



جامعة الملك فهد للبترول و المعادن
كلية العلوم
قسم العلوم الرياضية

دليل المعلم لمسابقات الرياضيات

إعداد

د. خالد بن محمد فراتي
د. منذر بن راشد الفريدان
د. حسين بن سالم العطاس

حقوق الطبع محفوظة
هذه النسخة ليست للنسخ أو التداول

١٤٢٨هـ

⊕ جامعة الملك فهد للبترول والمعادن ، ١٤٢٧هـ
فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

كلية العلوم - قسم العلوم الرياضية

دليل المعلم لمسابقات الرياضيات.

كلية العلوم - قسم العلوم الرياضية - الدمام ١٤٢٧هـ

١٢ ص؛ ١٦,٥ × ٢٣,٥ سم

ردمك: ٧-٢٢٠-٠٧-٩٩٦٠

١- الألعاب الذهنية ٢- الرياضيات - مسابقات العنوان

١٤٢٧/٦٨٤٩

ديوي ٧٩٣,٧٤

رقم الإيداع: ١٤٢٧/٦٨٤٩

ردمك: ٧-٢٢٠-٠٧-٩٩٦٠

٥	مقدمة
٧	نبذة عن مسابقات الرياضيات
٩	مواضيع المسابقات الرياضية
٩	الجبر
٩	الهندسة
٩	نظرية الأعداد
١٠	التوافقيات
١٠	طرق إعداد الطالب
١٠	الإعداد النفسي
١١	الإعداد المهاري
١٢	الإعداد المعرفي
١٢	الأنشطة المساندة

مقدمة

عزيزي المعلم

إننا ونحن نطرح هذا الدليل بين يديك، ندرك أنك الركن الأبرز واللبنة الأساس لتفوق وإبداع الطالب، فكثير من الطلاب يعززون تفوقهم إلي معلمهم. إن دورك في إعداد الطالب لمسابقات الرياضيات لا يمكن تجاوزه، فأنت من يكتشف المتميزين وينمّي قدراتهم، وأنت من يعمل على تدريبهم، وإعدادهم الإعداد النفسي والمهاري والمعرفي، وما هذا الدليل إلا محاولة منا لمساعدتك للقيام بهذه المهمة النبيلة.

المؤلفون

نبذة عن مسابقات الرياضيات

تنظم في أنحاء العالم الكثير من مسابقات الرياضيات من أهمها:

- أولمبياد الرياضيات العالمية (International Mathematical Olympiad) وهي الأشهر في هذه المسابقات، وتقام سنوياً بمشاركة عدة دول من جميع أنحاء العالم.
- مسابقة الكانغرو العالمية للرياضيات (International Kangaroo Mathematics Contest) بدأت هذه المسابقة في أستراليا، ومن ثم انتقلت الفكرة إلى أوروبا، ثم انتشرت في جميع أنحاء العالم، وهي تعتبر أكبر مسابقة رياضية عالمية.
- دوري المدن (Tournament of Towns) وهي منافسات بدأت في الاتحاد السوفيتي، ومن ثم اتسعت المشاركات فيها لتشمل مدناً من جميع أنحاء العالم. ونظراً لأهمية هذه المسابقات وعالميتها، وحرص الدول على التفوق فيها، فإن كثيراً من هذه الدول تحرص على إقامة المخيمات، وحلقات النقاش الخاصة بالرياضيات، وكذلك الدورات التدريبية، كما تحرص على مشاركة ممثليها في مسابقات إقليمية ووطنية، لإعدادهم الإعداد الجيد، ولتسهيل اختيار الفرق المشاركة في هذه المسابقات، وخصوصاً أولمبياد الرياضيات العالمية.

لمسابقات الرياضيات أهداف عدة منها:

- تعزيز موهبة الرياضيات والقدرة على حل المسائل الرياضية.
- اكتشاف وتشجيع وتحفيز الموهوبين.
- إطلاق متعة الاهتمام والاكتشاف في الرياضيات.
- تقديم خبرات جديدة وغنية أكثر مما يقدم في المناهج الدراسية.

تتنوع الأسئلة في مثل هذه المسابقات، ومن أهم أنواعها:

- أسئلة الاختيار من متعدد بحيث يكون هناك عدة اختيارات للإجابة، وأحد هذه الاختيارات هو الإجابة الصحيحة.
- أسئلة أجوبتها أعداد صحيحة بحيث يكون المطلوب هو الحل النهائي فقط، وهو عبارة عن عدد صحيح موجب.
- أسئلة تحريرية بحيث يكون المطلوب كتابة الحل بالتفصيل.

مواضيع المسابقات الرياضية

تتركز أسئلة المسابقات حول أربعة مواضيع، وفيما يلي هذه المواضيع وبعض محتوياتها.

الجبر ويشمل:

- المجموعات.
- كثيرات الحدود: نظرية الجبر الأساسية، الجذور، التحليل، العمليات الحسابية، نظرية تماثل كثيرات الحدود.
- المعادلات والمتراجحات، وتشمل جميع المتراجحات المشهورة مثل متراجحة المتوسط الحسابي الهندسي، ومتراجحة كوشي- شوارز.
- العمليات الحسابية.
- الدوال وخواصها، ومنها الدالة الأسية واللوغاريتمية، وكذلك العمليات على الدوال مثل العمليات الحسابية والتحصيل.
- حساب المثلثات.
- المنطق الرياضي وطرق الإثبات.

الهندسة وتشمل:

- الهندسة المستوية: الإحداثيات، المستقيمات، الزوايا، المثلثات، الأشكال الرباعية، الدائرة، الأشكال العديدة الأضلاع.
- الهندسة المجسمة: الكرة، الأسطوانة، القطوع المخروطية.
- الهندسة التحليلية والمتجهة: المتجهات، المسافة بين نقطتين وبين نقطة وخط مستقيم

نظرية الأعداد وتشمل:

- مجموعات الأعداد والعمليات عليها.
- الأعداد الأولية.
- تحليل الأعداد.
- العمليات الحسابية.
- المضروب.
- التوافق: $6=2$ (توافق ٤).

- المتتاليات: المنتهية وغير المنتهية.
- خوارزمية إقليدس.
- النظرية الأساسية للحساب: أي عدد طبيعي أكبر من الواحد، إما أن يكون عدداً أولياً، أو يمكن كتابته بشكل وحيد كحاصل ضرب أعداد أولية.
- نظرية اويلر، ومعادلات بل.
- نظرية فرمات الصغرى: يكون العدد الصحيح الموجب n عدداً أولياً إذا وفقط إذا كان $(n-1)!$ $= 1 - n$ (توافق ن).

التوافقيات وتشمل:

- مبادئ العد: قوانين التباديل والتوافيق، المجموعة الجزئية، التجزئة، مثلث الكرخي (المعروف بمثلث باسكال)، نظرية ذات الحدين.
- مبدأ الاحتواء واللا احتواء (مبدأ التضمين والإقصاء).
- مبدأ برج الحمام (مبدأ العد الأساسي): إذا وزعنا m من الظروف على n من الصناديق، وكان $n > m$ ، فإنه يوجد صندوق يحتوي على $1 + (m - 1)/n$ ظرفاً على الأقل.
- المجموع: رمز المجموع، الحد النوني.
- العلاقات الدورية.
- نظرية الرسوم.

طرق إعداد الطالب

للمعلم دور كبير في إعداد الطالب نفسياً، ومهارياً، ومعرفياً، وفيما يلي بعض الطرق لتحقيق ذلك.

الإعداد النفسي

١- بناء الثقة

ويتحقق ذلك عن طريق إشراك الطلاب في حل المسائل، والتدرج معهم في خطوات الحل، وغرس القناعة بأن حل المسائل في متناول اليد.

٢- تأصيل مبدأ الإصرار والمتابعة

وذلك بغرس مفهوم المحاولة الجادة، وأن الحل قد لا يأتي من المحاولات الأولى، وأن غرابة المسألة لا يعني عدم إمكانية التوصل إلى حل، وأن يحاول حل المسألة في أوقات مختلفة.

٣- سرعة التكيف مع المسألة

وذلك من خلال عرض مسائل متنوعة ذات مفاهيم جديدة أو غير مألوفة.

الإعداد المهاري

١- تعليم القراءة الفعالة

وذلك بالتدريب على تحديد الكلمات الجوهرية، والأرقام الأساسية، ومعرفة المعطى والمطلوب في المسألة.

٢- تنمية القدرة على التفكير الاستدلالي

ويكون ذلك بتدريب الطالب على الكتابة النموذجية، والتسلسل في الحل، وربط الأفكار المختلفة.

٣- تنمية قدرة التخمين والتقدير والحصول على حل ظاهر

وذلك من خلال عرض مسائل ذات حلول ظاهرة، أو يمكن إيجادها ذهنياً بالتخمين (By inspection).

٤- تدريب الطالب على إعادة صياغة المسألة وتوضيحها بأوجه مختلفة

ومن ذلك على سبيل المثال استعمال الجداول التوضيحية والنماذج والرسومات.

٥- تدريب الطالب على حل المسألة بطرق مختلفة

وذلك من خلال تناول مسائل يمكن حلها بطرق مختلفة، بعضها نموذجي مختصر، والآخر سلس ولكن قد يكون مسهباً.

الإعداد المعرفي

١- تعميق فهم الطالب للمنهج

بعرض التطبيقات ومناقشة المفاهيم الأساسية.

٢- تغطية المواضيع غير الموجودة في المنهج الدراسي

كالتواقيت ونظرية الأعداد والمتراجحات المشهورة.

٣- توجيه الطالب إلى المصادر

ومنها الكتب، والمجلات العلمية، والمنتديات العلمية، والمواقع الإلكترونية المهمة بالرياضيات، وخصوصاً المسابقات.

الأنشطة المساندة

هناك العديد من البرامج والأنشطة التي يمكن تنظيمها، لتساهم في إعداد الطالب، ومن ذلك:

- **المسابقات الدورية.**
يمكن تنظيم مسابقات شهرية أو فصلية، للأفراد أو المجموعات.
- **دوائر النقاش العلمية**
وهي لقاءات نقاش ودرشة عن الرياضيات والمسائل.
- **عروض الحل (Solution Presentations)**
وهي جلسات تعرض فيها حلول الطلاب لبعضهم البعض.