المملكة الأردنية الهاشمية
وزارة التربيـــــة والتعليـم
إدارة الإشراف والتدريب التربوي

برنامج المعلمين الجدد

الدليل التدريبي لمساق (١٥)
المحتوى التخصصي / الرياضيات

رتبة (معلم مساعد)

الفئة المستهدفة (معلمو مبحث الرياضيات)

إعداد

وزارة التربية والتعليم

عمان/٢٠٢١

المملكة الأردنية الهاشمية
رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية
(٢٠٢١/٩/٥٠٢٧)

٣٧١,١

الأردن. وزارة التربية والتعليم.
الدليل التدريبي لمساق (١٥) المحتوى التخصصي/ الرياضيات/ وزارة التربية والتعليم. إدارة الاشراف والتدريب التربوي.- عمان: الوزارة، ٢٠٢١

( ) ص .
ر. إ. : ٢٠٢١/٩/٥٠٢٧.
الواصفات : /تدريب المدرسين//استراتيجية التعلم//المناهج//الإدارة التربوية/

يتحمل المؤلف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مصنفه ولا يعبّر هذا المصنف عن رأي دائرة المكتبة الوطنية.

ISBN 978-9923-48-006-9 (ردمك)

هذه المادة مقررة ضمن برنامج: برنامج التنمية المهنية بالاستناد إلى المعايير الخاصة لمعلمي ومعلمات الرياضيات وفق مستوى المعلم المساعد **في وزارة التربية والتعليم**.

الفئة المستهدفة: معلمو مبحث الرياضيات.

الرتبة: معلم مساعد.

المجال: الإلزامي.

عدد الساعات التدريبية: ٣٠ ساعة .

عدد الأيام التدريبية: ستة 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 بالاستناد إلى المعايير الخاصة لمعلمي ومعلمات الرياضيات

اسم المساق: المحتوى التخصصي/الرياضيات			عدد الساعات: ٣٠ ساعة
رقم المساق: (١٥)	الرتبة: معلم مساعد	المعايير: التخصصية	نوع البرنامج: إلزامي
مجال المعايير: التعلم والتعليم/التخصصي			

النتاج العام:

- تعريف المعلمين بمنهاج الرياضيات واستراتيجيات التدريس الخاصة بمحاوره.

النتاجات الخاصة:

- التعريف بالسمات الرئيسة للمنهاج.

(نتاجات المنهاج، محاور المنهاج، بنية المنهاج، مصفوفة المدى والتتابع، المحتوى التعليمي، توقعات التعلم للمجموعات العمرية وأهداف التعلم).

- التعريف بأسس ومتطلبات تقييم المحاور الخاصة بالمنهاج.
- التعريف ببنية الرياضيات وطبيعتها.
- توضيح أهمية تدريس الرياضيات.
- توضيح منهجية دعم الطلبة للشعور بالأمان في تعلم الرياضيات.
- التعريف بأهمية بناء قيمة الرياضيات لدى الطلبة.
- توضيح أهمية تعزيز القيم والاتجاهات في تعلّم الرياضيات.
- التخطيط لتعلم الرياضيات.
- تطبيق استراتيجيات تدريس محاور الرياضيات.
- توضيح مصادر التعلم للرياضيات.
- التمكن من إكساب الطلبة المهارات اللازمة لتعلّم الرياضيات.

(ترتيب العناصر، إدارة الوقت، المقارنة، التقدير، تحليل البيانات، معالجة البيانات الدقيقة والمعقدة، إلخ)

- تطوير مهارة التفكير الناقد في الرياضيات لدى الطلبة.

(البرهان الرياضي، التفكير الرياضي)

– تطبيق التواصل الرياضي في تعلّم الرياضيات وتقييم تعلّم الرياضيات. التعرف إلى الأنماط المختلفة في تقييم تعلّم الرياضات. (حل المشكلات، الاستقصاء) – تصميم مهام التقييم لمجالات مختلفة من منهاج الرياضيات. – تطبيق آلية التأكد من فهم الطلبة. (طرح الأسئلة، الأسئلة المغلقة، تصحيح عمل الطلبة وإعطاء تغذية راجعة، الدعم في تنفيذ المسائل الرياضية)
منهجية التقديم: وجاهي: في المكان نفسه، إلكتروني.
منهجية التقييم والمهام المرافقة: • اختبار . • ملاحظة صفية .

نموذج شروط اجتياز البرنامج التدريبي[1]

شرط الاجتياز	توزيع نسبة العلامات	وصف الشرط	رقم النشاط/ ورقة العمل	رقم الصفحة	العلامة المقترحة
التطبيق والمهام العملية والمشاريع[2]	٦٠%	المهمة المطلوب تقييمها: **البرامج التخصصية لا تتضمن مهام تطبيق عملي.**	-	-	-
المشاركة	٢٠%	مشاركات المتدرب وواجباته ١- مهمة التقويم الختامي لليوم الأول: صح أم خطأ مع تصحيح الخطأ. ٢- مهمة التقويم الختامي لليوم الثاني: بطاقات خاطفة. ٣- مهمة التقويم الختامي لليوم الثالث: ورقة وقلم. ٤- مهمة التقويم الختامي لليوم الرابع: موقف واستجابة. ٥- مهمة التقويم الختامي لليوم الخامس: تلخيص. ٦- مهمة التقويم الختامي لليوم السادس: إجابات وأسئلة.	- - - - - -	٨٢ ١٣٩ ٢٠٥ ٢٥١ ٣٠٩ ٣٥٣	
اختبار نظري	٢٠%	اختبار نظري تجريه الوزارة أو تشرف عليه			
المجموع	١٠٠%				

فهرست المحتويات

[1] 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%).

[2] المهام العملية والمشاريع: هي المهام التطبيقية العملية والمشاريع التي يُكلَّف 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.

الموضوع	الصفحة
بطاقة البرنامج	٣
نموذج شروط اجتياز البرنامج	٥
الجدول الزمني لتنفيذ المادة التدريبية	١٣
مسرد المصطلحات للمحتوى التدريبي	١٦
الإطار العام للبرنامج التدريبي	٢٤
أولاً: مقدمة البرنامج التدريبي	٢٤
ثانياً: مسوغات بناء البرنامج التدريبي	٢٤
ثالثاً: تحقيق المادة التدريبية للمعايير ومنهاج التنمية المهنية	٢٤
رابعاً: بطاقة منهاج التنمية المهنية	٢٥
خامساً: النتاجات العامة للبرنامج التدريبي	٢٥
سادساً: النتاجات الخاصة للبرنامج التدريبي	٢٦
سابعاً: منهجية بناء البرنامج التدريبي وآليات عرضه	٢٨
ثامناً: منهجية تقييم البرنامج التدريبي	٢٩
تاسعاً: المواد اللازمة للتدريب	٣٠
عاشراً: إرشادات عامة للمدربين والمتدربين	٣٢
اليوم الأول: ما هو مبحث الرياضيات؟	٣٧
الجدول الزمني لتنفيذ اليوم التدريبي الأول	٣٩
الجلسة الأولى	٤٠
نشاط (١/١): نشاط افتتاحي	٤٠
ورقة عمل (١/١): نشاط افتتاحي	٤٢
النشرة (١/١): الفرق بين الرياضيات والحساب	٤٣
نشاط (٢/١): أهمية تدريس الرياضيات	٤٥
ورقة عمل (٢/١): أنا أفكر... نحن نفكر	٤٧

النشرة (١/٢/١): أهمية تدريس الرياضيات	٤٨
النشرة (٢/٢/١): النتاجات التعلمية المحورية	٤٩
نشاط (٣/١): محاور منهاج الرياضيات	٥٠
النشرة (٣/١): المحاور الرئيسة لمبحث الرياضيات	٥٢
نشاط (٤/١): مصفوفة المدى والتتابع	٥٤
النشرة (٤/١): مصفوفة المدى والتتابع الخاصة بالرياضيات	٥٦
الجلسة الثانية	٥٧
نشاط (٥/١): بنية المنهاج	٥٧
ورقة عمل (٥/١): فكر – ناقش – شارك (Think–Pair–Share)	٥٩
النشرة (٥/١): بنية المنهاج	٦٠
نشاط (٦/١): بنية الرياضيات	٦٥
النشرة (٦/١): البنية المعرفية للرياضيات	٦٨
نشاط (٧/١): ماذا يُتوقّع من الطلبة أن يتعلّموا؟	٧٠
النشرة (٧/١): تلخيص وثيقة مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية	٧٢
نشاط (٨/١): نشاط ختامي	٨١
التقويم الختامي لليوم	٨٢
قائمة المراجع والمصادر	٨٣
اليوم الثاني: ما هو مبحث الرياضيات؟	٨٤
الجدول الزمني لتنفيذ اليوم التدريبي الثاني	٨٦
الجلسة الأولى	٨٧
نشاط (١/٢): نشاط افتتاحي	٨٧
النشرة (١/٢): الرياضيات في الحياة اليومية	٨٩
نشاط (٢/٢): منهجية دعم الطلبة لتعلّم الرياضيات	٩٧
النشرة (٢/٢): منهجية دعم الطلبة لتعلّم الرياضيات	٩٩

نشاط (٣/٢): القيم والاتجاهات في تعلّم الرياضيات	١٠١
ورقة عمل (٣/٢): القيم والاتجاهات في الرياضيات	١٠٣
نشرة (٣/٢): القيم والاتجاهات في الرياضيات	١٠٤
نشاط (٤/٢): السياقات الواقعية لتعليم الرياضيات	١٠٦
النشرة (٤/٢): السياقات الواقعية لتعليم الرياضيات	١٠٨
الجلسة الثانية	١١١
نشاط (٥/٢): التخطيط لتوظيف التكنولوجيا في تعليم الرياضيات	١١١
نشاط (٦/٢): منهج (STEAM)	١١٣
النشرة (١/٦/٢): تعليم (STEM – STEAM) توجه مستقبلي في تعليم العلوم والرياضيات	١١٥
النشرة (٢/٦/٢): نماذج تعليم ستم (STEM) ودور المعلم في تنفيذها	١٢٦
نشاط (٧/٢): نشاط ختامي	١٣٨
التقويم الختامي لليوم	١٣٩
قائمة المصادر والمراجع	١٤٠
اليوم الثالث: التخطيط لتعليم الرياضيات	١٤٣
الجدول الزمني لتنفيذ اليوم التدريبي الثالث	١٤٥
الجلسة الأولى	١٤٦
نشاط (١/٣): نشاط افتتاحي	١٤٦
النشرة (١/٣): الرياضيات والعلماء المسلمون	١٤٨
نشاط (٢/٣): محاور الرياضيات	١٥٠
ورقة عمل (١/٢/٣): تحليل محتوى وحدة دراسية	١٥٢
ورقة عمل (٢/٢/٣)	١٥٣
النشرة (٢/٣): البنية المعرفية للرياضيات	١٥٤
نشاط (٣/٣): استراتيجيات تدريس الرياضيات	١٥٦
النشرة (٣/٣): استراتيجيات تدريس الرياضيات	١٥٨

نشاط (٤/٣): تعليم الرياضيات من خلال المشاريع	١٧٠
ورقة عمل (١/٤/٣): مثال على مشروع تعليمي في مبحث الرياضيات	١٧٢
ورقة عمل (٢/٤/٣): قائمة شطب لتقييم المشروع التعليمي	١٧٨
النشرة رقم (٤/٣): استراتيجية التعلم المبني على المشاريع (Project-Based Learning)	١٧٩
الجلسة الثانية	١٨٢
نشاط (٥/٣): التخطيط لتعليم الرياضيات	١٨٢
ورقة عمل (١/٥/٣): مثال على خطة فصلية	١٨٤
ورقة عمل (٢/٥/٣): مثال على خطة الدرس اليومية	١٨٦
النشرة (٥/٣): التخطيط لتعليم الرياضيات	١٩٠
نشاط (٦/٣): المهارات اللازمة لتعلّم الرياضيات	١٩٩
ورقة عمل (٦/٣): فكر – ناقش – شارك (Think-Pair-Share)	٢٠٠
النشرة (٦/٣): مهارات حياتية ضرورية لتعلّم الرياضيات	٢٠١
نشاط (٧/٣): نشاط ختامي	٢٠٤
التقويم الختامي لليوم	٢٠٥
قائمة المصادر والمراجع	٢٠٦
اليوم الرابع: التحقق من فهم الطلبة	٢٠٨
الجدول الزمني لتنفيذ اليوم التدريبي الرابع	٢٠٩
الجلسة الأولى	٢١٠
نشاط (١/٤): نشاط افتتاحي	٢١٠
النشرة (١/٤): الفهم وأوجه الفهم الستة	٢١١
نشاط (٢/٤): التحقق من فهم الطلبة	٢١٣
ورقة عمل (٢/٤): التخطيط للتحقق من فهم الطلبة	٢١٥
النشرة (٢/٤): أهمية تدريس الرياضيات	٢١٧
نشاط (٣/٤): طرح الأسئلة	٢٢١

ورقة عمل (٣/٤): طرح الأسئلة للتحقق من فهم الطلبة	٢٢٣
النشرة (١/٣/٤): الأسئلة الصفية	٢٢٤
النشرة (٢/٣/٤): طرح الأسئلة للتحقق من فهم الطلبة	٢٢٧
الجلسة الثانية	٢٣١
نشاط (٤/٤): تقديم التغذية الراجعة	٢٣١
ورقة عمل (٤/٤): طرق التعامل مع إجابات الطلبة	٢٣٣
النشرة (٤/٤): تقديم التغذية الراجعة للطلبة	٢٣٤
نشاط (٥/٤): دعم الطلبة في حل المسائل الرياضية	٢٤١
النشرة (٥/٤): طرق تقديم الدعم للطلبة لتنفيذ المسائل الرياضية	٢٤٢
نشاط (٦/٤): نشاط ختامي	٢٥٠
التقويم الختامي لليوم	٢٥١
قائمة المصادر والمراجع	٢٥٢
اليوم الخامس: تقييم تعلّم الرياضيات	٢٥٤
الجدول الزمني لتنفيذ اليوم التدريبي الخامس	٢٥٦
الجلسة الأولى	٢٥٧
نشاط (١/٥): نشاط افتتاحي	٢٥٧
ورقة عمل (١/٥): كيف سأشعر لو...؟	٢٥٩
النشرة (١/٥): التقويم الواقعي	٢٦٠
نشاط (٢/٥): التقويم المبني على حل المشكلات	٢٦٣
ورقة عمل (٢/٥): لنتذكر معاً	٢٦٥
النشرة (٢/٥): التقويم المبني على حل المشكلات	٢٦٦
نشاط (٣/٥): تصميم مهمات تقويم مبنية على حل المشكلات	٢٧٢
النشرة (١/٣/٥): تصميم مهمات تقويم مبنية على حل المشكلات	٢٧٤
نشرة (٢/٣/٥): سلم التقدير اللفظي لتقويم حل المشكلات	٢٧٧

الجلسة الثانية	٢٨١
نشاط (٤/٥): التقويم المبني على الاستقصاء	٢٨١
النشرة (١/٤/٥): التعلم المبني على الاستقصاء	٢٨٣
النشرة (٢/٤/٥): أنواع التقييمات التي يبتكرها المعلمون	٢٩٠
نشاط (٥/٥): الأخطاء الشائعة	٣٠٠
النشرة (٥/٥): الأخطاء الشائعة في مبحث الرياضيات	٣٠٢
نشاط (٦/٥): نشاط ختامي	٣٠٨
التقويم الختامي لليوم	٣٠٩
قائمة المصادر والمراجع	٣١٠
اليوم السادس: التفكير والتواصل الرياضي	٣١٢
الجدول الزمني لتنفيذ اليوم التدريبي السادس	٣١٣
الجلسة الأولى	٣١٤
نشاط (١/٦): نشاط افتتاحي	٣١٤
نشاط (٢/٦): التفكير الرياضي وأنماطه	٣١٦
ورقة عمل (٢/٦): التفكير الرياضي وأنماطه	٣١٨
النشرة (٢/٦): التفكير الرياضي	٣١٩
نشاط (٣/٦): البرهان الرياضي	٣٣٢
ورقة عمل (٣/٦): طرق تنمية مهارة البرهان الرياضي لدى الطلبة	٣٣٤
النشرة (٣/٦): البرهان الرياضي	٣٣٥
الجلسة الثانية	٣٣٨
نشاط (٤/٦): الرياضيات والتفكير الناقد	٣٣٨
ورقة عمل (٤/٦): تطوير مهارات التفكير الناقد لدى الطلبة	٣٤٠
النشرة (١/٤/٦): التفكير الناقد في الرياضيات	٣٤١
النشرة (٢/٤/٦): تنمية مهارات التفكير الناقد	٣٤٣

نشاط (٥/٦): التواصل الرياضي	٣٤٥
النشرة (٥/٦): التواصل الرياضي	٣٤٧
نشاط (٦/٦): نشاط ختامي	٣٥١
التقويم الختامي لليوم	٣٥٣
المراجع والمصادر	٣٥٤
الملاحق	٣٥٦

الجدول الزمني لتنفيذ المادة التدريبية

اليوم وموضوعه	رقم الجلسة	رقم النشاط واسمه	الزمن	
			دقيقة	ساعة
اليوم الأول: ما هو مبحث الرياضيات؟	الأولى	– النشاط الأول: نشاط افتتاحي	٢٠	–
		– النشاط الثاني: أهمية تدريس الرياضيات	٢٠	–
		– النشاط الثالث: محاور منهاج الرياضيات	٥٠	–
		– النشاط الرابع: مصفوفة المدى والتتابع	–	١
		استراحة	٣٠	–
	الثانية	– النشاط الخامس: بنية المنهاج	٢٥	–
		– النشاط السادس: بنية الرياضيات	٣٥	–
		– النشاط السابع: ماذا سيتعلم الطلبة؟	٣٥	–
		– النشاط الثامن: نشاط ختامي	١٥	–
		– التقويم الختامي لليوم	١٠	–
اليوم الثاني: نحو رياضيات مرتبطة بواقع الطلبة	الأولى	– النشاط الأول: نشاط افتتاحي	٢٥	–
		– النشاط الثاني: منهجية دعم الطلبة لتعلّم الرياضيات	٤٥	–
		– النشاط الثالث: القيم والاتجاهات في تعلّم الرياضيات	٣٠	–
		– النشاط الرابع: السياقات الواقعية لتعليم الرياضيات	٥٠	–
		استراحة	٣٠	–
	الثانية	– النشاط الخامس: التخطيط لتوظيف التكنولوجيا في تعليم الرياضيات	١٠	١
		– النشاط السادس: منهج (STEM/STEAM)	٣٠	–
		– النشاط السابع: نشاط الختامي	١٠	–
		– التقويم الختامي لليوم	١٠	–

اليوم الثالث: التخطيط لتعليم الرياضيات	**الأولى**	– النشاط الأول: نشاط افتتاحي	٢٠	–
		– النشاط الثاني: محاور الرياضيات	٣٠	–
		– النشاط الثالث: استراتيجيات تدريس الرياضيات	٥٥	–
		– النشاط الرابع: تعليم الرياضيات من خلال المشاريع	٤٥	–
	استراحة		٣٠	–
	الثانية	– النشاط الخامس: التخطيط لتعليم الرياضيات	٢٥	١
		– النشاط السادس: المهارات اللازمة لتعلم الرياضيات	٢٠	–
		– النشاط السابع: نشاط الختامي	١٠	–
		– التقويم الختامي لليوم	٠٥	–
اليوم الرابع: التحقق من فهم الطلبة	**الأولى**	– النشاط الأول: نشاط افتتاحي	٢٠	–
		– النشاط الثاني: التحقق من فهم الطلبة	٥٠	–
		– النشاط الثالث: طرح الأسئلة	٢٠	١
	استراحة		٣٠	–
	الثانية	– النشاط الرابع: تقديم التغذية الراجعة	١٠	١
		– النشاط الخامس: دعم الطلبة في حل المسائل الرياضية	٣٠	–
		– النشاط السادس: نشاط ختامي	١٠	–
		– التقويم الختامي لليوم	١٠	–
اليوم الخامس: تقييم تعلّم الرياضيات	**الأولى**	– النشاط الأول: نشاط افتتاحي	٢٠	–
		– النشاط الثاني: التقويم المبني على حل المشكلات	٤٠	–
		– النشاط الثالث: تصميم مهمات تقويم مبنية على حل المشكلات	٣٠	١
	استراحة		٣٠	–
	الثانية	– النشاط الرابع: التقويم المبني على الاستقصاء	١٠	١
		– النشاط الخامس: الأخطاء الشائعة	٣٠	–

		– النشاط السادس: نشاط الختامي	١٠	–
		– التقويم الختامي لليوم	١٠	–
اليوم السادس: التفكير والتواصل الرياضي	**الأولى**	– النشاط الأول: نشاط افتتاحي	٢٠	–
		– النشاط الثاني: التفكير الرياضي وأنماطه	٢٠	١
		– النشاط الثالث: البرهان الرياضي	٥٠	–
	استراحة		٣٠	–
	الثانية	– النشاط الرابع: الرياضيات والتفكير الناقد	٥٠	–
		– النشاط الخامس: التواصل الرياضي	٤٥	–
		– النشاط السادس: نشاط الختامي	١٠	–
		– التقويم الختامي لليوم	١٥	–

مسرد مصطلحات المحتوى التدريبي حسب ورودها في الأيام التدريبية

الرقم	المصطلح	التعريف
١	**الرياضيات**	• علم الكميات، التي تقسمها الرياضيات إلى عدة فروع تبعاً لطبيعة هذه الكميات. ويُمَيَّزُ من هذه الفروع، في المقام الأول، الحساب، والهندسة، والميكانيك، والرياضيات الفيزيائية، وحساب الاحتمالات. ويوجد بين هذه الفروع المختلفة رابطة مشتركة، هي الجبر. • حسب وزارة التربية والتعليم الرياضيات هي معرفة منظمة في بنية لها أصولها وتسلسلها تبدأ بتعابير غير معرفة تتكامل وصولاً إلى تعاميم ونتائج. ويُنظر إليها بوصفها نمطاً وطريقة في التفكير تستخدم تعابير ورموزاً محددة ومعرّفة بدقة تُسهل التواصل الفكري بين الناس، وتتصف بأنها لغة عالمية.
٢	**الحساب**	• علم يُعنى بدراسة الخصائص الأساسية لتطبيق مجموعة من العمليات الحسابية على الأعداد. • فرع من الرياضيات يتكون من دراسة الأعداد، وخاصة خصائص العمليات التقليدية عليها، بما فيها: الجمع والطرح والضرب والقسمة والرفع إلى أس، واستخراج الجذور.
٣	**التكامل الرأسي**	التنظيم من أسفل إلى أعلى أو من فوق وتحت ويكون في المادة الدراسية الواحدة وداخلها. ويتم ترتيب موضوعاتها طبقاً لمبادئ معينة إذ تكون هذه الموضوعات متدرجة ومترابطة ويفيد تعلّم أوّلها في تعلّم ما بعده.
٤	**المنهاج**	مجموعة من الخبرات التربوية التي يتم التخطيط لها ليمارسها الطلبة خلال عمليتي التعلم والتعليم سواء داخل المدرسة أو خارجها بغرض تحقيق النمو الشامل للطلبة في تكامل واتزان.
٥	**البنية المعرفية المنهاج**	إطار يتضمن مجموعة منظمة من المفاهيم والتعميمات التي سيتعرف

		عليها الطلبة وينظّمونها بأسلوبهم عن موضوع ما في وقت معيّن.
٦	**البنية المعرفية للرياضيات**	بنية افتراضية تبدأ بتعابير غير معرّفة تربط بينها جمل رياضية تسمى فرضيات أو مسلمات وبتطبيق قواعد المنطق الفرضي للحصول على جمل رياضية مبرهنة.
٧	**المفاهيم الرياضية**	• معنى أو فكرة عامة أو مجموعة من الصفات والخصائص الموضحة لشيء أو ظاهرة ما. • تجريد ذهني لخصائص مشتركة لمجموعة من الظواهر أو الخبرات أو الأشياء.
٨	**التعميم**	جملة إخبارية تنطبق على مجموعة من الأشياء أو العناصر أو توسيع لعبارة بسيطة لتصبح عبارة أعم وأشمل في حين تكون العبارة البسيطة حالة خاصة منها ويمكن تعريف التعميم على أنه عبارة تحدد العلاقة بين مفهومين أو أكثر من المفاهيم الرياضية.
٩	**الخوارزميات**	• مجموعة من الخطوات الرياضية والمنطقية والمتسلسلة اللازمة لحل مشكلة ما. • الطريقة الروتينية للقيام بعمل ما.
١٠	**المهارات**	• التمكن من إنجاز مهمة بكيفية محددة وبدقة متناهية، وسرعة في التنفيذ. • القيام بالعمل بسرعة ودقة وإتقان.
١١	**حل المسائل الرياضية**	استخدام الطلبة معلوماتهم السابقة ومهاراتهم المكتسبة لتلبية موقف غير عادي يواجههم من خلال تنظيم ما تعلموه مسبقاً وتطبيقه على الموقف الجديد الذي يواجههم.
١٢	**التعبير بالرموز**	استخدام الرموز للتعبير عن الأفكار الرياضية أو المعطيات اللفظية مع الأخذ بعين الاعتبار أن الرمز هو حرف أو علاقة أو اختصار يمثل تعبيراً أو عملية رياضية، بالإضافة إلى أن التفكير الرمزي هو

		التفكير من خلال البيانات الحسية ويتضح توظيف هذا النوع من التفكير في حل المسائل المتعلّقة بمحوري الجبر والهندسة.
١٣	**التعلم الواقعي**	• طريقة تساعد الطلبة على اكتشاف ومناقشة وبناء المفاهيم والعلاقات ضمن سياقات واقعية تنطوي على مشاكل أو مشاريع أو تجارب ذات صلة بالعالم الحقيقي. • منحى تعليمي يتيح للطلبة فرصة اكتشاف ومناقشة المفاهيم المجردة وربطها في سياقات تتضمن مشكلات ومشاريع واقعية ذات علاقة بحياة الطلبة.
١٤	**منهج (STEM/STEAM)**	• البرامج التي يتم من خلالها توفير الدعم للعلوم، أو تعزيز العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات (STEM) في المرحلة الابتدائية وحتى الثانوية ومن خلال المستويات العليا بما في ذلك تعليم الكبار. • نهج تعليمي يسعى إلى استكشاف التدريس والتعلم فيما بين أي اثنين أو أكثر من مجالات موضوع (STEM)، و/أو بين موضوع (STEM) وواحد أو أكثر من المواد الدراسية الأخرى.
١٥	**التمارين الحسابية**	مواقف تعليمية تهدف إلى إكساب الطلبة مهارة ما من خلال التدريب.
١٦	**المسائل الحسابية**	مواقف جديدة يواجهها الطلبة تهدف إلى تطبيق معارفهم ومهاراتهم المكتسبة.
١٧	**استراتيجية التدريس المباشر والممنهج (Explicit & Systematic Instruction)**	قيام المعلم/ـة بخطوات صغيرة لإتاحة الفرصة للطلبة للتطبيق والممارسة بعد كل خطوة، وتوجيه الطلبة أثناء الممارسة الأولية وتوفير الفرصة لجميع الطلبة بممارسة وتطبيق التعلم بشكل متكرر للوصول إلى الفهم وتحقيق أهداف التعلم، وتبيّن النقاط الآتية خطوات العملية التي يقوم المعلم/ـة من خلالها بتطبيق التدريس المباشر والممنهج (Explicit & Systematic Learning).
١٨	**استراتيجية التعلم**	تعرّف جامعة تينيسي (The University of Tennessee) التعلم

	التعاوني (Cooperative Learning)	التعاوني على أنه الأنشطة التعليمية التفاعلية ضمن المجموعات الصغيرة حيث يعمل الطلبة مع بعضهم البعض على تنفيذ هذه الأنشطة بشكل مشترك ضمن مجموعاتهم لتطوير أنفسهم ومساعدة زملائهم في التعلم، وتحتوي كل مجموعة على (٢ – ٥) طلبة، إذ يُسهّل العمل في مجموعات إنجاز الأنشطة التعليمية.
١٩	**استراتيجية التعلم المبني على المشاريع (Project-Based Learning)**	تعتمد على مهمات وأسئلة تثير تحدي الطلبة وتشجعهم على حل المشكلات واتخاذ القرار والبحث والاكتشاف كما تمكنهم من العمل باستقلالية والخروج بمنتجات واقعية.
٢٠	**التخطيط**	عملية منتظمة تتضمن اتخاذ مجموعة من الإجراءات والقرارات، للوصول إلى أهداف محددة، على مراحل معينة، مُستخدمة الموارد المادية والبشرية والمعنوية المتاحة حالياً ومستقبلاً.
٢١	**التخطيط الفصلي**	تصور مكتوب موثق لعمل المعلم/ة خلال فصل دراسي كامل.
٢٢	**التخطيط اليومي**	عملية تصور مسبق للموقف التعليمي التعلّمي لتحقيق الأهداف وقوام هذه العملية تحديد الأهداف واختيار أساليب تحقيقها وتقويم مدى تحققها في فترة زمنية معلومة ولمرحلة دراسية معينة. كما أنها ذلك المستوى من التخطيط القصير المدى الذي يضعه المعلمون والمعلمات لتحسين أدائهم لدرسٍ واحد أو مجموعة من الدروس التي تكوّن فيما بينها وحدة دراسية.
٢٣	**التخطيط العكسي**	طريقة لتخطيط الوحدات والمواضيع الدراسية، تساعد المعلمين والمعلمات على النظر بشمولية للوحدات الدراسية والموضوعات الأساسية.
٢٤	**الفهم**	ربط المعارف بعضها ببعض بطريقة تجعل للأشياء معنى.
٢٥	**الأسئلة**	الأسئلة التي لها إجابة صحيحة واحدة فقط ويتطلّب الإجابة عنها

		استدعاء المعلومات التي سبق تعلّمها واختزانها في الذاكرة.
٢٦	**التقويم الواقعي**	• التقويم القائم على قياس إنجازات الطلبة في مواقف حياتية حيث يعمل الطلبة على مهمات وأنشطة مرتبطة بواقع حياتهم فيبدو التقويم كنشاط تعلّم وليس كاختبارات كتابية أو شفوية لهذا تجمع المهام المُصمّمة من قبل المعلم/ـة بين مهام التعلّم والتقويم إذ يُوظّف الطلبة خلال هذه المهام مهارات التفكير العليا ومهارات اتخاذ القرار ومهارات حل المشكلات مما يُساعدهم على تطوير تفكيرهم التأمّلي وبذلك يوثّق التقويم الواقعي الصلة بين التعلّم والتعليم. • التقويم الذي يعكس إنجازات الطلبة ويقيسها في مواقف حقيقية من خلال وضع الطلبة في مهام حقيقة واقعية تبدو كنشاطات تعلّم يمارس فيها الطلبة مهارات التفكير العليا لاتخاذ القرارات أو لحل المشكلات الحياتية التي يعيشونها.
٢٧	**حل المشكلات**	عملية يستخدم فيها الطلبة ما لديهم من معارف مكتسبة ومهارات سابقة من أجل الاستجابة لمتطلبات موقف غير مألوف لديهم وتكون الاستجابة بإجراء ما يستهدف حل التناقض أو اللبس أو الغموض الذي يتضمنه الموقف.
٢٨	**التعلم المبني على الاستقصاء**	أحد أنواع الأنشطة المستخدمة في التدريس ومن خلاله يختبر الطلبة فرضية وُضعت كحل لمشكلة، أو إجابة عن سؤال. ويشتمل الاستقصاء مجموعة من العمليات العقلية والمهارات مثل وضع الفرضيات، والتخطيط، والتنبؤ، والتقويم، والاستنتاج، والحوار والتفسير، والقياس.
٢٩	**دورة التعلم**	طريقة للتدريس، ونموذج لتنظيم مواد المنهج، تعتمد على الأدوار المتكافئة لكل من المعلم/ـة والطالب/ـة والتفاعل بينهما، وتتم وفقاً لثلاث مراحل هي: مرحلة الاستكشاف، ومرحلة تقديم المفهوم، ومرحلة

		تطبيق المفهوم.
٣٠	**الخطأ الشائع**	• المعرفة التي يحملها الطلبة ولا تشبه أو تتفق مع الفهم العلمي السليم الذي كوّنه العلماء والخبراء. • معتقدات الطلبة التي لا تتفق مع النظريات العلمية، وقد لا تكون أفكاراً خاطئة تماماً.
٣١	**التفكير**	سلسلة من النشاطات العقلية التي يقوم بها الدماغ عندما يتعرض لمثير يتم استقباله عن طريق واحدة أو أكثر من الحواس الخمس والتفكير بمعناه الواسع عملية بحث عن معنى في المواقف أو الخبرة.
٣٢	**التفكير الرياضي**	• أسلوب تفكير خاص بتعلّم الرياضيات يشتمل على مهارات عدّة منها الاستقراء والاستدلال. وهو مجموعة من العمليات العقلية التي تتمحور حول مشكلات رياضية محدّدة هدفها إنتاج أفكار تستخدم لحل المشكلات. • مجموعة من العمليات العقلية المنظمة التي يقوم بها الطلبة عندما يواجهون موقفاً أو مشكلة أو مسألة تتحدى قدراتهم ولا توجد إجابة جاهزة لها مما يدفع الطلبة إلى مراجعتها وهذا يساعدهم على ترتيب خبراتهم الرياضية السابقة للقيام بعملية البحث عن الحل النهائي.
٣٣	**الاستقراء الرياضي**	الوصول إلى قاعدة عامة من خلال بعض الأمثلة أو الحالات الخاصة/ الفردية، ويتضمن: • التعميم: التعبير عن القاعدة العامة من خلال استخدام الجمل اللغوية. • البحث عن نمط/ اكتشاف النمط: التعبير عن القاعدة العامة من خلال استخدام لغة الرياضيات من رموز ومتغيرات.
٣٤	**الاستنتاج الرياضي**	• الوصول إلى نتيجة خاصة اعتماداً على قاعدة عامة. • تطبيق القاعدة العامة على حالة أو حالات خاصة من الحالات التي تنطبق عليها القاعدة العامة.

		• الوصول إلى نتيجة خاصة اعتمادًا على مبدأ أو قاعدة عامة وهو اشتقاق للحقائق من قواعد عامة والنتائج ومن مسبباتها وبذلك ننتقل من المجرد إلى المحسوس.
٣٥	**التعميم**	• جملة خبرية تحدد علاقة بين مفهومين أو أكثر من المفاهيم الرياضية أو جملة خبرية تنطبق على مجموعة من الأشياء أو العناصر. • صياغة عبارة أو قاعدة عامة اعتمادًا على أمثلة أو حالات فردية/خاصة. • صياغة عبارة اعتمادًا على أمثلة وحالات خاصة والتعميم هو جملة إخبارية تنطبق على مجموعة من الأشياء أو العناصر أو هو توسيع لعبارة بسيطة لتصبح عبارة أعم أو أشمل في حين العبارة البسيطة حالة خاصة منها وقد يعرف التعميم على أنه عبارة تحدد العلاقة بين مفهومين أو أكثر من المفاهيم.
٣٦	**التخمين**	إجراء أو عملية للحصول على إجابة تقديرية لموقف أو مشكلة دون استخدام العمليات الحسابية ودون استخدام الورقة والقلم وهو إعطاء إجابة شفوية أو كتابية سريعة لمسألة ما في مجالات الحسابات والقياس والكميات وحل المسألة بحيث تكون قريبة جدًا من الواقع دون استخدام أدوات القياس.
٣٧	**البرهان الرياضي**	• سلسلة من العبارات الرياضية المترابطة والموجهة لإثبات صحة نتيجة معينة عن طريق الاستدلال والمنطق واستخدام مجموعة من التعاريف والمسلمات والنظريات المبرهنة مسبقاً. • الدليل على أن صحة عبارة ما ناتج من صحة عبارات سابقة لها وهو سلسلة استدلالية محدودة من العبارات التي تستخدم المسلمات بوصفها مبادئ عامة ونتيجة هذه السلسلة تسمى نظرية يتم إثباتها عن طريق أدلة منطقية تتبع من صحة نظريات مسبقة تم إثباتها.

٣٨	**التواصل الرياضي**	• أحد مكونات المقدرة الرياضية التي تمكن الطلبة من استخدام لغة الرياضيات عند مواجهة موقف مكتوب أو مرسوم أو مقروء أو ملموس، وتفسيره وفهمه من خلال المناقشات الرياضية الشفهية أو المكتوبة. • قدرة الطلبة على استخدام لغة الرياضيات من حيث مصطلحاتها ورموزها والتمثيلات التي تعبر عن محتواها في صورة معادلات او مصفوفات أو رسوم بيانية. • قدرة الطلبة على تعلم الرياضيات من حيث تعلم قراءتها وكتابتها والاستماع إلى مفاهيمها ونظرياتها ومناقشة موضوعاتها، وفهم وإدراك العلاقات وقواعد التعبير بها أو التعبير عنها. • قدرة الفرد على استخدام مفردات ورموز رياضية وبنيتها في التعبير عن الأفكار والعلاقات وفهمها.

الإطار العام للبرنامج التدريبي

ويتضمن العناصر الآتية:

أولاً: مقدمة البرنامج التدريبي

يهدف هذا البرنامج إلى تمكين المعلمين والمعلمات من تدريس الرياضيات بفاعلية من خلال تعريفهم بمبحث الرياضيات وإكسابهم المهارات واستراتيجيات التدريس والتقييم اللازمة للتخطيط لتعليم الرياضيات للطلبة في بيئة تعليمية آمنة خالية من الخوف من مادة الرياضيات، آخذين بعين الاعتبار احتياجات الطلبة ونوعهم الاجتماعي.

ثانياً: مسوغات بناء البرنامج التدريبي

جاء هذا البرنامج ليلبي حاجات معلمي ومعلمات الرياضيات الجدد ويكسبهم المهارات والمعارف اللازمة ليتمكّنوا من تدريس الرياضيات للطلبة وتقويم أدائهم بفاعلية.

ثالثاً: تحقيق المادة التدريبية للمعايير ومنهاج التنمية المهنية

- **المعايير:** التعليم والتعلم التخصصي.
- **منهاج التنمية المهنية:** تحقق هذه المادة التدريبية ٣٠ ساعة من المعايير المهنية الخاصة برتبة المعلم المساعد وهي معايير إلزامية.

الرقم	المجال	عدد ساعات التدريب الوجاهي	عدد ساعات القراءات الذاتية	عدد ساعات التطبيق العملي	مجموع عدد الساعات
١	المعايير المهنية العامة لرتبة المعلم المساعد	١٦٥	٢٠	٤٠	٢٢٥
٢	المعايير المهنية الخاصة لرتبة المعلم	٣٠	–	–	٣٠

	المساعد				
المجموع		**١٩٥**	**٢٠**	**٤٠**	**٢٥٥**

رابعاً: بطاقة منهاج التنمية المهنية

تم إعدادها في ضوء منهج التنمية المهنية للمعلمين، والمعايير المهنية الخاصة للمعلمين.

خامساً: النتاجات العامة للبرنامج التدريبي

- توضيح أهمية تدريس الرياضيات.
- التعريف بالسمات الرئيسة للمنهاج.
- التعريف بأسس ومتطلبات تقييم المحاور الخاصة بالمنهاج.
- التعريف ببنية الرياضيات وطبيعتها.
- توضيح أهمية الرياضيات وتطبيقاتها في الحياة.
- تعزيز القيم والاتجاهات لدى الطلبة من خلال تعليم الرياضيات ضمن سياقات واقعية.
- التخطيط لتوظيف التكنولوجيا في تعليم الرياضيات ضمن سياقات واقعية.
- تطبيق استراتيجيات تدريس محاور الرياضيات.
- التخطيط لتعليم الرياضيات.
- تحديد مصادر التعلّم اللازمة لتدريس الرياضيات.
- تحديد المهارات اللازمة للطلبة لتعلّم الرياضيات.
- تطبيق آلية التحقق من فهم الطلبة.
- التعرف إلى الأنماط المختلفة في تقييم تعلّم الرياضيات.
- تصميم مهام لتقييم تعلّم مجالات مبحث الرياضيات المختلفة.
- تطوير مهارات التفكير الناقد في الرياضيات لدى الطلبة.
- تحديد صور التواصل الرياضي في تعليم وتعلّم الرياضيات.

سادساً: النتاجات الخاصة بالبرنامج التدريبي

في نهاية هذا البرنامج التدريبي سيكون المعلمون والمعلمات قادرين على:

- التمييز بين مفهومي الحساب والرياضيات.
- توضيح أهمية تدريس الرياضيات.
- توضيح نتاجات منهاج الرياضيات.
- توضيح مفهوم التكامل الرأسي في المنهاج.
- الاطلاع على المحتوى التعليمي الخاص بمبحث الرياضيات.
- التعرف إلى محاور الرياضيات.
- التعرف إلى مصفوفة المدى والتتابع الخاصة بمبحث الرياضيات.
- التعرف إلى بنية المنهاج.
- التعرف إلى أسس ومتطلبات تقييم المحاور الخاصة بالمنهاج.
- التعريف ببنية الرياضيات وطبيعتها.
- الاطلاع على وثيقة مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية.
- استنتاج ماذا يُتوقّع من الطلبة تعلّمه من مبحث الرياضيات المدرسي خلال المراحل الدراسية (رياض الأطفال – الصف ١٢).
- توضيح أهمية الرياضيات وتطبيقاتها في الحياة.
- توضيح أثر النوع الاجتماعي على تعلّم الطلبة للرياضيات.
- تحديد منهجية دعم الطلبة للشعور بالأمان في تعلّم الرياضيات.
- توضيح أهمية تطبيق التعلم الواقعي في تعليم الرياضيات.
- توضيح القيم والاتجاهات التي يعززها تعلم الرياضيات.
- اقتراح طرق لتعزيز القيم والاتجاهات في تعلّم الرياضيات.
- توضيح الأدوات المادية والتكنولوجية المستخدمة في تعليم الرياضيات.
- التخطيط لتوظيف التكنولوجيا في تعليم الرياضيات.
- التعرف إلى منهجي (STEM) و(STEAM).
- تحديد أدوار معلم/ة الرياضيات في منهجي (STEM) و(STEAM).

- التعرف إلى دور العلماء المسلمين في الرياضيات.
- التمييز بين المسألة الحسابية والتمرين.
- تحليل المحتوى التعليمي إلى مفاهيم، وتعميمات، ومهارات، ومسائل رياضية.
- تطبيق استراتيجية التعلم التعاوني (Cooperative Learning).
- تطبيق استراتيجية التدريس المباشر والممنهج (Explicit & Systematic Instruction).
- تطبيق استراتيجية التعلم المبني على المشاريع (Project-Based Learning).
- التخطيط لتعليم الرياضيات.
- تحديد مصادر التعلم اللازمة لتعليم الرياضيات.
- تحديد المهارات اللازمة لتعلّم الرياضيات.
- توضيح المقصود بالفهم.
- تحديد أهمية التحقق من فهم الطلبة.
- توظيف استراتيجيات التحقق من فهم الطلبة.
- طرح الأسئلة الصفية للتحقق من فهم الطلبة.
- اقتراح أفكار لتصحيح أعمال الطلبة.
- تقديم التغذية الراجعة للطلبة بشكل ممنهج.
- تحديد طرق تقديم الدعم للطلبة لتنفيذ المسائل الرياضية.
- تحديد أهمية التقييم المبني على حل المشكلات (Problem-Solving Assessment).
- تصميم مهام تقييم مبنية على حل المشكلات (Problem-Solving Assessment).
- تصميم مهام تقييم مبنية على الاستقصاء (Inquiry-Based Assessment).
- توضيح الأخطاء الشائعة عند الطلبة في مبحث الرياضيات.
- اقتراح طرق لمعالجة وقوع الطلبة في الأخطاء الشائعة.
- توضيح المقصود بالتفكير الرياضي.
- التمييز بين أنماط التفكير الرياضي.
- توضيح البرهان الرياضي وأنواعه.
- تحديد طرق تنمية مهارة البرهان الرياضي لدى الطلبة.

- تطوير مهارات التفكير الناقد لدى الطلبة من خلال تعليم الرياضيات.
- التعرف إلى التواصل الرياضي.
- توضيح صور التواصل الرياضي في تعليم وتعلّم الرياضيات.

سابعاً: منهجية بناء البرنامج التدريبي وآليات عرضه

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

يحتوي هذا البرنامج على الآتي:

- (٣٠ ساعة) تدريب مباشر.
- (–) تعلم ذاتي.
- (–) تطبيق عملي.

ثامناً: منهجية تقييم البرنامج التدريبي

تعتمد منهجية تقييم البرنامج التدريبي في الأساس على منهجية إعداد محتوى البرنامج التدريبي، ويعتمد البرنامج التقويم التكويني المستمر من خلال التقويم الختامي في نهاية كل يوم تدريبي، إضافة إلى التقويم الختامي بعد إتمام المتدربين لجميع المساقات المطلوبة ضمن برامج التنمية المهنية العامة والتخصصية المرتبطة برتبة المعلم المساعد. وقد تم اعتماد استراتيجية الاختبار والتقويم 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
اليوم الأول: ما هو مبحث الرياضيات؟	• صحائف أعمال • لاصق • أقلام تخطيط • كتب مبحث الرياضيات للصفوف (١ – ١٢) (ملاحظة: كتب منهاجي الأدبي والعلمي للمرحلة الثانوية)	• عدد ١٢ (٦ مُعدّة مسبقاً) • عدد ٣ • عدد المتدربين • نسخة واحدة من كل كتاب مدرسي
اليوم الثاني: نحو رياضيات مرتبطة بواقع الطلبة	• أوراق (A6) • صحائف أعمال • أقلام تخطيط ملونة • كتب مبحث الرياضيات للصفوف (٤ – ١٢)	• عدد المتدربين × ٢ • عدد ١٤ • عدد المتدربين • نسخة واحدة من كل كتاب مدرسي
اليوم الثالث: التخطيط لتعليم الرياضيات	• أوراق بيضاء (A4) • أوراق بيضاء (A5) • كتب مبحث الرياضيات • أدلة معلم لمبحث الرياضيات للصفوف (٤ – ١٢)	• عدد المتدربين × ٢ • عدد المتدربين • نسخة واحدة من كتب الصفوف الرابع إلى الثاني عشر • نسخة واحدة من أدلة المعلم للصفوف الرابع إلى الثاني عشر

اليوم الرابع: التحقق من فهم الطلبة	• أوراق بيضاء (A4) • صحيفة عمل • أقلام تخطيط ملونة • كتب مبحث الرياضيات للصفوف (السادس الثامن، الحادي عشر علمي، الثاني عشر علمي)	• (عدد المتدربين × ٢) + ٥ • عدد ١ • عدد ٢ • نسختين من كتب الصف الثامن، ونسخة واحدة من كتب الصف السادس، الحادي عشر العملي، الثاني عشر العلمي
اليوم الخامس: تقييم تعلّم الطلبة	• صحائف أعمال • لاصق • أقلام تخطيط • أوراق بيضاء (A4) • كتب مبحث الرياضيات للصفوف (4 – ١٢) • أدلة معلم لمبحث الرياضيات للصفوف (٤ – ١٢)	• عدد ٢١ • عدد ١ • عدد ١٠ • عدد المتدربين • نسخة واحدة من كل كتاب مدرسي • نسخة واحدة من كل كتاب مدرسي (يتم توفيرها للكتب المدرسية المتوفرة)
اليوم السادس: التفكير والتواصل الرياضي	• صحائف أعمال • لاصق • أقلام تخطيط • أوراق بيضاء (A4) • أوراق بيضاء (A5) • كتب مبحث الرياضيات للصفوف (4 – ١٢)	• عدد ٧ • عدد ١ • عدد ٥ • عدد المتدربين × ٤ • عدد المتدربين • نسخة واحدة من كل كتاب مدرسي

عاشراً: إرشادات عامة للمدربين والمتدربين

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 الهدف من كل نشاط في مرحلة مبكرة (ليس بالضرورة أن يكون ذلك عند البداية –فربما بعد التهيئة لذلك النشاط– على سبيل المثال عن طريق ربط الهدف 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، 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 يستطيعون قراءتها كما توجد نسخ منها في المواد التدريبية التي بين أيديهم.
- عند إعداد الورق القلاب (Flip Chart) تجنُّب 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 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 وجدتَ 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 وإنْ لم يكن جميع المتدربين موجودين.
- الاهتمام بالعلاقات الإنسانية والتواضع، والاهتمام بتفاعل المتدربين، وتقبّل النقد والصبر والتصرف بذكاء في المواقف الحرجة.
- الحرص على أن تنتهي الجلسة بملاحظة إيجابية ومراجعة للتعلم الذي حصل أثناء الجلسة.
- تنبيه المتدربين إلى ضرورة أداء مهمات القراءة الذاتية ومهمات التطبيق العملي المطلوبة في بعض المساقات حيث إنها من المتطلبات الإلزامية لاجتياز برنامج التنمية المهنية.
- توضيح مهمات التطبيق العملي المطلوبة من المتدربين وآلية وموعد تسليمها حيث إنها من المتطلبات الإلزامية 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 للتمكّن 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:

ـ توزيع المتدربين والمتدربات على غرف فرعية (Breakout Rooms) وتعيين قائد/ة لكل مجموعة.

ـ توجيه المجموعات إلى استخدام برمجية (Microsoft PowerPoint) إذا تطلّبت المهمة عرض أعمال المجموعات على صحيفة أعمال.

ـ العودة إلى الغرفة الرئيسة (Main Room) بعد انتهاء الوقت المخصص لعمل المجموعات.

ـ توجيه قائد كل مجموعة إلى إرسال عمل المجموعة إلى المدرب/ة عبر المحادثة الخاصة (Private Chat).

ـ عرض المنتج النهائي الخاص بكل مجموعة على الشاشة باستخدام خاصية مشاركة الشاشة (Share Screen).

ـ 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 الأهداف 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، وتقبّل 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 الإلزامية لاجتياز برنامج التنمية المهنية.
- تطبيق المهمات الأدائية بطريقة فاعلة والالتزام بموعد تسليم كل منها، فهي إحدى المتطلبات الإلزامية 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 قِبل 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 والسماعات 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 كالوجاهي، والتعاون مع المدرب/ة والزملاء والزميلات أثناء تنفيذ مجريات اللقاء.

اليوم الأول: ما هو مبحث الرياضيات؟

المقدمة

يهدف اليوم الأول من برنامج التنمية المهنية بالاستناد إلى المعايير الخاصة لمعلمي ومعلمات الرياضيات وفق مستوى المعلم المساعد إلى تعريف المعلمين والمعلمات على الرياضيات كمبحث من خلال الوقوف على محاور مبحث الرياضيات والنتاجات التعليمية المعتمدة من وزارة التربية والتعليم، وفهم التكامل الرأسي المُتّبع في تعليم الرياضيات بدءاً من الصفوف الثلاثة الأولى وانتهاءً بالمرحلة الثانوية، من خلال الاطلاع على مصفوفة المدى والتتابع التي أعدّها خبراء المناهج في وزارة التربية والتعليم. كما سيتعرف المعلمون والمعلمات في الجلسة الثانية على بنية المنهاج بشكل عام، والبنية المعرفية للرياضيات بشكل خاص، ثم سيطّلعون على وثيقة مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية التي أعدّها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) لاستنتاج توقعات التعلم للطلبة خلال المراحل الدراسية المختلفة.

النتاجات العامة لهذا اليوم:

- توضيح أهمية تدريس الرياضيات.
- التعريف بالسمات الرئيسة للمنهاج.
- التعريف بأسس ومتطلبات تقييم المحاور الخاصة بالمنهاج.
- التعريف ببنية الرياضيات وطبيعتها.

النتاجات الخاصة لهذا اليوم:

في نهاية هذا اليوم التدريبي سيكون المعلمون والمعلمات قادرين على:

- التمييز بين مفهومي الحساب والرياضيات.
- توضيح أهمية تدريس الرياضيات.
- توضيح نتاجات منهاج الرياضيات.
- توضيح مفهوم التكامل الرأسي في المنهاج.
- الاطلاع على المحتوى التعليمي الخاص بمبحث الرياضيات.

- التعرف إلى محاور الرياضيات.
- التعرف إلى مصفوفة المدى والتتابع الخاصة بمبحث الرياضيات.
- التعرف إلى بنية المنهاج.
- التعرف إلى أسس ومتطلبات تقييم المحاور الخاصة بالمنهاج.
- التعريف ببنية الرياضيات وطبيعتها.
- الاطلاع على وثيقة مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية.
- استنتاج ماذا يُتوقّع من الطلبة تعلّمه من مبحث الرياضيات المدرسي خلال المراحل الدراسية (رياض الأطفال – الصف ١٢).

التهيئة والتعلم القبلي لهذا اليوم:

- الإطار العام للمنهاج والنتاجات والمفاهيم الحرجة.

الجدول الزمني لهذا اليوم:

اليوم وموضوعه	رقم الجلسة	رقم النشاط واسمه	الزمن	
			دقيقة	ساعة
	الأولى	– النشاط الأول: نشاط افتتاحي	٢٠	–
		– النشاط الثاني: أهمية تدريس الرياضيات	٢٠	–
اليوم		– النشاط الثالث: محاور منهاج الرياضيات	٥٠	–
الأول:		– النشاط الرابع: مصفوفة المدى والتتابع	–	١
	استراحة		٣٠	–
ما هو	الثانية	– النشاط الخامس: بنية المنهاج	٢٥	–
مبحث		– النشاط السادس: بنية الرياضيات	٣٥	–
الرياضيات؟		– النشاط السابع: ماذا يُتوقّع من الطلبة أن يتعلّموا؟	٣٥	–
		– النشاط الثامن: نشاط ختامي	١٥	–
		– التقويم الختامي لليوم	١٠	–

أنشطة اليوم

اسم البرنامج: المحتوى التخصصي/الرياضيات
رقم النشاط: (١/١) **زمن النشاط:** ٢٠ دقيقة **اسم النشاط:** نشاط افتتاحي **اليوم:** الأول **الجلسة:** الأولى
التهيئة والتحفيز: – الترحيب بالمعلمين والإشارة لهم بأنهم أنهوا البرنامج العام واليوم هو الأول ضمن البرنامج التدريبي التخصصي الخاص بالرياضيات. – تعريف المدرب/ـة عن نفسه/ها وخبراته/ها ثم الإشارة إلى المعلمين والمعلمات إلى أنه قبل البدء باليوم التدريبي سيتعرفون على بعضهم البعض من خلال نشاط بسيط والإشارة إلى ورقة عمل (١/١). – توجيه المعلمين والمعلمات إلى العمل على ورقة عمل (١/١) بشكل فردي. – الاستماع إلى جميع المعلمين والمعلمات ثم الإشارة إلى أن الهدف من وجودهم هو إعداد معلمي ومعلمات رياضيات أكفياء قادرين على إكساب الطلبة المعرفة والمهارات والاتجاهات الرياضية اللازمة. – عرض الشرائح (١ – ١٢) للتعريف بالبرنامج ونتاجاته ومكوناته والتعريف بقواعد السلوك التي يجب اتباعها خلال الأيام التدريبية. **نتاج النشاط:** – التقديم للمساق ونتاجات اليوم التدريبي. – التعرف إلى المعلمين والمعلمات. – التمييز بين مفهومي الحساب والرياضيات. **التعلم القبلي:** – لا يوجد. **أدوات النشاط:** جهاز حاسوب، جهاز عرض. **مستلزمات النشاط:** ورقة عمل (١/١)، نشرة (١/١)، شرائح العرض التقديمي.

استراتيجيات تنفيذ النشاط: مقارنة.

إجراءات تنفيذ النشاط:

- عرض الشريحة (١٣) وتوجيه المعلمين والمعلمات إلى العمل على إيجاد الفرق بين الحساب والرياضيات من حيث المفهوم ضمن مجموعات ثنائية.
- الاستماع إلى إجابات جميع المجموعات.
- التعقيب بعرض الشرائح (١٤ – ١٥) ثم الإشارة إلى نشرة (١/١).

ورقة العمل رقم (١/١)

نشاط افتتاحي

بطاقة تعارف	
اسمي:	
درست في جامعة:	
تخرّجتُ عام:	
ســـــبب اختيـــــاري تخصص الرياضيات:	

نشرة رقم (١/١)

الفرق بين الرياضيات والحساب

الرياضيات والحساب ليستا كلمتين رديفتين! الجدول الآتي يوضح الفرق بين هذين المفهومين:

الحساب	الرياضيات
• علم يُعنى بدراسة الخصائص الأساسية لتطبيق مجموعة من العمليات الحسابية على الأعداد. • فرع من الرياضيات يتكون من دراسة الأعداد، وخاصة خصائص العمليات التقليدية عليها، بما فيها: الجمع والطرح والضرب والقسمة والرفع إلى أس، واستخراج الجذور.	• علم الكميات، التي تقسمها الرياضيات إلى عدة فروع تبعاً لطبيعة هذه الكميات. ويُمَيَّزُ من هذه الفروع، في المقام الأول الحساب، والهندسة، والميكانيك، والرياضيات الفيزيائية وحساب الاحتمالات. ويوجد بين هذه الفروع المختلفة رابطة مشتركة، هي الجبر. • حسب وزارة التربية والتعليم الرياضيات هي معرفة منظمة في بنية لها أصولها وتسلسلها تبدأ بتعابير غير معرفة تتكامل وصولاً إلى تعاميم ونتائج. ويُنظر إليها بوصفها نمطاً وطريقة في التفكير تستخدم تعابير ورموزاً محددة ومعرّفة بدقة تُسهل التواصل الفكري بين الناس، وتتصف بأنها لغة عالمية.
استخدام الأرقام الحسابية	استخدام الأرقام والرموز والبراهين.

المراجع

- وزارة التربيـة والتعلـيم، إدارة الإشـراف والتـدريب التربـوي. (٢٠١٩). *ميثـاق مهنـة التعلـيم، الجـزء الثالـث: المعايير التخصصية لمعلم الرياضيات*. عمان، الأردن.
- Stillwell, J. (2010). *Mathematics and Its History*. Third Edition. Springer, New York, USA.
- https://www.britannica.com/science/arithmetic. Retrieved: 7/3/2021.
- https://mathvault.ca/hub/higher-math/math-symbols/common-math-symbols/. Retrieved: 7/3/2021.

رقم النشاط: (٢/١) **زمن النشاط:** ٢٠ دقيقة

اسم النشاط: أهمية تدريس الرياضيات **اليوم:** الأول

الجلسة: الأولى

التهيئة والتحفيز:

- الإشارة إلى أن الطلبة يتعلمون الرياضيات قبل دخولهم إلى المدرسة من خلال ألعاب بسيطة يُمارسها أولياء أمورهم معهم، كسؤالهم: أي العملات الورقية التي معك أكبر؟ أو كيف يمكن توزيع خمس قطع الحلوى التي في الصندوق على أخوتك وأخواتك؟
- سؤال المعلمين والمعلمات: لماذا ندرّس الرياضيات؟ دون الاستماع إلى أي إجابة.

نتاج النشاط:

- تحديد أهمية تدريس الرياضيات.
- توضيح نتاجات منهاج الرياضيات.

التعلم القبلي:

- مفهوم الحساب.
- مفهوم الرياضيات.

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض، قلم تخطيط.

مستلزمات النشاط: ورقة عمل (٢/١)، نشرة (١/٢/١)، نشرة (٢/٢/١)، شرائح عرض تقديمي، صحيفة عمل.

استراتيجيات تنفيذ النشاط: أنا أفكر... نحن نفكر، عصف ذهني.

إجراءات تنفيذ النشاط:

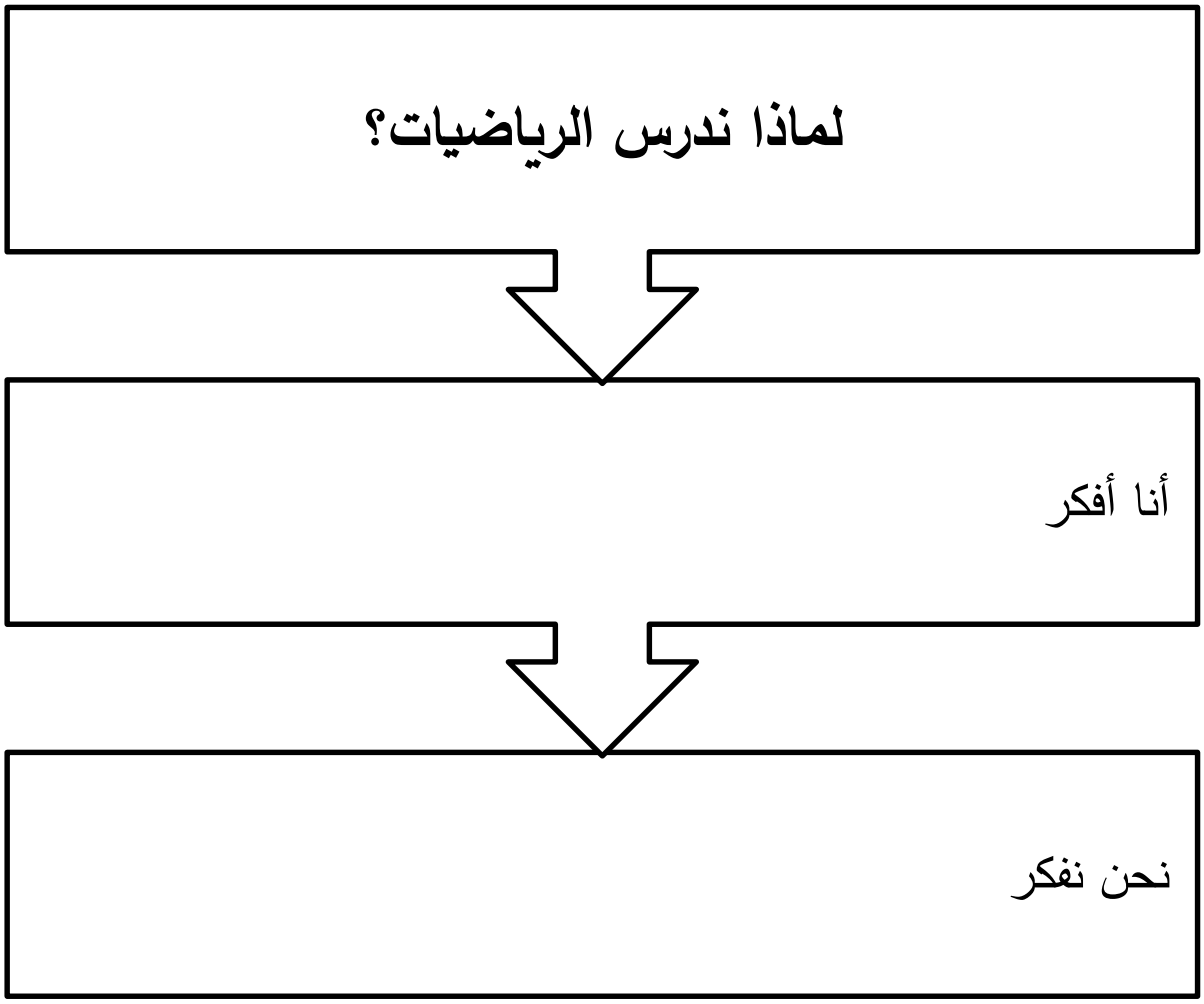
- عرض الشريحة (١٦) وتوجيه المعلمين والمعلمات إلى ورقة عمل (٢/١) والعمل على جزء (أنا أفكر) بشكل فردي.
- بعد انتهاء الوقت المحدد، توجيه المعلمين والمعلمات إلى العمل ضمن ٥ مجموعات على جزء (نحن نفكر).
- الاستماع إلى إجابات المجموعات ومناقشتها للتوصل إلى نقاط يتفق عليها الجميع.
- التعقيب بعرض الشرائح (١٧ – ١٨) لتوضيح أهمية تدريس الرياضيات ثم سؤال المعلمين والمعلمات: أي

المهارات الآتية يؤدي تدريس الرياضيات على تنميتها لدى الطلبة؟

- الاستماع إلى إجابات الجميع بشكل سريع وتسجيل أكثر المهارات التي ذُكرت.
- عرض الشريحة (١٩) والإشارة إلى المعلمين والمعلمات أن نشرة (١/٢/١) تلخص هذا الجزء من النشاط.
- توجيه المعلمين والمعلمات إلى التأمل بالشريحة والمهارات الملونة للإجابة عن السؤال: ما النتاجات التعليمية اللازمة لتنمية هذه المهارات لدى الطلبة من خلال تدريسهم الرياضيات؟
- تيسير جلسة عصف ذهني وكتابة الإجابات على صحيفة عمل.
- التأمل في الإجابات المكتوبة وتيسير جلسة نقاش موجهة لتحديد النتاجات القريبة من نتاجات وزارة التربية والتعليم.
- التعقيب بتوجيه المشاركين إلى نشرة (٢/٢/١) واستعراض النتاجات المعتمدة من وزارة التربية والتعليم.

ورقة العمل رقم (٢/١)

أنا أفكر... نحن نفكر



نشرة رقم (١/٢/١)

أهمية تدريس الرياضيات

الرياضيات شأنها شأن فروع المعرفة العقلية، تتميز بالنمو والتغير والتطور المستمر، كما تتميز بإسهامها الكبير في المجالات المستخدمة مثل: التكنولوجيا والعلوم، وأثبت أنه لا غنى عنها لفهم التكنولوجيا والتحكم فيها.

فالرياضيات لها دور ملحوظ في الصحوة العلمية والتكنولوجية التي يعيشها العلم الآن، فقد امتدت الاستخدامات المختلفة لها حتى شملت كثيراً من المجالات التطبيقية في العلوم الاجتماعية والإنسانية وإدارة الأعمال والسياسة، كما لعبت دوراً بين الأفراد في الحياة اليومية بالإضافة إلى أنها تساعد في التعرف إلى مشكلات الأفراد والمجتمع، وتسهم في وضع حلول لهذه المشكلات، حيث أصبح الفكر الرياضي من مستلزمات العصر الحالي، وتعد الرياضيات من المكونات الأساسية للثقافة التي لا يمكن الاستغناء عنها في جميع قطاعات الحياة.

ندرِّس الرياضيات لأننا نريد تنشئة طلبة قادرين على:

- الإبداع وابتكار حلولاً جديدة.
- التفكير بطريقة ناقدة.
- حل المشكلات.
- استخدام المهارات الحسابية الأساسية في حياتهم اليومية.
- لديهم مهارات في الحساب الذهني، وتصنيف البيانات وجدولتها وتمثيلها بيانياً وقراءتها وتفسيرها.
- توظيف التعابير الرياضية في العلوم الأخرى والحياة.

المرجع

- فرج الله، عبدالكريم. (٢٠١٤). *أساليب تدريس الرياضيات*. دار اليازوري العلمية، عمان، الأردن.
- https://mathvault.ca/hub/higher-math/math-symbols/common-math-symbols/. Retrieved: 7/3/2021.

نشرة رقم (٢/٢/١)

النتاجات التعلمية المحورية

يتوقّع من الطالب بعد دراسته مبحث الرياضيات أن يكون قادرًا على:

النتاج التعلمي
• تقدير الدور الذي تلعبه الرياضيات في تحسين نوعية حياة الأفراد والمجتمع. • ربط الأفكار الرياضية وتطبيقاتها بالثقافة العربية الإسلامية. • تقبّل أفكار الآخرين وحلولهم الرياضية في أثناء العمل معهم، وتقديم التغذية الراجعة. • إظهار الثقة والمثابرة والأمانة، والتعاون، من قِبَل الأفراد عند تعلّم الرياضيات وتطبيقها. • تقدير دور الرياضيات في بناء علاقات إنسانية إيجابية بين الثقافات العالمية، بوصفها لغة عالمية تطوّرت من حضارات مختلفة. • توظيف مهارات التفكير للتعلّم مدى الحياة. • معالجة البيانات للوصول إلى استدلالات وتنبّؤات. • تطوير القدرات في التبرير المنطقي لتعلّم الرياضيات بصورة مستقلة، ومن خلال العمل مع الآخرين، والإسهام إيجابيًا بوصفه قائدًا أو عضوًا في فريق. • استخدام أدوات التكنولوجيا مثل: (البرمجيات، والآلات الحاسبة، والحاسب،...) بفاعلية لفهم الرياضيات بصورة معمّقة. • استخدام الطرق والأدوات الأنسب (الحساب الذهني، والتقدير، والقلم والورقة، والحاسبات،...) عند إجراء الحسابات. • تطبيق المهارات والعمليات الرياضية والنمذجة، بفاعلية ودقّة في الحياة اليومية. • توظيف حل المشكلات لتوليد المعرفة الرياضية. • إحداث التكامل بين الرياضيات والعلوم الأخرى. • تقدير دور العلماء عامة، والعرب والمسلمين خاصة، ممن أسهموا في تطوير الرياضيات.

المرجع: وزارة التربية والتعليم

رقم النشاط: (٣/١) **زمن النشاط:** ٥٠ دقيقة

اسم النشاط: محاور منهاج الرياضيات **اليوم:** الأول

الجلسة: الأولى

التهيئة والتحفيز:

- عرض الشريحة (٢٠) والإشارة إلى أن هذه النتاجات المرتبطة بالمعرفة والمهارات التي يجب على الطلبة اكتسابها من خلال تعلّم الرياضيات بالتدريج حسب المرحلة الدراسية؛ ولتحقيق ذلك قسّمت وزارة التربية والتعليم مبحث الرياضيات إلى محاور تعليمية تتكامل رأسياً طوال المراحل الدراسية المتتابعة.
- سؤال المعلمين والمعلمات: ما المقصود بالتكامل الرأسي؟
- الاستماع إلى إجابات المعلمين والمعلمات ثم عرض الشريحة (٢١).

نتاج النشاط:

- توضيح مفهوم التكامل الرأسي في المنهاج.
- الاطلاع على المحتوى التعليمي الخاص بمبحث الرياضيات.
- التعرف إلى محاور الرياضيات.

التعلم القبلي:

- الإطار العام للمنهاج والنتاجات والمفاهيم الحرجة.

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض، أقلام تخطيط (عدد ٥)، لاصق.

مستلزمات النشاط: نشرة (٣/١)، شرائح العرض التقديمي، شرائح عرض تقديمي، كتب مبحث الرياضيات للصفوف (١ – ١٢) (**ملاحظة:** كتب منهاجي الأدبي والعلمي للمرحلة الثانوية)، صحائف أعمال (عدد ٥).

استراتيجيات تنفيذ النشاط: عمل ضمن مجموعات.

إجراءات تنفيذ النشاط:

- عرض الشريحة (٢٢) وتقسيم المعلمين والمعلمات إلى ٥ مجموعات وتوزيع كتب مبحث الرياضيات على المجموعات كالآتي:
  - المجموعة الأولى: كتب الصفوف الثلاث الأولى

- المجموعة الثانية: كتب الصفوف (٤ – ٦)
- المجموعة الثالثة: كتب الصفوف (٧ – ١٠)
- المجموعة الرابعة: كتب الصف الحادي عشر أدبي وعلمي
- المجموعة الخامسة: كتب الصف الثاني عشر أدبي وعلمي

– توجيه المجموعات إلى الاطلاع على كتب المنهاج الموزعة عليها كالآتي:

- عدد الوحدات وعدد الدروس داخل كل وحدة.
- موضوعات كل وحدة.
- آلية طرح الدروس .
- وجود تقويم ختامي لكل وحدة.

– توزيع صحيفة عمل وقلم تخطيط على كل مجموعة وتوجيهها إلى كتابة قائمة بالموضوعات الرئيسة للكتب الموزعة عليها ثم تعليقها على الحائط.

– عرض كل مجموعة لقائمة الموضوعات الخاصة بها مع توضيح المراحل الدراسية.

– التعقيب بعرض الشريحة (٢٣) لتوضيح المحاور الرئيسة للرياضيات ثم الإشارة إلى الرجوع إلى نشرة (٣/١) واستعراض توزيع هذه المحاور على المراحل الدراسية.

نشرة رقم (٣/١)

المحاور الرئيسة لمبحث الرياضيات

المراحل	المحاور
الأساسية (١-٨)	– الأعداد والعمليات – الأنماط والجبر – القياس – الهندسة – الإحصاء والاحتمالات
الأساسية (٩-١٠)	– الأعداد والعمليات – الجبر: البرمجة الخطية، والاقترانات كثيرات الحدود – الهندسة – القياس – الإحصاء والاحتمالات
الثانوية ١١ (الفرع العلمي)	– الجبر: الاقترانات (الحقيقية، الأسّية، اللوغاريتمية، المثلّثية)، المعادلات، المتباينات، حل المثلّثات، المتتاليات والمتسلسلات – الإحصاء والاحتمالات

الأساسية (١-٨)	– الجبر: المتتاليات والمتسلسلات، الأسس واللوغاريتمات (الاقتران الأسي واللوغاريتمي)، والاقترانات النسبية
الأساسية (٩-١٠)	– الجبر: القطوع المخروطية، والنهايات والاتصال، والتفاضل وتطبيقاته، والتكامل وتطبيقاته – الإحصاء والاحتمالات
الثانوية ١١ (الفرع العلمي)	– الجبر: النهايات والاتصال، والتفاضل وتطبيقاته، والتكامل وتطبيقاته – الإحصاء والاحتمالات

المرجع

• *الإطار العام والنتاجات العامة والخاصة*. (٢٠١٣). الرياضيات لمرحلتي التعليم الأساسي والثانوي. وزارة التربية والتعليم، إدارة المناهج والكتب المدرسية – ط (٢).

رقم النشاط: (٤/١) **زمن النشاط:** ٦٠ دقيقة

اسم النشاط: مصفوفة المدى والتتابع **اليوم:** الأول

الجلسة: الأولى

التهيئة والتحفيز:

- توجيه المعلمين والمعلمات إلى نشرة (٣/١) والإشارة إلى أن تكرار محاور الرياضيات خلال المراحل الدراسية هدفه تدريس موضوعات المحور الواحد بمدى يتوسع ويزداد أفقه بتتابع المراحل الدراسية.
- سؤال المعلمين والمعلمات: هل تذكرون تعريف مصفوفة المدى والتتابع؟ ثم الاستماع إلى عدد محدود من الإجابات.
- عرض الشريحة (٢٤).

نتاج النشاط:

- التعرف إلى مصفوفة المدى والتتابع الخاصة بمبحث الرياضيات.

التعلم القبلي:

- مصفوفة المدى والتتابع.

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض.

مستلزمات النشاط: نشرة (٤/١)، شرائح العرض التقديمي، بطاقة (١) من ملحق (٤) بعنوان معلومة على الماشي في قسم الملاحق.

استراتيجيات تنفيذ النشاط: عمل ضمن مجموعات.

إجراءات تنفيذ النشاط:

- عرض الشريحة (٢٥) وتقسيم المعلمين والمعلمات إلى ٦ مجموعات وتوجيههم إلى الاطلاع على نشرة (٤/١):
  - المجموعة الأولى: الأعداد والعمليات.
  - المجموعة الثانية: الجبر.
  - المجموعة الثالثة: القياس.
  - المجموعة الرابعة: الهندسة.

- المجموعة الخامسة: الإحصاء والاحتمال.
- المجموعة السادسة: التكامل والتفاضل.

- توجيه كل مجموعة إلى مناقشة المصفوفة الخاصة بها كالآتي:
  - ما هي المحاور الفرعية؟ وكم عددها؟
  - متى يبدأ تدريس كل موضوع من هذه المواضيع؟ ومتى ينتهي؟
  - كيف تم التدرج في تناول كل محور من هذه المحاور الفرعية؟
- عرض كل مجموعة لما توصلت إليه أمام بقية المجموعات.
- تيسير جلسة نقاش جماعي لمناقشة الأسئلة أعلاه على صعيد جميع المحاور.
- سؤال المعلمين والمعلمات: من هو العالم الملقّب بأبو الرياضيات؟ الاستماع إلى عدد محدود من الإجابات ثم عرض بطاقة (١) من ملحق (٤) كتلميح يساعد المعلمين والمعلمات على معرفة الإجابة. **(الإجابة:** العالم أرخميدس) **(ملاحظة:** يمكن طرح هذا السؤال في أي وقت يراه المدرب/ة مناسباً لكسر الملل أو الجمود)
- عرض الشريحة (٢٦) ودعوة الجميع إلى أخذ استراحة مدتها ٣٠ دقيقة.

نشرة رقم (١/٤)

مصفوفة المدى والتتابع الخاصة بالرياضيات

تستعرض هذه النشرة مصفوفة المدى والتتابع المعدّة والمعتمدة من قِبل وزارة التربية والتعليم، يرجى الرجوع إلى ملحق (١) للاطلاع عليها كالآتي:

- المجموعة الأولى: الأعداد والعمليات.
- المجموعة الثانية: الجبر.
- المجموعة الثالثة: القياس.
- المجموعة الرابعة: الهندسة.
- المجموعة الخامسة: الإحصاء والاحتمال.
- المجموعة السادسة: التكامل والتفاضل.

أسئلة للمناقشة:

- ما هي المحاور الفرعية؟ وكم عددها؟
- متى يبدأ تدريس كل موضوع من هذه المواضيع؟ ومتى ينتهي؟
- كيف تم التدرج في تناول كل محور من هذه المحاور الفرعية؟

رقم النشاط: (٥/١) **زمن النشاط:** ٢٥ دقيقة

اسم النشاط: بنية المنهاج **اليوم:** الأول

الجلسة: الثانية

التهيئة والتحفيز:

- الترحيب بالمعلمين والمعلمات بعد عودتهم من الاستراحة.
- سؤال المعلمين والمعلمات: هل تذكرون الفرق بين المحتوى والمنهاج؟ ثم الاستماع إلى إجابات المعلمين والمعلمات.

نتاج النشاط:

- التعرف إلى بنية المنهاج.
- التعرف إلى أسس ومتطلبات تقييم المحاور الخاصة بالمنهاج.

التعلم القبلي:

- الإطار العام للمنهاج.

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض.

مستلزمات النشاط: نشرة (٥/١)، شرائح العرض التقديمي.

استراتيجيات تنفيذ النشاط: فكر – ناقش – شارك (Think–Pair–Share).

إجراءات تنفيذ النشاط:

- عرض الشرائح (٢٧ – ٢٩) وتوضيح الآتي:
  - مكوّن المحتوى التعليمي هو عبارة عن الموضوعات أو المحاور التعليمية التي يتم تحقيقها من خلال الأهداف التعليمية العامة والخاصة.
  - الأهداف التعليمية العامة والخاصة يجب أن تكون قابلة للقياس لتساعد المعلمين والمعلمات على تقييم مدى تحققها وأثر تعلّم المواضيع الدراسية المتعلقة بها على حياة الطلبة.
- عرض الشريحة (٣٠) وتوجيه المشاركين إلى العمل على ورقة عمل (٥/١) وتعبئة الجزء الأول بشكل فردي.
- توجيه المعلمين والمعلمات إلى العمل ضمن مجموعات ثنائية على الجزء الثاني من ورقة العمل.

- توجيه المعلمين والمعلمات إلى العمل ضمن ٥ مجموعات وتعبئة الجزء الثالث من ورقة العمل.
- الاستماع إلى إجابة المجموعات وتيسير جلسة نقاش قصيرة.
- التعقيب بعرض الشرائح (٣١ – ٣٤) وتوضيح خطوات تصميم مهام تقييم واقعية مرتبطة بمحاور المنهاج.
- الإشارة إلى المعلمين والمعلمات أن نشرة (٥/١) تلخيص لهذا الجزء من اليوم التدريبي.

ورقة العمل رقم (٥/١)

فكر – ناقش – شارك (Think–Pair–Share)

فكـــــر	ناقـــــش	شـــــارك

نشرة رقم (١/٥)

بنية المنهاج

المنهاج هو مجموعة من الخبرات التربوية التي يتم التخطيط لها ليمارسها الطلبة خلال عمليتي التعلم والتعليم سواء داخل المدرسة أو خارجها، بغرض تحقيق النمو الشامل للطلبة بتكامل واتزان.

التعريف التقليدي لمفهوم المنهاج

كمية من المعلومات التي يتم نقلها إلى الطلبة ضمن مقررات دراسية يتناول كل منها جانباً من جوانب المعرفة.

التعريف الحديث لمفهوم المنهاج

جميع ما تقدمه المدرسة إلى طلبتها تحقيقاً لرسالتها وأهدافها ووفق خطتها في تحقيق هذه الأهداف، وهو مجموعة من الخبرات التربوية التي تنظمها المدرسة وتشرف عليها سواء داخل المدرسة أو خارجها بهدف مساعدة الطلبة على الوصول إلى أفضل ما تُمكِّنهم منه قدراتهم وتجعلهم يدركون ويتصرفون ويحسون وينفعلون كما هو الحال في مجتمعهم.

<u>مميزات المفهوم الحديث للمنهاج</u>

- الاهتمام بالطلبة في الجوانب العقليَّة والنفسيَّة والاجتماعيَّة والعاطفيَّة والجسميَّة.
- الانتقال من الاهتمام بالمادة العلمية بحد ذاتها إلى الاهتمام بالمادة العلمية في ضوء أهداف التربية وظروف البيئة الطبيعية والمدرسية والمجتمع المحلي والطلبة والنظر إلى المادة العلمية على أنها وسيلة تساعد على تحقيق نمو الطلبة.
- التركيز على الترابط الموضوعي بين موضوعات المادة نفسها وبين موضوعات المواد الدراسية المختلفة.

- التركيز على التعلم الواقعي بحيث تصبح البيئة معملاً للطلبة يزورون معارضها ومتاحفها ومصانعها، ويستعينون بمكتباتها العامة، فلم يعد الكتاب المدرسي هو المصدر الوحيد للمعرفة ولم يعد المعلمون والمعلمات هم مصدر المعرفة وناقلو الخبرة.

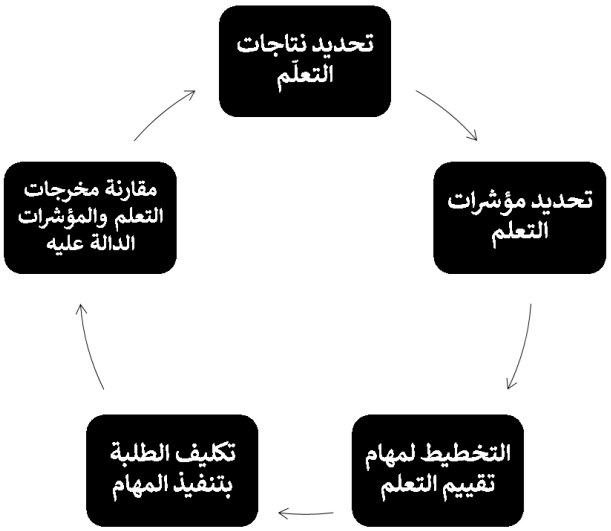
أنواع المنهاج

- المنهاج الرسمي: هو وثيقة مكتوبة محددة من قبل هيئة مخوَّلة بإعدادها يُطبِّقها المعلمون والمعلمات أثناء تدريسهم في أيام محدودة وفق نظام مُعيّن.
- المنهاج الخفي: يتضمّن كل ما يكتسبه ويمارسه المتعلمون من المعارف والخبرات والاتجاهات والقيم والمهارات خارج المنهاج الرسمي طواعية دون إشراف المعلمين والمعلمات أو علمهم.

أسس بناء المنهاج

- الأساس النفسي: هو مجموعة المبادئ النفسية التي توصلت إليها دراسات علم النفس وبحوثه حول طبيعة المتعلمين وخصائص نموهم واحتياجاتهم وميولهم وقدراتهم واستعداداتهم بالإضافة إلى طبيعة عملية التعلم التي يجب مراعاتها عند وضع المنهاج وتنفيذه.
- الأساس الفلسفي: ينبثق الأساس الفلسفي لأي منهاج من فلسفة المجتمع التي تُمثّل مجموعة المبادئ والأهداف والمعتقدات التي توجّه نشاط كل فرد وتمده بالقيم التي ينبغي أن يتخذها مرشداً لسلوكه في الحياة.
- الأساس الاجتماعي: هو مجموع القوى الاجتماعية المؤثّرة في وضع المنهاج وتنفيذه وتتمثل في التراث الثقافي للمجتمع، والقيم والمبادئ التي تسوده والاحتياجات والمشكلات التي يهدف إلى حلها، والأهداف التي يحرص على تحقيقها.
- الأساس المعرفي: هو عمليّة اختيار المعارف المناسبة للمتعلّمين والملبيّة لاحتياجاتهم المستقبليّة وتنظيمها في المنهاج المدرسي بشكل يُسهّل عليهم فهم أساسياتها وإدراك تكاملها والقدرة على التعمّق فيها من خلال إكسابهم مهارات البحث العلميّ ومهارات التعلّم الذاتي والرغبة الجادة في الاستزادة من المعرفة.

نموذج تقييم المنهاج



خطوات تصميم مهام تقييم واقعية مرتبطة بالمنهاج

أولاً: تحديد الغرض من التقييم

تساعد هذه الخطوة على توجيه الخطوات اللاحقة مثل: تحديد نوع الفقرات وتوقيت الاختبار، وقد يكون الغرض من:

- قياس تحصيل الطلبة بعد الانتهاء من دراسة جزء محدد من المنهاج الدراسي، أو بعد الانتهاء من وحدة دراسية معيّنة، أو في نهاية نصف فصل دراسي، أو في نهاية الفصل الدراسي.
- تشخيص الوضع التربوي الراهن لدى الطلبة من أجل تحديد جوانب الضعف الدراسي في مواد دراسية معيّنة.

ثانياً: تحليل المحتوى

- مجموعة الأساليب والإجراءات الفنية التي صُمّمت لتصنيف المادة الدراسية إلى موضوعات رئيسة، ثم تجزئتها إلى أهداف قابلة للقياس.

- تجزئة المادة الدراسية إلى عناصرها الأساسية: معارف، ومفاهيم، ومهارات، وتعميمات، واتجاهات، وقيم.

ثالثاً: صياغة النتاجات التعلّمية بصورة سلوكية

في هذه العملية يتم وضع الأهداف (النتاجات) التعلمية من حيث المجال المعرفي الذي يعتمد بشكل أساسي على هرم بلوم (Bloom's Taxonomy) الذي يشمل ٦ مستويات هي: التذكّر/المعرفة، والفهم/الاستيعاب، والتطبيق، والتحليل، والتقويم، والابتكار.

رابعاً: بناء جدول مواصفات

مخطط يربط العناصر الأساسية للمحتوى مع مستويات النتاجات التعلّمية المستهدف قياسها ويحدد الأوزان النسبية لكل منها، وبذلك يتم تحديد عدد الأسئلة المرتبطة بكل هدف في كل موضوع من موضوعات الوحدة.

خامساً: تصميم مهام التقييم

يتم في هذه الخطوة تصميم المهمة مع توضيح التعليمات اللازمة لتنفيذ المهمة ووزن المهمة وموعد تنفيذ المهمة والمدة الزمنية اللازمة لتنفيذها.

سادساً: تكليف الطلبة بتنفيذ مهمة التقييم

يعمل الطلبة في هذه الخطوة على تنفيذ المهمة ضمن مجموعات أو بشكل فردي وفقاً لطبيعة المهمة وخلال المدة الزمنية المحدّدة.

سابعاً: تحليل النتائج

يتم تفسير النتائج بطريقتين هما:

- التقويم معياري المرجع: تُفسّر النتائج وفق معيار الجماعة، أي أن تتم مقارنة علامة طالب/ة إلى علامات طلبة شعبته/ها أو الشعب الموجودة في المدرسة، ويتم عادة ترتيب الطلبة بالنسبة لبعضهم البعض وفق علاماتهم.

- التقويم مَحَكّي المرجع: تُفسّر النتائج وفق معيار أو محك يتم وضعه وتحديده مسبقاً وفق النتاجات، أي ينتقل تفسير النتائج من الجماعة إلى معيار أو محك.

المراجع:

- بوحوت، إدريس (٢٠١٨). مفهوم المنهاج ومكوناته. ورقة بحثية. *مجلة علوم التربية*.
- مصطفى، صلاح عبد الحميد. (١٤٢٤هـ). *المناهج الدراسية*.
- The University of Manchester. *Different Types of Exams.* 2014

رقم النشاط: (٦/١) **زمن النشاط:** ٣٥ دقيقة

اسم النشاط: بنية الرياضيات **اليوم:** الأول

الجلسة: الثانية

التهيئة والتحفيز:

- الإشارة إلى المعلمين والمعلمات أنهم في الأنشطة السابقة قد تعرّفوا على بنية المنهاج بشكل العام وفي هذا النشاط سيتعرّفون على بنية الرياضيات وطبيعتها بشكل خاص.
- عرض الشريحة (٣٥) والتوضيح للمعلمين والمعلمات أنهم قد تعرفوا على محاور الرياضيات في نشاط سابق وسيتعرفون على العمليات الرياضية لاحقاً ضمن هذا البرنامج؛ والآن سيتعرفون على البنية المعرفية للرياضيات.

نتاج النشاط:

- التعريف ببنية الرياضيات وطبيعتها.

التعلم القبلي:

- محاور الرياضيات.
- بنية المنهاج.

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض، أقلام تخطيط (عدد المعلمين والمعلمات).

مستلزمات النشاط: نشرة (٦/١)، شرائح عرض تقديمي، صحائف أعمال (عدد ٦) معنونه كالآتي: الأولى "المفاهيم"، والثانية "التعميمات"، والثالثة "الخوارزميات"، والرابعة "المهارات"، والخامسة "حل المسائل الرياضية"، والسادسة "التعبير بالرموز".

استراتيجيات تنفيذ النشاط: المجموعات الدوارة.

إجراءات تنفيذ النشاط:

- عرض الشريحة (٣٦) ثم سؤال المعلمين والمعلمات: بالاستفادة من التعريف المعروض للبنية المعرفية للمنهاج ما تعريف البنية المعرفية للرياضيات؟
- إعطاء المعلمين والمعلمات دقيقة للتفكير بالإجابة ثم استقبال الإجابات.

- التعقيب بعرض الشرائح (٣٧ – ٣٨).
- التوضيح للمعلمين والمعلمات أنهم سيعملون على تعريف مكوّنات البنية المعرفية من خلال المهمة الآتية ثم عرض الشريحة (٣٩).
- تقسيم المعلمين والمعلمات إلى ٦ مجموعات وتوزيع مجموعة من أقلام التخطيط بعدد أعضاء المجموعة وصحيفة عمل كالآتي:
  - المجموعة الأولى: صحيفة العمل المعنونة بالمفاهيم.
  - المجموعة الثانية: صحيفة العمل المعنونة بالتعميمات.
  - المجموعة الثالثة: صحيفة العمل المعنونة بالخوارزميات.
  - المجموعة الرابعة: صحيفة العمل المعنونة بالمهارات .
  - المجموعة الخامسة: صحيفة العمل المعنونة بحل المسائل الرياضية.
  - المجموعة السادسة: صحيفة العمل المعنونة بالتعبير بالرموز.
- توجيه المعلمين والمعلمات إلى كتابة تعريف المكوّن الخاص بالمجموعة بشكل فردي.
- توجيه المجموعات إلى الانتقال (عكس عقارب الساعة) وكتابة تعريف للمكوّن المكتوب على صحيفة الأعمال.
- تكرار هذه الخطوة ٤ مرات حتى تتمكن كل مجموعة من كتابة تعريف للمكوّنات الستة.
- مناقشة إجابات المعلمين والمعلمات والتعقيب عليها كالآتي:
  - تعليق صحيفة "المفاهيم" وعرض الإجابات وتوجيه المعلمين والمعلمات إلى استبعاد الإجابات غير الصحية ثم التعقيب بعرض الشريحة (٤٠).
  - تعليق صحيفة "التعميمات" وعرض الإجابات وتوجيه المعلمين والمعلمات إلى استبعاد الإجابات غير الصحية ثم التعقيب بعرض الشريحة (٤١).
  - تعليق صحيفة "الخوارزميات" وعرض الإجابات وتوجيه المعلمين والمعلمات إلى استبعاد الإجابات غير الصحية ثم التعقيب بعرض الشريحة (٤٢).
  - تعليق صحيفة "المهارات" وعرض الإجابات وتوجيه المعلمين والمعلمات إلى استبعاد الإجابات غير الصحية ثم التعقيب بعرض الشريحة (٤٣).
  - تعليق صحيفة "حل المسائل الرياضية" وعرض الإجابات وتوجيه المعلمين والمعلمات إلى استبعاد الإجابات غير الصحية ثم التعقيب بعرض الشريحة (٤٤).

- تعليق صحيفة "التعبير بالرموز" وعرض الإجابات وتوجيه المعلمين والمعلمات إلى استبعاد الإجابات غير الصحية ثم التعقيب بعرض الشريحة (٤٥).

– الإشارة إلى المعلمين والمعلمات أن نشرة (٦/١) تلخّص هذا الجزء من اليوم التدريبي.

نشرة رقم (٦/١)

البنية المعرفية للرياضيات

إن البنية المعرفية للمنهاج هي: الإطار الذي يتضمن مجموعة منظمة من المفاهيم والتعميمات التي سيتعرف عليها الطلبة وينظّمونها بأسلوبهم عن موضوع ما في وقت معيّن. بينما تُعرّف البنية المعرفية للرياضيات أنها بنية افتراضية تبدأ بـ:

- تعابير غير معرّفة تربط بينها جمل رياضية تسمى فرضيات أو مسلمات.
- تطبيق قواعد المنطق الفرضي للحصول على جمل رياضية مبرهنة.

مكونات البنية المعرفية للرياضيات

- المفاهيم الرياضية

ـ هو تكوين عقلي ينشأ عن تجريد خاصية أو أكثر من مواقف متعددة، تتوفر في كل منها هذه الخاصية، حيث تُعزل هذه الخاصية مما يحيط بها من المواقف المعينة، وتُعطى اسماً يُعبّر عنه بلفظ أو رمز.

أمثلة: العدد الزوجي، المثلث، الحد الجبري، المتغير.

- التعميمات

ـ جملة إخبارية تنطبق على مجموعة من الأشياء أو العناصر أو توسيع لعبارة بسيطة لتصبح عبارة أعم وأشمل في حين تكون العبارة البسيطة حالة خاصة منها، ويمكن تعريف التعميم على أنه عبارة تحدد العلاقة بين مفهومين أو أكثر من المفاهيم الرياضية.

مثال: مجموع زوايا المثلث الداخلية يساوي ١٨٠ درجة.

- الخوارزميات

ـ مجموعة من الخطوات الرياضية والمنطقية والمتسلسلة اللازمة لحل مشكلة ما.

ـ الطريقة الروتينية للقيام بعمل ما.

مثال: خوارزمية إقليدس لإيجاد القاسم المشترك الأكبر لعددين.

- المهارات

ـ إجراء عمل ما بدقة وسرعة وفهم، وقد تكون المهارة حركية أو عقلية أو كلاهما معاً.

مثال: إيجاد الجذر التربيعي لعدد ما.

- حل المسائل الرياضية

ـ استخدام الطلبة معلوماتهم السابقة ومهاراتهم المكتسبة لتلبية موقف غير عادي يواجههم من خلال تنظيم ما تعلموه مسبقاً وتطبيقه على الموقف الجديد الذي يواجههم.

- التعبير بالرموز

ـ استخدام الرموز للتعبير عن الأفكار الرياضية أو المعطيات اللفظية مع الأخذ بعين الاعتبار أن الرمز هو حرف أو علاقة أو اختصار يمثل تعبيراً أو عملية رياضية، بالإضافة إلى أن التفكير الرمزي هو التفكير من خلال البيانات الحسية ويتضح توظيف هذا النوع من التفكير في حل المسائل المتعلّقة بمحوري الجبر والهندسة.

المراجع:

- موسى، فؤاد محمد. (٢٠٠٥). *الرياضيات بنيتها المعرفية واستراتيجيات تدريسها*. دار الألوكة للنشر، الرياض، المملكة العربية السعودية.
- وزارة التربية والتعليم، إدارة الإشراف والتدريب التربوي. (٢٠١٩). ميثاق مهنة التعليم، الجزء الثالث: المعايير التخصصية لمعلم الرياضيات. عمان الأردن.
- Jacobs, H. H. (2009). The Curriculum Mapping Planner: Templates, Tools, and Resources for Effective Professional Development (1st ed.). ASCD.

رقم النشاط: (٧/١) **زمن النشاط:** ٣٥ دقيقة

اسم النشاط: ماذا يُتوقّع من الطلبة أن يتعلّموا؟ **اليوم:** الأول

الجلسة: الثانية

التهيئة والتحفيز:

- الإشارة إلى أن معلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية قد أسسوا مجلساً يجمع كافة معلمي الرياضيات في الولايات المختلفة لمشاركة الخبرات وتوفير مصادر إضافية لتدريس الرياضيات.
- عرض الشريحة (٤٦) للتعريف بالمجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (NCTM).

نتاج النشاط:

- الاطلاع على وثيقة مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية (NCTM).
- استنتاج ماذا يُتوقّع من الطلبة تعلّمه من مبحث الرياضيات.

التعلم القبلي:

- نتاجات منهاج الرياضيات.
- البنية المعرفة للرياضيات ومحاورها.

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض.

مستلزمات النشاط: نشرة (٧/١)، شرائح العرض التقديمي.

استراتيجيات تنفيذ النشاط: كرة الثلج (Snowball) .

إجراءات تنفيذ النشاط:

- عرض الشريحة (٤٧) والتوضيح للمعلمين والمعلمات أنهم سيطّلعون على تلخيص لوثيقة مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية التي أعدّها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات.
- تقسيم المعلمين والمعلمات إلى ٦ مجموعات وتوجيههم إلى الرجوع إلى نشرة (٧/١) والاطلاع عليها واستنتاج ماذا يُتوقّع من الطلبة أن يتعلّموه خلال المراحل الدراسية.
- توجيه كل مجموعتين متجاورتين إلى الاندماج ومناقشة ما توصلّت إليه كل مجموعة.
- تيسير جلسة نقاش جماعي لمناقشة ما توصلت إليه المجموعات الثلاث في الخطوة السابقة ومحاولة ربط ما

توصلّوا إليه مع نتاجات المُعدّة من وزارة التربية والتعليم.

نشرة رقم (٧/١)

تلخيص وثيقة مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية

نظرة عامة

نحن نعيش في زمن يتغير بشكل غير عادي ومتسارع، حيث إن المعرفة الجديدة والأدوات وطرق حل مسائل الرياضيات مستمرة بالظهور والتطور. إن الحاجة إلى فهم الرياضيات واستخدامها في الحياة اليومية وفي مكان العمل أصبح مهماً وأهميته مستمرة بالزيادة.

سيكون لدى أولئك الذين يفهمون ويستطيعون حل الرياضيات في هذا العالم المتغير فرصاً أكبر وخيارات أكثر لتشكيل مستقبلهم. إن الكفاءة في الرياضيات تفتح الأبواب لمستقبل منتج، في حين إن الافتقار لهذه الكفاءة يبقي أبواب المستقبل موصدة. يعارض المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات فكرة أن الرياضيات هي لبعض الصفوة المختارة، بل على العكس فإن الجميع بحاجة إلى فهم الرياضيات، لذلك يجب أن تتوفر الفرصة والدعم الكافي لجميع الطلبة لتعلم الرياضيات بعمق وفهم.

قاعدة لجميع الطلبة

يحدد كتاب "مبادئ ومعايير الرياضيات في المدارس" الذي نشره المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات عام ٢٠٠٠ الخطوط العريضة والمكونات الأساسية لبرنامج عالي الجودة للرياضيات في المدارس، حيث يقدم الكتاب قاعدة عامة يتم تعليمها لجميع الطلبة، كما يؤكد على الحاجة إلى معلمين وإداريين يمتلكون الدعم والتجهير الكافي، ويقر بأهمية وجود نظام لتقييم تعلم الطلبة وفاعلية البرنامج. كما يؤكد الحاجة إلى أن يساهم جميع الشركاء –المعلمون، والطلبة، وقادة المجتمع، والإداريون، والأهالي–في بناء برنامج ذي نوعية عالية لجميع الطلبة.

ما هو "مبادئ ومعايير الرياضيات في المدارس"؟

تعتبر "مبادئ ومعايير الرياضيات في المدرسة" دليلاً لمجهود مركز ومستمر لرفع كفاءة الطلبة بالرياضيات في المدارس، وأهدافه هي كالآتي:

- يقدم أهداف تعلمية شاملة وواضحة للرياضيات لجميع الطلبة من الروضة وحتى الصف الثاني عشر، ويوجه جهود المناهج والتعليم والتقييم نحو العقود القادمة.
- يكون مصدراً للمعلمين ولقادة التعليم وصناع السياسات في تحسين نوعية برامج تعليم الرياضيات.
- يرشد ويقود عمليات تطوير وهيكلة المناهج والتقييم والمواد التعليمية.
- يحفز الأفكار والمحادثات الدائرة على المستوى الوطني والمحلي حول الطريقة الأفضل لمساعدة الطلبة على تحقيق فهم أكبر لأساسيات الرياضيات.

يقترح هذا الكتاب العديد من الأبحاث العلمية، حيث يحتوي على مراجع لأبحاث يمكن للطلبة أن يتعلموها عن محتوى معين بمستويات معينة تحت شروط تربوية محددة. إن المحتوى والعمليات تعكس أيضاً حاجة المجتمع للمعرفة الرياضية والممارسات السابقة في تعليم الرياضيات وقيم وتوقعات معلمي الرياضيات والمتخصصين وعامة الناس.

تم تنظيم "مبادئ ومعايير الرياضيات في المدارس" في أربعة أجزاء:

- **مبادئ** الرياضيات في المدارس.
- **نظرة عامة** على المبادئ في المدارس من صفوف ما قبل الروضة حتى الصف ١٢.
- **المعايير التي تحدد بالتفصيل المحتوى والعمليات في رياضيات المدرسة** وهي مرتبطة بالتوقعات لأربع حزم صفية: صفوف ما قبل الروضة حتى الصف ٢، الصفوف ٣–٥، الصفوف ٦–٨ والصفوف ٩–١٢
- **مناقشة** الخطوات اللازمة لتحقيق المبادئ والمعايير.

المبادئ هي صياغات تعكس المفاهيم السابقة الأساسية لتحقيق تعليم رياضيات ذي جودة عالية، حيث تشرح الوثيقة الافتراضات المتضمنة والقيم والبراهين التي بنيت عليها هذه المبادئ. **المعايير** هي وصف لما يجب على الطلبة من معرفته وعمله عند تعلم الرياضيات. **المبادئ والمعايير** تمثل الأهداف التي توجه المعلمين إلى تحسين تعليم الرياضيات المستمر داخل الصفوف والمدارس والنظام التعليمي بأكمله. تتضمن الوثيقة أيضاً "جدول المعايير والتوقعات" المفصلة لكل حزمة صفية.

ستة مبادئ لتعليم الرياضيات في المدارس

العدالة: التميز في تعليم الرياضيات يتطلب الموضوعية وتوقعات مرتفعة ودعم قوي لجميع الطلبة.

تعني العدالة أن جميع الطلبة بغض النظر عن خصائصهم أو خلفيتهم أو قدراتهم الجسدية، يمكنهم تعلم الرياضيات عندما يتمكنون من الحصول على تعليم ذو جودة عالية، ولا تعني العدالة أن يتلقى كل الطلبة تعليماً متماثلاً، إنه يتطلب أن تحدث تكيفات منطقية ومناسبة عند الطلبة وأن يتم إضافة محتوى يتحدى الطلبة ليستفيد جميع الطلبة.

المنهج: هو أكثر من مجموعة من الأنشطة، يجب أن يكون المنهج متماسكاً، وأن يركز على أساسيات الرياضيات وأن يكون مفهوماً لجميع الصفوف.

في المنهج المتماسك تكون الأفكار متصلة وتبنى على بعضها البعض بحيث تعمّق فهم الطالب ومعرفته وتزيد من قدرته على تطبيق الرياضيات. يركز المنهج الفعال على أساسيات الرياضيات التي تجهز الطلبة للدراسة المستمرة وحل المشاكل في المدرسة والمنزل والعمل. المنهج المفهوم يتحدى الطلبة لتعلم أفكار أكثر تعقيداً في دراستهم المستقبلية.

التعليم: تعليم الرياضيات الفعال يتطلب فهم ما يعرفه الطلبة وما يحتاجون معرفته ويتحداهم ويدعمهم لتعلمها بشكل جيد.

إن تعليم الرياضيات في المدرسة يزيد من فهم الطلبة للرياضيات وقدرتهم على استخدامها لحل المشكلات وثقتهم عند حل المسائل الرياضية. ليكون التعليم فعالاً، يجب على المعلمين فهم الطلبة والالتزام بتعليمهم الرياضيات، كما يجب أن يعرفوا وأن يفهموا بعمق مباحث الرياضيات التي يدرّسونها وأن يتمكنوا من تفعيل معرفتهم بمرونة، لذلك يجب أن يتم دعم المعلمين بفرص متعددة لتقوية وتعزيز وتحديث معرفتهم.

التعلم: يجب أن يتعلم الطلبة الرياضيات ويفهموها، وأن يقوموا ببناء معرفة جديدة من الخبرة والمعرفة السابقة.

لقد بينت الأبحاث أهمية دور الفهم التصوري في تعلم الرياضيات، وذلك بالتركيز على معرفة الحقائق وطلاقة الإجراءات إلى جانب الفهم التصوري، وبذلك يصبح الطلبة متعلمين فعالين، حيث سيكون بإمكانهم التعرف إلى أهمية التأمل بطرق تفكيرهم ويتعلمون من أخطائهم، وبذلك سيمتلك الطلبة الكفاءة والثقة بقدرتهم على حل المسائل الصعبة والرغبة بالمثابرة إذا كانت المهمة صعبة.

التقييم: يجب أن يدعم التقييم تعلم أساسيات الرياضيات وأن يتيح معلومات مفيدة للمعلمين وللطلبة.

عندما يكون التقييم جزء لا يتجزأ من تعليم الرياضيات فإنه يساهم بقوة في تعلم الطلبة، كما يجب أن يوجه التقييم المعلمين ويرشدهم عندما يتخذون أي قرار تعليمي. تمكّن المهمات التي يختارها المعلمون الطلبة من تحديد نوعية المعرفة والأداء ذو القيمة. إن التغذية الراجعة بعد عملية التقييم تساعد الطلبة على وضع الأهداف وتحمّلهم مسؤولية تعلمهم وتجعلهم متعلمين أكثر استقلالية.

التكنولوجيا: تعتبر التكنولوجيا أساسية في تعلم وتعليم الرياضيات، فهي تؤثر على الرياضيات التي يتم تدريسها وتعزز تعلم الطلبة.

يمكن أن يطور الطلبة فهماً أعمق للرياضيات باستخدام التكنولوجيا بشكل مناسب، ويمكن للتكنولوجيا أن تدعم الطلبة في القيام بالبحث في جميع مجالات الرياضيات وتتيح لهم التركيز على صنع القرار وعلى التأمل والاستنتاج وحل المشكلات. إن المرونة وتفعيل التكنولوجيا تجعل من الممكن والضروري إعادة تقييم ما يجب أن يتعلمه طلبة الرياضيات وكيفية التعلم بالطريقة الأفضل.

معايير تعليم الرياضيات من الصفوف ما قبل الروضة حتى الصف ١٢

ما هو محتوى الرياضيات والعمليات التي يجب أن يعرفها الطلبة وأن يستخدموها عبر تقدمهم في الصفوف في المدرسة؟ يقدم كتاب "مبادئ ومعايير تعليم الرياضيات في المدرسة" خطوطاً عريضة لما يجب أن يركز عليه تعليم الرياضيات في المدرسة. يجب السعي وراء معايير عالية من الممكن تحقيقها حتى ننتج مجتمعاً لديه القدرة على التفكير والتحليل المنطقي بشكل رياضي ونوفر قاعدة مفيدة من معرفة ومهارات رياضية يحتاجها الطالب في جميع مناحي الحياة.

معايير المحتوى الخمسة تشرح بدقة الحزم الخمس التي يجب أن يتعلمها الطالب، بينما توضح **معايير العمليات** الخمسة طرق تحصيل وتطبيق معرفة المحتوى. يتم إعادة تحديث المعايير التي تمتد من الصفوف ما قبل الروضة حتى الصف ١٢ عند كل حزمة صفوف، ويتم الإشارة إلى التوقعات المرجوة من كل حزمة وتتم مناقشتها وتوضيحها مع إعطاء أمثلة، حيث إن هناك جدول كامل في فهرس "المبادئ والمعايير" للتوقعات المطلوبة لكل صف.

معايير المحتوى

الأعداد والعمليات: يعني هذا المعيار فهم العدد وتطوير معاني العمليات الحسابية والحساب بطلاقة، حيث يركز عند الطلبة الصغار على الأعداد الصحيحة التي يعدونها ويقارنوا الكميات ويطورون فهماً للأعداد من ١-١٠، أما في الصفوف الأعلى، تصبح الكسور والأعداد الصحيحة أكثر أهمية. إن فهم الأعداد يسمح بالقيام بالعمليات وتذكرها بسهولة، لذلك يجب أن يتمكن الطلبة من إجراء العمليات بعدة طرق، منها الطرق الذهنية والتقدير بالإضافة إلى استخدام القلم والورقة للحساب. إن امتلاك الطلاقة في الحساب يتيح للطلبة القيام باتخاذ قرارات أفضل من استخدام الآلات الحاسبة، وبغض النظر عن طريقة الحساب المتبعة، يجب أن يتمكن الطلبة من شرح الطريقة التي استخدمها وأن يفهم وجود العديد من الطرق وأن يرى فائدة الطرق الفعالة والدقيقة التي يمكن تطبيقها.

الجبر: إن رموز الجبر وإجراء العمليات عليها هي إنجاز كبير في تاريخ الرياضيات، وتعتبر مهمة في حل مسائل الرياضيات. يفضل تعلم الجبر كمجموعة مفاهيم وتقنيات مرتبطة بتمثيل العلاقات الكمية وكأسلوب تفكير رياضي لتكوين الأنماط والاقترانات والتعميمات. مع أن معظم البالغين يعتقدون أن الجبر مجال يناسب طلبة المدرسة الإعدادية والثانوية، إلا أنه يمكن تشجيع طلبة الصفوف الدنيا إلى استخدام المنطق الجبري عند دراسة الأعداد والعمليات وعند دراسة الأنماط والعلاقات بين مجموعة من الأعداد. إن الروابط والعلاقات بين الجبر والأعداد في معيار الجبر والمواقف الحياتية تتم توسعتها في حزم الصفوف الأعلى لتشمل الأفكار الهندسية.

الهندسة: تعتبر الهندسة المكان الذي يتعلم فيه طلبة الصفوف الثانوية إثبات النظريات الهندسية، ويأخذ معيار الهندسة نظرة أوسع من خلال الطلب من الطلبة أن يحللوا خصائص الأشكال الهندسية وأن يناقشوا العلاقات الهندسية وأن يستخدموا التصور والمنطق الفضائي والنموذج الهندسي لحل المشكلات. إن الهندسة مجال طبيعي في الرياضيات من أجل تطوير تفكير الطلبة ومهاراتهم في التفسير.

القياس: إن دراسة القياس مهمة جداً في مناهج الرياضيات الذي يتم تعلمها في المدرسة بسبب تطبيقاتها العملية وانتشارها في العديد من مناحي الحياة، ويشمل معيار القياس فهم صفات ووحدات وأنظمة وعمليات القياس بالإضافة إلى تطبيق التقنيات والأدوات والمعادلات لتحديد القياس، ويمكن أن يستخدم القياس لدمج حزم الرياضيات المختلفة لأنها توفر فرصاً لتعلم وتطبيق مجالات أخرى من الرياضيات مثل الأعداد والهندسة والاقترانات والإحصاء.

تحليل البيانات والاحتمالات: إن التفكير الإحصائي ضروري حتى يكون الشخص مواطناً ومستهلكاً مثقفاً، حيث يمكّن معيار تحليل البيانات والإحصاء الطلبة من تكوين الأسئلة وجمع وترتيب وتنظيم وعرض بيانات ذات علاقة للإجابة عن هذه الأسئلة. بالإضافة لذلك، فهو يؤكد على تعلم أساليب إحصاء مناسبة لتحليل البيانات والاستنتاج والتنبؤ بناءاً على المعطيات وفهم واستخدام مبادئ الاحتمالات الأساسية.

معيار العمليات

حل المشكلات: إن حل المشكلات ليس أحد أهداف تعلم الرياضيات فحسب، لكنه وسيلة رئيسة لتكوين تلك الأهداف، حيث إنه جزء رئيس من الرياضيات وليس معزولاً عن برنامج الرياضيات. يحتاج الطلبة إلى فرص متكررة لتكوين وحل مسائل معقدة تستدعي مجهوداً كبيراً، لذلك يجب تشجيعهم على مراجعة تفكيرهم خلال حل المسألة حتى يطبقوا ويكيفوا استراتيجية الحل لمسائل أخرى في سياقات أخرى. يكتسب الطلبة عند حل المسائل طرق تفكير وعادات مثل المثابرة والفضول والثقة في المواقف غير المألوفة مما يدعمهم خارج الغرفة الصفية.

المنطق والبرهان: يوفر المنطق الرياضي والبرهان طرقاً قوية للتطوير والتعبير عن الأفكار عن ظواهر مختلفة. إن الأشخاص الذين يستخدمون المنطق ويحللون يلاحظون الأنماط والهياكل أو الانتظام في العالم

الحقيقي وفي الرياضيات، ويسألون إذا أتت هذه الأنماط صدفة أو إذا كان لها سبب، حيث يبنون الافتراضات الرياضية ويستكشفون ويطورون ويقيمون الحجج الرياضية والبراهين، وهي طرق رسمية للتعبير عن أنواع معينة من المنطق والبرهان الرياضي، كذلك يجب أن يعرف طلبة جميع الصفوف أن الرياضيات تعتبر منطقية عن طريق استكشاف الظواهر وتبرير النتائج واستخدام التخمين الرياضي في كل مجالات المحتوى مع توقعات متفاوتة من الأداء.

الاتصال: يعتبر التواصل الرياضي طريقة لتبادل الأفكار وتوضيح الفهم. عن طريق التواصل تصبح الأفكار مادة للتأمل والصقل والنقاش والتعديل. عند الطلب من الطلبة ايصال نتائج تفكيرهم للآخرين شفهياً أو كتابياً فإنهم يتعلمون أن يكونوا واضحين ومقنعين ودقيقين في استخدام اللغة الرياضية، كما يجب أن يحتوي الشرح على حجج رياضية وأساس منطقي وليس فقط شرح للإجراءات أو ملخص. إن الاستماع إلى شرح الآخرين يعطي الطلبة الفرصة لتطوير فهمهم الخاص، كذلك فإن المحادثات التي يتم فيها استكشاف الأفكار الرياضية من وجهات نظر متعددة تساعد الطلبة على دعم تفكيرهم وربط أفكارهم.

الربط: الرياضيات ليست مجموعة من الحزم المتفرقة أو المعايير، مع أنها غالباً ما يتم تجزئتها وتقديمها على هذا الأساس، بل هي مجال دراسة متكامل. عندما يقوم الطلبة بالربط بين الأفكار الرياضية فإن فهمهم سيتعمق وسيدوم، وعندها يعرفون أن الرياضيات عبارة عن علم متكامل، لذلك هم يرون العلاقات الرياضية في التفاعل الغني بين المواضيع وفي السياقات التي تربط الرياضيات بالمواضيع الأخرى وفي اهتماماتهم وتجاربهم، حيث يمكن للطلبة تعلم الرياضيات واستخداماتها عن طريق التعليم الذي يؤكد على ترابط الأفكار الرياضية.

التمثيل: يمكن تمثيل الأفكار الرياضية بعدة طرق: صور، مواد ملموسة، جداول، رسوم بيانية، أعداد ورموز، عرض جداول بيانات، وغيرها. إن طريقة تمثيل الأفكار الرياضية تعتبر أساسية في فهم واستخدام الطلبة لهذه الأفكار. إن العديد من التمثيلات التي نعتبرها تحصيل حاصل هي نتاج صقل ثقافي استغرق عدة سنوات. عندما يحصل الطلبة على نماذج من التمثيل الرياضي والأفكار التي تعبر عنها، وعندما يستطيعون إنتاج

تمثيل لمفاهيم أو علاقات رياضية فإنهم يكتسبون أدوات تزيد من قدرتهم على تمثيل وتفسير الظواهر الفيزيائية والاجتماعية والرياضية.

ضمان تعليم رياضيات ذي جودة عالية لجميع الطلبة

يعتبر كتاب "مبادئ ومعايير" محفزاً لتحسين التعليم الرياضي المستمر، ويمثل أفضل فهم سائد لتعليم وتعلم الرياضيات والمجالات المكونة له، ويوضح الكتاب المبادئ التي توجه القرارات عن تعليم الرياضيات في المدارس والمعايير المرتفعة التي يمكن تحقيقها.

إن تحقيق رؤية تعليم الرياضيات الموجودة في كتاب "مبادئ ومعايير" يتطلب التطوير المستمر لمواد تعليمية وتكنولوجيا ذات مستوى عال، ويتطلب أيضاً تحضير المعلمين بشكل أفضل وإعطائهم فرص نمو مهني متزايدة، وإنتاج اختبارات (تقييم) تتماشى مع أهداف المنهاج. إن تحقيق هذه الرؤية يعتمد على المشاركة النشطة للمعلمين والطلبة والإداريين وصناع السياسات والأهالي والمتخصصين ومعلمي الرياضيات والمجتمع المحلي، لذلك يجب أن تكون تلك الرؤية مشتركة وأن يفهمها الجميع وأن يلتزموا بتحسين مستقبل جميع الأطفال.

<u>التعلم مع الفهم</u>

تخيل غرفة صفية، أو مدرسة، أو مدارس إحدى المناطق حيث يحصل هناك جميع الطلبة على تعليم رياضيات ذو جودة عالية، حيث إن التوقعات يطمح لها الجميع، والتعليم متكيف مع حاجات الطلبة، ويقدم تحديات للذين سيستفيدون من التحدي، ويمتلك المعلمون المؤهلون مصادر كافية لدعمهم أثناء التدريس ولديهم فرصاً للنمو المهني، والمنهاج غني ويوفر للطلبة الفرصة لتعلم مفاهيم وإجراءات مهمة، والتكنولوجيا مكون أساسي في هذه البيئة.

يشارك الطلبة بثقة في مهام رياضية معقدة يختارها المعلمون بعناية، ويستفيدون من معرفتهم بمواضيع رياضية مختلفة، ويصلون إلى نفس المشكلة من مناظير مختلفة أو يمثلون الرياضيات بطرق مختلفة حتى يحرزوا تقدماً، ويساعد المعلمون الطلبة على عمل وصقل واستكشاف الفرضيات الرياضية بناءً على الأدلة ويستخدمون تقنيات تفكير ومبرهنات مختلفة لإثبات أو رفض تلك الفرضيات، ويكون الطلبة مرنين في حل

المسائل لوحدهم أو ضمن مجموعات وباستخدام التكنولوجيا، حيث يعملون ويتأملون ويوجههم المعلمون بمهارة، يتواصل الطلبة ويتبادلون الأفكار شفهياً وكتابياً بفاعلية. يقدرون الرياضيات ويتعلمونها بنشاط.

المرجع

- https://www.nctm.org/PSSM/. Retrieved 9/3/2021

رقم النشاط: (٨/١) **زمن النشاط:** ١٥ دقيقة

اسم النشاط: نشاط ختامي **اليوم:** الأول

الجلسة: الثانية

التهيئة والتحفيز:

- الإشارة إلى المعلمين والمعلمات إلى أن اليوم التدريبي قد وصل إلى نهايته وتلخيص أهم نقاط التعلم.
- فتح المجال لهم لطرح أي سؤال أو استفسار بخصوص مجريات اليوم التدريبي للإجابة عنها إما من قِبل الزملاء أو المدرب/ة.

نتاج النشاط:

- تلخيص مجريات اليوم التدريبي والتأكد من فهم موضوعاته.

التعلم القبلي:

- أهمية تدريس الرياضيات.
- نتاجات منهاج الرياضيات.
- محاور الرياضيات.
- مصفوفة المدى والتتابع الخاصة بمبحث الرياضيات.
- بنية المنهاج.
- البنية المعرفة للرياضيات.
- وثيقة المبادئ والمعايير للرياضيات المدرسية.

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض، شرائح عرض تقديمي.

مستلزمات النشاط: لا يوجد.

استراتيجيات تنفيذ النشاط:

إجراءات تنفيذ النشاط:

- عرض الشريحة (٤٨) وتوجيه المعلمين والمعلمات إلى التأمل بمجريات اليوم التدريبي للإجابة عن السؤال: ما دوري كمعلم في تحقيق نتاجات منهاج الرياضيات؟
- الاستماع إلى إجابات جميع المعلمين والمعلمات.

التقويم الختامي لليوم:

استراتيجية التقويم:

صح أم خطأ مع تصحيح الخطأ

أداة التقويم: (١٠ دقائق)

- عرض الشريحة (٤٩) وقراءة العبارات الآتية على مسامع المعلمين والمعلمات:
  - الحساب هو علم يتفرّع من علم الرياضيات.
  - يُعرف التنظيم من أسفل إلى أعلى أو من فوق وتحت ويكون في المادة الدراسية الواحدة وداخلها بالتكامل الأفقي.
  - عند تصميم مهام تقييمية واقعية تأتي خطوة صياغة الأهداف التعليمية بصورة سلوكية بعد تحديد الغرض من التقييم.
  - يُطلق مصطلح المهارة على الطريقة الروتينية للقيام بعمل ما.
  - المنهاج هو مجموعة من الخبرات التربوية التي يتم التخطيط لها ليمارسها الطلبة خلال عمليتي التعلم والتعليم.
- توجيه المعلمين والمعلمات إلى رفع أيديهم في حال كانوا يرون أن الإجابة صحيحة ثم اختيار بعضهم لتوضيح سبب صحة العبارة.
- توجيه بقية المعلمين والمعلمات إلى رفع أيديهم في حال كانوا يرون أن الإجابة خاطئة ثم اختيار بعضهم لتصحيح الخطأ.

<u>الإجابات الصحيحة:</u>

- عبارة صحيحة.
- عبارة غير صحيحة؛ التكامل الرأسي.
- عبارة غير صحيحة؛ تأتي بعد تحليل المحتوى الدراسي.
- عبارة غير صحيحة؛ الخوارزمية.
- عبارة صحيحة.
- عرض الشرائح (٥٠ – ٥٢) لاستعراض المصادر والمراجع التي تم استخدامها لإعداد العرض التقديمي.

قائمة المراجع والمصادر

المصادر والمراجع العربية

- الإطار العام والنتاجات العامة والخاصة (٢٠١٣). *الرياضيات لمرحلتي التعليم الأساسي والثانوي. وزارة التربية والتعليم*. إدارة المناهج والكتب المدرسية – ط (٢).
- بوحوت، إدريس (٢٠١٨). مفهوم المنهاج ومكوناته. ورقة بحثية. *مجلة علوم التربية*.
- مصطفى، صلاح عبد الحميد. (١٤٢٤هـ). *المناهج الدراسية*.
- موسى، فؤاد محمد. (٢٠٠٥). *الرياضيات بنيتها المعرفية واستراتيجيات تدريسها*. دار الألوكة للنشر، الرياض، المملكة العربية السعودية.
- وزارة التربية والتعليم، إدارة الإشراف والتدريب التربوي. (٢٠١٩). ميثاق مهنة التعليم، الجزء الثالث: المعايير التخصصية لمعلم الرياضيات. عمان الأردن.
- فرج الله، عبدالكريم. (٢٠١٤). *أساليب تدريس الرياضيات*. دار اليازوري العلمية، عمان، الأردن.

المصادر والمراجع الأجنبية

- Jacobs, H. H. (2009). *The Curriculum Mapping Planner: Templates, Tools, and Resources for Effective Professional Development* (1st ed.). ASCD.
- Stillwell, J. (2010). *Mathematics and Its History*. Third Edition. Springer, New York, USA.
- The University of Manchester. (2014). *Different Types of Exams*.

الروابط الإلكترونية

- https://www.britannica.com/science/arithmetic. Retrieved: 7/3/2021.
- https://www.nctm.org/PSSM/. Retrieved 9/3/2021
- https://mathvault.ca/hub/higher-math/math-symbols/common-math-symbols/. Retrieved: 7/3/2021.

اليوم الثاني: نحو رياضيات مرتبطة بواقع الطلبة

المقدمة

يهدف اليوم الثاني من برنامج التنمية المهنية بالاستناد إلى المعايير الخاصة لمعلمي ومعلمات الرياضيات وفق مستوى المعلم المساعد إلى تعريف المعلمين والمعلمات إلى أهمية الرياضيات وتوضيح دور الرياضيات في الممارسات اليومية لمساعدتهم على تعريف الطلبة بقيمة الرياضيات. وسيعمل المعلمون والمعلمات على تحديد منهجية دعم للطلبة للشعور بالأمان في تعلّم الرياضيات. كما يوضح هذا اليوم التدريبي القيم والاتجاهات التي على المعلمين والمعلمات إكسابها وتعزيزها لدى الطلبة من خلال تعلّم الرياضيات في سياقات واقعية آخذين بعين الاعتبار توظيف أدوات التكنولوجيا بفاعلية في تعليم الرياضيات. وسيتعرف المعلمون والمعلمات في الجزء الأخير من هذا اليوم على منهجي (STEM) و(STEAM) والأدوار المطلوبة منهم لتطبيق هذين المنهجين.

النتاجات العامة لهذا اليوم:

- توضيح أهمية الرياضيات وتطبيقاتها في الحياة.
- تعزيز القيم والاتجاهات لدى الطلبة من خلال تعليم الرياضيات ضمن سياقات واقعية.
- التخطيط لتوظيف التكنولوجيا في تعليم الرياضيات ضمن سياقات واقعية.

النتاجات الخاصة لهذا اليوم:

في نهاية هذا اليوم التدريبي سيكون المعلمون والمعلمات قادرين على:

- توضيح أهمية الرياضيات وتطبيقاتها في الحياة.
- توضيح أثر النوع الاجتماعي على تعلّم الطلبة للرياضيات.
- تحديد منهجية دعم الطلبة للشعور بالأمان في تعلّم الرياضيات.
- توضيح أهمية تطبيق التعلم الواقعي في تعليم الرياضيات.
- توضيح القيم والاتجاهات التي يعززها تعلم الرياضيات.
- اقتراح طرق لتعزيز القيم والاتجاهات في تعلّم الرياضيات.

- توضيح الأدوات المادية والتكنولوجية المستخدمة في تعليم الرياضيات.
- التخطيط لتوظيف التكنولوجيا في تعليم الرياضيات.
- التعرف إلى منهجي (STEM) و(STEAM).
- تحديد أدوار معلم/ة الرياضيات في منهجي (STEM) و(STEAM).

التهيئة والتعلم القبلي لهذا اليوم:

- التعلم الواقعي.
- مصادر التعلم.

الجدول الزمني لهذا اليوم:

اليوم وموضوعه	رقم الجلسة	رقم النشاط واسمه	الزمن	
			دقيقة	ساعة
		– النشاط الأول: نشاط افتتاحي	٢٥	–
اليوم		– النشاط الثاني: منهجية دعم الطلبة لتعلّم الرياضيات	٤٥	–
الثاني:	**الأولى**	– النشاط الثالث: القيم والاتجاهات في تعلّم الرياضيات	٣٠	–
		– النشاط الرابع: السياقات الواقعية لتعليم الرياضيات	٥٠	–
نحو		**استراحة**	٣٠	–
رياضيات		– النشاط الخامس: التخطيط لتوظيف التكنولوجيا في تعليم الرياضيات	١٠	١
مرتبطة				
بواقع	**الثانية**	– النشاط السادس: منهج (STEM/STEAM)	٣٠	–
الطلبة		– النشاط السابع: نشاط ختامي	١٠	–
		– التقويم الختامي لليوم	١٠	–

أنشطة اليوم

اسم البرنامج: مساق المحتوى التخصصي/الرياضيات

رقم النشاط: (١/٢) **زمن النشاط:** ٢٥ دقيقة

اسم النشاط: نشاط افتتاحي **اليوم:** الثاني

الجلسة: الأولى

التهيئة والتحفيز:

- الترحيب بالمعلمين والمعلمات ثم عرض الشرائح (١ – ٦).
- سؤال المعلمين والمعلمات: من اكتشف الصفر؟ ثم الاستماع إلى إجابات المعلمين والمعلمات.
- عرض بطاقة (٢) من ملحق (٤) والتوضيح للمعلمين أن العامل المسلم الخوارزمي هو من ابتكر الصفر وجعل منه قيمة عددية رياضية. **(ملاحظة:** يمكن طرح هذا السؤال في أي وقت يراه المدرب/ـة مناسباً لكسر الملل أو الجمود).

نتاج النشاط:

- التقديم لليوم التدريبي واستثارة خبرات المعلمين والمعلمات.
- توضيح أهمية الرياضيات وتطبيقاتها في الحياة.

التعلم القبلي:

- لا يوجد.

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض، أوراق ملونة (A6) أو أوراق (A4) (عدد المعلمين والمعلمات).

مستلزمات النشاط: نشرة (١/٢)، شرائح العرض التقديمي، بطاقة (٢) من ملحق (٤) في قسم الملاحق.

استراتيجيات تنفيذ النشاط: سؤال تأملي.

إجراءات تنفيذ النشاط:

- عرض الشريحة (٧) والطلب من المعلمين والمعلمات العودة بالذاكرة إلى الصفوف الدراسية وتذكر حصة الرياضيات ثم طرح السؤال: من أول معلم/ـة رياضيات خطر على بالكم؟
- الاستماع إلى إجابات المعلمين والمعلمات وتوجيههم إلى توضيح الآتي:

- ما سبب تذكركم لهذا المعلم/هذه المعلمة؟
- كيف أثر هذا المعلم/هذه المعلم/ة على حبّكم لمبحث الرياضيات؟

– التعقيب بالإشارة إلى أن مبحث الرياضيات من أهم المباحث التي يتعلّمها الطلبة في المدرسة فالرياضيات علم لا يمكن الاستغناء عنه في حياتنا اليومية فهو يدخل في التفاصيل البسيطة وللمعلمين والمعلمات دور مهم ومؤثر في تقبّل هذه المادة وتعلّمها.

– سؤال المعلمين والمعلمات: ما دور الرياضيات في حياتنا وكيف يتم تطبيقها في ممارساتنا اليومية؟

– الاستماع إلى إجابات المعلمين والمعلمات ثم التعقيب بعرض الشرائح (٨ – ٩).

– توجيه المعلمين والمعلمات إلى نشرة (١/٢) للاطلاع عليها بشكل سريع.

نشرة رقم (١/٢)

الرياضيات في الحياة اليومية

أهمية الرياضيات

- التعبير عن الأفكار بسهولة.
- تنظيم إدارة الشؤون المالية بفاعلية.
- إدارة الوقت وتنظيم المهام اليومية.
- تنمية القدرة على حل المشكلات.
- تطوير القدرة على التفكير.

أمثلة على استخدام الرياضيات في الممارسات اليومية

تحضير الميزانية الروتيني

كم من المال يجب أن أصرف اليوم؟ متى سيكون بإمكاني شراء سيارة جديدة؟ هل يجب أن أوفر أكثر مما أفعل؟ كيف سأتمكن من دفع القسط الشهري؟ عادة ما تخطر ببالنا مثل هذه الأفكار. إن الإجابة البسيطة على هذه التساؤلات هي الرياضيات. نحن نحضر الميزانية بناء على حسابات بسيطة بمساعدة بعض مفاهيم الرياضيات البسيطة. لهذا لا يمكننا أن نقول: لن أدرس الرياضيات أبداً! كل ما يدور حولنا مرتبط بالرياضيات فقط بطريقة أو بأخرى.

تطبيقات: العمليات الحسابية الأساسية (الجمع، الطرح، الضرب، القسمة)، حساب النسبة المئوية، علم الحساب

غايات البناء

هل تعرف أن الرياضيات هي أساس أي عمل بناء؟ العديد من العمليات الحسابية وتحضير الميزانية ووضع الأهداف وتقدير الكلف وغيرها تعتمد على الرياضيات. إذا كنت لا تصدقني، اسأل أي مقاول أو عامل بناء وسيشرح لك أهمية الرياضيات في جميع مراحل البناء.

تطبيقات: تحضير الميزانية، أخذ القياسات، تقدير الكلفة والمربح، علم الحساب، علم الهندسة، حساب التفاضل والتكامل والإحصاء، علم المثلثات

التمرين والتدريب

يجب أن أخفض من مستوى الدهون بجسمي! هل سأحصل على جسم متناسق؟ كيف؟ متى؟ هل أستطيع أن أكوّن عضلات؟ هنا، المفهوم البسيط الذي نتبعه هو الرياضيات. نعم! باستخدام مفاهيم رياضيات بسيطة يمكننا أن نجيب على الأسئلة السابقة. نقوم بعمل روتين تمارين رياضية بناء على برنامج التمرين الرياضي وعدد مرات التكرار خلال التمرين، إلخ، وذلك بناء على الرياضيات فقط.

تطبيقات: العمليات الحسابية الأساسية (جمع، طرح، ضرب، قسمة)، التفكير المنطقي والقياسي،

التصميم الداخلي

تبدو مهنة التصميم الداخلي ممتعة ومثيرة للاهتمام، ولكن هل تعرف الحقيقة؟ يجب استخدام العديد من المفاهيم الرياضية والحسابات والميزانية والتقدير وتحديد الأهداف في هذا المجال. يخطط المصممون الداخليون بناء على حساب المساحة والحجم وذلك لحساب وتقدير الترتيب المناسب لأي غرفة أو مبنى. هذه المفاهيم تكوّن جزءاً مهماً من الرياضيات.

تطبيقات: علم الهندسة، النسب والنسب المئوية، العمليات الحسابية، علم التفاضل والتكامل والإحصاء

تصميم الأزياء

مثل التصميم الداخلي، فإن الرياضيات مفهوم أساسي في تصميم الأزياء. من أخذ القياسات وتقدير كمية ونوعية القماش واختيار الألوان وتقدير الكلفة والمربح إلى إنتاج قماش بناء على حاجات وأذواق الزبائن، يتم اتباع الرياضيات في كل مرحلة.

تطبيقات: العمليات الحسابية الأساسية، النسب والنسب المئوية، علم الهندسة

التسوق في محلات البقالة والسوبرماركت

أكثر مكان وضوحاً لرؤية تطبيق مفاهيم الرياضيات الأساسية هي في محلات البقالة والسوبرماركت في الحي الذي تسكنون به. تستطيعون رؤية اليافطات "خصم ٥٠%، اشتر واحد والثاني مجاناً" في هذه المحلات. يزور الزبائن هذه المحلات ويرون اليافطات ويقومون بتقدير الكمية التي سيشترونها، والوزن وسعر كل وحدة وحساب الخصومات وأخيراً سعر المنتج ثم يقومون بشرائه. تجري هذه الحسابات بناءً على مفاهيم رياضيات أساسية. هنا أيضاً تكوّن الرياضيات جزءاً مهماً من روتين يومنا.

تطبيقات: العمليات الحسابية، النسب والنسب المئوية، علم الجبر

الطهي والخبز

في المطبخ أيضاً نقوم بممارسة الرياضيات. عند الطهي أو الخبز يجب اتباع بعض الخطوات التي تخبرنا بالمقادير التي يجب استخدامها ونسب المحتويات المختلفة وأساليب الطهو وأنواع أوعية الطهي وغيرها الكثير. كل هذا مبني على عدة مفاهيم رياضية. إن دخول الأطفال إلى المطبخ عند الطهي هو طريقة ممتعة لشرح الرياضيات بالإضافة إلى شرح أساليب الطهي الأساسية.

تطبيقات: الخوارزمية الرياضية، العمليات الحسابية، النسب والنسب المئوية

الرياضة

تحسّن الرياضيات المهارات الإدراكية ومهارات صنع القرار عند الشخص. هذه المهارات مهمة جداً عند الرياضيين لأنهم يستطيعون عندئذ اتخاذ القرارات الصحيحة لفريقهم. إذا افتقر الشخص لهذه المهارات لن يستطيع القيام بعمل التقديرات الصحيحة. إذن، تمثل الرياضيات جزءاً مهماً من مجال الرياضة.

تطبيقات: الاحتمالات، العمليات الحسابية والخوارزمية، التفكير المنطقي، نظرية اللعبة

إدارة الوقت

إن إدارة الوقت من أصعب المهام التي تواجه العديد من الأشخاص. يريد الفرد أن ينهي عدداً من المهام في وقت محدد. ليست إدارة الوقت فقط، فبعض الناس لا تستطيع قراءة الساعة ذات العقارب. لا يمكن حل مثل هذه المشاكل إلا عن طريق فهم المبادئ الأساسية للرياضيات. لا تساعدنا الرياضيات على فهم إدارة الوقت فحسب، ولكنها تساعدنا على تقدير قيمة الوقت.

تطبيقات: التفكير المنطقي، العمليات الحسابية الأساسية، الاستنتاج والبرهان

السواقة

"السرعة والزمن والمسافة" جميعها تتم دراستها في مواضيع الرياضيات، وهي مبادئ السواقة بغض النظر عن نوع وسيلة المواصلات. تساعدنا الرياضيات على الإجابة عن الأسئلة الآتية:

- كم يجب أن تكون السرعة حتى نقطع مسافة معينة؟
- كم ستستغرق الرحلة؟
- هل نتجه إلى اليمين أم اليسار؟
- متى يجب أن تقف السيارة؟
- متى أزيد السرعة أو متى أخفضها؟

تطبيقات: التفكير المنطقي، التفكير العددي، العمليات الحسابية

صناعة السيارات

تنتج مصانع السيارات المختلفة السيارات بناءً على متطلبات الزبائن. كل شركة لديها فئات من السيارات تندرج تحت السيارات الصغيرة جداً حتى السيارات الكبيرة الفارهة. في هذه الشركات، يتم تطبيق العمليات الحسابية الأساسية لمعرفة متطلبات الزبائن المختلفة.

تطبيقات: العمليات الحسابية، النسب والنسب المئوية، الإحصاءات، علم الهندسة، علم الخوارزميات

تطبيقات الحاسوب

هل تساءلت يوماً: كيف يعمل الحاسوب؟ كيف ينهي كل مهمة بسهولة في سلسلة مناسبة من الإجراءات؟ السبب البسيط لهذا هو تطبيق الرياضيات. يتقاطع مجالا الرياضيات والحساب في علم الحاسوب. من المستحيل تقريباً دراسة تطبيقات الحاسوب دون الرياضيات. تكوّن المفاهيم مثل الحساب والخوارزميات وأشكال أخرى القاعدة لمختلف تطبيقات الحاسوب مثل: باوربوينت، وورد، إكسيل، ومن المستحيل تطبيقها دون الرياضيات.

تطبيقات: الحسابات، الخوارزميات، طرق الترميز، التشفير

التخطيط لرحلة

جميعنا نمل من حياتنا الرتيبة ونتمنى أن نذهب في رحلات طويلة. لهذا يجب علينا أن نخطط لذلك. يجب أن نجهّز الميزانية للرحلة وعدد الأيام والوجهة والفنادق وتعديل برنامج العمل بناء على ذلك وغيرها الكثير. هنا يأتي دور الرياضيات. يجب اتباع مبادئ وعمليات الرياضيات الأساسية لإنجاح الرحلة.

تطبيقات: عمل ميزانية، علم الجبر، علم التفاضل والتكامل، العمليات الحسابية

المستشفيات

يجب على كل مستشفى أن يجعل برامج ومواعيد الأطباء متاحة للجميع والطرق المنهجية لإجراء أية عملية جراحية كبرى والاحتفاظ بسجلات المرضى وسجلات نسب نجاح العمليات الجراحية وعدد سيارات الإسعاف المطلوبة وتدريب الممرضات والممرضين على استخدام الأدوية والوصفات الطبية وجدولة جميع المهام وغيرها. كل هذا يتم بناء على مفاهيم رياضية.

تطبيقات: عمل الميزانية، العمليات، النسب والنسب المئوية، مؤشر كتلة الجسم

الألعاب الإلكترونية

تعتبر الألعاب الإلكترونية من أكثر الأنشطة المفضلة حول العالم، لا يهم إذا كنت طفلاً أم بالغاً. يتغيب الطلبة عادة عن حصة الرياضيات ليمارسوا هذه الألعاب. ولكن، هل تعرف أنهم يتعلمون الرياضيات؟ هنا

يتعلمون عن التقنيات والخطوات التي يجب أن يتعلموها ليفوزوا باللعبة. وليس اللعب لوحده، ولكن المهندسين الذين يصممون هذه الألعاب يتبعون أيضاً مبادئ رياضيات مختلفة.

تطبيقات: نظرية اللعبة، الاحتمالات، الحساب، التفكير المنطقي، علم الهندسة، علم الجبر، علم التفاضل والتكامل، الإحصاءات.

التنبؤ بالطقس

يقوم التنبؤ بالطقس جميعه على مبدأ الاحتمالات في الرياضيات. من خلال هذا، يمكننا معرفة حالة الطقس مثل: هل سيكون يوماً مشمساً أم هل ستمطر؟ لذا، في المرة القادمة التي تتقوم فيها بالتخطيط للقيام برحلة، لا تنس أن تتأكد من الحالة الجوية.

تطبيقات: الاحتمالات، الإحصاءات

كقاعدة لمواضيع أخرى

مع أن الرياضيات بحد ذاتها فريدة من نوعها إلا إن الفيزياء والكيمياء والاقتصاد والتاريخ والمحاسبة والإحصاءات، في الواقع جميع هذه المواضيع تعتمد على الرياضيات. فعندما تقول المرة المقبلة: "لن أدرس هذا الموضوع في الرياضيات أبداً!"، تذكر أن هذا الموضوع لن يتركك أبداً.

تطبيقات: العمليات الرياضية، عمل الميزانية، بحث العمليات، علم الجبر، البرمجة الخطية، الخوارزميات، النسب والنسب المئوية

الموسيقى والرقص

يعتبر الاستماع إلى الموسيقى والرقص من أكثر الهوايات شيوعاً لدى الأطفال. هنا أيضاً، يتعلمون الرياضيات بينما يغنون ويتعلمون خطوات الرقص المختلفة. يمكن اكتساب التناسق لأي رقصة بخطوات رياضية بسيطة.

تطبيقات: العمليات الحسابية

الصناعات

إن الجزء من الرياضيات الذي يسمى "بحث العمليات" هو مفهوم مهم يتبعه المصنّعون. هذا المفهوم يعطي المصنّع فكرة بسيطة عن القيام بعدد من المهام مثل:

- ما هي الكمية المراد إنتاجها؟
- ما هي الأساليب المتبعة؟
- كيف أزيد الإنتاج؟
- كيف يمكن تخفيض كلفة الإنتاج؟
- اختصار المهام غير الضرورية.
- اتباع الأساليب مثل التسعير المستهدف، تقدير التكاليف على أساس النشاط، تكلفة وأرباح الميزانية وغيرها الكثير.

تطبيقات: بحث العمليات، الإحصاءات، النسب والنسب المئوية، علم الجبر

تخطيط المدن

يشمل التخطيط العمراني مفاهيم عمل الميزانية والتخطيط ووضع الأهداف وغيرها، وجميعها من أجزاء الرياضيات. لا يمكن القيام بأي نشاط بمعزل عن الرياضيات.

تطبيقات: علم الهندسة، علم الجبر، البرمجة الخطية، بحث العمليات

مهارات حل المشكلات

مهارات حل المشكلات من أهم المهارات التي يجب أن يمتلكها الفرد كي ينجح في حياته. هذه المهارات تساعد الفرد على اتخاذ القرارات الصحيحة في حياته المهنية والشخصية. كل هذا ممكن عندما يمتلك الشخص المعلومات الصحيحة لمفاهيم ومبادئ الرياضيات.

تطبيقات: التفكير المنطقي، التفكير الرياضي، العمليات الحسابية الأساسية

التسويق

تقوم مؤسسات التسويق بالتخطيط المناسب للترويج لأي منتج أو خدمة. إن المهام مثل الترويج لمنتج إلكترونياً واستخدام منصات التواصل الاجتماعي واتباع أساليب مختلفة مباشرة وغير مباشرة للتسويق والمبيعات المباشرة وإرسال البريد الإلكتروني والاتصال الهاتفي والتخطيط لأساليب البيع مثل "اشتر واحد وخذ واحد مجاناً"، أو "خصم ٥٠%"، والخصومات في المناسبات، جميعها تقوم على المفاهيم الأساسية للرياضيات. لهذا، فالرياضيات موجودة في كل مكان.

تطبيقات: عمل الميزانية، النسب المئوية، النسب، الاحتمالات، العمليات الحسابية

المرجع

- https://studiousguy.com/examples-of-mathematics/. Retrieved 20 March 2021.

رقم النشاط: (٢/٢) **زمن النشاط:** ٤٥ دقيقة

اسم النشاط: منهجية دعم الطلبة لتعلّم الرياضيات **اليوم:** الثاني

الجلسة: الأولى

التهيئة والتحفيز:

- عرض الشريحة (١٠) والتوضيح للمعلمين والمعلمات أنهم سيشاهدون فيديو قصيراً بعنوان: (كاد مبحث الرياضيات أن يدمر حياتي) تروي فيه الطالبة جولز الصعوبات التي تواجهها في حصة الرياضيات.

نتاج النشاط:

- توضيح أثر النوع الاجتماعي على تعلّم الطلبة للرياضيات.
- تحديد منهجية دعم الطلبة للشعور بالأمان في تعلّم الرياضيات.

التعلم القبلي:

- البنية المعرفية للرياضيات.

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض، أقلام تخطيط (عدد ٥).

مستلزمات النشاط: نشرة (٢/٢)، شرائح عرض تقديمي، صحائف أعمال (عدد ٥)، فيديو (٢ – ٢) في مجلد المواد المساندة.

استراتيجيات تنفيذ النشاط: فيديو ونقاش، عمل ضمن مجموعات.

إجراءات تنفيذ النشاط:

- عرض فيديو (٢ – ٢) ثم مناقشة ما ورد فيه بالاستفادة من الأسئلة الآتية:
  - كيف ساهم المعلمون والمعلمات الذين درّسوا الطالبة جولز في تعلّمها مبحث الرياضيات؟
  - ما مدى التشابه بين المعلمين والمعلمات الذين ذكرتموهم في النشاط السابق وبين معلمي ومعلمات الطالبة جولز؟
  - كيف ستساعدون الطالبة جولز على تعلّم الرياضيات وتحسين تحصيلها العلمي؟
  - برأيكم، هل للنوع الاجتماعي دور في أن تحب الطالبة جولز صعوبة في فهم وتعلّم الرياضيات؟ لماذا؟
- التعقيب بعرض الشريحة (١١) والتوضيح للمعلمين والمعلمات أن لهم دوراً كبيراً داخل البيئة المدرسية بشكل

عام والغرفة الصفية بشكل خاص في محاربة هذا الاعتقاد السائد (الطلبة الإناث لا يميلون إلى تعلّم الرياضيات ويميلون إلى المباحث الأدبية أكثر من الطلبة الذكور) من خلال توفير فرص متساوية لجميع الطلبة وتشجيع الطالبات على تعلّم الرياضيات من خلال تقديم إنجازات علمية في الرياضيات لعالمات إناث.

- عرض الشريحة (١٢) والتوضيح للمعلمين والمعلمات أنهم سيعملون على مهمة ضمن مجموعات.
- تقسيم المعلمين والمعلمات إلى ٥ مجموعات وتوزيع صحيفة عمل وقلم تخطيط على كل مجموعة.
- توجيه كل مجموعة إلى اقتراح منهجية لدعم الطلبة للشعور بالأمان في تعلّم الرياضيات.
- عرض كل مجموعة لمنهجية الدعم الخاصة بها وتبادل الآراء حول مدى قابلية المنهجية المعروضة للتطبيق على أرض الواقع.
- التعقيب بالرجوع إلى نشرة (٢/٢) واستعراض منهجية الدعم الواردة فيها.

نشرة رقم (٢/٢)

منهجية دعم الطلبة لتعلّم الرياضيات

وجدت الدراسات الحديثة أن أثر النوع الاجتماعي على حب الرياضيات والإقبال على تعلّمه والثقة أثناء حل المسائل الرياضية ضعيفاً جداً لا يكاد يُذكر، حيث إن الذكور يتفوقون على الإناث في تعلّم الرياضيات، ويعود هذا الاعتقاد السائد إلى عوامل ثقافية واقتصادية تختلف من بلد إلى آخر.

طرق دعم الطلبة للشعور بالأمان في تعلّم الرياضيات

- بناء الثقة لدى الطلبة أنهم قادرون على تعلّم الرياضيات؛ فانعدام الثقة من أكبر العوائق التي تمنع الطلبة من النجاح في مبحث الرياضيات.
- تشجيع الطلبة على طرح الأسئلة وتعزيز الفضول الإيجابي لديهم.
- توفير بيئة صفية داعمة للتعلم يسودها الود وخالية من التهديدات لتجنب شعور الطلبة بالخوف من الفشل وتعزيز اعتبار الوقوع بالخطأ فرصة تعلّم.
- التأكد من فهم الطلبة للمفاهيم الرياضية وتطبيقاتها وليس حفظ القوانين وصيغ المعادلات وآلية تطبيقها.
- الحرص على وضوح الأهداف التعليمية المراد تحقيقها في الحصة الصفية الواحدة وإشراك الطلبة في تحديدها.
- حل المسائل الرياضية بأكثر من طريقة؛ فتعدّد طرق وأساليب التوصل إلى الحل يساعد الطلبة على الفهم بشكل أعمق وعلى الشعور بحرية اختيار طريقة وأسلوب التوصل إلى الحل الأنسب لقدراتهم.
- تعزيز القيمة الإيجابية لتعلّم الرياضيات واستخدام الاستقصاء الإيجابي للتقديم للموضوع المراد تعلّمه.
- تشجيع الطلبة على الاستمرار في محاولة إيجاد الإجابات وعدم الاستسلام.
- تقديم مسائل حقيقية تحتاج إلى تطبيق موضوع الرياضيات الذي يتعلّمه الطلبة؛ يساعد ربط الرياضيات بالعالم الحقيقي على زيادة دافعية الطلبة ورغبتهم في تعلّم الرياضيات.

- ربط ما يتعلّمه الطلبة في الحصة الصفية بواقع الحياة اليومية والعالم الحقيقي. يمكن تحقيق ذلك من خلال تخصيص آخر دقيقتين من الحصة الصفية لتوضيح كيف يتم استخدام المفهوم الرياضي الذي تعلّموه وأين ومتى يتم تطبيق القانون أو المعادلة المرتبطة بهذا المفهوم في الحياة وخارج حدود الغرفة الصفية.

المراجع:

- Ghasemi, E., & Burley, H. (2019). *Gender, affect, and math: a cross-national meta-analysis of Trends in International Mathematics and Science Study 2015 outcomes*. Large-Scale Assessments in Education, 7(1), 1–25. https://doi.org/10.1186/s40536-019-0078-1
- https://www.edutopia.org/article/5-tips-improving-students-success-math. Retrieved 17 March 2021.
- https://www.edutopia.org/blog/ways-help-students-understand-math-matthew-beyranevand. Retrieved 17 March 2021.
- https://www.teachthought.com/pedagogy/21-simple-ideas-to-improve-student-motivatio/. Retrieved 17 March 2021.
- https://www.webmd.com/parenting/features/math-myths-boys_girls-#3. Retrieved 16 March 2021.

رقم النشاط: (٣/٢) **زمن النشاط:** ٣٠ دقيقة

اسم النشاط: القيم والاتجاهات في تعلّم الرياضيات **اليوم:** الثاني

الجلسة: الأولى

التهيئة والتحفيز:

- الإشارة إلى المعلمين والمعلمات أن منهجية دعم الطلبة للشعور بالأمان في تعلّم الرياضيات الواردة في نشرة (٢/٢) تضمّنت: تقديم مسائل حقيقية تحتاج إلى تطبيق موضوع الرياضيات، وربط ما يتعلّمه الطلبة في الحصة الصفية بواقع الحياة اليومية والعالم الحقيقي. هذا يعني أن على المعلمين والمعلمات تعليم الرياضيات ضمن سياقات واقعية.
- سؤال المعلمين والمعلمات: ما هي استراتيجية التعلم الواقعي؟ وما فوائد تطبيق هذه الاستراتيجية في تعليم الرياضيات؟
- الاستماع إلى إجابات المعلمين والمعلمات.
- التعقيب عرض الشرائح (١٣ – ١٤).

نتاج النشاط:

- توضيح أهمية تطبيق التعلم الواقعي في تعليم الرياضيات.
- توضيح القيم والاتجاهات التي يعززها تعلم الرياضيات.
- اقتراح طرق لتعزيز القيم والاتجاهات في تعلّم الرياضيات.

التعلم القبلي:

- التعلم الواقعي.

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض.

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

استراتيجيات تنفيذ النشاط: أنا أفكر... نحن نفكر.

إجراءات تنفيذ النشاط:

- عرض الشريحة (١٥) وتقسيم المعلمين إلى ٥ مجموعات.

- توجيه المعلمين والمعلمات الرجوع إلى ورقة العمل (٣/٢) والعمل على الجزء الأول للإجابة عن الأسئلة الواردة في الشريحة بشكل فردي.
- توجيه المعلمين والمعلمات للرجوع إلى ورقة العمل (٣/٢) والعمل على الجزء الثاني للإجابة عن الأسئلة الواردة في الشريحة ضمن مجموعاتهم.
- عرض كل مجموعة لإجاباتها مع مراعاة عدم تكرار طرق تعزيز القيم والاتجاهات.
- التعقيب بعرض الشرائح (١٦ – ٢٠) والإشارة إلى أن نشرة (٣/٢) تلخص هذا الجزء من اليوم التدريبي.

ورقة العمل رقم (٣/٢)

القيم والاتجاهات في الرياضيات

أنا أفكر	
نحن نفكر	

نشرة رقم (٣/٢)

القيم والاتجاهات في الرياضيات

يُعزز تعلّم مبحث الرياضيات العديد من القيم الجوهرية والاتجاهات الإيجابية لدى الطلبة منها: المرونة، والثقة بالنفس، والترتيب والنظام، وتذوق الجمال الفني. ويلعب المعلمون والمعلمات دوراً مهماً في إكساب الطلبة هذه القيم والاتجاهات.

يمكن تعزيز المرونة لدى الطلبة من خلال الآتي:

- توجيه الطلبة إلى تجربة الطرق والأساليب المتاحة لحل المسائل الرياضية.
- تشجيع الطلبة على التعلم من الأخطاء التي يقعون بها أو التي يقع بها زملاؤهم.
- بناء ثقافة المشاركة من خلال توجيه الطلبة إلى التعاون فيما بينهم لحل مشكلة ما أو مسألة رياضية.

يمكن تعزيز الثقة بالنفس لدى الطلبة من خلال الآتي:

- إعطاء فرصة للطلبة لتصحيح الحل عند الوقوع في خطأ ما.
- مكافأة الطلبة والثناء على جهودهم المبذولة لإحراز إنجاز ما حتى لو كان بسيطاً.
- مساعدة الطلبة على وضع أهداف صغيرة قابلة للتحقيق لتحسين وتطوير مهارة أو معالجة ضعف ما.
- التحدث بشكل فردي مع الطلبة عن احتياجات التعلم الخاصة بهم لزيادة الوعي بنقاط القوة والضعف.
- تشجيع الطلبة على توضيح وجهة نظرهم حول الطريقة التي استخدموها للتوصل إلى حل مسألة ما أو إبداء رأيهم حول طريقة أحد الطلبة.

يمكن تعزيز الترتيب والنظام لدى الطلبة من خلال الآتي:

- توجيه الطلبة إلى رفع أيديهم للإجابة عن أو طرح سؤال أثناء الحصة الصفية.
- الحرص على التزام الطلبة بالخطوات اللازمة لحل المسائل الحسابية أثناء العمل على المهمات والأنشطة داخل وخارج الغرفة الصفية.

- التعاون مع الطلبة على إيجاد روتين مشترك خاص بحصة الرياضيات كتخصيص أول دقيقتين للقيام بتمارين رياضية لتنشيط الدورة الدموية.

يمكن تعزيز تذوق الجمال الفني لدى الطلبة من خلال الآتي:

- توظيف الكلام المقفى والسجع في الألغاز والمسائل الرياضية.
- توجيه الطلبة إلى التأمل في النقوش والزخارف وفن العمارة الإسلامية.
- تشجيع الطلبة على ممارسة التلوين بالأرقام (تطبيقات أو دفاتر مخصصة).
- توجيه الطلبة إلى تكوين مجسمات باستخدام الأشكال الهندسية المنتظمة وغير المنتظمة.

المراجع:

- http://www.elementarymathconsultant.com/help-students-develop-flexibility/. Retrieved 17 March 2021.
- https://blog.brookespublishing.com/7-ways-to-foster-self-esteem-and-resilience-in-all-learners/. Retrieved 17 March 2021.
- https://www.eschoolnews.com/2019/03/04/10-things-i-do-to-boost-my-students-self-esteem/. Retrieved 17 March 2021.

رقم النشاط: (٤/٢) **زمن النشاط:** ٥٠ دقيقة

اسم النشاط: السياقات الواقعية لتعليم الرياضيات **اليوم:** الثاني

الجلسة: الأولى

التهيئة والتحفيز:

- عرض الشريحة (٢١) والتوضيح للمعلمين والمعلمات أنهم سيشاهدون فيديو وتوجيههم لأخذ ملاحظات أثناء المشاهدة.

نتاج النشاط:

- توضيح الأدوات المادية والتكنولوجية المستخدمة في تعليم الرياضيات.

التعلم القبلي:

- التعلم الواقعي.
- توظيف التكنولوجيا في التعليم والتعلم.
- مراحل أداة إتزكان (Itzkan).

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض، ، أقلام تخطيط (عدد المعلمين والمعلمات).

مستلزمات النشاط: نشرة (٤/٢) ، شرائح عرض تقديمي، صحائف أعمال (عدد ٤)، فيديو (٢ – ٤) في مجلد المواد المساندة.

استراتيجيات تنفيذ النشاط: فيديو، مناقشة جماعية، عمل فردي.

إجراءات تنفيذ النشاط:

- عرض فيديو (٢ – ٤) ثم تيسير جلسة نقاش للإجابة عن السؤال: ما السياقات التي وظّفها معلم الرياضيات في تعليم الطلبة؟
- عرض الشريحة (٢٢ – ٢٣) والتوضيح للمعلمين والمعلمات أنهم سيعملون على مهمة.
- تعليق ٤ صحائف أعمال في أماكن متباعدة داخل الغرفة التدريبية وكتابة الآتي في منتصف كل صحيفة عمل:
  - الصحيفة الأولى: الغرفة الصفية.
  - الصحيفة الثانية: البيئة المدرسية.

- الصحيفة الثالثة: البيئة الخارجية.
- الصحيفة الرابعة: التكنولوجيا.

– توزيع قلم تخطيط على كل معلم/ة وتوجيههم إلى التجول بين صحائف الأعمال الأربع وكتابة أكبر عدد ممكن من الأفكار التي يمكن توظيفها لتعليم الرياضيات ضمن السياق المكتوب على صحيفة العمل.

– عرض الأفكار المكتوبة على كل صحيفة ومناقشة مدى واقعيتها وقابلية تطبيقها وسبل تطويرها.

– التعقيب بعرض الشرائح (٢٤ – ٣٢) ثم الرجوع إلى النشرة (٤/٢) واستعراض الأمثلة الواردة فيها.

– عرض الشريحة (٣٣) ودعوة الجميع إلى أخذ استراحة مدتها ٣٠ دقيقة.

نشرة رقم (٤/٢)

السياقات الواقعية لتعليم الرياضيات

يمكن لمعلمي ومعلمات الرياضيات أن يعلّموا موضوعات الرياضيات ضمن سياقات واقعية مختلفة متوفرة في البيئة المدرسية وخارجها ومن هذه السياقات:

- **الغرفة الصفية**

تحتوي على العديد من الموجودات التي يمكن ربط مواضيع الرياضيات بها، كمساحة الغرفة الصفية، وارتفاع جدرانها، وعدد الطلبة الموجودين بها، وأفراد أسرهم وأطوالهم وغيرها الكثير من السياقات التي يمكن ربط المواضيع الرياضية بها.

- **البيئة المدرسية ككل**

تحتوي على العديد من السياقات التي يمكن ربط الرياضيات بها مثل مساحة المدرسة، والمقصف المدرسي، وأعمار الطلبة وإحصاء عدد طلبة المدرسة ومعلميها، ونسبة الطلبة إلى المعلمين، ونسب الطلبة إلى الغرف الصفية الموجودة وغيرها من الأمثلة والتطبيقات الواقعية.

- **البيئة الخارجية للمدرسة**

تحتوي على ميدان غني بالمواضيع والسياقات التي يمكن ربط الرياضيات بها حيث إن جميع تطبيقات الرياضيات موجودة في ميادين الحياة الواقعية، كالهندسة والإحصاء، وعالم المال والأعمال أو التسويق والتسوق والمساحة، وغيرها.

- **التكنولوجيا**

يتم إفراد التكنولوجيا لأهميتها في التطبيقات الواقعية لمحتوى الرياضيات حيث إن هناك العديد من التطبيقات التكنولوجية والوسائط الإلكترونية التي يمكن استخدامها وتفعيلها لتدريس الرياضيات ضمن سياقات واقعية، مثل تطبيقات البحث المختلفة كـ (Google Maps،Google Earth)، وتطبيقات برامج الحاسوب، وكذلك يمكن استخدام مقاطع الفيديو لربط التعلم بالواقع في المواضيع التي يصعب تطبيقها بشكل محسوس.

أهمية توظيف التكنولوجيا في تعليم الرياضيات:

- إتاحة الفرصة للطلبة لتحمل مسؤولية تعلّمهم.
- جذب انتباه الطلبة باعتبارها وسيلة مشوقة.
- مراعاة ومخاطبة الحاجات الفردية للطلبة.
- تشجيع التعلم التعاوني والعمل الجماعي.
- تجاوز حدود الغرفة الصفية.

مراحل أداة إتزكان (Itzkan) لتحديد القيمة المضافة لتوظيف التكنولوجيا في العملية التعليمية التعلمية

- الاستبدال (Substitution)

ـ تستخدم أدوات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات كبديل لمصادر ووسائل التعليم التقليدية.

ـ يبقى دور المعلم/ة وأساليب التعليم تقليدية.

ـ **التوقف عن استخدام أدوات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في هذه المرحلة لا يؤثر على العملية التعليمية.**

- الانتقال (Transition)

ـ تستبدل أدوات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات مصادر ووسائل التعليم التقليدية.

ـ تؤدي إلى تغيير في أساليب وطرق التعلم والتعليم.

ـ **التوقف عن استخدام أدوات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في هذه المرحلة يعني ضرورة إعادة تصميم وتنظيم العملية التعليمية.**

- التحول (Transformation)

ـ يؤدي استخدام أدوات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات إلى حدوث تغيير كامل في نظام التعليم.

ـ تغير أدوار المعلم/ة والطلبة حيث يتحمل الطلبة مسؤولية تعلّمهم ويديرون عمليتهم التعلمية بالاعتماد على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

ـ **لا يمكن القيام بعملية التعليم والتعلم دون استخدام أدوات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.**

المراجع:

- Cook, C. (1995). Critical Issue: *Providing Hands-On, Minds-On, and Authentic Learning Experiences in Mathematics*.
- Itzkan, Seth J. *"Assessing the Future of Telecommunicating Environments: Implications for Instruction and Administration."* The Computing Teacher, v22, n4, p60-64, Dec – Jan 1994-95.
- Lieadi, N. (2010). *Hands on, Minds on, Authentic Learning in Mathematics*.
- The University of Kansas, *Creating Authentic Mathematics Learning Contexts*

رقم النشاط: (٥/٢) **زمن النشاط:** ٧٠ دقيقة

اسم النشاط: التخطيط لتوظيف التكنولوجيا في تعليم الرياضيات **اليوم:** الثاني

الجلسة: الثانية

التهيئة والتحفيز:

- الترحيب بالمعلمين والمعلمات بعد عودتهم من الاستراحة.
- عرض الشريحة (٣٤) والتوضيح للمعلمين والمعلمات أنهم سيعملون على مهمة.

نتاج النشاط:

- التخطيط لتوظيف التكنولوجيا في تعليم الرياضيات.

التعلم القبلي:

- استراتيجيات التدريس.
- توظيف التكنولوجيا في العملية التعليمية التعلمية.
- أداة إتزكان (Itzkan)

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض، أقلام تخطيط ملونة (عدد ١٥).

مستلزمات النشاط: شرائح عرض تقديمي، كتب مبحث الرياضيات للصفوف (٤ – ١٢)، صحائف أعمال (عدد ٥).

استراتيجيات تنفيذ النشاط: التخطيط ضمن مجموعات.

إجراءات تنفيذ النشاط:

- تقسيم المعلمين والمعلمات إلى ٥ مجموعات، وتوجيه كل مجموعة إلى اختيار كتاب رياضيات من الكتب المتوفرة.
- توزيع صحيفة عمل و٣ أقلام تخطيط ملونة على كل مجموعة.
- توجيه كل مجموعة إلى اختيار درس والتخطيط لتوظيف التكنولوجيا لتعليم هذا الدرس وتوضيح الآتي على صحيفة العمل الخاصة بها:
  - عنوان وموضوع الدرس.

- المرحلة الدراسية المستهدفة.
- أدوات التكنولوجيا المراد توظيفها.
- طريقة توظيف هذه الأدوات وتوضيح دور المعلم/ة والطلبة .

– عرض كل مجموعة للخطة الخاصة بها وتلقّي التغذية الراجعة من بقية المجموعات والمدرب/ة باستخدام اداة إتزكان (Itzkan).

رقم النشاط: (٦/٢) **زمن النشاط:** ٣٠ دقيقة

اسم النشاط: منهج (STEM/STEAM) **اليوم:** الثاني

الجلسة: الثانية

التهيئة والتحفيز:

- عرض الشريحة (٣٥) وسؤال المعلمين والمعلمات: ماذا تعرفون عن منهج (STEM)؟
- الاستماع إلى إجابات المعلمين والمعلمات والتعقيب أن (STEM) هو من أشهر وأهم المناهج أو أساليب التدريس الواقعية والإشارة إلى المعلمين والمعلمات أنهم سيتعرفون أكثر على هذا المنهج في هذا الجزء من اليوم التدريبي.

نتاج النشاط:

- التعرف إلى منهجي (STEM) و(STEAM).
- تحديد أدوار معلم/ة الرياضيات في منهجي (STEM) و(STEAM).

التعلم القبلي:

- التعلم الواقعي.

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض.

مستلزمات النشاط: نشرة (١/٦/٢)، نشرة (٢/٦/٢)، شرائح عرض تقديمي، فيديو (٢ – ٦) في مجلد المواد المساندة.

استراتيجيات تنفيذ النشاط: فيديو، قراءة جماعية.

إجراءات تنفيذ النشاط:

- عرض فيديو (٢ – ٦) وتوجيه المعلمين والمعلمات إلى أخذ ملاحظات أثناء المشاهدة.
- توجيه المعلمين والمعلمات إلى قراءة مقال من إعداد الدكتورة بارعة خجا حول منهج (STEM/STEAM) الوارد في نشرة (١/٦/٢).
- تيسير جلسة نقاش قصيرة حول الفيديو والمقال بالاستفادة من الأسئلة الآتية:
  - ما هو منهج (STEM)؟

- وما الحركات الإصلاحية التي سبقته؟
- ما هدف منهج (STEM)؟
- ماذا يتطلب تطبيق هذا المنهج؟
- كيف تناول منهج (STEM) مباحث المنهج الأدبية بما أن هذا المنهج يركز على العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات؟
- ما دوركم كمعلمي ومعلمات رياضيات في تطبيق هذا المنهج؟
- كيف يمكن تطبيق هذا المنهج داخل الغرفة الصفية دون الحاجة إلى تبني هذا المنهج من قبل المدرسة؟

– التعقيب بعرض الشرائح (٣٦ – ٣٨) والرجوع إلى نشرة (٢/٦/٢).

نشرة رقم (١/٦/٢)

تعليم (STEM – STEAM) توجه مستقبلي في تعليم العلوم والرياضيات

د. بارعة بهجت خجا

أستاذ تعليم العلوم المساعد بجامعة الأمير مقرن بالمدينة المنورة، المملكة العربية السعودية.

يعد اتجاه تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات أو ما يعرف بستم (STEM)، أو ستيم (STEAM)؛ حيث يُشير حرف (A) إلى العلوم الإنسانية (Arts and Humanities) نهجاً تكاملياً متعدد التخصصات يعتقد المهتمون به أنه سيساعد على تحسين نتائج مخرجات التخصصات الأربعة: العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. ويحظى (STEAM/STEM) باهتمام المنظمات الدولية التي تسعى إلى تطوير مواردها البشرية في المجالات التخصصية التي تدعم الابتكار والتنافسية؛ ولذلك تنادي رابطة الحكام الأمريكية (National Governors Association/NGA) بضرورة زيادة كفاءة المعلمين في مجال (STEM)، وزيادة أعداد الطلبة الذين يتابعون الدراسات المتقدمة ذات الصلة بهذا الاتجاه.

الحركات الإصلاحية قبل ظهور مفهوم (STEM)

هدفت العديد من الحركات الإصلاحية إلى تحقيق وحدة وتكامل المعرفة، وذلك بإدماج التخصصات بشكل بيني تكاملي يساعد المتعلم على فهم الموضوعات فهما شاملاً ومتعمقاً، ويمكّنه من فهم العالم الحقيقي المحيط به. وقُدمت العديد من المشروعات العالمية مثل مشروع (٢٠٦١) نفذته الجمعية العلمية لتقدم العلوم (AAAS)، ومشروع إصلاح مناهج العلوم في ضوء التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS)، ومدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE)، ومشروع المجال والتتابع والتناسق (SSC)، ومشروع المعايير القومية للتربية العلمية (NSES)، إضافة إلى عدد من القوانين التي فرضتها الحكومة الفيدرالية من أجل تحسين جودة التربية والتعليم مثل قانون لا طفل يتخلف (No Child Left Behind)، وقانون نجاح كل طالب (Every Student Succeeds Act/ESSA).

إن التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS)، هو نتاج علاقة طبيعة متبادلة بينهم، فالعلم يجسد المعرفة العلمية التي يتوصل لها الإنسان، والتكنولوجيا هي التطبيق العملي للمعرفة، أما المجتمع فهو الكيان الذي يحدث فيه هذا التغير، لذا فإن الصلة بينهم وثيقة ومتبادلة، فلا يمكن إغفال دور العلم في التأثير على البشرية وتقدم المجتمعات، كما لا يمكن إغفال دور والتكنولوجيا والمجتمع في دفع حركة العلم وتنشيط وتكامل المعرفة. ونشأ هذا المدخل كرد فعل للممارسات التقليدية في تدريس العلوم حيث يشير التربويون (سرور ٢٠٠٤) أنه رغم الجهود التي بذلت في إعداد مناهج العلوم في الستينات إلا أن غرف الدراسة ظلت تمارس الأسلوب التقليدي الذي يعتمد على الحفظ والاستظهار وإجراء التجارب التقليدية لإثبات حقائق سبق لهم تعلمها. وأن المناهج أهملت الجانب الاجتماعي للعلم والجوانب الشخصية للمتعلم. ومن هنا ظهرت فكرة بين المتخصصين وهي ربط العلم بالمجتمع والتكنولوجيا أو ما يعرف بمدخل (STS).

كما يعد التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) تطوراً لمدخل (STS)؛ حيث يركز على تعليم وتعلم العلوم في سياق القضايا التكنولوجيا ذات الصبغة الاجتماعية والبيئية، وتم توظيف هذا المدخل لإبراز الدور الوظيفي للتطبيقات التكنولوجيا في المجتمع والبيئة. وقد وضح بينزا (Bencza, 2013) أن مدخل (STSE) يوجه انتباه الطلاب إلى القضايا الاجتماعية والمشاكل البيئية المرتبطة بمجالات العلوم والتكنولوجيا، كتلك المتعلقة بتغير المناخ نتيجة استخدام الهاتف الخلوي، ومسائل علم الوراثة، كما أنه يركز على توعية الطلاب وتشجيعهم على تطوير حجج منطقية للدفاع عن مواقفهم الشخصية تجاه هذه القضايا.

وقد تعرض النظام التعليمي في الولايات المتحدة الأمريكية لحملة من الانتقادات الواسعة وذلك عندما تفوقت روسيا على الولايات المتحدة الأمريكية بإطلاق أول قمر صناعي عام ١٩٥٧ ، وعلى إثر ذلك ظهرت العديد من التقارير عن التعليم ومن أشهرها تقرير "أمة في خطر"، حيث ظهرت حركة المشروع الأمريكي ٢٠٦١ (Project ٢٠٦١) عام ١٩٨٣ تحت شعارات "العلم لجميع الأمريكيين" (Science for all Americans/SFAA) و"العلم للجميع" و "الثقافة العلمية للجميع"، وقد أعد المشروع الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم (AAAS). ويهدف مشروع ٢٠٦١ إلى تطوير إدراك المعلمين للترابط المعرفي من خلال تقديم الدعم الذي يبني "معرفتهم بطبيعة وتاريخ العلوم والرياضيات والتكنولوجيا، وفهم المواضيع المشتركة التي تتقاطع مع هذه التخصصات، وتطوير عادات علمية كجوانب أساسية في معرفة العلوم" (Kesidou & Koppal, 2004, p5). وصيغ المشروع على شكل مجموعة من التوصيات تصف (ماذا يجب أن يعرف الطلاب،

وماذا يجب أن يكونوا قادرين عليه) في العلوم والرياضيات والتكنولوجيا من مرحلة رياض الأطفال وحتى نهاية المرحلة الثانوية. كما ظهر مشروع المعايير القومية للتربية العلمية (National Science Education Standards/NSES) عام ١٩٩٢ والذي أسهم بشكل ملحوظ في تطور التربية العلمية وفقاً لما أشار إليه المتخصصون، وقد حددت الأكاديمية القومية للعلوم (National Academy of Science, 1996) ثلاثة عشر هدفاً لتدريس العلوم شكلت الأساس للمعايير القومية للتربية العلمية (NSES) وأكدت على إعداد الطلاب القادرين على إثراء الخبرة وإثارة المعرفة والفهم للعالم الطبيعي، وتطبيق عمليات العلم المناسبة، والقدرة على اتخاذ القرار، وتكوين الشخص المثقف علمياً.

وجاء قانون لا طفل يتخلف (No Child Left Behind/NCLB) الذي فرضته الولايات المتحدة الأمريكية في عهد الرئيس الأمريكي جورج بوش عام ٢٠٠٢، وأجيز بموافقة أغلبية النواب الجمهوريين والديمقراطيين في الكونجرس، ويعد هذا القانون من أهم القوانين الاتحادية (الفيدرالية) المتعلقة بالتعليم (كما يراه المؤيدون). ويهدف إلى إصلاح التعليم من المرحلة الابتدائية إلى الثانوية من أجل تحسين جودة التربية والتعليم، كما يهدف بشكل أساسي إلى الوصول بكل طلاب المدارس الحكومية للكفاءة (Proficient) في القراءة والرياضيات بحلول عام ٢٠١٤. ويعتبر القانون أن التعليم حق لكل طفل، فلا طفل يتخلف ولا طفل ينحى جانباً مهما كان مستوى ذكائه أو مستواه العقلي أو حالته الاجتماعية أو الاقتصادية أو الصحية. (سليمان، ٢٠١٤). ويشمل الإصلاح وفقا لقانون (NCLB) جميع المدارس والمعلمين للوصول بهم إلى المستوى المقبول لمعايير الكفاءة الاتحادية (Adequate Yearly Progress/AYP) والتأكد من أن جميع المعلمين في المدارس الحكومية على درجة عالية من الكفاءة والتأهيل.

وفي سياق التحسين، حل قانون "نجاح كل طالب" (Every Student Succeeds Act/ESSA)، محل قانون "لا طفل يتخلف" (NCLB) والذي يهدف إلى تعزيز دعم الحكومة الفيدرالية للعلوم والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات (STEM)، وإضافة مصادر تمويل فيدرالية جديدة للتعليم في مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وإنشاء برنامج (STEM Master Teacher)، وهو برنامج جديد للقيادة والتطوير المهني لمعلمي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. وقد حظي هذا التحول بتأييد كبير من الحزبين الجمهوري والديمقراطي. ففي حين يركز "قانون نجاح كل طالب" (ESSA) على سياسة التعليم العريضة (K–12) بما في ذلك متطلبات الاختبار، وخطط التعليم في الولاية، وتحويل المنح الفيدرالية إلى الولايات – إلا أن

القانون يعطي أولوية كبرى لتعليم (STEM). حيث يحتوي القانون على ما يقرب من ١٠٠ إشارة إلى (STEM)، وسعى مؤلفو مشروع القانون إلى دمج (STEM) كأولوية تعليمية وطنية.

ويشير كيم (Kim, 2011) أن (STEM) هو الاختصار الذي اعتمدته المؤسسة الوطنية للعلوم بالولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩٩٠. وتطور المفهوم لاحقاً من قبل خبراء بأمريكا الشمالية لوصف مشكلات تدني ترتيب الولايات المتحدة في مؤشر البرنامج الدولي لتقييم الطلبة (Program for International Student/ PISA) المهتم بالعلوم والرياضيات، وضعف الاهتمام تجاه (STEM). ووفقاً (STEMTE, 2000) كان أول ظهور للمفهوم عندما نفذت المؤسسة الوطنية الأمريكية للعلوم عام ١٩٩٨ مشروعاً تعاونياً لمعلمي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (The Science, Technology, Engineering and Math Teacher Education Collaborative/STEMTEC)، والذي بلغت تكلفته خمسة ملايين دولار، واستمر لمدة خمس سنوات، وأداره معهد تعليم (STEM) بجامعة ماساتشوستس (UMass) بالتعاون مع خمس كليات ضمن عدة مناطق إقليمية.

وتزايد الاهتمام بـ(STEM) مع الوقت، خاصة عقب ظهور نتائج الاختبارات الدولية الموحدة للطلبة (TIMSS) حيث تخلفت الولايات عن منافسيها الدوليين، وأظهر تقرير رابطة الحكام الوطنية (National Governors Association/NGA) أن من أهم أسباب الإخفاق هو عدم صرامة تطبيق معايير العلوم والرياضيات في مراحل التعليم العام، وعدم التحضير للاعتقاد والاهتمام بنهج (STEM)، والقصور في تحفيز دوافع واهتمام الطلبة نحو الرياضيات والعلوم، وعدم التكامل بين الموضوعات التي يتعلمها الطلبة والعالم الحقيقي، كما وضح أن الطلبة غالباً ما يخفقون في رؤية الاتصالات بين ما يدرسونه والخيارات المهنية لتعليم العلوم والهندسة والرياضيات (Thomasian, 2011).

تعليم (STEM) و/أو (STEAM) قراءة في المفهوم

عرفت وزارة التعليم في الولايات المتحدة الأمريكية (Ministry of Education, 2010, p.7) تعليم (STEM) بأنه "البرامج التي يتم من خلالها توفير الدعم للعلوم، أو تعزيز العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات (STEM) في المرحلة الابتدائية وحتى الثانوية ومن خلال المستويات العليا بما في ذلك تعليم

الكبار". وعرفته ساندرز (Sanders, 2009, p.21)، بأنه "نهج تعليمي يسعى إلى استكشاف التدريس والتعلم فيما بين أي اثنين أو أكثر من مجالات موضوع (STEM)، و/أو بين موضوع (STEM) وواحد أو أكثر من المواد الدراسية الأخرى". ويعّرفه لينتس وجي آر (Lantz & Jr, 2009, p.1) بأنه "التعليم المستند إلى المعايير بما يحقق انضباط المعلمين على مستوى المدرسة وبخاصة في تدريس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، واتباع منهج متكامل للتعليم والتعلم، حيث يتم تدريس محتوى معين كوحدة دراسية ديناميكية متكاملة". وتعرفه خجا (٢٠١٦، ص ٥٨) بأنه اختصار لنهج تعليم وتعلم يستند إلى تكامل حقول العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (Science, Technology, Engineering, Mathematics) بحيث تُدرّس هذه الحقول في صورة وحدة متماسكة، ويتطلب تمكين المعلمين والمتعلمين من فهم الممارسات الهندسية والعلمية، والمفاهيم المتداخلة والأفكار الأساسية لحقول (STEM)، كما يتطلب تجهيز بيئات التعلم في سياق العالم الحقيقي بحيث يستمتع المشاركون في ورش العمل والمشاريع التعليمية، ويتمكنون من الوصول إلى المعرفة الشاملة والمتعمقة للموضوعات والقضايا العلمية المستهدفة والتي تعكس طبيعة العلم، بعيداً عن المفاهيم النظرية المنعزلة. وحدث تطور لاحق في مفهوم (STEM) بإضافة مجال العلوم الإنسانية إلى المجالات المتعارف عليها سابقا (STEM) لتصبح (STEAM) حيث إن دمج العلوم الإنسانية مع مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات يستكمل الإطار التعليمي ويجعله إطاراً متكاملاً ومترابطاً لتنمية مهارات الابتكار والقيادة والاتصال في جميع هذه المجالات.

متطلبات تعليم (STEM)

يتطلب تعليم (STEM) توفير وتهيئة بيئة التعلم بطريقة تساعد المتعلمين على الاستمتاع والانخراط في ورش عمل تكامل بين مجالات (STEM)، وتمكنهم من تنمية معارفهم ومهاراتهم بطريقة تتيح لهم فهم وإدراك العلوم بطريقة ميسرة وسهلة وبأسلوب تعلم ممتع، ومن خلال فصول التعلم الصفية واللاصفية.

نظرياً يستند تعليم (STEM) إلى النظرية البنائية والنتائج التي توصلت إليها منذ ثلاثة عقود من العلم المعرفي، فوفقاً لبرونينغ وزملائه (Bruning, Schraw, Norby, and Ronning, ٢٠٠٤) فإن الركائز البنائية التي يتردد صداها مع تعليم STEM هي:

- أن التعلم عملية بناءة ومنفتحة.

- أن الدوافع والمعتقدات جزء لا يتجزأ من الإدراك.
- أن التفاعل الاجتماعي أمر أساسي للتنمية المعرفية.
- أن التعلم ينطلق من المعارف والاستراتيجيات والخبرات السياقية.

فالمناهج والنشاطات والاستراتيجيات التدريسية المبنية على تعليم (STEM)، ينبغي أن تصمم بطريقة علمية مبتكرة تساعد الطالب على فهم وإدراك مفاتيح العلوم المختلفة بطريقة ميسرة وسهلة وبأسلوب تفاعلي مندمج ومنفتح على البيئة، وفي سياق معارف ومهارات المتعلم الحالية بحيث تتشكل لدى المتعلم مهارات نوعية يمتد أثرها في حياته اليومية. ويعتقد المهتمون باتجاه تعليم (STEM) أنه سيساعد على تحسين نتائج مخرجات التخصصات الأربع: العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات باستخدام نهج متعدد التخصصات (٢٠١٣ ,William & Dugger). ولأن الابتكارات والمخترعات الحديثة تتداخل فيها هذه التخصصات، فإن تعليم (STEM) يحظى باهتمام المنظمات الدولية التي تسعى إلى تطوير مواردها البشرية في المجالات التخصصية التي تدعم الابتكار والتنافسية، ومنها رابطة الحكام الأمريكية (National Governors Association/NGA) والتي تنادي بضرورة زيادة كفاءة المعلمين في مجال (STEM)، وزيادة أعداد الطلبة الذين يتابعون الدراسات المتقدمة ذات الصلة بهذا الاتجاه (Thomasian, 2011).

ويوضح براون (Brown, 2011) أن منهج (STEM) يتمحور حول المحتوى الرئيس الآتي:

- العلوم (Science): وتشمل المعارف، والمهارات، وطرق التفكير العلمي والإبداعي، واتخاذ القرار.
- التكنولوجيا (Technology): تتضمن التطبيقات العلمية والهندسية وعلوم الحاسب.
- الهندسة (Engineering): وتتضمن التصميم الهندسي ويشمل عنصرين هما: تقديم قاعدة أساسية من الثقافة التكنولوجيا في المرحلة الثانوية، وإعداد الطالب لدراسة التصميم الهندسي في مرحلة ما بعد الثانوية.
- الرياضيات (Mathematics): وتتضمن قاعدة أساسية عريضة من أسس الرياضيات وحل المشكلات الرياضية.

ويناقش ستيفاني ومارشل (Stephanie, 2008) متطلبات تطبيق تعليم (STEM)، ويشيران إلى ثلاثة محاور رئيسة للتغيير من المنهج التقليدي إلى المنهج المتكامل الخبرات كما يلي:

أولاً: تغيير رؤية تدريس العلوم، والرياضيات ليوائم ما يتم تدريسه داخل الفصول مع ما يحدث في الواقع.

إن التربية العلمية تواجه خطراً من التعليم المدرسي الذي لا يقدم العلوم في صورة خبرات، ولا يعزز التساؤل والاكتشاف، ولا يمكن الطلاب من فهم المواد العلمية، ولا يعزز الفهم المتعمق للخبرة الإنسانية. وأنه لا يزال يتسم بالجمود، والملل، والصعوبة، وينفر من دراسته معظم الطلاب خاصة في المرحلة الثانوية، وذلك للأسباب الآتية:

- الكم الهائل من المعلومات والوضعية التعليمية التي يقوم فيها المعلم بدور الناقل للمعلومات بدون توفير فرص الأسئلة، والحوار، والاكتشاف للطالب.
- التركيز على الحفظ، والاستظهار لمعلومات مجاب عنها مسبقاً.
- فقدان المتعة والتشويق والرغبة في البحث، والإقدام على المغامرة في التجريب والتحقق العلمي.
- انعزال العلوم عن باقي فروع العلم، وقلة تقديم المفاهيم المتكاملة والبينية.
- البعد عن ربط تدريس العلوم بالمحتوى الاجتماعي للطلاب، وحياتهم اليومية.

وتسعى مناهج الخبرات المتكاملة إلى تحقيق احتياجات تدريس العلوم، والرياضيات وهي كما يأتي:

- التركيز على مهارات التقصي، والاكتشاف.
- الاعتماد على التحليل والانعكاس.
- تكوين الفروض والتجريب العلمي.
- إصدار الحكم المعتمد على الدليل.
- الانغماس في التعجب والتساؤل.
- الانغماس في المعنى وليس المعرفة.
- الانغماس في البحث والاكتشاف، وليس التحصيل.
- الانغماس في التعاون، وليس التنافس.
- تحقيق الاعتماد على بعضنا البعض، وليس الاستقلالية.
- تحقيق الثقة، وليس الخوف.

ثانياً: تغيير طريقة تدريس العلوم والرياضيات في المدرسة بحيث يتحول الطلاب إلى الانغماس في المعرفة العلمية، والمهارات والعادات العقلية، ليقوموا بممارسة العلوم والبحث، والتحري، وحل المشكلات الإبداعية، والتفكير العلمي.

ويتطلب تصميم مناهج (STEM) تضمين ما يأتي من خبرات:

- منهج خبرات متكامل يتمركز حول المفاهيم
- الاستقصاء المتمركز على حل المشكلات، وتوظيف التكنولوجيا.
- التطبيق العملي والاستكشاف والتقصي العلمي الموجه ذاتياً وممارسة النشاطات البحثية.
- التقويم المستند على الأداء، والواقعي، والمستمر، والمتعدد الأبعاد.

ثالثاً: تغيير الرؤية، وأهداف التعليم بحيث تسعى إلى تحقيق فهم العلوم، والرياضيات وتطبيقاتهما التكنولوجية من قبل جميع أفراد الشعب، وليس لفئة من الصفوة العلمية فقط.

إن تعليم (STEM) لا ينطوي فقط على تدريس هذه التخصصات والموضوعات في عزلة، بل ينطوي أيضًا على اتباع نهج متعدد التخصصات. كما أنه أيضًا يعترف بالصلة القوية بين تعليم (STEM) والفنون التي تعزز التصميم والإبداع والابتكار. وهذا يتطلب توفير وتهيئة بيئة التعلم بطريقة تساعد المتعلمين على الاستمتاع والانخراط في ورش عمل تكامل بين تلك العلوم، وتمكنهم من تنمية معارفهم ومهاراتهم بما يتيح لهم فهم وإدراك العلوم بطريقة ميسرة وسهلة وبأسلوب تعلم ممتع، بحيث يمتد أثر تلك المهارات ليشمل كل نشاطات المتعلم التعليمية في الحياة وعبر جميع مراحله التعليمية، ومن خلال فصول التعلم الصفية واللاصفية.

المراجع

- سرور، عايدة عبدالحميد (٢٠٠٤). *التفكير بين التنمية والإنماء من خلال التربية العلمية*. عامر للطباعة والنشر. القاهرة.
- سليمان، عبدالرحمن سيد (٢٠١٤). *مناهج البحث*، عالم الكتب، القاهرة.
- Bruning, R. H.; Schraw, G. J.; Norby, M. M. & Ronning, R. R. (2004). *Cognitive Psychology and Instruction*, 4th ed., Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- Cho, J., Ok, H., Lee,S., Lim, H., Cha,S., Kim,D., & Lim,J.(2012). **Education Policies for Improvement Based on International Student Assessment Results**. CRE 2012-1, Seoul: Korea Institute for Curriculum and Evolution.
- Curriculum Development Council. (2015). Promotion of STEM Education – Unleashing Potential in Innovation, Retrieved from: http://www.edb.gov.hk/attachment/en/curriculum-development/renewal/Brief%20on%20STEM%20(Overview)_eng_20151105.pdf
- Hong, Oksu & Song, Jinwoong (2016). Analysis of STEM/STEAM Teacher Education in Korea with a case study of two schools from a community of practice perspective, **Eurasia Journal of Mathematics, Science, Technology Education**, 12(7),1843-1862.
- Kim, Heew. (2011). Picking up STEAM? Reflections on Koreas Creative Education Policy, **Korean National Commission for UNESCO.15th UNESCO-APEID conference 6-8 December 2011**, Jakarta, Indonesia.
- Lee, H., Son,D., kwon,H., Park, K., Han,I., Jung,H., & Seo,B. (2012). Secondary Teachers Preparations and Needs Analysis on Integrative STEM

Education. **Journal of Korea Association for science Education**, 32(1) 30-45.

- National Research Council NRC. (1996). **National Science Education Standards**. Washington, DC: National Academy Press.
- National Research Council NRC. (2012). **Framework for K-12 Science Education Practices**, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. Washington, DC: National Academy Press.
- National Science Teachers Association NSTA. (2012). **NSTA Pre-Service Science Standards**. Arlington, VA: NSTA.
- Next Generation Science Standards NGSS. (2013). Retrieved from: http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=13165&page=8
- President's Council for Science and Technology PCAST. (2010). **Prepare and Inspire: K-12 Science**, Technology, Engineering, and Math (STEM) Education for America's Future. Washington, DC: PCAST.
- Sanders, Mark. (2009). STEM, STEM Education, STEM Mania, The Technology Teacher, **Virginia Polytechnic Institute and State University**, Blacksburg, P.P. 20-26.
- STEMTEC Webmaster (2000). The Science, Technology, Engineering, and Mathematics Teacher Education Collaborative, Retrieved from: fivecolleges.edu
- Stephanie P.M. (2008). Blessed Unrest: The power of Unreasonable People to Change the World. NCSSSMST Journal. National Consortium for Specialized Secondary Schools of Mathematics. Science and Technology. NCSSSMST Professional Conference, 13 (2), Spring, March, 2008, 8-14

- Thomasian, J. (2011). Building a Science, Technology, Engineering, and Math Education Agenda: An Update of State Actions, **National Governors association**, Washington, DC: National Governors Association Centre for Best Practices.
- William, E.; Dagger, Jr. (2013). Evolution of STEM in the United States. International Technology and Engineering Educators Association. Retrieved on January 26, 2014 From: http://www.iteea.org/Resources/PressRoom/AustraliaPaper.pdf

نشرة رقم (٢/٦/٢)

نماذج تعليم ستم (STEM) ودور المعلم في تنفيذها

د. رويدة حسين أحمد

باحثة حاصلة على دكتوراه في علم النفس التربوي، السودان.

مقدمة

يعتبر المعلم من الأركان المهمة في تعليم ستم، إذ يقوم بدور جوهري ومهم متمثل في الإرشاد والتوجيه وتقييم الطلاب، هذا الدور لا يختلف في جوهره باختلاف نماذج تعليم ستم، وإنما هو دور مرن يتشكل وفقًا لحاجة النموذج لإسهامات المعلم، وتتشكل هذه الإسهامات وفق أساسيات تعليم ستم التي يجب على المعلم مراعاتها عند القيام بدوره في هذا النموذج من التعليم.

الأساسيات التي يستند عليها المعلم في تعليم ستم

هناك عدد من الأساسيات التي يجب على المعلم أن يأخذها بعين الاعتبار عند القيام بدوره في هذا النموذج من التعليم، حتى يستطيع أن يسهم مساهمة فعالة في إنجاح النموذج وهي:

- تعليم ستم يقدم لجميع الطلبة.
- معرفة الطلبة من حيث احتياجاتهم وميولهم ومصالحهم.
- العمل على توصيل مفاهيم وآراء حول الموضوع الدراسي، ورسم الخرائط في إطار مناسب عبر التصميم المشترك مع الطلبة.
- في مشروع نموذج ستم من المهم تقييم الطالب ومعرفة مستوى حدوث التعلم.
- تقييم التخطيط المشترك مهمة الطالب، فهو يعطي صورة عن معايير النوعية ومدى نجاح القوائم.
- تخطيط استراتيجيات التدريس والتعلم وتسلسلها والتركيز على تدريس مهارات معينة لازمة للنموذج.

<u>في تعليم ستم لابد للمعلم من مراعاة الآتي:</u>

- تدريس العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا بواقعية.

- إرفاق نتائج البحوث في مجالات العلوم النفسية والتعلم المعرفي وتكنولوجيا التعلم في تصميم الإطار المرجعي لتعليم ستم.
- الاهتمام بالمراجعة الدورية للمنهج بحيث يواكب التطور.
- اختيار استراتيجيات تعليمية قائمة على الواقعية والتكامل والتطبيق العملي.
- مواكبة الجديد والمتطور في الوسائل التعليمية وطرق التدريس المصاحبة للنموذج أو المشروع.
- الفهم العميق للغة الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا.

نماذج ستم تعليمية

النموذج التعليمي تصور عقلي مجرد لوصف الإجراءات والعمليات الخاصة بتصميم التعليم وتطويره، والعلاقات المتفاعلة بينها وتمثيلها أما كما هي أو كما ينبغي أن تكون، وذلك بصورة بسيطة في شكل رسم خطي مصحوب بوصف لفظي، يزودنا بإطار عملي توجيهي لهذه العمليات والعلاقات وفهمها وتنظيمها وتفسيرها وتعديلها واكتشاف العلاقات والمعلومات الجديدة فيها والتنبؤ ببنائها.

يعتمد تصميم النموذج التعليمي على محتوى المادة العلمية وأساليب تدريسها التي يجب أن تتوافق مع نوعية المادة العلمية. وهنالك عدد من المناهج تم بها تجهيز المادة العلمية مثل: نمط المواد الدراسية المنفصلة، أو المنهج المحوري والتكاملي.

أما فيما يختص بأساليب التدريس فإنها تتوقف على المرحلة التعليمية التي يتعلم فيها المتعلم ومستوى الطلبة والهدف، وطبيعة المادة وفلسفة المعلم التعليمية.

<u>إليكم بعض النماذج التعلمية لتعليم ستم:</u>

أولاً: حل المشكلات

يستخدم هذا النموذج في بعض أشكال المعرفة كالحقائق العلمية أو المفاهيم مثلاً: توضيح عمل إدارة أو جهاز معين، وهو وسيلة لجمع المعلومات عن مشكلة علمية، ويستخدم أيضاً في المراجعة والتقويم والتطبيق.

<u>خطوات حل المشكلة</u>

- وضع الطلبة أمام مشكلة ويجب أن يحس الطلبة بالمشكلة.
- تقديم المشكلة على أنها مشكلة واقعية.

- يحدد الطلبة إجراءات حل المشكلة والمعلومات التي يحتاجون إليها.
- يطبق الطلبة إجراءات الحل من خلال عملهم في مجموعات تعاونية وذلك بجمع المعلومات.
- يجب أن يراعى في اختيار المشكلة أن تثير اهتمام الطلاب وتتحدى قدراتهم، وتكون واقعية تلبي احتياجاتهم واحتياجات المجتمع.
- يكون التقويم في حل المشكلة تقويما تكوينيا.

دور المعلم في نموذج حل المشكلة

يقوم المعلم بعدد من الإجراءات والخطوات التي تساعد طلابه في تنفيذ هذا النموذج بشكل جيد وهي:

- التأكد من رغبة طلبته ومعرفة مهاراتهم وميولهم.
- توفير المواقف التعليمية التي توفر فرص التدريب العملي المناسب.
- تكوين نمط أو استراتيجية للتصدي للمشكلة.
- إرشاد الطلبة للعمل الجماعي.
- تقديم المشكلة على هيئة سؤال.

الجدير بالذكر أن أسلوب حل المشكلة هو أسلوب ينمي القدرة الإبداعية على التفكير، ويساعد على بناء اعتماد الطالب على نفسه، ويؤدي إلى زيادة ثقته بنفسه.

ثانياً: تعليم ستم القائم على المشروعات

هو نشاط غرضي تصاحبه ممارسة عملية، ويجري في محيط اجتماعي، كما أنه نشاط متنوع يقوم به الفرد بمفرده أو مع أفراد الجماعة بقصد تحقيق بعض الأهداف.

إن التعليم القائم على المشروعات هو إحدى الركائز الفاعلة لتقديم تعليم ستم وتطبيقه عمليًا، من خلال مشاريع يتبناها المتعلم يحاكي فيها ممارسات العلماء وينمي بها مهاراته للقرن الحادي والعشرين.

هناك عدد من الخطوات في هذا النموذج تتمثل في: اختيار المشروع، تخطيط المشروع، تنفيذ المشروع.

علماً بأن المشروع الخاص يختص بحل مشكلة معينة، سواء كانت هذه المشكلة مرئية للمجتمع أو الطلبة.

مراحل اختيار المشروع

اختيار المشروع، ويراعى فيه ملاءمته لمستوى الطالب، وأن تكون هناك فائدة واقعية.

- تصميم المشروع.
- تقديم المشروع.
- كتابة تقارير عن المشروع.
- تنفيذ التخطيط.

يُراعى في اختيار موضوع المشروع أن يتم اختياره بعمق، ونلفت الانتباه إلى أن المشروعات تستخدم في القرارات التعليمية الطويلة التي يتاح فيها الوقت الكافي للمتعلمين لتنفيذ مشروعاتهم.

معالم تصميم نماذج تعليم ستم

خطوات التصميم

- اختيار الموضوع: يجب أن يكون الموضوع المدروس مفهوماً وليس حقيقة؛ لأن المفاهيم يمكن مناقشتها ودراستها من خلال خبرات معايشة من واقع حقيقي، ومن المهم أن يتم اختيار الموضوعات بالتعاون بين المختصين في المواد ذات العلاقة على أن تعبر عن مشكلات حيوية تهم المتعلم والمجتمع.
- الأهداف: يتم وضع أهداف إجرائية.
- اختيار المفهوم المراد دراسته.
- تحديد المواد الدراسية ذات العلاقة.
- تجهيز المعلومات اللازمة.
- تجهيز التمرينات والأنشطة.
- تجهيز الوسائل والأجهزة.
- بدء العمل.

يُراعى الآتي في تصميم تعليم ستم

- تعديل أساسي في المناهج والأنشطة المدرسية وطرق التدريس.

- تحديد المواد الدراسية المتصلة بالموضوع ومن ثم تحديد الروابط والمهارات الأساسية ذات الصلة وإعادة تنظيم المحتوى المعرفي.
- إعداد المعلومات اللازمة حيث يكتب المعلم النقاط الأساسية التي يجب معرفتها حول الموضوع المطروح، ومن ثم يقدم بعض الأفكار والحقائق التي تكون أساساً لمناقشات الطلبة.
- يعد المعلم الأنشطة والأسئلة والتمارين التي تساعد الطلبة على الدراسة وعلى تحقيق أهدافهم.
- يبدأ الطلبة باختيار الأنشطة والقيام بالدراسة وجمع المعلومات.
- استخدام أسلوب التعاون وتوزيع الطلبة إلى مجموعات.
- يلعب المعلم دور المرشد أثناء التطبيق.

نماذج لتعليم ستم

نماذج تعليم ستم بالمشروعات

١. نموذج مدرسة (The Explore Knowledge Academy)

تتكون المدرسة من مرحلة الروضة حتى الصف الثاني عشر، تقتضي سياسة التعليم في الأكاديمية أن يكمل الطلاب مشروعات يدمجون فيها معايير المنهج للمهارات التي يدرسونها، وتتم خطوات المشروع باختيار الطلاب موضوعات ذات أهمية لديهم، ومن ثم يطرحون سؤالاً جوهرياً أو توجيهياً، يراعى أن يكون هناك ثلاثة مصادر على الأقل لتأطير البحث (أولية وثانوية) مثل: نصوص، مواقع إنترنت، خبراء، وثائق، ويختم المشروع بعرض تقديمي أمام جمهور.

يضيف الطلاب إثبات التعليم الذي يتضمن: التأمل، الصور، الرسوم أو مقالة إلى ملفات الإنجاز ذات العلاقة بمقرراتهم، بينما يقوم المستشار بدور مدرب تعليم لتوجيههم لمستويات عمل أعلى.

ملحوظة: في المراحل الدراسية يتم دمج المقررات الدراسية ذات العلاقة في المشروع وفقاً لنوعيته العلمية.

٢. نموذج ولاية كنتاكي لمعايير الرياضيات

تمثل الرياضيات تحدياً خاصاً في إعداد المشروعات، لأن الرياضيات لا مكان للشرح فيها، وقد قامت ولاية كنتاكي بوضع معايير لرياضيات الصف الأول باستخدام أسلوب المشروع وهي كالآتي:

الموضوع (حدد نصف مجموعة كاملة حتى عشرين)

كل ما على الطلاب فعله هو أن ينظروا إلى عشرين قلم تلوين، وتحديد أن نصفها يساوي عشرة، فلكي يمكن إعداد مشروع من هذا المعيار لا بد أن تكون مبدعاً لفعل ذلك، فبدلاً من جعل الطلاب يحلون الواجب بالإمكان جعلهم يعدون صفحة مسائل من عشر مسائل قائمة على هذا المفهوم، وبهذه الطريقة سيبدعون بدل الفهم، وبالإمكان دمج هذا المفهوم مع مفاهيم أخرى كي يستطيع الطلاب حل واجبات متعددة، ثم تحديد أي منها هو الحل الصحيح.

من معايير ولاية كنتاكي أيضاً جعل الطلاب ينشئون متجراً خاصاً ثم يسعرون المواد، ويمكن البيع بعملة مقلدة. عندما يأتي الطلاب الآخرين إلى الدكان.

عليهم أن يقسموا المواد إلى قسمين كي يعرفوا السعر، ويستخدم الطلاب الجمع والضرب، ويتعرفون على النقود، ويتضمن ذلك وضع الطلاب المفاهيم الرياضية ضمن سياق العالم الحقيقي.

إليكم نموذج آخر لتعليم ستم يستخدم فيه أسلوب حل المشكلة.

نماذج لتعليم ستم القائم على حل المشكلات

١. المشكلة: إعادة توطين أحد الحيوانات المهددة بالانقراض

يتم التعليم في هذا النموذج عبر عدد من المراحل وهي:

- اختيار المشكلة: وهي في هذا النموذج (اختيار أحد الحيوانات المهددة بالانقراض ومحاولة إيجاد طريقة لإعادة توطينه في مكان أكثراً أمنًا).
- لينفذ الطالب هذا النموذج يجب أن يتم البحث عن المأوى والطعام المناسب والاحتياجات الأخرى الخاصة بالحيوان الذي تم اختياره لإعادة التوطين.
- يقوم الطالب أو مجموعة الطلاب بسرد أسباب تدعم القرار الذي اتخذوه.
- كتابة تقدير تكاليف عملية التوطين.
- العمل: يتم العمل من خلال مجموعات صغيرة أو بصورة فردية.
- مصادر المعلومات تتكون من المصادر المتاحة للبحث عن المعلومات حول الحيوان.
- كتابة الحقائق عن الحيوان.

- جمع أدلة داعمة لاقتراح وجهة النظر التي تم اختيارها لإعادة توطين الحيوان.
- كتابة وصف للمكان ومتطلبات الحيوان من الغذاء.
- كتابة تقدير التكلفة المالية لإعادة التوطين.
- استخدام مصادر موثوق بها للحصول على المعلومات مثلاً: الإنترنت والكتب.... إلخ.
- التنفيذ: يتم باستخدام أدوات مناسبة لتخطيط مأوى الحيوان.
- تنفيذ مقطع فيديو أو رسم متحرك قصير عن الحيوان وبيئته وعملية إعادة توطينه.

خطوات عملية:

- اختيار أحد الأنواع بالبحث في الكائنات الحية.
- اختيار أحد الأنواع المهددة بالانقراض.
- البحث عن المناخات المناسبة.
- البحث عن قرب في تنوع أشكال الحياة.
- ومن ثم اختيار أفضل خيارات المأوى.

٢. التطبيق على حساب المثلثات

خطوات المشروع

- صياغة السؤال الرئيس: كيف نقيس زاوية ارتفاع المبنى؟
- الهدف العام: تصنيع جهاز للقياس.

أهداف المشروع

أن يكون الطالب قادراً على:

- تصنيع جهاز قياس ماكيت برج بالتعاون مع أسرة المجال الصناعي.
- قياس زاوية ارتفاع قمة البرج باستخدام الجهاز المخصص وذلك بالتعاون مع أسرة الفيزياء.
- القياس البعدي للجهاز وقاعدة الماكيت.
- حساب طول البرج وذلك باستخدام قوانين حساب المثلثات.

المهارات اللازمة

مهارة استخدام الحاسب الآلي: (تقديم أمثلة من الحاسب لزيادة البراعة في استخدام المهارة المعينة).

- تصفح الإنترنت.
- التخيل والإبداع.
- العمل التعاوني والاتصال يكتسبها من العمل كفريق.
- مهارة يدوية يكتسبها من اجراءات التطبيق.
- التصوير سواء كان عبر الرسم أو باستخدام الحاسوب.
- مهارة استخدام الآلات مثل: الآلة الحاسبة والآلات الحديثة.

الإمكانات

المادية (حجرة الصف، معمل حاسب آلي، المكتبة، معمل العلوم، حجرة المجال الصناعي).

المدة الزمنية:

خمس حصص.

في نهاية المشروع يتم تقديم المدونة والعرض والتصميم والمحتوى والمعلومات والقوانين.

نموذج تعليم ستم قائم على القصص (اوليفر سميث)

القصص المصورة تهدف إلى تنمية مهارة العصف الذهني وخلق وعرض أفكار لتقاسمها مع الآخرين، طريقة القصص المصورة تساعد في ترتيب وتخطيط الأعمال كما تعزز الإبداع والأفكار لدى الفريق.

مثال (دراسة الأرض والقمر)

مراحل القمر.

المصطلحات: الأرض والقمر.

عوامل يجب مراعاتها

- مستوى الصف.
- مستوى الصعوبة.
- الأنشطة أثناء الشرح لكل مراحل القمر.

الممارسة العملية:

- جعل الطلبة يستخرجون المفردات الرئيسة.
- استخدام التمثيل المرئي أو الأمثلة البصرية بالإضافة للكتابة (فهم المفاهيم المجردة) لكل مفردة صورة مرئية بصرية.
- تم إنشاء قصص مصورة عن القمر للمناقشة، ثم جعل الطلبة يتحدثون عن أفكارهم عن العلوم وتقديم النقد والتقييم في وجهات النظر المختلفة. يمكن استخدام هذا النشاط في البداية.
- يستخدم في هذا الدرس الكمبيوتر لتصميم وعرض الصور والقصة المصورة عن القمر.
- تستخدم الرياضيات في الحساب الزمني.

دوران الأرض حول الشمس

(اشرح كيف يتم دوران الأرض حول الشمس؟)

- يمكن لأحد الطلبة أن يصمم مشروعاً للبحث عن كيفية دوران الأرض حول الشمس، ثم يصنع نموذجاً للأرض.
- أو مشهداً تمثيلياً مع زملائه، يمثل الطلبة الكواكب المختلفة بإشارات توضح طول مدة سير الكواكب في المدارات.
- يمكن تصميم مشروع آخر لتعليم الطلبة عن القمر، ومن الممكن أن يدمجوا كيف تكون جاذبية القمر وحركة المد والجزر.

بهذه الطريقة يعمل الطلبة جميعهم نحو هدف واحد، سيتعلمون معايير التعلم كلها في نهاية المشروع.

الإطار المرجعي لتعليم ستم على ضوء النماذج السابقة

بالنظر إلى النماذج السابقة لتعليم ستم فقد اشتركت هذه النماذج في عدد من النقاط وهي:

- يتم اختيار الموضوع بحيث يشمل مواد ستم بدرجات متفاوتة.
- اختيار الطريقة لدراسة الموضوع (مشروع أو حل المشكلات).
- الأهداف (عامة وخاصة)
- يراعى فيه تطوير عدد من المهارات العقلية والجسدية.

- الخطوات العملية تبدأ من خطوة التخطيط مروراً بخطوات التنفيذ خطوة بخطوة يصحبه تقويم.
- الوسائل مثل الكمبيوتر الذي يستخدم في (التصميم، تقديم بعض المعلومات، تقديم أمثلة ذات علاقة بالموضوع)، الأجهزة الرقمية والمعامل... إلخ .
- التنفيذ: يتم ذلك عبر الأنشطة المختلفة لتنفيذ التخطيط السابق.
- يراعى أن يناسب الموضوع مستوى الطلاب الدراسي وميولهم واحتياجاتهم.
- المدة الزمنية: يراعى فيها نوعية الموضوع بالإضافة إلى الأخذ بعين الاعتبار حاجات الطلاب.
- المعلم المتدرب الذي يستطيع أن يقود مثل هذا البرنامج.
- طريقة إثبات التعلم وطرق عرضها.

المراجع

- آل محمد. عزيز (٢٠١١). *طريقة المشروع وطريقة حل المشكلات*. جامعة بابل www.oubabyl.edu.iq
- إبراهيم، فوزي طه والكنزة. رجب أحمد (ب ت): *المناهج المعاصرة*. ط (١) منشأة المعارف الاسكندرية، مصر.
- أبوخضر، إيمان بنت سعود (٢٠١٦). *أساسيات التعلم بالممارسة (مدخل لتطوير القيادات وبناء فرق العمل الناجحة)*. مكتبة الملك فهد، السعودية.
- بدر خان، سوسن (٢٠١١ م). *التربية المهنية مناهج وطرائق تدريس*. ط١، دار جرير للنشر والتوزيع – الأردن.
- تود ستانلي(٢٠١٦). *التعليم القائم على المشروعات للطلاب المتفوقين دليل غرفة صف القرن الحادي والعشرين*. العبيكان للنشر والتوزيع، السعودية
- جيان ليو وآخرون (ب ت). *التعليم من أجل المستقبل التجربة العالمية لتطوير مهارات وكفاءات القرن الحادي والعشرين*. مؤتمر القمة العالمي للابتكار في التعليم. مؤسسة قطر.
- الحسن، حسن عبد الرحمن (ب ت). *دراسات في المناهج وتأصيلها*. دار جامعة أم درمان الاسلامية للنشر والطباعة، السودان.

- حمدي، نرجس والخطيب، لطفي، القضاة، خالد(٢٠٠٨). *تكنولوجيا التعلم*. ط(١)، الشركة العربية المتحدة للتسوق والتوريدات، مصر
- الخليفة، حسن جعفر (٢٠١٠). *المنهج المدرسي المعاصر (مفهومه اسسه مكوناته تنظيماته تقويمه تطويره)*. ط(١٠)، مكتبة الرشيد، السعودية.
- دندش، فايز مراد (٢٠٠٣). *اتجاهات جديدة في المناهج وطرق التدريس*. ط(١)، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، مصر.
- سلامة، عادل أبو العز (٢٠٠٨م): تخطيط المناهج المعاصرة، دار الثقافة للنشر والتوزيع، ط١، الأردن
- الشربينى، فوزي والطناوي، عفت (٢٠٠١): مداخل عالمية في تطوير المناهج التعليمية على ضوء تحديات القرن الحادي والعشرون و(ب) ط، الانجلو المصرية، مصر.
- عبد العزيز، حمدي، وعبد المجيد، فائز(٢٠١١م). *تصميم المواقف التعليمية في المواقف الصفية التقليدية والإلكترونية*. ط١، دار الفكر، الأردن.
- العدوان، زيد والحوامدة، محمد (٢٠١٥م). *تصميم التدريس بين النظرية والتطبيق*. دار المسيرة – الأردن.
- علي، إسماعيل إبراهيم. *التفكير الناقد بين النظرية والتطبيق*. المنهل.
- غائب، صالح عبدالله (٢٠١٧.). *تعليم ستم القائم على المشروعات*. جامعة القاهرة.
- قورة، علي عبد السميع أبولبن (ب ت). *الاستراتيجيات الحديثة لتعليم و تعلم اللغة*.
- الوحيدي، محمود محمد(٢٠١٧). *تصميم مناهج ستم للطلبة الموهوبين* Bronwyn تأليف، Farlane العبيكان للنشر، السعودية.
- Alexandra ،Beatty (2011) Successful STEM Education: A Workshop Summary
- Daugherty, (2010) Daugherty ،Jenny L. ،Reese ،George C. ،Merrill ،Chris ، (2010): *trajectories of mathematics and technology education pointing to engineering*. Journal of Technology Studies. V.36) ،
- stem (٢٠١٧) تحدي للحيوانات المهدة بالانقراض discovery education.com
- Elliott Osler (2015). *STEM Education: An Overview of Contemporary Research ، Trends ،and Perspectives*

- Esther Bouchillon (2017). *STEM Education Definition importance and standards* www ،study. com/academy
- Leema K. Berland: (2013). *Designing for STEM* Integration Journal of Pre- College Engineering Education Research
- Logical Thinking: Definition & Process" ،www.study.com ،Retrieved 18- 12 Development process for secondary education www.stem- nsw.com.au/teaching- stem/integrated- stem- frame
- Mary Margret, Lewis, and chance (2013). *Improving Urban Schools: Equity and Access in K16 STEM Education*
- Mint Sews Kline: (2017). *Robotics in STEM Education*. Redesigning the Learning Experience
- National Research Council. (2012). *a Framework for K- 12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Washington ،DC: The National Academies Pres
- Rodger W. By bee (2013). *The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities*
- Secondary Schools of Mathematics. Science and Technology. NCSSSMST
- Stephanie Pace Marshall ،(2008): *Blessed unrest: The power of unreasonable people to change the world* ،NCSSSMST Journal ،v.13 ،n.2 ،pp8- 14 ، Spring ،March 2008 ،National Consortium for Specialized
- www.stem- nsw.com.au/teaching- stem/integrated- stem- framework

رقم النشاط: (٧/٢) **زمن النشاط:** ١٠ دقائق

اسم النشاط: نشاط ختامي **اليوم:** الثاني

الجلسة: الثانية

التهيئة والتحفيز:

- الإشارة إلى المعلمين والمعلمات أن اليوم التدريبي على وشك الانتهاء وتلخيص مجرياته وأهم نقاط التعلم.
- فتح المجال أمام المعلمين والمعلمات لطرح الأسئلة والاستفسارات حول مواضيع اليوم التدريبي والإجابة عن هذه الأسئلة والاستفسارات.

نتاج النشاط:

- تلخيص مجريات اليوم التدريبي.

التعلم القبلي:

- التعلم الواقعي.
- القيم والاتجاهات في الرياضيات .
- توظيف التكنولوجيا في تعليم الرياضيات.
- منهج (STEM/STEAM).

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض، أوراق بيضاء (A6) (عدد المعلمين والمعلمات).

مستلزمات النشاط: شرائح عرض تقديمي.

استراتيجيات تنفيذ النشاط:

إجراءات تنفيذ النشاط:

- عرض الشريحة (٣٩) وتوزيع أوراق (A6) على كل معلم/ـة وتوجيههم بشكل فردي إلى كتابة أمرين ساعدت مجريات اليوم التدريبي على تصحيحهما وفهمهما بشكل أعمق.
- الاستماع إلى إجابات الجميع وتوجيههم إلى توضيح أي أجزاء اليوم التدريبي الذي ساعد على تصحيح فهمهم للأمرين.
- شكر المعلمين والمعلمات على جهودهم التي بذلوها خلال اليوم.

التقويم الختامي لليوم:

استراتيجية التقويم: بطاقات خاطفة
أداة التقويم: (١٠ دقائق) – عرض الشريحة (٤٥) وتوزيع ورقة (A6) على كل معلم/ة. – توجيه المعلمين والمعلمات إلى اختيار نقطة تعلّم واحدة وتلخيص أهم ما تناوله اليوم التدريبي بسطرين ثم توضيح كيف يمكن الاستفادة منها في الغرفة الصفية في تعليم الرياضيات. – الاستماع إلى جميع الإجابات. – عرض الشرائح (٤١ – ٤٣) لاستعراض المصادر والمراجع التي تم استخدامها لليوم التدريبي.

قائمة المراجع والمصادر

المراجع والمصادر العربية

- أحمد، رويدة. (٢٠١٩). *نماذج تعليم ستم (STEM) ودور المعلم في تنفيذها*. https://www.new-educ.com/
- خجا، بارعة. (٢٠١٨). *تعليم (STEM – STEAM) توجه مستقبلي في تعليم العلوم والرياضيات*. https://www.new-educ.com/
- (٢٠١٩). ميثاق مهنة التعليم، الجزء الثالث: المعايير التخصصية لمعلم الرياضيات. إدارة الإشراف والتدريب التربوي. وزارة التربية والتعليم. عمان، الأردن.

المراجع والمصادر الأجنبية

- Cook, C. (1995). Critical Issue: *Providing Hands-On, Minds-On, and Authentic Learning Experiences in Mathematics*.
- Ghasemi, E., & Burley, H. (2019). *Gender, affect, and math: a cross-national meta-analysis of Trends in International Mathematics and Science* Study 2015 outcomes. Large-Scale Assessments in Education, 7(1), 1–25. https://doi.org/10.1186/s40536-019-0078-1
- Itzkan, Seth J. *"Assessing the Future of Telecommunicating Environments*: Implications for Instruction and Administration." The Computing Teacher, v22, n4, p60-64, Dec – Jan 1994-95.
- Lieadi, N. (2010). *Hands on, Minds on, Authentic Learning in Mathematics*.
- The University of Kansas, Creating Authentic Mathematics Learning Contexts

الروابط الإلكترونية

- https://blog.brookespublishing.com/7-ways-to-foster-self-esteem-and-resilience-in-all-learners/. Retrieved 17 March 2021.
- https://www.edutopia.org/article/5-tips-improving-students-success-math. Retrieved 17 March 2021.
- https://www.edutopia.org/blog/ways-help-students-understand-math-matthew-beyranevand Retrieved 17 March 2021.
- http://www.elementarymathconsultant.com/help-students-develop-flexibility/. Retrieved 17 March 2021.
- https://www.eschoolnews.com/2019/03/04/10-things-i-do-to-boost-my-students-self-esteem/. Retrieved 17 March 2021.
- https://www.imaginelearning.com/blog/2017/04/math-real-life-examples. Retrieved 16 March 2021.
- https://studiousguy.com/examples-of-mathematics/. Retrieved 20 March 2021.
- https://www.teachthought.com/pedagogy/21-simple-ideas-to-improve-student-motivatio/. Retrieved 17 March 2021.
- https://www.webmd.com/parenting/features/math-myths-boys_girls-#3. Retrieved 16 March 2021.

الفيديوهات المستخدمة

- BBHCSD Media. (2014, April 16). STEM Education Overview [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=5GWhwUN9iaY&ab_channel=BBHCSDMedia

MOE Link:

https://drive.google.com/file/d/1V4ThzXUvWcinYa4sBUohCppdSXRJDEih/view?usp=sharing

- Edutopia. (2011, June 23). Keeping Assessment Relevant and "Authentic" [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=HfwGqH9w-64&ab_channel=Edutopia

  MOE Link:

  https://drive.google.com/file/d/10Ka5isjwM0OsV0qJtXNp4LNMGQQLc3PS/view?usp=sharing

- Math Almost Destroyed Me In School. (2019, January 15). [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=Ilx9VdpC1X0&ab_channel=storybooth

  MOE Link:

  https://drive.google.com/file/d/1AkMu68f5NROhdQ5XQxpBuZ77NMSZDlJF/view?usp=sharing

اليوم الثالث: التخطيط لتعليم الرياضيات

المقدمة

يهدف اليوم الثالث من برنامج التنمية المهنية بالاستناد إلى المعايير الخاصة لمعلمي ومعلمات الرياضيات وفق مستوى المعلم المساعد إلى تمكين المعلمين والمعلمات من التخطيط لتعليم الرياضيات بواقعية من خلال توظيف استراتيجيات التدريس الحديثة وأدوات التكنولوجيا؛ لدعم تعلّم الطلبة للمفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية، وتمكينهم من حل المسائل الرياضية بمهارة، آخذين بعين الاعتبار المهارات اللازمة للطلبة لتعلّم الرياضيات.

النتاجات العامة لهذا اليوم:

- تطبيق استراتيجيات تدريس محاور الرياضيات.
- التخطيط لتعليم الرياضيات.
- تحديد مصادر التعلّم اللازمة لتدريس الرياضيات.
- تحديد المهارات اللازمة للطلبة لتعلّم الرياضيات.

النتاجات الخاصة لهذا اليوم:

في نهاية هذا اليوم التدريبي سيكون المعلمون والمعلمات قادرين على:

- التعرف إلى دور العلماء المسلمين في الرياضيات.
- التمييز بين المسألة الحسابية والتمرين.
- تحليل المحتوى التعليمي إلى مفاهيم، وتعميمات، ومهارات، ومسائل رياضية.
- تطبيق استراتيجية التعلم التعاوني (Cooperative Learning).
- تطبيق استراتيجية التدريس المباشر والممنهج (Explicit & Systematic Instruction).
- تطبيق استراتيجية التعلم المبني على المشاريع (Project-Based Learning).
- التخطيط لتعليم الرياضيات.
- تحديد مصادر التعلم اللازمة لتعليم الرياضيات.
- تحديد المهارات اللازمة لتعلّم الرياضيات.

التهيئة والتعلم القبلي لهذا اليوم:

- نظريات التعلم.
- استراتيجيات التدريس.
- التخطيط.

الجدول الزمني لهذا اليوم:

اليوم وموضوعه	رقم الجلسة	رقم النشاط واسمه	الزمن	
			دقيقة	ساعة
اليوم الثالث: التخطيط لتعليم الرياضيات	الأولى	– النشاط الأول: نشاط افتتاحي	٢٠	–
		– النشاط الثاني: محاور الرياضيات	٣٠	–
		– النشاط الثالث: استراتيجيات تدريس الرياضيات	٥٥	–
		– النشاط الرابع: تعليم الرياضيات من خلال المشاريع	٤٥	–
		استراحة	٣٠	–
	الثانية	– النشاط الخامس: التخطيط لتعليم الرياضيات	٢٥	١
		– النشاط السادس: المهارات اللازمة لتعلم الرياضيات	٢٠	–
		– النشاط السابع: نشاط الختامي	١٠	–
		– التقويم الختامي لليوم	٠٥	–

أنشطة اليوم

اسم البرنامج: مساق المحتوى التخصصي/رياضيات
رقم النشاط: (١/٣) **زمن النشاط:** ٢٠ دقيقة **اسم النشاط:** نشاط افتتاحي **اليوم:** الثالث **الجلسة:** الأولى
التهيئة والتحفيز: – الترحيب بالمعلمين والمعلمات ثم عرض الشرائح (١ – ٦). – عرض الشريحة (٧) والإشارة إلى المعلمين والمعلمات أن هذه الصورة هي لصفحة من مخطوطة رياضيات. – طرح السؤال الآتي على المعلمين والمعلمات: من يستطيع قراءة هذه المخطوطة؟ **نتاج النشاط:** – التقديم لليوم التدريبي واستثارة خبرات المعلمين والمعلمات. – التعرف إلى دور العلماء المسلمين في الرياضيات. **التعلم القبلي:** – السمات الرئيسة لمنهاج الرياضيات. **أدوات النشاط:** جهاز حاسوب، جهاز عرض. **مستلزمات النشاط:** ، شرائح العرض التقديمي. **استراتيجيات تنفيذ النشاط:** صورة وسؤال. **إجراءات تنفيذ النشاط:** – إتاحة وقت قصير للمعلمين والمعلمات للتأمل في الصورة المعروضة لمحاولة قراءتها. – الاستماع إلى عدد إجابات المعلمين والمعلمات. – التعقيب بأن العالم محمد الكرجي هو من كتب هذه المخطوطة؛ وهو أول من حرّر علم الجبر من العمليات الهندسية حيث كانت تستخدم الأساليب الهندسية في حلّ المعادلات الجبرية، واستعاض عنها بالعمليات الحسابية وهو أول من عرّف أحاديات الحدود وأول من وضع قوانين وقواعد لضرب أي عددين من هذه الأعداد.

كما أنه أنشأ مدرسة لعلم الجبر ازدهرت لمئات السنين.

- توجيه المعلمين إلى ذكر أكبر عدد ممكن من العلماء المسلمين الذين برعوا في الرياضيات. (الإجابة: البيروني، الخوارزمي، عمر الخيام، ابن سينا، السموأل، ابن رشد،... إلخ).
- الرجوع إلى نشرة (١/٣) واستعراض دور العلماء المسلمين في الرياضيات.

نشرة رقم (١/٣)

الرياضيات والعلماء المسلمون

ابن الهيثم

- ألّف كتاب المناظر.
- حل معادلات تكعيبية.
- طبق الهندسة، والأرقام، والمعادلات في حل المسائل الفلكية.
- أعطى قوانين صحيحة لمساحات بعض المجسّمات مثل: الكرة، والهرم، والأسطوانة المائلة.

الخوارزمي

- طوّر مفهوم الجبر من خلال استخدام طريقة جديدة لحل المعادلات الخطية والمعادلات التربيعية، وذلك عن طريق وضع المعادلات في أحد الأشكال القياسية الستة الآتية، علماً بأن (ب) و(جـ) عددان صحيحان موجبان في المعادلات الآتية:

ـ أس^{٢} = ب س (القيم التربيعية تساوي الجذور التربيعية)

ـ أس^{٢} = جـ (القيم التربيعية تساوي الأرقام)

ـ ب س = جـ (الجذور التربيعية تساوي الأرقام)

ـ أس^{٢} + ب س = جـ (القيم التربيعية والجذور التربيعية تساوي أرقاماً)

ـ أس^{٢} + جـ = ب س (القيم التربيعية والأرقام تساوي الجذور التربيعية)

ـ ب س + جـ = أس^{٢} (الجذور التربيعية والأرقام تساوي القيم التربيعية)

- كتب أطروحة حول الأرقام الهندوسية العربية ووصف فيها كيفية استخدام نظام الأرقام الهندية التي تتألف من ١، و٢، و٣، و٤، و٥، و٦، و٧، و٨، و٩، و٠، كما يرجّح أن الخوارزمي يعدّ أول من استخدم الصفر.
- كان أول من شرح نظام القيمة العشرية، وذلك بعد وصوله للهند، حيث إن نظام القيمة العشرية له أهمية كبيرة في المعاملات المختلفة.

إنجازات البيروني

- حدَّد بدقة خطوط الطول وخطوط العرض لكوكب الأرض.
- كان له مساهمات بحساب المثلث والدائرة وخطوط الطول والعرض، ودوران الأرض والفرق بين سرعة الضوء وسرعة الصوت.
- ناقش مسألة ما إذا كانت الأرض تدور حول محورها أم لا.
- وضع قاعدة حسابية لتسطيح الكرة، في مؤلفه "الاستيعاب في تسطيح الكرة" وبهذا سهل رسم الخرائط الجغرافية.

إنجازات عمر الخيام

- أطروحة حول الجبر: وهي أطروحته الأكثر شهرةً، والتي كتبها في فترةٍ مبكرة من عمره، وهي تعَدّ إحدى أهمّ الدراسات في الرياضيات خلال فترة العصور الوسطى، علماً بأنّها أطروحة ينتقد فيها الخيام عناصر إقليدس.
- دراسة إقليدس: حيث قدَّم دراسةً بعنوان (صعوبات تعاريف إقليدس) صنَّف فيها المعادلات التربيعيّةِ، والتكعيبيّة كما بحث في فرضية إقليدس الخامسة (شرط التماثُل).
- حلّ المعادلة التكعيبيّة: حيث قدّم الخيّام حلاً للمعادلة التكعيبية (س^{٣} + ٢٠٠س = ٢٠س^{٢} + ٢٠٠٠) وتوصّل إلى حلّ دقيق عن طريق تطبيق المقاطع المخروطية باستخدام المسطرة، والبوصلة فقط.
- الأعداد غير النسبية: حاول الخيّام حلّ مشاكل الأعداد غير النسبية، وعلاقاتها بالأرقام النسبية، واعتُبِر أول من اعترف بالأعداد غير النسبية كأعدادٍ حقيقية.

المراجع

- أ.د. راغب السرجاني (٢٠٠٩)، *"ابن الهيثم. العالم الأسطوري"*، www.islamstory.com، اطّلع عليه بتاريخ ١٠-٢-٢٠١٩. بتصرّف.
- Mathematician Al Khwarizmi: Facts & Contributions", www.study.com. Retrieved 16 March 2021
- www.history.mcs.st-andrews.ac.uk. Retrieved 16 March 2021.
- Omar Khayyam, www.britannica.com. Retrieved 16 March 2021.

رقم النشاط: (٢/٣) **زمن النشاط:** ٣٠ دقيقة

اسم النشاط: محاور الرياضيات **اليوم:** الثالث

الجلسة: الأولى

التهيئة والتحفيز:

- الإشارة إلى المعلمين والمعلمات أنه في النشاط الافتتاحي تم ذكر محورين من محاور الرياضيات هما الهندسة والجبر ثم سؤالهم: ما هي محاور الرياضيات؟
- الاستماع إلى الإجابات بشكل سريع ثم التعقيب بعرض الشريحة (٨).

نتاج النشاط:

- التمييز بين المسألة الحسابية والتمرين.
- تحليل المحتوى التعليمي إلى مفاهيم رياضية، وتعميمات رياضية، ومهارات رياضية، ومسائل حسابية.

التعلم القبلي:

- البنية المعرفية للرياضيات.

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض.

مستلزمات النشاط: ورقة عمل (١/٢/٣)، ورقة عمل (٢/٢/٣)، نشرة (٢/٣) ، شرائح عرض تقديمي.

استراتيجيات تنفيذ النشاط: سؤال وإجابة، عمل ضمن مجموعات.

إجراءات تنفيذ النشاط:

- عرض الشريحة (٩) وسؤال المعلمين والمعلمات عن المقصود بكل من: البنية المعرفة للرياضيات، المفاهيم الرياضية، والتعميمات الرياضية، والمهارات الرياضية، والمسائل الرياضية والاستماع إلى الإجابات بشكل سريع.
- عرض الشرائح (١٠ – ١٥) وتيسير جلسة نقاش جماعية قصيرة للإجابة عن السؤال الوارد في الشريحة (١٥).
- التعقيب بعرض الشريحة (١٦) واستعراض النشرة (٢/٣) مع التوضيح للمعلمين والمعلمات أن هدف هذه النشرة تذكيرهم بهذه المصطلحات لأهميتها.
- عرض الشريحة (١٧) والتوضيح للمعلمين والمعلمات أنهم سيعملون على مهمة ضمن مجموعات.
- تقسيم المعلمين والمعلمات إلى ٥ مجموعات وتوجيه المجموعات إلى الاطلاع على ورقة عمل (١/٢/٣)

ومناقشة محتوى الوحدة الواردة فيها والتوضيح لهم أن هذه الوحدة مأخوذة من كتاب الصف الحادي عشر العلمي.

- توجيه المجموعات إلى تحليل محتوى الوحدة إلى مفاهيم، وتعميمات، ومهارات، ومسائل رياضية وكتابة إجاباتهم في الجزء المخصص على ورقة العمل.
- مناقشة إجابات المجموعات بشكل جماعي بالاستفادة من تعريفات المفاهيم، والتعميمات، والمهارات، والمسائل الرياضية.
- التعقيب بالإشارة إلى أن وزارة التربية والتعليم توفر للمعلمين والمعلمات دليل معلم لكل صف يتضمّن جدولاً يوضح للمعلمين والمعلمات ماذا يجب على الطلبة تعلّمه من مفاهيم وتعميمات ومهارات خلال صف معيّن.
- توجيه المجموعات إلى الرجوع إلى ورقة عمل (٢/٢/٣) ومقارنة إجاباتهم.

ورقة العمل رقم (١/٢/٣)

تحليل محتوى وحدة دراسية

اطلعوا على محتوى الوحدة الدراسية المرفقة في ملحق (٢) ثم حللوا المحتوى إلى مفاهيم، وتعميمات، ومهارات، ومسائل رياضية.

عنوان الوحدة	
موضوعات الوحدة	
المفاهيم الرياضية	
التعميمات الرياضية	
المهارات الرياضية	
المسائل الرياضية (رقم المسألة ورقم الصفحة)	

ورقة العمل رقم (٢/٢/٣)

تحليل المحتـوى

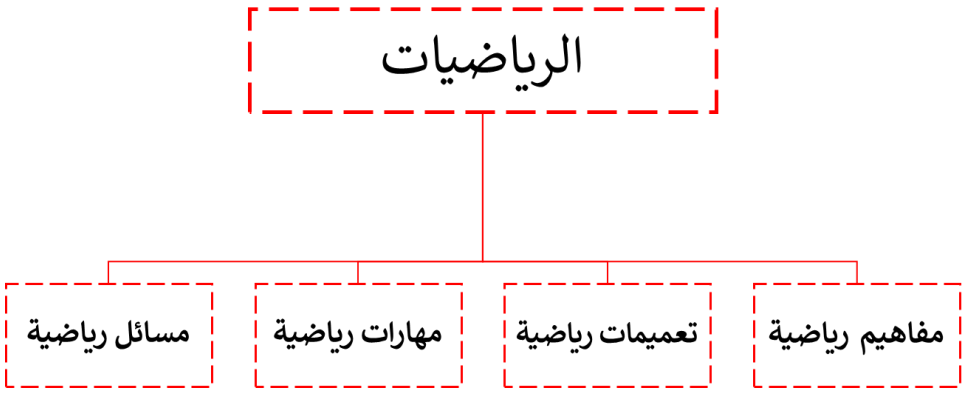
الصف: العاشر　　الفصل الدراسي: الأول ٢٠٢٢-٢٠٢١　　المبحث: رياضيات

الوحدة الثانية: الدائرة　　الصفحات: ٤٦-٨٢

المفردات والمفاهيم والمصطلحات	التعميمات /القواعد/ النظريات	القيم والاتجاهات	المهارات	الأنشطة والمسائل وقضايا للمناقشة	الرسومات والصور والرموز
*قطر الدائرة *قوس الدائرة *وتر الدائرة *مماس الدائرة *قاطع الدائرة *الزاوية المركزية والزاوية المحيطية *الزاوية المماسية * الشكل الرباعي الدائري *القطاع الدائري *الدوائر المتماسة *معادلة الدائرة	*العمود النازل من مركز أي دائرة على وترها ينصفها *المستقيم الواصل بين مركز الدائرة ومنتصف وتر فيها غير مار بالمركز، يعامد الوتر *العمود المقام من منتصف وتر في الدائرة، يمر بمركزها *الزاوية المركزية =ضعف الزاوية المحيطية المشتركة معها في نفس القوس *مماس الدائرة يكون عموديا على نصف القطر المرسوم من نقطة التماس *الزاوية المماسية=الزاوية المحيطية المبنية على وترها	* أهمية الهندسة في بناء حضارة الإنسان والدائرة هي الأكثر استخداما في الهندسة والبناء * تنمية الثقة بالنفس من خلال الحلول الناجحة لمسائل الرياضيات	*برهنة النظريات الهندسية بخطوات صحيحة * رسم مماس للدائرة وتحديد الزاوية المماسية *تحديد الزاوية المركزية والمحيطية *يجد قياس زاوية في الشكل الرباعي الدائري جبريا	*التدريبات الواردة في الدروس *استخدام أدوات الهندسة *الأسئلة والتمارين في نهاية كل درس *الأسئلة الإثرائية *حل أوراق العمل	رسم الدوائر . الأقطار المماس، الزاوية المركزية والمحيطية رسم القطاع الدائري

نشرة رقم (٢/٣)

البنية المعرفية للرياضيات



إن البنية المعرفية للمنهاج هي الإطار الذي يتضمن مجموعة منظمة من المفاهيم والتعميمات التي سيتعرف عليها الطلبة وينظّمونها بأسلوبهم عن موضوع ما في وقت معيّن. بينما تُعرّف البنية المعرفية للرياضيات أنها بنية افتراضية تبدأ بـ:

- تعابير غير معرّفة تربط بينها جمل رياضية تسمى فرضيات أو مسلمات.
- تطبيق قواعد المنطق الفرضي للحصول على جمل رياضية مبرهنة.

من مكونات البنية المعرفية للرياضيات

- المفهوم الرياضي

ـ تكوين عقلي ينشأ عن تجريد خاصية أو أكثر من مواقف متعددة، تتوفر في كل منها هذه الخاصية، حيث تُعزل هذه الخاصية مما يحيط بها من المواقف المعينة، وتُعطى اسماً يُعبّر عنه بلفظ أو رمز.

أمثلة: العدد الزوجي، المثلث، الحد الجبري، المتغير.

- التعميم الرياضي

ـ جملة إخبارية تنطبق على مجموعة من الأشياء أو العناصر أو توسيع لعبارة بسيطة لتصبح عبارة أعم وأشمل في حن تكون العبارة البسيطة حالة خاصة منها ويمكن تعريف التعميم على أنه عبارة تحدد العلاقة بين مفهومين أو أكثر من المفاهيم الرياضية.

مثال: مجموع زوايا المثلث الداخلية يساوي ١٨٠ درجة.

- المهارات الرياضية

ـ التمكن من إنجاز مهمة بكيفية محددة وبدقة متناهية، وسرعة في التنفيذ.

ـ القيام بالعمل بسرعة ودقة وإتقان.

مثال: إيجاد الجذر التربيعي لعدد ما.

- المسائل الرياضية

ـ مواقف غير عادية أو أسئلة تحتاج إلى إجابة من خلال استخدام الطلبة معلوماتهم السابقة ومهاراتهم المكتسبة وتنظيم وتطبيق ما تعلّموه مسبقاً.

مثال: عددان مجموع مربعيها (٢٢٥) والفرق بينهما (٣)، ما العددان؟

- التمارين الرياضية

ـ مواقف جديدة يواجهها الطلبة تهدف إلى تطبيق معارفهم ومهاراتهم المكتسبة.

مثال: جد مساحة مربع طول ضلعه (٤) سم.

المراجع:

- موسى، فؤاد محمد. (٢٠٠٥). *الرياضيات بنيتها المعرفية واستراتيجيات تدريسها*. دار الألوكة للنشر، الرياض، المملكة العربية السعودية.
- وزارة التربية والتعليم، إدارة الإشراف والتدريب التربوي. (٢٠١٩). *ميثاق مهنة التعليم، الجزء الثالث: المعايير التخصصية لمعلم الرياضيات*. عمان الأردن.
- Jacobs, H. H. (2009). *The Curriculum Mapping Planner: Templates, Tools, and Resources for Effective Professional Development* (1st Ed.). ASCD.

رقم النشاط: (٣/٣) **زمن النشاط:** ٥٥ دقيقة

اسم النشاط: استراتيجيات تدريس الرياضيات **اليوم:** الثالث

الجلسة: الأولى

التهيئة والتحفيز:

- الإشارة إلى المعلمين والمعلمات أنهم تعّرفوا على مجموعة من استراتيجيات التدريس الحديثة في مساقات برنامج التنمية المهنية بالاستناد إلى المعايير العامة للمعلمين والمعلمات وفق مستوى المعلم المساعد.
- الطلب من المعلمين والمعلمات ذكر استراتيجيات التدريس التي يعرفونها والاستماع إلى إجاباتهم.
- التعقيب بعرض الشريحة (١٨) والإشارة أن هذا اليوم التدريبي سيركز على استراتيجية التعلم التعاوني (Cooperative Learning) واستراتيجية التدريس المباشر والممنهج (Explicit and Systematic Instruction) واستراتيجية التعلم المبني على المشاريع (Project-Based Learning).

نتاج النشاط:

- تطبيق استراتيجية التعلم التعاوني (Cooperative Learning).
- تطبيق استراتيجية التدريس المباشر والممنهج (Explicit & Systematic Instruction).

التعلم القبلي:

- محاور الرياضيات.
- استراتيجيات التدريس.

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض، أوراق بيضاء (A4) (عدد المعلمين والمعلمات).

مستلزمات النشاط: نشرة (٣/٣)، كتب مبحث الرياضيات (نسخة واحدة من كتب الصفوف الرابع إلى الثاني عشر)، شرائح عرض تقديمي.

استراتيجيات تنفيذ النشاط: عمل ضمن مجموعات.

إجراءات تنفيذ النشاط:

- توجيه المعلمين والمعلمات إلى الرجوع إلى نشرة (٣/٣) لمراجعة استراتيجيتي التعلم التعاوني (Cooperative Learning) والتدريس المباشر والممنهج (Explicit & Systematic Learning) التي تعرّفوا عليها ضمن

برنامج التنمية المهنية بالاستناد على المعايير العامة ومناقشة مجالات تطبيقها في مبحث الرياضيات.

- عرض الشريحة (١٩) وتقسيم المعلمين والمعلمات إلى ٥ مجموعات وتوزيع أوراق بيضاء (A4) على كل مجموعة.
- توجيه المجموعات إلى اختيار أحد كتب مبحث الرياضيات ثم اختيار درس.
- توجيه كل مجموعة إلى تصميم مهمة لتدريس الدرس الخاصة بها بتطبيق إحدى الاستراتيجيتين:
  - التعلم التعاوني (Cooperative Learning).
  - التدريس المباشر والممنهج (Explicit & Systematic Instruction).
- توجيه كل مجموعة إلى عرض أعمالها وتقديم التغذية الراجعة بالاستفادة من نشرة (٣/٣).

نشرة رقم (٣/٣)

استراتيجيات تدريس الرياضيات

أولاً: استراتيجية التدريس المباشر والممنهج (Explicit & Systematic Instruction)

تشتمل استراتيجيات التدريس المباشر والممنهج (Explicit & Systematic Learning) على قيام المعلم/ة بخطوات صغيرة لإتاحة الفرصة للطلبة للتطبيق والممارسة بعد كل خطوة، وتوجيه الطلبة أثناء الممارسة الأولية وتوفير الفرصة لجميع الطلبة بممارسة وتطبيق التعلم بشكل متكرر للوصول إلى الفهم وتحقيق أهداف التعلم، وتبيّن النقاط الآتية خطوات العملية التي يقوم المعلم/ة من خلالها بتطبيق التدريس المباشر والممنهج (Explicit & Systematic Learning).

الخطوة الأولى: مراجعة التعلم السابق

بدء الدرس من خلال مراجعة واستعراض التعلم السابق لمدة تتراوح بين خمس إلى ثماني دقائق، وتتضمن المراجعة تذكير الطلبة بالتعلم السابق المرتبط بالموضوع الحالي من خلال مراجعة المفاهيم والمهارات التي تم تعلّمها، ومن خلال متابعة الواجبات المنزلية وتصحيح بعض الواجبات ويمكن أن تشمل المراجعة تقديم اختبار قصير. وتكمن أهمية هذه المراجعة في قيام الطلبة باسترجاع المعلومات بشكل مستمر مما يؤدي إلى ترسيخها في أذهانهم بشكل بنائي منظم يمكّنهم من ربط التعلم السابق بالتعلم الجديد.

الموضوع الحالي: القسمة الطويلة.

يتم مراجعة التعلم السابق من خلال تكليف الطلبة بحل ورقة عمل تتضمن مسائل على الضرب والقسمة المباشرة.

أو طرح أسئلة شفهية على الطلبة بالضرب والقسمة.

الخطوة الثانية: تقديم المحتوى الجديد

تقديم المحتوى التعليمي الجديد في خطوات صغيرة مع قيام الطلبة بالتطبيق بعد كل خطوة، وتُعتبر هذه الخطوة من أهم الخطوات التي من خلالها يظهر دور المعلم/ة في عملية التدريس المباشر والممنهج

(Explicit & Systematic Learning) حيث يستخدم فيه طرق واستراتيجيات مختلفة حسبما يتطلّب المحتوى التعليمي الذي يطرحه/ها كالمُناقشة والمُحاضرة وعرض النماذج بشكل منهجي يمكّن الطلبة من التطبيق المستقل لاحقاً. ويتم في هذه المرحلة تقديم العروض والشرح مع توفير العديد من الأمثلة ثم إتاحة الفرصة للطلبة الممارسة الموجهة. ويتم تقديم الشرح كما ذكر سابقاً بخطوات قصيرة (نقطة واحدة في كل مرّة) لأن تقديم الكثير من المعلومات الجديدة في وقت واحد قد يشوّش تفكير الطلبة لأن الذاكرة قصيرة المدى ولن تكون قادرة على معالجة الكثير من المواد في آن واحد.

يتم توضيح خطوات القسمة الطويلة من خلال الرسم مع حل المعلم مثالاً على اللوح على شكل خطوات، ويتم التأكد من فهم الطلبة لكل خطوة قبل الانتقال للخطوة الآتية.

الخطوة الثالثة: الممارسة الموجهة

توجيه الطلبة لممارسة التعلم الجديد وتطبيقه بشكل أولي بحيث يقوم الطلبة بالتطبيق العملي للتعلم الجديد وعلى المعلم/ة التأكد من إتاحة الفرصة لمشاركة جميع الطلبة في تطبيق الأنشطة عن طريق طرح الأسئلة والمناقشة، وذلك للتحقق من فهم جميع الطلبة. ويتم طرح نوعين من الأسئلة خلال الممارسة الموجهة؛ أسئلة تدعو إلى إجابات مُحدّدة، والأسئلة العملية التي تتطلب قيام الطلبة بالشرح والتطبيق للإجابة عليها، ومن الجمل التي تساعد على إشراك الطلبة:

- شاركوا زملاءكم بالإجابة.
- اكتبوا الإجابة الصحيحة.
- ارفعوا أيديكم إذا كنتم تعرفون الإجابة.

إعطاء مسائل على اللوح وتكليف الطلبة بحلها بأنفسهم مع زملائهم أو على اللوح مع مشاركة الطلبة.

الخطوة الرابعة: تقديم التغذية الراجعة للطلبة وتصويب أخطائهم

ذلك من خلال متابعة أعمال الطلبة وتصويب أخطائهم والتحقق من الفهم في آن واحد، كما تُمكّن هذه العملية المعلم/ة من إعادة شرح المحتوى مرةً أخرى لتأكيد الفهم. ومن المهم في هذه العملية تسليط الضوء على الأخطاء ثم تصويبها فوراً لتجاوز أخطاء الفهم لدى الطلبة قبل أن تصبح بالنسبة لهم أخطاء اعتيادية.

يقدم المعلم التغذية الراجعة ويؤكد على الطلبة الأخطاء التي وقعوا بها في مسائل القسمة الطويلة وأسبابها وتصويبها والطرق الصحيحة والفاعلة للحل.

الخطوة الخامسة: الممارسة والتطبيق المستقلين من قبل الطلبة

توفير الوقت للطلبة لمواصلة الممارسة وتطبيق التعلم الجديد حتى يصل الطلبة لإتقان المهارة الجديدة، وينبغي أن تشمل الممارسة المستقلة للطلبة نفس محتوى الممارسة الموجهة مع استقلالية كل طالب/ة في التطبيق ليصلوا إلى الفهم الكامل، ويُمكن أن يقوم الطلبة بالممارسة المستقلة لوقت إضافي خلال الواجبات المنزلية.

تكليف الطلبة بحل مسائل على القسمة الطويلة بأنفسهم على شكل واجبي بيتي أو مهمة صفية.

سادساً: المراجعة الأسبوعية والشهرية

على المعلم/ة توفير الوقت لقيام الطلبة بالممارسة والتطبيقات الإضافية للتعلم بغرض تطوير مهاراتهم مما يعزز التعلم ويساهم في بقاء أثر التعلم على المدى البعيد، كأن يقوم المعلم بالتعاون مع الطلبة بتلخيص محتوى الوحدة الدراسية ومراجعة التعلم بطريقة منتظمة.

قواعد تطبيق التدريس المباشر والممنهج (Explicit & Systematic Instruction) في الرياضيات

- البدء بالتعلّم السابق ثم التعلّم الجديد.
- البدء بالمعارف والمهارات البسيطة والسهلة ثم الأصعب.
- إفساح المجال للطلبة لتكرار تطبيق التعلّم أكثر ما يُمكن.
- انتقاء الأمثلة والتحضير لها بعناية، وتجنب الخلط بين أكثر من معلومة أو مهارة معاً.
- جذب الانتباه أولاً، ثم التقديم للمحتوى، ثم تعليم المحتوى، ثم مراجعة ما تم تقديمه عن المحتوى.
- استخدام قاعدة "أنا–نحن–أنت" للتأكّد من الفهم: "أنا سأقوم بذكر المعلومة أو أداء المهارة." والآن "لنقم نحن معاً بذلك." ثم "حان دورك أنت لتقم بذلك."

فوائد التدريس المباشر والممنهج (Explicit & Systematic Instruction)

- يؤدّي التدريس المُباشر والمُمنهج في الرياضيات إلى تدريس المحتوى بشكل بنائي من الجزء إلى الكل حيثُ يتم تدريس المحتوى في مراحل يستطيع الطلبة استيعابها جزئيّاً ليتم الوصول إلى التعلّم الكلّي والفهم العميق في النهاية.
- يُنمّي التدريس المُباشر والمُمنهج المهارات المختلفة لدى الطلبة، حيثُ لا يقتصر على تنمية المهارات الأساسية كالفهم والاستيعاب فقط وإنما يتعدّاها وصولاً إلى مهارات الإبداع والابتكار.
- يتم تدريس الخطوات والتعليمات الصريحة لمحتوى التعلّم ضمن سياقات متنوّعة ذات معنى واقعي للطلبة.
- يُستخدم التدريس المُباشر والمُمنهج في تدريس جميع مواضيع ومجالات مادة الرياضيات بشكل فعّال.
- يدمج الطلبة في التعلّم بشكل فعّال من خلال المُشاركة في الأنشطة التطبيقيّة المختلفة في جميع مراحل التدريس.

ثانياً: استراتيجية التعلم التعاوني (Cooperative Learning)

تعرّف جامعة تينيسي (The University of Tennessee) التعلم التعاوني على أنه الأنشطة التعليمية التفاعلية ضمن المجموعات الصغيرة حيث يعمل الطلبة مع بعضهم البعض على تنفيذ هذه الأنشطة بشكل مشترك ضمن مجموعاتهم لتطوير أنفسهم ومساعدة زملائهم في التعلم، وتحتوي كل مجموعة على (٢ – ٥) طلبة، إذ يُسهّل العمل في مجموعات إنجاز الأنشطة التعليمية.

يحقق تطبيق التعلم التعاوني (Cooperative Learning) داخل الغرفة الصفية الآتي:

- الاعتماد المتبادل الإيجابي بين الطلبة
  - ـ يضع الطلبة هدفاً مشتركاً للمجموعة للوصول إليه.
  - ـ يدعم الطلبة بعضهم البعض لتحقيق هدفهم المشترك.
  - ـ يُقدّم كل طالب مساهمات محدّدة تخدم جهود المجموعة.
- التفاعل المعزّز

يساعد الطلبة بعضهم البعض في التغلب على المشكلات التي يواجهونها وإكمال المهام المطلوبة منهم. وهذا يتضمن:

ـ تعلم الأقران (Peer Tutoring).

ـ المساعدة المؤقتة.

ـ تبادل المعلومات والمصادر بين الطلبة.

ـ التغذية الراجعة المتبادلة بين الطلبة.

ـ إعطاء الدافعية لبعضهم البعض.

- الفرص المتساوية للنجاح

يجب أن يتأكد المعلم/ة من حصول كل طالب على فرصة للمشاركة ضمن الفريق من خلال:

ـ تسجيل تقدم كل طالب.

ـ جعل الطلبة يتنافسون مع نظرائهم في المجموعات الأخرى.

ـ إعطاء الطلبة مهمات تناسب مستويات مهاراتهم الحالية.

- المسؤولية الفردية

ـ كل عضو من أعضاء المجموعة يقوم بمساهمة فعالة لتحقيق الهدف العام للمجموعة.

ـ كل عضو من أعضاء المجموعة مسؤول عن إنجاز الجزء الموكل إليه من المهمة.

- المهارات الشخصية الاجتماعية

ـ اتخاذ القرار.

ـ مهارات القيادة.

ـ بناء الثقة.

ـ إدارة النزاعات.

ـ التواصل الواضح.

- التنافس ضمن المجموعات

خلق فرص المنافسة الإيجابية بين الطلبة المتناظرين يمكن أَن يكون طريقة فعّالة لتحفيز الطلبة على التعاون مع بعضهم البعض.

فوائد التعلم التعاوني (Cooperative Learning)

- فوائد أكاديمية (تعليمية)
  - رفع التحصيل الأكاديمي للطلبة.
  - تعزيز رضا الطلبة عن خبراتهم التعلمية.
- فوائد اجتماعية (التعاون والعلاقات الاجتماعية)
  - زيادة مهارات التواصل اللفظي لدى الطلبة.
  - تطوير مهارات الطلبة الاجتماعية.
  - العمل بروح الفريق الواحد.
  - الأخذ بوجهات نظر الآخرين.
- فوائد شخصية (الاعتماد الإيجابي، المسؤولية)
  - تعزيز تقدير الذات لدى الطلبة.
  - إيجاد جو من المنافسة الإيجابية والتعاون بين الطلبة.
  - الاعتماد على النفس وتحمّل المسؤولية.

إدارة حصة رياضيات تعاونية

إن تصميم حصة صفية تعاونية ناجحة يحتاج إلى تخطيط سليم. وفيما يلي خطوات يمكن للمعلم/ة اتّباعها لضمان تعلّم الطلبة بشكل تعاوني فاعل.

مثال: طفل يغذي بعض الحيوانات في مزرعته. سألته والدته " هل غذيتهم كلهم؟ الطفل يحاول أن يخدع والدته فقال لها لقد أحصيت ١٤ رأس حيوان غذيتها و٣٢ قدماً. والدته فكرت ثم عرفت أن الطفل قد غذّى بعض الدّجاج وبعض الخيول. في النهاية تصورت المشكلة. هل يمكن أن تتصورها؟ كرر قراءة ما قاله الطفل. هل يمكنك تحديد عدد الخيول والدجاج التي غذاها. وضح فكرتك.

أولاً: مرحلة التخطيط

- تحديد أهداف ونتائج المهمة. ويشمل هذا الآتي:

ـ نتائج المهمة.

ـ طبيعة المهمة (على سبيل المثال، تقوم المجموعة بالبحث باستخدام الاستقراء والاستنباط).

ـ تنفيذ المهمة (قراءة ومناقشة المسألة أو التمرين المطلوب).

ـ توزيع المهام (يُكلَّف كل عضو/ة من أعضاء المجموعة بجزء من المهمة الرئيسة للعمل عليه ثم يتم تبادل نتائج الحل مع بقية الأعضاء).

نتاج المهمة: تحديد عدد الخيول والدجاج التي غذاها الطفل في مزرعته.

طبيعة المهمة: استقراء.

تنفيذ المهمة: تقوم المجموعات بقراءة المسألة وتفسيرها.

توزيع المهام: يتم توزيع المهمة بين الطلبة ضمن مجموعاتهم.

- تحديد القضايا الرئيسة في المهمة، ويشمل هذا الآتي:

ـ اختيار المجموعات وفقاً لاحتياجات الموضوع.

ـ تحديد الوقت المطلوب لإنجاز المهمة.

ـ تهيئة الغرفة الصفية من خلال ترتيب المقاعد أو جمع المواد.

ـ توزيع الأدوار على الطلبة.

توزيع المجموعات: غير متجانسة أي أن الطلبة مختلفون في مستوى التحصيل.

الوقت المطلوب لإنجاز المهمة: ٢٠ دقيقة.

المجموعات دائرية، **وتوزيع الأدوار**: قائد، كاتب، عارض، منسق، موقت، بالإضافة إلى تخصيص جزء من المهمة بين الطلبة حسب مستوياتهم.

- تدريب الطلبة على المهارات التي سيحتاجونها لإنجاز المهمة. من هذه المهارات:

ـ تأدية أدوارهم وبحثهم عن المعلومات المطلوبة للمهمة.

ـ التعبير عن آرائهم.

ـ الاستماع إلى الزملاء.

ـ التعامل مع اختلافات في الآراء.

المهارات التي تحتاجها المهمة: التنظيم، ضرب الأعداد وقسمتها، المقارنة، تحديد الكلمات ودلالاتها (مثل كلمة حيوان والدجاج هو من الطيور).

- اختيار استراتيجية التقويم المناسبة. قد يشمل هذا أياً من الآتي:

ـ التقويم الذاتي لعمل المجموعة (يتأمل أعضاء المجموعة في كيفية أدائهم في المجموعة.)

ـ تقويم أداء المجموعة أثناء المهمة (كيف قاموا بتنفيذ المهمة؟)

ـ تقويم نتائج المجموعة (ماذا أنجزوا؟)

ـ تقويم أداء كل فرد في المجموعة.

ـ عدم استخدام التقويم؛ قد يساعد هذا الطلبة على التركيز على المهمة أو استثارة روح المنافسة أو أمور أخرى غير التقويم.

استراتيجية التقويم: التأمل الذاتي، سلم تقدير عددي.

ثانياً: مرحلة التنفيذ

- إعطاء تعليمات واضحة.

ـ شرح المهمة بوضوح حتى لا يكون هناك أي مجال للبس.

ـ التأكد من فهم كل طالب/ة للتعليمات قبل الطلب منهم أن يبدأوا العمل.

- تقديم تغذية راجعة كالآتي:

ـ التنقل بين المجموعات لتقديم المساعدة.

ـ مراقبة عمل الطلبة لإعطائهم تغذية راجعة على أدائهم.

ـ تقديم الاقتراحات أو كتابة الملاحظات لتعزيز عمل الطلبة وتوضيح المهمة بشكل أكبر.

ـ تقديم تغذية راجعة مباشرة بدلاً من التغذية الراجعة العامة.

- توقّع السلوكيات غير المرغوب فيها.

تقديم الدعم للمجموعات من خلال تكليفهم بمهام إضافية، دون استخدام المهام الإضافية كشكل من أشكال العقاب.

يقوم المعلم بإعطاء التعليمات الآتية:

١- خطوات العمل: قراءة المسألة وتفسيرها ضمن المجموعات، توزيع الأدوار بين أفراد المجموعة، تجميع الأعمال بعد التنفيذ، كتابة المنتج النهائي المراد عرضه.

٢- وقت المهمة: ٢٠ دقيقة، ٥ دقائق قراءة وتوضيح وتوزيع أدوار، ١٠ دقائق عمل وتجميع، ٥ دقائق كتابة المنتج النهائي.

٣- استخدام البطاقة الحمراء عند الحاجة إلى المعلم، والبطاقة الخضراء عندما تكون الأمور تسير بشكل جيد.

يتجول المعلم بين المجموعات لتقديم الدعم والتشجيع والإجابة عن الاستفسارات.

الإجابة المتوقعة:

١٤ رأس حيوان تقابل ١٤ من الخيل (عدد الخيول).

٣٢ قدماً عند قسمتها على ٤ يكون الناتج ٨ دجاجات (عدد الدجاجات).

ثالثاً: مرحلة التقويم والتأمل

تقديم نتائج عمل المجموعة من خلال الطلب منهم أن يضربوا أمثلة من مجموعاتهم على أفراد أتقنوا أداء عملهم (على سبيل المثال: "فلان بذل مجهوداً كبيراً وكان متعاوناً وكان ملتزماً بدوره"). إن هذا النوع من التدريب يُتيح الفرصة للطلبة الثناء على بعضهم البعض مما يحفزهم ويرسخ العلاقات المتينة بينهم، ويساعد المجموعات على توضيح إجراءات عملها (النواحي الإيجابية والسلبية) حتى يتسنى للمجموعات المختلفة التعلّم من بعضها البعض.

بعض أنشطة التعلم التعاوني

فكر – ناقش – شارك (Think – Pair – Share)

- يطرح المعلم/ة مشكلة على شكل موقف تتعلق بموضوعٍ ما.
- يطلب المعلم/ة من الطلبة التفكير بشكل فردي في المشكلة لوقت قصير.
- يطلب المعلم/ة من الطلبة العمل بشكل زوجي على مناقشة الحلول التي توصلوا إليها.
- يقوم المعلم/ة أثناء عمل المجموعات بالتجوال بين الطلبة ومتابعة أدائهم.
- يختار المعلم/ة بشكل عشوائي إحدى المجموعات لمشاركة الحل الذي توصلت إليه مع بقية المجموعات من خلال توضيح الحل على السبورة أو بأي طريقة أخرى مناسبة.

لعبة التركيب (Jigsaw)

- يُقسّم المعلم/ة الطلبة إلى مجموعات.
- يوزع المعلم/ة موضوع التعلم الجديد على المجموعات بحيث تقوم كل مجموعة بتعلّم مفهوم مختلف عن المجموعات الأخرى.
- يعيد المعلم/ة توزيع الطلبة في مجموعات جديدة بحيث يكون كل طالب/ة في المجموعة الجديدة خبيراً في مفهوم واحد من المفاهيم الموزعة على المجموعات السابقة.
- يتشارك الطلبة الخبراء معارفهم وما توصّلوا إليه خلال مجموعاتهم السابقة.

دراسة الحالة

- يطرح المعلم/ة من خلال دراسة الحالة موقفاً واقعياً عن موضوع تمّ تناوله في الدرس (مثلاً موضوع التعاون).
- يطلب المعلم/ة من الطلبة ضمن مجموعات مناقشة الموقف وتحليله من خلال ربطه ومقارنته بمواقف مشابهه مرّوا بها في حياتهم.
- تعرض المجموعات أعمالها وتناقشها مع بقيّة المجموعات.
- يُمكن أن يطلب المعلم/ة من الطلبة العمل (بشكل فردي أو جماعي) على إنتاج دراسة حالة مختلفة تتناول نفس الموضوع.

الرؤوس المُرقّمة

- يُقسّم المعلم/ة الطلبة إلى مجموعات تتكون من (٤ – ٦) طلبة في المجموعة الواحدة.
- يعطي المعلم/ة كل طالب/ة في المجموعة رقماً باستخدام طريقة العدّ من (١ – ٦).
- يطرح المعلم/ة سؤالاً على الطلبة.
- يحدد المعلم/ة وقتاً للطلبة للتفكير بالإجابة عن السؤال.
- يقوم الطلبة بمناقشة السؤال والاتفاق على إجابة محددة ضمن مجموعاتهم، وعلى المجموعات أن تتأكد من قدرة كل طالب/ة في المجموعة على الإجابة عن السؤال بشكل واضح.
- بعد انتهاء الوقت المحدد، يختار المعلم/ة رقماً عشوائياً (١ – ٦) ويطلب من أصحاب هذا الرقم تشكيل مجموعة جديدة لمناقشة الإجابة التي توصلت إليها مجموعاتهم.
- يطلب المعلم/ة من طلبة المجموعة الجديدة العودة إلى مجموعاتهم لمشاركة الإجابات التي توصلوا إليها في الخطوة السابقة.

- يطرح المعلّم/ـة السؤال مرّة أخرى ويطلب من الطلبة أصحاب الرقم الذي اختاره من كل مجموعة الإجابة عن السؤال أمام بقية الطلبة.
- في حال كانت إجابة أحد الطلبة مختلفة عن إجابات الطلبة الآخرين في المجموعات الأخرى فإن عليه تقديم تفسير لذلك.

الثنائي المربّع

- يعمل الطلبة في مجموعات ثنائية.
- يُجيب كل ثنائي على المهمة أو السؤال وتسجيلها على ورقة.
- يتم تبادل الأوراق مع ثنائي آخر موجود على الطاولة نفسها.
- يقوم كل ثنائي بكتابة أي ملاحظات على إجابات الثنائي الآخر وإرجاع الورقة إليهم.
- يتم مناقشة الملاحظات التي تم تسجيلها على الورقة.

التنافس الجماعي

تعتمد هذه الاستراتيجية على التنافس بين المجموعات، ويقوم المعلّم/ـة بتطبيق هذه الطريقة في الغرفة الصفية كالآتي:

- يُقسّم المعلم/ـة الطلبة إلى مجموعات.
- يتعلّم أفراد كل مجموعة الموضوع الدراسي.
- يطرح المعلم/ـة أسئلة على كل مجموعة ويضع علامة للمجموعة في حال الإجابة الصحيحة، وتُعطى العلامة بناءً على إسهامات كل عضو من المجموعة.
- تُعتبر المجموعة الفائزة هي المجموعة الحاصلة على أعلى العلامات بين المجموعات.

المراجع:

- المقبل، عبدالله. (٢٠٠٠). *أثر برنامج تحسين أداء المعلم على تدريس رياضيات الصفوف ٧-١٢ من حيث المنهج والتكنولوجيا والتقويم*. (أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة أوهايو، ٢٠٠٠).

- جونسون، ديفيد وجونسون، روجر وهولبك، إديث جونسون. (١٩٩٥). *التعلم التعاوني*. ترجمة مدارس الظهران الأهلية. الظهران، السعودية: مؤسسة التركي للنشر والتوزيع.
- Goeke, J. (2008). *Explicit Instruction: Strategies for Meaningful Direct Teaching* (1st Ed.). Pearson.
- Rosenshine, B., & Meister, C. (1997). *Cognitive strategy instruction in reading*. In S. A. Stahl & D. A. Hayes (Eds.). *Instructional models in reading* (p. 85–107). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- https://new.utc.edu/academic-affairs/walker-center-for-teaching-and-learning/online-resources/cooperative-learning#what. Retrieved 1st March 2021.

رقم النشاط: (٤/٣) **زمن النشاط:** ٤٥ دقيقة

اسم النشاط: تعليم الرياضيات من خلال المشاريع **اليوم:** الثالث

الجلسة: الأولى

التهيئة والتحفيز:

- عرض الشرائح (٢٠ – ٢٢) لتذكير المعلمين والمعلمات باستراتيجية التعلم المبني على المشاريع (Project-Based Learning) ثم الإشارة إلى نشرة (٤/٣).
- سؤال المعلمين والمعلمات: كيف يمكن تطبيق هذه الاستراتيجية لتعليم الرياضيات؟
- الاستماع إلى إجابات الطلبة ثم التوضيح لهم أنهم الآن سيطّلعون على مثال على مشروع تعليمي من إعداد المعلم محمد الإبراهيم الذي يدرّس الرياضيات لطلبة الصف الثامن في إحدى مدارس المملكة.

نتاج النشاط:

- تطبيق استراتيجية التعلم المبني على المشاريع (Project-Based Learning).

التعلم القبلي:

- التعلم المبني على المشاريع (Project-Based Learning).

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض.

مستلزمات النشاط: ورقة عمل (١/٤/٣)، ورقة عمل (٢/٤/٣)، نشرة (٤/٣)، شرائح عرض تقديمي.

استراتيجيات تنفيذ النشاط: مناقشة ضمن مجموعات .

إجراءات تنفيذ النشاط:

- عرض الشريحة (٢٣) وتقسيم المجموعات إلى ٦ مجموعات وتوجيههم إلى الاطلاع على المشروع التعليمي الوارد في ورقة العمل (١/٤/٣) ومناقشته ضمن المجموعات واستخدام قائمة الشطب الواردة في ورقة العمل (٢/٤/٣).
- تيسير جلسة نقاش جماعية لتقييم المشروع التعليمي ومناقشة الآتي:
  - الفئة المستهدفة وموضوع المشروع.
  - مدى ملاءمة فكرة المشروع للفئة المستهدفة.

- مدى وضوح إجراءات تنفيذ المشروع.
- إمكانية تطبيق مهمات المشروع وآليات التقويم المتبعة.
- مدى واقعية المشروع وارتباطه بحياة الطلبة.
- القيمة المضافة لأدوات التكنولوجيا المستخدمة في المشروع.
- جوانب تحسين وتطوير هذا المشروع التعليمي.

– سؤال المعلمين والمعلمات: كيف قمتم بتحديد القيمة المضافة لأدوات التكنولوجيا المستخدمة في هذا المشروع التعليمي؟ ثم الاستماع إلى الإجابات بشكل سريع. (الإجابة: باستخدام أداة إتزكان (Itzkan) واستعراض مراحلها الثلاث)

– التعقيب بالإشارة إلى أن توظيف التكنولوجيا عند تطبيق استراتيجيات التدريس المختلفة في الحصة الصفية يجب أن يكون له هدف يدعم العملية التعليمية التعلمية لذا من المهم تجنب توظيفها بطريقة عبثية يمكن الاستغناء عنها.

– عرض الشريحة (٢٤) ودعوة الجميع إلى أخذ استراحة مدتها ٣٠ دقيقة.

ورقة العمل رقم (٣/٤/١)

مثال على مشروع تعليمي في مبحث الرياضيات

إعداد المعلم: محمد الإبراهيم

اطلعوا على المشروع الآتي وناقشوه.

اسم المشروع	المهندس الصغير
المحتوى (المواد المدمجة)	• الرياضيات: ـ الكسور والنسبة المئوية ـ الإنشاءات الهندسية والمساحات والحجوم • التربية الإسلامية: الزكاة • الجغرافيا: مهارات الخريطة
أهداف المشروع	**أهداف مادة الرياضيات:** • حل مسائل تتضمن نسباً مئوية • إيجاد نسب مئوية أقل من ١٠٠ % وأكبر من ١% • حساب النسبة المئوية للتغير • تحديد التحويلات الهندسية التي تنقل أحد شكلين هندسيين متشابهين إلى الآخر • استخدام التكبير والتصغير والبرمجيات في توضيح التشابه وخواصه • تحديد صور أشكال علمت رؤوسها تحت تأثير تحويل هندسي بقاعدة جبرية **أهداف مادة التربية الإسلامية:** • بيان فضل الزكاة ومشروعيتها • تحديد الأموال التي تجب فيها الزكاة • بيان الحكمة من مشروعية الزكاة

	• تحديد شروط الزكاة ومصارفها • تحديد أنصبة الزكاة في كل من: (النقود، والذهب، والفضة، وعروض التجارة، والزروع والثمار والأنعام) ومقدار الواجب إخراجه من كل منها • تقدير عظمة الإسلام في تشريع الزكاة **أهداف مادة الجغرافيا:** • تعرف أنواع الخرائط وعناصرها. • تحديد المواقع الجغرافية على سطح الكرة الأرضية. • حساب المسافات بين المناطق المختلفة. • تقدير أهمية النسب والتطابق والتشابه ومقياس الرسم في رسم الخرائط وحساب المسافات.
فكرة المشروع	تعّد الكسور من المفاهيم الرياضية المهمة في كثير من مجالات الحياة اليومية. فمثلاً يحتاج حساب مقدار الزكاة وتوزيع الميراث إلى ضرب الكسور والنسب، كما أن مقاييس الطول والوزن تحتاج إلى جمع الكسور وطرحها، وحساب المسافات ورسم الخرائط يحتاج إلى النسب والتطابق والتشابه. سيمكّن مشروع المهندس الصغير طلبة الصف الثامن من تطبيق مهارات رياضية متنوعة مرتبطة بالكسور والنسب المئوية والأشكال الهندسية ضمن سياق واقعي من خلال لعب دور مهندس معماري.
المصادر الرقمية وغير الرقمية اللازمة لتنفيذ المشروع	**المصادر الرقمية:** • برنامج العروض التقديمية (Microsoft PowerPoint) لتنمية مهارة تصميم العروض التقديمية وتقديمها. • برنامج تحرير الوثائق (Microsoft Word) لتنمية مهارة كتابة التقرير بلغة عربية سليمة. • جهاز الحاسوب. • محركات البحث الإلكترونية. **المصادر غير الرقمية:**

<table>
<tr><td></td><td>
• كرتون مقوى
• مقص
• لاصق
• مسطرة السنتيمترات
</td></tr>
<tr><td>المنتج النهائي</td><td>
• نموذج كرتوني مصغّر لقصر الحرّانة.
• عرض تقديمي قصير باستخدام (Microsoft PowerPoint) حول تصميم نموذج لقصر الحرانة.
• خارطة المملكة الأردنية الهاشمية على لوحة كرتونية توضح مواقع أهم المدن.
• تنظيم بيانات ومعلومات حول زكاة المحاصيل الزراعية باستخدام ملف تحرير الوثائق (Microsoft Word).
</td></tr>
<tr><td>الزمن اللازم لإنجاز المشروع</td><td>٨ حصص صفية</td></tr>
<tr><td>عملية التقويم في المشروع</td><td>
<table>
<tr><th>المجال</th><th>الاستراتيجية</th><th>الأداة</th></tr>
<tr><td>أثناء أداء المهمات</td><td>الملاحظة</td><td>قائمة شطب + سلالم تقدير</td></tr>
<tr><td>المنتج النهائي للمشروع</td><td>الملاحظة</td><td>سُلّم تقدير لفظي</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>الإجراءات المتبعة في تنفيذ المشروع</td><td>
سيتم تنفيذ المشروع من خلال أربع مهام رئيسة كالآتي:
• المهمة الأولى: المهندس البارع/١
• المهمة الثانية: المهندس البارع/٢
• المهمة الثالثة: المهندس الباحث
يقوم المعلم بتوزيع الطلبة إلى مجموعات خماسية ويطلب من أعضاء كل مجموعة تحديد الأدوار وتبادلها فيما بينهم في المهمات المختلفة.
</td></tr>
<tr><td>المهمة الأولى</td><td>مهمة المهندس البارع/١ (١١٠ دقيقة + عمل في المنزل)</td></tr>
</table>

	أعزائي الطلبة لتتمكّنوا من تنفيذ المشروع على كل منكم أن يتخيل نفسه مهندس معماري. في أحد الأيام طلب منك أحد الزبائن تصميم نموذج مصغر يحاكي قصر الحرّانة ليضعه في مكتبه. لتتمكّنوا من تصميم النموذج المطلوب قمتم بتقسيم المهمة إلى الإجراءات الآتية: • استخدام شبكات البحث الإلكترونية لإيجاد أبعاد قصر الحرّانة، صور له من الداخل ومن الخارج. • تجهيز الأدوات اللازمة لصنع النموذج من البيئة المتوفرة حولك مثلا كرتون مقوى، مقص، لاصق،... إلخ. • اختيار مقياس تصغير مناسب، واستخدمه لتحديد أبعاد القصر في النموذج. • تحديد بعض الأشكال الهندسية المتطابقة في القصر الحقيقي. • تحديد بعض الأشكال الهندسية المتشابهة في القصر الحقيقي. • تصميم نموذج مصغر للقصر. • إعداد عرض تقديمي يوضح الآتي: ـ خطوات العمل على تصميم النموذج الكرتوني. ـ المواد المستخدمة في تصميم النموذج. ـ المهارات الرياضية التي تم توظيفها لإنجاز هذه المهمة. ـ الصعوبات والتحديات أثناء تنفيذ التصميم وطرق التغلب عليها. **المنتج النهائي** • نموذج كرتوني مصغّر لقصر الحرّانة. • عرض تقديمي قصير باستخدام (Microsoft PowerPoint)
المهمة الثانية	**مهمة المهندس البارع/٢ (١٢٠ دقيقة + عمل في المنزل)** بعد أن استلم الزبون نموذج قصر الحرانة، ولإعجابه ببراعتكم الهندسية طلب منكم رسم خارطة الأردن ليضعها في إطار عرضه ٦٠ سم وطوله

	١٠٠ سم. لتتمكّنوا من تنفيذ طلبه قمتم بتقسيم المهمة إلى الإجراءات الآتية: • استخدام محركات البحث الإلكترونية لإيجاد المسافات الحقيقية بين المدن الأردنية. • البحث عن صورة مناسبة لخارطة الأردن يمكنكم رسمها. • رسم الخارطة على لوحة كرتونية تتناسب مع القياسات المطلوبة (٦٠ × ١٠٠) من خلال تكبير الصورة التي تم إيجادها. • استخدام مقياس رسم مناسب مثلاً ١ سم = ١٠٠ كم • تحديد مواقع المدن الأردنية على الخارطة اعتمادًا على مقياس الرسم. **المنتج النهائي** • خارطة المملكة الأردنية الهاشمية على لوحة كرتونية توضح مواقع أهم المدن.
المهمة الثالثة	**المهندس الباحث (٩٠ دقيقة)** في طريق عودتكم من العمل التقيتم بجاركم سعيد (مزارع لديه بساتين ومحاصيل زراعية) ولاحظتم على وجهه علامات القلق والحيرة فسألتموه ما به فكانت إجابته: "لقد اقترب موسم الحصاد والقطاف وأريد أن أعرف كيفية حساب مقدار الزكاة الواجب على المحاصيل الزراعية. هل يمكنك أن تساعدني؟" لتتمكن من مساعدته يجب عليك معرفة إجابات الأسئلة الآتية بالاستفادة من كتاب التربية الإسلامية ومواقع الإنترنت الدينية الموثوقة: • ما شروط وجوب زكاة الزروع والثمار؟ • ما النصاب المقرر شرعًا في زكاة الزروع والثمار؟ • كم يساوي الوسق بالكيلوغرام، وكم يساوي الصاع بالكيلوغرام؟ • ما مقدار الزكاة الواجبة فيما سُقي بماء ليس فيه كلفة؟ • ما مقدار الزكاة الواجبة فيما سُقي بماء فيه كلفة؟ **المنتج النهائي:** • تنظيم البيانات والمعلومات باستخدام ملف تحرير الوثائق (Microsoft Word).

التقويم وأدواته	• قائمة شطب لتقويم العمل الجماعي. • سلم تقدير لتقويم أداء الطالب في المهمة الأولى. • سلم تقدير لتقويم أداء الطالب في المهمة الثانية. • سلم تقدير لتقويم أداء الطالب في المهمة الثالثة. • سلم تقدير لفظي لتقويم المنتج النهائي للمشروع.

ورقة العمل رقم (٣/٤/٢)

قائمة شطب لتقييم المشروع التعليمي

الفقرة	نعم	لا
هل أهداف المشروع مرتبطة مع أهداف المنهاج؟		
هل أهداف المشروع قابلة للتحقيق؟		
هل أهداف المشروع تلبي الحاجات المعرفية والمهارية والوجدانية لدى الطلبة؟		
هل المنتج النهائي للمشروع يتناسب مع الأهداف؟		
هل يمكن البناء على التعلم الحاصل في المشروع وتوسيعه؟		
هل مهمات المشروع تراعي الفروق الفردية بين الطلبة؟		
هل تتطلب مهام المشروع من الطالب/ة التفاعل مع الجهات المختلفة (الزملاء، الإدارة، أولياء الأمور، المجتمع المحلي)؟		
هل مهمات المشروع تسهم فعلياً في تحقيق أهدافه؟		
هل يوظف المشروع أدوات التكنولوجيا؟		
هل هناك قيمة مضافة لأدوات التكنولوجيا التي تم توظيفها؟		
هل يستثمر المشروع الإمكانات المتوفرة في المدرسة؟		
هل هناك معايير واضحة لتحديد مدى تحقق نتاجات المشروع؟		

نشرة رقم (٤/٣)

استراتيجية التعلم المبني على المشاريع (Project-Based Learning)

استراتيجية التعلم المبني على المشاريع (Project-Based Learning) تعتمد على مهمات وأسئلة تثير تحدي الطلبة وتشجعهم على حل المشكلات واتخاذ القرار والبحث والاكتشاف كما تمكنهم من العمل باستقلالية والخروج بمنتجات واقعية.

أهمية التعلم المبني على المشاريع (Project-Based Learning)

- تحفيز الطلبة على التعلم الذاتي.
- تنمية الإحساس بالمسؤولية لدى الطلبة.
- المساهمة في انتقال أثر التعلم إلى مواقف أخرى.
- تنمية مهارات البحث والاستقصاء والاكتشاف لدى الطلبة.
- تنمية مهارات التواصل والعمل بروح الفريق الواحد لدى الطلبة.
- إتاحة فرص تعلّم المادة التعليمية في سياق مشكلة مرتبطة بواقع حياة الطلبة مما يجعل التعلم أكثر استدامة.

مكونات التعلم المبني على المشاريع (Project-Based Learning)

المكون الأول: السؤال

بدء المشروع بسؤال ذي أهمية يتعلق بموضوع واقعي مرتبط بحياة الطلبة على أن ينطلق من المنهاج.

المكون الثاني: الخطة

- توضح الخطة خطوات العمل والاستراتيجيات المتبعة في العمل من خلال تصميم مهمات تساعد الطلبة على الاكتشاف بشكل موجه.
- تتضمن تحديد الموارد المتاحة وكيفية التعامل معها ضمن توجيهات معينة في إطار زمني محدد للتوصل إلى الحل.

- يتم إشراك الطلبة في عملية تخطيط وبناء المشروع.

المكون الثالث: الجدول الزمني

يحدد المعلم/ة والطلبة الزمن اللازم لتنفيذ المشروع.

المكون الرابع: المراقبة

- يتابع المعلم/ة خطوات تنفيذ المشرع وأداء الطلبة.
- يوفر للطلبة أدوات مثل: قوائم شطب، سجل ملاحظات، وغيرها لتساعد الطلبة على متابعة ومراقبة خطواتهم في تنفيذ مشاريعهم.

المكون الخامس: التقويم

- يستخدم المعلم/ة أدوات تقويم واقعية لتقييم أعمال الطلبة.
- يشجع المعلم/ة الطلبة على التأمل في أعمالهم ومناقشة فاعلية مسار العمل وتوليد أفكار جديدة.

مثال على قائمة شطب لتقييم مشروع تعليمي من قبل المعلمين والمعلمات

عزيزي المعلم/عزيزتي المعلمة، قائمة الشطب الآتية هي مثال على أداة لتقييم المشروع التعليمي. يمكنكم الاستفادة منها عند تصميم المشاريع التعليمية من خلال الاطلاع عليها قبل البدء بإعداد وتصميم المشروع بهدف تحديد مكوناته وبعد تصميم المشروع لتقييم مدى فاعليته.

مرحلة التقييم	الفقرة	نعم	لا
مرحلة الإعداد	هل أهداف المشروع واضحة؟		
	هل أهداف محددة وملائمة لمحتوى المشروع؟		
	هل خطة المشروع (الزمن – توزيع المهام – أدوات ومتطلبات المشروع) محددة وواضحة؟		
مرحلة التنفيذ	هل عنوان المشروع واضح ويعبر عن فكرته؟		
	هل مهمات المشروع متنوعة وتغطي النتاجات التعليمية المختلفة (معرفية – وجدانية – حركية)؟		
	هل مهمات المشروع تراعي الفروق الفردية بين الطلبة؟		
	هل مهمات المشروع منظمة ومتسلسلة ومترابطة؟		
	هل يتكامل المشروع مع مشاريع لمواد تعليمية أخرى؟		
	هل تم الالتزام بالخطة الزمنية للمشروع؟		
مرحلة التقويم	هل تم إخراج المشروع بجودة ودقة؟		
	هل ينمي المشروع الإبداع لدى الطلبة؟		
	هل هناك معايير واضحة لتحديد مدى تحقق نتاجات المشروع؟		

المراجع:

- Jones et al. (1999). as cited by Thomas, *A Review of Research on Project–Based Learning*.

رقم النشاط: (٥/٣) **زمن النشاط:** ٨٥ دقيقة

اسم النشاط: التخطيط لتعليم الرياضيات **اليوم:** الثالث

الجلسة: الثانية

التهيئة والتحفيز:

- الترحيب بالمعلمين والمعلمات بعد عودتهم من الاستراحة.
- عرض الشريحة (٢٥) وسؤال المعلمين والمعلمات: ما أهمية التخطيط للحصة الصفية؟
- عرض الشرائح (٢٦ – ٢٨) التوضيح للمعلمين والمعلمات أنهم سيطلعون الآن على مثال لخطة فصلية لمادة الرياضيات.

نتاج النشاط:

- التخطيط لتعليم الرياضيات.
- تحديد مصادر التعلم اللازمة لتعليم الرياضيات.

التعلم القبلي:

- استراتيجيات التدريس.
- التخطيط.

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض.

مستلزمات النشاط: ورقة عمل (١/٥/٣)، ورقة عمل (٢/٥/٣)، نشرة (٥/٣)، شرائح عرض تقديمي، كتب مبحث الرياضيات للصفوف (٤ – ١٢)، أدلة معلم لمبحث الرياضيات للصفوف (٤ – ١٢).

استراتيجيات تنفيذ النشاط: سؤال وجواب، نقاش جماعي، عمل ضمن مجموعات.

إجراءات تنفيذ النشاط:

- عرض الشريحة (٢٩) وتوجيه المعلمين والمعلمات إلى الاطلاع على ورقة العمل (١/٥/٣) بشكل فردي.
- مناقشة الخطة الفصلية الواردة في ورقة العمل بالاستفادة من الآتي:
  - الصف الذي تعود له هذه الخطة.
  - الموضوع الرئيس ومواضيعه الفرعية.

- المدة الزمنية لتنفيذ هذه الخطة (عدد الحصص اللازمة).
- عدد النتاجات التعليمية وطبيعتها (خاصة أو عامة).
- استراتيجيات التدريس ومصادر التعلم اللازمة لتنفيذ هذه الخطة.
- استراتيجيات التقويم وأدواتها.

– الإشارة إلى المعلمين والمعلمات أن الخطط الفصلية تساعدهم على رسم الخطوط العريضة لما سيتعلّمه الطلبة خلال الفصل لكنها لا تتضمن تفاصيل توضح الإجراءات اللازمة لتنفيذ كل حصة.

– توجيه المعلمين والمعلمات إلى نشرة (٥/٣) واستعراض مضمونها.

– عرض الشريحة (٣٠) والتوضيح للمعلمين والمعلمات أنهم سيعملون الآن على التخطيط لحصة صفية بالاستفادة من المثال في نشرة (٥/٣).

– تقسيم المعلمين والمعلمات إلى ٥ مجموعات وتوجيه كل مجموعة إلى اختيار كتاب من كتب الرياضيات المتوفرة ودليل المعلم الخاص بهذا الكتاب.

– توجيه كل مجموعة إلى الرجوع إلى دليل المعلم والتخطيط لتدريس الدرس باستخدام قالب الخطة الوارد في ورقة العمل (٢/٥/٣) بالاستفادة من نشرة (٥/٣).

– عرض كل مجموعة للخطة الخاصة بها وتلقّي التغذية الراجعة من المدرب/ة.

– توجيه المجموعات إلى التأمل في الخطتين الفصلية واليومية والنظر إلى الجزء الخاص بمصادر التعلم ثم سؤالهم عن طبيعتها وكيف يمكن تصنيفها.

– التعقيب بعرض الشريحة (٣١).

ورقة العمل رقم (٣/٥/١)

مثال على خطة فصلية

اطلعوا على الخطة الفصلية المرفقة وناقشوا محتواها في ضوء الأسئلة الآتية:

- الصف الذي تعود له هذه الخطة.
- الموضوع الرئيس ومواضيعه الفرعية.
- المدة الزمنية لتنفيذ هذه الخطة (عدد الحصص اللازمة).
- عدد النتاجات التعليمية وطبيعتها (خاصة أو عامة).
- استراتيجيات التدريس ومصادر التعلم اللازمة لتنفيذ هذه الخطة.
- استراتيجيات التقويم وأدواتها.

الصف: العاشر **الخطة الفصلية** المبحث: الرياضيات

عنوان الوحدة: الدائرة ال صفحات٤٦ –٨٢ عدد الحصص :٢١حصة الفترة الزمنية: من ٥/ ١٠/٢٠٢١ إلى ٤/ ١١ /٢٠٢١

النتـــاجـــــات	مصادر التعلم	استراتيجيات التدريس	التقويم		انشطه مرافقة	التأمل الذاتي
*استكشاف خصائص هندسية عن الدائرة تتضمن ١- اوتار الدائرة ٢- الزوايا المحيطية ، الزوايا المركزية ٣-مماسات الدائرة ٤- الزوايا المماسية ٥- الاشكال الرباعية *اثبات نظريات هندسية على الدائرة تتضمن الزوايا والأوتار والمماسات * حل مسائل على الدائرة وخصائصها والمماسات والشكل الرباعي الدائري *العلاقة بين دائرتين وماهية المماسات المشتركة *كتابة معادلة الدائرة وإيجاد المركز ونصف القطر منها	الكتاب المدرسي دليل المعلم دفاتر الطلبة اللوح البياني والألوان أدوات الهندسة دوائر بلاستيك ومطاط منصة	التدريس المباشر وذلك عن طريق الحوار والمناقشة طرح الاسئلة حل التدريبات الصفية أوراق العمل التدريس غير المباشر التفكير الناقد حل المشكلات التعلم التعاوني	استراتيجيات الورقة والقلم الملاحظة التقويم المعتمد على الاداء التواصل التقويم الذاتي للطالب	الاداة اختبارات قصيرة اوراق عمل سلم تقدير قائمة رصد سجل قصصي	أوراق مهمات حل أنشطة الوحدة *حل أسئلة مهارات التفكير العليا *تطبيق الحل على برنامج جيوجيبرا	أشعر بالرضا للتمدد العمودي للمادة التحديات: تفعيل التعلم، الفروق الفردية مقترحات التحسين: المزيد من الأسئلة من مستوى التركيب والتحليل

ورقة العمل رقم (٣/٥/٢)

خطة درس صفحة " "

الصف/المستوى: المبحث: عنوان الوحدة: الدرس:

عدد الحصص: التهيئة: التاريخ: من: / / إلى : / /

التعلم القبلي: التكامل الرأسي: التكامل الأفقي:

الرقم	النتاجات الخاصة	المواد والأدوات والتجهيزات (مصادر التعلم)	استراتيجيات التدريس	التقويم		التنفيذ *	
				الاستراتيجية	الأداة	الإجراءات	الزمن
	يتوقع من الطالب/ة أن:-						

التأمل الذاتي :

أشعر بالرضا عن :

.....

...

تحديات واجهتني :

.....

..

اقتراحات للتحسين :

.....

...

(جدول المتابعة اليومي)

اليوم والتاريخ	الشعبة	الحصة	النتاجات المتحققة	الواجب البيتي

خطة درس صفحة " "

الصف/المستوى: العاشر المبحث: رياضيات عنوان الوحدة: الأسسُ والمعادلاتُ الدرس: حَلُّ المعادلةِ الأُسِّيَّةِ

عـدد الحصـص: ٣ التهيئـة: مراجعـة الأسـس التـاريخ: مـن: ٢٠ /٩ / ٢٠٢١ إلـى : ٢٢ / ٩ / ٢٠٢١

التعلم القبلي: الأسس وقوانينها التكامل الرأسي: الضرب المتكرر وجذور الأعداد التكامل الأفقي: العلوم، التربية الوطنية، التربية المهنية

الرقم	النتاجات الخاصة	المواد والأدوات والتجهيزات (مصادر التعلم)	استراتيجيات التدريس	التقويم		التنفيذ *	
				الاستراتيجية	الأداة	الإجراءات	الزمن
	يتوقع من الطالب/ة:- - حَلُّ معادلاتٍ أُسِّيَّةٍ - حَلُّ أنظمةِ معادلاتٍ أُسِّيَّةٍ	دليل المعلم السبورة والطباشير الملونة	العمل التعاوني اسئلة وأجوبة تفكير ناقد	تقويم معتمد على الأداء ورقة وقلم	قائمة شطب امتحان قصير أوراق عمل	التعلم القبلي تكليف الطلبة في مجموعاتهم بقراءة فقرة أستكشف من كتاب الطالب ومناقشتهم فيها وشرح فقرة (أتعلم) شرح الأمثلة الواردة في كتاب الطالب وحلها على اللوح تدريب الطلبة على حل التدريبات من كتاب الطالب تكليف الطلبة بحل أسئلة التدريبات من كتاب التدريبات ومتابعتها تقويم الطلبة من خلال أوراق العمل	١٠ د ١٥ د ٢٠ د ٣٠ د ٣٠ د ٣٠ د

						والأنشطة العلاجية والإثرائية	

التأمل الذاتي :

أشعر بالرضا عن :

إدارة الوقت بشكل فاعل، تحقق نتاجات الخطة، مناسبة استراتيجية التدريس والتقويم.

تحديات واجهتني :

عدم وضوح بعض المفاهيم الخاصة بالأسس لبعض الطلبة.

اقتراحات للتحسين :

استخدام وسائل داعمة لتحقيق فهم الطلبة للمفاهيم الخاصة بالأسس.

(جدول المتابعة اليومي)

اليوم والتاريخ	الشعبة	الحصة	النتاجات المتحققة	الواجب البيتي	
الاثنين ٩/٢٠	أ	الثانية	حل معادلات أسية	مراجعة أمثلة الكتاب	
الثلاثاء ٩/٢١	أ	الرابعة	حل أنظمة معادلات أسية	حل تدريبات وأسئلة الدرس	
الأربعاء ٩/٢٢	أ	الأولى	حل معادلات أسية حل أنظمة معادلات أسية	إكمال حل أوراق العمل والأنشطة	

نشرة رقم (٣/٥)

التخطيط لتعليم الرياضيات

أولاً: التخطيط

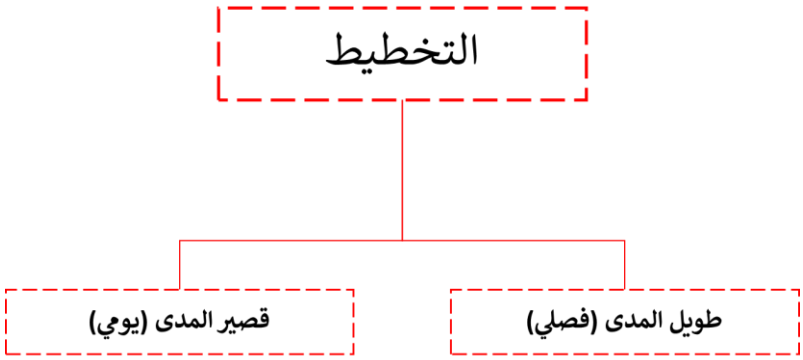
هو عملية منتظمة تتضمن اتخاذ مجموعة من الإجراءات والقرارات، للوصول إلى أهداف محددة، على مراحل معينة، مُستخدمة الموارد المادية والبشرية والمعنوية المتاحة حالياً ومستقبلاً.

فوائد التخطيط للتدريس

- تجنب العشوائية في تحقيق الأهداف.
- ترتيب المادة وتنظيمها بأسلوب منطقي ملائم.
- يساعد في تحديد الأدوار التي يمكن أن يلعبها الطلبة.
- انتقاء المادة المثيرة لاهتمام الطلبة من مصادر مختلفة.
- يساعد في اختيار أساليب التقويم واستراتيجيات التدريس والوسائل التعليمية التي تساعد في تحقيق الأهداف.

يجب على المعلمين والمعلمات عند التخطيط أخذ الأمور الآتية بعين الاعتبار:

- التعرف إلى خبرات الطلبة السابقة.
- اختيار التعليمية والوسائل المتاحة للتدريس.
- صياغة أهداف متنوعة في مختلف المجالات.
- اختيار وتطبيق استراتيجية التدريس المناسبة لتحقيق أهداف الدرس.
- اختيار استراتيجية التقويم المناسبة وتصميم أدوات التقويم المناسبة لها.



الخطة الفصلية

هي تصور مكتوب موثق لعمل المعلم/ة خلال فصل دراسي كامل.

مكونات الخطة الفصلية

- عنوان الوحدة الدراسية.
- النتاجات الخاصة بالوحدة الدراسية.
- مصادر التعلم اللازمة لتحقيق النتاجات الخاصة بالوحدة.

ـ الرقمية (منصات التعلم الإلكترونية، برمجيات الجدولة الإلكترونية، برمجيات لحل المعادلات الرياضية، مقاطع الفيديو،... إلخ).

ـ غير الرقمية (الكتاب المدرسي، دليل المعلم، الكتب الجامعية،... إلخ).

- استراتيجيات التدريس التي سيستخدمها المعلم/ة لتحقيق نتاجات الوحدة.
- استراتيجيات وأدوات التقويم اللازمة للوحدة.
- الأنشطة المرفقة.
- التأمل الذاتي .

الخطة اليومية

هي عملية تصور مسبق للموقف التعليمي التعلّمي لتحقيق الأهداف، وقوام هذه العملية تحديد الأهداف واختيار أساليب تحقيقها وتقويم مدى تحققها في فترة زمنية معلومة ولمرحلة دراسية معينة. كما أنها ذلك

المستوى من التخطيط القصير المدى الذي يضعه المعلمون والمعلمات لتحسين أدائهم لدرسٍ واحد أو مجموعة من الدروس التي تكوّن فيما بينها وحدة دراسية.

مكونات الخطة اليومية

- المبحث (المادة الدراسية)، عنوان الوحدة، عنوان الدرس.
- عدد الحصص المخصصة لهذا الدرس.
- التعلم القبلي: من خلال الربط مع الدروس السابقة ذات العلاقة.
- النتاجات الخاصة بالدرس.
- مصادر التعلم (المواد والأدوات والتجهيزات) اللازمة لتحقيق نتاجات الدرس.

ـ الرقمية (منصات التعلم الإلكترونية، برمجيات الجدولة الإلكترونية، برمجيات لحل المعادلات الرياضية، مقاطع الفيديو،... إلخ)

ـ غير الرقمية (الكتاب المدرسي، دليل المعلم، الكتب الجامعية،... إلخ)

- الاستراتيجيات المتبعة لتحقيق الأهداف.
- استراتيجيات التقويم وأدواته.
- الزمن المخصص لتحقيق كل نتاج.

ثانياً: التخطيط العكسي

طريقة لتخطيط الوحدات والمواضيع الدراسية، تساعد المعلمين والمعلمات على النظر بشمولية للوحدات الدراسية والموضوعات الأساسية. الأساس المنطقي الأساسي الذي يحفز التخطيط العكسي هو أن البدء بالهدف النهائي، بدلاً من البدء بالدرس الأول الذي يتم تسليمه زمنياً خلال وحدة أو دورة تدريبية، يساعد المعلمين والمعلمات على تصميم سلسلة من الدروس والمشكلات والمشروعات والعروض التقديمية والواجبات والتقييمات التي تنتج في الطلبة الذين يحققون الأهداف الأكاديمية لدورة أو وحدة –أي تعلم ما كان من المتوقع أن يتعلموه في الواقع. وتتخذ عملية التصميم العكسي ثلاث خطوات مقسمة على النحو الآتي:

الخطوة الأولى: تحديد النتائج المرغوبة

- يبدأ المعلمون والمعلمات بتحديد الفهم المستدام للطلبة، أي بتحديد المعارف والمهارات التي ستبقى مع الطلبة وينتقل أثرها إلى حياته وتبقى لفترة طويلة في ذهنه.
- ينشئ المعلمون والمعلمات فهرسًا أو قائمة بالمعرفة والمهارات والمفاهيم الأساسية التي يحتاج الطلبة إلى تعلمها خلال وحدة معينة.
- يحدد المعلمون والمعلمات المعارف والمهارات العامة التي قد يتعلمها الطلبة أثناء هذه الوحدة.

الخطوة الثانية: تحديد دلائل الفهم

- يقوم المعلمون والمعلمات بتحديد أدوات التقييم لفهم الطلبة وادائهم.

الخطوة الثالثة: تحديد أنشطة التعلم

- يقوم المعلمون والمعلمات بعد ذلك بإنشاء سلسلة من الدروس والمشروعات والاستراتيجيات التعليمية الداعمة التي تهدف إلى نقل فهم الطلبة واكتساب المهارات بشكل تدريجي إلى الأهداف المرجوة للوحدة.
- يحدد المعلمون والمعلمات استراتيجيات التقييم التكويني التي سيتم استخدامها للتحقق من الفهم والتقدم خلال مدة الوحدة (يشير مصطلح التقييم التكويني إلى مجموعة متنوعة من الأساليب –من تقنيات طرح الأسئلة إلى الاختبارات القصيرة –التي يستخدمها المعلمون لإجراء –تقييمات عملية فهم الطلبة، واحتياجات التعلم، والتقدم الأكاديمي أثناء الدرس، أو الوحدة، أو الدورة، غالبًا لأغراض تعديل الدروس وتقنيات التدريس لجعلها أكثر فعالية).

ثالثاً: الأهداف التعليمية

هي عبارات تُبين سلوك الطلبة المُتوقع أن يكونوا قادرين على القيام به بعد مرورهم بخبرة تعليمية. يتم صياغتها باستخدام المعادلة الآتية:

أن + فعل مضارع + المتعلّم + المحتوى التعليمي + شروط الأداء + المعيار

صياغة الأهداف التعليمية

- السلوك (Behavior): كتابة النتاجات التعليمية على شكل نتيجة سلوكية قابلة للملاحظة حيث يجب أن تقوم النتاجات التعليمية بوصف ما سيتمكن الطلبة من القيام به.
- التركيز على المتعلم (Student Centered): كل النتاجات التعليمية ينبغي أن تكون متمركزة حول الطلبة، فالنتاج الفعّال يشرح كل ما هو متوقع من الطلبة القيام فيه أو فهمه.
- الشروط (Conditions): ينبغي أن تكون النتاجات محددة وتستهدف توقعاً واحداً أو مظهر فهم معيّناً، وينبغي على الشروط أن تقوم بتحديد الحالة، والأدوات، والمراجع والوسائل المساعدة التي سيتم تزويد الطلبة بها خلال التعلم.
- المعايير (Standards): يجب أن يكون كل نتاج تعليمي قابل للقياس ويتضمن معياراً لتقييم أداء المتعلم، وعادةً تقدم المعايير معلومات لتوضيح الدرجة المقبُولة من أداء المتعلم ليتم الحكم عليه بشكل صحيح.

مجالات النتاجات التعليمية

أولاً: المجال المعرفي (Cognitive Domain)

يشمل النتاجات التي تؤكد على نواتج التعليم الفكرية ويقسم إلى ستة مجالات كالآتي:

- المعرفة: مثل: يحدد، يُصنّف، يذكر.
- الفهم: مثل: يُحوّل، يشرح، يُلخّص.
- التطبيق: مثل: يحسب، يُوضّح، يُشغّل، يُبيّن، يحل.
- التحليل: مثل: يُفرّق، يُميّز، يستنتج، يقسم.
- التركيب: مثل: يُركّب، يُصمم، يكتب، يعيد ترتيب.
- التقويم: مثل: يقارن، يُقوّم، يبرر، يفسر.

ثانياً: المجال الوجداني (Affective Domain)

يشمل النتاجات التي تتعلق بالمشاعر والانفعالات والقيم والاتجاهات ويُقسم إلى خمسة مجالات كالآتي:

- الاستقبال: مثل: يسأل، يجيب.
- الاستجابة: مثل: يساعد، يناقش، يعاون، ينصت.
- تقبل القيم: مثل: يصف، يتابع، يدعو، يشارك.
- التنظيم: مثل: يحضر، يتعرف على.
- تجسيد القيم: مثل: يستمع، يؤدي، يراجع، يخدم، يتحقق.

ثالثاً: المجال الحركي النفسي (Psychomotor Domain)

يشمل النتاجات التي تتعلق بالتآزر الحس حركي وتؤكد على المهارات الحركية مثل الكتابة والسباحة، وطباعة المستندات، وتشغيل الأجهزة، وتشغيل الآلات وغيرها، ويقسم هذا المجال إلى خمسة أقسام:

- المحاكاة: مثل: يحاكي، يكرر، يماثل.
- التقليد: مثل: ينقل، يتبع، يجمع.
- الدقة: مثل: يؤدي، يعمل، يتحرى.
- التوافق: مثل: يتحكم، يلاءم، يجيد.
- التطبيع: مثل: ينسجم، يتقن، يؤلف.

الأفعال المُستخدمة في صياغة الأهداف المعرفية

فيما يأتي قائمة ببعض الأفعال التي يُمكن استخدامها في كتابة الأهداف التعليمية المعرفية وفقاً لتصنيف بلوم (Bloom's Taxonomy) في كل مستوى:

المجال	وصف المجال	الأفعال المُستخدمة
الابتكار	يقيس مستوى قدرة الطلبة على تطوير الأفكار لإيجاد حلاً جديداً متكاملاً، ويتطلّب هذا النوع من الطلبة مهارة عقلية عليا لتركيب الأجزاء والعناصر لبناء مركّب جديد من مجموعة بناءات موجودة، وعرض المواضيع بطُرق جديدة وتقديم إبداعات واختراعات جديدة واقتراح حل لمشكلة ما.	يُصنّف يدمج يُؤلّف يُصمّم يبتكر
التقويم	يقيس مستوى قدرة الطلبة على إصدار أحكام على قيمة الأشياء أو المواد أو الأشخاص وفق معايير محددة ويشمل جميع المهارات التفكيرية وخاصة العليا فوق المعرفية ويتطلب من الطلبة بناء الآراء، وتكوين وجهات النظر العلمية.	يختار يُقرّر يُقيّم يحكم يقيس
التحليل	يقيس قدرة الطلبة على تحليل	يُحلّل

	المعلومات التي يتضمنها السؤال ويحتاج هذا النوع إلى مستوى عالٍ من مهارات التفكير، ويتطلب من الطلبة تحليل المشكلة أو الظاهرة إلى مكوناتها من أجل فهم هذه المكونات، وإظهار العلاقات بينها ودرجة تأثير كل مكون في الظاهرة أو على المشكلة.	يحسب يُقارن يفحص يُميّز
التطبيق	يقيس مستوى قدرة الطلبة على استخدام ما تعلموه في مواقف أو مشكلات جديدة حيث يختارون جوانب التعلّم اللازمة لحل المشكلة وهذا يتطلب حسن اختيار واستخدام القوانين والحقائق والمبادئ والقواعد في الحل.	يُطبّق يُوظّف يُفسّر يشرح يستخدم
الفهم	يقيس قدرة الطلبة على التعبير عن فكرة معيّنة بأسلوبهم الخاص، والربط بين المعلومات والأفكار، وتفسير عبارة معيّنة ويتطلب هذا النوع فهم معنى المادة وتفسيرها.	يُناقش يشرح يُحدّد يُميّز
التذكّر	يقيس قدرة الطلبة على تذكر المعلومات والحقائق والقوانين التي تم تعلمها مسبقاً.	يُعرّف يُسجّل يوصل يُسمّي يُصنّف

المراجع

- الطيب، أحمد محمد (٢٠٠٠). *التخطيط التربوي*. ط١، المكتب الجامعي الحديث، الإسكندرية.
- جبريل، جلال من الله (٢٠٠٥). صياغة الأهداف التعليمية السلوكية وأثرها في التصميم التعليمي للتدريس. دراسات تربوية، السودان.
- زريقات، محمد نايف (٢٠٠٦). التدريب على إعداد الخطط التربوية. ط١. دار جرير للنشر والتوزيع. عمان.
- عبد الحي، رمزي أحمد (٢٠٠٦). *التخطيط التربوي ماهيته، مبرراته وأسسه*. ط١. دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر. الإسكندرية.

رقم النشاط: (٦/٣) **زمن النشاط:** ٢٠ دقيقة

اسم النشاط: المهارات اللازمة لتعلّم الرياضيات **اليوم:** الثالث

الجلسة: الثانية

التهيئة والتحفيز:

- عرض الشريحة (٣٢) وطرح السؤال الوارد فيها على المعلمين والمعلمات دون الاستماع إلى أية إجابات.

نتاج النشاط:

- تحديد المهارات اللازمة لتعلّم الرياضيات.

التعلم القبلي:

- محاور الرياضيات.

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض.

مستلزمات النشاط: ورقة عمل (٦/٣)، نشرة (٦/٣)، شرائح عرض تقديمي.

استراتيجيات تنفيذ النشاط: فكر – ناقش – شارك (Think–Pair–Share).

إجراءات تنفيذ النشاط:

- توزيع ورقة عمل (٦/٣) على كل معلم/ـة ثم الطلب منهم الإجابة عن السؤال الوارد في الشريحة من خلال العمل على الجزء الأول من ورقة العمل بشكل فردي.
- الطلب من المعلمين والمعلمات العمل في مجموعات ثنائية لمناقشة إجاباتهم ثم كتابتها في الجزء الثاني من ورقة العمل.
- الطلب من المعلمين والمعلمات العمل ضمن ٥ مجموعات لمشاركة إجاباتهم والتوصل إلى إجابة تلخص رأيهم وكتابتها في الجزء الأخير من ورقة العمل.
- عرض إجابات كل مجموعة أمام بقية المجموعات.
- التعقيب بعرض الشريحة (٣٣) والإشارة إلى نشرة (٦/٣).

ورقة العمل رقم (٦/٣)

فكر – ناقش – شارك (Think–Pair–Share)

فكـــــر	ناقـــــش	شـــــارك

نشرة رقم (٦/٣)

مهارات حياتية ضرورية لتعلّم الرياضيات

فيما يأتي عدد من المهارات الحياتية التي تساعد الطلبة على تعلّم الرياضيات التي يمكن إكسابها لهم قبل دخولهم المدرسة.

الإحساس بالعدد

المقدرة على العد الصحيح– بالترتيب أولاً ثم لاحقاً بالمدرسة، سيتعلم الطلبة كيفية العد بالعكس. المهارة الأكثر تعقيداً المرتبطة بالإحساس بالعدد هي القدرة على رؤية العلاقات بين الأعداد– مثل الجمع والطرح. شاهدَ الطفل أحمد الكعك على الطاولة، قام بعدها مع والده: "واحد، اثنان، ثلاثة، أربعة، خمسة، ستة،...".

التمثيل

جعل الرياضيات "حقيقية" عن طريق استخدام الكلمات والصور والرموز والأشياء (مثل المكعبات). كانت الطفلة سارة تحضّر لرحلة وهمية. قامت بتحضير أربعة أطباق بلاستيكية وأربعة أكواب بلاستيكية: "لنتمكّن جميعاً من الذهاب إلى الرحلة!" لأن هناك أربعة أشخاص في عائلتها. استطاعت تطبيق هذه المعلومات على عدد الأطباق والأكواب التي اختارتها.

الشعور المكاني

في المستقبل، سيسمي الأطفال هذا المفهوم علم الهندسة. بالنسبة لطلبة الصفوف الأولى، فهو تعريفهم بفكرة الشكل والحجم والفضاء والمكان والاتجاه والحركة. كان الطفل عزيز يضحك أسفل الزلاقة. "ماذا يضحكك؟" سألت خالته. أجابها "لقد صعدت ثم نزلت!"

القياس

من الناحية الفنية، القياس هو إيجاد طول أو ارتفاع أو وزن شيء باستخدام الوحدات مثل الإنش أو القدم أو الرطل. قياس الوقت (بالدقائق مثلاً) يقع أيضاً تحت هذا البند. سألت الطفلة سارة جدتها المرة تلو الأخرى:

"نصنع بسكوتاً؟ أنا سأفعل!" أوضحت لها جدتها كيف تملأ كوب القياس بالسكر. "نحن نحتاج كوبين، يا سارة. املئي الكوب مرة وضعي السكر في الطبق ثم املأيه مرة أخرى."

التقدير

هو القدرة على تخمين كمية أو حجم شيء ما. هذا أمر صعب جداً. يمكن مساعدة الطلبة على اكتسابها من خلال شرح معنى كلمات مثل أكثر، أقل، أكبر، أصغر، أكبر من وأقل من. نظر الطفل سعيد إلى الحلوى: كانت واحدة بالحجم الطبيعي والأخرى صغيرة: سأله والده: "أيهما تريد؟" أشار سعيد إلى الحلوى ذات الحجم الطبيعي. قال له والده: "لا بد أنك جائع! هذه الحلوى أكبر. تلك الحلوى أصغر. حسناً، سأعطيك الحلوى الكبيرة!"

الأنماط

الأنماط هي الأشياء– أرقام، أشكال، صور– التي تتكرر بطريقة منطقية. تُعلم الأنماط الأطفال القيام بالتنبؤات وتعلمهم الربط المنطقي معرفة ما يأتي بعد ذلك واستخدام مهارات التفكير. أشارت سميرة إلى القمر: "قمر. ذهبت الشمس للنوم." حملها جدها وقال: "نعم عزيزتي، في الصباح تأتي الشمس ويذهب القمر. في الليل تذهب الشمس للنوم ويأتي القمر ليلعب. ولكن الوقت قد حان لتذهب سميرة إلى النوم مثل الشمس."

حل المشاكل

المقدرة على التفكير بالمشكلة ومعرفة أنه يوجد أكثر من طريق واحد للحل. هذا يعني استخدام المعرفة السابقة لإيجاد جواب. نظر خالد إلى لعبة تصنيف الأشكال– أسطوانة عليها ثلاثة ثقوب في الأعلى. الثقوب على شكل مثلث ودائرة ومربع، ثم نظر خالد إلى الأشكال الموجودة على الأرض، وحمل المثلث ثم وضعه في فمه ثم ضربه بالأرض ثم لمس أطرافه بأصابعه، ثم حاول وضعه في جميع ثقوب اللعبة الجديدة. مفاجأة، لقد دخل المثلث في ثقب المثلث! تناول خالد شكلاً آخر، دائري هذه المرة...

المرجع

- https://www.zerotothree.org/resources/299-help-your-child-develop-early-math-skills. Retrieved 15 March 2021.

رقم النشاط: (٧/٣)	**زمن النشاط:** ١٠ دقائق
اسم النشاط: نشاط ختامي	**اليوم:** الثالث
	الجلسة: الثانية

التهيئة والتحفيز:

- توجيه المعلمين والمعلمات إلى تلخيص مجريات الورشة التدريبية وربطها بالنتاجات الخاصة لليوم التدريبي.

نتاج النشاط:

- تلخيص مجريات اليوم التدريبي.

التعلم القبلي:

- موضوعات اليوم التدريبي.

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض، أوراق بيضاء (A4) (عدد المعلمين والمعلمات).

مستلزمات النشاط: ، بطاقة (٣) من ملحق (٤) في قسم الملاحق، شرائح عرض تقديمي.

استراتيجيات تنفيذ النشاط: ٣ – ٢ – ١.

إجراءات تنفيذ النشاط:

- عرض الشريحة (٣٤) توزيع أوراق (A4) على كل معلم/ة وتوجيههم إلى كتابة الآتي:
  - ٣ أمور سيطبقونها في صفوفهم.
  - أمرين سيحرصون على مشاركته مع زملائهم من المعلمين والمعلمات.
  - سؤال واحد يحتاجون معرفة إجابته. (إن وجد)
- الاستماع إلى إجابات الجميع والإجابة عن أسئلتهم.
- سؤال المعلمين والمعلمات: إلى أي عصر تعود أقدم منقلة في التاريخ؟ والاستماع إلى إجاباتهم.
- عرض بطاقة (٣) من ملحق (٤) والإجابة بأن أقدم منقلة تعود إلى الحضارة الفرعونية في مصر. **(ملاحظة:** يمكن طرح هذا السؤال في أي وقت يراه المدرب/ة مناسباً لكسر الملل أو الجمود**)**.
- شكر المعلمين والمعلمات على جهودهم التي بذلوها خلال اليوم.

التقويم الختامي لليوم:

استراتيجية التقويم: ورقة وقلم
أداة التقويم: (٥ دقائق) – عرض الشريحة (٣٥) وتوزيع ورقة (A4) على كل معلم/ة. – توجيه المعلمين والمعلمات إلى كتابة إجابات الأسئلة الواردة في الشريحة بشكل فردي. – الاستماع إلى (٣ – ٤) إجابات على كل سؤال مع مراعاة عدم اختيار المعلم/ة أكثر من مرة ثم التعقيب بالإجابة الصحيحة. – عرض الشرائح (٣٦ – ٣٧) لاستعراض المصادر والمراجع التي تم استخدامها في إعداد العرض التقديمي. **<u>أسئلة التقويم الختامي:</u>** – ما الفرق بين الخطة اليومية والخطة الفصلية؟ – اذكروا سمات المشروع التعليمي الناجح؟ – أعطوا مثال بسيط يوضح كيف يمكن تطبيق التعلم المباشر والممنهج في تعليم الرياضيات. – قبل البدء بالتخطيط يجب تحليل محتوى الموضوع الدراسي إلى _____.

قائمة المراجع والمصادر

المراجع والمصادر العربية

- السرجاني، راغب. (٢٠٠٩). *"ابن الهيثم.. العالم الأسطوري"*. www.islamstory.com، اطّلع عليه بتاريخ ١٠-٢-٢٠١٩. بتصرّف.
- الطيب، أحمد محمد (٢٠٠٠). *التخطيط التربوي*، ط١، المكتب الجامعي الحديث، الإسكندرية.
- إدارة المناهج والكتب المدرسية. (٢٠١٩). *مبحث الرياضيات – الصف الحادي عشر/الفرع العلمي – دليل المعلم*. وزارة التربية والتعلم. عمان، الأردن
- جبريل، جلال من الله (٢٠٠٥). *صياغة الأهداف التعليمية السلوكية وأثرها في التصميم التعليمي للتدريس*. دراسات تربوية، السودان.
- جونسون، ديفيد وجونسون، روجر وهولبك، إديث جونسون. (١٩٩٥). *التعلم التعاوني*. ترجمة مدارس الظهران الأهلية. الظهران، السعودية: مؤسسة التركي للنشر والتوزيع.
- زريقات، محمد نايف (٢٠٠٦). *التدريب على إعداد الخطط التربوية*. ط١. دار جرير للنشر والتوزيع. عمان.
- عبد الحي، رمزي أحمد (٢٠٠٦). *التخطيط التربوي ماهيته، مبرراته وأسسه*. ط١. دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر. الإسكندرية.
- المقبل، عبدالله. (٢٠٠٠). *أثر برنامج تحسين أداء المعلم على تدريس رياضيات الصفوف ٧-١٢ من حيث المنهج والتكنولوجيا والتقويم*. (أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة أوهايو، ٢٠٠٠).
- موسى، فؤاد محمد. (٢٠٠٥). *الرياضيات بنيتها المعرفية واستراتيجيات تدريسها*. دار الألوكة للنشر، الرياض، المملكة العربية السعودية.
- وزارة التربية والتعليم، إدارة الإشراف والتدريب التربوي. (٢٠١٩). *ميثاق مهنة التعليم، الجزء الثالث: المعايير التخصصية لمعلم الرياضيات. عمان الأردن.*

المراجع والمصادر الأجنبية

- Goeke, J. (2008). *Explicit Instruction: Strategies for Meaningful Direct Teaching* (1st Ed.). Pearson.

- Jacobs, H. H. (2009). *The Curriculum Mapping Planner: Templates, Tools, and Resources for Effective Professional Development* (1st Ed.). ASCD.

- Jones et al. (1999). as cited by Thomas, *A Review of Research on Project-Based Learning*.

- Rosenshine, B., & Meister, C. (1997). Cognitive strategy instruction in reading. In S. A. Stahl & D. A. Hayes (Eds.), Instructional models in reading (p. 85-107). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

الروابط الإلكترونية

- www.britannica.com. Retrieved 16 March 2021.
- www.history.mcs.st-andrews.ac.uk. Retrieved 16 March 2021.
- https://new.utc.edu/academic-affairs/walker-center-for-teaching-and-learning/online-resources/cooperative-learning#what. Retrieved 1st March 2021.
- www.study.com. Retrieved 16 March 2021
- https://www.zerotothree.org/resources/299-help-your-child-develop-early-math-skills. Retrieved 15 March 2021.

اليوم الرابع: التحقق من فهم الطلبة

المقدمة

يهدف اليوم الرابع من برنامج التنمية المهنية بالاستناد إلى المعايير الخاصة لمعلمي ومعلمات الرياضيات وفق مستوى المعلم المساعد إلى تمكين المعلمين والمعلمات من تطبيق استراتيجيات متعددة للتحقق من فهم الطلبة لموضوع الحصة الصفية، وتعتمد على طرح الأسئلة الصفية المفتوحة والمغلقة في أوقات مختلفة من الحصة الصفية، بالإضافة إلى تقديم التغذية الراجعة إلى الطلبة بطريقة ممنهجة بعيدة عن إصدار الأحكام الشخصية. كما يساعد هذا اليوم التدريبي المعلمين والمعلمات على دعم الطلبة لتنفيذ المسائل الحسابية آخذين بعين الاعتبار احتياجات الطلبة ومرحلتهم الدراسية والنمائية.

النتاجات العامة لهذا اليوم:

- تطبيق آلية التحقق من فهم الطلبة.

النتاجات الخاصة لهذا اليوم:

في نهاية هذا اليوم التدريبي سيكون المعلمون والمعلمات قادرين على:

- توضيح المقصود بالفهم.
- تحديد أهمية التحقق من فهم الطلبة.
- توظيف استراتيجيات التحقق من فهم الطلبة.
- طرح الأسئلة الصفية للتحقق من فهم الطلبة.
- اقتراح أفكار لتصحيح أعمال الطلبة.
- تقديم التغذية الراجعة للطلبة بشكل ممنهج.
- تحديد طرق تقديم الدعم للطلبة لتنفيذ المسائل الرياضية.

التهيئة والتعلم القبلي لهذا اليوم:

- التخطيط للتعلم.

الجدول الزمني لهذا اليوم:

اليوم وموضوعه	رقم الجلسة	رقم النشاط واسمه	الزمن	
			دقيقة	ساعة
		– النشاط الأول: نشاط افتتاحي	٢٠	–
اليوم	**الأولى**	– النشاط الثاني: التحقق من فهم الطلبة	٥٠	–
الرابع:		– النشاط الثالث: طرح الأسئلة	٢٠	١
		استراحة	٣٠	–
التحقق		– النشاط الرابع: تقديم التغذية الراجعة	١٠	١
من فهم	**الثانية**	– النشاط الخامس: دعم الطلبة في حل المسائل الرياضية	٣٠	–
الطلبة		– النشاط السادس: نشاط ختامي	١٠	–
		– التقويم الختامي لليوم	١٠	–

أنشطة اليوم

اسم البرنامج: مساق المحتوى التخصصي/رياضيات
رقم النشاط: (١/٤) **زمن النشاط:** ٢٠ دقيقة **اسم النشاط:** نشاط افتتاحي **اليوم:** الرابع **الجلسة:** الأولى
التهيئة والتحفيز: – الترحيب بالمعلمين والمعلمات واستعراض ما تم التطرق له سابقاً في الورشات السابقة ومن ثمّ عرض الشرائح (١ – ٥). **نتاج النشاط:** – التقديم لليوم التدريبي واستثارة خبرات المعلمين والمعلمات. – توضيح المقصود بالفهم. **التعلم القبلي:** – التخطيط للتعلم. **أدوات النشاط:** جهاز حاسوب، جهاز عرض. **مستلزمات النشاط:** نشرة (١/٤)، شرائح العرض التقديمي. **استراتيجيات تنفيذ النشاط:** صورة ونقاش. **إجراءات تنفيذ النشاط:** – عرض الشريحة (٦) وتوجيه المعلمين والمعلمات إلى التأمل في الصورة المعروضة وسؤالهم: ما علاقة الصورة بموضوع اليوم التدريبي (التحقق من فهم الطلبة)؟ – الاستماع إلى إجابات جميع المعلمين والمعلمات وتيسير جلسة نقاش للإجابة عن السؤال: ماذا يعني أن نفهم؟ – التعقيب بعرض الشرائح (٧ – ٩) ثم توجيه المعلمين والمعلمات إلى الرجوع إلى نشرة (١/٤) لاستعراض فوائد أوجه الفهم الستة.

نشرة رقم (١/٤)

الفهم وأوجه الفهم الستة

يُعرّف الفهم لغةً على أنه إدراك الشيء وحسن تصوّره واستيعابه بينما يعرّف التربويون الفهم على أنه القدرة على ربط الأشياء بعضها ببعض بطريقة تجعل للأشياء معنى. وهناك فرق بين معرفة الشيء وفهمه يمكن تلخيصه في الجدول أدناه:

المعرفة	الفهم
مجموعة من الحقائق والمعلومات المترابطة.	ربط مجموعة من الحقائق والمعلومات للاستفادة منها.
التمييز بين الحقائق والمعلومات غير الصحيحة.	تحديد وإدراك الأسباب التي تجعل من معلومة ما صحيحة أو غير صحيحة.
تقديم إجابات بناءً على مخزون الحقائق والمعلومات.	توظيف الحقائق والمعلومات بالمواقف المناسبة.

تشير دلالة الفهم اللغوية إلى إدراك الشيء، والعلم به، وتصوّره، أما الدلالة التربوية فتشير إلى الفهم كأحد الأهداف التربوية في هرم بلوم (Bloom's Taxonomy) في المجال المعرفي. وانطلاقاً من دلالات الفهم قدّم ويجينز ومكتاي (Wiggins & McTighe) ستة أوجه مترابطة للفهم بحيث يتم تناول أي مفهوم يُطرَح في الصف من ستة جوانب مختلفة تساعد الطلبة على أن يصبحوا:

- قادرين على **الشرح (Explain)** من خلال عرض المفهوم، ودعمه بأمثلة، وتقديم الدلائل حوله، وبيان الحقائق والبيانات.
- قادرين على **التفسير (Interpret)** من خلال تقديم قصص مفهومة، وتقديم تفسيرات مناسبة، وعرض التسلسل المنطقي للأحداث وتفسير المفهوم أو العمليات باستخدام أساليب إيضاحية وصور.
- قادرين على **التطبيق (Apply)** عن طريق تكييف المفهوم وتوظيفه في سياقات تعليمية وحياتية متعددة.

- ممتلكين **لتصوّرات ذهنية (Perspective)** من خلال رؤية الصورة الكبيرة، واستقبال جميع وجهات النظر بصورة ناقدة.
- قادرين على **التعاطف (Empathize)** من خلال إيجاد قيمة في وجهات النظر بالرغم من وجود من يراها غريبة، وقادرين على تفهّم حساسية وجهات النظر.
- ممتلكين **للمعرفة الذاتية (Self-knowledge)** من بناء النمط الشخصي وعادات العقل، وتطوير أساليب خاصة في التفكير وتلافي الأحكام المسبقة والإسقاطات والتعميمات التي قد تكون مغلوطة، وإدراك مدى أهمية الفهم الناضج والعميق للأمور.

تساعد هذه الأوجه الستة المعلم/ة على التأكّد من مدى فهم الطلبة لموضوع دراسي ما، وتتلخص فوائد أوجه الفهم الستة في أنها تساعد على:

- توضيح نقاط الفهم المرغوبة.
- تنمية الفهم وقياسه بشكل أفضل.
- تجنب الفهم الخاطئ الناتج عن التعميمات المغلوطة.
- تحديد الأنشطة التعليمية التي سترتقي بفهم الطلبة.
- تحديد المهمات التقويمية المناسبة في إظهار الفهم المطلوب وأدلة تحققه.

المرجع:

- Wiggins, G., & McTighe, J. (2011). *The Understanding by Design Guide to Creating High-Quality Units* (1st ed.). ASCD.

رقم النشاط: (٢/٤) **زمن النشاط:** ٥٠ دقيقة

اسم النشاط: التحقق من فهم الطلبة **اليوم:** الرابع

الجلسة: الأولى

التهيئة والتحفيز:

- عرض الشريحة (١٠) وتيسير جلسة نقاش قصيرة بالاستفادة من الأسئلة الآتية:
  - ما أهمية التحقق من فهم الطلبة؟
  - هل يكفي سؤال الطلبة أسئلة مثل: هل فهمتم؟ أو هل هذه النقطة واضحة للجميع؟ أو من منكم لم يفهم حل هذه المسألة؟... إلخ.
  - كيف يمكن التحقق من فهم الطلبة؟

نتاج النشاط:

- تحديد أهمية التحقق من فهم الطلبة.
- توظيف استراتيجيات التحقق من فهم الطلبة.

التعلم القبلي:

- مفهوم الفهم.

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض، أوراق بيضاء (A4) (عدد المعلمين والمعلمات).

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

استراتيجيات تنفيذ النشاط: نقاش جماعي، عمل ضمن مجموعات.

إجراءات تنفيذ النشاط:

- عرض الشرائح (١١ – ١٢) والرجوع إلى نشرة (٢/٤) لتوضيح استراتيجيات التحقق من فهم الطلبة.
- عرض الشريحة (١٣) ثم تقسيم المعلمين والمعلمات إلى ٥ مجموعات.
- توزيع أوراق بيضاء (A4) على كل مجموعة والإشارة أنهم سيعملون على ورقة عمل (٢/٤) بالاستفادة من نشرة (٢/٤).
- توجيه المجموعات إلى الاطلاع على خطة الحصة الصفية الواردة في ورقة العمل.

- توجيه المجموعات إلى اختيار إحدى استراتيجيات التحقق من فهم الطلبة الآتية مع مراعاة عدم التكرار:
  - ندوة الأسئلة.
  - التقويم الذاتي.
  - مجلة التأملات .
  - ورقة عمل (٣ – ٢ – ١).
  - ماذا أعرف؟ ماذا أريد أن أعرف؟ ماذا تعلمت اليوم؟ (KWL)
- توجيه كل مجموعة إلى التخطيط لتوظيف الاستراتيجية الخاصة بها للتحقق من فهم الطلبة لموضوع الحصة الصفية.
- عرض كل مجموعة عملها أمام بقية المجموعات وتلقّي التغذية الراجعة حول طريقة توظيفها للاستراتيجية الخاصة بها.

ورقة العمل رقم (٢/٤)

التخطيط للتحقق من فهم الطلبة

خطوات تنفيذ المهمة

- اختيار إحدى استراتيجيات التحقق من فهم الطلبة الآتية:
  - ندوة الأسئلة.
  - التقويم الذاتي.
  - مجلة التأملات .
  - ورقة عمل (٣ – ٢ – ١).
  - ماذا أعرف؟ ماذا أريد أن أعرف؟ ماذا تعلمت اليوم؟ (KWL)
- التخطيط لتوظيف الاستراتيجية التي تم اختيارها للتحقق من فهم الطلبة لموضوع الرياضيات الوارد في الخطة المرفقة (الزوايا – الصف السابع).
- عرض خطة توظيف استراتيجية التحقق من فهم الطلبة أمام بقية المجموعات وتلقّي التغذية الراجعة حول طريقة توظيفها.

النتاجات العامة	المواد التجهيزات (مصادر التعلم)	استراتيجيات التدريس	التقويم		انشطة مرفقة
			الاستراتيجيات	الأدوات	
• يتوقع من الطالب أن يكون قادراً على: • تحديد العلاقات بين الزوايا واستخدامها لحل المسائل الرياضية • تحديد العلاقات بين الزوايا الناتجة من تقاطع مستقيم مع مستقيمين متوازيين • تصنيف الزوايا إلى داخلية وخارجية • حل مسائل حياتية تطبيقاً لما سبق	كتاب الطالب وكتاب التمارين اللوح والأقلام المادة المحوسبة	التدريس المباشر الاستقصاء الموجه التعليم التعاوني والعمل في مجموعات التفكير الناقد والإثراء الذهني التعلم النشط التعلم عن بعد	التقويم المعتمد على الأداء القلم والورقة الملاحظة التواصل مراجعة الذات	قائمة الرصد أوراق العمل سلم التقدير اللفظي السجل القصصي الملف الإلكتروني للطالب	أوراق العمل أسئلة الكتاب المدرسي الواجبات البيتية

نشرة رقم (٢/٤)

أهمية تدريس الرياضيات

هناك العديد من الاستراتيجيات التي تساعد على التحقق من الفهم لدى جميع الطلبة على اختلاف مستوياتهم وفي جميع أجزاء الدرس لذلك ينبغي على المعلمين والمعلمات استخدام هذه الاستراتيجيات بطريقة تراعي أنماط تعلّم الطلبة وثقافتهم وخبراتهم السابقة. ومن هذه الاستراتيجيات:

أولاً: قبضة اليد

تتطلّب هذه الاستراتيجية إشراك جميع الطلبة وتسمح للمعلم/ـة بالتحقق من فهم الطلبة ضمن مجموعة كبيرة منهم، ويتم تطبيقها من خلال اتفاق المعلم/ـة مع الطلبة على استخدام إشارات مُعيّنة باليد وكل إشارة تدل على مستوى مختلف من الفهم كالآتي:

- رفع خمسة أصابع للإشارة إلى الحد الأعلى من الفهم.
- رفع إصبع السبابة فقط للإشارة إلى الحد الأدنى من الفهم.
- الإشارة بالإبهام إلى الأعلى تعني "أنا أفهم ويُمكن أن أفسّر."
- الإشارة بالإبهام بطريقة جانبية تعني "أنا لستُ متأكداً تماماً."
- الإشارة بالإبهام إلى الأسفل تعني "أنا لا أفهم حتى الآن."

تُساعد هذه الاستراتيجية على التحقق من مدى فهم الطلبة لمحتوى الدرس وأخذ تغذية راجعة مباشرة عن مستويات فهم الطلبة.

ثانياً: بطاقات الاستجابة

يستخدم الطلبة البطاقات أو الألواح الكتابية الصغيرة (لوح لكل طالب/ـة) أو غيرها من الوسائل حتى لو كانت بطاقات صغيرة أو أوراق، بحيث يُمكن لجميع الطلبة من خلالها القيام بالكتابة في وقت واحد للإشارة إلى ردّهم على سؤال أو مشكلة ما يقدّمها المعلم/ـة مما يُسهّل على المعلم/ـة ملاحظة ردود فعل الطلبة الفردية

أثناء تدريس المجموعة بأكملها. وتسمح البطاقات لجميع الطلبة بالمشاركة وليس فقط عدد محدود من الطلبة الذين يرفعون أيديهم للإجابة على السؤال أو المشكلة المطروحة بالطريقة التقليديّة.

ثالثاً: ندوة الأسئلة

طرح المعلم/ـة سؤال أساسي وجوهري من محتوى التعلم واستقبال إجابات الطلبة من خلال صياغة أسئلة توضيحيّة للسؤال الأساسي ثم مناقشة إجابات هذه الأسئلة بين الطلبة؛ مما يساعدهم على تعلّم مهارة صياغة الأسئلة والتوصل إلى فهم جديد وعميق للمحتوى التعليمي.

تسهم هذه الاستراتيجية في التحقق من فهم الطلبة بشكل فعّال من خلال طرح وإجابة الأسئلة التي تساعد المعلم/ـة على تحديد مستوى فهم الطلبة للدرس ومساعدتهم على الوصول إلى الفهم العميق لهذا الدرس.

رابعاً: ورقة عمل (٣ – ٢ – ١)

تحفز هذه الاستراتيجية الطلبة على التفكير في الدرس في ضوء ثلاث أسئلة يُعدّها المعلم/ـة كورقة عمل تُقدّم للطلبة في نهاية الدرس كالآتي:

- ما المواضيع التي تعلمتها اليوم؟ (ذكر ثلاثة مواضيع على الأقل)
- ما الأسئلة التي ما زالت إجاباتها غير واضحة بالنسبة لي؟ (ذكر اثنين على الأقل)
- ما المواضيع التي أريد أن أعرف المزيد عنها؟ (ذكر موضوع واحد على الأقل)

ملاحظة: يمكن لهذه الأسئلة أن تختلف وفقاً للموضوع الذي يتم تدريسه والمرحلة العمرية التي يتم تدريسها.

خامساً: مجلّة التأملات

تتطلّب هذه الاستراتيجية من الطلبة كتابة تأملاتهم حول الدرس من خلال الإجابة عن الأسئلة الآتية:

- ماذا تعلّمت اليوم؟
- ما المواضيع التي واجهت صعوبة في فهمها؟
- أي الأساليب التي تم استخدامها في الدرس كانت مُفيدة؟

وغيرها من الأسئلة التي تُمكّن المعلم/ة من التحقق من فهم الطلبة ومن المفاهيم الخاطئة المتولدة لديهم.

سادساً: التقويم الذاتي

يجيب الطلبة بشكل فردي على ورقة تقييم ذاتي باستخدام قلم رصاص وتحتوي ورقة التقييم على المهارات والمعارف التي تم طرحها في الدرس ثم يجمع المعلم/ة نتائج التقييم لرصد التقدم في تعلّم الطلبة بشكل فردي مما يُمكّن كل من المعلم/ة والطالب/ة من تقييم مدى اكتساب المعارف والمهارات المطلوبة.

سابعاً: ماذا أعرف، ماذا أريد أن أعرف، ماذا تعلّمت (KWL)

يتم باستخدام هذه الاستراتيجية التعرف إلى المعرفة السابقة لدى الطلبة ثم التعرف إلى ما يُريد الطلبة تعلّمه ثم التأكّد مما تم تعلّمه بعد التدريس مما يؤدّي إلى التحقق من فهم الطلبة بطريقة شاملة. ويقوم المعلم/ة بتوزيع نموذج لورقة عمل في بداية الحصة الصفية ليجيب عليها الطلبة بشكل فردي على مرحلتين كالآتي:

- المرحلة الأولى (بداية الحصة الصفية وقبل البدء بموضوع الدرس)
  - تحديد ماذا يعرفون.
  - توضيح ماذا يريدون أن يتعلموا.
- المرحلة الثانية (في نهاية الحصة الصفية وبعد شرح الدرس)
  - توضيح ماذا تعلّموا في هذا الدرس.

أهمية التحقق من فهم الطلبة

- تحسين عملية تعليم وتعلّم الطلبة.
- قياس مدى فاعلية طريق التدريس المستخدمة.
- اتخاذ قرارات تساهم في دعم تعلّم وتعليم الطلبة.
- معرفة مدى تحقق الأهداف التعليمية لدى الطلبة.
- جمع معلومات حول مستوى تحصيل الطلبة لمشاركتها مع أولياء الأمور.

المرجع

- https://assessment.tki.org.nz/Using-evidence-for-learning. Retrieved: 12nd March 2021.
- https://www.montgomeryschoolsmd.org/bulletin/article.aspx?id=50316. Retrieved: 12nd March 2021.

رقم النشاط: (٣/٤) **زمن النشاط:** ٨٠ دقيقة

اسم النشاط: طرح الأسئلة **اليوم:** الرابع

الجلسة: الأولى

التهيئة والتحفيز:

- توجيه المعملين والمعلمات إلى التأمل في النشاط السابق في ضوء السؤال: ما هو الأمر المشترك بين الاستراتيجيات الخمس التي تم توظيفها في النشاط السابق؟
- ثم الاستماع إلى جميع الإجابات. (**الإجابة:** طرح الأسئلة على الطلبة)
- توجيه المعلمين والمعلمات إلى نشرة (١/٣/٤) لمراجعة الأسئلة الصفية ثم الإشارة لهم أنه سيتم التركيز على طرح الأسئلة المغلقة التي تساعد على التحقق من فهم الطلبة.

نتاج النشاط:

- طرح الأسئلة الصفية للتحقق من فهم الطلبة.

التعلم القبلي:

- الأسئلة الصفية.

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض، أوراق بيضاء (A4) (عدد المعلمين والمعلمات).

مستلزمات النشاط: نشرة (١/٣/٤)، ورقة عمل (٣/٤)، نشرة (٢/٣/٤)، شرائح عرض تقديمي، كتب مبحث الرياضيات للصفوف (السادس الثامن، الحادي عشر علمي، الثاني عشر علمي) (نسختين من كتب الصف الثامن، ونسخة واحدة من كتب الصف السادس، الحادي عشر العملي، الثاني عشر العلمي).

استراتيجيات تنفيذ النشاط: عمل ضمن مجموعات، نقاش جماعي.

إجراءات تنفيذ النشاط:

- عرض الشرائح (١٤ – ١٦) لتوضيح أنواع الأسئلة المغلقة التي يمكن طرحها للتحقق من فهم الطلبة.
- عرض الشريحة (١٧) وتقسيم المعلمين والمعلمات إلى ٤ مجموعات وتوجيه كل مجموعة للاطلاع على واحدة من خطط الحصة الصفية كالآتي:
  - المجموعة الأولى: الأعداد جمعها وطرحها.

- المجموعة الثانية: القسمة.
- المجموعة الثالثة: خصائص الأعداد.
- المجموعة الرابعة: الهندسة .

- توزيع أوراق بيضاء على كل مجموعة وكتاب رياضيات حسب خطة الحصة الصفية التي ستعمل عليها.
- توجيه المجموعات إلى كتابة خمسة أسئلة مغلقة وسؤالين مفتوحين على الأقل للتحقق من فهم الطلبة.
- عرض كل مجموعة لأسئلتها مع توضيح عنوان الدرس والمرحلة الدراسية.
- تقديم التغذية الراجعة لكل مجموعة من خلال تيسير جلسة نقاش جماعية لمناقشة الجوانب الآتية:
  - طريقة صياغة الأسئلة .
  - تنوع الأسئلة المطروحة.
  - مدى ارتباط الأسئلة بموضوع الحصة الصفية.
  - وقت طرح الأسئلة (في بداية الحصة فقط، أو في نهاية الحصة فقط، أو في أوقات مختلفة أثناء الحصة الصفية).
- التعقيب بالرجوع إلى نشرة (٢/٣/٤).
- سؤال المعلمين والمعلمات: من أول عالمة رياضيات؟ والاستماع إلى إجاباتهم.
- عرض بطاقة (٤) من ملحق (٤) لتوضيح الإجابة. (**ملاحظة:** يمكن طرح هذا السؤال في أي وقت يراه المدرب/ة مناسباً لكسر الملل أو الجمود).
- عرض الشريحة (١٨) ودعوة الجميع إلى أخذ استراحة مدتها ٣٠ دقيقة.

ورقة العمل رقم (٣/٤)

طرح الأسئلة للتحقق من فهم الطلبة

خطوات تنفيذ المهمة

- الاطلاع على واحدة من خطط الحصة الصفية المرفقة في ملحق (٣) كالآتي:
  - المجموعة الأولى: الأعداد جمعها وطرحها.
  - المجموعة الثانية: القسمة.
  - المجموعة الثالثة: خصائص الأعداد.
  - المجموعة الرابعة: الهندسة.
- كتابة خمسة أسئلة مغلقة وسؤالين مفتوحين على الأقل للتحقق من فهم الطلبة.
- عرض الأسئلة أمام بقية المجموعات مع توضيح عنوان الدرس والمرحلة الدراسية.

نشرة رقم (١/٣/٤)

الأسئلة الصفية

يعتبر طرح الأسئلة أساساً من المهارات المهمة المستخدمة في العملية التعلمية التعليمية لذلك من المهم الإلمام بأنواع الأسئلة ومعرفة كيفية طرحها بما يخدم الموقف ويُحقّق الهدف التعليمي. وهناك نوعان رئيسان للأسئلة:

- الأسئلة المغلقة.
- الأسئلة المفتوحة.

أولاً: الأسئلة المغلقة

يستخدمها المعلمون والمعلمات عندما يبحثون عن إجابات محدّدة وعندما يريدون البحث عن حقائق ومعلومات تُثري معرفتهم عن الطلبة.

مثال: كم عدد منازل العدد (١٠٢٥٨٤)؟ ما هي منزلة العدد ٣ في العدد (٥٤٣٦٨)؟

ثانياً: الأسئلة المفتوحة

الأسئلة التطبيقية

يستخدمها المعلمون والمعلمات لتحفيز الطلبة على التفكير في إجراءات وأعمال يمكنهم القيام بها لتحسين وتطوير أدائهم فهي تُعرف بأسئلة نقل أثر التعلم حيث يطلب المعلمون والمعلمات من الطلبة تطبيق معرفتهم في مواقف جديدة بهدف توسيع مجال تفكيرهم.

مثال: ما التحديات التي قد تواجهونها في حل هذه المسألة؟ وكيف يمكنكم مواجهتها؟

الأسئلة التفسيرية

يسأل المعلمون والمعلمات هذا النوع من الأسئلة لتوجيه الطلبة إلى التنبؤ بالعواقب الناجمة عن سيناريو معين. بالإضافة إلى أن هذه الأسئلة تستخدم للربط بين معرفة سابقة ومعرفة جديدة.

مثال: ما هي الطريقة التي يمكننا استخدامها لحل هذه المسألة؟

أسئلة التفكير المتمايز

ينمّي هذا النوع من الأسئلة قدرات الطلبة على إيجاد حل للمشكلات عندما لا تتوافر معلومات كافية حول المشكلة قيد البحث.

مثال: كيف يمكنكم حل المسألة باستخدام هذه المعطيات فقط؟

الأسئلة الاستطلاعية

يطرح المعلمون والمعلمات هذا النوع من الأسئلة بهدف استطلاع ومعرفة آراء الطلبة حول فكرة معيّنة أو موضوع معيّن.

مثال: هل تعتقدون أن استخدام طريقة التعويض مناسبة لحل هذه المسألة؟

أسئلة حول الفرضيات

يستطيع المعلمون والمعلمات من خلال طرح هذه الأسئلة تحفيز الطلبة على التفكير في وضع ما من خلال التنبؤ بالنتاجات وعمل اختبارات لاكتشاف معرفة جديدة.

مثال: ماذا لو قمنا بتبديل ترتيب الأعداد في هذه العملية؟

الأسئلة السابرة التوضيحية

يوجه المعلمون والمعلمات السؤال للطلبة ثم يشتقوا السؤال الذي يليه من خلال إجابات الطلبة للسؤال السابق، وتستمر هذه العملية حتى تكتمل المعرفة المراد تعلمها على مدار الحصة الصفية.

مثال: ما هي إجابتك على هذه المسألة؟ جيد أنت على الطريق الصحيح، لكن هل بإمكانك توضيح ....؟

الأسئلة الاستفزازية

يستطيع المعلمون والمعلمات من خلال هذه الأسئلة استفزاز الطلبة بهدف تحدي أفكارهم التقليدية حول موضوع معيّن والوصول معهم إلى اتفاق مشترك. وفي هذا النوع من الأسئلة يسأل الطلبة عن "القيم" التي يؤمنون بها حول هذا الموضوع، أو عن "المنطق" الذي يدفعهم للتفكير به بهذه الطريقة، وهذا يُشجّعهم على تحليل الأمور ودراستها بعمق.

مثال: لماذا تعتقدون أن فكرتكم قد تكون مقبولة؟

الأسئلة التأملية

تُعرف بالأسئلة الانطباعية. يستخدمها المعلمون والمعلمات لتشجيع الطلبة على التفكير ملياً بموضوع معيّن والتأمل به ومعالجة المعلومات بطريقة جديدة، للبناء على معرفة الطلبة السابقة من أجل التوصل إلى أحكام وآراء جديدة، للنظر مرة أخرى فيما يعتقد الطلبة أنه صحيح والأدلة التي تدعم ذلك الاعتقاد.

مثال: كيف يمكننا حل هذه المسألة بطريقة أخرى؟

الأسئلة التحقيقية

يستخدمها المعلمون والمعلمات للحصول على تفاصيل أكثر حول موضوع معيّن ويتطلب هذا النوع من الأسئلة تقديم أدلّة من قبل الطلبة تثبت أقوالهم أو أعمالهم التي قاموا بها.

مثال: ما هو المثال الذي يثبت هذه الفكرة؟

المرجع:

- Jonathan Farrington. *People With a Passion For Selling*

نشرة رقم (٢/٣/٤)

طرح الأسئلة للتحقق من فهم الطلبة

أولاً: الأسئلة المغلقة

للإجابة على هذا النوع من الأسئلة:

- يتطلب استدعاء المعلومات التي سبق للطالب أن تعلمها واختزنها في ذاكرته.
- لكل سؤال منها جواب واحد صحيح فقط كالأسئلة المرتبطة بالحقائق.

أنواع الأسئلة المغلقة

١. أسئلة التكميل: هي أسئلة ذات إجابات محددة وقصيرة، حيث تكون الإجابة عن السؤال عبارة عن رمز أو مصطلح أو شبه جملة قصيرة. من الشروط اللازم توافرها في هذا النوع من الأسئلة الآتي:

- أن تكون الفقرة على هيئة سؤال، أو عبارة ناقصة.
- أن يُترك فراغ مناسب بعد كل سؤال للإجابة وبشكل تسهُل معه عملية التصحيح.
- أن تشتمل الفقرة الواحدة على فراغ واحد أو فراغين على الأكثر.
- أن يتناول السؤال هدفاً واحداً فقط.

مثال١: أكتب العدد المناسب في الفراغ:

٣ آحاد و ٤ عشرات و ٥ مئات و٢ ألوف يساوي .....

مثال٢: أكتب العدد السابق والعدد التالي:

..... ، ١٢٨٥، .....

٢. أسئلة الصواب والخطأ: تتكون فقرات هذا النوع من الأسئلة من جمل خبرية، تكون إما صحيحة أو خاطئة، ويُطلب من الطالب تحديد فيما إذا كانت الجملة صائبة أو خاطئة. ومن الأمور الواجب مراعاتها عند إعداد هذا النوع من الأسئلة **تجنب** الآتي:

- الجمل الطويلة.
- المعلومات غير المهمة.

- استخدام الجمل المنفية.
- الجمل المُركّبة.

مثال: ضع/ي إشارة (√) أمام الجملة و التعبير الرياضي الصحيح وإشارة (X) أمام الجملة أو التعبير الرياضي الخاطئ:

٣ X ٤ أكبر من ٤ X ٣ .....

العدد الذي يقع بين ١٣ و ١٥ هو عدد زوجي .....

٣. أسئلة الاختيار من متعدد: تتكون الفقرة في هذا النوع من الأسئلة من نص يُسمى أصل السؤال، يليه عدد من الإجابات المحتملة للسؤال تسمى البدائل أو الخيارات وتكون واحدة منها صحيحة. ويُطلب من الطلبة اختيار البديل الصحيح أو تحديده. ويمكن أن يأتي أصل السؤال في الفقرة على شكل سؤال تكميل بحيث يكتمل المعنى باختيار البديل الصحيح من بين البدائل الواردة. ويجب مراعاة الشروط الآتية في هذا النوع من الأسئلة:

- جميع البدائل إجابات محتملة.
- عدد البدائل (٤ – ٥) إجابات.
- أصل السؤال يحدد جميع المعلومات اللازمة للإجابة عنه.
- جميع البدائل في فقرة معيّنة متشابهة في الشكل وألاّ تشذ الإجابة الصحيحة عن البدائل الأخرى.

مثال: ما العدد الذي يقبل القسمة على ٣ من بين الأعداد الآتية؟

أ. ١٩ ب. ١٢ ج. ١٧ د. ١٣

٤. أسئلة المزاوجة: يتكون هذا النوع من الأسئلة من عمودين يحتويان على معلومات يتعلق بعضها ببعض على أن تُمثّل قائمة الجانب الأيمن عبارات أو تعريفات ناقصة يُطلَق عليها اسم المُثير وتوضع في الجانب الأيسر تكملة العبارات وتُسمى الاستجابات. ويتم بعد ذلك ربط محتويات العمود الأول بنظيراتها في العمود الثاني أو العكس من خلال وضع رقم أو حرف العنصر في أحد العمودين بجانب العنصر الذي يُطابقه في العمود الآخر أو رسم خط يربط بين العنصرين. يُراعى في صياغة هذا النوع من الأسئلة الآتي:

- وضوح التعليمات وأن تُبيّن إذا كان من الممكن استخدام الإجابة الواحدة أكثر من مرة.
- وجود معلومات العمودين في الصفحة نفسها.

- عدد فقرات القائمة الثانية أكثر من فقرات القائمة الأولى أو العكس.
- العبارات الخاصة بكل عمود واضحة المعنى واللغة.
- عدد قائمة الاستجابات بحدود (٥ – ٨) استجابات على الأكثر.
- فقرات الاستجابات والمثيرات قصيرة نسبياً.

مثال: صل/ي الجواب الصحيح:

٨ + ٦	١٣
٤ + ٩	١٤
٧ + ٦	١٥
٩ + ٥	١٦
	١٧

ثانياً: وقت طرح الأسئلة

إن الغرض من الأسئلة وكذلك طبيعتها يختلفان وفق مراحل الحصة المختلفة. فالأسئلة المطروحة في بداية الحصة مثلاً تكون ذات طبيعة سريعة، هدفها ربط المعرفة الجديدة بالمعارف السابقة، والتهيئة للدرس الجديد. بينما الأسئلة أثناء الأنشطة والشرح تكون ذات طبيعة متأنية، وتهدف بالأساس إلى إثارة التفكير في الموضوع الجديد والتحقق من فهم الطلبة لجزء معيّن، ويمكن تقسيمها على النحو الآتي:

- أسئلة بداية الحصة؛ وتتميز هذه الأسئلة بمجموعة من المزايا، منها أن تلك الأسئلة:
  - ذات طبيعة سريعة.
  - تقيس المعرفة القبلية، وتساعد في استحضارها.
  - تحدد مدى معرفة الطلبة بالموضوع الجديد.
  - تحفز الطلبة وتهيئ للدخول في الموضوع.
- الأسئلة خلال الحصة؛ ترتبط بالأنشطة التعليمية، وتسعى إلى تحقيق الأهداف، ولهذا فهي تتميز بالآتي:
  - تساعد على التأكد من تحقق المستويات الدنيا من الأهداف قبل التعمق والوصول إلى مستويات أعلى.
  - تساعد على تركيز انتباه الطلبة على النقاط الأكثر أهمية في الموضوع وتجنب التشتت.
  - تُوجّه الطلبة إلى التعمق في أهداف التعلم وصولاً إلى معارف ومهارات تتجاوز حدود المنهاج.

ـ تثير انتباه الطلبة وتحفزهم إذا أصابهم الخمول أو عدم الانتباه.

- الأسئلة في نهاية الحصة؛ تركز الأسئلة هنا على "غلق" الدرس عن طريق تلخيص الأفكار وقياس مدى تحقق الأهداف. وهي تتميز بالآتي:

ـ تجذب انتباه الطلبة وتوجههم إلى إنهاء الحصة، خصوصاً إذا كانوا لا يزالون في جو الأنشطة التعليمية التي مروا فيها.

ـ تساعد على تنظيم المعلومات والتأكيد على النقاط المهمة.

ـ تساعد على وضع المعرفة الجديدة في سياقها ضمن الأطر الأوسع من المعارف السابقة.

ـ تُقيّم مدى تحقق الأهداف.

ـ تُوجّه الطلبة إلى التأمل في معرفتهم.

خصائص السؤال الجيد

- يُسهم في تعلّم الطلبة.
- يناسب الموقف التعليمي.
- يبني على معلومات سابقة.
- يقود إلى المزيد من الأسئلة.
- يتسم بوضوح ودقة الصياغة.
- يُشجع التفكير الناقد والإبداعي.
- يتحدى تفكير الطلبة دون أن يهدده.
- يُشجع الطلبة على التخطيط والتأمّل.
- يتعدى على مجرد حفظ المعلومات واسترجاعها.

المرجع:

- https://www.questionpro.com/close-ended-questions.html. Retrieved 12 March 2021.

رقم النشاط: (٤/٤) **زمن النشاط:** ٧٠ دقيقة

اسم النشاط: تقديم التغذية الراجعة **اليوم:** الرابع

الجلسة: الثانية

التهيئة والتحفيز:

- الترحيب بالمعلمين والمعلمات بعد عودتهم من الاستراحة.
- الإشارة إلى المعلمين والمعلمات أنه متى ما طُرح سؤال في الحصة الصفية على الطلبة يجب تقديم التغذية الراجعة لهم حول مدى صحة الإجابات التي سيقدّمها الطلبة على هذا السؤال.
- عرض الشريحة (١٩) وطرح السؤال: كيف أتعامل مع إجابات وأعمال الطلبة؟

نتاج النشاط:

- اقتراح أفكار لتصحيح أعمال الطلبة.
- تقديم التغذية الراجعة للطلبة بشكل ممنهج.

التعلم القبلي:

- الإدارة الصفية.
- الدعم النفس اجتماعي.

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض.

مستلزمات النشاط: ورقة عمل (٤/٤)، نشرة (٤/١)، شرائح عرض تقديمي، فيديو (٤ – ٤) في مجلد المواد المساندة.

استراتيجيات تنفيذ النشاط: عمل ضمن مجموعات ثنائية.

إجراءات تنفيذ النشاط:

- توجيه المعلمين والمعلمات إلى ورقة العمل (٤/٤) للإجابة عن السؤال المعروض أمامهم.
- الاستماع إلى إجابة المجموعات مع مراعاة عدم تكرار الإجابات.
- التعقيب بعرض الشرائح (٢٠ – ٢١) والإشارة إلى أنه يمكنهم التعامل مع إجابات الطلبة الصحيحة وغير الصحيحة من خلال التغذية الراجعة.

- سؤال المعلمين والمعلمات دون الاستماع إلى أي إجابة: كيف تقدّمون التغذية الراجعة للطلبة؟
- عرض الشريحة (٢٢) والتوضيح للمعلمين والمعلمات أنهم سيشاهدون فيديو وتوجيههم إلى أخذ ملاحظات أثناء مشاهدته.
- مناقشة الفيديو في ضوء الأسئلة الآتية:
- ما الطريقة التي اتبعتها المعلمة في الحصول على التغذية الراجعة من طلبتها أثناء حصة الرياضيات؟

- ما الأسئلة التي تجيب التغذية الراجعة الجيدة عليها في الرياضيات؟
- عرض الشرائح (٢٣ – ٢٧) ثم الإشارة إلى نشرة (٤/٤) وتوجيه المعلمين والمعلمات إلى الاطلاع عليها.
- فتح المجال للمعلمين والمعلمات لطرح أي سؤال أو استفسار حول محتوى النشرة.
- عرض الشريحة (٢٨) والتوضيح للمعلمين والمعلمات أنهم سيعملون على مهمة لعب أدوار ضمن مجموعات.
- تقسيم المعلمين والمعلمات إلى ٥ مجموعات وتوزيع أوراق بيضاء على كل مجموعة.
- توجيه المجموعات إلى تصميم موقف صفي قصير لتطبيق التغذية الراجعة شفوية بالاستفادة من نشرة (٤/٤) وورقة العمل (٣/٤) التي تم استخدامها في النشاط السابق كالآتي:
  - توضيح موضوع الدرس.
  - تحديد الجانب الذي سيتم تقديم التغذية الراجعة بخصوصه.
  - تأليف حوار بين المعلم/ة والطالب/ة.
  - مدة الموقف الصفي ٣ دقائق.
- توجيه المجموعات إلى اختيار عضوين أحدهما سيلعب دور المعلم/ة والآخر دور الطالب/ة.

ورقة العمل رقم (٤/٤)

طرق التعامل مع إجابات الطلبة

أتعامل مع إجابات الطلبة الصحيحة من خلال:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

أتعامل مع إجابات الطلبة غير الصحيحة من خلال:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

نشرة رقم (٤/٤)

تقديم التغذية الراجعة للطلبة

يقدم المعلمون التغذية الراجعة لأداء طلبتهم بهدف تحسين وتطوير تحصيلهم أو أدائهم، فهي لا تعني النقد أو عدم الرضى، وكذلك لا تعني النصيحة، وإنما هي إعلام المعلّم للطلبة بنتائج تعلّمهم، وتزويدهم بما يلزم من دعم معرفي ومهاري ووجداني حول تحسين سير أدائهم بشكل مستمر، بهدف مساعدتهم في تثبيت الأداء الجيد، وتصحيح وتحسين الأداء الضعيف. ويفترض التربويون وعلماء النفس أن هناك ثلاث خصائص للتغذية الراجعة:

- الخاصية التعزيزية

تُشكّل هذه الخاصية مرتكزاً رئيساً في الدور الوظيفي للتغذية الراجعة، الأمر الذي يساعد على التعلّم، فقد يكون إشعار الطلبة بصحة استجابتهم تعزيزاً يزيد احتمال تكرار الاستجابة الصحيحة فيما بعد.

- الخاصية الدافعية

يُسهم التغذية الراجعة في إثارة دافعية الطلبة للتعلّم والإنجاز، والأداء المتقن، ممّا يعني جعلهم يستمتعون بعملية التعلّم، ويُقبِلون عليها بشوق دون خوفٍ أو خجلٍ من الفشل، ويُسهم ذلك في النقاش الصفي، والعمل التعاوني، ويؤدي إلى كسر المُحددات النفسية وبالتالي إلى تعديل سلوك الطلبة.

- الخاصية المُوجّهة

تشير هذه الخاصية إلى توجيه الطلبة نحو أدائهم، فتُبيّن لهم الأداء المتقن فيثبّتوه، والأداء غير المتقن فيُعدّلوه، وهي ترفع من مستوى انتباه الطلبة إلى الظواهر المهمة للمهارة المراد تعلّمها، وتزيد من مستوى اهتمامهم، لذا فهي تعمل على تثبيت المعاني والارتباطات المطلوبة، وتُصحح الأخطاء، وتُعدّل الفهم الخاطئ، وتُسهم في مساعدة الطلبة على تكرار السلوك الذي أدى إلى نتائج مرغوبة، ممّا يزيد من ثقتهم بأنفسهم، وبنتاجات تعلّمهم.

ومن التربويين من يرى أن هناك خصائص ينبغي توفّرها في التغذية الراجعة بحيث تكون:

- هدفية المرجع: يهدف المعلمون بكل حركة يقومون بها إلى تثبيت أداء جيد، أو تعديل أداء ضعيف.

- ملموسة وشفافة وفي موعدها: يقدّم المعلمون التغذية الراجعة فوراً عند ظهور الأداء أو السلوك ليستطيع الطلبة تحديده، ويُعبّر عنها المعلمون بلغة بسيطة يفهمها الطلبة.
- عملية: يقدّم المعلمون التغذية الراجعة بتحديد السلوك ثم بتوصية العمل المطلوب لتحسين هذا الأداء.
- مُحبّبة: يقدّم المعلمون التغذية الراجعة بلطف وبقدر كافٍ، ولا يزيد من التعليمات.
- متّسقة: يضفي المعلمون لغة المنفعة والثقة على جو تقديم التغذية الراجعة ليلمس الطلبة المنفعة من تطبيق محتوى التغذية الراجعة على أدائهم.

إذا توفّرت خصائص التغذية الراجعة التعزيزية والدافعية والمُوجّهة فيما يُقدّمه المعلمون لطلبتهم، فسيصبح الطلبة قادرين ليس على تثبيت الأداء الصحيح، وتعديل الخاطئ منه فحسب، وإنما قادرين على تعميم الأداء الصحيح على المواقف والسياقات التعلمية والتعليمية الأخرى أيضاً، وذلك في جو يسوده المتعة والدافعية.

ويشير العديد من التربويين إلى ضرورة قيام المعلمين بالعمل وصقل مهارات تقديم واستقبال التغذية الراجعة لديهم لأن هذا يزيد من سرعة تحسّن أداء الطلبة، والطرق الآتية تساعد المعلمين على صقل هذه المهارة:

- الظهور كقدوة من خلال تطبيق مهارات تقديم واستقبال التغذية الراجعة.
- تعليم الطلبة مهارة التأمل الذاتي (التغذية الراجعة الذاتية) لغايات التقويم الذاتي.
- تحفيز الطلبة على وضع الأهداف والمعايير والمحكّات الخاصة بعملية تعلّمهم.
- إتاحة الفرصة أمام الطلبة لتقديم التغذية الراجعة لمعلميهم أيضاً.

أولاً: تقديم التغذية الراجعة للطلبة

هناك الكثير من الأدب التربوي الذي يتناول أساليب وطرق تقديم التغذية الراجعة للطلبة، ومنه ما عملت عليه سوزان بروكهارت (Brookhart, S., 2008) حيث إنها تناولت استراتيجيات لتقديم التغذية الراجعة وحدّدت ١١ أمراً من المهم اتباعها في هذا المجال وهي:

- التوقيت (Timing): تقديم التغذية الراجعة في اللحظة المناسبة.
  - ــ تقديم تغذية راجعة فورية عند الحديث عن الحقائق (صحيحة/خاطئة).
  - ــ تقديم تغذية راجعة فورية عندما تشعر بأهمية أثرها على تحسّن أداء الطلبة.
  - ــ تأجيل تقديم التغذية الراجعة قليلاً لجمع صورة أفضل عن مدى إدراك وتفكير الطلبة.

ـ تأجيل تقديم التغذية الراجعة كثيراً في حال وجود ضرورة لتقويم الأعمال الرئيسة بشكل كلّي.

- الكمية (Amount): تقديم القدر الكافي من التغذية الراجعة بما يتناسب ودرجة تقبّل الطلبة، لذا يجب تحديد عدد النقاط وحجم محتوى كل نقطة.

ـ إعطاء الأولوية للتغذية الراجعة الأكثر أهمية أولاً.

ـ اختيار النقاط التي تتعلّق بأهداف التعلّم بشكل مباشر.

ـ التوافق بين النقاط الأساسية ومستوى الطلبة النمائي (القدرات الجسدية والعقلية).

- الأسلوب (Mode): تقديم التغذية الراجعة بالشكل المناسب شفهياً، أو كتابياً، أو بصرياً.

ـ التغذية الراجعة التفاعلية هي الأنسب عندما تكون متاحة، فقد يفتح المعلمون حواراً مع أحد الطلبة حول قضية الأداء المُراد تطويره لديهم، أو يسألون الأسئلة المتعلّقة بجوانب الأداء ليُجيب الطلبة عليها.

ـ تقديم التغذية الراجعة مكتوبة للأعمال الكتابية، من خلال كتابة الملاحظات بجانب إجابة الطلبة في الامتحان أو الواجب الكتابي، وفي حالة وجود سلّم تقدير لفظي يمكن للمعلمين كتابة الإضافات بجانب معيار الأداء.

ـ تقديم الأساليب الإيضاحية لبيان طريقة العمل على مهارة ما، فقد يكون هناك ملاحظة عامّة حول طريقة حل مشكلة رياضية ما، عندها يجب تقديم الطريقة أمام الجميع.

- الجمهور (Audience): المقصود به الأفراد المستهدفين، أو المجموعة المستهدفة من التغذية الراجعة.

ـ تقديم أغلبية التغذية الراجعة بشكل فردي وبسرعة وهدوء، لتجنّب إثارة السخرية من نقاط الضعف، وما يتبعه من تأثير سلبي على أداء الطلبة.

ـ تقديم التغذية الراجعة بشكل جماعي عند ملاحظة المعلمين اشتراك طلبة الصف في نقطة ما، وذلك في بداية الحصة، أو في بداية الجزء الختامي للحصة (تأمّل)، أو بعد تصحيح الواجبات.

- التركيز (Focus): المقصود به طبيعة العمل الذي يسعى المعلمون إلى تقديم التغذية الراجعة عليه.

ـ التركيز على العمل أو طريقة العمل أو كلاهما، وتجنب إطلاق الأحكام على الطلبة ووسمهم بسمات تَحِد من تطوّر أدائهم كأن قول "أنت ضعيف، وأنت جيّد!"، إنما تقديم تغذية راجعة على العمل نفسه فمثلاً "جيد، ولكن يحتاج عملك إلى كذا وكذا"، "ممتاز، طريقة عملك دقيقة وضمن الخطوات المنطقية للتجربة."

ـ تجنّب التعليقات الشخصية، والتركيز على مدى سير الأداء باتجاه تحقيق الأهداف.

ـ التركيز على عمليات التنظيم والتعلّم الذاتي للطلبة (التخطيط، المراقبة، والتقويم)، وتشجيع الطلبة على وضع أهداف تعلّمهم بأنفسهم وحثّهم على مراقبة أدائهم وتقويمه حسب معايير يضعونها لأنفسهم.

- المقارنة (Comparison): مفاضلة الأداء المرغوب به بمعيار أو محك معيّن.

ـ قياس ناتج العمل بمعيار محدّد، فقد يكون المعيار درجة إتقان مهارة ما.

ـ المفاضلة بين مقدار الجهد المبذول في العمل وجهد الطلبة العام المبذول بنفس العمل.

ـ قياس الطلبة مستوى أدائهم بأنفسهم بمعاييرهم الخاصة.

- الوظيفة (Function): تركيز المعلمون على ما تؤديه التغذية الراجعة من عمل كوصف أو تقويم.

ـ وصف عمل الطلبة وتقويمه دون الحكم على الطلبة من هذا العمل، والتركيز على وصف العمل بأنه بدأ بكذا وانتقل إلى كذا وانتهى على الشكل كذا، ومن الأجدى أن يتم بالطريقة كذا.

- التكافؤ (Valence): مدى اقتران نقاط القوة والضعف ببعضها عند تقديم التغذية الراجعة.

ـ استخدام تعليقات إيجابية في وصف العمل الجيد دائماً واستخدام كلمات التعزيز.

ـ البدء بالإيجابيات قبل وصف نقاط الضعف في العمل (كنقد بنّاء)، وإتباعها دائماً بتوصيات التطوير والتحسين.

- الوضوح (Clarity): مدى سهولة فهم التغذية راجعة.

ـ استخدام الكلمات والمفاهيم البسيطة مع مراعاة مستوى أداء الطلبة.

- الخصوصية (Specificity): مدى تخصيص السلوك المُراد تقديم التغذية الراجعة بشأنه.

ـ تجنّب التخصيص الدقيق جداً للعمل الذي تُقدّم التغذية الراجعة بخصوصه، وتجنّب كذلك العمومية.

ـ تخصيص التغذية الراجعة حول ما يُطلب من الطلبة أداءه في المستقبل للتطوير والتحسين، وذكر الخطوات الواجب عليهم اتباعها بدقّة من أجل زيادة المعارف أو صقل المهارات أو بناء الاتجاهات أو جميعها معاً.

- النبرة (Tone): نبرة الصوت عند تقديم التغذية الراجعة.

ـ إيجاد جو من الاحترام والألفة من خلال نبرة الصوت لترك انطباع حسن حول التغذية الراجعة لدى الطلبة.

ـ اختيار الكلمات التي تُحفّز الطلبة على التأمّل في عملهم والتفكير في التطوير والتحسين.

أشكال التغذية الراجعة

- الأسئلة التأمّلية: تضمين أسئلة تأمّلية في العملية التعليمية التعلّمية لتُساعد الطلبة على تأمّل عملية تعلّمهم، وتُحفّزهم على استجرار التغذية الراجعة الذاتية (self–feedback) للوصول إلى أسمى درجات تعديل السلوك الذاتي.
- البيانات غير المتبوعة بالأحكام: استخدام البيانات التي تنتج عن التفاعل مع الطلبة لمساعدتهم على جمع البيانات التي يحتاجون إليها في تعلّمهم لتطوير أدائهم (تقديم مشروع مثلاً)، وعند تقديم بعض البيانات يجب ألا يكون هناك أحكام بل بيانات وصفية تُعنى بالعمل وليست منوطة بأي طالب/ـة، ليتعلّم الطلبة أهمية عدم الحكم على أنفسهم وكذلك على الآخرين ضمن عملية التعلّم.
- الاستنتاج والسببية والتفسير: طرح استنتاجاً حول موضوع أو مفهوم معين، ثم ربط هذا الاستنتاج بروابط منطقية مع المسببات للوصول إلى التفسير الحقيقي، وذلك من أجل تجنّب التعميمات العلمية المغلوطة في التغذية الراجعة الذاتية.
- الآراء الشخصية والتفضيل: إتاحة الفرصة للطلبة لمراجعة رأيهم في موضوعات التعلّم وتفضيلهم لها، مع التأكيد على أن رغبتهم في تعلّم موضوع معيّن لا تعني بالضرورة أنه سهل والعكس صحيح، بالإضافة إلى تدريب الطلبة على تكرار الكلمات التي تُشير إلى التفضيل مثل: أُفضّل هذا المجال... برأيي (أجد) أن هذا الموضوع طويل بعض الشيء... لقد استمتعت في خوض تلك التجربة،... إلخ.
- الأحكام والتقويم: إصدار الأحكام على الأعمال بناءً على البيانات والمعلومات، لأنه من المهم تحديد مستوى التعلّم و/أو الأداء على سلّم التقدّم.

ثانياً: استقبال التغذية الراجعة من الطلبة

إن لتقديم التغذية الراجعة أهمية كبيرة في صقل الطلبة لمهارات الاتصال والتقويم لديهم، وتكمن ذات الأهمية في استقبال المعلمين للتغذية الراجعة من الطلبة والمعلمين الزملاء والإدارة والأهالي، فعندما يطوّر المعلّمون مهارات استقبال التغذية الراجعة لديهم، يرتفع مستوى أدائهم، وتزيد ثقة من حولهم بهم، هذا بالإضافة إلى ظهورهم كنموذج يُحتذى به في استقبال التغذية الراجعة. وهنالك بعض الاستراتيجيات تُساعد المعلّم على ذلك، وتتلخص هذه الاستراتيجيات بالآتي:

الحرص على:

- الانفتاح: الاستماع دون المقاطعة أو الاعتراض.
- المسؤولية: الرغبة والاهتمام بمحتوى التغذية الراجعة من أجل التحسين.
- القبول: إظهار الرغبة والاهتمام بالاستماع والاعتراف بالذنب/ الخطأ (إن وُجِد).
- الاحترام: تقدير مُقدِّمي التغذية الراجعة بالشكر وتأكيد كلامهم.
- التفاعل: هزّ الرأس، وقول بعض الكلمات التأكيدية "نعم، صحيح،... الخ"، والسؤال عن بعض الأمور التي قد تكون مبهمة في محتوى التغذية الراجعة.
- الاستماع: الإحساس والانتباه لما يُقال من مُقدِّم التغذية الراجعة وفهمه.
- التفكّر: التأمّل والتفكير فيما يكمن وراء التغذية الراجعة من أعمال حقيقية لتعزيز نقاط القوة وتعديل نقاط الضعف.
- الاهتمام: الاستمتاع باستقبال التغذية الراجعة لما لها من أثر على تحسين الأداء والأعمال.
- الصدق: إخلاص النيّة والرغبة في التغيير.

تجنّب:

- الدفاع: تقديم المبررات والمحددات.
- الهجوم: الانفعال والمقاطعة ورفع الصوت.
- التجاهل: الهروب من التواصل والتشكيك بصدق التغذية الراجعة.
- عدم الاحترام: عدم تقدير مُقدِّمي التغذية الراجعة وما يقولونه.
- الانغلاق: عدم إتاحة أي فرصة للتواصل.
- السمع وليس الاستماع: الإحساس بالصوت فقط دون فهم معانيه.
- التكبّر: التعامل مع مُقدّمي التغذية الراجعة بفوقية واستهزاء.
- السطحية: الاستماع إلى مُقدّمي التغذية الراجعة ولكن دون التأثر بالمحتوى.

المرجع:

- Brookhart, S. M. (2008). *How to Give Effective Feedback to Your Students* (1st ed.). Assn for Supervision & Curriculum.
- McCarry, M., & Baxter, L. (2007) *The School for Policy Studies Study Skills Manual*.

رقم النشاط: (٥/٤) **زمن النشاط:** ٣٠ دقيقة

اسم النشاط: دعم الطلبة في حل المسائل الرياضية **اليوم:** الرابع

الجلسة: الثانية

التهيئة والتحفيز:

- عرض الشريحة (٢٩) والإشارة إلى المعلمين والمعلمات إلى أنهم سيشاهدون فيديو يستعرض لماذا يستصعب الطلبة حل المسائل الرياضية.
- عرض فيديو (٤ – ٥) وتوجيه المعلمين والمعلمات إلى أخذ ملاحظات أثناء مشاهدته.

نتاج النشاط:

- تحديد طرق تقديم الدعم للطلبة لتنفيذ المسائل الرياضية.

التعلم القبلي:

- مواضيع المساق.

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض، أقلام تخطيط ملونة (عدد ٢)، أوراق بيضاء (A4) (عدد ٥).

مستلزمات النشاط: نشرة (٥/٤)، شرائح عرض تقديمي، فيديو (٤ – ٥) في مجلد المواد المساندة صحيفة عمل.

استراتيجيات تنفيذ النشاط: عصف ذهني.

إجراءات تنفيذ النشاط:

- تيسير جلسة نقاش للإجابة عن السؤال الوارد في الشريحة: كيف أساعد الطلبة على حل المسائل الرياضية؟ وكتابة جميع إجابات المعلمين والمعلمات دون استبعاد أي منها على صحيفة العمل.
- تقسيم المعلمين والمعلمات إلى ٥ مجموعات وتوزيع ورقة (A4) على كل مجموعة.
- توجيه كل مجموعة إلى التأمل في الإجابات المكتوبة على صحيفة العمل واختيار أكثر الإجابات التي يرونها قابلة للتطبيق.
- الاستماع إلى إجابات كل مجموعة والرجوع إلى صحيفة الأعمال لوضع علامة باستخدام قلم تخطيط بلون مغاير بجانب الإجابات التي اختارتها المجموعة.
- الإشارة إلى أكثر الإجابات التي اختارتها المجموعات ثم التعقيب بالرجوع إلى نشرة (٥/٤) ومناقشتها.

نشرة رقم (٥/٤)

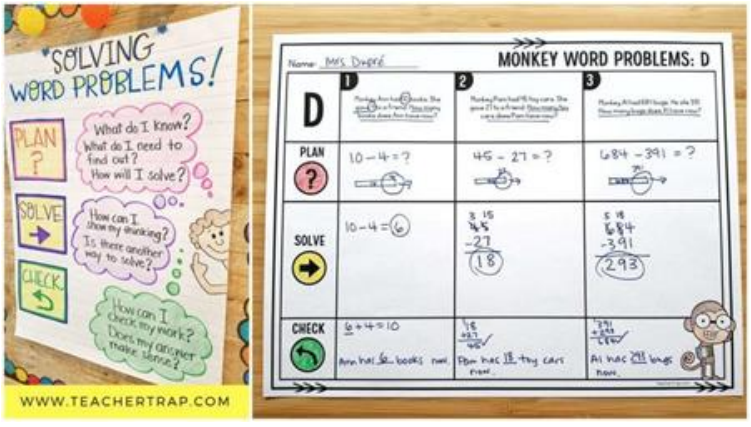
طرق تقديم الدعم للطلبة لتنفيذ المسائل الرياضية

أولاً: ١٤ طريقة فعالة لمساعدة الطلبة على غزو عالم حل المسائل الكلامية بالرياضيات

يمكن أن تكون المسائل الكلامية صعبة بالنسبة للعديد من الطلبة، ولكن من المهم جداً إتقانها. ففي العالم الحقيقي، معظم الرياضيات تأتي على شكل مسائل كلامية. "إذا كان غالون الدهان يغطي ٤٠٠ قدماً مربعة، وقياس جدران غرفتي هو ٣٤ قدماً × ٨ قدماً، كم غالوناً أحتاج لذلك؟" أو " سعر هذا الجاكيت ١٣٥ ديناراً ولكن هناك خصم قيمته ٣٥%. كم يصبح ثمنه؟" هنا نعرض أفضل الأفكار التي تمت تجربتها من قبل المعلمين لمساعدة الطلبة على محاولة إتقان هذه المسائل.

قوموا بحل المسائل الكلامية بشكل منتظم

قد تكون هذه أفضل نصيحة على الإطلاق. يجب أن تكون المسائل الكلامية جزءاً من تدريب الرياضيات اليومي، خاصة للطلبة في الصفوف المتقدمة. كلما سنحت الفرصة، استخدموا مسائل كلامية كلما علّمتم مهارة جديدة. الأفضل من ذلك: أعطوا الطلبة مسألة كلامية ليحلوها كل يوم حتى يتعودوا ويرتاحوا لهذه المسائل.



قوموا بتعليم أنماط (روتين) لحل المسائل

هناك العديد من الاستراتيجيات لتعليم الطلبة حل المسائل الكلامية (استمروا بالقراءة لمعرفة أمثلة رائعة). من المهم أن تتذكروا أن ما ينفع لأحد الطلبة قد لا ينفع مع غيرهم. لذلك قوموا بعرض نمط (روتين) أساسي مثل (خطط، حل، تأكد) يستطيع الطلبة استخدامه كل مرة. يمكنكم أن توسعوا هذه الخطوات بعدة طرق ولكن هذه العملية ذات الخطوات الثلاث تضمن أن يعمل الطلبة ببطء وأن لا يتسرعوا.

تصوّروا المسألة أو قوموا بتمثيلها

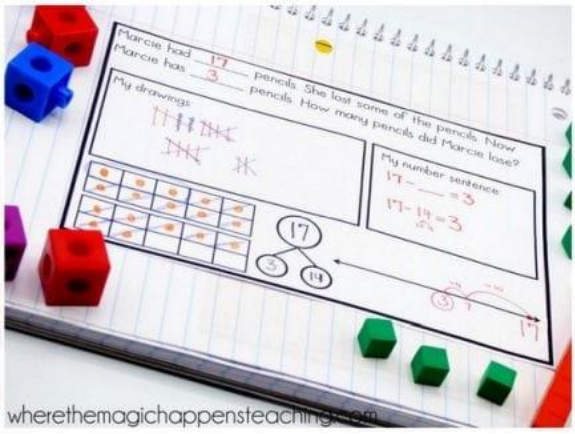
شجعوا الطلبة على التفكير بالمسألة على أنها قصة حقيقية أو حوار. حاولوا أن تمثلوا المسألة وأن ترسموا الصور أو الرسوم البيانية أو غيرها.

تأكدوا أن يحدد الطلبة السؤال الفعلي

طلب المعلم روبرت كابلنسكي من ٣٢ طالباً من الصف الثامن أن يحلوا مسألة لا معنى لها. ٢٥% فقط من الطلبة لاحظوا أنهم لا يمتلكون المعلومات الصحيحة لحلها، الـ ٧٥% الآخرون أعطوا إجابات تتضمن جمع أو طرح أو قسمة العددين. هذا يدلنا أن الطلبة بحاجة إلى التدريب حتى يتعرفوا ويحددوا السؤال الفعلي قبل أن يباشروا بالحل.

قوام بإزالة الأرقام

قد يكون هذا غير متوقع.... رياضيات بلا أرقام؟ ولكن هذه الاستراتيجية تجبر الطلبة على العمل ببطء وفحص المسألة دون التركيز على الأرقام في البداية. إذا تمت إزالة الأرقام من المسألة، سيضطر الطلبة إلى القراءة بتمعن بدلاً من المضي قدماً دون تفكير.



جربوا أسلوب المكعبات

هذا أسلوب مجرب لتعليم المسائل الكلامية، وهو فعال جداً عند الطلبة الذين يعملون بسرعة ولا ينتبهون للتفاصيل. عن طريق استخدام بعض الوقت لوضع دائرة أو صندوق أوخط أسفل المعلومات المهمة فإنه من المرجح أن الطلبة سيجدون الحل الصحيح للمسألة.

اعرضوا المسائل الكلامية بشكل ودي

هذه طريقة ممتعة للتعامل مع المسائل الكلامية، استخدموا هذه الطريقة: يضع الطلبة الأرقام والمعلومات المهمة ويسمّونها، ثم يشرحون طريقة تفكيرهم عن طريق كتابة المعادلة على شكل جملة. ويستخدمون النماذج أو البصريات لكتابة قائمة بكل المعادلات التي سيستخدمونها.

فكروا بتعليم الكلمات المفتاحية عند حل المسائل الكلامية

هذا أحد الأساليب التي يحبها بعض المعلمون ويكرهها البعض الآخر. الذين يحبونها يشعرون أنها توفر للطلبة أداة بسيطة لفهم الكلمات وارتباطها بالرياضيات. يشعر الآخرون أنها طريقة عفا عليها الزمن ويفضلون أن يعلّموا هذه المسائل من ضمن السياق والمواقف. يمكنكم اعتبار هذه الطريقة حيلة تبقونها في صندوق معداتكم لبعض الطلبة الذين قد يحتاجونها.

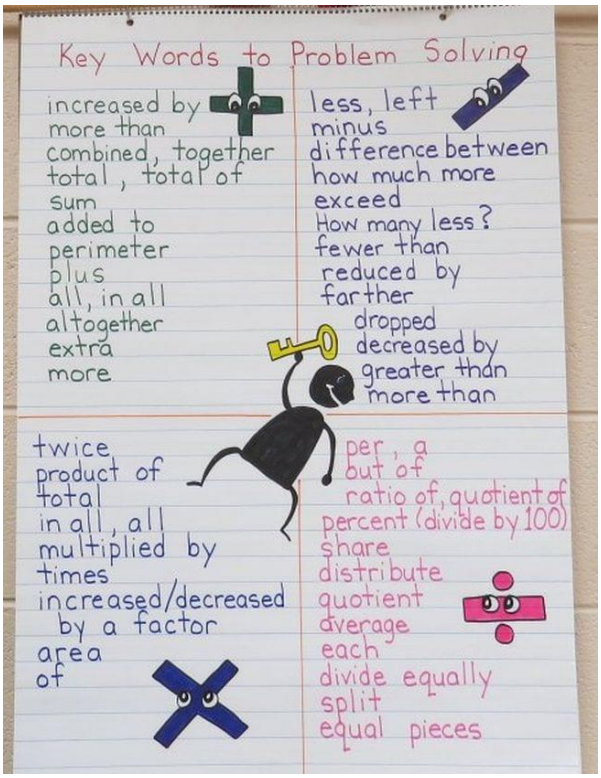
حددوا العملية المطلوبة للموقف

بدلاً من الكلمات المفتاحية (أو بالإضافة إليها) دعوا الطلبة يحللون الموقف فعلياً لتحديد العملية (العمليات) الحسابية الصحيحة. ورود بعض الكلمات أو العبارات مثل "المجموع الكلي" في المسألة الكلامية قد يكون غير واضح. من المجدي أن تأخذوا بعض الوقت للبحث عميقاً في المطلوب بالمسألة.

باينوا المسائل الكلامية من أجل بناء المهارات

قد تشتت الأعداد الكثيرة والمخيفة أفكار بعض الطلبة. في هذه الحالات حاولوا أن تزيدوا من صعوبة المسائل بالتدريج. مثلاً، بدلاً من القفز إلى طرح أعداد من ٤ منازل، استخدموا أعداداً أصغر. وكل مسألة تليها يمكن أن تكون أصعب قليلاً، ليستطيع الطلبة أن يروا أن بإمكانهم أن يستخدموا نفس الأسلوب بغض النظر عن الأعداد نفسها.

تأكدوا أن الطلبة يستطيعون أن يبرروا إجاباتهم



من أسرع الطرق لإيجاد الأخطاء النظر بتمعن إلى الجواب والتأكد من أنه منطقي. إذا استطاع الطلبة أن يشرحوا كيف توصلوا إلى الحل، فمن المرجح أنهم توصلوا إلى الحل الصحيح. لهذا من المهم أن يطلب المعلمون من الطلبة أن يعرضوا خطوات الحل.

اكتبوا الإجابة بجملة

عندما تفكروا بالموضوع، هذا منطقي جداً. إن المسائل الكلامية تأتي في جمل كاملة، لذلك يجب على الإجابات أن تكون جملاً كاملة أيضاً. هذا يساعد الطلبة على التأكد من أنهم يجيبون على السؤال المطروح... وهذا جزء من تبرير إجاباتهم.

أضيفوا الدقة والإحكام إلى المسائل الكلامية

إحدى الطرق الذكية التي تساعد الطلبة على النجاح في حل المسائل الكلامية هي إعطاؤهم مسائل أفضل لحلها. إن المسألة الكلامية الغنية تبدو حقيقية للطلبة ويمكنهم التواصل معها ويشعرون أنها مهمة. يجب أن تحتمل المسألة أكثر من طريقة للحل وأن يكون من الممكن مناقشتها. يجب أن تكون الأسئلة المتسلسلة متنوعة ويجب أن يستخدم فيها عمليات حسابية مختلفة إذا أمكن وأن تحتوي على عدة خطوات.

استخدموا نشاط الجولات لحل المسائل

اربطوا جميع استراتيجيات ومهارات حل المسائل الكلامية بهذا النشاط الصفي. ابدأوا بقراءة المسألة كمجموعة وتبادلوا المعلومات المهمة. بعد ذلك، دعوا الطلبة يعملون في مجموعات ثنائية ليخططوا لكيفية حلها. في

الجولة الثالثة يستخدم الطلبة هذه الخطط لحل المسألة بشكل فردي. أخيراً يتشارك الطلبة إجاباتهم وأساليبهم مع شركائهم ومع الصف. لا تنسوا أن تعترفوا وتحترموا جميع الاستراتيجيات التي تؤدي إلى الحل الصحيح.

ثانياً: تعليم مهارات حل المسألة

يطلب العديد من معلمي الهندسة والرياضيات والعلوم من الطلبة أن يقوموا بحل "المسائل"، ولكن هل يقوم الطلبة بحل مسائل حقيقية أو أن ذلك مجرد تدريب؟ المسائل الحقيقية تؤكد على التفكير الناقد والتدريب لا يتطلب سوى تطبيق إجراءات تم تعلمها سابقاً. إن حل المسألة الحقيقي هو تطبيق أسلوب –غير معروف من قبل– على مسألة تخضع إلى ظروف محددة لم يتعرض لها الطلبة من قبل من أجل الحصول على حل مرضٍ.

مبادئ تعليم حل المشكلات (المسائل)

- قدموا للطلبة أسلوب حل مسائل مفيد. حل المسائل قد يكون صعباً وأحياناً قد يكون مملاً. كونوا قدوة للطلبة وبينوا لهم صبركم ومثابرتكم وكيفية اتباعكم أسلوباً منظماً مثل نموذج وود ونموذج بوليا. عبروا بالكلمات عن أسلوبكم وأنتم تتبعوه حتى يرى الطلبة الروابط.
- علّموا ضمن سياق محدد. علموا الطلبة مهارات حل المسألة ضمن السياق الذي سيستعملونها به (مثال: حسابات الكسور الجزيئية في الكيمياء). استخدموا مشاكل حقيقية في الشرح والأمثلة والاختبارات. لا تعلّموهم حل المسألة كمهارة مستقلة مجردة.
- ساعدوا الطلبة على فهم المسألة. من أجل حل المسألة يجب أن يحدد الطلبة الهدف النهائي. هذه الخطوة أساسية للتعلم الناجح لمهارات حل المسائل. إذا ساعدتم الطلبة على الإجابة عن الأسئلة "ماذا؟" و"لماذا؟" فإن إيجاد إجابة لـ" كيف؟" تصبح أسهل.
- خذوا الوقت الكافي. عند تخطيط محاضرة/ دورة تعليمية، قوموا بإعطاء وقت كافٍ لـ: فهم المسألة وتحديد الهدف بشكل فردي وكصف كامل، التعامل مع الأسئلة التي تسألوها أنتم أو الطلبة، وعمل وإيجاد وتصحيح الأخطاء، وحل مسائل كاملة في جلسة واحدة.

- اسألوا أسئلة وقدموا اقتراحات. اطلبوا من الطلبة أن يتنبؤوا " ماذا سيحصل لو...؟" أو قوموا بشرح لماذا حصل شيء ما. هذا سيساعدهم على تطوير مهارات التحليل والاستنتاج. اسألوا أيضاً أسئلة وقدموا اقتراحات عن استراتيجيات لتشجيع الطلبة على التأمل والتفكير باستراتيجيات حل المسألة التي يستخدموها.
- اربطوا الأخطاء بالمفاهيم الخاطئة. استخدموا الأخطاء التي يقع بها الطلبة كدليل على مفاهيم خاطئة وليس على الإهمال أو التخمين العشوائي. ابذلوا مجهوداً لعزل المفهوم الخاطئ وصححوه ثم علّموا الطلبة كيفية القيام بذلك لوحدهم. نستطيع جميعاً التعلم من الأخطاء.

نموذج "وود" لحل المشكلات

أولاً: تحديد المشكلة

- النظام. دع الطلبة يحددون النظام الذي يدرسونه (مثال: جسر معدني يتعرض لبعض القوى) وذلك عن طريق ترجمة المعلومات المعطاة في المسألة. الرسم البياني طريقة رائعة لعمل ذلك.
- المعلومات المعروفة (المعطاة) والمفاهيم. قوموا بكتابة المعلومات المعطاة بالمسألة وحددوا المعلومات اللازمة لفهمها وحلها (أخيراً).
- المعلومات المجهولة أو الناقصة. عندما يكون لديكم قائمة بالمعلومات المعطاة يصبح تحديد المعلومات المجهولة أسهل. في العادة، المجهول الواحد هو جواب المسألة ولكن قد يكون هناك معلومات مجهولة أخرى. تأكدوا أن الطلبة يعرفون ماذا تتوقعون منهم أن يجدوا.
- الوحدات والرموز. أحد الجوانب المهمة في حل المسألة هو تعليم الطلبة كيفية اختيار وتفسير واستخدام الوحدات والرموز. أكدوا على استخدام الوحدات كلما كان ذلك ملائماً. طوروا عادة استخدام الوحدات والرموز المناسبة دائماً.
- المعيقات. جميع المسائل فيها معيقات صريحة أو ضمنية. علّموا الطلبة أن يبحثوا في نص المسألة عن كلمات بمعنى: فقط، أهملوا، افترضوا؛ ليساعدهم ذلك في معرفة المعيقات.
- معايير النجاح. ساعدوا الطلبة على التفكير منذ البداية: ماذا سيكون الجواب المنطقي؟ ما هي خصائصه؟ مثلاً: المسألة الكمية سيكون جوابها على شكل وحدات رقمية (مثلاً: دينار/كغم من المنتج، سم مربع، ...) بينما تتطلب مسألة "اختيار الأمثل" جواباً على صورة رقم عددي أقصى أو أدنى.

ثانياً: التفكير بالمشكلة

- دعوها تختمر. استخدموا هذه المرحلة للتفكير بالمسألة. في الوضع المثالي، سيكوّن الطلبة صورة ذهنية للمسألة المطروحة في هذه المرحلة.
- حددوا أجزاء معينة من المعرفة. يحتاج الطلبة أن يحددوا بأنفسهم الخلفية المعرفية من الرسومات والأمثلة التي تمت تغطيتها خلال المساق.
- اجمعوا المعلومات. شجعوا الطلبة على جمع المعلومات ذات العلاقة مثل عوامل التحويل، الثوابت والجداول التي يحتاجونها لحل المسألة.

ثالثاً: التخطيط للحل

- فكروا بالاستراتيجيات المحتملة. عادة، نوع المسألة يحدد نوع الحل. بعض استراتيجيات حل المسائل السائدة هي: احسبوا، بسّطوا، استخدموا معادلة، اصنعوا نموذجاً أو رسماً بيانياً أو جدولاً أو مخططاً، أو اعملوا بطريقة عكسية.
- اختاروا الاستراتيجية الأفضل. ساعدوا الطلبة على اختيار الاستراتيجية الأفضل وذلك بتذكيرهم بما يجب عليهم أن يجدوا أو يحسبوا.

رابعاً: تطبيق خطة الحل

- كونوا صبورين. لا يتم حل معظم المسائل بسرعة أو من التجربة الأولى. في بعض الحالات، قد يكون تنفيذ الحل أسهل خطوة.
- كونوا مثابرين. إذا لم تنجح الخطة فوراً لا تدعوا الطلبة يشعرون بالإحباط. شجعوهم على تجربة استراتيجية مختلفة وعلى تكرار المحاولة.

خامساً: النظر للخلف

شجعوا الطلبة على التأمل والتفكير. عندما يتم التوصل إلى الحل، يجب أن يسأل الطلبة أنفسهم الأسئلة الآتية:

- هل الجواب منطقياً؟
- هل يناسب المعايير التي اتفقنا عليها في الخطوة الأولى؟
- هل أجبت على السؤال (الأسئلة)؟
- ماذا تعلمت؟
- هل كان من الممكن أن أحل المسألة بطريقة أخرى؟

المرجع:

- https://uwaterloo.ca/centre-for-teaching-excellence/teaching-resources/teaching-tips/developing-assignments/cross-discipline-skills/teaching-problem-solving-skills. Retrieved 12 March 2021.
- https://www.weareteachers.com/math-word-problems/. Retrieved 12 March 2021.

رقم النشاط: (٦/٤) **زمن النشاط:** ١٠ دقائق

اسم النشاط: نشاط ختامي **اليوم:** الرابع

الجلسة: الثانية

التهيئة والتحفيز:

- الإشارة إلى المعلمين والمعلمات إلى أن اليوم التدريبي قد وصل إلى نهايته.
- توجيه المعلمين والمعلمات إلى تلخيص أهم نقاط التعلم التي تناولها هذا اليوم ثم فتح المجال لهم لطرح أي سؤال أو استفسار بخصوص مجريات اليوم التدريبي للإجابة عنها إما من قِبل الزملاء أو المدرب/ة.

نتاج النشاط:

- تلخيص مجريات اليوم التدريبي.

التعلم القبلي:

- موضوعات اليوم التدريبي.

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض.

مستلزمات النشاط: شرائح عرض تقديمي.

استراتيجيات تنفيذ النشاط:

إجراءات تنفيذ النشاط:

- عرض الشريحة (٣٠) وتوجيه المعلمين والمعلمات إلى التأمل في العبارة المكتوبة.
- سؤال المعلمين والمعلمات: ما علاقة هذه العبارة بموضوعات اليوم؟
- الاستماع إلى إجابات المعلمين والمعلمات.
- التعقيب بالإشارة إلى أن التعليم مهنة تتطلب الكثير من الشجاعة والعزيمة ذلك كونها مهنة سامية لا تقتصر على ضمان اجتياز الطلبة للاختبارات بنجاح بل تُحتم على المعلمين والمعلمات تمكين الطلبة مما يتعلّموه وتحويله إلى ممارسات حقيقية يستفيد منها ويُفيد المجتمع.
- شكر المعلمين والمعلمات على جهودهم التي بذلوها خلال الأيام التدريبية.

التقويم الختامي لليوم:

استراتيجية التقويم: موقف واستجابة
أداة التقويم: (١٠ دقائق) – عرض الشريحة (٣١) وتوجيه المعلمين والمعلمات إلى التأمل في الصورة التي سبق وشاهدوها في بداية اليوم التدريبي. – سؤال المعلمين والمعلمات: ماذا لو كانت هذه إجابة أحد الطلبة بالفعل؟ بالاستفادة من موضوعات ومجريات اليوم، كيف ستساعدون هذا الطالب/هذه الطالبة على فهم قاعدة فيثاغورس وتطبيقاتها؟ (٥ دقائق للتفكير في الإجابة) – الاستماع إلى إجابات المعلمين والمعلمات. – عرض الشرائح (٣٢ – ٣٣) لاستعراض المصادر والمراجع المستخدمة في إعداد العرض التقديمي.

قائمة المراجع والمصادر

المراجع والمصادر العربية

- (٢٠١٣). الإطار العام والنتاجات العامة والخاصة، الرياضيات لمرحلتي التعليم الأساسي والثانوي. وزارة التربية والتعليم، إدارة المناهج والكتب المدرسية – ط (٢).

المراجع والمصادر الأجنبية

- Brookhart, S. M. (2008). *How to Give Effective Feedback to Your Students* (1st ed.). Assn for Supervision & Curriculum.
- Jonathan Farrington. *People With a Passion For Selling*
- McCarry, M., & Baxter, L. (2007) *The School for Policy Studies Study Skills Manual*.
- Wiggins, G., & McTighe, J. (2011). *The Understanding by Design Guide to Creating High-Quality Units* (1st ed.). ASCD.

الروابط الإلكترونية

- https://assessment.tki.org.nz/Using-evidence-for-learning. Retrieved: 12 March 2021.
- https://ltcconline.net/greenl/courses/TutorTraining/HandlingRightAndWrongAnswers.htm. Retrieved 12 March 2021.
- https://www.montgomeryschoolsmd.org/bulletin/article.aspx?id=50316. Retrieved: 12 March 2021.
- https://www.questionpro.com/close-ended-questions.html. Retrieved 12 March 2021.

- https://uwaterloo.ca/centre-for-teaching-excellence/teaching-resources/teaching-tips/developing-assignments/cross-discipline-skills/teaching-problem-solving-skills. Retrieved 12 March 2021.
- https://www.weareteachers.com/math-word-problems/. Retrieved 12 March 2021.

الفيديوهات المستخدمة

- Woonona Public School. (2017, Apr 11). Building a whole school approach [Video]. YouTube.
  https://youtu.be/Sir2QeCh4B0
  MOE Link:
  https://drive.google.com/file/d/10wlt4vNTCx64N8N63xhUGX4NdeTxdNdK/view?usp=sharing
- Edutopia. (2021, August 28). How to Ease Math Anxiety in the Classroom. [Video]. YouTube.
  https://www.youtube.com/watch?v=--Gw88CCFfY
  MOE Link:
  https://drive.google.com/file/d/1Zh6bF5KXFyTDA-adjD1tceh2ewQkX5DV/view?usp=sharing

اليوم الخامس: تقييم تعلّم الرياضيات

المقدمة

يهدف اليوم الخامس من برنامج التنمية المهنية بالاستناد إلى المعايير الخاصة لمعلمي ومعلمات الرياضيات وفق مستوى المعلم المساعد إلى تمكينهم من تصميم مهمات تقويم واقعية بالاستفادة من استراتيجيتي التعلم المبني على حل المشكلات (Problem-Based Learning) والتعلم المبني على الاستقصاء (Inquiry-Based Learning). كما سيتعرف المعلمون والمعلمات خلال هذا اليوم التدريبي على أهم الأخطاء الشائعة التي يقع فيها الطلبة أثناء تعلّم الرياضيات لاقتراح طرق وأساليب تساعد الطلبة على تجنب الوقوع في مثل هذه الأخطاء.

النتاجات العامة لهذا اليوم:

- التعرف إلى الأنماط المختلفة في تقييم تعلّم الرياضيات.
- تصميم مهام لتقييم تعلّم مجالات مبحث الرياضيات المختلفة.

النتاجات الخاصة لهذا اليوم:

في نهاية هذا اليوم التدريبي سيكون المعلمون والمعلمات قادرين على:

- تحديد أهمية التقييم المبني على حل المشكلات (Problem-Solving Assessment).
- تصميم مهام تقييم مبنية على حل المشكلات (Problem-Solving Assessment).
- تصميم مهام تقييم مبنية على الاستقصاء (Inquiry-Based Assessment).
- توضيح المقصود بالأخطاء الشائعة عند الطلبة.
- تعريف الأخطاء الشائعة عند الطلبة في مبحث الرياضيات.
- توضيح الأخطاء الشائعة عند الطلبة في مبحث الرياضيات.
- اقتراح طرق لمعالجة وقوع الطلبة في الأخطاء الشائعة.

التهيئة والتعلم القبلي لهذا اليوم:

- التقويم والقياس.
- استراتيجية التعلم المبني على المشكلات (Problem-Based Learning).
- استراتيجية التعلم المبني على الاستقصاء (Inquiry-Based Learning).

الجدول الزمني لهذا اليوم:

اليوم وموضوعه	رقم الجلسة	رقم النشاط واسمه	الزمن	
			دقيقة	ساعة
اليوم الخامس: تقييم تعلّم الرياضيات	**الأولى**	– النشاط الأول: نشاط افتتاحي	٢٠	–
		– النشاط الثاني: التقويم المبني على حل المشكلات	٤٠	–
		– النشاط الثالث: تصميم مهمات تقويم مبنية على حل المشكلات	٣٠	١
		استراحة	٣٠	–
	الثانية	– النشاط الرابع: التقويم المبني على الاستقصاء	١٠	١
		– النشاط الخامس: الأخطاء الشائعة	٣٠	–
		– النشاط السادس: نشاط الختامي	١٠	–
		– التقويم الختامي لليوم	١٠	–

أنشطة اليوم

اسم البرنامج: مساق المحتوى التخصصي/الرياضيات

رقم النشاط: (١/٥) **زمن النشاط:** ٢٠ دقيقة

اسم النشاط: نشاط افتتاحي **اليوم:** الخامس

الجلسة: الأولى

التهيئة والتحفيز:

- الترحيب بالمعلمين والمعلمات ثم عرض الشرائح (١ – ٥).
- سؤال المعلمين والمعلمات: من مخترع الآلة الحاسبة؟
- الإجابة من خلال عرض بطاقة رقم (٥) من ملحق (٤) وتعليقها على الحائط مع بقية البطاقات من الأيام التدريبية السابقة. **(ملاحظة:** يمكن طرح هذا السؤال في أي وقت يراه المدرب/ة مناسباً لكسر الملل أو الجمود)

نتاج النشاط:

- التقديم لليوم التدريبي واستثارة خبرات المعلمين والمعلمات.
- توضيح أهمية التقويم الواقعي (Authentic Assessment).
- التعرف إلى استراتيجيات التقويم الواقعي (Authentic Assessment).

التعلم القبلي:

- لا يوجد.

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض.

مستلزمات النشاط: ورقة عمل (١/٥)، نشرة (١/٥)، شرائح عرض، بطاقة رقم (٥) من ملحق (٤) في قسم الملاحق.

استراتيجيات تنفيذ النشاط: سؤال وجواب.

إجراءات تنفيذ النشاط:

- عرض الشريحة (٦) دون تعليق مدة نصف دقيقة ثم سؤال المعلمين والمعلمات: تخيلوا أنكم طلبة في الصف السابع وكانت هذه الصورة المعروضة هي الورقة الخاصة بكم، ما شعوركم لحظة استلامها؟

- توجيه المعلمين والمعلمات إلى ورقة العمل (١/٥) وقص الوجه (Emoji) المعبر عن شعورهم ورفعه عالياً. (**ملاحظة:** شرح معنى كل وجه كالآتي: الشعور بالسعادة، الشعور بالانزعاج، الشعور بالغضب، الشعور بالحزن الشديد، عدم الإحساس بأي شعور لا بالحزن أو بالسعادة، الشعور بالفخر.)
- طرح الأسئلة الآتية على المعلمين والمعلمات الواحد تلو الآخر والاستماع إلى إجابات الجميع:

- كيف سيكون شعوركم لو تم استخدام قلم بلون مغاير في التصحيح؟ هل سيخفف ذلك من شعوركم بالحزن أو الضيق أو الغضب؟ (توجيه المعلمين والمعلمات إلى ورقة العمل (١/٥) وقص الوجه (Emoji) المعبر عن شعورهم ورفعه عالياً ثم توضيح إجاباتهم.)
- ماذا لو تم النظر إلى طريقة الحل وأخذها بعين الاعتبار عند تقدير العلامة بالإضافة إلى الجواب النهائي؟ كيف ستشعرون؟ (توجيه المعلمين والمعلمات إلى ورقة العمل (١/٥) وقص الوجه (Emoji) المعبر عن شعورهم ورفعه عالياً ثم توضيح إجاباتهم.)
- برأيكم هل الصورة المعروضة تعتبر مثالاً لتقويم واقعي (Authentic Assessment)؟ لماذا؟
- ماذا لو أنتم من قمتم بتقييم أداء هذا الطالب/هذه الطالبة؟ ما التعديلات التي ستقومون بها سواءً على مهمة التقييم وطريقة التقييم؟

- التعقيب بعرض الشرائح (٧ – ١٠) بالاستفادة من نشرة (١/٥) والإشارة إلى أن التقويم الواقعي هو فرصة تعلّم تساعد الطلبة على التعلم من الأخطاء التي يقعون فيها لذا على المعلمين والمعلمات توظيفها بطريقة فاعلة وداعمة. وسيتم في هذا اليوم التدريبي توظيف استراتيجيتي التعلم المبني على حل المشكلات (Problem–Based Learning) والتعلم المبني على الاستقصاء (Inquiry–Based Learning) في تصميم مهمات تقويم واقعية قائمة على الأداء.

ورقة العمل رقم (١/٥)

كيف سأشعر لو...؟













نشرة رقم (١/٥)

التقويم الواقعي (Authentic Assessments)

التقويم الواقعي (Authentic Assessment) يعني...

- التقويم القائم على قياس إنجازات الطلبة في مواقف حياتية حيث يعمل الطلبة على مهمات وأنشطة مرتبطة بواقع حياتهم فيبدو التقويم كنشاط تعلّم وليس كاختبارات كتابية أو شفوية لهذا تجمع المهام المُصمّمة من قبل المعلم/ـة بين مهام التعلّم والتقويم إذ يُوظّف الطلبة خلال هذه المهام مهارات التفكير العليا ومهارات اتخاذ القرار ومهارات حل المشكلات مما يُساعدهم على تطوير تفكيرهم التأمّلي وبذلك يوثّق التقويم الواقعي الصلة بين التعلّم والتعليم.
- التقويم الذي يعكس إنجازات الطلبة ويقيسها في مواقف حقيقية من خلال وضع الطلبة في مهام حقيقة واقعية تبدو كنشاطات تعلّم يمارس فيها الطلبة مهارات التفكير العليا لاتخاذ القرارات أو لحل المشكلات الحياتية التي يعيشونها.

أهمية التقويم الواقعي (Authentic Assessment)

- تطوير المهارات الحياتية لدى الطلبة.
- التركيز على عمليات التعلّم والمُنتج النهائي في عملية التعليم.
- تنمية مهارات التفكير العليا ومهارات التفكير التأمّلي لدى الطلبة.
- تقديم أدلة مباشرة على تعلم الطلبة للمعارف والمهارات اللازمة.
- إعطاء فرص عادلة لتقويم أداء الطلبة حسب مستوياتهم بشكل مُنصِف.
- مساعدة الطلبة على تطوير حلول وإجابات بدلاً من اختيارها من خيارات محدّدة مسبقاً.

استراتيجيات التقويم الواقعي (Authentic Assessment)

استراتيجية التقويم المعتمد على الأداء

تعتمد هذه الاستراتيجية على تطبيق أنشطة ومهمات يؤديها الطلبة للكشف عن مهارتهم الحياتية وجمع وتوثيق الأدلة والشواهد حول أداء الطلبة. ويُعد التقويم المُعتمد على الأداء أحد أهم استراتيجيات التقويم الواقعي (Authentic Assessment) حيث يقوم الطلبة بتوظيف مهاراتهم في مواقف حياتية حقيقية، أو في مواقف تُحاكي المواقف الحقيقية، أو تقديم الطلبة عروض عملية يُظهرون من خلالها ما اكتسبوا من مهارات في ضوء الأهداف التعليمية المُراد تحقيقها.

أمثلة على تطبيق هذه الاستراتيجية:

- المناظرات.
- المشاريع والمعارض.
- المحاكاة ولعب الأدوار.
- إعادة صياغة المحتوى التعليمي.

استراتيجية الورقة والقلم

تعتمد هذه الاستراتيجية على تجهيز أسئلة مفتوحة واختبارات مختلفة لقياس معارف وقدرات الطلبة في مجالات معينة، وعلى المعلمين والمعلمات مراعاة إتاحة الفرصة للطلبة للتعبير عن أفكارهم وانطباعاتهم حول المحتوى التعليمي.

أمثلة على تطبيق هذه الاستراتيجية:

- المقالات.
- الاختبارات .
- عينات الكتابة.
- بناء الاستجابة المنظمة.

- كتابة الرأي الشخصي في موضوع مُعين.

استراتيجية الملاحظة

تعتمد هذه الاستراتيجية على متابعة المعلم/ة أداء الطلبة في مواقف التعلم من أجل الحصول على معلومات تفيد في تقويم أدائهم وسلوكاتهم المختلفة.

أمثلة على تطبيق هذه الاستراتيجية:

- المقابلات الشفوية.
- ملاحظات المعلم/ة.

استراتيجية مراجعة الذات

يُفكّر الطلبة فيما تم تعلّمه والتحقّق من تحقيق أهداف التعلم لديهم بشكل ذاتي عن طريق التقويم الذاتي وكتابة يوميات التعلم أو توثيق أدلة تعلّمهم في ملف الإنجازات الخاص بهم (Portfolio) مثلاً.

المراجع:

- أبو شعيرة واشتيوه وغباري، خالد، فوزي، ثائر. (٢٠١٠). *معيقات تطبيق استراتيجية منظومة التقويم الواقعي على تلاميذ الصفوف الأربعة الأولى من مرحلة التعليم الأساسي في محافظة الزرقاء*.
- Mueller, J. (2009). By Jon Mueller. *Assessing Critical Skills*. Linworth Publishing, Incorporated.

رقم النشاط: (٢/٥) **زمن النشاط:** ٤٠ دقيقة

اسم النشاط: التقويم المبني على حل المشكلات **اليوم:** الخامس

الجلسة: الأولى

التهيئة والتحفيز:

- سؤال المعلمين والمعلمات: ما استراتيجية التدريس التي تعتمد على طرح موقف غير مألوف على الطلبة ليعملوا على حله باستخدام ما لديهم من معارف مكتسبة ومهارات سابقة؟
- الاستماع إلى إجابات المعلمين والمعلمات. (**الإجابة:** استراتيجية التعلم المبني على حل المشكلات/Problem-Based Learning)

نتاج النشاط:

- التذكير باستراتيجية التعلم المبني على حل المشكلات (Problem-Based Learning).
- تحديد أهمية التقويم المبني على حل المشكلات (Problem-Solving Assessment).

التعلم القبلي:

- استراتيجية التعلم المبني على حل المشكلات (Problem-Based Learning).

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض، أوراق A4 (عدد المعلمين والمعلمات).

مستلزمات النشاط: ورقة عمل (٢/٥)، نشرة (٢/٥)، شرائح عرض تقديمي، فيديو (٥-٢) في ملف المواد المساندة.

استراتيجيات تنفيذ النشاط: محاضرة تفاعلية.

إجراءات تنفيذ النشاط:

- عرض الشريحة (١١) والتوضيح للمعلمين والمعلمات أنهم سيتذكرون معاً هذه الاستراتيجية التي تعرّفوا عليها ضمن أحد مساقات برنامج التنمية المهنية العام من خلال العمل على ورقة العمل (٢/٥).
- تقسيم المعلمين والمعلمات إلى ٤ مجموعات وتوجيههم إلى العمل على ورقة العمل كالآتي:
  - المجموعة الأولى: تجيب عن السؤال الأول.
  - المجموعة الثانية: تجيب عن السؤال الثاني.

- المجموعة الثالثة: تجيب عن السؤال الثالث.
- المجموعة الرابعة تجيب عن السؤال الرابع.

- عرض كل مجموعة لإجابة السؤال الخاص بها وفتح المجال لبقية المجموعات إلى إثراء إجابة السؤال التي أجابت عليه المجموعة.
- التعقيب بعرض الشرائح (١٢-١٥).
- عرض شريحة (١٦) والإشارة إلى المعلمين والمعلمات أنهم سيشاهدون فيديو يتناول تقنية سكامبر (SCAMPER) وأن عليهم أخذ ملاحظات أثناء مشاهدة الفيديو.
- بعد الانتهاء من مشاهدة الفيديو طرح الأسئلة الآتية على المعلمين والمعلمات: ما المقصود بتقنية سكامبر (SCAMPER) ولماذا تستخدم؟
- الاستماع إلى إجابات المعلمين والمعلمات والتعقيب بعرض الشرائح (١٧ – ١٨).
- طرح السؤال الآتي: هل يمكن توظيف تقنية سكامبر في تدريس الرياضيات؟ الاستماع إلى الإجابات والإشارة إلى المعلمين والمعلمات بالرجوع إلى النشرة (٢/٥) والاطلاع على كيفية توظيف سكامبر في تدريس المثال الوارد فيها **(توظيف تقنية سكامبر في تدريس جمع الأعداد المكونة من منزلتين؛ مثال: ٦٤ + ١٨ = ٨٢).**
- ضرورة التأكيد على أنه ليس من الضروري عند توظيف تقنية سكامبر (SCAMPER) استخدام الخطوات السبع المذكورة، بل يمكن اختيار بعض منها بحسب ما يتناسب مع طبيعة الدرس المطروح، والمهارة المطلوبة؛ وهذا يعني أن استخدام الاستراتيجية سيعتمد على ما هو ملائم لموضوع الدرس.
- توزيع المعلمين والمعلمات في ثلاث مجموعات وتوزيع أوراق A4 عليهم، والطلب من كل مجموعة اقتراح مثال جديد لكيفية توظيف سكامبر (SCAMPER) في تدريس الرياضيات.
- عرض الشريحة (١٩) وتيسير جلسة نقاش قصيرة حول السؤال الوارد فيها.
- الاستماع إلى إجابات المعلمين والمعلمات والتعقيب بعرض الشريحة (٢٠).
- عرض الشرائح (٢١ – ٢٣) وتوضيح المثال على كيفية تصميم مهمة مبنية على حل المشكلات والإشارة إلى أنه لتقييم هذه المهمات يجب تصميم سلم تقدير لفظي.

ورقة العمل رقم (٢/٥)

لنتذكر معاً

ما أهمية التعلم المبني على المشكلات (Problem-Based Learning)؟

_____

_____

_____

كيف يمكن حل المشكلات بطريقة ممنهجة؟

_____

_____

_____

اذكروا ٣ تقنيات على الأقل يمكن تطبيقها مع الطلبة عند توظيف استراتيجية التعلم المبني على حل المشكلات (Problem-Based Learning).

_____

_____

_____

_____

ماذا تعرفون عن تقنية سكامبر (SCAMPER) لحل المشكلات؟

_____

_____

_____

نشرة رقم (٢/٥)

التقويم المبني على حل المشكلات (Problem-Solving Assessment)

حل المشكلات هو عملية يستخدم فيها الطلبة ما لديهم من معارف مكتسبة ومهارات سابقة من أجل الاستجابة لمتطلبات موقف غير مألوف لديهم وتكون الاستجابة بإجراء ما يستهدف حل التناقض أو اللبس أو الغموض الذي يتضمنه الموقف.

خطوات حل المشكلات

أولاً: فهم المشكلة وقراءتها بتمعّن والتفكير في إجابات الأسئلة الآتية:

- هل أستطيع صياغة المشكلة بلغتي؟
- ما معطيات هذه المشكلة؟
- ما المجاهيل فيها؟
- ما المطلوب؟
- ما المعلومات التي أحتاجها لحل المشكلة؟

ثانياً: إعداد خطة لحل المشكلة من خلال التفكير في إجابات الأسئلة الآتية:

- ما الطرق والخطوات لحل المشكلة؟
- ما مدى مناسبة وملاءمة كل طريقة لطبيعة المشكلة؟

ثالثاً: تطبيق الخطة وتنفيذ الخطوات والطرق المناسبة لحل المشكلة ثم التفكير بإجابات الأسئلة الآتية:

- ما المشكلات المشابهة التي أستطيع حلها بنفس الطريقة؟
- كيف أستطيع تطبيق ما تعلمته من معرفة وخبرة جديدة في إيجاد حلول بديلة؟

رابعاً: التحقق والتأمل بالمشكلة والنتائج المترتبة على حلها للتحقيق من صحة ومنطقية الحل المستخدم من خلال الإجابة عن الأسئلة الآتية:

- ما مدى فاعلية ومنطقية الطريقة التي استخدمتها في حل المشكلة؟
- هل سأحصل على نفس النتيجة في حال استخدمت طرق وأساليب أخرى؟

مثال: أوجد/ي مساحة مستطيل طوله يساوي ٥ سم ومحيطه يساوي ١٤ سم.

فهم المشكلة: تتضمن تحليل المعطيات والمطلوب كالآتي:

المعطيات: مستطيل محيطه ١٤ سم وطوله ٥ سم.

المطلوب: إيجاد قيمة مساحة المستطيل.

إعداد الخطة: لإيجاد مساحة المستطيل نحتاج لمعرفة عرض المستطيل أولاً عن طريق المحيط، ثمّ إيجاد المساحة باستخدام القانون: مساحة المستطيل = الطول × العرض

تطبيق الخطة:

لإيجاد عرض المستطيل نحتاج إلى استخدام قانون محيط المستطيل: محيط المستطيل = ٢× (العرض + الطول)

تعويض القيم المعلومة وهي محيط المستطيل وطول ضلعه ويبقى قيمة عرض المستطيل مجهولة بدلالة الرمز س:

١٤ =٢× (س +٥)

قسمة كل من طرفي المعادلة على ٢ لتبسيطها كالآتي: ٧ = س+٥

جعل (س) في طرف لوحده، وذلك بنقل قيمة طول المستطيل ٥ سم إلى طرف الآخر من المعادلة كالآتي:

٧- ٥ = س

إيجاد قيمة عرض المستطيل والذي يساوي ٢ سم.

تطبيق معادلة مساحة المستطيل: مساحة المستطيل = العرض × الطول مساحة المستطيل =٥× ٢=١٠ سم^{2}

التحقق:

تطبيق قانون محيط المستطيل باستخدام قيمة عرض المستطيل التي تم حسابها وتساوي ٢ سم.

محيط المستطيل = ٢× (العرض +الطول) ٢× (٢+٥) =١٤ سم.

أهمية توظيف حل المشكلات في العملية التعليمية التعلمية (Problem-Based Learning)

- تحفيز الطلبة على التعلم من خلال استخدام مشكلة واقعية.
- إدراك وفهم الطلبة سبب تعلمهم للمعرفة الجديدة.
- تخزين المعرفة في ذاكرة الطلبة بأنماط يسهل استرجاعها لاحقاً لحل مشكلات مشابهة.
- تنمية مهارات التعلّم الذاتي واعتماد الطلبة على أنفسهم في البحث عن حل المشكلة.

أهمية توظيف حل المشكلات في تقويم أداء الطلبة (Problem-Solving Assessment)

- تنمية مهارات التفكير العليا ومهارات التفكير التأمّلي لدى الطلبة.
- تقديم أدلة مباشرة على تعلم الطلبة للمعارف والمهارات الرياضية.
- التركيز على طريقة الحل وطريقة تفكير الطلبة لا على الناتج النهائي.
- توفير طريقة أفضل لتقييم المعرفة الرياضية لدى الطلبة من خلال أنواع أوسع من المهام والأساليب.

تقنيات حل المشكلات

- **تبسيط المسألة:** تُستخدم هذه الطريقة لتبسيط المواقف أو المشكلات المقدّمة للطلبة بغرض تمكينهم من فهمها والوقوف على عناصرها المختلفة.
- **تمثيل المشكلة:** عندما يصعب على الطالب تصوّر المشكلة يستطيع أن يُمثّل المشكلة بدنياً ليصل إلى حلّها أو يُمكن رسمها إذا تعذّر التمثيل.
- **الحذف أو المحاولة والخطأ:** في المحاولة والخطأ يُقترح عدد من الحلول ويتم التأكد من الحل الصحيح، أما في الحذف فتعتمد على حذف الحلول غير الممكنة.
- **استخدام المعادلات:** التعبير عن المشكلة بلغة المعادلات التي تُعتبر من أهم طرق حلّ المسائل الرياضية.

- **عمل نموذج أو شكل:** تمثيل الموقف أو المشكلة بنموذج يُساعد على توضيح العلاقات بين مكوّنات المشكلة ويُسهم بشكل فعّال في التوصل إلى الحل
- **عمل قائمة منظمة أو جدول:** عمل قائمة أو جدول طريقة جيدة لتنظيم المعلومات الواردة في المشكلة بحيث يُمكن اكتشاف علاقة ما أو نمط للبيانات الواردة في المشكلة.
- **سكامبر (SCAMPER):** واحدة من أهم وأفضل الطرق التي تستخدم في التفكير خارج الصندوق لإيجاد حلول إبداعية للمشكلات والتغلب على أي عقبات وتقوم هذه التكنولوجيا على مبدأ أساسي وهو القول بأن كل جديد مبتكر هو في الأساس تعديل على شيء آخر موجود بالفعل، أي أنه لا يوجد شيء جديد يأتي من العدم، بل إن كل شيء جديد له أساس تم التعديل عليه للخروج بشكله الجديد.

إنَ أحرف كلمة (SCAMPER) هي اختصار لسبعة مراحل للطلبة مع حرية تطبيق بعضها أو كلها بالترتيب الذي يرونه مناسباً؛ كالآتي:

- S = Substitute وتعني التبديل: يعني أن تبدل شيئاً ما في المنتج أو الفكرة بشرط أن يتغير إلى الأفضل. واسأل نفسك: ما الذي يجب تبديله في هذا حتى يصبح أفضل؟
- C = Combine وتعني الجمع والتركيب: يعني أن تضيف فكرة إلى الشيء فيصبح أفضل وأحسن أو أن تدمج شيئين معاً. واسأل نفسك: ماذا أستطيع أن أضيفه إلى هذا حتى يتحسن أدائه؟
- A = Adapt وتعني التكيف: يعني أن تغير في مواصفات أو خواص الشيء حتى يتكيف مع البيئة الجديدة له أو حتى يتناسب مع الحالة الجديدة. واسأل نفسك: ما الأشياء التي يمكن تعديلها؟
- M = Magnify وتعني التكبير: غير في الشيء سواءً المساحة أو الشكل. واسأل نفسك: ما الشيء الذي يمكن تكبيره وتوسيعه؟
- P = Put to Other Use وتعني إعادة استخدام: اسأل نفسك: كيف أستطيع أن استخدم هذا الشيء بصورة مختلفة أو لشيء آخر؟
- E = Eliminate وتعني الحذف، الإلغاء، الاستبعاد: اسأل نفسك: ما الشيء الذي لا أحتاجه في هذه الفكرة وأستطيع حذفه؟
- R = Rearrange وتعني إعادة الترتيب: ماذا يحدث لو عكست هذه الفكرة؟ كيف أستطيع أن أغير في ترتيب الفكرة؟

فلسفة تقنية سكامبر ترتكز في مضمونها على عدد من المرتكزات وهي أنَّ التدريب على الخيال بأسلوب المرح واللعب، وإجراء معالجات ذهنية بواسطة قائمة توليد الأفكار تسهم في تنمية التفكير الابداعي والخيال، ويتم ذلك من خلال إما بتقديم البرامج والأنشطة التي تهدف إلى تعليم التفكير بشكل مستقل عن المناهج الدراسية العادية، وتكون منهجًا منفرداً كبرنامج إثرائي مستقل لتنمية التفكير الابداعي، أو من خلال تقديم الأنشطة وتنمية التفكير الابداعي بشكل غير مباشر وتقديم الاستراتيجية داخل محتوى المنهج الدراسي العادي، ويرى أصحاب هذا الاتجاه أن العمليات العقلية يتم تعلمها بهذا الاتجاه من خلال التدريس بتقنية سكامبر.

وعند استخدام تقنية سكامبر فإنه ليس من الضروري استخدام الخطوات السبع المذكورة، بل يمكن اختيار بعض منها بحسب ما يتناسب مع طبيعة الدرس المطروح، والمهارة المطلوبة: وهذا يعني أن استخدام الاستراتيجية سيعتمد على ما هو ملائم لموضوع الدرس.

وترجع أهمية التدريس باستخدام سكامبر SCAMPER لما يلي:

- تنمية الخيال، وبخاصة الخيال الابداعي لدى الطلبة.
- إكساب الطلبة، وتعليمهم ممارسة أساليب توليد الأفكار المتضمنة باستراتيجية سكامبر.
- تنمية مهارات التفكير بشكل عام والتفكير الإنتاجي بشكل خاص لدى الطلبة.
- تمكين الطلبة من توليد الأفكار الإبداعية حول القضايا التي تعرض عليهم.
- تعزيز مفهوم الذات، وايجاد مستويات عالية من الطموح لدى الطلبة.
- إثارة حب الاستطلاع، وتحمل المخاطر، وتفضيل التعقيد لدى الطلبة.
- بناء روح الجماعة، وزيادة فترات الانتباه لدى الطلبة.
- فتح آفاق التفكير التباعدي لدى الطلبة.
- مساعدة الطلبة على تعميم الخبرات المكتسبة في مواقف حياتية مختلفة، بعد تقديمها لهم في سياقات متنوعة.

ومن الأمثلة على توظيف تقنية سكامبر في الرياضيات: تكبير حجم الأشكال أو ارتفاعها أو طولها، استخدام المجسمات في بناء منتج جديد، ابتكار طريقة جديدة لجمع عددين أوطرحهما أوضربهما أوقسمتهما.

مثال توضيحي: توظيف تقنية سكامبر في تدريس جمع الأعداد المكونة من منزلتين: ٦٤ + ١٨ = ٨٢

- S = Substitute وتعني التبديل: يسأل/تسأل المعلم/ة الطلبة: كيف يمكن حل المسألة (٦٤ + ١٨) من خلال إجراء بعض التغييرات والوصول إلى نفس الناتج شريطة أن يكون التغيير للأفضل والأفضل هنا هو تنمية مهارة الحساب الذهني لدى الطلبة.

الإجابة: التبديل بالتقريب

توضيح الإجابة: تقريب العدد ١٨ إلى أقرب عشرة ليصبح ٢٠ و طرح العدد ٢ (الذي استخدم لتقريب العدد ١٨ إلى ٢٠) من العدد ٦٤ فيصبح العدد ٦٢ وبذلك تصبح المسألة ٦٢ + ٢٠ = ٨٢

- C = Combine وتعني الجمع والتركيب: يسأل/تسأل المعلم/ة الطلبة: ما هي المنازل الواردة في المسألة والتي يمكن دمجها مع بعضها البعض للوصول إلى الإجابة؟

الإجابة: جمع الاعداد في منزلة العشرات وجمع الإعداد في منزلة الآحاد للوصول إلى الإجابة

توضيح الإجابة: جمع العشرات ٦٠ + ١٠ وجمع الآحاد ٤ + ٨ للوصول إلى الإجابة

- A = Adapt وتعني التكيف: يسأل/ تسأل المعلم/ة الطلبة: هل هناك طريقة أخرى لحل المسألة غير الحل الأفقي؟

الإجابة: تكمن الإجابة هنا بحل المسألة بشكل عامودي.

- P = Put to Other Use وتعني إعادة استخدام: هنا يسأل المعلم/ة الطلبة: كيف يمكن الوصول إلى نفس الناتج من خلال نفس الأعداد بدون إجراء أي تعديلات عليها لا بالتقريب ولا بجمع قيم المنازل منفصلة؟

الإجابة: تكون الإجابة بإعادة حل المسألة من خلال تغيير مواقع الأعداد فتصبح المسألة ١٨ + ٦٤ = ٨٢

- R = Rearrange وتعني إعادة الترتيب: يسأل/تسأل المعلم/ة الطلبة: ماذا يحدث للمسألة لو بدأت بالعكس (أي من الناتج)؟

الإجابة: تصبح المسألة طرح

توضيح الإجابة: ٨٢ – ٦٤ = ١٨ أو ٨٢ – ١٨ = ٦٤

رقم النشاط: (٣/٥) **زمن النشاط:** ٩٠ دقيقة

اسم النشاط: تصميم مهمات تقويم مبنية على حل المشكلات **اليوم:** الخامس

الجلسة: الأولى

التهيئة والتحفيز:

- توجيه المعلمين والمعلمات إلى الاطلاع على نشرة (١/٣/٥) بشكل فردي وفتح المجال لطرح أي أسئلة أو استفسارات ليتم الإجابة عليها قبل البدء بالعمل على المهمة.

نتاج النشاط:

- تصميم مهمات تقويم مبنية على حل المشكلات (Problem-Solving Assessment).

التعلم القبلي:

- التعلم المبني على حل المشكلات (Problem-Based Learning).

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض، أقلام تخطيط ملونة (عدد ١٠).

مستلزمات النشاط: نشرة (١/٣/٥)، نشرة (٢/٣/٥)، شرائح عرض تقديمي، كتب مبحث الرياضيات للصفوف (٤ – ١٢)، أدلة معلم لمبحث الرياضيات للصفوف (٤ – ١٢) إن أمكن، صحائف أعمال (عدد ١٠).

استراتيجيات تنفيذ النشاط: عمل ضمن مجموعات.

إجراءات تنفيذ النشاط:

- عرض الشريحة (٢٤) وتقسيم المعلمين والمعلمات إلى ٥ مجموعات وتوزيع صحيفتي عمل وقلمي تخطيط على كل مجموعة.
- توجيه المجموعات إلى اختيار كتاب دراسي من كتب المبحث المتوفرة بالإضافة إلى دليل المعلم (إن وجد).
- توجيه كل مجموعة إلى اختيار درس أو وحدة دراسية وتصميم مهمات تقويم مبنية على حل المشكلات وسلم تقدير لفظي لهذه المهمات بالاستفادة من نشرة (١/٣/٥). (٣ مهمات على الأقل)
- التوضيح للمجموعات أنهم سيعرضون مهمات التقويم على صحيفة العمل الأولى كالآتي:
  - عنوان الدرس أو الوحدة الدراسية.
  - المرحلة الدراسية للطلبة (الصف).

- محور الرياضيات الذي يندرج ضمنه الموضوع الدراسي.
- مهمات التقويم المبنية على حل المشكلات.
- الهدف من كل مهمة.

– التوضيح للمجموعات أنهم سيصممون سلم التقدير اللفظي على صحيفة العمل الثانية بالاستفادة من نشرة (١/٣/٥).

– عرض كل مجموعة لأعمالها وتلقي التغذية الراجعة من بقية المجموعات والمدرب/ة.

– الرجوع إلى نشرة (٢/٣/٥) واستعراض سلم التقدير اللفظي لتقويم مهارة الطلبة في حل المشكلات المعتمد من وزارة التربية والتعليم.

– عرض الشريحة (٢٥) ودعوة الجميع إلى أخذ استراحة قصيرة مدة ٣٠ دقيقة.

نشرة رقم (١/٣/٥)

تصميم مهمات تقويم مبنية على حل المشكلات (Problem-Solving Assessment)

خطوات تصميم مهمات تقويم مبنية عل حل المشكلات (Problem-Solving Assessment)

يمكن تحديد مراحل تصميم وتنفيذ التقويم المبني على حل المشكلات (Problem-Solving Learning) كالآتي:

أولاً: الإعداد

- اختيار وتحديد مشكلة واقعية أو موقف يحدث في ميدان معيّن.
- صياغة المشكلة، وتوجد مصادر مختلفة لصياغتها منها: مقالات من الجرائد والمجلات والإذاعة والتلفاز، وتجارب الآخرين، ومواقف صحية، ومواقف من الأدبيات، والمنهاج المدرسي ودليل المنهاج، والمواقع العالمية، والتجارب الشخصية.
- تحديد الأهداف والمخرجات المراد تقييمها.
- اختيار مصادر ملائمة تساعد الطلبة على جمع المعلومات.
- إعداد خطة لسير عمل الطلبة.

ثانياً: التنفيذ

- تحديد خطة العمل.
- تنظيم الطلبة بصورة مجموعات والإشراف على توزيع الأدوار داخل كل مجموعة.
- ملاحظة أداء الطلبة أثناء العمل على حل المشكلة.

ثالثاً: التقويم

تقويم أداء الطلبة كأفراد وكمجموعات من خلال استخدام سلم تقدير يوضح المعايير المراد قياسها. ويمكن تصميم سلم التقدير اللفظي باتّباع الخطوات الآتية:

- تحديد المهارة أو المعرفة المرغوب من الطلبة اكتسابها وإتقانها وصياغتها على شكل نتاجات أو أهداف تعليمية.
- وضع قائمة بالمعايير التي تعكس النتاجات والأهداف التعليمية وصياغتها باستخدام عبارات تصف المهام أو السلوكات التي يجب على الطلبة أدائها.
- وصف أفضل وأسوأ مستويات الجودة لكل معيار ثم إكمال المستويات الوسطى.
- تصميم شبكة من صفوف وأعمدة حيث يتم تعبئة الصف الأول بمستويات جودة الأداء والعمود الأول بمعايير الأداء ويشغل باقي الشبكة أوصاف مستويات الأداء لكل معيار المندرجة ضمن كل مستوى من مستويات جودة الأداء.
- مراجعة سلم التقدير اللفظي بشكل مستمر لتحديد نقطة القوة ونقاط الضعف بهدف تحسينه وتطويره.

معايير استخدام حل المشكلات في عملية التعليم والتعلم

ينبغي توافر مجموعة من المعايير قبل الشروع في توظيف حل المشكلات في التعليم الصفي منها:

١. قدرة المعلم على توظيف هذا الأسلوب في التعليم.

٢. إعداد ما يلزم من أدوات.

٣. اختيار موضوعات المناسبة لاستراتيجية حل المشكلات.

٤. اقتراح مشكلات حقيقة واقعية ترتبط بحياة الطلبة العملية وتعمل على استثارة دافعيتهم نحو التعلم.

٥. تجنب المشكلات التي تمس قضايا الطلبة الشخصية أو الأسرية.

٦. مناسبة التحدي في المشكلة مع مستوى الطلبة التحصيلي والنمائية.

٧. توافر الإمكانات اللازمة لحل المشكلة المقترحة.

٨. تنظيم تعلم الطلبة في مجموعات – أحياناً – لتبادل الخبرات بينهم، وتنمية روح التعاون كذلك.

٩. ممارسة هذا الأسلوب بشكل ملحوظ وعدم الاقتصار على مرات محددة، لأن حل المشكلات مهارة تحتاج إلى تدريب منتظم.

١٠. التأكد من وجود المتطلبات السابقة قبل توظيف حل المشكلات في عملية التعليم والتعلم.

١١. تزويد الطلبة بمشكلات كواجب بيتي من أجل تنمية قدراتهم في استخدام حل المشكلات.

المراجع:

- فريد أبو زينة. (٢٠١٠). *تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعليمها*.
- Rosli, R., Goldsby, D., & Capraro, M. M. (2013). *Assessing Students' Mathematical Problem-Solving and Problem-Posing Skills*. Asian Social Science, 9(16), 54–60. https://doi.org/10.5539/ass.v9n16p54
- Schwartzl and others. (2000). *Problem Based Learning: Case Studies Experience and Practice*.
- https://wisc.pb.unizin.org/teachonlinerubrics/chapter/steps-to-developing-rubics/#step1. Retrieved 23 March 2021.

نشرة رقم (٢/٣/٥)

سلم التقدير اللفظي لتقويم حل المشكلات

عزيزي المعلم/عزيزتي المعلمة فيما يأتي سلم التقدير اللفظي المعتمد من وزارة التربية والتعليم لتقويم مهارة حل المشكلات لدى الطلبة.

المعيار	ضعيف في حل المشكلة	مبتدئ في حل المشكلة	مؤهل لحل المشكلة	خبير في حل المشكلة
سلوك وطريقة العمل	لا يستطيع تحديد العمل المطلوب.	يجد صعوبة في فهم المطلوب والتركيز في العمل ويحتاج لشرح أكثر.	يستطيع التركيز في العمل وقد يحتاج للإشراف في بعض الأحيان.	يستطيع العمل بمفرده ولا يحتاج للمراقبة والإشراف.
تحديد وتحليل المشكلة	لا يستطيع تحديد المشكلة أو المهام أو الأدوار، وهو محدود الرؤية.	يجد صعوبة في تحديد المشكلة والأدوار ويجد صعوبة في التفريق ما بين المشكلة والمهام المطلوبة ومنحاز لوجهة نظره.	يحدد المشكلة والمهام المطلوبة، يعرف الأدوار للأشخاص ويحللها.	يحدد المشكلة بوضوح وكذلك المهام، يعرف جميع الأدوار للأشخاص ويحللها.
الاتصال/التقديم والعرض	لا يستطيع الاتصال مع الآخرين ولا يستطيع إيصال أفكاره إليهم.	يحاول المشاركة مع الآخرين بآرائه ولكن طريقة عرضه	طريقة التقديم والعرض واضحة وممتعة ومترابطة	طريقة التقديم والعرض مميزة عن الآخرين منظمة ومرتبة

		وتقديمه غير واضحة ومبهمة.	ويستطيع الدفاع عن وجهة نظره وعن أفكاره.	جيداً ويستخدم مصادر مختلفة أثناء العرض.
جمع البيانات وتحليلها	لا يستطيع جمع البيانات.	يستطيع جمع البيانات ولكنها غير مناسبة وغير دقيقة وغير صحيحة وغير مرتبة.	يجمع البيانات الخام وينظمها ويترجمها حسب المطلوب.	يجمع البيانات الصحيحة وينظمها ببراعة ويترجمها بدقة وبراعة حسب المطلوب.
اتخاذ القرار	لا يتخذ قرارات.	يتخذ قرارات ولكنها غير متعلقة بالبيانات التي جمعها.	يتخذ قرارات مناسبة للبيانات ويحاول وضع الحلول وتطويرها معتمداً على البيانات التي جمعه.	يتخذ قرارات باستقلالية تامة ويضع الحلول ومن ثم يعمل دائماً على تطويره.

تطبيق على مبحث الرياضيات (حل المسألة الرياضية)

المعيار	ضعيف في حل المشكلة	مبتدئ في حل المشكلة	مؤهل لحل المشكلة	خبير في حل المشكلة
سلوك وطريقة العمل	ليس لديه فهم كاف للبدء في العملية أو إحراز تقدم.	لديه فهم كاف لحل جزء من المسألة.	يفهم المسألة كاملة.	يحدد العوامل الخاصة التي تؤثر على الأسلوب قبل البدء بحل المسألة.
تحديد وتحليل المشكلة	لا يستطيع تحديد المطلوب من المسألة أو المهام أو الأدوار، وهو محدود الرؤية.	يجد صعوبة في تحديد المطلوب من المسألة والأدوار.	يحدد المطلوب من المسألة والمهام المطلوبة، يعرف الأدوار للأشخاص ويحللها.	يحدد المطلوب من المسألة بوضوح وكذلك المهام، يعرف جميع الأدوار للأشخاص ويحللها.
الاتصال/التقديم والعرض	لا يستطيع الاتصال مع الآخرين ولا يستطيع إيصال أفكاره إليهم.	يحاول المشاركة مع الآخرين بآرائه ولكن طريقة عرضه وتقديمه غير واضحة ومبهمة.	طريقة التقديم والعرض واضحة وممتعة ومترابطة ويستطيع الدفاع عن وجهة نظره وعن أفكاره.	طريقة التقديم والعرض مميزة عن الآخرين منظمة ومرتبة جيداً ويستخدم تمثيلات مختلفة أثناء العرض.
جمع البيانات وتحليلها	لا يستطيع جمع معطيات المسألة.	يستطيع جمع معطيات المسألة ولكنها غير مناسبة وغير دقيقة وغير صحيحة وغير مرتبة.	يجمع معطيات المسألة وينظمها ويترجمها حسب المطلوب.	يجمع معطيات المسألة وينظمها ببراعة ويترجمها بدقة وبراعة حسب المطلوب.

اتخاذ القرار	لا يتخذ قرارات.	يتخذ قرارات ولكنها غير متعلقة بمعطيات المسألة والمطلوب.	يتخذ قرارات مناسبة للمعطيات والمطلوب من المسألة ويحاول وضع الحلول وتطويرها معتمداً على الاستفادة من المعطيات والربط بينها.	يتخذ قرارات باستقلالية تامة ويضع الحلول ومن ثم يعمل دائماً على تطويرها.

المرجع:

- وزارة التربية والتعليم. *استراتيجيات التقويم وأدواته – الفصل الثالث*. عمان، الأردن.

رقم النشاط: (٤/٥) **زمن النشاط:** ٧٠ دقيقة

اسم النشاط: التقويم المبني على الاستقصاء **اليوم:** الخامس

الجلسة: الثانية

التهيئة والتحفيز:

- الترحيب بالمعلمين والمعلمات بعد عودتهم من الاستراحة.
- عرض الشريحة (٢٦) وتيسير جلسة نقاش عن حول استراتيجية التعلم المبني عن الاستقصاء الذي تدرب عليه المعلمون والمعلمات في البرنامج العام من خلال الأسئلة الآتية:
  - ما المقصود باستراتيجية التعلم المبني على الاستقصاء (Inquiry-Based Learning)؟
  - ما أهمية توظيف الاستقصاء في عملية التعلم والتعليم؟
  - ما أنواع التعلم المبني على الاستقصاء؟
  - كيف يمكن توظيف التعلم المبني على الاستقصاء (Inquiry-Based Learning) في تعليم الرياضيات؟

نتاج النشاط:

- تصميم مهام تقييم مبنية على التعلم المبني على الاستقصاء (Inquiry-Based Learning).

التعلم القبلي:

- استراتيجية التعلم المبني على الاستقصاء (Inquiry-Based Learning).
- القياس والتقويم وبناء الاختبارات.

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض، أقلام تخطيط ملونة (عدد ١٠).

مستلزمات النشاط: نشرة (١/٤/٥)، نشرة (٢/٤/٥)، شرائح عرض تقديمي، فيديو (٥ – ٤) في مجلد المواد المساندة، صحائف أعمال (عدد ٥).

استراتيجيات تنفيذ النشاط: فيديو، مناقشة جماعية، عمل ضمن مجموعات.

إجراءات تنفيذ النشاط:

- عرض الشريحة (٢٧) وتقسيم المعلمين والمعلمات إلى ٥ مجموعات وتوزيع صحيفة عمل وقلمي تخطيط على كل مجموعة.

- توجيه المجموعات إلى اختيار كتاب دراسي من كتب المبحث المتوفرة بالإضافة إلى دليل المعلم (إن وجد).
- توجيه كل مجموعة إلى اختيار درس أو وحدة دراسية وتصميم مهمة تقويم مبنية على الاستقصاء وأداة تقويم مناسبة بالاستفادة من نشرة (٥/٤/١) والمثال الوارد فيها وتتضمّن مادة نظرية لتذكيرهم باستراتيجية التعلم المبني على الاستقصاء (Inquiry-Based Learning).
- التوضيح للمجموعات أنهم سيعرضون أعمالهم على صحيفة العمل كالآتي:
  - عنوان الدرس أو الوحدة الدراسية.
  - المرحلة الدراسية للطلبة (الصف).
  - محور الرياضيات الذي يندرج ضمنه الموضوع الدراسي.
  - مهمة التقويم المبنية الاستقصاء.
  - أداة التقويم المناسبة.
- عرض كل مجموعة لأعمالها وتلقي التغذية الراجعة من بقية المجموعات والمدرب/ة.
- الإشارة إلى أن تقويم تعلم الرياضيات لا يقتصر على مهمات مبنية على حل المشكلات والاستقصاء حيث هناك العديد من استراتيجيات التقويم ثم سؤال المعلمين والمعلمات: ما استراتيجيات وأدوات التقويم التي يمكن استخدامها لتقييم تعلّم الطلبة للرياضيات؟
- تيسير جلسة نقاش قصيرة بالاستفادة من نشرة (٥/٤/٢).

نشرة رقم (٥/٤/١)

التعلم المبني على الاستقصاء (Inquiry-Based Learning)

أولاً: التعلم المبني على الاستقصاء (Inquiry-Based Learning)

هو أحد أنواع الأنشطة المستخدمة في التدريس ومن خلاله يختبر الطلبة فرضية وُضعت كحل لمشكلة، أو إجابة عن سؤال. ويشتمل الاستقصاء مجموعة من العمليات العقلية والمهارات مثل وضع الفرضيات، والتخطيط، والتنبؤ، والتقويم، والاستنتاج، والحوار والتفسير، والقياس.

فوائد التعلم المبني على الاستقصاء (Inquiry-Based Learning):

- يؤدي إلى الفهم العميق وانتقال أثر التعلم.
- ينمي ثقة الطلبة ويزيد تقدير الذات لديهم.
- يتيح دراسة المفهوم الواحد بشكل متكامل.
- يتيح بناء مواقف يأخذ فيها الطلبة دور العلماء.
- يزيد من مهارات التواصل بين الطلبة والحوار والمناقشة، واحترام آراء الآخرين.
- يصبح التعلم تعلماً نشطاً ينعكس على الطلبة إيجاباً في معارفهم ومهاراتهم وسلوكياتهم.

خصائص التعلم المبني على الاستقصاء (Inquiry-Based Learning):

- يتطلب إنتاج منتجات ذات معنى.
- يلعب المعلم/ة في هذا النوع من التعلم دور الميسر.
- يسأل أسئلة تخاطب مستويات تفكير عليا لدى الطلبة.
- يتطلب أسئلة تثير دافعية الطلبة وتحفزهم على التعلم.
- يستفيد من مصادر متنوعة بحيث يجمع الطلبة المعلومات ويشكّلون الآراء.

ويشتمل الاستقصاء على المهارات الآتية:

أولاً: التخطيط Planning

ثانياً: التنبؤ (صياغة الفرضية) Making Predictions / hypothysis

ثالثاً: إجراء التجربة وجمع الأدلة Making Experiment and Collecting Evidences

رابعاً: التوصل إلى النتائج وكتابة التقارير Recording and Reporting

خامساً: التفسير والتقييم Interpreting and Evaluating

خطوات تصميم مهمات تقييم مبنية على الاستقصاء في الرياضيات

أولاً: التخطيط والتهيئة

حيث يقوم المعلم بالتخطيط وتهيئة الموقف الصفي من خلال الآتي:

- عصف ذهني.
- اختيار متغيرات.
- التنبؤ / صياغة الفرضيات.
- تصميم الموقف التعليمي.
- توفير الأدوات والمواد الدراسية التي يحتاجها الطالب في عملية الاستقصاء.
- توفير أدوات التقويم كسلالم التقدير وقوائم الشطب الخاصة بتقويم الطلبة أثناء أدائهم في الغرفة الصفية.

(يُنصح أن يطلع الطالب في بداية الموقف التعليمي على أداة التقويم التي يُراد أن يُقيم عليها).

ثانياً: جمع الأدلة

يُسمح للطالب بجمع الأدلة والبراهين حول قضية أو مشكلة البحث من خلال الآتي:

- الكتب الدراسية.
- المواقع الإلكترونية.
- إجراء التجارب.

ثالثاً: تسجيل البيانات وتمثيلها

يُسمح للطالب بتسجيل البيانات وتمثيلها من خلال الآتي:

– عرض النتائج إلكترونياً أو ورقياً أو بالطريقة التي تناسب نتائج الموقف التعليمي، وعلى الطالب أن يعرضها بشكل واضح ودقيق.

– بناء جداول للنتائج أو كتابة النتائج خلال ورقة عمل خاصة بذلك.

– تمثيل النتائج بيانياً إن كان في ذلك تيسيراً في عرض النتائج وتسهيلاً في فهمها وإدراكها.

رابعاً: الاستنتاج والتقويم

يُعطى الطالب فرصة تفسير البيانات واستنتاج حلول للمشكلة، كما يقوم بتقويم خطوات تجربته من خلال الآتي:

– تفسير النتائج بناء على عملية البحث والتقويم المستمر لعملية الاستقصاء.

– تبني أفضل الفرضيات وإعطاء التفسيرات الداعمة لها.

مثال على توظيف استراتيجية الاستقصاء في الرياضيات

توظيف استراتيجية الاستقصاء في تدريس المسائل الحسابية (ضرب الأعداد)

نتاج الدرس: يتوقع من الطلبة في نهاية الدرس أن يكون قادرين على:

– حل مسائل تطبيقية (حياتية) على ضرب الأعداد.

المسألة (المشكلة)

اشترى تاجر ٢٠ كيساً من الدقيق بمبلغ ١٥٠٠ دينار وباعها بسعر الدينارين للكيلوجرام، فإذا كان الكيس يحتوي على ٥٠ كيلوجرام فما مكسبه أو خسارته عند بيع الدقيق كله؟

(يقرأ/تقرأ المعلم/ـة السؤال على الطلبة مع محاولة شد انتباههم نحو الهدف من السؤال)

أولاً: التخطيط

– الإشارة للطلبة أن هذه المشكلة تعبر عن موقف بيع وشراء ينتج عنه إما مكسب أو خسارة أو لا مكسب ولا خسارة.

ثم الطلب من الطلبة تحديد المعطيات الواردة في السؤال والمطلوب منه.

–المعطيات : ثمن شراء ٢٠ كيس = ١٥٠٠ دينار

ثمن بيع الكيلوجرام الواحد = ٢ (دينار)

كل كيس يحتوي على ٥٠ كيلوجرام

– المطلوب : تحديد مقدار مكسب التاجر أو خسارته.

ثانياً: التنبؤ (وضع الفرضيات)

توجيه الطلبة لحل المشكلة من خلال صياغة الفرضيات الآتية:

- التاجر يخسر.
- التاجر يكسب.
- التاجر لا يكسب ولا يخسر.

ثالثاً: إجراء التجربة واختبار الفرضيات وجمع الأدلة

– يتم مناقشة جميع الفرضيات من معرفة ثمن البيع والشراء.

س/ متى يخسر التاجر ؟ إذا كان ثمن البيع **<** ثمن الشراء .

كل كيس يحتوي على ٥٠ كيلوجرام (معطى)

وزن ٢٠ كيساً من الدقيق (الوزن الكلي) = ٢٠ × ٥٠ = ١٠٠٠ كجم

ثمن بيع الكيلوجرام الواحد = ٢ (دينار) معطى

ثمن البيع الكلي = ١٠٠٠ × ٢ = ٢٠٠٠ دينار

– الفرض الأول : التاجر يخسر إذا كان ثمن البيع أقل من ثمن الشراء.

ثمن البيع = ٢٠٠٠ دينار

ثمن الشراء = ١٥٠٠ دينار

ثمن البيع **<** ثمن الشراء

الفرض الأول مرفوض.

– الفرض الثاني: التاجر يكسب إذا كان ثمن البيع أكبر من ثمن الشراء

ونلاحظ من مناقشة الفرض الأول أن ثمن البيع **<** ثمن الشراء .

التاجر يكسب وبذلك يتحقق الفرض الثاني.

المكسب = ثمن البيع – ثمن الشراء.

= ٢٠٠٠ – ١٥٠٠ = ٥٠٠ دينار

رابعاً: التوصل إلى النتائج

نظراً لرفض الفرض الأول وصحة الفرض الثاني فليس هناك داع لمناقشة الفرض الثالث.

خامساً: التفسير وتقويم الحلول

عدد الأكياس= ٢٠ كيساً

وزن الكيس الواحد= ٥٠ كجم

الوزن الكلي للدقيق = ٢٠ ×٥٠ = ١٠٠٠ كجم

ثمن بيع الكيلوجرام الواحد = ٢ (دينار)

ثمن البيع الكلي = ١٠٠٠ × ٢ = ٢٠٠٠ دينار

ثمن الشراء = ١٥٠٠ دينار

ثمن البيع > ثمن الشراء

التاجر يكسب

مكسب التاجر = ٢٠٠٠ – ١٥٠٠ = ٥٠٠ دينار.

يمكن تقييم الطلبة هنا من خلال تتبع خطواتهم في حل المسألة وتطبيقها على مسائل شبيهة أو تقرير يقوم الطلبة بكتابته أو تمثيل المسألة الحسابية من خلال لعب الأدوار.

أنواع التقويم في التعلم المبني على الاستقصاء:

• التقويم الواقعي: وهو الذي يستند إلى تقويم تعلم الطلبة في مواقع التعلم، حيث يتميز بما يأتي:

– يتم تقويم نشاطات الطلبة العملية داخل غرفة الصف او خارجها وهي نشاطات عملية تشبه النشاطات التي يمارسها العلماء

– مصمم لقياس ما يعرفه الطالب أو يمارسه.

– يتيح للطلبة فرص ممارسة حل المشكلات والتفكير الناقد والإبداعي، واتخاذ القرارات.

أدوات التقويم المقترحة في التعلم المبني على الاستقصاء:

- قبل الاستقصاء: الخرائط المفاهيمية، اختبارات قبلية.
- أثناء الاستقصاء: قوائم الشطب، سلالم التقدير.
- بعد الاستقصاء: التقويم الذاتي، الخرائط المفاهيمية، المقابلات، ملفات الإنجاز والسجلات القصصية، أسئلة تطبيقية.

معايير أداة تقويم التعلم القائم على الاستقصاء في الرياضيات:

بالرغم من تعدد أدوات التقويم إلا أنه يمكن تقويم الاستقصاء وفق المعايير الآتية:

المعيار الأول: التخطيط

- تحديد المشكلة.
- تحديد فرضيات البحث.
- صياغة المقدمة ولها.

المعيار الثاني: جمع المعلومات

- ذكر الإجراءات التي اتبعها.
- جمع البيانات ذات العلاقة بالموضوع.
- الجهد المبذول للحصول على المصادر(التجريب).

المعيار الثالث: عرض المعلومات والبيانات

- عرض المعلومات والبيانات، والتعليق عليها بشكل واضح ومتسلسل.
- تصنيف البيانات من قبل الطالب بشكل سليم ومتناسق ومترابط.
- تفسير الطالب للنتائج استنادًا إلى المعلومات التي جمعها.
- اختيار التقنيات المناسبة " برامج حاسوبية، وصور، وخرائط، ورسوم بيانية ".

المعيار الرابع: الاستنتاج وتقديم التوصيات

- تقديم الطالب الاستنتاجات والتوصيات.
- تعليق الطالب على الاستنتاجات والتوصيات.

- تدعيم الطالب الاستنتاجات والتوصيات بالأدلة والبراهين.

المراجع

- الثوايبة، أ. العمري، ي. (٢٠٠٠) *مرشد المعلم في الاستقصاء*.
- قطاوي، م. *البرنامج التدريبي: نماذج التدريس واستراتيجياته*. مكة المكرمة.
- قطيط، غسان. (٢٠١١). *الاستقصاء*. الطبعة الأولى. دار وائل للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

نشرة رقم (٢/٤/٥)

استراتيجيات وأدوات تقويم تعلم الرياضيات

أولاً: استراتيجية الملاحظة

يعتمد التقويم بالملاحظة على جمع المعلومات عن سلوك الطلبة/ـة ووصفه وصفاً لفظياً، وهو من أنواع التقويم النوعي؛ حيث تدون فيه سلوكات الطلبة من قبل المعلمين/المعلمات أو المرشد التربوي، أو الأقران. إن هذا النوع من التقويم يتطلب تكرار الملاحظة خلال مدة زمنية محددة، وتنويع مصادر المعلومات؛ للمساعدة على تعرُّف اهتمامات الطلبة وميولهم واتجاهاتهم وتفاعلهم الاجتماعي مع زملائهم.

تُعطي الملاحظة دلائل مباشرة عن تعلم الطلبة، وتشمل ما يعملون وما يستطيعون عمله وما لا يستطيعون عمله؛ حيث توفر هذه المعلومات الفرصة للمعلمين لوضع خطة لاستثمار قدرات الطلبة والبدء بتعزيز نقاط القوة لديهم. فهي عملية يتوجه فيها المعلمون/المعلمات بحواسهم المختلفة نحو الطلبة؛ بقصد مراقبتهم في موقف نشط، وذلك من أجل الحصول على معلومات تفيد في الحكم عليهم، وفي تقويم مهاراتهم وقيمهم وسلوكهم وأخلاقياتهم وطريقة تفكيرهم.

يحتاج المعلمون/المعلمات والمعلمات إلى سجل خاص يستخدمونه يومياً لملاحظة الطلبة يستطيع تقسيمه حسب نوع المهارة التي يقومون بتقويمها للصف المعني وفق معايير متفق عليها؛ حيث يدون فيه مدى إتقان الطلبة للمهارة الملاحظة، ثم يقدم لهم التغذية الراجعة، ويصوب الأخطاء ويعدلها.

خطوات تصميم الملاحظة:

- تحديد الغرض من الملاحظة.
- تحديد نتاجات التعلم المراد ملاحظتها.
- تحديد معايير الأداء ومؤشراتها (المتعلقة بالممارسات والمهمات المطلوبة لتحقيق نتاجات التعلم).
- ترتيب معايير الأداء في جدول حسب تسلسل منطقي.
- تحديد مستويات الأداء.
- تصميم أداة تسجيل لهذه الممارسات والمؤشرات، مثل (سلم تقدير، قائمة شطب).

أنواع الملاحظة:

– ملاحظة تلقائية: تحدث تلقائياً في المواقف الحياتية.

– ملاحظة منظمة: مخطط لها سلفاً، ومحددة بالزمان والمكان والمعايير الخاصة بها.

ثانياً: استراتيجية التقويم المعتمد على الأداء

ويمكن تقويم المهارات اللغوية من خلال استخدام استراتيجية التقويم المعتمد على الأداء، حين يتطلب إظهار الطلبة/ـة لتعلمه من خلال عمل يقدم مؤشرات دالة على اكتسابه تلك المهارات. فالأداء يوفر للمتعلم فرصة استخدام مواد حسية، مثل: القلم، والمعجون، والمجسمات... وغيرها؛ لتدريبه على المهارة اللغوية.

ويعرف التقويم المعتمد على الأداء بأنه قيام الطلبة/ـة بتوضيح تعلمه، من خلال توظيف مهاراته في مواقف حياتيه حقيقية، أو مواقف تحاكي المواقف الحقيقية، أو قيامه بعروض عملية يظهر من خلالها مدى إتقانه لما اكتسب من مهارات، في ضوء النتاجات التعليمية المراد إنجازها.

خطوات تصميم التقويم المعتمد على الأداء

تمرّ عملية تصميم التقويم المعتمد على الأداء بالخطوات الآتية:

– تحديد الغرض من التقويم.

– تحديد النتاجات الخاصة المراد تقويمها.

– تحديد معايير الأداء ومؤشراتها (والمتعلقة بالمهارات المعرفية، والوجدانية، والاجتماعية، والأدائية).

– ترتيب معايير الأداء في جدول حسب تسلسل منطقي.

– تحديد مستويات الأداء.

– تحديد وقت الإنجاز.

– تصميم أداة تسجيل لهذه الممارسات والمؤشرات مثل: سلم تقدير، وقائمة رصد، وسلم تقدير لفظي، والسجل القصصي (سجل المعلم) – وسجل وصف سير التعلم (سجل الطلبة/ـة).

فعاليات هذه الاستراتيجية

– التقديم: عرض منظم مخطط له يقوم به الطلبة.

– العرض التوضيحي: عرض شفوي أو عملي يقوم به الطلبة.

– الأداء: أداء الطلبة في مهام معينة يقوموا بأدائها.

ثالثاً: استراتيجية التقويم بالقلم والورقة

تعد استراتيجية التقويم القائمة على القلم والورقة المتمثلة في الاختبارات بأنواعها من الاستراتيجيات المهمة التي تقيس قدرات ومهارات الطلبة/ـة في مهارة كتابة الأعداد والجمل والمعادلات الرياضية. وتشكل جزءاً مهماً من برنامج التقويم في المدرسة، وتهدف هذه الاستراتيجية إلى قياس مستوى امتلاك الطلبة للمهارات العقلية والأدائية المتضمنة في النتاجات التعليمية.

وتنقسم أنواع الفقرات الاختبارية إلى نوعين، هما:

- الفقرات ذات الإجابة المنتقاة وتشمل: فقرات الصواب والخطأ، الاختيار من متعدد، والمطابقة.
- الفقرات ذات الإجابة الموجهة وتشمل: فقرات التكميل، والإجابة القصيرة، والفقرات الإنشائية المحددة.

رابعاً: استراتيجية مراجعة الذات

تعد استراتيجية مراجعة الذات مفتاحاً مهماً لإظهار مدى النمو المعرفي للطلبة؛ حيث إن تزامن مراجعة الذات مع تقديم دليل على التعلم يعد مؤشراً على تحقق مرحلة مهمة من مراحل النمو المعرفي للمتعلم، وهي مكون أساسي للتعلم الذاتي الفعال، والتعلم المستمر، كذلك تعطي الطلبة/ـة فرصة لتطوير المهارات فوق المعرفية، والتفكير الناقد، ومهارة حل المشكلات، وتساعد الطلبة في تشخيص نقاط قوتهم وتحديد حاجتهم وتقييم اتجاهاتهم. ومن أبرز الأدوات المستخدمة في هذا المجال ملف أعمال الطلبة.

فعاليات هذه الاستراتيجية

- **تقويم الذات:** قدرة الطلبة على الحكم على أدائهم.
- **يوميات الطلبة/ـة:** كتابة الطلبة ما تعلموه، أو شاهدوه، أو سمعوه.
- **ملف أعمال الطلبة/ـة:** يستخدم الملف كدليل واضح على تقدم الطلبة عبر الوقت؛ لأنه يضم أفضل أعمال الطلبة، ويوضح إنجازاته لكي يطلع عليها ولي أمره والمعلم، وليتعرفوا نوعية هذه الإنجازات والأعمال، فالملف يظهر نقاط القوة والضعف، واعتماداً عليه يمكن تحديد الخطوات اللاحقة في عملية التعلم، كما أن الملف يركّز على قياس وتقويم قدرات عقلية عليا، وعلى عمليات تعلم مهمة يمكن تطويرها ومتابعتها داخل وخارج المدرسة، فالملف يفتح آفاق البحث والمعرفة أمام الطلبة، فهو إذن تجميع هادف ومنظم لأعمال الطلبة/ـة وإنجازاته في مجال دراسي معين، يتم انتقاؤها بعناية لتظهر مدى تقدم الطلبة، خلال مدة زمنية محددة، بغرض تقويم أدائه، يعده الطلبة تحت إشراف المعلم.

خامساً: التقويم بالتواصل

جمع المعلومات عن مدى التقدم الذي حققه الطلبة عن طريق فعاليات التواصل، ومعرفة طبيعة تفكيرهم وأسلوبهم في حل المشكلات.

فعاليات هذه الاستراتيجية

- **المقابلة:** لقاء بين المعلم/ـة والطلبة/ـة.
- **الاسئلة والإجابات:** أسئلة مباشرة من المعلم/ـة إلى المتعلم.

أدوات التقويم

أولاً: قوائم الرّصد (Checklists)

قائمة من الأفعال والسلوكات التي يرصدها المعلم/ـة أو الطلبة/ـة أثناء تنفيذ الطلبة/ـة للمهمات والمهارات التعليمية، ويقوم الشخص الذي يرصد هذه الأفعال (المعلم/ـة أو طلبة/ـة) برصد الاستجابات على فقرات قائمة الرصد باختيار أحد التقديرين من الأزواج الآتية: (صح/ خطأ) (نعم/ لا)، (موافق/ غير موافق)... إلخ. وتُعدّ قوائم الرصد من أسهل أدوات التقويم من حيث إعدادها وتنفيذها وتصحيحها.

صفات قوائم الرّصد الجيّدة

- فقراتها لا تزيد عن عشر فقرات.
- فقراتها مكتوبة بلغة بسيطة وواضحة ومُحدّدة.
- فقراتها مكتوبة بشكل مُتسلسل ومنطقي حسب توقّع ظهورها في أداء الطلبة/ـة.

خطوات إعداد قوائم الرّصد

- تحليل المحتوى لتحديد نتاجات التعلّم الجزئية.
- اختيار معايير التقويم المناسبة التي تُساعد الراصد في اختيار أحد التقديرين.
- تخصيص علامة مناسبة لكل فقرة من فقرات الأداة حسب أهميتها، وذلك لإصدار حكم على أداء الطلبة/ـة الكلي في المهمة التعلّمية بعد انتهاء الطلبة/ـة من إنجاز المهمة.
- مناقشة فقرات القائمة مع الطلبة والاتفاق عليها.

مثال: قائمة رصد تقيس أداء طلبة/ـة في حل مشكلة (مسألة):

المعيار/السلوك	نعم	لا

الشعور بالمشكلة.		
تقبل المشكلة بروح إيجابية.		
تفهم المشكلة ويحدد أبعادها بصورة صحيحة.		
جمع بيانات مفيدة للتوصل إلى الحل.		
اختيار الحل الأنسب.		
تطبيق الحل في مواقف مشابهة.		

يعد استخدام هذه الأداة مناسباً في عدد من الاستراتيجيات مثل: التعلم التعاوني، حل المشكلات والتعلم القائم على المشاريع؛ إذ تسهم في تقويم جوانب تعلم قد لا تكون متاحة باستخدام أدوات أخرى مثل الاختبار.

مثال: قائمة رصد لتقويم أداء المهارات الاجتماعية لطلبة/ـة في أثناء العمل ضمن مجموعة تعاونية:

المعيار/السلوك	**نعم**	**لا**
تقبل الزملاء في المجموعة.		
القيام بالمهام الموكلة إليه.		
مساعدة الزملاء في المجموعة عند الحاجة.		
المشاركة في المناقشة.		
التعبير عن رأيه بوضوح.		

ثانياً: سلالم التقدير (Rating Scales)

قائمة من الأفعال والسلوكات التي يُقدّرها المعلم/ـة والطلبة/ـة أثناء قيامه/ـأ بأداء مهمة تعلّمية تتكوّن من مجموعة مهارات، ويُقابل كل فقرة منها تدريجاً يُعبّر عن مستوى أداء الطلبة/ـة في هذه المهارة الجزئية، وتدل مستويات التدريج على مستوى أداء الطلبة/ـة في كل مهارة جزئية، حيث يُمثّل أحد طرفيها انعدام المهارة في حين يُمثّل الطرف الثاني للتدريج اكتمال هذه المهارة لدى الطلبة/ـة، ولسلالم التقدير نوعين هما:

- **سلالم التقدير الرقمية:** حيث يتم تدريج مستويات المهارة رقمياً.

مثال: سلم تقدير عددي مقترح لتقويم أداء الطلبة في القسمة الطويلة.

الرقم	الفقرة	التقدير		
		١	٢	٣
١	تسمية عناصر القسمة الطويلة.			
٢	رسم كرسي القسمة الطويلة.			
٣	وضع عناصر القسمة في مكانها على كرسي القسمة الطويلة.			
٤	ترتيب العمليات المستخدمة في القسمة الطويلة.			
٥	ترتيب المنازل في خارج القسمة الطويلة حسب المنزلة المقسومة.			
٦	إسقاط خانات العدد المقسوم.			
٧	التحقق من صحة القسمة.			

- **سلالم التقدير اللفظية:** عبارة عن سلسلة من الصفات المختصرة التي تُبيّن أداء الطلبة/ـة في مستويات مختلفة، حيث يتم اختيار وصف دقيق لمستوى أداء الطلبة/ـة.

ويعد سلم التقدير اللفظي أداة ودليل للمعلم/ـة لقياس أداء الطلبة عند مستويات عدة قد تكون أربعة أو خمسة مستويات أو أكثر. ويحتاج بناء سلم التقدير اللفظي إلى الآتي:

- العناصر أو المعايير الأساسية التي تحدد أداء المتعلم/ـة، وتمثل صفوف السلم.
- مستويات الأداء المراد تقويمه ويتم تضمينها في سلم التقدير اللفظي وتمثل أعمدة السلم.
- وصف الأداء المراد قياسه ضمن كل معيار بدقة ووضوح في كل مستوى من المستويات التي تم تضمينها في السلم، وتمثل خلايا السلم.

الأمور الواجب مراعاتها عند صياغة معايير سلالم التقدير

- وصف الأداء بشكل متسلسل في مستويات السلم وهذا يحتاج من مُعِد السلم الدقة والحرص على وضوح وتميز الأداء في كل خلية بحيث يحرص المُعِد على عدم التداخل بين المستويات المختارة، حيث إن تداخل المستويات تجعل عملية تقويم أداء الطلبة صعبة ولا تعطي النتائج المرجوة منها.

- ملاءمة السلم مع المرحلة العمرية بحيث يكون موجهاً نحو العملية التعليمية التعلّمية التي يتفاعل فيها المعلم/ة والطلبة.
- الغاية من بناء وتصميم سلم التقدير اللفظي هي معرفة جوانب القوة والضعف لدى الطلبة وتحديد الطرق والوسائل لتحسين وتطوير أدائه في المستقبل.
- الرغبة الأكيدة لدى مصمم السلم للوصول إلى نواتج تعلّم واضحة وذات أهمية لدى الطلبة.

مثال: يعلم معلم الرياضيات طلبته حل المسألة لفظياً، فيناقشهم في الخطوات المتبعة ثم يناقشهم بطريقة العصف الذهني في معايير الأداء الجيد ومستوياتهم المتنوعة، ويطلب إليهم عرض أمثلة على حل المسائل، ثم يطلب إليهم تبادل أعمالهم لتقييمها باستعمال سلم التقدير الذي نوقشت معاييره ومستوياته لتحسين هذه الأعمال. وفيما يلي يأتي سلم تقدير لفظي مقترح لتقويم حل المسألة:

المعيار	مبتدئ (١)	متدرب (٢)	بارع (٣)	متميز (٤)
فهم المسألة.	لا يوجد فهم كاف للبدء بالعملية.	يوجد فهم كاف لحل جزء من المسألة.	يفهم المسألة كاملة.	يتعرف العوامل الخاصة التي تؤثر في الأسلوب قبل البدء بالحل
استخدام المعلومات بشكل مناسب.	استخدام معلومات غير مناسبة أو معلومات غير صحيحة.	استخدام بعض المعلومات الملائمة.	استخدام جميع المعلومات الملائمة بصورة صحيحة.	يشرح سبب الحاجة الملحة إلى بعض المعلومات للحصول على الحل
استخدام المحسوسات أو شبه المحسوسات.	استخدام التمثيل الذي يعطي بعض المعلومات المهمة عن المسألة أو قد لا يعطيها.	استخدام التمثيل الذي يعطي بعض المعلومات عن المسألة.	استخدام التمثيل الذي يحل المسألة بدقة ووضوح.	استخدام التمثيل المضاعف المختصر في الدقة الرياضية.
الإجابة عن المسألة	لا يجيب عن المسألة.	يجيب عن المسألة بوجود بعض الأخطاء.	يجيب إجابة صحيحة.	يجيب إجابة صحيحة إما بوضع قاعدة عامة للحل أو بتوسيع قاعدة الحل لتشمل مسائل

				أكثر تعقيداً.

مثال: سلم تقدير لفظي مقترح لتقويم معيار قدرة الطالب على شرح وبناء ونقد التفكير الرياضي باستخدام لغة رياضية دقيقة.

١	٢	٣	٤
يقدم الطالب تفسيرات سطحية فقط أو تفسيرات لا تتطابق مع الحل.	يقدم الطالب تفسيرات جزئية مع إغفال المنطق أو بعض التفاصيل الواردة في الحل.	يقدم الطالب تفسيرات كاملة ومنطقية ولكنها تفتقر لبعض التفاصيل الوارة في الحل.	قدرة الطالب واضحة في شرح وبناء ونقد الاستدلال الرياضي باستخدام تفسيرات موجزة ومفصلة ومنطقية وكاملة.
غياب الربط المفاهيمي أو السياقي أو عدم ارتباطه بالمطلوب.	التفسيرات مرتبطة بالمفهوم والسياق، لكنها غير كاملة وغير متسقة.	التفسيرات مرتبطة بالمفهوم والسياق لكنها غير صريحة.	التفسيرات مرتبطة بالمفهوم والسياق وتظهر بشكل صريح وكامل ومتسق.
اللغة الرياضية في التفسيرات مفقودة وغير مناسبة.	اللغة الرياضية الأساسية في التفسيرات موجودة لكنها ليست موجهة لتفسير حل المسألة.	التفسيرات تتسم بالدقة لكن اللغة الرياضية المستخدمة غير متسقة مع مستوى مادة الرياضيات.	تستخدم التفسيرات لغة رياضية دقيقة ومناسبة لمستوى مادة الرياضيات.

مزايا سلالم التقدير

- تُوفّر جهد المعلم/ة ووقته/ا.
- تتصف بدرجة عالية من الموضوعية والثبات.
- تتناسب مع مختلف أصناف الطلبة.

خطوات إعداد سلالم التقدير

- تجزئة المهارة أو المهمّة إلى مجموعة من المهارات أو المهام الجزئية، أو إلى مجموعة من السلوكات المكوّنة للمهارة المطلوبة.
- ترتيب السلوكات المكوّنة للمهارة التي يتم قياسها حسب تسلسل حدوثها.
- اختيار التدريج المناسب أو الوصف المناسب لتقدير الأداء في المهارات الجزئية وذلك وفقاً لطبيعة المهمة، وطبيعة السّلوكات المكوّنة لها.

فوائد سلالم التقدير

- تزود المتعلم/ة بالتفاصيل الدقيقة لأداء المتعلم/ة.
- تُبيّن للمتعلّم/ة نقاط قوته وضعفه عند أدائه/ا أي عمل قام/ت به/ا.
- تزود المعلم/ة والمتعلم/ة بمؤشرات حقيقة لما تم إنجازه، وكيفية تحسينه في المستقبل.

ثالثاً: السجلاّت القصصية

سجل يتضمّن وصفاً موجزاً من قبل المعلم/ة لما تعلّمت/ه الطلبة/ة، حيث يدّون المعلم/ة أكثر الملاحظات أهمية حول مهارات الطلبة/ة ومعارفه/اواتجاهاته/ا.

مثال: بطاقة افتراضية في السجل القصصي لأحد الطلبة لدى معلم الرياضيات

اسم الطلبة/ة:_____ التاريخ:_____ الصف:_____
ملاحظات المعلم/ة
– أظهر حماساً عند العمل في مجموعات أكثر منه في العمل الفردي.
– يفضل المشاركة في المناقشة الصفية من مكان الجلوس مقارنة بالخروج أمام زملائه.

المراجع

– الوناس، مزياني. (٢٠١٧). *التقويم التربوي مفهومه وأهميته. مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية*: ٩ (٣١). جامعة قاصدي. الجزائر. ورقله.

– دعمس، مصطفى. (٢٠٠٨). *استراتيجيات التقويم التربوي الحديث وأدواته*. ط١. الأردن. عمان. دار غيداء للنشر والتوزيع.

- إدارة الامتحانات والاختبارات، وزارة التربية والتعليم بالمملكة الأردنية الهاشمية. *استراتيجيات التقويم وأدواته*. ٢٠٠٤.
- زيتون، عايش. (٢٠٠٧). *النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم*. عمان. الأردن.

رقم النشاط: (٥/٥) **زمن النشاط:** ٣٠ دقيقة

اسم النشاط: الأخطاء الشائعة **اليوم:** الخامس

الجلسة: الثانية

التهيئة والتحفيز:

- عرض الشريحة (٢٨) وسؤال المعلمين والمعلمات: برأيكم، ما الذي يجعل من الخطأ الذي يقع به الطلبة خطأً شائعاً؟
- الاستماع إلى إجابات المعلمين والمعلمات وتيسير جلسة نقاش قصيرة بطرح الأسئلة الآتية للتوصل إلى تعريف الأخطاء الشائعة وأسباب وقوع الطلبة بها:
  - متى يُعتبر الخطأ خطأً شائعاً؟
  - ما تعريف الخطأ الشائع بالنسبة لكم؟
  - لماذا يقع الطلبة في مثل هذه الأخطاء؟

نتاج النشاط:

- توضيح المقصود بالأخطاء الشائعة عند الطلبة.
- تحديد الأخطاء الشائعة التي يقع بها الطلبة.
- اقتراح طرق للكشف عن ومعالجة الأخطاء الشائعة.

التعلم القبلي:

- استراتيجيات التدريس.

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض، أقلام تخطيط ملونة (عدد ٥).

مستلزمات النشاط: نشرة (٥/٥)، شرائح عرض تقديمي، صحائف أعمال (عدد ٥).

استراتيجيات تنفيذ النشاط: صورة ونقاش، عصف ذهني ضمن مجموعات.

إجراءات تنفيذ النشاط:

- عرض الشرائح (٢٩ – ٣١) والتوضيح للمعلمين والمعلمات أنهم سيعملون على مهمة لإعطاء أمثلة على الأخطاء الشائعة التي يقع بها الطلبة أثناء تعلّم الرياضيات.
- تقسيم المعلمين والمعلمات إلى ٥ مجموعات وتوزيع صحيفة عمل وقلم تخطيط على كل مجموعة.

- توجيه كل مجموعة إلى تيسير جلسة عصف ذهني وكتابة أكبر عدد ممكن من الأمثلة للأخطاء الشائعة التي يقع بها الطلبة في مبحث الرياضيات مع مراعاة عدم تكرار النمط والفكرة.
- التوضيح للمجموعات أن المجموعة الحاصلة على أكبر عدد من النقاط سيتم إعفاءها من تنفيذ التقويم الختامي لليوم حيث سيتم احتساب ٥ نقاط لكل فكرة متشابهة بين المجموعات و١٠ نقاط لكل فكرة مختلفة وغير مكررة.
- توجيه المجموعات إلى تعليق صحائف الأعمال على الحائط وعرض كل مجموعة الأمثلة الخاصة بها ثم حساب نقاط كل مجموعة من قبل المدرب/ة.
- عرض الشريحة (٣٢) واستقبال الإجابات على السؤال الوارد فيها وكتابة الإجابات التي يجمع عليها الجميع على صحيفة عمل.
- التعقيب بالرجوع إلى نشرة (٥/٥).

نشرة رقم (٥/٥)

الأخطاء الشائعة في مبحث الرياضيات

الخطأ الشائع يعني...

- المعرفة التي يحملها الطلبة ولا تشبه أو تتفق مع الفهم العلمي السليم الذي كوّنه العلماء والخبراء.
- معتقدات الطلبة التي لا تتفق مع النظريات العلمية، وقد لا تكون أفكاراً خاطئة تماماً.

يعود وقوع الطلبة بالأخطاء الشائعة لعدة أسباب منها:

- تجاهل الفروق الفردية لدى الطلبة وأنماط تعلمهم.
- طبيعة المفاهيم أو المعرفة أو المهارة (محسوسة أم مجردة).
- توظيف استراتيجيات تدريس غير مناسبة في تعليم المعرفة أو المهارة المراد إتقانها.
- اعتماد الطلبة في تعلّم المعرفة على الحفظ الآلي مما يؤدي إلى نسيانها والخلط بينها.
- تجاهل المعلمون والمعلمات للبنية المعرفية للطلبة كالتعلّم السابق أو الخبرات الحياتية السابقة.
- نقص خبرة الطلبة في استخدام المعارف والمهارات السابقة وتطبيقها في مواقف تعليمية تعلمية مختلفة.

إن معرفة الأخطاء الشائعة التي يقع فيها الطلبة عند تعلّم الرياضيات أمر يدعو إلى الاهتمام حيث إن معرفة الأخطاء الشائعة التي يمكن أن يقع بها الطلبة تفيد كل من المعلم/ة والمسؤولين عن تطوير المنهج في العمل على مواجهة مثل هذه الأخطاء ووضع خطة لعلاجها والتغلب عليها والآتي عرض لبعض الأمثلة على الأخطاء الشائعة في الرياضيات:

- **أخطاء في قراءة الأعداد**

تقع مثل هذه الأخطاء بين طلبة الصفوف الأساسية (٤ – ٦)، ومن أكثر هذه الأخطاء شيوعاً اللبس في قراءة الأعداد التي تكون بعض أرقامها أصفار مثلاً قراءة "٨٠٥" على أنها "٨٥" وذلك بإهمال الرقم صفر في خانة العشرات أو قراءة "٢٣" على أنه اثنان وثلاثون أي تبديل الآحاد بالعشرات والعكس.

- **أخطاء في كتابة الأرقام**

تكون هذه الأخطاء في بداية تعلم الطلبة كتابة الأرقام في الصف الأول الأساسي، ومن أمثلة ذلك كتابة الرقم "٩" معكوساً، واللبس في كتابة "5" بالعربي بالعكس من الرقم "2".

- **أخطاء في عمليتي الجمع والطرح**

يخطئ الطلبة في عمليات الجمع وخاصة عند جمع الأعداد التي تتضمن الحمل فمثلاً يعطى العدد ٩٦ لناتج ٥٧ + ٤٩ بدلاً من "١٠٦" حيث ينسى الطلبة الحمل ونفس الشيء بالنسبة للطرح. وقد يخطئ الطلبة عند جمع ثلاثة أعداد أفقياً بتكرار جمع بعض الأرقام كأن يعطي الناتج كما في المثال الآتي:

٥٧ + ٩ + ٢٤ = ١٨٠ حيث يتم جمع ٧ + ٩ + ٤ = ٢٠ فيضع الطلبة صفراً ثم يجمع ٢ + ٥ + ٩ + ٢ فيكون الناتج ١٨ أي أنه كرّر جمع "٩" مرتين.

ومن الأخطاء الشائعة عند تقديم مفهوم الطرح أن يطرح الطلبة العدد الصغير من العدد الكبير دون الأخذ بعين الاعتبار العدد مطروح أو مطروح منه.

- **أخطاء في عمليات الضرب**

يدرس الطلبة مفهوم الضرب في الصف الثاني الأساسي، وتجرى عمليات الضرب اعتماداً على حفظ جدول الضرب وعلى الإجراء الآلي للعمليات دون تفكير. ويؤدي ذلك إلى أنواع متعددة من الأخطاء مثل:

- أخطاء في حفظ حقائق الضرب، ويعود ذلك إلى ضعف ذاكرة بعض الطلبة وكثرة ما يحفظوه من معلومات. ومن هذه الأخطاء ٤×٩= ٢٧، ٣×٦ = ١٢.
- أخطاء في خطوات عملية الضرب في المستويات المختلفة مثل:
  - ✓ ١٠٤ × ٢ = ٢٢٨ (اعتُبر ٠ × ٢ = ٢)
  - ✓ ١٠٥ × ٢ = ٧٥ (ترك الصفر الذي في خانة العشرات)
  - ✓ ٩ × ١٠ = ٩٠٠ (وضع عدد زائد من الأصفار)
- أخطاء ناتجة عن الوضع المكاني للرقم في العدد مثل:

٢٣ × ٤٢ = ٤٦ ٩٢

طريقة حل: ضرب ٤ عشرات كأنها ٤ آحاد

٦٢٨ × ٩٠٥ = ٣٠٣

٣١٤٠ ٥٦٥٢

طريقة حل: لم يتم وضع اعتبار للصفر الذي في

- **أخطاء في عمليات القسمة**

ترتبط عملية القسمة بما سبقها من عمليات طرح وضرب ولذلك تظهر صعوبتها وكثرة الأخطاء فيها، ومن هذه الأخطاء:

ـ أخطاء متعلقة بحفظ حقائق الضرب ويرجع ذلك لعدم إمكانية استخدام حقائق الضرب بطريقة صحيحة مثل: ٤٨ ÷ ٨ = ٧،

٣٧٥ ÷ ٥ = ٧٧.

ـ أخطاء الطرح في عملية القسمة، مثل: ٢٧٥ ÷ ٥ = ٥٣.

ـ أخطاء مرتبطة بوجود أصفار في المقسوم أو المقسوم عليه مثل: ٨٠٤ ÷ ٤ = ٢١.

ـ أخطاء في إجراء عملية الضرب بدلاً من إجراء عملية القسمة مثل: ٥٠ ÷ ٢٥ = ١٢٥٠.

ـ أخطاء ناتجة عن اللبس بين المقسوم والمقسوم عليه مثل ٩٠٠ ÷ ٤٥ = ٥٠٠.

ـ أخطاء الباقي من عملية القسمة مثل ١٠٦ ÷ ٣ = ٣٥ (دون كتابة الباقي).

ومن الواضح أن جميع هذه الأخطاء يعود السبب الرئيس وراء وقوع الطلبة فيها إلى التدريب الآلي دون فهم وإدراك خوارزمية إجراء العمليات الحسابية.

- **الأخطاء الشائعة في الكسور**

تُدرّس الكسور في المناهج الحالية ابتداءً من الصف الأول الأساسي وعلى مراحل متدرجة ثم يتعمق الطلبة في دراسة الكسور بمستوياتها المختلفة في الصفوف الأعلى، وتُدرّس عمليات جمع الكسور المتحدة

المقامات التي تحتاج إلى إيجاد المضاعف المشترك الأدنى ثم إجراء العمليات المختلفة على الكسور وهكذا.

والواقع أن موضوع الكسور من الموضوعات التي يتكرر فيها الوقوع بأخطاء وتدعو للانتباه واليقظة من جانب المعلم/ة أولاً بأول. وبدراسة أنماط الأخطاء التي يقع فيها الطلبة نجد أن من الأخطاء الشائعة في هذا المجال:

أولاً: الكسور الاعتيادية

ـ أخطاء في كتابة الكسر، مثل كتابة (خُمس) بدون شرطة كسر.

ـ أخطاء في جمع الكسور مثل: $\frac{2}{3} + \frac{4}{5} = \frac{6}{8}$

ـ أخطاء في طرح الكسور مثل: $\frac{3}{5} - \frac{2}{4} = ١$

ـ أخطاء في ضرب الكسور مثل: $\frac{5}{7} \text{ X } \frac{3}{7} = \frac{15}{7}$

ـ أخطاء في قسمة الكسور مثل: $\frac{4}{9} \div \frac{2}{3} = \frac{2}{3}$

ثانياً: الكسور العشرية

وضع الفاصلة العشرية خطأ مثل: ١+٠,٢ = ٢,١

- **أخطاء في المسائل الحياتية**

ـ أخطاء لغوية في قراءة المسألة مما يؤثر على فهم المسألة.

ـ أخطاء في متابعة المطلوب عندما يحتاج إلى أكثر من خطوة في الحل.

ـ أخطاء في نقل البيانات.

ـ أخطاء في فهم المطلوب.

ـ أخطاء في إجراء العمليات الحسابية.

- **أخطاء في الهندسة**

ـ أخطاء في التمييز بين الأشكال (المستقيم، القطعة المستقيمة،... إلخ.)

ـ أخطاء في قراءة الزوايا خاصة الأوضاع المختلفة.

ـ أخطاء في التعرف إلى نوع الزاوية.

ـ أخطاء في قياس الزوايا بوضع المنقلة في وضع خاطئ.

ـ أخطاء في كتابة أسماء القطع المستقيمة.

ـ أخطاء في رسم بعض الأشكال مثل الدائرة.

هناك عدد من الطرق التي يُمكن استخدامها للكشف عن الأخطاء الشائعة، وفيما يأتي توضيح لهذه الطرق، مع عرض أمثلة:

أولاً: طريقة التداعي الحر (Free Association)

يُقدّم المعلمون والمعلمات مفهوماً مُعيّناً للطلبة، ويُطلبون منهم كتابة أكبر عدد من التداعيات الحرة التي تخطر ببالهم حول هذا المفهوم.

مثال: درس المثلث القائم الزاوية

يقوم المعلم/ة في بداية الحصة بتكليف الطلبة بكتابة أكبر عدد ممكن من الجمل التي تُعبّر عن معلوماتهم السابقة المتعلقة بموضوع المثلث القائم الزاوية.

ثانياً: الاختبارات (Tests)

يقوم المعلمون والمعلمات بإعداد اختبار قبلي قبل البدء بالدرس أو الوحدة الدراسية، قد يحوي هذا الاختبار على أسئلة من نوع الاختيار من متعدد، أو من نوع المقال للكشف عن الأخطاء الشائعة لدى الطلبة.

مثال: وحدة الأعداد النسبية للصف السابع

قبل البدء بتدريس الوحدة يقوم المعلم/ة بإعداد اختبار يتضمن عدداً من الأسئلة مثل:

- معكوس العدد −١٥ هو:_____
- مطلق العدد −٢٩ هو:_____
- اكتب الكسر $\frac{11}{4}$ بصورة عدد كسري.

ثالثاً: الرسم (Drawing)

يقوم المعلمون والمعلمات بتكليف الطلبة بالتعبير عن المفاهيم الموجودة لديهم حول موضوع معين من خلال الرسم.

مثال: الأشكال الهندسية للصف الرابع الأساسي

لتعليم الطلبة مهارة رسم المربع، يبدأ المعلم/ة من المعرفة السابقة لديهم، فيُكلفون كل طالب/ة برسم شكل المربع على دفاترهم، ثم يطلب منهم عرض رسوماتهم.

خرائط المفاهيم (Concept Maps)

بعد أن يُقدّم المعلمون مجموعة من المفاهيم حول موضوع معيّن يوجهون الطلبة إلى إعداد خارطة مفاهيمية تجمع بين هذه المفاهيم.

مثال: درس الأعداد الحقيقية للصف الثامن الأساسي

توجيه الطلبة إلى إعداد خارطة مفاهيمية توضح العلاقة بين مجموعات الأعداد المختلفة، (الطبيعية، الصحيحة النسبية،...).

المراجع:

- بن محمد الصارمي وآخرون، عبد الله. (٢٠٠٥). *الأخطاء المفاهيمية المرتبطة بمناهج البحث التربوي لدى طلبة الدراسات العليا بكلية التربية*.
- زيتون. عايش. (٢٠٠٨). *أساليب تدريس العلوم*.
- المومني، لطيفة. (٢٠٠١). *الأخطاء الشائعة في تدريس الرياضيات*.
- Skill Acquisition and the LISP Tutor. 1989 .Cognitive Science, 1–39. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1304_1

رقم النشاط: (٦/٥)	**زمن النشاط:** ١٠ دقائق
اسم النشاط: نشاط ختامي	**اليوم:** الخامس
	الجلسة: الثانية

التهيئة والتحفيز:

- الإشارة إلى المعلمين والمعلمات أن اليوم التدريبي على وشك الانتهاء وتلخيص مجرياته وأهم نقاط التعلم.
- فتح المجال أمام المعلمين والمعلمات لطرح الأسئلة والاستفسارات حول مواضيع اليوم التدريبي والإجابة عن هذه الأسئلة والاستفسارات.

نتاج النشاط:

- تلخيص مجريات اليوم التدريبي.

التعلم القبلي:

- لا يوجد.

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض .

مستلزمات النشاط: شرائح عرض تقديمي.

استراتيجيات تنفيذ النشاط: عبارات ملهمة.

إجراءات تنفيذ النشاط:

- توجيه المعلمين والمعلمات إلى إكمال جملة "لأنني معلم/ة..." بعبارات إبداعية وملهمة.
- الاستماع إلى إجابات المعلمين والمعلمات والتصويت لاختيار أكثر العبارات إلهاماً.
- الإشارة إلى المعلمين والمعلمات أن معلم/ة الرياضيات لهم تأثير واضح على إقبال الطلبة على تعلّم هذا المبحث الذي يعدّه العديد من الطلبة من أصعب المباحث؛ لذا دورهم كمعلمين ومعلمات جدد تغيير هذه الصورة النمطية ليس فقط من خلال تعليم الطلبة باستخدام استراتيجيات التدريس الحديثة، ودمج أدوات التكنولوجيا، وتقويم أداء الطلبة بأساليب متعدّدة. بل من خلال دعم الطلبة للشعور بالأمان أثناء تعلّمهم لموضوعات الرياضيات.
- عرض الشريحة (٣٣) وشكر المعلمين والمعلمات على جهودهم التي بذلوها خلال اليوم.

التقويم الختامي لليوم:

استراتيجية التقويم: تلخيص
أداة التقويم: (١٠ دقائق) – عرض الشريحة (٣٤) وتوزيع ورقة (A4) على كل معلم/ة. – توجيه المعلمين والمعلمات إلى تلخيص مجريات اليوم التدريبي من خلال كتابة ٤ أسئلة مفتوحة. – الاستماع إلى أسئلة كل معلم/ة على حده والطلب من بقية المعلمين المعلمات الإجابة عن الأسئلة مع مراعاة عدم التكرار. – عرض الشرائح (٣٥ – ٣٧) لاستعراض المصادر والمراجع التي تم استخدامها في إعداد العرض التقديمي.

قائمة المراجع والمصادر

المراجع والمصادر العربية

- أبو زينة ، فريد. (٢٠١٠). *تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعليمها*.
- أبو شعيرة واشتيوه وغباري، خالد، فوزي، ثائر. (٢٠١٠). *معيقات تطبيق استراتيجية منظومة التقويم الواقعي على تلاميذ الصفوف الأربعة الأولى من مرحلة التعليم الأساسي في محافظة الزرقاء*.
- إدارة الامتحانات والاختبارات، وزارة التربية والتعليم بالمملكة الأردنية الهاشمية. استراتيجيات التقويم وأدواته، ٢٠٠٤.
- استراتيجيات التقويم وأدواته – الفصل الثالث. وزارة التربية والتعليم، عمان، الأردن.
- الثوايبة، أ. العمري، (٢٠٠٠) *مرشد المعلم في الاستقصاء*.
- الصارمي، عبد الله بن محمد وآخرون. (٢٠٠٥). *الأخطاء المفاهيمية المرتبطة بمناهج البحث التربوي لدى طلبة الدراسات العليا بكلية التربية*.
- المومني، لطيفة. (٢٠٠١). *الأخطاء الشائعة في تدريس الرياضيات*
- الوناس، مزياني. (٢٠١٧). التقويم التربوي مفهومه وأهميته. *مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية*: ٩ (٣١). جامعة قاصدي. الجزائر. ورقله.
- دعمس، مصطفى. (٢٠٠٨). *استراتيجيات التقويم التربوي الحديث وأدواته*. ط١. الأردن. عمان. دار غيداء للنشر والتوزيع.
- ربابعة، محمد رجا. (٢٠٠٦). *العلاقة بين طريقة التدريس ونوع الأخطاء المفاهيمية لدى تلاميذ الصف الخامس الأساسي أثناء تعلمهم أحكام التجويد*.
- زيتون، عايش. (٢٠٠٧). *النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم*. عمان. الأردن.
- زيتون، عايش. (٢٠٠٨). *أساليب تدريس العلوم*
- قطاوي، م. البرنامج التدريبي: *نماذج التدريس واستراتيجياته*. مكة المكرمة.
- قطيط، غسان. (٢٠١١). *الاستقصاء*. الطبعة الأولى. دار وائل للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

المراجع والمصادر الأجنبية

- Garant, C. Lacourse, F. and Scholer, M. (1995). *New Challenges for Teacher Training*.
- Mueller, J. (2009). By Jon Mueller - *Assessing Critical Skills*. Linworth Publishing, Incorporated.
- Rosli, R., Goldsby, D., & Capraro, M. M. (2013). *Assessing Students' Mathematical Problem-Solving and Problem-Posing Skills*. Asian Social Science, 9(16), 54–60. https://doi.org/10.5539/ass.v9n16p54
- Schwartzl and others. (2000). *Problem Based Learning: Case Studies Experience and Practice*.
- Skill Acquisition and the LISP Tutor. (1989). Cognitive Science, 1–39. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1304_1
- Sund, R. & Trowbridge, L. *Teaching Science by Inquiry in the Secondary School*. 2nd Edition, University of Northren Colorado, Northren Colorado.

الروابط الإلكترونية

- https://wisc.pb.unizin.org/teachonlinerubrics/chapter/steps-to-developing-rubics/#step1. Retrieved 23 March 2021.

الفيديوهات المستخدمة

- Salha A. (٢٠١٩، 25 Feb). سكامبر لتطوير الأفكار.

(https://www.youtube.com/watch?v=V-Im_G7twX4)

- **رابط الفيديو لدى الوزارة**

https://drive.google.com/file/d/1iTd6hJ8-XdMoIEsAFrEWneG2kdoJNqq7/view?usp=sharing)

اليوم السادس: التفكير والتواصل الرياضي

المقدمة

يسلط اليوم السادس والأخير من برنامج التنمية المهنية بالاستناد إلى المعايير الخاصة لمعلمي ومعلمات الرياضيات وفق مستوى المعلم المساعد على بعض المهارات الرياضية التي يجب على المعلمين والمعلمات أخذها بعين الاعتبار وتنميتها لدى الطلبة أثناء تدريسهم الرياضيات؛ حيث سيتعرف المعلمون على مهارة التفكير الرياضي وأنماطه المختلفة مع التركيز على مهارة البرهان الرياضي. كما سيمكّن هذا اليوم التدريبي المعلمين والمعلمات من فهم التواصل الرياضي وصوره في العملية التعليمية التعلمية.

النتاجات العامة لهذا اليوم:

- تطوير مهارات التفكير الناقد في الرياضيات لدى الطلبة.
- تحديد صور التواصل الرياضي في تعليم وتعلّم الرياضيات.

النتاجات الخاصة لهذا اليوم:

في نهاية هذا اليوم التدريبي سيكون المعلمون والمعلمات قادرين على:

- توضيح المقصود بالتفكير الرياضي.
- التمييز بين أنماط التفكير الرياضي.
- توضيح البرهان الرياضي وأنواعه.
- تحديد طرق تنمية مهارة البرهان الرياضي لدى الطلبة.
- تطوير مهارات التفكير الناقد لدى الطلبة من خلال تعليم الرياضيات.
- التعرف إلى التواصل الرياضي.
- توضيح صور التواصل الرياضي في تعليم وتعلّم الرياضيات.

التهيئة والتعلم القبلي لهذا اليوم:

- التفكير الناقد.

الجدول الزمني لهذا اليوم:

اليوم وموضوعه	رقم الجلسة	رقم النشاط واسمه	الزمن	
			دقيقة	ساعة
		– النشاط الأول: نشاط افتتاحي	٢٠	–
اليوم	**الأولى**	– النشاط الثاني: التفكير الرياضي وأنماطه	٢٠	١
السادس:		– النشاط الثالث: البرهان الرياضي	٥٠	–
		استراحة	٣٠	–
التفكير		– النشاط الرابع: الرياضيات والتفكير الناقد	٥٠	–
والتواصل		– النشاط الخامس: التواصل الرياضي	٤٥	–
الرياضي	**الثانية**	– النشاط السادس: نشاط الختامي	١٠	–
		– التقويم الختامي لليوم	١٥	–

اسم البرنامج: مساق المحتوى التخصصي/الرياضيات

رقم النشاط: (١/٦) **زمن النشاط:** ٢٠ دقيقة

اسم النشاط: نشاط افتتاحي **اليوم:** السادس

الجلسة: الأولى

التهيئة والتحفيز:

- الترحيب بالمعلمين والمعلمات ثم عرض الشرائح (١ – ٥).

نتاج النشاط:

- التقديم لليوم التدريبي واستثارة خبرات المعلمين والمعلمات.

التعلم القبلي:

- لا يوجد.

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض.

مستلزمات النشاط: شرائح عرض تقديمي، فيديو (٦ – ١) في مجلد المواد المساندة.

استراتيجيات تنفيذ النشاط: فيديو.

إجراءات تنفيذ النشاط:

- عرض الشريحة (٦) ثم عرض الفيديو (٦ – ١).
- سؤال المعلمين والمعلمات: ما الخدعة الأولى التي وردت في الفيديو؟
- الاستماع إلى إجابات المعلمين والمعلمات والتعقيب بأن الخدعة الأولى هي خدعة قراءة الدماغ.
- تطبيق الخدعة الأولى مع متطوع/ـة من المعلمين والمعلمات.
- الطلب من المعلمين والمعلمات اختيار أرقام عشوائية وضربها بالعدد ١١ كتطبيق الخدعة الثانية.
- طرح السؤال الآتي على المعلمين والمعلمات: هل يمكنكم تعليم طلبتكم طريقة الضرب بالعدد ١١ كما وردت في الفيديو؟
- الاستماع إلى إجابات المعلمين والمعلمات والتأكيد على أن هذه الطريقة من شأنها تنمية مهارات التفكير لدى الطلبة وزيادة سرعتهم في إجراء العمليات الرياضية لأنها تعتمد بشكل أساسي على الضرب الذهني

دون اللجوء إلى الورقة والقلم.

- طرح السؤال الآتي على المعلمين والمعلمات: هل يمكن للطلبة استخدام طريقة مربعات الأعداد الفردية مع الطلبة وهل يمكن لجميع الطلبة إتقان هذه الطريقة؟
- الاستماع إلى إجابات المعلمين والمعلمات والتعقيب بأن هذه الطريقة قد تناسب بعض الطلبة دون الآخرين وقد يتقنها بعض الطلبة والبعض الآخر لا وذلك تبعاً للفروق الفردية فيما بينهم؛ إلا أنها من الطرق الفاعلة في الوصول إلى الإجابة بصورة سريعة.
- طرح السؤال الآتي: هل تعرفون خدعاً أخرى في تدريس الرياضيات غير التي وردت في الفيديو؟
- الاستماع لإجابات المعلمين والمعلمات والتعقيب بأن هذه الطرق المتنوعة وغيرها الكثير في تدريس مهارات الرياضيات من شأنها أن تجعل الرياضيات مادة ممتعة وشيقة بالنسبة للمعلمين والمعلمات والطلبة على حدٍ سواء.

رقم النشاط: (٢/٦)	**زمن النشاط:** ٨٠ دقيقة
اسم النشاط: التفكير الرياضي وأنماطه	**اليوم:** السادس
	الجلسة: الأولى

التهيئة والتحفيز:

- سؤال المعلمين والمعلمات: ما هو التفكير؟ وما أنواعه؟
- الاستماع إلى إجابات المعلمين والمعلمات.

نتاج النشاط:

- توضيح المقصود بالتفكير الرياضي.
- التمييز بين أنماط التفكير الرياضي.

التعلم القبلي:

- تدريس التفكير.

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض.

مستلزمات النشاط: ورقة عمل (٢/٦)، نشرة (٢/٦)، شرائح عرض تقديمي، كتب مبحث الرياضيات للصفوف (٨ – ١٢ علمي)، صحيفة عمل، قلم تخطيط، أوراق بيضاء (عدد المعلمين والمعلمات).

استراتيجيات تنفيذ النشاط: قراءة جماعية.

إجراءات تنفيذ النشاط:

- عرض الشرائح (٧ – ١٠) لتوضيح المقصود بالتفكير الرياضي وأنماطه.
- عرض الشريحة (١١) ثم توجيه المعلمين والمعلمات إلى نشرة (٢/٦) للاطلاع عليها بشكل فردي.
- بعد انتهاء الوقت المحدد، توجيه المعلمين والمعلمات تكوين مجموعات ثنائية ومناقشة النشرة.
- توزيع أوراق بيضاء (A4) على كل مجموعة وتوجيه المجموعات الثنائية إلى كتابة أسئلتهم واستفساراتهم حول النشرة. (٤ أسئلة على الأقل)
- الاستماع إلى أسئلة كل مجموعة وكتابتها على صحيفة عمل مع مراعاة عدم التكرار.
- تيسير جلسة نقاش حول الأسئلة المكتوبة على صحيفة العمل.
- تقسيم المعلمين والمعلمات إلى ٥ مجموعات والإشارة للمجموعات بالرجوع إلى ورقة العمل (٢/٦) والاستعانة

بكتب رياضيات من الكتب المتوفرة لحل ورقة العمل (٢/٦).

- توجيه كل مجموعة إلى الاطلاع على كتاب الرياضيات والبحث عن أمثلة لتطبيق أنماط التفكير الرياضي الواردة في النشرة.
- عرض أعمال المجموعات ثم تلقّي التغذية الراجعة من بقية المجموعات والمدرب/ة.

ورقة عمل رقم (٢/٦)

التفكير الرياضي وأنماطه

عزيزي المعلم / عزيزتي المعلمة

ابحثوا مع مجموعاتكم عن أمثلة لتطبيق التفكير الرياضي (الواردة في النشرة ٢/٦) في كتاب الرياضيات المخصص لمجموعتكم، وكتابتها في الجدول أدناه.

كتاب الرياضيات للصف:	
نمط التفكير الرياضي	**أمثلة من كتاب الرياضيات**
الاستقراء الرياضي	
الاستنتاج الرياضي	
التعميم	
التعبير بالرموز	
النمذجة الرياضية	
التخمين	

نشرة رقم (٢/٦)

التفكير الرياضي

التفكير هو سلسلة من النشاطات العقلية التي يقوم بها الدماغ عندما يتعرض لمثير يتم استقباله عن طريق واحدة أو أكثر من الحواس الخمس والتفكير بمعناه الواسع عملية بحث عن معنى في المواقف أو الخبرة.

ويُعرّف التفكير الرياضي بأنه أسلوب تفكير خاص بتعلّم الرياضيات يشتمل على مهارات عدّة منها الاستقراء والاستدلال. وهو مجموعة من العمليات العقلية التي تتمحور حول مشكلات رياضية محدّدة هدفها إنتاج أفكار تستخدم لحل المشكلات. وتعرّفه وزارة التربية والتعليم على أنه مجموعة من العمليات العقلية المنظمة التي يقوم بها الطلبة عندما يواجهون موقفاً أو مشكلة أو مسألة تتحدى قدراتهم ولا توجد إجابة جاهزة لها مما يدفع الطلبة إلى مراجعتها وهذا يساعدهم على ترتيب خبراتهم الرياضية السابقة للقيام بعملية البحث عن الحل النهائي.

وللتفكير الرياضي ستة أنماط هي: الاستقراء، الاستنتاج، التعميم، التعبير بالرموز، والتخمين والنمذجة وفيما يأتي استعراض لكل نمط من هذه الأنماط.

أولاً: الاستقراء الرياضي

المفهوم

- الوصول إلى قاعدة عامة من خلال بعض الأمثلة أو الحالات الخاصة/ الفردية، ويتضمن:

- التعميم: التعبير عن القاعدة العامة من خلال استخدام الجمل اللغوية.
- البحث عن نمط/ اكتشاف النمط: التعبير عن القاعدة العامة من خلال استخدام لغة الرياضيات من رموز ومتغيرات.

- عملية استدلال عقلي تهدف للتوصل إلى استنتاجات او تعميمات تتجاوز حدود الأدلة المتوافرة أو المعلومات التي تقدمها المشاهدات السابقة.

أمثلة على الاستقراء الرياضي

- اكتبوا تعميماً من الآتي:

$5/2 \times 2/5 = 1$

$4/-3 \times -3/4 = 1$

$-9/-11 \times -11/-9 = 1$

- استنتجوا القاعدة العامة في متتالية الأعداد الآتية:

$1/1 \ , \ 8/4 \ , \ 27/9 \ , \ \ldots$

- استنتجوا القاعدة العامة اعتمادًا على الآتي:

$2/4 + 5/6 = (2\times6+4\times5) / 4\times6 = (12+20) / 24 = 32/24$

$-2/3 + 1/5 = (-2\times5+ 3\times1) / 3\times5 = (-10+3) / 15 = -7/15$

$3/-5 + 4/7 = (3\times7+-5\times4) / -5\times7 = (21+-20) / -35 = 1/-35$

- استنتجوا القاعدة العامة اعتمادًا على الآتي:

$4^2 \times 4^5 = 4^{2+5} = 4^7$

$(-6)^5 \times (-6)^3 = (-6)^{5+3} \ (-6)^8$

$3^4 \times 3^2 = 3^{4+2} = 3^6$

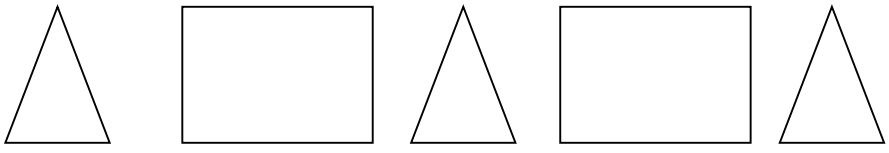
- اكتبوا قاعدة كل نمط من الأنماط الآتية:

$9 \ , \ 20 \ , \ 31 \ , \ 42 \ , \ \ldots$ ـــ

$10 \ , \ 30 \ , \ 90 \ , \ 270 \ , \ \ldots$ ـــ

$60 \ , \ 50 \ , \ 40 \ , \ 30 \ , \ \ldots$ ـــ

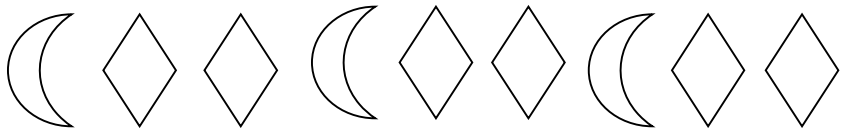
- لاحظ النمط الذي تتخذه الأشكال الآتية:



ـــ ما الشكل الآتي في هذا النمط ؟

ـــ أكتب قاعدة هذا النمط.

- استنتجوا قاعدة النمط الآتي:



من استراتيجيات التدريس التي تنمي نمط التفكير الاستقرائي:

- التفكير الأولي في تشكيل المفهوم من خلال الأسئلة، مثل: ما الأشياء المترابطة معًا؟ وماذا يمكن أن نسمي هذه المجموعات؟
- تفسير البيانات: التوصل للقاعدة العامة
- تطبيق المبادئ: وهذه الاستراتيجية هي ما أضافته هيلدا تابا على النموذج الاستقرائي.

من أهم الأمور التي يجب تذكرها عند تدريس التفكير الاستقرائي:

- تعليم الطلبة التفكير الاستقرائي من خلال الأمثلة والمسائل التي لا تحل بالتفكير الاستنتاجي.
- تعليم الطلبة كيفية التحقق من صحة الاستنتاجات لأن التفكير الاستقرائي ليس صحيح دائمًا.
- تعليم الطلبة أن التفكير الاستقرائي يتكون من ثلاث خطوات (جمع، تفسير، تطبيق).

من سلبيات التفكير الاستقرائي:

- ليس صحيحاً دائماً.
- يمكن استخدامه مع الصفوف الأساسية بشكل أكبر من الصفوف العليا، لأنه لا يوجد له برهان.

ثانياً: الاستنتاج الرياضي

المفهوم

- الوصول إلى نتيجة خاصة اعتماداً على قاعدة عامة.
- تطبيق القاعدة العامة على حالة أو حالات خاصة من الحالات التي تنطبق عليها القاعدة العامة.

- الوصول إلى نتيجة خاصة اعتمادًا على مبدأ أو قاعدة عامة، وهو اشتقاق للحقائق من قواعد عامة والنتائج ومن مسبباتها وبذلك ننتقل من المجرد إلى المحسوس.

أمثلة على الاستنتاج الرياضي

- من خلال التعميم الرياضي الآتي، العدد النسبي هو العدد الذي يمكن كتابته على الصورة x/y ، حيث x,y أعداد صحيحة

$y \neq 0$، يمكن أن نستنتج أنّ:

- جميع الأعداد الصحيحة هي أعداد نسبية.
- العدد 7/0.3 هو عدد نسبي.
- العدد − 18.9 هو عدد نسبي.

- من خلال التعميم الآتي: "إذا كان (x) عدداً حقيقياً موجباً، و (n) عدداً صحيحاً أكبر من 1، فإنّ:

$$X^{1/n} = \sqrt[n]{x}$$

جد ناتج ما يلي:

١. $(64)^{1/3} =$

٢. $(25)^{1/2} =$

٣. $(64)^{1/4} =$

- من خلال القاعدة العامة الآتية: إذا كان x , y عددين نسبيين غير سالبين حيث $y \neq 0$ ، وكان (n) عدداً صحيحاً موجباً فإنّ:

$$(x/y)^n = x^n / y^n$$

جد ناتج ما يلي:

١. $(0.2 / 0.5)^3 =$

$2.(3x / y)^2 =$

$3.(-2\ x^3 / y^2)^4 =$

- من خلال القاعدة العامة الآتية: "مساحة المربع = طول الضلع × طول الضلع = (طول الضلع)^2"

احسب ما يلي:

١. مساحة مربع طول ضلعه 5 سم .

٢. مساحة مربع طول ضلعه 2.5 م .

- اعتمادًا على القاعدة العامة الآتية:

"حجم الاسطوانة الدائرية القائمة = مساحة القاعدة × الارتفاع = π نق ٢ ع"، احسب ما يلي:

١. حجم اسطوانة دائرية قائمة، نصف قطر قاعدتها ١٤ سم، وارتفاعها ١٥ سم.

٢. ارتفاع اسطوانة دائرية قائمة، سعتها ٢٤,٦٤ من اللتر، وطول نصف قطر قاعدتها ٧ سم.

٣. حجم المادة التي صُنع منها عمود مصنوع من مادة معينة على شكل أسطوانة دائرية قائمة مفرغة من الداخل، علمًا بأنّ ارتفاع الاسطوانة ١٥ م، وقطر الاسطوانة ٦ م.

من مميزات التفكير الاستنتاجي:

- سهولة الإعداد والتطبيق.
- المساهمة في تغطية الموضوع بوقت قصير.
- صالح لتدريس أعداد كبيرة من الطلبة.
- المساهمة في حفظ النظام والانضباط الصفي

من عيوب التفكير الاستنتاجي:

- التشجيع على الحفظ والتلقين.
- غير مناسب للمراحل الأولى من التعليم.
- ضعف المشاركة الصفية من جانب الطلبة.
- صعوبة إدراك العلاقات عند بعض الطلبة.

ثالثاً: التعميم

المفهوم

- جملة خبرية تحدد علاقة بين مفهومين أو أكثر من المفاهيم الرياضية، أو جملة خبرية تنطبق على مجموعة من الأشياء أو العناصر.
- صياغة عبارة أو قاعدة عامة اعتمادًا على أمثلة أو حالات فردية/خاصة.

- صياغة عبارة اعتمادًا على أمثلة وحالات خاصة، والتعميم هو جملة إخبارية تنطبق على مجموعة من الأشياء أو العناصر، أو هو توسيع لعبارة بسيطة لتصبح عبارة أعم أو أشمل، في حين العبارة البسيطة حالة خاصة منها، وقد يعرف التعميم على أنه عبارة تحدد العلاقة بين مفهومين أو أكثر من المفاهيم الرياضية.

يتكون التعميم الرياضي من قسمين:

- كلي: عبارة تبدأ بلفظ لكل أو لجميع كما في الأمثلة الآتية:
  - لكل عدد حقيقي x، مربع x أكبر من أو يساوي 0.
  - جميع الدوال المتصلة قابلة للتكامل.
- جزئي: عبارة تبدأ بلفظ يوجد أو بعض كما في الأمثلة الآتية:
  - يوجد مثلثات قائمة الزوايا ومتساوية الساقين.
  - بعض الدوال المتصلة غير قابلة للاشتقاق.

أنواع التعميم الرياضي:

- المسلمات أو البديهيات: هي تعميمات رياضية يُقبل بها بدون برهان كما في الأمثلة الآتية:
  - مسلمات إقليدس في الهندسة.
  - لأي نقطتين مختلفتين يوجد مستقيم واحد فقط يحتويهما.
  - إذا تقاطع مستقيمان، فإنهما يتقاطعان في نقطة واحدة فقط.
- التعاريف: هي تعميمات رياضية تعبّر عن معنى او مصطلح ما أو لفظ أو عبارة تكون كلماته سَبَقَ تعريفها أو أتفق عليها ويمكن تفسيرها كما في الأمثلة الآتية:
  - تعريف المضلعات: هي أشكال هندسية مغلقة تتكون من عدد محدود من القطع المستقيمة التي تلتقي في نقاط تُسمى الرؤوس، مثل المثلث والمربع والمستطيل، ويرجع أصل كلمة المضلع (polygon) إلى الإغريق كمعظم المصطلحات الهندسية الأخرى التي اخترعوها، وهي كلمة مركبة تعني العديد من الزوايا؛ إذ تتكون من كلمة (poly) وتعني العديد، وكلمة (gon) وتعني الزوايا، كما أنّ المضلعات لا تحتوي على منحنيات أو فجوات أو فتحات فيها، وتعتمد تسمية المضلع على عدد القطع المستقيمة التي

يتكون منها، وعلى سبيل المثال المضلع الذي يتكون من خمس أضلاع يُسمى مضلعًا خماسيًا، والذي يتكون من ثمانية أضلاع يُسمى مضلعًا ثمانيًا.

ـ تعريف الاقتران: هو علاقة يرتبط كل عنصر في مجالها بعنصر واحد فقط في مداها.

ـ تعريف الأعداد الحقيقية: هي مجموعة الأعداد التي تتكون من اتحاد مجموعة الأعداد النسبية ومجموعة الأعداد غير النسبية.

ـ تعريف الحدود الجبرية المتشابهة: هي حدود لها القسم الرمزي نفسه، وإن اختلفت المعاملات.

- النظريات والقوانين والمبادئ: هي تعميمات رياضية قابلة للبرهان، وتثبت صحتها باستخدام المسلمات والتعاريف ونظريات أخرى كما في الأمثلة الآتية:

ـ أمثلة على نظريات:

✓ في المثلث القائم الزاوية، مربع طول الوتر يساوي مجموع مربّعي طولي الضلعين الآخرين (نظرية فيثاغورس).

✓ طول القطعة المستقيمة الواصلة بين رأس القائمة ومنتصف الوتر في المثلث القائم الزاوية يساوي نصف طول الوتر.

✓ قطرا متوازي الأضلاع ينصف كل منهما الآخر.

✓ قياس الزاوية المركزية يساوي ضعف قياس الزاوية المحيطية المرسومة معها على القوس نفسه.

ـ أمثلة على قوانين:

✓ قانون توزيع الضرب على الجمع

$$A \times (B + C) = A \times B + A \times C$$

✓ قانون المسافة بين نقطتين

$$((X_2 - X_1)^2 + (Y_2 - Y_1)^2 \quad)^{1/2}$$

✓ قانون الوسط الحسابي

$$\bar{Y} = \Sigma\, y/n$$

✓ قوانين النسب المثلثية

$$\sin (90^o - x) = \cos x$$

$$\cos (90^o - x) = \sin x$$

$\sin^2 x + \cos^2 x = 1$ لأي زاوية حادة قياسها x

$\tan x = \sin x \div \cos x \ , \cos x \neq 0$

✓ قانون فيثاغورس: مجموع مربعي طولي ضلعي الزاوية القائمة مساوٍ لمربع طول الوتر

$a^2 + b^2 = c^2$

a,b: أطوال الضلعين المجاورين للزاوية القائمة

c: طول الوتر

ـ أمثلة على مبادئ:

✓ مبدأ العد الأساسي؛ وينص على "إذا أمكن إجراء عملية ما بطرق عددها x_1 ، وأمكن إجراء عملية ثانية بطرق عددها x_2 أمكن إجراء العمليتين معًا بطرق عددها $(x_1 \times x_2)$". ويرتبط بهذا المبدأ كل من التباديل والتوافيق.

آلية تدريس التعميمات الرياضية:

- طريقة العرض المباشر:

ـ التقديم: اعطاء مقدمة عن التعميم.

ـ الصياغة: توضيح نص التعميم كلامًا أو رمزًا.

ـ الأمثلة: توضيح أمثلة على التعميم.

ـ التفسير: توضيح المعاني والمصطلحات في التعميم.

ـ التبرير: تقديم دليل او برهان.

- الاكتشاف الموجه:

ـ الأسلوب الاستدلالي

ـ الأسلوب الاستقرائي

إرشادات لتدريس التعميمات الرياضية:

- الكشف عن فهم الطلبة للخبرات السابقة اللازمة لتعلّم التعميم.

- إعطاء عدة أمثلة (٤ – ٦ أمثلة على الأقل) للطلبة قبل صياغة التعميم المراد تعميمه.
- توضيح الشروط التي يجب توافرها حتى يكون استخدام التعميم صحيح.

ـــ مثلًا: عدم استخدام نظرية فيثاغورس إلا إذا كان المثلث قائم الزاوية.

- توظيف عدد كافٍ من التدريبات يتم فيها استخدام التعميم بشكل مباشر.

رابعاً: التعبير بالرموز

المفهوم:

الرمز الرياضي هو شكل أو مجموعة من الأشكال التي تُستخدم لتمثيل كائن رياضي (عدد، دالة، مثلثات، مصفوفات ...الخ)، أو إجراء على كائنات رياضية، أو علاقة بين كائنات رياضية، أو لتنظيم الرموز الأخرى التي توجد في صيغة رياضية.

أمثلة على التعبير بالرموز:

- مع لين مبلغ من النقود، أعطاها أبوها ٤٠ ديناراً، عبّر عن المبلغ الذي أصبح مع لين بمقدار جبري.
- عُمُرُ جاد ينقص عن عُمُرِ أخيه تيم بمقدار ٣ سنوات، عبّر بمقدار جبري عن عُمُرِ جاد بدلالة عُمُرِ أخيه تيم.
- أكمل الجدول الآتي:

التعبير اللفظي	التعبير الجبري (بالرموز)
ناتج جمع العدد ٤ إلى مثلي المتغير x	
خارج قسمة المتغير x على المتغير y	
ثلاثة أمثال المتغير x مطروحًا منه نصف المتغير y	

- عبّر عن مساحة مثلث طول قاعدته x سم، وارتفاعه y سم بمقدار جبري.
- عددان الفرق بينهما ٣ ومجموع مربعيهما ٨٩، فما العددان؟

- حديقة منزل على شكل مستطيل طوله x م ، وعرضه y م يُراد إحاطتها بسياج، إذا علمت أنّ تكلفة المتر الطولي الواحد تساوي ٧ دنانير، أكتب المقدار الجبري الذي يعبّر عن تكلفة السياج المحيط بالحديقة.
- تُنتج شركة الاسمنت الأردنية x من الأطنان يومياً، فإذا كانت تكلفة الطن الواحد ٣٥ دينارًا، وتدفع الشركة مصاريف أخرى بمقدار ١٠٠٠ دينار في اليوم ، فجد الاقتران الذي يربط تكاليف الانتاج بعدد الأطنان المنتجة في اليوم الواحد.
- حل المعادلات الآتية:

$$(x + 3)^2 = 9$$

$$X^2 - x + 1 = 0$$

$$1/x^2 - 1/x = 2$$

- حل نظام المعادلات الآتي:

$$5x^2 + y^2 = 36 \quad \ldots\ldots(1)$$

$$X^2 + 2y^2 = 36 \quad \ldots\ldots(2)$$

- جد معادلة الدائرة التي تمر بالنقطتين (4 , 2) , (3,3) ويقع مركزها على المستقيم.

$$3x - y = 3$$

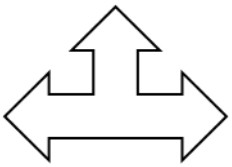
خامساً: النمذجة الرياضية

المفهوم:

تحويل الموقف أو المشكلة الحياتية إلى مسألة رياضية، وحلها واختبار الحلول على الموقف الحياتي، واختيار أفضل الحلول.

أمثلة على النمذجة الرياضية:

- صمّم نماذج هندسية مستخدمًا الشكل الآتي، واختار أفضل نموذج مُناسب لتزيين جدار في غرفة من منزلك؟



- صمّم نموذج تبليط مناسب لكل من القطع الآتية:





- ارسم القطعة الأخرى المناسبة لهذا النوع من البلاط، حتى تتمكن من تبليط سطح؟



- كوّن لوحة زخرفية مناسبة من الشكل المرسوم جانبًا، معتبرًا المسافة بين النقطتين على الخط (×) وحدة واحدة.



الشكل

الأصلي

- باستخدام خطة إنشاء نموذج، حل المسائل الآتية:

ـ يُريد أحمد أن يهيئ مقاعد لجلوس ٢٢ مدعوًا لحفل تخرجه، إذا كان لديه طاولة بيضاوية الشكل تكفي لجلوس ١٠ مدعوين، وكان لديه أيضًا طاولات مربعة الشكل تكفي كل واحدة منها لجلوس ٤ مدعوين، فكم طاولة مربعة الشكل يحتاج؟

ـ ملعب كرة طائرة طوله ١٨ متراً، وعرضه ٩ أمتار، وطول ملعب كرة سلة ٢٩ مترًا، وعرضه ١٦ متراً، فكم ملعب كرة طائرة يمكن إنشاؤه داخل ملعب كرة السلة؟

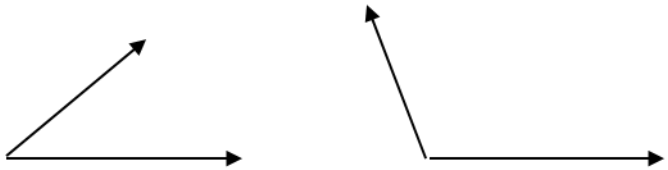
سادساً: التخمين

المفهوم:

إجراء أو عملية للحصول على إجابة تقديرية لموقف أو مشكلة دون استخدام العمليات الحسابية، ودون استخدام الورقة والقلم، وهو إعطاء إجابة شفوية أو كتابية سريعة لمسألة ما في مجالات الحسابات والقياس والكميات وحل المسألة، بحيث تكون قريبة جدًا من الواقع دون استخدام أدوات القياس.

أمثلة على التخمين:

- عند خالد كتاب عدد صفحاته ١٩٩ صفحة، قرأ منها ١٠٢ صفحة، فكم صفحة بقي عليه ليتم قراءة الكتاب تقريباً؟
- اشترى سعيد كتابًا بمبلغ ٣٤٢ قرشًا، ودفترًا بمبلغ ١٦٨ قرشًا، فكم قرشاً دفع تقريباً؟
- قدّر كم شهراً في ٢٦٢ يوماً؟
- قدّر الزمن الذي يلزمك لقطع مسافة ١٠٠ متر؟ تحقق من ذلك بالتجربة.
- قدّرت سلمى ناتج قسمة $352 \div 6$ بالعدد ٦٠، ما رأيك بتقديرها؟ أو أعطِ تقديراً مناسباً آخر إن أمكن.
- قدّر قياس الزوايا الآتية، ثم قارن إجابتك بالقياس الحقيقي لكل منها باستخدام المنقلة.



المراجع:

- (٢٠١٩). ميثاق مهنة التعليم، الجزء الثالث: المعايير التخصصية لمعلم الرياضيات. إدارة الإشراف والتدريب التربوي. وزارة التربية والتعليم. عمان، الأردن.
- أبو زينة، فريد. (٢٠٠٣). *مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها*.
- بدوي، رمضان. (٢٠٠٧). *تضمين التفكير الرياضي في برامج الرياضيات*.
- السر، خالد ، وأحمد، منير، وعبد القادر، خالد. (٢٠١٦). *استراتيجيات تعليم وتعلم الرياضيات*.

- السر، خالد. (٢٠١٥). *درجة توافر أنماط التواصل الرياضي المتضمنة في كتب رياضيات الصفوف السابع والثامن والتاسع في دولة فلسطين.*
- فرج الله، عبد الكريم. (٢٠١٤) . *أساليب تدريس الرياضيات.*
- نجم، خميس. (٢٠١٢). *أثر برنامج تدريبي لتنمية التفكير الرياضي في تحصيل طلبة الصف السابع الاساسي في الرياضيات.*

رقم النشاط: (٣/٦) **زمن النشاط:** ٥٠ دقيقة

اسم النشاط: البرهان الرياضي **اليوم:** السادس

الجلسة: الأولى

التهيئة والتحفيز:

- الإشارة إلى المعلمين والمعلمات إلى أنهم في النشاط السابق قد تعرّفوا على بعض أنماط التفكير الرياضي وفي هذا النشاط سيتعرفون على البرهان الرياضي الذي يُعد من أبرز مهارات التفكير الرياضي التي يجب على الطلبة اكتسابها.

نتاج النشاط:

- توضيح البرهان الرياضي وأنواعه.
- تحديد طرق تنمية مهارة البرهان الرياضي لدى الطلبة.

التعلم القبلي:

- أنماط التفكير الرياضي.

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض، قلم تخطيط.

مستلزمات النشاط: ورقة عمل (٣/٦)، نشرة (٣/٦)، شرائح عرض تقديمي، صحيفة عمل.

استراتيجيات تنفيذ النشاط: أنا أفكر... نحن نفكر.

إجراءات تنفيذ النشاط:

- عرض الشرائح (١٢ – ١٥) وتوضيح مفهوم البرهان الرياضي وأنواعه.
- عرض الشريحة (١٦) وتوجيه المعلمين والمعلمات إلى الرجوع إلى ورقة العمل (٣/٦) والعمل على الجزء الأول للإجابة عن السؤال الوارد في الشريحة بشكل فردي.
- تقسيم المعلمين والمعلمات إلى ٥ مجموعات.
- توجيه المعلمين والمعلمات إلى العمل على الجزء الثاني من ورقة العمل (٣/٦) ضمن مجموعاتهم.
- عرض كل مجموعة لإجاباتها مع مراعاة عدم تكرار وكتابة الإجابات المميزة على صحيفة عمل.
- التعقيب بالرجوع إلى نشرة (٣/٦).

- عرض الشريحة (١٧) ودعوة الجميع إلى أخذ استراحة قصيرة مدة ٣٠ دقيقة.

ورقة العمل رقم (٣/٦)

طرق تنمية مهارة البرهان الرياضي لدى الطلبة

أنا أفكر	
نفكر	

نشرة رقم (٣/٦)

البرهان الرياضي

أولاً: مفهوم البرهان الرياضي

- سلسلة من العبارات الرياضية المترابطة والموجهة لإثبات صحة نتيجة معينة عن طريق الاستدلال والمنطق، واستخدام مجموعة من التعاريف والمسلمات والنظريات المبرهنة مسبقاً.
- الدليل على أن صحة عبارة ما ناتج من صحة عبارات سابقة لها، وهو سلسلة استدلالية محدودة من العبارات التي تستخدم المسلمات بوصفها مبادئ عامة، ونتيجة هذه السلسلة تسمى نظرية يتم إثباتها عن طريق أدلة منطقية تتبع من صحة نظريات مسبقة تم إثباتها.

ثانياً: أصول ومبادئ البرهان الرياضي

- البرهان المباشر: البرهان الذي يستخدم التعاريف والمسلمات والنظريات المبرهنة مسبقًا لإثبات عبارة رياضية.

أمثلة:

ـ إذا كان $x + 1/x = 3$، برهنوا أنّ $x^2 + 1/x^2 = 7$

ـ إذا كان $h \in xl$ ، و $o \in xa$ في المثلث xla ، بحيث $ho \;//\; la$

أثبتوا أنّ Δ xho يتشابه مع Δ xla

ـ إذا كان المثلث xyz مثلث متساوي الساقين، برهنوا أنّ زاويتي القاعدة فيه متساويتان.

ـ برهنوا صحة المتطابقات المثلثية الآتية:

$$\cos^2 x - \sin^2 x = 1 - 2\sin^2 x$$

$$\cos^2 x + \tan^2 x \cos^2 x = 1$$

ـ أثبتوا أنّ الزاويتان المحيطيتان المرسومتان على قوسٍ واحد في الدائرة لهما القياس نفسه.

ـ أثبتوا أن قياس الزاوية الخارجة عن الشكل الرباعي الدائري يساوي قياس الزاوية المقابلة للمجاورة لها.

ـ مسّت دائرة مركزها n مستقيمين متوازيين في a, b ثمّ رُسِمَ مماس ثالث للدائرة فقطع المتوازيين

في c , d ، أثبت أنّ قياس الزاوية cnd = 90°

- البرهان غير المباشر (بالتناقض): البرهان القائم على نفي العبارة الرياضية، أي افتراض عكس العبارة والتوصل إلى تناقض كما يمكن تعريفه على أنه إثبات صحة العبارة من خلال إثبات أن عكس العبارة تمثل عبارة خاطئة.

ـ أثبتوا أن $\sqrt{2}$ عدد غير نسبي.

ـ أثبتوا أن المجموعة الخالية لا تحتوي على عناصر.

ـ إذا كان x^2 عدد فردي، أثبت أن x عدد فردي.

- البرهان باستخدام مثال مضاد: هو اثبات عدم صحة التعميم من خلال مثال.

ـ مثال ١ : برهن عدم صحة التعميم " $x + 4 = 8$ " لكل عدد حقيقي.

ـ مثال ٢ : أعطِ مثالاً مضادًا يبين خطأ التعميم الآتي "$2^n + 2n^2$ ، تقبل القسمة على ٤".

ـ مثال ٣ : أثبت عد صحة التعميم الآتي "إذا كان $x^2 = 25$ ، فإنّ $x = 5$".

ثالثاً: طرق تنمية مهارات البرهان الرياضي

- استخدام مثال مضاد واحد كافٍ لإثبات عدم صحة العبارة الرياضية.
- استخدام أنشطة مبنية على خلق التشكيك في صحة علاقة رياضية عند الطلبة، بحيث يكون نص السؤال قصيراً وواضحاً ومفتوحاً، يسمح بتوقع إجابات مختلفة.
- الطلب من الطلبة الاحتفاظ بقائمة "أسباب البراهين" وتوجيههم إلى كتابة أشياء على هامش كل سبب تساعدهم على تذكر متى يتم استخدامه.
- فتح المجال أما الطلبة إلى استخدام الاختصارات المنطقية في البراهين الطويلة.
- تدريب الطلبة على تحديد الكلمات المهمة في نص المسألة أو المشكلة المراد تحليلها من خلال رسم دائرة حولها ثم تحديد المعلومات المعطاة برسم خط تحتها.
- توجيه الطلبة إلى تمثيل المسألة بالرسم الهندسي أو البياني حسب نوع المسألة المراد برهانها.

المراجع:

- أبو زينة، فريد. (٢٠٠٣). *مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها*.
- فرج الله، عبد الكريم. (٢٠١٤). *أساليب تدريس الرياضيات*.
- (٢٠١٩). ميثاق مهنة التعليم، *الجزء الثالث: المعايير التخصصية لمعلم الرياضيات*. إدارة الإشراف والتدريب التربوي. وزارة التربية والتعليم. عمان، الأردن.
- https://www.mrseteachesmath.com/2016/09/11-tips-for-teaching-geometry-proofs.html. Retrieved 5 April 2021

رقم النشاط: (٤/٦) **زمن النشاط:** ٥٠ دقيقة

اسم النشاط: الرياضيات والتفكير الناقد **اليوم:** السادس

الجلسة: الثانية

التهيئة والتحفيز:

- الترحيب بالمعلمين والمعلمات بعد عودتهم من الاستراحة.
- عرض البطاقة رقم (٦) من ملحق (٤) وسؤال المعلمين عن العالم الذي في الصورة وتقديم بعض الدلائل: (**ملاحظة:** يمكن طرح هذا السؤال في أي وقت يراه المدرب/ة مناسباً لكسر الملل أو الجمود).
  - ألّف كتاب المناظر.
  - وضع نظاماً للقطع المخروطي ونظرية الأعداد.
  - ربط بين الجبر والهندسة.
- الاستماع إلى الإجابات. (**الإجابة:** الحسن ابن الهيثم)
- عرض الشريحة (١٨) للتمهيد لهذا النشاط من خلال طرح الأسئلة الآتية على المعلمين والمعلمات:
  - ما المقصود بالتفكير الناقد في الرياضيات؟
  - ما أهمية التفكير الناقد في تعلّم الرياضيات؟
  - لماذا يجب علينا إكساب الطلبة مهارات التفكير الناقد من خلال تعلّم الرياضيات؟

نتاج النشاط:

- تطوير مهارات التفكير الناقد لدى الطلبة من خلال تعليم الرياضيات.

التعلم القبلي:

- التفكير الناقد.
- أنماط التفكير الرياضي.

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض، أقلام تخطيط (عدد ٥).

مستلزمات النشاط: ورقة عمل (٤/٦)، نشرة (١/٤/٦)، نشرة (٢/٤/٦)، شرائح عرض تقديمي، صحائف أعمال (عدد ٥).

استراتيجيات تنفيذ النشاط: مطالعة ونقاش، عمل ضمن مجموعات، (PMI).

إجراءات تنفيذ النشاط:

- تقسيم المشاركين إلى ٥ مجموعات والتوضيح لهم أنه لمعرفة الإجابات عن الأسئلة أعلاه سيقرؤون ويناقشون ضمن مجموعات نشرة (١/٤/٦).
- توجيه المجموعات إلى قراءة نشرة (١/٤/٦) ومناقشتها في ضوء الأسئلة الواردة فيها.
- تيسير جلسة نقاش قصيرة حول نشرة (١/٤/٦).
- عرض الشريحة (١٩) وتوزيع صحيفة عمل وقلم تخطيط على كل مجموعة.
- توجيه المجموعات إلى اقتراح وكتابة طرق تساعدهم على إكساب وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى الطلبة بالاستفادة من نشرة (١/٤/٦).
- بعد انتهاء الوقت المحدد، تعليق صحائف أعمال المجموعات ومناقشة الأفكار المقترحة من خلال تطبيق تقنية (PMI) كالآتي:
  - استبعاد الأفكار الغير قابلة للتطبيق.
  - الإبقاء على الأفكار القابلة للتطبيق.
  - مناقشة طرق لتحسين وتعديل الأفكار غير مكتملة أو التي تحتاج إلى توضيح.
  - اختيار أفضل ٧ أفكار.
- توجيه كل معلم/ة إلى كتابة الأفكار النهائية الناتجة عن الخطوة السابقة على ورقة العمل (٤/٦).
- التعقيب بالرجوع إلى النشرة (٢/٤/٦) واستعراض ما فيها من أفكار بشكل سريع والإشارة إلى المعلمين والمعلمات إلى ضرورة الاحتفاظ بها للاستفادة منها في الغرفة الصفية.

ورقة العمل رقم (٤/٦)

تطوير مهارات التفكير الناقد لدى الطلبة

طرق مقترحة لتطوير مهارات التفكير الناقد لدى الطلبة:

- _____
_____
- _____
_____
- _____
_____
- _____
_____
- _____
_____
- _____
_____
- _____
_____

نشرة رقم (١/٤/٦)

التفكير الناقد في الرياضيات

عندما يقوم الطلبة بالتفكير الناقد في الرياضيات فإنهم يتخذون قرارات أو أحكام عن ماذا يفعلون ويفكرون. بكلمات أخرى، يفكر الطلبة بمعايير أو أسس للقرار المدروس ولا يقومون بالتخمين فقط، أو يطبقون قاعدة دون تقييم ملاءمتها. مثلاً، بدلاً من توجيه الطلبة نحو استخدام استراتيجية معينة لحل مسألة مطلوبة، يعمل المعلمون معهم لتحديد عدة استراتيجيات ولتطوير معايير لاختيار استراتيجية ملائمة من بين الخيارات.

لماذا يجب أخذ الوقت الكافي لتعزيز التفكير الناقد في الرياضيات؟

إن الوقت الذي يتم استثماره في تطوير التفكير الناقد يثمر عندما "يتعلم الطلبة أن يفكروا ليتعلموا". يطور الطلبة الذين يفكرون تفكيراً ناقداً في الرياضيات:

- **اندماجاً وفهماً أعمق.** الأبحاث والمنطق يقولون لنا أنه مهما حاولنا، لا يمكننا أن نفكر أو نفهم بالنيابة عن الطلبة. ولكن يمكننا أن نخلق شروطاً تشجع الطلبة على أن يندمجوا بنشاط وفاعلية في تعلم الرياضيات من خلال الاستقصاء النقدي.
- **استقلالاً أكبر وتنظيم الذات.** بمساعدة الطلبة على تطوير أدوات تفكير يمكنهم استخدامها باستقلالية، يمكننا أن ندعم ثقتهم المتزايدة بأن يفكروا لوحدهم وأن يراقبوا تعلمهم الخاص.
- **كفاءة أكبر في العمليات الرياضية.** إن المعايير الحالية في تعليم الرياضيات تدعو إلى التركيز على حل المسائل والمنطق والتمثيل والتواصل. كل من هذه العمليات (أو الممارسات الرياضية) تصبح أقوى عندما يفكر الطلبة تفكيراً ناقداً في الرياضيات.

متى نشجع الطلبة على التفكير الناقد؟

إذا كان استخدام التفكير الناقد يساعد الطلبة على الفهم بطريقة أفضل، فمن المنطقي أن ننمي التفكير الناقد لدى الطلبة من خلال تعلمهم الرياضيات كالآتي:

- اختيار الاستراتيجيات لبناء مفهوم العدد وإتقان الحقائق الأساسية.

- قرار كيفية التعامل مع مشكلة ليس لديهم حل أو إجراء جاهز لها.
- اختيار أكثر الطرق ملاءمة لتمثيل موقف رياضي.
- مراقبة تطور حل المسائل لديهم والتعديل كما يلزم.
- تحليل استجاباتهم وسؤال: "هل هذا منطقي؟"
- إيصال أفكارهم الرياضية بفاعلية.
- ربط الرياضيات بحياتهم وبالعالم الواسع.

أمثلة على مسائل رياضية تنمي التفكير الناقد:

١. هل العبارة " يكون ٢ عدداً زوجياً إذا وفقط إذا كان ٣ + ٧ " عبارة صائبة؟

٢. هل المعادلة $(س + ٢)^{٢} = س^{٢}$ لها حل في ح؟

٣. يمكن تفسير الاقتران هـ(س) = $(س+٢)^{٢}$ بأنه:

انسحاب لمنحنى الاقتران هـ(س) = $س^{٢}$ بمقدار وحدتين إلى اليسار؟

انسحاب لمنحنى الاقتران هـ(س) = $س^{٢}$ بمقدار وحدتين إلى اليمين؟

انسحاب لمنحنى الاقتران هـ(س) = $س^{٢}$ بمقدار وحدتين إلى الأعلى؟

المرجع:

- الأسمر، آلاء. (٢٠١٦). مهارات التفكير المنتج المتضمنة في محتوى مناهج الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا ومدى اكتساب طلبة الصف العاشر لها. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية بالجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

- https://tc2.ca/uploads/PDFs/TIpsForTeachers/CT_elementary_math.pdf . Retrieved 5 April 2021

نشرة رقم (٢/٤/٦)

تنمية مهارات التفكير الناقد

يمكن لمعلمي ومعلمات الرياضيات تنمية مهارة التفكير الناقد لدى الطلبة من خلال الأخذ بعين الاعتبار الأمور الآتية:

- **أنواع المهام المستخدمة:** يجب بدء الدروس بمهام حل مسائل جيدة. في بداية العام الدراسي، يجب أن تكون هذه المهام مثيرة للطلبة ومن خارج المنهاج. يتم استبدال هذه المهام بعد فترة بمهام حل أسئلة تتخلل الدرس بأكمله.
- **كيفية إعطاء المهام للطلبة:** بالقدر الممكن، يجب أن يتم إعطاء الطلبة المسائل شفهياً. إذا كان هناك بيانات أو رسومات بيانية أو تعابير طويلة في المهمة، يمكن كتابتها على السبورة، ولكن يجب إعطاء التعليمات شفهياً.
- **كيفية تكوين المجموعات:** في بداية كل حصة، يجب استخدام أسلوب عشوائي واضح لعمل مجموعات من ثلاثة طلبة ليعملوا معاً طوال الحصة.
- **مكان عمل الطلبة:** يجب أن يقف الطلبة وأن يعملوا على أسطح عمودية غير ثابتة مثل السبورة العادية أو صحائف الأعمال أو النوافذ. هذا يجعل عملهم واضحاً للمعلم/ة ولبعضهم البعض.
- **تنظيم الصف:** يجب إزالة مقدمة الصف ووضع المقاعد في ترتيب عشوائي حول الغرفة وبعيداً عن جدران الغرف الصفية، ويجب أن يخاطب المعلم/ة الطلبة من أماكن متعددة من الغرفة.
- **كيفية الإجابة عن الأسئلة:** يسأل الطلبة ثلاثة أنواع من الأسئلة فقط:

  ـ الأسئلة عن قرب، أي عندما يكون المعلم/ة بالقرب منهم.

  ـ أسئلة "إيقاف التفكير" مثل "هل هذا صحيح؟" أو "هل سيكون هذا بالاختبار؟"

  ـ أسئلة "استمر بالتفكير" وهي الأسئلة التوضيحية التي تمكن الطلبة من العودة إلى إكمال عملهم.

  يجب الإجابة عن النوع الثالث من الأسئلة فقط.
- **كيفية استخدام التلميحات والشرح:** يجب على المعلم/ة المحافظة على اندماج الطلبة من خلال الاستخدام الحكيم لتوقيت التلميحات والشرح ليحافظ على التوازن بين صعوبة المهمة وقدرات الطلبة.

- **استقلالية الطلبة:** يجب على الطلبة أن يتفاعلوا مع المجموعات الأخرى دائماً من أجل شرح عملهم ومن أجل الحصول على المساعدة. بالقدر الممكن، يجب تشجيع هذا التفاعل عن طريق توجيه الطلبة إلى المجموعات الأخرى عندما يعلقون أو يحتاجون إلى شرح.
- **ملاحظات الطلبة:** يجب أن يكتب الطلبة ملاحظات مدروسة لأنفسهم تساعدهم في المستقبل. يجب أن يكون لديهم استقلالية في قرار ماذا يكتبون وكيف يصيغون ملاحظاتهم. يجب أن ترتكز الملاحظات على العمل الموجود على السبورة الذي عملوه مع مجموعاتهم أو مع مجموعة أخرى أو الاثنين معاً.
- **أسئلة تدريبية:** يجب أن يُعطى الطلبة أربعة إلى ستة أسئلة للتحقق من فهمهم. يجب أن يكون لهم حرية العمل على هذه الأسئلة في مجموعات من اختيارهم أو لوحدهم على الأسطح العمودية غير الثابتة أو على مقاعدهم. يجب عدم إعطاء علامات وعدم التأكد من إكمال المهمة– هذه الأسئلة للتقييم الذاتي للطلبة فقط.
- **التقويم التكويني:** يجب أن يرتكز التقويم التكويني بشكل رئيس على إخبار الطلبة عن موقعهم من التعلم وإلى أين سيذهبون. هذا سيتطلب عدداً من الأنشطة المختلفة، تبدأ بالملاحظة حتى أسئلة فحص الفهم للاختبارات القصيرة التي لا يتم إعطاء علامات عليها، حيث يساعد المعلم/ة الطلبة على فك شيفرة فهمهم الواضح.
- **التقويم الختامي:** يجب أن يركز التقويم الختامي على عملية التعلم وليس على المنتج، ويجب أن يشمل تقييم العمل الجماعي والفردي. كما يجب ألا يركز التقويم النهائي بأي حال من الأحوال على ترتيب الطلبة.
- **تحليل البيانات والإبلاغ:** الإبلاغ عن أداء الطلبة يجب أن يرتكز على تحليل البيانات التي تم جمعها لكل طالب/ة وليس على عدّ النقاط. يجب تحليل البيانات على أساس متباين والتركيز على تمييز التعلم الذي أظهره الطالب/ة.

المرجع:

- https://www.edutopia.org/article/building-thinking-classroom-math. Retrieved 5 April 2021

رقم النشاط: (٥/٦) **زمن النشاط:** ٤٥ دقيقة

اسم النشاط: التواصل الرياضي **اليوم:** السادس

الجلسة: الثانية

التهيئة والتحفيز:

- عرض الشريحة (٢٠). وسؤال المعلمين السؤال الوارد فيها والاستماع إلى الإجابات بشكل سريع.
- سؤال المعلمين والمعلمات: برأيكم هل الرياضيات لغة؟ **(ملاحظة:** الإجابة برفع الأيدي في حال الإجابة نعم، ثم تكرار السؤال وتوجيهه لمن لا يعتقدون أن الرياضيات لغة والإجابة بنفس الطريقة).
- الطلب من أصحاب كلا الإجابتين إثبات صحة إجاباتهم.
- عرض فيديو (٦ – ٥) عن التواصل الرياضي.
- التعقيب بالإشارة إلى أنه بناءً على الفيديو الذي تمت مشاهدته فإنه يتم التواصل في الرياضيات من خلال ما يعرف بمهارة التواصل الرياضي من خلال التعبير بالمفاهيم والرموز الرياضية.

نتاج النشاط:

- التعرف إلى التواصل الرياضي.
- توضيح صور التواصل الرياضي في تعليم وتعلّم الرياضيات.

التعلم القبلي:

- لا يوجد.

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض.

مستلزمات النشاط: نشرة (٥/٦)، شرائح عرض تقديمي، فيديو (٦ – ٥) في مجلد المواد المساندة، كتب مبحث الرياضيات للصفوف (٤ – ١٢).

استراتيجيات تنفيذ النشاط: فيديو، استراتيجية جيكسو (Jigsaw)، إعطاء أمثلة.

إجراءات تنفيذ النشاط:

- عرض الشريحة (٢١) والتوضيح للمعلمين والمعلمات أنهم سيعملون على مهمة ضمن مجموعات للتعرف على التواصل الرياضي.

- تقسيم المعلمين والمعلمات إلى ٤ مجموعات وتوجيه المجموعات إلى الاطلاع على ومناقشة نشرة (٥/٦) كالآتي:
  - المجموعة الأولى: مفهوم التواصل الرياضي.
  - المجموعة الثانية: أهمية التواصل الرياضي.
  - المجموعة الثالثة: صور التواصل الرياضي وأمثلة عليه.
  - المجموعة الرابعة: دور المعلم/ة في تنمية التواصل الرياضي لدى الطلبة.
- تجول المدرب/ة بين المجموعات الأربع وتقديم الدعم اللازم من خلال الإجابة عن أي أسئلة أو استفسارات حول الجزء الخاص بالمجموعة.
- توجيه المجموعات الأربعة إلى تكوين مجموعات رباعية جديدة تضم معلم/ة من كل مجموعة.
- توجيه كل معلم/ة إلى شرح الجزء الخاص بالمجموعة الرئيسة التي كانوا بها.
- تيسير جلسة نقاش جماعي للتحقق من فهم جميع المجموعات لمضمون النشرة حول التواصل الرياضي.
- توزيع كتاب رياضيات من المنهج على كل مجموعة رباعية وتوجيههم إلى استخراج أمثلة (مثالين على الأقل) على التواصل الرياضي من المنهاج بالاستفادة من النشرة التي قرأوها وناقشوها.
- عرض المجموعات للأمثلة التي وجدتها وتقديم التغذية الراجعة حو مدى صحة الأمثلة المختارة لتُمثّل التواصل الرياضي.

نشرة رقم (٥/٦)

التواصل الرياضي

أولاً: مفهوم التواصل الرياضي

- أحد مكونات المقدرة الرياضية التي تمكن الطلبة من استخدام لغة الرياضيات عند مواجهة موقف مكتوب أو مرسوم أو مقروء أو ملموس، وتفسيره وفهمه من خلال المناقشات الرياضية الشفهية أو المكتوبة.
- قدرة الطلبة على استخدام لغة الرياضيات من حيث مصطلحاتها ورموزها والتمثيلات التي تعبر عن محتواها في صورة معادلات او مصفوفات أو رسوم بيانية.
- قدرة الطلبة على تعلم الرياضيات من حيث تعلم قراءتها وكتابتها والاستماع إلى مفاهيمها ونظرياتها ومناقشة موضوعاتها، وفهم وإدراك العلاقات وقواعد التعبير بها أو التعبير عنها.
- قدرة الفرد على استخدام مفردات ورموز رياضية وبنيتها في التعبير عن الأفكار والعلاقات وفهمها.

ثانياً: أهمية التواصل الرياضي

- ربط الصور والأشكال بالأفكار الرياضية.
- تنمية فهم عام عن الأفكار الرياضية، بما في ذلك التعاريف والنظريات والمسلمات.
- استخدام مهارات القراءة والكتابة والاستماع (مهارات اللغة) لتفسير وتقويم الأفكار الرياضية.
- مناقشة الأفكار الرياضية، وعمل تخمينات، وتقديم أدلة مقنعة على صحة العلاقات الرياضية، والاقتناع بصحة ما يتوصل إليه الطلبة من نتائج.
- تثمين الفكر الرياضي، وأساليب العمل في الرياضيات، ودور الرياضيات كأداة (الرياضيات ملكة العلوم وخادمتها).
- تكوين اتجاه إيجابي نحو الرياضيات، باعتبارها نتاج للفكر والذكاء الإنساني، وتقدير الحضارات والثقافات في تطوير الرياضيات.

ثالثاً: صور التواصل الرياضي

- قراءة الرياضيات والتحدث بها.
- كتابة الرياضيات.
- الاستماع إلى الرياضيات.
- تمثيل الرياضيات.

رابعاً: أمثلة على التواصل الرياضي

- ارسموا شبكة لكل مجسم مما يأتي، ثمّ فسّروا صحة تلك الشبكة:

ـ متوازي مستطيلات.

ـ مخروط دائري.

ـ هرم ثلاثي قائم.

- تسير سيّارة بسرعة ٨٠ كم/ساعة، أكمل الجدول الآتي، ثم أجيبوا عن الأسئلة:

الزمن/ساعة	المسافة/كم
١	٨٠
٢	١٦٠
٣	٢٤٠
٤	
٥	
٦	

ـ كم ساعة تحتاج السيّارة حتى تقطع مسافة ٨٠٠ كم؟

ـ مثّلوا العلاقة بين المتغيرين (الزمن، المسافة) بيانياً.

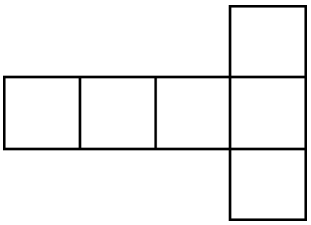
- اكتبوا مصفوفة مربعة من الرتبة 2×2.
- ثلاثة مزارعين: محمد، وعلي، وسامي، يمتلكون ثلاث مزارع للحمضيات، زرع محمد ٢٠٠ شجرة ليمون، و١٠٠ شجرة برتقال، و٢٠ شجرة بوملي، أما على فقد زرع ١٠٠ شجرة ليمون، و١٠٠ شجرة برتقال، و٢٥

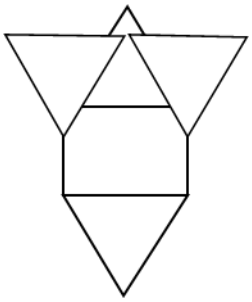
شجرة بوملي، وراكان زرع ١٥٠ شجرة ليمون، و١٢٠ شجرة برتقال، و١٥ شجرة بوملي، رتّبوا المعلومات السابقة في جدول، صفوفه تمثّل أصحاب المزارع، وأعمدته تمثّل أنواع الأشجار التي تمت زراعتها ثم أجيبوا عن الأسئلة الآتية:

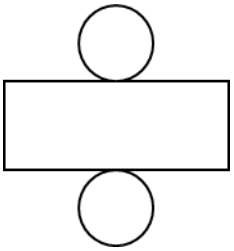
ـ كم صفًا وعمودًا في الجدول؟

ـ اكتبوا المصفوفة التي تمثّل الجدول.

- اكتبوا اسم المجسم الذي تكوّنه الشبكات الآتية:







خامساً: دور المعلمين والمعلمات في تنمية مهارة التواصل الرياضي لدى الطلبة

- تقبّل طرق الحل المتعددة.
- السماح بتمثيل المشكلة بصورٍ متعددة.
- ربط الصور والأشكال بالأفكار الرياضية.
- إعطاء فرص للطلبة للتبرير والتخمين والترجمة.
- إعطاء واجبات منزلية لتوفير فرصاً للتفكير والحوار.
- استخدام التفكير التأملي بشأن الأفكار في المواقف الرياضية وتوضيحها.
- ربط لغة ورموز الرياضيات باللغة العادية التي يستخدمها الطلبة في حياتهم اليومية.
- مساعدة الطلبة على كتابة تقرير يساعد الطلبة المتغيبين عن الحصة لشرح ما فاتهم.
- إعطاء جميع الطلبة فرصاً متساوية للمساهمة في عملية المناقشة داخل الغرفة الصفية.
- إعطاء حرية التفكير والمناقشة من قبل الطلبة مما يشعرهم بالأمان ويعطيهم حرية المشاركة بنشاط في حصة الرياضيات.

المراجع

- السر، خالد. (٢٠١٥). *درجة توافر أنماط التواصل الرياضي المتضمنة في كتب رياضيات الصفوف السابع والثامن والتاسع في دولة فلسطين.*
- صالح، جعفر. (٢٠١٠). *أثر استخدام الرحلات المعرفية والمنصات التعليمية لتدريس الرياضيات في تنمية القوة الرياضية والتفكير التأملي لدى طلبة الصف الثامن الاساسي.*
- مسعد، رضا. (٢٠٠٦)، مداخل تنمية القوة الرياضية.
- (٢٠١٩). ميثاق مهنة التعليم، *الجزء الثالث: المعايير التخصصية لمعلم الرياضيات*. إدارة الإشراف والتدريب التربوي. وزارة التربية والتعليم. عمان، الأردن.

رقم النشاط: (٦/٦)	**زمن النشاط:** ١٠ دقائق
اسم النشاط: نشاط ختامي	**اليوم:** السادس
	الجلسة: الثانية

التهيئة والتحفيز:

- الإشارة إلى المعلمين والمعلمات إلى أن اليوم التدريبي قد وصل إلى نهايته وتذكيرهم أنه اليوم الأخير من البرنامج.
- توزيع ورقة (A4) على كل معلم/ة وتوجيههم إلى تلخيص أهم نقاط التعلم والموضوعات التي تناولها البرنامج بأيامه الستة مع التركيز على مواضيع هذا اليوم من خلال رسم مخطط تنظيمي.
- عرض أعمال عدد محدود من المعلمين والمعلمات.
- فتح المجال لهم لطرح أي سؤال أو استفسار بخصوص مواضيع البرنامج بشكل عام ومجريات هذا اليوم التدريبي بشكل خاص للإجابة عنها إما من قِبل الزملاء أو المدرب/ة.

نتاج النشاط: تلخيص مجريات اليوم التدريبي والبرنامج للتأكد من فهم موضوعاته.

التعلم القبلي: موضوعات البرنامج.

أدوات النشاط: جهاز حاسوب، جهاز عرض، أوراق بيضاء (A4) (عدد المعلمين والمعلمات)، أوراق بيضاء (A5) (عدد المعلمين والمعلمات).

مستلزمات النشاط: شرائح عرض تقديمي.

استراتيجيات تنفيذ النشاط: تأمل.

إجراءات تنفيذ النشاط:

- عرض الشريحة (٢٢) وتوجيه المعلمين والمعلمات إلى التأمل بمجريات اليوم التدريبي والأيام الخمسة السابقة وتخيل أنفسهم بعد مرور عدة سنوات.
- توزيع أوراق (A5) على كل معلم/ة وتوجيههم إلى كتابة رسالة إلى أنفسهم من المستقبل لإخبار أنفسهم كيف أثر هذا البرنامج على ممارساتهم في تدريس الرياضيات وكيف ساعدهم على لعب أدوار تدعم تعلّم الطلبة وأي الممارسات ساعدتهم على ذلك.

- الاستماع إلى من يرغب من المعلمين والمعلمات بمشاركة رسالتهم.
- شكر المعلمين والمعلمات على جهودهم التي بذلوها خلال الأيام التدريبية ودعوة الجميع إلى أخذ صورة تذكارية مع المدرب/ة.

التقويم الختامي لليوم:

استراتيجية التقويم: إجابات وأسئلة
أداة التقويم: (١٥ دقيقة) – عرض الشريحة (٢٣) وتوزيع ورقة (A4) على كل معلم/ة. – توجيه المعلمين والمعلمات إلى التأمل بموضوعات الأيام الستة الخاصة ببرنامج التنمية المهنية التخصصي وكتابة ٤ إجابات دون أسئلتها. (ملاحظة: توجيه المعلمين إلى كتابة مفاهيم، موقف صفي بسيط، تعميمات، استنتاج توصلوا له حول نقطة تعلم معينة،... إلخ.) – توجيه كل معلم/ة إلى تبادل الأوراق فيما بينهم والاطلاع على الإجابات المكتوبة في الورقة التي حصلوا عليها واختيار اثنتين منها ثم كتابة أسئلة للإجابتين اللتين تم اختيارهما. – الاستماع إلى إجابات المعلمين والمعلمات. – عرض الشرائح (٢٤ – ٢٥) لاستعراض المصادر والمراجع المستخدمة في إعداد العرض التقديمي.

قائمة المراجع والمصادر

المراجع والمصادر العربية

- (٢٠١٩). ميثاق مهنة التعليم، الجزء الثالث: المعايير التخصصية لمعلم الرياضيات. إدارة الإشراف والتدريب التربوي. وزارة التربية والتعليم. عمان، الأردن.
- أبو زينة، فريد. (٢٠٠٣). *مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها*.
- بدوي، رمضان. (٢٠٠٧). *تضمين التفكير الرياضي في برامج الرياضيات*.
- السر، خالد ، وأحمد، منير، وعبد القادر، خالد. (٢٠١٦). *استراتيجيات تعليم وتعلم الرياضيات*.
- السر، خالد. (٢٠١٥). *درجة توافر أنماط التواصل الرياضي المتضمنة في كتب رياضيات الصفوف السابع والثامن والتاسع في دولة فلسطين*.
- الأسمر، آلاء. (٢٠١٦). *مهارات التفكير المنتج المتضمنة في محتوى مناهج الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا ومدى اكتساب طلبة الصف العاشر لها*. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية بالجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.
- جروان، أ. (٢٠١٠). *تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات*.
- فرج الله، عبد الكريم. (٢٠١٤) . *أساليب تدريس الرياضيات*.
- نجم، خميس. (٢٠١٢). *أثر برنامج تدريبي لتنمية التفكير الرياضي في تحصيل طلبة الصف السابع الاساسي في الرياضيات*.

الروابط الإلكترونية

- https://www.edutopia.org/article/building-thinking-classroom-math Retrieved 5 April 2021
- https://www.mrseteachesmath.com/2016/09/11-tips-for-teaching-geometry-proofs.html. Retrieved 5 April 2021
- https://tc2.ca/uploads/PDFs/TIpsForTeachers/CT_elementary_math.pdf Retrieved 5 April 2021

الفيديوهات المستخدمة

- أغرب. (٢٠١٦، ٦ تشرين ثاني). ٥ خدع رياضيات تبهر بها أصدقائك؟ [فيديو]. يوتيوب.

https://www.youtube.com/watch?v=r6EdS_VT3cc

MOE Link:

https://drive.google.com/file/d/1dzBwwalx3N7IgsTCINHg64OCHAkQpfRZ/view?usp=sharing

- Tarek Qeshta. (2020, August 15). Mathematical Communication. [Video]. YouTube.

https://www.youtube.com/watch?v=PYzSVET-rQk

MOE Link:

https://drive.google.com/file/d/1KmKZXWQOPwX7ZMrEVpPpGVXQt0vOtHbY/view?usp=sharing

قسم الملاحق

المحتويات:

- ملحق (١): مصفوفة المدى والتتابع.
- ملحق (٢): مثال على وحدة دراسية.
- ملحق (٣): خطط لحصص صفية.
- ملحق (٤): بطاقات معلومة على الماشي.