وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

المديرية العامة للتعليم والتكوين

مديرية التعليم في الطورين الأوّل والثاني

المديرية الفرعية للمدارس العليا

برنامج مقياس تعليمي موجَّه لطلاب المدارس العليا للأساتذة ومؤسسات التكوين الملحقة بها

ملمح المتكوّن المستهدف: أستاذ التعليم المتوسط/ أستاذ التعليم الثانوي لمادة العلوم الفيزيائية			**المستوى:** السنة الأولى	**السداسي:** الأول
عنوان المقياس	**الرمز**	**المعامل**	**الأعمال التطبيقية**	**الحجم الساعي الكلي**
أعمال تطبيقية في الميكانيك التقليدي		**02**	**03 سا**	**03 سا**

القدرات و/أو الكفاءات المستهدفة (الأهداف التعليمية)

1. التحقق من النظريات الأساسية عملياً

– ربط القوانين الفيزيائية (مثل قوانين نيوتن، حفظ الطاقة، الديناميكا الحرارية) بالتجارب العملية. – تحويل المعادلات والنماذج الرياضية إلى نتائج ملموسة عبر التجارب.

2. القدرة على تطبيق النظريات الأساسية (مثل قوانين نيوتن، حفظ الطاقة والدفع الخطي) في حل مسائل حركة الأجسام وتحليل الأنظمة الميكانيكية الواقعية.

3. تنمية المهارات التقنية و العملية من خلال:

– تصميم وتنفيذ التجارب المختبرية (مثل دراسة الحركة التوافقية، التصادمات).– استخدام أجهزة القياس بدقة (مثل أجهزة تحديد المواقع).– تحليل البيانات وتفسير النتائج بدقة علمية.

– تعلم معايرة الأجهزة وأخذ القياسات الدقيقة مع حساب الارتيابات في القياس

3. تحليل البيانات واستخلاص النتائج: معالجة البيانات التجريبية باستخدام:

– الرسوم البيانية والمنحنيات.– البرامج التحليلية (مثل Excel, Origin, Python). – تفسير النتائج ومقارنتها بالنظريات الفيزيائية.

4. تنمية التفكير النقدي وحل المشكلات

– تحديد مصادر الخطأ في التجارب (مثل الأخطاء العشوائية والمنهجية).– اقتراح تحسينات للتجارب لزيادة الدقة.

5. تعزيز العمل الجماعي والتواصل العلمي

– توزيع المهام ضمن الفريق المخبري.– كتابة تقارير علمية واضحة وتقديم العروض الشفوية.

6. تطبيق السلامة المخبرية

– اتباع إجراءات الأمان عند التعامل مع الأجهزة والعينات.– التعامل الصحيح مع المواد الخطرة (إن وجدت).

القيم والسلوكيات المنتظرة

1. القيم والسلوكيات الأكاديمية

الالتزام العلمي: – احترام مواعيد المحاضرات والتجارب المخبرية. – الالتزام بقواعد السلامة في المختبرات (مثل ارتداء المئزر والنظارات الواقية).

النزاهة العلمية: – تجنب الانتحال (الغش) في التقارير أو الامتحانات. – توثيق المصادر بدقة عند استخدامها في الأبحاث أو العروض.

2. قيم العمل الجماعي والتعاون :

–احترام آراء الآخرين– المشاركة بفاعلية في المناقشات الجماعية دون تسفيه أفكار الزملاء. – تقبُّل النقد البناء وتوظيفه في تطوير الأداء. – التعاون في تنفيذ التجارب المخبرية وتوزيع المهام بشكل عادل.

3. قيم الاستكشاف والفضول العلمي :– طرح الأسئلة والاستفسارات لتعميق الفهم. – البحث الذاتي خارج إطار المحاضرات (مثل مشاهدة فيديوهات تعليمية، قراءة مقالات علمية). – تقبُّل التعديل على الفرضيات أو الاستنتاجات بناءً على الأدلة العلمية.

4. قيم المسؤولية المجتمعية: – التخلص الآمن من النفايات الكيميائية وفق تعليمات المختبر. – فهم تأثير المواد الكيميائية على البيئة والصحة (مثل تلوث الهواء أو الماء). – استخدام المعرفة الكيميائية لأغراض بناءة (كحل مشكلات الطاقة أو الطب).

5. سلوكيات التعلم الذاتي: – المثابرة –عدم الاستسلام أمام التحديات (مثل صعوبة بعض المفاهيم أو الحسابات الكيميائية). – تكرار حل المسائل والتدرب على التجارب لضبط المهارات.
–تنظيم الوقت – تخصيص وقت كافٍ لمراجعة المحاضرات وتحضير التجارب مسبقًا.

6. قيم الاحترام والتواصل احترام الأستاذ والزملاء – الالتزام بآداب الحوار أثناء المحاضرات أو النقاشات. – تجنب استخدام الهاتف أو المشتتات أثناء الشرح. – تقديم الملاحظات أو الاستفسارات بطريقة مهذبة وواضحة.

- **المكتسبات القبلية اللازمة: فهم المبادئ الفيزيائية والقوانين الأساسية، إتقان بروتوكولات السلامة المخبرية وإجراءات الطوارئ، معرفة مبدأ عمل الأدوات ودقة القياسات، امتلاك مهارات التسجيل الدقيق والمنهجية التجريبية، إضافة إلى فهم أساسيات تحليل البيانات وتمثيلها بيانياً، ومعرفة هيكلية التقارير العلمية، حيث تشكل هذه المكتسبات أساساً ضرورياً لضمان سير العمل التجريبي بفعالية ودقة.**

أشكال تقويم تحقق الأهداف:

- **تقارير مخبرية توثق التجارب و تحلل (تفسر) النتائج 50%:– يتم تخصيص 30% من العلامة للتحضير المسبق– 20% للأداء العملي أثناء التجربة– 50% لتقييم التقارير النهائية**
- **امتحانات متوسطة المدة تقييم الفهم النظري والتطبيقي. (– تقييم المهارات المخبرية– تقييم دقة القياسات– تقييم فهم المبادئ النظرية)%50**

المحتوى المفصل للمقياس (الموارد المعرفية المغذية للقدرات و/أو الكفاءات المستهدفة)	توجيهات بيداغوجية للبناء و الإرساء والتقويم التكويني	الحجم الساعي
1- الحصة التحضيرية: •يتعرف على المخبر ومختلف الأجهزة. •يتلقى التوصيات والالتزامات الواجب اتباعها داخل المخبر للحفاظ على سير التجارب وصيانة الأجهزة ويتعلم كيفية إعداد التقارير. •يشكل مع زملائه الفوج المصغر الخاص به. •الارتيابات والأرقام المعبرة: •يتعلم حساب الارتيابات في حالة القياس المباشر وفي حالة القياس غير المباشر. •يقدّر رتبة المقدار لنتيجة مع الأخذ بعين الاعتبار الأخطاء المطلقة والنسبية. •يقوم بتطبيقات لتقييم ما تعلمه.	• لكل محور من محاور العمود الأول تقترح تجربة عملية أو بيانية حسب ما هو مناسب للمحور المدروس وحسب الأجهزة المتوفرة في المخبر. توزع التجارب بالتناوب بين العملي والبياني على طول السداسي، وفق رزنامة يتم وضعها بحيث توافق وتساير زمنيا ما يدرسه الطالب في محاضرة الفيزياء 1. • في حال توفر الأجهزة، يتم إجراء تجربة عملية، يقوم بها الطالب بنفسه، بدءا بتركيب الأجهزة وضبطها، ثم تسجيل الحركات وقياس المقادير الفيزيائية المطلوبة، مع مراعاة الدقة واجتناب الأخطاء فيها.	**03 سا**
2- دراسة حركة مستقيمة متغيرة بانتظام: •ينشئ ويحلل المنحنيات والمخططات البيانية وجداول القياسات. •يدرس بعض خصائص الحركة المستقيمة المتغيرة بانتظام ويقوم بقياس بعض المقادير المميزة لها.	• اتخاذ إجراءات علمية وعملية مناسبة للتقليل من الأخطاء العملية والقياسية واجتناب البعض منها.	**03 سا**
3- دراسة وتسجيل حركة مستقيمة: •يسجل مواضع حركة جسم ما عن طريق الجرس الكهربائي. •يستغل شريط التسجيل لرسم منحنى السرعة اللحظية وقياس المقادير المميزة للحركة. •يناقش النتائج المتحصل عليها ويقارن مدى تطابقها مع النظرية.	• في حال تعذر توفر الأجهزة، يتم إجراء تجربة بيانية، حيث يقوم أستاذ الأعمال التطبيقية بتحضير وثيقة تمثل صورة مصغرة لتسجيل حركة حقيقية (مواضع المتحرك، مثلا تسجيل حركة قذيفة) بسلم معين، ترافقها مجموعة من الأسئلة وتسلم للطالب أثناء الحصة التطبيقية ليقوم بالعمل المطلوب منه.	**03 سا**

المحتوى المفصل للمقياس (الموارد المعرفية المغذية للقدرات و/أو الكفاءات المستهدفة)	توجيهات بيداغوجية للبناء و الإرساء والتقويم التكويني	الحجم الساعي
4- دراسة حركة قذيفة: • دراسة شعاعية للحركة يقوم فيها الطالب برسم المقادير الفيزيائية الشعاعية المطلوبة (السرعة المتوسطة والسرعة اللحظية بين موضعين متتالين وموضعين غير متتالين، التغير قي السرعة، التسارع المتوسط والتسارع اللحظي). • دراسة الحركة في الإحداثيات الكارتيزية (المربعة) يقوم فيها الطالب بدراسة الحركة على محورين ويستنتج مقادير مميزة لها، يكتب معادلات الحركة...إلخ. • يقارن النتائج المتحصل عليها في الدراستين. **5- الدراسة الحركية والتحريكية لجمل ميكانيكية:** • يسجل مواضع حركة جسم ما (مثلا حركة عربة، حركة سقوط معرقل) عن طريق الجرس الكهربائي. • يرسم منحنيات ويحدد عليها مختلف أشواط الحركة بالاعتماد على خصائص الحركة والمبدأ الأساسي للتحريك. • يوظف قوانين نيوتن للكشف عن وضعيات وتفسيرها وكذلك حساب شدات القوى المؤثرة على الجمل المعنية. **6- دراسة الحركة الدائرية:** • يقوم بدراسة شعاعية للحركة. • يقوم بدراسة الحركة في الإحداثيات الذاتية. • يقوم بدراسة تحريكية.	• يُطلب من الطلاّب تحضير التجارب المبرمجة ومراقبة أعمالهم في بداية كل حصّة، كما يطرح الأستاذ أسئلة مركزة تشوّقهم مع تدوين أسماء أصحاب المحاولات الجادة في دفتر خاص بالتقويم المستمر، مما يحفّز الطلاب على المثابرة والعمل الدؤوب. • يمكن تحفيز الطلبة على اقتراح بدائل باستعمال أجهزة وأدوات بسيطة ومتوفرة محليا إن أمكن. • يقوم الأستاذ في بداية كل حصة بإجراء التجربة أو التجارب المعنية مع تقديم التوجيهات والاحتياطات اللازم العمل بها خلال إنجاز التركيب. كما يقوم بإشراك الطلبة من خلال تقديمهم للملاحظات المسجلة في التجربة، واقتراح التفسيرات والتحليلات المناسبة. ثم يقوم كل طالب أو كل فوج مصغر بإجراء التجارب وإنجاز العمل المطلوب منه.	**03 سا** **03 سا** **03 سا**

المحتوى المفصل للمقياس (الموارد المعرفية المغذية للقدرات و/أو الكفاءات المستهدفة)	توجيهات بيداغوجية للبناء و الإرساء والتقويم التكويني	الحجم الساعي
7- انحفاظ الدفع الخطي وخصائص مركز العطالة يتحقق من: • مبدأ حفظ الدفع الخطي لجملة معزولة بالنسبة لمعلم عطالي. • بعض خصائص مركز العطالة (مركز الكتل). • بعض خصائص القانونين الأول والثالث لنيوتن. **8- حفظ الدفع الخطي (في المستوي):** • يمثل أشعة الانتقال، السرعة، الدفع الخطي والتسارع. • يعين مركز عطالة الجملة المدروسة بيانيا. • يتحقق من مبدأ احفظ الدفع الخطي لجملة شبه معزولة بيانيا. **9- دراسة التصادم** • يتحقق من مبدأ انحفاظ الدفع الخطي لجملة شبه معزولة بالنسبة لمعلم عطالي. • يدرس حالتي التصادم المرن والتصادم اللين. **10- دراسة تحول ونقل الطاقة** • نقترح مثلا دراسة حركة جملة مكونة من بكرة (أسطوانة + محز) وصفيحة معدنية عالقة تنتقل بين موضعين A و B. • يحسب مختلف المقادير المميزة للحركة موظفا قوانين التحريك الانسحابي والدوراني. • يدرس تحول الطاقة أثناء حركة جملة ما موظفا قوانين الطاقة. • يكشف عن مختلف أشكال الطاقة وأنماط تحويلها.	• يجب على كل طالب أو فوج مصغر أن يقدم في آخر الحصة تقريرا يتضمن وصفا مفصلا للتجارب المنجزة، وإجابات مفصلة للأسئلة والأعمال المطلوبة في العمل التطبيقي المعني. يجب أيضا تقديم مناقشة نهائية من خلال تقويم النتائج ومدى تطابقها مع النظرية والقياسات المماثلة الأخرى إن وجدت.	**03 سا** **03 سا** **03 سا** **03 سا**

المـــــــــراجـــــــــــع:

1. كتاب "مدخل إلى الميكانيك التقليدي وأعمال تطبيقية" لنصر الدين مولاي و ع. بودهان
2. مدخل إلى الميكانيك : دروس تمارين وأعمال تطبيقية، ج. كوبارار، ز. خلادي ، ج. فورني ، مسعود بن قرية، ديوان المطبوعات الجامعية، 1988
3. Experiments and Video Analysis in Classical Mechanics by by Vitor Luiz Bastos de Jesus, Springer International Publishing, 2017