

الفصل الخامس والعشرون

﴿ البصر ﴾

لقد ذكرنا شيئاً عن الكشفة التي تخبر المخ بما جريات الامور حولنا . وكانت فرقاً مختلفة ؛ كشفة العين ، وكشفة الاذن ، وكشفة الأنف ، وكشفة اللمس ، وكشفة الذوق . وهذا أوان التساؤل عنها لمعرفة كنه المعرفة . ولنبتدىء بالعين :

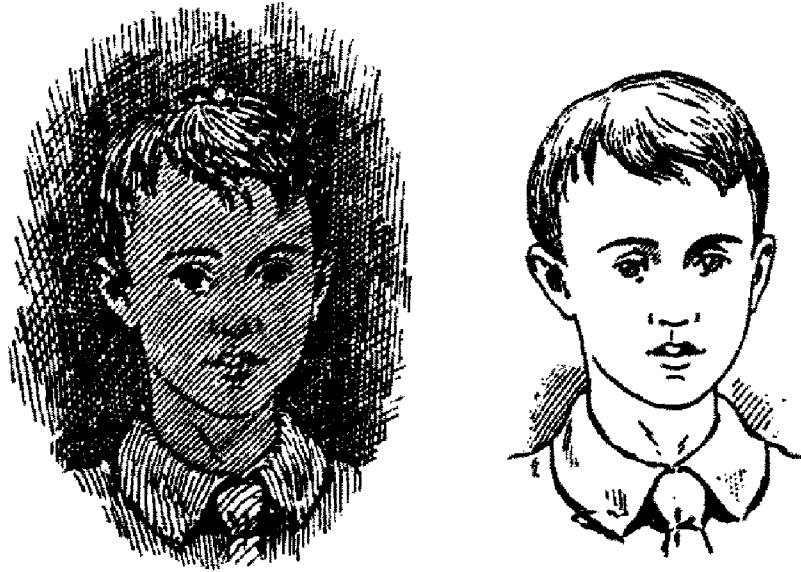
وأول ما أقوله لك إن العيون هي أهم أنواع الكشفة للصبيان والبنات . فلو فقد صبي حاسة الشم لكان خطبه أخف مما اذا فقد بصره . فما انعس الحياة مع العمى

أما الكلب فان حاسة الشم عنده عظيمة الشأن . إنها للكلب أهم منها للانسان . لأنها تكون حادة عنده يستطيع أن يستطلع بها كثيراً من الخطر قبل رؤيته . وهو بها يتعقب فريسته ويصطادها .

أما الانسان فبصره أهم من حاسة الشم . وآلة البصر عيناه ؛ وهما بدبعتا التركيب . اذا رأيتهما من الظاهر لم تر الا قليلاً من جلال شأنهما . لأن الظاهر منهما يياضهما وسوادهما ، وما في مركز السواد مما يسمى بالحدقة

واعلمك لاحظت أن الحدقة لا تكون بحجم واحد في جميع

الأشخاص ، بل هي لا تكون بحجم واحد في الشخص نفسه . ويمكنك أن تجرب تجربة صغيرة بنفسك . قف في الشمس ، وانظر إلى حدقتك في المرآة ، ولاحظ حجمهما . ثم أقفل عينيك ، وابقهما مقلتين دقيقة أو دقيقتين ، وكن مواجهها النافذة . ثم افتحهما سريعاً تر أن الحدقتين قد ضاقتا بسقوط الضوء عليهما ، وقد يكون الضيق شديداً فلا تريان إلا كرأس الدبوس ولم ذلك ؟ لأن العين لا تحتاج عادةً إلا إلى

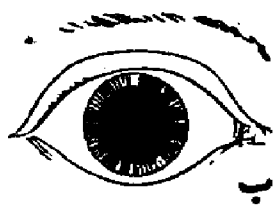
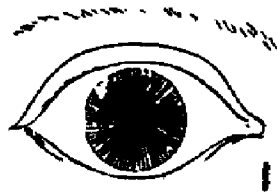


(شكل ٩٧) وهو يوضح أن الحدقتين تتمددان في الظلام وتضيقان في النور مقدار معين من الضوء ، وهو المقدار الذي يمكنها من رؤية الشيء . فإذا كان الضوء شديداً أو صدت نافذتها أو كادت حتى لا يدخل من الضوء إلا ما تحتاج إليه . فإذا كان الظلام أو ما إليه فتحت النافذة ليدخل الضوء الكافي

ولتجرب ، بعد ذلك ، تجربة أخرى . قف أمام أحد زملائك وارفع سبابتك اليمنى أمام عينيه ، وقرية منهما ، واطلب منه أن ينظر إلى أصبعك تجد أن الحدقتين صغيرتان ، ثم حرك سبابتك بعيدة عن عينيه ، وهو ينظر إليها تجد أن الحدقتين تتسعان وتمددان من ذلك يتضح لك أن هناك شيئين يؤثران في حجم الحدقة . فأما الشيء الأول فهو الضوء ، وأما الثاني فهو بعد الشيء الذي تنظر إليه . فإن كان المنظور بعيداً كانت الحدقة متمددة ، وإن كان قريباً فالحدقة ضيقة .

وما هي حدقة العين ؟ إنها فتحة أو نافذة صغيرة يدخل خلالها الضوء . وترى الفتحة سوداء لسواد باطن العين .

إنها نافذة أو فتحة في سواد العين .

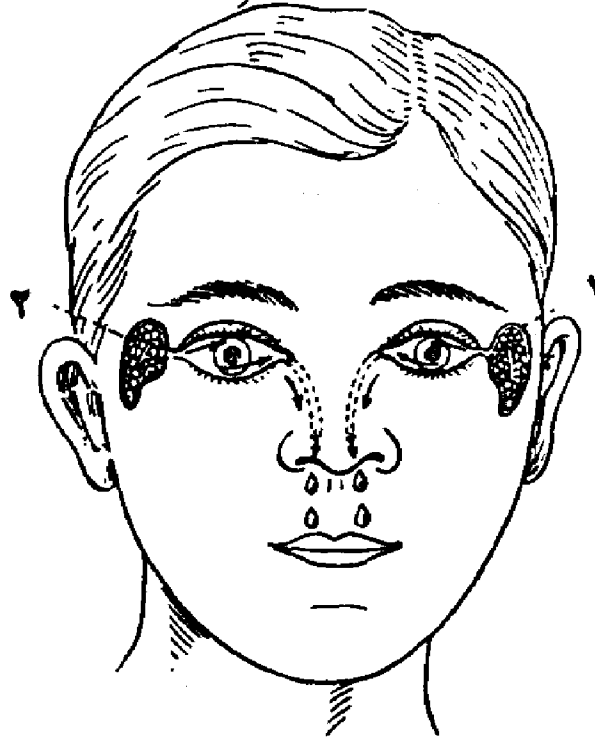


شكل (٩٨)

وهو يوضح كيف تضيق
الحدقة في (أ) وتمدد
في (ب)

وتتسع الحدقة إذا انكش السواد ، وتضيق إذا تمدد . فسواد العين ينكمش ويتمدد ، كما ينكمش حجاب الآلة المصورة (الفوتوغرافية) ويتمدد . إن سواد العين ، في الحقيقة ، عضلة صغيرة ؛ تتسع وتضيق كما تتسع وتضيق فتحة الفم . أنظر الى الشكل الثامن والتسعين ، تجد السواد كأنه حجاب .

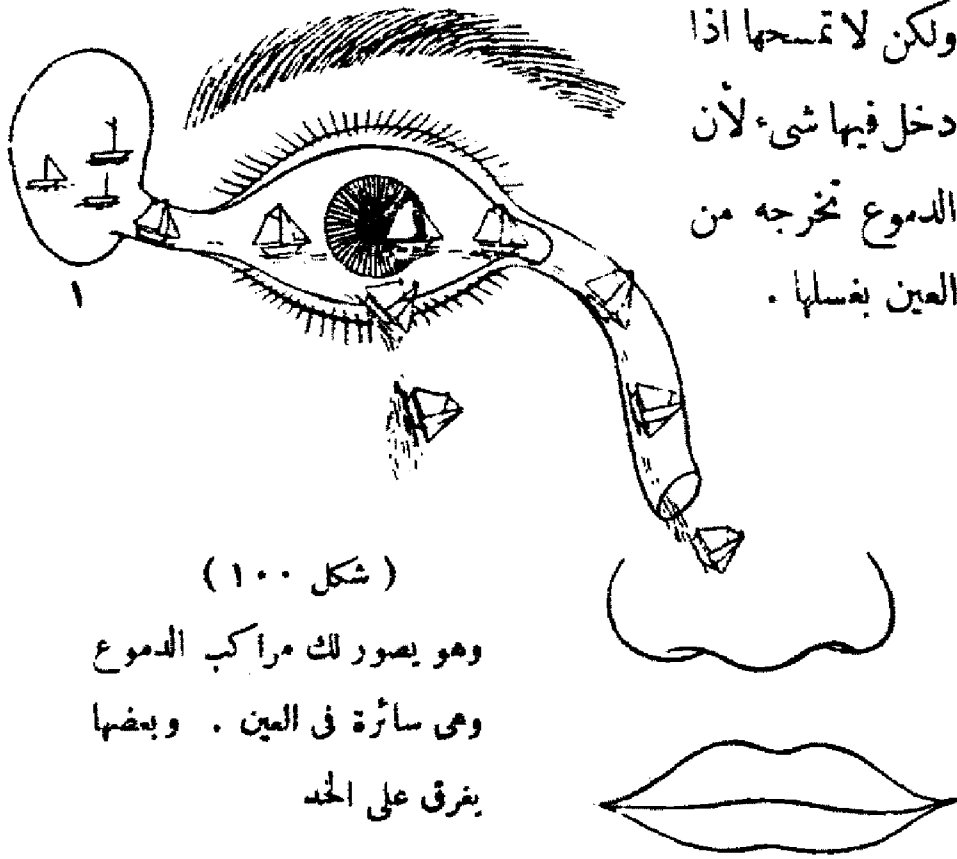
واذا دقت النظر رأيت هذا الحجاب الأسود يعلوه شيء
كالزجاج من الخارج . وهذا الغطاء الزجاجي يكون دائماً مندى
بالدموع . ولك أن تسأل أنى موردها وأنى مصيرها ؟ يفرز الدموع



(شكل ٩٩) ويوضح الغدد التي تفرز الدموع (١ — ٢) .
وتشير السهام الى مسير الدموع ومنها بتضح انها تتجه الى الانف . وقد
يسيل بعضها على الخدين في أثناء البكاء . ولتعلم أن البكاء يزيد افرازها

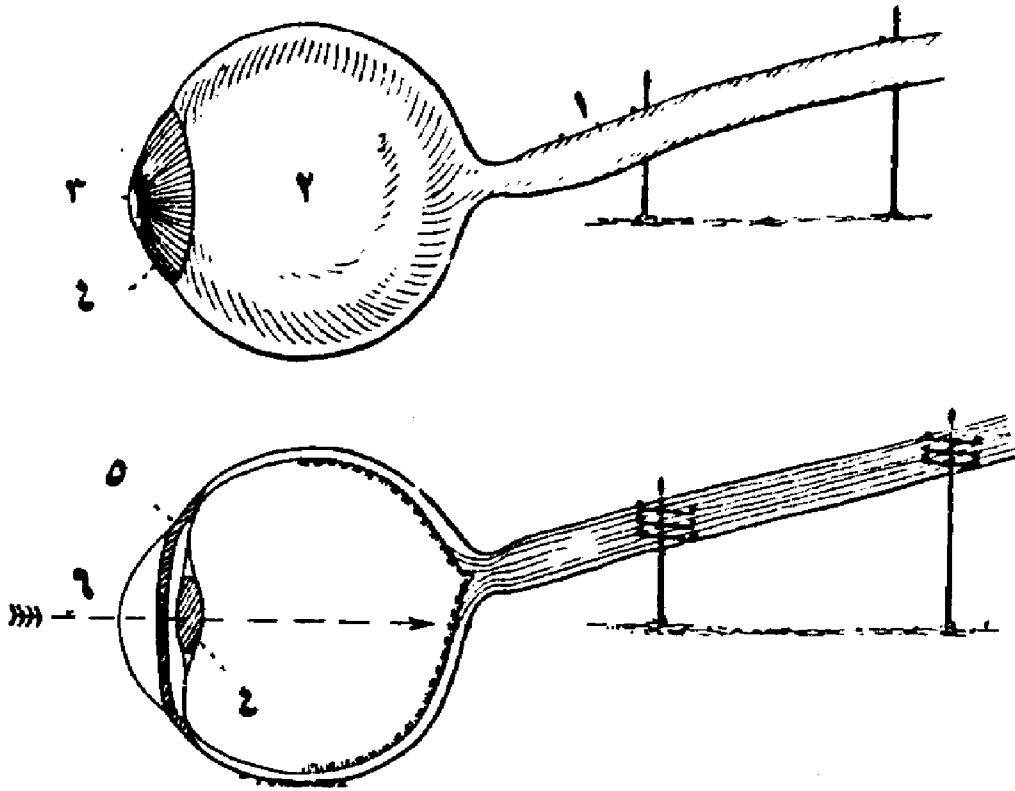
غدتان ، غدة الى الجهة الوحشية من كل عين . ففي هاتين الغدتين
تبنى مراكز الدموع . ثم تسير هذه المراكز في عينيك ، وتمر خلال
قناتين صغيرتين في جانبي الأنف الى الأنف .
وعند البكاء تفرق مراكز كثيرة وتثلف ، فتسقط على خديك

دموعاً . وفي هذا الوقت يحمر أنفك لامتلائها من الدموع المالحة .
وتسير مراكب الدموع على العينين بتحريك الجفون . وفائدتها
المحافظة على سلامة العين بنظافتها . فإذا وصل إلى إحدى عينيك شيء
من الوسخ غسلته هذه الدموع . ولمسح جفونك من الخارج إلى الداخل
في اتجاه الأنف ،
ولكن لا تمسحها إذا
دخل فيها شيء لأن
الدموع تخرجه من
العين بغسلها .



ولنبحث في العين ما هي ؟ إذا جسستها وجدت كرة صلبة . ثم
انظر إلى شكل الأول بعد المائة تجد صورتها إذا أخرجت . أما الجزء
السفلي من الشكل نفسه فيوضح العين مشقوقة نصفين . الآن

يمكنك أن ترى سواد العين كستارة ، ويمكنك أن ترى كيف يدخل الضوء ، وهو الموضح في الشكل بسهم ، خلال الحدقة ، وهي الفتحة السوداء ، ويصل الى العدسة .



(شكل ١٠١) وهو يوضح في الجزء العلوى المقلة

بأكملها وفي الجزء السفلى المقلة وهي مشقوقة نصفين

١ — السلك التليفونى ٢ — ظاهر المقلة ٣ — الحدقة

٤ و٥ — سواد العين ٦ — الضوء ٤ — في الصورة السفلى العدسة

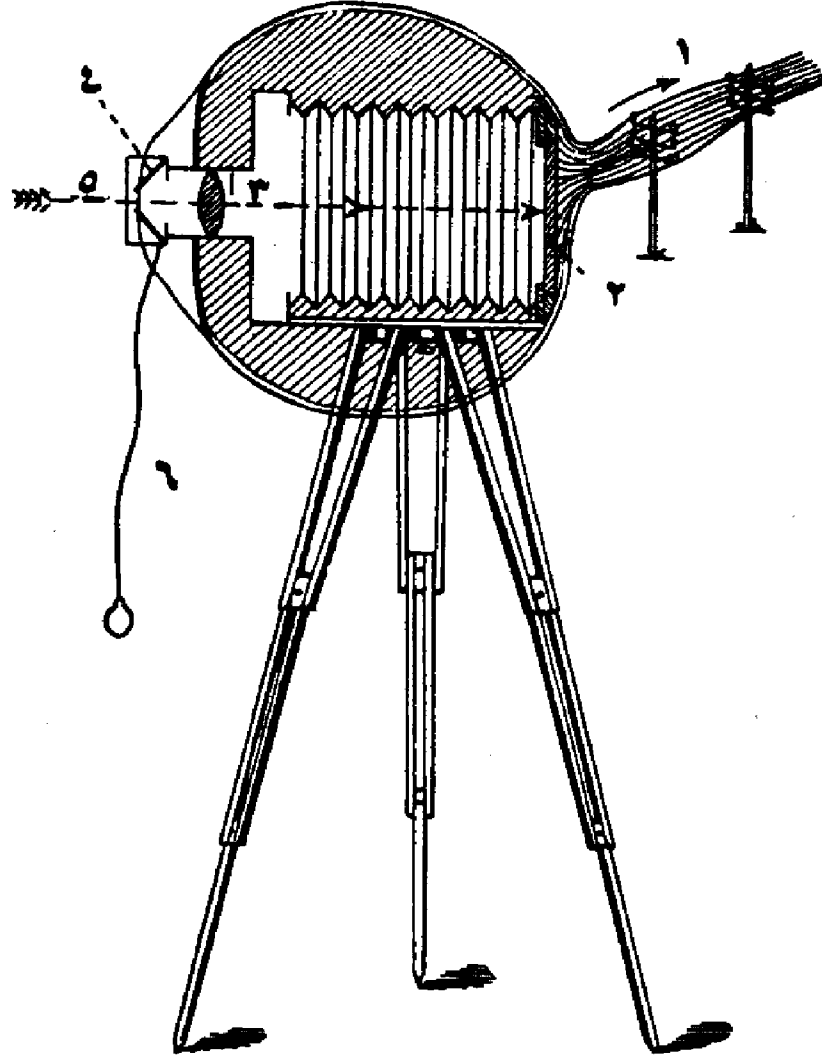
والعدسة هي النظارة المعظمة للعين وكل الأشعة تمر خلالها . فانت

تنظر بنظارتين معظمتين هما العدستان .

أما الجزء الذى يرى من العين فهو في الخلف حيث ترى السلك

البرقى (التلغرافى) ممتداً من العين .

أفرايت باطن الآلة المصورة التي تستعمل للتصوير ؟ إن لها عدسة معظمه في الأمام ، ثم يكون اللوح الذي تؤخذ عليه الصورة



(شكل ١٠٢) وهو بين لك أن آلة التصوير قريبة المشابهة بالعين
١ — السلك التليغرافى للمخ — ٢ — اللوح — ٣ — العدسة
٤ — الستارة التي كدواد العين — ٥ — الضوء — ٦ — حبل لفتح
الستارة واغلاقها

في خلفها . وهذه الآلة تمثل العين . فالجزء الذي يرى من العين هو اللوح في الآلة المصورة . أنظر الى الشكل الثانى بعد المائة .

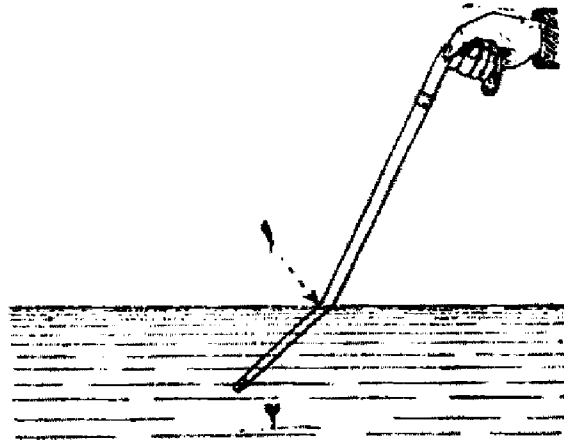
ولتعلم أن الجزء الخلفى الذى يرى الأشياء غاية فى الابداع وحسن التركيب . إنه رقيق جداً ، بل هو أرق شئ فى العين تكتنفه أنسجة متينة تصونه من الأذى . ويتألف من خلايا صغيرة كالعصى الصغيرة والأجسام المخروطية الشكل ؛ فإذا وصل إليها الضوء تأثرت فأرسلت الى المخ أخباراً بالشئ المنظور وعلمه المخ

وقد يكون من الصعب عليك أن تفهم ذلك لأن الذى يرى فى الحقيقة هو المخ لا العين ؛ لأنك إذا قطعت الحبل التلفرافى الذى بين العين والمخ لم ترَ شيئاً . ولكنك لا ترى أيضاً إذا تلفت العين . فمثل العين والمخ كمثل الفانوس السحرى والميدان الذى تنضح عليه صور الفانوس ؛ فإذا لم يكن هذا الميدان لا ترى الصور ، وكذلك إذا لم يكن الفانوس لا ترى الصور أيضاً . فكلاهما ضرورى لرؤية الصور . وهذا هو مثل العين والمخ .

ولسائل أن يسأل لم يضع بعض الناس النظارات على عيونهم ؟ ذلك لعيب فى عدسة العين ، قد يولدون به ، وقد يطرأ عليهم فلا يمكنهم جمع أشعة النور التى تدخل العين فى نقطة معينة .

واليك تجربة : يمكنك أن تشتري عدسة معظمة ، وأن تنظر إلى صفحة من الكتاب خلالها . فإن فعلت ذلك وجدت أن من الضرورى امساك العدسة فى نقطة معينة بين الكتاب وعينك لكى تستطيع أن تقرأ بوضوح . فإذا غيرت هذا الموضع تبهمت الكلمات ولم تظهر جلياً .

ففي النقطة المعينة يقال إنك أمسكت العدسة في « البؤرة » المناسبة ، وأما في غيرها فلا تكون البؤرة في موضعها . وما هي البؤرة ؟ ولكي تفهم ما هي البؤرة عليك أن تفهم ماذا تصنع العدسة في أشعة الضوء التي تسقط عليها . وهذا مما يستلزم أن تعرف ما يحدث إذا أدخلت عصا طويلة في حوض من الماء . إن العصا تظهر كأنها قد انكسرت حيث تلامس الماء كما في الشكل الثالث بعد المائة .



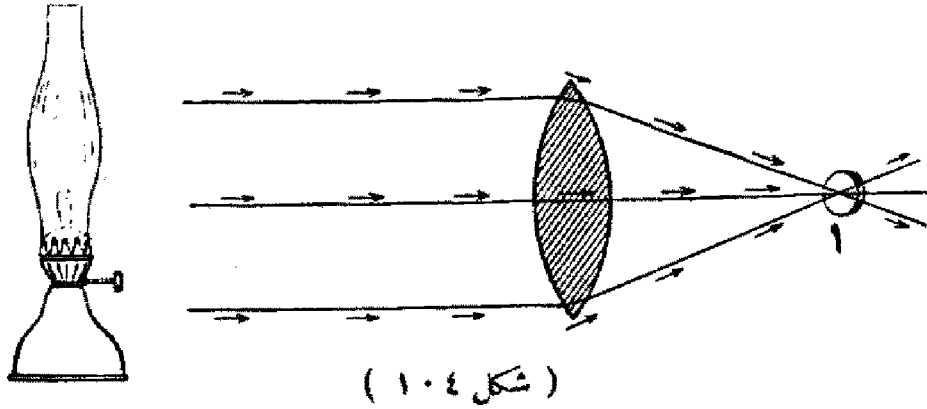
(شكل ١٠٣)

وهو يبين لك كيف تنحني العصا (١) في موضع انغماسها في الماء (٢)

وليس هذا الانكسار حقيقياً ؛ لأن العصا هي كما أدخلتها في الماء مستقيمة . لكن الماء يحني أو يكسر الأشعة التي تضيء عليه ، وكلما وضع بجانب هذه الأشعة في الماء ظهر محنياً

وكذلك العدسة تعمل عمل الماء ، وبعبارة أخرى تنحني الأشعة التي تخترقها . وكلما تغير شكل العدسة تغير شكل الانحناء

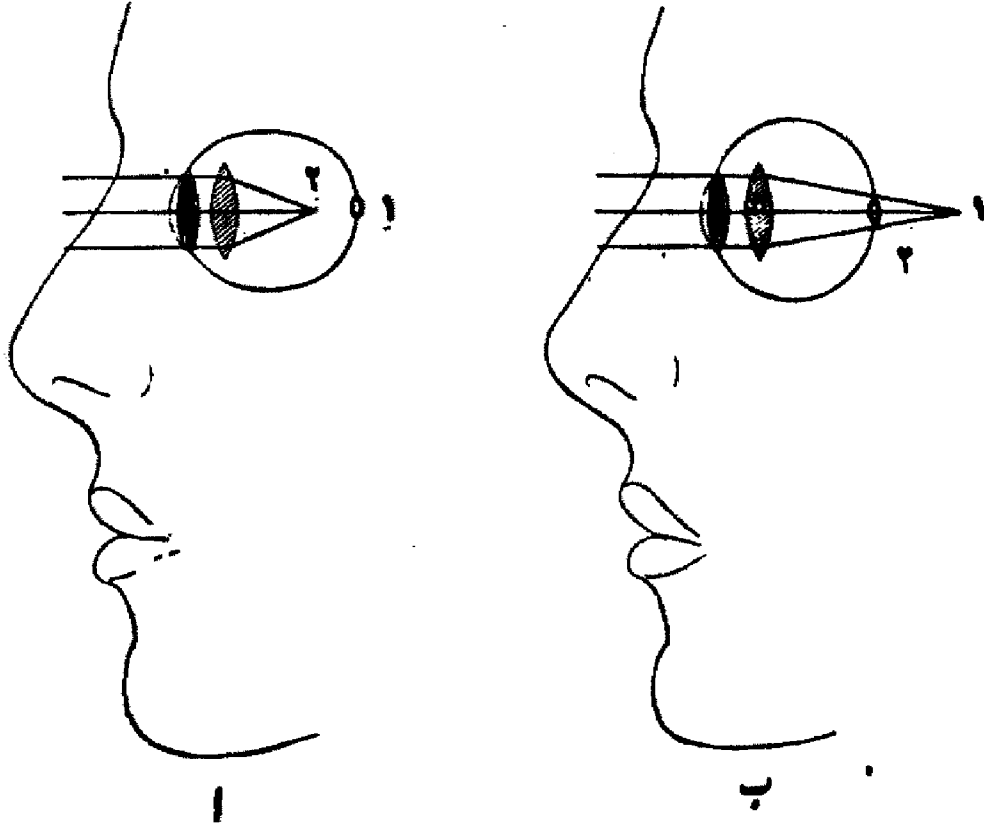
وعدسة العين كالعدسة الزجاجية تحنى الأشعة التي تخترقها
قلنا إن انكسار أو انحناء الأشعة يتغير بتغير شكل العدسة .
وللعدسات أشكال مختلفة . لكن عدسة العين تكون دائماً بشكل واحد .
إنها محدبة ، وبعبارة أخرى إنها غليظة الوسط ، رقيقة الطرف .
كالعدسة المعظمة . أنظر إلى الشكل الرابع بعد المائة تجد كيف تحنى



وهو يوضح لك كيف تتلاقى جميع الأشعة عند الكوة المستديرة لانكسارها
في أثناء مرورها بالعدسة . ولتعلم أن الصورة التي عند الكوة تكون
مقلوبة عاليها سافلها وسافلها عاليها . وهكذا نحن نرى الأشياء بعيوننا
لكننا نراها على حقيقتها بمخنا . ١ — الكوة المستديرة

العدسة أشعة المصباح فتتلاقى عند الكوة المستديرة حيث تتصالب فيكون
الشعاع الأعلى أسفل والشعاع الأسفل أعلى . وهذا ما يجعل المصباح
عاليه سافلها وسافلها عاليه . وهذا ما يحدث في ألواح القانوس السحري
إذا لم توضع مقلوبة عاليها سافلها وسافلها عاليها . لكن المخ لا يفكر في
الأشياء إلا في وضعها الطبيعي فلا ترسم فيه مقلوبة

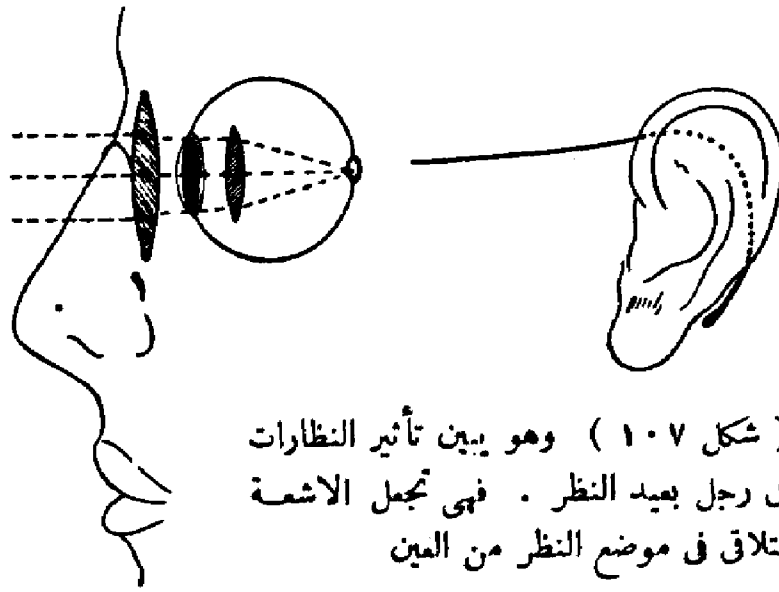
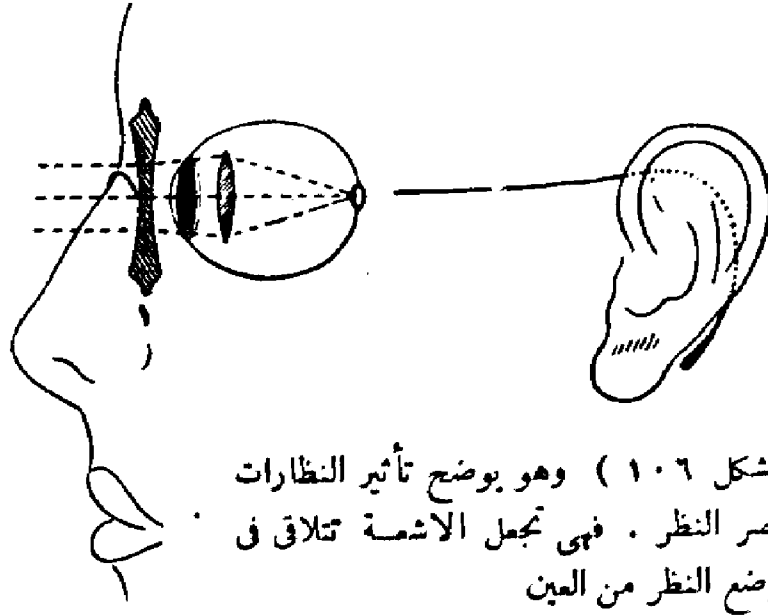
وما الكوّة المستديرة إلا جزء العين الذي يرى . ففي العين السليمة تتلاقى جميع الأشعة في هذه البؤرة تماماً فترى الأشياء بوضوح .



(شكل ١٠٥) في الصورة (ا) تتلاقى الاشعة قبل أن تصل الى جزء النظر من العين ، وعلى ذلك لا يرى هذا الرجل جيداً لانه يكون قصير النظر . أما في الصورة (ب) فتتلاقى الاشعة خلف موضع النظر من العين وعلى ذلك يكون هذا الرجل بعيد النظر

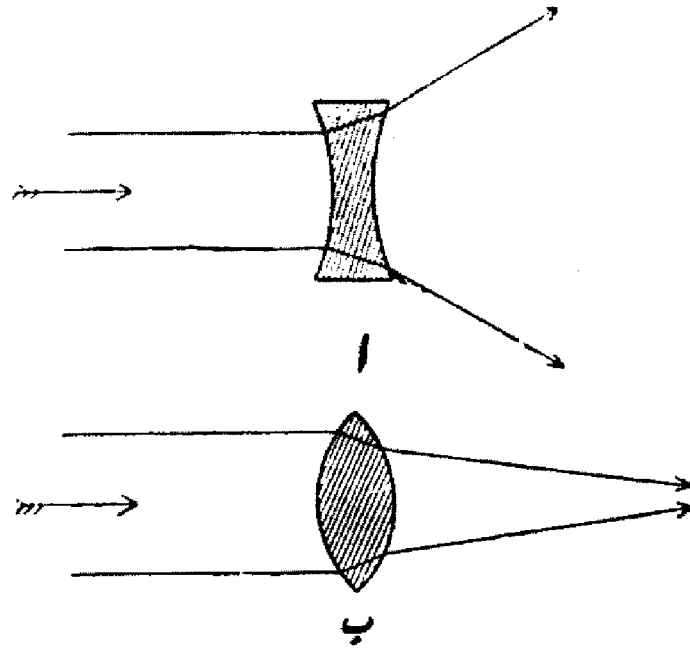
لكن لا يحدث ذلك تماماً إذا كان الانسان قصير البصر أو طويله ؛ لأن الأشعة تتلاقى إما أمام البؤرة ، وإما خلفها ؛ فلا ترى الأشياء بوضوح .

وقد فكر الأطباء لإصلاح هذا العيب باستعمال عدسة أخرى أمام العين المعيبة لكي تتلاقى الأشعة في بؤرة النظر منها .



فما النظارات إلا عدسات توضع أمام العيون المعيبة لكي تتلاقى الأشعة في بؤرة النظر من العين

وتختلف العدسات التي توضع في النظارات حسب العيب الذي في العين . فإذا كانت العين قصيرة النظر كانت حاجتنا إلى عدسة تجعل الأشعة تتلاقى أبعد (انظر الشكل السادس بعد المائة والجزء الأول من الثامن بعد المائة) .



(شكل ١٠٨) وهو يبين أن العدسة في الصورة (أ) تفرق الأشعة وأن العدسة في الصورة (ب) تجمع الأشعة

وإن كانت العين طويلة النظر كانت حاجتنا إلى عدسة تجعل الأشعة تتلاقى أقرب (انظر الشكل السابع بعد المائة والجزء الثاني من الثامن بعد المائة) .

