

# دالة الإنتاج الزراعي المصري (١٩٨٥ – ٢٠١١)

إيناس محمد الجعفر اوي

مدرسة الاقتصاد، كلية التجارة، جامعة الأزهر،  
كلية البنات.

## مقدمة

تتبع أهمية القطاع الزراعي من خلال دوره المهم في الاقتصاد القومي، الذي يتمثل بتوفير الغذاء للسكان وإمداد القطاعات الاقتصادية الأخرى بالمدخلات الإنتاجية اللازمة، واستيعاب العمالة، وزيادة الصادرات الزراعية وتنوعها<sup>(١)</sup>.

وعليه، يعدّ الناتج الزراعي المصري، أحد أهم مكوّنات الناتج الكلي التي لها أثر في زيادة النمو الاقتصادي المصري، إلا أن معدلات نمو القطاع الزراعي المصري ومساهمته في الناتج المحلي، بدت ضعيفة ومتناقصة، مقارنة بأهمية هذا القطاع، حيث بلغت مساهمته في معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي نحو ٤٦، ٠ بالمئة، و٣٦، ٠ بالمئة، و٣٩، ٠ بالمئة، للسنوات ٢٠٠٩ - ٢٠١٠، و٢٠١٠ - ٢٠١١، و٢٠١١ - ٢٠١٢ على الترتيب كما بلغ معدل نموه ٥، ٣ بالمئة، و٧، ٢ بالمئة، و٩، ٢ بالمئة للسنوات نفسها على الترتيب<sup>(٢)</sup>.

ووفقاً لما توصلت إليه العديد من الدراسات، بأن نمو ناتج القطاع الزراعي يمثل أهم المدخل لتحقيق التنمية وتخفيض حدة الفقر<sup>(٣)</sup>، إلا أنه لا توجد أمثلة عن تنمية زراعية أدت إلى خفض الفقر من دون زيادات حادة في الإنتاجية الزراعية. خاصة إنتاجية أصحاب الحيازات الصغيرة التي يمتلكها معظم المزارعين في الدول النامية، الأمر الذي يتطلب زيادة الإنتاجية الزراعية التي من شأنها التعويض عن ندرة الأراضي<sup>(٤)</sup>، وهو ما يستوجب دراسة جميع ما يتعلق بالنهوض بهذا القطاع، خاصة دالة الإنتاج الزراعي والبحث عن أهم محدّداتها.

مشكلة الدراسة: تتمثل مشكلة الدراسة بما يلي:

(١) «التقرير الشامل عن الأداء الاقتصادي والتنموي، ٢٠٠٩ - ٢٠١٠»، وزارة التخطيط والمتابعة والإصلاح الإداري (القاهرة) (٢٠١٠)، ص ٢١، <http://www.mop.gov.eg>.

(٢) المجلة الاقتصادية (البنك المركزي المصري)، أعداد مختلفة، <http://www.cbe.org.eg/arabic/%d8%a7%d9%84%d8%a7%d9%82%d8%aa%d8%b5%d8%a7%d8%af%d9%8a%d8%a9/%d9%85%d8%b7%d8%a8%d9%88%d8%b9%d8%a7%d8%aa/>.

(٣) عزة إبراهيم عمارة وأشرف كمال عباس، «الأمن الغذائي والتنمية الزراعية المصرية في ضوء أهم المتغيرات المعاصرة»، ورقة قُدمت إلى: مؤتمر «نحو وضع سياسات جديدة للنهوض بالقطاع الزراعي في مصر» الذي أقامته جامعة القاهرة (كلية الاقتصاد والعلوم السياسية)، بالتعاون مع معهد بحوث الاقتصاد الزراعي، ومنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، ومركز البحوث والدراسات الاقتصادية والمالية، في ٤ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٩، ص ١٠، <http://www.aeri.eg/%d8%a7%d9%84%d8%a3%d9%85%d9%86%20%d8%a7%d9%84%d8%ba%d8%b0%d8%a7%d8%a6%d9%8a%20%d9%88%d8%a7%d9%84%d8%aa%d9%86%d9%85%d9%8a%d8%a9%20%d8%a7%d9%84%d9%85%d8%b5%d8%b1%d9%8a%d8%a9%20%20%d9%81%d9%8a%20%d8%b6%d9%88%d8%a1%20%d8%a3%d9%87%d9%85%20%d8%a7%d9%84%d9%85%d8%aa%d8%ba%d9%8a%d8%b1%d8%a7%d8%aa%20%d8%a7%d9%84%d9%85%d8%b9%d8%a7%d8%b5%d8%b1%d8%a9.pdf>.

(٤) «Investing in Smallholder Agriculture for Food Security», The High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition (HLPE), Report 6 (June 2013), p. 47, <http://www.fao.org/fileadmin/user\_upload/hlpe/hlpe\_documents/HLPE\_Reports/HLPE-Report-6\_Investing\_in\_smallholder\_agriculture.pdf>.

١ - بناء نموذج لدالة الإنتاج الزراعي، يعكس الواقع المصري للفترة الزمنية (١٩٨٥ - ٢٠١١) التي شهدت التحرر الكامل لقطاع الزراعة المصري.

٢ - محاولة البحث عن أهم محدّدات الناتج الزراعي المصري، التي قد تكون مهمة في تفسير سلوك دالة الإنتاج الزراعي المصري، من خلال استخدام الشكل العام لدالة «Cobb-Douglas» كأساس لبناء نموذج مقترح.

هدف الدراسة: تهدف الدراسة إلى: «دراسة محدّدات دالة الإنتاج الزراعي المصري». وسوف يتم تحديد هذا الهدف من خلال نظرة تحليلية تتضح محاورها من خلال فرضية الدراسة التالي ذكرها.

فرضية الدراسة: هل يوجد تأثير معنوي لكل من المتغيرات المستقلة (التكثيف المحصولي، مستلزمات الإنتاج الزراعي، حجم العمالة الزراعية، الناتج الزراعي لفترة سابقة) في المتغير التابع (الناتج الزراعي المصري)؟

أهمية الدراسة: تتمثل أهمية الدراسة بما يلي:

١ - تحديد أهم محدّدات دالة إنتاج القطاع الزراعي المصري.

٢ - مساهمة الدراسة في مجال النمو والتنمية الاقتصادية التي يتزايد الاهتمام بدراسة الموضوعات المتعلقة بها على المستوى المحلي والعالمي بشكل مطرد.

منهج الدراسة: يمكن تحقيق هدف الدراسة وفروضها باستخدام كل من المنهج الوصفي والأسلوب القياسي.

(١) المنهج الوصفي: يتم استخدام المنهج الوصفي في عرض التأصيل النظري في الفكر الاقتصادي لدالة الإنتاج، إضافة إلى توصيف محدّدات عوامل الإنتاج اللازمة لبناء نموذج دالة الإنتاج الزراعي المصري المقترحة.

(٢) الأسلوب القياسي: يتم استخدام الأسلوب القياسي في بناء نموذج قياسي لتقدير دالة الإنتاج الزراعي المصري من خلال الاعتماد على الشكل العام لدالة إنتاج «Cobb-Douglas»، التي تتميز عند مقارنتها بدوال الإنتاج الأخرى، بأنها دالة لوغاريتمية، يمكن تحويلها إلى خطية أو تربيعية، إضافة إلى قدرتها على استيعاب العديد من العوامل المحددة لدالة الإنتاج، الأمر الذي يمكن من توسعتها<sup>(٥)</sup>.

ويتم ذلك باقتراح توسع في محدّدات دالة الناتج لـ «Cobb-Douglas»، بما يتفق مع طبيعة القطاع الزراعي المصري، وذلك بهدف دراسة العلاقة بين المتغير التابع (الناتج الزراعي المصري)، والمتغيّرات المستقلة، وذلك بإدخال متغيرات مستقلة جديدة، مثل: متغير الناتج الزراعي لفترة سابقة، ومتغير التكثيف

(٥) سالم يونس النعيمي، «التصحّر والأمن الغذائي العربي متغيران متنافسان»، جامعة الموصل، كلية الزراعة والغابات، قسم الاقتصاد الزراعي (د. ت.)، <[http://agriculture.uomosul.edu.iq/files/news/news\\_8035839.ppt](http://agriculture.uomosul.edu.iq/files/news/news_8035839.ppt)>.

المحصولي للتعبير عن عنصر الإنتاج الخاص بالتكنولوجيا (التقنية)، إضافة الى عناصر الإنتاج التقليدية المتمثلة برأس المال والعمل.

ويتم تقدير هذه العلاقة بالطرق الإحصائية باستخدام تحليل الانحدار المتعدد عن طريق حزمة برنامج «SPSS» الإحصائية.

#### حدود ومجتمع الدراسة:

- ١ - تتم الدراسة على قطاع الزراعة المصري.
  - ٢ - تطبق الدراسة للفترة الزمنية (١٩٨٥ - ٢٠١١).
  - ٣ - استخدام البيانات الرسمية الصادرة من وزارة الزراعة المصرية، والجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، إضافة إلى بيانات البنك المركزي المصري.
- وتحقيقاً لهدف الدراسة، تم تقسيمها إلى خمسة مباحث:

### أولاً: التأصيل النظري لدالة الإنتاج الزراعي

اعتقد الكلاسيك أن الزراعة من أهم القطاعات الاقتصادية لمساهمتها في توفير الغذاء للسكان، كما أن الإنتاج دالة لعدد من العوامل، وهي رأس المال والموارد الطبيعية والتقدم التكنولوجي. ويتحقق النمو في الإنتاج عندما يحدث تغيّر في أحد هذه العوامل أو جميعها، إلا أن الكلاسيك اعتبروا أن الموارد الطبيعية (الأرض الزراعية) ثابتة، وأن بقية العوامل متغيرة. ولهذا، فإن عملية الإنتاج للأرض الزراعية تخضع لقانون تناقص الغلة، وبذلك لم يعطوا أي أهمية تذكر لدور التقدم التكنولوجي في التقليل من أثر تناقص الغلة. وعليه، فقد افترضوا ضمناً ثبات الفن الإنتاجي (التكنولوجيا) عبر الزمن، ولهذا تنبأوا بأن الاقتصادات الرأسمالية سوف تنتهي بسبب تناقص العوائد الزراعية<sup>(٦)</sup>.

إلا أن النظرية الكلاسيكية الحديثة جاءت بافتراض إمكانية الإحلال (Substitution) بين رأس المال والعمل، الذي يعني إمكانية تكوين رأس المال دون أن تكون هناك ضرورة لزيادة العمل. وبذلك، فقد جاءت النظرية الكلاسيكية الحديثة بأهم ما فيها، وهو تحرير نظرية تكوين رأس المال من نظرية السكان. ورغم أنهم نظروا إلى أن التقدم التكنولوجي يزيد من تكوين رأس المال، إلا أنهم نظروا أيضاً إلى أن حجم السكان، وحجم رأس المال، ومستوى الفن الإنتاجي، والذين يؤثرون في معدل النمو، يتم تحديدهم بواسطة قوى ينظر إليها على أنها خارج مجال الاقتصاد<sup>(٧)</sup>.

(٦) لمزيد من التفاصيل، انظر: Anthony Philip Thirlwall, *Growth and Development: With Special Reference to:* *Developing Economies*, 6<sup>th</sup> ed. (New York: Palgrave Macmillan, 1999), pp. 87-88; M. L. Jhingan, *The Economics of Development and Planning*, Revised and Enlarged Edition ([New Delhi]: Vrinda Publications (P) Ltd., 1999), p. 32, and A. N Agrawal and Kundan Lal, *Economics of Development and Planning*, 2<sup>nd</sup> ed. ([New Delhi]: Vikas Publishing House Pvt. Ltd., 1993), pp. 9.8-9.12.

(٧) Thirlwall, *Ibid.*, pp. 94-97, and Agrawal and Lal, *Ibid.*, pp. 14.1-14.11.

ولقد جاءت دالة الإنتاج لـ «Cobb-Douglas»، وهي من الأمثلة الأكثر شيوعاً لدالة عوامل الإنتاج في ظل النظرية الكلاسيكية الحديثة بصيغتها الأسية، والمعروفة في أدبيات الاقتصاد الجزئي بالصيغة التالية<sup>(٨)</sup>:

$$y = AK^bL^c \dots\dots\dots (١)$$

حيث:

y: مستوى الإنتاج.

A: المعرفة أو التكنولوجيا.

K: رأس المال.

L: العمالة.

ومن الجدير بالذكر أن A في الواقع لا ترمز إلى التكنولوجيا فقط - وإن كانت أهم عناصر المتغير A، بينما تشمل A أيضاً على العديد من العناصر غير المحددة بشكل قطعي، مثل: مستوى التكنولوجيا المستخدم، ومستوى التعليم والتدريب للأفراد، ومدى وجود سياسات اقتصادية جيدة قادرة على تهيئة مناخ يساعد على جذب الاستثمارات، وغيرها من العوامل الأخرى التي يمكنها أن تساهم في مجمل عوامل الإنتاج، وهو ما جعل الكثير من الاقتصاديين يعرف A بأنها معامل الإنتاجية الكلية (Total Factor Productivity) (TFP)<sup>(٩)</sup>.

وقد افترضت النظرية الكلاسيكية الحديثة أن التطور التكنولوجي - كأحد أهم عناصر معامل الإنتاجية الكلية - ينمو بمعدل تلقائي (Exogenous Rate)، وبالتالي فهي ترى أن تفسير مساهمة عنصر معامل الإنتاجية الكلية A في نمو الناتج غير ممكنة، وهو ما جعل العديد من الاقتصاديين منذ منتصف الثمانينيات يتعدون عن افتراضات النظرية الكلاسيكية الحديثة في محاولة منهم لتحديد المصدر الأساسي لعملية النمو، الأمر الذي نشأ عنه نظريات النمو الحديثة The New Growth Theories (Endogenous)، والتي قامت بتحديد بعض مصادر النمو التي تتفق مع النظرية الكلاسيكية الحديثة مع وجود بعض الاختلافات<sup>(١٠)</sup>، وإن كان أهمها على الإطلاق، هو وجود وفورات خارجية، مثل البحث والتطوير، والذي يترافق مع تكوين رأس المال البشري لمنع الناتج الحدي لرأس المال من الانخفاض، وهو ما يصنع الفرق في أداء الاقتصادات المختلفة بين متقدم ونام.

Paul H. Douglas, «The Cobb-Douglas Production Function Once Again: Its History, Its Testing, and Some New Empirical Values.» *Journal of Political Economy*, vol. 84, no. 5 (October 1976), pp. 903-914, and N. Krishnaji, «Cobb-Douglas Agricultural Production Functions: A Special Note,» Center for Studies in Social Sciences Calcutta, Occasional Paper; no. 31 (September 1980).

N. Gregory Mankin, David Romer and David N. Weil, «A Contribution to the Empirics of Economic Growth,» *Quarterly Journal of Economics*, no. 107 (May 1992), pp. 407-437.

Philippe Aghion and Peter Howitt, «A Model of Growth Through Creative Destruction,» *Econometrica*, vol. 60, no. 2 (March 1992), pp. 323-351, and Gene M. Grossman and Elhanan Helpman, *Innovation and Growth in the Global Economy* (Cambridge, MA: MIT Press, 1991).

وهو ما توصلت إليه بعض الدراسات، مؤكدة أن سبب تباين الدخل للفرد بين الدول يرجع إلى فجوة التقنية بين الدول النامية والدول المتقدمة، حيث أن التكنولوجيا تؤثر في النمو الاقتصادي، كما أن تحقيق النمو المستمر في الأجل الطويل يعتمد على النمو في التكنولوجيا، نظراً إلى تأثير الإنتاجية الحديثة لكل من رأس المال والعمل بالنمو التكنولوجي، إضافة إلى أن العلاقات البينية بين قطاعات الاقتصاد المختلفة تتأثر بالتقنية المتاحة حتى لو لم تستفد من التطور التكنولوجي بالدرجة نفسها، وبذلك تعدّ التقنية بمثابة مجموعة ثالثة من العوامل (بخلاف رأس المال والعمل)، والتي تؤدي إلى زيادة الناتج. وتعرف هذه المجموعة الثالثة من العوامل بباقي سولو (Solow Residual)، وهي تعوض التوجه الطبيعي لتناقص الناتج، وبذلك فإن نظرية النمو الجديدة (الدخلية) ألغت الفرضية المتعلقة بتناقص عوائد رأس المال<sup>(١١)</sup>.

وعليه، فهناك ثلاث طرق للتخلص من اتجاه الانخفاض للعوائد في القطاع الزراعي، وهي:

- ١ - حالة زيادة الإنتاجية بأسرع من معدل زيادة العمالة.
- ٢ - حدوث تقدم تقني في قطاع الزراعة، بحيث يؤدي إلى تزايد الإنتاجية الحديثة.
- ٣ - تراكم رأس المال الذي يؤدي إلى زيادة مستوى الإنتاجية<sup>(١٢)</sup>.

وفي دراسة لفاغبرغ (Fageberg) ناقشت مصادر النمو في الاقتصاد باستخدام دالة «Cobb-Douglas»، التي أرجعت النمو إلى ثلاثة عوامل: رأس المال، والعمالة، والتكنولوجيا، إلا أنها اعتبرت التكنولوجيا هي أهم مصدر للنمو الاقتصادي في الأجل الطويل، الأمر الذي جعلها تضع قيداً على دالة الإنتاج، وهو أن يتم مزج عنصري العمالة ورأس المال مع وضع شرط التطور التكنولوجي السائد في الاقتصاد المعني، معللة بأنه في حالة عدم التطور التكنولوجي، فإنه لن يحدث نمو في رأس المال والعمالة بسبب تناقص الإنتاجية الحديثة لكل من رأس المال والعمل<sup>(١٣)</sup>.

أما فريمان (Freeman)، فقد ناقش أهمية الاستثمار في رأس المال الفوقي من مؤسسي واجتماعي إلى جانب التطور التكنولوجي<sup>(١٤)</sup>.

كما ربطت بعض الدراسات في نظريات النمو الاقتصادي، بأن سبب الفجوة بين اقتصادات الدول المتقدمة والدول النامية، يعود إلى التطور التكنولوجي الذي يعتبر متخلفاً في الدول النامية. وعليه، فقد كان من التساؤلات المهمة التي شغلت دراسات عديدة هو: هل الدول النامية متخلفة بسبب نقص عوامل الإنتاج جميعاً أم بسبب التخلف التكنولوجي منفرداً؟<sup>(١٥)</sup>.

(١١) Thirlwall, *Growth and Development: With Special Reference to Developing Economies*, pp. 115-118, and Michael p. Todaro, *Economic Development*, 7th ed. (London: Addison Wesley, 2000), pp. 99-103.

Todaro, Ibid., pp. 146-174.

(١٢)

Jan Fageberg, «A Technology Gap Approach to why Growth Rates Differ», *Research Policy*, vol. 16, (١٣) nos. 2-4 (1987), pp. 87-99.

Christopher Freeman, *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan* (London: Pinter Publication, 1987).

Jonathan Temple, «The New Growth Evidence», *Journal of Economics Literature*, vol. 37, no. 1 (1999), (١٥) pp. 112-156.

وقد أوضح كل من كيرياكو (Kyriakou) وتيمّر (Timmer)، في دراستين منفصلتين، دور التطور التكنولوجي في تحقيق النمو المستدام<sup>(١٦)</sup>.

ومن الدراسات الحديثة التي قامت باستخدام نموذج «Cobb-Douglas» لتقدير دالة الإنتاج الآتية:

قامت دراسة باستخدام دالة الإنتاج لـ «Cobb-Douglas»، وفقاً لسولو، مستخدمة عناصر الإنتاج الثلاثة: الأرض، والعمالة، ورأس المال، مع السماح للتطور التكنولوجي في الزراعة بالتأثير في دالة الإنتاج الزراعية، مشيرة إلى أن باقي سولو هو المعبر عن معامل الإنتاجية الكلية، مستخدمة معدل العائد الثابت، معتبرة أن مستخدمي دالة الإنتاج الزراعي عادة ما يقومون بإدخال متغيرين مستقلين فقط، وهما العمالة ورأس المال، بينما استخدمت تلك الدراسة عنصر الأرض كونه مصدراً مهماً في الزراعة<sup>(١٧)</sup>.

كما قام بحث آخر بدراسة نمو مجمل عناصر الإنتاج في الزراعة الهندية للفترة (١٩٦٩ - ٢٠٠٥)، وتأثيره في ناتج المحاصيل الرئيسية والناتج الحيواني والمدخلات الأخرى، مثل: الأرض، والعمالة، وخدمات رأس المال، مقاسة بأسعار الظل، لتقدير مرونة عناصر الإنتاج من خلال استخدام دالة «Cobb-Douglas»، مع ثبات العائد إلى السعة من خلال وضع قيد أن مجموع المرونات لا بد من أن يساوي الواحد الصحيح<sup>(١٨)</sup>.

وفي دراسة حديثة قامت باستخدام دالة الإنتاج لـ «Cobb-Douglas» لإثبات العلاقة بين الناتج الزراعي في جنوب أفريقيا والمتغيرات المستقلة المتمثلة ب: الائتمان الزراعي البنكي، مستلزمات الإنتاج الزراعي، العمالة والأمطار. وقد ثبتت معنوية كل من: الائتمان البنكي ومستلزمات الإنتاج الزراعي، بينما ثبتت عدم معنوية العمالة والأمطار، كما توصلت إلى أن دالة الإنتاج المقدرة ذات حجم ثابت<sup>(١٩)</sup>.

وفي دراسة أخرى مستخدمة لدالة «Cobb-Douglas» لتقدير دالة الناتج الزراعي لعينة مكونة من ١٠٠ مزرعة أرز، تمت دراسة تأثير المتغيرات المستقلة المتمثلة ب: الأرض، والأسمدة الزراعية، والبذور، والعمالة على دالة الإنتاج الزراعي. وقد أثبتت الدراسة معنوية كل من: الأرض والأسمدة فقط، وعدم ثبوت معنوية المتغيرات المستقلة الأخرى، علماً بأن هذه المتغيرات المستقلة المعنوية قد فسّرت نحو

Dimitris Kyriakou, «Technology and Sustainable Growth Towards a Synthesis,» *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 69, no. 9 (December 2002), pp. 897-915, and Marcel Timmer, «Technological Development and Rates of Return to Investment in a Catching-Up Economy: The Case of South Korea,» *Structural Change and Economic Dynamics*, vol. 14 (2003), pp. 405-425.

Cristina Echevarria, «A Three-Factor Agricultural Production Function: The Case of Canada,» *International Economic Journal*, vol. 12, no. 3 (1998).

Amarnath Tripathi, «Total Factor Productivity Growth in Indian Agriculture,» *Institute of Economic Growth* (New Delhi) (January 2008), <[http://works.bepress.com/amarnath\\_tripathi/2/](http://works.bepress.com/amarnath_tripathi/2/)>.

Joseph Chisasa and Daniel Makina, «Bank Credit and Agricultural Output in South Africa: A Cobb-Douglas Empirical Analysis,» *International Business and Economic Research Journal*, vol. 12, no. 4 (April 2013).

٨٩ بالمئة من التغيرات التي تحدث في الناتج الزراعي، كما قدرت مجموع المرونات بنحو ٣, ١ بالمئة، أي أن دالة الإنتاج كانت ذات غلة متزايدة<sup>(٢٠)</sup>.

كما قامت دراسة أخرى باستخدام دالة «Cobb-Douglas» لتقدير دالة الناتج الزراعي لدراسة معنوية المتغيرات المستقلة المتمثلة ب: المساحة المزروعة، والري، والأسمدة الكيماوية المستخدمة، والماكينات الزراعية، والكهرباء المستخدمة في الري، والقوة العاملة، للفترة (١٩٩٩ - ٢٠٠٨). وقد توصلت هذه الدراسة إلى أهمية الري في المرتبة الأولى في التأثير في الناتج الزراعي، يليه كل من الأسمدة الكيماوية المستخدمة والميكنة الزراعية في المرتبتين الثانية والثالثة على الترتيب. أما باقي المتغيرات المستقلة الأخرى فتأثيرها ضعيف للغاية في الناتج الزراعي. وعليه، أوصت الدراسة بزيادة مصادر الري والاستثمار في تكنولوجيا الآلات لتعزيز التنمية الزراعية المستدامة<sup>(٢١)</sup>.

وفي دراسات عديدة أخرى، اكتفت فقط بمعرفة تأثير عوامل الإنتاج التقليدية: العمالة ورأس المال في الناتج الزراعي، مستخدمة دالة الإنتاج لـ «Cobb-Douglas»، ومنها دراسة اهتمت بدراسة أثر كل من: العمل ورأس المال في الناتج الزراعي الروماني للفترة (١٩٩٩ - ٢٠٠٩)، التي أوصت بضرورة تكثيف كل منها لضمان نمو اقتصادات قطاع الزراعة، كما أوصت بضرورة زيادة عنصر الاستثمار الزراعي التكنولوجي، موضحة أن عنصر رأس المال يحتل المرتبة الأولى في التأثير في الناتج الزراعي الروماني، يليه عنصر العمالة<sup>(٢٢)</sup>.

## ثانياً: دالة الإنتاج: التعريف والمحددات

تعرف دالة الإنتاج بأنها علاقة فنية بين الكميات المستخدمة من عناصر الإنتاج، التي تحقق الحد الأقصى من الإنتاج. وعليه، فهي علاقة تقديرية تسهم في حل مشكلة الاختيار بين طرق الإنتاج الفنية، أو كما يطلق عليها التوليفة التكنولوجية.

وعليه، تتضح ماهية عناصر الإنتاج أو محدّداته كما يلي:

١ - رأس المال (Capital (K): ويشمل كل المدخلات المادية مثل الآلات ووسائل النقل والمواد الخام والوقود ... إلخ.

(٢٠) David Terfa Akighir, «Efficiency of Resource Use in Rice Farming Enterprise in Kwande Local Government Area of Benue State,» *International Journal of Humanities and Social Science* (Nigeria), vol. 1, no. 3 (March 2011).

(٢١) Zaijian Yuan, «Analysis of Agricultural Input-Output Based on Cobb-Douglas Production Function in Hebei Province, North China,» *African Journal of Microbiology Research*, vol. 5, no. 32 (December 2011), <http://www.academicjournals.org/ajmr>.

(٢٢) Ion Ionita and Jeau Andrei, «Using Cobb-Douglass Function in Romanian Agriculture: A Descriptive Analysis,» *Bulletin UASVM Horticulture*, vol. 67, no. 2 (2010).



٢ - العمالة ((Labor (L): ويقصد بها القوى العاملة التي تساهم في العملية الإنتاجية، علماً بأن درجة مهارة العاملين، وبالتالي إنتاجيتهم، تختلف من عامل إلى آخر، حيث إن تحسين إنتاجية العاملين يمكن تحقيقها من خلال الاستثمار في العمالة لزيادة مهاراتهم. ولعل هذا ما جعل مصطلح «الموارد البشرية» (Human Resources) يرتبط دوماً بتراكم رأس المال البشري، والمرتبط في الأساس بالتعليم والتدريب والصحة، التي تنعكس على مستوى الإنتاجية<sup>(٢٣)</sup>.

٣ - المعرفة أو التقدم التكنولوجي ((Knowledge or Technology (A): ويقصد بها المعرفة أو التكنولوجيا المستخدمة في تطويع رأس المال والعمالة، واستخدامها في الحصول على الناتج<sup>(٢٤)</sup>. وعليه، فهي أحد مستلزمات الإنتاج، وتتكون من حزمة (Package) من العناصر التي قد تكون متضمنة (Embodied) في السلع الرأسمالية، كالألات والمعدات، أو قد تكون غير متضمنة (Disembodied) في المعدات الرأسمالية، بل قد تكون متضمنة في العنصر البشري، وتأخذ شكل مهارات محسنة بالنسبة إلى العمالة والإدارة، كما الحال في التطبيقات المتعلقة بالطرق المختلفة في مجال زراعة المحاصيل، والتي تسمى دورة المحاصيل الحديثة (Crop Rotation). وسواء أكانت التكنولوجيا متضمنة أم غير متضمنة، فهي عبارة عن معرفة (Know-How). وبشكل عام، فإن التكنولوجيا تتضمن العناصر الآتية:

أ - المعرفة التكنولوجية المتجسدة في أشياء مادية.

ب - المهارات التي لا تنفصل عن العاملين.

ج - براءات الاختراع والعلامات التجارية.

د - المعرفة غير المسجلة.

وللتقدم التكنولوجي دور في زيادة مستوى الكفاءة الإنتاجية، وقد تأخذ هذه الزيادة شكل التحسن في الإنتاج أو تقليل تكاليف الإنتاج. وبهذا المعنى، فإن التقدم التكنولوجي يؤدي إلى نقل منحنى إمكانات الإنتاج إلى الخارج (Production Possibility Curve). ويندرج هذا النوع من التقدم التكنولوجي تحت مظلة التقدم التكنولوجي المحايد (Neutral Technical Progress)، وهو الذي يتحقق معه إنتاج أكبر بالكمية نفسها من مكونات الإنتاج. وهذا بخلاف التقدم التكنولوجي الموفر للعمالة أو الموسع للعمالة، أو ضم رأس المال والعمل معاً، فالتحسينات في الأسمدة وتطوير تقنيات جديدة في الأداء وغيرها، عملت على تحسين خصوبة التربة، وتوسيع إمكانات اختيار طرق عديدة ومختلفة لإنجاز الإنتاج، والتي قد تقلل من أهمية دور الموارد الطبيعية في التنمية<sup>(٢٥)</sup>.

(٢٣) R. B. Sutcliffe, *Industry and Underdevelopment* (London: Addison Wesley Publishing, 1971), p. 108.

(٢٤) لمزيد من التفاصيل، انظر: David Romer, *Advanced Macroeconomics*, 2<sup>nd</sup> ed. (New York: Mc Graw-Hill, 2001), and I. Sala and X. Martin, «Sources of Growth», in: Mohsin S. Khan, Saleh Nsouli and Chong-Huey Wong, ed., *Macroeconomic Management Programs and Policies* (Washington, DC: International Monetary Fund, 2002).

(٢٥) هوشيار معروف، تحليل الاقتصاد التكنولوجي (عمّان: المجلس الأعلى للعلوم والتكنولوجيا، ٢٠٠٣)، ص ١١، و N. Kumar and R. Mittal, «The Market Economy is the Best but Not the Easiest», *Mimeograph* (1991), pp. 79-80.

## ثالثاً: بناء نموذج دالة الإنتاج الزراعي المصري

### ١ - تجهيز بيانات المتغيرات الواردة في دالة الإنتاج الزراعي المصري

ولتحديد أهم محدّدات الناتج الزراعي المصري من خلال نموذج مقترح لدالة الإنتاج، يجب تجهيز بيانات المتغيرات الواردة في دالة الإنتاج المقترحة:

أ - الناتج الزراعي المصري (Y) (متغير تابع): يتم استخدام بيانات الدخل الزراعي الصافي بدلاً من بيانات الناتج الزراعي، حيث إن:

$$\text{الدخل الزراعي الصافي} = \text{الناتج الزراعي} - \text{مستلزمات الإنتاج}^{(٢٦)}$$

وعليه، فعندما يتم ذكر الناتج الزراعي في الدراسة الجارية يكون المقصود به الدخل الزراعي الصافي.

ب - أما متغير (A) الذي يعبر عن معامل الإنتاجية الكلية (متغير مستقل)، والذي اختلف في تحديد كيفية قياسه، فسيتم الاستعانة بمتغير الكثافة المحصولية للتعبير عن معامل الإنتاجية الكلية في الدراسة الجارية، حيث إن:

$$\text{الكثافة المحصولية} = \text{المساحة المحصولية} - \text{المساحة المنزوعة}$$

حيث إن المساحة المحصولية هي مساحة الأراضي المنزوعة لكل من الحاصلات الحقلية والخضر بالعروات الثلاث وحدائق الفاكهة، بينما تعرّف المساحة المنزوعة بأنها: مساحة الأراضي المنزوعة بحاصلات زراعية مؤقتة أو مستديمة من دون تكرار أصناف الحاصلات التي تزرع بها أكثر من مرة على مدار السنة<sup>(٢٧)</sup>. ويعبر هذا الفرق بين المساحتين عن زراعة المساحة المنزوعة أكثر من مرة أو باستخدام تكنولوجيا مرتفعة، وهو ما يعبر عنه بمصطلح التوسع الرأسي أو الكثافة المحصولية بفضل التكنولوجيا المستخدمة في الزراعة. وبمعنى آخر، فإن متغير الكثافة المحصولية هو الممثل لمعامل الإنتاجية الكلية، والمعبر عن التقدم التكنولوجي المحايد (من وجهة نظر الدراسة الجارية)، وهو الذي يتحقق معه إنتاج أكبر بالكمية نفسها من مكونات الإنتاج، من خلال التحسينات في الأسمدة وتطوير تقنيات جديدة في الأداء وغيرها، والتي عملت على تحسين خصوبة التربة، وتوسيع إمكانات اختيار طرق عديدة ومختلفة لإنجاز الإنتاج، إضافة إلى سياسات كلية محفزة للإنتاج، والتي في مجملها أحدثت الفرق بين المساحة المنزوعة والمساحة المحصولية.

ج - أما متغير العمالة (L) (متغير مستقل)، فسيتم استخدام بيانات العمالة المشتغلة في قطاع الزراعة المصري.

(٢٦) كتاب الإحصاء السنوي ٢٠١٣ (القاهرة: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، ٢٠١٤).

(٢٧) المصدر نفسه، ص ١١١.

د - وباستخدام مستلزمات الناتج الزراعي، التي تعبّر عن كل ما يشتري من خارج وداخل القطاع الزراعي، مثل: الأسمدة الكيماوية والمبيدات والتقاوي والسماد البلدي ... إلخ<sup>(٢٨)</sup>، لإدخالها كمتغير مستقل معبراً عن رأس المال (K) في دالة الإنتاج المقترحة في الدراسة الجارية.

هـ - كما يتم إضافة متغير الناتج الزراعي للفترة السابقة (Yt-1) كمتغير مستقل، وذلك بأخذ الناتج الزراعي المستخدم في ما قبل كمتغير تابع بفترة سابقة واحدة.

## ٢ - بناء النموذج المقترح

بإدخال المتغيرات الثلاثة المستقلة (الكثافة المحصولية، والعمالة، ومستلزمات الإنتاج)، كمتغيرات مستقلة في دالة الإنتاج الزراعي المصري المقترحة، والتي تعتمد على الشكل العام لدالة «Cobb-Douglas»، كما يلي:

$$y = a X_1^b X_2^c X_3^d \dots\dots\dots (٢)$$

حيث إن:

Y: الناتج الزراعي.

X<sub>1</sub>: الكثافة المحصولية.

X<sub>2</sub>: مستلزمات الإنتاج الزراعي (رأس المال).

X<sub>3</sub>: حجم العمالة الزراعية.

(a, b, c, d) معلمات يجب قياسها.

وذلك من دون استخدام قيد عائد الحجم الثابت، بمعنى أن مجموع المرونات لا يشترط أن يساوي الواحد الصحيح، والتي تعرف بأنها دالة ذات مرونة إحلالية عامة (Generalized Elasticity of Substitution)، ويكون فيها معدل العائد على السعة أكبر من الصفر (Return to Scale Parameter)، وبالرمز إليه بـ E، نجد أن دالة الإنتاج المقدرة قد تخضع لإحدى الحالات الثلاث:

إذا كانت:

E = 1 ثبات العائد على السعة.

E > 1 زيادة العائد على السعة.

E < 1 تناقص العائد على السعة.

وبما أن شكل العلاقة يأخذ الشكل الأسّي، فلا بد من أخذ اللوغاريتم الطبيعي للمعادلة (٢)، فنحصل على:

$$\text{Ln} Y = a^* + b^* \text{Ln} X_1 + c^* \text{Ln} X_2 + d^* \text{Ln} X_3 + \varepsilon \dots\dots\dots (٣)$$

(٢٨) المصدر نفسه، ص ١١١.

وبعمل مصفوفة الارتباط بين المتغيرات الواردة في المعادلة (٣)، وجد ارتباط قوي بين المتغيرات المستقلة بعضها ببعض، وهي ما يسمّى بمشكلة «Multicollinearity» كما هو مبين في الجدول الرقم (١).

ولحل مشكلة الـ Multicollinearity، تم استخدام طريقة المكونات الرئيسية (Principal Components) لفك الارتباط بين المتغيرات المستقلة، كما يتضح من الجدول الرقم (٢). كما ظهرت مشكلة ارتباط ذاتي بين الأخطاء العشوائية، حيث بلغت قيمة  $D.W=1.09$  التي تقع داخل منطقة الجهالة. ولحل هذه المشكلة، تم إدخال المتغيرات المستقلة الواردة في المعادلة (٣) بفترة سابقة واحدة  $X_{1-1}$  الكثافة المحصولية،  $X_{2-1}$  مستلزمات الإنتاج الزراعي،  $X_{3-1}$  حجم العمالة الزراعية، وبأخذ الناتج الزراعي بفترة سابقة واحدة  $(Y_{t-1})$ ، لإدخاله كمتغير مستقل (الجدول الرقم (٢))، أصبح النموذج المقترح كما في المعادلة (٤):

$$y = ax_{1-1}^b x_{2-1}^c x_{3-1}^d y_{t-1}^e \dots\dots\dots (٤)$$

### رابعاً: تقدير دالة الإنتاج الزراعي المصري

وبأخذ لوغاريتم المعادلة (٤) نحصل على:

$$\ln Y = a^* + b^* \ln X_{1-1} + c^* \ln X_{2-1} + d^* \ln X_{3-1} + e^* \ln Y_{t-1} + \varepsilon \dots\dots\dots (٥)$$

وباستخدام طريقة Stepwise، وإدخال المتغيرات الواردة في المعادلة (٥)، لمعرفة أهمية كل متغير بالنسبة إلى الناتج الزراعي، نتج ما يلي:

قدرت قيمة دوربن واتسن بنحو  $D.W = 1.97$  (الجدول الرقم (٤))، التي تقع في منطقة عدم الارتباط الذاتي، الأمر الذي يؤكد أنه تم حل مشكلة الارتباط الذاتي بين الأخطاء، وهو ما يسمح بتطبيق طريقة المربعات الصغرى لتقدير معالم نموذج الانحدار للدراسة الجارية.

وبالنظر إلى الجدول الرقم (٤)، نجد أنه توجد علاقة بين متغير الناتج الزراعي (المتغير التابع)، والمتغيرات المستقلة، حيث قدر معامل الارتباط المتعدد بـ  $(R=0.99)$ ، وهو ما يدل على وجود ارتباط بين المتغير التابع، والمتغيرات المستقلة، كما بلغ معامل التحديد المعدل  $Adjusted R^2 = 0.99$

ومن نتائج التحليل الواردة في الجدول الرقم (٦)، نجد أن معادلة الانحدار المتعدد المقدرة للناتج الزراعي هي:

$$\hat{Y} = 10.89 + 0.74 X_{1-1} + 0.62 X_{2-1} + 0.16 X_{3-1} + 0.17 y_{t-1} + \varepsilon \dots\dots\dots (٦)$$

وبالرجوع إلى الجدول الرقم (٤)، نجد أن معامل التحديد المعدل  $Adjusted R^2 = 0.99$  الأمر الذي يدل على أن المتغيرات المستقلة تشرح وتفسر ٩٩ بالمئة من التغيرات في الناتج الزراعي. ولقد ساهم في هذا التفسير متغير الكثافة المحصولية بنحو ٥٢، ٠، كما ساهمت مستلزمات الإنتاج بنحو ٤١، ٠.

أما الناتج الزراعي للفترة السابقة فساهم بنحو ٠,٠٣, ٠,٠, كما ساهمت العمالة الزراعية بنحو ٠,٠٣, ٠,٠, الأمر الذي يدل على الأهمية الكبرى لكل من المتغيرين التفسيريين: الكثافة المحصولية ومستلزمات الإنتاج على الترتيب، في تفسير التغيرات في الناتج الزراعي، بينما يتضح ضعف مساهمة المتغيرين التفسيريين: العمالة الزراعية والناتج الزراعي لفترة سابقة.

ومن الجدير بالذكر ملاحظة أنه لا يوجد فرق بين معامل التحديد ( $R^2$ ) ومعامل التحديد المعدل ( $Adjusted R^2$ )، الأمر الذي يدل على عدم وجود ارتباط خطي متعدد بين المتغيرات المستقلة وبعضها، وهو ما يؤكد قيمة «VIF» التي تقل عن ١٠، لجميع المتغيرات التفسيرية الواردة في المعادلة المقدره (٦)، والذي يعني عدم وجود ارتباط خطي متعدد (Multicollinearity) كما يظهر من الجدول الرقم (٦).

كما يشير الجدول الرقم (٥) إلى تحليل التباين (ANOVA) الذي يؤكد أن نموذج الانحدار المتعدد معنوي، حيث  $F = 689.2^{**}$  عند مستوى معنوية ٠,٠١, كما أن متغير الناتج الزراعي له علاقة بالمتغيرات المستقلة المفسرة الواردة في المعادلة الرقم (٦).

أما اختبار  $t$  (لاختبار معنوية معالم النموذج)، فلقد ثبتت معنويته لكل من ثابت المعادلة وكل من:  $X1-1$  الكثافة المحصولية،  $X2-1$  مستلزمات الإنتاج الزراعي،  $X3-1$  حجم العمالة الزراعية،  $Yt-1$  الناتج الزراعي للفترة السابقة (الجدول الرقم ٦).

ومن خلال تحليل Stepwise لمعرفة تدرج أهمية المتغيرات بالنسبة إلى  $Y$ ، وبالإشارة إلى المعادلة الرقم (٦)، التي توضح مدى تأثير الناتج الزراعي  $Y$  (المتغير التابع)، بالمتغيرات المستقلة الواردة في المعادلة، يتضح ما يلي:

١ - التغير في الكثافة المحصولية ( $X_{1-1}$ ) بمقدار ١٠٠ بالمئة، يؤدي إلى التغير في الناتج الزراعي بمقدار ٧٤ بالمئة، في ظل وجود المتغيرات الأخرى المستقلة. وقد جاءت معلمه التكثيف المحصولي موجبة (علاقة طردية)، وهو ما يتفق مع المنطق الاقتصادي، كما أنها معنوية إحصائياً.

كما نتج عند إجراء تحليل ال Stepwise أن متغير الكثافة المحصولية ( $X_{1-1}$ ) يحتل المرتبة الأولى في التأثير في الناتج الزراعي ( $Y$ ).

٢ - التغير في مستلزمات الإنتاج الزراعي ( $X_{2-1}$ ) بمقدار ١٠٠ بالمئة يؤدي إلى التغير في الناتج الزراعي بمقدار ٦٢ بالمئة، في ظل وجود المتغيرات الأخرى المستقلة. وقد جاءت معلمه مستلزمات الإنتاج الزراعي موجبة (علاقة طردية)، وهو ما يتفق مع المنطق الاقتصادي، كما أنها معنوية إحصائياً. كما نتج عند إجراء تحليل ال Stepwise أن متغير مستلزمات الإنتاج الزراعي ( $X_{2-1}$ ) يحتل المرتبة الثانية في التأثير في الناتج الزراعي ( $Y$ ).

٣ - التغير في العمالة الزراعية ( $X_{3-1}$ ) بمقدار ١٠٠ بالمئة، يؤدي إلى التغير في الناتج الزراعي بمقدار ١٦ بالمئة، في ظل وجود المتغيرات الأخرى المستقلة. وقد جاءت معلمه العمالة الزراعية موجبة (علاقة طردية)، وهو ما يتفق مع المنطق الاقتصادي، كما أنها معنوية إحصائياً. كما نتج عند إجراء تحليل ال Stepwise أن متغير العمالة الزراعية ( $X_{3-1}$ ) يحتل المرتبة الرابعة في التأثير في الناتج الزراعي ( $Y$ ).

- ٤ - التغير في الناتج الزراعي للفترة السابقة ( $y_{t-1}$ ) بمقدار ١٠٠ بالمئة، يؤدي إلى التغير في الناتج الزراعي بمقدار ١٧ بالمئة، في ظل وجود المتغيرات الأخرى المستقلة. وقد جاءت معلمة الناتج الزراعي للفترة السابقة موجبة (علاقة طردية)، وهو ما يتفق مع المنطق الاقتصادي، كما أنها معنوية إحصائياً. كما نتج عند إجراء تحليل الـ Stepwise أن متغير الناتج الزراعي للفترة السابقة ( $y_{t-1}$ ) يحتل المرتبة الثالثة في التأثير في الناتج الزراعي (Y).
- ٥ - مجموع مرونات المتغيرات المستقلة أكبر من الواحد الصحيح، الأمر الذي يعني أنها دالة ذات غلة حجم متزايدة.

### خامساً: السياسات الإنتاجية المقترحة

تأسيساً على ما سبق، ومن خلال تتبع أهم المتغيرات المستقلة في الدراسة الجارية وفقاً لأهميتها في التأثير في الناتج الزراعي، يتم اقتراح السياسات الإنتاجية الآتية:

#### ١ - الكثافة المحصولية

##### أ - تحسين مناخ الاستثمار الزراعي

وفقاً لتقرير منظمة الفاو (حزيران/يونيو ٢٠١٣)<sup>(٢٩)</sup>، الذي يؤكد أن وزارات الزراعة التقليدية غير كافية للقيام بأدوار متعددة الوظائف من أجل الحوكمة المتعلقة بالزراعة والتنمية الزراعية، الأمر الذي يدعو إلى ضرورة وجود آليات محددة على مستوى الدولة بين مختلف الوزارات والإدارات العامة والجهات المعنية لخلق ظروف مؤاتية، من خلال استراتيجيات مناسبة تجمع بين الاستثمارات العامة والخاصة، والتي قد تتحقق من خلال الآليات الآتية:

(١) التنسيق بين المعاهد البحثية، والمعامل المركزية، ومركز البحوث الزراعية، ومعهد بحوث الهندسة الزراعية، لاستخدام تكنولوجيا ملائمة للواقع المصري من خلال التعاون الفني، ونقل الخبرات والبحوث الزراعية، ونقل التكنولوجيا<sup>(٣٠)</sup>.

(٢) توفير الائتمان، علماً بأن توفير الائتمان وحده لن يحسن الإنتاجية إلا إذا تم دمجها باقتراحات فنية تتواءم مع الظروف المحلية<sup>(٣١)</sup>.

##### ب - تطوير الإنتاجية الزراعية لوحدي الأرض والمياه<sup>(٣٢)</sup> من خلال الآليات الآتية:

(١) التوجه نحو الأصناف القصيرة المكث في التربة، والقليلة الاستهلاك للمياه<sup>(٣٣)</sup>.

(٢٩) «Investing in Smallholder Agriculture for Food Security», pp. 17-18.

(٣٠) عمارة وعباس، «الأمن الغذائي والتنمية الزراعية المصرية في ضوء أهم المتغيرات المعاصرة»، ص ٣٢ - ٣٥.

(٣١) «Investing in Smallholder Agriculture for Food Security», p. 105.

(٣٢) استراتيجية التنمية الزراعية المستدامة ٢٠٣٠.

(٣٣) عمارة وعباس، «الأمن الغذائي والتنمية الزراعية المصرية في ضوء أهم المتغيرات المعاصرة»، ص ٣٢ - ٣٥.

(٢) زيادة المساحة المنزوعة لمحاصيل يمكن زراعتها في الأراضي الرديئة التي تتحمل تركيزات الأملاح العالية في التربة والمياه<sup>(٣٤)</sup>.

(٣) الاستثمار في البحث والتطوير، وهو ما يتوافق مع معظم النتائج التي أوصت بها بعض الدراسات الأخرى، والتي تعزي إلى أن التقدم التكنولوجي يعمل على تقليل كميات المواد الخام المطلوبة للإنتاج، وجعل استخدامها أكثر كفاءة، إضافة إلى أن التطور التكنولوجي سهّل عملية استبدال مواد خام طبيعية بأخرى اصطناعية، الأمر الذي يجعل من كمية ونوعية بعض الموارد الطبيعية أقل أهمية مما كانت عليه في السابق<sup>(٣٥)</sup>، إلا أنه يجب الأخذ في الاعتبار الأهداف الأخرى ذات الصلة، مثل: النهج الأيكولوجي من خلال ممارسات التكثيف المستدامة المعتمدة على المعرفة المناهضة للتلوث، والتي تهدف إلى استخدام أكثر كفاءة للمدخلات وحفظ التنوع البيولوجي في ظل تغير المناخ<sup>(٣٦)</sup>، مثل إنتاج كائنات ميكروبية ممرضة للآفات الزراعية معدلة وراثياً<sup>(٣٧)</sup>، الأمر الذي يسمح بالتحويل إلى النظام الزراعي القائم على أكتاف استثمارات المعرفة، إضافة إلى الاستثمارات المادية المتمثلة بالبنية الأساسية.

## ٢ - مستلزمات الإنتاج

أ - إيجاد كيان تعاوني زراعي يقوم بإمداد المزارعين بمستلزمات الإنتاج<sup>(٣٨)</sup> بأسعار مناسبة، في ظل قدرة هذا الكيان على التفاوض عند الشراء بكميات كبيرة، خاصة في ظل تحكم الشركات الكبرى العالمية في أسواق مستلزمات الإنتاج، والذي قد يؤدي إلى خفض تكاليف الانتاج الزراعي<sup>(٣٩)</sup>.

ب - تنفيذ حلول فنية أقل اعتماداً على المدخلات الواردة من الخارج، والتي ترتفع تكلفة استيرادها في ظل انخفاض قيمة الجنيه المصري، إضافة إلى تحكم الشركات الكبرى في مقدرات الزراعة، مثل: الوقود والأسمدة والبذور، الأمر الذي يدعو إلى الاستثمار في تكنولوجيات الحدّ من التكلفة التي تكون مربحة على المدينين المتوسط والطويل في ظل زيادة قاعدة المعرفة<sup>(٤٠)</sup>.

(٣٤) محمد سمير مصطفى، «الأمن الغذائي العربي والأزمة الغذائية: خسائر الواقع وحلول المستقبل»، بحوث اقتصادية عربية، السنة ١٧، العدد ٥٢ (خريف ٢٠١٠)، ص ١٥٠.

(٣٥) معروف، تحليل الاقتصاد التكنولوجي، ص ١١، «The Market Economy is the Best but Not the Easiest»، pp. 77-80.

(٣٦) «Investing in Smallholder Agriculture for Food Security»، pp. 18-77.

(٣٧) مصطفى، «الأمن الغذائي العربي والأزمة الغذائية: خسائر الواقع وحلول المستقبل»، ص ١٥٠.

(٣٨) عمارة وعباس، «الأمن الغذائي والتنمية الزراعية المصرية في ضوء أهم المتغيرات المعاصرة»، ص ٣٢ - ٣٥.

(٣٩) لمزيد من التفصيل، انظر: إبراهيم العيسوي، «تجديد الدعوة إلى بناء أمن غذائي عربي راسخ»، بحوث اقتصادية عربية، السنة ١٧، العدد ٥٠ (ربيع ٢٠١٤)، ص ٧ - ٣٢، و«Investing in Smallholder Agriculture for Food Security»، p. 57.

(٤٠) «Investing in Smallholder Agriculture for Food Security»، p. 93.

(٤٠)

## ٣ - تنمية العنصر البشري

يعرف رأس المال البشري بالعمالة الكمية والنوعية، والذي يتطلب كلاً من: الصحة البدنية والمهارات المعرفية، والذي يمكن الوصول إليه بالأساس من خلال الآليات الآتية:

أ - الاستثمار في السلع العامة لسكان المناطق الريفية، والذي يخفف الضغط على ميزانيات الأسر الريفية، مثل: الطرق والاتصالات والكهرباء والري والتعليم والصحة والمياه والصرف الصحي، فالقوى العاملة بشكل عام، وعلى مستوى أصحاب الحيازات الصغيرة بشكل خاص، سوف تتدهور نوعيتها وإنتاجيتها إذا ما تعرضت لنقص التغذية والافتقار إلى مياه الشرب والأمراض، وكذلك الافتقار إلى التعليم والعلاقات غير المتكافئة بين الجنسين، والذي عبّر عنه سن (Sen) بالقدرة التي تتطلب زيادة الاستثمار في رأس المال البشري إلى جانب القدرة على التكيف مع التغيرات المستقبلية.

ب - تشكيل نموذج للزراعة المصرية كثيفة العمالة - كثيفة المعرفة في ظل اقتصاد زراعي ذي حيازات صغيرة، لا يحتم على المزارعين الصغار النمو من حيث الحجم<sup>(٤١)</sup>.

## خاتمة

تحقيقاً لهدف الدراسة، وهو تقدير دالة الإنتاج الزراعي المصري للفترة (١٩٨٥ - ٢٠١١)، باستخدام دالة الإنتاج لـ «Cobb-Douglas» والعمل على توسعتها، احتوت الدالة المقدّرة من الدراسة الجارية على عناصر الإنتاج والداخلية كمتغيرات مستقلة، والمتمثلة بكل من: الكثافة المحصولية، ومستلزمات الإنتاج، والعمالة الزراعية، والناتج الزراعي للفترة السابقة. وقد أظهرت الدراسة أن جميع المتغيرات معنوية، وذات دلالة إحصائية، عند مستوى ٠,٠٥، كما أن عناصر الإنتاج الواردة في النموذج المقدّر تفسر نحو ٩٩ بالمئة من التغير في الناتج الزراعي المصري.

وبلغت مرونة الكثافة المحصولية نحو ٠,٧٤، كما بلغت مرونة مستلزمات الإنتاج الزراعي نحو ٠,٦٢، أما مرونة كل من الناتج الزراعي لفترة سابقة والعمالة، فقد بلغت نحو ٠,١٧، و٠,١٦، على الترتيب.

كما تميّزت الدالة بأن مجموع مرونتها أكبر من الواحد الصحيح، الأمر الذي يعني أنها ذات غلة حجم متزايدة.

(٤١) المصدر نفسه، ص ٢٦.



## الملاحق

الجدول الرقم (١)  
ارتباط المتغيرات

$\ln_{x^3}$ العمالة الزراعية	$\ln_{x2}$ مستلزمات الإنتاج الزراعي	$\ln_{x1}$ التكيف المحصولي	$\ln_Y$ النتائج الزراعي		
0.906**	0.985**	0.949**	1	Pearson Correlation	النتائج الزراعي $\ln_Y$
0.000	0.000	0.000		Sig. (2-tailed)	
27	27	27	27	N	
0.821**	0.963**	1	0.949**	Pearson Correlation	التكيف المحصولي $\ln_{x1}$
0.000	0.000		0.000	Sig. (2-tailed)	
27	27	27	27	N	
0.893**	1	0.963**	0.985**	Pearson Correlation	مستلزمات الإنتاج الزراعي $\ln_{x2}$
0.000		0.000	0.000	Sig. (2-tailed)	
27	27	27	27	N	
1	0.893**	0.821**	0.906**	Pearson Correlation	العمالة الزراعية $\ln_{x3}$
	0.000	0.000	0.000	Sig. (2-tailed)	
27	27	27	27	N	

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

الجدول الرقم (٢)  
تقدير دالة الإنتاج الزراعي المصري بعد عملية فك الارتباط الخطي المتعدد

FAC4_1 النتائج الزراعي السابق	FAC3_1 العمالة الزراعية	FAC2_1 مستلزمات الإنتاج الزراعي	FAC1_1 التكثيف المحصولي	ln_Y النتائج الزراعي	النتائج الزراعي	ln_Y	Pearson Correlation
0.178	0.160	0.622	0.740	1.000	النتائج الزراعي	ln_Y	Pearson Correlation
0.000	0.000	0.000	1.000	0.740	التكثيف المحصولي	FAC1_1	
0.000	0.000	1.000	0.000	0.622	مستلزمات الإنتاج الزراعي	FAC2_1	
0.000	1.000	0.000	0.000	0.160	العمالة الزراعية	FAC3_1	
1.000	0.000	0.000	0.000	0.178	النتائج الزراعي السابق	FAC4_1	Sig. (1-tailed)
0.192	0.218	0.000	0.000	.	النتائج الزراعي	ln_Y	
0.500	0.500	0.500	.	0.000	التكثيف المحصولي	FAC1_1	
0.500	0.500	.	0.500	0.000	مستلزمات الإنتاج الزراعي	FAC2_1	
0.500	.	0.500	0.500	0.218	العمالة الزراعية	FAC3_1	N
.	0.500	0.500	0.500	0.192	النتائج الزراعي السابق	FAC4_1	
26	26	26	26	26	النتائج الزراعي	ln_Y	
26	26	26	26	26	التكثيف المحصولي	FAC1_1	
26	26	26	26	26	مستلزمات الإنتاج الزراعي	FAC2_1	النتائج الزراعي السابق
26	26	26	26	26	العمالة الزراعية	FAC3_1	
26	26	26	26	26	النتائج الزراعي السابق	FAC4_1	

الجدول الرقم (٣)

Variables Entered /Removed

Method		Variables Entered	Model
Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <=.050, Probability-of-F-to-remove >=.100).		التكثيف المحصولي	١
Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <=.050, Probability-of-F-to-remove >=.100).		مستلزمات الانتاج الزراعي	٢
Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <=.050, Probability-of-F-to-remove >=.100).		الناتج الزراعي السابق	٣
Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <=.050, Probability-of-F-to-remove >=.100).		العمالة الزراعية	٤

Dependent Variable: a. الناتج الزراعي

الجدول الرقم (٤)

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	0.740 <sup>a</sup>	0.548	0.529	0.54840	0.548	29.068	1	24	0.000
2	0.967 <sup>b</sup>	0.935	0.930	0.21208	0.387	137.472	1	23	0.000
3	0.983 <sup>c</sup>	0.967	0.962	0.15499	0.032	21.067	1	22	0.000
4	0.996 <sup>d</sup>	0.992	0.991	0.07580	0.026	70.978	1	21	0.000

a. Predictors: (Constant)  
b. Predictors: (Constant)  
c. Predictors: (Constant)  
d. Predictors: (Constant)  
e. Dependent Variable: الناتج الزراعي.

التكثيف المحصولي، مستلزمات الانتاج الزراعي، الناتج الزراعي السابق.  
مستلزمات الانتاج الزراعي، مستلزمات الانتاج الزراعي، الناتج الزراعي السابق، العمالة الزراعية.

الجدول الرقم (٥)  
ANOVA

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1					
Regression	8.742	1	8.742	29.068	0.000 <sup>b</sup>
Residual	7.218	24	0.301		
Total	15.960	25			
2					
Regression	14.925	2	7.463	165.915	0.000 <sup>c</sup>
Residual	1.035	23	0.045		
Total	15.960	25			
3					
Regression	15.431	3	5.144	214.138	0.000 <sup>d</sup>
Residual	0.528	22	0.024		
Total	15.960	25			
4					
Regression	15.839	4	3.960	689.201	0.000 <sup>e</sup>
Residual	0.121	21	0.006		
Total	15.960	25			

a. الناتج الزراعي. Dependent Variable  
b. التكاليف المحصولي. Predictors: (Constant)  
c. التكاليف المحصولي، مستلزمات الإنتاج الزراعي. Predictors: (Constant)  
d. التكاليف المحصولي، مستلزمات الإنتاج الزراعي، الناتج الزراعي السابق.  
e. التكاليف المحصولي، مستلزمات الإنتاج الزراعي، الناتج الزراعي السابق، العمالة الزراعية.

الجدول الرقم (٦)  
Coefficients

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	Beta	t	Sig.	95.0% Confidence Interval for B		Collinearity Statistics	
	B	Std. Error					Lower Bound	Upper Bound	Tolerance	VIF
1 (Constant) التكيف المحصولي	10.809 0.591	0.108 0.110		0.740	100.501 5.391	0.000 0.000	10.587 0.365	11.031 0.818	1.000 1.000	1.000 1.000
2 (Constant) التكيف المحصولي مستلزمات الإنتاج الزراعي	10.809 0.591 0.497	0.042 0.042 0.042		0.740 0.740 0.622	259.875 13.941 11.725	0.000 0.000 0.000	10.723 0.504 0.410	10.895 0.679 0.585	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000
3 (Constant) التكيف المحصولي مستلزمات الإنتاج الزراعي النتائج الزراعي السابق	10.809 0.591 0.497 0.142	0.030 0.031 0.031 0.031		0.740 0.740 0.622 0.178	355.610 19.077 16.044 4.590	0.000 0.000 0.000 0.000	10.746 0.527 0.433 0.078	10.872 0.656 0.562 0.207	1.000 1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000 1.000
4 (Constant) التكيف المحصولي مستلزمات الإنتاج الزراعي النتائج الزراعي السابق العمالة الزراعية	10.809 0.591 0.497 0.142 0.128	0.015 0.015 0.015 0.015 0.015		0.740 0.740 0.622 0.178 0.160	727.118 39.007 32.806 9.385 8.425	0.000 0.000 0.000 0.000 0.000	10.778 0.560 0.466 0.111 0.096	10.840 0.623 0.529 0.174 0.159	1.000 1.000 1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000 1.000 1.000



صدر حديثاً  
عن

## مركز دراسات الوحدة العربية

مناهة الحاكمة: أخطاء الجهاديين في فهم ابن تيمية

هاني نسيرة

فلسفة التواصل في الفكر العربي المعاصر: طه  
عبدالرحمن وناصر بين القومية والكونية

جلول مقورة

السينما والمجتمع في الوطن العربي:  
القاموس النقدي للأفلام

إبراهيم العريس