مقترح مشروع تخرج

منصة ذكية وآمنة لتحليل وفهم الأوراق العلمية

Privacy-First Intelligent Platform for Scientific Paper Analysis and Understanding

جامعة الرفاق الأهلية للعلوم التطبيقية والإنسانية

قسم علوم الحاسوب

مقترح مشروع التخرج

بعنوان

تطبيق ورقة | منصة تحليل الأوراق العلمية مع حماية الملكية الفكرية

إعداد الطلبة

أنس عماد الحضّار **3166194**

محمد عادل الحبروش **3166292**

الملخص التنفيذي

يقترح هذا المشروع تطوير منصة ذكية وآمنة تساعد الطلبة والباحثين وأعضاء هيئة التدريس على قراءة الأوراق العلمية وتحليلها وفهمها، مع معالجة الاعتراض الجوهري المتعلق بسرية البحث وحقوق النشر. يعتمد المشروع مبدأ الخصوصية أولاً، بحيث يكون وضع التحليل المحلي داخل جهاز المستخدم هو الوضع الأساسي، فلا يغادر ملف البحث أو محتواه الجهاز أثناء المعالجة المحلية، ولا يتم رفعه إلى خادم خاص بالمشروع أو إلى مزود ذكاء اصطناعي خارجي.

يتيح تطبيق «ورقة» إنشاء حساب باستخدام البريد الإلكتروني أو تسجيل الدخول عبر Google، ثم يقدم صفحات تعريفية وشاشة رئيسية تحتوي على دردشة بحثية عامة، ومكتبة شخصية، وخيار اختيار ملف بصيغة PDF أو Word. تُستخرج النصوص محلياً قدر الإمكان، ثم تُنظف وتُقسم إلى مقاطع مترابطة مع رقم الصفحة والقسم، وبعد ذلك يستخدم النظام نموذجاً محلياً مضغوطاً لتنفيذ مهام مناسبة لقدرات الجهاز، مثل التلخيص، وشرح المصطلحات، واستخراج المشكلة والأهداف والمنهجية والنتائج، وتوليد أسئلة للمناقشة، واقتراح مخطط معماري بصيغة Mermaid.

إلى جانب وضع الخصوصية المحلي، يوفر النظام وضعاً هجينا ووضعاً سحابياً احترافياً بصورة اختيارية. لا يتم الانتقال إلى أي معالجة سحابية إلا بعد عرض تنبيه واضح والحصول على موافقة صريحة من المستخدم. وفي الوضع الهجين تُرسل المقاطع الضرورية فقط بعد استخراجها وتقليلها محلياً، بينما يتيح الوضع السحابي الاحترافي استخدام نماذج أقوى مثل Gemini أو OpenAI أو Kimi أو غيرها من خلال طبقة مزود موحدة قابلة للاستبدال. ويُفصل بصرياً بين ما ورد في الورقة وبين التحليل أو الاقتراح الذي ولده الذكاء الاصطناعي.

يتكون النظام من تطبيق Flutter، ووحدة Native على Android لتشغيل النموذج المحلي ومعالجة الملفات، وخدمات FastAPI للوظائف السحابية والاشتراكات، وFirebase Authentication لإدارة الهوية، وCloud Firestore لحفظ بيانات الحساب والاشتراك وحالة الدفع دون حفظ محتوى الأبحاث افتراضياً. كما يتضمن نموذجاً أولياً لنظام اشتراكات ورصيد استخدام، وآلية دفع محلية يدوية تبدأ برفع إثبات الدفع وتنتهي بمراجعة المسؤول وتفعيل الاشتراك بتاريخ بداية ونهاية ورصيد محدد.

النتيجة المتوقعة هي نسخة Android مغلقة التجربة قابلة للعرض والنشر التجريبي، تثبت إمكانية تقديم مساعد بحثي يجمع بين الفهم الآلي، والتوثيق بالمصدر، وحماية الملكية الفكرية، مع موقع ويب تعريفي منشور يوضح المشكلة والحل والميزات وسياسة الخصوصية وخطة التطوير.

قائمة الاختصارات والمصطلحات

الاختصار	المصطلح الإنجليزي	المعنى بالعربية
AI	Artificial Intelligence	الذكاء الاصطناعي
LLM	Large Language Model	نموذج لغوي كبير
RAG	Retrieval-Augmented Generation	التوليد المعزز بالاسترجاع
OCR	Optical Character Recognition	التعرف الضوئي على الحروف
NLP	Natural Language Processing	معالجة اللغة الطبيعية
PDF	Portable Document Format	صيغة المستند المحمول
DOCX	Office Open XML Document	مستند Word حديث

الاختصار	المصطلح الإنجليزي	المعنى بالعربية
API	Application Programming Interface	واجهة برمجة التطبيقات
Embedding	Vector Representation	تمثيل متجهي للنص
Vector DB	Vector Database	قاعدة بيانات متجهية
On-Device AI	On-Device Artificial Intelligence	ذكاء اصطناعي يعمل داخل جهاز المستخدم
Hybrid Mode	Hybrid Processing Mode	وضع يجمع المعالجة المحلية والسحابية
SaaS	Software as a Service	البرمجيات كخدمة
MVP	Minimum Viable Product	الحد الأدنى القابل للإطلاق

1. مقدمة عامة

1.1 خلفية المشروع

تشهد البيئة الأكاديمية نمواً متسارعاً في أعداد الأوراق العلمية المنشورة، وأصبح الباحث أو الطالب مطالباً بقراءة عدد كبير من الدراسات خلال وقت محدود. إلا أن قراءة الورقة العلمية تختلف عن قراءة النصوص العامة؛ فهي تتطلب فهماً للمصطلحات المتخصصة، والمنهجية، والنتائج، والجداول، والعلاقات بين الأعمال السابقة، إضافة إلى القدرة على تقييم قوة الدراسة وحدودها والفجوات البحثية التي تكشفها.

أتاحت النماذج اللغوية الكبيرة وتقنيات معالجة اللغة الطبيعية إمكانات جديدة لتلخيص النصوص وشرحها والبحث الدلالي داخلها. ومع ذلك، فإن استخدام نموذج سحابي عام يثير مشكلتين أساسيتين: الأولى احتمال إنتاج إجابات غير موثقة أو غير موجودة في الورقة، والثانية تردد الباحث في إرسال بحث غير منشور أو نسخة أولية إلى خوادم خارجية قد لا يعرف سياسات الاحتفاظ بها أو كيفية استخدام المحتوى المرسل.

انطلاقاً من ذلك، يقترح هذا المشروع منصة متخصصة في الأوراق العلمية تجمع بين معالجة الملفات، والاسترجاع المعزز بالتوليد، والنماذج المحلية، والنماذج السحابية الاختيارية، مع اعتماد بنية «الخصوصية أولاً» وتوثيق كل إجابة بالمصدر ورقم الصفحة والمقتطف الداعم.

1.2 فكرة المشروع

تتمثل فكرة المشروع في بناء تطبيق رقمي ذكي يمكّن المستخدم من اختيار ورقة علمية بصيغة PDF أو DOCX وتحليلها داخل جهازه. يحول النظام الملف إلى محتوى منظم وقابل للاستكشاف، ثم ينتج ملخصاً عاماً وملخصات بحسب الأقسام، ويشرح المصطلحات والمنهجيات، ويستخرج المشكلة والأهداف والنتائج والقيود والمراجع المهمة، ويولد أسئلة للمناقشة، ويتيح محادثة تفاعلية موثقة مع الورقة.

يوفر النظام ثلاثة أوضاع تشغيل مترابطة: وضع الخصوصية المحلي الذي لا يرسل البحث إلى الخارج، ووضع هجين يرسل المقاطع الضرورية فقط بعد موافقة المستخدم، ووضع سحابي احترافي لتحليل أعمق باستخدام مزودات ذكاء اصطناعي قوية. كما يقترح النظام مخططاً معمارياً بصيغة قابلة للتعديل عندما تتضمن الورقة وصفاً واضحاً لنظام أو سير عمل.

1.3 القيمة المقترحة

- حماية البحث غير المنشور من الرفع الإجباري إلى خادم خارجي أو مزود ذكاء اصطناعي.
- تقليل الوقت اللازم للوصول إلى المشكلة والمنهجية والنتائج الرئيسة في الورقة.
- توفير إجابات موثقة برقم الصفحة والقسم والمقتطف الداعم.
- تبسيط المفاهيم العلمية للطلبة والباحثين الجدد دون إلغاء الدقة الأكاديمية.
- تنظيم مكتبة الباحث وملخصاته وأسئلته ومخططاته في مساحة واحدة.
- إتاحة خيار سحابي أقوى بصورة واعية واختيارية بدلاً من إخفاء أثره على الخصوصية.
- التحول مستقبلاً إلى منتج SaaS بخطط للأفراد والفرق والجامعات.

2. مشكلة المشروع

تتمثل المشكلة الأساسية في أن الطلبة والباحثين يواجهون صعوبة في قراءة وفهم أعداد كبيرة من الأوراق العلمية، خصوصاً عند وجود لغة تخصصية معقدة أو بنية غير واضحة أو حاجة إلى مقارنة عدة دراسات في وقت قصير. كما أن أدوات التلخيص العامة قد تقدم نتائج غير مرتبطة بمصدر واضح داخل الورقة، فتبدو الإجابة مقنعة رغم عدم وجود دليل كافٍ عليها.

تظهر مشكلة إضافية أكثر حساسية عندما تكون الورقة غير منشورة، أو تحتوي على فكرة ابتكارية أو بيانات بحثية أو نتائج لم تُعرض بعد. في هذه الحالة قد يرفض الباحث رفع الملف إلى خدمة سحابية أو نموذج ذكاء اصطناعي خارجي خوفاً من فقدان السرية أو التأثير في حقوق النشر والملكية الفكرية. ولذلك فإن أي حل لا يقدم مساراً محلياً حقيقياً سيظل غير مناسب لشريحة مهمة من المستخدمين المستهدفين.

2.1 مظاهر المشكلة

- طول الوقت اللازم لقراءة الورقة كاملة واستخلاص الأفكار الجوهرية.
- صعوبة فهم المصطلحات والمنهجيات بالنسبة للطلبة والباحثين الجدد.
- صعوبة المقارنة المنهجية بين عدة أوراق وربط النتائج بالقيود.
- ضعف الوصول إلى الأدلة داخل الورقة عند استخدام أدوات تلخيص عامة.
- احتمال هلوسة النموذج وعدم إظهار الصفحة أو المقطع الذي استند إليه.
- الخوف من إرسال بحث غير منشور إلى خادم أو مزود ذكاء اصطناعي خارجي.
- تشتت الملاحظات والملخصات والمحادثات بين ملفات وتطبيقات متعددة.
- قلة الأدوات العربية التي تجمع الخصوصية والتحليل والتوثيق والاشتراكات في نظام واحد.

2.2 صياغة المشكلة البحثية

السؤال المركزي : كيف يمكن تصميم منصة ذكية لتحليل وفهم الأوراق العلمية توفر وضعاً محلياً يحمي سرية البحث وحقوق نشره، وتقدم في الوقت نفسه إجابات موثقة ومزايا تحليلية قابلة للتوسع عبر أوضاع هجينة وسحابية اختيارية، مع نظام اشتراكات واستهلاك واضح؟

2.3 التحدي المتعلق بالخصوصية والملكية الفكرية

لا يفترض المشروع أن كل باحث يقبل معالجة بحثه في السحابة. لذلك يفرق النظام بوضوح بين «اختيار الملف داخل الجهاز» و«إرسال بيانات إلى مزود خارجي». في الوضع المحلي يبقى الملف والنص والفهرس والنتائج داخل الجهاز. أما أي طلب سحابي فيتطلب موافقة صريحة تشرح نوع البيانات التي ستُرسل، والهدف من الإرسال، وإمكانية الإلغاء، وسياسة الحذف وعدم استخدام المحتوى في التدريب من جانب المنصة.

3. أهمية المشروع ومبررات اختياره

3.1 الأهمية الأكاديمية

- مساعدة الطلبة في فهم الدراسات المرتبطة بالمقررات ومشروعات التخرج.
- دعم الباحثين في المراجعة الأولية للأدبيات وتحديد الدراسات الأكثر صلة.
- تحسين الاستعداد للمناقشات العلمية عبر أسئلة فهم وأسئلة نقدية موثقة.
- تشجيع القراءة القائمة على الدليل بدلاً من الاعتماد على ملخصات غير قابلة للتحقق.

3.2 الأهمية التقنية

- دمج تطبيق موبايل، ووحدات Native، وتشغيل نموذج محلي، وخدمات خلفية، وقواعد بيانات.
- تطبيق عملي لتقنيات استخراج النص وEmbeddings وRAG والنماذج اللغوية.
- تصميم بنية متعددة الأوضاع تفصل بين المسار المحلي والمسار السحابي.
- تطبيق مبادئ Privacy by Design والموافقة الصريحة وتقليل البيانات.
- بناء طبقة مزود موحدة تسمح بتبديل نموذج الذكاء الاصطناعي دون كسر النظام.

3.3 الأهمية الاقتصادية

- إمكانية تقديم خطط اشتراك للطلبة والباحثين والفرق البحثية.
- إدارة التكلفة عبر نظام رصيد وتوكنات وحدود استخدام مرتبطة بنوع المهمة.
- تقديم قيمة مدفوعة واضحة من خلال التحليل السحابي المتقدم والمقارنات والتصدير.
- إمكانية التوسع إلى جامعات ومراكز بحث مع سياسات خصوصية خاصة.
- توفير آلية دفع محلية قابلة للتطبيق في البيئة الليبية ضمن النسخة التجريبية.

4. أهداف المشروع

4.1 الهدف العام

تصميم وتطوير منصة ذكية وآمنة وقابلة للتوسع تساعد المستخدم على فهم الأوراق العلمية وتحليلها والتفاعل معها، مع جعل الذكاء الاصطناعي المحلي داخل الجهاز هو المسار الأساسي للخصوصية، وتوفير أوضاع سحابية اختيارية موثقة بالموافقة، ونظام اشتراكات ورصيد قابل للإدارة.

4.2 الأهداف التفصيلية

- إنشاء حساب وتسجيل الدخول عبر البريد الإلكتروني أو Google Sign-In.
- توفير صفحات ترحيبية وتعريفية توضح الوظائف والخصوصية قبل الاستخدام.
- دعم اختيار ملفات PDF وDOCX ومعالجتها محلياً قدر الإمكان.
- تنفيذ إثبات مفهوم مبكر لتشغيل نموذج لغوي مضغوط على جهاز Android.
- استخراج النص وتنظيفه وتقسيمه مع الاحتفاظ برقم الصفحة والقسم.
- إنشاء فهرس محلي وRAG محلي للبحث داخل الورقة دون اتصال بخادم.
- توليد ملخصات وشرح ومصطلحات وأسئلة ومخطط معماري ضمن حدود النموذج المحلي.
- توفير وضع هجين ووضع Cloud Pro بعد موافقة صريحة وشفافة.
- إظهار المصدر والمقتطف الداعم مع كل إجابة وتقليل الهلوسة.
- إنشاء مكتبة محلية وسجل تحليلات مع خيار الحذف الفوري وعدم التخزين.

- بناء نظام اشتراكات بتاريخ بداية ونهاية ورصيد وتاريخ استخدام.
- إنشاء لوحة إدارة لمراجعة إثبات الدفع وتفعيل أو رفض الاشتراك.
- بناء موقع ويب تعريفي يشرح الفكرة والمشكلة والحل والميزات والخصوصية.

4.3 مؤشرات النجاح المقترحة

المؤشر	معيار القبول المبدئي
تشغيل الوضع المحلي	تنفيذ تحليل فعلي على جهاز Android متوافق دون إرسال الملف أو نصه إلى الشبكة.
استخراج النص	استخراج نص مقروء من عينة ملفات PDF وDOCX مع ربطه بالصفحة أو القسم قدر الإمكان.
دقة الاسترجاع	ظهور مقاطع مرتبطة بالسؤال ضمن أعلى النتائج المسترجعة في عينة الاختبار.
توثيق الإجابة	تتضمن الإجابة رقم الصفحة أو القسم ومقتطفاً داعماً كلما توفر الدليل.
الهلوسة	رفض الإجابة أو التصريح بعدم وجود دليل كافٍ عندما تكون المعلومة غير موجودة.
الخصوصية	عدم تسجيل أي طلب شبكي بمحتوى البحث أثناء استخدام وضع الخصوصية المحلي.
الاشتراكات	انتقال طلب الدفع عبر حالات واضحة حتى التفعيل أو الرفض أو الانتهاء.
سهولة الاستخدام	قدرة مستخدم جديد على تسجيل الدخول واختيار ورقة والوصول إلى الملخص والمحادثة دون تدريب طويل.

5. نطاق المشروع وحدوده

5.1 النطاق داخل النسخة الأساسية MVP

- تطبيق Android مبني باستخدام Flutter مع واجهة عربية RTL.
- التسجيل والدخول عبر Firebase Authentication وGoogle Sign-In.
- دردشة بحثية عامة تعتمد على الوضع المتاح للمستخدم.
- اختيار ملفات PDF وDOCX ضمن حدود الحجم والصفحات المحددة.
- استخراج النص محلياً وتنظيمه وتقسيمه إلى مقاطع.
- وضع Local AI فعلي لمهام محددة ومتوافقة مع قدرات الجهاز.
- محادثة مع ورقة واحدة عبر Local RAG وإظهار المصدر.
- وضع Cloud Pro اختياري بعد الموافقة الصريحة.
- توليد أسئلة ومراجع ومخطط Mermaid مبدئي.
- مكتبة محلية وسجل استخدام وحذف النتائج.
- نظام اشتراك ورصيد ودفع يدوي ولوحة إدارة.

5.2 ما هو خارج النطاق في النسخة الأولى

- إجراء Fine-Tuning شامل لنموذج لغوي كبير من الصفر.
- ضمان أن أداء النموذج المحلي يساوي أقوى النماذج السحابية في جميع المهام.
- دعم كامل لكل أنواع الجداول والمعادلات والرسومات المعقدة دون أخطاء.

- معالجة صور منفردة وملفات ممسوحة عبر OCR متقدم ضمن المسار الأساسي؛ ويمكن عرضها كتوسعة أو ميزة مدفوعة.
- إنشاء محرك بحث أكاديمي عالمي مستقل يغطي جميع الناشرين.

5.3 القيود المتوقعة

- أداء النموذج المحلي يعتمد على ذاكرة الجهاز ومعالجه ومساحة التخزين المتاحة.
- قد يتطلب النموذج المحلي ضغطاً وQuantization وتقليصاً لحجم السياق.
- تختلف جودة استخراج النص باختلاف تصميم الملف وجودة الخط وترميز الصفحات.
- قد لا تتضمن بعض الأوراق وصفاً واضحاً يمكن تحويله إلى Architecture Diagram.
- الوضع السحابي أقوى غالباً، لكنه يتطلب اتصالاً بالإنترنت وموافقة المستخدم ويستهلك رصيداً.
- الأسعار والسياسات والتوافر لدى مزودي الذكاء الاصطناعي تتغير، لذلك لا يرتبط النظام بمزود واحد.

6. المستخدمون وأصحاب المصلحة

الفئة	الاحتياج الرئيس
طالب جامعي	فهم أوراق المقررات ومشروع التخرج وتوليد أسئلة للمناقشة.
طالب دراسات عليا	تحليل عدد كبير من الدراسات وبناء مراجعة أدبية ومقارنات.
باحث	تحليل بحث غير منشور في وضع محلي وحماية الملكية الفكرية.
عضو هيئة تدريس	مراجعة الأبحاث وإعداد الأسئلة ومشاركة الملاحظات.
لجنة تحكيم أو مناقشة	استكشاف بنية البحث وطرح أسئلة مرتبطة بالمصدر.
فريق الدعم والإدارة	مراجعة الدفع وإدارة الاشتراكات والرصيد والحالات.
جامعة أو مركز أبحاث	تطبيق سياسات خصوصية واستخدام مؤسسية في التوسعات المستقبلية.

7. الوظائف والميزات المقترحة

7.1 إدارة الحساب والتجربة التعريفية

- إنشاء حساب وتسجيل الدخول واستعادة كلمة المرور.
- تسجيل الدخول عبر Google لتسهيل الوصول إلى التطبيق.
- صفحات Onboarding تشرح الفكرة وطرق التشغيل وحدود الذكاء الاصطناعي.
- اختيار اللغة ومستوى الشرح الافتراضي ووضع الذكاء الاصطناعي المفضل.
- عرض حالة الاشتراك والرصيد وتاريخ البداية والنهاية.

7.2 الشاشة الرئيسية والدردشة البحثية العامة

- دردشة عامة موجهة لمجال البحث العلمي والكتابة الأكاديمية والفهم المنهجي.
- اقتراح أوامر جاهزة مثل: اشرح منهجية، صغ سؤالاً بحثياً، ما الفرق بين منهجين؟
- إظهار الوضع الحالي بوضوح: Local أو Hybrid أو Cloud Pro.
- تنبيه المستخدم إلى أن الدردشة العامة لا تعتبر مصدراً علمياً ما لم ترتبط بمراجع.

7.3 اختيار الملف ومعالجته

- اختيار ملف PDF أو DOCX من جهاز المستخدم دون رفع تلقائي.
- فحص النوع والحجم وعدد الصفحات قبل بدء المعالجة.
- استخراج النص محلياً قدر الإمكان وحفظه مؤقتاً داخل مساحة التطبيق.
- اكتشاف الملف المصور واقتراح OCR كميزة متقدمة عند عدم توفر نص كافٍ.
- عرض تقدم المعالجة وحالتها وإمكانية إلغائها وحذف البيانات المؤقتة.

7.4 تحليل الورقة

- استخراج البيانات الوصفية: العنوان، المؤلفون، السنة، الكلمات المفتاحية.
- ملخص سريع، وملخص أكاديمي، وملخص لكل قسم.
- استخراج المشكلة والأهداف والمنهجية والبيانات والنتائج والقيود.
- شرح المصطلحات بمستويات مبسط ومتوسط ومتخصص.
- تمييز النص المستخرج عن الاستنتاج الذي ولده النموذج.

7.5 المحادثة مع الورقة والتوثيق

- السؤال عن أي جزء من الورقة بلغة طبيعية.
- استرجاع المقاطع الأكثر صلة من الفهرس المحلي أو السحابي بحسب الوضع.
- إنتاج إجابة مرتبطة برقم الصفحة والقسم والمقتطف الداعم.
- فتح المقطع أو الصفحة ذات الصلة من داخل واجهة القراءة.
- التصريح بعدم وجود جواب موثق عندما لا يتوفر دليل كافٍ.
- حفظ سجل المحادثة محلياً أو حذفه فوراً بحسب اختيار المستخدم.

7.6 المقارنة والأسئلة والمخططات

- مقارنة ورقتين من حيث المشكلة والمنهجية والبيانات والنتائج والقيود.
- توليد أسئلة فهم وأسئلة نقدية وأسئلة مناقشة مع إجابات مقترحة.
- استخراج المراجع المهمة وترتيبها بحسب ارتباطها بموضوع الورقة.
- إنشاء Architecture Diagram بصيغة Mermaid عندما يسمح وصف الورقة بذلك.
- السماح بتعديل كود المخطط قبل عرضه أو تصديره.
- تصدير الملخص والأسئلة والمقارنة إلى PDF أو Word في النسخ اللاحقة.

7.7 الاشتراكات والدفع والدعم

- عرض الخطط والميزات والرصيد المتاح لكل خطة.
- إنشاء طلب اشتراك مع رقم مرجعي وحالة واضحة.
- إظهار تعليمات الدفع ورقم الحساب الخاص بالإدارة.
- رفع صورة إثبات الدفع وإرسالها للمراجعة.
- تفعيل الاشتراك يدوياً بعد التحقق مع تحديد تاريخ البداية والنهاية والرصيد.
- إيقاف الميزات المدفوعة عند انتهاء المدة أو استهلاك الرصيد.
- توفير سجل تغييرات ودعم للتواصل بشأن الطلب المعلق أو المرفوض.

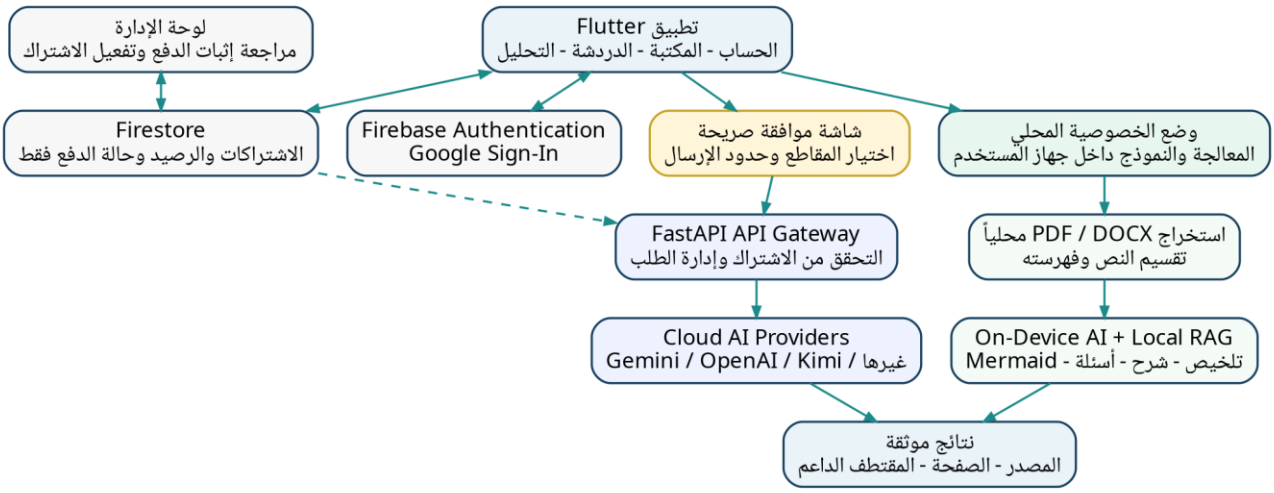
8. المنهجية المقترحة لتنفيذ المشروع

سينفذ المشروع بمنهجية تكرارية Incremental/Agile، بحيث تبدأ المرحلة الأولى بتحليل المتطلبات وتحديد حدود الخصوصية، ثم تنفيذ إثبات مفهوم مبكر لتشغيل نموذج محلي واستخراج النص على Android. بعد نجاح المسار المحلي الأساسي تُبنى واجهات Flutter، ثم المصادقة والمكتبة، ثم Local RAG، وبعدها طبقة FastAPI والاشتراكات والدفع والوضع السحابي الاختياري. ويُختبر كل إصدار على ملفات وأجهزة مختلفة قبل إضافة الميزة التالية.

9. المعمارية المقترحة للنظام

تعتمد المعمارية على فصل واضح بين ثلاثة مسارات تشغيل. في وضع الخصوصية المحلي ينفذ التطبيق استخراج النص والفهرسة والاسترجاع وتشغيل النموذج داخل جهاز المستخدم. ولا يتواصل هذا المسار مع FastAPI بمحتوى البحث. في الوضع الهجين أو السحابي تظهر شاشة موافقة تحدد البيانات التي ستُرسل، ثم تمر المقاطع المختارة عبر API Gateway للتحقق من الاشتراك وتوجيه الطلب إلى مزود الذكاء الاصطناعي المناسب.

تستخدم Firebase Authentication للمصادقة، بينما تحفظ Firestore بيانات الحساب والاشتراك والرصيد وحالة الدفع فقط. لا يُحفظ ملف البحث أو نصه في السحابة افتراضياً. أما لوحة الإدارة فتستخدم لمراجعة إثباتات الدفع وتحديث حالة الاشتراك، دون الاطلاع على محتوى الأبحاث المحلية.



شكل (1): المعمارية العامة المقترحة للمنصة ومسارات الذكاء الاصطناعي

9.1 مكونات المعمارية

المكون	المسؤولية
تطبيق Flutter	واجهات الحساب، المكتبة، اختيار الملفات، التحليل، المحادثة، الاشتراكات.
Native Android Module	تشغيل النموذج المحلي ومعالجة الملفات والتكامل مع الذاكرة والمعالج.
Local Storage / Secure Storage	حفظ الإعدادات والفهرس والنتائج محلياً وفق اختيار المستخدم.
Local Embedding & Vector Index	إنشاء تمثيلات متجهية وتنفيذ البحث الدلالي داخل الجهاز.
FastAPI	إدارة الطلبات السحابية والاشتراك والرصيد والدفع والتكامل مع المزودات.
Firebase Authentication	إدارة الهوية وتسجيل الدخول عبر Google وإصدار رموز المصادقة.
Cloud Firestore	حفظ بيانات الحساب والخطة وحالة الدفع والاستهلاك دون محتوى البحث افتراضياً.

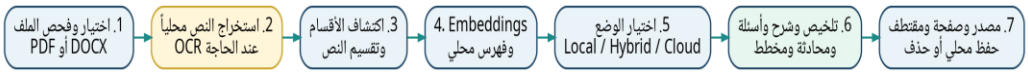
المكون	المسؤولية
LLM Provider Layer	توحيد التعامل مع Gemini أو OpenAI أو Kimi أو أي مزود آخر.
Admin Panel	مراجعة إثبات الدفع وتفعيل الاشتراك ومتابعة الحالات وسجل الإجراءات.
Diagram Generator	تحويل الوصف المنظم إلى Mermaid والتحقق من صحة البنية.

9.2 فصل البيانات بين الأوضاع

- Local Mode: الملف والنص والفهرس والنتائج داخل الجهاز فقط.
- Hybrid Mode: استخراج محلي، ثم إرسال مقاطع محدودة وضرورية بعد الموافقة.
- Cloud Pro: استخدام سياق أوسع أو نموذج أقوى بعد موافقة منفصلة وخصم الرصيد.
- Account Data: يحفظ في Firebase ولا يتضمن البحث نفسه افتراضياً.
- Optional Sync: لا يُفعل إلا إذا أضيف مستقبلاً مع تشفير وسياسة احتفاظ واضحة.

10. خط معالجة الورقة العلمية

تمر الورقة بسلسلة معالجة تبدأ داخل الجهاز. يفحص التطبيق الملف ويستخرج النص، ثم يحدد الأقسام والمراجع ويقسم المحتوى إلى مقاطع تحمل Metadata مثل رقم الصفحة والقسم ومعرف الورقة. بعد ذلك تُنشأ Embeddings وفهرس محلي، ثم يختار المستخدم وضع المعالجة. تنتج الوظائف النهائية ملخصاً وشرحاً وأسئلة ومحادثة ومخططاً، ويضاف إلى كل نتيجة مصدر قابل للتحقق.



شكل (2): خط معالجة وتحليل الورقة العلمية مع الفصل بين الوضع المحلي والسحابي

10.1 استخراج النص من PDF وDOCX

يحاول التطبيق استخدام مكتبة محلية متوافقة مع Flutter أو Android لاستخراج النص مع المحافظة على ترتيب الصفحات والعناوين قدر الإمكان. بالنسبة إلى DOCX تُقرأ الفقرات والعناوين والجداول النصية المتاحة، أما PDF فيُستخرج النص مع رقم الصفحة. يختار الفريق المكتبة النهائية بعد اختبار عدة ملفات عربية وإنجليزية، لأن جودة الاستخراج تختلف باختلاف ترميز الملف وتصميمه.

10.2 المعالجة المحلية وتشغيل النموذج

يُستخدم نموذج لغوي صغير أو متوسط مضغوط ومهيأ للتشغيل على الجهاز. يُحدد إطار التشغيل النهائي بعد Proof of Concept، ويمكن أن يعتمد على خيارات مثل llama.cpp أو MLC أو ExecuTorch أو إطار مكافئ يدعم Android. لا يتوقع المشروع أن ينفذ النموذج المحلي كل المهام بجودة النماذج السحابية؛ بل يركز على وظائف آمنة ومحددة مثل التلخيص المبدئي، واستخراج الحقول، والشرح، والأسئلة، وإنشاء Mermaid.

10.3 التقسيم والفهرسة المحلية

يُقسم النص بحسب بنية الورقة بدلاً من التقسيم العشوائي وحده. يحمل كل مقطع عنوان القسم ورقم الصفحة وترتيبه، ثم يتحول إلى Embedding محلي ويخزن في فهرس داخل الجهاز. عند السؤال يُبحث عن المقاطع الأقرب دلالياً، ويُرسل السياق المسترجع إلى النموذج المحلي أو إلى المسار السحابي بحسب الوضع المختار.

10.4 الوضع الهجين والسحابي

في الوضع الهجين لا يرسل الملف الخام إلى مزود الذكاء الاصطناعي. يستخرج التطبيق النص ويختار المقاطع اللازمة، ثم يعرض للمستخدم وصفاً واضحاً لما سيغادر الجهاز. بعد الموافقة يرسل FastAPI المقاطع إلى المزود ويعيد النتيجة. في Cloud Pro يمكن استخدام سياق أوسع أو مهمة أعلى تكلفة، مع استمرار مبدأ تقليل البيانات وعدم الحفظ الافتراضي.

10.5 الاسترجاع المعزز بالتوليد RAG

يحول سؤال المستخدم إلى تمثيل متجهي ويبحث عن المقاطع الأكثر صلة. تُرتب النتائج وتُمرر إلى النموذج مع تعليمات صارمة بعدم اختراع معلومات. إذا لم يتوفر دليل كافٍ يعرض النظام عبارة صريحة تفيد بعدم العثور على الإجابة في الورقة، بدلاً من تقديم تخمين غير موثق.

11. التقنيات المقترحة ومبررات الاختيار

التقنية	سبب الاختيار
Flutter	بناء تطبيق Android بواجهة عربية موحدة والاستفادة من Widgets جاهزة لتسريع التنفيذ.
Kotlin / Native Android	الربط مع محرك الاستدلال المحلي ومعالجة الذاكرة والملفات داخل الجهاز.
FastAPI	خدمات سحابية خفيفة، توثيق Swagger، وإدارة الاشتراك والمزودات.
Firebase Authentication	تسجيل الدخول وإدارة الهوية وGoogle Sign-In.
Cloud Firestore	بيانات الحساب والاشتراك والرصيد وحالات الدفع والتدقيق.
Local Database	حفظ الفهرس والنتائج محلياً مع إمكانية الحذف وعدم المزامنة.
PDF / DOCX Parsers	استخراج النص محلياً؛ يختار البديل النهائي بعد اختبار التوافق والجودة.
On-Device LLM Runtime	تشغيل نموذج مضغوط داخل Android عبر إطار يثبت نجاحه في الـPOC.
ONNX Runtime Mobile أو TFLite	تشغيل نموذج Embedding صغير محلياً عند توافقه مع الجهاز.
ChromaDB - Cloud only	فهرس متجهي للمسار السحابي أو بيئة الاختبار الخلفية، وليس للوضع المحلي.
Gemini / OpenAI / Kimi	أمثلة لمزودات Cloud Pro خلف طبقة موحدة دون ربط النظام بمزود واحد.
Mermaid	مخططات نصية قابلة للعرض والتعديل والتحقق.
Docker	توحيد تشغيل FastAPI وخدمات التطوير والاختبار.
GitLab / GitHub	إدارة الإصدارات والفروع والمراجعات والتعاون.

11.1 قرار اختيار محرك الذكاء الاصطناعي المحلي

لا يُثبت المقترح إطاراً واحداً قبل التجربة العملية. تبدأ المرحلة الأولى بمقارنة حجم النموذج، واستهلاك الذاكرة، وزمن الاستجابة، ودعم العربية، وسهولة الربط مع Flutter. ويُعتمد الخيار الذي يحقق أفضل توازن على جهاز اختبار متوسط الإمكانات، مع تسجيل القيود بوضوح.

12. استراتيجية استخدام نماذج الذكاء الاصطناعي

12.1 طبقة مزود موحدة

ينشأ في التطبيق والخدمات الخلفية عقد موحد للمهام مثل summarize وextractStructuredData وanswerWithContext وgenerateQuestions وgenerateDiagram. ينفذ LocalProvider وCloudProviders هذا العقد بطرق مختلفة. وبذلك يمكن تبديل النموذج أو توزيع المهام دون تعديل بقية النظام أو واجهاته.

12.2 أوضاع التشغيل

الوضع	الوصف
Privacy Local Mode	كل المعالجة داخل الجهاز؛ أعلى خصوصية؛ مناسب للملخص والشرح والأسئلة الأساسية.
Hybrid Mode	استخراج وفهرسة محلية ثم إرسال المقاطع الضرورية فقط بعد الموافقة؛ توازن بين الخصوصية والقوة.
Cloud Pro Mode	نموذج سحابي أقوى وسياق أوسع ومهام متقدمة؛ يحتاج إنترنتاً ورصيداً وموافقة صريحة.

12.3 توزيع المهام المقترح

المهمة	الأداة المقترحة	المبرر
استخراج النص والصفحات	مكتبات محلية وقواعد منظمة	أقل تكلفة وأعلى قابلية للتحقق.
Embeddings والفهرسة	نموذج محلي صغير	يبقي البحث داخل الجهاز.
تلخيص واستخراج الحقول	Local AI أولاً، وCloud عند الطلب	المهام الأساسية تعمل خصوصياً.
الأسئلة مع المصدر	Local RAG أو Cloud RAG	الاعتماد على مقاطع موثقة.
المقارنة العميقة	Hybrid أو Cloud Pro	تحتاج سياقاً وحوسبة أكبر.
المخطط	LLM يولد Mermaid ثم Validator	منع المخططات غير الصالحة وتحسين التعديل.

12.4 ضوابط الحد من الهلوسة

- تقييد الإجابة بالسياق المسترجع عند السؤال عن الورقة.
- إلزام النتيجة بإرجاع رقم الصفحة أو القسم ومعرف المقطع.
- وضع حد أدنى للتشابه قبل السماح بتوليد إجابة موثقة.
- عرض «لم أجد دليلاً كافياً في الورقة» عند ضعف الاسترجاع.
- التحقق من وجود المقتطف المعروض فعلياً في النص المستخرج.
- الفصل بصرياً بين نص الورقة وتحليل الذكاء الاصطناعي.

13. الأمن والخصوصية والنزاهة الأكاديمية

13.1 الخصوصية حسب التصميم Privacy by Design

- وضع Local Mode هو الوضع الأساسي للأبحاث الحساسة وغير المنشورة.
- عدم رفع الملف أو النص أو الفهرس إلى خادم المشروع أثناء الوضع المحلي.
- عدم حفظ البحث في Firebase أو Firestore افتراضياً.
- عرض مؤشر مرئي ثابت يوضح وضع التشغيل الحالي.
- تقليل البيانات المرسلة إلى السحابة إلى أقل قدر لازم للمهمة.
- إتاحة الحذف الفوري للملف المؤقت والفهرس والنتائج المحلية.

13.2 الموافقة وسياسة الاحتفاظ

- لا يبدأ أي طلب سحابي قبل موافقة صريحة مرتبطة بذلك الطلب أو الجلسة.
- تشرح شاشة الموافقة ما الذي سيُرسل وإلى أي نوع من الخدمات ولماذا.
- يمكن للمستخدم إلغاء الطلب قبل الإرسال والعودة إلى الوضع المحلي.
- لا تستخدم المنصة ملفات المستخدمين لتدريب النماذج.
- الحفظ داخل الحساب اختياري، وتكون المدة والسياسة واضحة قبل التفعيل.

13.3 عناصر الأمن التقني

- استخدام HTTPS لجميع الاتصالات السحابية.
- التحقق من Firebase ID Token داخل FastAPI.
- تطبيق الصلاحيات على بيانات الحساب والاشتراك وطلبات الدفع.
- تخزين الأسرار في متغيرات بيئة أو Secret Manager وعدم تضمينها في التطبيق.
- تجنب تسجيل محتوى البحث أو المقاطع الحساسة في Logs.
- تقييد نوع الملف والحجم وفحص أسماء الملفات والمدخلات.
- حماية البيانات المحلية عبر مساحة التطبيق والتخزين الآمن للإعدادات الحساسة.

13.4 نموذج تهديد مختصر

الخطر	السبب المحتمل	الإجراء المقترح
تسرب البحث إلى خادم خارجي	رفع تلقائي أو طلب سحابي غير واضح	Local Mode افتراضي وموافقة صريحة قبل الإرسال.
تخزين غير مقصود	حفظ الملف أو النص دون حاجة	عدم التخزين افتراضياً وحذف فوري وخيارات احتفاظ واضحة.
إرسال كمية بيانات أكبر من اللازم	تمرير الملف الكامل للمزود	استخراج وتقسيم محلي وإرسال المقاطع الضرورية فقط.
هلوسة الإجابة	نموذج يولد معلومات دون دليل	RAG ومصدر وصفحة وحد تشابه ورفض الإجابة.
استهلاك رصيد غير مضبوط	طلبات متكررة أو مهمة عالية التكلفة	تقدير التكلفة وحدود يومية وسجل استهلاك.
وصول إداري لمحتوى البحث	ربط الإدارة بتخزين الملفات	فصل لوحة الاشتراك عن محتوى البحث المحلي.

13.5 النزاهة الأكاديمية وحقوق النشر

توضح المنصة أن نتائج الذكاء الاصطناعي أداة مساعدة للفهم والتحليل وليست بديلاً عن قراءة المصدر أو حكم الباحث أو المحكم. لا يفترض النظام كتابة البحث نيابة عن المستخدم أو تقديم نص مولد على أنه عمل أصيل دون مراجعة. كما يشجع على الاقتباس الصحيح، ويعرض المراجع والمصادر، ولا يعيد توزيع الملفات أو محتواها إلى مستخدمين آخرين.

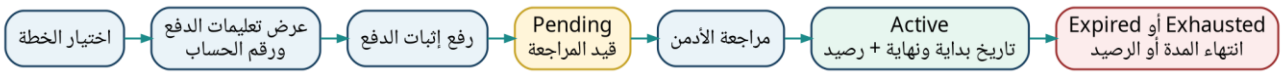
يجب التمييز بين حماية الملكية الفكرية من جانب النظام وبين الشروط القانونية لمزودي النماذج السحابية. لذلك يعرض التطبيق تنبيهاً واضحاً قبل استخدام Cloud Pro، ويترك قرار الإرسال للمستخدم بعد فهم الأثر المحتمل، بينما يظل المسار المحلي متاحاً دون مشاركة المحتوى.

14. النموذج التجاري ونظام الاشتراكات

يصمم النظام منذ البداية ليكون قابلاً للتحول إلى SaaS، مع المحافظة على نسخة محلية أساسية تحقق قيمة حقيقية حتى دون اشتراك سحابي. تستخدم الاشتراكات لتمويل المهام عالية التكلفة، وتوسعة السعة، وإتاحة النماذج السحابية والمقارنة والتصدير. لا تُثبت الأسعار النهائية قبل قياس التكلفة الفعلية وتجربة مستخدمين حقيقيين.

14.1 آلية الدفع المحلية في النسخة الأولى

تعتمد النسخة الأولى آلية تحقق يدوي مناسبة للعرض والتجربة. يختار المستخدم الخطة، ثم تظهر له تعليمات الدفع ورقم الحساب أو الوسيلة المعتمدة من الإدارة. بعد الدفع يرفع إثبات العملية، فينتقل الطلب إلى حالة Pending. يراجع المسؤول الإثبات ويقبل الطلب أو يرفضه مع سبب، وعند القبول يفعّل الاشتراك بتاريخ بداية ونهاية ورصيد محدد.



شكل (3): دورة طلب الدفع اليدوي وتفعيل الاشتراك

14.2 حالات الاشتراك والدفع

- Pending: تم إرسال إثبات الدفع وهو قيد المراجعة.
- Active: الاشتراك مفعل ويمكن استخدام الميزات المدفوعة.
- Rejected: تم رفض الإثبات مع توضيح السبب وإتاحة إعادة الإرسال.
- Expired: انتهى تاريخ الاشتراك.
- Exhausted: انتهى الرصيد قبل تاريخ النهاية.
- Suspended: إيقاف إداري مؤقت عند وجود مشكلة أو إساءة استخدام.

14.3 الخطط المقترحة

الخطة	الميزات
Free Local	تجربة الوضع المحلي، عدد محدود من الأوراق، تلخيص وأسئلة أساسية.
Student Pro	Cloud Pro محدود، أسئلة ومراجع ومخطط وتصدير أساسي.
Researcher	سياق أكبر، مقارنات، Literature Review، تخزين اختياري أوسع.
Team	أعضاء متعددون، مكتبة مشتركة وصلاحيات وتقارير.
University	عقد مؤسسي وسياسات احتفاظ وتخصيص واستضافة خاصة مستقبلاً.

14.4 نظام الرصيد والتوكنات

لأن تكلفة التشغيل تختلف بحسب طول الورقة، وحجم السياق، ونوع النموذج، وعدد المقارنات، يستخدم النظام رصيداً داخلياً Credits. يحصل المستخدم على رصيد مرتبط بالخطة، وتخصم كل عملية مدفوعة مقداراً واضحاً أو تقديرياً قبل التنفيذ. ويظهر سجل الاستهلاك اليومي والشهري وتاريخ العملية والموديل المستخدم.

العملية	منطق الاستهلاك
تحليل محلي	لا يستهلك رصيداً سحابياً؛ يستهلك موارد الجهاز فقط.
سؤال Cloud Pro	خصم بحسب حجم السياق والنموذج.
تحليل ورقة طويلة	خصم أعلى بسبب عدد المقاطع والتوكنات.
مقارنة عدة أوراق	خصم بحسب عدد الأوراق وحجم النص المسترجع.
OCR متقدم	رصيد إضافي إذا استخدمت خدمة مدفوعة في المستقبل.
إعادة فتح نتيجة محفوظة	لا يعاد احتساب التحليل إذا كانت النتيجة محفوظة.

14.5 التكامل المستقبلي مع الدفع الإلكتروني

بعد نجاح التحقق اليدوي يمكن دراسة الربط مع مزود دفع محلي مثل LYPay أو أي بوابة مرخصة ومتاحة، بشرط مراجعة المتطلبات القانونية، وتوفر واجهة API، وآلية التحقق من العمليات، وحماية بيانات الدفع. ويظل هذا التكامل توسعة لاحقة لا شرطاً لنجاح نسخة التخرج.

15. المخرجات المتوقعة

1. تطبيق Flutter يعمل على Android بواجهة عربية متكاملة.
2. إثبات مفهوم موثق لتشغيل Local AI داخل جهاز المستخدم.
3. وحدة اختيار ومعالجة PDF وDOCX محلياً.
4. مكتبة محلية وLocal RAG ومحادثة موثقة بالمصدر.
5. وضع Hybrid وCloud Pro خلف شاشة موافقة واضحة.
6. خدمة FastAPI موثقة عبر OpenAPI/Swagger.
7. نظام مستخدمين واشتراكات ورصيد وحالات دفع.
8. لوحة إدارة لمراجعة إثباتات الدفع والتفعيل.
9. صفحات الملخص والشرح والمصطلحات والأسئلة والمخطط.
10. اختبارات وتقارير مقارنة بين Local Mode وCloud Mode.
11. وثائق المعمارية وقاعدة البيانات وAPI ودليل الاستخدام.
12. موقع ويب تعريفي منشور يرافق المقترح والنسخة النهائية.
13. عرض تقديمي وتجربة Demonstration جاهزة للمناقشة.

16. خطة التقييم والاختبار

محور التقييم	طريقة القياس
الخصوصية	مراقبة الشبكة والتأكد من عدم خروج محتوى البحث في Local Mode.
جودة الاستخراج	مقارنة النص المستخرج بعينة ملفات عربية وإنجليزية.
جودة التلخيص	تقييم بشري لسلامة الفكرة الرئيسة وعدم إضافة معلومات خارج النص.
دقة المصدر	التحقق من تطابق الصفحة والمقتطف مع الإجابة.
الهلوسة	اختبار أسئلة لا توجد إجاباتها في الورقة وقياس نسبة الرفض الصحيح.
الأداء المحلي	قياس زمن التحميل والاستجابة واستهلاك الذاكرة على أكثر من جهاز.
المقارنة Local/Cloud	مقارنة الجودة والسرعة والخصوصية والتكلفة بين الأوضاع.
سهولة الاستخدام	اختبار مستخدمين وتسجيل الأخطاء والوقت اللازم لإكمال السيناريو.
الاشتراكات	اختبار الحالات والتواريخ والرصيد ومنع الاستخدام بعد الانتهاء.

17. خطة التنفيذ الزمنية المقترحة

سيتم ارفاقها لاحقا في مرحلة التخطيط.

17.1 نقاط التحقق الحرجة

- لا يستمر المشروع في بناء الميزات قبل إثبات إمكانية تشغيل Local AI على جهاز مستهدف.
- يُختبر استخراج النص العربي والإنجليزي مبكراً لتفادي تأجيل مشكلات الملفات.
- تُبنى شاشة الموافقة ومسار الخصوصية قبل ربط مزود Cloud Pro.
- يُقاس استهلاك الرصيد الفعلي قبل تثبيت حدود الخطط النهائية.
- يُحافظ على نسخة عرض مستقرة في نهاية كل أسبوع.

17.2 إدارة المخاطر التنفيذية

الخطر	إجراء التخفيف
بطء النموذج المحلي	اختيار نموذج أصغر، Quantization، وتقليل طول السياق.
عدم توافق بعض الأجهزة	تحديد متطلبات دنيا وتوفير قائمة أجهزة مدعومة للنسخة التجريبية.
ضعف استخراج الملفات	دعم مسارات بديلة وإظهار تحذير للمستخدم.
ارتفاع تكلفة السحابة	حدود استخدام ورصيد واختيار مزود قابل للاستبدال.
اتساع نطاق المشروع	تثبيت MVP وتأجيل OCR المتقدم والمزامنة المؤسسية.

18. التوسعات المستقبلية

- OCR متقدم للصور والملفات الممسوحة مع دعم أفضل للعربية والجداول.
- تحليل الأشكال والجداول والمعادلات عبر نماذج متعددة الوسائط.
- اقتراح أبحاث مشابهة عبر مصادر أكاديمية رسمية وفق شروط الاستخدام.

- التكامل مع Zotero وMendeley ومديري المراجع.
- محرر ملاحظات واقتباسات مرتبط برقم الصفحة.
- مساحات عمل للفرق وصلاحيات ومراجعات وتعليقات مشتركة.
- تشفير ومزامنة اختيارية بين الأجهزة بمفتاح يملكه المستخدم.
- نماذج محلية متخصصة أو LoRA بعد بناء بيانات تقييم قانونية ومناسبة.
- نسخة Web ولوحة جامعية وتقارير استخدام مؤسسية.
- ربط آلي مع بوابة دفع محلية بعد التحقق القانوني والتقني.

19. الأثر المتوقع

يتوقع أن يسهم المشروع في تقليل العبء الأولي لقراءة الدراسات، ورفع قدرة الطلبة على فهم الأبحاث ومناقشتها، وتحسين تنظيم المراجع والأسئلة والملاحظات. ويقدم المشروع للجامعة نموذجاً تطبيقياً يجمع بين تطوير تطبيقات الموبايل، والذكاء الاصطناعي المحلي، والخدمات الخلفية، وهندسة البيانات، والأمن والخصوصية، وإدارة الاشتراكات.

تتمثل القيمة الأبرز في تحويل اعتراض الخصوصية إلى محور ابتكار: بدلاً من مطالبة الباحث بالثقة في خادم خارجي، يمنحه النظام مساراً محلياً حقيقياً، ثم يترك له خيار استخدام السحابة بصورة واعية عند الحاجة إلى قوة إضافية. وعلى المستوى التجاري يمكن أن يكون المشروع أساساً لمنصة عربية بحثية قابلة للتجربة والتوسع.

20. الخاتمة

يقترح هذا المشروع بناء منصة متخصصة تتجاوز مفهوم «تلخيص ملف» إلى بيئة بحثية تفاعلية تحمي الملكية الفكرية وتربط الإجابات بالأدلة.

يجمع تطبيق **ورقة** بين استخراج المستندات، والفهرسة المحلية، وRAG، والنماذج المحلية، والمزودات السحابية الاختيارية، ونظام الاشتراكات والدفع.

ويمنح هذا التصميم المشروع تميزاً أكاديمياً وعملياً؛ لأنه لا يكتفي بعرض قوة الذكاء الاصطناعي، بل يعالج أيضاً حدود الثقة والخصوصية والتكلفة وقابلية النشر.

وبالالتزام بنطاق MVP، والبدء بإثبات مفهوم محلي، وقياس الجودة والأداء والخصوصية، يمكن تنفيذ نسخة قوية قابلة للعرض أمام رئيس القسم ولجنة المناقشة، مع أساس واضح لتحويلها لاحقاً إلى منتج فعلي.