الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

جامعة محمد خيضر - بسكرة -

عنوان المشروع :

تحسين الجدول الدراسي الجامعي باستخدام خوارزميات التعلم الجيني والتعزيزي: تقييم الأداء

University Timetable Optimization Using Genetic and Reinforcement Learning Algorithms: A Performance Evaluation

مشروع لنيل شهادة مؤسسة ناشئة في اطار القرار الوزاري 1275

الاسم التجاري

ReTimetableOpti

السنة الجامعية

2025/2024

بطاقة معلومات حول فريق الإشراف وفريق العمل

1-فريق الإشراف:

فريق الاشراف	
المشرف الرئيسي:	التخصص:
زواي مفتاح	اعلام الي

2- فريق العمل:

فريق المشروع	التخصص	الكلية
الطالبة: **حسني ملاك**	اعلام الي تخصص شبكات وتكنولوجيا اعلام واتصال	علوم الدقيقة
الطالبة: **سليماني جميلة نوال**	اعلام الي تخصص شبكات وتكنولوجيا اعلام واتصال	علوم الدقيقة

فهرس المحتويات

المقدمة 3
المحور الأول : تقديم المشروع 4
المحور الثاني : الجوانب الابتكارية 9
المحور الثالث : التحليل الاستراتيجي للسوق 12
المحور الرابع : خطة الإنتاج والتنظيم 21
المحور الخامس : الخطة المالية 26
المحور السادس : النموذج الأولي التجريبي..... 30
نموذج العمل التجاري 32

عنوان المشروع : تحسين الجدول الدراسي الجامعي باستخدام خوارزميات التعلم الجيني و التعزيزي: تقييم الأداء

المقدمة :

يعد مشروع المؤسسة الناشئة ميدانا استراتيجيا ومصدرا حيويا للتنمية والتطوير في مختلف المجالات، باعتباره يمنح الفرص الضائعة لألفراد المبدعين في تكوين أو تحويل أفكارهم إلى منتجات وخدمات وتطويرها في الواقع من خلال إنشاء مؤسسات ذات طابع ابتكاري في مختلف المجالات والتي مما لا شك فيه تتطلب دائما التجديد والتطوير، وكغيره من القطاعات يواجه في الوقت الراهن القطاع التدريس والبرمجة الزمنية العديد من التحديات مما يحرك الجهود البشرية والعقول المبتكرة إلى إيجاد وتقديم مشاريع كحلول مبتكرة للنهوض به وجعله مواكبا للتطورات لاسيما منها التكنولوجية، والتي من شأنها أن تحسن من جودة الجداول وتقليل التضارب والتداخل ، وتحد من تلك التحديات التي يذكر منها على سبيل المثال: التوفيق بين الجداول الدراسية وتوزيع المتكافئ للمعلمين على كل الاقسام والشعب، وضمان الاستخدام الأمثل للفضاءات المتاحة، مع مراعاة كل القيود والمعايير الأكاديمية.

ومن بين المشاريع المبتكرة التي تُعَدُّ حلولاً واعدة، تأتي هذه الدراسة الاقتصادية لتقديم مشروع "تحسين الجدول الدراسي الجامعي باستخدام خوارزميات التعلم الجيني و التعزيزي: تقييم الأداء". يهدف هذا المشروع إلى تصميم نظام ذكي يعتمد على تقنيات التعلم المعزّز، وتوفر أدوات دقيقة لإنشاء وتنظيم الجداول الدراسية بشكل ديناميكي، مع إمكانية إعادة تكوينها آلياً استجابةً للتغيُّرات في حجم الأقسام التعليمية وتوزيع المدرسين والموارد المتاحة. سيمكن هذا النظام مسؤولي التخطيط الأكاديمي من الوصول إلى مقترحات جدولية محسّنة بسهولة، مما يسهم في رفع كفاءة استغلال الفضاءات)الفراغات(التعليمية، وتحسين جودة توزيع الحصص وتلافي التعارضات، وتقليل الوقت المستغرق في إعداد الجداول اليدوي.

تحقيقا للهدف المنشود سيتم تقديم نموذجا أوليا تجريبيا يعكس فعالية المشروع وأهميته، والذي سيتم شرحه وتوضيح مدى فعاليته من خالل استعراض الجوانب الابتكارية واالقتصادية للمشروع، وتقديم تحليل استراتيجي للسوق، ووضع خطة إنتاج وتنظيم، بالإضافة إلى وضع خطة مالية مدروسة،

وفي الأخير لنا رجاء وأمل كبيرين بأن يحظى هذا المشروع بالدعم اللازم لينمو ويتطور ليحقق الهدف منه على أرض الواقع.

عنوان المشروع : تحسين الجدول الدراسي الجامعي باستخدام خوارزميات التعلم الجيني و التعزيزي: تقييم الأداء

المحور الأول : تقديم المشروع

في هذا الجزء سيتم شرح العناصر المهمة والتي من شأنها أن تساعد على فهم الموضوع من خلال شرحه بطريقة بسيطة وفي نفس الوقت ملمة بجميع المعلومات التي يجب معرفتها حول المشروع ابتداء من الفكرة حتى انطلاق المشروع ثم تطبيقه ومتابعته.

عنوان المشروع : تحسين الجدول الدراسي الجامعي باستخدام خوارزميات التعلم الجيني و التعزيزي: تقييم الأداء

1. فكرة المشروع (الحل المقترح) :

يقع مشروعنا في مجال تكنولوجيا التعليم الذكي ويهدف إلى تطوير نظام جدولة أكاديمي يعتمد على تقنيات التعلم المعزّز و الخوارزميات التطورية لتحسين ديناميكية ضبط الجداول الدراسية. يقوم الحل المقترح على خوارزمية تحسين السياسة القريبة (PPO) و الخوارزمية الجينية (GA) التان تتعلمان تلقائياً من بيانات التوزيع الحالي للمدرِّسين والقاعات وحجم المجموعات التدريبية، لتوليد جداول أكاديمية متوازنة وقابلة لإعادة التكوين بشكل فوري.

نشأت فكرة المشروع من ملاحظاتنا للوقت الطويل والجهد المبذول يدوياً في إعداد الجداول الدراسية والتعديل عليها لدى مسؤولي التسجيل في الجامعات والمعاهد و المؤسسات التعليمية و غيرها، خاصة عند حدوث تداخل مثل: الاستاذ يدرس فوجين في نفس اليوم و نفس الحصة،نفس القاعة الدراسية تتم الدراسة فيها من طرف فوجين مختلفين. وجدنا أن الاعتماد على الطرق التقليدية يسبب تضارباً في المواعيد وفترات راحة غير متكافئة، لذا رأينا ضرورة ابتكار نظام ذكي يتأقلم مع هذه المتغيرات دون تدخل يدوي مكثف.

من خلال هذا المشروع نهدف إلى تخفيف العبء الإداري عن المؤسسات التعليمية، وتقليل الأخطاء والتضارب في الجداول الدراسية، وضمان استمرارية العملية التعليمية بأعلى مستوى من الكفاءة والمرونة.

2. القيم المقترحة :

القيمة المقترحة للمشروع والتي تشكّل إضافة يستفيد منها مسؤولو التخطيط الأكاديمي تتمثّل في الحصول على نظام جدولة ذكي ومتطور من عدة جوانب سيتم استعراضها كمجموعة من الفوائد التي تتوافق مع العناصر التالية :

1.2. الحداثة : تقديم آليات متطوّرة لإعادة تكوين الجداول الدراسية بطريقة ديناميكية وغير مسبوقة في السوق،مثل: خوارزمية PPO للتعلم المعزَّز.

2.2. الأداء : توليد جداول دقيقة ومتوازنة في غضون دقائق معدودة، مع أقل نسبة تضارب ممكنة في المواعيد، مما يلبّي أو يتجاوز توقعات مسؤولي التخطيط الأكاديمي ويُسرِّع عملية الاعتماد والتنفيذ.

3.2. المرونة : قدرة النظام على التكيُّف سريعًا مع أي تغيُّر طارئ أو تعديل مفاجئ دون الحاجة لإعادة بناء الجدول من الصفر، مع الاحتفاظ بتاريخ كامل للتعديلات السابقة.

4.2. قابلية التوسع : التصميم المعتمد على التعلم المعزّز و التعلم الجيني يسمح بتطبيق المنهجية على مختلف أحجام المؤسسات (من مجموعات صغيرة إلى جامعات كبيرة).

5.2. تحسين استغلال الموارد : يضمن توزيعًا أكثر توازنًا للمدرّسين والقاعات حسب الطاقة الاستيعابية والاحتياجات الفعلية و يقلّل من الفترات غير المستغلة للقاعات ويخفض الفجوات الزمنية غير المبررة.

6.2. خفض التكلفة : تقليل التكاليف الإدارية والموارد الضائعة بفضل أتمتة عملية الجدولة وتقليل الأخطاء البشرية، مما يتيح توجيه الميزانيات نحو تحسين العملية التعليمية والبنية التحتية.

7.2. سهولة الإدماج : إمكانية إدماجه في منصات المؤسسات التعليمية مع مراعاة احترام القيود المؤسسة التعليمية المدمج فيها.

8.2. التوافر 24/7 : توفُّر النظام عبر الإنترنت في أي وقت ، مما يمكِّن مسؤولي التخطيط من إجراء التعديلات ومتابعة الأداء دون التقيد بساعات عمل محدودة.

9.2. الصيانة والدعم : تحديثات دورية تلقائية، تقرير صحة النظام (Health Checks)، وخدمة دعم فني مخصصة لضمان استمرارية وكفاءة التشغيل.

من خلال هذه القيم، يصبح النظام إضافة استراتيجية لمنصات المؤسسات التعليمية ، يضمن تكاملاً سلساً مع البنية التحتية ويحقق مرونة وأماناً عالياً، مع دعم نمو المؤسسة ورفع كفاءة عمليات الجدولة الأكاديمية.

3. **فريق العمل :** تم إنجاز المشروع من طرف :

فريق المشروع	التخصص
الطالبة : حسني ملاك	إعلام آلي
الطالبة : سليماني جميلة نوال	إعلام آلي

4. أهداف المشروع :

تشمل الأهداف التجارية للمشروع ما يلي:

1.4. اختراق السوق :

- الوصول إلى حصة سوقية عالية من مؤسسات التعليمية و الجامعات والتدريب المهني داخل الجزائر في غضون السنة الأولى من الإطلاق.
- توسيع الانتشار خلال السنوات القادمة عبر عروض ترويجية موجهة وخصومات مؤسساتية.

2.4. التبني والوعي :

- زيادة اعتماد النظام بين مسؤولي التخطيط الأكاديمي وأقسام تقنية المعلومات من خلال حملات تعريفية وجلسات عرض (Webinars) وورش عمل تدريبية.
- بناء شراكات مع مزوّدي نظم إدارة التعلم (LMS) والأنظمة الإدارية داخل المؤسسات لدمج النظام بسلاسة.

3.4. رضا العملاء والاحتفاظ بهم :

- الحفاظ على معدل تجديد اشتراكات سنويا عبر تقديم دعم فني مستمر، و تحديثات دورية للمنصة، وضمان استجابة سريعة لأي استفسار أو مشكلة.
- قياس مؤشر رضا العملاء (CSAT) والحفاظ عليه عبر استبيانات دورية وتحسينات مستمرة بناءً على ملاحظاتهم.

4.4. قابلية التوسع والنمو المستدام :

- اعتماد نموذج اشتراك SaaS مرن يتيح إضافة مؤسسات صغيرة وكبيرة بنفس الكفاءة، مع تسعير متدرّج يعتمد على حجم الاستخدام وعدد المستخدمين.
- التوسع إقليميًّا إلى الأسواق المجاورة (المغرب، تونس) خلال سنوات القادمة عبر بناء شبكة شراكات مع الشركات التقنية والمؤسسات التعليمية والجامعات الرائدة في هذه البلدان.

5. جدول زمني لتحقيق المشروع :

	الأعمال	الأشهر					
		1	2	3	4	5	6
1	الدراسات الأولية للمشروع (أبحاث السوق وتحليل المنافسين) و فهم كيفية تطويره بالخوارزميتين PPO و GA و ايضا الخوارزمية الهجينة.	(✔)					
2	ربط النظام بـ API لاستقبال بيانات وتجهيز بنية تخزين البيانات.		(✔)				
3	تطوير النموذج الأولي باستخدام الخوارزمية الجينية (Genetic) وخوارزمية هجينة على البيانات المُستقبَلة وقياس بعض المؤشرات.		(✔)	(✔)			
4	تنفيذ PPOعلى نفس البيانات وتدريب وقياس المؤشرات بالنسبة لها			(✔)	(✔)		
5	تحليل ومقارنة نتائج Genetic و Hybrid وPPO من حيث الدقة والسرعة والزمن، واختيار النموذج الأمثل.					(✔)	
6	إنتاج المنتج						(✔)

المحور الثاني: الجوانب الابتكارية

في هذا الجزء نحدد مجالات الابتكار التكنولوجية والعلمية لمشروعنا

1. طبيعة الابتكارات :

يمكن تحديد طبيعة الابتكارات المعتمدة في المشروع على النحو التالي:

1.1. ابتكارات السوق :

- إطلاق أول نظام جدولة ذكية قابلة لإعادة التكوين لحظيًّا، تستهدف مؤسسات التعليم الجزائرية وتتكيف مع قيودها بشكل أوتوماتيكي دون تدخل بشري مكثف .

2.1. الابتكارات الجذرية :

- الاعتماد على خوارزمية تحسين السياسة القريبة (PPO) من التعلم المعزَّز و على التعلم الجيني (GA) لإيجاد سياسات جدولة تتعلم من التجارب الفعلية للمؤسسة، فتتفوق على الطرق التقليدية في ضبط الجداول وتحقيق توازن حقيقي بين الموارد.

3.1. الابتكارات التكنولوجية :

- استخدام بيئات تعلم ذكية تعتمد على مكتبات حديثة (مثل:JSON , Baselines3).
- إمكانية الادماج عبر لوحة تحكم سهلة الاستخدام، تدعم إعادة التكوين اللحظي للجدول.
- التكامل مع بيانات الموارد البشرية والقاعات الدراسية بشكل مرن.

4.1. الابتكارات المتزايدة :

بهذه الجوانب الابتكارية، يحقق المشروع نقلة نوعية في مجال الجدولة الأكاديمية، ويضع الأسس لمنصات تعليمية أكثر ذكاءً واستجابةً للمتغيرات الحقيقية.حيث أصبح بإمكان المسؤول الآن إضافة بيانات جديدة تتعلق بوحدات المادة (مثل المحاضرات النظرية "cours"، والدراسات الموجهة "TD"، والتطبيقية "TP")، بالإضافة إلى إدخال المعلومات الخاصة بالمواقع (القاعات والمعامل) وأساتذة المادة. يتم تعيين هذه البيانات تلقائيًا ضمن الجدول الزمني بناءً على توافر الأساتذة والمواقع وفق نظام جدولة ذكي، مما يساهم في تحسين تنظيم الوقت وتقليل التعارضات وتحقيق توزيع أكثر كفاءة للموارد التعليمية.

2. مجالات الابتكار :

- الذكاء الاصطناعي في التعليم
- التخطيط الأكاديمي التكيفي
- برمجيات المؤسسات التعليمية
- استغلال الموارد الزمنية والفضائية بكفاءة

المحور الثالث : التحليل الاستراتيجي للسوق

1. تحليل المتغيرات الكلية (PESTEL):

العوامل السياسية	العوامل الاقتصادية	العوامل الاجتماعية
- دعم الحكومة للتحول الرقمي. - وجود سياسات تشجع الابتكار في الذكاء الاصطناعي. - برامج الحوكمة الإلكترونية.	- الحاجة لزيادة الكفاءة وتقليل التكاليف التشغيلية. - التأثر بالتقلبات الاقتصادية يدفع المؤسسات نحو حلول ذكية. - انخفاض تكاليف التكنولوجيا. - دعم الاستثمارات في الرقمنة.	- تزايد الوعي بفعالية أنظمة الذكاء الاصطناعي. - حاجة المجتمع لإدارة الوقت بفعالية. - ارتفاع تقبّل المجتمع للحلول التكنولوجية الذكية.
العوامل التكنولوجية	**العوامل البيئية**	**العوامل القانونية**
- تطور خوارزمية التعلم المعزز والتعلم الجيني مثل PPO و GA. - توفر أدوات برمجية قوية لتطوير الأنظمة الذكية. - سهولة دمج النظام مع منصات قائمة.	- تقليل الهدر في الموارد والطاقة عبر جدولة فعالة. - تشجيع المؤسسات البيئية على التحول للتشغيل الذكي.	- الالتزام بقوانين حماية البيانات وخصوصية المستخدم. - احترام قوانين العمل عند تطبيق النظام في المؤسسات. - حماية حقوق الملكية الفكرية للنظام المطور. - تشريعات تنظم استخدام الأنظمة الذكية.

2. تحليل القوى التنافسية (PORTER) :

1.2. حدة المنافسة :

تُعد حدة المنافسة منخفضة حاليًا، نظرًا لغياب حلول مباشرة في السوق الجزائرية تقدم نظامًا ذكيًا لإعادة تكوين الجداول الزمنية باستخدام خوارزمية التعلم المعزز (PPO). ورغم وجود بعض الأدوات أو البرمجيات المستعملة يدويًا أو شبه أوتوماتيكيًا داخل المؤسسات التعليمية، إلا أنها تفتقر إلى الذكاء التكيفي، والمرونة الفورية، والدقة في معالجة الطوارئ والقيود المتغيرة. كما أن أغلب الحلول المتوفرة غير مدمجة في منصات التسيير الأكاديمي ولا تستهدف احتياجات مسؤولي التخطيط في المؤسسات الجزائرية بشكل دقيق.

2.2. قوة العملاء :

تعتبر قوة العملاء منخفضة،نظرًا لغياب منافسين مباشرين في السوق الجزائرية يقدمون نظامًا ذكيًا يتمتع بنفس الخصائص والمواصفات، فإن مسؤولي التخطيط الأكاديمي في المؤسسات التعليمية يُظهرون اعتمادًا متزايدًا على هذا النوع من الحلول الذكية، مما يُضاعف قدرتهم على فرض شروطهم ويُعزز من ولائهم للنظام.

3.2. قوة الموردين :

يتوفر عدد كبير من المورّدين محليًا ودوليًا فيما يخص الموارد التقنية (سيرفرات، واجهات، أدوات برمجية)، مما يمنح الفريق المطوّر مرونة كبيرة في اختيار أفضل العروض من حيث الجودة والتكلفة دون الاعتماد على طرف واحد.

4.2. -تهديد المنتجات البديلة :

هناك بعض الأدوات البسيطة لإدارة الجداول يمكن تحميلها أو تطويرها محليًا، لكنها لا توفر نفس مستوى الذكاء والمرونة والتكامل. وبفضل التطوير المستمر، وتحسين الأداء وتجربة المستخدم، ودعم فني مخصص، فإن خطر البدائل يظل محدودًا، خصوصًا مع وجود حاجة فعلية لمثل هذا النظام في السوق.

5.2. تهديد دخول منافسين جدد :

مرتفع،رغم أن المجال مفتوح وقد يشجع دخول منافسين جدد، إلا أن النجاح فيه يتطلب خبرة تقنية متقدمة، استثمارات معتبرة في البحث والتطوير، إضافة إلى وقت طويل لبناء الثقة مع المؤسسات التعليمية. لذلك، يُعد هذا التهديد قائمًا لكنه قابل للحد منه عبر الابتكار المستمر والشراكات الاستراتيجية.

3. تحليل (SWOT) :

عنوان المشروع : تحسين الجدول الدراسي الجامعي باستخدام خوارزميات التعلم الجيني و التعزيزي: تقييم الأداء

نقاط الضعف (Weakness)	نقاط القوة (Strengths)
- **محدودية التمويل:** باعتبار المشروع ناشئ، قد يواجه الفريق صعوبة في تغطية التكاليف المتعلقة بالاستضافة، التسويق، أو التوسع مستقبلاً. - **قلة الوعي بالمشروع:** النظام لا يزال قيد التطوير، ولم يُروّج له بعد على نطاق واسع، ما يجعل التوعية بالحاجة إليه ضرورية. - **اعتماد أولي على مصدر بيانات خارجي (API):** يعتمد النظام على بيانات خارجية من المشرف (أساتذة، قاعات، مواد)، مما قد يقيّد قدرته على العمل بشكل مستقل في بيئات أخرى دون تعديل.	- **استخدام خوارزميات متقدمة:** اعتماد خوارزمية PPO (تحسين السياسة القريبة) المدعومة بالتعلم المعزز، مما يتيح تحسين الجداول الزمنية بدقة وفعالية عالية مقارنة بالخوارزميات التقليدية. - **مرونة النظام وقابليته لإعادة التكوين:** قدرة النظام على التكيف ديناميكيًا مع التغيرات مثل إضافات أو تغييرات في المواد، القاعات أو الأساتذة. - **إمكانية الدمج مع منصات تعليمية:** قابلية الدمج السلس مع منصة PSP لجامعة بسكرة، مما يسهل التطبيق الفعلي داخل بيئة جامعية واقعية. - **فريق متنوع ومؤهل:** يضم الفريق مطورين مختصين في الذكاء الاصطناعي، بالإضافة إلى فهم عميق للهياكل الأكاديمية ومتطلبات الجداول الزمنية.
التهديدات (Threats)	**الفرص (Opportunities)**
- **احتمال دخول منافسين بخبرات تقنية أعلى:** شركات أو فرق بحث أخرى قد تطور أنظمة مشابهة تعتمد على تقنيات الذكاء الاصطناعي. - **مقاومة التغيير من بعض الأطراف:** بعض الإدارات أو الأساتذة قد يترددون في اعتماد أنظمة جديدة أو التخلي عن النماذج التقليدية اليدوية. - **التغيرات في معايير البيانات أو سياسات**	- **حاجة المؤسسات التعليمية إلى أتمتة الجداول:** مع زيادة الضغط الأكاديمي وكثرة المتغيرات، هناك حاجة متزايدة إلى حلول ذكية ومرنة. - **إمكانية التوسع في جامعات أخرى:** بعد إثبات فعاليته محليًا، يمكن تسويق النظام للجامعات الجزائرية الأخرى أو حتى مؤسسات خارجية. - **دعم التحول الرقمي في التعليم:** تواكب المنصة السياسات الوطنية والدولية نحو رقمنة

المؤسسات: مثل تغيير هيكل النظام البيداغوجي ، مما قد يستدعي تعديلات جوهرية في النظام.	إدارة التعليم. - **إضافة مميزات تحليلية مستقبلية:** تحليل العبء الدراسي أو اقتراح تحسينات على البنية التربوية بناءً على الجداول المولدة.

4. عرض القطاع السوقي :

يعتمد المشروع على توفير حل ذكي و أوتوماتيكي لتوليد الجداول الزمنية الأكاديمية، وهو ما يُعد حاجة ملحة للمؤسسات التعليمية التي تسعى لتحسين التسيير الإداري وتوفير الجهد والزمن.
ويرتكز السوق على توفير أدوات فعالة ودقيقة تعتمد على تقنيات الذكاء الاصطناعي، يمكنها التكيف مع مختلف المتغيرات الأكاديمية والبشرية.

1.4. السوق المحتمل :

1. المؤسسات التعليمية :

- الجامعات والمعاهد : التي تواجه صعوبة في تنظيم الجداول الزمنية للطلبة والمدرسين بطريقة تأخذ بعين الاعتبار التداخلات والقيود الزمنية والمكانية
- مراكز التكوين المهني و الشبه الطبي: التي تسعى إلى تحسين تنظيم الورشات والحصص في ظل محدودية الوسائل.

2. المديرون والمخططون :

- مسؤولو التخطيط الإداري في القطاعات التعليمية أو التدريبية، الذين يبحثون عن أدوات تعتمد على الذكاء الاصطناعي لتحسين الكفاءة وتقليل زمن إعداد الجداول.

3. الفعاليات والمؤتمرات :

- **منظمو الفعاليات :** لتنسيق مواعيد الورشات، المحاضرات، المتحدثين، وحجوزات القاعات بطريقة ذكية.

4 . قطاع الصحة والمستشفيات :

- **إدارات المستشفيات :** لتنظيم جداول المناوبات للأطباء والممرضين، بما يتوافق مع التخصصات والقيود الزمنية وتوافر الأفراد.

5 . قطاع النقل :

- **شركات الطيران والسكك الحديدية :** لتخطيط جداول الرحلات، طواقم العمل، وصيانة

الطائرات أو القطارات.

- **شركات الشحن :** التي تحتاج إلى جدولة عمليات التوصيل، السائقين، والمركبات بكفاءة

عالية لتقليل التكاليف وتحسين الأداء.

2.4. الفئة المستهدفة :

يستهدف هذا المشروع شريحة المؤسسات التعليمية بمختلف مستوياتها، بما في ذلك الجامعات، المعاهد، المدارس الثانوية، ومراكز التكوين المهني، والتي تواجه تحديات مستمرة في إعداد جداول زمنية معقدة تتطلب مراعاة العديد من القيود والمتغيرات. تتمثل الحاجة الملحة لهذه الفئة في إيجاد نظام ذكي، مرن، وقابل لإعادة التكوين تلقائيًا لتسهيل عملية تنظيم الجداول وتحديثها بسرعة وفعالية، خاصة في ظل التغيرات المستمرة في الموارد البشرية أو البنية التحتية. كما يشمل السوق المستهدف إدارات الأقسام الأكاديمية، التي تتولى مسؤولية جدولة الدروس والامتحانات، وتبحث عن حلول تقلل الوقت والجهد المبذول، مع ضمان توازن عادل بين جميع الأطراف المعنية (طلبة، أساتذة، وإدارة).

5. المزيج التسويقي :

1.5. المنتج :

العلامة التجارية للمنتج	• **الاسم التجاري : ReTimetableOpti** • **الشعار : "Smarter Schedules, Scalable Results"**
التصميم	تصميم المنتج على شكل نظام ذكي يعمل على **إنشاء وتحسين**

	الجداول الزمنية تلقائيًا باستخدام خوارزمية تحسين السياسة القريبة (PPO). والتعلم الجيني حيث يتيح النظام إعادة التكوين الديناميكي مع مراعاة القيود .
خصائص المنتج و المواصفات	• يحقق سرعة وكفاءة عالية في معالجة التعارضات والقيود. • يدعم الإدارات الأكاديمية في توزيع الموارد (أساتذة، قاعات، توقيت...) بشكل متوازن. • إمكانية إدماجه في المنصات والوصول إليه في أي وقت ومن أي مكان .
المعلومات المصاحبة للنظام	يكون النظام مصحوب ب: • تاريخ الاصدار. • الاسم التجاري. • العلامة التجارية. • الايميل و مواقع التواصل الاجتماعي لفريق العمل
الخدمات ما بعد البيع	• توفير إعادة توليد الجدول تلقائيًا في حالة الطوارئ أو التغيرات المفاجئة. • تحديث النظام حسب متطلبات الزبائن ،مثل: إمكانية برمجة تطبيق(web) كامل و دمج نظام فيه. • الدعم الفني و الصيانة : توفير دعم فني على مدار الساعة لمساعدة المستخدمين في حل أي مشاكل تقنية. • تقديم برامج تدريبية و أدلة تعليمية للعملاء حول كيفية استخدام التطبيق (web) المدمج فيه نظامنا.

2.5. السعر :

- نحن نقدم الخدمة بسعر تنافسي يعكس قيمته و يتناسب مع فوائده للعملاء.
- نحن نأخذ في الاعتبارتكاليف الإنتاج والتسويق والتوزيع ونهدف إلى تحقيق ربحية مستدامة.

3.5. الترويج :

- نقوم بحملات دعائية وإعلانية لتسليط الضوء على النظام وفوائده.
- نستخدم وسائل التواصل الاجتماعي والمواقع الإلكترونية للتواصل مع الجمهور المستهدف ونشر فكرتنا.
- نتعاون مع الجهات المعنية والمؤسسات ذات الصلة للتعريف بمنتجنا وتوفيره للعملاء المحتملين.
- المشاركة في المعارض والملتقيات والندوات.

4.5. التوزيع :

- نحن نعمل على توفير وجودنا في المواقع الرئيسية التي يمكن للعملاء الوصول إليها بسهولة.

6. الاستراتيجية التسويقية :

1.6. استراتيجية التمييز:

تُعد استراتيجية التمييز خيارًا مثاليًا لهذا النظام القائم على الذكاء الاصطناعي، نظرًا لما يقدمه من حلول مبتكرة ومرنة في مجال جدولة الزمن داخل المؤسسات التعليمية. يعتمد المشروع على الخوارزمية الجينية و خوارزمية تحسين متقدمة (PPO) تتيح إنشاء جداول زمنية قابلة لإعادة التكوين تلقائيًا، مما يجعله متميزًا عن الأنظمة التقليدية التي تفتقر إلى القدرة على التكيّف السريع مع التغييرات المفاجئة. كما أن الجمع بين الدقة والسرعة في إنتاج الجداول، مع إمكانية إدماجه في المنصات كالمنصات التعليمية حيث يمنح النظام قيمة فريدة تلبي احتياجات الإدارات الأكاديمية وتسهم في تحسين كفاءة التسيير التربوي.

7. تقدير المبيعات :

نظرًا لأن المشروع يتمثل في نظام ذكي يقدم كخدمة إلكترونية (SaaS) موجّه للمؤسسات التعليمية، فإن تقدير المبيعات يعتمد أساسًا على عدد التراخيص والاشتراكات التي يتم بيعها للفئات المستهدفة. يمكن أيضًا توفير نماذج تسعير مرنة تشمل:

- اشتراكات سنوية أو نصف سنوية للمؤسسات.
- تراخيص خاصة للإدارات أو الأقسام الكبرى.

يسهم هذا النموذج في تحقيق دخل مستدام مع إمكانية التوسع نحو قطاعات أخرى تعاني من مشكلات مماثلة في الجدولة، مثل مراكز التكوين المستمر أو إدارات المستشفيات.

المحور الرابع : خطة الانتاج و التسويق

1. خطة العمل (الخدمة) :

تتمثل خطوات المخطط الإنتاجي فيما يلي:

1.1. اختيار موقع المشروع :

1.1.1. الموقع الافتراضي :

سنوفر المنصة إلكترونية للتواصل وطرح الانشغالات مع المستخدمين,، بالإضافة إلى اعلانات التحديثات او التنزيلات حسب متطلباتهم.

2.1.1. الموقع الواقعي :

يتطلب المشروع وجود مكتب فعلي وورشة عمل مخصصة لتطوير البرمجيات، اختبار النماذج الأولية، وإجراء التجارب التقنية. هذا الفضاء سيسمح بتنسيق أفضل بين أفراد الفريق وضمان سير العمل بفعالية.

2.1. احتياجات الإنتاج :

1.1.1. المواد الأولية:

تشمل المواد الأولية المطلوبة لتطوير البرمجيات وإنشاء النظام، بالإضافة إلى المعدات اللازمة لتشغيلها.

تشمل هذه المواد:

- خوادم وأجهزة حواسيب عالية الأداء.
- معدات الشبكات والاتصالات.
- برامج وأدوات تطوير البرمجيات.

2.1.1. الآلات والمعدات:

- 3 حواسيب عالية الأداء لتطوير البرمجيات.
- اتصال إنترنت عالي السرعة لضمان التواصل المستمر مع المستخدمين.
- خادم (server) ذو سعة كبيرة.

3.1.1. الأثاث ووسائل النقل:

- 3 مكاتب مجهزة بكافة المستلزمات.
- 9 كراسي مريحة لفريق العمل.
- 2 مكيفات هوائية لضمان بيئة عمل مريحة

4.1.1. الموارد البشرية :

- مهندسو برمجيات لضمان تطوير المنصة بشكل فعال ومتطور.
- مبرمجون ذو خبرة في مجال الذكاء الاصطناعي ومعالجة البيانات.
- متخصصين في إدارة شؤون العلاقات مع مختلف الشركات.
- الفريق الفني المطلوب في تلبية حاجيات العملاء.
- مهندسين مختصين في الشبكات الخوادم.

3.1. التنظيم الداخلي:

➢ **مساحة البحث والتطوير:**

منطقة مخصصة لجراء الأبحاث وتطوير وتحسين خوارزميات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في النظام.

➢ **المساحة المخصصة للإنتاج:**

منطقة مخصصة لتطوير البرمجيات وإنشاء النظام وتجهيزها للإطلاق.

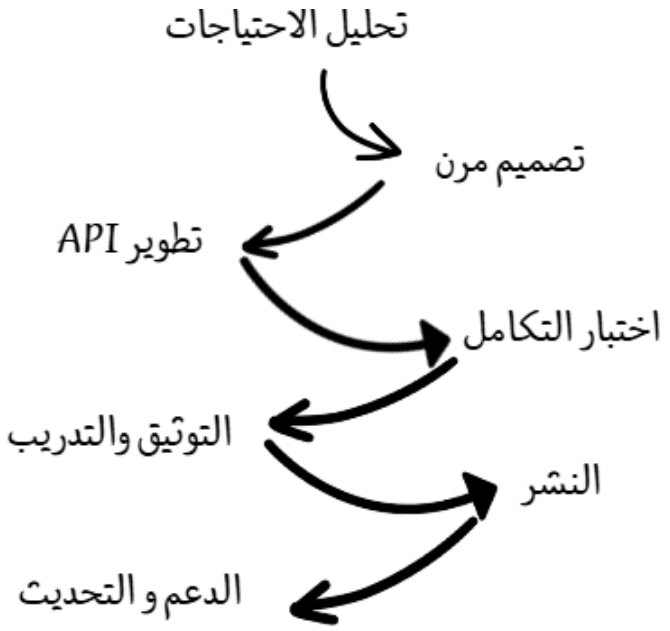
➢ **مساحة الإدارة:**

مكتب للإدارة والعمليات التنظيمية لضمان سير العمل بشكل منظم.

➢ **المخزن:**

مساحة لتخزين المعدات اللازمة لتشغيل المشروع.

4.1. مخطط توضيحي للعمل:



المرحلة	الوصف
تحليل الاحتياجات	تحديد قيود الجداول الزمنية لدى الجامعات، المعاهد، والمدارس الإلكترونية.
تصميم مرن	بناء النظام ليكون وحدة برمجية (Module) سهلة الدمج في المنصات التعليمية.
تدريب الخوارزمية	استخدام بيانات من جداول زمنية فعلية لتدريب خوارزمية PPO.
تطوير API	بناء واجهات REST أو GraphQL يمكن للمنصات التعليمية استدعاؤها بسهولة لاقتراح جداول محسنة.
اختبار التكامل	تنفيذ اختبارات مع منصة الجامعة PSP.
التوثيق والتدريب	توفير ملفات توثيق للمطورين وتدريب فرق تكنولوجيا التعليم على كيفية تفعيل النظام.

النشر	تفعيل النظام على بيئة المؤسسة التعليمية كتطبيق مساعد أو خدمة سحابية.
الدعم والتحديث	ضمان استمرارية العمل، تصحيح الأخطاء، وتحسين الخوارزمية مع الوقت.

2. خطة التنظيم :

1.2. المخطط التنظيمي للمشروع :

1. الإدارة العامة للمشروع

- الإشراف العام على تقدم المشروع
- التواصل مع الشركاء والممولين
- اتخاذ القرارات الاستراتيجية

2. قسم التطوير البرمجي

- ربط الواجهة الأمامية بالخوارزمية
- إدارة قاعدة البيانات (Scheduling Data)

3. قسم الذكاء الاصطناعي

- برمجة و تنفيذ نموذج PPO و GA
- تحسين الأداء والزمن الحسابي
- اختبار فعالية الجدولة تلقائيًا

4. القسم الإداري والمالي

- إعداد الميزانيات والتقارير المالية
- تنظيم العقود والفواتير
- متابعة الدعم والتواصل مع العملاء

المحور الخامس : الخطة المالية

1. تكاليف المشروع واستهلاك الاستثمار :

1.1. التكاليف الإجمالية للمشروع :

تتمثل التكاليف الاجمالية للمشروع في التكاليف الاستثمارية والتكاليف التشغيلية.

1.1.1. التكاليف الاستثمارية :

الأصول	التكلفة
المباني	• 25,000 دج شهريا.
الآلات والمعدات	• 3 حواسيب : 450,000 دج تقريبا، أي لكل جهاز 150,000دج. • خادم : 2,500,000 دج تقريبا . • 2 مكيفات : 70,000 دج للمكيف الواحد
الأثاث	• 9 كراسي : 1500دج للكرسي الواحد. • 3 مكاتب : 50,000 للمكتب.
رأس المال العامل	/
المجموع	16765,000 دج.

2.1.1. التكاليف التشغيلية :

الأصول	التكليف
أجور	• مبرمج : 50,000 دج. • محاسب : 35,000 دج. • مهندس في الذكاء الاصطناعي : 50,000 دج. • 2 مطورين : 50,000 لكل مطور.
الهاتف و الانترنت	• 3,000 دج.

الكهرباء والماء	• 20,000 دج
المجموع	258,000 دج.

2.1. الهيكل التمويلي :

يتم تمويل المشروع بعدة طرق إما بالاعتماد الكلي على الأموال الخاصة لصاحب المشروع وهذا ما يسمى بالتمويل الذاتي، أو الاستعانة بأحد المؤسسات المالية وذلك عن طريق التمويل الثنائي او الثلاثي، أما بالنسبة لمشروعنا ،سيكون بالتمويل الثنائي كما هو موضح في الجدول التالي:

التكلفة الإجمالية = التكلفة الاستثمارية+ التكلفة التشغيلية.

التكلفة الإجمالية : 16765,000 + 258,000 = 17023,000 دج.

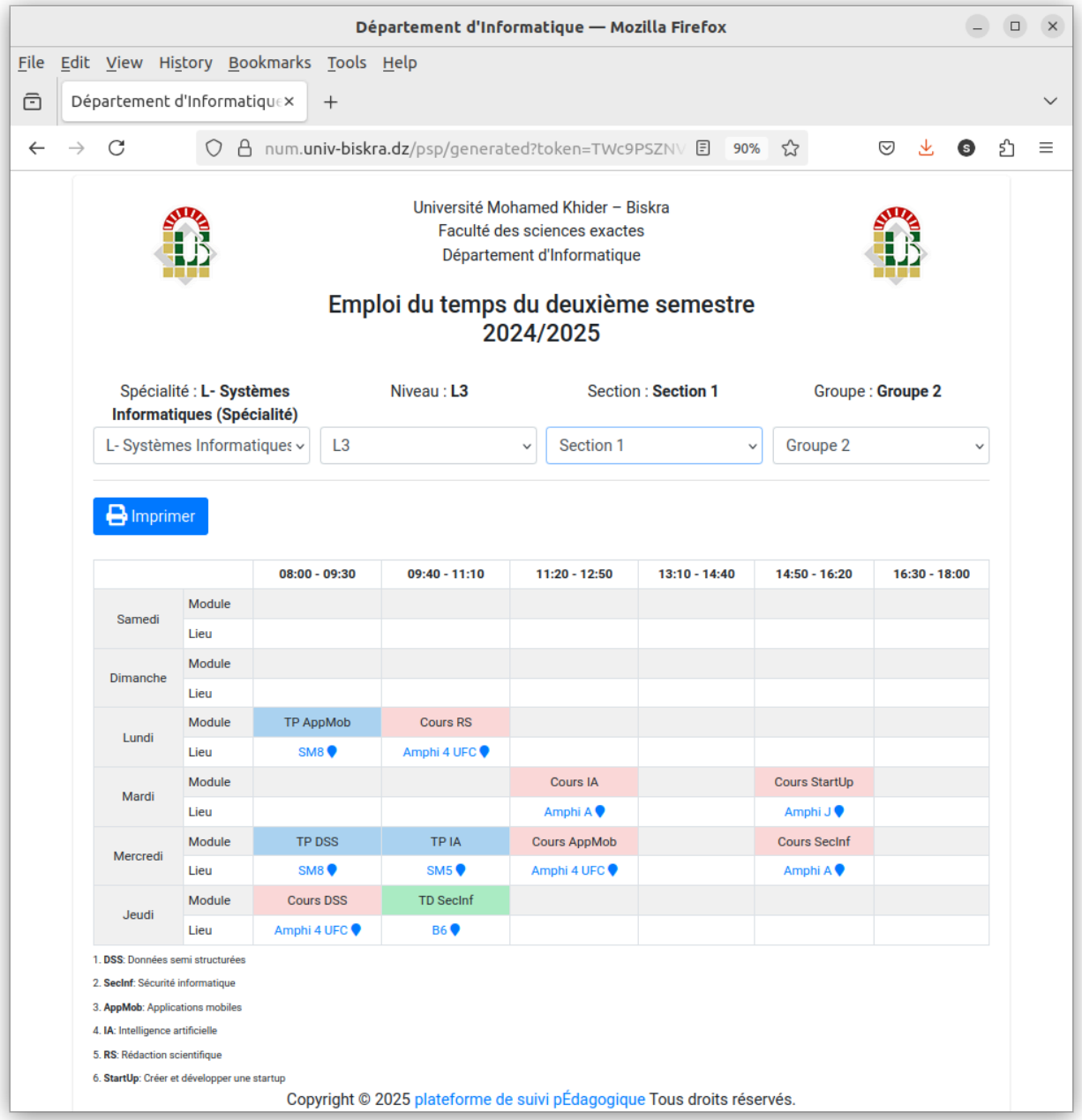
البيان	النسبة	القيمة DA
أموال خاصة	10% ذاتي	1702,300
الدعم من طرف الدولة	90 % بنك	15320,700

3.1. جدول حسابات النتائج المتوقع:

	RÉALISATION			PRÉVISION		
Produit A destiné Client	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Quantité produit A	2	4	5	6	7	10
Prix HT produit A	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000
Ventes produit A	300.000	600.000	750.000	900.000	1.200.000	1.500.000

CHIFFRE D'AFFAIRES GLOBAL	300.000	900.000	165.000	2.550.000	3.750.000	5.250.000

المحور السادس : النموذج الأولي التجريبي



إنشاء وتحميل الجدول الزمني إلى PSP

عنوان المشروع : تحسين الجدول الدراسي الجامعي باستخدام خوارزميات التعلم الجيني و التعزيزي:
تقييم الأداء

نموذج العمل التجاري BMC :

❖ شرائح العملاء

- مؤسسات التعليم العالي (الجامعات العمومية و الخاصة).
- المؤسسات التربوية الثلاث العمومية و الخاصة(الابتدائي،المتوسط ،الثانوي).
- مراكز التكوين (دورات تدريبية و مدارس تعليم اللغات).
- معاهد و مراكز التكوين المهني.
- المراكز العمومية و الخاصة للشبه الطبي.

❖ العلاقات مع العملاء

- الدعم الفني المستمر على اساس احتياجات العملاء و تفضيلاتهم.
- برامج و أدلة تعليمية لفائدة العملاء.
- تلقين الملاحظات و الاقتراحات لتحسين النظام و مشاركتهم كل التحديثات الدورية .

❖ القنوات

- موقع التواصل الاجتماعي (فيسبوك،انستغرام...).
- مشاركة في المعارض والفعاليات التعليمية.
- ندوات تعريفية(Webinars) .
- موقع إلكتروني رسمي.

❖ القيمة المقترحة

- تموذج سريع في إنشاء الجداول الزمنية.
- اختصار للوقت و الجهد المبدول في إنشائهم يدويا.
- سهولة استخدام النظام.
- إمكانية إدماجه في العديد من المنصات.

❖ الأنشطة الرئيسية

- تطوير لتحسين كفاءة إنشاء جداول زمنية في وقت فعلي و بدون أخطاء
- إدماج النظام في منصة المستخدم.
- التسويق و المبيعات: الترويج للمنصة و بناء علاقات مع العملاء و الشركاء.

❖ الموارد الرئيسية

- الفريق الفني : مطوري البرامج و مهندسي الذكاء الاصطناعي.
- البنية التحتية التكنولوجية (الخوادم و الحواسيب).
- مسؤولي المبيعات والعلاقات.
- محللي البيانات.

❖ الشراكات الرئيسية

- المؤسسات التعليمية و التكوينية من أجل أخذ البيانات و معالجتها.
- مخابر الذكاء الاصطناعي و البحث.
- شركات استضافة أو خدمات سحابية(Cloud) .

❖ مصادر الإيرادات

- عقود الشراكة و الصيانة.
- رسوم اشتراك المستخدمين شهرية أو سنوية لاستخدام النظام.
- مبيعات النظام.

❖ هيكل التكاليف

- رواتب الفريق، تكاليف البنية التحتية التكنولوجية،تكاليف التسويق.
- تكاليف البحث و التطوير.
- تكاليف التدريب و الاستضافة السحابية (SaaS).