من جهة أخرى. ففي تشريح القلب، قد تكون الصورة الملونة أفضل من غير الملونة، لكن هناك دراسات أثبتت عدم أهمية اللون في مثل هذا الموقف التعليمي.

أما حفظ الصورة فيرتبط بالنقـاط الآتيــة :

١ ـ أن توضع في ملف خاص يعرف بالألبوم ، ويفضل أن تكون الصور مرقمة .

٢ ـ أن توضع في لوحات أخبارية في شكل قصة تعليمية .

٣ ـ أن توضـع في جيوب أو حقـائب تعليمية خاصة بحيث يستطيع كل طالب أن يستعيرها بغرض الدراسة الفردية .

نواحي القصور في الصورة الضوئية

يعمد المدرسون ورجال تقنيات التعليم إلى توظيف أساليب مختلفة لجعل الصورة الضوئية أكثر حيوية في العملية التعليمية . ومهما يكن فالصورة شأنها شأن جميع الوسائل التعليمية تعاني من بعض القصور، من ذلك :

١ ـ أنها تخاطب حاسة واحدة فقط وهي البصر، فيما قد تتطلب مواقف تعليمية عديدة «دمج الصورة بالصوت» أى مخاطبة أكثر من حاسة .

٢ ـ لا تحقق التفاعل المطلوب فهي وسيلة اتصال ذات اتجاه واحد .

٣ ـ تميل إلى التجرد وهذا يعني أن المعلومات التي تحتويها ليست ملموسة . ففي صورة لبيت ـ قد نشاهد عدد أدوار المنزل، والأبواب والنوافذ . . الخ . ومع ذلك تظل قدرتنا على لمس البيت غير ممكنة كما أن تقديرنا لحقيقة حجم البيت وارتفاعه تظل قاصرة .

٤ ـ لا تراعى عامل الزمن فالصورة التي التقطت قبل عشر سنوات لموقع معين أو حدث معين قد لا تمثل الواقع الحالي .

وقد أمكن التغلب على العديد من هذه المشكلات في الصورة الضوئية للأغراض التعليمية .

الخــلاصـــة

حاسة البصر من أجل النعم التي وهبها الله للإنسان . . ولقد امتن الله على بني آدم بهذه النعمة في أكثر من آية في القرآن الكريم .

والإبصار كوظيفة أو نشاط يقوم بتسجيل الأشياء والأحداث ضمن حدود زمانية ومكانية معينة، وهذا يُحدّ من إمكانية استرجاع الماضي بأحداثه ولذلك عمد الإنسان إلى الرسم والنحت لتسجيل ما يراه أو يدور في خاطره. إلا أن قدرته على نقل الواقع ظلت متأثرة بدوافعه وانطباعاته الشخصية. وكان من ثمرات الجهود العلمية وتجارب الهواة وغيرهم أن أمكن اختراع التصوير الضوئي الذي يعني تسجيل الشيء الطبيعي (مظهره الخارجي) كما هو.

وفي العصر الحديث أصبح التصوير الضوئي على جانب كبير من الأهمية ويضم العديد من التخصصات مثل: التصوير الوثائقي، والتصوير الطبيعي، والتصوير في أعماق المحيطات، والتصوير في الفضاء الخارجي.. الخ. ومهما يكن من أمر التصوير الضوئي فإنه يعتمد على آلة التصوير «كاميرا».. وتتألف من عدة أجزاء أهمها: العدسة، وجسم الآلة، ووحدة التحكم في السرعة.. ونحو ذلك.

وتعتبر الصورة وسيلة اتصال تعليمية جيدة لما تمتاز به من خصائص فهي قادرة على نقل المعلومات وتخزينها وعلى نقل الحركة والتعبير. وفوق ذلك فهي تلبى حاجة تعليمية مهمة كمصدر تعليمي رخيص الثمن وقوى المفعول. وعندما يحتاج المدرس إلى استخدام الصورة في العملية التعليمية، فإن عليه أن يتقيد بعدد من الخطوات التي تساعده على الاستفادة القصوى من الصورة. كما أن عليه أن يتجنب ما يعترى الصورة من قصور في وظيفتها مثل ميلها للتجرد وأنها قد تكون صغيرة الحجم أو لكونها تخاطب حاسة واحدة فقط.

المناقشة

١ ـ تشير العديد من الدراسات إلى أهمية حاسة البصر كوسيلة اتصال. قارن بين البصر عند الإنسان والتصوير الضوئي. ما هو وجه الشبه والاختلاف بينهما، على ضوء ما درسته في هذا الفصل؟

٢ ـ يصف البعض التصوير الضوئي بأنه «حبس للظل» . . ناقش هذه العبارة وبين وجهة نظرك نحوها .

٣ ـ من المعلوم أن الصورة الضوئية محدودة الحجم ، وهذا يعوق فكرة المشاركة الجماعية للوسيلة في الفصل . هل توافق؟ . . وماهو الحل الذي تقترحه للاستفادة من الصورة الضوئية في التعليم وفي الفصل الدراسي بصفة خاصة؟

obeikandl.com