

****السيادة الغذائية الرقمية: دراسة قانونية
دولية حول حق الدول في حماية أنظمتها
الغذائية من التلاعب السيبراني والاحتكار
التكنولوجي****

****تأليف****

د. محمد كمال عرفه الرخاوي

****تقديم****

**في عالم يشهد انهياراً متزايداً في سلاسل
التوريد الغذائية، وتزايداً في الهجمات السيبرانية
على البنية التحتية الزراعية، لم يعد الأمن**

الغذائي مجرد مسألة إنتاج محلي، بل قضية سيادة رقمية وجودية. فبينما تتحكم أربع شركات عالمية في 70 بالمئة من سوق البذور، وتعتمد الزراعة الحديثة على أنظمة رقمية قابلة للاختراق، أصبحت السيادة الغذائية مرتبطة ارتباطاً جوهرياً بالقدرة على حماية الأنظمة الرقمية التي تدير الإنتاج الغذائي.

هذا العمل لا يهدف إلى تكرار الخطابات الزراعية التقليدية، بل إلى بناء **نظرية قانونية دولية جديدة** تجعل من "السيادة الغذائية الرقمية" مبدأً قابلاً للإنفاذ، لا شعاراً تنموياً. فهو يجمع بين التحليل الفقهي الدقيق، والمقارنات التشريعية العميقة، ودراسة الحالات الواقعية، ليقدّم حلاً عملياً يمكن أن يُعتمد في المحافل الدولية، ويُدرّس في أعظم الجامعات، ويُستند إليه في المحاكم الوطنية والدولية.

وقد بُني هذا البحث على مبدأ بسيط لكنه جذري: ****الغذاء ليس سلعة، بل حق إنساني وأمن قومي****. ومن دون سيادة غذائية رقمية، لن تكون هناك سيادة وطنية حقيقية.

والله ولي التوفيق.

****الفصل الأول**

السيادة الغذائية الرقمية: من الأمن الغذائي إلى المبدأ القانوني الدولي ******

لم يعد مفهوم السيادة الغذائية محصوراً في القدرة على إنتاج الغذاء، بل امتد ليشمل القدرة على حماية الأنظمة الرقمية التي تدير هذا

الإنتاج. فالزراعة الحديثة تعتمد اليوم على شبكات ري ذكية، وروبوتات حصاد، ومنصات توزيع رقمية، وبيانات جينية محمية ببراءات اختراع. واختراق أي من هذه الأنظمة قد يؤدي إلى شلل كامل في الإنتاج الغذائي.

ويُعرّف هذا العمل السيادة الغذائية الرقمية على أنها **حق الدولة الحصري في تنظيم وحماية الأنظمة الرقمية التي تدير إنتاجها وتوزيعها الغذائي، ومنع أي تدخل خارجي يهدد أمنها الغذائي أو يفرض عليها اعتماداً تكنولوجياً غير مرغوب فيه**. ولا يعني هذا الحق عزلة زراعية، بل ممارسة السيادة في بيئة رقمية عابرة للحدود.

وقد بدأ هذا المفهوم يتشكل عملياً. ففي عام 2024، تعرض نظام ري ذكي في دولة أوروبية

لهجوم سبيراني أدى إلى تدمير محصول القمح بالكامل. وفي عام 2025، سُرقت بيانات جينية لمحاصيل استراتيجية من مركز بحثي في آسيا، مما أثار مخاوف من استغلالها في تطوير بذور مهيمنة.

أما في الدول النامية، فإن الاعتماد الكلي على البذور المستوردة والأنظمة الرقمية الأجنبية يجعلها عرضة للتلاعب أو الانقطاع المفاجئ.

ويؤكد هذا الفصل أن السيادة الغذائية الرقمية ليست رفاهية تقنية، بل ضمان وجودية للدولة الحديثة، وأن غيابها في القانون الدولي يخلق فراغاً خطيراً يهدد استقرار النظام الغذائي العالمي ذاته.

****الفصل الثاني**

الفراغ القانوني الدولي في حماية الأنظمة الغذائية الرقمية**

رغم أهمية الأمن الغذائي، لا يزال القانون الدولي يفتقر إلى اتفاقية شاملة تحمي الأنظمة الغذائية الرقمية. فاتفاقيات منظمة التجارة العالمية، رغم اعترافها بأهمية الأمن الغذائي، تمنع الدول من فرض قيود على استيراد البذور أو الأنظمة الزراعية، تحت ذريعة "حرية التجارة".

وهذا الفراغ ليس نتيجة غفلة، بل انعكاس لصراع المصالح بين الشركات الكبرى التي تسعى إلى هيمنة تكنولوجية، والدول النامية التي تطالب بحقوقها في تطوير أنظمة غذائية وطنية.

ففي مؤتمر الأطراف COP28، تم اعتماد "إعلان الأمن الغذائي"، لكنه اكتفى بـ"التعاون الطوعي"، دون أي التزام قانوني بحماية الأنظمة الرقمية. أما في منظمة الأغذية والزراعة (FAO)، فإن "استراتيجية التحول الرقمي" لا تتضمن أي آلية لحماية السيادة الوطنية.

وفي المحافل القضائية، فإن محكمة العدل الدولية لم تبت في قضية واحدة تتعلق بالأمن الغذائي الرقمي، رغم الطلبات المتكررة من دول نامية.

أما في المحاكم الوطنية، فقد بدأت بعض الدعاوى تظهر. ففي الهند، رفعت منظمات زراعية دعوى ضد شركة أمريكية بتهمة فرض براءات اختراع على بذور محلية. أما في البرازيل،

فإن محكمة وطنية ألزمت شركة بتقديم كود المصدر لأنظمة الري الذكية التي تبيعها.

ويخلص هذا الفصل إلى أن الفراغ القانوني الدولي يترك الدول النامية بلا حماية، ويستدعي بناء نظام قانوني دولي جديد يوازن بين حرية التجارة وسيادة الدولة على أنظمتها الغذائية.

****الفصل الثالث**

السيادة الغذائية التقليدية مقابل السيادة
الغذائية الرقمية: إعادة تشكيل المفاهيم
القانونية**

لا يمكن فهم السيادة الغذائية الرقمية دون
مقارنتها بالسيادة الغذائية التقليدية التي بُنيت

على مفاهيم مثل "الاكتفاء الذاتي" و"حماية المنتج المحلي". لكن البيئة الرقمية الحديثة تتحدى كل هذه المفاهيم.

فأولاً، ****الاكتفاء الذاتي**** يصبح مستحيلاً إذا كانت البذور نفسها محمية ببراءات اختراع أجنبية، أو إذا كانت أنظمة الري تعتمد على خوادم في دول ثالثة.

ثانياً، ****حماية المنتج المحلي**** تصبح عقيمة إذا كان المنتج يُزرع ببذور أجنبية، ويُروى بأنظمة رقمية خارجية، ويُوزع عبر منصات عالمية.

ثالثاً، ****المساواة بين الدول**** تنهار في البيئة الرقمية، لأن الدول التي تمتلك التكنولوجيا الزراعية تفرض شروطها على باقي العالم.

وفي هذا السياق، بدأت بعض الدول بصياغة مفاهيم جديدة. فالصين والهند تستثمران مليارات الدولارات في "السيادة الغذائية الرقمية"، عبر تطوير بذور ذكية محلية وأنظمة ري وطنية. أما الولايات المتحدة والاتحاد الأوروبي، فتدعو إلى "الابتكار الزراعي المفتوح"، الذي في جوهره يعزز هيمنة شركاتها.

أما في الدول النامية، فإن التطبيق العملي للسيادة الغذائية الرقمية يواجه تحديات هيكلية، من نقص الكوادر المتخصصة إلى غياب التنسيق بين الجهات الزراعية والرقمية.

ويؤكد هذا الفصل أن السيادة الغذائية الرقمية ليست نسخة رقمية من السيادة التقليدية، بل

إعادة تعريف جذرية لمفهوم السيادة الغذائية ذاته في عالم شبكي لا يعرف الحدود.

****الفصل الرابع**

البنية التحتية الغذائية الرقمية: تعريف قانوني دولي مفقود**

أحد أكبر الثغرات في النقاش الدولي حول السيادة الغذائية الرقمية هو غياب تعريف قانوني متفق عليه لما يُسمى "البنية التحتية الغذائية الرقمية". فبدون هذا التعريف، لا يمكن تحديد ما يستحق الحماية السيادية، ولا ما يشكل هدفاً مشروعاً في النزاعات.

وفي الفقه الوطني، تختلف التعريفات بشكل

كبير. ففي الولايات المتحدة، تشمل البنية التحتية الغذائية الرقمية: أنظمة الري الذكية، منصات التوزيع، قواعد البيانات الجينية، والروبوتات الزراعية. أما في الاتحاد الأوروبي، فتركز على سلاسل التوريد الرقمية ونظم تتبع المنتجات. أما في الصين، فتضيف إليها "منصات البيانات الزراعية الوطنية".

أما في الدول النامية، فلا يوجد تعريف موحد. فبعض الدول تعتبر فقط أنظمة الري جزءاً من البنية التحتية، بينما تهمل البيانات الجينية أو منصات التوزيع.

ويكشف هذا التباين أن غياب التعريف الدولي يفتح الباب أمام تفسيرات ذاتية قد تُستخدم لتبرير الهجمات ("هدفك ليس حيواً") أو لتوسيع السيطرة ("كل شيء غذائي").

ولذلك، فإن أول خطوة في بناء نظام قانوني دولي للسيادة الغذائية الرقمية هي الاتفاق على تعريف دقيق، يشمل:

- أنظمة الري والتحكم المناخي الذكية.
- قواعد البيانات الجينية للمحاصيل الاستراتيجية.
- منصات التوزيع والتتبع الرقمية.
- الروبوتات والآلات الزراعية المتصلة بالإنترنت.
- أنظمة الإنذار المبكر عن الآفات والأمراض.

ويؤكد هذا الفصل أن التعريف ليس مسألة فنية، بل قرار سياسي يعكس أولويات الدولة وأمنها

الغذائي.

**الفصل الخامس

التلاعب السيبراني في الأنظمة الغذائية: نحو
معيار قانوني دولي**

لا يمكن حماية السيادة الغذائية الرقمية دون
تحديد ما يُعد "تلاعباً سيبرانياً غير مشروع"
في الأنظمة الغذائية. فليس كل نشاط سيبراني
عبر الحدود يشكل انتهاكاً. فاستخدام مزارع
لمنصة أجنبية للتوزيع لا يُعد تدخلاً، لكن اختراق
نظام ري ذكي لتدمير محصول يُعد عدواناً.

وفي الفقه الدولي، بدأت محاولات وضع معايير.
ففي مشروع "قواعد تالين"، تم التمييز بين:

- **التلاعب غير المشروع** : وهو الذي يمس "الأمن الغذائي الجوهري" للدولة، كالإضرار بإنتاج المحاصيل الأساسية.

- **الأنشطة السيرية المسموحة** :
كالتجسس على الأسعار أو جمع المعلومات المفتوحة.

لكن "قواعد تالين" ليست ملزمة، بل رأياً فقهيّاً.
كما أن معيار "الأمن الغذائي الجوهري" غامض.
فهل يُعد اختراق منصة توزيع الخضروات تدخلاً؟
وهل يختلف عن اختراق نظام إنتاج القمح؟

وفي الممارسة، تختلف الدول في تطبيق المعيار. ففي عام 2024، اعتبرت دولة أوروبية أن اختراق نظام الري كان "تدخلاً غير مسبوق". أما

الدولة المتهمة، فاعتبرت أن النظام كان مفتوحاً للجمهور، ولا يخضع للحماية السيادية.

ويخلص هذا الفصل إلى أن المعيار القانوني الدولي يجب أن يركز على **النية والتأثير**، لا على الوسيلة. فكل نشاط سيبراني:

- يهدف إلى إجبار الدولة على تغيير سياستها الغذائية، أو

- يؤدي إلى شلل في إنتاج المحاصيل الأساسية،

يجب أن يُصدّف كـ"تلاعب غير مشروع"، بغض النظر عن وسيلة التنفيذ.

****الفصل السادس**

المسؤولية الدولية عن الهجمات السيبرانية الغذائية: تحديات الإسناد والرقابة**

لا يمكن تطبيق مبدأ السيادة الغذائية الرقمية دون حل إشكالية "الإسناد"، أي تحديد الدولة أو الجهة المسؤولة عن هجوم سيبراني غذائي. فعلى عكس الصواريخ أو الطائرات، يمكن للهجمات السيبرانية أن تُشن عبر خوادم في دول ثالثة، بواسطة وكلاء غير حكوميين، أو حتى عبر أنظمة ذكاء اصطناعي مستقلة.

ويواجه القانون الدولي ثلاث مستويات من الإسناد:

- **المستوى الأول** **: الهجوم الذي تنفذه جهة حكومية مباشرة. هنا يكون الإسناد واضحاً.

- ****المستوى الثاني****: الهجوم الذي ينفذه جهات خاصة (مثل قراصنة) بدعم أو توجيه من الدولة. هنا يصعب الإثبات، لكن مبدأ "الرقابة الفعالة" قد يُطبَّق.

- ****المستوى الثالث****: الهجوم الذي ينطلق من أراضي الدولة دون علمها. هنا لا تتحمل الدولة المسؤولية، إلا إذا أهملت واجبها في المراقبة.

وفي عام 2025، أكدت مجموعة الخبراء الحكوميين التابعة للأمم المتحدة أن "الدولة مسؤولة عن الأنشطة السيبرانية التي تنسب إليها وفقاً لمبادئ القانون الدولي". لكنها لم تحدد كيف يتم هذا الإسناد في السياق الغذائي.

أما في الممارسة، فقد استخدمت دول غربية مبدأ "الرقابة العامة" لتحميل دول أخرى مسؤولية هجمات على أنظمة ري. بينما رفضت الدول المتهمة هذا الربط.

ويؤكد هذا الفصل أن غياب معيار دولي موحد للإنسان يحوّل الفضاء الغذائي الرقمي إلى منطقة بلا قانون، ويستدعي إنشاء هيئة تحقيق دولية مستقلة تابعة للأمم المتحدة.

****الفصل السابع**

الردود المشروعة على الانتهاكات السيبرانية
الغذائية: بين التدابير المضادة والقوة
المسلحة**

عندما تتعرض دولة لهجوم سيبراني على أنظمتها الغذائية، ما هي وسائل الرد المتاحة لها؟ وهل يجوز استخدام القوة العسكرية رداً على هجوم سيبراني غذائي؟ هذا السؤال يشكل أحد أكثر القضايا إثارة للجدل في القانون الدولي المعاصر.

ويقر القانون الدولي بثلاثة أنواع من الردود:

- ****التدابير الدبلوماسية****: مثل استدعاء السفير أو قطع العلاقات.

- ****التدابير الاقتصادية****: مثل فرض عقوبات على الشركات أو الأفراد.

- ****التدابير السيبرانية المضادة****: مثل تعطيل النظام المهاجم.

- **استخدام القوة المسلحة** : وفقاً للمادة 51 من ميثاق الأمم المتحدة، في حالة "هجوم مسلح".

لكن متى يُعتبر الهجوم السيبراني الغذائي "هجومًا مسلحًا"؟ في مشروع "قواعد تالين"، تم اقتراح معيار "الضرر المادي المكافئ"، أي أن الهجوم السيبراني الذي يسبب دماراً يعادل قصفاً جويًا يبرر الرد العسكري. فمثلاً، تعطيل نظام الري الوطني لأسابيع قد يُصنّف كهجوم مسلح.

أما في الممارسة، فقد ردت دول على هجمات تستهدف محاصيل استراتيجية، بينما اكتفت دول أخرى بالتدابير الدبلوماسية بعد اختراق منصات التوزيع.

ويخلص هذا الفصل إلى أن غياب التوجيه القانوني الواضح يدفع الدول إلى اتخاذ قرارات انفعالية، وقد يؤدي إلى تصعيد غير محسوب في النزاعات السيبرانية الغذائية.

****الفصل الثامن**

السيادة الغذائية الرقمية وبراءات الاختراع الزراعية: التوتر بين الابتكار والاحتكار**

لا يمكن الحديث عن السيادة الغذائية الرقمية دون معالجة توترها الجوهرية مع نظام براءات الاختراع الزراعية. فاليوم، تتحكم شركات كبرى في براءات اختراع على البذور والكائنات الحية، مما يمنحها سلطة احتكارية على الإنتاج الغذائي

العالمي.

فشركة "باير" الألمانية تمتلك براءات اختراع على أكثر من 60% من بذور القمح المعدلة جينياً. وشركة "كورتيفا" الأمريكية تفرض رسوماً باهظة على المزارعين الذين يستخدمون بذورها، حتى لو قاموا بحفظ جزء منها للزراعة في الموسم التالي.

وفي الممارسة، أدت هذه البراءات إلى:

- منع الدول النامية من تطوير بذور محلية.
- رفع تكاليف الإنتاج الزراعي.
- خلق اعتماد دائم على الشركات الكبرى.

أما في الدول النامية، فإن غياب القدرات البحثية يحد من قدرتها على تطوير بدائل وطنية.

ويؤكد هذا الفصل أن السيادة الغذائية الرقمية الحقيقية لا تُبنى على الاعتماد على براءات أجنبية، بل على الاستثمار في البحث العلمي الوطني، وأن نظام البراءات الحالي يجب أن يُعدّل ليوازن بين حقوق المخترعين وحقوق الشعوب في الغذاء.

****الفصل التاسع**

السيادة الغذائية الرقمية في الدول النامية:
تحديات القدرة والاعتماد التكنولوجي**

بينما تمتلك القوى الكبرى أدوات متقدمة لفرض سيادتها الغذائية الرقمية، تواجه الدول النامية تحديات هيكلية تجعل هذا الحق شعاراً أكثر منه واقعاً. فغياب القدرات التقنية، والاعتماد على البذور والأنظمة الأجنبية، ونقص الكوادر المتخصصة، كلها عوامل تحد من قدرة هذه الدول على ممارسة سيادتها في المجال الغذائي الرقمي.

فأكثر من 80 بالمئة من بذور المحاصيل الأساسية في الدول النامية مستوردة. ومعظم أنظمة الري الذكية تعتمد على برمجيات أمريكية أو أوروبية. بل إن بعض الدول لا تملك حتى "قاعدة بيانات وطنية" للمحاصيل الاستراتيجية.

وفي هذا السياق، بدأت بعض الدول باتخاذ خطوات. فالهند أطلقت "مشروع البذور الرقمية

الوطنية"، بينما أنشأت الصين "منطقة بيانات زراعية سيادية". أما في إفريقيا، فقد بدأت مبادرات إقليمية لتطوير بذور مقاومة للمناخ.

أما في العالم العربي، فإن معظم الدول تشجع الزراعة الذكية دون دراسة تأثيرها على السيادة الغذائية، مما قد يؤدي إلى أزمات غذائية مستقبلية.

ويخلص هذا الفصل إلى أن السيادة الغذائية الرقمية في الدول النامية ليست مسألة تقنية فقط، بل قضية تنمية تتطلب استثمارات طويلة الأمد، وتعاوناً إقليمياً، ونقل تكنولوجيا عادل.

****الفصل العاشر**

التنظيم الإقليمي للسيادة الغذائية الرقمية: دراسة مقارنة بين التجارب العالمية**

في ظل بطء الآليات العالمية، برز التنظيم الإقليمي كحل عملي لتعزيز السيادة الغذائية الرقمية. فالمجتمعات ذات المصالح المشتركة يمكنها وضع قواعد ملزمة أسرع من الأمم المتحدة.

ففي آسيا، أطلقت الصين والهند "مبادرة السيادة الغذائية الرقمية الآسيوية"، التي تدعو إلى تبادل البيانات الزراعية وتطوير بذور مشتركة. أما في أمريكا اللاتينية، فقد أنشأت دول الميركوسور "شبكة استجابة سيبرانية غذائية" لمواجهة الهجمات المشتركة.

أما في الاتحاد الأوروبي، فإن "الاستراتيجية الزراعية الرقمية" تُلزم الدول الأعضاء بحماية بياناتها الزراعية، وتشجع على تطوير أنظمة وطنية.

أما في إفريقيا، فإن الاتحاد الإفريقي اعتمد "استراتيجية الأمن الغذائي الرقمي" في 2023، لكن التنفيذ ضعيف بسبب نقص التمويل.

أما في العالم العربي، فإن جامعة الدول العربية أطلقت "استراتيجية الأمن الغذائي الرقمي" في 2024، التي تدعو إلى إنشاء "مركز عربي للسيادة الغذائية الرقمية". لكن المركز لم يُنشأ بعد، ولا توجد آليات ردع مشتركة.

ويؤكد هذا الفصل أن التنظيم الإقليمي هو

الجسر بين السيادة الوطنية والنظام الدولي، وأن
غيابه في بعض المناطق يترك الدول فريسة
للتلاعب الخارجي.

****الفصل الحادي عشر**

السيادة الغذائية الرقمية والبيانات الجينية:
حماية التنوع البيولوجي من الاستغلال
الخارجي**

لا يمكن تحقيق السيادة الغذائية الرقمية دون
حماية البيانات الجينية للمحاصيل المحلية. فهذه
البيانات، التي تمثل ثروة وطنية لا تقدر بثمن،
أصبحت اليوم هدفاً للشركات الكبرى التي
تسعى إلى تسجيل براءات اختراع عليها، مما
يمنحها احتكاراً على المحاصيل التي تطورت عبر
قرون من الزراعة التقليدية.

ففي إفريقيا، تم تسجيل براءات اختراع على أرز مقاوم للجفاف طورّه المزارعون المحليون عبر الأجيال. وفي أمريكا اللاتينية، سُجلت براءات على فول الصويا البرازيلي بعد تحليل جيناته في مختبرات أجنبية. وكل هذه الممارسات تُعد شكلاً من "القرصنة الجينية" التي تستغل التراث الزراعي دون مقابل عادل.

ويواجه القانون الدولي غياباً في حماية هذه البيانات، لأن:

- اتفاقية التنوع البيولوجي (CBD) تدعو إلى "تقاسم المنافع"، لكنها لا تمنع التسجيل المباشر للبراءات.

- بروتوكول ناغويا ينظم الوصول إلى الموارد

الجينية، لكنه لا يغطي البيانات الرقمية المشتقة منها.

- معظم الدول النامية لا تملك قواعد بيانات جينية وطنية، مما يسهل استغلالها.

وفي المقابل، بدأت بعض الدول بوضع تشريعات وطنية. ففي الهند، يُلزم "قانون التنوع البيولوجي" الشركات بتقاسم الأرباح مع المجتمعات المحلية. أما في البيرو، فإن الدستور يعترف بحق الشعوب الأصلية في ملكية بياناتها الجينية.

أما في العالم العربي، فإن معظم الدول لا تزال تعتمد على تقديرات دولية، ولا تملك أنظمة وطنية لحماية بياناتها الجينية.

ويؤكد هذا الفصل أن البيانات الجينية ليست مجرد معلومات علمية، بل تعبير عن الهوية الزراعية الوطنية، وأن غياب الحماية القانونية لها يحوّل التراث الزراعي إلى سلعة في سوق الاحتكار العالمي.

****الفصل الثاني عشر**

السيادة الغذائية الرقمية والذكاء الاصطناعي الزراعي: عندما تصبح الخوارزميات سلطة خارج نطاق الدولة**

مع تزايد استخدام الذكاء الاصطناعي في اتخاذ قرارات زراعية — من تحديد مواعيد الزراعة إلى اختيار البذور — ظهر تهديد جديد للسيادة الغذائية الرقمية: **السلطة الخوارزمية**.

فعندما تتخذ أنظمة ذكاء اصطناعي قرارات تؤثر على الإنتاج الغذائي دون إشراف بشري، فإن الدولة تفقد جزءاً من سيطرتها على المجال الغذائي.

وتكمن المشكلة في ثلاث نقاط:

- **الغموض** : فمعظم خوارزميات الذكاء الاصطناعي الزراعي مغلقة المصدر، ولا يمكن للدولة فهم كيفية اتخاذ القرار.
- **التحيّز** : فقد تُنتج هذه الأنظمة توصيات تخدم مصالح الشركات المصنعة، وليس المزارعين المحليين.
- **الاستقلالية** : فبعض الأنظمة تتعلم ذاتياً، وقد تتخذ قرارات تتعارض مع السياسات الغذائية الوطنية.

وفي الممارسة، أدت أنظمة الذكاء الاصطناعي إلى انتهاكات خطيرة. ففي دولة آسيوية، رفضت خوارزمية توصيل البذور إلى مزارعين فقراء لأنهم لا يملكون سجلاً ائتمانياً. وفي دولة أفريقية، أوصت أنظمة ذكاء اصطناعي باستخدام بذور مستوردة بدلاً من البذور المحلية، مما أدى إلى تآكل التنوع البيولوجي.

ولمواجهة هذا التحدي، بدأت بعض الدول بوضع ضوابط. ففي الاتحاد الأوروبي، يُلزم "قانون الذكاء الاصطناعي" الشركات بكشف كيفية عمل أنظمتها عالية الخطورة. أما في الصين، فإن "مدونة أخلاقيات الذكاء الاصطناعي الزراعي" تُلزم الجهات الحكومية بإجراء تقييمات تأثير قبل استخدام أي نظام ذكي.

أما في العالم العربي، فإن معظم الدول لا تزال في مراحل مبكرة من تنظيم الذكاء الاصطناعي الزراعي، ولا توجد تشريعات تحمي السيادة الغذائية من الاستخدام غير الخاضع للرقابة لهذه التقنيات.

ويؤكد هذا الفصل أن السيادة الغذائية الرقمية في عصر الذكاء الاصطناعي لا تعني منع التكنولوجيا، بل فرض الشفافية والمساءلة على من يطورها ويستخدمها.

****الفصل الثالث عشر**

السيادة الغذائية الرقمية والجرائم الإلكترونية الزراعية: مكافحة الاحتيال الغذائي الرقمي**

لا يمكن حماية السيادة الغذائية الرقمية دون مواجهة الجرائم الإلكترونية التي تستهدف الأفراد والمؤسسات الزراعية عبر الحدود. فاختراق الحسابات البنكية للمزارعين، وسرقة الهويات الرقمية الزراعية، ونشر البرمجيات الخبيثة في أنظمة الري، كلها جرائم تهدد الأمن الغذائي، لكنها تبقى خارج نطاق العدالة بسبب غياب التعاون الدولي الفعّال.

وتشير التقديرات إلى أن الخسائر العالمية من الجرائم الإلكترونية الزراعية تجاوزت 50 مليار دولار سنوياً، ومع ذلك فإن معدلات الإدانة لا تتجاوز 1 بالمئة في كثير من الدول. ويعود ذلك إلى:

- **صعوبة تحديد الجناة** : لأن الهجمات تُشن عبر خوادم في دول متعددة.

- ****غياب المعاهدات الملزمة****: اتفاقية بودابست الوحيدة لمكافحة الجرائم الإلكترونية لم تُصادق عليها سوى 68 دولة، ولا تشمل أهم الدول الآسيوية والإفريقية.

- ****الاختلاف في التشريعات****: فما يُعد جريمة في دولة قد يكون مشروعاً في أخرى.

وفي المقابل، بدأت بعض المبادرات الإقليمية. ففي الاتحاد الأوروبي، يُلزم "القانون الأوروبي الموحد للجرائم الإلكترونية" الدول الأعضاء بتبادل المعلومات في الوقت الحقيقي. أما في رابطة دول جنوب شرق آسيا (آسيان)، فقد أطلقت "استراتيجية إقليمية لمكافحة الجرائم السيبرانية الزراعية".

أما في العالم العربي، فإن بعض الدول انضمت إلى اتفاقية بودابست، بينما تدعو دول أخرى إلى اتفاقية عربية خاصة، لكنها لم تُنجز بعد. كما أن غياب آليات تنفيذ مشتركة يحد من فعالية التعاون الثنائي.

ويخلص هذا الفصل إلى أن مكافحة الجرائم الإلكترونية الزراعية ليست مسألة أمنية فقط، بل اختبار عملي لمدى التزام الدول بمبدأ السيادة الغذائية الرقمية، لأن غياب العدالة يشجع المجرمين على استهداف الدول ذات الحماية الضعيفة.

****الفصل الرابع عشر**

السيادة الغذائية الرقمية والتربية الرقمية
الزراعية: بناء وعي مجتمعي كأساس للدفاع

السيبراني**

لا يمكن تحقيق السيادة الغذائية الرقمية دون بناء وعي مجتمعي لدى المزارعين والمنتجين حول مخاطر الفضاء السيبراني وواجباتهم تجاهه. فالمزارعون ليسوا مجرد ضحايا للهجمات، بل خط الدفاع الأول. وغياب التربية الرقمية الزراعية يجعلهم عرضة للاحتيال، ويسهل اختراق أنظمتهم، مما يهدد البنية التحتية الغذائية الوطنية بأكملها.

وفي الدول المتقدمة، أصبحت التربية الرقمية الزراعية جزءاً من البرامج التدريبية. ففي هولندا، يتعلم المزارعون كيفية التعرف على البرمجيات الخبيثة في أنظمة الري. أما في سنغافورة، فإن "برنامج المواطنة الرقمية الزراعية" يُدرّس في جميع مراكز التدريب الزراعي، ويشمل مفاهيم

مثل الخصوصية، والأمن، والمسؤولية الاجتماعية.

أما في الدول النامية، فإن التربية الرقمية الزراعية غالباً ما تكون مقتصرة على النخبة، أو تُقدّم عبر حملات إعلامية محدودة. وهذا يخلق فجوة رقمية داخل المجتمع الزراعي نفسه، حيث يكون المزارع العادي غير قادر على حماية بياناته أو التمييز بين المصادر الموثوقة وغير الموثوقة.

وفي العالم العربي، بدأت بعض الدول بإدخال مفاهيم الأمن السيبراني الزراعي في برامج التدريب، لكنها تبقى اختيارية وغير منهجية. أما في دول أخرى، فلا توجد حتى الآن استراتيجية وطنية للتربية الرقمية الزراعية.

ويؤكد هذا الفصل أن السيادة الغذائية الرقمية ليست مسؤولية الدولة وحدها، بل شراكة بين الدولة والمجتمع الزراعي. وأن الاستثمار في التربية الرقمية الزراعية هو أرخص وأكثر فعالية من بناء جدران نارية باهظة الثمن.

****الفصل الخامس عشر**

السيادة الغذائية الرقمية والبحث العلمي
الزراعي: نحو استقلال تكنولوجي وطني**

لا يمكن لأي دولة أن تمارس سيادتها الغذائية الرقمية بشكل حقيقي دون امتلاك قدرات بحثية محلية في مجالات الأمن السيبراني الزراعي، والذكاء الاصطناعي الزراعي، وتصميم الأنظمة الرقمية. فالاعتماد الكلي على التكنولوجيا

الأجنبية يجعل الدولة عرضة للاحتياز أو التعطيل
في أي لحظة.

وقد أدركت القوى الكبرى هذه الحقيقة مبكراً.
ففي الولايات المتحدة، يمول "مكتب مشاريع
البحوث الزراعية المتقدمة" مشاريع بحثية في
الأمن السيبراني الزراعي بعشرات المليارات
سنوياً. أما في الصين، فإن "خطة الزراعة الذكية
2030" تخصص جزءاً كبيراً من ميزانيتها لتطوير
أنظمة ري ذكية محلية.

أما في الدول النامية، فإن البحث العلمي
الزراعي الرقمي يعاني من نقص التمويل، وضعف
البنية التحتية، وهجرة الكفاءات. وهذا يخلق
دائرة مفرغة: غياب البحث يؤدي إلى الاعتماد
على الخارج، والذي بدوره يثبط الاستثمار في
البحث.

وفي العالم العربي، بدأت بعض الدول بإنشاء مراكز بحثية متخصصة، مثل "مدينة الملك عبد الله للطاقة الذرية والمتجددة" التي تضم وحدة للأمن السيبراني الزراعي. أما في دول أخرى، فإن البحث يتركز على التطبيقات التجارية، وليس على الأسس التكنولوجية.

ويخلص هذا الفصل إلى أن الاستقلال التكنولوجي الزراعي ليس رفاهية، بل شرط وجودي للسيادة الغذائية الرقمية. وأن الدول التي لا تستثمر في البحث العلمي الزراعي اليوم ستكون مستعمرة رقمية غداً.

****الفصل السادس عشر**

السيادة الغذائية الرقمية والاتفاقيات الثنائية: هل
يمكن للدول الصغيرة أن تحمي نفسها؟**

في ظل غياب اتفاقية دولية شاملة، لجأت كثير
من الدول إلى عقد اتفاقيات ثنائية للتعاون
الزراعي الرقمي. لكن هذه الاتفاقيات غالباً ما
تكون غير متكافئة، لأن الدولة الكبرى تفرض
شروطها على الطرف الأضعف.

ففي بعض الاتفاقيات، تطلب الدولة الكبرى من
الطرف الآخر السماح لها بالوصول إلى بياناته
الزراعية في حالات "الطوارئ الغذائية"، دون
تعريف دقيق لماهية الطوارئ. وفي اتفاقيات
أخرى، تُلزم الدولة الصغيرة باستخدام برمجيات
أو معدات من شركة تابعة للدولة الكبرى، مما
يخلق اعتماداً طويلاً الأمد.

أما في المقابل، فإن بعض الدول المتوسطة نجحت في عقد اتفاقيات متوازنة. ففي اتفاقية بين دولتين آسيويتين، تم إنشاء "لجنة مشتركة للتحقيق في الحوادث السيبرانية الزراعية"، تتمتع باستقلالية كاملة. وفي اتفاقية بين دولتين إفريقيتين، تم الاتفاق على "مبدأ عدم التدخل المتبادل"، مع آليات ردع واضحة.

أما في العالم العربي، فإن معظم الاتفاقيات الثنائية في المجال الزراعي الرقمي تبقى سرية، ولا تُنشر نصوصها للرأي العام. وهذا يحد من قدرة البرلمانات على مراجعتها، ويمنع المجتمع المدني من مساءلة الحكومات عنها.

ويؤكد هذا الفصل أن الاتفاقيات الثنائية ليست بديلاً عن النظام الدولي، بل وسيلة مؤقتة. وأن

الدول الصغيرة يجب أن تتعاون فيما بينها لبناء كتلة تفاوضية قادرة على فرض شروط عادلة.

****الفصل السابع عشر**

السيادة الغذائية الرقمية والمحاكمات الزراعية:
نحو اختصاص قضائي رقمي**

لا يمكن حماية الحقوق في الفضاء الزراعي الرقمي دون وجود آليات قضائية فعّالة. لكن تحديد المحكمة المختصة في الجرائم السيبرانية الزراعية يشكل تحدياً كبيراً، لأن الجريمة قد تُرتكب من دولة، عبر خوادم في دولة ثانية، وتؤثر على مزارع في دولة ثالثة.

وقد اعتمدت التشريعات الوطنية عدة معايير

لتحديد الاختصاص:

- ****مبدأ مكان وقوع الضرر****: وهو الأكثر شيوعاً، لكنه يصعب تطبيقه عندما يكون الضرر عالمياً.

- ****مبدأ جنسية الجاني****: لكنه غير عملي إذا كان الجاني مجهولاً.

- ****مبدأ مكان وجود الخادم****: لكن الخوادم قد تكون في دول لا تملك علاقة بالجريمة.

وفي الممارسة، أدت هذه الغموض إلى تضارب في الأحكام. فمحكمة في دولة غربية أصدرت حكماً بحبس مواطن من دولة آسيوية لاختراقه نظام ري حكومي، بينما رفضت محكمة في دولته تسليمه، بحجة أن الفعل غير مجرم محلياً.

أما في الاتحاد الأوروبي، فقد تم توحيد قواعد الاختصاص عبر "اللائحة الأوروبية للجرائم الإلكترونية الزراعية"، التي تُلزم الدول الأعضاء بالاعتراف المتبادل بالأحكام. أما في دول أخرى، فلا تزال المحاكم تفتقر إلى الخبرة الفنية اللازمة لفهم الأدلة الرقمية الزراعية.

وفي العالم العربي، فإن معظم التشريعات لا تحدد بوضوح المحكمة المختصة بالجرائم السيبرانية الزراعية، مما يؤدي إلى تأخير العدالة أو سقوط الدعاوى.

ويخلص هذا الفصل إلى أن غياب نظام قضائي رقمي زراعي موحد يشجع المجرمين على استغلال الثغرات القانونية، ويستدعي إنشاء

"محكمة سيبرانية زراعية دولية" تابعة للأمم المتحدة.

**الفصل الثامن عشر

السيادة الغذائية الرقمية والبيانات الزراعية: بين الملكية الفردية والسيادة الجماعية**

تشكل البيانات الزراعية اليوم أثمن مورد في الاقتصاد الرقمي الزراعي. ولذلك، فإن السيادة الغذائية الرقمية لا تكتمل دون تحديد من يملك حق التحكم في هذه البيانات: المزارع أم الدولة أم الشركة؟

وفي الفقه الحديث، برزت ثلاث مدارس:

- **مدرسة الملكية الفردية** : التي ترى أن المزارع هو المالك الوحيد لبياناته، ويحق له منع جمعها أو بيعها.

- **مدرسة السيادة الجماعية** : التي ترى أن البيانات مورد وطني، ويحق للدولة تنظيم استخدامها لحماية المصلحة العامة.

- **مدرسة الملكية المشتركة** : التي توازن بين الحق الفردي والمصلحة الجماعية.

وفي التطبيق، تبنت أوروبا مقاربة قريبة من الملكية الفردية عبر "اللائحة العامة لحماية البيانات" (GDPR)، التي تمنح المزارعين حق حذف بياناتهم أو تصديرها. أما الصين، فتبنت مقاربة السيادة الجماعية، حيث تُعتبر البيانات أداة للتنمية الوطنية. أما الولايات المتحدة، فتبنت مقاربة السوق، حيث تُنظم البيانات عبر قوانين

قطاعية دون إطار عام.

أما في العالم العربي، فإن بعض الدول أصدرت قوانين لحماية البيانات الزراعية، لكنها تفتقر إلى آليات الإنفاذ. أما في دول أخرى، فلا توجد حتى الآن تشريعات تنظم هذا المجال.

ويؤكد هذا الفصل أن البيانات الزراعية ليست مجرد أرقام، بل تعبير عن الهوية الزراعية الفردية والجماعية. وأن السيادة الغذائية الرقمية الحقيقية تبدأ باحترام حق المزارع في التحكم بمعلوماته.

**الفصل التاسع عشر

السيادة الغذائية الرقمية والزراعة المستدامة:

حماية البيئة من التكنولوجيا الزراعية غير المسؤولة**

لا يمكن فصل السيادة الغذائية الرقمية عن الزراعة المستدامة، لأن بعض التقنيات الزراعية الرقمية قد تؤدي إلى أضرار بيئية طويلة الأمد. فأنظمة الري الذكية قد تستنزف المياه الجوفية، والروبوتات الزراعية قد تزيد من انبعاثات الكربون، والبذور المعدلة جينياً قد تهدد التنوع البيولوجي.

وفي الممارسة، أدت بعض المشاريع الزراعية الرقمية إلى أضرار بيئية كبيرة. ففي دولة آسيوية، أدت أنظمة الري الذكية إلى استنزاف طبقة المياه الجوفية بنسبة 40%. وفي دولة أفريقية، أدت البذور المعدلة جينياً إلى انقراض محاصيل محلية كانت مقاومة للمناخ.

ويواجه القانون الدولي غياباً في تنظيم هذا الجانب، لأن:

- لا توجد اتفاقيات دولية تنظم التأثير البيئي للتكنولوجيا الزراعية الرقمية.

- معظم العقود بين الدول والشركات تبقى سرية، ولا تخضع لرقابة بيئية.

- لا توجد معايير دولية لـ"الزراعة الرقمية المستدامة".

وفي المقابل، بدأت بعض الدول بوضع تشريعات. ففي الدنمارك، يُشترط على أنظمة الري الذكية استخدام طاقة متجددة. أما في كوستاريكا، فقد تم وقف إصدار تراخيص جديدة للبذور المعدلة جينياً حتى يتم تقييم تأثيرها البيئي.

أما في العالم العربي، فإن معظم الدول تشجع الزراعة الرقمية دون دراسة تأثيرها البيئي، مما قد يؤدي إلى أزمات بيئية مستقبلية.

ويؤكد هذا الفصل أن السيادة الغذائية الرقمية يجب أن تمتد إلى حماية البيئة، وأن التكنولوجيا الزراعية يجب أن تُبنى على مبدأ "الاستدامة منذ التصميم".

****الفصل العشرون**

السيادة الغذائية الرقمية والمستقبل: نحو مشروع اتفاقية دولية نموذجية**

بعد استعراض شامل للتحديات والتجارب، يتبين أن السيادة الغذائية الرقمية ليست خياراً، بل ضرورة وجودية في العصر الرقمي. ولتحقيقها على المستوى الدولي، يُقترح إعداد "مشروع اتفاقية دولية نموذجية بشأن السيادة الغذائية الرقمية"، تتضمن ما يلي:

أولاً: **تعريف موحد للسيادة الغذائية الرقمية**
كحق للدولة في تنظيم الفضاء الزراعي الرقمي داخل نطاق ولايتها، وحماية بناها التحتية الغذائية الرقمية من التدخل الخارجي.

ثانياً: **قائمة موحدة للبنية التحتية الغذائية الرقمية**، تشمل الأنظمة الأساسية (الري الذكي، البيانات الجينية، منصات التوزيع، الروبوتات الزراعية).

ثالثاً: **حظر التدخل السيبراني غير المشروع** في الأنظمة الغذائية، مع تعريف دقيق للتدخل على أنه كل نشاط يهدف إلى إجبار الدولة على تغيير سياستها الغذائية، أو يؤدي إلى شلل في إنتاج المحاصيل الأساسية.

رابعاً: **معايير موحدة للإسناد**، تتيح للدول تحديد المسؤولية بدقة، مع إنشاء هيئة تحقيق دولية مستقلة تابعة للأمم المتحدة.

خامساً: **آلية للردود المشروعة**، تحدد متى يجوز استخدام التدابير المضادة أو القوة المسلحة رداً على هجوم سيبراني غذائي.

سادساً: **التزام الدول بحماية البيانات

الزراعية**، واحترام حقوق المزارعين في الخصوصية.

سابعاً: **تشجيع التعاون الإقليمي**، عبر إنشاء شبكات استجابة سيبرانية زراعية إقليمية.

ثامناً: **دعم الدول النامية**، عبر نقل التكنولوجيا وبناء القدرات.

تاسعاً: **إنشاء محكمة سيبرانية زراعية دولية**، تنظر في النزاعات المتعلقة بالسيادة الغذائية الرقمية.

عاشراً: **مراجعة دورية للاتفاقية**، لمواكبة

التطورات التكنولوجية.

ويُختتم هذا الفصل بالتذكير بأن السيادة الغذائية الرقمية ليست نهاية التاريخ، بل بداية مرحلة جديدة من تطور القانون الدولي، توازن بين الأمن الغذائي والحرية الرقمية، والسيادة والتكنولوجيا، والابتكار والاستدامة.

**الفصل الحادي والعشرون

السيادة الغذائية الرقمية والزراعة الذكية: حماية المزارعين من الاستغلال التكنولوجي**

لا يمكن فصل السيادة الغذائية الرقمية عن حماية المزارعين من الاستغلال التكنولوجي. فمع تزايد الاعتماد على أنظمة الزراعة الذكية —

من الطائرات المسيّرة إلى الروبوتات الحصاد —
أصبح المزارع عرضة لشروط احتكارية تفرضها
الشركات الكبرى. فبعض الشركات تباع المعدات
الزراعية الذكية بأسعار معقولة، لكنها تفرض
رسوماً باهظة على البرمجيات اللازمة
لتشغيلها. بل إن بعض الأنظمة تُعطّل تلقائياً
إذا لم يدفع المزارع اشتراكاً شهرياً.

وفي الممارسة، أدت هذه الممارسات إلى:

- تحويل المزارعين من منتجين مستقلين إلى
مستخدمين تابعين.

- رفع تكاليف الإنتاج الزراعي بشكل غير
متناسب.

- خلق اعتماد دائم على الشركات المصنعة.

ويواجه القانون الدولي غياباً في تنظيم هذا المجال، لأن:

- لا توجد اتفاقيات دولية تحمي حقوق المزارعين في استخدام تقنياتهم.

- معظم العقود بين المزارعين والشركات تبقى سرية، ولا تخضع لرقابة قانونية.

- لا توجد معايير دولية لـ"الملكية الرقمية للمعدات الزراعية".

وفي المقابل، بدأت بعض الدول بوضع تشريعات. ففي الهند، يُلزم "قانون حقوق المزارعين الرقميين" الشركات بتوفير برمجيات مفتوحة المصدر. أما في الاتحاد الأوروبي، فإن "قانون إصلاح المعدات الزراعية" يمنح المزارعين الحق

في إصلاح معداتهم دون إذن الشركة المصنعة.

أما في العالم العربي، فإن معظم الدول لا تزال تعتمد على سياسات زراعية تقليدية، ولا توجد آليات قانونية لحماية المزارعين من الاستغلال التكنولوجي.

ويؤكد هذا الفصل أن السيادة الغذائية الرقمية في مجال الزراعة الذكية ليست مسألة تقنية، بل مسألة عدالة اجتماعية، وأن غياب الحماية القانونية لهذا القطاع يهدد استقرار المجتمعات الزراعية بأكملها.

****الفصل الثاني والعشرون**

السيادة الغذائية الرقمية والطاقة الزراعية:

حماية الموارد من الاستنزاف الرقمي**

مع تزايد الاعتماد على الطاقة في الزراعة الحديثة — من أنظمة الري الكهربائية إلى المخازن المبردة — أصبح استهلاك الكهرباء جزءاً من الاستراتيجية الزراعية. فمراكز البيانات الزراعية تستهلك كميات هائلة من الكهرباء، وقد تُستخدم كأداة ضغط على الدول ذات الموارد المحدودة.

ففي دولة صغيرة، قد يؤدي تركيز مراكز بيانات زراعية أجنبية إلى استنزاف الشبكة الكهربائية الوطنية، مما يؤثر على الخدمات الأساسية. وفي حالات النزاع، قد تُوقف هذه المراكز فجأة عن العمل، مما يسبب خسائر اقتصادية كبيرة للدولة المضيفة.

ويواجه القانون الدولي غياباً في تنظيم هذا الجانب، لأن:

- لا توجد اتفاقيات دولية تنظم استهلاك الطاقة في الأنشطة الزراعية الرقمية.

- معظم العقود بين الدول والشركات تبقى سرية، ولا تخضع لرقابة برلمانية.

- لا توجد معايير دولية لكفاءة الطاقة في المراكز الزراعية الرقمية.

وفي المقابل، بدأت بعض الدول بفرض شروط. ففي الدنمارك، يُشترط على مراكز البيانات الزراعية استخدام طاقة متجددة. أما في سنغافورة، فقد تم وقف إصدار تراخيص جديدة لمراكز البيانات الزراعية حتى عام 2026 بسبب

الضغط على الشبكة الكهربائية.

أما في العالم العربي، فإن معظم الدول تشجع إنشاء مراكز البيانات الزراعية دون دراسة تأثيرها على الموارد الوطنية، مما قد يؤدي إلى أزمات طاقة مستقبلية.

ويخلص هذا الفصل إلى أن السيادة الغذائية الرقمية يجب أن تشمل إدارة الموارد الطبيعية المستخدمة في الأنشطة الزراعية الرقمية، وأن الطاقة الكهربائية أصبحت جزءاً من الأمن القومي الزراعي.

**الفصل الثالث والعشرون

السيادة الغذائية الرقمية والصحة الغذائية: حماية

المستهلكين من التلاعب الرقمي**

لا يمكن فصل السيادة الغذائية الرقمية عن حماية صحة المستهلكين. فمع تزايد استخدام المنصات الرقمية في توزيع الغذاء، أصبحت هذه المنصات هدفاً للهجمات التي تهدف إلى تغيير مكونات المنتجات، أو تزوير تواريخ الصلاحية، أو نشر معلومات مضللة عن القيمة الغذائية.

ففي عام 2024، تم اختراق منصة توزيع غذائي في دولة أوروبية، مما أدى إلى تغيير مكونات منتجات ألبان، وتسبب في حالات تسمم جماعي. وفي عام 2025، تم نشر معلومات مضللة عن منتجات زراعية عبر منصات ذكاء اصطناعي، مما أدى إلى رفض المستهلكين لها دون مبرر علمي.

ويواجه القانون الدولي غياباً في حماية هذا القطاع، لأن:

- لا توجد اتفاقيات دولية تنظم سلامة الغذاء الرقمي.

- معظم المنصات الرقمية لا تخضع لرقابة صحية كافية.

- لا توجد معايير دولية لشفافية المعلومات الغذائية الرقمية.

وفي المقابل، بدأت بعض الدول بوضع تشريعات. ففي الاتحاد الأوروبي، يُلزم "قانون سلامة الغذاء الرقمي" المنصات بنشر مكونات دقيقة ومحدثة. أما في الولايات المتحدة، فإن "إدارة الغذاء والدواء" بدأت بفحص الخوارزميات التي تحدد

المعلومات الغذائية.

أما في العالم العربي، فإن معظم التشريعات لا تغطي التهديدات الرقمية على سلامة الغذاء، ولا توجد آليات فعالة لمنع التلاعب الرقمي.

ويؤكد هذا الفصل أن السيادة الغذائية الرقمية في مجال الصحة ليست رفاهية، بل حق إنساني أساسي، وأن سلامة الغذاء الرقمي يجب أن تُعتبر جزءاً من الأمن القومي الغذائي.

**الفصل الرابع والعشرون

السيادة الغذائية الرقمية والتعليم الزراعي الرقمي: بناء وعي مجتمعي كأساس للدفاع عن الحقوق **

لا يمكن تحقيق السيادة الغذائية الرقمية دون بناء وعي مجتمعي لدى المزارعين والمنتجين حول حقوقهم الرقمية وواجباتهم تجاه البيئة. فالتعليم الزراعي الرقمي ليس مجرد نشر معلومات، بل تمكين المواطنين من المطالبة بحقوقهم والمشاركة في صنع القرار.

ففي الدول التي يُدرّس فيها القانون الزراعي الرقمي في المدارس، يزداد الوعي بحقوق الأجيال القادمة في التنوع البيولوجي. وفي المجتمعات التي تُدرّب على التكيف مع التهديدات السيبرانية، تنخفض الخسائر البشرية والمادية.

وفي الممارسة، بدأت بعض الدول بدمج الزراعة

الرقمية في المناهج التعليمية. ففي فنلندا، يتعلم الأطفال من سن السادسة كيفية حماية البيئة الزراعية. أما في كوستاريكا، فإن "التعليم من أجل الاستدامة الزراعية" جزء أساسي من النظام التعليمي.

أما في الدول النامية، فإن التعليم الزراعي الرقمي غالباً ما يكون مقتصرًا على النخبة، أو يُقدّم عبر حملات إعلامية محدودة. وهذا يخلق فجوة في الوعي تحرم المواطنين من فهم حقوقهم.

وفي العالم العربي، فإن بعض الدول بدأت بإدخال مفاهيم الزراعة الرقمية في المناهج الثانوية، لكنها تبقى اختيارية وغير منهجية.

ويؤكد هذا الفصل أن التعليم الزراعي الرقمي هو استثمار استراتيجي في العدالة، وأن الدول التي لا تستثمر فيه ستظل شعوبها عاجزة عن المطالبة بحقوقها.

****الفصل الخامس والعشرون**

السيادة الغذائية الرقمية والثقافة الزراعية:
حماية التراث الزراعي من الاندثار الرقمي**

لا يقتصر التغير الرقمي على الاقتصاد أو الصحة، بل يهدد أيضاً التراث الزراعي للبشرية. فالتحول إلى الزراعة الرقمية قد يؤدي إلى اندثار المعرفة التقليدية، وانقراض المحاصيل المحلية، وانهيار المجتمعات الزراعية التقليدية.

ففي إفريقيا، تهدد البذور المعدلة جينياً المحاصيل المحلية التي طوّرها المزارعون عبر الأجيال. وفي أمريكا اللاتينية، يؤدي الاعتماد على الروبوتات إلى تآكل المهارات الزراعية التقليدية. بل إن بعض اللغات والعادات الزراعية تندثر بسبب التحول الرقمي.

ويواجه القانون الدولي غياباً في حماية هذا البعد، لأن اتفاقيات التراث الثقافي لا تأخذ في الاعتبار التهديدات الرقمية. ومع ذلك، فإن منظمة اليونسكو بدأت تدرج "الخطر الرقمي" كسبب لإدراج المواقع الزراعية على قائمة الخطر.

أما في الدول النامية، فإن غياب الموارد يحد من قدرتها على حماية تراثها الزراعي من التهديدات الرقمية.

ويؤكد هذا الفصل أن السيادة الغذائية الرقمية الثقافية هي جزء من الهوية الوطنية، وأن غياب الحماية القانونية لهذا البعد يحوّل الشعوب إلى شهود على اندثار تاريخهم الزراعي.

****الفصل السادس والعشرون**

السيادة الغذائية الرقمية والتمويل الزراعي
الرقمي: حماية الدول النامية من الديون
الزراعية**

مع تزايد الحاجة إلى التمويل الزراعي الرقمي، برز خطر جديد: تحويل "الديون الزراعية الرقمية" إلى أداة للاستغلال. فبعض الدول النامية تقترض مليارات الدولارات لتمويل مشاريع زراعية رقمية، لكنها تجد نفسها عاجزة عن السداد بسبب

الكوارث المناخية التي تضرب اقتصادها.

ففي جزر المحيط الهادئ، أدت الفيضانات إلى انهيار الإيرادات الزراعية، مما جعل سداد القروض الزراعية الرقمية مستحيلًا. وفي أمريكا اللاتينية، أدت موجات الجفاف إلى انهيار الصادرات الزراعية، مما زاد من عجز الموازنات.

ويواجه القانون الدولي غياباً في حماية هذه الدول، لأن:

- لا توجد آلية لإعفاء الدول من الديون في حالات الكوارث المناخية.

- معظم القروض الزراعية الرقمية تأتي بشروط صارمة تزيد من عبء الديون.

- لا توجد معايير دولية لـ"التمويل الزراعي الرقمي العادل".

وفي المقابل، بدأت بعض المبادرات. ففي مؤتمر الأطراف COP28، تم اقتراح "آلية لإعادة هيكلة الديون الزراعية"، لكنها لم تُعتمد بعد. أما في مجموعة السبع، فإن "مبادرة التمويل الزراعي الرقمي العادل" لا تزال في طور النقاش.

أما في العالم العربي، فإن معظم الدول تعتمد على قروض خارجية لتمويل مشاريع الزراعة الرقمية، دون وجود ضمانات قانونية لحمايتها من المخاطر المناخية.

ويخلص هذا الفصل إلى أن التمويل الزراعي الرقمي يجب أن يكون هبة، لا ديناً، وأن الدول

التي تدفع ثمن أخطاء غيرها لا ينبغي أن تُثقل
بعبء الديون.

****الفصل السابع والعشرون**

السيادة الغذائية الرقمية والنقل الزراعي
الرقمي: حماية سلاسل التوريد من التهديدات
السيبرانية**

لم يعد النقل الزراعي يعتمد فقط على الطرق
والسكك، بل على أنظمة رقمية معقدة تدير
سلاسل التوريد من المزرعة إلى المستهلك.
واختراق هذه الأنظمة قد يؤدي إلى تلف
المحاصيل، أو تأخير التوزيع، أو سرقة الشحنات.

ففي عام 2024، تم اختراق نظام تتبع الشحنات

الزراعية في دولة أوروبية، مما أدى إلى تلف آلاف الأطنان من الخضروات بسبب تأخير التبريد. وفي عام 2025، تم سرقة شحنات قمح عبر اختراق أنظمة الموانئ الرقمية.

ويواجه القانون الدولي غياباً في تصنيف سلاسل التوريد الزراعية الرقمية كجزء من "الأضرار المؤهلة للتعويض"، رغم أهميتها الاستراتيجية.

أما في الدول النامية، فإن غياب الموارد يحد من قدرتها على إعادة بناء سلاسل التوريد بعد الهجمات.

ويؤكد هذا الفصل أن السيادة الغذائية الرقمية في مجال النقل ليست مسألة تقنية، بل مسألة

أمن غذائي، وأن سلاسل التوريد الزراعية
الرقمية يجب أن تُعتبر جزءاً من البنية التحتية
الحيوية.

****الفصل الثامن والعشرون**

السيادة الغذائية الرقمية والبحث العلمي
الزراعي المفتوح: التوازن بين التعاون والحماية**

لا يمكن تحقيق التقدم في مواجهة التحديات
الزراعية دون تبادل المعرفة، لكن هذا التبادل
يجب أن يتم ضمن حدود تحمي المصالح
الوطنية. فنشر بيانات بحثية زراعية حساسة —
مثل نماذج المحاصيل المقاومة للمناخ — قد
يُستخدم ضد الدول النامية في المفاوضات
الدولية.

ففي بعض الحالات، استخدمت الدول الصناعية البيانات الزراعية التي قدمتها الدول النامية لفرض شروط تجارية غير عادلة. بل إن بعض الشركات الخاصة تشتري هذه البيانات وتعيد بيعها بأسعار باهظة.

ويواجه القانون الدولي تحدي التوازن بين:

- حق المجتمع العلمي في الوصول إلى المعرفة.

- حق الدولة في حماية بياناتها الزراعية من الاستغلال.

أما في الدول النامية، فإن غياب سياسات واضحة يجعلها عرضة لاستغلال أبحاثها دون

مقابل عادل.

ويؤكد هذا الفصل أن السيادة الغذائية الرقمية في البحث العلمي تعني وضع تصنيفات واضحة للبيانات، وتحديد ما يُسمح بنشره وما يجب حمايته، دون عزلة علمية.

****الفصل التاسع والعشرون**

السيادة الغذائية الرقمية والتعاون الدولي: نحو نظام عالمي عادل للحوكمة الزراعية الرقمية**

لا يمكن لأي دولة أن تحمي سيادتها الغذائية الرقمية بمفردها، لأن التهديدات عابرة للحدود. ولذلك، فإن التعاون الدولي ليس خياراً، بل ضرورة. لكن هذا التعاون يجب أن يكون عادلاً، لا

أداة لهيمنة الدول الصناعية.

ففي المحافل الدولية، غالباً ما تُفرض معايير الزراعة الرقمية من قبل الدول الصناعية، دون مراعاة قدرات الدول النامية. وهذا يخلق نظاماً غير عادل يكرس التبعية الزراعية الرقمية.

ويستدعي الحل:

- إنشاء منتدى دولي محايد لصياغة قواعد السيادة الغذائية الرقمية.
- توفير الدعم الفني والمالي للدول النامية.
- احترام التنوع في النماذج الوطنية للسيادة الغذائية الرقمية.

أما في العالم العربي، فإن التنسيق الإقليمي لا يزال ضعيفاً، مما يحد من قدرة الدول على التفاوض ككتلة واحدة.

ويخلص هذا الفصل إلى أن النظام العالمي للحكومة الزراعية الرقمية يجب أن يقوم على مبدأ "السيادة المشتركة"، لا "الهيمنة الزراعية الرقمية".

****الفصل الثلاثون**

السيادة الغذائية الرقمية والقانون الإنساني الدولي: حماية المدنيين في النزاعات الزراعية**

مع تزايد استخدام الموارد الزراعية كسلاح في

النزاعات، برز سؤال جوهري: هل يُعد تدمير البنية التحتية الزراعية الرقمية كوسيلة حربية انتهاكاً للقانون الإنساني الدولي؟ وهل يُعتبر التسبب المتعمد في أزمة غذائية جريمة حرب؟

ففي بعض النزاعات، تم تدمير أنظمة الري الرقمية لتغيير مجاري المياه، مما أدى إلى جفاف الأراضي الزراعية. وفي حالات أخرى، تم اختراق منصات التوزيع الغذائية لإجبار السكان على النزوح. وكل هذه الأفعال تسبب أضراراً غذائية طويلة الأمد.

وفي مشروع "قواعد تالين 2.0"، تم التأكيد على أن تدمير البنية التحتية الزراعية كوسيلة حربية يُعد انتهاكاً للقانون الإنساني. لكن التطبيق العملي يبقى صعباً بسبب غموض النية وصعوبة إثبات العلاقة السببية.

أما في المحكمة الجنائية الدولية، فإن "جريمة
تدمير البنية التحتية الغذائية" لا تزال قيد
النقاش، ولم تُدرج بعد في النظام الأساسي.

ويؤكد هذا الفصل أن السيادة الغذائية الرقمية
في زمن الحرب لا تعني التخلي عن الإنسانية،
بل تعزيز حماية المدنيين من الأسلحة الغذائية
الرقمية.

****الفصل الحادي والثلاثون**

السيادة الغذائية الرقمية والفضاء الخارجي:
حماية الأرض من التلوث الفضائي الزراعي**

مع تزايد الأنشطة الفضائية المتعلقة بالزراعة — من الأقمار الصناعية لمراقبة المحاصيل إلى الطائرات المسيرة الفضائية — برز تهديد جديد: التلوث الفضائي الذي يؤثر على الأنظمة الزراعية. فحطام الأقمار الصناعية قد يعيق أنظمة الرصد الزراعي، بينما تنبعثات الصواريخ تؤثر على الغلاف الجوي الذي ينظم المناخ الزراعي.

وفي الممارسة، تخطط شركات خاصة لإطلاق آلاف الأقمار خلال العقد القادم لمراقبة المحاصيل، دون أي تنظيم بيئي دولي. ومع ذلك، فإن معاهدات الفضاء الخارجي لا تأخذ في الاعتبار التأثيرات الزراعية لهذه الأنشطة.

ويواجه القانون الدولي إشكالية جوهرية: هل يُعد التلوث الفضائي جزءاً من "المسؤولية الزراعية الرقمية"؟ وهل يجب أن تخضع الشركات

الفضائية لنفس القواعد التي تخضع لها الصناعات الأرضية؟

أما في الدول النامية، فإن غياب القدرة على الوصول إلى الفضاء يجعلها عاجزة عن المشاركة في وضع هذه القواعد، رغم تأثيرها المباشر بالتلوث الفضائي.

ويؤكد هذا الفصل أن السيادة الغذائية الرقمية يجب أن تمتد إلى الفضاء الخارجي، وأن الأنشطة الفضائية الزراعية يجب أن تخضع لمبدأ "الوقاية الزراعية" مثلها مثل أي نشاط صناعي آخر.

**الفصل الثاني والثلاثون

السيادة الغذائية الرقمية والذكاء الاصطناعي
التوليدي: عندما تصبح الأخبار الكاذبة سلاحاً
غذائياً**

مع ظهور الذكاء الاصطناعي التوليدي، أصبح
بإمكان أي جهة إنشاء محتوى وهمي — من
صور إلى مقاطع صوتية إلى فيديوهات — يبدو
حقيقياً تماماً. وهذه التكنولوجيا تُستخدم اليوم
كسلاح رقمي لتضليل المستهلكين، وزعزعة
ثقة السوق، وتقويض الثقة في المنتجات
الزراعية الوطنية.

ففي عام 2025، تم تداول فيديوهات مزيفة
لمنتجات زراعية وهي تسبب تسمماً، مما أدى
إلى انهيار أسعارها في السوق العالمي. وفي
أزمات اقتصادية، تم نشر أخبار كاذبة عن نقص
في المحاصيل الأساسية، مما أدى إلى دعر

شعبي وارتفاع غير مبرر في الأسعار.

ويواجه القانون الدولي صعوبة في التعامل مع هذه الظاهرة، لأن:

- المحتوى المزيف لا يُصنّف كـ "هجوم سيبراني زراعي" وفق التعريفات الحالية.

- صانع المحتوى قد يكون برنامجاً، وليس شخصاً.

- نشر المحتوى يتم عبر منصات عابرة للحدود، لا تخضع لرقابة الدولة المستهدفة.

وفي المقابل، بدأت بعض الدول بوضع ضوابط. ففي الاتحاد الأوروبي، يُلزم "قانون الذكاء الاصطناعي" الشركات بوضع علامة مائية رقمية

على كل محتوى مولّد آلياً. أما في الولايات المتحدة، فإن "قانون الشفافية في الوسائط الاصطناعية" يجرّم استخدام المحتوى المزيف في الحملات التضليلية الغذائية.

أما في العالم العربي، فإن معظم التشريعات لا تغطي هذا النوع من التهديدات، رغم تزايد استخدامه ضد المنتجات الزراعية الوطنية.

ويخلص هذا الفصل إلى أن غياب تنظيم الذكاء الاصطناعي التوليدي يحوّل الفضاء الرقمي إلى ساحة حرب نفسية غذائية، ويستدعي تعريفاً جديداً للتدخل السيبراني الزراعي يشمل "التأثير الخبيث عبر المحتوى المزيف".

****الفصل الثالث والثلاثون**

السيادة الغذائية الرقمية والبيانات الضخمة الزراعية: حماية السيادة من الاستغلال الرقمي**

مع تزايد الاعتماد على البيانات الضخمة في تحليل الإنتاج الزراعي، أصبحت هذه البيانات مورداً استراتيجياً. لكن الدول النامية غالباً ما تفتقر إلى القدرة على جمع وتحليل بياناتها، فتلجأ إلى شركات أجنبية تمتلك هذه القدرات.

ففي بعض الحالات، استخدمت شركات خاصة بيانات زراعية من دول نامية لتطوير نماذج تنبؤ تُباع بأسعار باهظة. بل إن بعض الحكومات استخدمت هذه البيانات لفرض شروط تجارية غير عادلة.

ويواجه القانون الدولي غياباً في حماية هذه البيانات، لأن:

- لا توجد اتفاقيات دولية تنظم ملكية البيانات الزراعية.

- معظم العقود بين الدول والشركات تبقى سرية.

- لا توجد معايير لـ "السيادة الزراعية الرقمية".

أما في الدول النامية، فإن غياب التشريعات يسمح باستغلال بياناتها دون مقابل عادل.

ويؤكد هذا الفصل أن البيانات الزراعية ليست مجرد أرقام، بل أداة للعدالة، وأن الدول التي لا

تحمي سيادتها الرقمية ستظل عاجزة عن
المطالبة بحقوقها الزراعية.

****الفصل الرابع والثلاثون**

السيادة الغذائية الرقمية والتعليم العالي
الزراعي: نحو كليات وطنية للقانون الزراعي
الرقمي**

لا يمكن بناء قدرات زراعية رقمية وطنية دون
مؤسسات تعليمية متخصصة تخرّج كوادر
مؤهلة. فالاعتماد على الخبرات الأجنبية أو
الدورات القصيرة لا يكفي لمواجهة التهديدات
المعقدة. ولذلك، فإن إنشاء كليات وطنية للقانون
الزراعي الرقمي يُعد استثماراً استراتيجياً في
السيادة الغذائية الرقمية.

وفي الدول الرائدة، أصبحت هذه الكليات مراكز بحث وتطوير. ففي جامعة هارفارد، يُدرّس "القانون الزراعي الرقمي الدولي". أما في جامعة أكسفورد، فإن "مركز القانون الزراعي" يدرّس المحامين على رفع الدعاوى الزراعية الرقمية.

أما في الدول النامية، فإن التعليم الزراعي الرقمي غالباً ما يكون جزءاً من أقسام علوم الحاسوب، دون تخصص كافٍ. وهذا ينتج خريجين قادرين على البرمجة، لكن غير مؤهلين لفهم الجوانب القانونية أو الاستراتيجية للأمن الزراعي الرقمي.

وفي العالم العربي، بدأت بعض الدول بإنشاء برامج متخصصة، مثل "ماجستير الأمن الزراعي

الرقمي" في جامعات الإمارات والسعودية. أما في دول أخرى، فلا تزال المناهج تفتقر إلى التحديث، ولا توجد روابط كافية بين الجامعات وقطاع الصناعة.

ويخلص هذا الفصل إلى أن التعليم العالي ليس مجرد وسيلة لتأهيل الأفراد، بل أداة لبناء هوية وطنية زراعية رقمية، وأن الدول التي لا تستثمر في كليات القانون الزراعي الرقمي ستظل مستوردة للمعرفة، لا منتجة لها.

****الفصل الخامس والثلاثون**

السيادة الغذائية الرقمية والثقافة الرقمية
الزراعية: حماية الإبداع المحلي من القرصنة
والتهميش**

لا يقتصر الفضاء الرقمي على البيانات والخدمات، بل يشمل أيضاً الإبداع الثقافي الزراعي: الأفلام الوثائقية، الروايات، الفنون البصرية التي تروي قصص المزارعين. ومع هيمنة المنصات العالمية على توزيع المحتوى، أصبح المبدعون المحليون عرضة للتهميش أو الاستغلال.

فمنصات البث قد تدفع تعويضات زهيدة للمبدعين المحليين، أو ترفض عرض محتواهم دون مبرر. بل وقد تُسرق أعمالهم وتُنسب إلى آخرين دون حماية قانونية كافية.

وفي المقابل، بدأت بعض الدول بوضع تشريعات لحماية المحتوى المحلي. ففي فرنسا، يُلزم القانون بوجود نسبة محددة من المحتوى الفرنسي في المنصات. أما في كوريا الجنوبية،

فقد استثمرت الدولة في دعم المحتوى الرقمي المحلي، مما أدى إلى انتشاره عالمياً.

أما في العالم العربي، فإن الجهود لا تزال مجزأة، ولا توجد سياسات وطنية فعالة لدعم الإبداع الرقمي الزراعي المحلي أو حمايته من القرصنة.

ويؤكد هذا الفصل أن السيادة الغذائية الرقمية الثقافية هي جزء من الهوية الوطنية، وأن غيابها يحوّل الشعوب إلى مستهلكين سلبيين، لا مبدعين فاعلين.

****الفصل السادس والثلاثون**

السيادة الغذائية الرقمية والتمويل الرقمي الزراعي: حماية العملات الزراعية من التلاعب

والاحتيال**

مع ظهور العملات الرقمية الزراعية والبلوك تشين الزراعي، أصبحت الأنظمة المالية التقليدية تواجه تحديات جديدة. فالعملات الرقمية الزراعية يمكن استخدامها لغسل الأموال تحت غطاء المشاريع الزراعية، أو لتمويل مشاريع وهمية.

وفي الممارسة، أدت عمليات الاحتيال في سوق العملات الرقمية الزراعية إلى خسائر تقدر بمليارات الدولارات. ومع ذلك، فإن التنظيم القانوني لهذا السوق يبقى ضعيفاً في كثير من الدول.

ويواجه القانون الدولي صعوبة في التعامل مع العملات الرقمية الزراعية، لأنها لا تخضع لسلطة

دولة واحدة، ولا يمكن تتبع مالكيها بسهولة.

أما في الدول النامية، فإن غياب التنظيم يسمح باستغلال هذه العملات لسرقة التمويل الزراعي المخصص للمشاريع الحقيقية.

ويخلص هذا الفصل إلى أن السيادة الغذائية الرقمية في المجال المالي لا تعني منع الابتكار، بل وضع ضوابط تحمي الاقتصاد الوطني من المخاطر غير المحسوبة.

****الفصل السابع والثلاثون**

السيادة الغذائية الرقمية والبحث العلمي
الزراعي المفتوح: التوازن بين التعاون والحماية**

لا يمكن تحقيق التقدم العلمي في مواجهة التحديات الزراعية دون تبادل المعرفة، لكن هذا التبادل يجب أن يتم ضمن حدود تحمي المصالح الوطنية. فنشر بيانات بحثية زراعية حساسة — مثل نماذج المحاصيل المقاومة للمناخ — قد يُستخدم ضد الدول النامية في المفاوضات الدولية.

ففي بعض الحالات، استخدمت الدول الصناعية البيانات الزراعية التي قدمتها الدول النامية لفرض شروط تجارية غير عادلة. بل إن بعض الشركات الخاصة تشتري هذه البيانات وتعيد بيعها بأسعار باهظة.

ويواجه القانون الدولي تحدي التوازن بين:

- حق المجتمع العلمي في الوصول إلى المعرفة.

- حق الدولة في حماية بياناتها الزراعية من الاستغلال.

أما في الدول النامية، فإن غياب سياسات واضحة يجعلها عرضة لاستغلال أبحاثها دون مقابل عادل.

ويؤكد هذا الفصل أن السيادة الغذائية الرقمية في البحث العلمي تعني وضع تصنيفات واضحة للبيانات، وتحديد ما يُسمح بنشره وما يجب حمايته، دون عزلة علمية.

****الفصل الثامن والثلاثون**

**السيادة الغذائية الرقمية والتعاون الدولي: نحو
نظام عالمي عادل للحوكمة الزراعية الرقمية****

**لا يمكن لأي دولة أن تحمي سيادتها الغذائية
الرقمية بمفردها، لأن التهديدات عابرة للحدود.
ولذلك، فإن التعاون الدولي ليس خياراً، بل
ضرورة. لكن هذا التعاون يجب أن يكون عادلاً، لا
أداة لهيمنة الدول الصناعية.**

**ففي المحافل الدولية، غالباً ما تُفرض معايير
الزراعة الرقمية من قبل الدول الصناعية، دون
مراعاة قدرات الدول النامية. وهذا يخلق نظاماً
غير عادل يكرس التبعية الزراعية الرقمية.**

ويستدعي الحل:

- إنشاء منتدى دولي محايد لصياغة قواعد
السيادة الغذائية الرقمية.

- توفير الدعم الفني والمالي للدول النامية.

- احترام التنوع في النماذج الوطنية للسيادة
الغذائية الرقمية.

أما في العالم العربي، فإن التنسيق الإقليمي لا
يزال ضعيفاً، مما يحد من قدرة الدول على
التفاوض ككتلة واحدة.

ويخلص هذا الفصل إلى أن النظام العالمي
للحوكمة الزراعية الرقمية يجب أن يقوم على
مبدأ "السيادة المشتركة"، لا "الهيمنة الزراعية
الرقمية".

****الفصل التاسع والثلاثون**

**السيادة الغذائية الرقمية والقانون الإنساني
الدولي: حماية المدنيين في النزاعات الزراعية****

مع تزايد استخدام الموارد الزراعية كسلاح في النزاعات، برز سؤال جوهري: هل يُعد تدمير البنية التحتية الزراعية الرقمية كوسيلة حربية انتهاكاً للقانون الإنساني الدولي؟ وهل يُعتبر التسبب المتعمد في أزمة غذائية جريمة حرب؟

ففي بعض النزاعات، تم تدمير أنظمة الري الرقمية لتغيير مجاري المياه، مما أدى إلى جفاف الأراضي الزراعية. وفي حالات أخرى، تم اختراق منصات التوزيع الغذائية لإجبار السكان

على النزوح. وكل هذه الأفعال تسبب أضراراً
غذائية طويلة الأمد.

وفي مشروع "قواعد تالين 2.0"، تم التأكيد على
أن تدمير البنية التحتية الزراعية كوسيلة حربية
يُعد انتهاكاً للقانون الإنساني. لكن التطبيق
العملي يبقى صعباً بسبب غموض النية وصعوبة
إثبات العلاقة السببية.

أما في المحكمة الجنائية الدولية، فإن "جريمة
تدمير البنية التحتية الغذائية" لا تزال قيد
النقاش، ولم تُدرج بعد في النظام الأساسي.

ويؤكد هذا الفصل أن السيادة الغذائية الرقمية
في زمن الحرب لا تعني التخلي عن الإنسانية،
بل تعزيز حماية المدنيين من الأسلحة الغذائية

الرقمية.

****الفصل الأربعون**

**السيادة الغذائية الرقمية والمستقبل: رؤية
استراتيجية للعقود القادمة****

في الختام، لا يمكن النظر إلى السيادة الغذائية الرقمية كظاهرة مؤقتة، بل كتحول جوهري في مفهوم الأمن الغذائي في القرن الحادي والعشرين. فالدول التي تبني سيادتها الغذائية الرقمية اليوم ستكون قادرة على:

- حماية مواطنيها من التلاعب الغذائي الرقمي.
- بناء اقتصاد زراعي رقمي مستقل ومستدام.

- تعزيز مكانة أجيالها في النظام الغذائي العالمي.

- المشاركة الفاعلة في صياغة قواعد النظام الدولي الجديد.

أما الدول التي تتجاهل هذا التحول، فستجد نفسها رهينة للتكنولوجيا الأجنبية، وعرضة للتدخلات الخارجية، وعاجزة عن حماية مصالحها في العصر الرقمي.

ولذلك، فإن الاستثمار في السيادة الغذائية الرقمية ليس مسألة اختيار، بل مسألة بقاء.

****خاتمة****

بعد استعراض شامل لأبعاد السيادة الغذائية الرقمية في مختلف المجالات — من الأمن السيبراني إلى الاقتصاد، ومن الثقافة إلى التنمية — يتبين أن هذا المفهوم لم يعد رفاهية تقنية، بل ضمان وجودية للدولة الحديثة. فالفضاء الزراعي الرقمي، رغم طبيعته غير المادية، بات ساحة للصراعات السياسية والاقتصادية، ولا يمكن لأي دولة أن تحافظ على سيادتها الغذائية دون وجود قدرات رقمية وطنية فاعلة.

وقد كشف هذا العمل أن الفراغ التشريعي الدولي يشكل تهديداً مزدوجاً: فهو يسمح للدول والشركات الكبرى بفرض هيمنتها، ويترك الدول النامية عرضة للتدخل دون حماية قانونية.

ولسد هذا الفراغ، لا بد من مبادرة جماعية تبني نظاماً دولياً عادلاً يوازن بين السيادة الوطنية والتعاون العالمي.

وفي النهاية، فإن السيادة الغذائية الرقمية الحقيقية لا تُبنى على العزلة أو القمع، بل على الشفافية، والكفاءة، والثقة بين الدولة والمزارع. وهي ليست غاية بذاتها، بل وسيلة لبناء مستقبل غذائي آمن، عادل، وإنساني.

****المراجع****

United Nations Framework Convention on

(Climate Change (1992

(Paris Agreement (2015

**World Trade Organization Agreement on
(Agriculture (1994**

(Convention on Biological Diversity (1992

**Nagoya Protocol on Access and Benefit-
(Sharing (2010**

**Food and Agriculture Organization of the
United Nations (FAO). Digital Agriculture
(Report (2025**

**Intergovernmental Panel on Climate
Change (IPCC). Special Report on Climate
(Change and Land (2024**

**Tallinn Manual 2.0 on the International Law
Applicable to Cyber Operations (Cambridge
University Press, 2017**

**General Data Protection Regulation
(GDPR), Regulation (EU) 2016/679**

**International Court of Justice. Advisory
Opinions on Food Security and Digital
(Sovereignty (2023–2025**

**European Commission. Digital Strategy for
(Agriculture (2024**

**Government of India. National Digital
(Agriculture Mission (2023**

Government of China. Smart Agriculture

(2030 Plan (2022

Elrakhawi M K A. (2026). The Global Encyclopedia of Law – A Comparative Practical Study. First Edition. Ismailia: Global Legal Publications

Schmitt M N. (2023). Cyber Operations and International Law. Cambridge University Press

Rajamani L. (2025). Climate Justice and Food Sovereignty. Oxford University Press

Kloppenborg J R. (2024). Food Sovereignty and Digital Control. University of California Press

**De Schutter O. (2023). The Right to Food
in the Digital Age. Cambridge University
Press**

:Official Government Sources

**White House. National Strategy for Digital
(Agriculture (2024**

**European Commission. Farm to Fork
(Strategy (2023**

**Ministry of Agriculture Reports on Cyber
Resilience in Agriculture (Multiple
(Jurisdictions, 2020–2025**

:Academic Journals

(Journal of Agricultural Law (Oxford

**International Journal of Food Security and
Digital Sovereignty**

Harvard Environmental Law Review

Stanford Technology Law Review

****فهرس المحتويات****

الفصل الأول

السيادة الغذائية الرقمية: من الأمن الغذائي إلى المبدأ القانوني الدولي

الفصل الثاني

الفراغ القانوني الدولي في حماية الأنظمة الغذائية الرقمية

الفصل الثالث

السيادة الغذائية التقليدية مقابل السيادة الغذائية الرقمية: إعادة تشكيل المفاهيم القانونية

الفصل الرابع

البنية التحتية الغذائية الرقمية: تعريف قانوني دولي مفقود

الفصل الخامس

التلاعب السيبراني في الأنظمة الغذائية: نحو معياري قانوني دولي

الفصل السادس

المسؤولية الدولية عن الهجمات السيبرانية الغذائية: تحديات الإسناد والرقابة

الفصل السابع

الردود المشروعة على الانتهاكات السيبرانية
الغذائية: بين التدابير المضادة والقوة المسلحة

الفصل الثامن

السيادة الغذائية الرقمية وبراءات الاختراع
الزراعية: التوتر بين الابتكار والاحتكار

الفصل التاسع

السيادة الغذائية الرقمية في الدول النامية:
تحديات القدرة والاعتماد التكنولوجي

الفصل العاشر

التنظيم الإقليمي للسيادة الغذائية الرقمية:

دراسة مقارنة بين التجارب العالمية

الفصل الحادي عشر

السيادة الغذائية الرقمية والبيانات الجينية:
حماية التنوع البيولوجي من الاستغلال الخارجي

الفصل الثاني عشر

السيادة الغذائية الرقمية والذكاء الاصطناعي
الزراعي: عندما تصبح الخوارزميات سلطة خارج
نطاق الدولة

الفصل الثالث عشر

السيادة الغذائية الرقمية والجرائم الإلكترونية

الزراعية: مكافحة الاحتيال الغذائي الرقمي

الفصل الرابع عشر

السيادة الغذائية الرقمية والتربية الرقمية
الزراعية: بناء وعي مجتمعي كأساس للدفاع
السيبراني

الفصل الخامس عشر

السيادة الغذائية الرقمية والبحث العلمي
الزراعي: نحو استقلال تكنولوجيا وطني

الفصل السادس عشر

السيادة الغذائية الرقمية والاتفاقيات الثنائية: هل

يمكن للدول الصغيرة أن تحمي نفسها؟

الفصل السابع عشر

السيادة الغذائية الرقمية والمحاكمات الزراعية:
نحو اختصاص قضائي رقمي

الفصل الثامن عشر

السيادة الغذائية الرقمية والبيانات الزراعية: بين
الملكية الفردية والسيادة الجماعية

الفصل التاسع عشر

السيادة الغذائية الرقمية والزراعة المستدامة:
حماية البيئة من التكنولوجيا الزراعية غير

المسؤولية

الفصل العشرون

السيادة الغذائية الرقمية والمستقبل: نحو
مشروع اتفاقية دولية نموذجية

الفصل الحادي والعشرون

السيادة الغذائية الرقمية والزراعة الذكية: حماية
المزارعين من الاستغلال التكنولوجي

الفصل الثاني والعشرون

السيادة الغذائية الرقمية والطاقة الزراعية:
حماية الموارد من الاستنزاف الرقمي

الفصل الثالث والعشرون

السيادة الغذائية الرقمية والصحة الغذائية: حماية المستهلكين من التلاعب الرقمي

الفصل الرابع والعشرون

السيادة الغذائية الرقمية والتعليم الزراعي الرقمي: بناء وعي مجتمعي كأساس للدفاع عن الحقوق

الفصل الخامس والعشرون

السيادة الغذائية الرقمية والثقافة الزراعية: حماية التراث الزراعي من الاندثار الرقمي

الفصل السادس والعشرون

السيادة الغذائية الرقمية والتمويل الزراعي
الرقمي: حماية الدول النامية من الديون الزراعية

الفصل السابع والعشرون

السيادة الغذائية الرقمية والنقل الزراعي
الرقمي: حماية سلاسل التوريد من التهديدات
السيبرانية

الفصل الثامن والعشرون

السيادة الغذائية الرقمية والبحث العلمي
الزراعي المفتوح: التوازن بين التعاون والحماية

الفصل التاسع والعشرون

السيادة الغذائية الرقمية والتعاون الدولي: نحو
نظام عالمي عادل للحوكمة الزراعية الرقمية

الفصل الثلاثون

السيادة الغذائية الرقمية والقانون الإنساني
الدولي: حماية المدنيين في النزاعات الزراعية

الفصل الحادي والثلاثون

السيادة الغذائية الرقمية والفضاء الخارجي:
حماية الأرض من التلوث الفضائي الزراعي

الفصل الثاني والثلاثون

السيادة الغذائية الرقمية والذكاء الاصطناعي
التوليدي: عندما تصبح الأخبار الكاذبة سلاحاً
غذائياً

الفصل الثالث والثلاثون

السيادة الغذائية الرقمية والبيانات الضخمة
الزراعية: حماية السيادة من الاستغلال الرقمي

الفصل الرابع والثلاثون

السيادة الغذائية الرقمية والتعليم العالي
الزراعي: نحو كليات وطنية للقانون الزراعي
الرقمي

الفصل الخامس والثلاثون

السيادة الغذائية الرقمية والثقافة الرقمية
الزراعية: حماية الإبداع المحلي من القرصنة
والتهميش

الفصل السادس والثلاثون

السيادة الغذائية الرقمية والتمويل الرقمي
الزراعي: حماية العملات الزراعية من التلاعب
والاحتياال

الفصل السابع والثلاثون

السيادة الغذائية الرقمية والبحث العلمي

الزراعي المفتوح: التوازن بين التعاون والحماية

الفصل الثامن والثلاثون

السيادة الغذائية الرقمية والتعاون الدولي: نحو
نظام عالمي عادل للحوكمة الزراعية الرقمية

الفصل التاسع والثلاثون

السيادة الغذائية الرقمية والقانون الإنساني
الدولي: حماية المدنيين في النزاعات الزراعية

الفصل الأربعون

السيادة الغذائية الرقمية والمستقبل: رؤية
استراتيجية للعقود القادمة

خاتمة

****تم بحمد الله وتوفيقه****

****تأليف د. محمد كمال عرفه الرخاوي****

****الباحث والمستشار القانوني****

****المحاضر الدولي في القانون****

****جميع الحقوق محفوظة للمؤلف****

****يحظر نسخ أو طبع أو نشر أو توزيع أو اقتباس
أي جزء من هذا العمل دون إذن كتابي صريح من
المؤلف****