وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

المديرية العامة للتعليم والتكوين

مديرية التعليم في الطورين الأوّل والثاني

المديرية الفرعية للمدارس العليا

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

ملمح المتكوّن المستهدف: أستاذ التعليم المتوسط/ أستاذ التعليم الثانوي لمادة الرياضيات			**المستوى:** السنة الأولى	**السداسي:** الأول
عنوان المقياس	**الرمز**	**المعامل**	**المحاضرات**	**الأعمال الموجهة**	**الحجم الساعي الكلي**
تحليل1		**4**	**3 سا**	**3 سا**	**6 سا**
القدرات و/أو الكفاءات المستهدفة (الأهداف التعلّمية): يحلّ مشكلات في R حول الحواد، المتتاليات الحقيقية، النهايات، الاستمرار والاشتقاق (تابع حقيقي لمتغيّر حقيقي) بتوظيف مختلف الأدوات.				
القيم والسلوكيات المنتظرة: تحري الدقة، تحكيم المنطق والحجّة، استخدام الترميز العالمي (التعبير بشكل اقتصادي)، إدراك صرامة الرياضيات، تذوّق جمال الرياضيات، تقدير الذات والشعور بالرضا.				
المكتسبات القبلية اللاّزمة: معرفة المجموعات الأساسية للأعداد، أهمّ خصائص مجموعة الأعداد الحقيقية، المبادئ الأوّلية والمفاهيم الأساسية لموضوعي المتتاليات والدوال الحقيقية.				
أشكال تقويم تحقّق الأهداف: أسئلة شفوية، استجوابات كتابية، واجبات منزلية، اختبارات تحصيلية.				

الموارد المعرفية المغذية للقدرات و/أو الكفاءات المستهدفة	**توجيهات بيداغوجية للبناء والإرساء والتقويم التكويني**		**الحجم الساعي**
	الجانب النظري (المحاضرات)	**الجانب العملي** (أعمال موجهة)	
1. مجموعة الأعداد الحقيقية (المستقيم العددي): مدخل عام، إنشاء مسلّماتي، القيمة المطلقة، مبدأ أرخميدس، الجزء الصحيح، الكثافة في R، المحدودية (الحدّان الأعلى والأدنى، مسلّمة الحد الأعلى، العنصران الأكبر والأصغر)، المجالات (أنواعها، مبدأ المجالات	• الاعتماد على فكرة التوسيعات الجبرية في إبراز الحاجة إلى توسيع مجموعة الأعداد الناطقة (وجود صنف مختلف من الأعداد). • طرح إشكالية تعريف المجموعة الجديدة (الأعداد الحقيقية) من خلال إبراز أنه لا يمكن اتباع	• لكلّ محور من المحاور المحدّدة في العمود الأوّل، تعدّ سلسلة تمارين ومشكلات بحيث يعالج ثلثين منها على الأقل في القسم والباقي يترك للطالب (للبحث). • سلسلة التمارين ينبغي أن تغطي جميع خصائص المفاهيم ومختلف النتائج والمبرهنات المتعلّقة بها، وتوفّر للطالب	**3 أسابيع**

المغلقة المتداخلة)، جوار نقطة، جوار اللاّنهاية. **2. المتتاليات الحقيقية:** تعريف مفهوم المتتالية وأهمّ المفاهيم المتعلّقة به (المحدودية، الرتابة، المتتالية الجزئية، التقارب، التباعد). مقاييس تقارب متتالية، بعض العمليات الجبرية على المتتاليات المتقاربة. أهمّ المبرهنات حول تباعد متتالية، بعض العمليات الجبرية على المتتاليات المتباعدة. المتتاليات التراجعية (التدريجية). **3. التوابع الحقيقية لمتغيّر حقيقي (النهايات والاستمرار):** تعريف مفهوم التابع أو الدالة وأهمّ المفاهيم المتعلّقة به (ميدان التعريف، مجموعة القيم، التمثيل البياني)، البنية الجبرية لعائلة توابع، مقارنة تابعين، القيمة المطلقة لتابع، تركيب تابعين. الخصائص التحليلية لتابع (الشفعية، الدورية، الرتابة، المحدودية). النهايات والعمليات عليها (النهايات المنتهية– تعريفات ومبرهنات، النهايات غير المنتهية– تعريفات ومبرهنات، حالات عدم التعيين). الاستمرار (تعريفات ومبرهنات، التمديد بالاستمرار، العمليات على التوابع المستمرة. الاستمرار المنتظم (تعريفات ومبرهنات، العمليات على التوابع المستمرة بانتظام). مبرهنات أساسية حول الاستمرار	الأسلوب المعهود في تعريف المجموعات الأساسية للأعداد المألوفة (قائمة العناصر أو خاصية مميزة)؛ وبالتالي التعريف المعطى لـ R في الثانوي قاصر. يمكن الإشارة إلى أن بعض علماء الرياضيات ارتكبوا بعض الأخطاء نتيجة عدم تحديد مجموعة الأعداد الحقيقية بشكل صارم، وقد تمّ تجاوز ذلك من خلال مسلكين (إنشاء جبري/ طبولوجي وإنشاء مسلماتي). • إبراز أن بديهية الحد الأعلى غير محققة في مجموعة الأعداد الناطقة. • إعطاء معنى هندسي لمبدأ أرخميدس (الأطوال). • العودة إلى مفهوم الكثافة عند تناول موضوع المتتاليات (تعريف الكثافة بإقحام المتتاليات). • تقديم تعريفات للمفاهيم في سجلاّت التمثيل المختلفة المعهودة (سجلّ اللغة الطبيعية، السجلّ البياني، السجلّ الرمزي بهذا الترتيب)، إبراز الخصائص الأساسية للمفاهيم وأهمّ الإجراءات والتقنيات العملية التي تقوم على هذه الخصائص. • يمكن الاستعانة ببرمجية ديناميكية في توضيح	فرصا للتعامل مع المفاهيم في سجلات متنوعة (لغة طبيعية، بيانية، رمزية) وممارسة مختلف الإجراءات والتقنيات مما يعزّز تحكّم الطالب في جانبها التقني ويثري روابطه وعلاقاته معها. • يُكلف الطلاّب بتحضير التمارين المبرمجة للقسم، وتراقب أعمالهم في بداية كل حصّة (يتم التنويه بالمحاولات الجادة مما يحفّز الطلاب على المثابرة والعمل الدؤوب). • تُسيّر حصّة الأعمال الموجّهة في القسم تبعا لما تكشف عنه عملية المراقبة كما يلي: – السيناريو الأول "رصد محاولات لدى الطلاب": ينتدب بعض الطلاب لعرض محاولاتهم على السبورة ومناقشتها (البدء بالمحاولات الناقصة ثم السير بالتدريج نحو أحسنها). يطرح الأستاذ أسئلة مركّزة لإتمام النقائص وإنهاء الحلول من خلال الربط بالأفكار والمبرهنات المأخوذة في الدروس أو في حصص أعمال موجهة سابقة (يمكنه تقديم مساعدات بجرعات مناسبة) مع النظر فيما إذا كانت هنالك حلول أخرى للتمرين المعالج. – السيناريو الثاني "رصد حلّ صحيح": ينتدب صاحب الحل لعرض عمله على السبورة ومناقشته (يشارك الأستاذ الطلاب في طرح أسئلة، تقديم انتقادات،	**3 أسابيع** **4 أسابيع**

(هاين، فيرشتراس، القيم المتوسطة)، التوابع العكسية للتوابع المثلثية والتوابع الزائدية. **4. التوابع الحقيقية لمتغيّر حقيقي (الاشتقاق):** تعريف مفهوم قابلية الاشتقاق عند نقطة (عن يمين وعن يسار نقطة) وتفسير ذلك بيانيا. تعريف قابلية الاشتقاق على مجال (التابع المشتق)، العمليات على التوابع القابلة للاشتقاق، اشتقاق التوابع العكسية، مبرهنات أساسية حول الاشتقاق (الاشتقاق واتجاه تغيّر تابع، القيم القصوى المحلية والقيم القصوى المطلقة، رول، التزايدات المنتهية، التزايدات المنتهية المعمّمة، لوبيتال)، المشتقات من رتب عليا (تعريفات، دستور ليبنيتز.	مفهوم النهاية (الشريط الإبسيلوني)، وكذا الفرق بين الاستمرار والاستمرار المنتظم. • لا بد من إقحام المتتاليات في موضوع النهايات والاستمرار. • التركيز على التوابع المثلثية والتوابع الزائدية في عملية اشتقاق التوابع العكسية. • إبراز أهمية مبرهنة رول في إثبات العديد من المبرهنات والنتائج. • ممارسة التقويم التكويني من خلال أسئلة شفوية، استجوابات كتابية، واجبات منزلية، ...	طلب توضيحات وحجج). بعد التصديق على الحل، يُنظر فيما إذا كانت هنالك حلول أخرى للتمرين المعالج. – السيناريو الثالث "لا وجود لمحاولات لدى الطلاب": يسأل الأستاذ الطلاب: أين تكمن الصعوبات برأيكم؟ من منكم مرّ بتمرين مشابه؟ ماهي المفاهيم أو الخواص أو المبرهنات التي تعتقدون أنها تتدخّل في الحلّ؟ هل يمكن حل جزء من التمرين بالتخلي عن بعض القيود؟ هل يمكن البحث عن حل في إطار مغاير أكثر ثراء (الانتقال بين التحليل والجبر والهندسة لتوفير أدوات أخرى تساعد في العثور على مسلك للحل). يمكن للأستاذ، حسب الظروف، الإشارة إلى الأدوات التي تتدخّل في الحل منذ البداية؛ كما يمكنه اقتراح جزء من الحل ويطلب من الطلاب التصديق عليه، وإتمام الحلّ ثم النظر فيما إذا كانت هنالك حلول أخرى. ✓ في كل الحالات، ليس من اللاّئق حلّ تمرين من السلسلة بمعزل عن الدروس المأخوذة في المحاضرات. • ممارسة التقويم التكويني من خلال التبادل حول ما يبديه الطلاب في حصص الأعمال الموجهة (لفظيا أو كتابيا) من قصور في استيعاب المعارف المدروسة، بالخصوص ما تفرزه الاستجوابات الكتابية، الواجبات المنزلية، الامتحانات، ...	**3 أسابيع**

بعض المراجع

1. قادة علاب، عناصر من التحليل الرياضي: التوابع لمتغيّر حقيقي واحد ديوان المطبوعات الجامعية 1989
2. Allab. K. (1984), Eléments d'analyse, OPU, Alger.
3. Benachour. S. (1991). Exercices d'analyse avec solutions, tome 1, khawarysm Editions.
4. Daniel Alibert – Cours et Exercices corrigés – Volume 4