آلـــيّـــة الإبـــصار

آليّة الإبصار

المراحل المؤدّية للإبصار (بصفة مبسّطة) :

الآليّة الضّوئية

- اختراق الضّوء المنعكس من الأشياء المُضاءة للأوساط الشفّافة بالعين وتشكّل خيال هذه الأشياء على الشّبكيّة (خيال منقلب وصغير الحجم) بواسطة هذه الأوساط التي تلعب دور العدسة اللاّمة.

الآليّة العصبيّة

- نشأة السّيالة العصبيّة الحسّيّة في مستوى الشّبكيّة إثر تنبيه المُستقبلات الحسّيّة الموجودة بها بالأشعّة الضّوئيّة
- نقل السّيالة العصبيّة الحسّيّة من الشّبكيّة بواسطة العصب البصري **إلى مركز الاسقاط البصري بالجهة الخلفيّة من قشرة المخ الذي يعطي إحساسا بصريا مبهما ثم تنقل السيالة العصبية إلى مركز الإدراك البصري أين يتم تحليلها وإدراك مفاهيمها فتعطي إحساسا شعوريا واضحا و نهائيا بالإبصار و ذلك بعد إدماج الصورتين في صورة واحدة في الاتجاه الصحيح تشبه الجسم الحقيقي من حيث الأشكال و الألوان و التعرّف على الأشياء المشاهدة .**

وجود ما يُشاهَدُ في المجال البصري للعينين (شيء معيّن، شخص...)

↓

تكوّن الخيال على الشّبكيّة بواسطة الأوساط الشّفّافة

↓

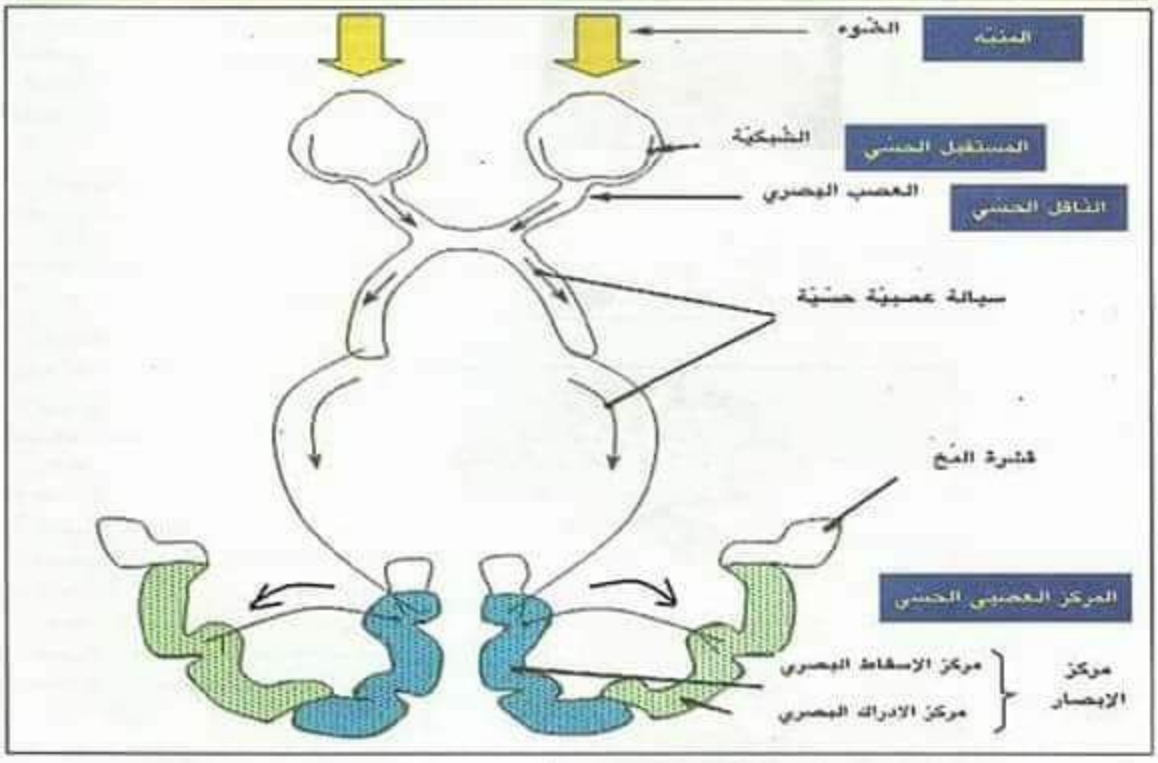
نشأة السّيالة العصبيّة الحسّيّة في مستوى الشّبكيّة إثر تنبيه المستقبلات الحسّيّة بالضّوء

↓

نقل السّيالة العصبيّة من الشّبكيّة إلى المخّ بواسطة العصب البصري

↓

حدوث الإبصار إثر تحليل السّيالة العصبيّة الحسّيّة في مستوى مراكز الإبصار بالمخ وتدخّل مناطق أخرى منه.

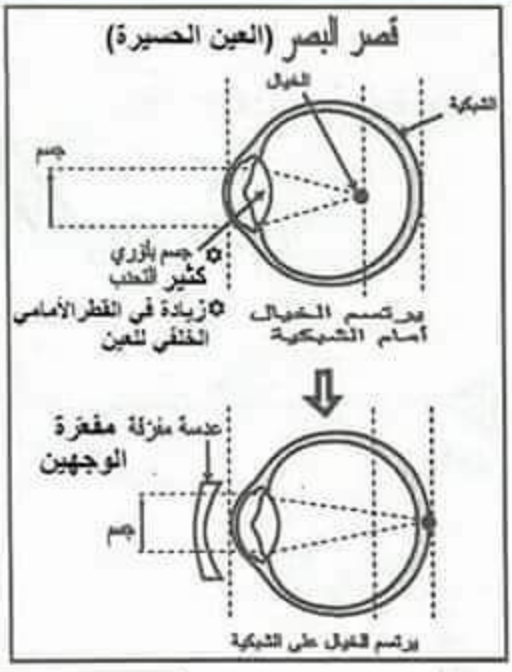


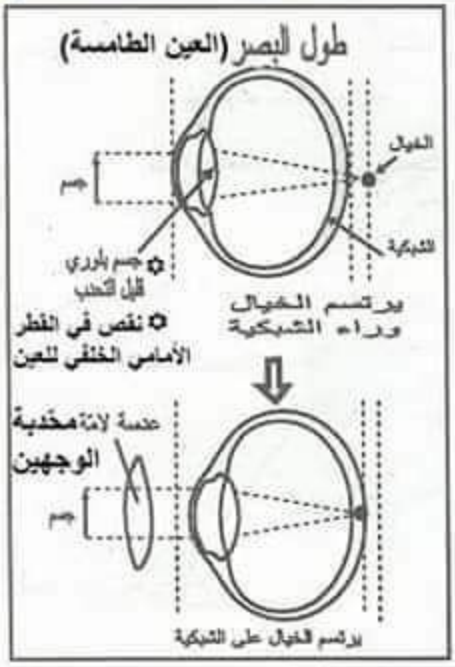
مسار السّيالة العصبيّة الحسّيّة من العين الى المخّ

عيوب الإبصار أسبابها و كيفيّة إصلاحها

عيوب الإبصار النّاتجة عن تغيّر القدرة اللاّمة للعين - من هذه العيوب نذكر قصر البصر وطول البصر.

	قصر البصر (العين الحسيرة)	طول البصر(العين الطامسة)
خاصيّات الإبصار	إبصار جيّد عن قرب وغيرُ واضح عن بعد	إبصار جيّد عن بعد و غير واضح عن قرب (عند قراءة كتاب مثلا)
أسباب العيب في الإبصار	تكوّن خيال الأجسام البعيدة أمام الشّبكيّة لسببين ممكنين : - زيادة القطر الأمامي-الخلفي للعين - زيادة تحدّب الجسم البلّوري (العدسة)	تكوّن خيال الأجسام القريبة خلف الشّبكيّة لسببين مُمكنين : - نقص القطر الأمامي-الخلفي للعين - نقص تحدّبُ الجسم البلّوري (العدسة)
كيفيّة إصلاح العيب في الإبصار	مُساعدة العين على إبعاد الموقع الحقيقي الذي يتشكّل فيه الخيال لكي يصبح على شبكيّة العين الطّريقة التّقليديّة : استعمال نظّارات ذات عدسات مُقعّرة الوجهين (عدسات مفرّقة) لتأمين تشكّل صور الأشياء البعيدة على الشّبكيّة. الطّريقة الحديثة : استعمال أشعّة اللّيزر لجعل الجزء المركزي من القرنيّة أكثر تسطُّحا	مُساعدة العين على تقريب الموقع الحقيقي الذي يتشكّل فيه الخيال لكي يُصبح على شبكيّة العين. الطّريقة التّقليديّة : استعمال نظّارات ذات عدسات محدّبة الوجهين (عدسات لامّة) لتأمين تشكّل صُور الأشياء القريبة على الشّبكيّة. الطّريقة الحديثة : استعمال أشعّة اللّيزر

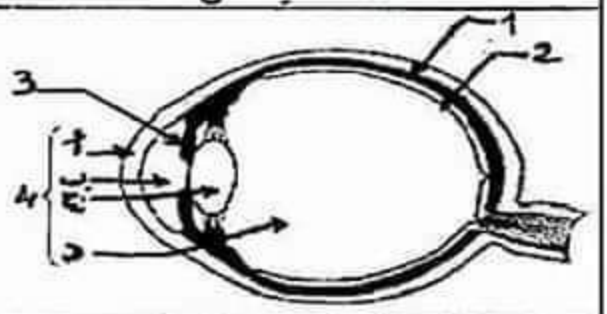
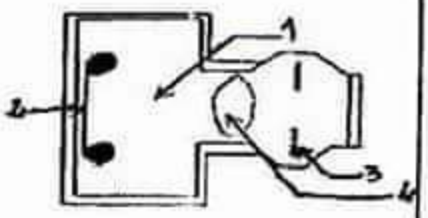




بعض عيوب البصر وكيفيّة إصلاحها

مقارنة العين بآلة التصوير الشمسي

تمثل الوثيقة الموالية مقطعا أماميا خلفيا للعين و رسما مبسطا لآلة التصوير الشمسي.
و للمقارنة بينهما أسندنا نفس الأرقام للأجزاء التي تؤدي نفس الوظيفة.

العين	آلة التصوير الشمسي
	
مقطع أمامي خلفي للعين	رسم مبسط لآلة التصوير الشمسي

1- أكتب البيانات المشار إليها بالحروف أ،ب،ج،د.
أ- قرنية شفافة.....
ب- خلط مائي.....
ج- جسم بلوري.....
د- خلط زجاجي.....

2- أتمم الجدول التالي:

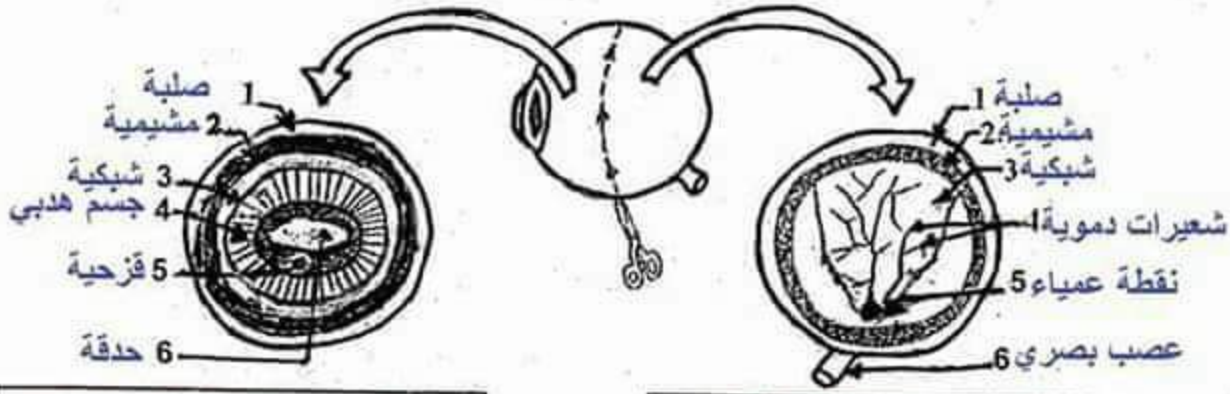
أ) بكتابة البيانات المناسبة للأرقام المسندة لأجزاء العين 1، 2، 3، 4.

ب) بذكر الوظائف المتشابهة بين العين و آلة التصوير الشمسي.

البيانات	الأجزاء المتشابهة وظيفيا		الوظائف
	العين	آلة التصوير الشمسي	
1	المشيمية	الغرفة المظلمة	امتصاص الضوء بعد بعد ارتسام الصورة
2	الشبكية	الفلم الحساس	ارتسام الصورة صغيرة و مقلوبة
3	القزحية	الحجاب	التحكم في كمية الضوء الداخلة للعين
4	الأوساط الشفافة	العدسة	تكوين الصورة صغيرة و مقلوبة

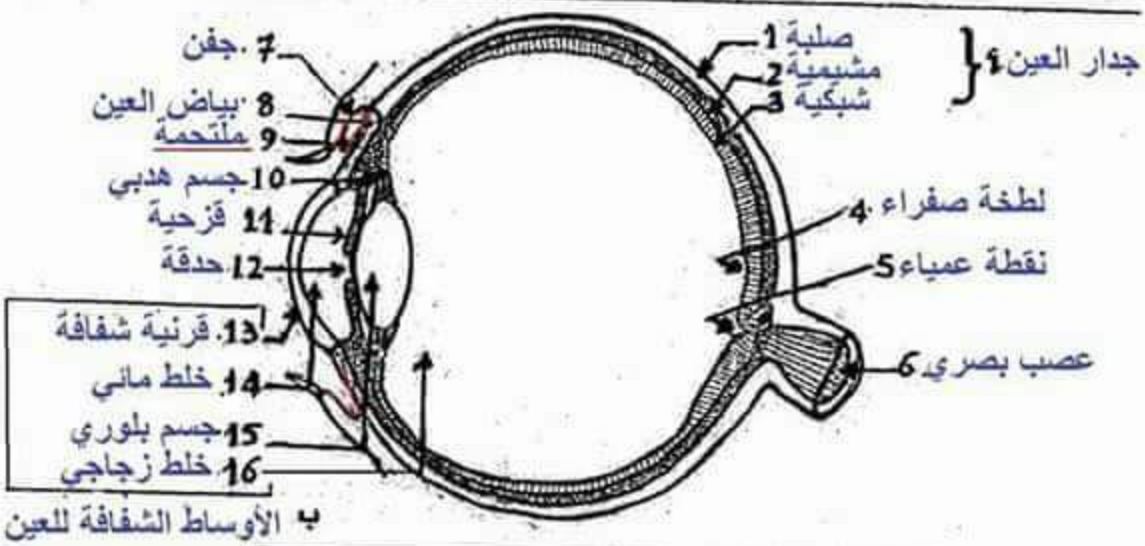
رسوم توضيحية للبنية الداخلية للعين

تشريح عين تور أوخروف



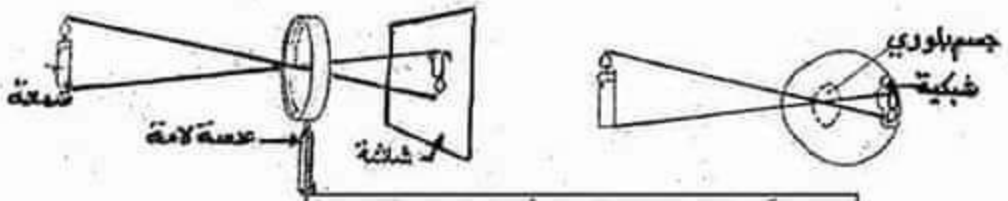
رسم توضيحي للكمة الأمامية للعين

رسم توضيحي للكمة الخلفية للعين



رسم توضيحي للمقطع الأمامي الخلفي للعين

تكون الصورة في العين



تجربة لابراز دور العين في تكوين الصورة

يخترق الضوء المنعكس من الأجسام المضاءة الأوساط الشفافة للعين فيتشكل خيال هذه الأجسام على الشبكية منقلب و صغيرنتيجة انكسار الضوء

خلاصة العين و الإبصار

3- دراسة إحساس شعوري : الإبصار

أحوصل

1- بنية العين

1-1- البنية الخارجية للعين

الوجه الأمامي للعين في موضعها بالوجه

تستقرُّ العين داخل تجويف عظمي في الجمجمة يُسمّى المحجر ولذلك لا نلاحظ إلاّ وجهها الأمامي الذي يبرز:

- بياض العين (نظرا لوجود غشاء صلب يدعى الصُّلبة)
- القرنيّة الشفّافة
- القزحيّة في شكل قرص تتوسطّها فتحة تدعى الحدقة (تُشاهد من خلال القرنيّة الشفّافة). للقزحيّة دور في تعديل كميّة الضوء الدّاخلة للعين عبر الحدقة : يرتفع قطر الحدقة في الظّلام وينخفض في مكان مضاء.

الأعضاء الملحقة

تُحاط العين بمجموعة من الأعضاء المُلحقة كالحاجب والجفنين والأهداب والغدد الدّمعية و العضلات

- الحاجبان في أسفل الجبين يمنعان دخول العرق إلى العينين.
- الجفنان في أعلى وأسفل العين يحميانها من الأذى بفضل الحركات المستمرة (حركات انعكاسيّة غالبا)؛ يحمل كلّ جفن في طرفه أهدابا لها دور في وقاية العين من الغبار والضّوء السّاطع.
- الغدد الدّمعيّة المتموضعة تحت الجلد تفرز الدّمع باستمرار. لهذا السّائل المائي المالح دور هامّ في تنظيف الوجه الأمامي للعين والمحافظة على رطوبته.
- العضلات التي تربط العين بالمحجر وتوجّهها في اتجاهات مختلفة (حركات انعكاسيّة تلقائيّة غالبا وإراديّة أحيانا)

داخل المحجر تُحاط العين بأنسجة دهنية (شحوم) تحميها من الإصابات.

1-2- البنية الدّاخلية للعين

جدار العين

العين كرويّة الشّكل ويبلغ قطرها 2,5 صم

يتكوّن جدارها من ثلاثة أغشية وهي من الخارج إلى الدّاخل :

- الصّلبة وهي غشاء أبيض صلب وسميك يقي العين. تتواصل الصّلبة إلى الأمام بالقرنيّة الشفّافة
- المشيميّة وهي غشاء رقيق غنيّ بالشّعيرات يكوّن الغرفة المُظلمة بقاع العين ويُغذّي الشّبكية؛ تتواصل المشيميّة إلى الأمام بالجسم الهدبي ثُمّ بالقزحيّة.
- الشّبكيّة وهي غشاء رقيق غنيّ بالشّعيرات الدّموية ومُرتبط بالعصب البصري في مستوى النّقطة العمياء (أو حلمة العين). تحتوي الشّبكيّة على خلايا حسّاسة للضوء (منبّه) تعرف بالمستقبلات البصريّة وعلى خلايا أخرى لها دور في تكوّن و نقل السّيالة العصبيّة الحسيّة.

الأوساط الشفّافة بالعين

تتمثّل هذه الأوساط من الأمام إلى الخلف في :

- القرنيّة الشفّافة : طبقة شفّافة بالوجه الأمامي
- الخلط المائي : سائل عديم اللون وشفاف يملأ الغرفة الأماميّة والغرفة الخلفيّة بالعين. هذا السّائل الغنيّ بالماء والأملاح المعدنية تفرزه بعض خلايا الجسم الهدبي.
- الجسم البلّوري : عدسة مرنة محدّبة الوجهين
- الخلط الزّجاجي : سائل لزج شفّاف عديم اللّون يملأ كرة العين.

هذه الأوساط تسمح بدخول الضّوء للعين ووصوله للشّبكيّة حيث يتشكّل خيال الأجسام المشاهدة.

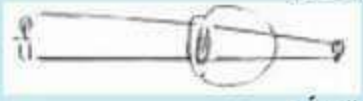
2- تشكّل الصّورة في العين

يخترق الضّوء المنعكس من الأجسام المضاءة الأوساط الشفّافة للعين فيتشكّل خيال هذه الأجسام على الشّبكية. هذا الخيال (صورة) منقلب وأصغر حجما من الواقع نتيجة تأثير الأوساط الشفّافة للعين (وخاصّة منها القرنيّة والجسم البلّوري) التي تلعب دور العدسة اللاّمّة. يشبه دور هذه الأوساط دور العدسة (اللاّمّة) في آلة التّصوير الشّمسي.

– ربط كلّ وسط شفّاف بالعين بالتجويف الّذي يوجد فيه بسهم.	الخلط المائي ← بين التجويفين الأمامي والخلفي للعين الجسم البلّوري ← التجويف الأمامي للعين الخلط الزّجاجي ← التجويف الخلفي للعين
– ذكر الغشاء الّذي تنطبع عليه صورة الجسم مقلوبة في العين	– الشبكيّة
– ذكر وظيفة العصب البصري	– نقل الإشارات إلى المخّ
– ذكر وظيفة المخّ في عمليّة الرّؤية	– تحليل الإشارات وتأويلها

– أستحضر مكتسباتي

– توجد بالعين أوساط شفّافة كاسرة للضّوء أهمّها : الخلط المائي - الجسم البلوري - الخلط الزّجاجي.
– يوجد بالعين تجويفان : تجويف أمامي وتجويف خلفي
– تنطبع صورة الجسم على الشبكيّة مقلوبة فتحدث إشارات ينقلها العصب البصريّ للمخّ الّذي يحلّلها ويؤوّلها.

النّشاط الثّالث	الاجابات المنتظرة
– ذكر عيب الرّؤية الذي يشكو منه أسامة	– طول النّظر/قصر النّظر
– ذكر نوع العدسة المصحّحة للرّؤية	– المحدّبة
– تجسيم قصر النّظر برسم	
– ذكر نوع العدسة المستعملة لاصلاح قصر النّظر	– المقعّرة

استقلّ الأخوان السيّارة الجديدة الّتي اشتراها الأب وفي الطريق التفت أسامة إلى الخلف فلاحظ أضواء سيّارة يرغب سائقها في المجاوزة فنبّه أباه إلى ذلك فردّ عليه قائلا : «لقد تفطّنت إلى الأمر بواسطة المرآة المثبّتة أمامي».

النّشاط الخامس	الاجابات المنتظرة
– تسمية الظّاهرة الّتي مكّنت الأب من رؤية السيّارة	– الانعكاس
– ذكر أنواع الأضواء الّتي استعملها الأب عند العودة إلى المنزل وتعليل ذلك	– أضواء التقاطع لأنّها لا تنتشر بعيدا وهكذا لا تؤثّر في رؤية سائقي السيّارات القادمة من الاتجاه المعاكس – أضواء السّير الّتي تنتشر بعيدا وتمكّن من الرّؤية الواضحة

– أستحضر مكتسباتي

يتعكس الضوء عند اصطدامه بجسم مصقول

بعد قطع مسافة، مرّت السيّارة بجانب أشغال على حافّة الطريق فخفّض الأب من السّرعة فلاحظ أسامة تطاير أتربه فطلب من أميمة رفع بلّور النّافذة الّتي بجانبها.

النّشاط الخامس	الاجابات المنتظرة
– تعليل تدخّل أسامة	– الغبار والأتربة المتسرّبة عبر النافذة مضرّة بالعينين

– أستحضر مكتسباتي

العين جهاز حسّي ينبغي المحافظة عليه باتّخاذ السّلوكات الوقائيّة اللاّزمة.

وضعية تعلم بالإدماج

الكفاية النهائيّة : حلّ وضعيات مشكل دالة بإنجاز بحوث ومشاريع.

المكوّن الأوّل : العلوم الفيزيائيّة

– حلّ وضعيات مشكل دالة بانجاز بحوث ومشاريع متّصلة ببعض الظّواهر الفيزيائيّة

– المكوّن الثّاني : علم الأحياء

حلّ وضعيات مشكل دالة بإنجاز بحوث ومشاريع متّصلة بالوظائف الحيويّة للكائنات الحيّة في علاقتها بالمحيط

الأهداف المميّزة : – إدراك ظواهر الضّوء : انتشار الضوء وانعكاسه وانكساره

– تعرّف العين جهازا حسّيا واختلال الرّؤية ووسائل الإصلاح

المفاهيم : الانتشار - الانكسار - الإنعكاس - العين والرّؤية

المحتوى : العين والضّوء

هدف الحصّة : تفسير عمليّة الرّؤية في علاقتها بالضّوء

الوسائل : مطبوعات - رسوم - جداول

الوضعيّة (يرفقها المعلّم بمشهد مصوّر)

وقفت أميمة وأخوها أسامة على الرّصيف ينتظران الباخرة الّتي سيعود فيها والدهما من الخارج ليلا. شاهدت أميمة أضواء المصابيح الكهربائيّة تنير الميناء ومياه البحر القريبة من الرّصيف كما رأت من بعيد أضواء الباخرة تتلألأ، فقالت لأخيها : «انظر هاهي الباخرة تقترب وتقترب».

وضع أسامة نظّارته على عينيه : «الآن أرى الباخرة بوضوح ...»

النّشاط الأوّل	الاجابات المنتظرة
– تسميّة الظّاهرة الّتي مكّنت الأخوين من رؤية الميناء ومياه البحر والباخرة	– ظاهرة انتشار الضّوء الوارد من المصابيح الكهربائيّة
النّشاط الثّاني	**الاجابات المنتظرة**
– ذكر العضو الذي مكن الاخوين من الرّؤية – تسميّة ظاهرة مرور ضوء المصابيح الكهربائيّة من الهواء إلى ماء البحر القريب من الرّصيف	– العين – ظاهرة الانكسار

– أستحضر مكتسباتي

– ينتشر الضّوء عند اصطدامه بحاجز

– ينكسر الضّوء عند مروره من وسط شفّاف إلى وسط شفّاف أخر يختلف عنه من حيث الشّفافيّة.

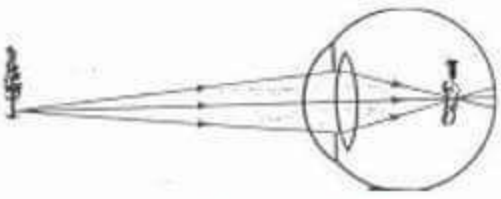
– تحصل الرّؤية نتيجة ورود الضّوء من الجسم واستقبال العين السليمة له.

النّشاط الثّالث	الاجابات المنتظرة
– تسميته الأوساط الشفافة الكاسرة للضّوء في العين	– الخلط المائي – الجسم البلّوري – الخلط الزّجاجي

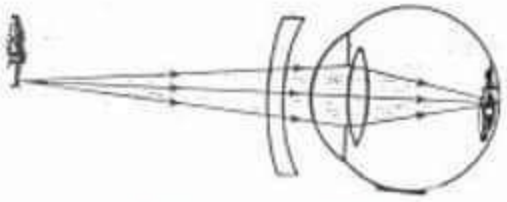
– النشاط الخامس

أ– ملاحظة شكل العدسة المقعّرة والعدسة المحدّبة وتبيّن خاصيّة كلّ منهما عن طريق التجريب.

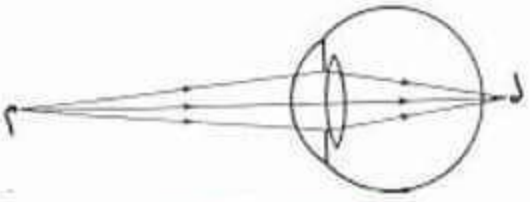
ب– الدّعوة إلى اقتراح العدسة المناسبة لإصلاح الخلل في الرّؤية لكلّ وضعيّة



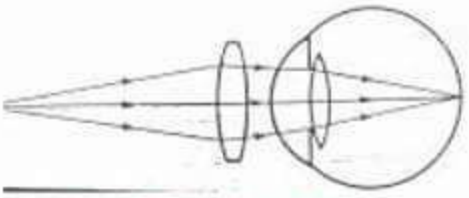
الوضعيّة الأولى : قصر النّظر



يتمّ الإصلاح بعدسة مقعّرة



الوضعيّة الثّانية : طول النّظر



يتمّ الإصلاح بعدسة محدّبة

الاستنتاج (2)

– في العين السّليمة تقوم العدسة (الجسم البلّوري) بتجميع الأشعّة الضوئيّة الواردة من الجسم في نقطة واحدة لتنطبع صورة الجسم على الشبكيّة مقلوبة فينقلها العصب البصري إلى مركز الابصار في المخّ فيحللها ويؤوّلها.

– في العين المصابة بقصر النّظر ترتسم صورة الجسم المرئي أمام الشبكيّة ويتمّ إصلاح هذا الخلل بعدسة مقعّرة.

– في العين المصابة بطول النّظر ترتسم صورة الجسم المرئي أمام الشبكيّة ويتمّ إصلاح هذا الخلل بعدسة محدّبة.

4– التطبيق والتوظيف (انظر كتاب التّلميذ : الانعكاس - عيوب الرّؤية - وسائل الإصلاح)

5– التّقييم : اقتراح الوضعيّة التّاليّة :

– عندما يعترض قطيع أغنام سيّارة تستعمل أضواء السّير ليلا يرى السّائق منابع ضوئيّة عديدة ومتحرّكة.

– كيف تفسّر ذلك ؟

– ذكر نوع العدسة المستعملة لإصلاح عيب الرّؤية عند الأخت : المحدّبة

6– التوسّع والامتداد :

إعداد بحث عن السّلوكات الوقائيّة للعين بالعوْد إلى الموسوعات العلميّة والمختصّين في أمراض العيون، ومن خلال ما يمكن الحصول عليه من معلومات باستثمار تكنولوجيا المعلومات والاتّصال، وذلك في إطار الإسهام في تنفيذ المشروع المتّصل بإعداد مطويّة حول وقاية العين.

* النظارة الّتي يستعملها السّائق غير ملائمة

* اصطدم ضوء السّيّارة الّتي تسير خلفه بالمرآة العاكسة أمامه فارتدّ إلى عينيه.

* لا يرى السّائق إلاّ عن قريب

* .....

3- التحقّق العلمي :

- النّشاط الأوّل :

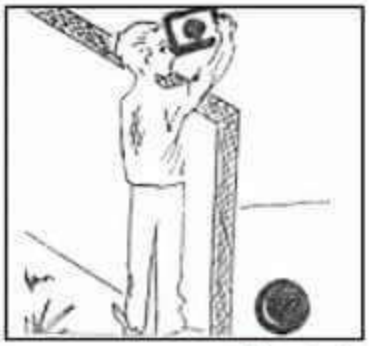
أ- عرض مرآة مستوية مقابلة للشّمس وتوجيهها نحو جسم في موقع ظليل.(يمكن القيام بهذا النّشاط في ساحة المدرسة).

- تجسيم هذا النّشاط بالرّسم

ب- اسقاط حزمة ضوئيّة صادرة عن مكشاف كهربائي على مرآة مستوية (حدوث ظاهرة الانعكاس)

- النّشاط الثّاني :

تأمّل المشاهد المصوّرة وتفسير سبب ظهور صور الكرة والسّماء والسّيّارة في المرآة المستوية



الاستنتاج (1)

ينعكس الضّوء عند اصطدام بجسم مصقول.

النّشاط الثّالث :

- استثمار المشهد الثّاني والبحث عن الأسباب الّتي جعلت الشخص النّاظر إلى الصورة يقترب منها بهذه الطريقة وذلك في إطار التطرّق إلى عيوب الرّؤية.

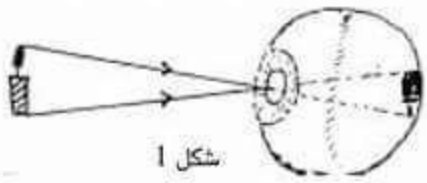
- النّشاط الرّابع :

- استثمار الرّسوم (1) ، (2) ، (3) والمقارنة بينها للتوصّل إلى كيفيّة حصول رؤية الجسم في :

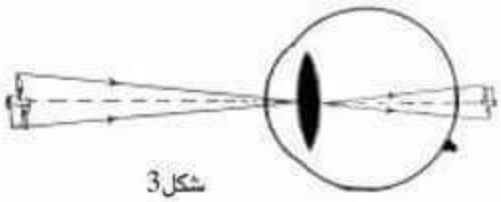
1- العين السّليمة

2- العين المصابة بقصر النّظر

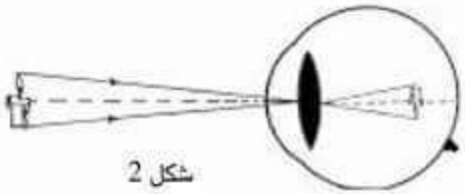
3- العين المصابة بطول النّظر



شكل 1



شكل3



شكل 2

جذاذة تنشيط عدد 2

تنجز في ثلاث حصص يضبط المعلّم أهدافها

نصّ الكفاية النّهائيّة للمادّة: حلّ وضعيّات مشكل دالّة بإنجاز بحوث ومشاريع

نصّ المكوّن الأوّل : حلّ وضعيّات مشكل دالّة بإنجاز بحوث ومشاريع متّصلة ببعض الظّواهر الفيزيائيّة.

نصّ المكوّن الثّاني : حلّ وضعيّات مشكل دالّة بإنجاز بحوث ومشاريع متّصلة بالوظائف الحيويّة للكائنات الحيّة في علاقتها بالمحيط.

الوحدة : العين و الضّوء

المفاهيم : الجسم المصقول - الانعكاس - طول النّظر - قصر النّظر - العدسة المقعّرة - العدسة المحدّبة.

المحتوى: الظّاهرة النّاتجة عن اصطدام الضّوء بأجسام مصقولة - اختلال الرّؤية ووسائل الإصلاح.

الهدف المميّز للوحدة : يكون المتعلّم قادرا على تفسير عمليّة الرؤية وربط علاقة بين الضّوء والعين جهازا حسيّا.

المستلزمات البيداغوجيّة : أجسام مصقولة - صور أشخاص مصابين بطول النّظر/بقصر النّظر - عدسات مختلفة - صورة طبيب يفحص عينيْ مريض - مكبّرة يدويّة.

الحواجز : عدم القدرة على تبيّن خاصيّة الأجسام المصقولة - عدم تمييز العدسات المقعّرة من العدسات المحدّبة وتعرّف وظيفة كلّ منها - عدم تمثّل مفهوم الانعكاس والتدليل عليه - عدم تمييز طول النّظر من قصر النّظر.

مؤشّرات التجاوز : ذكر خاصيّة الأجسام المصقولة - تصنيف العدسات إلى مقعّرة ومحدّبة وتبيّن وظيفة كلّ منها - تجسيم الانعكاس عمليًا - تمييز طول النّظر من قصر النّظر وربط علاقات بين عيوب الرّؤية والعدسات.

مؤشّرات القدرة المستهدفة :توظيف المكتسبات لشرح الظّاهرة أو حلّ الوضعيّة - التخطيط للبحث والتجريب - استنباط أجهزة تجريبيّة بسيطة - استثمار رسوم ومشاهد مصوّرة أو مرئيّة لجمع بيانات - إيجاد علاقة بين المفاهيم - استثمار المفاهيم العلميّة المكتسبة في وضعيّات جديدة

التمشي البيداغوجي

1- تعهّد المكتسبات :

- انتشار الضّوء - انكسار الضّوء - تركيبة العين ...

2- الوضعيّة المشكل

يستعمل سائق سيّارة نظارة لأنّه يشكو خللا في الرّؤية، ذات ليلة كان يقود سيّارته ومن خلفه سيّارة استعمل سائقها أضواء السّير القويّة فلم يعد قادرا على الرّؤية بوضوح.

ما سبب ذلك يا ترى ؟

- التصوّرات :

* السّائق غير متعوّد على السّياقة ليلا

التعليمة : تعمير الجدول وفق المطلوب

الأعضاء الواقية للعين	الأعضاء الدّاخليّة للعين	الظاهرة النّاتجة عن اصطدام الضّوء بجسم عاتم	الظاهرة النّاتجة عن مرور الضّوء عبر الأوساط الشفّافة للعين
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

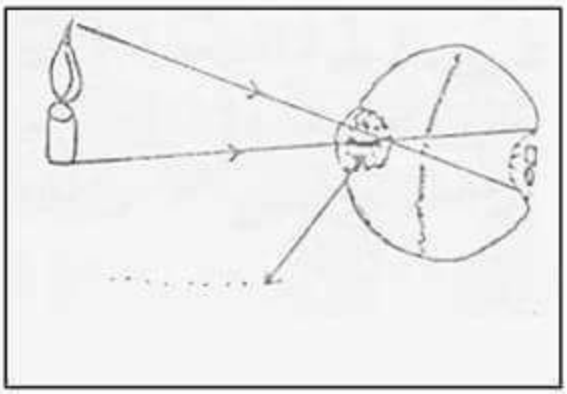
7- التوسّع والامتداد :

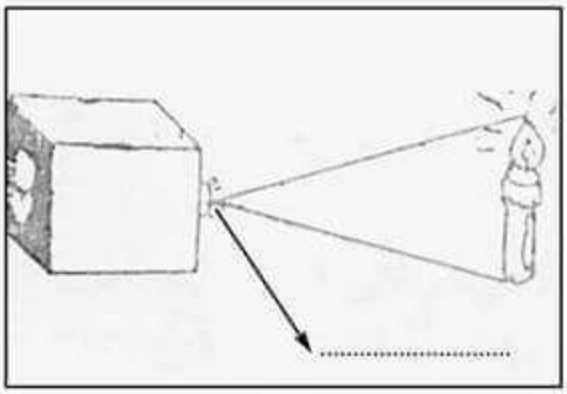
- أبحث عن صور تجسّم ظاهرة انتشار الضّوء
- أبحث عن صور تجسّم ظاهرة انكسار الضّوء
- أبحث في مواقع الواب أو الموسوعات العلميّة عن نصوص تتعلّق بالعين.

تعمير الجدول التّالي :

الأعضاء الواقية للعين	تركيبة العين	
	الأعضاء الخارجيّة	الأعضاء الدّاخليّة
الحاجبان الجفنان الأهداب	الحدقة القرنيّة	الشبكيّة المشيميّة الأوساط الكاسرة للضوء : العدسة - الخلط المائي - الخلط الزّجاجي العصب البصري

النّشاط الرّابع : انجاز التّجربة : وضع شمعة أمام كرة عين طازجة لبقرة بعد نزع قطعة صغيرة من الصّلبة والمشيميّة وإن تعذّر ذلك يمكن القيام بالتجربة باعتماد : عدسة اصطناعيّة - شاشة (ورق مقوّى) شمعة مشتعلة.





× التوصّل إلى أنّ الشمعة جسم مضيء ينثر الضّوء فيخترق الأوساط الشفّافة للعين حيث ينكسر فتنطبع صورة الشّمعة مقلوبة على الشبكيّة فينقلها العصب البصري إلى مركز الإبصار بالمخّ ليحلّلها ويؤولها.

4- حوصلة النتائج في الجدولة التاليّة الّتي تشكّل استنتاجا :

التجربة	النتيجة	الاستنتاج	التّعليل
تجربة الشّمعة والعدسة والشّاشة	تنطبع صورة الشمعة مقلوبة على الشّاشة	- يخترق الضوء العين عبر الأوساط الشفّافة الّتي تختلف من حيث الشفّافية فتنطبع صورة الشمعة مقلوبة على الشبكيّة	الشّمعة جسم مضيء ينكسر الضّوء في مستوى الأوساط الشفّافة للعين

5- التطبيق والتّوظيف : (انظر كتاب التّلميذ) ص 9

6- التّقييم :

عرض أحمد على أخته الجدول التّالي وطلب إليها تعميره.

- التصوّرات :

* يتحرّك الجفنان باستمرار لأنّ الانسان لا يستطيع البقاء مفتوح العينين لمدّة طويلة
* يتحرّك الجفنان باستمرار لحماية العين
* يتحرّك الجفنان باستمرار لتمكين الضّوء المنبعث من الأجسام المضيئة من المرور إلى العين
* .....

3- التحقّق العلمي

- النّشاط الأوّل : إغماض العينين ← عدم حصول الرّؤية

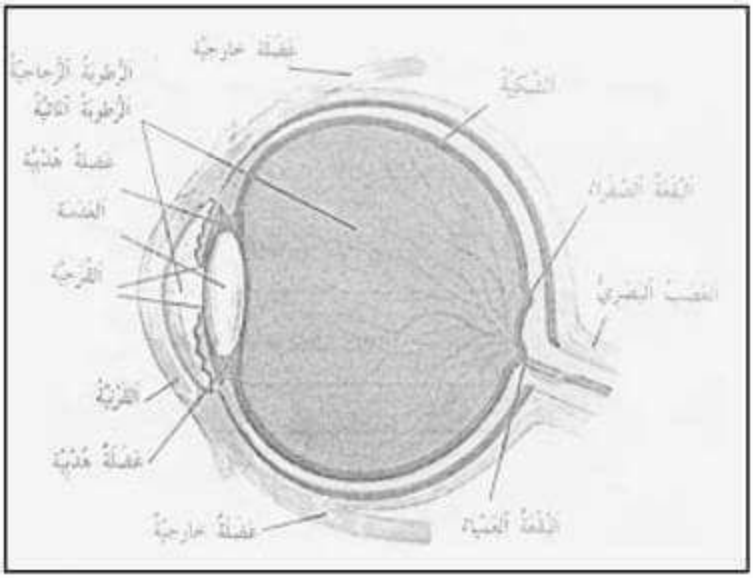
فتح العينين ← حصول الرّؤية

- النّشاط الثّاني : - عرض صورة للعين وتعرّف الأعضاء الواقية لها
- النّشاط الثّالث : - تشريح العين لتعرّف تركيبتها الدّاخليّة
- التعبير برسوم عن القبّعة الخلفيّة والقبّعة الأماميّة للعين

القبّعة الأماميّة للعين

القبّعة الخلفيّة للعين

تقديم مقطع عرضي للعين



جذاذة تنشيط عدد 1

تنجز في ثلاث حصص يضبط المعلّم أهدافها

نصّ الكفاية النّهائيّة للمادّة: حلّ وضعيّات مشكل دالّة بإنجاز بحوث ومشاريع

نصّ المكوّن الأوّل : حلّ وضعيّات مشكل دالّة بإنجاز بحوث ومشاريع متّصلة ببعض الظّواهر الفيزيائيّة.

نصّ المكوّن الثّاني : حلّ وضعيّات مشكل دالّة بإنجاز بحوث ومشاريع متّصلة بالوظائف الحيويّة للكائنات الحيّة في علاقتها بالمحيط.

الوحدة : العين و الضّوء

المفاهيم : العصب البصري - المشيميّة - القزحيّة - الشّبكيّة - الخلط المائي - الجسم البلّوري - الخلط الزّجاجي - الانتشار - الانكسار.

المحتوى: العين والرّؤية - الظّواهر النّاتجة عن اصطدام الضوء بحواجز أو مروره من وسط شفّاف إلى آخر. اختلال الرّؤية - العدسات - السّلوكات الوقائيّة للعين.

الهدف المميّز للوحدة : يكون المتعلّم قادرا على تفسير عمليّة الرّؤية بربط علاقة بين الضّوء والعين جهازا حسيّا.

المستلزمات البيداغوجيّة : عيون طازجة لحيوانات - أدوات تشرح - رسوم للعين - مصادر ضوئيّة - آلة تصوير - عدسات مقرّبة/مبعّدة - أجسام عاتمة/شافّة/شفّافة - حويض به ماء ملوّن

الحواجز : عدم القدرة على تبيّن الخصائص الدّاخليّة للعين وتأثّرها بالضّوء

- عدم القدرة على تفسير أسباب اختلال الرّؤية
- عدم القدرة على تمييز ظواهر الانتشار من الانعكاس والانكسار.

مؤشرات التجاوز : - ذكر الخصائص المميّزة للأجزاء الدّاخليّة للعين وإبراز تكيّفها مع المثيرات الضوئيّة.

- ذكر أسباب طول النّظر/قصر النّظر وتخيّر العدسات المناسبة لإصلاح خلل الرّؤية
- التدليل على الانتشار/الانعكاس/الانكسار.

مؤشرات القدرة المستهدفة : البحث عن العناصر الّتي تساعد على حلّ الوضعيّة المشكل - التخطيط للبحث والتجريب - تطبيق تمشّ تجريبيّ بسيط - استثمار رسوم ومشاهد مصوّرة - تقديم عرض للأعمال المنجزة - صياغة استنتاج.

التمشي البيداغوجي

1- الوضعيّة المشكل

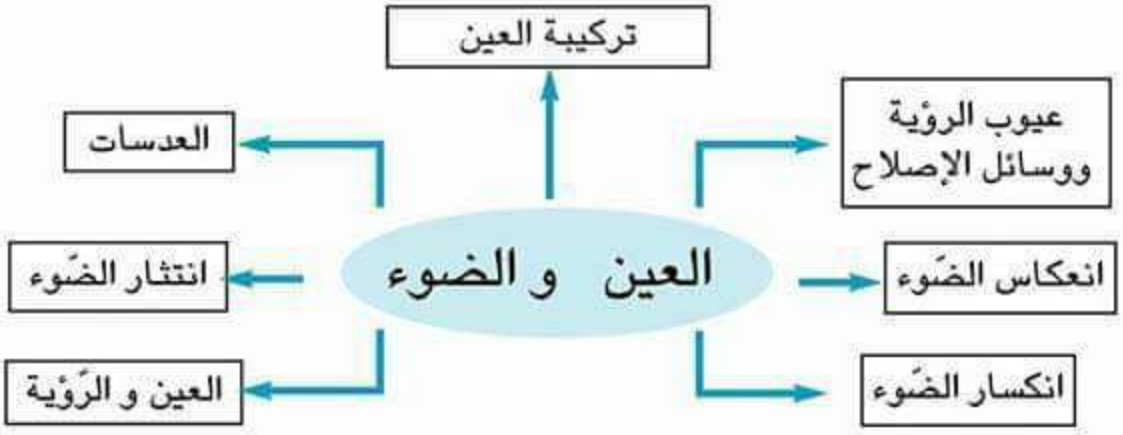
- كيف تفسّر ظاهرة استمرار حركة الجفنين في العين ؟

2- تحليل الوضعيّة ورصد التصوّرات

- تحديد عناصر الوضعيّة :

* العين
* استمرار حركة الجفنين
* المؤثّر الخارجي

المشروع : إعداد مطويّة حول وقاية العين (انظر النّموذج المقترح للتعلّم بواسطة المشروع في إطار المقاربة بالكفايات)



الأهداف المميزة :

1- تعرّف تركيبة العين

2- إدراك ظاهرة الضّوء عند اصطدامه بحاجز : انتشار الضّوء

3- تعرّف العين جهازا حسّيًا

4- إدراك ظاهرة انعكاس الضّوء عند اصطدامه بجسم مصقول

5- تعرّف اختلال الرّؤية و وسائل الإصلاح

6- إدراك ظاهرة انكسار الضّوء عند مروره من وسط شفّاف إلى وسط شفّاف آخر يختلف عنه من حيث الشّفافيّة

7- تعرّف السّلوكات الوقائيّة للعين

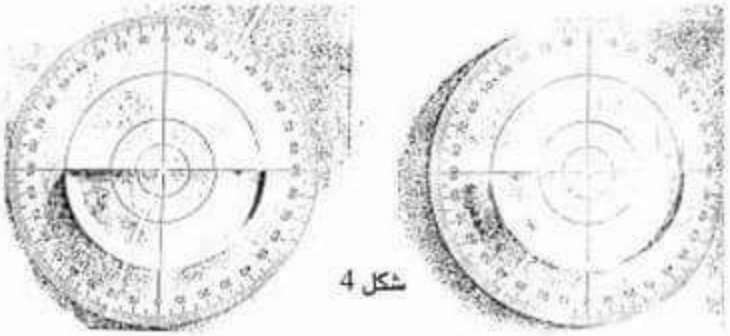
تجربة (2)

نلاحظ أنّه عند تغيّر زاوية الورود فإنّ زاوية الانكسار تتغيّر ويمثّل الجدول التّالي نتائج تجربة عمليّة سجّلت لزوايا ورود معيّنة وزوايا الانكسار الموافقة لها في حالة سطح كاسر (هواء - زجاج) - شكل 4

زاوية الورود	د	0	10	20	30	40	50	60	70	80
زاوية الانكسار	ر	0	6,5	13	19,5	25	31	35	39	41

نستنتج من هذا الجدول ما يلي :

× عندما يزداد مقدار زاوية الورود (د) تزداد زاوية الانكسار (ر) الّتي تبقى أقلّ من زاوية الورود.



شكل 4

القانون الثّاني :

نسبة جيب زاوية الورود إلى جيب زاوية الانكسار هي نسبة ثابتة.

وإذا أعيدت التّجربة السّابقة باستبدال أحد الوسطين الشّفافين كاستبدال الزّجاج بالماء أو استبدال كليهما، وغيرت زاوية الورود فإنّ زاوية الانكسار تتغيّر ولكنّ النّسبة $\frac{\text{جيب د}}{\text{جيب ر}}$ تبقى ثابتة، أمّا مقدارهما يكون مغايرا لمقدار النّسبة السّابقة، ممّا يدلّ على أنّ هذه النّسبة هي من مميّزات المادّة الشفّافة (مثل درجة غليانها أو كثافتها) ويطلق عليها اسم قرينة انكسار الوسط الّذي ينتشر فيه الشّعاع المنكسر (الوسط الثّاني) بالنسبة للوسط الّذي ينتشر فيه الشّعاع الوارد (الوسط الأوّل) $\frac{\text{جا د}}{\text{جا ر}} = \text{ن}_{\frac{1}{2}}$

والرّمز $_{1/2}$ يدلّ على قرينة انكسار الوسط الثّاني بالنّسبة للوسط الأوّل ويعرف هذا القانون بالقانون الثّاني لانكسار الضّوء لابن الهيثم.

ظاهرة الكسوف والخسوف

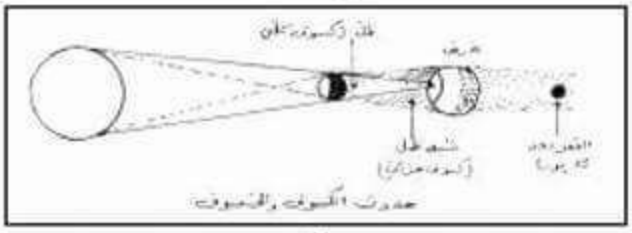
حركة القمر

يدور القمر حول محوره وحول الأرض في آن واحد، وتستغرق مدّة دورانه حول نفسه نفس المدّة الّتي يستغرقها في دورة واحدة له حول الأرض، لذا لا نرى له من الأرض إلاّ وجها واحدا، مثاله في ذلك كالشّخص الّذي يدور حول منضدة وهو ينظر إليها فلا يدير لها ظهره.

واللّيل والنّهار على سطح القمر كلاهما بحدود 14 يوما، بسبب دورة القمر الشّمسيّة.

ويحدث الخسوف عندما تشكل الشّمس والأرض والقمر خطا مستقيما، فتحجب الأرض عن القمر ضوء الشّمس.

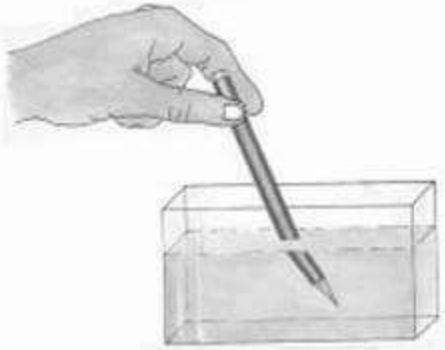
أمّا الكسوف فيحدث عندما يشكّل القمر خطا مستقيما مع الشّمس والأرض فيحجب عن الأرض ضوء الشّمس.



4- انكسار الضوء :

تنتشر أشعّة الضّوء حسب خطوط مستقيمة في الوسط الشفّاف المتجانس الواحد مثل الهواء، الماء، الزّجاج لكن إذا انتقل الضّوء من وسط شفاف متجانس إلى وسط شفّاف آخر متجانس فإنّ المشاهدات والتّجارب تبيّن أنّ الضّوء يغيّر اتجاه انتشاره عند اجتيازه السّطح الفاصل بين الوسطين الشفافين والّذي يسمّى بالسطح الكاسر (شكل 1أ) وظاهرة الانكسار هذه تجعل مسطرة مغموسة في إناء به ماء في وضع مائل تبدو وكأنّها مكسورة عند السّطح الفاصل بين الماء والهواء (شكل 1ب) ونفس ظاهرة الانكسار هي الّتي تمكّننا من رؤية قطعة نقديّة مغمورة في حوض به ماء أقرب إلى سطح الماء ممّا هي عليه في الواقع وكذلك ظاهرة انكسار ضوء الشّمس على الغلاف الجوّي يجعلنا نرى الشّمس بعد غروبها الفعلي، وهذا ما يفسّر سبب وجود فارق بدقيقتين بين توقيت غروب الشمس وتوقيت صلاة المغرب المعلن عنها.

شكل 1 .أ

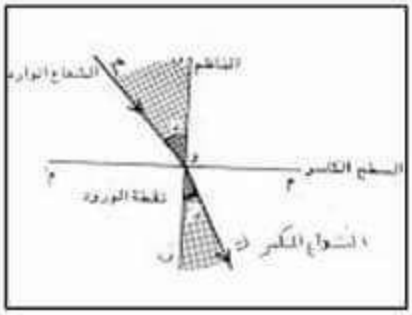


شكل 1 .ب

- تعريف الانكسار :

هو تغيّر في مسير الشعاع الضّوئي المتنقّل من وسط شفّاف إلى وسط شفّاف آخر عند السّطح الكاسر.

ونسمّي زاوية الورود (د) الزّاوية المحصورة بين الشّعاع الوارد والنّاظم على السّطح الكاسر في نقطة الورود. أمّا زاوية الانكسار (ر) فهي الزّاوية المحصورة بين الشّعاع الضّوئي المنكسر والنّاظم والسّطح الكاسر هو السّطح (م م1) الفاصل بين وسطين شفّافين مختلفين (شكل 2)



شكل 2

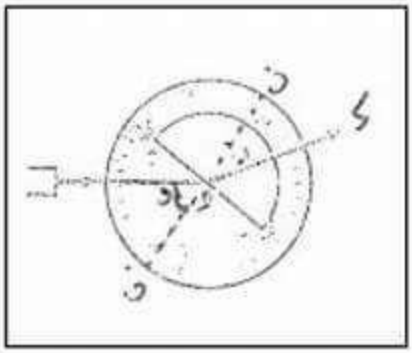
قانون الانكسار

القانون الأوّل

يقع الشّعاع الوارد والشّعاع المنكسر من جهتي النّاظم وفي نفس المستوي.

تجربة (1) : يرد في المركز (و) لنصف اسطوانة زجاجيّة شعاع ضوئيّ ملامس لقرص معدنيّ مدرّج، فينكسر هذا الشّعاع عند اختراقه السّطح حسب (وك) مقتربا من النّاظم (ن ن1) وينشر في الزّجاج ملامسا القرص المعدني. (شكل 3)

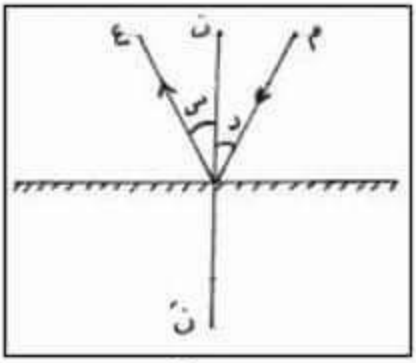
عندما تغيّر فتحة زاوية الورود (د) فالشّعاع الوارد (م د) يمسح جزء من مستوي الورود، ونلاحظ أنّ الشّعاع المنكسر (و ك) يمسح جزءا آخر من المستوي نفسه، ويبقى هذان الشعاعان دائما من جهتي النّاظم (ن ن1)



شكل 3

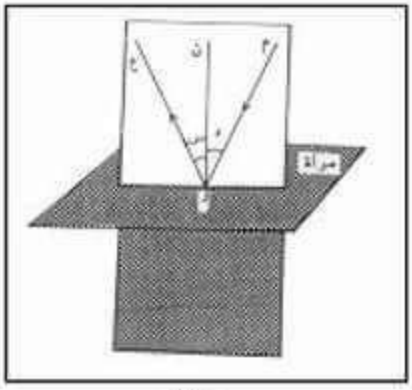
تعريفات

عندما يرد شعاع ضوئي من جسم مضيء (م) فإنّه يلتقي بالمرآة في (و) وينعكس حسب (و ع) كما هو في الشكل 3 لذلك نسمّي :



شكل 3

- الشعاع الوارد (م و) ذاك الّذي يرد من مصدر الضّوء على الوجه العاكس للمرآة.
- نقطة الورود (و) تلك النّقطة الّتي يلتقي فيها الشعاع الوارد بسطح المرآة.
- الشعاع المنعكس (و ع) ذاك الّذي يرتد عن سطح المرآة
- النّاظم (ن ن1) ذاك العمود النّازل على سطح المرآة في نقطة الورود
- زاوية الورود (وم، ون) = (د) تلك الزاوية المحصورة بين الشعاع الوارد والنّاظم
- زاوية الانعكاس (و ن، و ع) = (س) تلك الزاوية المحصورة بين النّاظم والشعاع المنعكس



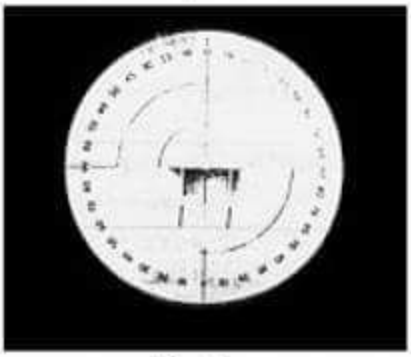
شكل 4

قانون الانعكاس :

القانون الأوّل :

الشعاع الوارد والنّاظم والشعاع المنعكس تكون في نفس المستوى في نقطة الورود.

فعندما نضع مرآة مستوية عموديًا على سطح مستو (كسطح الطاولة) ثمّ نسقط حزمة ضوئيّة على مرآة ملامسة للسطح (شكل 4) نلاحظ أنّ الشّعاع المنعكس يلامس السّطح أيضا.


شكل 4"

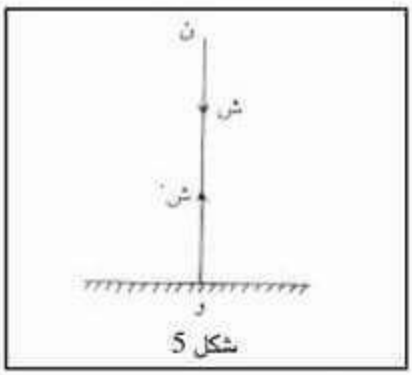
القانون الثّاني :

زاوية الورود تقايس زاوية الانعكاس

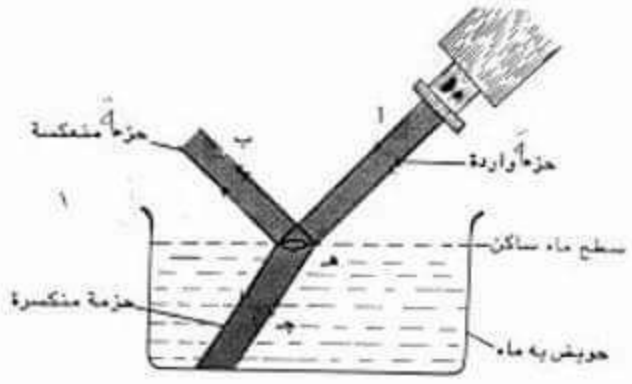
فعندما نضع منقلة ينطبق مركزها (و) على نقطة الورود وتكون ملامسة سطح المرآة (شكل4") نلاحظ أنّ فتحة الزّاوية]وم، ون= [(د) المحصورة بين الشّعاع الوارد والنّاظم مثلا (20) تقايس فتحة الزّاوية]ون، وع= [(س) المحصورة بين النّاظم والشّعاع المنعكس أي 20.

حالة خاصّة

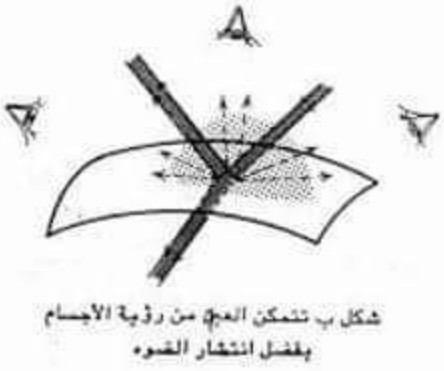
إذا انطبق الشعاع الوارد على النّاظم أي (د = 0) انطبق الشّعاع المنعكس عليه أيضا (س = 0) أي إذا ورد شعاع ضوئي عموديًا على سطح المرآة انعكس مرتدًا على نفسه (الشّكل 5)



شكل 5



شكل 1 .أ



شكل 1 .ب

3- انعكاس الضوء والمرآة المستوية

تجربة

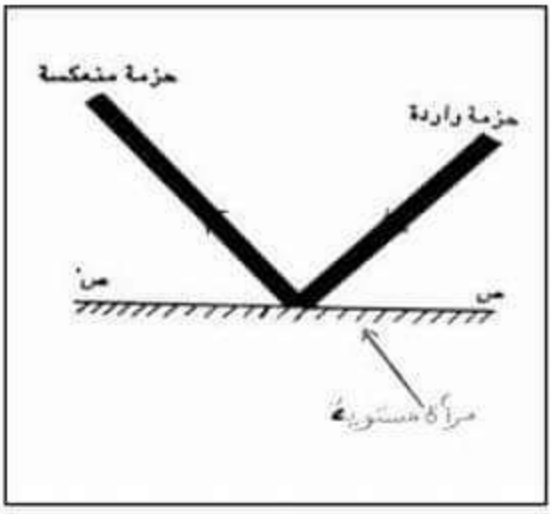
نوجّه حزمة ضوئيّة صادرة عن مكشاف من خلال حاجز به شقّ نحو مرآة مستوية (شكل2) فنشاهد (بفضل الغبار أو الدّخان) ارتداد الحزمة الضّوئيّة الواردة عند اصطدامها بالمرآة المستوية. وتسمّي هذه الظّاهرة انعكاس الضّوء.

فانعكاس الضّوء حينئذ هو ارتداد له وفق اتجاه محدّد عند وروده على سطح صقيل.

ونسمّي السّطح الّذي حدثت عليه ظاهرة الانعكاس سطحا عاكسا أو اختصارا مرآة.

– تعريف المرآة : هو كلّ سطح صقيل عاكس للضّوء مثل سطح الزّجاج المفضّض وسطح الماء وسطح الزّئبق وسطوح المعادن المصقولة مثل الأليمنيوم والكروم والنيكل والفضّة وإذا كان سطح المرآة مستويا سمّيت المرآة المستوية.

وتمثّل المرآة المستويّة في دراستنا بقطعة مستقيم [ص ص'] ويشار إلى الجهة العاتمة بخطوط كما هو موضّح في الرّسم - شكل 2



شكل 2

الضوء

يندرج الضوء ضمن البصريات التي تهتمّ بدراسته والظواهر الناتجة عنه. هناك أشعّة مرئيّة مثل الضوء الأحمر والأخضر والأزرق، وهناك أشعّة ما فوق البنفسجيّة وما تحت الحمراء، أمّا مصادر الضوء فهي متعدّدة ومتنوّعة فمنها الطّبيعي مثل الشمس والنجوم - ومنها الاصطناعي مثل المصباح الكهربائي والشمعة ...
ويمكن اعتبار النّجوم مصدرا نقطيا، أمّا المصباح من قريب فيعتبر مصدرا متمدّدا.

الأجسام الشفّافة

هي الّتي تسمح للضوء بالمرور من خلالها مثل الهواء والماء والبلّور

الأجسام الشافّة

هي الّتي تسمح بمرور جزء من الضّوء من خلالها مثل الورق المبلّل بالزّيت وكذلك البلّور المطروق ...

الأجسام العاتمة

هي الّتي تمنع الضّوء من المرور خلالها مثل المعادن والخشب والأجسام السّوداء.

الظواهر الناتجة عن الضوء

1- تغيير مسير الضّوء

نعلم أنّ الضّوء ينتشر في الأوساط الشفّافة المتجانسة حسب خطوط مستقيمة ويستمرّ هذا الانتشار المستقيم ما دام الوسط الشفّاف متجانسا، أمّا إذا التقى الضّوء بوسط شفّاف آخر فإنّه يغيّر استقامة انتشاره عند السّطح الفاصل بين الوسطين الشفّافين، كما تبيّنه التّجربة الموالية :

× تجربة :

نوجّه حزمة ضوئيّة متوازية (أ) بصورة مائلة على سطح ماء ساكن في حويض جدرانه شفّافة، فتشاهد بواسطة الغبار الموجود في الجوّ وبواسطة الماء الملوّن بالفلوريسين مثلا أنّ :

- حزمة ضوئيّة (ب) (شكل 1أ) ضعيفة الإضاءة ارتدّت إلى الوسط الأوّل الواردة منه الحزمة الضوئيّة(أ) أي الهواء وفق استقامة جديدة. وهذا التغيير في استقامة انتشار الضّوء حدث لمّا لامس الضّوء سطح الماء. نسمّي ارتداد الضّوء الانعكاس.
- حزمة ضوئيّة ثانية (ج) نفذت إلى الوسط الثّاني أي الماء مع تغيّر في استقامة انتشارها، إذ تظهر لنا وكأنّها انكسرت عند مستوى السّطح الفاصل بين الماء والهواء، لذلك نسمّي حادثة تغيير سير الضّوء هذه عن استقامته عند السّطح الفاصل انكسار الضّوء.
- بقعة ضوئيّة (هـ) على سطح الماء ضعيفة الإضاءة (شكل 1ب) يشاهدها النّاظر مهما كان موقعه منها، وهو ما يدلّ على أنّ هذه البقعة تبعث الضّوء في جميع الاتجاهات. ونعبّر عن ظاهرة ارتداد الضّوء هذه بانتشار الضّوء.

2- انتشار الضّوء : هو انعكاس له، بكيفيّة غير منتظمة (أي في جميع الاتجاهات) عندما يرد على جسم ما، ويحدث ذلك بوضوح إذا كان الجسم غير مصقول وبفضل هذه الظّاهرة نتمكّن من رؤية الأجسام (أي نتيجة انتشار الضّوء عليها)، بحيث تصير مصادر مضاءة كالكتاب والجدار والطّريق والدّخان