

المملكة الأردنية الهاشمية

وزارة التربية والتعليم

الدليل التدريبي لبرنامج

تدريب معلمي الثانوية العامة على مناهج الرياضيات المطوّرة (الأدبي والفندقي والسياحي)

الفصل الدراسي الثاني

الفئة المستهدفة: مشرفو رياضيات، معلمو الرياضيات للمرحلة الثانوية

الرتبة: جميع الرتب

إعداد

المركز الوطني لتطوير المناهج

حقوق الطبع محفوظة لوزارة التربية والتعليم

عمان/2022

فهرست المحتويات

الصفحة	الموضوع
2	فهرس المحتويات
3	بطاقة منهاج التنمية المهنية والنتاج العام والنتاجات الخاصة للبرنامج
4	شروط اجتياز البرنامج التدريبي
5	الجدول الزمني للبرنامج التدريبي
6	مسرد مصطلحات للمحتوى التدريبي
7	إرشادات عامة للمدربين والمتدربين
اليوم الأول	
9	نشاط (1/1) التكامل المحدود ومقدار التغير
10	ورقة العمل (1/1)
11	نشاط (2/1) التطبيقات العملية للتكامل / الشرط الأولي
12	ورقة العمل (2/1)
13	نشاط (3/1) أسئلة مهارات التفكير العليا
14	نشاط (4/1) التدريس المصغر / وحدة التكامل
اليوم الثاني	
15	نشاط (1/2) المتغير العشوائي الهندسي وتوزيعه الاحتمالي
16	ورقة العمل (1/2)
17	نموذج (1/2): اختيار وصياغة مسائل عملية حول المتغير العشوائي الهندسي وتحليلها
18	نموذج (2/2): مقارنات بين المتغيرين العشوائيين الهندسي وذوي الحدين
19	نشاط (2/2) القاعدة التجريبية في التوزيع الطبيعي
20	ورقة العمل (2/2)
21	نشاط (3/2) التدريس المصغر / وحدة الإحصاء والاحتمالات
المراجع والملاحق	
22	

عدد الساعات: 10	تدريب معلمي الثانوية العامة على منهاج الرياضيات المطورة		اسم البرنامج
نوع البرنامج: إلزامي	المعايير: التخصصية	الرتبة: جميع الرتب	رقم المساق
		الفئة المستهدفة: مشرفو الرياضيات، معلمو الرياضيات للمرحلة الثانوية (الفرع الأدبي)	
مجالات المعايير: التعلم والتعليم / التخصصي			
النتائج العام: الارتقاء بقدرة معلمي الرياضيات للثاني الثانوي الأدبي على تقديم مقرر الفصل الدراسي الثاني من المنهاج المطور للطلبة وتعريفهم على الجديد نسبيا في هذا المقرر ومهارات تدريسه.			
النتائج الخاصة:			
<ul style="list-style-type: none"> • تبرير الربط بين مقدار التغير في اقتران وبين التكامل المحدود لمشتقته. • إيجاد مقدار التغير في اقتران ضمن فترة معطاة إذا عُلمت مشتقته وتطبيق ذلك في أسئلة عملية. • تطبيق التكامل لإيجاد كمية متغيرة عند كل لحظة إذا عُلم معدل تغيرها وشرط أولي. • القدرة على تقديم أسئلة مهارات التفكير العليا في الوحدة بشكل يحقق نتائج التعلم. • إتقان التخطيط لتقديم الدروس في المنهاج المطور ورفع مستوى الاستفادة من محتوى الكتاب بكل عناصره. • التعرف على تجربة برنولي والتجربة الاحتمالية الهندسية. • تمييز المتغير العشوائي الهندسي عن المتغير العشوائي ذي الحدين. • تعرف التوزيع الاحتمالي والتوقع للمتغير العشوائي الهندسي. • التعرف على القاعدة التجريبية وملاحظة انسجامها مع جدول التوزيع الطبيعي المعياري. • تطبيق القاعدة التجريبية في مسائل مختلفة. 			
منهجية التقديم: تدريب وجاهي + تطبيق عملي			
منهجية التقييم والمهام المرافقة:			
اختبار + تقييم معتمد على الأداء			

نموذج شروط اجتياز البرنامج التدريبي¹ (هذه الشروط خاصة ببرامج الرتب)
العلامة الكلية 100%

العلامة المقترحة	رقم النشاط/ ورقة العمل	وصف الشرط	توزيع نسبة العلامات	شرط الاجتياز
15 علامة لكل ورقة عمل (سلم تقدير المدربين كل نشاط)	جميع أوراق العمل وعددها 4	قيام المشارك بتنفيذ المهام الواردة في أوراق العمل / المشاركة في تنفيذها بفعالية ضمن عمل مجموعته. يتم رصد أداء المشارك من قبل المدربين في نماذج خاصة لكل ورقة عمل.	60%	التطبيق والمهام العملية والمشاريع ²
10 علامات لكل يوم (سلم تقدير المدربين نهاية كل يوم تدريبي)	يومياً أربع علامات	يشارك المتدرب في المناقشات التي يثيرها المدرب ويجب عن التساؤلات المطروحة ويبادر لطرح الأسئلة. يتم رصد المشاركة من قبل المدرب في نموذج خاص بكل جلسة.	20%	المشاركة
		اختبار نظري تجريه وزارة التربية	20%	اختبار نظري
			100%	المجموع

¹ وفق تعليمات اعتماد مزودي الخدمة والبرامج التدريبية والمدربين والمقيمين في وزارة التربية والتعليم رقم (9) لسنة 2020، التي تتضمن شروط اجتياز المتدرب للبرنامج التدريبي بالنسب المذكورة بالإضافة للتعليمات التفصيلية الآتية:

- أن لا تقل نسبة حضوره للبرنامج التدريبي عن (90) من عدد الساعات الكلي للبرنامج.
- أن لا تقل علامة المتدرب في الاختبار النظري عن 70%.
- أن لا يقل مجموع علامات المتدرب الكلي (في المشاركة، والمهام العملية والمشاريع، والاختبار النظري) عن 65%.

² المهام العملية والمشاريع: هي المهام التطبيقية العملية والمشاريع التي يُكَلَّف المتدرب بتنفيذها اعتماداً على موضوع البرنامج التدريبي المطروح، مثل تطبيق حصة صفية ، أو تطبيق درس تطبيقي، أو عقد مجتمع تعلم، أو إعداد خطة معينة ، أو إعداد مشروع معين وتطبيقه...

الجدول الزمني للبرنامج التدريبي

الزمن		موضوعات الأنشطة	رقم الجلسة	اليوم	البرنامج
ساعة	دقيقة				
1	20	(1/1) التكامل المحدود ومقدار التغير (2/1) التطبيقات العملية للتكامل / الشرط الأولي	الأولى	الأول	تدريب معلمي الثانوية العامة على مناهج الرياضيات المطورة / الفصل الدراسي الثاني
1	10				
0	30	الاستراحة			
1	00	(3/1) مهارات التفكير العليا (4/1) التدريس المصغر / وحدة التكامل	الثانية		
1	00				
1	30	(1/2) المتغير العشوائي الهندسي وتوزيعه الاحتمالي (2/2) القاعدة التجريبية في التوزيع الطبيعي	الأولى	الثاني	
1	10				
00	30	استراحة			
2	00	(3/2) التدريس المصغر / وحدة الإحصاء والاحتمالات	الثانية		
10	00	إجمالي وقت الدورة التدريبية			

مسرد مصطلحات للمحتوى التدريبي:

الرقم	المصطلح	التعريف
1	الشرط الأولي (initial condition)	قيم معروفة ومرتبطة للمتغيرات الظاهرة في المعادلة التفاضلية
2	الحل الخاص "للمعادلة التفاضلية" (particular solution)	علاقة بين المتغيرات التي تظهر تفاضلاتها في المعادلة التفاضلية بعد تطبيق الشرط الأولي على الحل العام، ولا تحوي ثابت اختياري للتكامل.
3	محاولة برنولي (bernoulli trial)	هي أي تجربة عشوائية لها ناتجان فقط (نجاح، أو فشل).
4	التجربة الاحتمالية الهندسية (geometric probability experiment)	تكرار تجربة برنولي حتى وقوع أول نجاح.
5	التجربة الاحتمالية ذات الحدين (binomial probability experiment)	تكرار تجربة برنولي عددا محددا من المرات.
6	المتغير العشوائي ذو الحدين (binomial random variable)	عدد مرات النجاح في التجربة الاحتمالية ذات الحدين.
7	المتغير العشوائي الهندسي (geometric random variable)	عدد مرات تكرار محاولة برنولي في تجربة احتمالية هندسية.

ملاحظة: المصطلحات المذكورة في مسرد المصطلحات هي الواردة في الدليل التدريبي فقط، للمزيد الرجوع إلى الكتاب المدرسي

1. تعد الحقيبة التدريبية الأداة الرئيسية عند تدريب المعلمين؛ لذا يجب تغطية جميع جوانبها والالتزام بحدودها.
2. اقرأ الدليل التدريبي بعناية وقم بكل جميع أنشطته بنفسك ثم تحقق من صحة إجاباتك بمقارنتها مع الإجابات الملحقة بالحقيبة التدريبية.
3. قم بالإعداد للجلسات التدريبية التي ستدرب فيها إعداداً جيداً كي يكون واضحاً في ذهنك ما ستفعله. ثم ضع خطة للتدريب وتأكد أنك تعرف نتائج الجلسة وتفهمها وأنتك حضرت جميع المواد اللازمة.
4. لا تفتح المجال لمناقشة قضايا خارجة عن إطار النشاط المحدد إلا بالقدر الذي تجده مرتبطاً بالضرورة وقم بإحالة الموضوع غير ذي الصلة إلى الوقت المناسب له من أيام الدورة أو إلى الجهات المعنية به وذلك حتى يتسنى لك إتمام برنامج الدورة بنجاح.
5. حافظ دائماً على أن تكون الغرفة مهيأة حسب الطريقة التي تريدها وتأكد من توفر المصادر، وهذا يعني أن عليك دائماً أن تصل قبل موعد بدء التدريب.
6. عند تقديم ملاحظتك، ليكن صوتك واضحاً ولتبدُ مبتسماً وواثقاً من نفسك.
7. عند تقديم ملاحظتك، يفضل الاستناد إلى النصوص الموجودة في هذا الدليل، وحاول قدر الإمكان الالتزام بالزمن المخصص لكل مداخلة.
8. عند تقديم أي نشاط قم دائماً بالإشارة إلى هدف النشاط في مرحلة مبكرة (ليس بالضرورة أن يكون ذلك عند بداية النشاط - فربما أنك تريد التهيئة لذلك النشاط بطريقة ما - على سبيل المثال - عن طريق ربطه بالنشاط السابق والتهيئة له عند بداية النشاط السابق). لاحظ أنه لم يتم طرح هذه النقطة بشكل منفصل في الإرشادات المخصصة لكل نشاط.
9. عند تقديم النشاطات، قم دائماً بإعلام المتدربين عن المدة الزمنية المخصصة لهم للقيام بكل مهمة.
10. تجنب إصدار الأحكام اللفظية بناء على استجابات المتدربين وإجاباتهم.
11. من الضروري أن تقوم كل مجموعة باختيار ممثلها بغرض تقديم التغذية الراجعة في بداية التمارين التي تتطلب ذلك كي تتاح الفرصة لأعضاء المجموعة الأقل ثقة بشكل خاص بأن يعدوا أنفسهم للمهمة.
12. أكد دائماً على ضرورة إتاحة الفرصة لجميع أعضاء المجموعة لتمثيل مجموعتهم بالدور، ولا تسمح لشخص واحد أن يهيمن على باقي أعضاء المجموعة ويمثل مجموعته في جميع المرات التي تطلب فيها مشاركة المجموعة.
13. من الضروري أن يشترك في النقاشات مشاركون من مجموعات مختلفة، وعدم التركيز على مجموعة واحدة، ويمكن استعمال بطاقات الأسماء لاختيار المتدربين عشوائياً.
14. عند استعمال جهاز العرض تجنب ان تقف أمامه، بل قف إلى جانبه كي لا تحجب الصورة عن المتدربين وراع أنك تواجه المتدربين.
15. عند عرض الشرائح لا تقم بقراءتها، لأن المتدربين يستطيعون قراءتها فضلاً عن أنه يوجد نسخ منها في المواد التدريبية التي بين أيديهم.
16. عند إعداد لوحة Flip chart تجنب وضع الكثير من النقاط على اللوحة واكتب بطريقة منظمة وبخط واضح.

17. قم بالتجول بين المتدربين أثناء عملهم كي تستمع لنقاشاتهم وتتأكد من أنهم يفهمون المطلوب فهماً صحيحاً.
18. إذا وجدت نفسك طرفاً في نقاشات المجموعات فلا تظهر بمظهر الخبير الذي يمتلك الإجابات الصحيحة ويعطيها، بل تسائل معهم بطريقة حسيمة دون تقديم إجابات.
19. إذا وجدت إحدى المجموعات نفسها عالقة في إحدى القضايا فلا بأس من تقديم فكرة أو فكرتين لدفع العمل إلى الأمام، وإذا فعلت ذلك انتقل بعدها بسرعة إلى مجموعة أخرى.
20. ابدأ الجلسة الثانية بعد الاستراحة حسب الوقت المحدد بدقة لبداية الجلسة الثانية حتى ولو لم يكن جميع المتدربين موجودين.
21. احرص دائماً على أن تنتهي الجلسة بملاحظة إيجابية ومراجعة للتعلم الذي حصل أثناء الجلسة.

اليوم الأول

اسم البرنامج: تدريب معلمي الثانوية العامة على مناهج الرياضيات المطورة

زمن النشاط: 80 دقيقة

رقم النشاط: (1/1)

اليوم: الأول

اسم النشاط: التكامل المحدود ومقدار التغير

الجلسة: الأولى

التهيئة والتحفيز:

- ما الفرق بين مفهوم كل من معدل تغير اقتران عند نقطة ومقدار التغير في الاقتران على فترة؟
- هل يمكن كتابة علاقة تمثل ربطا بين هذين المفهومين؟

نتاج النشاط:

- التعرف إلى البرنامج التدريبي ونتاجاته.
- تبرير الربط بين مقدار التغير في اقتران وبين التكامل المحدود لمشتقته.
- إيجاد مقدار التغير في اقتران ضمن فترة معطاة إذا علمت مشتقته وتطبيق ذلك في أسئلة عملية.

التعلم القبلي: مفهوم المشتقة - التكامل المحدود - التكامل غير المحدود

أدوات ومستلزمات النشاط: ورقة عمل (1/1) - كتاب الطالب - أوراق وأقلام - ورق قلاب - جهاز العرض

Data show

استراتيجية تنفيذ النشاط: تعلم تعاوني ومناقشة

إجراءات تنفيذ النشاط:

- الترحيب بالمشاركين / المشاركات والتعريف بنفسك (المدرّب) ووظيفتك وخبراتك.
- إعطاء كل مشارك/ مشاركة فرصة (نصف دقيقة) ليعرّف عن نفسه
- تنفيذ فقرة "التهيئة والتحفيز". (5 دقائق)
- الطلب إلى المشاركين / المشاركات مناقشة الأسئلة الواردة في المهمة (1) من ورقة العمل رقم (1/1) في مجموعات ثنائية. (15 دقيقة)
- إدارة نقاش حول الإجابات المختلفة، وتقديم التغذية الراجعة للمشاركين (15 دقيقة)
- الطلب إلى المشاركين/ المشاركات حل أسئلة المهمة (2) من ورقة العمل رقم (2/1) في مجموعات ثنائية. (10 دقائق)
- إدارة نقاش حول الإجابات المختلفة، والطلب من المجموعات مناقشة الأخطاء التي يمكن أن يقع بها الطلبة عند حل مثل هذا السؤال، واقتراح طرق لمعالجة هذه الأخطاء (15 دقيقة)
- الطلب إلى المشاركين/ المشاركات حل أسئلة المهمة (2) من ورقة العمل رقم (3/1) في مجموعات ثنائية. (10 دقائق)
- إدارة نقاش حول الإجابات المختلفة، وتقديم التغذية الراجعة للمشاركين (10 دقائق)

ورقة العمل (1/1)

المهمة (1)

إذا كان $f(x)$ اقترانا معرفا ومتصلا على R بحيث $f'(x) = \frac{x}{\sqrt{96+x^2}}$

- (1) أجد قاعدة الاقتران $f(x)$.
- (2) أجد كلا من $f(2)$, $f(5)$.
- (3) أجد مقدار التغير في الاقتران f في الفترة $x \in [2,5]$
- (4) هل المطلوب في السؤال السابق يعتمد على ثابت التكامل الموجود في قاعدة f
- (5) أكتب قاعدة لحساب مقدار التغير في الاقتران $f(x)$ على الفترة $[a, b]$ إذا عُلمت قاعدة $f'(x)$

المهمة (2)

إذا كان: $f'(x) = \begin{cases} 2 - 4x & , x \leq 2 \\ 6 - 3x^2 & , x > 2 \end{cases}$ ، فأجد كلاً مما يأتي:

- (1) مقدار التغير في الاقتران $f(x)$ في الفترة $[-1,1]$.
- (2) مقدار التغير في الاقتران $f(x)$ في الفترة $[-2,3]$.
- (3) إذا علمت أن $f(3) = 7$ فأجد $f(-2)$.

المهمة (3)

يمثل الاقتران $R'(x) = 320 - 0.24x$ الإيراد الحدي (بالدينار) لكل قطعة تباع في إحدى الشركات، حيث x عدد القطع المباعة، و $R(x)$ إيراد بيع x قطعة بالدينار. أجد مقدار التغير في الإيراد إذا ازداد عدد الأجهزة المباعة من 1000 جهاز إلى 1200 جهاز.

• ملحوظة: يمكن الرجوع إلى كتاب الطالب الدرس الثالث من الوحدة

اسم البرنامج: تدريب معلمي الثانوية العامة على مناهج الرياضيات المطورة

زمن النشاط: 70 دقيقة

رقم النشاط: (2/1)

اليوم: الأول

اسم النشاط: التطبيقات العملية للتكامل/الشرط الأولي

الجلسة: الثانية

التهيئة والتحفيز: في كثير من التطبيقات العملية نعرف معدل تغير كمية ما بالنسبة إلى الزمن، ولكن ماذا يلزم لإيجاد هذه الكمية المتغيرة عند كل لحظة زمنية؟

نتاج النشاط:

- تطبيق التكامل لإيجاد كمية متغيرة عند كل لحظة إذا علم معدل تغيرها وشرط أولي.

التعلم القبلي: التكامل غير المحدود، الاقتران الأصلي.

أدوات ومستلزمات النشاط: ورقة عمل (2/1) - كتاب الطالب - أوراق وأقلام - ورق قلاب - جهاز العرض

Data show

استراتيجية تنفيذ النشاط: تعلم تعاوني ومناقشة

إجراءات تنفيذ النشاط:

- مناقشة المتدربين/ المتدربات في السؤال الوارد في فقرة "التهيئة والتحفيز" (10 دقائق)
- توزيع المشاركين / المشاركات الى مجموعات.
- الطلب إلى المشاركين / المشاركات مناقشة الأسئلة الواردة في المهمة (1) من ورقة العمل رقم (2/1) في مجموعات ثنائية (10 دقائق).
- إدارة نقاش حول الإجابات المختلفة، والطلب من المجموعات مناقشة الأخطاء التي يمكن أن يقع بها الطلبة عند حل مثل هذا السؤال، واقتراح طرق لمعالجة هذه الأخطاء. (10 دقائق)
- الطلب إلى المشاركين / المشاركات مناقشة الأسئلة الواردة في المهمة (2) من ورقة العمل رقم (2/1) في مجموعات ثنائية (10 دقائق).
- إدارة نقاش حول الإجابات المختلفة، وتقديم التغذية الراجعة للمشاركين/ المشاركات. (10 دقائق)
- الطلب إلى المشاركين / المشاركات مناقشة الأسئلة الواردة في المهمة (3) من ورقة العمل رقم (2/1) في مجموعات ثنائية (10 دقائق).
- إدارة نقاش حول الإجابات المختلفة، والطلب من المجموعات مناقشة الأخطاء التي يمكن أن يقع بها الطلبة عند حل مثل هذا السؤال، واقتراح طرق لمعالجة هذه الأخطاء. (10 دقائق)
- قفل النشاط بملخص حول أهم النقاط .

ورقة العمل (2/1)

المهمة (1)

- إذا كان عدد سكان الأردن يتغير بمعدل يمكن نمذجته بالاقتران: $N'(t) = 0.24e^{0.024t}$ ، حيث t عدد السنوات، و $N(t)$ عدد السكان بوحدة المليون نسمة، فأجد كلاً مما يأتي:
- عدد سكان الأردن عام 2030 (لأقرب مئة ألف)، إذا علمت أن عدد سكانه عام 2020 هو 10 ملايين نسمة.
 - العام الذي يصبح عدد سكان الأردن 18 مليوناً. أقرب إجابتي لأقرب سنة.
 - ما الأخطاء التي يمكن أن يقع بها الطلبة عند حل مثل هذا السؤال؟ اقترح طرق لمعالجة لهذه الأخطاء.

المهمة (2)

- في دراسة تناولت تأثير ظروف الطقس على مساحة إحدى البحيرات تبعاً لفصول السنة، تبين أن مساحتها تتغير بمعدل يمكن نمذجته بالاقتران: $A'(t) = -10 \sin(0.12t)$ ، حيث t الزمن بالأسابيع بعد بدء الدراسة، و $A(t)$ مساحة البحيرة بالدونم.
- أجد قاعدة الاقتران $A(t)$ عند أي زمن، علماً بأن مساحة البحيرة عند بدأ الدراسة هو 480 دونماً.
 - أجد مساحة البحيرة بعد 25 أسبوعاً لأقرب دونم.

المهمة (3)

- يتحرك جسيم في مسار مستقيم، ويعطى تسارعه بالاقتران: $a(t) = \frac{30}{(1+2t)^2}$ ، حيث t الزمن بالثواني، و a تسارعه بوحدة (cm/s^2) . إذا كان الموقع الابتدائي للجسيم هو 20 cm، وكانت سرعته المتجهة 4cm/s بعد 7 ثوان من بدء حركته، فأجد كلاً مما يأتي:

- اقتران الموقع لهذا الجسم.
- موقعه الجسيم وسرعته المتجهة بعد 4 ثوان من بدأ حركته.
- ما الأخطاء التي يمكن أن يقع بها الطلبة عند حل مثل هذا السؤال؟ اقترح طرق لمعالجة لهذه الأخطاء.

• ملاحظة: يمكن الرجوع إلى كتاب الطالب الدرس الثاني من الوحدة

اسم البرنامج: تدريب معلمي الثانوية العامة على مناهج الرياضيات المطورة

زمن النشاط: 60 دقيقة

رقم النشاط: (3/1)

اليوم: الأول

اسم النشاط: أسئلة مهارات التفكير العليا

الجلسة: الثانية

التهيئة والتحفيز:

- ما المقصود بمهارات التفكير العليا؟
- في ضوء تدريسك للمناهج المطور للفصل الدراسي الأول، كيف تقترح أن تكون طريقة المعلم في التعامل مع أسئلة مهارات التفكير العليا الواردة في الكتاب؟

نتاج النشاط:

- القدرة على معالجة أسئلة مهارات التفكير العليا في الوحدة بشكل يحقق نتائج التعلم.

التعلم القبلي: هرم بلوم - الاطلاع الدقيق على محتويات وحدة التكامل (الشروحات-المفاهيم الأساسية-المربعات المساندة-الأمثلة-تمارين أتحقق من فهمي- تمارين أتدرب وأحل المسائل- كتاب التمارين)

أدوات ومستلزمات النشاط: كتاب الطالب وكتاب التمارين - أوراق وأقلام - ورق قلاب- جهاز العرض Data show

استراتيجية تنفيذ النشاط: تعلم تعاوني ومناقشة

إجراءات تنفيذ النشاط:

- مناقشة المتدربين/ المتدربات في الأسئلة الواردة في فقرة "التهيئة والتحفيز". (15 دقيقة)
- الطلب إلى المشاركين/ المشاركات العمل في مجموعات ثنائية، واختيار سؤالين من أسئلة مهارات التفكير العليا في وحدة التكامل، ثم تنفيذ كل مما يأتي: (25 دقيقة)
 - حل كل سؤال حلاً مفصلاً.
 - تحديد مهارات التفكير العليا التي ينطوي عليها حل السؤال بالنسبة للطالب.
- يختار المدرب تباعاً ثلاثة من المجموعات التي يرى أنها أجادت في أداء الخطوة السابقة ويطلب من كل مجموعة منها عرض عملها بخصوص واحد فقط من الأسئلة أمام جميع المشاركين (20 دقيقة)
- قفل النشاط بملخص حول أهم النقاط.

اسم البرنامج: تدريب معلمي الثانوية العامة على مناهج الرياضيات المطورة

زمن النشاط: 60 دقيقة

رقم النشاط: (4 / 1)

اليوم: الأول

اسم النشاط: التدريس المصغر

الجلسة: الثانية

التهيئة والتحفيز: لنفترض أنه طلب منك اختيار أحد دروس وحدة التكامل من الكتاب المطور لتدرسه بأي الدروس تختار؟ لماذا؟

نتاج النشاط:

1) التخطيط لتقديم أحد الدروس من وحدة التكامل / كتاب الرياضيات المطور للصف الثاني عشر

2) تقديم درس مصغر حول الدرس الذي تم اختياره

التعلم القبلي: دورة تخطيط الدروس (التخطيط اليومي)

أدوات النشاط ومستلزماته: أقلام تخطيط وورق قلاب، كتاب الطالب وكتاب التمارين.

استراتيجية تنفيذ النشاط: تعلم تعاوني وتدريب مصغر ومناقشة

إجراءات تنفيذ النشاط:

- التهيئة والتحفيز ثم الطلب من المشاركين اختيار أحد الدروس من وحدة التكامل / كتاب الرياضيات للصف الثاني عشر (5 دقائق)
- الطلب من المشاركين / المشاركات وضع خطة لتدريس هذا الدرس تتضمن كل مما يأتي: (30 دقيقة)
 - o النتائج التي يسعى الدرس إلى تحقيقها.
 - o الموضوعات الرياضية التي يقدمها الدرس.
 - o وصف مختصر لكيفية تقديم كل موضوع.
 - o الزمن المخصص لتقديم كل موضوع.
 - o التدريبات والمسائل التي يحلها المعلم داخل الغرفة الصفية مع الطلبة
 - o التدريبات والمسائل التي يحلها الطلبة بأنفسهم داخل الغرفة الصفية
 - o التدريبات والمسائل التي يحلها الطلبة واجباً منزلياً.
 - o استراتيجيات لتعزيز استعادة الطلبة من عناصر الدرس الآتية: المصطلحات الجديدة، صندوق المفهوم الأساسي، صندوق مراجعة المفهوم، الدعم البياني، ملحق الصيغ والقوانين في نهاية الكتاب.
- الطلب من كل مجموعة اختيار أحد أفرادها ليقوم بعرض الخطة أمام جميع المشاركين. (15 دقيقة)
- إعطاء وقت مناسب لإجراء نقاش حول نقاط القوة ونقاط التحسين في الخطة (10 دقائق)
- قفل النشاط بملخص حول أهم النقاط. (5 دقائق)

اليوم الثاني

اسم البرنامج: تدريب معلمي الثانوية العامة على مناهج الرياضيات المطورة

رقم النشاط: (1/2) زمن النشاط: 90 دقيقة

اسم النشاط: المتغير العشوائي الهندسي وتوزيعه الاحتمالي
اليوم: الثاني
الجلسة: الأولى

التهيئة والتحفيز:

إذا سحبت كرة عشوائياً من صندوق فيه ثلاث كرات بيضاء وواحدة سوداء، وتم تكرار المحاولة مع الإرجاع حتى يتم سحب الكرة السوداء، ما توقع عدد مرات سحب الكرة السوداء في هذه التجربة؟

نتاج النشاط:

- التعرف على تجربة برنولي والتجربة الاحتمالية الهندسية.
 - تمييز المتغير العشوائي الهندسي عن المتغير العشوائي ذي الحدين.
 - تعرف التوزيع الاحتمالي والتوقع للمتغير العشوائي الهندسي.
- التعلم القبلي: المتغير العشوائي، التوزيع الاحتمالي، التوقع والتباين للمتغير العشوائي المنفصل.

أدوات ومستلزمات النشاط: ورقة عمل (1/2) - كتاب الطالب - أوراق وأقلام - ورق قلاب - جهاز العرض Data show

استراتيجية تنفيذ النشاط: تعلم تعاوني ومناقشة

إجراءات تنفيذ النشاط:

- مناقشة المتدربين/ المتدربات في السؤال الوارد في فقرة "التهيئة والتحفيز" (5 دقائق).
- يناقش المدرب/ المدربة خطوات تحديد مجموعة قيم المتغير العشوائي المطلوب توقعه ويشرح في تكوين جدول التوزيع الاحتمالي ويستثير تفكير المشاركين لإكمال الحل ولا يكمله بهذه الطريقة بل يكشف فقط عن صعوبة الإكمال بهذا النحو ويذكرهم أن توزيع المتغير العشوائي الهندسي يجيب عن هذا التساؤل بشكل أسهل. (15 دقيقة)
- الطلب إلى المشاركين الاطلاع على الدرس الأول من وحدة الإحصاء والاحتمالات في كتاب الطالب ثم تنفيذ المهمة (1) من ورقة العمل (1/2). (20 دقيقة)
- يوضح المدرب بنفسه أوجه التشابه والفرق بين التجريبتين والمتغيرين العشوائيين مستعينا بعرض الجدول على الشاشة وتقديم مثال لكل منهما. (10 دقائق)
- الطلب إلى المشاركين تنفيذ المهمة (2) من ورقة العمل (1/2)، وتقوم كل مجموعة بكتابة النموذج (2/2) ورقة كبيرة (ورق قلاب) ويتم إعداد معرض باللوحات. (20 دقيقة)
- (يؤكد المدرب أن الهدف من طلب اقتراح المسائل في هذه المهمة وتحليلها ليس المقصود به الطالب وما سيشرح له بل المتدرب (المعلم) والتوثق من إدراكه الكامل لحثيات كل مسألة)
- قفل النشاط بعرض جميع اللوحات بالتجوال ومناقشة كل المجموعة في المسألة المقترحة وتحليلها. (20 دقيقة)

ورقة العمل (1/2)

مهمة (1)

- 1) أتحدثُ شارحا الفرق بين التجربة العشوائية الهندسية والمتغير العشوائي للتجربة العشوائية الهندسية، والتجربة العشوائية ذات الحدين والمتغير العشوائي للتجربة العشوائية ذات الحدين.
- 2) أملأ جدول المقارنة في النموذج (2/2) المخصص لهذه المهمة.

مهمة (2)

أكتب مثالا عمليا على المتغير العشوائي الهندسي ثم أقوم بتحليله على غرار المثال التالي وأملأ النموذج (2/2) المخصص لهذه المهمة.

مثال:

المسألة المقترحة	في مسابقة رياضية فردية يقوم اللاعب برمي سهم نحو الهدف، ويتاح له فرصة رمية تالية فقط إذا أصاب الهدف، وهكذا حتى يخطئ الهدف لأول مرة فتنتهي اللعبة، إذا كان احتمال إصابة أحد اللاعبين للهدف في كل مرة ثابت ويساوي 60%، أجدُ احتمال أن يرمي هذا اللاعب ست رميات بالضبط إذا شارك في هذه المسابقة؟
المحاولة التي تتكرر	قيام اللاعب برمي السهم نحو الهدف
التجربة العشوائية الكاملة	قيام اللاعب برمي السهم نحو الهدف عددا من الرميات حتى أول خطأ
ما هو النجاح في كل محاولة؟	أن يخطئ اللاعب الهدف (m)
احتمال النجاح في كل محاولة (p)	0.4
الفضاء العيني للتجربة	$\Omega = \{m, hm, hhm, hhhm, hhhhm, \dots\}$
دلالة المتغير العشوائي X	عدد الرميات التي سيرميها اللاعب في المسابقة
قيم المتغير العشوائي X	{1, 2, 3, 4, 5, ...}
التوزيع الاحتمالي لـ X	$x \sim Geo(0.4) \rightarrow P(X = x) = 0.4(0.6)^{x-1}$
المطلوب إيجاده في السؤال	$P(X = 6)$
إيجاد المطلوب	$P(X = 6) = 0.4(0.6)^5 \approx 0.0311$

نموذج (1/2)

اختيار المسائل العملية للمتغير العشوائي الهندسي وتحليلها

المسألة المقترحة	
المحاولة التي تتكرر	
التجربة العشوائية الكاملة	
ما هو النجاح في كل محاولة؟	
احتمال النجاح في كل محاولة (p)	
الفضاء العيني للتجربة	
دلالة المتغير العشوائي X	
قيم المتغير العشوائي X	
التوزيع الاحتمالي لـ X	
المطلوب إيجاده في السؤال	
إيجاد المطلوب	

نموذج (2/2)

مقارنات

التجربة العشوائية الهندسية - التجربة العشوائية ذات الحدين

المتغير العشوائي الهندسي - المتغير العشوائي ذو الحدين

التجربة العشوائية ذات الحدين والمتغير العشوائي ذو الحدين	التجربة العشوائية الهندسية والمتغير العشوائي الهندسي		
		أوجه التشابه	
		عدد المحاولات	الاختلافات
		دلالة المتغير X	
		مجموعة قيم X	
		المعاملات ورموزها ودلالاتها	
		التوزيع الاحتمالي ورموزه	
		التوقع	

اسم البرنامج: تدريب معلمي الثانوية العامة على مناهج الرياضيات المطورة

زمن النشاط: 70 دقيقة

رقم النشاط: (2/2)

اليوم: الثاني

اسم النشاط: القاعدة التجريبية في التوزيع الطبيعي

الجلسة: الأولى

التهيئة والتحفيز:

توجد (زوايا مشهورة) اعتدنا حفظ نسبها المثلثية دون الحاجة لاستخدام الآلة الحاسبة أو الرجوع للجداول، هل توجد قيم مشهورة للمساحة تحت منحى التوزيع الطبيعي يمكن الاعتماد عليها بدلا من الرجوع للجداول؟

نتاج النشاط:

- التعرف على القاعدة التجريبية وملاحظة انسجامها مع جدول التوزيع الطبيعي المعياري.
- تطبيق القاعدة التجريبية في مسائل مختلفة.

التعلم القبلي: المتغير العشوائي المتصل، التوزيع الطبيعي والتوزيع الطبيعي المعياري وخصائصه.

أدوات ومستلزمات النشاط: ورقة عمل (2/2) - أوراق وأقلام - ورق قلاب - جهاز العرض Data show

استراتيجية تنفيذ النشاط: تعلم تعاوني ومناقشة

إجراءات تنفيذ النشاط:

- مناقشة المتدربين/ المتدربات في السؤال الوارد في فقرة "التهيئة والتحفيز". (5 دقائق)
- الطلب إلى المشاركين/ المشاركات الاطلاع على المفهوم الأساسي صفحة 90 من كتاب الطالب ومناقشته في مجموعات ثنائية، ثم إدارة نقاش جماعي حول المفهوم، والطلب إلى المشاركين/ المشاركات دعم إجاباتهم مستعملين الرسوم البيانية. (15 دقيقة)
- الطلب إلى المشاركين/ المشاركات تنفيذ المهمة (1) من ورقة العمل (2/2) في مجموعات ثنائية. (15 دقيقة)
- إدارة نقاش حول الإجابات المختلفة، وتقديم التغذية الراجعة للمشاركين. (10 دقائق)
- الطلب إلى المشاركين/ المشاركات تنفيذ المهمة (2) من ورقة العمل (2/2). (15 دقيقة)
- إدارة نقاش حول الإجابات المختلفة، وتقديم التغذية الراجعة للمشاركين. (10 دقائق)
- قفل النشاط بملخص حول أهم النقاط.

ورقة العمل (2/2)

مهمة (1)

بعد الاطلاع على المثال 1 في كتاب الطالب للصف الثاني عشر الأدبي صفحة (91)، أجب عن الأسئلة الآتية تباغاً:

- 1) أحل تدريب " أتتحق من فهمي " الذي يلي المثال 1 فردياً.
- 2) ما الأخطاء التي يمكن أن يقع بها الطلبة عند حل مثل هذا السؤال؟ اقترح طرق لمعالجة لهذه الأخطاء.
- 3) في ضوء إجابتي للسؤالين السابقين، أحل المسائل من 5 إلى 8 في فقرة " أتدرب وأحل المسائل صفحة 96
- 4) ما الأخطاء التي يمكن أن يقع بها الطلبة عند حل مثل هذه الأسئلة؟ اقترح طرق لمعالجة لهذه الأخطاء.

مهمة (2)

إذا كانت معدلات كميات السولار التي تستهلكها يوميًا المركبات التابعة لإحدى المؤسسات العامة تتبع توزيعاً طبيعياً وسطه الحسابي 12 لتر وانحرافه المعياري 2.5 لتر، فأجد كلاً مما يأتي:

- 1) النسبة المئوية للمركبات التي معدل استهلاكها اليومي بين 9.5 و14.5 لترا.
- 2) فأجد النسبة المئوية للمركبات التي يزيد معدل استهلاكها على 17 لترا.
- 3) فأجد النسبة المئوية للمركبات التي يقل معدل استهلاكها عن 14.5 لترا.
- 4) فأجد النسبة المئوية للمركبات التي معدل استهلاكها بين 7 و19.5 لترا.
- 5) فأجد النسبة المئوية للمركبات التي معدل استهلاكها بين 14.5 و19.5 لترا

• ملاحظة: يمكن الرجوع إلى كتاب الطالب الدرس الثالث من الوحدة

اسم البرنامج: تدريب معلمي الثانوية العامة على مناهج الرياضيات المطورة

زمن النشاط: 120 دقيقة

رقم النشاط: (3/2)

اليوم: الثاني

اسم النشاط: التدريس المصغر

الجلسة: الثانية

التهيئة والتحفيز: لنفترض أنه طلب منك اختيار أحد دروس وحدة الإحصاء والاحتمالات من الكتاب المطور لتدريسه فأى الدروس تختار؟ لماذا؟

نتاج النشاط:

(3) التخطيط لتقديم أحد الدروس من وحدة الإحصاء والاحتمالات / كتاب الرياضيات المطور للصف الثاني عشر

(4) تقديم درس مصغر حول الدرس الذي تم اختياره.

التعلم القبلي: دورة تخطيط الدروس (التخطيط اليومي)

أدوات النشاط ومستلزماته: أقلام تخطيط وورق قلاب، كتاب الطالب وكتاب التمارين.

استراتيجية تنفيذ النشاط: تعلم تعاوني وتدريب مصغر ومناقشة.

إجراءات تنفيذ النشاط:

- التهيئة والتحفيز ثم الطلب من المشاركين اختيار أحد الدروس من وحدة الإحصاء والاحتمالات / كتاب الرياضيات للصف الثاني عشر. (5 دقائق)
- الطلب من المشاركين / المشاركات وضع خطة لتدريس هذا الدرس تتضمن كل مما يأتي: (45 دقيقة)
 - النتائج التي يسعى الدرس إلى تحقيقها.
 - الموضوعات الرياضية التي يقدمها الدرس.
 - وصف مختصر لكيفية تقديم كل موضوع.
 - الزمن المخصص لتقديم كل موضوع.
 - التدريبات والمسائل التي يحلها المعلم داخل الغرفة الصفية مع الطلبة.
 - التدريبات والمسائل التي يحلها الطلبة بأنفسهم داخل الغرفة الصفية.
 - التدريبات والمسائل التي يحلها الطلبة واجباً منزلياً.
 - استراتيجيات لتعزيز استعادة الطلبة من عناصر الدرس الآتية: المصطلحات الجديدة، صندوق المفهوم الأساسي، صندوق مراجعة المفهوم، الدعم البياني، ملحق الصيغ والقوانين في نهاية الكتاب.
- الطلب من كل مجموعة اختيار أحد أفرادها ليقوم بعرض الخطة أمام جميع المشاركين. (45 دقيقة)
- إعطاء وقت مناسب لإجراء نقاش حول نقاط القوة ونقاط التحسين في الخطة. (25 دقيقة)
- غلق النشاط من المدرب بإعطاء ملخص. (5 دقائق)

المراجع

- الإطار العام والخاص للرياضيات ومعاييرها ومؤشرات أدائها.
- كتب الرياضيات المطورة الصادرة عن المركز الوطني لتطوير المناهج.
- موقع وزارة التربية والتعليم

<https://moe.gov.jo/>

- موقع المركز الوطني لتطوير المناهج

<http://nccd.gov.jo/>

الملاحق

ورقة العمل (1/1)

المهمة (1)

إذا كان $f(x)$ اقترانا معرفا ومتصلا على R بحيث $f'(x) = \frac{x}{\sqrt{96+x^2}}$

(6) أجد قاعدة الاقتران $f(x)$.

(7) أجد كلا من $f(2)$, $f(5)$.

(8) أجد مقدار التغير في الاقتران f في الفترة $x \in [2,5]$

(9) هل المطلوب في السؤال السابق يعتمد على ثابت التكامل الموجود في قاعدة f

(10) أكتب قاعدة لحساب مقدار التغير في الاقتران $f(x)$ على الفترة $[a, b]$ إذا عُلمت قاعدة $f'(x)$

المهمة (2)

إذا كان: $f'(x) = \begin{cases} 2 - 4x & , x \leq 2 \\ 6 - 3x^2 & , x > 2 \end{cases}$ فأجد كلاً مما يأتي:

(4) مقدار التغير في الاقتران $f(x)$ في الفترة $[-1,1]$.

(5) مقدار التغير في الاقتران $f(x)$ في الفترة $[-2,3]$.

(6) إذا علمت أن $f(3) = 7$ فأجد $f(-2)$.

المهمة (3)

يمثل الاقتران $R'(x) = 320 - 0.24x$ الإيراد الحدي (بالدينار) لكل قطعة تباع في إحدى الشركات، حيث x عدد القطع المباعة، و $R(x)$ إيراد بيع x قطعة بالدينار. أجد مقدار التغير في الإيراد إذا ازداد عدد الأجهزة المباعة من 1000 جهاز إلى 1200 جهاز.

ورقة العمل (2/1)

المهمة (1)

إذا كان عدد سكان الأردن يتغير بمعدل يمكن نمذجته بالاقتران: $N'(t) = 0.24e^{0.024t}$ ، حيث t عدد السنوات، و $N(t)$ عدد السكان بوحدة المليون نسمة، فأجد كلاً مما يأتي:

- (1) عدد سكان الأردن عام 2030 (لأقرب مئة ألف)، إذا علمت أن عدد سكانه عام 2020 هو 10 ملايين نسمة.
- (2) العام الذي يصبح عدد سكان الأردن 18 مليوناً. أقرب إجابتني لأقرب سنة.

(3) ما الأخطاء التي يمكن أن يقع بها الطلبة عند حل مثل هذا السؤال؟ اقترح طرق لمعالجة لهذه الأخطاء.

المهمة (2)

في دراسة تناولت تأثير ظروف الطقس على مساحة إحدى البحيرات تبعاً لفصول السنة، تبين أن مساحتها تتغير بمعدل يمكن نمذجته بالاقتران: $A'(t) = -10 \sin(0.12t)$ ، حيث t الزمن بالأسابيع بعد بدء الدراسة، و $A(t)$ مساحة البحيرة بالدونم.

- (1) أجد قاعدة الاقتران $A(t)$ عند أي زمن، علمًا بأن مساحة البحيرة عند بدأ الدراسة هو 480 دونماً.
- (2) أجد مساحة البحيرة بعد 25 أسبوعاً لأقرب دونم.

المهمة (3)

يتحرك جسيم في مسار مستقيم، ويعطى تسارعه بالاقتران: $a(t) = \frac{30}{(1+2t)^2}$ ، حيث t الزمن بالثواني، و a تسارعه بوحدة (cm/s^2) . إذا كان الموقع الابتدائي للجسيم هو 20 cm، وكانت سرعته المتجهة 4 cm/s بعد 7 ثوان من بدء حركته، فأجد كلاً مما يأتي:

- (1) اقتران الموقع لهذا الجسم.
- (2) موقعه الجسيم وسرعته المتجهة بعد 4 ثوان من بدأ حركته.
- (3) ما الأخطاء التي يمكن أن يقع بها الطلبة عند حل مثل هذا السؤال؟ اقترح طرق لمعالجة لهذه الأخطاء.

ورقة العمل (1/2)

مهمة (1)

3) أتحدثُ شارحا الفرق بين التجربة العشوائية الهندسية والمتغير العشوائي للتجربة العشوائية الهندسية، والتجربة العشوائية ذات الحدين والمتغير العشوائي للتجربة العشوائية ذات الحدين.

4) أملأ جدول المقارنة في النموذج (2/2) المخصص لهذه المهمة.

مهمة (2)

أكتب مثالا عمليا على المتغير العشوائي الهندسي ثم أقوم بتحليله على غرار المثال التالي وأملأ النموذج (2/2) المخصص لهذه المهمة.

مثال:

المسألة المقترحة	في مسابقة رياضية فردية يقوم اللاعب برمي سهم نحو الهدف، ويتاح له فرصة رمية تالية فقط إذا أصاب الهدف، وهكذا حتى يخطئ الهدف لأول مرة فتنتهي اللعبة، إذا كان احتمال إصابة أحد اللاعبين للهدف في كل مرة ثابت ويساوي 60%، أجدُ احتمال أن يرمي هذا اللاعب ست رميات بالضبط إذا شارك في هذه المسابقة؟
المحاولة التي تتكرر	قيام اللاعب برمي السهم نحو الهدف
التجربة العشوائية الكاملة	قيام اللاعب برمي السهم نحو الهدف عددا من الرميات حتى أول خطأ
ما هو النجاح في كل محاولة؟	أن يخطئ اللاعب الهدف (m)
احتمال النجاح في كل محاولة (p)	0.4
الفضاء العيني للتجربة	$\Omega = \{m, hm, hhm, hhhm, hhhh, \dots\}$
دلالة المتغير العشوائي X	عدد الرميات التي سيرميها اللاعب في المسابقة
قيم المتغير العشوائي X	{1, 2, 3, 4, 5, ...}
التوزيع الاحتمالي لـ X	$x \sim Geo(0.4) \rightarrow P(X = x) = 0.4(0.6)^{x-1}$
المطلوب إيجاداه في السؤال	$P(X = 6)$
إيجاد المطلوب	$P(X = 6) = 0.4(0.6)^5 \approx 0.0311$

نموذج (1/2)

اختيار المسائل العملية للمتغير العشوائي الهندسي وتحليلها

	المسألة المقترحة
	المحاولة التي تتكرر
	التجربة العشوائية الكاملة
	ما هو النجاح في كل محاولة؟
	احتمال النجاح في كل محاولة (p)
	الفضاء العيني للتجربة
	دلالة المتغير العشوائي X
	قيم المتغير العشوائي X
	التوزيع الاحتمالي لـ X
	المطلوب إيجاده في السؤال
	إيجاد المطلوب

نموذج (2/2)

مقارنات

التجربة العشوائية الهندسية – التجربة العشوائية ذات الحدين

المتغير العشوائي الهندسي – المتغير العشوائي ذو الحدين

التجربة العشوائية ذات الحدين والمتغير العشوائي ذو الحدين	التجربة العشوائية الهندسية والمتغير العشوائي الهندسي		
		أوجه التشابه	
		عدد المحاولات	الاختلافات
		دلالة المتغير X	
		مجموعة قيم X	
		المعاملات ورموزها ودالاتها	
		التوزيع الاحتمالي ورموزه	
		التوقع	

ورقة العمل (2/2)

مهمة (1)

بعد الاطلاع على المثال 1 في كتاب الطالب للصف الثاني عشر الأدبي صفحة (91)، أجب عن الأسئلة الآتية تباعاً:

- 5) أحل تدريب " أتتحقق من فهمي " الذي يلي المثال 1 فردياً.
- 6) ما الأخطاء التي يمكن أن يقع بها الطلبة عند حل مثل هذا السؤال؟ اقترح طرق لمعالجة لهذه الأخطاء.
- 7) في ضوء إجابتي للسؤالين السابقين، أحل المسائل من 5 إلى 8 في فقرة " أتدرب وأحل المسائل صفحة 96
- 8) ما الأخطاء التي يمكن أن يقع بها الطلبة عند حل مثل هذه الأسئلة؟ اقترح طرق لمعالجة لهذه الأخطاء.

مهمة (2)

إذا كانت معدلات كميات السولار التي تستهلكها يومياً المركبات التابعة لإحدى المؤسسات العامة تتبع توزيعاً طبيعياً وسطه الحسابي 12 لتر وانحرافه المعياري 2.5 لتر، فأجد كلاً مما يأتي:

- 6) النسبة المئوية للمركبات التي معدل استهلاكها اليومي بين 9.5 و14.5 لترا.
- 7) فأجد النسبة المئوية للمركبات التي يزيد معدل استهلاكها على 17 لترا.
- 8) فأجد النسبة المئوية للمركبات التي يقل معدل استهلاكها عن 14.5 لترا.
- 9) فأجد النسبة المئوية للمركبات التي معدل استهلاكها بين 7 و19.5 لترا.
- 10) فأجد النسبة المئوية للمركبات التي معدل استهلاكها بين 14.5 و19.5 لترا

• ملاحظة: يمكن الرجوع إلى كتاب الطالب الدرس الثالث من الوحدة