Ibrahim ali

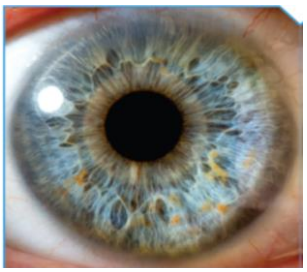
٤ العين والرؤية Eye and vision

- الحسن بن الهيثم هو عالم مسلم قدّم اسهامات كثيرة في الرياضيات و البصريات و الفيزياء و علم الفلك و الهندسة و طب العيون و ذلك من خلال تجاربه التي أجراها مستخدما المنهج العلمي .

- للحسن بن الهيثم العديد من المؤلفات و المكتشفات التي أكدها العلم الحديث في مجال البصريات و كيفية حدوث الرؤية .

- الرؤية هي إحدى أهم الحواس عند الإنسان .

- نحن نرى الجزء الخارجي فقط للعين و لا نستطيع أن نرى أجزاءها الداخلية .



س : ما الشروط الواجب توافرها لكي نرى ؟

جـ : ١) عين سليمة .

٢) توافر كمية مناسبة من الضوء .

- نحن نرى الأجسام المضيئة بواسطة الضوء الصادر عنها و الذي يدخل إلى العين .

- نحن نرى الأجسام المعتمة بواسطة الضوء المنعكس عنها و الذي يدخل إلى العين .

- يدخل الضوء للعين من خلال فتحة البؤبؤ التي تتوسط القزحية .

* **القزحية** : قرص في مقدمة العين يتحكم في كمية الضوء الداخلة للعين بتغيير حجم البؤبؤ .

 # لاحظ حجم البؤبؤ في عين زميلك مرّة في الظلام ، و مرّة أخرى في الضوء الساطع ثم ارسم ما تراه مع تفسير السبب : صـ ١٠٧

وجه المقارنة	حجم البؤبؤ في الظلام	حجم البؤبؤ في الضوء الساطع
الرسم		
التفسير	أكثر اتساعا لانبساط عضلات القزحية للحصول على أكبر كمية من الضوء .	أكثر ضيقا لانقباض عضلات القزحية للحد من كمية الضوء الداخل للعين .

- نستنتج من النشاط السابق أن العين السليمة تحتاج مقدارا مناسبا من الضوء لتُكَوِّن صورا واضحة للأشياء المختلفة .

- استطاع العالم المسلم الحسن بن الهيثم تفسير كيفية حدوث الرؤية و نشرها في كتابه "علم البصريات" معتمدا على ظاهرتي انعكاس الضوء و انكساره .

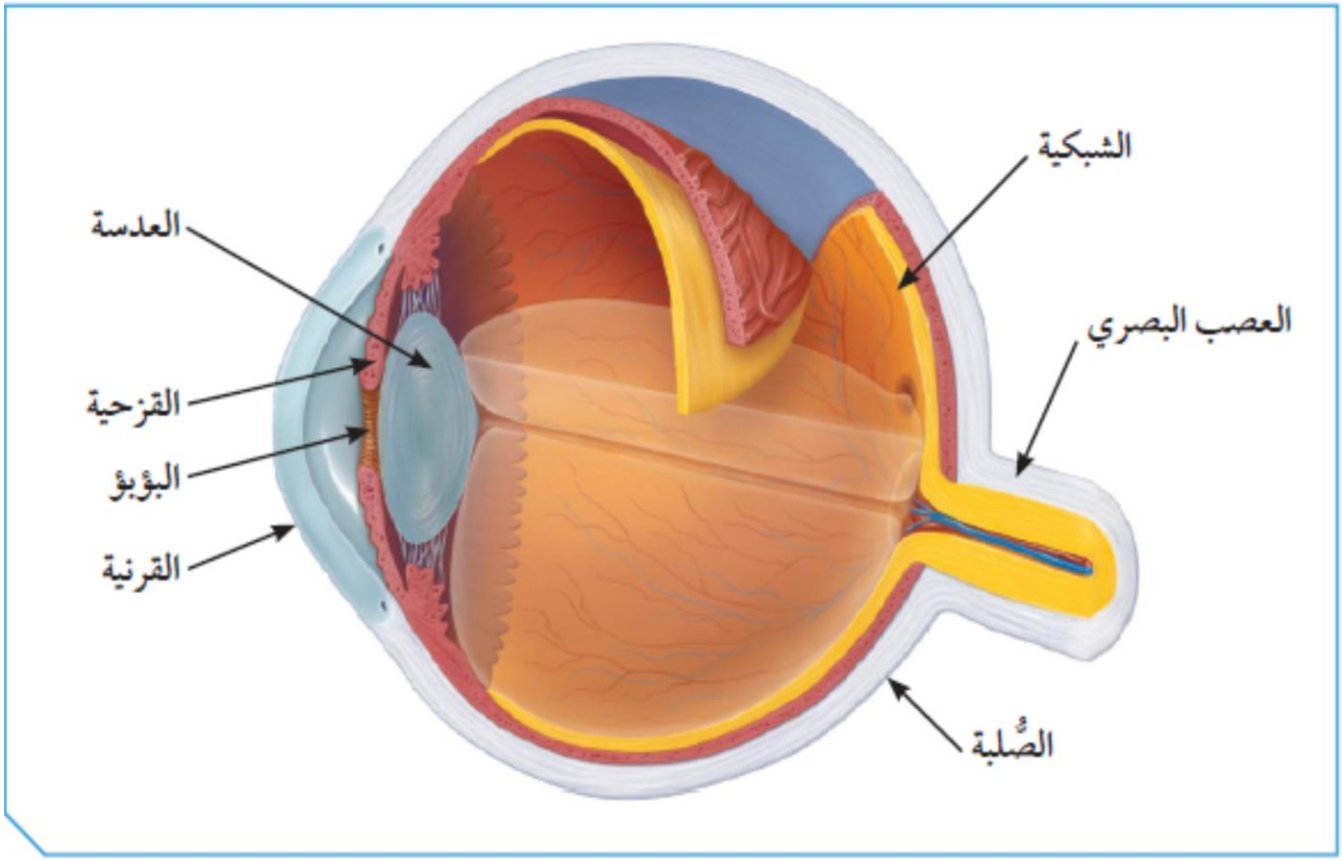
كيف تحدث الرؤية ؟ صـ ١٠٨

ضَعْ توقّعاتك.	بعد قراءتك لنظرية ابن الهيثم الخاصّة بالرؤية، تحقّق من صحّة توقّعاتك.
- نرى الجسم المضيء بواسطة الضوء الساقط منه و الذي يصل للعين . - نرى الجسم المعتم بواسطة الضوء المنعكس عنه و الذي يصل إلى العين .	يسقط الشعاع الضوئي على الجسم المعتم ثم ينعكس من الجسم ليسقط على العين و ينكسر في عدسة العين لتتكون صورة له على الشبكية .

رحلة داخل عين الإنسان : صـ ١٠٨ / ١٠٩ تتكون العين من أجزاء مختلفة لكل جزء وظيفة معينة :

اسم الجزء	الوظيفة
الصُلبة	هي الجزء الخارجي للعين ، و هي تحمي أجزاء العين الداخلية .
القرنية	هي الجزء الأمامي من الصُلبة ، و هي تُكبر الضوء بسبب محيطها الدائري .
القزحية	هي الجزء الملون من العين ، و تتحكم بحجم البؤبؤ و بكمية الضوء التي تدخل للعين .
عدسة العين	هي عدسة محدبة ، تكسر و تُجمع الأشعة الضوئية لتكوّن الصور على الشبكية . و تُغير تحدبها لتغيير بعدها البؤري حتى تتكون الصور على الشبكية دائماً .
الشبكية	تحتوي على خلايا تُحوِّل الصوّر إلى سيالات عصبية تُرسل للمخ ليُعيد تشكيل الصورة .
العصب البصري	يحمل السيالات العصبية من خلايا الشبكية و يوصلها للمخ .

- تحدث الرؤية نتيجة انعكاس الضوء عن الجسم المعتم و وصوله إلى العين حيث ينكسر أثناء مروره بعدسة العين المحدبة ليتركز في بؤرتها على شبكية العين حيث تتحول الصورة إلى سيالات عصبية تُرسل إلى المخ بواسطة العصب البصري ، حيث يعيد المخ تشكيل الصورة .



 # ظاهرتا انعكاس الضوء و انكساره هما المسببان الرئيسان لعملية الرؤية عند الإنسان ،
وضِّح دور كل ظاهرة منهما في حدوث الرؤية : صـ ١١٠

- تحدث عملية الانعكاس عند سقوط الشعاع الضوئي على الجسم المعتم المراد رؤيته ليصل إلى العين
- تحدث عملية الانكسار عند مرور الشعاع الضوئي خلال عدسة العين حيث تنكسر الأشعة الضوئية متجمعة في بؤرة العدسة لتتكون صورة واضحة مقلوبة على الشبكية فيعيد المخ تشكيلها .

 # كيف نُقدر قيمة حاسة الرؤية ؟ صـ ١١٠

1 . أُكتب عبارة «الحمدللّه على نعمة العين» كما هو مطلوب في الجدول التالي.

الكتابة أثناء إغماض العينين	الكتابة أثناء فتح العينين
.....	**الحمد للّه على نعمة العين**

2 . أُكتب فقرة عن كيفية المحافظة على العينين.

١- الفحص الدوري للعين عند الطبيب المختص .
٢- استخدام النظارات الشمسية الطبية أثناء التعرض لأشعة الشمس .
٣- عدم القراءة تحت الإضاءة الخافتة و تخفيف الإضاءة ليلا قدر الاستطاعة .
٤- التغذية الصحية التي تزود العين بالفيتامينات اللازمة لكي تعمل بكفاءة .

استخرج حقيقة علمية من كل آية قرآنية : صـ ١١١

قال تعالى:

﴿ وَتَوَلَّىٰ عَنْهُمْ وَقَالَ يَٰٓأَسَفَىٰ عَلَىٰ يُوسُفَ وَٱبْيَضَّتْ عَيْنَاهُ مِنَ ٱلْحُزْنِ فَهُوَ كَظِيمٌ ﴿٨٤﴾ ﴾

الحقيقة العلمية : الحزن و كثرة البكاء له تأثير سلبي على العين .

قال تعالى:

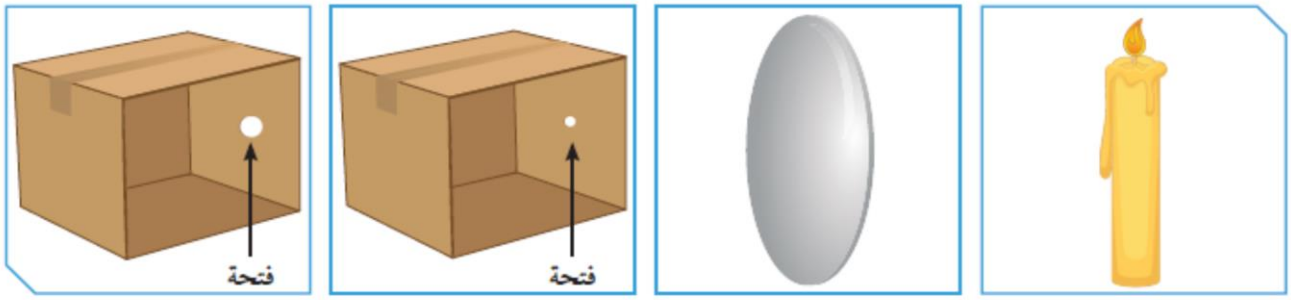
﴿ وَٱبْيَضَّتْ عَيْنَاهُ مِنَ ٱلْحُزْنِ فَهُوَ كَظِيمٌ ﴿٨٤﴾ ﴾

الحقيقة العلمية : توجد خلايا دمعية في العين تقوم بإفراز الدموع .

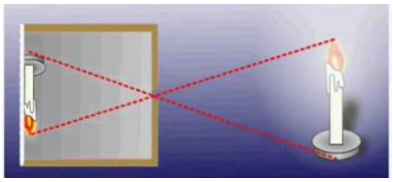
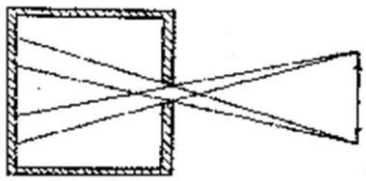
* **العين** : هي عضو في الجهاز العصبي الحسي تعمل مثل آلة التصوير .

- عين الإنسان تشبه في عملها الكاميرا البسيطة ، و يمكن معرفة طريقة عمل العين بدراسة تكوّن الصوّر في الخزانة ذات الثقب و يرجع الفضل في ذلك للعالم المسلم الحسن بن الهيثم .

ما العلاقة بين عين الإنسان و الكاميرا ؟ صـ ١١٣



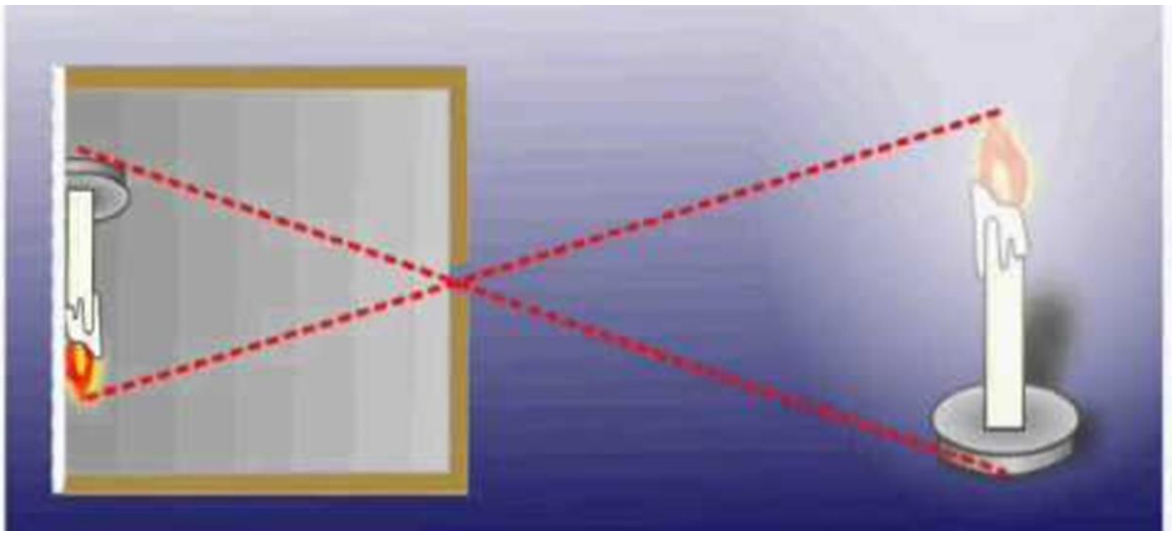
1. ضَعِ الشمعة على استقامة واحدة مع الصندوق رقم (1) أمام الفتحة الموجودة فيه.
2. ضَعِ الشمعة على استقامة واحدة مع الصندوق رقم (2) أمام الفتحة الموجودة فيه.

وجه المقارنة	وضوح الصورة وصفاتها	أُرسم الصورة المتكوِّنة
١	واضحة – حقيقية – مقلوبة - مصغرة	
٢	غير واضحة	

3. كيف يمكن تكوين صورة واضحة في الصندوق رقم (2)؟

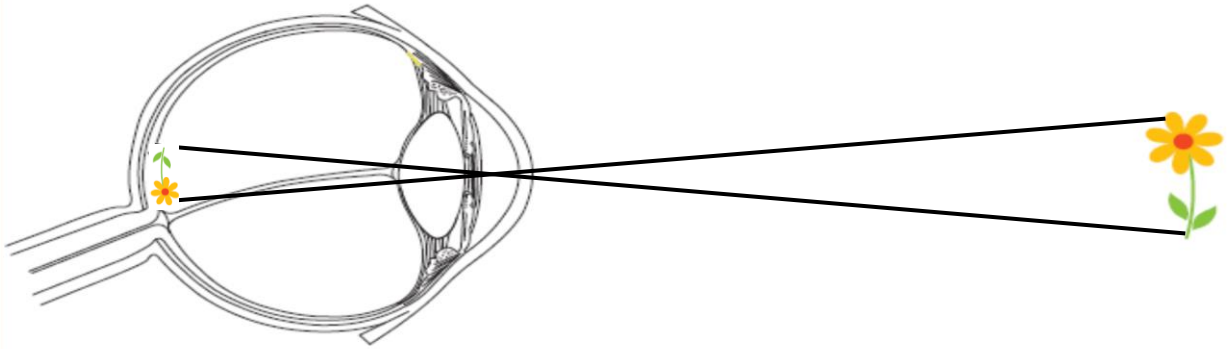
بتثبيت عدسة محدبة مكان الفتحة

4. أُرسم الصورة المتكوِّنة.



هل الصورة التي تتكوّن بالعين تشبه الصورة المتكوِّنة في الصندوق رقم (2)؟ **نعم**

5. أُرسم الشعاع الضوئي المنعكس من الجسم إلى داخل العين ووضِّح كيفية تكوّن الصورة.



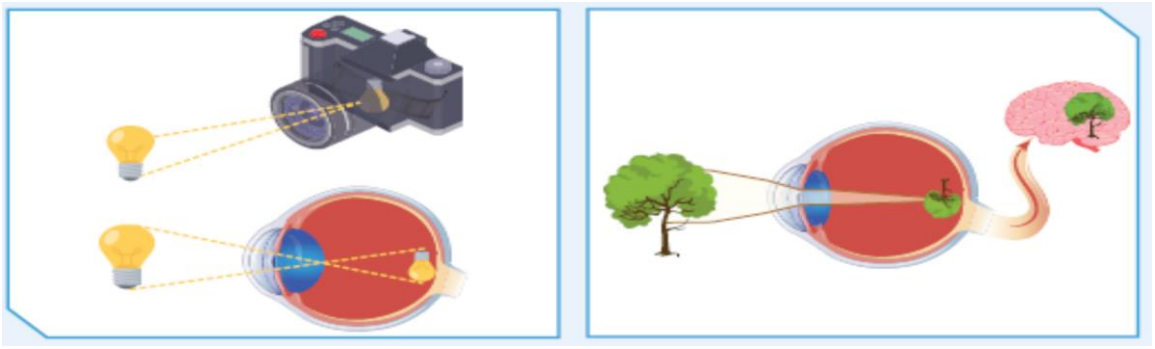
وجه المقارنة	الكاميرا	العين
وضع الصورة	**مقلوبة**	**مقلوبة**
حجم الصورة	**مصغرة**	**مصغرة**
نوع الصورة (حقيقية، تقديرية)	**حقيقية**	**حقيقية**

استنتاجي: **الصور المتكونة داخل الكاميرا تشبه الصور المتكونة داخل العين**

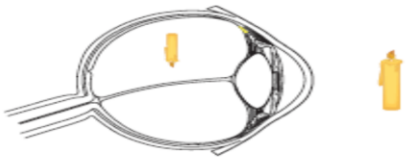
- يدخل الشعاع الضوئي المنعكس العين و ينفذ من القرنية ثم يمر من خلال فتحة البؤبؤ التي تقع في منتصف القزحية ثم ينفذ من العدسة التي تُسبب انكساره و تُجمعه على الشبكية حيث تتكون صورة مقلوبة مصغرة .

- توجد بالشبكية خلايا تُحوّل الصورة إلى سيالات عصبية تُرسل إلى الدماغ بواسطة العصب البصري حيث يقوم المخ بتكوين الصورة بأبعادها الحقيقية من حيث الحجم و الشكل .

- الصورة المتكوّنة داخل الكاميرا صورة حقيقية مقلوبة مصغرة .



 # حدد ما إذا كانت الأشكال في الجدول صحيحة علميا لتكوّن الصورة داخل العين مع التفسير : صـ ١١٥

الصورة	صحيحة/ غير صحيحة	التفسير
	غير صحيحة	غير صحيحة لأن الصورة لا تتكون على الشبكية
	صحيحة	صحيحة لأن الصورة تتكون على الشبكية و هي حقيقية مقلوبة مصغرة
	غير صحيحة	غير صحيحة لأن الصورة معتدلة

- عدسة العين لها القدرة على تغيير تحدبها لتُغير بعدها البؤري لتكوين صوّر واضحة للأجسام على الشبكية . (يُقصد بالتشكل : التحدُّب)

- نتيجة الإصابة أو التقدم في العمر قد تفقد عدسة العين قدرتها على التشكل ، و بالتالي لا تتكون الصور على الشبكية فقد تتكون قبلها أو بعدها و تصبح الصوّر غير واضحة و تنشأ عيوب الإبصار

عيوب الإبصار

صـ ١١٦

قصر النظر

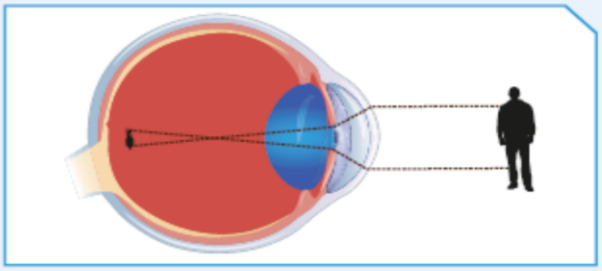
تتكون الصورة قبل الشبكية

يعالج باستخدام عدسة مقعرة

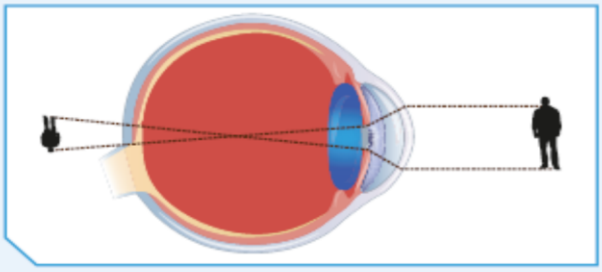
طول النظر

تتكون الصورة بعد الشبكية

يعالج باستخدام عدسة محدبة



شكل (1)



شكل (2)

وجه المقارنة	الشكل (1)	الشكل (2)
مكان تكوّن الصورة بالنسبة للشبكية	أمام الشبكية قبل الشبكية	خلف الشبكية بعد الشبكية
اسم عيب الإبصار	قصر النظر	طول النظر
لعلاجه تُستخدَم نظّارات ذات عدسة	مقعرة	محدبة
فسِّر	لتفرق الأشعة الضوئية حتى تسقط على الشبكية	لتجمع الأشعة الضوئية حتى تسقط على الشبكية

باستخدام الأدوات الموضَّحة، صمِّم تركيب عين الحشرة كما هو موضَّح في الشكل أدناه، ثمّ ارسم الصورة المتكوِّنة، وأكمِل المطلوب.

صـ ١١٧

عين الحشرة

تُسمّى عين الحشرة بالعين **المركبة**

*** الإنترنت** :- من أكثر الوسائل التكنولوجية المستخدمة في الوقت الحاضر .

- هو تقنية وحدت العالم و جعلته متصلا بعضه ببعض .

- مع زيادة استخدام الإنترنت و البحث عن انترنت عالي السرعة تم استخدام الألياف البصرية أو الضوئية و التي تتمتع بالقدرة على نقل كمٍّ هائل من البيانات لمسافات طويلة .

 # كيف ينتقل الضوء داخل الأسلاك ؟ صـ ١١٨

سجِّل ملاحظاتك في الجدول أدناه. صـ ١١٨

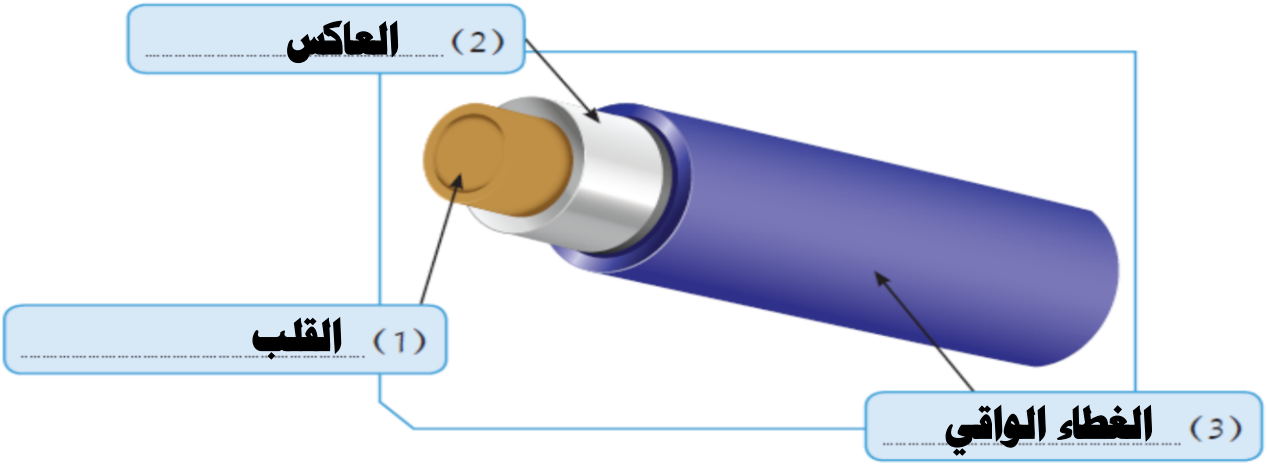
النشاط	السلك	الخرطوم
1. ضَعِ السلك والخرطوم بشكل مستقيم، وافتح ضوء الليزر عند أحد الطرفين.	ينفذ الضوء إلى الطرف الأخر	ينفذ الضوء إلى الطرف الأخر
2. كرِّر الخطوة السابقة مع ثني كلّ من السلك والخرطوم.	ينفذ الضوء إلى الطرف الأخر	لا ينفذ الضوء إلى الطرف الأخر

استنتاجي: ينتقل الضوء في الألياف البصرية المنحنية بسبب حدوث ظاهرة الانعكاس الكلي ، حيث تتكون الألياف البصرية من الزجاج .

ما مكونات الليف البصري ؟ صـ ١١٩

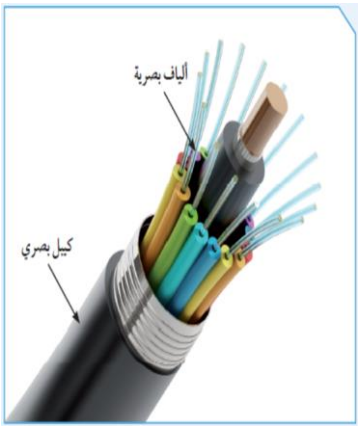
تفحّص سلكًا مصنوعًا من الألياف البصرية من الخارج إلى الداخل وحدِّد مكوِّناته، ثمّ أكمِل الجدول أدناه.

يتكوّن الليف البصري من:



رقم الجزء	المادّة المصنوع منها	الوظيفة
(1)	الزجاج	ينتقل الضوء خلاله
(2)	الزجاج	يعكس الضوء انعكاسا كليا ليبقيه داخل القلب
(3)	البلاستيك	حماية الليف البصري من الكسر

* **الألياف البصرية** : هي ألياف مصنوعة من الزجاج النقي ، طويلة ، رفيعة لا يتعدى سُمكها سُمك الشعرة .



- **يتكون الليف البصري من ثلاث أجزاء هم** :-

١) **القلب** : زجاج رفيع ، ينتقل خلاله الضوء .

٢) **العاكس** : مادة زجاجية تختلف عن زجاج القلب و تحيط به . تعكس الضوء و تبقيه داخل القلب .

٣) **الغطاء الواقي** : غلاف بلاستيكي ، يحمي الليف البصري من الرطوبة و الضرر و الكسر .

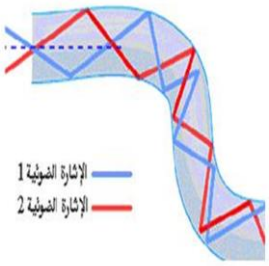
- يتم جمع العديد من الألياف في حزم داخل الكابلات البصرية كما بالشكل

- **استخدامات الألياف البصرية** :

١) نقل الإشارات الضوئية لمسافات بعيدة كالربط في الإنترنت .

٢) المناظير المستخدمة طبيا في رؤية أعضاء الجسم الداخلية و في الهندسة الوراثية .

٣) في المجال العسكري . **علل** : إذ يصعب التجسس عليها .



- **مميزات الألياف البصرية** :

١) الوزن الخفيف .

٢) لا تتداخل فيما بينها مهما قربت المسافة بينها .

٣) تُعدّ أكثر أمانا .

٤) تتحمل درجات الحرارة العالية .

- تعتمد فكرة عمل الألياف الضوئية على ظاهرة الانعكاس الكلي المستمر للشعاع الضوئي الذي يحمل حزم البيانات المراد نقلها من مكان لأخر .

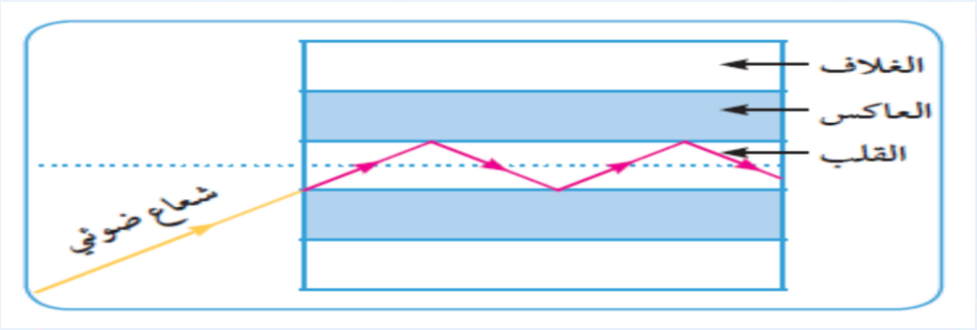
- عندما يكون سلك الألياف البصرية مستقيما فإنه لا توجد أي مشكلة لأن الضوء يسير في خطوط مستقيمة ، و لكن عندما توجد انحناءات بالســـــــلك يحدث انعكاسات كلية لأن القلب و العاكس مصنوعان من مادتين زجاجيتين مختلفين في الكثافة الضوئية .

كيف يسافر الضوء مسافات بعيدة ؟ صـ ١٢١

1 . من خلال مشاهدتك للفيلم، وضِّح طريقة عمل الألياف البصرية وأهمّية استخدامها.

تُستخدم الألياف البصرية في نقل الضوء عبر مسافات بعيدة جدا حيث يمر الضوء داخل القلب فقط عبر انعكاسات كلية متتالية .

2 . وضِّح بالرسم كيف يمكن للضوء الانتقال داخل الليف البصري.



- تنتقل الإشارات الضوئية في الألياف البصرية خلال القلب عن طريق الانعكاسات المتتالية للضوء التي يُحدثها العاكس المحيط بالقلب .

- يعمل العاكس كمرآة عاكسة للضوء ، و لا يحدث امتصاص للضوء على سطح العاكس ، أي أن العاكس يعكس الضوء بنسبة ١٠٠ ٪ ، و ذلك ضروري لتعزيز قوة الإشارة حتى لا تضعف .

- يختلف نوع الزجاج المستخدم في القلب عن نوع الزجاج المستخدم في العاكس . **علل** ؟
حتى يكونا وسطين شفافين مختلفين في الكثافة الضوئية و مختلفين في معامل الانكسار .

- و لحدوث الانعكاس الكلي داخل القلب يجب أن تكون الكثافة الضوئية لزجاج القلب أكبر من الكثافة الضوئية لزجاج العاكس . و أن يسقط الضوء من القلب على العاكس بزاوية أكبر من الزاوية الحرجة و أصغر من ٩٠° .

- الشرطان الأساسيان لحدوث ظاهرة الانعكاس الكلي التام :-

١) الكثافة الضوئية لزجاج القلب أكبر من الكثافة الضوئية لزجاج العاكس .

٢) سقوط الضوء من القلب على العاكس بزاوية أكبر من الزاوية الحرجة و أصغر من ٩٠° .

 # صمم نموذج ليف بصري باستخدام مادتين غير الزجاج (لكل من القلب و العاكس)

موضحا سبب اختيارك لكل مادة : صـ ١٢٢

لتصميم ليف بصري يتم صناعة القلب من الماء و يتم صناعة العاكس من الهواء .

و سبب الاختيار هو أن الماء الذي يمثل القلب تكون كثافته الضوئية أكبر من الهواء الذي يمثل العاكس ، و هو شرط حدوث ظاهرة الانعكاس الكلي .

 # اكتب عن أهمية الألياف البصرية في حياة الإنسان في مجالين مختلفين : صـ ١٢٣

استحوذ استخدام الألياف البصرية على نقل المعلومات عبر المسافات الطويلة ، إلا أنها تستخدم أيضا لنقل المعلومات لمسافات قصيرة، مثل : تبادل المعلومات بين الكمبيوتر الرئيســـــــــي و الكومبيوترات الجانبية أو الطابعة في شـــبكات الاتصال. ونتيجة لمرونة الألياف البصرية ودقتها، أدخلت في صناعة الكاميرات الرقمية المتعددة المستخدمة في التصوير الطبي كالمنظار وكذلك في التصوير الميكانيكي لفحص اللحام والوصلات داخل أنابيب المجاري الطويلة .

 # صمم ملفا إلكترونيا يوضح استخدامات الألياف البصرية في الصناعات المختلفة : صـ ١٢٣

١- تعدّ الاتصالات أبرز استخدامات الألياف الضوئية .

٢- تستخدم الألياف لنقل الصور من الأماكن الصغيرة الضيقة التي يصعب الوصول إليها، كما في حالة الفايبرسكوب الذي يستخدم في المجال الصناعي لفحص ومراقبة واكتشاف التلف في الآلات والمسبوكات الصناعية بأنواعها المختلفة .

٣- تُستخدم في المجال الطبي داخل جسم الإنسان. حيث تم ابتكار المناظير التي تتيح للطبيب رؤية ما بداخل الجسم .

٤- تُستخدم الألياف الضوئية كأجهزة استشعار لقياس الإجهاد ودرجة الحرارة والضغط .

٥- تُستخدم الألياف الضوئية في بعض المباني لتوجيه أشعة الشمس من السطح لأجزاء أخرى من المبنى.

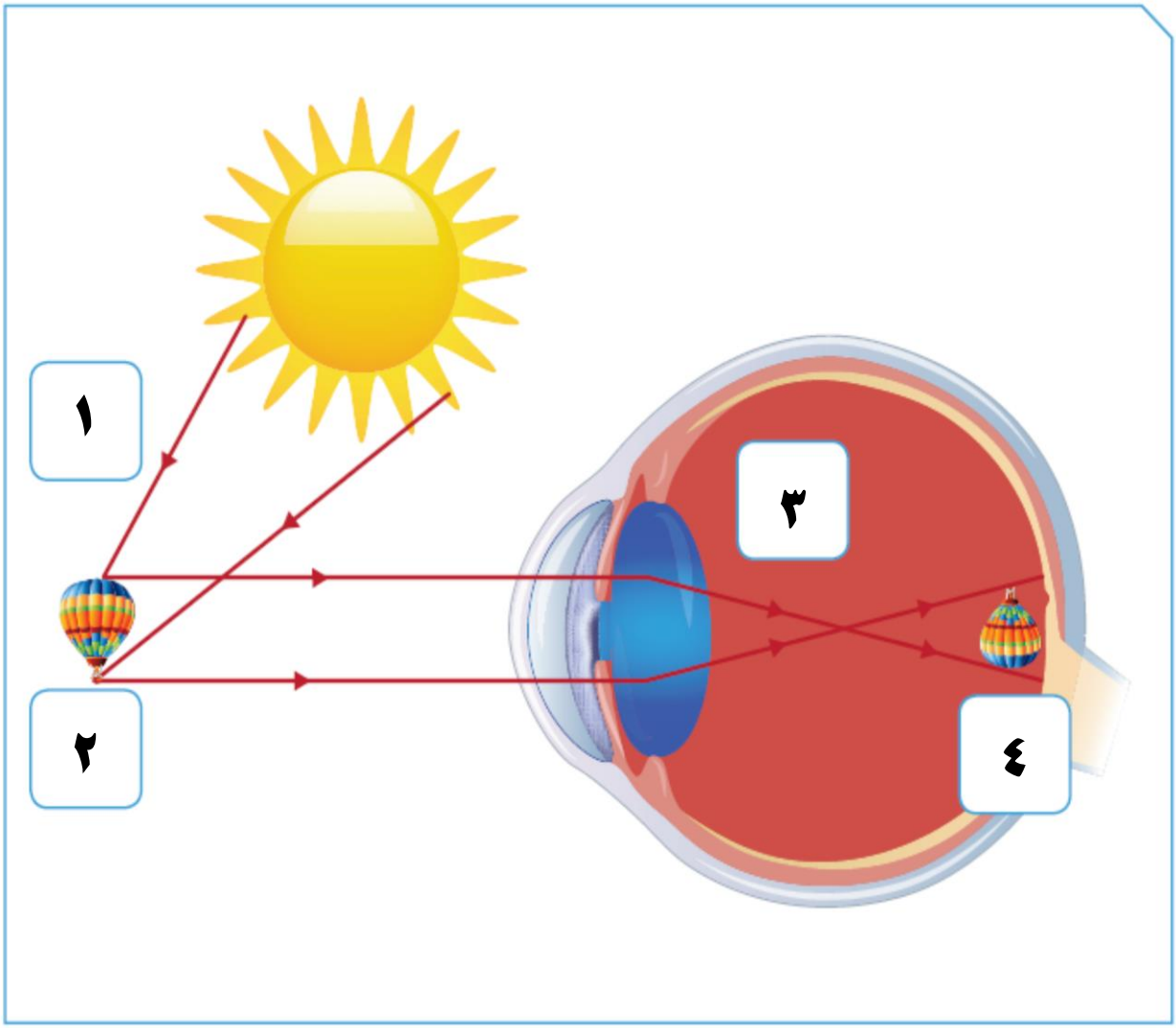
استخلاص النتائج
Draw conclusions

1. تحدث الرؤية نتيجة انعكاس أشعّة الضوء عن الأجسام ودخولها إلى العين.
2. تمرّ الأشعّة الضوئية على أجزاء العين كالتالي:
   - القرنية: ينحني الضوء عند مروره خلالها بسبب محيطها الدائري.
   - القزحية: تتحكّم بكمّية الضوء الداخل إلى العين عن طريق التحكّم بحجم بؤبؤ العين.
   - العدسة: تقوم بتجميع أشعّة الضوء في بؤرتها لتكوّن صورًا واضحة على الشبكية.
3. تتكوّن الصور على شبكية العين التي تحتوي على خلايا تقوم بتحويل الصور إلى سيّالات عصبية تُرسَل إلى المخّ بواسطة العصب البصري.
4. الصُّلبة هو الجزء الخارجي للعين ويحمي أجزاء العين الداخلية.
5. تعمل العين وفق المبدأ الذي تعمل به الكاميرا البسيطة.
6. صفات الصورة المتكوِّنة في العين: مقلوبة، مصغَّرة، حقيقية.
7. عيوب الإبصار نوعان:
   - قصر النظر: وفيه تتكوّن الصور أمام الشبكية، وتُستخدَم العدسة المقعَّرة لعلاجه.
   - طول النظر: وفيه تتكوّن الصور خلف الشبكية، وتُستخدَم العدسة المحدَّبة لعلاجه.
8. تُسمّى عين الحشرة العين المركّبة لاحتوائها على عدد كبير من العدسات، وبالتالي تكوّن صورًا كثيرة للأجسام.
9. يتكوّن الليف البصري من القلب والعاكس والغلاف.
10. ينقل الليف البصري الإشارات الضوئية لمسافات بعيدة جدًّا بالاعتماد على ظاهرة الانعكاس الكلّي التامّ.

Ibrahim ali

السؤال الأوّل:

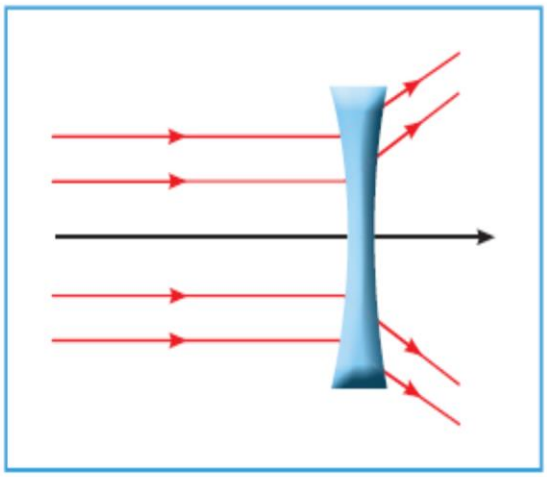
رتِّب بالأرقام مسـار الأشـعّة الضوئية لحدوث الرؤية في عين الإنسان في الشكل، ثمّ عبِّر عنها بجمل تصف كيفية حدوث الرؤية.



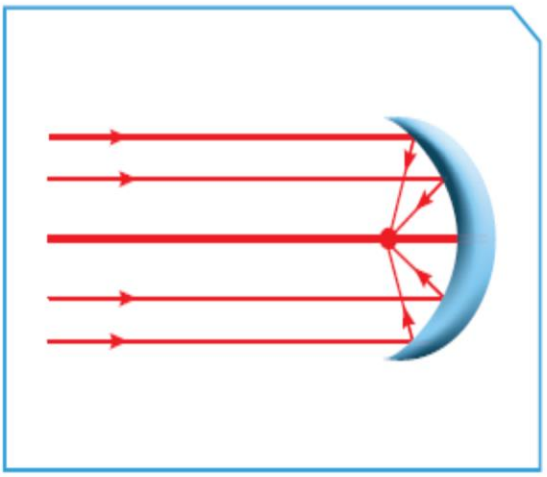
1. **سقوط الأشعة الضوئية على المنطاد من الشمس .**
2. **انعكاس الأشعة الضوئية من المنطاد إلى العين .**
3. **انكسار الأشعة الضوئية عند مرورها خلال عدسة العين .**
4. **تتكون صورة حقيقية مقلوبة مصغرة على شبكية العين .**

السؤال الثاني:

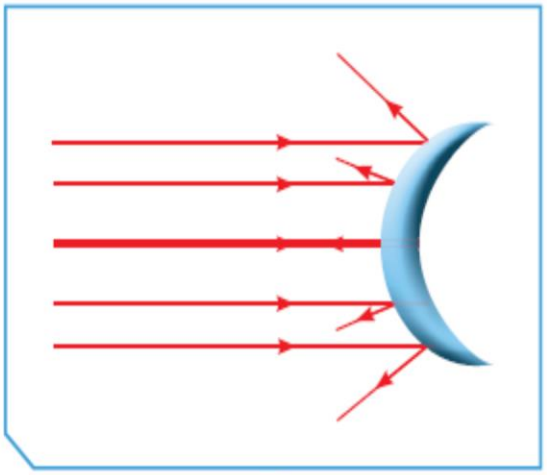
اِختر الشكل المناسب الذي يمثّل ما يحدث للأشعّة الضوئية عند مرورها خلال عين الإنسان.



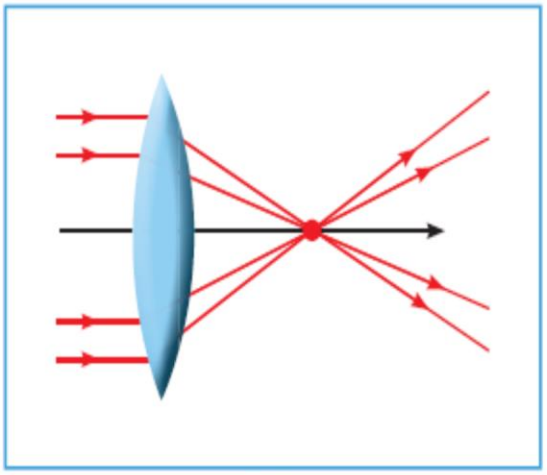
(2)



(1)



(4)



(3)

الاختيار الصحيح يمثّله الرقم **٣**

الجزء الذي يمرّ من خلاله الضوء متجمِّعًا على الشبكة يُسمّى **عدسة محدبة**

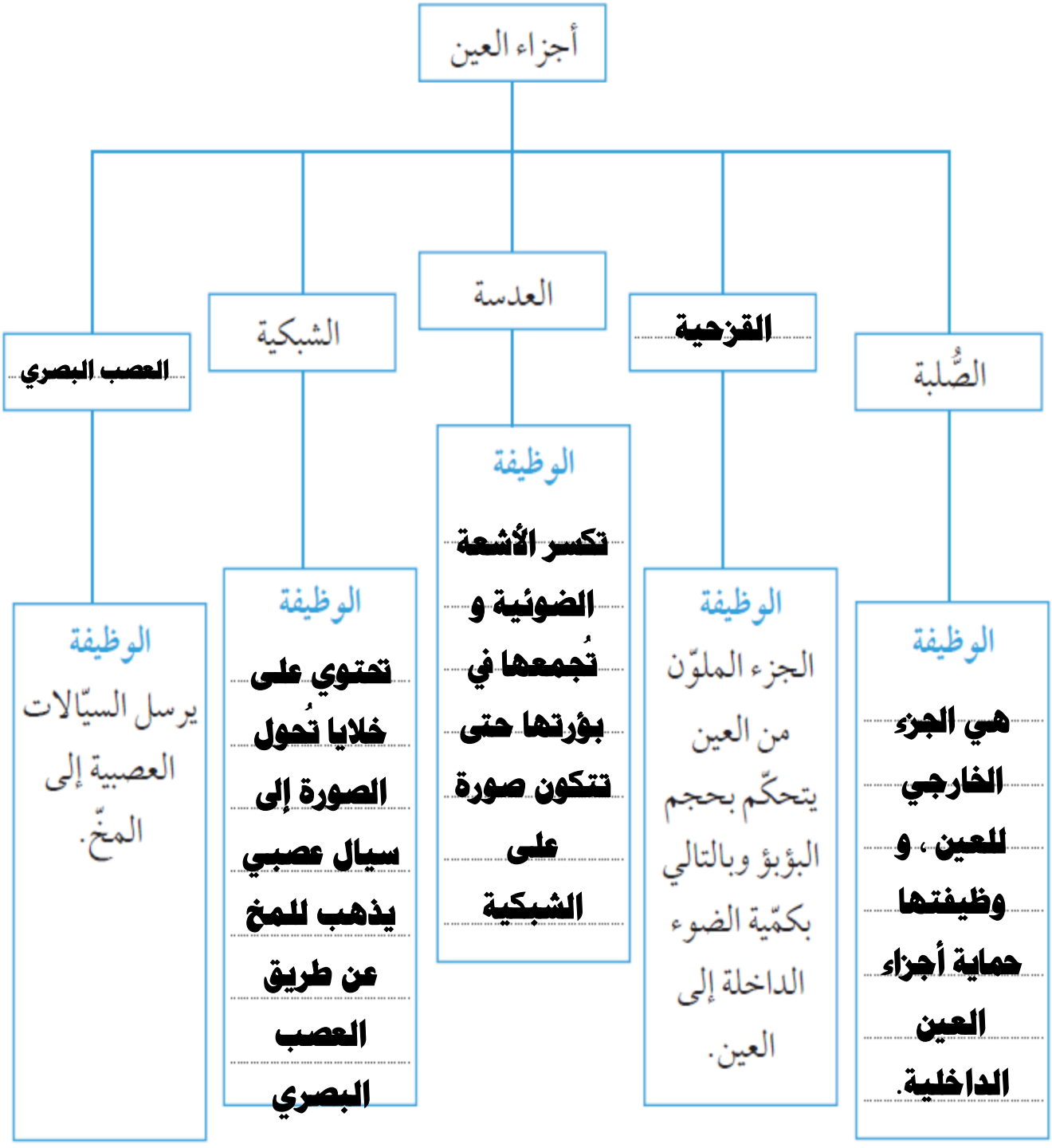
ما مميّزات هذا الجزء في عين الإنسان عمّا هو مشابه له في الطبيعة؟

عدسة العين لها القدرة على تغيير تحدبها و ذلك حتى تُغير البعد البؤري لها

حتى تتكون صور للأجسام على شبكية العين مهما كان بعد الجسم عن العين

السؤال الثالث:

أكمِل خريطة المفاهيم التالية.



Ibrahim ali

السؤال الرابع:

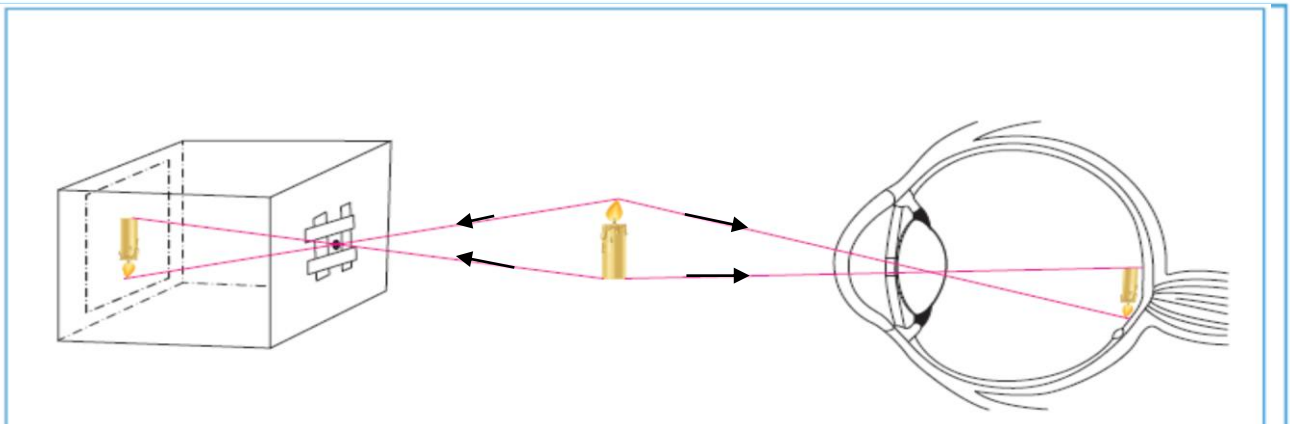
1. قارِن بين الصورة المتكوِّنة في كلّ من العين والكاميرا، ثمّ أكمِل الرسم.

	عين الإنسان	الكاميرا
وضع الصورة	**مقلوبة**	**مقلوبة**
حجم الصورة	**مصغرة**	**مصغرة**
نوع الصورة (حقيقية، تقديرية)	**حقيقية**	**حقيقية**

2. وضِّح كيف نرى الأشياء معتدلة وبحجمها الطبيعي.

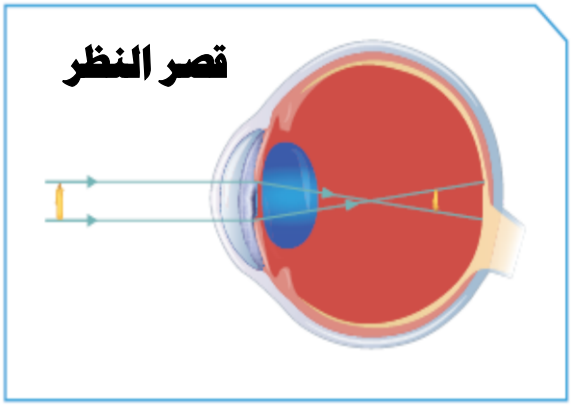
عندما تتكون الصورة على الشبكية تقوم الخلايا الموجودة فيها بتحويل الصور إلى سيالات عصبية تُرسل إلى المخ بواسطة العصب البصري الذي يقوم بإعادة تشكيل الصورة بأبعادها الحقيقية و وضعها الحقيقي .

3. أُرسم تكوّن الصورة في العين والكاميرا.



السؤال الخامس:

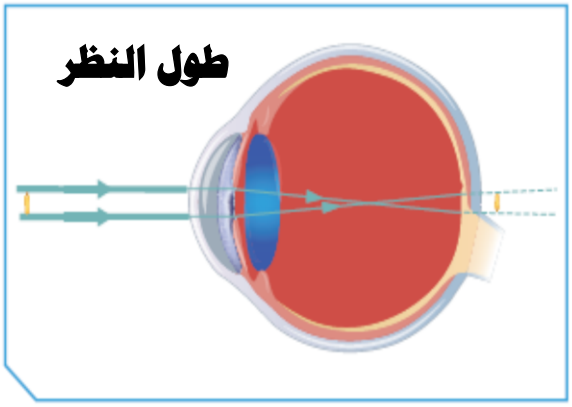
وضِّح كيف يمكن علاج عيوب الإبصار التالية مع التفسير.



(1)

العلاج: عدسة مقعرة

التفسير: تتكون الصورة قبل الشبكية فتقوم العدسة المقعرة بتفريق الأشعة حتى تتكون الصورة على الشبكية .



(2)

العلاج: عدسة محدبة

التفسير: تتكون الصورة بعد الشبكية فتقوم العدسة المحدبة بتجميع الأشعة حتى تتكون الصورة على الشبكية .

السؤال السادس:

فسِّر سبب استبدال الأسلاك النحاسية بالألياف الزجاجية مبيِّنًا طريقة عمل الألياف البصرية ومكوِّناتها، ووظيفة كلّ جزء منها.

لأن الألياف البصرية تتميز بوزنها الخفيف ، و لا يحدث تداخل بينها مهما قربت المسافات .و هي أكثر أمانا و تتحمل درجات الحرارة العالية و تمتاز بسرعة نقل البيانات و لا يمكن التجسس عليها . و تعتمد فكرة عملها على ظاهرة الانعكاس الكلي و ذلك باستخدام نوعين من الزجاج مختلفين في كثافتهما الضوئية .

و يتكون الليف البصري من : - القلب الذي يمر خلاله الضوء .

- العاكس الذي يعكس الضوء انعكاسا كليا و يبقيه داخل القلب .

- الغطاء الواقي و يُصنع من البلاستيك الذي يحمي مكونات الليف البصري .

تم بحمد الله