مذكرة تفصيلية موسعة: هيكلية مشروع "المرشد الأكاديمي الذكي" (My AI Academic Advisor)

## التصور الأساسي

يتمحور التصور الأساسي حول إنشاء مساعد ذكي (Chatbot) مُعتمد على الذكاء الاصطناعي. يتم تلقين هذا الكيان البرمجي مجموعة بيانات شاملة تتضمن السجلات الأكاديمية للطلاب، والبيانات الإحصائية التاريخية للأداء، واللوائح الداخلية المعتمدة للكلية. يتمثل الهدف الاستراتيجي لهذا النظام في العمل بصفة مرشد أكاديمي متخصص، يتجاوز كونه مجرد مستجيب للاستعلامات، ليصبح أداة دعم استباقية تهدف إلى تحسين المسارات التعليمية وتعظيم مخرجات التعلم لكل مستخدم ضمن الإطار المؤسسي.

## القسم الأول: الوظائف التأسيسية (The Foundation)

يشتمل هذا القسم على الوظائف التي تمثل الركيزة الأساسية والبنية التحتية للمشروع. هذه الوظائف تكفل للنظام أن يكون أداة وظيفية متكاملة وموثوقة، تغطي كافة الجوانب الأكاديمية، الإدارية، والخدمية للحياة الجامعية، وتضمن تقديم قيمة فورية وملموسة للمستخدم.

### المحور الأول: قاعدة المعارف والبروتوكولات (The Knowledge Base)

**1. قاعدة المعارف المؤسسية (College Knowledge Base):**

* **آلية التلقين:** يتم تغذية النموذج اللغوي المحلي (LLM) بمجموعة شاملة من الوثائق الرسمية للكلية، سواء كانت بصيغة PDF, Word, أو محتوى الويب المؤرشف. تتضمن هذه الوثائق، على سبيل المثال لا الحصر:
  + الخطط الدراسية المعتمدة لكافة التخصصات، مع التمييز الدقيق بين الإصدارات السابقة (للطلاب القدامى)، الحالية (للمستجدين)، والمستحدثة (للتخصصات الجديدة)، ويشمل ذلك استخلاص الساعات المعتمدة، المتطلبات المسبقة، والمخرجات التعليمية لكل مقرر.
  + دليل الطالب واللوائح الأكاديمية، متضمنةً بروتوكولات الحضور والغياب، معايير الإنذارات الأكاديمية، آليات احتساب التقديرات، وجميع الأنظمة الجامعية العليا المطبقة داخل الكلية.
  + التقويم الأكاديمي الرسمي، شاملاً مواقيت التسجيل، إجراءات الحذف والإضافة، جداول الامتحانات النهائية، والعطلات الرسمية، مع ربطها بالسنوات المالية والإدارية.
  + التوصيف المفصل للمقررات الدراسية (Syllabi)، بما في ذلك الأهداف، المراجع، وطرق التقييم، وتحديد المتطلبات المسبقة (Prerequisites) واللاحقة (Corequisites).
  + بيانات أعضاء هيئة التدريس وتخصصاتهم الدقيقة، بما في ذلك المنشورات البحثية الحديثة والمجالات ذات الاهتمام.
  + اللوائح المالية، سياسات المنح والمساعدات، وقواعد السلوك الطلابي والانضباط.
* **نمط التشغيل:** تتم معالجة استعلامات المستخدمين المباشرة والطبيعية بكفاءة عالية. النظام مُعد للتعامل مع استفسارات من قبيل: "ما هي المتطلبات النظامية اللازمة لتسجيل مقرر تعلم الآلة؟"، "ما هو الموعد النهائي المحدد لإجراءات الحذف والإضافة للفصل الدراسي الحالي؟"، أو "يُرجى تقديم شرح مفصل لنظام الإنذارات الأكاديمية وآلية رفعها".

**2. آلية استرجاع البيانات الموجهة بالسياق (Context-Aware Retrieval Engine):**

* **المنهجية (ضمان الدقة):** تُعد هذه نقطة تقنية جوهرية لضمان الدقة التشغيلية. عند معالجة استعلام حول "الخطة الدراسية"، يجب على النظام أن يمتلك القدرة على تحديد سياق المستخدم تلقائيًا (مثال: التمييز بين طالب يتبع خطة 2018، وطالب مستجد يتبع خطة 2024). إن الفشل في هذا التمييز يؤدي إلى تقديم معلومات مغلوطة بشكل كارثي.
* **آلية التنفيذ:** يستلزم هذا الأمر إنشاء بيانات وصفية (Metadata) دقيقة ومفصلة لكل وثيقة يتم إدخالها للنظام. هذه البيانات الوصفية تعمل كـ "بصمة" للوثيقة، وتتضمن:
  + خطة دراسية [تخصص: هندسة البرمجيات, إصدار: 2022, حالة: سارية]
  + لائحة الانذارات [تاريخ السريان: 2023-حالياً, وثيقة: دليل الطالب 2023, فصل: 5]
* **القيمة:** يكفل هذا البروتوكول تقديم إجابات بأعلى درجة ممكنة من الموثوقية لاستفسارات مثل "ما هي متطلبات التخرج؟"، بناءً على المسار الفعلي المحدد للمستخدم، مما يعزز ثقة المستخدم في النظام كمرجع رسمي.

### المحور الثاني: تتبع التقدم الأكاديمي (Academic Progress)

**1. محلل الخطة الدراسية وتتبع التقدم:**

* **آلية التنفيذ:** تُنفَّذ هذه الوظيفة من خلال استلام الخطة الدراسية (أو سجل المقررات المنجزة) من الطالب، سواء عبر رفع ملف أو إدخال يدوي. يتولى النظام إجراء تحليل فوري وتقديم تقرير شامل يتضمن:
  + بيان تفصيلي بالمقررات المتبقية (الإجبارية والاختيارية) لاستيفاء متطلبات التخرج.
  + إحصاء دقيق لعدد الساعات المعتمدة المنجزة والمتبقية.
  + مخطط هيكلي (Tree View) يوضح تسلسل المقررات واعتمادياتها (Dependencies). هذا المخطط يمثل "المسار الحرج" (Critical Path) للطالب، ويوضح بصرياً كيف أن التأخر في مقرر معين قد يؤدي إلى تأخيرات متتالية في تسجيل مقررات أخرى.

**2. حاسبة وتوقعات المعدل التراكمي (GPA):**

* **آلية التنفيذ:** أداة تتيح للمستخدم إدخال التقديرات الحالية والمتوقعة للمقررات المسجلة في الفصل الحالي، ليقوم النظام باحتساب المعدل التراكمي المستقبلي المتوقع بدقة.
* **الوظائف الإضافية:** تتجاوز هذه الأداة مجرد الحساب البسيط، لتعالج استعلامات افتراضية معقدة ("ما هو متوسط التقدير المطلوب في المقررات المتبقية لرفع المعدل التراكمي إلى 3.5؟"). الأهم من ذلك، يتم تقديم توصيات بخصوص المقررات ذات الأولوية للإعادة (الشرطية أو الراسبة) بناءً على تحليل بيانات الأداء التاريخية (Aggregated Data)، وتحديد المقررات التي تظهر ارتباطاً إحصائياً قوياً بتحسين المعدل (مثال: المقررات ذات معدل النجاح المرتفع تاريخياً أو ذات الساعات المعتمدة الأقل التي يمكن أن ترفع المعدل بسرعة أكبر).

### المحور الثالث: الدعم الإداري والخدمي المتكامل (Holistic Assistant)

**1. المساعد الإداري والإجرائي (Administrative Assistant):**

* **الهدف:** توفير خبير آلي بالإجراءات البيروقراطية المعقدة للكلية لتقليل زمن الاستعلام وتقليل العبء عن مكاتب شؤون الطلاب.
* **آلية التنفيذ:**
  + **معالجة النماذج والإجراءات:** الإجابة الفورية على استفسارات إجرائية مثل: "ما هي الإجراءات المتبعة لتأجيل فصل دراسي؟"، "كيف يتم استخراج نموذج كشف علامات رسمي؟"، "ما هي آلية تقديم طلب التماس لتقدير؟"، "ما هي متطلبات معادلة المقررات المحولة؟".
  + **الإرشاد المالي:** "ما هو الموعد النهائي لسداد الرسوم؟"، "كم تبلغ رسوم السكن الجامعي؟"، "ما هي المستندات المطلوبة لطلب مساعدة مالية؟".
  + **إجراءات التسجيل:** توضيح الفروقات القانونية والإجرائية الدقيقة بين الحذف (Drop) والانسحاب (Withdraw) من مقرر أو فصل دراسي.

**2. دليل الحرم الجامعي والخدمات (Campus Life & Services Guide):**

* **الهدف:** توفير دليل مرجعي شامل للمستخدمين (خصوصاً المستجدين) حول كافة مرافق وخدمات الحرم الجامعي، لتقليل الشعور بالضياع وزيادة الاندماج.
* **آلية التنفيذ:**
  + **المرافق والمواقع:** "أين يقع مخبر الروبوتيات؟"، "ما هي ساعات العمل الرسمية للمكتبة خلال فترة الامتحانات؟"، "موقع أقرب موقف سيارات للمبنى الهندسي".
  + **الخدمات الطلابية:** "ما هي الخدمات التي تقدمها العيادة الطبية؟"، "كيف أحجز موعداً مع مركز الاستشارات النفسية؟"، "ما هي آلية الانضمام للنادي البرمجي؟"، "ما هي خدمات دعم ذوي الاحتياجات الخاصة المتاحة؟".

**3. المُنظّم الشخصي والتكامل الوظيفي مع التقويم (Personal Organizer & Actionable Calendar):**

* **الهدف:** ربط المواعيد الرسمية للتقويم الأكاديمي ببروتوكولات تذكير إجرائية ودمجها في سير عمل الطالب.
* **آلية التنفيذ:**
  + **إدارة المهام:** "تفعيل تذكير بتسليم مهمة مقرر 'الشبكات العصبونية' في الموعد المحدد."
  + **التكامل الإجرائي:** لا يقتصر النظام على الإجابة عن "متى آخر يوم للحذف والإضافة؟"، بل يقوم بإرسال إشعار استباقي قبل 48 ساعة من الموعد النهائي، مع رابط مباشر لصفحة التسجيل. يمكن للنظام أن يقترح سير عمل متكامل: "الموعد النهائي لتقديم طلب التخرج يقترب. النموذج المطلوب متوفر هنا. هل ترغب في بدء الإجراء؟".

**4. مُسهّل التواصل وحجز المواعيد (Communication & Booking Facilitator):**

* **الهدف:** تفعيل بيانات أعضاء هيئة التدريس لتسهيل التواصل الرسمي وتقليل الاحتكاك الإداري.
* **آلية التنفيذ:**
  + **دليل التواصل:** "ما هي الساعات المكتبية المعتمدة للدكتور فلان؟"، "ما هو البريد الإلكتروني الرسمي لقسم شؤون الطلاب؟".
  + حجز المواعيد (متقدم): في حال توفر واجهات برمجية (APIs)، يمكن مساعدة الطالب في حجز موعد مع المشرف الأكاديمي بناءً  
    على المواعيد المتاحة المعلنة في تقويم المشرف، وإرسال دعوة رسمية للطرفين.

## القسم الثاني: الوظائف المتقدمة (التمايز) (Super-Unique Features)

في هذا القسم تكمن الأبعاد التنافسية والاستراتيجية للمشروع، عبر ربط المسار الأكاديمي النظري بمتطلبات سوق العمل الفعلية والقرارات الاستراتيجية طويلة الأمد للطالب.

**1. "منظم المسار المهني" (Career Path Planner)**

* **آلية العمل:**
  + يقوم المستخدم بتحديد مجالات الاهتمام المهنية (مثل: "معالجة اللغات الطبيعية"، "الرؤية الحاسوبية"، "أمن نظم المعلومات").
  + يجري النظام تحليلاً عميقاً لتوصيف المقررات الاختيارية المتاحة ويربطها بهذه الاهتمامات.
  + يتم هذا الربط عبر تحليل المهارات (Skills) الصريحة المذكورة في توصيف المواد (مثل: Python, TensorFlow) ومقارنتها بمتطلبات سوق العمل المستخرجة من منصات التوظيف.
* **المُخرَج:** يقدم النظام للمستخدم "مسارات مقترحة" (Suggested Tracks) ضمن الخطة الدراسية. (مثال: "للتخصص في مجال الرؤية الحاسوبية، يُوصى بدراسة المقررات الاختيارية التالية بالترتيب: 'معالجة الصور الرقمية' ثم 'تعلم الآلة المتقدم'").
* **توسعة وظيفية:** إمكانية ربط كل مسار بمتطلبات سوق العمل (أسماء شركات محلية وعالمية تبحث عن هذه المهارات) وأسماء أعضاء هيئة التدريس المتخصصين في المجال للإشراف على مشاريع التخرج.

**2. "منظومة محاكاة القرارات الأكاديمية" (Academic Decision Simulator)**

* **آلية العمل:** أداة تفاعلية متقدمة تهدف إلى توضيح الآثار متعددة الأبعاد للقرارات الأكاديمية الافتراضية قبل اتخاذها.
* **سيناريوهات افتراضية:**
  + "ما هي تبعات حذف المقرر X هذا الفصل؟" ← سيوضح النظام التأثير المتوقع على تاريخ التخرج، وتسلسل المقررات اللاحقة، واحتمالية الحاجة إلى فصول صيفية.
  + "ما هو تأثير الحصول على تقدير B في المقرر Y بدلاً من A؟" ← سيقوم النظام بتحديث توقعات المعدل التراكمي الإجمالية عند التخرج.
  + "ما هي الخطة المقترحة للتخرج في 3.5 سنوات بدلاً من 4؟" ← سيقوم النظام بتوليد جدول دراسي مكثف مقترح، مع إصدار تحذير واضح بخصوص العبء الدراسي المرتفع (مثال: 21 ساعة معتمدة) ومقارنته بمتوسط أداء الطلاب في مثل هذا العبء.
  + "ما هي التبعات المالية للتأخر فصلاً دراسياً إضافياً؟" ← يقدم تقديراً للتكاليف الإضافية بناءً على الرسوم المعلنة.

## القسم الثالث: الوظائف الاستباقية عالية المستوى (Hyper-Intelligent Features)

هذه الوظائف تمثل قمة الابتكار في النظام، حيث تحوّله من أداة تفاعلية (Reactive) إلى منظومة ذكاء استباقي (Proactive) وتنبؤي (Predictive).

**1. "نظام الإنذار الأكاديمي الاستباقي" (Proactive Academic Sentinel)**

* **المنطق التصميمي:** بدلاً من انتظار استعلام الطالب أو حدوث مشكلة أكاديمية (مثل الإنذار)، يعمل النظام على توقع الصعوبات المحتملة قبل وقوعها. يتم هذا بناءً على تحليل بيانات تاريخية مجمعة ومجهولة الهوية (Anonymized, Aggregated Data) لطلاب سابقين.
* **آلية العمل:**
  + **تحليل الأنماط التاريخية:** يكتشف النظام ارتباطات إحصائية دقيقة (مثال: "الطلاب الذين حصلوا على تقدير أقل من 'جيد' في 'هياكل البيانات' يواجهون معدل تعثر أعلى بنسبة 40% في 'الخوارZميات المتقدمة'").
  + **تنبيهات ذكية ومخصصة:** عند تسجيل الطالب في مقرر تنطبق عليه إحدى هذه "الارتباطات الخطرة"، يرسل له النظام إشعاراً خاصاً وداعماً: "تم رصد تسجيلكم في 'الخوارZميات المتقدمة'. بناءً على تحليل الأداء التاريخي المجمع، قد يتطلب الأمر مراجعة مفاهيم 'التعقيد الزمني' من مقرر 'هياكل البيانات' لضمان الاستعداد الأمثل. هل ترغب في استعراض مصادر المراجعة الموصى بها؟".
* **القيمة المضافة:** تحويل النظام من مجرد مستجيب للمعلومات إلى مرشد استباقي يدعم نجاح الطالب، مع الالتزام التام بخصوصية البيانات.

**2. "البصمة الديناميكية للمقرر الدراسي" (The Dynamic Course Fingerprint)**

* **المنطق التصميمي:** إنشاء "ملف تعريف" حي وديناميكي لكل مقرر، يعكس التجربة الفعلية له في الفصل الحالي، وليس فقط الوصف الرسمي الثابت الذي قد لا يتغير لسنوات.
* **آلية العمل:**
  + **تحليل محتوى المقرر:** يستخرج الـ LLM تلقائياً المهارات العملية (Python, TensorFlow, VHDL) من توصيف المقرر (Syllabus) المعتمد لكل فصل.
  + **تحليل المشاعر (Sentiment Analysis):** (اختياري ومع الحفاظ التام على الخصوصية) يمكن تحليل منصات المناقشة الداخلية (مثل Moodle forums) بشكل مجهول الهوية لتحديد المواضيع التي يجدها الطلاب صعبة *هذا الأسبوع*.
  + **توليد واجهة تفاعلية (Dashboard):**
    - **مخطط المهارات (Skills Cloud):** رسم يوضح أبرز المهارات المكتسبة.
    - **مؤشر الصعوبة (Difficulty Index):** بناءً على تقييمات الطلاب السابقين.
    - **مؤشر النشاط المعرفي (Course Pulse):** "التركيز هذا الأسبوع ينصب على 'الشبكات العصبونية الالتفافية' ويبدو أن 'طبقة التجميع' هي الأكثر صعوبة استناداً إلى تكرار الاستفسارات."

**3. "الهيكل الهرمي للمهارات والإنجازات" (Gamified Skill & Achievement Tree)**

* **المنطق التصميمي:** تحويل الخطة الدراسية من قائمة نصية جافة إلى هيكل مرئي تفاعلي ومحفز (Gamification)، لزيادة تفاعل الطالب مع مساره الأكاديمي.
* **آلية العمل:**
  + **بناء الهيكل:** الجذع يمثل الكلية، الفروع الرئيسية تمثل التخصصات (هندسة البرمجيات، علوم البيانات، الروبوتيات...)، والأغصان تمثل المقررات.
    - *التخصصات:* (1. هندسة البرمجيات، 2. هندسة الذكاء الاصطناعي، 3. هندسة أمن المعلومات، 4. هندسة الروبوت، 5. هندسة الاتصالات، 6. الهندسة الطبية).
  + **تفعيل الإنجازات:** عند إنهاء الطالب لمقرر بنجاح، يتم تفعيل ("إضاءة") العقدة الخاصة به في الهيكل.
  + **شارات التخصص (Specialization Badges):** عند إكمال مجموعة من المقررات الاختيارية في مجال معين، يمنح النظام شارة رقمية ("مستكمل لمسار معالجة اللغات الطبيعية").
  + **الميزة التنافسية الرئيسية:** "تصدير ملخص المهارات الموجه". يقوم النظام بتوليد ملخص احترافي يمكن إضافته للسيرة الذاتية أو LinkedIn، يوثق المهارات المكتسبة والشارات التي تم الحصول عليها (مثال: "أتقن مهارات التحليل التنبئي من خلال إكمال مقررات X و Y و Z").

## القسم الرابع: بروتوكولات ضمان الجودة والمنهجية

هذا القسم يحدد "كيفية" ضمان أن مخرجات النظام تتسم بأعلى معايير الدقة، العمق، والموضوعية، وهو أمر غير قابل للتفاوض في بيئة أكاديمية.

### أ. بخصوص الدقة والعمق (The "Accurate & Deep")

تُعَدُّ الدقة عاملاً حاسماً وذا أولوية قصوى في سياق هذا المشروع. إن تقديم أي معلومات مغلوطة، مهما بدت ضئيلة، من شأنه أن يؤدي إلى عواقب وخيمة قد تؤثر سلباً على المسار الأكاديمي والمالي للطالب.

1. **ضبط جودة البيانات (Data Curation):**
   * يجب أن تقتصر المدخلات على الوثائق المعتمدة في أحدث إصداراتها الرسمية فقط.
   * يجب وضع "نموذج حوكمة بيانات" (Data Governance Model) يحدد آلية وإشعار رسمي عند تغيير أي لائحة لضمان تحديث قاعدة البيانات.
   * تنقية البيانات (مثال: تحويل الجداول المعقدة في ملفات PDF إلى تنسيق برمجي منظم) لضمان عدم "هلوسة" النموذج عند قراءتها.
2. **استراتيجية التجزئة السياقية (Contextual Chunking):**
   * يجب تجزئة المستندات بناءً على الهيكل الدلالي (العناوين والفقرات واللوائح)، وليس بحجم ثابت. هذا يضمن أن المقتطف المسترجع (Context) الذي يتم تقديمه للـ LLM يحتوي على سياق قانوني أو أكاديمي كامل، بدلاً من فقرة مبتورة قد يُساء تفسيرها.
3. **الموجهات النظامية الصارمة (Strict System Prompt):**
   * يُعد هذا المكون حاسماً للتحكم في سلوك النموذج اللغوي ومنعه من الإبداع غير المرغوب فيه.
   * **مثال للموجه:** "تم تعريفك كـ 'مرشد أكاديمي ذكي' لكلية هندسة الذكاء الاصطناعي. تقتصر مهمتك حصراً على تقديم إجابات دقيقة بناءً على المستندات المزودة. **يُمنع منعاً باتاً التخمين أو الاستنتاج خارج نطاق المصادر**. في حال كان الاستعلام خارج نطاق البيانات المتاحة، يجب الرد بـ: 'المعلومة المطلوبة غير متوفرة ضمن اللوائح الرسمية المتاحة لدي'. عند الإجابة على استفسار يتعلق بلائحة أو قانون، **يجب الإشارة إلى المرجع** (مثال: 'بالاستناد إلى دليل الطالب 2024، المادة 5، البند 2...'). يجب أن تكون الاستجابات داعمة، مهنية، وموضوعية لأقصى درجة."

### ب. بخصوص السمات الإبداعية والعمق (The "Creative Touches")

الإبداع في هذا السياق لا يعني الابتكار خارج المصدر، بل "طريقة عرض" المعلومات و"ربطها" سياقياً لتقديم قيمة مضافة تتجاوز مجرد استرجاع المعلومات.

1. **تحديد سمات الاستجابة (Persona Definition):**
   * يجب أن يكون لناتج الاستجابة "صوت" محدد. المقترح: **"المُوجّه الخبير والمُحفّز"**. يتسم بالدعم الموضوعي والاحترافية. (مثال: "تم رصد إنجازكم لمقرر 'الخوارZميات'، هذه خطوة محورية في المسار الأكاديمي، وهي تفتح لكم إمكانية تسجيل المقررات المتقدمة في تعلم الآلة").
2. **الربط السياقي الاستباقي (Proactive Contextual Chaining):**
   * تفعيل الروابط العميقة بين كيانات البيانات.
   * **مثال:** المستخدم يستعلم عن "وصف مقرر الرؤية الحاسوبية".
   * **الجواب المترابط:** "هذا المقرر يغطي... ومتطلبه المسبق هو...$$الجواب الأساسي$$  
     . بالإضافة إلى ذلك، يُعد هذا المقرر حجر الأساس لـ 'مسار الرؤية الحاسوبية' الذي تم تحديده كأحد اهتماماتكم. يُدرس هذا المقرر هذا الفصل من قبل الدكتور 'فلان' (المتخصص في هذا المجال). هل ترغب بالاطلاع على ملفه البحثي الأخير؟".
3. **ملفات** التعريف **التفصيلية للكادر الأكاديمي (Detailed Faculty Profiles):**
   * هذه الميزة تزيد من عمق الاستجابة بشكل كبير، وتحول النظام إلى أداة دعم بحثي.
   * **المنهجية:** بدلاً من الاكتفاء بالاسم والتخصص، يتم ربط ملف تعريف كل عضو هيئة تدريس بـ:
     + المقررات التي يدرسها (وربطها بـ 'البصمة الديناميكية للمقرر').
     + الأوراق البحثية المنشورة (لاستخلاص الكلمات المفتاحية لمجالات الاهتمام البحثي الدقيقة).
     + المشاريع التي يشرف عليها حالياً (وملخصات المشاريع السابقة).
   * **القيمة:** عند الاستعلام عن "أنسب مشرف لمشروع تخرج في الروبوتيات؟"، يقدم النظام إجابة مبنية على بيانات موثقة لاهتمامات المشرف الدقيقة ("بصمته البحثية") ومشاريع طلابه السابقين.

## القسم الخامس: المواصفات التقنية ومسار التنفيذ

**1. حزمة التقنيات المقترحة (Tech Stack):**

* **النموذج اللغوي (LLM):** (نماذج مفتوحة المصدر يمكن تشغيلها محلياً لضمان خصوصية البيانات)
  + Llama 3 (8B Instruct): لتوازن الأداء وسهولة التشغيل.
  + Mistral (7B Instruct): كفاءة عالية في الموارد.
  + Gemma (7B): دعم قوي من جوجل.
* **إطار عمل النموذج (LLM Framework):**
  + **LangChain** أو **LlamaIndex**: ضروريان لتطبيق تقنية RAG (Retrieval-Augmented Generation)، التي تسمح للنموذج بـ "البحث" في المستندات الخاصة قبل الإجابة.
* **واجهة المستخدم (UI):**
  + **Streamlit** أو **Gradio**: أدوات بايثون تتيح بناء نماذج أولية (Prototypes) سريعة وتفاعلية لعرض الشات بوت والمخططات.
* **لغة البرمجة:** Python (بشكل أساسي).

**2. المتطلبات التقنية التكميلية (Tech Stack Upgrade for Hyper-Features):**

* **قاعدة بيانات فيكتور (Vector Database):** مثل **ChromaDB** أو **FAISS**. هذه القاعدة "ضرورية" وليست "اختيارية" لتقنية RAG المتقدمة، حيث تخزن "بصمات" المستندات (Embeddings) بشكل يمكن للنموذج البحث فيه بكفاءة فائقة (Similarity Search).
* **مكتبات تصور البيانات (Data Visualization):** مثل **Plotly** أو **Altair** لإنشاء الرسوم البيانية التفاعلية (مثل 'البصمة الديناميكية' و 'شجرة المهارات').

**3. الإطار الزمني للتنفيذ (10-Week Plan):**

* **الأسابيع 1-2: مرحلة تجميع البيانات وإعداد البيئة:** تجميع وفهرسة وتنظيف المستندات (الخطط، اللوائح). وضع بروتوكولات الحوكمة. تنصيب النموذج اللغوي المختار وإعداد بيئة (RAG) الأولية.
* **الأسابيع 3-4: بناء الوظائف التأسيسية (المحور 1 و 3):** بناء قاعدة المعارف (RAG) وتفعيل الشات بوت للاستعلامات الأساسية والإدارية. إجراء اختبارات أولية للدقة (Accuracy Testing).
* **الأسابيع 5-6: تطوير الوظائف التأسيسية (المحور 2):** برمجة المنطق الحسابي (Business Logic) لمحلل الخطة الدراسية وحاسبة المعدل. البدء في تصميم واجهة المستخدم وربطها بالمنطق.
* **الأسابيع 7-8: العمل على الوظائف المتقدمة (القسم 2):** البدء في بناء "منظم المسار المهني" أو