دليل إدارة البيانات البحثية الهندسية

1. مقدمة

- البيانات البحثية الهندسية هي جميع المعلومات التي يتم جمعها أو إنتاجها أثناء المشاريع البحثية) مثل: نتائج التجارب المخبرية، المحاكاة الحاسوبية، الرسومات الهندسية، ملفاتCAD ، القياسات الميدانية.(
- إدارة هذه البيانات بشكل صحيح يضمن **النزاهة العلمية، الموثوقية، وقابلية التكرار**.

---

2. مبادئ إدارة البيانات البحثية

1. **الدقة والشفافية** :جميع البيانات يجب أن تكون موثقة مع وصف واضح لكيفية جمعها أو توليدها.
2. **القابلية لإعادة الاستخدام** :البيانات ينبغي أن تكون منظمة بحيث يمكن استخدامها لاحقاً من الباحث نفسه أو من آخرين.
3. **الحماية والخصوصية** :حماية بيانات المشاريع الحساسة أو المرتبطة بحقوق الملكية الفكرية.
4. **الالتزام بالمعايير الدولية** مثل.(Findable, Accessible, Interoperable, Reusable) FAIR

---

3. دورة حياة البيانات البحثية الهندسية

1. **التخطيط المسبق**
   - كتابة **خطة إدارة بيانات (DMP)** قبل بدء البحث.
   - تحديد أنواع البيانات) صور، جداول، ملفاتCAD ، محاكاة.(
   - تحديد مسؤوليات الباحثين عن جمع وتخزين وتحليل البيانات.
2. **جمع البيانات**
   - استخدام أدوات قياس أو محاكاة موثوقة.
   - توثيق مكان وزمان جمع البيانات والأدوات المستخدمة.
   - تسجيل البيانات الخام دون تعديل.
3. **تنظيم البيانات**
   - استخدام أنظمة تسمية ملفات واضحة.(ProjectName_Version_Date)
   - اعتماد صيغ معيارية) مثل CSV :للجداول، STL/STEPلملفات 3.(D
   - إنشاء ملفات تعريفية (metadata) تشرح سياق البيانات.
4. **تخزين وحماية البيانات**
   - تخزين البيانات في سيرفرات مؤسسية أو منصات سحابية آمنة.
   - النسخ الاحتياطي الدوري (3 نسخ: محلي، سحابي، وسيط خارجي).
   - تشفير البيانات الحساسة.
5. **تحليل البيانات**
   - استخدام برمجيات مرخصة ومعتمدة) مثلMATLAB ، ANSYS، .(SolidWorks
   - توثيق جميع الأكواد البرمجية والمعادلات.
6. **مشاركة البيانات**
   - إتاحة البيانات القابلة للنشر في مستودعات مفتوحةZenodo) ، .(Figshare
   - تحديد مستويات الوصول (مفتوح – مقيد – خاص).

- احترام حقوق الملكية الفكرية واتفاقيات الشركاء الصناعيين.

7. **أرشفة وحفظ طويل الأمد**
   - تخزين البيانات النهائية لمدة لا تقل عن 5–10 سنوات.
   - استخدام تنسيقات طويلة الأمد غير مرتبطة ببرامج مغلقة.

---

4. مسؤوليات الأطراف

- **الباحث الرئيسي** :ضمان الالتزام بالخطة.
- **فريق البحث** :جمع البيانات وتوثيقها حسب المعايير.
- **المؤسسة الأكاديمية** :توفير البنية التحتية والدعم الفني.
- **الجهات الممولة** :متابعة تنفيذ سياسات إدارة البيانات.

---

5. أمثلة عملية

- **مثال 1 :**مشروع جسر معدني – تخزين بيانات اختبارات التحمل في ملفات Excel + رسومات CAD في صيغة STEP + صور فوتوغرافية.
- **مثال 2 :**محاكاة CFD لسريان الهواء – ملفات إدخال/إخراج من ANSYS + توثيق الأكواد البرمجية بلغة Python.

---

6. أدوات وتوصيات

- **إدارة المراجع والبيانات**Zotero :، Mendeley، LabArchives.
- **مستودعات البيانات**Zenodo :، IEEE DataPort، GitHubللمشاريع البرمجية.
- **أمان البيانات** :تشفيرAES ، صلاحيات وصول متعددة.

---

7. الخاتمة

إدارة البيانات البحثية الهندسية ليست مهمة إضافية بل جزء أساسي من النزاهة العلمية والتميز الأكاديمي. تطبيق هذه المبادئ يحافظ على الثقة في نتائج البحث ويدعم الابتكار المستدام.