خطة تدريسية وفق نموذج (وينينغ) بمادة الفيزياء

المادة: الفيزياء الصف الرابع العلمي

الزمن:٤٥ دقيقة اليوم والتأريخ:

الموضوع : إنكسار الضوء .

اولا: الأغراض السلوكية:

أ- **المجال المعرفي**: يتوقع بعد الانتهاء من الدرس جعل الطالب قادراً على ان :

١- يعرف انكسار الضوء.

٢- يذكر نص قانوني الانكسار.

٣- يذكر ما المقصود بالكثافة الضوئية.

٤- يفسر لماذا يبدو القلم مكسورا عند وضعه في كأس مملوء بالماء.

٥- يوضح نشاط يبين فيه مفاهيم خاصة بانكسار الضوء.

٦- يحل مسألة رياضية لقانون سنيل .

٧- يقارن بين زاوية السقوط وزاوية الانكسار للضوء.

٨- يشتق قانون سنيل .

ب- **المجال المهاري** : يتوقع بعد الانتهاء من الدرس أن يكون الطالب قادر على ان :

١- ينفذ نشاطا عمليا يوضح فيه ظاهرة انكسار الضوء.

٢- يرسم زاوية السقوط وزاوية الانكسار بيانيا.

٣- يرغب في استعمال الالياف البصرية

ج- **المجال الوجداني**: يتوقع بعد الانتهاء من الدرس أن يكون الطالب قادر على ان:

١- يقدر عظمة الخالق جل وعلا في تكوين الظواهر الطبيعة.

٢- يثمن دور العلماء والمفكرين في وضع القوانين والعلاقات الخاصة بانكسار الضوء.

ثانيا: الوسائل التعليمية :

السبورة – الأقلام الملونة – حوض شفاف زجاجي او بلاستك فيه ماء- مصدر ضوئي(ذو طول موجي معين)- مسحوق طباشير- منقلة- ورقة .

ثالثا: خطوات سير الدرس (إنموذج Wenning)

- المقدمة: (٤دقائق)

تطرقنا في الدرس السابق الى ظاهرة انعكاس الضوء وفسرنا سبب تكوّن صور لمجموعة الجبال والاشجار في الماء ويصنف انعكاس الضوء الى نوعين انعكاس منتظم وانعكاس غير منتظم وان الضوء يسير بخطوط مستقيمة وبسرعة ثابتة في الفراغ .

بسم الله الرحمن الرحيم (اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ ۚ مَثَلُ نُورِهِ كَمِشْكَاةٍ فِيهَا مِصْبَاحٌ ۖ الْمِصْبَاحُ فِي زُجَاجَةٍ ۖ الزُّجَاجَةُ كَأَنَّهَا كَوْكَبٌ دُرِّيٌّ يُوقَدُ مِن شَجَرَةٍ مُّبَارَكَةٍ زَيْتُونَةٍ لَّا شَرْقِيَّةٍ وَلَا غَرْبِيَّةٍ يَكَادُ زَيْتُهَا يُضِيءُ وَلَوْ لَمْ تَمْسَسْهُ نَارٌ ۚ نُّورٌ عَلَىٰ نُورٍ ۗ يَهْدِي اللَّهُ لِنُورِهِ مَن يَشَاءُ ۚ وَيَضْرِبُ اللَّهُ الْأَمْثَالَ لِلنَّاسِ ۗ وَاللَّهُ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ﴾ (النور:٣٥)

سنتطرق في هذا الدرس لأحدى ظواهر الضوء المهمة في حياتنا اليومية وهي ظاهرة انكسار الضوء ونفسر سبب حدوثها ونستنتج القوانين التي تتعلق بهذه الظاهرة .

- طريقة التدريس : طريقة (إنموذج Wenning) (٣٥دقيقة)

- الخطوة الأولى :الملاحظة (٥دقائق)

المدرس: يعرض قدحاً شفافاً مصنوعاً من (الزجاج او البلاستك) فيه ماء ثم يضع قلم رصاص في داخلة بصورة مائلة ويلاحظ الطلاب هذه الظاهرة .

الطالب١/

س/ لماذا يبدو القلم مكسوراً ؟

- الخطوة الثانية : المعالجة (٦دقائق)

الطالب٢: ج/ بسبب ظاهرة انعكاس الضوء.

الطالب٣: ج /بسبب اختلاف الكثافة الضوئية للوسطين (الماء والزجاج او الماء والهواء).

الطالب٤: ج /بسبب وضع القلم بصورة مائلة داخل القدح.

الطالب٥: ج/ بسبب ظاهرة انكسار الضوء.

المدرس: عزيزي الطالب يبدوا القلم مكسوراً السبب في ذلك هو ظاهرة انكسار الضوء انكسار الضوء هو تغير في اتجاه الشعاع الضوئي عند انتقاله بين وسطين شفافين مختلفين في الكثافة الضوئية اذا سقط بصورة مائلة على السطح الفاصل بين الوسطين. وكلما كبرت الكثافة الضوئية للوسط الشفاف قلت سرعة الضوء فيه والعكس صحيح ،فمثلا سرعة الضوء في الزجاج اقل من سرعته في الهواء وسبب ذلك هو ان الكثافة الضوئية للزجاج اكبر من الكثافة الضوئية للهواء.

- الخطوة الثالثة: التعميم (١٠دقائق)

الطالب٦ : ومن الظواهر الاخرى لانكسار الضوء هو مشاهدة السمكة في حوض فيه ماء على عمق اقل من عمقها الحقيقي بسبب اختلاف الكثافة الضوئية بين الزجاج والماء.

الطالب٧: وكذلك ظاهرة السراب ايام الصيف الحار بسبب اختلاف الكثافة الضوئية بين طبقات الهواء القريبة من سطح الارض.

الطالب ٨: نقصد الكثافة الضوئية هي صفة للوسط الشفاف تعتمد عليها سرعة الضوء المار فيه.

الطالب١٠: ومن مبادئ وقوانين الانكسار .

القانون الاول للانكسار: الشعاع الساقط والشعاع المنكسر والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل تقع جميعها في مستوٍ واحد عمودي على عمودي على السطح الفاصل بين وسطين شفافين.

الطالب١١:

القانون الثاني للانكسار: النسبة بين وجيب زاوية السقوط وجيب زاوية الانكسار يساوي مقداراً ثابتاً

الطالب١٢:

قانون سنيل: النسبة بين جيب زاوية السقوط للشعاع الساقط في الوسط الشفاف الاول وجيب زاوية الانكسار في الوسط الشفاف الثاني هي نسبة ثابتة لهذين الوسطين.

المدرس : س/ اشتق قانون سنيل لوسطين شفافين مختلفين بالكثافة الضوئية ؟

الطالب١٣: يمكن استنتاج قانون سنيل من خلال النسبة بين جيب زاوية السقوط للشعاع الساقط في الوسط الشفاف الاول وجيب زاوية الانكسار في الوسط الشفاف الثاني هي نسبة ثابته لهذين الوسطين. ان هذه النسبة تسمى معامل الانكسار من الوسط الشفاف الاول الوسط الشفاف الثاني ويعطى حسب العلاقة الاتية :

حيث: ..... (١)

$$n = \frac{\sin\theta 1}{\sin\theta 2}$$

$\sin\theta 1$: جيب زاوية السقوط للشعاع الساقط في الوسط الشفاف الاول.

$\sin\theta 2$: جيب زاوية الانكسار للشعاع المنكسر في الوسط الشفاف الثاني.

n : معامل الانكسار بين الوسطين الشفافين.

ان معامل الانكسار النسبي بين الوسطين الشفافين يساوي ايضاً النسبة بين سرعة الضوء في الوسط الشفاف الاول وسرعة الضوء في الوسط الشفاف الثاني أي ان:

$$n = \frac{\upsilon 1}{\upsilon 2} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (2)$$

ومن المعادلتين(١) و(٢) فانه يمكن كتابة:

$$\frac{\upsilon 1}{\upsilon 2} = \frac{\sin\theta 1}{\sin\theta 2} \dots\dots\dots\dots\dots\dots (3)$$

وباستعمال مبدأ هايجنز *(Huygens's principle)* :

$$\frac{\sin\theta 1}{\sin\theta 2} = \frac{\lambda 1}{\lambda 2} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (4)$$

ومن المعادلتين(*3*) و(*4*) نحصل على:

وفي حالة كون الوسط الشفاف الاول الفراغ فعند ذلك تصبح $c=\upsilon 1$ في معادلة رقم (*2*) حيث ان (*c*) تمثل سرعة الضوء في الفراغ وفي هذه الحالة فان معامل الانكسار يسمى معامل الانكسار المطلق(*n*) ويعطى بالمعادلة التالية:

معادلة الانكسار المطلق للوسط الشفاف او للمادة الشفافة= سرعة الضوء في الفراغ/ سرعة الضوء في الوسط الشفاف او للمادة الشفافة

(5)

$$n=\frac{c}{\upsilon} \quad \dots\dots\dots\dots\dots$$

وبما انه

$$\frac{n2}{n1} = \frac{\lambda 1}{\lambda 2} \dots\dots\dots\dots\dots\dots (6)$$

وبالتعويض معادلة (6)في معادلة (4)نحصل على

$$\frac{n2}{n1} = \frac{\sin\theta 1}{\sin\theta 2} \dots\dots\dots\dots\dots\dots (7)$$

أي ان:

$$n1\sin\theta 1 = n2\sin\theta 2 \dots\dots\dots\dots\dots (8)$$

وهذه المعادلة تسمى قانون سنيل لوسطين شفافين مختلفين بالكثافة الضوئية.

المدرس:

عزيزي الطالب اصبح واضحاً بان عملية انكسار الضوء تعني تغيير اتجاه الشعاع الضوئي عندما ينتقل بين وسطين شفافين مختلفين في الكثافة الضوئية عند سقوطه بصورة مائلة على احد السطحين وان سبب ذلك هو تغير سرعة الضوء في الوسط الشفاف الاول عنه في الوسط

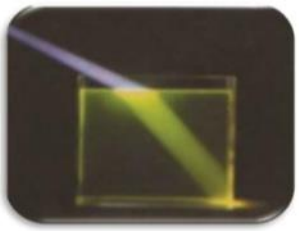
الثاني وعندما ينتقل شعاع ضوئي ساقط بصورة مائلة من وسط شفاف اقل كثافة ضوئية كالهواء الى وسط شفاف اخر اكبر كثافة ضوئية كالزجاج .فانه ينفذ الى الوسط الاخر وينكسر مقتربا من العمود المقام على السطح الفاصل بين الوسطين، أي ان زاوية السقوط تكون أكبر من زاوية الانكسار. وعندما ينتقل شعاع ضوئي ساقط بصورة مائلة من وسط شفاف اكبر كثافة ضوئية الى وسط شفاف اخر اقل كثافة ضوئية فانه ينفذ الى الوسط الاخر وينكسر مبتعداً عن العمود المقام على السطح الفاصل بين الوسطين أي ان زاوية السقوط تكون اصغر من زاوية الانكسار.

٤- الخطوة الرابعة :التحقق (٧دقائق)

ومن اجل التحقق من القوانين التي توصلنا اليها يقوم الطلبة بأجراء تجربة لأثبات صحة تلك القوانين .

الطالب:١٤ نحضر حوضاً شفافاً (زجاج او بلاستك) فيه ماء- مصدر ضوئي ذو طول موجي معين- مسوق طباشير- منقلة- ورقة.

نرتب الادوات كما في الشكل المجاور ويفضل ان يكون مكان العمل ذو خلفية مظلمة



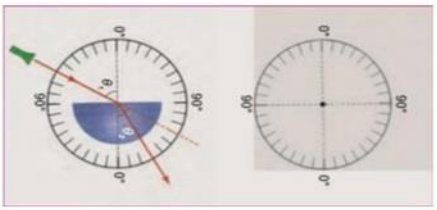
نسقط الشعاع الضوئي بحيث يكون عمودياً على السطح الفاصل بين الوسطين الشفافين الهواء والماء نلاحظ بان الضوء ينفذ على استقامة وبصورة عمودية على السطح الفاصل بين الوسطين من غير ان ينحرف او ينكسر .ثم نسقط الضوء بصورة مائلة على السطح الفاصل وعندما ننظر اليه بصورة عمودية من احد الجوانب نلاحظ ان الضوء النافذ أي الشعاع المنكسر ليس على استقامة الضوء الساقط.

نحدد على الورقة السطح الفاصل بين الوسطين والشعاع الساقط والشعاع المنكسر وكذلك العمود المقام على السطح الفاصل من نقطة السقوط . نلاحظ ان الشعاع الساقط والشعاع المنكسر والعمود المقام كلها تقع في مستوٍى واحد عمودي على السطح الفاصل. باستعمال المنقلة نحدد زاوية السقوط وزاوية الانكسار نلاحظ ان زاوية السقوط وزاوية الانكسار غير متساويتين.

المدرس: ماذا نستنتج من خلال التجربة ايضا ؟

الطالب١٥ : زاوية السقوط هي الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والعمود المقام .

الطالب١٦ : زاوية الانكسار هي الزاوية المحصورة بين الشعاع المنكسر والعمود المقام.



- الخطوة الخامسة : التطبيق(٧دقائق)

المدرس :

س/ سقط شعاع ضوئي في الهواء على سطح الماء بزاوية سقوط قياسها (60) وكانت زاوية انكساره في الماء تساوي(40.5) .جد معامل الانكسار المطلق للماء؟ مع العلم بان

$\sin 40. = 0.649$ ، $\sin 60 = o.866$

الطالب١٧:

ج/ من قانون سنيل

$$n1 \sin \theta 1 = n2 \sin \theta 2$$

$$1\times \sin 60 = n2 \times \sin 40.5$$

$$1\times 0.866 = n2 \times 0.649$$

$$n2 = 0.866/0.649$$

$$n2=1.33$$

وهذا معامل الانكسار المطلق.

رابعا: التقويم(٥دقائق)

س١/ اذكر نص قانونا الانكسار؟

س٢/ ما المقصود بالكثافة الضوئية؟

س٣/ قارن بين زاوية السقوط وزاوية الانكسار؟

س٤/ عرف انكسار الضوء؟

س٥/ أستنتج قانون سنيل؟

س٦/ لماذا تبدو السمكة داخل الماء اقرب من موقعها الحقيقي ؟

الواجب البيتي:- (دقيقة واحدة)

تحضير للدرس القادم (المرايا وأنواعها)

مصادر الخطة:

١. محمد ، قاسم عزيز ، وآخرون (٢٠٢١) ، الفيزياء للصف الرابع العلمي ، ط١١، وزارة التربية ، المديرية العامة للمناهج ، جمهورية العراق.