



المملكة الأردنية الهاشمية
وزارة التربية والتعليم
إدارة الإشراف والتدريب التربوي

برنامج المعلمين الجدد

الدليل التدريبي لمساق (١٨-ج)
المحتوى التخصصي/قيمو مختبر العلوم
(مبادئ العمل المخبري والأمن والسلامة والدعم في بيئة المختبر)

رتبة (المعلم المساعد/المهن المساندة)
الفئة المستهدفة
(قيمو مختبر العلوم)

إعداد
وزارة التربية والتعليم

عمان/٢٠٢١

الأردن. وزارة التربية والتعليم. إدارة الاشراف والتدريب التربوي
الدليل التدريبي لمساق (١٨-ج) المحتوى التخصصي/قيمو مختبر العلوم
(مبادئ العمل المخبري والأمن والسلامة والدعم في بيئة المختبر) / وزارة التربية والتعليم.
إدارة الاشراف والتدريب التربوي.- عمان: الوزارة، 2021

(ص .

ر. إ. : 2021/10/6152.

الواصفات : /تعليم العلوم//المختبرات//تدريب المدرسين//البرامج التدريبية//التربية
والتعليم/

يتحمل المؤلف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مصنفه لا يعبر هذا المصنف عن رأي دائرة المكتبة
الوطنية.

(ردمك) 978-9923-48-023-6 ISBN

هذه المادة مقررة ضمن برنامج: التنمية المهنية بالاستناد إلى المعايير الخاصة للعاملين في المهن الفنية
المساندة لقيمي مختبر العلوم وفق مستوى المعلم المساعد/المهن المساندة في وزارة التربية والتعليم

الفئة المستهدفة: قيمو مختبر العلوم.

الرتبة: المعلم المساعد/المهن المساندة.

المجال: الإلزامي.

عدد الساعات التدريبية: ٢٠ ساعة.

عدد الأيام التدريبية: أربعة أيام.

أنواع التدريب:

١. وجاهي: في المكان نفسه، إلكتروني.

٢. عن بعد:

- إلكتروني متزامن.

- إلكتروني غير متزامن.

- إلكتروني ذاتي.

٣. متمازج.

حقوق الطبع محفوظة لوزارة التربية والتعليم

عمان/٢٠٢١

بطاقة منهاج التنمية المهنية لمساق مبادئ العمل المخبري والأمن والسلامة والدعم في بيئة المختبر

عدد الساعات: ٢٠ ساعة	اسم المساق: المحتوى التخصصي/ قيمو مختبر العلوم (مبادئ العمل المخبري والأمن والسلامة والدعم في بيئة المختبر)		
رقم المساق: (١٨-ج)	الرتبة: المعلم المساعد/ المهن المساندة	المعايير: التخصصية	نوع البرنامج: إلزامي
مجال المعايير: المعرفة التربوية والأكاديمية			
النتائج العام: تمكين قيم/قيمة المختبر من توظيف التجارب المطلوبة في المنهاج الخاص بالعلوم وتوفير بيئة مختبر آمنة وداعمة للتعلم.			
النتائج الخاصة: تمكين المشاركين والمشاركات من: - التخطيط للعمل المخبري وتنظيمه. - تنفيذ التجارب الخاصة بمنهاج العلوم. - توظيف التكنولوجيا في المختبر (إدارة المختبر، التجارب الافتراضية، المختبر الجاف). (إجراء عدد من التجارب في فروع مبحث العلوم المختلفة التي يحتاج القيم إلى دعم فيها) - تطبيق قواعد استخدام المواد الكيميائية وكيفية تجنب المخاطر بوعي في مختبر العلوم. (الأمان، الاستخدام والتخزين). - تطبيق قواعد تخزين المواد والأدوات المخبرية. - تطبيق أساسيات الإسعافات الأولية. - تصنيف المواد والأدوات المخبرية وفقاً لخصائصها والطريقة الآمنة للتعامل معها أثناء قيامهم بمسؤولياتهم. - اتباع إجراءات السلامة التي تضمن حماية الطلبة والمعلمين من المخاطر أثناء وبعد تنفيذ التجارب في المختبر. - توظيف طرق لتقييم احتياجات الطلبة الاجتماعية والنمائية والعوامل التي تحفزهم على التعلم. - تطبيق الأساليب التعليمية واستراتيجيات التعلم النشط لتحفيز الطلبة وتطوير مهارات التفكير الناقد والإبداعي لديهم.			
منهجية التقديم: تدريب وجاهي: في المكان نفسه، إلكتروني، وعدد الأيام التدريبية: أربعة أيام.			

– منهجية التقييم والمهام المرافقة: اختبار + ملاحظة ميدانية.

نموذج شروط اجتياز البرنامج التدريبي^١

العلامة المقترحة	رقم الصفحة	رقم النشاط/ ورقة العمل	وصف الشرط	توزيع نسبة العلامات	شرط الاجتياز
-	-	-	المهمة المطلوب تقييمها: لا يوجد مهام تطبيق في البرامج التخصصية	٦٠%	التطبيق والمهام العملية والمشاريع ^٢
	٤٦	-	مشاركات المتدرب وواجباته ١. مهمة التقييم الختامي لليوم الأول.	٢٠%	المشاركة
	٦٩	-	٢. مهمة التقييم الختامي لليوم الثاني.		
	١١١	-	٣. مهمة التقييم الختامي لليوم الثالث.		
	١٤٠	-	٤. مهمة التقييم الختامي لليوم الرابع.		
			اختبار نظري تجريه الوزارة أو تشرف عليه	٢٠%	اختبار نظري
				١٠٠%	المجموع

^١ وفق تعليمات اعتماد مزودي الخدمة والبرامج التدريبية والمدربين والمقيمين في وزارة التربية والتعليم رقم (٩) لسنة ٢٠٢٠، التي تتضمن شروط اجتياز المتدرب للبرنامج التدريبي بالنسب المذكورة بالإضافة للتعليمات التفصيلية الآتية:

- أن لا تقل نسبة حضوره للبرنامج التدريبي عن (٩٠ %) من عدد الساعات الكلي للبرنامج.
- أن لا تقل علامة المتدرب في الاختبار النظري عن (٧٠%).
- أن لا يقل مجموع علامات المتدرب الكلي (في المشاركة، والمهام العملية والمشاريع، والاختبار النظري) عن (٦٥%).

^٢ المهام العملية والمشاريع: هي المهام التطبيقية العملية والمشاريع التي يُكَلَّف المتدرب بتنفيذها اعتماداً على موضوع البرنامج التدريبي المطروح، وقد تكون مهام كتابية يقيمها المدرب، أو تطبيقاً عملياً تتم ملاحظته من قبل المدرب في الغرفة الصفية أو المكان المهني الواقعي الذي تطبق فيه.

فهرست المحتويات

الموضوع	الصفحة
بطاقة البرنامج	٣
نموذج شروط اجتياز البرنامج	٤
الإطار العام للبرنامج التدريبي	١٤
أولاً: مقدمة البرنامج التدريبي	١٤
ثانياً: مسوغات بناء البرنامج التدريبي	١٤
ثالثاً: تحقيق المادة التدريبية للمعايير ومنهاج التنمية المهنية	١٥
رابعاً: بطاقة منهاج التنمية المهنية	١٥
خامساً: النتائج العامة للبرنامج التدريبي	١٥
سادساً: النتائج الخاصة للبرنامج التدريبي	١٥
سابعاً: منهجية بناء البرنامج التدريبي وآليات عرضه	١٦
ثامناً: منهجية تقييم البرنامج التدريبي	١٦
تاسعاً: المواد اللازمة للتدريب	١٧
عاشراً: إرشادات عامة للمدرسين والمتدربين	١٨
اليوم الأول: التخطيط للعمل المخبري وتنظيمه	٢٤
الجدول الزمني لتنفيذ المادة التدريبية لليوم الأول	٢٥
الجلسة الأولى	٢٦
نشاط (١/١): نشاط افتتاحي	٢٦
نشاط (٢/١): مفهوم التخطيط وأهميته	٢٧
ورقة العمل (٢/١): مفهوم التخطيط وأهميته	٢٨
نشاط (٣/١): أنواع التخطيط	٢٩
ورقة العمل (٣/١): أنواع التخطيط	٣٠
نشرة (٣/١): التخطيط وأنواعه	٣١

٣٤	نشاط (٤/١): الخطط المستخدمة في مختبر العلوم/١
٣٦	ورقة العمل (٤/١): الخطة السنوية العامة للمختبر المدرسي
٣٧	الجلسة الثانية
٣٧	نشاط (٥/١): الخطط المستخدمة في مختبر العلوم/٢
٣٨	ورقة العمل (٥/١): الخطة التنفيذية الشهرية للأنشطة والتجارب المخبرية
٣٩	نشاط (٦/١): تنظيم العمل في المختبر وتوظيف التكنولوجيا
٤١	ورقة العمل (٦/١): سجلات تنظيم العمل المخبري (يومي/أسبوعي/شهري)
٤٤	نشرة (٦/١): تنظيم العمل في المختبر وتوظيف التكنولوجيا
٤٥	نشاط (٧/١): نشاط ختامي
٤٦	التقويم الختامي لليوم الأول
٤٧	قائمة المراجع والمصادر
٤٨	اليوم الثاني: تنفيذ التجارب الخاصة بمنهاج العلوم
٤٩	الجدول الزمني لتنفيذ المادة التدريبية لليوم الثاني
٥٠	الجلسة الأولى
٥٠	نشاط (١/٢): نشاط افتتاحي
٥١	نشاط (٢/٢): مفهوم التجربة العملية في منهاج العلوم
٥٢	ورقة العمل (٢/٢): مفهوم التجربة العملية في منهاج العلوم
٥٣	نشاط (٣/٢): أنواع التجارب في المختبر وآليات تنفيذها
٥٤	ورقة العمل (٣/٢): أنواع التجارب في المختبر وآليات تنفيذها
٥٥	نشرة (٣/٢): أنواع التجارب في المختبر العلوم وآليات تنفيذها
٥٨	نشاط (٤/٢): أدوار قيمي مختبر العلوم في تنفيذ التجارب
٥٩	ورقة العمل (٤/٢): أدوار قيمي مختبر العلوم قبل وأثناء وبعد تنفيذ التجارب العملية في المختبر
٦٠	نشرة (٤/٢): أدوار قيمي مختبر العلوم الفنية

٦٢	الجلسة الثانية
٦٢	نشاط (٥/٢): توظيف التكنولوجيا في تجارب العلوم
٦٣	ورقة العمل (٥/٢): توظيف التكنولوجيا في تجارب العلوم
٦٤	نشاط (٦/٢): برمجيات ومواقع إلكترونية للتجارب العملية
٦٦	ورقة العمل (٦/٢): توظيف التكنولوجيا في تجارب العلوم
٦٧	نشرة (٦/٢): توظيف التكنولوجيا في مختبر العلوم
٦٨	نشاط (٧/٢): نشاط ختامي
٦٩	التقويم الختامي لليوم الثاني
٧١	قائمة المراجع والمصادر
٧٣	اليوم الثالث: المواد والأدوات المخبرية وإجراءات السلامة في المختبر
٧٤	الجدول الزمني لتنفيذ المادة التدريبية لليوم الثالث
٧٥	الجلسة الأولى
٧٥	نشاط (١/٣): نشاط افتتاحي
٧٦	نشاط (٢/٣): المواد والأدوات والأجهزة المخبرية
٧٧	ورقة العمل (٢/٣): المواد والأدوات والأجهزة المخبرية
٧٨	نشرة (٢/٣): المواد والأدوات الموجودة في مختبر العلوم تصنيفها وقواعد تخزينها
٨٠	نشاط (٣/٣): المواد الكيميائية في مختبر العلوم
٨٢	ورقة العمل (٣/٣): المواد الكيميائية في مختبر العلوم
٨٣	نشرة (٣/٣): العلامات التحذيرية للمواد الكيميائية الخطرة
٩٤	الجلسة الثانية
٩٤	نشاط (٤/٣): سلامة الطلبة والمعلمين في المختبر
٩٦	ورقة العمل (٤/٣): سلامة الطلبة والمعلمين في المختبر
٩٧	نشرة (٤/٣): الأمن والسلامة في مختبر العلوم
١٠٥	نشاط (٥/٣): الإسعافات الأولية

١٠٦	ورقة العمل (٥/٣): الإسعافات الأولية
١٠٧	نشرة (٥/٣): الإسعافات الأولية في مختبر العلوم
١١٠	نشاط (٦/٣): نشاط ختامي
١١١	التقويم الختامي لليوم الثالث
١١٣	قائمة المراجع والمصادر
١١٤	اليوم الرابع: المختبر كبيئة داعمة للتعلّم
١١٥	الجدول الزمني لتنفيذ المادة التدريبية لليوم الرابع
١١٦	الجلسة الأولى
١١٦	نشاط (١/٤): نشاط افتتاحي
١١٧	نشاط (٢/٤): احتياجات الطلبة النمائية والاجتماعية
١١٨	ورقة العمل (٢/٤): مختبر العلوم وتلبية الاحتياجات الاجتماعية والنمائية للطلبة
١١٩	نشرة (٢/٤): احتياجات الطلبة الاجتماعية والنمائية
١٢٢	نشاط (٣/٤): المختبر كبيئة تحفز على التعلّم
١٢٤	ورقة العمل (٣/٤): المختبر كبيئة تحفز على التعلّم
١٢٥	نشرة (٣/٤): المختبر كبيئة تحفز على التعلّم
١٣٠	الجلسة الثانية
١٣٠	نشاط (٤/٤): استراتيجيات التعلم النشط
١٣١	ورقة العمل (٤/٤): استراتيجيات التعلم النشط في مختبر العلوم
١٣٢	نشرة (٤/٤): التعلم النشط
١٣٤	نشاط (٥/٤): المختبر وتطوير مهارات التفكير الناقد والإبداعي
١٣٥	ورقة العمل (٥/٤): المختبر وتطوير مهارات التفكير الناقد والإبداعي
١٣٧	نشرة (٥/٤): المختبر وتطوير مهارات التفكير الناقد والإبداعي
١٣٩	نشاط (٦/٤): نشاط ختامي
١٤٠	التقويم الختامي لليوم الرابع

١٤١	قائمة المراجع والمصادر
-----	------------------------

الجدول الزمني لتنفيذ المادة التدريبية

اليوم وموضوعه	رقم الجلسة	رقم النشاط واسمه	الزمن	
			دقيقة	ساعة
اليوم الأول: التخطيط للعمل المخبري وتنظيمه	الأولى	- النشاط الأول: نشاط افتتاحي	١٠	-
		- النشاط الثاني: مفهوم التخطيط وأهميته	٣٠	-
		- النشاط الثالث: أنواع التخطيط	٣٠	-
		- النشاط الرابع: الخطط المستخدمة في مختبر العلوم/١	٠٠	١
		استراحة	٣٠	
اليوم الثاني: تنفيذ التجارب الخاصة بمنهاج العلوم	الثانية	- النشاط الخامس: الخطط المستخدمة في مختبر العلوم/٢	٠٠	١
		- النشاط السادس: تنظيم العمل في المختبر وتوظيف التكنولوجيا	٥٥	-
		- النشاط السابع: نشاط ختامي	١٥	-
		- التقويم الختامي	١٠	-
		استراحة	٣٠	
اليوم الثالث: المواد والأدوات	الأولى	- النشاط الأول: نشاط افتتاحي	١٠	-
		- النشاط الثاني: مفهوم التجربة العملية في منهاج العلوم	١٥	-
		- النشاط الثالث: أنواع التجارب في المختبر وآليات تنفيذها	٥٠	-
		- النشاط الرابع: أدوار قيّم مختبر العلوم في تنفيذ التجارب	٠٠	١
		استراحة	٣٠	
اليوم الثالث: المواد والأدوات	الثانية	- النشاط الخامس: توظيف التكنولوجيا في تجارب العلوم	٣٠	-
		- النشاط السادس: برمجيات ومواقع الكترونية للتجارب العملية	٢٥	١
		- النشاط السابع: نشاط ختامي	١٠	-
		- التقويم الختامي	١٠	-
		استراحة	٣٠	

المخبرية وإجراءات السلامة في المختبر	الثانية	- النشاط الرابع: سلامة الطلبة والمعلمين في المختبر - النشاط الخامس: الإسعافات الأولية - النشاط السادس: نشاط ختامي - التقويم الختامي	١٥	١
اليوم الرابع: المختبر كبيئة داعمة للتعلم	الأولى	- النشاط الأول: نشاط افتتاحي - النشاط الثاني: احتياجات الطلبة النمائية والاجتماعية - النشاط الثالث: المختبر كبيئة تحفز على التعلم	١٠	-
		استراحة	٣٠	
		- النشاط الرابع: استراتيجيات التعلم النشط - النشاط الخامس: المختبر وتطوير مهارات التفكير الناقد والإبداعي - النشاط السادس: نشاط ختامي - التقويم الختامي	٤٥	-
	الثانية		١٠	١

مسرد مصطلحات المحتوى التدريبي حسب ورودها في الأيام التدريبية

الرقم	المصطلح	التعريف
١	التخطيط	مرحلة التفكير التي تسبق تنفيذ أي عمل وتنتهي باتخاذ القرارات المتعلقة بما يجب عمله وكيف يتم ومتى يتم.
٢	التخطيط الإجرائي	عملية التفكير بالعمليات والإجراءات والأنشطة التي تهدف إلى تحقيق الأهداف والغايات المنشودة والمخطط لها.
٣	التخطيط الاستراتيجي	عملية اتخاذ القرارات التي تعمل على مواءمة الموارد المتاحة في المؤسسة التعليمية مع الفرص والتحديات التي تواجه المؤسسة لتحقيق النمو المتواصل على المدى الطويل.
٤	التجربة العملية في منهاج العلوم	نشاط عملي تعليمي يقوم به الطلبة بإشراف معلم العلوم يتم خلاله التعامل مع المواد واستعمال الأدوات والأجهزة وممارسة العمل العلمي بما فيه من استقصاء واكتشاف بهدف الحصول على المعرفة العلمية وحل المشكلات واكتساب المهارات.
٥	المختبر الافتراضي أو المختبر الجاف	بيئة تعليم وتعلم إلكترونية يتم من خلالها محاكاة مختبرات العلوم الحقيقية وذلك بتطبيق التجارب العملية بشكل افتراضي يحاكي التطبيق الحقيقي وتكون متاحة للاستخدام من خلال الأقراص المدمجة أو من خلال موقع على شبكة الإنترنت.
٦	العلامات التحذيرية	رسوم توضيحية تحتوي على خطوط وألوان ذات خلفية أو أرضية برتقالية.
٧	ماسة النار	معيّار معتمد من قبل الرابطة الوطنية للحماية من الحرائق ويساعد عمال الإنقاذ وإطفاء الحرائق سريعاً وبسهولة على تحديد الأخطار التي قد يتعرضون لها من قبل المواد الخطرة المجاورة.
٨	بطاقة السلامة للمواد الكيميائية (MSDS)	بطاقة تقدم معلومات شاملة عن المادة الكيميائية وتتكون من ١٦ حقلاً.
٩	الإسعافات الأولية	مجموعة من المبادئ التوجيهية التي يمكن أن تخفف من الأضرار الناجمة عن التعرض للمواد الكيميائية أو الإصابة لحين وصول

		المساعدة الطبية المتخصصة.
١٠	النمو النفسي الاجتماعي	عملية تطويرية تعتمد على أحداث ذات تتابع ثابت في المجال البيولوجي والنفسي والاجتماعي
١١	التحفيز على التعلم	مجموعة العوامل والمؤثرات التي تدفع المتعلم نحو بذل مجهود أكبر في التعلم وأداء الأنشطة، وتسير به نحو تحسين سلوكياته المختلفة.
١٢	المهارات التلاعبية	تفاعل الطالب بكافة حواسه مع مواد وأدوات المختبر، ويتعلم من خلالها المهارات النفسية الحركية التي تمكنه من استخدام والتعامل مع الأجهزة العلمية والمواد المخبرية والعينات بثقة عالية، وتحقيق له المتعة.
١٣	التعلم النشط	أسلوب التعلم الذي يعتمد على توفير الفرص للطلبة للقيام بأنشطة جسدية وذهنية تتضمن الاستماع والمشاهدة والعمل والقراءة والكتابة والتفكير والتأمل بالمحتوى والأفكار والقضايا المتعلقة بمادة دراسية معينة بشكل نشط وفعال.

الإطار العام للبرنامج التدريبي

ويتضمن العناصر الآتية:

أولاً: مقدمة البرنامج التدريبي

يسهم هذا المساق في تمكين قِيَمي وقيّمات مختبر العلوم من توظيف التجارب المطلوبة في المنهاج الخاص بالعلوم، وتوفير بيئة مختبر آمنة وداعمة للتعليم. ويتكون المساق من قسمين يتناول القسم الأول تمكين قِيَمي المختبر من التخطيط للعمل المخبري وتنظيمه، وتنفيذ التجارب الخاصة بمنهاج العلوم وتوظيف التكنولوجيا في إدارة المختبر وتنفيذ التجارب العملية.

أما القسم الثاني فيتناول تمكين قِيَمي المختبر من توفير بيئة مختبر آمنة من خلال معرفة تصنيف المواد والأدوات المخبرية وتخزينها وطريقة التعامل معها ودرجات خطورتها، بالإضافة إلى إجراءات الأمن والسلامة لرواد المختبر من معلمين وطلبة وإجراءات الإسعافات الأولية الأساسية، بالإضافة إلى تمكينهم من توفير بيئة مختبر داعمة لتعلّم الطلبة.

ثانياً: مسوغات بناء البرنامج التدريبي

تم بناء هذا البرنامج التدريبي لإكساب المشاركين والمشاركات بالمعارف والمهارات المتعلقة بالتخطيط وإدارة العمل المخبري، كما يكسبهم مهارات تنفيذ التجارب الخاصة بمنهاج العلوم لجميع المراحل الدراسية، والمعارف المرتبطة بالأساس النظري لتجارب العلوم في الصفوف الدراسية وقوائم تجارب العلوم المطلوبة ومتطلباتها في الصفوف (١-١٢).

من جهة أخرى، يهدف البرنامج إلى تزويد المشاركين والمشاركات بالمعارف اللازمة للتعامل مع المواد والأجهزة المخبرية وتصنيف المواد الكيميائية من حيث خطورتها، كما يكسبهم مهارات القيام بالإسعافات الأولية واستخدام أدوات الأمن والسلامة مثل: طفايات الحريق وتفعيل القواعد والإجراءات لضمان الأمن والسلامة لمرتادي المختبر، كما يكسبهم المعارف والمهارات اللازمة لجعل مختبر العلوم بيئة داعمة ومحفزة لتعلم الطلبة بناءً على حاجاتهم الاجتماعية والنمائية واستراتيجيات التعلم النشط وتطوير مهارات التفكير لدى الطلبة في مختبر العلوم.

ثالثاً: تحقيق المادة التدريبية للمعايير ومنهاج التنمية المهنية

- المعايير: معيار المعرفة التربوية والأكاديمية.
- منهاج التنمية المهنية: تحقق هذه المادة التدريبية ٢٠ ساعة من المعايير المهنية الخاصة بالعاملين في المهن الفنية المساندة برتبة المعلم المساعد/المهن المساندة وهي معايير إلزامية.

مجال المعيار	المساق	نوع المساق	رقم البطاقة	عدد الساعات
المعرفة التربوية والأكاديمية	مساق (١٥) سياسة العمل المخبري	إلزامي	١٥	٥
	مساق (١٦) الإطار العام لمنهاج العلوم	إلزامي	١٦	١٠
	مساق (١٧) مبادئ العمل المخبري والأمن والسلامة والدعم في بيئة المختبر	إلزامي	١٧ و ١٨ تم دمجهم	٢٠
المجموع				٣٥

رابعاً: بطاقة منهاج التنمية المهنية

تم إعدادها في ضوء منهاج التنمية المهنية للعاملين في المهن المساندة والمعايير المهنية الخاصة لتنمية العاملين في المهن الفنية المساندة.

خامساً: النتائج العامة للبرنامج التدريبي

- توظيف التجارب المطلوبة في المنهاج الخاص بالعلوم.
- توفير بيئة مختبر آمنة وداعمة للتعلم.

سادساً: النتائج الخاصة بالبرنامج التدريبي

- التخطيط للعمل المخبري وتنظيمه.
- تنفيذ التجارب الخاصة بمنهاج العلوم.
- توظيف التكنولوجيا في المختبر (إدارة المختبر، التجارب الافتراضية، المختبر الجاف).
- تطبيق قواعد استخدام وتخزين المواد والأدوات المخبرية وتصنيفها.
- مراعاة إجراءات السلامة والطرق الآمنة للتعامل مع المواد والأدوات المخبرية.
- التعرف إلى أساسيات الإسعافات الأولية.

- تطبيق الأساليب التعليمية وتقييم احتياجات الطلبة من أجل توفير بيئة داعمة لتعلم الطلبة.

سابعاً: منهجية بناء البرنامج التدريبي وآليات عرضه

تعتمد منهجية بناء البرنامج التدريبي على نموذج (ICARE) وهو نموذج تصميم الأنشطة والمحتوى التدريبي الذي قدمه ريتشي وهوفمان (Ritchie & Hoffman) حيث يتكون من الخطوات الآتية: التمهييد للنشاط وأهدافه (I = Introduction)، وتوصيل المحتوى التدريبي من حقائق ومفاهيم ومبادئ (C = Connect or Content)، والتطبيق (A = Apply)، والتأمل (R = Reflect)، والتقييم (Evaluate).

يحتوي هذا البرنامج على:

- ٢٠ ساعة تدريب مباشر.

ثامناً: منهجية تقييم البرنامج التدريبي

تعتمد منهجية تقييم البرنامج التدريبي في الأساس على منهجية إعداد محتوى البرامج التدريبية ويعتمد البرنامج التقييم التكويني المستمر من خلال التقييم الختامي في نهاية كل يوم تدريبي، إضافة إلى التقييم الختامي بعد إتمام المتدربين لجميع المساقات المطلوبة ضمن برامج التنمية المهنية العامة والتخصصية المرتبطة بمرتبة المعلم المساعد/المهن المساندة وقد تم اعتماد استراتيجية الاختبار والتقييم المعتمد على الأداء لقياس معارف ومهارات المعلمين المشاركين الناجمة عن إتمامهم لجميع متطلبات التنمية المهنية المرتبطة بهذه الرتبة.

تاسعاً: المواد اللازمة للتدريب (مستلزمات التدريب)

اليوم	المواد اللازمة	الأعداد المطلوبة
الأول: التخطيط للعمل المخبري وتنظيمه	صحائف أعمال ورق A4 بطاقات ملونة أقلام ملونة	١٠ ٦ - ١٠
الثاني: تنفيذ التجارب الخاصة بمنهاج العلوم	صحائف أعمال ورق A4 بطاقات ملونة أقلام ملونة	١٥ ٢ ٢٥ أخضر + ٢٥ برتقالي ١٠
الثالث: المواد والأدوات المخبرية وإجراءات السلامة في المختبر	صحائف أعمال ورق A4 بطاقات ملونة أقلام ملونة	١٧ ٣٥ - ١٠
الرابع: المختبر كبيئة داعمة للتعلم	صحائف أعمال ورق A4 بطاقات ملونة أقلام ملونة	٨ - - ١٠

عاشراً: إرشادات عامة للمدربين والمدربات

أولاً: إرشادات عامة للمدربين والمدربات

- قراءة المادة التدريبية بعناية؛ لأنه يجب استخدام هذه المادة في التدريب على هذا الموضوع ولا يجوز استعمال أي مواد أو شفافيات أخرى.
- أثناء الإعداد للجلسات التدريبية، ينبغي الانتباه إلى ضرورة توفير مناهج التدريب للتخصصات المختلفة في بعض أيام التدريب، ولا سيما في الأيام الخاصة بالتخطيط وعمل ما يلزم لتوفير المناهج.
- القيام بالإعداد للجلسات التدريبية إعداداً جيداً، واتباع خطة التدريب وفهم أهداف الجلسة والتحضير لجميع المواد اللازمة قبل تنفيذ التدريب.
- المحافظة دائماً على أن تكون الغرفة مهيأة حسب طريقة التدريب، والتأكد من توفر المصادر، وهذا يعني الوصول دائماً إلى مكان التدريب قبل البداية المبرمجة له.
- الحرص على الالتزام بالخطة التدريبية، والبدء بالوقت المحدد، والتقيد بالخطة الزمنية للتدريب.
- تقديم الملاحظات بصوت واضح وابتسامة وثقة بالنفس.
- تقديم الملاحظات، باستعمال النصوص الموجودة في هذا الدليل والالتزام قدر الإمكان بالوقت المخصص لكل مداخلة، وهذا يساعد على المحافظة على السرعة والتقدم المناسبين لعملية التدريب.
- الإشارة إلى النتائج من كل نشاط في مرحلة مبكرة (ليس بالضرورة أن يكون ذلك عند البداية -فربما بعد التهيئة لذلك النشاط- على سبيل المثال عن طريق ربط النتائج من النشاط بالموضوع السابق).
- إعلام المتدرب/ة بالمدة الزمنية المخصصة لهم للقيام بكل مهمة أو نشاط، وإذا كان النشاط طويلاً ويتكون من عدة أجزاء يجب إعلامهم بالزمن المخصص لكل جزء.
- استخلاص الاستجابات من المتدربين والمتدربات، دون إصدار الأحكام اللفظية على استجاباتهم وإجاباتهم.
- عند تقديم أعمال المجموعة - التأكيد دائماً على ضرورة تبادل الأدوار بين جميع أعضاء المجموعة بشكل يعطي الفرصة لجميع أعضاء المجموعة للتقديم، وعدم السماح لأحد الأعضاء باحتكار دور التقديم أو غيره، فمن الضروري أن تقوم كل مجموعة باختيار ممثلها بغرض العرض والتقديم في بداية التمارين التي تتطلب ذلك لضمان إتاحة الفرصة لجميع أعضاء المجموعة بالتقديم ولإعطاء الوقت لأعضاء المجموعة الأقل ثقة لإعداد أنفسهم لمهمة التقديم.
- التأكيد على أن يشترك المتدرب/ة في مجموعات مختلفة في كل يوم تدريبي، مع الأخذ بعين الاعتبار طبيعة النشاط حيث إن بعض أنشطة التخطيط مثلاً تحتاج لاستمرارية في بعض المجموعات حتى انتهاء

النشاط. ولتقسيم المجموعات يمكن استخدام بطاقات الأسماء بهدف تغيير المجموعات وغيرها من الطرق العديدة.

- عدم الوقوف أمام جهاز العرض مباشرة بل الوقوف بشكل مواجه للمشاركين إلى جانب جهاز العرض لعدم حجب الرؤية وللتمكن من الإشارة إلى أية قضية من القضايا موضع النقاش.
- شرح العرض التقديمي وعدم القيام بقراءة محتوى الشرائح عند عرضها، لأن المتدربين والمتدربات يستطيعون قراءتها كما توجد نسخ منها في المواد التدريبية التي بين أيديهم.
- عند إعداد الورق القلاب (Flip Chart) تجنب ازدحام الورقة ووضع الكثير من النقاط عليها لأن الازدحام يؤثر على جودة ووضوح الجمل والكلمات المكتوبة، ومن أصول هذه الأداة وجود الفراغ الأبيض الذي يبرز النقاط المعروضة.
- التجول بين المتدربين والمتدربات أثناء عملهم لسماع نقاشاتهم والتأكد من أنهم يفهمون المطلوب فهماً صحيحاً.
- عند الدخول في نقاشات المجموعات تجنب الظهور بمظهر الخبير الذي يمتلك الإجابات الصحيحة ويعطيها.
- إذا وجدت إحدى المجموعات عالقة في إحدى القضايا، فلا بأس من تقديم فكرة أو فكرتين لدفع العمل إلى الأمام والانتقال بعدها بسرعة إلى مجموعة أخرى.
- بدء الجلسة الثانية بعد الاستراحة حسب الوقت المحدد بدقة لبداية الجلسة الثانية حتى وإن لم يكن جميع المتدربين والمتدربات موجودين.
- الاهتمام بالعلاقات الإنسانية والتواضع، والاهتمام بتفاعل المتدربين والمتدربات، وتقبل النقد والصبر والتصرف بذكاء في المواقف الحرجة.
- الحرص على أن تنتهي الجلسة بملاحظة إيجابية ومراجعة للتعلم الذي حصل أثناء الجلسة.
- تنبيه المتدربين والمتدربات إلى ضرورة أداء مهمات القراءة الذاتية ومهمات التطبيق العملي المطلوبة في بعض المساقات حيث إنها من المتطلبات الإجبارية لاجتياز برنامج التنمية المهنية.
- توضيح مهمات التطبيق العملي المطلوبة من المتدربين والمتدربات وآلية وموعد تسليمها حيث إنها من المتطلبات الإجبارية لاجتياز برنامج التنمية المهنية.

- في حال لم تتوفر لديك بعض الأدوات اللازمة لتنفيذ الأنشطة التدريبية حاول الاستعاضة عنها بمواد أخرى مناسبة واستثمار المواد المتاحة لديك في قاعة التدريب كأن تقوم بالاستعاضة عن صحائف العمل باللوح الأبيض الموجود في القاعة، وأوراق الملاحظات الملونة بالقصاصات الورقية... إلخ.
- الرجوع إلى "إرشادات خاصة للمدربين والمدربات في حال تطبيق التدريب عن بُعد" في حال تم تطبيق التدريب عن بُعد.

ثانياً: إرشادات خاصة للمدربين والمدربات في حال تطبيق التدريب عن بُعد

- اختيار مكان هادئ ذي إضاءة جيدة وبعيد عن التلفاز أو أي مشتتات أخرى.
- تجهيز الملفات المراد استخدامها خلال اليوم التدريبي (العرض التقديمي، وأوراق العمل، والنشرات، والمواد المساندة... إلخ) وفتحها قبل البدء باللقاء؛ للتمكن من عرضها أمام المتدربين والمتدربات.
- بدء اللقاء الإلكتروني قبل موعد الجلسة الأولى بربع ساعة للتأكد من جودة الاتصال وجاهزية الكاميرا والسماعات والميكروفون.
- توجيه المتدربين والمتدربات إلى إطفاء الكاميرا بعد تنفيذ النشاط الافتتاحي الخاص بكل يوم تدريبي لضمان جودة الاتصال وتجنب أي انقطاع.
- توجيه المتدربين والمتدربات إلى إغلاق الميكروفون خلال الجلسة وتشغيله في المناقشات والعمل الجماعي أو المشاركات الفردية.
- استخدام خاصية مشاركة الشاشة (Share Screen) لعرض شرائح العرض التقديمي.
- استخدام برمجية (Microsoft PowerPoint) للاستعاضة عن السبورة البيضاء أو صحائف الأعمال (Flip Chart).
- إرسال أوراق العمل إلى المتدربين والمتدربات باستخدام خاصية المحادثة العامة (Public Chat).
- توجيه المتدربين والمتدربات إلى استخدام أيقونة رفع اليد (Raise Hand) لطرح الأسئلة أو الاستفسارات خلال تنفيذ مجريات جلستي اليوم التدريبي.
- لتطبيق مهمات العمل ضمن مجموعات:
 - توزيع المتدربين والمتدربات على غرف فرعية (Breakout Rooms) وتعيين قائد/ة لكل مجموعة.
 - توجيه المجموعات إلى استخدام برمجية (Microsoft PowerPoint) إذا تطلبت المهمة عرض أعمال المجموعات على صحيفة أعمال.
 - العودة إلى الغرفة الرئيسية (Main Room) بعد انتهاء الوقت المخصص لعمل المجموعات.
 - توجيه قائد كل مجموعة إلى إرسال عمل المجموعة إلى المدرب/ة عبر المحادثة الخاصة (Private Chat).
 - عرض المنتج النهائي الخاص بكل مجموعة على الشاشة باستخدام خاصية مشاركة الشاشة (Share Screen).
 - توجيه قائد/ة المجموعة إلى عمل المجموعة أمام بقية المجموعات.
 - إرسال نشرات المادة النظرية الخاصة باليوم التدريبي إلى المتدربين والمتدربات عبر البريد الإلكتروني في اليوم الذي يسبق اليوم التدريبي.

ثالثاً: إرشادات عامة للمتدربين والمتدربات

- قراءة المادة التدريبية بعناية فهي المادة المعتمدة في التدريب على هذا الموضوع، والاطلاع المسبق على المادة سيساعد في الإعداد الجيد للجلسات وفي تحديد أهداف المتدرب/ة المعرفية والمهارية وتتبع تحقيقها أثناء التدريب.
- الالتزام بحضور التدريب في الموعد المحدد، والالتحاق بالجلسات التدريبية في مواعيدها الموضحة في الجدول الزمني فاستثمار الوقت وحضور جميع الجلسات يعكس الالتزام والحرص على تحقيق أهداف التدريب.
- التأكد من عدم وجود أي مشتت يعيق تحقيق النتائج وتطبيق الممارسات التي توفر بيئة تدريبية فاعلة مثل وضع أجهزة الاتصال على الصامت، وعدم الخوض في الأحاديث الجانبية أثناء التدريب... إلخ.
- المشاركة بفاعلية في جميع الأنشطة وتبادل الخبرات مع الزملاء، وتقبل آراء الآخرين وتقديم الآراء لهم بطريقة إيجابية فالحوار الهادئ واحترام الطرف الآخر يعكس مهارات التواصل الإيجابي.
- الحرص على بناء علاقات طيبة مع المدرب/ة والزملاء والمبادرة والتحفيز على التفاعل الإيجابي في جميع الأنشطة.
- الحرص على التأمل في آلية تطبيق ما يتم تعلمه، وكيفية نقل المعارف والمهارات التي تم إتقانها إلى واقع العمل.
- القيام بأداء مهمات القراءة الذاتية المطلوبة في بعض المساقات بفاعلية فهي إحدى المتطلبات الإجبارية لاجتياز برنامج التنمية المهنية.
- تطبيق المهمات الأدائية بطريقة فاعلة والالتزام بموعد تسليم كل منها، فهي إحدى المتطلبات الإجبارية لاجتياز برنامج التنمية المهنية.
- الرجوع إلى "إرشادات خاصة للمتدربين والمتدربات في حال تطبيق التدريب عن بُعد" في حال تم تطبيق التدريب عن بُعد.

رابعاً: إرشادات خاصة للمتدربين والمتدربات في حال تطبيق التدريب عن بُعد

- اختيار مكان هادئ ذي إضاءة جيدة وبعيد عن التلفاز أو أي مشتتات أخرى.
- تجهيز الملفات الخاصة بالنشرات وأوراق العمل المرسلة مسبقاً من قبل المدرب/ة والمراد استخدامها خلال اليوم التدريبي وفتحها قبل تسجيل الدخول إلى اللقاء؛ للتمكّن من العمل عليها خلال جلسات اليوم التدريبي.
- تسجيل الدخول إلى اللقاء قبل موعد الجلسة الأولى بخمس دقائق للتأكد من جودة الاتصال وجاهزية الكاميرا والساعات والميكروفون.
- الحرص على تشغيل الكاميرا عند تسجيل الدخول وإغلاقها بعد الانتهاء من تنفيذ النشاط الافتتاحي.
- الحرص على إغلاق الميكروفون أثناء تحدّث المدرب/ة أو أي زميل/ة.
- الالتزام بحضور اللقاء التدريبي فهو يوم تدريبي رسمي كالجاهي، والتعاون مع المدرب/ة والزملاء والزميلات أثناء تنفيذ مجريات اللقاء.

اليوم الأول: التخطيط للعمل المخبري وتنظيمه

المقدمة

يهدف اليوم الأول من المساق السابع عشر إلى تمكين المشاركين والمشاركات من التخطيط لإدارة مختبر العلوم وتنظيمه، من خلال التعرف إلى أهمية التخطيط وأنواعه، والتعرف إلى نماذج الخطط والسجلات المستخدمة في مختبر العلوم المدرسي. كما يهدف إلى تمكين المشاركين والمشاركات من إعداد خطط مختبر العلوم بجميع أنواعها، وتنظيم عمل مختبر العلوم بشكل جيد.

النتائج العامة لهذا اليوم:

١. تمكين المشارك/ة من التخطيط لإدارة مختبر العلوم وتنظيمه.

النتائج الخاصة لهذا اليوم:

في نهاية هذا اليوم التدريبي سيكون المشاركون والمشاركات قادرين على:

١. التعرف إلى أهمية التخطيط.
٢. التعرف إلى أنواع التخطيط.
٣. التعرف إلى نماذج الخطط المستخدمة في مختبر العلوم المدرسي.
٤. توضيح مكونات الخطط التي يستخدمها قيم مختبر العلوم.
٥. بناء خطة مختبر علوم شهرية وسنوية.
٦. تحديد طرق تنظيم العمل في مختبر العلوم المدرسي.
٧. تحديد طرق توظيف التكنولوجيا في إدارة عمل المختبر وتنظيمه.
٨. تقدير أهمية توظيف التكنولوجيا في إدارة عمل المختبر وتنظيمه.

التهيئة والتعلم القبلي لهذا اليوم:

- قائمة التجارب المطلوبة في منهاج العلوم ومتطلباتها.

الجدول الزمني لهذا اليوم:

اليوم وموضوعه		رقم الجلسة	رقم النشاط واسمه	الزمن	
				دقيقة	ساعة
اليوم الأول: التخطيط للعمل المخبري وتنظيمه	الأولى		- النشاط الأول: نشاط افتتاحي	١٠	-
			- النشاط الثاني: مفهوم التخطيط وأهميته	٣٠	-
			- النشاط الثالث: أنواع التخطيط	٣٠	-
			- النشاط الرابع: الخطط المستخدمة في مختبر العلوم/١	-	١
			استراحة	٣٠	-
	الثانية		- النشاط الخامس: الخطط المستخدمة في مختبر العلوم/٢	-	١
			- النشاط السادس: تنظيم العمل في المختبر وتوظيف التكنولوجيا	٥٥	-
			- النشاط السابع: نشاط ختامي	١٥	-
			- التقويم الختامي	١٠	-

أنشطة اليوم

اسم المساق: مبادئ العمل المخبري والأمن والسلامة والدعم في بيئة المختبر -المحتوى التخصصي / قيمو مختبر العلوم	رقم النشاط: (١/١) اسم النشاط: نشاط افتتاحي زمن النشاط: ١٠ دقائق اليوم: الأول الجلسة: الأولى
التهيئة والتحفيز: - الترحيب بالمشاركين والمشاركات وعرض الشرائح (١ - ١٠). نتاج النشاط: - تهيئة المشاركين والمشاركات لموضوع الورشة التدريبية. التعلم القبلي: - لا يوجد. أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض. مستلزمات النشاط: شرائح العرض التقديمي. استراتيجيات تنفيذ النشاط: نقاش. إجراءات تنفيذ النشاط: - عرض الشريحة (١١) وسؤال المشاركين والمشاركات (من خبراتكم في الحياة العملية، اذكروا موقفين أحدهما قمتم بالتخطيط له والآخر لم تقوموا بالتخطيط له). - إتاحة الوقت للمشاركين للتفكير بشكل فردي. - استقبال الإجابات من المشاركين والمشاركات مع نقاش بسيط حول النتائج المترتبة على الموقفين. - التعقيب بعرض الشريحة (١٢).	

زمن النشاط: ٣٠ دقيقة

اليوم: الأول

الجلسة: الأولى

رقم النشاط: (٢/١)

اسم النشاط: مفهوم التخطيط وأهميته

التهيئة والتحفيز:

- الإشارة إلى أنه هناك العديد من الدراسات التي تؤكد على أهمية التخطيط ودوره الفاعل في نجاح الأعمال التي يقوم بها الأفراد وتحقيق نتائج أفضل.

نتاج النشاط:

- التعرف إلى مفهوم التخطيط وأهميته.

التعلم القبلي:

- لا يوجد.

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض، أقلام ملونة.

مستلزمات النشاط: ورقة عمل (٢/١)، شرائح عرض تقديمي، صحائف أعمال.

استراتيجيات تنفيذ النشاط: نقاش جماعي.

إجراءات تنفيذ النشاط:

- عرض الشريحة (١٣) والطلب من المشاركين والمشاركات القيام بمهمة تطبيقية للتوصل إلى مفهوم التخطيط وأهميته.

- تقسيم المشاركين إلى ٥ مجموعات، ثم تكليف المشاركين والمشاركات بالرجوع إلى ورقة عمل (٢/١)، والنقاش مع أفراد المجموعة للتوصل إلى مفهوم التخطيط وأهميته وكتابته على صحيفة عمل.

- عرض المجموعات لأعمالها وتلقي التغذية الراجعة.

- التعقيب بعرض الشرائح (١٤-١٥) مع توضيح ونقاش بسيط.

ورقة العمل رقم (٢/١) مفهوم التخطيط وأهميته

عزيزي المشارك/عزيزتي المشاركة
من خلال العمل مع مجموعتك، ما هو التخطيط؟ وما أهميته؟

التخطيط:

أهمية التخطيط:

زمن النشاط: ٣٠ دقيقة اليوم: الأول الجلسة: الأولى	رقم النشاط: (٣/١) اسم النشاط: أنواع التخطيط
التهيئة والتحفيز: - سؤال المشاركين والمشاركات: هل هنالك طريقة واحدة للتخطيط؟ واستقبال إجابات شفوية سريعة. - الإشارة للمشاركين والمشاركات بأنهم سيتعرفون على أنواع التخطيط في هذا الجزء من اليوم التدريبي. نتاج النشاط: - التعرف إلى أنواع التخطيط. التعلم القبلي: - مفهوم التخطيط وأهميته. أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض، أوراق A4، أقلام ملونة، أقلام عادية. مستلزمات النشاط: ورقة عمل (٣/١)، نشرة (٣/١)، شرائح عرض تقديمي، صحن أعمال. استراتيجيات تنفيذ النشاط: عمل جماعي. إجراءات تنفيذ النشاط: عرض الشريحة (١٦) وإعلام المشاركين والمشاركات بأنهم سيعملون على مهمة تطبيقية. - تقسيم المشاركين والمشاركات إلى ٥ مجموعات. - توجيه المجموعات إلى الاطلاع على نشرة (٣/١)، ثم عمل منتج من اختيار المجموعة على صحيفة العمل مكون من قسمين: القسم الأول عن أنواع التخطيط بشكل عام، والقسم الثاني عن التخطيط في مختبر العلوم، بالرجوع إلى ورقة عمل (٣/١). - عرض المجموعات أعمالها مع تلقي التغذية الراجعة. - ختام المهمة بعرض الشرائح (١٧-٢٠).	

ورقة العمل رقم (٣/١)
أنواع التخطيط

عزيزي المشارك/عزيزتي المشاركة

يرجى العمل مع مجموعتكم على:

- الاطلاع على النشرة المرفقة.

- عمل منتج من اختيار المجموعة لتوضيح ما يأتي:

١. أنواع التخطيط بشكل عام.

٢. التخطيط في مختبر العلوم.

نشرة رقم (٣/١)

التخطيط وأنواعه

التخطيط

التخطيط هو العملية الرسمية لاتخاذ القرارات لمستقبل الأفراد والمنظمات. يشمل التخطيط التعامل مع الأهداف والغايات، واختيار الاستراتيجيات والبرامج الصحيحة لتحقيق الأهداف، وتحديد الموارد المطلوبة وتخصيصها، والتأكد من توصيل الخطط لجميع المعنيين. الخطط عبارة عن بيان بالأشياء التي يجب القيام بها والتسلسل والتوقيت الذي يجب القيام به من أجل تحقيق غاية معينة.

أنواع التخطيط

هناك نوعان أساسيان من التخطيط: التخطيط الاستراتيجي والتشغيلي. التخطيط الاستراتيجي، المعروف أيضًا باسم التخطيط طويل المدى والشامل والمتكامل والشامل والإداري، له ثلاثة أبعاد: تحديد ودراسة الفرص والتهديدات والعواقب المستقبلية؛ عملية تحليل بيئة المنظمة وتطوير أهداف متوافقة جنباً إلى جنب مع الاستراتيجيات المناسبة مع السياسات القادرة على تحقيق تلك الأهداف؛ ودمج عناصر التخطيط المختلفة في هيكل شامل للخطط بحيث تعرف كل وحدة من وحدات المنظمة مسبقاً ما يجب القيام به ومتى وبواسطة من. يهتم التخطيط التشغيلي المعروف أيضًا باسم تخطيط الأقسام، بتنفيذ الأهداف والاستراتيجيات الأكبر التي تم تحديدها من خلال التخطيط الاستراتيجي؛ كما تهتم بتحسين العمليات الجارية وتخصيص الموارد من خلال ميزانية التشغيل.

التخطيط الكلي: يتعامل التخطيط الكلي مع كيانات واسعة ذات حجم كبير ومجموعات ومتوسطات مثل الدخل القومي ودخل الفرد والإنفاق القومي على الاستهلاك والدخل؛ الميزان التجاري وميزان المدفوعات، السكان القوميون إجمالي التسجيل، نسب الالتحاق، الهيكل العمري إلخ. وهكذا، يتعامل التخطيط الكلي مع خطط واسعة لا تأخذ في الاعتبار الأعطال بين المهارات أو تنفيذ المخطط على مستوى القاعدة الشعبية.

التخطيط الجزئي: مقابل النظرية الكلية، تحلل نظرية الاقتصاد الجزئي الاستهلاك والاستثمار للأسر، وأسعار سلع معينة، والمخرجات، والمبيعات وقرارات الشراء للشركات والصناعات الفردية. يبدأ التخطيط الجزئي في التعليم من مستوى القاعدة الشعبية. على سبيل المثال، يجب على رئيس المؤسسة التخطيط لأفضل طريقة لإحضار جميع الأطفال إلى المدرسة في منطقته/منطقتها. هنا يجب التخطيط على مستوى القرية. كيف يمكن للمدارس الفردية أن تحضر وتحقق بجميع الأطفال في المدارس؛ كيف يمكن توفير المدارس في المساكن الفردية؛ وما إذا كان الطلاب المؤهلون يحصلون على منحهم الدراسية في الوقت المحدد.

التخطيط اللامركزي: تعني اللامركزية توزيع السلطات والوظائف الإدارية بين المكونات المحلية. يعني التخطيط اللامركزي تفويض سلطة التخطيط للتنمية المحلية. في ظل نموذج التخطيط اللامركزي، تقوم جميع الوحدات المحلية بإعداد خططها بعد المشاورات اللازمة مع موظفيها وتحليل نقاط القوة والضعف في منطقة التخطيط. يتم بعد ذلك تنسيق هذه الخطط على المستوى المحلي وتلخيصها لوضع خطة المنطقة من خلال مراعاة توافر الموارد المادية والمالية. بصرف النظر عن هذا، قامت الحكومة في الهند أيضًا بتفويض السلطات المالية والإدارية لرؤساء المؤسسات التعليمية التي تم تخصيص ميزانية لها أيضًا ليتم إنفاقها من قبلهم وفقاً لمتطلباتهم. هذه التفويضات المالية متاحة في القواعد المالية العامة. يتم تفويض السلطات الإدارية وفقاً للأحكام الواردة في قانون التعليم للولاية لكل ولاية.

في كثير من الأحيان، يُنظر إلى اللامركزية على أنها شيء معاكس للمركزية. في البلدان الاشتراكية، تم ممارسة مفهوم التخطيط المركزي حيث قامت السلطة المركزية بكل التخطيط. ثم تم نقل هذه الخطط إلى القواعد الشعبية للتنفيذ.

الخطة المتجددة: خطة طويلة الأجل تتم مراجعتها بانتظام ويتم توقع كل مراجعة للأمام مرة أخرى لنفس الفترة مثل الخطة الأصلية، وبالتالي، يمكن مراجعة الخطة المستمرة لمدة ثلاث سنوات كل عام بحيث يتم في نهاية العام الأول مراجعة الخطة. مراجعة الخطة ووضع توقعات جديدة حتى نهاية العام الرابع.

التخطيط الاستراتيجي: العملية الإدارية لتطوير والحفاظ على صلة قابلة للحياة بين أهداف المنظمة ومواردها وفرصها البيئية.

التخطيط للطوارئ: أسلوب التخطيط الذي يحدد الإجراءات التي يتعين على الأفراد والجماعات اتخاذها في أماكن وأوقات محددة في حالة ظهور تهديدات أو فرص غير طبيعية.

التخطيط المؤسسي: أسلوب يهدف إلى دمج جميع أنشطة التخطيط للشركة وربطها بأفضل الأهداف العامة للشركة.

تخطيط القوى العاملة: مصطلح عام لتلك التقنيات المستخدمة للتوصل إلى مواصفات لأي جانب من جوانب متطلبات القوى العاملة المستقبلية أو احتياجات النشر أو التطوير. لقد كان تخطيط القوى العاملة سمة مهمة للتخطيط المركزي في البلدان الاشتراكية.

التخطيط الإجرائي: تحديد كيفية تصنيع المنتج أو الجزء من خلال الرجوع إلى رسومات المكونات والتجميع وبالتالي:

- صياغة تسلسل العملية لكل مكون.
- تحديد الآلات أو الأدوات اليدوية التي سيتم استخدامها؛

- وضع مخطط التصنيع لكل مكون وتجميع فرعي والإدارات ونوع العمالة لأداء العمليات وتحديد الأدوات والتركيبات والمقاييس المستخدمة.
- التخطيط الإرشادي: التخطيط الإرشادي هو التخطيط بالاتفاق والإشارة إلى الأهداف المرغوبة وليس بالإكراه أو بمرسوم. يُعرف أيضًا باسم التخطيط التشاركي.

التخطيط في مختبر العلوم (نموذج SLID)

يركز نموذج SLID على تحقيق أهداف العمل المخبري المطلوبة، وتتضمن الدورة المختبرية الموثوقة العديد من المكونات المترابطة التي تتراوح من تحديد الهدف إلى تقرير المختبر. يجب التخطيط الجيد لعمل المختبر. وبعد التخطيط للخطوات اللازمة يتم تنفيذ العمل المخبري. بمجرد تنفيذ العمل المخبري، تتم عملية التقييم. النشاط الأخير هو وجود نظام تغذية راجعة من أجل التحسين والتعديل على الخطة المخبرية.

يتضمن التخطيط في مختبر العلوم مراعاة الجوانب الآتية:

- تقييم الحاجات، حيث يتم تحديدها من الأهداف الخاصة بالتجارب المخبرية.
- شكل العمل: مجموعات، فردي، عرض المعلم.
- إجراءات ضمان الأمن والسلامة.
- تصميم أدوات التقييم: تقارير التجارب المخبرية، استبانة يعبئها المعلمون والطلبة.

المراجع

- Aggarwal. Y.P. & Thakur. R.S. (2003). Concepts and Terms in Educational Planning a Guidebook. Operations Research and Systems Management Unit – National Institute of Educational Planning and Administration. New Delhi.
- Balta. N. (2015). A Systematic Planning for Science Laboratory Instruction. Eurasia Journal of Mathematics. Science & Technology Education. 2015, (1–13).

رقم النشاط: (٤/١)	زمن النشاط: ٦٠ دقيقة
اسم النشاط: الخطط المستخدمة في مختبر العلوم/١	اليوم: الأول
	الجلسة: الأولى

التهيئة والتحفيز:

- سؤال المشاركين والمشاركات: ما هي الخطط التي ستستخدمونها في عملكم في المختبر المدرسي؟
- استقبال إجابات شفوية بشكل سريع، والتعقيب بأن هناك نوعين من الخطط: الخطة السنوية العامة للمختبر المدرسي وهي من النوع الاستراتيجي، والخطة التنفيذية للأنشطة والتجارب المخبرية وهي من النوع الإجرائي، وفي هذا النشاط سيتم العمل على الخطة السنوية العامة للمختبر المدرسي.

نتاج النشاط:

- التعرف إلى نماذج الخطط المستخدمة في مختبر العلوم المدرسي.
- توضيح مكونات الخطط التي يستخدمها قُيمو مختبر العلوم.
- بناء خطة مختبر علوم سنوية.

التعلم القبلي:

- مفهوم التخطيط وأنواعه.
- قائمة التجارب المطلوبة في منهاج العلوم.
- أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض.
- مستلزمات النشاط: ورقة عمل (٤/١)، شرائح عرض تقديمي، قائمة التجارب العملية المطلوبة في منهاج العلوم ومتطلباتها وأساسها النظري التي تم إنتاجها في اليوم الثاني من المساق (١٦) التخصصي.
- استراتيجيات تنفيذ النشاط: عمل جماعي، عرض تقديمي.

إجراءات تنفيذ النشاط:

- عرض الشريحة (٢١) مع توضيح نموذج الخطة السنوية ومكوناتها للمشاركين والمشاركات، وفتح نقاش حول طريقة بنائها.
- عرض الشريحة (٢٢) وإعلام المشاركين والمشاركات بأنهم سيعملون على مهمة تطبيقية.
- تقسيم المشاركين إلى ٤ مجموعات، كل مجموعة تعمل على بناء خطة سنوية لمختبر العلوم المدرسي بالرجوع

إلى ورقة عمل (٤/١)، وذلك بالاعتماد على قائمة التجارب العملية المطلوبة في منهاج العلوم لجميع الصفوف الدراسية إذا لزم الأمر.

- عرض المجموعات أعمالها وتلقي التغذية الراجعة.

- عرض شريحة (٢٣) وإعلام المشاركين والمشاركات بأنه حان وقت الاستراحة.

ورقة العمل رقم (١/٤)

عزيزي المشارك/عزيزتي المشاركة، اعملوا مع مجموعاتكم على بناء الخطة السنوية لمختبر العلوم المدرسي في الجدول أدناه.

مديرية التربية والتعليم:
اسم المدرسة:

الخطة السنوية العامة للمختبر المدرسي لعام /

[illegible]

توقيع مدير / مديرة المدرسة والخاتم الرسمي

اسم وتوقيع فني / فنية المختبر
التاريخ:-

رقم النشاط: (٥/١) اسم النشاط: الخطط المستخدمة في مختبر العلوم/٢ اليوم: الأول الجلسة: الثانية	زمن النشاط: ٦٠ دقيقة
التهيئة والتحفيز: - الترحيب بالمشاركين والمشاركات بعد الاستراحة، وتذكيرهم بالنتائج التي تم تحقيقها في الجلسة الأولى. - الإشارة للمشاركين والمشاركات أنهم بعد التعرف إلى الخطة السنوية لمختبر العلوم وبنائها، فإن الجزء التالي سيكون عن الخطة التنفيذية للأنشطة والتجارب المخبرية. نتاج النشاط: - التعرف إلى نماذج الخطط المستخدمة في مختبر العلوم المدرسي. - توضيح مكونات الخطط التي يستخدمها قِيمو مختبر العلوم. - بناء خطة مختبر علوم شهرية. التعلم القبلي: - قائمة التجارب العملية المطلوبة في منهاج العلوم. أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض. مستلزمات النشاط: ورقة عمل (٥/١)، شرائح عرض تقديمي، قائمة التجارب العملية المطلوبة في منهاج العلوم ومتطلباتها وأساسها النظري التي تم إنتاجها في اليوم الثاني من المساق (١٦) التخصصي. استراتيجيات تنفيذ النشاط: عمل جماعي، عرض تقديمي. إجراءات تنفيذ النشاط: - عرض الشريحة (٢٤) مع توضيح نموذج الخطة التنفيذية للأنشطة والتجارب المخبرية ومكوناتها للمشاركين والمشاركات، وفتح نقاش حول طريقة بنائها. - عرض الشريحة (٢٥) وإعلام المشاركين والمشاركات بأنهم سيعملون على مهمة تطبيقية. - استمرار المشاركين والمشاركات في العمل ضمن مجموعاتهم الأربعة السابقة، كل مجموعة تعمل على بناء خطة تنفيذية للأنشطة والتجارب لمختبر العلوم المدرسي بالرجوع إلى ورقة عمل (٥/١) وذلك بالاعتماد على قائمة التجارب العملية المطلوبة في منهاج العلوم لجميع الصفوف الدراسية. - عرض المجموعات أعمالها وتلقي التغذية الراجعة.	

ورقة العمل رقم (٥/١)

عزيزي المشارك/عزيزتي المشاركة، اعملوا مع مجموعتكم على بناء الخطة الشهرية لمختبر العلوم المدرسي في الجدول أدناه.

مديرية التربية والتعليم:
اسم المدرسة:

الخطة التنفيذية الشهرية للأنشطة والتجارب المخبرية

الفترة الزمنية (الشهر)	الصف	المبحث	معلم / معلمة المبحث	التجارب والأنشطة التي ستنفذ خلال هذه الفترة	التجهيزات المخبرية المطلوبة	النتيجة (أجريت / لم تجر)	ملاحظات
أيلول				١ - ٢ -			
				١ - ٢ -			
				١ - ٢ -			
تشرين / ١				١ - ٢ - ٣ -			
تشرين / ٢							

توقيع مدير / مديرة المدرسة والخاتم الرسمي

اسم وتوقيع فني / فنية المختبر
التاريخ: / /

رقم النشاط: (٦/١)

زمن النشاط: ٥٥ دقيقة

اسم النشاط: تنظيم العمل في المختبر وتوظيف التكنولوجيا

اليوم: الأول

الجلسة: الثانية

التهيئة والتحفيز:

- سؤال المشاركين والمشاركات عن كيفية تنظيمهم لعمل المختبر المدرسي؟ دون سماع إجابات.
- المتابعة بأنهم في هذا الجزء من اليوم التدريبي سيعملون على التعرف إلى طرق تنظيم وإدارة عمل المختبر المدرسي.

نتاج النشاط:

- تحديد طرق تنظيم العمل في مختبر العلوم المدرسي.
- تحديد طرق توظيف التكنولوجيا في إدارة عمل المختبر وتنظيمه.

التعلم القبلي:

- الخطة السنوية لمختبر العلوم المدرسي.
- الخطة التنفيذية للأنشطة والتجارب المخبرية.

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض.

مستلزمات النشاط: ورقة عمل (٦/١)، نشرة (٦/١)، شرائح عرض تقديمي، قائمة التجارب العملية المطلوبة في منهج العلوم التي تم إنتاجها في اليوم الثاني من المساق (١٦) التخصصي.

استراتيجيات تنفيذ النشاط: نقاش جماعي، عرض تقديمي.

إجراءات تنفيذ النشاط:

- عرض الشريحة (٢٦) وسؤال المشاركين والمشاركات (ما هي السجلات التي يحتاجها قِمو مختبر العلوم لإدارة وتنظيم العمل في مختبر العلوم المدرسي؟).

- الاستماع إلى الإجابات وكتابة كلمات مفتاحية على اللوح الأبيض، ثم التعقيب بعرض الشرائح (٢٧-٣٠) مع توضيح السجلات المعتمدة لتنظيم وإدارة العمل في مختبر العلوم المدرسي ومكوناتها.

- عرض الشريحة (٣١) وإعلام المشاركين والمشاركات بأنهم سيعملون على مهمة تطبيقية.

- تقسيم المشاركين والمشاركات إلى ٣ مجموعات، كل مجموعة ستعمل على تعبئة أحد سجلات تنظيم العمل

المخبري.

- تبادل السجلات بين المجموعات، حيث تقوم كل مجموعة بالاطلاع على سجلات المجموعتين الآخرين والإضافة والتعديل إذا لزم.
- عرض المجموعات لأعمالها مع التغذية الراجعة والاتفاق على التطبيق الصحيح.
- تكليف المجموعات بالنقاش بطرق توظيف التكنولوجيا في إدارة المختبر وتنظيمه.
- الاستماع لإجابات المجموعات والتعقيب بعرض الشرائح (٣٢-٣٣).

سجلات تنظيم العمل المخبري (يومي / أسبوعي / شهري)

اعمل مع مجموعتك على تعبئة أحد سجلات تنظيم العمل في مختبر العلوم، ثم تبادل السجلات مع المجموعات الأخرى.

اسم المدرسة :-

[illegible]

توقيع مدير / مديرة المدرسة

والخاتم الرسمي

مديرية التربية والتعليم:-

اسم المدرسة:-

خطة العمل الأسبوعي

اليوم الحصة	الأحد	الاثنين	الثلاثاء	الأربعاء	الخميس
الأولى					
الثانية					
الثالثة					
الرابعة					
الخامسة					
السادسة					
السابعة					

*نموذج طلبات المعلمين

اسم المعلم: التاريخ: / /

المختبر: علوم عامة ، فيزياء، كيمياء ، أحياء

الصف: المبحث:

الحصة المطلوبة: ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧

اسم التجربة:

عدد المجموعات: () مجموعة.

الأدوات والمواد المطلوبة:

.....

.....

.....

التاريخ

توقيع المعلم

اسم فني المختبر وتوقيعه

* يقص النموذج الخاص بطلبات المعلمين لإجراء التجارب ويوزع فارغا عليهم ويتم تعبئة خطة العمل الأسبوعي من خلاله يدويا أو الكترونيا.

..... مديرية التربية والتعليم اسم المدرسة
 التقرير الشهري للنشاط المخبري / شهر : /

[illegible]

--	--

.....: ملاحظات:

توقيع مدير / مديرة المدرسة

مجموع تجارب علوم الأرض =

التاريخ: / /

نشرة رقم (٦/١)

تنظيم العمل في المختبر وتوظيف التكنولوجيا

السجلات والخطط المستخدمة في تنظيم عمل المختبر وإدارته

- سجل العمل المخبري اليومي.
- خطة العمل الأسبوعي.
- التقرير الشهري للعمل المخبري.
- الخطة التنفيذية الشهرية لمختبر العلوم.
- الخطة السنوية لمختبر العلوم.

إيجابيات توظيف التكنولوجيا في إدارة المختبر وتنظيمه:

- حفظ سجلات وخطط المختبر والمحافظة عليها من الضياع.
- توفير الوقت والجهد للوصول إلى البيانات والسجلات والخطط.
- سهولة التعديل وتصحيح الأخطاء وتحديث السجلات والخطط.
- سهولة إجراء العمليات الحسابية والإحصائية والإضافة والحذف على موجودات المختبر.
- خيارات التحكم في الكم والنوع والشكل للخطط والسجلات حسب ما هو مطلوب.

برمجيات مقترحة لإدارة المختبر وتنظيمه

- Microsoft Word
- Microsoft Excel
- Microsoft Access
- Visual Basic

المراجع

- Liscouski. J. (2014). Elements of Laboratory Technology Management. Institute for Laboratory Automation. Groton, MA.
- www.moe.gov.jo

رقم النشاط: (٧/١) اسم النشاط: نشاط ختامي	زمن النشاط: ١٥ دقيقة اليوم: الأول الجلسة: الثانية
التهيئة والتحفيز: - عرض شريحة (٣٤) الإشارة للمشاركين والمشاركات إلى أن اليوم التدريبي قد وصل إلى نهايته وسماع أهم نقاط التعلم وما سيقومون بتطبيقه في مختبر العلوم. - فتح المجال لهم لطرح أي سؤال أو استفسار بخصوص مجريات اليوم التدريبي. نتاج النشاط: - ختام مجريات الورشة التدريبية وتلخيصها. التعلم القبلي: - الخطط المستخدمة في مختبر العلوم المدرسي. - السجلات المستخدمة في إدارة وتنظيم العمل المخبري. أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض، أوراق A4. مستلزمات النشاط: شرائح عرض تقديمي. استراتيجيات تنفيذ النشاط: عمل جماعي، اللعب. إجراءات تنفيذ النشاط: - عرض الشريحة (٣٥) وتوجيه المشاركين والمشاركات إلى أن النشاط الختامي لهذا اليوم عبارة عن لعبة العامل غير المشترك لتثبيت المفاهيم التي تم تعلّمها. - تقسيم المشاركين والمشاركات إلى ٣ مجموعات، والطلب من كل مجموعة التفكير بثلاثة أمور (أمرين ينتميان وأمر لا ينتمي) للموضوع المخصص للمجموعة (مجموعة ١: الخطة السنوية، مجموعة ٢: الخطة التنفيذية، مجموعة ٣: السجلات). - تبدأ المجموعة الأولى بطرح الأمور التي فكرت بها، وعلى المجموعتين الأخريين معرفة الأمر الذي لا ينتمي، ثم تليها المجموعة الثانية وهكذا. - التعقيب بتعزيز المجموعات الفائزة، والتأكيد على نتائج اليوم التدريبي.	

التقويم الختامي لليوم: (١٠ دقائق)

استراتيجية التقويم:

جلسة نقاش

أداة التقويم:

- المدة الزمنية: ١٠ دقائق عمل في مكان التدريب.

- المهمة: طرح أسئلة ونقاش.

اختيار ٤ مشاركين ومشاركات بشكل عشوائي، بحيث يتم إعطاء كل مشارك/ة سؤال على اليوم التدريبي، وعليه القيام بنقاش إجابة السؤال مع المجموعة كاملة في وقت لا يتجاوز دقيقتين، ويتم إعطاء التغذية الراجعة.

- أسئلة النقاش:

١. ما المقصود بالتخطيط؟ وما أنواعه حسب المدة الزمنية؟

٢. ما الأمور التي تقوم بمراعاتها عند التخطيط للمختبر؟

٣. ما هي الخطط التي تستخدمها في مختبر العلوم؟

٤. ماذا يلزمك من سجلات لتنظيم عمل المختبر؟ وكيف توظف التكنولوجيا في ذلك؟

قائمة المراجع والمصادر

المراجع العربية

- الطيب. أحمد محمد (١٩٩٩). *التخطيط التربوي*. المكتب الجامعي الحديث. القاهرة. مصر.
- ثابت. زياد محمد (٢٠٠٦). *التخطيط الاستراتيجي*. وكالة الغوث الدولية - مركز التطوير التربوي. عمان. الأردن.
- مدبولي. محمد عبد الخالق (٢٠٠١). *التخطيط المدرسي الاستراتيجي*. ط١. الدار العربية للكتاب. القاهرة. مصر.

المراجع الأجنبية

- Aggarwal. Y.P. & Thakur. R.S. (2003). Concepts and Terms in Educational Planning a Guidebook. Operations Research and Systems Management Unit - National Institute of Educational Planning and Administration, New Delhi.
- Liscouski. J. (2014). Elements of Laboratory Technology Management. Institute for Laboratory Automation. Groton, MA.
- Balta. N. (2015). A Systematic Planning for Science Laboratory Instruction. Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education. 2015, 1-13.

الروابط الإلكترونية

- <http://www.moe.gov.jo>. Retrieved: ١٨ Feb 2021.

اليوم الثاني: تنفيذ التجارب الخاصة بمنهاج العلوم

المقدمة

يتناول اليوم التدريبي الثاني التجارب الخاصة بمنهاج العلوم، حيث يتضمن مهمات تطبيقية علمية تهدف إلى تمكين المشاركين والمشاركات من التعرف إلى الآليات المختلفة المستخدمة في تنفيذ هذه التجارب في المختبر المدرسي، كما يتضمن هذا اليوم أدوار قيّمي مختبر العلوم قبل وأثناء وبعد إجراء التجارب العملية في المختبر المدرسي، وصولاً إلى تمكين المشاركين والمشاركات من توظيف التكنولوجيا في تنفيذ التجارب العملية في مختبر العلوم.

النتائج العامة لهذا اليوم:

١. تمكين المشاركين والمشاركات من تنفيذ التجارب الخاصة بمنهاج العلوم.
٢. تمكين المشاركين والمشاركات من توظيف التكنولوجيا في مختبر العلوم (التجارب الافتراضية والمختبر الجاف).

النتائج الخاصة لهذا اليوم:

- في نهاية هذا اليوم التدريبي سيكون المشاركون والمشاركات قادرين على:
١. تحديد مفهوم التجربة العملية في منهاج العلوم.
 ٢. التعرف إلى التجارب العملية في مختبر العلوم والآليات المختلفة المستخدمة في تنفيذها.
 ٣. التعرف إلى أدوار قيم مختبر العلوم قبل وأثناء وبعد تنفيذ التجارب العملية في المختبر.
 ٤. توضيح أهمية التجارب الافتراضية والمختبر الجاف في تعلّم العلوم.
 ٥. التعرف إلى برمجيات المختبر الجاف والمواقع الإلكترونية للتجارب الافتراضية في العلوم.
 ٦. تطبيق ما تم تعلمه في مهمات متنوعة.

التهيئة والتعلم القبلي لهذا اليوم:

- قائمة التجارب المطلوبة في منهاج العلوم ومتطلباتها.

الجدول الزمني لهذا اليوم:

اليوم وموضوعه		رقم الجلسة	رقم النشاط واسمه		الزمن	
					دقيقة	ساعة
اليوم الثاني: تنفيذ التجارب الخاصة بمنهاج العلوم	الأولى		- النشاط الأول: نشاط افتتاحي		١٠	-
			- النشاط الثاني: مفهوم التجربة العملية في منهاج العلوم		١٥	-
			- النشاط الثالث: أنواع التجارب في المختبر وآليات تنفيذها		٥٠	-
			- النشاط الرابع: أدوار قيمي مختبر العلوم في تنفيذ التجارب		-	١
			استراحة		٣٠	-
	الثانية		- النشاط الخامس: توظيف التكنولوجيا في تجارب العلوم		٣٠	-
			- النشاط السادس: برمجيات ومواقع إلكترونية للتجارب العملية		٢٥	١
			- النشاط السابع: نشاط ختامي		١٠	-
			- التقويم الختامي		١٠	-

أنشطة اليوم

اسم المساق: مبادئ العمل المخبري والأمن والسلامة والدعم في بيئة المختبر-المحتوى التخصصي / قيم/ة مختبر العلوم	
رقم النشاط: (١/٢) اسم النشاط: نشاط افتتاحي	زمن النشاط: ١٠ دقائق اليوم: الثاني الجلسة: الأولى
التهيئة والتحفيز: - الترحيب بالمشاركين والمشاركات وعرض الشرائح (١-٥) واستذكار مواضيع الورشة السابقة معهم من خلال رسم خريطة ذهنية على السبورة تلخص مجريات الورشة السابقة. نتاج النشاط: - تهيئة المشاركين والمشاركات لموضوع الورشة التدريبية. التعلم القبلي: - لا يوجد. أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض. مستلزمات النشاط: شرائح العرض التقديمي. استراتيجيات تنفيذ النشاط: نقاش. إجراءات تنفيذ النشاط: - عرض الشريحة (٦) وسؤال المشاركين والمشاركات (من خبراتكم في الحياة العملية، ما هي الخطوات التي تتبعونها في طهي الطعام أو صنع الحلوى؟). - إتاحة الوقت للمشاركين للتفكير بشكل فردي. - استقبال الإجابات من المشاركين والمشاركات مع نقاش بسيط حول الفرق بين مختبر العلوم والمطبخ. - التعقيب بعرض الشريحة (٧).	

زمن النشاط: ١٥ دقيقة

رقم النشاط: (٢/٢)

اليوم: الثاني

اسم النشاط: مفهوم التجربة العملية في منهاج العلوم

الجلسة: الأولى

التهيئة والتحفيز:

- التذكير بأهمية التجارب العملية ودورها في دعم تعلّم الطلبة للمفاهيم العلمية وتحسين مهارات الاكتشاف والاستقصاء لديهم.

نتاج النشاط:

- التعرف إلى مفهوم التجربة العملية في منهاج العلوم.

التعلم القبلي:

- لا يوجد.

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض، أقلام ملونة.

مستلزمات النشاط: ورقة عمل (٢/٢)، شرائح عرض تقديمي، صحائف أعمال.

استراتيجيات تنفيذ النشاط: عمل جماعي، عرض تقديمي.

إجراءات تنفيذ النشاط:

- عرض الشريحة (٨) وإعلام المشاركين والمشاركات بأنهم سيقومون بمهمة للتوصل إلى مفهوم التجربة العملية في منهاج العلوم.

- تقسيم المشاركين إلى ٥ مجموعات، ثم تكليف المشاركين والمشاركات بالرجوع إلى ورقة عمل (٢/٢)، والنقاش للتوصل إلى مفهوم التجربة العملية، وكتابتها على صحيفة العمل.

- عرض المجموعات لأعمالها وتلقي التغذية الراجعة.

- التعقيب بعرض الشرائح (٩-١٠) مع التوضيح.

ورقة العمل رقم (٢/٢)
مفهوم التجربة العملية في منهاج العلوم

عزيزي المشارك/عزيزتي المشاركة
اعمل مع مجموعتك على النقاش للتوصل إلى مفهوم التجربة العملية في منهاج العلوم.

التجربة العملية:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

رقم النشاط: (٣/٢) اسم النشاط: أنواع التجارب في المختبر وآليات تنفيذها اليوم: الثاني الجلسة: الأولى	زمن النشاط: ٥٠ دقيقة
التهيئة والتحفيز: - سؤال المشاركين والمشاركات: لماذا يتم تنفيذ التجارب العملية في المختبر؟ واستقبال إجابات شفوية سريعة. - عرض شريحة (١١) مع التوضيح، ثم الإشارة للمشاركين والمشاركات بأن هناك أنواعاً للتجارب العملية في مختبر العلوم سيتعرفون عليها وعلى آليات تنفيذها في هذا الجزء من اليوم التدريبي. نتاج النشاط: - التعرف إلى أنواع التجارب العملية في مختبر العلوم والآليات المختلفة المستخدمة في تنفيذها. التعلم القبلي: - قائمة التجارب الخاصة بمنهاج العلوم ومتطلباتها. أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض. مستلزمات النشاط: ورقة عمل (٣/٢)، نشرة (٣/٢)، شرائح عرض تقديمي، صحائف أعمال، أقلام ملونة، قائمة التجارب الخاصة بمنهاج العلوم ومتطلباتها التي تم إنتاجها في اليوم التدريبي الثاني مساق (١٦) التخصصي. استراتيجيات تنفيذ النشاط: عمل جماعي. إجراءات تنفيذ النشاط: - سؤال المشاركين والمشاركات (برأيكم، ما هي أنواع التجارب العملية التي يتم تنفيذها في مختبر العلوم؟)، واستقبال إجابات شفوية سريعة، والتعقيب بعرض شريحة (١٢). - عرض الشريحة (١٣) وإعلام المشاركين والمشاركات بأنهم سيعملون على مهمة تطبيقية. - تقسيم المشاركين والمشاركات إلى ٥ مجموعات، ثم إعطاء كل مجموعة نوع من أنواع التجارب. - توجيه المجموعات إلى الاطلاع على نوع التجارب المخصص لهم من خلال نشرة (٣/٢). - تقوم كل مجموعة بعمل عرض توضيحي على صحيفة العمل يتضمن مثلاً من إحدى التجارب من قائمة التجارب الخاصة بمنهاج العلوم وذلك بالرجوع إلى ورقة عمل (٣/٢). ثم عرض المجموعات أعمالها وتلقي التغذية الراجعة.	

ورقة العمل رقم (٣/٢)
أنواع التجارب في المختبر وآليات تنفيذها

عزيزي المشارك/عزيزتي المشاركة

اعمل مع مجموعتك على:

- الاطلاع على المعلومات عن نوع التجارب المخصص لهم من النشرة المرفقة.
- عمل عرض توضيحي على صحيفة العمل يتضمن مثلاً من إحدى التجارب من قائمة التجارب الخاصة بمنهاج العلوم.

نوع التجربة	مثال مع آلية التنفيذ

نشرة رقم (٣/٢)

أنواع التجارب في مختبر العلوم وآليات تنفيذها

تجارب التحقق:

وهي أكثر أنواع التجارب العلمية انتشاراً في التعليم المدرسي، وفيها يعرض المعلم الأفكار الأساسية- المتضمنة للمفاهيم والعلاقات عرضاً نظرياً من خلال المحاضرة أو المناقشة أو القراءة من مرجع معين، ثم يأتي دور التجربة التي تستهدف التحقق من صحة تلك الأفكار والعلاقات من خلال نشاطات عملية محددة، وتمييز المعاني الكامنة وراء تلك العلاقات، ويعرف الطلبة في هذا النوع من التجارب النتائج التي يريدون الحصول عليها، إضافة إلى الإجراءات التي عليهم القيام بها للوصول إلى تلك النتائج. ومن الأمثلة على هذا النوع من التجارب استخدام المجهر لمشاهدة أنواع البكتيريا الموجودة في شرائح محضرة، تمثل الأنواع التي سبق أن تحدث عنها المعلم ورسمها على السبورة، وتفيد هذه التجارب في تنظيم المعرفة التي يتعلمها الطلبة وتوجيهها.

تجارب الاستقراء:

وهي عكس النوع الأول من أنواع التجارب، وتهدف إلى إتاحة الفرصة للطلبة لتكوين المفاهيم والعلاقات والتوصل إليها بأنفسهم من خلال خبرتهم المباشرة، وذلك قبل مناقشة هذه المفاهيم والعلاقات في غرفة الصف، والغرض الأساسي لتجارب الاستقراء هو تقديم العلم باعتباره طريقة في البحث والتفكير، وإتاحة الفرصة للمشاركة في أعمال علمية، بطريقة تشبه ما يقوم به العلماء.

ومن الأمثلة على هذا النوع من التجارب: تحديد العوامل المؤثرة على سرعة حركة البندول وفترته، ويجرب الطلبة هنا تعليق أوزان مختلفة بخيوط مختلفة الأطوال وعلى ارتفاعات مختلفة، وملاحظة سرعة الحركة وزمن الفترة. وعندما يجرب الطلبة جميع المتغيرات الممكنة (الطول، والوزن، والارتفاع) لتحديد أي من هذه المتغيرات يزيد من سرعة حركة البندول، يتوصلون إلى فهم أعمق لعمل البندول مما لو أجريت هذه التجارب حسب إجراءات موصوفة بدقة، مع إعطاء النتائج المتوقعة في كل خطوة.

تجارب موجهة نحو العمليات العلمية:

تسمى العمليات التي يستعملها العلماء في عملهم العملي بطرق العلم أو عمليات العلم وتتضمن: المشاهدة، والتصنيف، والقياس، واستخدام الأرقام، والاتصال، والتعريف الإجرائي وصياغة الفرضيات، وضبط المتغيرات إلخ. ومثل هذه العمليات موجودة في جميع أنواع التجارب، إلا أن بعض أنواع التجارب مخصصة لإكساب الطلبة تدريباً على بعض العمليات، باعتبار ذلك نتيجة مقصودة من التجريب العلمي، فعندما يقدم المعلم إلى طلبته مجموعة من الأكياس تحتوي على عينات من الصخور، ويطلب منهم تصنيفها إلى فئات، واختيار معيار للتصنيف وتسمية الفئات، فإن الهدف من هذه التجربة هو إتقان مهارة (أو عملية) التصنيف، وهي ليست مجرد تدريب آلي بل إنها تتطلب من الطلبة دقة في الملاحظة ووضوحاً في المفاهيم.

تجارب موجهة نحو المهارات الفنية:

يتطلب العمل العلمي إتقان مهارات استعمال الأدوات والأجهزة في جمع البيانات وتنظيمها، مع مراعاة الدقة اللازمة في قراءة القياسات وتسجيلها، ووضع الأجزاء المختلفة من الجهاز في أماكنها، وتوجيهها بحيث تضمن الحصول على النتائج المتوقعة، وهناك في كل تجربة مهارات فنية تحتاج إلى تدريب خاص، فاستعمال المجهر - مثلاً - يحتاج إلى معرفة الخطوات والإجراءات التي تلزم لوضع المجهر في المكان المناسب، وتوجيه الإضاءة واستعمال ضوابط العدسات إلخ، وقراءة قياس حجوم السوائل في الأسطوانات المدرجة أو في السحاحة يتطلب مهارة فنية تتعلق بمستوى النظر إليها ووضع ورقة في الجهة الأخرى منها مقابل العين، وهكذا. وبعض هذه المهارات الفنية يتطلب تنظيماً عضلياً أو تناسقاً بين عمل العين واليد أو اتزاناً في حركة اليد. وما لم يتم إتقان هذه المهارات في وقت مبكر من خلال التدريب العملي عليها، فإنه يخشى أن تتأصل في سلوك الطلبة عادات غير جيدة تعيقهم عن إنجاز عمليات التجريب الأخرى.

تجارب الاكتشاف:

يمارس الطلبة في هذا النوع من التجارب حرية كبيرة في التخطيط والتنفيذ لدراسة مشكلات معينة أو للإجابة عن أسئلة معينة دون أن يعطوا المعلومات النظرية اللازمة أو تحديد الإجراءات العملية لهم. ومع أنه يتوقع من الطلبة أن يحصلوا على نتيجة - فلا يكون نشاطهم التجريبي عبثاً - فإن نتائج التعلم المحددة تترك للطلبة لتحديدها ولتحقيقها. وتعد تجارب الاكتشاف إحدى صور المنهج الاستقصائي، مثلها في ذلك مثل حل المشكلات وعمليات الاستدلال، لكن الاستقصاء في تجارب الاكتشاف يتم من خلال قيام الطلبة بالتجريب

العملي لاكتشاف المعلومات عن طريق التعلم الاكتشافي الذي يعزز ثقة المتعلم بقدرته على اكتشاف المعلومات والعلاقات والأنماط والوصول إلى حلول للمشكلات، ويبني التكامل بين البنية المعرفية لمادة التعلم والبنية المعرفية للمتعلم نفسه، وينقل دافعية التعلم من كونها خارجية إلى دافعية داخلية. ومع ما للاكتشاف من قيمة نظرية يؤكدّها التربويون وعلماء النفس، فإن نتائج البحوث لم تؤكد المزايا الإيجابية للاكتشاف بشكل قاطع. وبعض علماء النفس، ومنهم ديفيد أوزوبل، يشكك في جدوى التعلم بالاكتشاف، وفي قيمته من الناحية العملية، نظرا للوقت الطويل الذي يستغرقه، وحاجة المتعلم إلى تقديم المادة العلمية بطريقة ذات بنية منظمة متتابعة تجعل لهذه المادة معنى بالنسبة للمتعلم.

المراجع

- Belay. Tafa (2012). Laboratory Activities and Students Practical Performance. AICE. 2(3).
- Roberts. Ros (2004). Using different types of practical within a problem-solving model of science. School Science Review. 85(312).

رقم النشاط: (٤/٢) اسم النشاط: أدوار قيّمي مختبر العلوم في تنفيذ التجارب اليوم: الثاني الجلسة: الأولى	زمن النشاط: ٦٠ دقيقة
التهيئة والتحفيز: - التمهيد للمشاركين والمشاركات بسؤالهم (بعد أن تعرفتم على أنواع التجارب وآليات تنفيذها، ما هي أدواركم كقيمي مختبر في تلك التجارب؟) دون سماع إجابات، ثم الإشارة للمشاركين والمشاركات بأن هناك أدوار محددة لهم قبل وأثناء وبعد إجراء التجارب العملية سيتعرفون عليها في الجزء التالي. نتاج النشاط: - التعرف إلى أدوار قيم مختبر العلوم قبل وأثناء وبعد تنفيذ التجارب العملية في المختبر. التعلم القبلي: - التخطيط. أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض. مستلزمات النشاط: ورقة عمل (٤/٢)، نشرة (٤/٢) شرائح عرض تقديمي، فيديو (٤-٢) تجربة الخلية الكهروكيميائية في مجلد المواد المساندة. استراتيجيات تنفيذ النشاط: عمل جماعي، عرض تقديمي. إجراءات تنفيذ النشاط: - عرض الشريحة (١٤) وفتح نقاش حول أدوار قيم مختبر العلوم وكتابة الكلمات المفتاحية على اللوح. - عرض الشريحة (١٥) وإعلام المشاركين والمشاركات بأنهم سيعملون على مهمة تطبيقية، ثم عرض فيديو تجربة الخلية الكهروكيميائية البسيطة. - عرض الشريحة (١٦) وتقسيم المشاركين إلى ٥ مجموعات، كل مجموعة تتطلع على نشرة (٤/٢) وتعمل على نقاش أدوار قيّمي مختبر العلوم في التجربة التي تم عرضها، وكتابتها على ورقة العمل (٤/٢). - عرض المجموعات أعمالها وتلقي التغذية الراجعة ثم عرض الشرائح (١٧-١٩). - عرض شريحة (٢٠) وإعلام المشاركين بأنه حان وقت الاستراحة.	

ورقة العمل رقم (٤/٢)

أدوار قيمي مختبر العلوم قبل وأثناء وبعد تنفيذ التجارب العملية في المختبر

عزيزي المشارك/عزيزتي المشاركة

بعد اطلاعك مع مجموعتك على فيديو تجربة الخلية الكهروكيميائية البسيطة، يرجى العمل على كتابة أدواركم مفصلة في الجدول أدناه.

تجربة الخلية الكهروكيميائية البسيطة – علوم أدوار قيمي مختبر العلوم	
	قبل تنفيذ التجربة
	أثناء تنفيذ التجربة
	بعد تنفيذ التجربة

نشرة رقم (٤/٢)

أدوار قيمي مختبر العلوم الفنية

قبل حصة تنفيذ التجربة

- تحضير الأجهزة والأدوات والمواد المطلوبة لكل تجربة على حده، ووضعها في مكان خاص في غرفة التحضير والتخزين، والاشتراك مع المعلم في مراجعة الأجهزة والأدوات والمواد المطلوبة، وإجراء التجربة للتأكد من صلاحيتها، وتوفير ما هو غير متوفر سواءً بالشراء أو بالاستعارة أو بإنتاج بدائل لا من خامات و مواد متوافرة في المختبر أو في البيئة في حالة عدم وجود بعض الأجهزة أو الأدوات الأصلية أو عدم كفايتها، أو بعمل التوصيلات الزجاجية وغيرها التي تتطلبها بعض التجارب، أو تحضير محاليل الكواشف اللازمة وغيرها من اللوازم التي يتطلب إنتاجها في المختبر.
- الإشراف على نظافة وتهوية المختبر والتأكد من توفر وسائل الإضاءة والوقود وغيرها، وإجراء الصيانة اللازمة لها إذا دعت الحاجة.
- العمل على توفير العينات النباتية والحيوانية اللازمة للفحص والتشريح، سواءً بشرائها من سلفة النشاط أو التبرعات أو جمعها من البيئة إذا كانت متوفرة.
- مساعدة المعلمين الجدد في التعرف إلى الأجهزة والأدوات والمواد وغيرها الموجودة في المختبر وغرفة التحضير والتخزين، وإمدادهم بالخبرات في بعض التجارب التي تحتاج إلى مهارات خاصة.

أثناء حصة تنفيذ التجربة

- التعاون مع المعلم في تنظيم الأجهزة والأدوات المعدة لتجارب العرض طبقاً لتسلسلها في الدروس، ومساعدته في إجراء بعض التجارب وفي الإشراف على الطلبة أثناء تنفيذ التجارب.
- مشاركة المعلم أثناء التجارب العملية في مساعدة الطلبة على إجراء التجارب أو الأنشطة في حالة توفر الأدوات والمواد اللازمة لقيام الطلبة بإجراء التجارب بأنفسهم.
- استبدال أجهزة سليمة بالأجهزة التي قد تتوقف عن العمل أثناء إجراء التجارب، أو إصلاح أي خلل فني فيها.
- التعامل مع الإصابات التي قد تحدث سواءً للمعلم أو الطلبة مثل تقديم الإسعافات الأولية.

بعد تنفيذ التجربة

- إعادة الأجهزة والأدوات بعد انتهاء الحصة مباشرة إلى أماكنها بحيث تكون نظيفة ومرتبطة وجاهزة للاستعمال مرة أخرى.

- التأكد من سلامة الأجهزة التي استعملت في التجارب، خصوصاً الأجهزة الحساسة مثل أجهزة القياس.
- استكمال تسجيل بيانات التجربة في سجل العمل اليومي ومراجعتها مع المعلم، والطلب منه التوقيع عليها.
- تحرير محاضر الكسر أو التلف وتحديد المتسبب في ذلك وتعويض ما كسر أو تلف من الأجهزة والأدوات من مخزن المختبر أو عن طريق الشراء.
- إضافة المحاليل في عبواتها الخاصة بدلاً مما استهلك أثناء التجربة.

المراجع

- وزارة التربية والتعليم (٢٠٠٧). تعليمات وصف وتصنيف الوظائف للمدارس الحكومية رقم (٥) لسنة ٢٠٠٧. عمان. الأردن.
- شاهين. جميل (٢٠١٤). الطرائق الأساسية في المختبرات العلمية. ط٢. دار المناهج للنشر والتوزيع. عمان. الأردن.
- Clough, M. (2007). Learning and Teaching in the School Science Laboratory. Lawrence Erlbaum Associates. 15(393).

زمن النشاط: ٣٠ دقيقة

رقم النشاط: (٥/٢)

اليوم: الثاني

اسم النشاط: توظيف التكنولوجيا في تجارب العلوم

الجلسة: الثانية

التهيئة والتحفيز:

- الترحيب بالمشاركين والمشاركات بعد الاستراحة، وتذكيرهم بالنتائج التي تم تحقيقها في الجلسة الأولى.
- الإشارة للمشاركين والمشاركات بأن الجزء التالي سيكون عن توظيف التكنولوجيا في تنفيذ تجارب العلوم، وسؤالهم حول مفهوم المختبر الافتراضي أو الجاف، وسماع بعض الإجابات ثم عرض شريحة (٢١).

نتائج النشاط:

- توضيح أهمية التجارب الافتراضية والمختبر الجاف في تعلم العلوم.

التعلم القبلي:

- تنفيذ التجارب الخاصة بمنهاج العلوم.

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض، أقلام ملونة.

مستلزمات النشاط: ورقة عمل (٥/٢)، شرائح عرض تقديمي، صحائف أعمال.

استراتيجيات تنفيذ النشاط: Think Pair Share، عرض تقديمي.

إجراءات تنفيذ النشاط:

- عرض الشريحة (٢٢) وطرح السؤال الوارد فيها (ما أهمية التجارب الافتراضية والمختبر الجاف في تعلم العلوم؟) دون سماع إجابات، وإعلام المشاركين والمشاركات بأنهم سيجيبون عن السؤال من خلال مهمة تطبيقية.

- استمرار المشاركين والمشاركات في العمل ضمن مجموعاتهم السابقة، وتوجيه المشاركين والمشاركات إلى ورقة عمل (٥/٢) والتفكير في السؤال المطروح بشكل فردي (٣ دقائق)، ثم مشاركة العمل بشكل ثنائي (٣ دقائق)، ثم مشاركة المجموعة والاتفاق على نقاط أهمية التجارب الافتراضية والمختبر الجاف وكتابتها على صحيفة العمل.

- عرض المجموعات أعمالها.

- التعقيب بعرض الشرائح (٢٣-٢٤).

ورقة العمل رقم (٥/٢)

توظيف التكنولوجيا في تجارب العلوم

عزيزي المشارك/عزيزتي المشاركة

ما أهمية التجارب الافتراضية والمختبر الجاف في تعلم العلوم؟

يرجى العمل على:

- التفكير في الإجابة عن السؤال بشكل فردي.
- مناقشة الزميل/ة في إجابة السؤال.
- تشارك مع المجموعة على إجابة السؤال، وكتابة الإجابة عن صحيفة العمل.

زمن النشاط: ٨٥ دقيقة

رقم النشاط: (٦/٢)

اليوم: الثاني

اسم النشاط: برمجيات ومواقع إلكترونية للتجارب العملية

الجلسة: الثانية

التهيئة والتحفيز:

- سؤال المشاركين والمشاركات عن البرمجيات والمواقع الإلكترونية التي تختص بتجارب العلوم، وسماع إجابات سريعة.

- المتابعة بأنهم في هذا الجزء من اليوم التدريبي سيتعرفون على بعض البرمجيات والمواقع الإلكترونية التي تساعد في تنفيذ تجارب العلوم وتطبيقها.

نتاج النشاط:

- التعرف إلى برمجيات المختبر الجاف والمواقع الإلكترونية للتجارب الافتراضية في العلوم.

التعلم القبلي:

- تنفيذ التجارب الخاصة بمنهاج العلوم.

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض، أجهزة حاسوب متصلة بالإنترنت للمشاركين/ات عدد ٤، برمجيات (Crocodile Chemistry، Crocodile physics) مثبتة على أجهزة الحاسوب موجودة في مجلد المواد المساندة.

مستلزمات النشاط: ورقة عمل (٦/٢)، نشرة (٦/٢)، شرائح العرض التقديمي.

استراتيجيات تنفيذ النشاط: عمل جماعي، جولة المعرض (على الطاولات).

إجراءات تنفيذ النشاط:

- عرض الشرائح (٢٥-٢٧) مع توضيح البرمجيات والمواقع الإلكترونية للمشاركين والمشاركات.

- عرض الشريحة (٢٨) وإعلام المشاركين والمشاركات بأنهم سيعملون على مهمة تطبيقية.

- تقسيم المشاركين والمشاركات إلى ٤ مجموعات، كل مجموعة ستعمل على الرجوع إلى ورقة عمل (٦/٢) والاطلاع على برمجية أو موقع إلكتروني من البرمجيات والمواقع الإلكترونية التي تم عرضها. حيث تطلع كل مجموعة على معلومات البرمجية أو الموقع الإلكتروني من النشرة (٦/٢)، ثم تقوم بفتح البرمجية أو الموقع الإلكتروني على جهاز الحاسوب المخصص لها والتعرف عليها.

- تقوم كل مجموعة باختيار تجربة عملية من مباحث العلوم لأحد الصفوف الدراسية وتطبيقها على البرمجية أو

الموقع الإلكتروني المخصص لها.

- تقوم كل مجموعة بالتحضير لعرض شفهي عن البرمجية أو الموقع الإلكتروني المخصص لها بالإضافة إلى التجربة التي قامت بتنفيذها، ثم اختيار أحد المشاركين والمشاركات لتقديم العرض للمجموعات الأخرى.
- تقوم المجموعات واحدة تلو الأخرى بالتجوال على المجموعات الأخرى للتعرف على البرمجيات والمواقع الإلكترونية وطريقة توظيفها في تنفيذ تجارب العلوم.
- ختام المهمة وتقديم التغذية الراجعة للمجموعات والإجابة عن الاستفسارات إن وجدت.

ورقة العمل رقم (٦/٢)
توظيف التكنولوجيا في تجارب العلوم

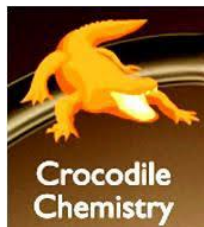
عزيزي المشارك/عزيزتي المشاركة

اجلس/ي مع مجموعتك، واعمل على ما يأتي:

- الرجوع للنشرة المرفقة لقراءة معلومات عن البرمجية أو الموقع الإلكتروني المخصص للمجموعة.
- استعراض البرمجية المخصصة لكم أو الموقع الإلكتروني على جهاز الحاسوب.
- تنفيذ تجربة مختارة من منهاج العلوم باستخدام البرمجية أو الموقع الإلكتروني.
- تحضير عرض شفهي عن البرمجية أو الموقع الإلكتروني وآلية تنفيذ التجربة المختارة.

نشرة رقم (٦/٢)

توظيف التكنولوجيا في مختبر العلوم

الموقع الإلكتروني أو البرمجية	الوصف
Crocodile physics Crocodile chemistry  	يصلح لتنفيذ التجارب العلمية في (الفيزياء والكيمياء) للمراحل الدراسية المختلفة. تقوم بمحاكاة المختبرات الحقيقية يستطيع المستخدم من خلالها تنفيذ التجارب الفيزيائية في (الإلكترونيات والحركة والقوى والبصريات والموجات) وكذلك تجارب الكيمياء بفروعها المختلفة
https://phet.colorado.edu/ 	موقع يحتوي على محاكاة تفاعلية للتجارب العلمية (فيزياء، كيمياء، أحياء، علوم أرض) بالإضافة إلى الرياضيات
https://praxilabs.com/ 	تساعدك PraxiLabs على إجراء تجارب علمية في أي مكان عبر معامل افتراضية تفاعلية ثلاثية الأبعاد.
https://www.edumedia-sciences.com/en/	تعلم بمرح واستكشف العلوم من خلال التعلم القائم على الاستقصاء.
https://www.optics4kids.org/	التجارب التي ستساعدك على فهم فيزياء الضوء وتوضح لك كيفية التلاعب بالضوء واللون.

زمن النشاط: ١٠ دقائق اليوم: الثاني الجلسة: الثانية	رقم النشاط: (٧/٢) اسم النشاط: نشاط ختامي
التهيئة والتحفيز: - الإشارة للمشاركين والمشاركات إلى أن اليوم التدريبي قد وصل إلى نهايته، ووصف النتائج التي تم تحقيقها في اليوم التدريبي، فتح المجال لهم لطرح أي سؤال أو استفسار بخصوص مجريات اليوم التدريبي. نتاج النشاط: - ختام مجريات الورشة التدريبية وتلخيصها. التعلم القبلي: - تنفيذ التجارب الخاصة بمنهاج العلوم. - توظيف التكنولوجيا في مختبر العلوم. أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض، شرائح عرض تقديمي، sticky notes، أقلام عادية. مستلزمات النشاط: شرائح العرض التقديمي، تجهيز ورقتين على اللوح إحداهما بعنوان TOP والأخرى بعنوان TIP. استراتيجيات تنفيذ النشاط: نقاش، لعب. إجراءات تنفيذ النشاط: - عرض الشريحة (٢٩) وتوجيه المشاركين والمشاركات إلى أن النشاط الختامي لهذا اليوم عبارة عن لعبة Tip/Top. - توزيع بطاقات sticky notes على المشاركين والمشاركات بواقع بطاقتين (أخضر وبرتقالي) لكل مشارك/ة. - تكليف كل مشارك/ة بكتابة ما أعجبه وتمكن منه في اليوم التدريبي على البطاقة الخضراء، وكتابة النقاط التي بحاجة إلى تحسين وتوضيح أكثر على البطاقة البرتقالية، ويقوم بتعليق البطاقة الخضراء تحت ورقة TOP والبطاقة البرتقالية تحت ورقة TIP. - استعراض البطاقات وشكر المشاركين والمشاركات على تفاعلهم.	

التقويم الختامي لليوم: (١٠ دقائق)

استراتيجية التقويم:

طرح أسئلة ونقاش

أداة التقويم:

– المدة الزمنية: ١٠ دقائق عمل في مكان التدريب.

الأسئلة
ما هو مفهوم التجربة العملية في منهاج العلوم؟
عدد/ي أنواع التجارب العملية في مختبر العلوم؟ وأذكر/ي آليات تنفيذها
ما هي أدوار قيمي مختبر العلوم قبل وأثناء وبعد تنفيذ التجارب العملية في المختبر؟
ما هي إيجابيات التجارب الافتراضية والمختبر الجاف في تعلم العلوم؟
كيف تعمل برمجيات المختبر الجاف والمواقع الإلكترونية للتجارب الافتراضية في العلوم؟ هل يمكن للطلبة استخدامها؟

عززي المشارك/عزيتي المشاركة
يرجى الإجابة عن الأسئلة الآتية ومناقشتها قبل الخروج من التدريب

١. ما هو مفهوم التجربة العملية في منهاج العلوم؟
٢. عدد/ي أنواع التجارب العملية في مختبر العلوم؟ واذكر/ي آليات تنفيذها.
٣. ما هي أدوار قيمي مختبر العلوم قبل وأثناء وبعد تنفيذ التجارب العملية في المختبر؟
٤. ما هي إيجابيات التجارب الافتراضية والمختبر الجاف في تعلم العلوم؟
٥. كيف تعمل برمجيات المختبر الجاف والمواقع الإلكترونية للتجارب الافتراضية في العلوم؟ هل يمكن للطلبة استخدامها؟

قائمة المراجع والمصادر

المراجع العربية

- وزارة التربية والتعليم (٢٠٠٧). تعليمات وصف وتصنيف الوظائف للمدارس الحكومية رقم (٥) لسنة ٢٠٠٧. عمان. الأردن.
- الراضي. احمد (٢٠٠٨). أثر استخدام تقنية المعامل الافتراضية على تحصيل طلاب الثالث الثانوي في مقرر الكيمياء في منطقة القصيم التعليمية. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة الملك سعود - كلية التربية. الرياض. المملكة العربية السعودية.
- شاهين. جميل (٢٠١٤). الطرائق الأساسية في المختبرات التعليمية. ط٢. دار المناهج للنشر والتوزيع. عمان. الأردن.

المراجع الأجنبية

- Clough, M. (2007). Learning and Teaching in the School Science Laboratory. Lawrence Erlbaum Associates. 15(393).
- Belay, T. (2012). Laboratory Activities and Students Practical Performance. AICE, 2(3).
- Roberts, R. (2004). Using different types of practical within a problem-solving model of science. School Science Review, 85(312).
- Millar. R. (2004). The role of practical work in the teaching and learning of science. Paper Presented at the Meeting of High School Science Laboratories: Role and Vision. Washington, DC.
- Abrahams. I. & Saglam, M. (2010). A study of teachers' views on practical work in secondary schools in England and Wales. International Journal of Science Education. 32(6).

الروابط الإلكترونية

- <https://phet.colorado.edu/> , Retrieved on 28-Feb-2021. Retrieved: 28-Feb-2021.
- <https://praxilabs.com/>, Retrieved on 28-Feb-2021. Retrieved: 28-Feb-2021.
- <https://crocodile-chemistry-605-pt.software.informer.com/>. Retrieved: 28-Feb-2021.
- <https://crocodile-physics.software.informer.com/>. Retrieved: 28 Feb 2021.

الفيديو

- Kafah Almazroui. (2018, March 4). Voltaic Cell الخلية الكهروكيميائية/البسيطة <https://drive.google.com/file/d/1RdRleWVZWf4pAMjalu9rC5YmBNeAneaP/view?usp=sharing>

اليوم الثالث: المواد والأدوات المخبرية وإجراءات السلامة في المختبر

المقدمة

يهدف اليوم الثالث من المساق السابع عشر إلى تمكين المشاركين والمشاركات من التعامل بطريقة صحيحة مع المواد والأدوات المخبرية من حيث: استخدامها بشكل آمن، وتخزينها وتصنيفها. كذلك يمكّنهم من الوعي بإجراءات السلامة اللازمة لحماية المعلمين والطلبة في المختبر، وعمل الإسعافات الأولية الأساسية لأي إصابة يمكن أن تحدث أثناء وبعد تنفيذ التجارب في مختبر العلوم.

النتائج العامة لهذا اليوم:

١. تمكين المشارك/ة من التعامل مع المواد والأدوات في مختبر العلوم.
٢. تمكين المشارك/ة من توفير إجراءات الأمن والسلامة في مختبر العلوم.

النتائج الخاصة لهذا اليوم:

في نهاية هذا اليوم التدريبي سيكون المشاركون والمشاركات قادرين على:

١. تصنيف المواد والأدوات والأجهزة المخبرية حسب خصائصها.
٢. التعرف إلى قواعد تخزين المواد والأدوات المخبرية والطريقة الآمنة للتعامل معها.
٣. التعرف إلى قواعد التعامل مع المواد الكيميائية في المختبر من حيث الاستخدام والتخزين والأمان لتجنب حدوث المخاطر.
٤. التعرف إلى إجراءات السلامة واللوحات الإرشادية والتحذيرية التي تضمن سلامة الطلبة والمعلمين أثناء إجراء التجارب المخبرية وبعدها.
٥. التعرف إلى الإسعافات الأولية الأساسية للإصابات المحتمل حدوثها في مختبر العلوم.
٦. تقدير أهمية التعرف إلى قواعد التعامل مع المواد الكيميائية في المختبر من حيث الاستخدام والتخزين والأمان لتجنب حدوث المخاطر.

التهيئة والتعلم القبلي لهذا اليوم:

- المهام الإدارية والمهام الفنية لمختبر العلوم.

الجدول الزمني لهذا اليوم:

اليوم وموضوعه		رقم الجلسة	رقم النشاط واسمه	الزمن	
				دقيقة	ساعة
اليوم الثالث: المواد والأدوات المخبرية وإجراءات السلامة في المختبر	الأولى		- النشاط الأول: نشاط افتتاحي	١٥	-
			- النشاط الثاني: المواد والأدوات والأجهزة المخبرية	٣٥	-
			- النشاط الثالث: المواد الكيميائية في مختبر العلوم	١٥	١
			استراحة	٣٠	-
	الثانية		- النشاط الرابع: سلامة الطلبة والمعلمين في المختبر	١٥	١
			- النشاط الخامس: الإسعافات الأولية	٥٠	-
			- النشاط السادس: نشاط ختامي	١٠	-
			- التقويم الختامي	١٠	-

أنشطة اليوم

اسم المساق: مبادئ العمل المخبري والأمن والسلامة والدعم في بيئة المختبر -المحتوى التخصصي / قيمو مختبر العلوم	رقم النشاط: (١/٣) اسم النشاط: نشاط افتتاحي زمن النشاط: ١٥ دقيقة اليوم: الثالث الجلسة: الأولى
التهيئة والتحفيز: - الترحيب بالمشاركين والمشاركات وعرض الشرائح (١-٥). نتاج النشاط: - تهيئة المشاركين والمشاركات لموضوع الورشة التدريبية. التعلم القبلي: - لا يوجد. أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض. مستلزمات النشاط: شرائح العرض التقديمي، فيديو (١-٣) في ملف المواد المساندة. استراتيجيات تنفيذ النشاط: نقاش. إجراءات تنفيذ النشاط: - عرض الشريحة (٦) وعرض فيديو قصير، ثم سؤالهم هل يمكن أن يحدث ذلك في مختبراتكم؟ ولماذا؟ - تيسير نقاش قصير. - التعقيب بعرض الشريحة (٧).	

زمن النشاط: ٣٥ دقيقة

رقم النشاط: (٢/٣)

اليوم: الثالث

اسم النشاط: المواد والأدوات والأجهزة المخبرية

الجلسة: الأولى

التهيئة والتحفيز:

- استذكار مواضيع الورشة السابقة معهم من خلال رسم خريطة ذهنية على السبورة تلخص مجريات الورشة السابقة، كما يتم التذكير بأهمية العمل المخبري في تعلّم الطلبة لمنهاج العلوم، والاتفاق مع المشاركين والمشاركات على أهمية تنظيم وترتيب مختبر العلوم لتحقيق الفعالية في تقديم الخدمة المطلوبة للطلبة والمعلمين.

نتاج النشاط:

- تصنيف المواد والأدوات والأجهزة المخبرية حسب خصائصها.
- التعرف إلى قواعد تخزين المواد والأدوات المخبرية والطريقة الآمنة للتعامل معها.

التعلم القبلي:

- لا يوجد.

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض، أقلام ملونة.

مستلزمات النشاط: ورقة عمل (٢/٣)، نشرة (٢/٣)، شرائح العرض التقديمي، صحائف أعمال.

استراتيجيات تنفيذ النشاط: عمل جماعي، عصف ذهني، عرض تقديمي.

إجراءات تنفيذ النشاط:

- عرض الشريحة (٨) وإعلام المشاركين والمشاركات بأنهم سيقومون بمهمة للتوصل إلى تصنيف المواد والأدوات والأجهزة المخبرية.
- تقسيم المشاركين إلى ٥ مجموعات، ثم تكليف المشاركين والمشاركات بعمل عصف ذهني لموجودات مختبر العلوم من مواد وأجهزة وأدوات على ورق A4، ثم تصنيفها في مجموعات حسب خصائصها وطرق تخزينها وكتابتها على صحيفة العمل بالرجوع ورقة عمل (٢/٣).
- عرض المجموعات لأعمالها وتلقي التغذية الراجعة، ثم التعقيب بعرض الشرائح (٩-١١).
- سؤال المشاركين والمشاركات (ما هي قواعد تخزين المواد والأدوات المخبرية والطريقة الآمنة للتعامل معها؟)، واستقبال إجابات شفوية.
- عرض الشرائح (١٢-١٤) مع التتويه إلى الرجوع نشرة (٢/٣).

ورقة العمل رقم (٢/٣)

المواد والأدوات والأجهزة المخبرية

عزيزي المشارك/عزيزتي المشاركة

اعمل مع المجموعة على ما يأتي:

- عمل عصف ذهني للمواد والأدوات والأجهزة الموجودة في مختبر العلوم على ورق A4.
- تصنيف المواد والأدوات والأجهزة حسب خصائصها وطرق تخزينها وكتابتها على صحيفة العمل.

تصنيف موجودات المختبر حسب طرق تخزينها	تصنيف موجودات المختبر حسب خصائصها

نشرة رقم (٢/٣)

المواد والأدوات الموجودة في مختبر العلوم

تصنيفها وقواعد تخزينها

تصنيف المواد والأدوات الموجودة في مختبر العلوم

١. العدد: تشمل المطرقة، الزرادية، المبرد، مقص الحديد... إلخ.
٢. التجهيزات الأساسية: تشمل الحامل المعدني وتوابعه، الحامل الخشبي، الملاقط، مثقب الفلين، مصابيح بنسن، أسطوانات الغاز.
٣. الكهرباء والمغناطيسية: تضم جميع الأجهزة والأدوات التي تستخدم في تجارب الكهرباء والمغناطيسية مثل الأميتر، الوصلات الكهربائية، المغناطيس بأشكاله، البوصلات، المحولات، المصابيح ... إلخ.
٤. الميكانيك: وتضم موازين الكتلة بأنواعها، العربة الميكانيكية، أسطوانة أرخميدس، أجهزة قياس الضغط ...
٥. الصوت: وتشمل الشوكة الرنانة، الصونوميتر، الأوتار، وجميع الأدوات والآلات الصوتية.
٦. الضوء: وتضم المرايا والعدسات بأنواعها، وحاملات المرايا والعدسات، والمناشير الضوئية بأنواعها.
٧. الحرارة: تضم أجهزة التمدد الطولي والحجمي، موازين الحرارة بأنواعها، المسعر النحاسي، والمزدوج الحراري.
٨. المواد الكيميائية: تشمل الحموض والقواعد والأملاح والكواشف والعناصر.
٩. الزجاجيات: تضم الدوارق بأنواعها وأنابيب الاختبار والقصبان الزجاجية والأوعية الزجاجية بأنواعها.
١٠. التشريح: تشمل المجهر بأنواعه، حوض التشريح، أدوات التشريح، شرائح جاهزة وغير جاهزة مع أغطيتها، والمحنطات النباتية والحيوانية.
١١. المجسمات واللوحات: وتضم جميع المجسمات واللوحات التوضيحية المستخدمة في المختبر مثل مجسم الهيكل العظمي، مجسم القلب، صندوق الصخور، لوحة الصخور، لوحة الخلية ... إلخ.
١٢. الأجهزة: وتشمل أجهزة الحاسوب والتلفاز والعرض التقديمي واللوح الذكي ... إلخ مما هو متوفر في المختبر.

١٣. معدات الإسعافات: وتشمل طفايات الحريق بأنواعها، وخزانة الإسعافات الأولية وما تحتويها.

قواعد تخزين المواد والأدوات المخبرية

- وضع ملصقات تعريفية على كل من المواد والأدوات المخبرية.
- وضع ملصقات محتويات على أماكن تخزين المواد والأدوات المخبرية لسهولة الوصول إليها.

- توفير أدوات السلامة الشخصية واستخدامها عند التعامل مع المواد والأدوات المخبرية: معطف المختبر، النظارات، القفازات، الكمامات.
- حفظ المرايا والعدسات والمنشورات الزجاجية في صناديق خاصة وبشكل غير متلاصق تجنباً لكسرها أو خدشها.
- حفظ القضبان المغناطيسية بشكل متعاكس الأقطاب وبشكل منتظم.
- حفظ الأجهزة الكهربائية والإلكترونية بعيداً عن المواد الكيميائية.
- إبعاد الأجهزة الكهربائية والإلكترونية عن مصادر الحرارة وأشعة الشمس.
- عدم ترك الأجهزة خارج الخزانة لتجنب تعرضها للغبار أو الرطوبة.
- التأكد من صلاحية الأجهزة ومعايرتها ومن أمانها قبل استخدامها.
- التأكد من أن جميع التوصيلات الكهربائية مغطاة وليست مكشوفة.
- الحذر عند استخدام المواد المشعة والليزر وعدم إخراجها من حوافها إلا عند الاستخدام فقط وإعادة إدخالها فوراً.
- خزن المواد الكيميائية في أماكن جيدة التهوية وعلى رفوف مقاومة للمواد الكيميائية.
- الاطلاع على دليل حفظ المواد الكيميائية لتجنب مخاطر التفاعلات.
- حفظ العبوات الكبيرة في الرفوف السفلى، والعبوات الصغيرة في الرفوف العليا.

الطريقة الآمنة للتعامل مع المواد والأدوات المخبرية

- عدم تذوق أو شم أية مادة كيميائية دون معرفتها.
- الحذر والحرص عند استخدام أدوات التشريح والشرائح بسبب أنها حادة ونهاياتها مدببة ودقيقة.
- عدم حفظ الحيوانات والثعابين السامة حية في المختبر.
- التأكد من طفايات الحريق وصلاحيتها وتخزينها في أماكنها المخصصة.
- التأكد من توفر جميع مواد وأدوات الإسعافات الأولية في خزانة الإسعافات الأولية.

المراجع

- Education Bureau (2013). Safety in Science Laboratories. Revised edition. Education Bureau Kowloon Tong Education Services Centre. Hong Kong.
- Cook, Maria (Feb 2020). Common Laboratory Apparatus with Their Uses. www.sciencing.com

رقم النشاط: (٣/٣) اسم النشاط: المواد الكيميائية في مختبر العلوم زمن النشاط: ٧٥ دقيقة اليوم: الثالث الجلسة: الأولى	
التهيئة والتحفيز: - سؤال المشاركين والمشاركات: ما هي أكثر التجارب خطورة في مختبر العلوم؟ واستقبال إجابات شفوية سريعة. - الإشارة للمشاركين/بات بأن التجارب الكيميائية هي أكثر التجارب خطورة في مختبر العلوم، ويجب عليهم التعامل مع المواد الكيميائية بحرص، وأن هذا الجزء من اليوم التدريبي سيتحدث عن المواد الكيميائية. نتاج النشاط: - التعرف إلى قواعد التعامل مع المواد الكيميائية في المختبر من حيث الاستخدام والتخزين والأمان لتجنب حدوث المخاطر. التعلم القبلي: - لا يوجد. أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض، أقلام ملونة. مستلزمات النشاط: ورقة عمل (٣/٣)، نشرة (٣/٣)، شرائح عرض تقديمي، صحائف أعمال. استراتيجيات تنفيذ النشاط: عمل جماعي. إجراءات تنفيذ النشاط: - سؤال المشاركين والمشاركات (ما هي أنواع المواد الكيميائية المستخدمة في مختبر العلوم)، واستقبال إجابات شفوية. - عرض الشرائح (١٥-١٧) مع التوضيح. - عرض الشريحة (١٨) وإعلام المشاركين والمشاركات بأنهم سيعملون على مهمة تطبيقية. - تقسيم المشاركين والمشاركات إلى ٤ مجموعات حسب الألوان (أحمر، أزرق، أصفر، أبيض)، ثم تكليف كل مجموعة بالاطلاع على المواد الكيميائية المرتبطة باللون المخصص للمجموعة من نشرة النشاط (٣/٣) ومناقشتها. - تكليف المجموعات بالعمل على ورقة عمل (٣/٣) المرفقة. - توجيه المجموعات إلى اقتراح مجموعة قواعد للتعامل مع المواد الكيميائية المرتبطة بلون المجموعة من حيث	

الاستخدام والتخزين والأمان، وكتابتها على صحيفة العمل.

- عرض المجموعات أعمالها مع تيسير جلسة نقاشية بعد عرض كل مجموعة وتقديم التغذية الراجعة.

- عرض الشرائح (١٩-٢٢) مع التوضيح.

- عرض الشريحة (٢٣) وإعلام المشتركين/ات بأنه حان موعد الاستراحة.

ورقة العمل رقم (٣/٣)

المواد الكيميائية في مختبر العلوم

عزيزي المشارك/عزيزتي المشاركة

بعد قراءتك نشرة النشاط، قم بالاشتراك مع مجموعتك بملء الجدول الآتي حسب لون المواد المخصص للمجموعة.

[illegible]

نشرة رقم (٣/٣)

العلامات التحذيرية للمواد الكيميائية الخطرة

الرموز الخطرة: إن رموز تصنيف المواد الخطرة تستند إلى نظام التصنيف للمواد الخطرة المعروف (Ordinance on Hazardous Substances)، ويعتبر نظام تصنيف المواد الخطرة نظاماً أمنياً ضد المواد الخطرة وهو الأساس المبدئي في مجال الأمن الوظيفي (العملي). أن تعليمات نظام تصنيف المواد الخطرة من تصنيف، وتغليف وترقيم للمواد الكيميائية صالحة لجميع المجالات ومناطق التطبيق، وكذلك لحماية البيئة والمستهلك وصحة الإنسان.

إن مصطلح المواد الخطرة هو اسم عام يعرف بالرجوع للفقرة ١٩/٢ § من قانون الكيماويات وينص على الآتي:

- المواد الخطرة أو المواد على هيئة خليط تعرف استناداً إلى الفقرة الثالثة ٣ § من قانون الكيماويات.
- المواد الكيميائية على هيئة خليط أو منتجاتها التي يمكن لها توليد مواد خطرة أو خليط خطر خلال عملية الإنتاج أو الاستخدام.
- المواد الكيميائية أو الخليط أو المنتجات المتفجرة.
- التعريفات الآتية وضعت لمزيد من التوضيح للمفاهيم القانونية أعلاه:
- المواد: العناصر الكيميائية أو المركبات وطرق وجودها في الطبيعة أو طرق إنتاجها أو تغليفها.
(أمثلة: الأسبستوس، البرومين، الكحول الايثيلي، الرصاص، ... إلخ).
- المخاليط: خلطات أو مواد كيميائية على هيئة خليط أو محلول تتكون من مادتين أو أكثر.
(أمثلة: محاليل مخففة، الدهانات، محاليل الفورم الدهايد، دهانات الطلاء).
- النواتج: مواد أو خلطات تتصف بشكل معين، أو على شكل سطح، أو تتكون خلال عملية الإنتاج. إن ميزات هذه النواتج تصف وظيفتها أكثر من تركيبها الكيميائية (أمثلة: النيكل المحتوي على الأقطاب الكهربائية اللحمة (Welding Electrodes)، الرفوف المصنوعة من خشب الصنوبريات Wood Pine Shelves)، وعبوات البلاستيك).

إن المواد الخطرة المعرفة أعلاه تتصف أو تحمل رمز أو أكثر من رموز الخطر.

العلامات التحذيرية: إن هذه العلامات هي رسوم توضيحية تحتوي على خطوط وأشكال وألوان ذات خلفية أو أرضية برتقالية. وتقسم مجموعات المواد والخططات إلى مجموعات فرعية وتعطى علامات تحذيرية حسب التقسيم الآتي:

- خطورة الحريق والانفجار (خصائص فيزيائية وكيميائية).
- خطورة على الصحة (خصائص سمية للكائنات الحية).
- خطورة مزدوجة لكل من المجموعتين أعلاه.

توضيح العلامات أو الرموز التحذيرية المتضمنة وصف الخطورة ورمز التصنيف (ملاحظة: رمز التصنيف ليس جزءاً من العلامة التحذيرية)

أولاً: المواد المشتعلة (Inflammable Substances): المواد المشتعلة تشمل المجموعات الفرعية الآتية: المواد المتفجرة، المواد المؤكسدة، المواد القابلة للاشتعال الشديد، والمواد القابلة للاشتعال الذاتي. وتنتمي مجموعة المواد القابلة للاشتعال لمجموعة المواد المشتعلة ولكن ليس بالضرورة استخدام علامات تحذيرية خاصة.

المواد المتفجرة (رمز التصنيف E): المواد أو التركيبات على هيئة خليط والموسومة بعلامة تحذيرية "متفجرة" يمكن لها الانفجار وإحداث الضرر إما عند الارتطام أو الاحتكاك أو التسخين أو الحرق أو عند أية طريقة اشتعال أخرى حتى بدون وجود الأكسجين الجوي. والانفجار ينتج بواسطة تفاعل كيميائي شديد للمادة وقد يصاحب الانفجار انبعاث طاقة كبيرة تسبب الضرر والدمار لما حولها. ويمكن تقييم خطورة الانفجار باستخدام طرق قانون المواد المتفجرة (Law for Explosive Substances). ويمكن لتركيبات على هيئة خليط من مواد قابلة للتأكسد الشديد ومواد قابلة للاشتعال أو مواد مختزلة أن تكون مزيجاً قابلاً للانفجار. على سبيل المثال، حامض النيتريك المركز يتفاعل بشكل متفجر مع المذيبات مثل الأسيتون، ثنائي إيثيل إيثر، كحول إيثيلي، ... إلخ. أن الإنتاج أو العمل مع مواد متفجرة بشكل خاص يحتاج إلى المعرفة والخبرة العملية وإجراءات سلامه خاصة. إن العمل مع مثل هذه المواد يجب أن يحدد بأقل كميات ممكنة بالنسبة للعمل أو التخزين.

إن أهم رموز التصنيف (R-Phrases) للمواد المتفجرة هي (R1, R2, R3).

مثال على المواد المتفجرة الموصوفة أعلاه هو ٢، ٤، ٦ - ثلاثي نيترو تولوين (TNT).

المواد المؤكسدة (رمز التصنيف O): المواد أو التركيبات على هيئة خليط والموسومة بعلامة تحذيرية "مؤكسدة" هي مواد بالعادة غير قابلة للاشتعال. ولكن ملامسة هذه المواد لمواد أخرى قابلة للاشتعال أو ذات خواص اشتعال ذاتي يمكن أن يزيد من خطر تكون الحريق بشكل ملحوظ. في معظم الأحيان تتصف هذه المواد بأنها غير عضوية وعلى شكل أملاح تتصف بصفات أكسده عالية وصفات البيروكسيدات العضوية كذلك (Organic peroxides).

إن أهم رموز التصنيف (R-Phrases) للمواد المؤكسدة هي (R7, R8, R9).

أمثلة على المواد المؤكسدة هي: كلورات البوتاسيوم، بيرمنغنات البوتاسيوم، حامض النيتريك المركز.

المواد شديدة الاشتعال (رمز التصنيف F⁺): وتضم المواد أو التركيبات الموسومة بعلامة تحذيرية "شديد الاشتعال" وهي سوائل تتصف بدرجة اشتعال منخفضة (تحت درجة الصفر المئوي) ودرجة غليان منخفضة (درجة بداية غليان + ٣٥°م) وقد تنتج غازات قابلة للاشتعال بسهولة تحت ظروف جوية بوجود خليط قابل للانفجار.

إن أهم رموز التصنيف (R-Phrases) للمواد شديدة الاشتعال هي (R12).

أمثلة على المواد شديدة الاشتعال الموسومة أعلاه ثنائي إيثيل إيثر (سائل) وغاز الهيدروجين وغاز البروبان.

المواد القابلة للاشتعال الذاتي (رمز التصنيف F): المواد والصبغات (التركيبات) الموسومة بعلامة تحذيرية "قابل للاشتعال الذاتي" هي مواد قابلة للتسخين أو للاشتعال الذاتي تحت ظروف جوية اعتيادية، أو مواد لها نقطة إيقاد منخفضة (تحت ٢١°م). بعض المواد القابلة للاشتعال الذاتي يمكن لها إنتاج غازات قابلة للاشتعال الشديد تحت تأثير الرطوبة. كذلك المواد التي يمكن أن تسخن تحت ظروف درجة حرارة الغرفة دون التزويد بأي مصدر طاقة خارجي وتصل إلى مرحلة الإيقاد (الاشتعال) تعرف بأنها مواد قابلة للاشتعال الذاتي كذلك.

إن أهم رموز التصنيف (R-Phrase) للمواد القابلة للاشتعال الذاتي هي (R11).

أمثلة على المواد القابلة للاشتعال الذاتي هي الأسيتون، الصوديوم الفلزي الذي يستخدم عادة في المختبرات كعنصر لتجفيف المذيبات.

المواد القابلة للاشتعال (رمز التصنيف لا يعطى): لا يوجد حاجة لرمز خطورة لتعريف المواد والصبغات الموسومة بعلامة تحذيرية "قابل للاشتعال". إن المواد والصبغات السائلة التي لها نقطة إيقاد تتراوح من ١٢+ درجة مئوية إلى ٥٥+ درجة مئوية تصنف على أنها مواد قابلة للاشتعال.

إن أهم رموز التصنيف (R-Phrases) هي (R10).

مثال على المواد الموصوفة أعلاه هو زيت تربنتين.

ثانياً: المواد الخطرة الضارة بالصحة

إن تصنيف المواد والصبغات اعتماداً على الخصائص السمية تقسم تأثيراتها إلى تأثيرات حادة ومزمنة بغض النظر عن إن هذه التأثيرات ناتجة عن التعرض لهذه المواد لمرة واحدة، أو لعدة مرات أو التعرض المزمن. إن أهم القيم المستخدمة لتقييم الضرر أو السمية الحادة للمادة هي الجرعة القاتلة (LD_{50}) التي تجرى على التجارب الحيوانية. وتعكس قيمة الجرعة القاتلة (LD_{50}) بوحدة ملغم/كغ من وزن الكمية التي تسبب الموت لـ ٥٠% من حيوانات التجربة خلال ١٤ يوماً خلال فترة دورية واحدة. وللتفريق بين طرق إجراء هذه التجارب يستخدم الرمز (LD_{50} oral) للتعبير عن تناول المواد عن طريق الفم ومرورها بالنظام الهضمي المعوي للكائن الحي، والرمز (LD_{50} dermal) للتعبير عن التعرض من خلال الجلد. بجانب الجرعة القاتلة يستخدم مصطلح آخر هو التركيز القاتل (LD_{50} pulmonary) الذي يعبر عن الاستنشاق الرئوي. ويعبر عن تركيز الملوثات بالهواء بوحدة ملغم/لتر التي قد تؤدي إلى الموت لـ ٥٠% من حيوانات التجربة خلال ١٤ يوماً بعد التعرض للمواد بأربع ساعات. إن مصطلح "مادة خطره على الصحة" يتضمن كذلك مجموعات بينية هي "مواد سامة جداً" و"مواد سامة" و"مواد ضارة".

مواد سامة جداً (رمز التصنيف T^+): وتضم المواد أو التركيبات الموسومة بعلامة تحذيرية "سام جداً" ويمكن لهذه المواد أن تحدث الضرر الشديد للإنسان المباشر الحاد أو المزمن على الصحة أو أن تحدث الموت بتركيز قليل إذا تناولت عن طريق الفم أو الاستنشاق أو ملامستها للجلد. يمكن تصنيف المواد بأنها سامة جداً حسب نظام التصنيف للمواد الخطرة إذا حققت السمات الآتية:

الجرعة القاتلة عن طريق الفم	LD_{50} oral, rat	25 ملغم/كغ من وزن الجسم
الجرعة القاتلة عن طريق الجلد	LD_{50} dermal, rat	50 ملغم/كغ من وزن الجسم
الجرعة القاتلة عن طريق استنشاق رئوي لرذاذ أو غبار	LD_{50} pulmonary, rat	0.25 ملغم/كغ من وزن الجسم
الجرعة القاتلة عن طريق استنشاق أو غاز	LD_{50} pulmonary, rat	0.50 ملغم/كغ من وزن الجسم

إن من أهم رموز التصنيف (R-Phrases) للمواد السامة جدا هي (R26, R27, R28).

أمثلة على المواد السامة جداً والموصوفة أعلاه: سيانيد البوتاسيوم، كبريتيد الهيدروجين، نايترو بنزين، أترابين (وهو منتج طبيعي من الأكيلايد ينتج من نبات الثلثان الميت).

مواد سامة (رمز التصنيف T): وتضم المواد أو التركيبات الموسومة بعلامة تحذيرية "سام" والتي يمكن لها أن تحدث الضرر بالصحة المباشر أو المزمن أو حتى الموت إذا تعرض لها الإنسان حتى بتركيز قليلة أو تناولت عن طريق الفم أو الاستنشاق أو ملامسة الجلد. ويمكن تصنيف المواد بأنها سامة حسب نظام التصنيف للمواد الخطرة إذا حققت السمات الآتية:

الجرعة القاتلة عن طريق الفم	LD ₅₀ oral, rat	25-200 ملغم/كغ من وزن الجسم
الجرعة القاتلة عن طريق الجلد	LD ₅₀ dermal, rat	50-400 ملغم/كغ من وزن الجسم
الجرعة القاتلة عن طريق استنشاق رئوي لرداذ أو غبار	LD ₅₀ pulmonary, rat	0.25-1 ملغم/كغ من وزن الجسم
الجرعة القاتلة عن طريق استنشاق أو غاز	LD ₅₀ pulmonary, rat	0.50-2 ملغم/كغ من وزن الجسم

إن من أهم رموز التصنيف (R-Phrase) للمواد السامة هي (R23, R24, R25).

تقسم المواد والتركيبات السامة حسب الميزات الآتية:

الميزة	التصنيف الرئيس
مسرطنة	R40, R45
مسببة لطفرات جينية (مطفرة)	R47
سام للتكاثر (مسببة للعقم)	R40, R46
ميزات أخرى متعلقة بالأضرار المزمنة	R48

هذه المواد موسومة بعلامة تحذيرية "مواد سامة" ورمز التصنيف T، المواد المسرطنة يمكن لها إحداث سرطان أو زيادة الإصابة بالسرطان إذا تم تناولها عن طريق الفم أو الاستنشاق أو ملامستها للجلد. أمثلة على هذه المواد: الميثانول (سام)، البنزين (سام ومسرطن).

مواد ضارة (رمز التصنيف Xn): المواد أو التركيبات الموسومة بعلامة تحذيرية "ضار" لها تأثيرات خطيرة متوسطة على الصحة لو تم تناولها عن طريق الفم أو الاستنشاق أو ملامستها للجلد. يتم تصنيف المادة على أنها مادة ضارة حسب نظام المواد الخطرة إذا حققت الشروط الآتية:

الجرعة القاتلة عن طريق الفم	LD ₅₀ oral, rat	٢٠٠-٢٠٠٠ ملغم/كغ من وزن الجسم
الجرعة القاتلة عن طريق الجلد	LD ₅₀ dermal, rat	٤٠٠-٢٠٠٠ ملغم/كغ من وزن الجسم
الجرعة القاتلة عن طريق استنشاق رئوي لرذاذ أو غبار	LD ₅₀ pulmonary, rat	١-٥ ملغم/لتر
الجرعة القاتلة عن طريق استنشاق أو غاز	LD ₅₀ pulmonary, rat	٢-٢٠ ملغم/لتر

إن من أهم رموز التصنيف (R-Phrase) للمواد الضارة هي (R20, R21, R22).

كذلك المواد والتركيبات التي لها الخصائص التالية:

الميزة	التصنيف الرئيس
مسرطنة	R40, R45
مسببة طفرات جينية (مطفرة)	R47
سام للتكاثر (مسببة للعقم)	R40, R46
ميزات أخرى متعلقة بالأضرار المزمنة	R48

إن المواد التي لا توسم بعلامة تحذيرية "سام" سوف توسم بعلامة تحذيرية "ضار" ويرمز لها بالحروف (Xn)، كذلك المواد التي لها احتمالية خصائص مسرطنة أو مسببة له سوف توسم بعلامة تحذيرية "ضاره"، وكذلك يرمز لها بالحروف (Xn). المواد المسببة للتحسس (رمز التصنيف R42 و R43) توسم بعلامة تحذيرية بحسب شدة تأثيراتها وتوسم إما بعلامة تحذيرية "ضارة" ويرمز لها بالحروف (Xn) أو توسم بعلامة تحذيرية "محسنة" ويرمز لها بالحروف (Xi).

إن المواد التي توصف بخصائص مسرطنة أو مسببة للسرطان باحتمالية عالية لو تناولت عن طريق الفم أو الاستنشاق أو ملامستها للجلد.

أمثلة على هذه المواد الموصوفة خصائصها أعلاه: المذيبات ١، ٢ - إيثان، ١، ٢ - ديول = جلايكول إيثيلين = جلايكول (ضارة) وثنائي كلورو ميثان (ضارة، مسببة للسرطان).

ثالثاً: المواد الخطرة على البيئة (رمز التصنيف N):

المواد أو التركيبات الموسومة بعلامة تحذيرية "خطرة على البيئة" يمكن لها أن تسبب تأثيرات سلبية مباشرة أو مزمنة على عناصر البيئة المختلفة من ماء وتربة وهواء ونباتات وكائنات حية دقيقة. ويمكن لها إحداث تأثيرات إيكولوجية.

إن من أهم رموز التصنيف (R-Phrases) للمواد الخطرة على البيئة هي (R50, R51, R52, R53).

أمثلة على المواد الموصوفة أعلاه هي: ثلاثي بيوتل كلوريد القصدير، ثلاثي كلور الميثان، والهيدروكربونات البترولية مثل: البتان وبتروليم بنزين.

معيار الرابطة الوطنية للوقاية من الحرائق رقم NFPA ٧٠٤

ويرمز له بالإنجليزية (NFPA 704)، وقد يسمى أيضاً ماسة النار، وهو معيار معتمد من قبل الرابطة الوطنية للحماية من الحرائق في الولايات المتحدة الأمريكية. وهو يساعد عمال الإنقاذ وإطفاء الحرائق سريعاً وبسهولة على تحديد الأخطار التي قد يتعرضون إليها من قبل المواد الخطرة المجاورة. وهذا يساعدهم على تحديد أي الأجهزة والإجراءات والمحاذير الواجب اتباعها أثناء اللحظات الأولى من الاستجابة لحالة طارئة.

تقسم ماسة النار إلى أربع أقسام ملونة بألوان مختلفة تشير إلى معان مختلفة، فاللون الأزرق يشير إلى مستوى الخطر على الصحة، واللون الأحمر يشير إلى الاشتعالية، واللون الأصفر إلى التفاعلية الكيميائية، واللون الأبيض يحتوي رمزاً خاصاً للمخاطر الخاصة. وتتراوح قيم الصحة والاشتعالية والتفاعلية من ٠ (لا خطر، مادة عادية) إلى ٤ (خطير).



الصحة (أزرق)

٤	قد يسبب التعرض القصير جداً للمادة إلى الموت أو إلى ضرر مادي دائم (مثل سيانيد الهيدروجين، الفوسفين).
٣	قد يسبب التعرض القصير إلى ضرر كبير أو متوسط مؤقت أو دائم (مثل غاز الكلور).
٢	قد يسبب التعرض الكثيف أو المستمر ولكن غير المزمّن إلى فقدان مؤقت للقدرة أو ضرر دائم محتمل (مثل إثير أثيلي).
١	قد يسبب التعرض لهذه المادة إلى التهيج مع أضرار متبقية قليلة (مثل أسيتون).
٠	لا تشكل هذه المادة أي ضرر على الصحة، ولا ضرورة لأي محاذير وقائية (مثل لانولين أو دهن الصوف).

الاشتعالية (أحمر)

٤	يتبخر كاملاً وبسرعة تحت درجة الحرارة والضغط الجوي العاديين، أو أنه يتشتت بسهولة في الهواء وسيحترق بسهولة (مثل البروبان)، وتكون نقطة الوميض أقل من ٢٣°م.
٣	تشمل المواد الصلبة والسائلة التي يمكن أن تلتهب تحت درجات الحرارة المحيطة (مثل البنزين). وتكون نقطة الوميض بين ٢٣°م و ٣٨°م.
٢	يجب تسخين المادة تسخيناً معتدلاً أو أن تتعرض إلى درجة حرارة مرتفعة للوسط المحيط قبل أن تلتهب (مثل وقود الديزل).
١	يجب تسخين المادة حتى تلتهب (مثل زيت الصويا). نقطة الوميض فوق ٩٣°م.
٠	لا يشتعل (مثل الماء).

لا استقرارية / تفاعلية (أصفر)

٤	يمكن للمادة بسهولة أن تنفجر انفجاراً صاعقاً عند درجات الحرارة والضغط العاديين (مثل نيتروغليسرين، و RDX).
٣	يمكن للمادة أن تنفجر انفجاراً صاعقاً ولكن تحتاج إلى مصدر أولي للانفجار، ويجب تسخين المادة في مكان محصور قبل التفجير الأولي، أو يتفاعل انفجارياً مع الماء، أو ستنفجر إذا تعرضت لصدمة قاسية (مثل نترات الأمونيوم).
٢	تتعرض المادة لتغير كيميائي عنيف عند درجات الحرارة والضغط العاليين، أو تتفاعل بعنف مع الماء، أو قد تشكل مع الماء مزيجاً متفجراً (مثل فوسفور، بوتاسيوم، صوديوم).
١	مادة مستقرة عادة، ولكنها تصبح غير مستقرة عن درجات الحرارة والضغط العاليين (مثل بروبيلين).
٠	مادة مستقرة عادة، حتى عند التعرض للنار، ولا تتفاعل مع الماء (مثل هيليوم).

الأبيض: يمكن لهذه المنطقة من ماسة النار أن تتضمن عدة رموز. والرموز الآتية حددتها معايير NFPA 704

W	تتفاعل المادة مع الماء بطريقة غير عادية أو خطيرة (مثل السيزيوم، الصوديوم).
OXY	مؤكسد (مثل فوق كلورات البوتاسيوم، ونترات الأمونيوم، وفوق أكسيد الهيدروجين).
SA	غاز خانق بسيط (تشمل النيتروجين، الهيليوم، النيون، الكريبتون، الأرجون، الزينون).

بطاقة السلامة للمواد الكيميائية (Material Safety Data Sheet – MSDS)

تقدم هذه البطاقة معلومات شاملة عن المادة الكيميائية، حيث تحتوي على ١٦ حقلاً مبينة كآلاتي:

التعريف بالمادة	إجراءات مكافحة الحريق	الخواص الفيزيائية والكيميائية	معلومات عن التخلص
المكونات والنسب المئوية لها	إجراءات الحوادث المفاجئة	الاستقرارية والنشاطية	إرشادات النقل
التعرف إلى المخاطر	المناولة والتخزين	معلومات عن السمية	المعلومات التنظيمية
الإسعافات الأولية	أدوات الحماية الشخصية	معلومات بيئية	معلومات أخرى

القواعد الواجب اتباعها عند استخدام المواد الكيميائية

- لبس الملابس الواقية قبل استخدام المواد الكيميائية.
- عدم التدخين أو الأكل أو الشرب قطعياً داخل المختبر.
- وضع المواد القابلة للانفجار بعيداً عن مصادر اللهب أو أشعة الشمس.
- معرفة النواتج قبل البدء بالتفاعل لتفادي أي تسمم أو اشتعال أو انفجار.
- اتخاذ الحيطة عند إضافة مادة كيميائية إلى أخرى عند إجراء التفاعلات الكيميائية، وعدم لمسها أو تذوقها.

- تحديد مدى سمية المواد الكيميائية ومخاطرها قبل التعامل معها.
- تجنب استخدام الفم بأي حال لسحب السوائل.
- غسل اليدين بالماء والصابون عند الانتهاء من العمل.

القواعد الواجب اتباعها عند تخزين المواد الكيميائية

- من شروط السلامة في تخزين المواد الكيميائية أن تفصل المواد الكيميائية التي قد يتعارض تواجدها بالقرب من بعض.
- فصل الأحماض عن القواعد.
- تخزين المواد شديدة السمية في مكان مخصص مع وضع ملصق علامة تحذير.
- فصل الأحماض عن المواد القابلة للاشتعال.
- المواد التي تحتاج إلى تبريد خزنها في ثلاجة المختبر الخاصة.
- المواد القابلة للاشتعال تخزن في دولا ب خاص بذلك.

المراجع

- منظمة العمل الدولية (٢٠٠٨). موسوعة الصحة والسلامة المهنية - الفصل ٦١: استخدام وتخزين ونقل المواد الكيميائية. ترجمة منظمة العمل العربية - المعهد العربي للصحة والسلامة المهنية. دمشق. سوريا.
- NFPA 704 (2017). Standard System for the Identification of the Hazards of Materials for Emergency Response.
- McGill (Feb, 2017). Laboratory Safety Manual. www.mcgill.ca

رقم النشاط: (٤/٣)	زمن النشاط: ٧٥ دقيقة
اسم النشاط: سلامة الطلبة والمعلمين في المختبر	اليوم: الثالث
	الجلسة: الثانية

التهيئة والتحفيز:

- الترحيب بالمشاركين والمشاركات بعد الاستراحة، وتذكيرهم بالنتائج التي تم تحقيقها في الجلسة الأولى.
- الإشارة للمشاركين/ات بأن الجزء الآتي من اليوم التدريبي سيكون عن ضمان سلامة الطلبة والمعلمين في المختبر إضافة إلى الإسعافات الأولية التي يجب أن يتمكنوا من تقديمها في حال حدوث إصابات في المختبر.

نتائج النشاط:

- التعرف إلى إجراءات السلامة واللوحات الإرشادية والتحذيرية التي تضمن سلامة الطلبة والمعلمين أثناء إجراء التجارب المخبرية وبعدها.

التعلم القبلي:

- لا يوجد.

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض، أقلام ملونة.

مستلزمات النشاط: ورقة عمل (٤/٣)، نشرة (٤/٣)، شرائح عرض تقديمي، صحائف أعمال.

استراتيجيات تنفيذ النشاط: عمل جماعي، عرض تقديمي.

إجراءات تنفيذ النشاط:

- عرض الشريحة (٢٤) وسؤال المشاركين والمشاركات عن رأيهم فيما يرونه في الصورة، وفتح نقاش بسيط.
- عرض الشرائح (٢٥-٢٨) مع توضيح لوحات الوقاية واللوحات الإرشادية والتحذيرية التي يمكنهم توفيرها في المختبر لضمان السلامة العامة في مختبر العلوم.
- عرض الشريحة (٢٩) والإشارة إلى المشاركين/ات بأنهم سيعملون على مهمة تطبيقية.
- تقسيم المشاركين إلى ٤ مجموعات، كل مجموعة تعتمد على ما تم عرضه سابقاً في هذا اليوم التدريبي لإنتاج قائمة قواعد السلامة للطلبة والمعلمين أثناء إجراء التجارب المخبرية وبعدها، وكتابتها على صحيفة العمل بالرجوع إلى ورقة عمل (٤/٣).

- عرض المجموعات أعمالها وتلقي التغذية الراجعة والاتفاق على قواعد سلامة الطلبة والمعلمين في مختبر

العلوم.

- الاتفاق مع بعض المشاركين والمشاركات بطباعة القواعد التي تم الاتفاق عليها وتوزيعها على الزميلات/الزملاء في اليوم التدريبي القادم.

- عرض الشرائح (٣٠-٣٣) مع التوضيح وتوجيه المشاركين إلى الرجوع إلى استخدام أدوات السلامة في مختبر العلوم في نشرة (٤/٣) لمعرفة آلية استخدامها، بالإضافة إلى قواعد السلامة للطلبة والمعلمين.

ورقة العمل رقم (٤/٣)
سلامة الطلبة والمعلمين في المختبر

عزيزي المشارك/عزيزتي المشاركة

اعمل مع مجموعتك على ما يأتي:

- الاعتماد على الصور التحذيرية والإرشادية والوقائية، ووثيقة السلامة في المختبر لإنتاج قائمة قواعد السلامة للطلبة والمعلمين في مختبر العلوم على صحيفة العمل.

قواعد السلامة للطلبة والمعلمين في مختبر العلوم	
أثناء تنفيذ التجارب العملية	بعد تنفيذ التجارب العملية

نشرة رقم (٤/٣)

الأمن والسلامة في مختبر العلوم

متطلبات الأمن والسلامة في مختبر العلوم

تتعدد متطلبات الأمن والسلامة في المختبرات المدرسية بهدف تحقيق أعلى مستوى من الأمان للطلبة والمعلمين وقيمي المختبرات؛ ولذلك لا بد من توفر المتطلبات الآتية في المختبرات المدرسية:

١. خزانة الإسعافات الأولية (First Aid Cabinet)



يجب أن تكون خزانة الإسعافات الأولية مستقلة، وعليها إشارة "الهلال الأحمر" للدلالة عليها، وأن تعلق في مكان بارز بالقرب من مدخل المختبر ليسهل الوصول إليها، وأن لا تغلق بالمفتاح حتى تكون سهلة الفتح لمن يحتاج إليها في أي وقت.

محتويات خزانة الإسعافات الأولية:

يجب توفير المواد والأدوات الآتية في خزائن الإسعافات الأولية لاستخدامها عند الحاجة:

- قطن طبي معقم.
- شاش طبي.
- لاصق طبي.
- ضمادات.
- معقمات ومطهرات لتنظيف وتعقيم الجروح.
- مرهم للحروق.
- بودرة أطفال.
- محلول الأمونيا (النشادر).
- بعض المواد المعالجة للحروق باليود والفسفور والحروق بالصوديوم.

٢. طفايات الحرائق (Fire Extinguishers)



تبدأ الحرائق عادة على نطاق ضيق، لأن معظم الحرائق ينشأ من شرارات صغيرة بسبب الإهمال في اتباع طرق الوقاية من الحرائق، ولكنها سرعان ما تنتشر إذا لم يبادر بإطفائها مخلفة خسائر ومخاطر فادحة في الأرواح والأموال والمنشآت.

ونظراً لوجود كميات كبيرة من المواد القابلة للاشتعال في المختبر المدرسي وغيره من المواقع، يجب اتخاذ التدابير الوقائية من أخطار نشوب الحرائق لمنع حدوثها، والقضاء على مسبباتها، وتحقيق إمكانية السيطرة عليها في حالة نشوبها، وإخمادها في أسرع وقت ممكن بأقل الخسائر. لذلك يجب على القائمين على المختبرات المدرسية على وعي تام بطرق الوقاية من الحرائق واستخدام طفاية الحريق المناسبة.

أنواع الحرائق:

فئة الحريق	نوع المواد المحترقة
A	المواد الصلبة مثل: الورق، الخشب، القماش، مواد البلاستيك.
B	السوائل القابلة للاشتعال: البنزين، الكيروسين، الشحوم، الزيوت. الغازات القابلة للاشتعال: الغاز الطبيعي.
C	التجهيزات الكهربائية: الأسلاك والدوائر الكهربائية، القواطع الكهربائية، المولدات الكهربائية.
D	المواد الكيميائية: حرائق المعامل والمختبرات الكيميائية والتي بها معادن كيميائية مثل: المغنيسيوم، التيتانيوم، البوتاسيوم، الصوديوم.
K	حرائق الطبخ: زيوت الطبخ.

أنواع مواد الإطفاء:

ثاني أكسيد الكربون	المياه	رغوة	بودرة كيميائية متعددة الأغراض	فئة الحريق
X	X	X	X	A
		X	X	B
X			X	C
			X	D
			X	K

طريقة استعمال طفايات الحريق بجميع أنواعها:

لإطفاء الحريق بأسرع وقت ممكن مع المحافظة على سلامة المستخدم، لا بد من وقوف الشخص المكافح باتجاه الريح وليس بعكسها، وعلى بُعد ٣ أقدام من الحريق، ثم إطفاء الحريق باستخدام قاعدة (PASS) كما يأتي:

حرك الطفاية من ناحية إلى ناحية أخرى	اضغط على مكبس الطفاية ببطء	وجّه الخرطوم لقاعدة اللهب أو الحريق	اسحب مسمار أمان الطفاية في المقبض

٣. مراوح الشفط (Exhaust Fans)



تعمل هذه المراوح على تصريف الروائح والغازات الضارة المنبعثة من المواد الكيميائية إلى خارج المختبر، لمنع ضررها قدر الإمكان. ويجب أن توزع هذه المراوح بشكل جيد في المختبر، فتوضع واحدة على الأقل في مستودع المختبر، كما يفضل وضع مروحة واحدة بالقرب من كل طاولة عمل، كما يجب وضع مفتاح تشغيل المروحة في مكان قريب من طاولة العمل لتمكين المعلم والطلبة من تشغيلها وإيقافها عند

الحاجة. من جهة أخرى ينصح بتشغيل مراوح الشفط طوال اليوم لاستبدال هواء المختبر باستمرار. ومراوح الشفط لا تلغي أهمية التهوية الطبيعية في المختبر، فلا بد من فتح نوافذ المختبر وإيجاد مجرى للهواء في كل صباح وإن كان الطقس بارداً، ليتم تغيير الهواء الموجود فيه وإدخال الهواء النقي باستمرار.

٤. خزنة طرد الغازات (Fume Hood)



تعدّ خزنة طرد الغازات من أهم احتياجات مختبر العلوم لما لها من أهمية كبيرة عند التعامل مع كثير من المواد الكيميائية التي تتصاعد منها أبخرة سامة. كما تستخدم هذه الخزنة في تحضير جميع أنواع الغازات وخاصة غاز الكلور وغاز البروم لما لها من سمية عالية.

تصنع هذه الخزنة من الصاج، وسطوحها وجوانبها مغطاة بمواد مقاومة لتأثير المواد الكيميائية. وتكون ذات وجه زجاجي ينزلق إلى الأسفل بسهولة، ومزودة من الداخل بصنبور ماء، ومحبس غاز، ومقبس للتيار الكهربائي،

ومروحة شفط تثبت في سقفها أو أسفلها، على أن تكون متصلة بالخارج بأنابيب قطرها (٨-١٠) بوصة من مادة (PVC).

كيفية استخدام خزانة طرد الغازات:

- تشغيل مروحة الشفط قبل وضع المواد في داخلها.
- التأكد من وصول الماء والغاز إلى داخل الخزانة قبل البدء بإجراء التجربة.
- رفع الباب إلى أعلى بقدر بسيط يسمح بإدخال المواد إلى داخل الخزانة، ثم إنزاله إلى مستوى يسمح بدخول اليدين فقط.

- إجراء التجربة مع الحرص أثناء التجربة على بقاء مروحة الشفط تعمل والباب منزلق نحو الأسفل.

قواعد السلامة للطلبة والمعلمين في مختبر العلوم

أثناء إجراء التجارب العملية:

- تقييد الوصول إلى المختبر للأشخاص المصرح لهم فقط، لا يسمح بدخول الأطفال إلى المختبرات.
- عدم السماح بالتدخين، تناول الطعام، الشرب، وتخزين الطعام أو المشروبات. كذلك لا تسمح بوضع مستحضرات التجميل أو مرطب الشفاه والتعامل مع العدسات اللاصقة في المختبرات.
- ارتداء معاطف المختبر (بطول الركبة) ونظارات السلامة في المختبرات التي تستخدم المواد الكيميائية أو الأخطار البيولوجية أو النظائر المشعة. لا ينبغي أبدًا ارتداء الأحذية المفتوحة، مثل الصنادل في المختبر.
- ربط الشعر الطويل أو تغطيته بأي طريقة عند العمل بالمواد الكيميائية أو الأخطار البيولوجية أو النظائر المشعة أو الآلات المتحركة.
- المحافظة على أماكن العمل نظيفة وخالية من المواد الكيميائية غير المرغوب فيها والعينات البيولوجية وأجهزة الراديو والمعدات الخاملة. وتجنب ترك زجاجات الكاشف فارغة أو ممتلئة على الأرض.
- الحرص قبل العمل مع المواد، أن يتم معرفة قابليتها للاشتعال والتفاعل والسمية والتداول الآمن والتخزين وإجراءات الطوارئ.
- الاطلاع جيداً على أوراق بيانات سلامة المواد (MSDS) قبل التعامل مع المواد الكيميائية الخطرة أو المواد المعدية.
- تحضير وصيانة المخزون الكيميائي للمختبر.
- عدم مص المواد عن طريق الفم، واستخدام أجهزة النقل الميكانيكية.

- المشي وعدم الركض في المختبر .
- المحافظة على المخارج والممرات خالية في جميع الأوقات.
- التأكد من عدم حظر الوصول إلى معدات الطوارئ (غسالات العين ودش الأمان وطفائيات الحريق).
- الإبلاغ عن الحوادث والحوادث الخطرة على الفور إلى الإدارة.
- غسل اليدين جيدًا قبل مغادرة المختبر .
- التعامل مع دم الإنسان وسوائل الجسم كما لو كانت معدية.
- منع استخدام سماعات الأذن أو سماعات الرأس.

بعد إنهاء التجارب العملية:

- إيقاف تشغيل خطوط الغاز والماء والكهرباء والهواء والضغط وأجهزة التسخين.
- إعادة المواد والمعدات والأجهزة غير المستخدمة إلى مواقع التخزين المناسبة لها.
- وضع ملصقات على جميع مواد النفايات وتعبئتها وتخلص منها بشكل صحيح.
- إزالة المعدات المعيبة أو التالفة على الفور، واتخاذ الترتيبات اللازمة لإصلاحها أو استبدالها.
- تطهير أي معدات أو مناطق عمل قد تكون على اتصال بمواد خطرة.
- غلق باب المختبر .

وثيقة السلامة في مختبر العلوم

خطط (Plan)	استخدم (Use)
للتجربة بالكامل وتعرف على علامات خطورة المواد	خزانة طرد الغازات عند التعامل مع المواد الكيميائية الطيارة
البس (Wear)	أبعد (Take away)
مستلزمات السلامة الشخصية	مصدر اللهب عن المواد الكيميائية المستخدمة في التجربة
اتبع (Follow)	احذر (Beware)
إجراءات السلامة عند تداول ونقل وتخزين والتخلص من الكيماويات	الانسكابات أثناء التجربة وعند النقل والتخزين للكيماويات
امتنع (Abstain)	اعرف (Know)

عن التدخين والأكل والشرب في المختبر	مكان طفايات الحريق ودشوش السلامة ونوافير العيون والإسعافات الأولية وطريقة استخدامها
انتبه (Pay Attention)	تجنب (Avoid)
من لمس أو شم أو تذوق المواد الكيميائية	العمل منفرداً أو خارج الدوام

لوحات الوقاية الشخصية		
		
اللبس الباطنو	اللبس القفازات	اللبس حذاء واقى
		
اللبس النظارات الوقاية	اللبس جهاز التنفس	اللبس الكمامة

اللوحات التحذيرية		
		
ممنوع الأكل الشرب و التدخين	ممنوع استعمال الهب	ممنوع التدخين
		
ممنوع الدخول	ماء غير صالح للشرب	ممنوع استعمال الجوال

اللوحات الإرشادية

	 علبة لإسعافات الأولية		 دوش طوارئ		 غسالة العين
	 نقطة التجمع عند اندلاع حريق				 ماء صالح للشرب

المراجع:

- الدندني. أحمد (٢٠١٠). دليل السلامة والإسعافات الأولية في المختبرات المدرسية. مكتبة الملك فهد الوطنية. الرياض. المملكة العربية السعودية.
- Hazari. Alan (2017). Safety in Academic Chemistry Laboratories. 8th Edition. American Chemical Society. Washington. USA.
- McGill (Feb, 2017). Laboratory Safety Manual. www.mcgill.ca

رقم النشاط: (٥/٣) اسم النشاط: الإسعافات الأولية اليوم: الثالث الجلسة: الثانية	زمن النشاط: ٥٠ دقيقة
التهيئة والتحفيز: - سؤال المشاركين والمشاركات حول مفهوم الإسعافات الأولية ومعرفتهم بالإسعافات الأولية، وسماع بعض الإجابات. - عرض شريحة (٣٤) والتأكيد على ضرورة المعرفة بأساسيات الإسعافات الأولية لتمكينهم من التعامل مع أي إصابة ممكن أن تحدث داخل مختبر العلوم. نتاج النشاط: - التعرف إلى الإسعافات الأولية الأساسية للإصابات المحتمل حدوثها في مختبر العلوم. التعلم القبلي: - المخاطر التي تسببها الأجهزة والأدوات المخبرية. أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض. مستلزمات النشاط: ورقة عمل (٥/٣)، نشرة (٥/٣)، شرائح العرض التقديمي. استراتيجيات تنفيذ النشاط: عمل جماعي، عرض تقديمي. إجراءات تنفيذ النشاط: - عرض الشريحة (٣٥) وذكر الإصابات الممكن حدوثها في مختبر العلوم. - عرض الشريحة (٣٦) وإعلام المشاركين والمشاركات بأنهم سيعملون على مهمة تطبيقية. - تقسيم المشاركين والمشاركات إلى ٥ مجموعات، وتحديد أحد الحوادث/ الإصابات التي تقع في المختبر لكل مجموعة. - تعمل كل مجموعة على النقاش والاطلاع على الإصابة المخصصة لها من نشرة (٥/٣) المرفقة، وتصميم عرض توضيحي لأسباب الإصابة وطريقة تقديم الإسعافات الأولية للإصابة بالطريقة التي تجدها مناسبة للمجموعات الأخرى وذلك بالرجوع إلى ورقة عمل (٥/٣). - عرض المجموعات أعمالها.	

ورقة العمل رقم (٥/٣)

الإسعافات الأولية

عزيزي المشارك/عزيزتي المشاركة

يرجى العمل مع مجموعتك على ما يأتي:

- النقاش على الإصابة التي تم تحديدها للمجموعة (أسبابها وطرق تقديم الإسعافات الأولية لها)، وذلك بالاستعانة بالنشرة المرفقة.
- تصميم عرض توضيحي لأسباب الإصابة وطريقة تقديم الإسعافات الأولية لها.

نشرة رقم (٥/٣)

الإسعافات الأولية في مختبر العلوم

لماذا تعتبر سلامة المختبر ومعرفة الإسعافات الأولية ضروريين؟

قد لا تدرك ذلك ولكن مختبر العلوم، سواءً في المدرسة أو في بيئة مهنية، هو في الواقع خطير للغاية دون اتخاذ تدابير السلامة المناسبة. يمكن أن يؤدي العمل مع معدات الزجاج والحيوانات الحية والمواد الكيميائية وحتى الماء العادي إلى وقوع حوادث بما في ذلك:

- الحرائق.
- الحروق الكيميائية.
- الزلات والسقوط.
- لدغات الحيوانات.
- قطع من الزجاج المكسور.
- استنشاق الأبخرة السامة.

كل هذا ممكن في المواقع التي لا يتم فيها اتباع إجراءات السلامة بدقة. ومع ذلك، حتى في أكثر المختبرات أماناً، يمكن أن تحدث الحوادث ولا تزال موجودة. لهذا السبب، يجب معرفة الإسعافات الأولية لعلاج هذه الإصابات وتقليل المضاعفات قبل وصول الدفاع المدني أو حدوث علاج طبي متخصص.

الإسعافات الأولية لحوادث المختبر

حتى عندما تكون جميع احتياطات السلامة في مكانها الصحيح، لا يزال من الممكن وقوع الحوادث، ولهذا من الضروري أن يكون لدى قيم المختبر مجموعة إسعافات أولية جيدة التجهيز ومعرفة الإسعافات الأولية لإعدادات المختبر.

١. النزيف والجروح

تعتمد مختبرات العلوم على الماصات الزجاجية والأكواب والأوعية الأخرى، وفي حالة كسرها، يمكن أن تؤدي إلى حدوث جروح. يجب إزالة الزجاج العالق في الجرح إلا إذا كان الزجاج مغروساً بعمق في الجرح يتم تركه.

إذا كان الشخص مصاباً بجرح طفيف:

- اضغط على الجرح بشاش معقم

- اغسل الجرح بالماء والصابون

- ضع ضمادة معقمة.

في حالة كان الجرح قطعي وأكثر خطورة:

- اجعل المصاب يجلس ويرفع الجزء النازف مع زيادة الضغط.

- استمر في زيادة الضغط أثناء نقل المصاب إلى الطوارئ في المستشفى. إذا كان النزيف شديداً أو

شعر الشخص بالإغماء أو فقدان التوازن فاتصل بالدفاع المدني فوراً.

٢. الحروق

تعتبر الحروق من أكثر الإصابات شيوعاً في المختبر. ليست الحروق الكيميائية خطيرة وشائعة

فحسب، بل تحدث أيضاً الحروق بسبب الحرارة.

علاج الحروق الحرارية:

- قم بتشغيل الماء البارد على المنطقة المصابة لمدة خمس إلى ١٠ دقائق.

- إذا كانت بسيطة (من الدرجة الأولى أو أقل)، ضع كريم الحروق وضمادة معقمة.

- إذا كان الحرق أكثر خطورة، فانقل المصاب إلى المستشفى، ولكن إذا كان الحرق كبيراً أو بدا أن

المصاب في حالة صدمة، فاتصل بالدفاع المدني فوراً.

علاج الحروق الكيميائية (سواء الحمضية أو القلوية):

- قم بإزالة الملابس الملوثة واشطف المنطقة بكميات كبيرة من الماء البارد الجاري لمدة ١٥ دقيقة

واطلب العلاج الطبي.

- اتصل بالدفاع المدني إذا بدى المصاب باهتاً أو يشعر بالدوار أو كانت منطقة الحروق كبيرة.

٣. إصابات العين

إذا لامس غبار أو سائل أو مادة كيميائية منطقة العين، فاتبع الخطوات التالية:

- إذا تناثرت مادة كيميائية في العين، اغسلها بالماء الفاتر الجاري لمدة ١٥ دقيقة على الأقل قبل

طلب العلاج الطبي أو أثناء الاتصال بالدفاع المدني. تأكد من أن المصاب يدير رأسه من جانب

إلى آخر وتسمح للماء بالمرور عبر كلتا العينين.

- إذا كان هناك غبار أو مادة صلبة في العين، فقم بتغطية أو إغلاق العين وانقل المصاب إلى المستشفى.

٤. عضات الحيوانات

- تحكم في أي نزيف ثم اغسل المنطقة جيدًا بالماء والصابون.
- اطلب العلاج الطبي إذا لزم الأمر.
- بالنسبة لعضات الكلاب والقطط، قم بإخبار الدفاع المدني حتى يتم وضع الحيوان في الحجر الصحي لمراقبة داء الكلب.
- في حال حصول خدوش بسبب عضات أو لدغات غير بشرية اطلب دائمًا التدخل الطبي.

٥. استنشاق السموم أو الغازات

- يجب إبعاد المصاب لمكان به تهوية جيدة وتمديدته على الأرض مع مراقبة الوظائف الحيوية.

٦. بلع السموم

- لا يجب حث المصاب على التقيؤ وإن كان المصاب فاقد للوعي يجب فحص التنفس فإن توقف التنفس يجب عمل تنفس اصطناعي ونقل المصاب للمستشفى.

المراجع:

- الدندني. أحمد (٢٠١٠). دليل السلامة والإسعافات الأولية في المختبرات المدرسية. مكتبة الملك فهد الوطنية. الرياض. المملكة العربية السعودية.
- CPR Educators. Preventing and Treating Lab Accidents. From the website <https://cpreducatorsinc.com/preventing-and-treating-lab-accidents/>
- Education Bureau (2013). Safety in Science Laboratories. Revised edition. Education Bureau Kowloon Tong Education Services Centre, Hong Kong.
- <https://www.youtube.com/watch?v=6aK2CKrdjbE>

زمن النشاط: ١٠ دقائق اليوم: الثالث الجلسة: الثانية	رقم النشاط: (٦/٣) اسم النشاط: نشاط ختامي
التهيئة والتحفيز: - الإشارة للمشاركين/ات إلى أن اليوم التدريبي قد وصل إلى نهايته وتحديد النتائج التي تم تحقيقها في اليوم التدريبي وفتح المجال لهم لطرح أي سؤال أو استفسار بخصوص مجريات اليوم التدريبي. نتاج النشاط: - ختام مجريات اليوم التدريبي. التعلم القبلي: - المواد والأدوات المخبرية في مختبر العلوم. - إجراءات الأمان والسلامة في مختبر العلوم. - أساسيات الإسعافات الأولية. أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض. مستلزمات النشاط: شرائح العرض التقديمي. استراتيجيات تنفيذ النشاط: نقاش، لعب. إجراءات تنفيذ النشاط: - عرض الشريحة (٣٧) وتوجيه المشاركين والمشاركات إلى أن النشاط الختامي لهذا اليوم عبارة عن لعبة 3X3. - تكليف كل مشارك/ة يتم ذكر اسمه بذكر ٣ نقاط مما تعلمه في هذا اليوم التدريبي، بشرط أن تغطي جميع أجزاء اليوم التدريبي (المواد الكيميائية، قواعد السلامة في المختبر، الإسعافات الأولية). - شكر المشاركين والمشاركات على تفاعلهم.	

التقويم الختامي لليوم: (١٠ دقائق)

استراتيجية التقويم:

ورقة وقلم + أدائي

أداة التقويم:

- المدة الزمنية: ١٠ دقائق عمل في مكان التدريب + تطبيق في مختبر العلوم.

- المهمة:

كتابة مجموعة من قواعد السلامة العامة في المختبر بالتشارك مع الزملاء/الزميلات في قاعة التدريب، ثم مشاركتها مع المجموعة كاملة، وتلقي التغذية الراجعة.

واجب: كتابة قواعد السلامة العامة التي تم الاتفاق عليها في التقويم الختامي على بطاقات وتعليقها في مختبر العلوم في المدرسة وتصويرها + ترتيب مكونات مختبر العلوم في المدرسة، بحيث تراعي متطلبات الأمن والسلامة في المختبر وتصويره.

المهمة الختامية

عزيزي المشارك/عزيزتي المشاركة

المطلوب منك ما يأتي:

١- كتابة مجموعة من قواعد الأمن السلامة في المختبر بالتشارك مع الزملاء/الزميلات في قاعة التدريب على ورق A4، وتبادلها مع المجموعة كاملة وتلقي التغذية الراجعة.

٢- كتابة قواعد الأمن السلامة التي تم الاتفاق عليها على بطاقات وتعليقها في مختبر العلوم في المدرسة وتصويرها.

٣- ترتيب مكونات مختبر العلوم في المدرسة، بحيث تراعي متطلبات الأمن والسلامة في المختبر وتصويره.

قائمة المراجع والمصادر

المراجع العربية

- منظمة العمل الدولية (٢٠٠٨). موسوعة الصحة والسلامة المهنية - الفصل ٦١: استخدام وتخزين ونقل المواد الكيميائية. ترجمة منظمة العمل العربية - المعهد العربي للصحة والسلامة المهنية. دمشق، سوريا.
- الدندني. أحمد (٢٠١٠). دليل السلامة والإسعافات الأولية في المختبرات المدرسية. مكتبة الملك فهد الوطنية. الرياض. المملكة العربية السعودية.

المراجع الأجنبية

- NFPA 704 (2017). Standard System for the Identification of the Hazards of Materials for Emergency Response.
- CPR Educators. Preventing and Treating Lab Accidents. From the website <https://cpreducatorsinc.com/preventing-and-treating-lab-accidents/>
- Education Bureau (2013). Safety in Science Laboratories. Revised edition. Education Bureau Kowloon Tong Education Services Centre, Hong Kong.
- Hazari. Alan (2017). Safety in Academic Chemistry Laboratories. 8th Edition. American Chemical Society. Washington, USA.
- McGill (Feb, 2017). Laboratory Safety Manual. www.mcgill.ca
- Deepak Bhanot. Essentials of Laboratory First Aid. Lab-Training. From <http://lab-training.com/2014/10/27/essentials-laboratory-first-aid/>
- Cook. Maria (Feb 2020). Common Laboratory Apparatus With Their Uses. www.sciencing.com

الفيديو

- Mr Bean. (2010, June 4). Chemistry Experiment. <https://drive.google.com/file/d/1fpl6uTLV4XFviATxZevtUKTDqkuUqqcq/view?usp=sharing>

اليوم الرابع: المختبر كبيئة داعمة للتعلّم

المقدمة

يهدف اليوم الرابع من المساق السابع عشر إلى تمكين المشاركين والمشاركات من توفير عوامل دعم تعلّم الطلبة في بيئة المختبر، حيث يقسم اليوم التدريبي إلى جزأين، يتناول الجزء الأول طرق تقييم احتياجات الطلبة الاجتماعية والنمائية وتحديد العوامل التي تحفز الطلبة على التعلم، ويتناول الجزء الثاني الأساليب التعليمية القائمة على التعلم النشط التي تحفز الطلبة وتطور مهاراتهم في التفكير الناقد والإبداعي، وخصائص مختبر العلوم الفعال.

النتائج العامة لهذا اليوم:

١. تمكين المشارك/ة من طرق تقييم احتياجات الطلبة الاجتماعية والنمائية والعوامل التي تحفزهم على التعلّم.
٢. تمكين المشارك/ة من الأساليب التعليمية واستراتيجيات التعلّم النشط لتحفيز الطلبة وتطوير مهارات التفكير الناقد والإبداعي لديهم.

النتائج الخاصة لهذا اليوم:

- في نهاية هذا اليوم التدريبي سيكون المشاركون والمشاركات قادرين على:
١. تقييم احتياجات الطلبة الاجتماعية والنمائية.
 ٢. تحديد العوامل التي تحفز الطلبة على التعلّم من خلال التعلم القائم على المختبر.
 ٣. التعرف إلى الأساليب والطرق التي تجعل مختبر العلوم بيئة تحفز الطلبة على التعلّم.
 ٤. تطبيق دور قيّم مختبر العلوم في تفعيل المختبر كبيئة تعلّم محفزة.
 ٥. توضيح استراتيجيات التعلم النشط في المختبر التي تحفز الطلبة على التعلم.
 ٦. توضيح دور مختبر العلوم في تطوير مهارات التفكير الناقد والإبداعي لدى الطلبة.
 ٧. تقدير أهمية دور مختبر العلوم في تطوير مهارات التفكير الناقد والإبداعي لدى الطلبة.

التهيئة والتعلم القبلي لهذا اليوم:

- استراتيجيات التدريس النشط وتحفيز الطلبة على التعلّم.

الجدول الزمني لهذا اليوم:

اليوم وموضوعه		رقم الجلسة	رقم النشاط واسمه	الزمن	
				دقيقة	ساعة
اليوم الرابع: المختبر كبيئة داعمة للتعلم	الأولى		- النشاط الأول: نشاط افتتاحي	١٠	-
			- النشاط الثاني: احتياجات الطلبة النمائية والاجتماعية	-	١
			- النشاط الثالث: المختبر كبيئة تحفز على التعلم	١٥	١
			استراحة	٣٠	-
	الثانية		- النشاط الرابع: استراتيجيات التعلم النشط	٤٥	-
- النشاط الخامس: المختبر وتطوير مهارات التفكير الناقد والإبداعي			-	١	
- النشاط السادس: نشاط ختامي			١٠	-	
- التقويم الختامي			١٠	-	

أنشطة اليوم

اسم المساق: مبادئ العمل المخبري والأمن والسلامة والدعم في بيئة المختبر - المحتوى التخصصي / قيمو مختبر العلوم	رقم النشاط: (١/٤) اسم النشاط: نشاط افتتاحي زمن النشاط: ١٠ دقائق اليوم: الرابع الجلسة: الأولى
التهيئة والتحفيز: - الترحيب بالمشاركين والمشاركات وعرض الشرائح (١-٥). نتاج النشاط: - تهيئة المشاركين والمشاركات لموضوع الورشة التدريبية. التعلم القبلي: - لا يوجد. أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض. مستلزمات النشاط: شرائح العرض التقديمي. استراتيجيات تنفيذ النشاط: نقاش. إجراءات تنفيذ النشاط: - عرض الشريحة (٦) وتكليف المشاركين والمشاركات بالتأمل بالصورة، ثم عرض الشريحة (٧) وطرح الأسئلة التأملية الثلاثة (هل يمكن للأطفال في الصفوف المبكرة إجراء التجارب الكيميائية بأنفسهم؟ ما هي أنواع الأنشطة في المختبر التي تناسب هذه الفئة من الطلبة؟ كيف تجعل مختبر العلوم مناسباً لجميع فئات الطلبة في الصفوف الدراسية المدرسية؟) مع نقاش قصير. - التعقيب بعرض الشريحة (٨).	

زمن النشاط: ٦٠ دقيقة

رقم النشاط: (٢/٤)

اليوم: الرابع
الجلسة: الأولى

اسم النشاط: احتياجات الطلبة النمائية والاجتماعية

التهيئة والتحفيز:

- تذكير المشاركين والمشاركات بموضوع "نظريات التعلم والتعليم" الذي تدربوا عليه في البرنامج العام، وسؤالهم عن المراحل النمائية حسب نظرية بياجيه (Piajet)؟ واستقبال بعض الإجابات شفهيًا.

نناج النشاط:

- تقييم احتياجات الطلبة الاجتماعية والنمائية.

التعلم القبلي:

- نظريات التعلم والتعليم.

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض.

مستلزمات النشاط: ورقة عمل (٢/٤)، نشرة (٢/٤)، شرائح العرض التقديمي.

استراتيجيات تنفيذ النشاط: عمل جماعي، عرض تقديمي.

إجراءات تنفيذ النشاط:

- عرض الشريحة (٩) وسؤال المشاركين والمشاركات عن المقصود بالنمو النفسي الاجتماعي، واستقبال إجابات شفوية وكتابة كلمات مفتاحية على اللوح.

- عرض الشرائح (١٠-١١) مع التوضيحات اللازمة.

- عرض الشريحة (١٢) وإعلام المشاركين والمشاركات بأنهم سيقومون بمهمة تطبيقية.

- تقسيم المشاركين إلى ٥ مجموعات، ثم تكليف المشاركين والمشاركات بالاطلاع على نشرة (٢/٤)، والنقاش الجماعي واقتراح أفكار لمراعاة وتحقيق الحاجات الاجتماعية والنمائية للطلبة من خلال مختبر العلوم في ورقة عمل (٢/٤) المرفقة.

- عرض المجموعات لأعمالها وتلقي التغذية الراجعة.

- التعقيب بعرض الشريحة (١٣) مع التوضيح.

ورقة العمل رقم (٢/٤)

مختبر العلوم وتلبية الاحتياجات الاجتماعية والنمائية للطلبة

عزيزي المشارك/عزيزتي المشاركة

اعمل مع المجموعة على قراءة النشرة المرفقة، ثم كتابة دور مختبر العلوم في تحقيق احتياجات الطلبة النمائية والاجتماعية المبينة في العمود الأول من الجدول أدناه.

احتياجات الطلبة النمائية والاجتماعية	طرق تحقيقها في مختبر العلوم
جذبهم وإثارة انتباههم	
إتاحة الفرصة لهم للتجريب والعمل بأيديهم والشعور بالإنجاز	
الإجابة عن أسئلتهم واستفساراتهم	
مساعدهم في تطوير مهاراتهم	
تطوير فهمهم للظواهر والعمليات العلمية	
تطوير فهمهم للمفاهيم العلمية	
تشجيعهم على التواصل والعمل مع الأقران وضمن مجموعات	
تشجيعهم على الاكتشاف وتطوير مهاراتهم في التفكير	
التعلم في بيئة آمنة ومحفزة	

نشرة رقم (٢/٤)

احتياجات الطلبة الاجتماعية والنمائية

تعريف النمو النفسي الاجتماعي

عرفه أريكسون بأنه: عملية تطويرية تعتمد على أحداث ذات تتابع ثابت في المجال البيولوجي والنفسي والاجتماعي.

وعرفه ماير بأنه: عملية علاجية تلقائية لشفاء الآثار الناجمة عن الأزمات الطبيعية والمرضية الكامنة في النمو.

نظرية النمو النفسي الاجتماعي

أثبتت الدراسات أهمية إحساس الطفل بالأمان في علاقاته مع المحيطين به خاصة الأم الحاضنة له، لأن الطفل الأكثر أماناً في علاقته بالحاضن يكون أكثر كفاءة من الناحيتين الانفعالية والاجتماعية. وبفضل هذه الكفاءة والنضج يستطيع أن يدخل كطرف إيجابي في أي تفاعل اجتماعي مع الآخرين وأثبتت الكثير من الدراسات كذلك أهمية النمو النفسي الاجتماعي.

ومن أهم العلماء الذين تناولوا النمو النفسي الاجتماعي إريك إريكسون الذي تحدث عن ثمان مراحل للتطور والنمو، وذلك من خلال علاقة الفرد ورغباته بالثقافة، وتحدد كل مرحلة منها بما يطلق عليه الأزمة وأساس هذه الأزمة ما يحدث من تغيرات فسيولوجية وسيكولوجية وثقافية، تسبب مشاكل لا بد من حلها في كل مرحلة كشرط للانتقال للمرحلة اللاحقة، هذا رغم قوله بأن بعض أوجه المشاكل قد تنتقل إلى مراحل لاحقة، وعندما ينجح الإنسان في حل هذه المشكلات يتوصل إلى نوع من التوازن النفسي وينتقل إلى المراحل التي تليها.

المحور الأساسي للحياة يتمثل في البحث عن الهوية ويشير هذا المصطلح إلى الوعي الشعوري بشخصية الفرد والسعي اللاشعوري لبقاء الشخصية، والحفاظ على التضامن الداخلي مع معايير الجماعة وخصائص الشخصية. فالهوية تعني فهم وقبول النفس والمجتمع، وتنمو الهوية من مرحلة إلى أخرى، وتؤثر الصورة الأولية للهوية على الصور اللاحقة.

المرحلة العمرية	المرحلة النفس - اجتماعية	الحل المتوقع للأزمة
السنة الأولى	الثقة - عدم الثقة	ينمي الطفل اعتقاداً بأن بيئة التفاعل التي تحتويه تلبي احتياجاته

الأساسية.		
السنة الثانية	الاســــــــــــتقلال – الشعور بالخجل أو الشك	يتعلم الطفل ما يستطيع السيطرة عليه والتحكم فيه، وينمو لديه إحساس بحرية الإرادة، وإحساس الحزن حالة الاستخدام الخاطئ لضبط الذات.
الطفولة المبكرة ٣ – ٦/٥ سنوات	المبادرة – الشعور بالذنب	يتعلم الطفل المبادرة بالفعل، واستكشاف البيئة من حوله، والإحساس بالندم عند ارتكاب أفعال خاطئة.
الطفولة المتوسطة ٦ – ١٠/٩ سنوات	الكفاية – الشعور بالنقص	يتعلم الطفل فعل الأشياء بطريقة صحيحة مقارنة بآراء الآخرين.
المراهقة ١٠ – ١٨ سنة	الهوية – اضطراب الدور أو اضطراب الهوية	ينمو لديه إحساس بالذات في علاقته مع الآخرين، وتتكون لديه أفكار ورغبات داخلية (يكون التأكيد على جانبيين: إما غموض الهوية بالتمركز حول الجماعة التي يتوحد معها الشخص، أو الهوية الشخصية التي تتكون من خلال توحد الشخص مع قدراته وأهدافه وإمكاناته.

مراعاة الاحتياجات النمائية والاجتماعية في مختبر العلوم

عند تحضير مختبر العلوم ليراعي حاجات الطلبة النمائية والاجتماعية، يجب الأخذ بالاعتبار ما يأتي بالنسبة للطلبة:

- جذبهم وإثارة انتباههم.
- إتاحة الفرصة لهم للتجريب والعمل بأيديهم والشعور بالإنجاز.
- الإجابة عن أسئلتهم واستفساراتهم.
- مساعدتهم في تطوير مهاراتهم.
- تطوير فهمهم للظواهر والعمليات العلمية.
- تطوير فهمهم للمفاهيم العلمية.
- تشجيعهم على التواصل والعمل مع الأقران وضمن مجموعات.
- تشجيعهم على الاكتشاف وتطوير مهاراتهم في التفكير.
- التعلّم في بيئة آمنة ومحفزة.

المراجع

- الغامدي، حسين عبد الفتاح (٢٠١٠). مقياس فاعليات الأنا من منظور أريك إريكسون. دار العرب للنشر والتوزيع. الرياض، المملكة العربية السعودية.
- Newman, B. and Newman, P. (2015). Development through Life: A Psychosocial Approach. 12th Edition, CENGAGE Learning. Stamford, USA.

رقم النشاط: (٣/٤)	زمن النشاط: ٧٥ دقيقة
اسم النشاط: المختبر كبيئة تحفز على التعلم	اليوم: الرابع
	الجلسة: الأولى

التهيئة والتحفيز:

- سؤال المشاركين والمشاركات (ماذا يعني التحفيز على التعلم؟) وسماع إجابات سريعة.
- الإشارة للمشاركين/ات بأن الجزء الآتي من اليوم التدريبي سيتم التعرف إلى العوامل التي تجعل المختبر بيئة تحفز الطلبة على التعلم.

نتاج النشاط:

- تحديد العوامل التي تحفز الطلبة على التعلم من خلال التعلم القائم على المختبر.
- التعرف إلى الأساليب والطرق التي تجعل مختبر العلوم بيئة تحفز الطلبة على التعلم.
- تطبيق دور قيمي مختبر العلوم في تفعيل المختبر كبيئة تعلم محفزة.
- تحديد العوامل التي تؤثر على تحفيز الطلبة في بيئة المختبر.

التعلم القبلي:

- احتياجات الطلبة الاجتماعية والنمائية.

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض، أقلام ملونة.

مستلزمات النشاط: ورقة عمل (٣/٤)، نشرة (٣/٤)، شرائح عرض تقديمي، ٤ صحائف أعمال مجهزة مسبقاً عليها أسئلة المهمة.

استراتيجيات تنفيذ النشاط: عمل جماعي، تقنية الدوران، عرض تقديمي.

إجراءات تنفيذ النشاط:

- عرض شريحة (١٤) مع التوضيح، ثم سؤال المشاركين والمشاركات (برأيكم، هل يحقق التعلم القائم على المختبر عوامل تحفز الطلبة على التعلم؟) واستقبال إجابات شفوية سريعة.
- عرض الشريحة (١٥) وإعلام المشاركين والمشاركات بأنهم سيعملون على مهمة تطبيقية ثم عرض الشريحة (١٦).

- تقسيم المشاركين والمشاركات إلى ٤ مجموعات والرجوع إلى ورقة عمل (٣/٤) وتكليف كل مجموعة الجلوس على الطاولة المخصصة، ومناقشة السؤال الموجود، وكتابة الإجابة عن شكل نقاط على صحيفة العمل المثبتة

على الطاولة.

- الانتقال إلى الطاولة التالية مع عقارب الساعة، والاطلاع على عمل المجموعة السابقة على السؤال الموجود وإضافة إجابات بناءً على النقاش، وهكذا حتى تعود كل مجموعة إلى طاولتها في البداية.
- استعراض أعمال المجموعات مع إعطاء التغذية الراجعة ثم عرض الشرائح (١٧-٢٠).
- الإشارة للمشاركين والمشاركات للرجوع إلى نشرة (٣/٤) للاستزادة حول موضوع المختبرات.
- عرض الشريحة (٢١) وإعلام المشاركين والمشاركات بأنه حان وقت الاستراحة.

ورقة العمل رقم (٣/٤)

المختبر كبيئة تحفز على التعلم

عزيزي المشارك/عزيزتي المشاركة

عليك القيام بما يأتي:

- الجلوس مع مجموعتك على الطاولة المخصصة، ومناقشة السؤال الموجود، وكتابة الإجابة عن شكل نقاط على صحيفة العمل المثبتة على الطاولة لمدة ١٥ دقيقة.

الانتقال إلى الطاولة التالية مع عقارب الساعة، والاطلاع على عمل المجموعة السابقة على السؤال الموجود وإضافة إجابات بناءً على النقاش، وهكذا حتى تعود كل مجموعة إلى طاولتها في البداية.

الأسئلة

١. ما هي العوامل التي تحفز الطلبة على التعلم؟

٢. ما هو دوركم في جعل المختبر بيئة تعلم محفزة؟

٣. ما هي مواصفات مختبر العلوم المحفز على التعلم؟

٤. بماذا يتأثر تحفيز الطلبة على التعلم في بيئة المختبر؟

نشرة رقم (٣/٤) المختبر كبيئة تحفز على التعلّم

المختبرات أماكن رائعة لتعليم وتعلم العلوم. إنها توفر للطلبة الفرصة للتفكير ومناقشة وحل مشاكل حقيقية. كتب "مكيتشي" عام ١٩٦٢ عن تعليم المختبر:
"يفترض تعليم المختبر أن الخبرة الأولية في الملاحظة والتلاعب بمواد العلوم هي أفضل من أي أسلوب آخر في تطوير الفهم والتقدير. ويستخدم تدريب المختبر غالباً لتطوير المهارات اللازمة للدراسات والأبحاث المتقدمة".

لماذا نستخدم التعليم القائم على المختبر؟

منذ أواخر القرن التاسع عشر آمن معلمو العلوم أن تعليم المختبر مهم لأنه يوفر تدريباً في الملاحظة ويحث على النظر في المعلومات التفصيلية والسياقية وتطبيقها وينمي فضول الطلبة في العلوم، كما يوفر للطلبة فرصة الانخراط في العلوم والبحث بالطرق التي يقوم بها المحترفون بذلك.

من أجل أن تكون المختبرات فعالة، يجب أن يفهم الطلبة كيف يقومون بعمل التجربة بالإضافة إلى أهمية القيام بها والهدف الذي تخدمه لتحسين فهم الطلبة للمفاهيم والعلاقات والعمليات. هناك خمسة أنواع من الأهداف التي يمكن تحقيقها من خلال استخدام التعلم القائم على المختبر:

١. المهارات التلاعبية، السؤال، الاستقصائي، التنظيم والاتصال.
٢. المفهوم-على سبيل المثال، الفرضية، النموذج النظري، فئة التصنيف.
٣. القدرات الإدراكية-التفكير الناقد، حل المشكلات، التطبيق، التحليل، التركيب.
٤. فهم لطبيعة العلوم-المؤسسة العلمية وكيف تعمل، وجود العديد من الأساليب العلمية، العلاقات المتداخلة بين العلوم والتكنولوجيا وبين تخصصات العلوم.
٥. الاتجاهات-على سبيل المثال، الفضول، الاهتمام، المخاطرة، الحياد، الدقة، الثقة، المثابرة، الرضا، المسؤولية، الإجماع، التعاون، وحب العلوم.

العوامل التي تحفز الطلبة على التعلم

- بيئة التعلّم.
- طرق التدريس.
- طرق تقديم الدعم.

- المنهاج، سواء كان نظرياً أو عملياً.
- الخبرات المجهزة مسبقاً.
- أنواع التعزيز المستخدم.
- الوسائل التعليمية المستخدمة.

استراتيجيات تحفيز تعلم الطلبة من خلال التعلم القائم على المختبر

إن تطوير وتعليم مختبر فعال يحفز الطلبة على التعلم يتطلب مهارة وإبداعاً، وفيما يأتي خطوات لجعل المختبر بيئة تحفز الطلبة على التعلم:

١. حدد أهداف المختبر وخطط لتفعيله بشكل جيد

قبل أن تبدأ بالتخطيط لتحفيز تعلم الطلبة من خلال المختبر، من المهم أن تفكر بأهدافه. وفيما يأتي أبرز تلك الأهداف:

- إثبات صدق المعلومات والمعرفة العلمية بأشكالها التي تعلمها الطلبة في وقت سابق.
- تطبيق المفاهيم التي تعلمها الطلبة داخل الصف على مواقف جديدة.
- تنمية بعض المهارات الجديدة وعمليات العلم عند الطلبة.
- إكساب الطلبة مهارات التفكير المختلفة.
- تطوير المهارات التجريبية وتحليل البيانات.
- تعلم الطلبة استخدام الأجهزة العلمية.
- تحقيق مبدأ التعلم عن طريق العمل.
- توصل الطلبة إلى معرفة علمية صادقة ويقينية.
- تنمية الميول والاتجاهات العلمية لدى الطلبة.
- إعطاء الطلبة الثقة بالنفس من خلال قدرتهم على إبداء رأيهم في الأنشطة المنفذة في المختبر.

٢. قم بتحضير المختبر جيداً

يجب أن يكون المختبر جاهزاً قبل بدء الفصل الدراسي من حيث التعرف إلى مخزن المختبر حتى لا تضيع الوقت وأنت تبحث عن مواد أو معدات مهمة خلال التجارب. من المهم أيضاً أن تعرف وأن تخبر الجميع بمكان عدة الإسعافات الأولية ومبادئ الإسعاف الأولي وإجراءات الحصول على المساعدة الطارئة.

٣. طرح الأسئلة والإجابة عليها بشكل استراتيجي

طرح الأسئلة:

الانخراط مع الطلبة يساعد على التأكد أن الطلبة يسيرون على الطريق الصحيح وأنهم يشعرون بالارتياح عند طلب الدعم إذا واجهوا تحديات في المستقبل. يمكن استخدام الأسئلة لإرشاد الطلبة إلى الاتجاه الصحيح وذلك عن طريق حثهم على التفكير والتأمل بتقديمهم واتجاههم والآثار المترتبة على النتائج التي توصلوا إليها على كتاباتهم الأكاديمية وعلى سياق العالم الحقيقي.

الإجابة عن الأسئلة:

لا يهم طول المدة التي درستها والعناية التي أوليتها للتحضير، سيكون هنالك دائماً أسئلة ستفاجئك. هذه ثلاثة طرق للإجابة على الأسئلة:

- شجع الطلبة على إيجاد الإجابات لوحدهم. قم بتوجيههم إلى المصادر (مثلاً: كتب أو مواقع إلكترونية). قم بطرح أسئلة مفتوحة تحفزهم على التفكير بالمعلومات التي بحوزتهم والقيام باستنتاجات/تخمينات ووجههم لاستكشاف هذه التخمينات.
- إذا لم تكن متأكدًا من الإجابة، دع الطلبة يعلمون أنك ستبحث عنها وتزودهم بها بالسرعة الممكنة. مثلاً: "هل أستطيع أن أفكر بذلك؟ سأوافيك بالإجابة قبل نهاية الحصة".
- واجه السؤال مع الطلبة أو أطلب من الطلبة أن يعملوا معاً لإيجاد إجابة. اقترح أن يقوم الطلبة بالبحث في أحد المراجع بينما تبحث في مرجع آخر. تبادلوا الإجابات بعد التفكير.

٤. تأمل مختبرك وقم بتقييمه

عندما تقارب حصة المختبر على الانتهاء، قم بتقييم نجاحك ونجاح طلبتك في الحصة. اسأل الطلبة عن تجربتهم في المختبر (مثلاً: أهم ما حصل، التحديات، ماذا استفادوا) واستفد من التغذية الراجعة التي يمكنها أن تحسّن حصص المختبر اللاحقة وزيادة تحفيز الطلبة أثناء العمل في المختبر.

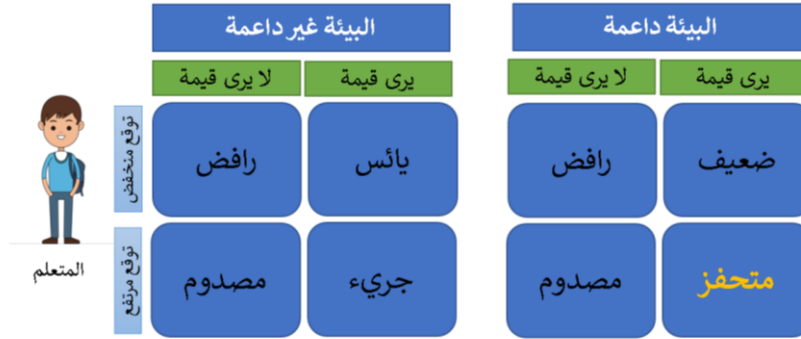
معلمو المختبر الذين لهم دور فاعل في تحفيز تعلم الطلبة هم الذين:

- يساعدون الطلبة على فهم أهمية الأنشطة التي سيقومون بها وذلك بشرح أهميتها بوضوح.
- يجعلون المشاكل العملية والتجارب ذات صلة، ويحولون التجارب إلى تمارين لحل مشاكل عملية.
- يحضرون الطلبة للعمل التعاوني، يكلفون الطلبة بالعمل ضمن أدوار محددة ويشجعونهم على استخدام مواطن قوى بعضهم البعض للوصول إلى الحل.
- يوفرّون تعليمات محددة وواضحة.

- يحتثون الطلبة على استرجاع المعلومات السابقة ويتأكدون أن الطلبة لديهم المعلومات السابقة المطلوبة.
- يجدون التوازن بين تقديم المساعدة الكافية وحث الطلبة على حل المسائل لوحدهم.

تفاعل القيمة والتوقع والبيئة وأثرها على تحفيز الطلبة على التعلم

من المهم أن ندرك أن لدينا ثلاثة عوامل مهمة (القيمة، توقعات الفعالية، والطبيعة الداعمة للبيئة) يمكننا من خلالها التأثير على التحفيز. علاوة على ذلك، إذا أهملنا أيًا من الثلاثة، فقد يتأثر التحفيز بشكل كبير.



عندما يهتم الطلبة قليلاً بالهدف ولديهم القليل من الثقة في قدراتهم على تحقيق هذا الهدف بنجاح، فإنهم يميلون إلى التصرف بطريقة رفض. يميز هذا الطلبة في كل من البيئات الداعمة وغير الداعمة. هؤلاء الطلبة عرضة للانفصال عن مواقف التعلم وقد يعانون من اللامبالاة، أو السلبية العامة، أو الاغتراب، أو حتى الشعور بالغضب، في حالة وجود بيئة داعمة، يُنظر إلى الدعم على أنه قسري أو مضغوط.

عندما يرى الطلبة في كل من البيئات الداعمة وغير الداعمة، القليل من القيمة في الهدف ولكنهم واثقون من قدرتهم على تحقيقه بنجاح، فقد يتصرفون بطريقة مراوغة. نظراً لأنهم يرون أن المهمة قابلة للتنفيذ ولكنها غير مهمة، فغالباً ما يواجه الطلبة صعوبة في الانتباه وغالباً ما ينشغلون بالمشتتات الاجتماعية أو أحلام اليقظة. في كثير من الأحيان، في محاولة لتجنب الرفض الصريح والضغط من المعلم أو الوصمة المرتبطة بتقدير ضعيف، قد يقومون بالحد الأدنى من العمل المطلوب لمجرد الحصول على ما يريدون.

هؤلاء الطلبة الذين يرون قيمة في الهدف ولكنهم يفتقرون إلى الثقة في قدرتهم على تحقيقه يمكن أن يظهروا شكلين من أشكال السلوك، اعتماداً على طبيعة البيئة. أولئك الذين يرون القليل من الدعم أو لا يحصلون عليه من البيئة يميلون إلى اليأس. على هذا النحو، يبدو أنهم لا يتوقعون النجاح ويظهرون مستويات منخفضة جداً من التحفيز، ويتصرفون بشكل عاجز.

أولئك الذين يرون بيئة داعمة يميلون إلى الهشاشة والضعف. هذا لأنهم يقدرّون المهمة ويعتقدون أن البيئة تقدم الدعم، فهم يريدون النجاح. ومع ذلك، فإنهم يشككون في قدراتهم الخاصة، وقد يحاولون حماية إحساسهم بالذات عن طريق التظاهر بالفهم، وتجنب المواقف التي تتطلب أداءً عالياً، وإنكار الصعوبة، واختلاق الأعذار لشرح الأداء الضعيف.

وبالمثل، اعتماداً على تصوراتهم عن الطبيعة الداعمة للبيئة، فإن الطلاب الذين يرون قيمة في مهمة ما ولديهم ثقة في قدراتهم يظهرون أيضاً شكلين من أشكال السلوك. أولئك الذين يرون القليل من الدعم من البيئة أو لا يتلقون أي دعم قد يكونون متحديين أو جريئين. هذا لأن المهمة مهمة وهم واثقون من قدراتهم الخاصة، فقد يتخذون موقف "سأظهر لك" أو "سأثبت أنك مخطئ" في الاستجابة -تجاه النقص الملحوظ في الدعم من البيئة. هؤلاء الطلبة الذين يرون أن البيئة داعمة يظهرون السلوك الأكثر تحفيزاً. في جوهرها يتم محاذاة جميع الروافع الثلاثة التي تؤثر على الدافع في اتجاه إيجابي. نتيجة لذلك يسعى هؤلاء الطلبة إلى تعلم ودمج وتطبيق معارف جديدة وعرض مواقف التعلم كفرص لتوسيع نطاق فهمهم.

المراجع

- Kasry. A. (2018). Teaching Experiment in Lab-Based Settings. Staff Development Session, British University in Egypt, Egypt.
- Queens University. Lab-Based Learning. <https://www.queensu.ca/ctl/teaching-support/instructional-strategies/lab-based-learning>. Retrieved on 13 March 2021.
- Ambrose. S. Bridges, M., DiPietro. M. Lovett, M. & Norman, M. (2010). How Learning Works. John Wiley & Sons. San Francisco. USA.

رقم النشاط: (٤/٤)

زمن النشاط: ٤٥ دقيقة
اليوم: الرابع
الجلسة: الثانية

اسم النشاط: استراتيجيات التعلم النشط

التهيئة والتحفيز:

- الترحيب بالمشاركين والمشاركات بعد الاستراحة، وتذكيرهم بالنتائج التي تم تحقيقها في الجلسة الأولى.
- عرض الشرائح (٢٢-٢٣) وتذكير للمشاركين/ات باستراتيجيات التعلم النشط التي تدربوا عليها في البرنامج العام.
- الإشارة بأن الجزء التالي عن التعلم النشط في مختبر العلوم وأثره في تحفيز الطلبة وتطوير مهارات التفكير الناقد والإبداعي لديهم.

نتاج النشاط:

- توضيح استراتيجيات التعلم النشط في المختبر التي تحفز الطلبة على التعلم.

التعلم القبلي:

- استراتيجيات التعلم النشط.

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض.

مستلزمات النشاط: ورقة عمل (٤/٤)، نشرة (٤/٤)، شرائح العرض التقديمي.

استراتيجيات تنفيذ النشاط: عمل جماعي، عرض تقديمي.

إجراءات تنفيذ النشاط:

- عرض الشريحة (٢٤) والتركيز عليها، ثم التساؤل (هل يوجد استراتيجيات للتعلم النشط يمكن تفعيلها في مختبر العلوم؟) والاستماع لإجابات شفوية.
- عرض شريحة (٢٥) وإعلام المشاركين والمشاركات بأنهم سيعملون على مهمة تطبيقية.
- استمرار المشاركين والمشاركات في العمل ضمن مجموعاتهم السابقة، وتوجيه المشاركين والمشاركات بقراءة نشرة (٤/٤) المرفقة، ثم الرجوع إلى ورقة عمل (٤/٤)، واختيار إحدى استراتيجيات التعلم النشط التي تناسب مختبر العلوم، وكتابة موقف تعليمي تجريبي يستخدم الاستراتيجية المختارة.
- عرض المجموعات أعمالها وتلقي التغذية الراجعة.

ورقة العمل رقم (٤/٤)

استراتيجيات التعلم النشط في مختبر العلوم

عزيزي المشارك/عزيزتي المشاركة

اعمل مع مجموعتك على اختيار إحدى التجارب التي يتم تنفيذها في مختبر العلوم لأحد الصفوف الدراسية، ثم كتابة موقف تجريبي يراعي إحدى استراتيجيات التعلم النشط من النشرة المرفقة موضحين دوركم ودور كل من المعلم/ة والطلبة في الجدول أدناه.

الصف:				اسم التجربة:
دور الطلبة	دور قيم/ة المختبر	دور المعلم/ة	استراتيجية التعلم النشط	

نشرة رقم (٤/٤)

التعلم النشط

هو أسلوب التعلم الذي يعتمد على توفير الفرص للطلبة للقيام بأنشطة جسدية وذهنية تتضمن الاستماع والمشاركة والعمل والقراءة والكتابة والتفكير والتأمل بالمحتوى والأفكار والقضايا المتعلقة بمادة دراسية معينة بشكل نشط وفعال.

استراتيجيات التعلم النشط التي تناسب مختبر العلوم وخصائصها

١- استراتيجية التعلم بالاكشاف

تدعو هذه الاستراتيجية إلى استخدام التفكير المنطقي (الاستقرائي أو الاستنباطي) وتُشجع التفكير النقدي العقلي البعيد عن الخرافات والمُسلّمات، مُخاطبة المستويات العقلية العليا كالتحليل والتركيب. وتسعى هذه الاستراتيجية إلى جعل المتعلم في قلب العملية التعليمية وزيادة دافعيته.

خطوات التعلم بالاكشاف:

- طرح الأسئلة.
- وضع الأهداف.
- الشرح وجمع المعلومات.
- التقييم.
- التوسع.

٢- استراتيجية التدريس الاستقرائي

يمكن تلخيص هذه الاستراتيجية في عبارة "الانتقال من الجزء إلى الكل" عبر تتبع الجزئيات والتفاصيل والأمثلة وعرضها ثم مناقشتها وفحصها وتحليلها، للوقوف على أوجه الشبه والاختلاف ثم الوصول إلى استنتاجات عامة وأحكام كلية، ومنه التعميم ووضع القانون أو التعريف أو تحديد قاعدة معينة.

خطوات استراتيجية التدريس الاستقرائي:

- صياغة الفرضيات.
- التطبيق للتأكد.

- تنفيذ التجارب أو جمع البيانات لفحص الفرضيات.

- تصحيح الفرضيات.

- النشر واعتماد الفرضية الصحيحة.

٣- استراتيجية التفكير الناقد

هي قدرة تتطور بشكل مستمر وتلقائي لدى المتعلمين نتيجة وضعهم أمام وضعيات ومهام وإشكالات عليهم حلها والتعامل معها باستخدام مبدأ الشك واختبار الآراء على ضوء معرفتهم السابقة بُغية الوصول إلى استنتاجات ومعارف بعيدا عن الأحكام المسبقة.

تعتمد هذه الاستراتيجية بالدرجة الأولى على استخدام مهارات التفكير، وفق الخطوات الآتية:

- تحديد المشكلة.

- جمع البيانات.

- البحث في المصادر المرتبطة بالمشكلة.

- تحليل المشكلة والمصادر.

- حل المشكلة.

- اتخاذ إجراء.

المراجع

- تعليم جديد، الرابط (<https://new-educ.com>)، تم تصفحه في ١٣ آذار ٢٠٢١.

- D'Silva, I. (2010). Active Learning. Journal of Education Administration and Policy Studies. 2(6).

رقم النشاط: (٥/٤) اسم النشاط: المختبر وتطوير مهارات التفكير الناقد والإبداعي اليوم: الرابع الجلسة: الثانية	زمن النشاط: ٦٠ دقيقة
التهيئة والتحفيز: - الإشارة للمشاركين/بات أن هذا الجزء من اليوم التدريبي مخصص لإبداعاتهم في إيجاد مختبر علوم يطور مهارات التفكير الناقد والإبداعي لدى الطلبة. نتاج النشاط: - توضيح دور مختبر العلوم في تطوير مهارات التفكير الناقد والإبداعي لدى الطلبة. التعلم القبلي: - التعلم النشط. أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض، أقلام ملونة. مستلزمات النشاط: ورقة عمل (٥/٤)، نشرة (٥/٤)، شرائح عرض تقديمي، صحائف أعمال. استراتيجيات تنفيذ النشاط: عمل جماعي. إجراءات تنفيذ النشاط: - عرض الشرائح (٢٦-٣٠) مع التوضيح. - عرض الشريحة (٣١) وإعلام المشاركين والمشاركات بأنهم سيعملون على مهمة تطبيقية. - تقسيم المشاركين والمشاركات إلى ٤ مجموعات، كل مجموعة تقوم بتصميم موقف عملي، بحيث يحقق الخطوات الموضحة في ورقة عمل (٥/٤) والتي تهدف إلى تطوير التفكير الناقد والتفكير الإبداعي لدى الطلبة والرجوع إلى نشرة (٥/٤). - تقوم كل مجموعة بكتابة المواقف العملية على صحيفة العمل. - تقوم المجموعات بعرض تصاميمها مع تلقي التغذية الراجعة.	

ورقة العمل رقم (٥/٤)

المختبر وتطوير مهارات التفكير الناقد والإبداعي

عزيزي المشارك/عزيزتي المشاركة

اعمل مع مجموعتك على تصميم موقف عملي ينمي مهارات التفكير الناقد والإبداعي وفق الخطوات الآتية:
١. صياغة المشكلة:

إعطاء مشكلة أو مسألة للطلبة ويجب عليهم الوصول للحل عن طريق إجراء تجربة عملية.

٢. كتابة الفرضيات:

هنا يقوم الطلبة بكتابة الفرضيات حول التجربة. ما هي الفرضيات التي يمكن أن يكتبها الطلبة؟

٣. تنفيذ التجربة:

هنا يتم تزويد الطلبة بما يحتاجونه من مواد وأدوات في المختبر، ويتم توجيههم من قبل معلم المختبر، حيث يقومون بتنفيذ التجربة والملاحظة وكتابة الظاهرة العلمية التي حدثت. ماذا تتوقع أن يلاحظ الطلبة؟

٤. تحليل بيانات التجربة:

يقوم الطلبة بتحليل بيانات التجربة وتنظيم تقرير التجربة والوصول إلى نتائج التجربة، والإجابة عن سؤال المشكلة أو المسألة. إلى ماذا سيتوصل الطلبة حسب توقعاتك؟

٥. كتابة الاستنتاجات:

يكتب الطلبة الاستنتاجات التي توصلوا إليها، والمفهوم أو الطريقة التي توصلوا إليها من خلال حل المشكلة أو المسألة. ماذا سيستنتج الطلبة؟ وما هي الطريقة أو المفهوم الذي توصلوا إليه؟

٦. التفكير الإبداعي:

يتم تكليف الطلبة بالتفكير بطرق أكثر فعالية لحل المشكلة أو المسألة باستخدام مواد وأدوات أخرى في المختبر، ويجب ترك الحرية للطلبة بالتفكير والتجريب مع ضمان سلامتهم. ماذا تتوقع من الطلبة؟

نشرة رقم (٥/٤)

المختبر وتطوير مهارات التفكير الناقد والإبداعي

التفكير الناقد: يمثل أحد مهارات التفكير العليا التي تعنى بتقويم الحجج أو الافتراضات وبقدرة الطلبة على التنظيم الذاتي للقيام بمهارات التقويم والتحليل والاستنتاج.

التفكير الإبداعي: من أنواع التفكير التي تكشف عن علاقات جديدة ويأتي بالحلول المبتكرة غير المألوفة للمشكلات.

التفكير الناقد	التفكير الإبداعي
تفكير تقاربي يعتمد التفكير في اتجاه هدف محدد لحل مشكلة.	تفكير تباعدي يعتمد توليد أفكار جديدة من أفكار معطاة.
يعمل على تقويم مصداقية أفكار موجودة.	يتصف بالأصالة.
يقبل المبادئ الموجودة ولا يعمل على تغييرها.	عادة ما يتجاوز مبادئ موجودة أو مقبولة.
يتحدد بالقواعد المنطقية ويمكن التنبؤ بنتائجه.	لا يتحدد بالقواعد المنطقية ولا يمكن التنبؤ بنتائجه.
يتطلبان مجموعة من الميول والقدرات والاستعدادات الشخصية لدى الفرد	

المختبر وتنمية مهارات التفكير الناقد والإبداعي

لتطوير مهارات التفكير الناقد والتفكير الإبداعي لدى الطلبة في مختبر العلوم، يجب أن تكون الطريقة التي يعمل فيها الطلبة في التجارب العملية وفق الخطوات الآتية:

- صياغة المشكلة: إعطاء مشكلة أو مسألة للطلبة ويجب عليهم الوصول للحل عن طريق إجراء تجربة عملية.
- كتابة الفرضيات: هنا يقوم الطلبة بكتابة الفرضيات حول التجربة.
- تنفيذ التجربة: هنا يتم تزويد الطلبة بما يحتاجونه من مواد وأدوات في المختبر، ويتم توجيههم من قبل معلم المختبر، حيث يقومون بتنفيذ التجربة والملاحظة وكتابة الظاهرة العلمية التي حدثت.
- تحليل بيانات التجربة: يقوم الطلبة بتحليل بيانات التجربة وتنظيم تقرير التجربة والوصول إلى نتائج التجربة، والإجابة عن سؤال المشكلة أو المسألة.
- كتابة الاستنتاجات: يكتب الطلبة الاستنتاجات التي توصلوا إليها والمفهوم أو الطريقة التي توصلوا إليها من خلال حل المشكلة أو المسألة.
- التفكير الإبداعي: يتم تكليف الطلبة بالتفكير بطرق أكثر فعالية لحل المشكلة أو المسألة باستخدام مواد وأدوات أخرى في المختبر، ويجب ترك الحرية للطلبة بالتفكير والتجريب مع ضمان سلامتهم.

المرجع

- Wahyuni. T. & Analita R. (2017). Guided inquiry laboratory experiments to improve students' analytical thinking skills. AIP Conference Proceedings. 1911(020017).

رقم النشاط: (٦/٤) اسم النشاط: نشاط ختامي	زمن النشاط: ١٠ دقائق اليوم: الرابع الجلسة: الثانية
التهيئة والتحفيز: - الإشارة للمشاركين/ات إلى أن اليوم التدريبي قد وصل إلى نهايته، وتلخيص النتائج التي تم تحقيقها في اليوم التدريبي، وفتح المجال لهم لطرح أي سؤال أو استفسار بخصوص مجريات اليوم التدريبي. نتاج النشاط: - ختام الورشة التدريبية وتلخيصها. التعلم القبلي: - الأيام التدريبية للمساق التدريبي. أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض، شرائح عرض تقديمي. مستلزمات النشاط: لا يوجد. استراتيجيات تنفيذ النشاط: لعب. إجراءات تنفيذ النشاط: - عرض الشريحة (٣٢) وتوجيه المشاركين والمشاركات إلى أن النشاط الختامي لهذا اليوم عبارة عن لعبة نهاية المساق. - تكليف كل مشارك/ة بالتفكير في الأيام التدريبية للمساق التدريبي، وتذكر ٤ معلومات (معلومة لكل يوم تدريبي). - الاستماع لجميع المشاركين والمشاركات وشكرهم على تفاعلهم.	

التقويم الختامي لليوم: (١٠ دقائق)

استراتيجية التقويم:

الملاحظة

أداة التقويم:

- المدة الزمنية: ١٠ دقائق.

- المهمة: موضوع وفكرة، حيث يتم استعراض المواضيع التي تم التدرّب عليها لهذا اليوم، وعند ذكر كل موضوع يتم تكليف أحد المشاركين والمشاركات بشرح فكرة الموضوع أمام المجموعة، وتلقي التغذية الراجعة، وهكذا حتى يتم الانتهاء من موضوعات اليوم التدريبي.

قائمة المراجع والمصادر

المراجع العربية

- الغامدي. حسين عبد الفتاح (٢٠١٠). *مقياس فاعليات الأنا من منظور أريك إريكسون*. دار العرب للنشر والتوزيع. الرياض. المملكة العربية السعودية.
- ملحم. سامي محمد (٢٠٠٦). *سيكولوجية التعلم والتعليم*. ط٢. دار المسيرة للنشر والتوزيع. عمان. الأردن.

المراجع الأجنبية

- Newman, B. and Newman, P. (2015). *Development through Life: A Psychosocial Approach*. 12th Edition, CENGAGE Learning. Stamford, USA.
- Ahmad, C. Osman. K. & Halim L. (2010). *Physical and Psychosocial Aspects of Science Learning Environment*. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 9(2010). (87-91).
- Chua, K. & Karpudewan, M. (2017). *The Role of Motivation and Perceptions about Science Laboratory Environment on Student's Attitude towards Science*. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*. 18(2).
- McKeachie, W.J. (1963). *Research on Teaching at the College and University Level – Handbook of Research and Teaching*. Rand McNally & Co. Chicago, USA.
- D'Silva, I. (2010). *Active Learning*. *Journal of Education Administration and Policy Studies*. 2(6).
- Kasry. A. (2018). *Teaching Experiment in Lab-Based Settings*. *Staff Development Session*. British University in Egypt, Egypt.
- Wahyuni. T. & Analita R. (2017). *Guided inquiry laboratory experiments to improve students' analytical thinking skills*. *AIP Conference Proceedings*. 1911(020017).

- Queens University. Lab-Based Learning. <https://www.queensu.ca/ctl/teaching-support/instructional-strategies/lab-based-learning> .

الروابط الإلكترونية

- تعليم جديد (<https://new-educ.com>)، تم الاسترداد: ١٣ آذار ٢٠٢١.