

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

مديرية التعليم الثانوي العام والتكنولوجي

المفتشية العامة للتربية الوطنية

التدرجات السنوية

المادة: علوم فيزيائية

المستوى: السنة الثانية ثانوي

الشعبة: علوم تجريبية

سبتمبر 2022

مقدمة

تعدّ التدرجات السنوية أداة بيداغوجية لتنظيم وضبط عملية بناء وإرساء وإدماج وتقويم الموارد الضرورية لتنصيب الكفاءات المستهدفة في المناهج التعليمية مع تحديد سبل ومعايير التقويم وطرق المعالجة. وحتى تستجيب هذه التدرجات السنوية لمختلف المستجدات التنظيمية والبيداغوجية فإنه يتوجب مراجعتها وتحسينها عند الاقتضاء.

ضمن هذا السياق وفي إطار التحضير للموسم الدراسي 2022 - 2023، وسّعيا من وزارة التربية الوطنية لضمان جودة التعليم وتحسين الأداء التربوي البيداغوجي، وإثر إقرار العودة إلى تنظيم التمدرس العادي بعد التنظيم الاستثنائي الذي فرضته الأوضاع الصحية جراء وباء كوفيد 19 الذي مسّ بلادنا على غرار بلدان العالم، توضع المفتشية العامة للتربية الوطنية بالتنسيق مع مديرية التعليم الثانوي العام والتكنولوجيا بين أيدي الممارسين التربويين التدرجات السنوية للتعلمات كأداة عمل مكّملة للسندات المرجعية المعتمدة، والمعمول بها في الميدان في مرحلة التعليم الثانوي العام والتكنولوجيا، بغرض تيسير قراءة المنهاج وفهمه وتنفيذه، وتوحيد تناول مضامينه كما هو منصوص عليه.

وتجسيدا لهذه المعطيات، نطلب من الأساتذة قراءة وفهم مبدأ هذه التدرجات السنوية من أجل وضعها حيز التنفيذ، كما نطلب من السيدات والسادة المفتشين التدخّل باستمرار لمرافقة الأساتذة لتعديل أو تكييف الأنشطة التي يرونها مناسبة وفق ما تقتضيه الكفاءة المستهدفة.

مذكرة منهجية

لقد وردت في ديباجات المناهج التعليمية والوثائق المرافقة لها توجيهات تربوية هامة، تخص كيفية التنفيذ البيداغوجي للمنهاج، غير أن الممارسات الميدانية من جهة، واعتماد الوزارة منذ مدة توزيعات سنوية للمقررات الدراسية تلزم الأساتذة باحترام آجال تنفيذها، وتكليف هيئات الرقابة والمتابعة بتقييم نسبة انجازها خطيا وتقديم الحلول لاستكمالها استكمالاً كمياً تراكمياً، الأمر الذي دفعنا إلى إعادة طرح الموضوع بإلحاح بغرض تقديم البديل كون الفرق شاسع بين تنفيذ المنهاج والتدرج في تنفيذه. فالأول يعتمد على توزيع آلي مقيد معد وفق مقاييس حسابية زمنية بمرمجة خطية محضة، يكون التناول فيه تسلسليا وبكل الجزئيات والحيثيات بدعوى التحضير الجدي للمتعلمين للامتحانات مما ترتب عنه ممارسات سلبية كالتلقين و الحشو و الحفظ و الاسترجاع دون تحليل أو تعليل واقتصر التقييم على منح علامات، بينما الثاني أي التدرج السنوي لبناء التعلمات فإنه يركز على الكيفية التي يتم بها تنفيذ المنهاج باحترام وتيرة التعلم و قدرات المتعلم و استقلاليتها، واعتبار الكفاءة مبدأ منظما للمنهاج، وتكون هذه الكفاءة بمثابة منطلق ونقطة وصول لأي عمل تربوي كما اعتبر المحتويات المعرفية موردا من الموارد التي تخدم الكفاءة في إطار شبكة المفاهيم المهيكلية للمادة.

إن التوجيهات المقدمة في الوحدة الأولى من مجال الميكانيك والطاقة (الوحدة رقم 1: مقارنة كيفية لطاقة جملة و انحفاظها)، تبين تناول جزء من المحتويات والمفاهيم في السنة الثالثة من التعليم المتوسط بحجم ساعي يتجاوز 14 ساعة، والمتمثلة في السلسلة الوظيفية والسلسلة الطاقوية، بمقاربة كيفية، وعليه يصبح لزاما التطرق للمقاربة الكمية للطاقة في السنة الثانية ثانوي وذلك بالتركيز على الحصيلة الطاقوية ومبدأ انحفاظ الطاقة، كما هو وارد في التدرجات السنوية لبناء التعلمات.

1- ملمح التخرج من مرحلة التعليم الثانوي

يتمكن التلميذ عند نهاية التعليم الثانوي العام والتكنولوجي من الاختيار الذاتي لإحدى شعب التعليم العالي، أو من تكوين مهني قصير المدى يهدف الاندماج في عالم الشغل، منطلقا من معارف علمية تؤهله للتوجه إلى مجال قريب من شعبة التعليم الثانوي.

2- ملمح التخرج من السنة الأولى ثانوي من التعليم الثانوي

يكون التلميذ قادرا على الوصول إلى المعرفة بكل استقلالية وحرية تمكنه من تسيير تعقيدات تحولات وتطورات العالم الحالي. باتباع مساع علمية ملائمة، لحل المشكلات، بإدماج المادة الدراسية بنظرة شاملة للعلوم.

الوحدة رقم 1: مقارنة كيفية لطاقة جملة وانحفاظها (04 سا + 2 أ م)							
الكفاءة // مؤشرات الكفاءة	أهداف التعلم	الوحدات التعليمية	الموارد المستهدفة	السير المنهجي لتدرج التعليمات	السندات	المدة الزمنية	التقويم المرحلي للكفاءة
- ينجز كيفيا حصيلة طاقوية ويعبر عنها بالكتابة الرمزية.	يتعرف على مفهوم الجملة ينجز سلسلة طاقوية	- مفهوم الجملة.	تحديد مفهوم الجملة Ec الطاقة الحركية Ep الطاقة الكامنة الطاقة الداخلية Ei .			م.ع	

يعطي مفهوم استطاعة التحويل، و يحسبها، ويعرف وحدتها ومضاعفاتها	2 سا		تقدم الاستطاعة على أنها سرعة التحويل للطاقة. ومن هذه الزاوية هي مقابلة للسرعة في الميكانيك أو الغزارة في الري. يعطي أمثلة تحول فيها نفس الطاقة لكن خلال فواصل زمنية متباينة ليستنتج مفهوم استطاعة التحويل.		- استطاعة تحويل	يعرف أن الاستطاعة هي سرعة تحويل الطاقة ويحسبها	- يكتب، في أمثلة مختلفة، المعادلة المعبرة عن انحفاظ الطاقة.
يكتب نص مبدأ انحفاظ الطاقة. يكتب في حالات مختلفة المعادلة المعبرة عن انحفاظ الطاقة يحسن اختيار الجملة والتحويل الموافق لها يوظف مبدأ انحفاظ الطاقة ينجز كيفيا الحصيلة الطاقوية و يعبر عنها بالرموز	ع م	الوثيقة- ب	يقدم نص المبدأ حرفيا. لا تعطى أية علاقة رياضية للطاقة المخزنة أو المحولة في هذه المرحلة ونركز على الحصيلة الطاقوية، تذكر فقط العوامل المتعلقة بها، مثلا الطاقة الكامنة المرورية لنابض متعلقة بحالة الانضغاط أو الاستطالة وتزيد في الحالتين مع ازدياد الانضغاط أو الاستطالة. الطاقة الداخلية تتعلق بالحالة الفيزيائية، الكيميائية والنووية، وتتغير في نفس اتجاه درجة الحرارة ما دامت الحالة الفيزيائية والكيميائية والنووية لا تتغير. لا ينبغي التعرض لنظرية الطاقة الحركية	العبارة الرمزية للانحفاظ. حصيلة الطاقة.	- مبدأ انحفاظ الطاقة	يكتب المعادلة المعبرة عن انحفاظ لطاقة في وضعية جديدة لم يتعرض لها	-يفسر مجهريا ظاهرة طااقوية
يميز بوضوح بين التحويل الحراري ودرجة الحرارة يعرف أن التحويل يحدث بين جسمين عند اختلاف درجة الحرارة بينهما	2 سا	نشاط الكتاب المدرسي صفحة (23 و 24) أو دراسة وضعية من الوثيقة- ج - من الوثيقة المرافقة.	نجعل التلميذ يميز كيفيا في هذه المرحلة بين التحويل الحراري ودرجة الحرارة، اختلاف درجة الحرارة بين جسمين هو سبب حدوث التحويل الحراري يتوقف التحويل (يحدث توازن حراري) عند		التفسير المجهري ل: درجة الحرارة. المركبة الحرارية. للطاقة الداخلية.	يفسر مجهريا ظاهرة طااقوية يفسر حدوث التوازن الحراري	

		عرض محاكاة تقارب مفهوم الطاقة الداخلية على المستوى المجهرى.	ثبات درجة الحرارة. يعطى مفهوم درجة الحرارة مجهريا.		التحويل الحراري والتوازن الحراري.		
--	--	---	--	--	-----------------------------------	--	--

الوحدة رقم 2 : العمل والطاقة الحركية (06 سا + 2 أم)

التقويم المرحلي للكفاءة	المدة الزمنية	السندات	السير المنهجي لتدرج التعليمات	الموارد المستهدفة	الوحدات التعليمية	أهداف التعلم	الكفاءة // مؤشرات الكفاءة
- يعرف أن قيمة العمل لا تتوقف على شدة القوة والانتقال بل أيضا بقيمة الزاوية بين شعاعي القوة والانتقال - يحسب عمل قوة ثابتة في حالات مختلفة.	2 سا	محاكاة نظهر فيها العوامل المؤثرة على قيمة العمل وإشارته.	نعرف الحركة الإنسحابية نجعل التلميذ يعرف أن القوة مقدار شعاعي وثبات القوة من ثبات جهته وحامله وطويلته. تعطى علاقة العمل مباشرة. نغير من العوامل التي يتعلق بها العمل ونرى مطابقة العلاقة مع قيمة العمل المحسوبة. مفهوم العمل المحرك والعمل المقاوم وربطها بالقيمة الجبرية للعمل. عمل قوة الثقل من أجل مسار مستقيم، ثم استنتاج عملها من أجل مسار كفي عن طريق العمل العنصري. عمل قوة الثقل يتوقف على فرق الارتفاع وليس على الارتفاع، إعطاء	حالة حركة انسحابية. $W_{AB}(\vec{F}) = F \cdot AB \cdot \cos \alpha$ - وحدة العمل: الجول - العمل المحرك، العمل المقاوم.	عمل قوة ثابتة:	يعبر ويحسب عمل قوة ثابتة يميز بين العمل المقاوم والعمل المحرك فيزيائيا ورياضيا	يعبر ويحسب عمل قوة ثابتة يعبر ويحسب الطاقة الحركية لجسم صلب في حركة انسحابية. يحسب سرعة جسم باستخدام مبدأ انحفاظ الطاقة

			$W_{AB}(\vec{P}) = \text{علاقة العمل بالشكل}$ $p \cdot (hA - hB)$ $W_{AB}(\vec{P}) = -p \cdot \Delta h \text{ أو}$ <p>حتى يتم التمييز بينها وبين علاقة الطاقة الكامنة الثقالية فيما بعد.</p>				
	1سا + ع.م	<p>فيديو لحركة سقوط حر برمجية aviméca أو تقنية EXAO</p>	<p>دراسة سقوط حر: لتعيين تغير السرعة بدلالة العمل المنجز.</p>	دراسة تغير السرعة بدلالة العمل		<p>يحسب الطاقة الحركية لجسم صلب في حركة انسحابية. يوظف مبدأ انحفاظ الطاقة لتحديد سرعة جسم</p>	
<p>يوظف جدول في التحقق من علاقة الطاقة الحركية (الحصول على قيم التجربة ورسم البيان بواسطة البرمجية). يعبر ويحسب الطاقة الحركية لجسم في حركة انسحابية. يوظف مبدأ انحفاظ الطاقة في حساب قيمة سرعة جسم صلب في حركة انسحابية</p>	2سا + ع.م	<p>فيديو لحركة سقوط حر وبرمجية aviméca أو تقنية EXAO</p>	<p>دراسة سقوط حر: استغلال نفس الدراسة السابقة: يستغل التحول في الطاقة أثناء الحركة لتعيين عبارة الطاقة الحركية باستعمال التصوير المتعاقب واستعمال برمجية مناسبة (aviméca)</p>	<p>عبارة الطاقة الحركية لجسم صلب في حالة الحركة الانسحابية: $E_c = \frac{1}{2} mV^2$</p>	الطاقة الحركية لجسم صلب في حالة الحركة الانسحابية		
	1سا	تقويم ومعالجة بيداغوجية					

الوحدة رقم 3: الطاقة الكامنة (4 سا + 2 أم)							
التقويم المرحلي للكفاءة	المدة الزمنية	السندات	السير المنهجي لتدرج التعليمات	الموارد المستهدفة	الوحدات التعليمية	أهداف التعلم	الكفاءة // مؤشرات الكفاءة
يعبر و يحسب الطاقة الكامنة الثقالية لجملة (جسم-أرض)	م.ع	نشاط الكتاب المدرسي صفحة (76)	يتعرف على الجملة المتماسكة والجملة غير المتماسكة، أو القابلة للتشوه. الطاقة الكامنة الثقالية تظهر في الجملة (أرض- جسم)	الطاقة الكامنة الثقالية لجسم في تأثير متبادل مع الأرض: $E_{pp} = mgh$ (الجزء 1)	الطاقة الكامنة الثقالية	يعرف أن الطاقة الكامنة الثقالية تتعين بجملة (جسم- أرض).	يعبر ويحسب الطاقة الكامنة الثقالية ويعبر ويحسب الطاقة الكامنة المرونية
	2 سا			الطاقة الكامنة الثقالية لجسم في تأثير متبادل مع الأرض: $E_{pp} = mgh$ (الجزء 2)		يفرق بين علاقة عمل قوة الثقل وعلاقة الطاقة الكامنة الثقالية يعرف أن الطاقة الكامنة الثقالية نسبية	
يعبر و يحسب الطاقة الكامنة المرونية لناقض مرن	م.ع	العمل المخبري رقم - 3 (المفتشية العامة للبيداغوجيا)	الطاقة الكامنة المرونية تظهر في لناقض مرن. يميز لناقض الحلزوني بثابت المرونة. علاقة الطاقة الكامنة المرونية	علاقة الطاقة الكامنة المرونية لناقض حلزوني $E_{pe} = \frac{1}{2} kx^2$	الطاقة الكامنة المرونية	يعرف أن الطاقة الكامنة المرونية تظهر عند تشوه لناقض مرن.	يعين الارتفاع لجسم صلب و مقدار تشوه لناقض
	2 سا	تقويم و معالجة بيذاغوجية					استعمال مبدأ انحفاظ الطاقة
تقويم الكفاءة							

الوحدة رقم 4: تعيين كمية المادة عن طريق قياس الناقلية (4 سا + 3 أ م)							
مجال المادة وتحولاتها							
التقويم المرحلي للكفاءة	المدة الزمنية	السندات	السير المنهجي لتدرج التعليمات	الموارد المستهدفة	الوحدات التعليمية	أهداف التعلم	الكفاءة // مؤشرات الكفاءة
يتذكر طريقة تحضير محلول	2 سا	النشاط A1	مكتسبات قبلية: ▪ تحضير محلول شاردي: * المذاب صلب شاردي * المذاب سائل أو غاز مستقطب		1. المحاليل المائية	يتعرف على تقنية إيجاد كمية المادة بطريقة فيزيائية غير مخربة يعرف أن الطريقة تصلح عند وجود أو ظهور محاليل شاردية يفرق بين الرابطة التكافؤية والرابطة الشاردية	<ul style="list-style-type: none"> يميز بين الرابطة التكافؤية والشاردية يفسر انحلال بعض الأنواع الكيميائية في الماء يفسر حركة الشوارد في محلول يقيس ناقلية محلول شاردي يوظف مفهوم الناقلية لتعيين كمية المادة في محلول شاردي يستغل منحنى المعايرة $G=f(c)$
يعرف المقاومة، الناقلية المقاومة النوعية، الناقلية النوعية	ع م	كتاب مدرسي صفحة 267	تحقيق تجربة توضيحية تبرز هجرة الشوارد - تجربة ورقة الترشيح المبللة بمحلول شاردي - استعمال المحاكاة	- التفسير المجبري للنقل الكهربيائي - الناقلية G لجزء من محلول شاردي		عند وجود أو ظهور محاليل شاردية يفرق بين الرابطة التكافؤية والرابطة الشاردية	<ul style="list-style-type: none"> يفسر حركة الشوارد في محلول يقيس ناقلية محلول شاردي يوظف مفهوم الناقلية لتعيين كمية المادة في محلول شاردي يستغل منحنى المعايرة $G=f(c)$
يتعرف ويفسر العوامل التي تتعلق بها ناقلية محلول شاردي نوعية الشوارد (الناقلية النوعية المولية) أبعاد الجزء المحصور بين صفيحتي قياس الناقلية للمحلول الشاردي	ع.م	النشاط A2	تحقيق تجارب تبرز العوامل المؤثرة في ناقلية محلول شاردي تذكير مبسط حول التيار المتناوب والتواتر. مولد التوترات المنخفضة. هندسة الخلية (مساحة $G=f(S)$ بعد $G=f(L)$).	دراسة العوامل المؤثرة على ناقلية محلول شاردي الناقلية النوعية لمحلول شاردي - الناقلية النوعية المولية λ_i للشاردة	2- النقل الكهربيائي للمحاليل الشاردية	يتعرف على العوامل المؤثرة في الناقلية يتعرف على حدود صلاحية قانون الناقلية النوعية	<ul style="list-style-type: none"> يوظف مفهوم الناقلية لتعيين كمية المادة في محلول شاردي يستغل منحنى المعايرة $G=f(c)$

			الشوارد). *التركيز المولي. *درجة الحرارة		يتعرف على أن التيار في المحاليل ناتج عن انتقال مزدوج و منظم للشوارد في اتجاهين مختلفين	
يحسن استخدام علاقة الناقلية النوعية في حالات مختلفة	2 سا		التمرن على استعمال العلاقات و التحويلات المناسبة	العلاقات $\sigma = \sum \lambda_i [X_i]$ و G=kC في المحاليل الشاردية الممددة		
يجد كمية مادة منحلّة لمحلول شاردي عن طريق مخطط المعايرة	ع.م		- الكتاب المدرسي - عمل مخبري - صفحة (276)	تعيين كمية مادة كلور الصوديوم في 1L من مصّل فيزيولوجي	3- معايرة مصّل فيزيولوجي التحقق من دلالتة التجارية	
تقويم الكفاءة						

مجال الطاقة الوحدة رقم 5: الطاقة الداخلية (6 سا + 2 أم)							
التقويم المرحلي للكفاءة	المدة الزمنية	السندات	السير المنهجي لتدرج التعليمات	الموارد المستهدفة	الوحدات التعليمية	أهداف التعلم	الكفاءة // مؤشرات الكفاءة
يفرق بين المواد بواسطة السعة الحرارية الكتلية (نظرة أولية) يعرف ان التحويل الحراري يكون أكبر كلما كان فارق درجة الحرارة أكبر، وكتلة الجسم أكبر	2 سا	- نشاط الكتاب المدرسي صفحة (92)	تفسير الإحساسات المدركة بلمس أجسام من مواد مختلفة (معادن، الخشب، البولسترين، الصوف...). والتعرف على الاختلاف التعرف على العوامل التي تتعلق بها التحويل الحراري ضرورة التمييز بين التحويل الحراري ودرجة الحرارة	العلاقة $\Delta E_{th} = m..c(T_f - T_i)$	المركبة الحرارية E_{th} للطاقة الداخلية.	يتميز بين المواد من حيث قدرتها على التحويل الحراري يتعرف على العوامل المؤثرة في التحويل الحراري	يوظف حصيلة طاقوية كمية.

يعرف السعة الحرارية والسعة الحرارية الكتلية يفسر سبب اختلاف السعة الحرارية بين بعض المواد.	م.ع	الكتاب المدرسي - عمل مخبري صفحة (101)	جعل التلميذ يميز بين المواد من حيث قدرتها على التحويل الحراري تعريف (الإشارة إلى بعض القيم لبعض أنواع المواد).	مفهوم السعة الحرارية الكتلية تعريف الوحدة	- السعة الحرارية - السعة الحرارية الكتلية أو الحرارة الكتلية	*يتعرف على طريقة المزج لتحقيق تحويلات حرارية داخل جملة معزولة *إنجاز حصيلة تحويلات حرارية يستنتج قيم بعض المقادير الحرارية	يعرف بأن طاقة رابطة أكبر تقريبا عشرة أضعاف من طاقة لتماسك.
يتدرب على استخدام العلاقة	2 سا	تقويم			- تطبيقات على العلاقة: $\Delta E_{th} = m \cdot c (T_f - T_i)$	يستغل علاقة التحويل	
يربط بين قيمتي فعل جول و التحويل الحراري	م.ع	العمل المخبري رقم-4- المفتشية العامة للبيداغوجيا	يربط الظاهرة بمرور تيار عبر ناقل اومي الجزء المفيد من التحويل و الجزء الغير مفيد	التحقق من قانون جول	فعل جول	يتحقق من قانون جول	
يميز بين استخدام العلاقة $Q=mL$ والعلاقة $\Delta E_{th} = m \cdot c (T_f - T_i)$ يميز بين الطاقة المنسوبة للحالة الفيزيائية و الكيميائية	2 سا	نشاطي الكتاب المدرسي صفحة 96 و 97 محاكاة حول التفسير المجبري لمركبي الطاقة	يجري قياسات حول مركبي الطاقة. يفسر ويفرق بينهما. يجري مقارنة كمية بين مركبي الطاقة.	طاقة التماسك التفسير المجبري طاقة الرابطة الكيميائية التفسير المجبري مقارنة بين طاقة التماسك و طاقة الرابطة الكيميائية	مركبة الطاقة الداخلية المنسوبة إلى الحالة الفيزيائية- الكيميائية لجملة.	يعرف أنه عند التحويل الحراري من أجل الطاقة المنسوبة للحالة الفيزيائية درجة الحرارة تبقى ثابتة يفسر مجبريا تغير الحالة الفيزيائية و الحالة الكيميائية	
تقويم الكفاءة							

مجال الطاقة							
الوحدة رقم 6: الطاقة والمواطنة (4 سا)							
التقويم المرحلي للكفاءة	المدة الزمنية	السندات	السير المنهجي لتدرج التعليمات	الموارد المستهدفة	الوحدات التعليمية	أهداف التعلم	الكفاءة // مؤشرات الكفاءة
	2 سا	وثائق فيديو لها علاقة بترشيد استخدام الطاقة	عرض أشرطة - وثيقة. حوار ومناقشة مع التلاميذ خطوات إنجاز بحث		الطاقة والمواطنة		
	2 سا		عرض ومناقشة بحوث بعض مجموعات التلاميذ		عرض بحوث حول موضوع الطاقة والمواطنة		
تقويم الكفاءة							

مجال المادة وتحولاتها							
الوحدة 7: تعيين كمية المادة بواسطة المعايرة (تحويل كيميائي) (8 سا + 3 أم)							
التقويم المرحلي للكفاءة	المدة الزمنية	السندات	السير المنهجي لتدرج التعليمات	الموارد المستهدفة	الوحدات التعليمية	أهداف التعلم	الكفاءة // مؤشرات الكفاءة
يعرف حمض وأساس حسب برونشتد يذكر الثنائية أساس/ حمض لبعض الأنواع يعرف الجسم المذبذب يفسر آلية انحلال حمض	4 سا	النشاط A1+ كتاب مدرسي صفحة 287	تعريف برونشتد مفهوم الثنائية أساس/حمض الخاصة المذبذبة للماء كتابة بعض الثنائيات المتداولة إظهار بتجارب توضيحية شوارد الهيدرونيوم في المحاليل	<ul style="list-style-type: none"> ■ مفهوم الحمض والأساس حسب برونشتد ■ مفهوم الثنائية أساس/حمض (حالة خاصة لثنائيتي الماء) ■ أمثلة لبعض الثنائيات. 	1. التفاعل بين المحاليل الحمضية والأساسية	يتعرف على الحمض والأساس والمحاليل الحمضية والمحاليل الأساسية	يعين كمية مادة نوع كيميائي عن طريق المعايرة يميز بين الحمض والأساس

<p>في الماء وظهور شوارد الهيدرونيوم وكذلك بالنسبة للأساس وظهور شوارد الهيدروكسيد يفسر آلية عمل كاشف (تغلب أحد الشكلين الحمضي أو الأساسي على الآخر)</p>			<p>الحمضية، شوارد الهيدروكسيد في المحاليل الأساسية، آلية الانحلال، آلية عمل الكاشف الملون BBT ثم تعميم.</p>	<p>المحاليل الحمضية والمحاليل الأساسية</p>		<p>يتعرف على مفهوم الثنائية أساس/حمض</p>	<p>- يعين نقطة التكافؤ ثم ويوظفها لتعيين كمية المادة خلال المعايرة</p> <p>- يفسر تفاعل حمض-أساس على أساس انتقال البروتونات من الحمض إلى الأساس</p>
<p>يعرف المعايرة يعرف الكميات المتكافئة يعرف نقطة التكافؤ يعرف كيف تكشف عن نقطة التكافؤ يذكر مكونات تجهيز المعايرة وأماكن وضع المحلول المعايير والمحلول المعايير يذكر محاذير عملية المعايرة</p>	<p>ع م</p>	<p>جزء I TP1 عمل مخبري رقم : 16 (المفتشية العامة للبيداغوجيا)</p>	<p>تحقيق معايرة حمض كلور الماء بواسطة محلول الصود باستعمال كاشف ملون مبدأ المعايرة اللونية الكميات المتكافئة نقطة التكافؤ واستغلالها في المعايرة وكيفية الكشف عنها. توظيف جدول التقدم.</p>	<p>(ا) المعايرة اللونية حمض - اساس</p>	<p>يتعلم ويتقن تقنية المعايرة اللونية تجريبيا</p>	<p>- يميز بين المؤكسد والمرجع</p> <p>- يوظف الجدول الدوري لتحديد وضع العناصر المؤكسدة والمرجعة</p> <p>- يتوقع حدوث تفاعل أكسدة-إرجاع</p>	
<p>نفس التقويم السابق يفرق بين التقنيتين</p>		<p>جزء I TP2</p>		<p>(ب) المعايرة عن طريق قياس الناقلية</p>			

<p>يعرف المؤكسد، المرجع</p> <p>يعرف مفهوم الثنائية مر/مؤ</p> <p>يتذكر ثنائيات بعض</p> <p>المؤكسدات والمرجعات</p> <p>المتداولة</p> <p>يكتب معادلات أكسدة</p> <p>إرجاع في حالات مختلفة</p> <p>وخاصة في وسط حمضي</p>	<p>4 سا</p>	<p>-نشاط A2</p> <p>-انجاز تجارب</p> <p>أخرى لتحديد</p> <p>تزايد القوة</p> <p>الإرجاعية لبعض</p> <p>المعادن</p> <p>كيفية</p>	<p>تحقيق تجارب مختارة تبرز</p> <p>مفهومي المؤكسد والمرجع</p> <p>(استعمال شوارد ملونة)</p> <p>- التمرن على كتابة معادلات</p> <p>بعض الثنائيات مع مقارنة</p> <p>القوة الإرجاعية للمعادن</p> <p>معادلات أكسدة إرجاع في</p> <p>وسط حمضي</p>	<p>مفهوما المؤكسد والمرجع</p> <p>مفهوم الثنائية مر/مؤ</p> <p>أمثلة لبعض الثنائيات</p> <p>(حالة خاصة للمعادن)</p>	<p>2- تفاعل الأكسدة- إرجاع</p>	<p>يتعرف على</p> <p>المؤكسد</p> <p>والمرجع</p> <p>يتعرف على</p> <p>مفهوم الثنائية</p> <p>مر/مؤ</p> <p>يكتب بعض</p> <p>معادلات</p> <p>تفاعلات</p> <p>أكسدة إرجاع</p> <p>في حالات</p> <p>مختلفة</p>	
<p>نفس تقويم المعايير</p> <p>بالناقلية: حمض اساس</p>	<p>ع م</p>		<p>معايرة محلول كبريتات الحديد</p> <p>الثنائي بواسطة محلول</p> <p>برمنغنات البوتاسيوم</p>	<p>المعايرة اللونية</p>		<p>يتقن تقنية</p> <p>المعايرة عمليا،</p> <p>ويفسر مبادئها</p> <p>في حالة المعايرة</p> <p>اللونية أو</p> <p>المعايرة</p> <p>بالناقلية</p>	
<p>نفس تقويم المعايير</p> <p>بالناقلية حمض اساس</p>	<p>ع م</p>		<p>تحقيق معايرة محلول بواسطة</p> <p>محلول ثيوكبريتات الصوديوم،</p> <p>متابعة ناقلية المحلول ثم رسم</p> <p>البيان $G=f(V)$</p>	<p>المعايرة عن طريق الناقلية</p>			
<p>تقويم الكفاءة</p>							

الوحدة رقم 8: مفهوم الحقل المغناطيسي (2 سا + 2 أم)							
مجال الظواهر الكهربائية							
التقويم المرحلي للكفاءة	المدة الزمنية	السندات	السير المنهجي لتدرج التعليمات	الموارد المستهدفة	الوحدات التعليمية	أهداف التعلم	الكفاءة // مؤشرات الكفاءة
يتذكر تعاريف المغناطيس، الإبرة الممغنطة، الحقل المغناطيسين تجريبية أورستد وقاعدة اليد اليمنى...	ع. م	الكتاب المدرسي (صفحات من 116 إلى 118) تتناول التذكير	تذكير باختصار (بضع دقائق) بالتالي: المغناطيس، الإبرة الممغنطة الحقل المغناطيسي، تجريبية أورستد، منحنى وجهه الحقل (إنسان أمبير، قاعدة اليد اليمنى، الوشيعية، التسلامتر (لا يسجل التلميذ بل يوجهون للكتاب المدرسي صفحات من 116 إلى 118). يتدرب على استعمال التسلامتر في قياس شدة حقل، ويقدر بعض الرتب. يطلع على التماثل الكيفي بين مغناطيس ووشيعية يجري تجارب ليتعرف على العوامل التي تتعلق بها شدة الحقل المغناطيسي،	شعاع الحقل المغناطيسي. التمائل مغناطيس-وشيعية - قياس قيمة الحقل المغناطيسي. التسلا(T).	المبدأ التراكي للحقول المغناطيسية.	يتميز الحقل المغناطيسي بشعاع (أربع خصائص) يحسب شعاع الحقل المحصلة في حالات مختلفة يحسب إحدى مركبات اشعة الحقل بمعرفة الحقل الكلي يحسن استخدام جهاز التسلامتر	يعرف الطابع الشعاعي للحقل المغناطيسي ويمثله. يقدر رتبة قيم بعض الحقول المغناطيسية يوظف المغناطيسية في الحياة اليومية.

			تجارب لإثبات الطابع الشعاعي للحقل المغناطيسي.			
	1سا	الكتاب المدرسي	استغلال خصائص الأشعة في إيجاد خصائص الحقل المغناطيسي في نقطة ما	إنجاز تطبيقات حول التجارب السابقة	تطبيقات	
يحسن تطبيق العلاقات الرياضية الخاصة بشدة الحقل في حالات مختلفة. يستنتج جهته و حامله بالقواعد المناسبة.	1سا	تجارب توضيحية أو محاكاة مناسبة	يتبع نتائج التجارب السابقة حول العوامل المؤثرة على شدة الحقل بقواعد (اليد اليمنى، إنسان أمبير) وعلاقات رياضية، في الحالات المختلفة.	خصائص الحقل حول (ناقل مستقيم، دائري، حلزوني)	خصائص الحقل المتولد عن تيار يعبر ناقل	يتعرف على العوامل المؤثرة في شدة حقل حول ناقل يطبق قواعد تعيين جهة شعاع الحقل
يعرف زاوية الإنحراف، زاوية الميل. يستخدم البوصلة يستنتج قيمة حقل متولد عن مغناطيس أو وشيعة كإحدى مركبات حقل منها المركبة الأفقية للحقل الأرضي	ع.م	فيديوهات، صور، وثائق مختلفة	بتجربة توضيحية يثبت وجود الحقل المغناطيسي الأرضي عن طريق إبرة ممغنطة. يتعرف على مركبتي الحقل التعاريف الخاصة بالحقل المغناطيسي الأرضي (القطبين الجغرافي والمغناطيسي، خطي الزوال المغناطيسي والجغرافي، مستويي الزوال المغناطيسي والجغرافي، الانحراف والميل) يطلع على بعض تطبيقات الحقل المغناطيسي	إثبات وجوده الغلاف المغناطيسي الأرضي مصدر الحقل المغناطيسي الأرضي تغيرات الحقل المغناطيسي الأرضي	الحقل المغناطيسي الأرضي وتطبيقاته. تطبيقات المغناطيسية	يتعرف على وجود حقل مغناطيسي أرضي ومركبتيه يحسن استخدام وحساب بعض المقادير المرتبطة بالحقل الأرضي يفرق بين الشمال الجغرافي والشمال المغناطيسي
			تقويم الكفاءة			

الوحدة رقم 9: مقاربات الأفعال المتبادلة الكهرومغناطيسية (المظاهر المغناطيسية) (4 سا + 2 أ. م)

التقويم المرحلي للكفاءة	المدة الزمنية	السندات	السير المهني لتدرج التعلّمات	الموارد المستهدفة	الوحدات التعليمية	أهداف التعلّم	الكفاءة // مؤشرات الكفاءة
ينجز التركيبة الخاصة بتجربة لابلاص. يبحث عن العوامل المؤثرة على قوة لابلاص. يطبق قاعدة اليد اليمنى يقيس شدة قوة كهرومغناطيسية بواسطة تجارب لابلاص (الإطار، كوطون) يميز بوضوح بين خصائص حقل و خصائص قوة	ع. م	عمل مخبري رقم: 11 (المفتشية العامة للبيداغوجيا) وثيقة ب ، ج	يجري تجربة السكتين، أو اية تجربة متوفرة لإظهار قوة لابلاص (الكهرومغناطيسية). خصائص قوة لابلاص يستغل قانون لابلاص في تجربة الوشيعة بشكل إطار أو ميزان كوطون لقياس شدة حقل مغناطيسي. يفصل في النهاية تماما بين خصائص القوة والحقل في كل من الحقل الأرضي و الحقل الكهربائي و الحقل المغناطيسي	تجربة السكتين (دراسة كيفية وكمية). ميزان كوطون أو تجربة الإطار لقياس شدة حقل مغناطيسي.	تجارب حول الأفعال المتبادلة الكهرومغناطيسية	يفصل بين القوة والحقل من حيث خصائصهما ويعمم ذلك من أجل حقل أرضي وقوة الثقل وحقل كهربائي و القوة الكهربائية	يفصل بوضوح بين القوة والحقل يفسر اشتغال جهاز كهروميكانيكي
	1 سا		تطبيقات على قانون لابلاص				

يفسر عمل مكبر صوت، ميكروفون، محرك كهربائي مولد كهربائي	1 سا + م.ع	الكتاب المدرسي، فيديوهات، صور مناسبة، محاكاة مناسبة وثيقة د - نشاط 2	يعتمد على قوة لابلص في تفسير: مبدأ عمل مكبر الصوت. مبدأ عمل محرك كهربائي. ينتقل إلى خاصية التحول العكسي للأجهزة الكهرومغناطيسية: مبدأ عمل مولد كهرومغناطيسي، والميكروفون (التحول العكسي)	-الدراسة التجريبية لمكبر الصوت (الجانب الكهرومغناطيسي) تحديد المردود الطاقوي لمحرك كهربائي.	الربط الكهروميكانيكي	يفسر بالاعتماد على قوة لا ابلص عمل بعض الأجهزة الكهربائية و الربط بين الحركة و التيار و المغناطيس	
تقويم الكفاءة							

الوحدة رقم 10: الكهرباء والحياة اليومية (2 سا)

التقويم المرحلي للكفاءة	المدة الزمنية	السندات	السير المنهجي لتدرج التعلّمات	الموارد المستهدفة	الوحدات التعليمية	أهداف التعلّم	الكفاءة // مؤشرات الكفاءة
يفصل في الوضعية الإدماجية المتناولة	2 سا	فيديوهات و وثائق لها علاقة بالموضوع	تناول في وضعية إدماجية، تطبيقات الكهرومغناطيسية في الحياة اليومية (الأجهزة الكهرومغناطيسية، أجهزة الكشف في المجال الطبي، توجيه بعض الحيوانات بالحقل المغناطيسي الأرضي، مخاطر الكهرباء على الإنسان...).		تطبيقات الكهرومغناطيسية في الحياة اليومية	يتعرف التلميذ على أهمية الظاهرة الكهرومغناطيسية في حياته	يوظف الكهرومغناطيسية في الحياة اليومية
تقويم الكفاءة							

الوحدة رقم 11: مدخل الى الكيمياء العضوية (4 سا + 3 أ م)							
مجال المادة وتحولاتها							
التقويم المرحلي للكفاءة	المدة الزمنية	السندات	السير المنهجي لتدرج التعلّمات	الموارد المستهدفة	الوحدات التعليمية	أهداف التعلّم	الكفاءة // مؤشرات الكفاءة
* يعرف الكيمياء العضوية * يتمكن من تقنيات الكشف	ع. م	TP1+A1	- تحقيق تجارب تمكن الكشف عن الكربون في عدة مواد من الحياة اليومية (التحليل الحراري للسكر، للزيت، للورق. للقطن.....) أو التفاعل مع حمض الكبريت المركز.	الجانب التاريخي للكيمياء العضوية. تعريف الكيمياء العضوية. التحليل العنصري الكيفي لنوع كيميائي عضوي.	1- الكربون عنصر أساسي في الأنواع العضوية	يفرق بين مركب عضوي وغير عضوي يجري كشفا كيميا في مركب عضوي	- يكشف عن الكربون كعنصر أساسي في المواد العضوية إلى جانب عناصر (H.O.N....) - يميز بين الفحوم الهيدروجينية المشبعة وغير المشبعة مع تقديم الصيغ
يكتب الصيغة المفصلة ونصف المفصلة والكتابة الطوبولوجية إنطلاقا من الاسم والعكس.	2 سا	A2	* التمرن على تقديم الصيغ المفصلة (نصف المفصلة) لعدة فحوم هيدروجينية مشبعة وغير مشبعة مع التسمية حسب توصيات IUPAC * التمرن على تقديم الصيغ المفصلة لبعض الأنواع في عائلات مختلفة .	* السلاسل الفحمية المختلفة * التماكب التسلسلي. * التماكب الموضوعي. التسمية. * الكتابة الطوبولوجية لبعض المركبات العضوية	2- الفحوم الهيدروجينية	يتذكر توصيات IUPAC يسمي فحم هيدروجيني انطلاقا من صيغة مفصلة والعكس يتعرف على أهمية الكتابة الطوبولوجية	المفصلة لها وتسميتها. - يميز بين العائلات الكيميائية حسب المجموعة المميزة مع تقديم الصيغ المفصلة لها وتسميتها. - يعرف بعض التفاعلات التي تمكّن المرور من مجموعة

يعرف طرق الكشف عن المجموعة المميزة يسمي المركبات حسب المجموعة الوظيفية	ع. م	A3+A4	* الكشف عن المجموعة الوظيفية في بعض العائلات: الامينات، كحول، الأدهيدات، الكيتونات، الاحماض الكربوكسيلية.	مفهوم المجموعة المميزة التماكب الوظيفي. التسمية تأثير السلسلة الفحمية على الخواص الفيزيائية	3-العائلات الأخرى	يمكن من طرق الكشف. يعرف التماكب يفرق بين أصناف التماكب. يميز بين المجموعة الوظيفية والوظيفة الكيميائية يفسر ويتوقع كيفيا بعض الخواص الفيزيائية إنطلاقا من عدد ذرات الفحم في السلسلة أو صنف الكحول	مميزة الى أخرى. - يكتسب بعض طرق البحث. - يتعرف على كيفية استغلال وتحضير *زيوت المحركات. * المواد البلاستيكية المختلفة. *العطور المختلفة. -المحافظة على المحيط
يعرف و يكتب معادلات التفاعل الكاشفة.	ع. م	TP2	*تحقيق تجارب: -اماهة الألسان. -الأكسدة المقتصدة للكحول. - نزع الماء من الكحول. - المرور من الكحول إلى المشتق الهالوجيني	*الإماهة *الأكسدة المقتصدة *نزع الماء *الهلجنة	*المرور من مجموعة مميزة الى أخرى.	يعرف تفاعل الضم (الإماهة حالة خاصة)، الأكسدة المقتصدة، الهلجنة	
يعرف بعض التقنيات الصناعية في المركبات العضوية، أهميتها، التأثير على المحيط	2 سا	بحث: الوثيقة المرافقة	تعطى للتلاميذ بعض عناصر البحث	بحث	4- صناعة المواد المشتقة من البترول (أهميتها وأثارها على المحيط)	يعرف ويذكر بعض الفوائد الصناعية للمركبات العضوية وتقنيات اصطناعها، و بعض آثارها السلبية	
تقويم الكفاءة							

مجال الظواهر الضوئية الوحدة رقم 12: العدسات عناصر لعدة أجهزة بصرية (2 سا + 1 أ م)							
التقويم المرحلي للكفاءة	المدة الزمنية	السندات	السير المنهجي لتدرج التعليمات	الموارد المستهدفة	الوحدات التعليمية	أهداف التعلم	الكفاءة // مؤشرات الكفاءة
يتعرف على مكونات وأسماء الأجزاء إن أمكن يفكك و يركب بعض المكونات منها مثلا مكونات المجهر ، و جهاز إسقاط الشفافيات	ع. م	استخدام تجهيز الإسقاط والمجهر الضوئي، وأجهزة ضوئية أخرى متوفرة في المخبر.	يمسك ويلاحظ عدسة مقربة ومبعدة ويكشف الفرق في الشكل، ثم في الوظيفة. يتعرف على مكونات بعض الأجهزة البصرية مثل: جهاز إسقاط الشفافيات، جهاز إسقاط الصور (DIAPOS)، المجهر الضوئي، المنظار الفلكي... إن أمكن يقوم بتفكيكها ويركبها.	مبدأ عمل : المكبرة، المنظار الفلكي، المجهر، آلة التصوير... العدسة المبعدة.	المكبرة، المنظار الفلكي، المجهر، آلة التصوير... العدسة المبعدة.	يتعرف على بعض الأجهزة الضوئية التي تستخدم العدسة	يركّب جهازا بعد تفكيكه.
يتذكر ظاهرة الانكسار. يفسر بواسطة ظاهرة الانكسار وقوانينها مبدأ رؤية الأجسام من خلال عدسة	2 سا	الوثيقة- أ تجرى بشكل تجربة توضيحية في القسم.	تعيين موضع وأبعاد صورة جسم مضاء، بشكل كفي تعطى العدسة المبعدة بشكل محاكاة، أو وثيقة	موضع وأبعاد صورة جسم بواسطة عدسة مقربة مسار الضوء عبر عدسة مقربة العدسة المبعدة	يعين موضع وأبعاد صورة جسم بالنسبة لعينه يتأكد أن مسار الضوء يتغير عند مروره عبر عدسة	يستغل المعلومات الموجودة في وثيقة.	
تقويم الكفاءة							

الوحدة رقم 13: الصورة المعطاة من طرف عدسة (2 سا + 2 أم)

التقويم المرحلي للكفاءة	المدة الزمنية	السندات	السير المنهجي لتدرج التعليمات	الموارد المستهدفة	الوحدات التعليمية	أهداف التعلم	الكفاءة // مؤشرات الكفاءة
يقدر ابعاد صورة و موقعها بحسب موقع ابعاد الجسم من العدسة	1سا	وثيقة ب نشاط 1	* الكشف عن مميزات الصورة (معتدلة، مقلوبة، أكبر أو أصغر من الجسم) حسب وضعية الجسم بالنسبة للعدسة.	موضع و أبعاد صورة جسم بالنسبة لعدسة	العدسة المقربة	يتحقق تجريبيا من قانون للعدسات $\frac{1}{p} + \frac{1}{p'} = C^{te}$	يحدد تجريبيا مميزات الصورة المعطاة بواسطة عدسة. - يستعمل الخط الشبكي (Réticule) لإنجاز تصويبات للبحث عن الصورة المعطاة من طرف عدسة.
يفسر تغير مسار الضوء يحسن استخدام الطاولة الضوئية في إثبات قانون العدسات	ع. م	وثيقة - ب نشاط 2 أو عمل مخبري رقم: 18 (المفتشية العامة للبيداغوجيا)	التعرف على أن مسار الضوء يتغير إذا مر عبر عدسة البحث عن وضع الصورة الموافقة لجسم عن طريق التصويبات وباستعمال الخط الشبكي (Réticule) التحقيق التجريبي للعلاقة: $\frac{1}{p} + \frac{1}{p'} = C^{te}$	رؤية جسم من خلال عدسة مقربة التحديد التجريبي لعلاقة التبديل			
	1سا		تمارين حول العدسة المبعدة		تطبيقات		
يسقط ما درسه في العدسة المقربة على العدسة المبعدة ويميزهما عن بعضهما حيث الشكل والوظيفة	ع. م	- المحاكاة ببرمجية مناسبة	اعتمادا على نتائج العدسة المقربة من حيث مسار الأشعة الواردة والمنكسرة والصورة المتشكلة نفس ما يحدث في حالة عدسة مبعدة		- العدسة المبعدة:		- يستعمل برنامجا للمحاكاة
تقويم الكفاءة							

الوحدة رقم 14: نمذجة عدسة مقربة: العدسة الرقيقة (2 سا + 2 أ م)

التقويم المرحلي للكفاءة	المدة الزمنية	السندات	السير المنهجي لتدرج التعليمات	الموارد المستهدفة	الوحدات التعليمية	أهداف التعلم	الكفاءة // مؤشرات الكفاءة
يعرف المركز البصري، المحور البصري، المحرقان يتعرف على شرط وضوح الصورة وكيفية الحصول عليها واضحة يطبق قانون التبدل في حالات مختلفة يوفق بين قانون التبدل و الرسم الهندسي للوصول إلى خصائص الجسم أو الصورة	م.ع	وثيقة ج (نمذجة عدسة مقربة)، الإستعانة بمحاكاة تعطي مسار الأشعة	بعد علاقة التبدل تنتقل إلى النمذجة بواسطة الأشعة والمصطلحات المستخدمة في النمذجة (المحاور، المركز البصري، المحرقان) يوظف تلك المصطلحات الرسم الهندسي لنقطة-الصورة الموافقة لنقطة-جسم، من أجل قيم مختلفة للبعد المحرقي ولمواقع مختلفة للجسم نسبة للعدسة. مقارنة النتائج المتحصل عليها مع الملاحظات التجريبية المحققة في إيجاد علاقة التبدل: $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$ نبيّن هندسيا في هذا النموذج، أن العلاقة متوافقة مع تلك التي وجدت تجريبيا.	تمثيل عدسة مميزات عدسة: المحور البصري (رئيسي، ثانوي). المركز البصري المحرقان الجسيمي والصوري.	نمذجة عدسة مقربة	ينمذج عدسة ويتعرف على المصطلحات المرتبطة بها يحسن توظيف علاقة التبدل $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$	يرسم نقطة-صورة الموافقة لنقطة-جسم - يستعمل علاقة التبدل الموافقة لنموذج العدسات الرقيقة.
	2 سا			كل نقطة-جسم توافقها نقطة-صورة واحدة ووحيدة.	شرط الوضوح	يوفق بين استخدام علاقة التبدل و الحصول على خصائص الصورة بنمذجة مسار الضوء (شعاعان)	
				تطبيقات حول الرسم الهندسي وعلاقة التبدل			
يتعرف على خاصية عدسة (التقريب) ويحدد وحدته	م.ع		تقريب عدسة مقربة. القياس التجريبي لتقريب عدسة	الكسيرة.			
تقويم الكفاءة							

الوحدة رقم 15: الضوء والحياة اليومية (2 سا)							
التقويم المرحلي للكفاءة	المدة الزمنية	السندات	السير المنهجي لتدرج التعلّمات	الموارد المستهدفة	الوحدات التعليمية	أهداف التعلّم	الكفاءة // مؤشرات الكفاءة
يميز بين التضخيم والتكبير	ع. م	وثائق وفيديوهات ومحاكاة أو برمجيات مناسبة للغرض	ملاحظة وقياس تضخيم مكبرة	مفهوم التضخيم.	- المكبرة:	تفسير وحسن استخدام وعمل بعض الأجهزة البصرية	يميز بين التكبير والتضخيم ■ يفسر الصور المتحصل عليها بالأدوات البصرية
تفسير عمل المنظار الفلكي، المجهر الضوئي، العين ومعالجة عيوب البصر			دراسة توثيقية استخدام بعض الأجهزة البصرية وكيفية عملها بشكل علمي. الصورة الوسطية تصبح جسما حقيقيا بالنسبة للشئية في المنظار الفلكي والمجهر الضوئي استعمال نموذج العين وبرمجيات تتناول عيوب البصر	- الرؤية بالمنظار الفلكي - الرؤية بالمجهر الضوئي - الرؤية وعيوب البصر	- الأدوات البصرية		
تقويم الكفاءة							