دور كفاءة البحث والتطوير وتقنيتهما في النمو الاقتصادي لشركة الكندي العامة

د. نوفل قاسم علي الشهوان

مستخلص البحث :

إن المعلومات المتوفرة عن دور الأنشطة العلمية والإبداعية للبحث والتطوير في التطور الاقتصادي والتقدم التقاني محدودة عالمياً حتى لدى الاقتصادات المتقدمة، سواءً على المستوى الاقتصادي الكلي أو الجزئي وسواءً في الميدان الإنتاجي أو البحثي. وحتى لو توفرت تلك المعلومات فهي تخمينية وغير دقيقة، ومع ذلك فهي تحظى بقدر كبير من الأهمية في تقييم الأداء العلمي العام وبما يوازي الأهمية الإقتصادية التي تحظى بها الأنشطة الإبداعية ذاتها ولربما أكثر من ذلك.

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على دور الكفاءة البحثية وتقنيتها في التحولات الإقتصادية المحتسبة لقطاع بحثي متخصص في العراق، وذلك من خلال تقدير آثار كل من تغيرات الكفاءة الفنية والتغيرات التقنية للبحث والتطوير في شركة بحثية على كل من الناتج السنوي المقاس بالقيمة المضافة فيها وعلى النمو الاقتصادي المحتسب فيها وعلى التقدم التقاني المقاس لها.

وجدت الدراسة من بين ابرز النتائج أن الكفاءة البحثية فيها كانت لها آثار إيجابية على المتغيرات الاقتصادية الهدفية وهي الناتج والنمو والتقدم، بخلاف آثار الكفاءة التطويرية عليها تماماً. وأما التقنية البحثية فكانت لها آثار سلبية على تلك المؤشرات، فيما كانت التقنية التطويرية إيجابية التأثير على النمو الاقتصادي فقط.

دور كفاءة البحث والتطوير وتقنيتهما في النمو الإقتصادي لشركة الكندي العامة

د. نوفل قاسم علي الشهوان*

مدخل

أمكن في دراسة سابقة [الفهادي والشهوان، ٢٠٠١] الحصول على مقاييس كمية للكفاءة وللتقنية تعزى إلى الأنشطة الإبداعية مثل الأبحاث التطبيقية وجهود التطوير في شركة بحثية، وذلك بتطبيق نموذج رياضي جرى تطويره لهذا الغرض، حيث وجد أن الكفاءة البحثية فيها كانت متزايدة ومعها تغيرات تقنية متزايدة أكثر بينما كانت الكفاءة التطويرية وتقنيتها متراجعة أحياناً.

وتهدف الدراسة الحالية الى تقدير آثار المقاييس المشتقة على المتغيرات الهدفية المهمة للشركة البحثية المتخصصة (شركة الكندي العامة) وهي الناتج المقاس بالقيمة الحقيقية المضافة والنمو الاقتصادي والتقدم التقاني للفترة (1988-2000).

* **مدرس وباحث علمي أقدم – مركز الدراسات الإقليمية/ جامعة الموصل.**
يشكر الباحث اسهامات جادة ومفيدة للملاحظات القيمة للأقتصادي الأستاذ الدكتور سالم توفيق النجفي وتعليقات الدكتور طه يونس حمادي من كلية الإدارة والإقتصاد بجامعة الموصل، والمناقشات العلمية للزملاء في مركز الدراسات الإقليمية بجامعة الموصل. وكل ما قد يرد في المتن من هنات من مسؤولية الباحث.

ويفترض البحث في هذه المعادلات وجود أثار إيجابية لكفاءة الأنشطة الإبداعية المقاسة للشركة على النمو الإقتصادي لها وعلى كل من النمو الإقتصادي والتقدم التكنولوجي فيها. ولذلك اعتمد البحث منهجية التقدير القياسي لثلاثة أنماط من التحليل بحسب الأنشطة الإبداعية السائدة وذلك في ثلاثة محاور رئيسة هي:

1- محور نشاط الأبحاث التطبيقية (المشروعات البحثية المنفذة).
2- محور أنشطة التطوير (التدريب والتأهيل..).
3- محور مجموع النشاط الكلي للبحث التطبيقي والتطوير العلمي.

وعليه تأخذ علاقات التقدير ثلاثة أشكال هي:

$$X = f(L, K, D, L_D, K_D) \quad (1)$$

$$X = f(L, K, R, L_R, K_R) \quad (2)$$

$$X = f(L, K, R\&D, L_{R\&D}, K_{R\&D}) \quad (3)$$

حيث يمثل (X) المتغير المعتمد في التحليل (X=va, va'/va, or A'/A)، وهو إما: الناتج المقاس بالقيمة المضافة (va) في المعادلة (1) في أدناه؛ أو النمو الاقتصادي السنوي المقاس (va´/va) في المعادلة (2)؛ أو التقدم التقاني المقاس فيها (A´/A) في المعادلتين (3) و (4). ومن ثم يتم تقدير أربعة أنماط من الدوال هي دوال الإنتاج ودالة النمو ودالة التقدم التقاني، وفي المعادلة الرابعة يجري تقدير معدلات العائد من التقدم التقاني على المتغير الإبداعي (Z) وفي كل منها يتم تقدير عدد من النماذج الاحتمالية المقدرة من المعادلات الآتية وهي:

$$\log va_t = \alpha_0 + \alpha_1 \log L_t + \alpha_2 \log k_t + \alpha_3 \log Z_t + \alpha_4 \log L_{zt} + \alpha_5 \log L_{zt} + e_t \quad ...(1)$$

$$(\dot{va}/va)_t = \beta_0 + \beta_1 (\dot{L}/L)_t + \beta_2 (\dot{K}/K)_t + \beta_3 (\dot{Z}/Z)_t + \beta_4 (\dot{L}/L)_{z,t} + \beta_5 (\dot{K}/K)_{z,t} + e_0 \quad ...(2)$$

$$(\dot{A}/A)_t = \lambda_0 + \lambda_1 (\dot{Z}/Z)_t + \lambda_2 (\dot{L}/L)_{z,t} + \lambda_3 (\dot{k}/k)_{z,t} \quad ...(3)$$

$$(\dot{A}/A)_t = \gamma_0 + \rho_1 (z/va)_t + \rho_2 (L_z/va)_t + \rho_3 (k_z/va)_t \quad ...(4)$$

حيث ان: D, Or R&D, Z. في الفقرات المحاور الرئيسية القادمة سيتم تقدير الأنماط السابقة لمعرفة الكفاءة البحثية والتطويرية وتقنيتهما منفردة ومجتمعة على كل من الناتج السنوي للشركة وعلى النمو الإقتصادي المتحقق وعلى التقدم التقاني المقاس فيها.

بينت النتائج أن الكفاءة البحثية فقط لشركة الكندي العامة قد لعبت دوراً ايجابياً في تحقيق مستويات الناتج النهائي والنمو الإقتصادي والتقدم التكنولوجي، وذلك بخلاف كفاءة أنشطة التطوير التي لم يتأكد لها أي دور ملحوظ. وبالمقابل تبين أن التقنية البحثية المعتمدة طيلة تلك المدة قد تركت آثار سلبية على المؤشرات أعلاه (النتج والنمو والتقدم)، بينا أظهرت التقنية التطويرية أثر ايجابي فقط على النمو الإقتصادي.

1- محور الأبحاث التطبيقية

APPLIED RESEARCHES (R) PIVOT

بتطبيق خطوات النموذج الرياضي تم الحصول على مقياس الكفاءة المجسدة ومقياس التقنية المجسدة واللذان يعزيان (أولاً) إلى نشاط البحث التطبيقي في الشركة. وقد أعيد تقدير آثارها إلى جانب آثار العمل ورأس المال المادي ورأسمال البحث التطبيقي (KR) نفسه على الناتج (log va) وعلى النمو الاقتصادي المقاس وعلى التقدم التقاني فيها وكذلك تقدير العوائد المتحققة من التقدم التقاني على النشاط الإبداعي (R) والكفاءة (L_R) والتقنية (K_R) وكانت نتائج التقدير ملخصة كما في النماذج القياسية الآتية في (الجدول-1).

Table 1: Pr*oduction Function And Techno* log *ical Change With The Applied* Re*searches in the* Re*search Comany.*

KR

1-CAPITAL 2-EFFICENCY 3-TECHNIQUE 4-LABOR

$$\ln y = -29.776 + 0.562 \ln k + 1.37 \ln L_{KR} - 0.330 \ln k_{KR} + 2.61 \ln L$$
$$(4.57) \quad (9.19) \quad (-5.05) \quad (3.83) \quad SE = 0.213 \quad R^2 = 98.7\%$$

1-CAPITALG. 2-LABORG. 3-TECHNICALCh. 4-DEVELOPMENT 5-EFFICENCYG.

$$\dot{va}/va = 0.0655 + 1.166(\dot{k}/k) + 2.83(\dot{L}/L) - 0.134(\dot{k}/k)_{KR} - 0.0204(\dot{KR}/KR) + 0.246(\dot{L}/L)_{KR}$$
$$(24.23) \quad (10.86) \quad (-7.38) \quad (-4.68) \quad (4.49)$$
$$SE = 0.0511 \quad R^2 = 99.3\%$$

$$\dot{A}/A = -0.02503 - 0.156(\dot{k}/k)_{KR} + 0.269(\dot{L}/L)_{KR}$$
$$(-5.50) \quad (2.95) \quad SE = 0.088 \quad R^2 = 64.03\%$$

$$\dot{A}/A = -0.08031 - 0.48R/va + 0.00291 L_R/va - 0.00000 K_R/va$$
$$(-1.73) \quad (3.15) \quad (-2.46) \quad SE = 0.117 \quad R^2 = 40.4\%$$

Table 5 : Pr*oduction Function And Techno*log*ical Change With The Development KD Activities in the* Re*search Company.*

$$\text{Ln } y_i = 3.966 + 0.683 \text{ Ln } K_i - 0.0317 \text{ Ln } (K_{kd})_i + 0.203 \text{ Ln Kd}_i$$
(23.13) (-7.81) (5.27) S.E = 0.203 R^2 = 98.7%

$$(\dot{va}/va)_i = 0.03132 + 1.242\,(\dot{k}/k)_i + 2.190\,(\dot{L}/L)_i - 0.01521\,(\dot{L}/L)_{Kd,i}$$
(14.18) (5.83) (-5.23)

$$+ 0.00003(\dot{k}/k)_{Kd,i} - 0.170\,(\dot{Kd}/Kd)$$
(4.16) (-274) S.E = 0.0468 R^2 = 99.3%

$$(\dot{A}/A)_i = -0.08283 - 0.00298(\dot{L}/L)_{Kd,i}$$
(-3.36) S.E = 0.0956 R^2 = 46.3%

$$(\dot{A}/A)_i = -0.04787 + 0.21\,(d/va)_i - 0.00000\,(L_d/va)_i + 0.00000\,(k_d/va)_i$$
(0.48) (-0.57) (0.05) S.E = 0.148 R^2 = 3.8%

تبين من إجراءات التقدير المدرجة في (الجدول–1) أسبقيات ظهور عناصر الإنتاج بحسب دورها فيه وهي: (1) رأس المال (2) الكفاءة (3) التقنية، ثم (4) العمل البحثي الطبيعي [المعادلة–(1)].. في حين أن ترتيب أهمية العناصر في النمو كانت (1) رأس المال (2) العمل (3) التقنية (4) التطوير (5) وأخيراً الكفاءة [المعادلة–(2)]. أما بالنسبة للتقدم التقاني للشركة فكان الدور للتغير التقني البحثي وللكفاءة الفنية للنشاط البحثي فقط [المعادلة–(3)]. وفي [المعادلة–(4)] تتبين العناصر التي حققت عوائد نمو فهي متغيرات النشاط الإبداعي؛ البحث التطبيقي (R) والكفاءة الفنية العلمية (L_R) والتغيرات التقنية (k_R).

وفي ما يأتي تفصيل مراحل الحصول على النماذج القياسية التحليلية كما وسمتها عمليات التقدير الإحصائي والتحليل القياسي [لاحظ قيمة الخطأ المعياري (SE) ومعامل الارتباط (R^2)] لكل نموذج مقدر.

١-١ آثار تغيرات الكفاءة والتقنية للأبحاث التطبيقية على الناتج

باستخدام البرمجية الجاهزة التي تعتمد الاختيار التلقائي للمتغيرات المؤثرة معنوياً وهي برمجية الإنحدار متدرج الخطوات (STEPWISE REGRESSION)، ترشحت المتغيرات الآتية بحسب درجة أهميتها (مستوى المعنوية الإحصائية) والإسهام في المقدرة التوضيحية للتغيرات الحاصلة في الناتج السنوي للشركة طيلة مدة الدراسة [لاحظ (الجدول-2)]. في تقديرات هذه البرمجية الإحصائية يلاحظ الآتي:

١- في الخطوة الأولى ترشح رأس المال المادي [بشكله اللوغاريتمي (LOGK)] ليشرح (11,89%) من تغيرات الناتج بتأثير إيجابي ومرونة ذا دلالة إحصائية مقدارها (اختبار (t_α)= α_1] [0.856(12.47)].

٢- في الخطوة الثانية ترشحت تغيرات الكفاءة الفنية للباحثين عنصراً ثانياً في الإنتاج (L_{KR}) لترفع المقدرة التوضيحية للنموذج إلى (0,94) وبتأثر إيجابي مع دلالة إحصائية [α_2 (t_α)=1.07(3.83)]، بمعنى ان (94%) من تغيرات الناتج تشرحها تغيرات رأس المال والكفاءة معاً فقط.

الجدول-2: تقديرات آثار تغيرات الكفاءة والتقنية (للأبحاث) التطبيقية على الناتج للشركة العامة (1988-2000)*

Step	1	2	3	4
Constant	2.562	-2.387	10.662	-29.776
Log k	0.856	1.067	0.379	0.562
T-Ratio	12.47	14.02	2.49	4.57
$logL.K_R$		1.07	1.41	137
T-Ratio		3.83	7.05	9.19
$logk._{KR}$			-0.403	-0.330
T-Ratio			-4.81	-5.05
Log L				2.61
T-Ratio				3.83
S.E.	0.560	0.427	0.286	0.213
R^2	89.11	94.00	97.45	98.67

٣- في الخطوة الثالثة ترشحت التغيرات التقنية للنشاط البحثي المجسدة برأس المال (k_{KR}) عنصراً ثالثاً في الإنتاج، لترفع المقدرة التوضيحية إلى (R^2=97.45%) وبتأثير سلبي على الناتج مع دلالة إحصائية مؤكدة .[$\alpha_3 (t_\alpha)$ = - 0.403(-4.81)].

4- وفي الخطوة الرابعة والأخيرة ترشح عنصر العمل البحثي الطبيعي (Log L) عنصراً رابعاً في الإنتاج وتزداد معه المقدرة التوضيحية لتغيرات نموذج الناتج المقدر إلى مقدار (67,98%) وبتأثير إيجابي معنوياً [$\alpha_4 (t_\alpha)$ = 2.61(3.83)].

وغياب الآثار المباشرة لها (أي لعنصر البحث التطبيقي (R)) نفسه بسبب فقدان أهميته أصلاً كما لوحظ في المعادلة (2) من (الجدول–1) السابق.

2–1 آثار الكفاءة والتقنية البحثية على النمو الاقتصادي

في هذا المجال من التقدير القياسي اتضح أنه ليس كل ما يؤثر على الناتج يمكن ان يؤثر على النمو وهذه إحدى الحقائق المهمة التي كشفت عنها الدراسة الحالية. وقد بنت نتائج الترشيح المقدرة بالبرنامج متدرج الخطوات أهمية جميع المتغيرات الخمسة المستقلة بالنسبة للنمو الاقتصادي ولكن بأسبقيات مختلفة عما سبق تماما باستثناء عنصر رأس المال المادي [يلاحظ (الجدول–3)] وكما يأتي:

1– في الخطوة الثالثة بعد رأس المال والعمل ترشحت التغيرات التقنية المجسدة والتي تعزى إلى البحث التطبيقي لترفع معه المقدرة التوضيحية إلى (R^2= 96.49%) ولكن بتأثير (ومرونة نمو) سالبة♣ أيضاً، كما في الاتجاه الخطي مع الإنتاج ولكن قيمة المعامل منخفضة -=($\beta_3(t_\alpha)$ .0.091(-2.85)]

2– في الخطوة الرابعة ترشح النمو الحاصل في رأسمال البحث والتطوير التطبيقي عنصراً رابعاً في تفسير النمو الاقتصادي، لترتفع قيمة (R^2) إلى (98,2%) وبقيمة بمعامل تأثير (ومرونة نمو) سالبة -=($\beta_4(t_\alpha)$

♣ **سيتم في الخاتمة تحليل مضمون الإشارة السالبة.**

[0.204(-4.68) حيث كانت معنوية في علاقته الخطوة بالإنتاج، كما لوحظ قبل قليل.

3- في الخطوة الخامسة ترشح نمو الكفاءة $(dK/K)_R$ تغيراً خامساً في شرح النمو الاقتصادي ويرفع درجة التوضيح والتفسير إلى (99,26%) وبتأثير إيجابي ومهم بدلالة إحصائية كبيرة [$\beta_5(t_\alpha) = 0.24(4.49)$].

4- كان متوسط معدل النمو الاقتصادي لمجمل الفترة بين (6,55 إلى7,36) بالمائة في السنة، لاحظ المعادلتين (4,5) من (الجدول-3).

من هذه التقديرات يمكن الاستنتاج ان اكثر من (89%) من النمو تشرحه تغيرات النمو في رصيد رأس المال المادي بينما تشرح كل العوامل الأربع الأخرى الـ (10%) الباقية منه.

الجدول-3: تقدير آثار تغيرات الكفاءة والتقنية للأبحاث التطبيقية على النمو الاقتصادي للشركة البحثية (1988-2000)

Step	1	2	3	4	5
Constant	0.12555	0.05138	0.01672	0.07363	0.06550
dk/k	1.225	1.114	1.008	1.184	1.166
T-Ratio	12.38	14.42	13.49	16.35	24.23
dL/L		2.43	2.71	3.05	2.83
T-Ratio		4.10	5.34	7.90	10.86
$(dk/k)_{KR}$			-0.091	-0.093	-0.134
T-Ratio			-2.85	-3.93	-7.38
dKR/KR				-0.242	-0.204
T-Ratio				-3.77	-4.68
$(dL/L)_{KR}$					0.246

T-Ratio					**4.49**
S.E	**0.170**	**0.124**		**0.0772**	**0.0511**
R^2	**89.49**	**94.71**	**96.49**	**98.20**	**99.26**

3-1 آثار الكفاءة والتقنية البحثية على التقدم التقاني

عند استبعاد دور كل من العمل ورأس المال التقليديين وكذلك إسهامهما في الإنتاج والنمو الاقتصادي فكل ما يتبقى لدينا هو عناصر الإبداع التقني العلمي في الطرف الأيمن (من العناصر المستقلة) من المعادلة العامة للنمو الاقتصادي، لكي تشرح التقدم التقاني المقاس بالباقي من نمو الإنتاجية الكلية التي لا تعزى إلى العمل ولا إلى رأس المال المادي (في الطرف الأيسر) من المعادلة. ولدى إجراء انحدار التقدم التقاني المقاس

على عناصر النشاط الإبداعي المباشرة، (R) وغير المباشرة؛ وهي تغيرات الكفاءة (L_R) والتغير التقني (K_R) بوصفها آثاراً غير مباشرة لـ (R)، تمثلت نتائج التقدير بما يأتي [لاحظ (الجدول-4)]:

1- في الخطوة الأولى رشح البرنامج الجاهز متعدد الخطوات التغير التقني للأبحاث التطبيقية المجسد ماديا برأس المال ليشرح لوحده (45,67%) من التغيرات في معدلات نمو الإنتاجية الكلية (مقياسا للتقدم التقاني)، ولكن بتأثير سلبي (ومرونة نمو سلبية) بنحو [$\lambda_1(t_\alpha)$=0.109(-3.89)] وبدلالة إحصائية كبيرة كما يلاحظ من قيمة (t_α).

الجدول-4: تقديرات آثار تغيرات الكفاءة والتقنية للأبحاث التطبيقية على التقدم التقاني المقاس للشركة البحثية (1988- 2000)

Step	**1**	**2**
Constant	**-0.01961**	**-0.02503**

$(dk/k)_{KR}$	0.109	-0.156
T-Ratio	-3.89	-5.50
$(dL/L)_{KR}$		0.269
T-Ratio		2.95
S.E	0.105	0.0879
R^2	45.67	64.03

2- في الخطوة الثانية ترشحت تغيرات الكفاءة عنصراً ثالثاً في شرح التقدم التقاني وبمقدرة توضيحية بلغت (64,03%) ومعامل تأثير (ومرونة نمو) إيجابي ومهم [$\lambda_2(t_\alpha)=0.269(64.03)$].

3- غياب الآثار المباشرة لنمو أنشطة الأبحاث التطبيقية في التقدم التقاني.

4- تراوح متوسط معدلات التقدم التقاني الخارجي (غير المجسد) بين (-0.020 و0.025) في العام وهو كما يلاحظ من (الجدول-4) معدل تقدم سالب عموماً، وعليه فإن متوسط معدل النمو الاقتصادي الإيجابي في أعلاه (الفقرة السابقة ب) والبالغ (6,55-7,36%) في السنة (سابق الذكر) كان معظمه يعزى إلى النمو الحاصل في قوة العمل البحثي (أي الطاقة البحثية) المتاحة وفي الإمكانات المادية الرأسمالية للشركة. فلو افترضنا ان المتوسط الكلي لمعدل النمو كان (7%) وان المتوسط العام لمعدل التقدم التقاني الخارجي كان (-2%) فهذا يعني ان العمل ورأس المال يشتركان في الإسهام بمعدل نمو اقتصادي يتجاوز (9%) في السنة.

وهنا ينبغي التأكيد على نقطة هامة، وهي ان تفسير نسبة التغير لا تعني مطلقاً مقدار نسبة الإسهام في هذا التغير سواء في النمو أم في التقدم، والأخيرة تحتسب بصيغة مختلفة تماماً خاصة باحتساب مصادر النمو

والتقدم وهي خارج إطار الدراسة التحليل فيما بعد). الصدد كلما تطلب العمل لاحقاً تحديد مصادر التقدم، وتقدير إسهامات كل عنصر من عناصر الإنتاج والإبداع فيه.

2- محور التطوير DEVELOPMENT (D) PIVOT

ان تطبيق النموذج الرياضي الخاص بهذه الدراسة تطلب التحويلات الرياضية نفسها التي مرت معنا في المبحث الاول، وبعدها أمكن الحصول على مقاييس لكل من تغيرات الكفاءة الفنية المجسدة والتغيرات التقنية المجسدة، وكلاهما يعزى إلى الجهود الإبداعية لأنشطة التطوير الداخلي في الشركة التي نفذت طيلة إحدى عشر عاماً للمدة بين (1988-1998).

ان استمرار العمل بالمنهجية سابقة الذكر ذاتها اقتضى إعادة تقدير هذين المتجهين (المتغيرين) الجديدين في إطار عمل دالة الإنتاج إلى جانب العمل ورأس المال المادي ورأسمال التطوير، أي بخمسة متغيرات توضيحية لشرح التغيرات الحاصلة في مقياس الناتج (Log va) وكذلك لتقدير آثارها على النمو الاقتصادي المقاس وعلى التقدم التقاني ومن ثم تقدير العوائد المتحققة من الأخير على نشاط التطوير (D)، وكذلك على كل من الكفاءة المعززة (L_D) والتقنية المعززة (K_D). وقد تم تلخيص نتائج التقدير في (الجدول-5).

KD *Table* 5 : Pr*oduction Function And Techno* log *ical Change With The Development Activities in the* Re*search Company.*

$$\text{Ln } y_i = 3.966 + 0.683 \text{ Ln } K_i - 0.0317 \text{ Ln } (K_{kd})_i + 0.203 \text{ Ln Kd}_i$$
(23.13) (-7.81) (5.27) S.E = 0.203 $R^2 = 98.7\%$

$$(\dot{va}/va)_i = 0.03132 + 1.242\,(\dot{k}/k)_i + 2.190\,(\dot{L}/L)_i - 0.01521\,(\dot{L}/L)_{Kd,i}$$
(14.18) (5.83) (-5.23)

$$+ 0.00003(\dot{k}/k)_{Kd,i} - 0.170\,(\dot{Kd}/Kd)$$
(4.16) (-274) S.E = 0.0468 $R^2 = 99.3\%$

$$(\dot{A}/A)_i = -0.08283 - 0.00298(\dot{L}/L)_{Kd,i}$$
(-3.36) S.E = 0.0956 $R^2 = 46.3\%$

$$(\dot{A}/A)_i = -0.04787 + 0.21\,(d/va)_i - 0.00000\,(L_d/va)_i + 0.00000\,(k_d/va)_i$$
(0.48) (-0.57) (0.05) S.E = 0.148 $R^2 = 3.8\%$

استخدمت البرمجية الجاهزة تحت عنوان برنامج انحدار الخطوة–خطوة أو الخطوات المتدرجة Stepwise Regression لتقدير آثار كل من العمل ورأس المال وإلى جانبهما كل من التطوير وكذلك الكفاءة التقنية المجسدتان واللتان يتركهما التطوير في العمل ورأس المال، على

الناتج في نموذج قياسي واحد وبطريقة الاختيار التلقائي لترشيح المتغيرات المعنوية منها الجدول–5 : آثار الكفاءة والتقنية مع التطوير على ناتج والنمو الاقتصادي والتقدم التقاني فقط، أي المتغيرات ذات التأثير المقبول في اجتيازها الاختبارات الإحصائية المعتمدة في تحليل الانحدار. وبعد تطبيق تلك البرمجية كانت نتائج التقدير تشير إلى أن النموذج النهائي تضمن ثلاثة متغيرات توضيحية فقط من بين المتغيرات الخمس المذكورة وهي على الترتيب، حسب أسبقية الترشيح: رأس المال المادي والتغيير التقني ورأسمال التطوير كما يلاحظ في (الجدول–6)، وكما يأتي:

الجدول–6: آثار التطوير وتغيرات الكفاءة والتقنية للتطوير على ناتج القيمة المضافة للشركة البحثية (1988– 2000)

Step	1	2	3
Constant	2.562	5.489	3.966
Log k_i	0.856	0.743	0.683
T-Ratio	12.47	17.25	23.13
Log $k_{Kd,i}$		-0.0385	-0.0317
T-Ratio		-6.34	-7.81
Log Kd_i			0.203
T-Ratio			5.27

S.E	0.560	0.320	0.203
R^2	89.11	96.64	98.72

١- في الخطوة الثانية ترشح (بعد رأس المال) التغير التقني الذي يعزى إلى التطوير (k_{Kd} log) ليرفع درجة التوضيح (R^2) إلى (96,64%) ولكن اتجاه التأثير على الناتج كان سلبياً اي ان التغير التقني المقاس والذي سببه التطوير، كان على علاقة عكسية مع الناتج الحقيقي في الشركة. ورغم انخفاض معامل التأثير (0.0385-) إلا انه ذا دلالة إحصائية عند مستوى ثقة (100%) كما يلاحظ في الجدول (7) من التقديرات في أدناه.

2- في الخطوة الثالثة ظهر رأسمال التطور (log Kd) عنصراً ثالثاً في الإنتاج وتوقف ترشيح البرنامج، مستعبداً العمل والكفاءة الفنية له في تأثيرهما على مستوى الإنتاج المتحقق). وارتفعت المقدرة التوضيحية للنموذج إلى (98,7%). اي ان ما يقارب (99%) من تغيرات الناتج تشرحها هذه المتغيرات الثلاث لوحدها، وغياب ما يشير إلى ظهور أهمية تذكر لعنصر العمل أو لكفاءته الفنية عند ظهور رأسمال التطوير عنصراً ثالثاً في الإنتاج. وقدر معامل رأس المال (0.203) ويشير إلى استجابة الناتج استجابة منخفضة بالنسبة له ولكن هذه الاستجابة (المرونة) معنوية جداً (t*=5.27) وباتجاه إيجابي للتأثير والاستجابة.

2-2 آثار الكفاءة والتقنية مع التطوير على النمو الاقتصادي

مع تقدير آثار متغيرات الإنتاج ومتغيرات النشاط الإبداعي،كما هو معتاد معاً على النمو الاقتصادي، بينت النماذج القياسية الاحتمالية المقدرة وجود إسهامات لكل المتغيرات التوضيحية الخمس في تأثيرها على النمو وهي

حسب تسلسل أهميتها فيه كل من (1) رأس المال المادي، (2) العمل، (3) الكفاءة الفنية، (4) التقنية، (5) ورأس مال التطوير. ويمكن التعرف على أبعاد هذه الآثار كما يأتي [يلاحظ (الجدول-7)].

1- في الخطوة الثانية ترشح نمو قوة العمل الكلية المتاحة (بعد نمو رأس المال) عنصراً ثانياً ليرفع المقدرة التوضيحية للنموذج إلى (R^2 = 94.32%) وبمعامل تأثير (واستجابة للنمو) إيجابي مرتفع (e_L = 1.93).

الجدول-7: تقديرات آثار تغيرات الكفاءة والتقنية للتطوير على النمو الاقتصادي للشركة البحثية 1988- 2000)

Step	1	2	3	4 0	5
Constant	0.10415	0.03034	-0.02372	-0.01395	0.03132
dk/k	1.115	1.050	0.993	1.023	1.242
T-Ratio	11.44	12.48	14.76	21.91	14.18
dL/L		1.93	2.24	1.67	2.19
T-Ratio		2.66	3.95	4.00	5.83
$(dL/L)_{Kd}$			-0.00260	-0.01610	-0.01521
T-Ratio			-3.05	-4.34	-5.23
$(dk/k)_{Kd}$				0.00003	0.00003
T-Ratio				3.68	4.16
dKd/Kd					-0.170
T-Ratio					-2.74
S.E	0.139	0.114	0.0880	0.0601	0.0468

R^2	90.96	94.32	98.92	98.69	99.29

2- في الخطوة الثالثة ترشحت كفاءة التطوير عنصراً ثالثاً في النمو بتأثير متواضع تماماً وسلبي (معنوياً) في الوقت نفسه، وحقيقة الأثر المقدر تفصح عن علاقة عكسية لزيادة وحدة واحدة من الكفاءة

المجسدة في تخفيض النمو الاقتصادي بمقدار (0.0026) وان انخفاض الكفاءة الفنية للتطوير المجسدة بالعمل، هي التي ترفع من النمو وليس تزايدها.

3- في الخطوة الرابعة دخل التغيير التقني الذي تتركه أنشطة التطوير مجسداً برأس المال عنصراً رابعاً في النمو وبعلاقة إيجابية ومعنوية لكنها ضعيفة تماماً [$\beta_4(t^*)$=0.00003(3.681)] ويضيف اقل من نقطتين مئويتين على المقدرة التوضيحية لتصل إلى (98,69%).

4- في الخطوة الخامسة يظهر متغير النشاط الإبداعي الأصلي (الذي كان له الفضل في تحقيق تغيرات الكفاءة والتغير التقني هنا) هو (Kd) ولكن بعلاقة سلبية واضحة معنوياً [$\beta_5(t^*)$=-0.170(2.74)]، ويضيف اقل من نقطة مئوية واحدة إلى المقدرة التوضيحية.

2-3 آثار الكفاءة والتقنية مع التطوير على التقدم التقاني

هنا أظهرت الدراسة حقيقة تفيد بأن ما يؤثر في الناتج لا يؤثر بالضرورة على النمو أو على التقدم التقاني، فقد رشحت البرمجية الجاهزة متغيراً واحداً فقط ليسهم في تفسير التقدم التقاني المتحقق لدى الشركة خلال هذه المدة، وهو تغيرات الكفاءة الفنية للعمل البحثي (الذي استبعد في الفقرة (أ) في أعلاه)، ولكن المفاجئ هنا أن تأثير الكفاءة الفنية كان سلبياً على التقدم. وعلى الرغم من انخفاض قيمة معامل التأثير (التفسيري) وهو نفسه مرونة

الجدول– 8: تقديرات آثار تغيرات الكفاءة والتقنية للتطوير على التقدم التقاني المقاس للشركة البحثية (1988– 2000)

Step	1
Constant	-0.08283
$(dL/L)_{Kd}$	-0.00298
T-Ratio	-3.36
S.E	0.0956
R^2	46.52

إلا أن هذا التقدير معنوي إحصائياً [لاحظ (الجدول–8)] وهذا يعني أن زيادة الكفاءة الفنية التي تعزى إلى التطوير بمقدار وحدة واحدة (بقيم وأسعار سنة 1989) يودي إلى تخفيض معدل النمو بمقدار ثلاثة بالمائة خلافاً لما هو متوقع لهذه العلاقة التأثيرية تقتضي وقفة تحليلية سنأتي عليها لاحقا.

3 – محور البحث والتطوير (ب وت) الكلي

RESEARCH AND DEVELOPMENT (R&D) PIVOT

هنا تتوجب الإشارة إلى أن (ب وت) الكلي يشمل حصيلة نشاط الأبحاث التطبيقية (R) وأنشطة التطوير الداخلي للعاملين(D) وليس لمشروعات بحثية تطويرية، بسبب غياب ما يوثق الأخيرة في العمليات المحاسبية والمالية. وباعتماد خطوات الاشتقاق الرياضي لمقاييس الكفاءة والتقنية في

أعاده ذاتها، والتي تعزى في معظمها إلى أنشطة (ب وت) الكلي، وهي بشكل مماثل رأس المال (ب وت) مشيراً ثالثاً من عناصر الإنتاج في دالة الإنتاج كوب- دوكلاس، والسماح لعنصري الكفاءة ($L_{R\&D}$) والتقنية ($K_{R\&D}$) متغيرين (رابع وخامس) في الإنتاج، جرى تقدير آثار المتغيرين الأخيرين مع (ب وت) على الإنتاج وعلى النمو

الاقتصادي وعلى التقدم التقاني، وكذلك تقدير معدلات العائد على كل منها من التقدم التقاني. وحصلت الدراسة على النتائج المدرجة في (الجدول-٩) بشكل ملخص.

3- 1 آثار الكفاءة والتقنية مع (ب وت) الكلي على الناتج

تم استخدام برمجية Stepwise Regression كذلك لتقدير آثار المتغيرات الإبداعية الثلاث إلى جانب متغيرات الإنتاج الرئيسة؛ العمل ورأس المال لترشيح المتغيرات ذات الأهمية (المعنوية إحصائياً وذلك بشكل تلقائي) في تأثيرها على الإنتاج، وبطريقة الإضافة الأمامية للمتغيرات في تلك البرمجية. وهنا مع (R&D) الكلي، نجد ان دالة الإنتاج قد ظهرت فيها جميع المتغيرات الخمس بوصفها عناصر مهمة للانتاج، في حين مع محور الأبحاث التطبيقية (R) فقط ظهرت، كما لاحظنا في المبحث الأول ثلاثة متغيرات فقط، باستعباد (R) نفسة، ومع محور التطوير (D) فقط في المبحث الثاني ظهرت ثلاث متغيرات فقط (رأس المال والتقنية والتطوير) واستعبد العمل والكفاءة لغياب أهميتهما إحصائياً حال ظهور التطوير نفسه. والاستنتاجات المرسومة هنا تتلخص بالآتي:

الجدول– 9 : آثار تغيرات الكفاءة والتقنية مع (ب وت) على الناتج والنمو والتقدم التقاني للشركة (1988– 2000)

KR & D *Table* 9 : Pr*oduction Function And Techno* log*ical Change With The* Re*search and Development Activities in the* Re*search Comoany.*

$$\text{Log } y = -30.29 - 0.314 \text{ Log } k_{KR\&D} + 0.579 \text{ Log } k + 0.093 \text{ Log} KR \& D + 0.96 \text{ Log } L_{KR\&D}$$
$$(-9.53) \qquad (7.95) \qquad (1.77) \qquad (5.58)$$
$$+ 2.71 \text{Log} L$$
$$(4.61) \ldots\ldots \qquad \underline{S.E} = 0.0203 \qquad \underline{R^2} = 89.8\%$$

$$\dot{va}/va = 0.068403 + 1.266\,(\dot{k}/k) + 2.92\,(\dot{L}/L) - 0.0556\,(\dot{k}/k)_{KR\&D} - 0.240\,(\dot{KR\&D}/KR\&D)$$
$$(17.65) \qquad (0.14) \qquad (-7.58) \qquad (-4.01) \ldots = 0.0583 \qquad = 98.97\%$$

$$= 0.07167 + 2.86(\dot{L}/L) + 1.286\,(\dot{k}/k) - 0.251(\dot{KR\&D}/KR\&D) + 0.068\,(\dot{L}/L)_{KR\&D}$$
$$(9.73) \qquad (17.28) \qquad (-4.13) \qquad (1.02)$$
$$- 0.0609(\dot{k}/k)_{KR\&D}$$
$$(-6.79) \ldots \qquad = 0.0582 \qquad = 99.4\%$$

$$\dot{A}/A = -0.04146 - 0.054\,(\dot{k}/k)_{KR\&D}$$
$$(-5.40) \qquad = 0.088 \qquad = 61.81\%$$

$$= -0.03997 - 0.053\,(\dot{k}/k)_{KR\&D} - 0.040\,(\dot{L}/L)_{KR\&D} - 0.023\,(\dot{KR\&D}/KR\&D)$$
$$(-3.82) \qquad (-0.40) \qquad (-0.49) \qquad = 0.0922 \qquad = 62.76\%$$
$$= -0.06578 + 0.00071\,L_{KR\&D}/va - 0.00000\,k_{KR\&D}/va - 14.0\,\dot{KR\&D}/va$$
$$(2.31) \qquad (-1.99) \qquad (-0.46) \qquad = 0.129 \qquad = 26{,}53\%$$

1– أهمية أنشطة التطوير (D) اكثر من مشاريع الأبحاث التطبيقية (R) بالنسبة للإنتاج المقاس بالقيمة المضافة، وكذلك؛

2– وصلت أهمية التطوير لدرجة تغلبت على دور العمل البحثي وعلى كفاءته الفنية المجسدة واستبعدتهما من التقدير للآثار المتوقعة على الإنتاج.

4- يفترض بالتطوير ان يخلق كفاءة فنية مهمة، وكذلك يفترض بالأبحاث التطبيقية ان تولد كفاءة فنية وتغيرات تقنية مهمان معاً، وهذا ما تحقق

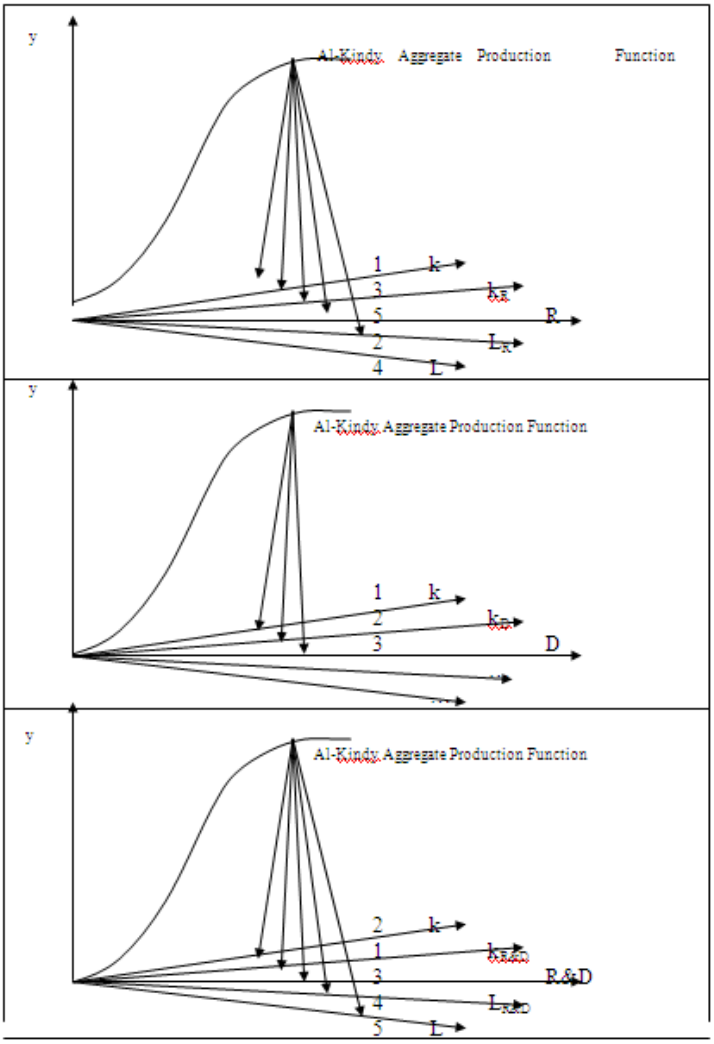
للأخير (الأبحاث) فقط حيث ولد كفاءة فنية وأشكال تقنية كانت أهم من العنصر الإبداعي (R) نفسه. في حين ان التطوير لم يولد كفاءة فنية مهمة وإنما ساهم في خلق التغيرات التقنية أيضاً، وهذه هي حقيقة الآثار التي ينطوي عليها كل من النشاطين (R) ,(D) كلا على حدة.

واذا ما أخذت حصيلة الصورة النهائية للنشاطين بشكل مشترك ظهرت أهمية الأنشطة الإبداعية آنياً(R&D) وكذلك التغيرات في الكفاءة الفنية والتغيرات التقنية التي تعزى إليها آنياً، كما يلخصها(الشكل –1). وفي (الشكل–1) تلاحظ دالة الإنتاج الكلي للشركة مع عناصر الإنتاج التي قدرت أهميتها فعلا في الإنتاج بشكل مستقل ومشترك طيلة المدة المنصرمة بين (1988–2000). وظهرت مراحل التقدير مع (ب وت) الكي (R&D) كما يأتي في (الجدول–10):

1- في الخطوة الأولى حالة مختلفة عما سبق من ترشيح للعنصر الأول الأكثر أهمية في الإنتاج وهو التغير التقني ($k_{KR\&D}$) بدلاً من رأس المال المادي في دالة إنتاج كوب–دوكلاس، فيها تفسر تغيرات رأسمال (ب وت) الكلي لوحده (44.93%) من التغيرات الحاصلة في الناتج الكلي ولكن بعلاقة سالبة معنوية جداً، بلغت فيها (في التقديرات المختلفة) بين (0.433-) , (0.248-) , (0.314-) . وتعني ان إنفاق دينار واحد من دنانير عام (١٩٨٩)على رصيد رأسمال التطوير مكلف ويخفض القيمة الحقيقية المضافة بمقدار يتراوح بين (248) إلى (433) فلساً، ويستجيب الناتج النهائي فعلاً للتخفيض بهذه المقادير تماماً، لان

معاملات التأثير هنا هي مضروبات الناتج الحدي للعنصر (أو الإنتاج نفسه. ولكن معلمة الكفاءة الكلية للإنتاج (التقانة TECHNOLOGY)

موجبة ومرتفعة، بلغت في هذه الخطوة



الشكل-1: انجاهات المُاعنيةَ في الأداء والإنتاج البحثي لكل نشاط من الأنشطةَ الإبداعيةَ (R) و(D) و(R&D) والكفاءة والتقنيةَ التي تعزى لكل منهما في شركةَ الكندي العامةَ للمدة بين (1988-2000).

(19.643) لوغاريتمياً، والتي استمرت بهذا الشكل في الخطوات الثلاث الأخرى إيجابياً رغم انخفاض قيمتها المقدرة إلى النصف [لاحظ المعادلات (2،،٤٣)].

الجدول– 10: الآثار المقدرة للكفاءة والتقنية المقاسة مع (ب وت) الكلي على الإنتاج البحثي للشركة البحثية في دالة إنتاج كوب–دوكلاس للمدة بين (1988– 2000)

Step	1	2	3	4	5	6
Constant	19.643	13.151	10.193	8.418	-19.459	-30.929
Log $k_{Kr\&d}$	-0.433	-0.283	-0.248	-0.299	-0.300	-0.314
T-Ratio	-16.45	-5.20	-5.75	-8.15	-9.38	-9.53
Log k		0.333	0.343	0.430	0.530	0.579
T-Ratio		3.03	4.03	6.07	7.17	7.95
Log Kr&d			0.217	0.172	0.093	
T-Ratio			3.63	3.56	1.77	
Log $L_{Kr\&d}$				0.66	0.83	0.96
T-Ratio				3.46	4.61	5.58
Log L					1.89	2.71
T-Ratio					2.47	4.16
S.E	0.435	0.363	0.281	0.219	0.191	0.203
R^2	93.44	95.65	97.55	98.60	99.00	98.80

2– في هذه الخطوة (الثانية) ظهر رأس المال المادي عنصراً ثانياً في الإنتاج وبمعامل تأثير (واستجابة) بمقدار (0.333) معنوياً، (T RATIO=3.03) ليرفع المقدرة التوضيحية للنموذج المقدر إلى (R^2=95.65%).

3- في الخطوة الثالثة ظهر رأسمال (ب وت) الكلي (KR&D) عنصراً ثالثاً للإنتاج وبمعامل تأثير (ومرونة) بقيمة مرتفعة نسبياً (0.217) مقارنة مع تقديراتها على المستوى العالمي البالغ (0.07) في عدة دراسات للاقتصادي كريلخ (Griliches) عن (ب وت) الصناعي في الاقتصاد الأميركي.

وهنا تتضح لدينا نقطة هامة، هي ان الصناعة البحثية في الشركة هي صناعة كثيفة رأس المال، حيث تفسر المتغيرات الثلاث المذكورة في أعلاه وهي على الترتيب: التغير التقني الذي يعزى رأسمال (ب وت) والذي يرمز له هنا ($k_{KR\&D}$) وراس المال المادي (k) ورأسمال (ب وت) نفسه (KR&D)، وبزهاء (97,55%)من التغيرات في الناتج.

4- في الخطوة الرابعة ظهرت الكفاءة البحثية ($L_{KR\&D}$) عنصراً ربعاً في الإنتاج وبمعامل تأثير واستجابة قدره (0.66) معنوياً تماماً (T-RAIO =3.46) ومعه وصلت المقدرة التوضيحية لمستويات الناتج إلى (R^2=98.6%).

5- في الخطوة الخامسة ظهر نشاط العمل البحثي التقليدي عنصراً خامساً للإنتاج وبمعامل تأثير واستجابة مرتفع وكبير (1.89) معنوياً تماماً (T-RATIO=4.16) وتصل معه المقدرة التوضيحية إلى (R^2=99.0%). بمعنى أن الأهمية النسبية للمتغيرات التقليدية حسب ترتيب ظهور في دالة الإنتاج المقدرة كانت كما يأتي:

أولاً- التغير التقني المجسد $k_{KR\&D}$ ثانياً- رأس المال المادي k

ثالثاً- رأسمال (ب وت) الكليKR&D رابعاً- الكفاءة الفنية المجسدة $L_{KR\&D}$ خامساً- العمل البحثي L.

6- وفي هذا السياق قدمت الإحصائية الجاهزة خطوة سادسة، وهي حالة منفردة في مثل هذه التقديرات، حيث حذفت المتغير الثالث في تسلسل الأهمية وهو راس مال (ب وت) الكلي (KR&D) لتنخفض المقدرة التوضيحية (قيمة R^2) نحو (0,2%) فقط اي من (99%) إلى (98.9%). معنى ذلك ان إسهامه بالمقدرة التوضيحية للنموذج بعد ظهور المتغيرين الرابع والخامس وهما الكفاءة ($L_{KR\&D}$) والعمل البحثي (L) انخفض إلى ما يقارب الصفر تقريباً فحذف رغم أهميته المقدرة في الإنتاج. وان ما يقارب (1,02%) فقط من تغيرات الناتج تفسرها عوامل أخرى خارج إطار النموذج. وهو بحد ذاته تقدير مرتفع جداً. وان الدراسة بهذا الإجراء استطاعت شرح وتفسير دور عناصر الإنتاج في النتاج البحثي للشركة طيلة عقد من الزمن بنسبة قدرها(99%).

ولكن مع ذلك يطرح السؤال: إذا كان هذا ما يفسر مستويات الإنتاج المتحققة طيلة هذه المدة، فما الذي يحدد النمو الاقتصادي للشركة خلالها؟ في الفقرة التالية محاولة تجريبية للإجابة.

3-2 آثار الكفاءة والتقنية لـ (ب وت) الكلي على النمو الاقتصادي

نتذكر عناصر النمو الاقتصادي في ظل أنشطة البحث التطبيقي فقط كانت على الترتيب:-

- {نمو رأس المال- نمو العمل- التطور التقني- رأسمال الأبحاث التطبيقية- تغيرات الكفاءة الفنية }. وفي ظل التطوير:
- {نمو رأس المال- نمو الطاقة البحثية (العمل البحثي)- نمو الكفاءة الفنية- التطور التقني- رأسمال التطوير}.

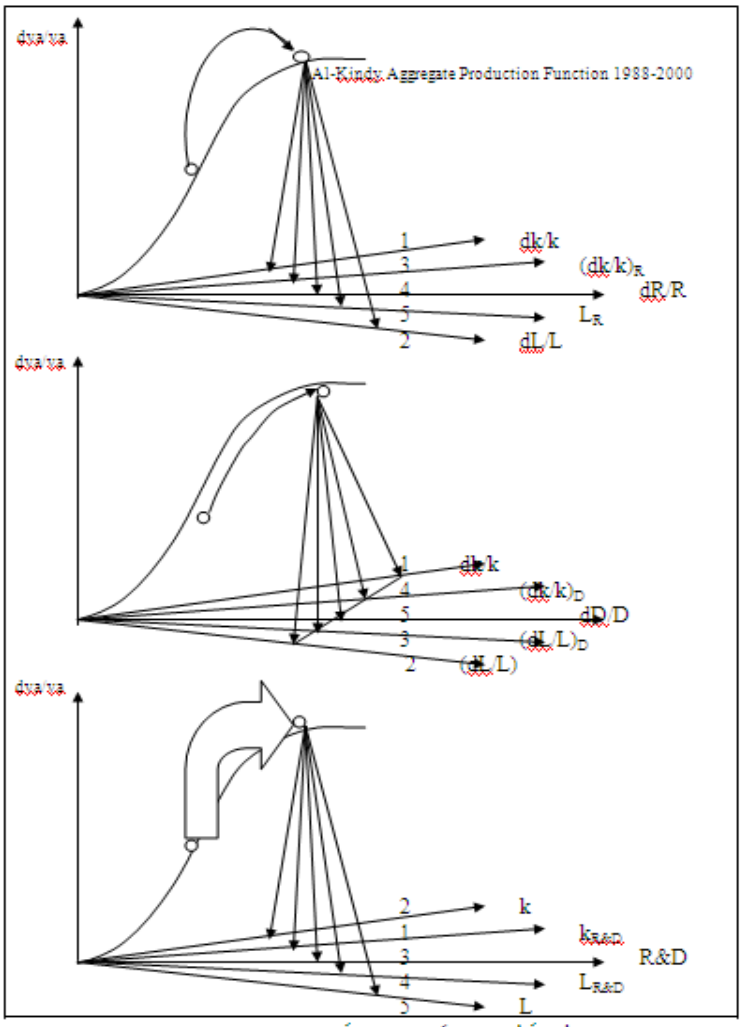
أما في ظل (ب وت) الكلي ظهرت أربع (متغيرات) فقط (بدلاً من خمس) وترتيبها:

- {نمو رأس المال – نمو الطاقة البحثية (العمل)– التطور التقني– نمو رصيد رأسمال (ب وت)}. أي اختفاء الكفاءة الفنية من النموذج التجريبي وكما في (الشكل–2).

في (الجدول–11) نلاحظ تفصيل خطوات الترشيح الآتية:

الجدول– 11: الآثار المقدرة للكفاءة والتقنية المقاسة مع (ب وت) الكلي على النمو الاقتصادي الحقيقي للمدة بين (1988– 2000)

Step	1	2	3	4
Constant	0.125551	0.051385	0.003167	0.068403
dk/k	1.225	1.114	1.024	1.266
T-Ratio	12.38	14.42	19.05	17.65
dL/L		2.43	2.65	2.92
T-Ratio		4.10	6.80	10.14
$(dk/k)_{Kr\&d}$			-0.0482	-0.0556
T-Ratio			-4.88	-7.58
dKr&d/ Kr&d				-0.240
T-Ratio				-4.01
S.E	0.170	0.124	0.0812	0.0583
R^2	89.49	94.71	97.87	98.97



الشكل-2: اتجاهات تفاعلية في النمو الإقتصادي للشركة مع نمو عناصر الإنتاج (dL،dk) ونمو عناصر النشاط الإبداعي الكلي المباشر(R&D) وغير المباشرة وهي الكفاءة البحثية ($L_{kR\&D}$) والتغيرات التقنية ($k_{kR\&D}$) التي تعزى لكل منهما في شركة الكندي العامة للمدة بين (1988-2000).

1- في الخطوة الأولى ظهر رأس المال بمرونة نمو إيجابية مرتفعة قدرها (1.225) وهي معنوية جداً، ليشرح (89,49%) من النمو الاقتصادي المتحقق.

2- وفي الخطوة الثانية نمو العمل البحثي كالمعتاد وبمرونة نمو مرتفعة جداً (2.43) معنوياً أيضاً، ويرفع شرح النمو الاقتصادي إلى جانب رأس المال إلى (94,71%).

3- في الخطوة الثالثة ظهر التغير التقني المجسد برأس المال الذي يعزى إلى (ب وت) الكلي سلبياً وبمرونة نمو ضعيفة (0.0482-) أي بحدود (٥%) معنوياً، وبلغت المقدرة التوضيحية (97,87%).

4- وأخيراً كان نمو رصيد رأسمال (ب وت) الكلي متغيراً رابعاً ولكنه سلبياً ايضاً بمرونة نمو بلغت (0.24-) معنوياً كذلك، وتصل المقدرة التوضيحية معه إلى مايقارب (99%) بدون ظهور المتغير الخامس وهو الكفاءة الفنية المجسدة بالعمل البحثي والتي تعزى إلى (ب وت) الكلي. {ان متوسط معدل النمو كان سالباً = (0.248-) ومتوسط مستوى الإنتاج المجموعي في الدالة =5.64655}.

ولمعرفة اتجاه تأثير الكفاءة ودرجة أهميتها (مهما كانت ضعيفة) طلب من البرمجية الجاهزة تقدير النموذج الذي يتضمن المتغيرات التوضيحية الخمس المستقلة ثم إجراء التسقيط المتدرج للمتغير غير المعنوي للحصول على النموذج النهائي الذي يقدم افضل علاقة تجريبية يمكن اعتمادها في التحليل اللاحق. أعطت التقديرات القياسية نموذجين احتماليين فقط كما في (الجدول-١١/أ).

الجدول-١١/أ : الآثار المقدرة للكفاءة والتقنية المقاسة مع (ب وت) الكلي على النمو الاقتصادي الحقيقي ولجميع متغيرات النمو بطريقة الحذف الخلفي للمدة بين (1988- 2000)

Step	1	2
Constant	0.07167	0.06840
dL/L	2.86	2.92
T-Ratio	9.73	10.14
dk/k	1.286	1.266
T-Ratio	17.28	17.65
dKr&d/Kr&d	-0.251	-0.240
T-Ratio	-4.13	-4.01
$(dL/L)_{Kr\&d}$	0.068	
T-Ratio	1.02	
$(dk/k)_{r\&d}$	-0.0609	-0.0556
T-Ratio	-6.79	-7.58
S.E	0.0582	0.0583
R^2	99.04	98.97

في الخطوة الأولى نحصل على اتجاه التأثير الإيجابي للكفاءة وبمرونة نمو (معامل تأثير) تقارب (0.07) مع تقدير توضيحي وصلت (99,04%) فضلاً عن الآثار ذاتها للمتغيرات الأربع الأخرى (سابقة الذكر)، والتي أدرجت أيضاً في الخطوة الثانية مع التقديرات عينها المشار إليها في (4) أعلاه. وعند هذه الخطوة تتوقف البرمجية عن التسقيط ويتبين النموذج في(الخطوة-2) من (الجدول 11/أ) نفسه الذي أعطي في الخطوة (4) من (الجدول-11).

3- 3 آثار الكفاءة والتقنية مع(ب وت)على التقدم التقاني

تُرك مجال اختيار المتغيرات ذات الدلالة والأهمية الإحصائية في شرح معدلات التقدم التقاني للشركة إلى البرمجية الجاهزة في الحاسب، وأعطت نموذجاً واحداً في خطوة واحدة تضمنت متغيراً واحداً هو التغير التقني المجسد وبمقدرة توضيحية بلغت (61,81%)، ولكن اتجاه التأثير (ومعامل النمو) كان سلبياً وقدره (0.054-) وهو معنوي حيث بلغت قيمة إحصاء العينة .(t*=-5.40) ومن ملاحظة قيمة معلمة الحد الثابت (الجدول-12) التي تقيس المعدل التقدم التقاني المستقل (المسمى بالمقطع في تحليل الانحدار)، والذي يقيس معدل التقدم الخارجي التقاني غير المجسد وجدت سالبة وتقارب(α_o=-0.042)، وهذا يعني ان اتجاه التطور العام للشركة مع التغيرات التقنية للنشاط البحثي والمجسدة برأس المال المادي فيها هو اتجاه سلبي كاتجاه عام متوسط لعموم المدة الواقعة بين 1988- 2000.

الجدول- 12 الآثار المقدرة للكفاءة وللتقنية المقاستين مع (ب وت) الكلي على التقدم التقاني للشركة بين (1988-2000)

Step	1
Constant	-0.04146
$d(k\hat{}k)_{Kr\&d}$	-0.054
T-Ratio	-5.40
S.E	0.0880
R^2	61.81

الجدول- 12/ أ: الآثار المقدرة للكفاءة والتقنية المقاسة مع (ب وت) الكلي على التقدم التقاني الحقيقي بطريقة الحذف الخلفي في تسقيط المتغيرات في الشركة للمدة بين (1988-2000)

Step	1	2	3
Constant	-0.03997	-0.04234	-0.04146
dKr&d/Kr&d	-0.023	-0.023	
T-Ratio	-0.49	-0.51	
$(dL/L)_{Kr\&d}$	-0.04		
T-Ratio	-0.40		
$(dk/k)_{Kr\&d}$	-0.053	-0.057	-0.054
T-Ratio	-3.82	-5.07	-5.40
S.e	0.0922	0.0899	0.0880
R^2	62.76	62.38	61.81

فهل هذا المعدل هو الاتجاه السائد لكل سنوات تلك المدة ام غير ذلك فهذا غير مشخص إلى الآن. فإذا كانت الإجابة بالنفي فهذا يعني حتماً ان هناك سنوات سجلت معدلات تطور تقاني إيجابية وأخرى سلبية بحيث كان المعدل المتوسط سالباً، وعليه يتوجب الأمر الوقوف على تفاصيل تلك الحقيقة وتحديد السنوات التي سببت ذلك المعدل العام.

وطبيعي ان المتغير المستقل الذي يرتبط بعلاقة عكسية مع متغير آخر يتغير بشكل سالب، فيعني رياضياً ان المتغير المستقل ذا اتجاه إيجابي في تطويره وتغيره. ونحن هنا بحاجة إلى متغير مستقل يرتبط بعلاقة إيجابية مع التقدم التقاني السلبي (أي يكون سلبياً في تغيراته) لتفسير ذلك المعدل وتشخيص مصدراً من مصادره. ولذلك طلب من البرمجية شمول جميع

المتغيرات التوضيحية المهمة احصائياً، وكما يأتي:

1- اتضح ان المتغيرات الإبداعية الثلاث كانت على علاقة سالبة (عكسية) مع المتغير المعتمد المراد شرحه وتفسير تغيراته (معدلات التقدم التقاني المقاسة). في الخطوة الأولى كان التغير التقني، الذي ظهر في الحالة أعلاه في (الجدول-14) هو الوحيد معنويا بينما تغيرات الكفاءة ومتغير رأسمال (ب وت) غير معنويين.

2- حذف متغير الكفاءة في الخطوة الثانية، و

3- حذف متغير رأسمال (ب وت) نفسه في الخطوة الثالثة ليبقى المتغير التوضيحي الوحيد الذي ظهر في (الجدول-14) وهو التغير التقني بوصفه آثاراً غير مباشرة للبحث والتطوير الكلي.

ان تلك المعدلات، كما سبقت الإشارة هي مقياس للكفاءة التنظيمية والإدارية (التقانة غير- المجسدة" Disembodied Technology) وكل العوامل الأخرى عدا (ب وت) هي التي تحمل بذور وأسباب هذه المعدلات الحسابية ولا علاقة للأنشطة الإبداعية في ذلك، بالرغم من أنها تفسر نسبة لا بأس بها من تغيراته. وعند إرجاع متغير(ب وت) إلى مكونات (ب) وهو الأبحاث التطبيقية R، و(ت) وهو أنشطة التطوير(D)..في تحليل آثارهما، أي بالرجوع إلى المحورين اللذين تم شرحهما في المبحثين السابقين ضمن التقديرات المناظرة بشكل مستقل

مع التقدم التقاني، يتم استذكار ما حصلت عليه التقديرات التجريبية للدراسة، وهي بشكل ملخص (تلاحظ التقديرات الملخصة في (الجدول-13):

1- معدلات التقدم التقاني سلبية وهذا ما أوضحته البيانات السنوية في المتجه المقاس في جدول البيانات المقدرة.

2- العلاقات المختلفة للأنشطة الإبداعية الثلاث (R, D, R&D) هي علاقات سالبة معنوياً، وان النمو في رأسمال كل منها كان نمواً ايجابياً.

3- ان الأنشطة الإبداعية الثلاث المؤثرة هي آثار غير- مباشرة (وليست مباشرة) مجسدة كما يأتي وهي نوعين: **اولاً**: أ- تغيرات تقنية مجسدة برأس المال تعزى إلى أنشطة الأبحاث التطبيقية R؛ ب- وتغيرات تقنية مجسدة برأس المال تعزى إلى أنشطة (ب وت) الكلي(R&D)، **ثانياً**- تغيرات كفاءة مجسدة بالعمل والتي تعزى إلى أنشطة التطوير (D).

4- هذه الاتجاهات المقاسة في النموذج الرياضي المقترح والمرشحة وفق اختبارات إحصائية مقبولة الفرضية، تمثل تقديرات تؤكد فاعلية النموذج المقترح من ناحية القناعات المبدئية لدينا، من ان أنشطة البحث التطبيقي من شأنها أن تولد قدرات تقنية معينة وان التطوير من شانها ان تولد كفاءات فنية تدل على أهميتها وهذا ما تحقق في هذه الدراسة.

Table-13: abbreviative Estimates

(Tablo-4): $\dot{TFP}/TFP = -0.025 - 0.156\,(\dot{k}/k)_{KR} + 0.269\,(\dot{L}/L)_{KR}$

(-5.50) (2.95) $R^2 = 64.03\%$

(Table-9): $\dot{TFP}/TFP = -0.083 - 0.003\,(\dot{L}/L)_{kD}$

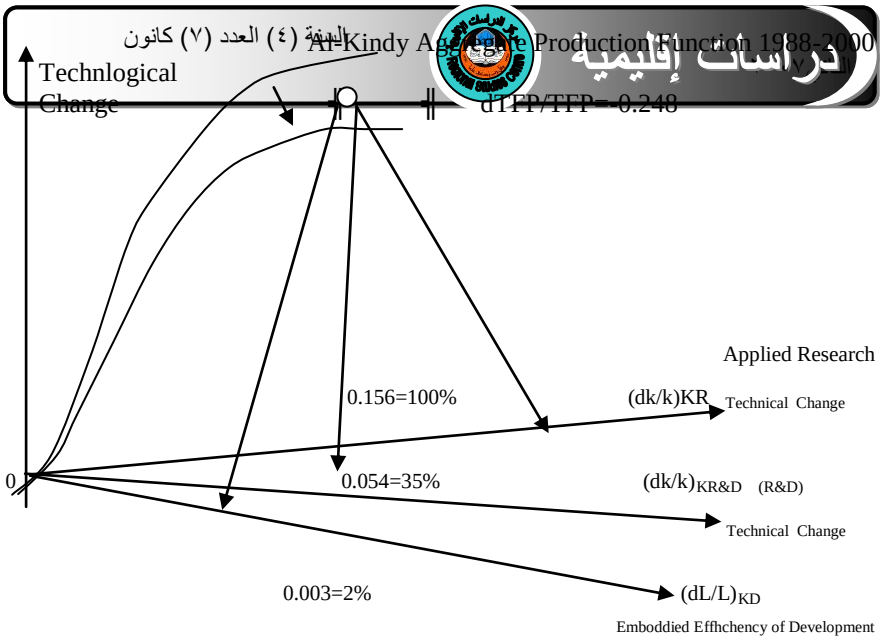
(-3.36) $R^2 = 46.52\%$

(Table-11): $\dot{TFP}/TFP = -0.0415 - 0.054\,(\dot{k}/k)_{KR\&D}$

(-5.40) $R^2 = 61.81\%$

5- ان التقدم التقاني الخارجي (من منظومة الإنتاج الاخرى) والمقاس بـ (dTFP/TFP)، فإنه لسوء الحظ كان باتجاه التراجع ومعه الكفاءة الإدارية التنظيمية الكلية (At) وكذلك النمو الاقتصادي .(dva/va) ان هذا التحليل من خلال معاينة قيم المتغيرات في جدول البيانات يستبعد بوضوح السنوات (1995–1998)، ولذلك وجدت العلاقات السلبية [لاحظ (الجدول–18)]. ومع ذلك فهي تشرح ما بين (46.52%) إلى (64.03%) من هذه المعدلات، أي أنها ليست مصدراً للتراجع وللمعدلات السالبة بقدر ما هي مصدراً للأرقام المطلقة لمعدلات التقدم التقاني وبنسب معينة لا مجال للتطرق إلى قياساتها هنا.

6 – ان مستوى التأثير المعنوي بين الأشكال الثلاث للأنشطة الإبداعية على التقدم التقاني متباين فهو (0.156) للتغير التقني الجزئي $(dk/k)_{KR}$، وإذا عُد قياسياً المؤشر المعياري للتأثير بسبب كونه أعلى معامل تأثير فانه يعادل (100%)مثلاً، وعندها سيكون اثر الكفاءة الجزئية (λ_1 of $(dL/L)_{KD}$=0.003) فسوف يؤشر (2%) تقريباً من الأول، وكذلك ستكون نسبة اثر التغير التقني الكلي (λ_1 of $(dk/k)_{KR\&D}$=0.054) تعادل زهاء(35%) من الاول، وكما موضح في (الشكل–3).



الشكل-3: مخطط آثار التغيرات التقنية للأبحاث التطبيقية وللبحث والتطوير الكلي وتغيرات الكفاءة لأنشطة التطوير على التغير التقاني (التكنولوجي) في شركة الكندي العامة بين (1988-2000).

3- 4 معدلات العائد على الكفاءة والتقنية وعلى (ب وت) الكلي من التقدم التقاني

تبين نتائج الحاسب الإلكتروني باستخدام البرمجية الجاهزة (stepwise) لتقدير العوائد التي تعكس الناتج الحدي للأنشطة الإبداعية من التقدم التقاني انه لا يوجد متغير واحد يرشحه البرنامج عند مستوى معنوية كلية (F*=0.4) الدنيا، كمتغير حقق عوائد داخلية من التقدم التقاني المقاس للعديد من الأسباب أهمها ان التقدم المقاس كان سالباً لفترة طويلة من المدة الزمنية قيد الدراسة (1998-1999). ويلاحظ كذلك انه عندما طُلب من البرنامج إدخال جميع المتغيرات ذات العلاقة، وتقدير

1- في الخطوة تبين من النظرة الأولى على النموذج الاحتمالي المقدر ان الآثار غير المباشرة للبحث والتطوير الكلي (الكفاءة والتقنية البحثية والتطويرية) اكثر أهمية من الآثار المباشرة له نفسه بالنسبة للتقدم. وعلى أهميتها المقدرة فان حجم الآثار الممكنة ضئيل جداً لإحداهما وصفر للأخرى، وكما يأتي:

الجدول- 14: معدلات العائد على الكفاءة والتقنية و(ب وت)الكلي من التقدم التقاني المقاس للشركة البحثية (1988-2000)

Step	1	2
Constant	-0.06578	-0.07575
r&d/VA T-Ratio	-14 -0.46	
$L_{Kr\&d}$/va T-Ratio	0.00071 2.31	0.00065 2.41
$k_{Kr\&d}$/va T-Ratio	-0.00000 -1.99	-0.00000 -2.06
S.E	0.129	0.126
R^2	26.53	25.56

مرتفعة جداً، حيث وصلت القيمة (ρ_1=(14.0)) ولكن لم تتأكد أهميته إحصائياً.

(ب) آثار كفاءة فنية مجسدة (تعزى إلى (ب وت) الكلي أي آثار غير مباشرة له) إيجابية وذات دلالة (معنوية او أهمية) إحصائية ولكنها ضئيلة المقدار (ρ_2=0.00071).

(جـ) آثار تغير تقني مجسد سالبة بدلالة إحصائية مقبولة نوعاً ما لكنها ليست ضئيلة المستوى فحسب، ولكنها صفر تقريباً (مقاربة للصفر) حيث بلغت قيمة معامل التأثير (ومرونة النمو للعوائد الخاصة بها) قيمة صغيرة جدا (ρ_3=0.00000) وهي لا تفسر بمجموعها اكثر من (27%) من التغيرات في معدلات التقدم.

2- في الخطوة الثانية تتوقف البرمجية عند حذف (ب وت) ويظهر تقدير النموذج الاحتمالي بشكله نهائي متضمناً الكفاءة إيجابية-التأثير والتقنية سالبة-التأثير مع تغير طفيف جداً في التقديرات الواردة في التقديرات السابقة. ولغرض المقارنة مع المحاور المنفصلة لمكونات (ب وت) أي (ب) و (ت) كلاً على حدة نستذكر التقديرات السابقة المماثلة ونلخصها من المعادلة المرقمة بالرقم (1) من كل من (الجداول- 5 و9 و13) السابقة:

1- تقديرات الكفاءة والتقنية مع النشاط البحث التطبيقي اكثر معنوية وأكثر أهمية إحصائية من تقديرات نظيراتها مع التطوير (لاحظ قيم *t المقدرة) وتفسير اكثر من (40%) من معدلات التقدم مقابل (3,77%) للثانية.

2- من جانب آثار مباشرة وغير مباشرة كانت الآثار المباشرة للأبحاث التطبيقية (R)والتطوير (D) هي بكثير من الآثار غير-المباشرة لكل منها (الكفاءة والتقنية)، والحقيقة ان الأخيرة مقاربة للصفر دائما تقريبا ولكنها مع الأبحاث التطبيقية مقبولة إحصائياً اكثر، في حين مع التطوير كانت تفتقر للمعنوية الإحصائية.

3- انعكست هاتين الصورتين على التقدير الكلي للآثار المباشرة للـ (ب وت) الكلي وغير المباشرة له (الكفاءة والتقنية) بعلاقات تأثير كبير للأولى، لكنها فاقدة الدلالة الإحصائية وعلاقات تأثير صفري للثانية بدلالة إحصائية تؤكد عوائد غير مباشرة مقاربة للصفر من التقدم، وعوائد مباشرة غير مؤكدة. ومع ذلك فان جميعها سالبة أي حتى المتغيرات التي وجد لها آثار مهمة (كبيرة او صغيرة) فهي آثار تنطوي على عوائد سالبة.

الخاتمة

نظرة تقييم لمحاور الأنشطة؛ الأبحاث التطبيقية والتطوير والبحث والتطوير الكلي (ب وت)

يمكن تلخيص نتائج البحث بالنقاط التالية:

1- في محور الأبحاث التطبيقية (الجدول-15)

نتيجة رقم 1: غياب آثار R وظهور آثار إيجابية للكفاءة وأخرى سلبية للتقنية على الناتج.

نتيجة رقم 2: ظهر ترتيب الآثار الإبداعية على النمو بعد العمل ورأس المال بآثار سلبية للأبحاث التطبيقية وللتغير التقني وآثار إيجابية للكفاءة.

نتيجة رقم 3: ولكن أهم من هذا في آلية التفسير السببي للإسهام هو ان التغيرات التقنية (التي تعزى إلى الأبحاث التطبيقية) والسالبة قد لعبت دوراً كبيراً في تخفيض الكفاءة الكلية للشركة بحيث وصل متوسط معدل

$$Eq.1,(Table5): \ TFP/TFP = -0.08 - 0.48\ R/va - 0.0000L_R/va - 0.0000k_R/va$$
$$(-1.73) \quad (3.15) \quad (-2.46) \quad \ldots R^2 = 40.44\%$$

$$Eq.1,(Table9): \ TFP/TFP = -0.048 - 0.21 D/va - 0.0000L_D/va + 0.0000k_D/va$$
$$(-0.48) \quad (-0.57) \quad (0.05) \quad \ldots R^2 = 3.77\%$$

$$Eq.1,(Table13): \ TFP/TFP = -0.066 - 14.0\ R\ \&\ D/va - 0.0007L_{R\&D}/va - 0.0000k_{R\&D}/va$$
$$(-0.46) \quad (-2.31) \quad (-1.99) \quad \ldots R^2 = 26.0\%$$

التقدم التقاني الخارجي (أي الخارجي عن منظومة الإنتاج وهو التقدم التقاني الخاص بالشركة) إلى معدلات سالبة بين (0.02-) إلى (0.025-).

نتيجة رقم 4 : الكفاءة التي تعزى إلى الأبحاث التطبيقية هي الوحيدة من بين جميع الآثار المباشرة وغير المباشرة التي حققت آثار عوائد من التقدم إيجابية ومهمة ولكنها منخفضة جداً، وما سواها من آثار كانت آثار سلبية.

نتيجة رقم 5: اعتمدت التغيرات في مستوى الناتج إلى حدٍ ما على تغيرات عنصر رأس المال المادي ومن ثم على متغير رأسمال التطوير (بشكل مباشر) وعلى التغير التقني الذي يعزى اليه (الأثر غير–المباشر لرأسمال تطوير) بحيث امتص الأخير عنصر العمل وكفاءته التطويرية.

2– في محور التطوير (الجدول–16)

نتيجة رقم 6: في الفقرة(6) تتأكد حالة اعتماد النشاط البحثي للشركة ونموه على قاعدة مادية كبيرة بشكل أساس وبهيمنة عالية تطغى على كل العناصر والمتغيرات الاقتصادية الأخرى مجتمعة في ظل إبداعات أنشطة التطوير لوحدها.

نتيجة رقم 7: وفي الفقرة الثانية تسجل نقطة إيجابية لصالح نمو العناصر الإنتاج التقليدية (L,K) لأهميتها في النمو المتحقق (في الناتج) مما يؤشر حالة احتلال المتغيرات الإبداعية (المباشرة للتطوير وغير المباشرة من

على غير ما هو متوقع.

3- في البحث والتطوير الكلي (الجدول-17)

نتيجة رقم 8: حاصل ما تقدم كانت إسهامات عناصر الإنتاج في النمو إيجابية متوقعة، بينما كانت عناصر النشاط الإبداعي (ب وت) والتقنية التي ولدتها سلبية، عدا الكفاءة التي تعزى إلى (ب وت) إيجابية إلا انه لم تتأكد أهميتها بالنسبة للنمو.

نتيجة رقم 9: المعدلات السلبية للتقدم التقاني المقاس لم يكن للآثار المباشرة للبحث والتطوير ولا الآثار غير المباشرة (الكفاءة والتقنية) اي سبب فيها.

نتيجة رقم 10: استجابة التقدم التقاني بنسبة (0.003) للكفاءة الفنية الجزئية التي تعزى إلى التطوير وبنسبة (0.054) للتغير التقني الكلي يعزى إلى (ب وت) الكلي (0.156) للتغير التقني الجزئي الذي يعزى إلى البحث التطبيقي.

نتيجة رقم 11: لم تتحقق الأنشطة الإبداعية أية عوائد إيجابية حتى لو كانت ضعيفة لكنها مطلوبة ومهمة في التقدم ربما لان التقدم كان متراجعاً أو لعوامل أخرى. وطالما ان معدل التقدم سالب فلا يمكن ان يلقى بالأسباب على الأنشطة الإبداعية وربما تظهر لها الآثار المتوقعة والعوائد المنتظرة فيما لو تحققت معدلات تقدم إيجابية.

حاصل ما تقدم:

1) إن الكفاءة البحثية فقط تقريبا هي التي أشرت آثاراً إيجابية في جميع الاتجاهات (الناتج والنمو والتقدم) ولم تتحقق آثار مماثلة للكفاءة التطويرية (الجدول- 19).

2) أما تقنية كل من الأبحاث والتطوير (منفردة او مجتمعة) فلم تترك سوى آثار سلبية على جميع الأصعدة (الجدول- 19) كذلك.

3) وإذا ما أخذت الاتجاهات السالبة لمعدلات النمو الاقتصادي والتقدم التقاني في (الجدول-18) في الحسبان فأن الصورة التحليلية النهائية تنقلب في الحقيقة تماما وان خاتمة النتائج التي تقترحها الدراسة تتلخص بالآتي: الكفاءة البحثية فقط هي التي يسجل لها دورا سلبيا على النمو والتقدم وينبغي التركيز على النهوض بها، وكل الآثار المباشرة وغير المباشرة الأخرى للبحث والتطوير كانت حصيلتها إيجابية وتقترح استمرار دعمها وتنميتها.أي لاعلاقة لما ينفق على تلك الانشطة بما يجب ان تهذف اليه خطط الانتاج ويهدف اليه الانفاق على الابداعات في عملية النمو.

وأخيراً فانما يجدر ذكره هو ان شركة الكندي العامة التي توقف نشاطها البحثي عن العمل بعد نهاية عام 2002 بسبب تغيرات الاوضاع في العراق كانت بياناتها لعامي 2001 و 2002 محجوبة عن التداول بسبب سريتها. ومع ذلك فان هذه الدراسة البحثية قدمت صورة واقعية عن القدرات البحثية والتطويرية ومديات كفاءتهما الفنية والاقتصادية بوصفها قطاعاً بحثياً في بلد نامي مثل العراق.

وختاماً ربما شاب التحليلات الواردة في هذا البحث شيئاً من الاسهاب ولكن مرد ذلك لسببين، أولهما أن البحث هو عمل تفصيلي متكامل عن حالة متشعبة المجالات للانشطة الابداعية الداعمة افتراضاً للنمو وللتطور، وهي أنشطة الابحاث وجهود التطوير، وكفاءة وتقنية كل منهما فرادى ومجتميعين، وان الحالة تسهم في رسم صورة عن اسهامات هذه الانشطة الابداعية (والعلمية) في أهداف متعددة هي الناتج الاقتصادي والنمو

والتقدم التكنولوجي. والسبب في ذلك هو طبيعة العمل التحليلي المعتمد في سياق المنهج التجريبي الرقمي والذي يستند الى مؤشرات موسعة في

محاولة صورة واقعيةعن الانشطة العلمية وعن دورها في تحقيق تلك الاهداف... تفتقر اليها الادبيات الاقتصادية على المستوى العالمي وبمثل الطرح الوارد (عن الكفاءة والتقنية المجسدتين) ونفرد بها عربياً. لقد جاءت الخاتمة بدون استنتاجات او مقترحات ذلك ان الاخذ بمسلمات عملية النهوض والتركيز على مصادر التطور التكنولوجي (للعراق ولغيره من البيئات الاقتصادية المماثلة) يسترعي بالضرورة الاهتمام بواقع متغيراته ودراسة آثارها.

الجدول– 15: دوال الإنتاج والنمو والتقدم في ظل الأبحاث التطبيقية للشركة

عنصر النشاط / اتجاه التأثير	العمل	رأس المال	النشاط الإبداعي R	التقنية البحثية	الكفاءة البحثية
على الناتج المقاس	2.61 (3.83) ****	0.562 (4.57) *		-0.330 (-5.05) ***	1.37 (9.19) **
على النمو الاقتصادي	2.83 (10.86)	1.166 (24.23)	-0.204 (-4.68)	-0.134 (-7.38)	0.246 (4.49)
على التقدم التقاني				-0.156 (-5.50)	0.269 (2.95)
معدل العائد من التقدم على النشاط			-0.48 (-1.73)	0.00000 (-2.46)	0.00291 (3.15)

*** ترتيب الظهور 1 حسب الأهمية، ** ترتيب الظهور 2 حسب الأهمية، *** ترتيب الظهور 3 حسب الأهمية، **** ترتيب الظهور 4 حسب الأهمية.**

الجدول– 16 دوال الإنتاج والنمو والتقدم في ظل أنشطة التطوير للشركة

100 =1989

عنصر النشاط / اتجاه التأثير	العمل	رأس المال	النشاط الإبداعي D	التقنية التطويرية	الكفاءة التطويرية
على الناتج المقاس		0.683 (23.13) *	0.203 (5.27) ***	-0.0317 (-7.81) **	
على النمو الاقتصادي	2.19 (5.83)	1.242 (14.18)	-0.170 (-2.74)	0.0003 (4.16)	-0.015 (-5.23)
على التقدم التقاني					-0.003 (-3.36)
معدل العائد من التقدم على النشاط			0.21 (0.48)	0.00000 (0.05)	-0.00000 (-0.57)

* ترتيب الظهور 1 حسب الأهمية، ** ترتيب الظهور 2 حسب الأهمية، *** ترتيب الظهور 3 حسب الأهمية،

الجدول–17: دوال الإنتاج والنمو والتقدم في ظل أنشطة (ب وت) للشركة

عنصر النشاط / اتجاه التأثير	العمل	رأس المال	النشاط الإبداعي R&D	التقنية البحثية والتطويرية	الكفاءة البحثية والتطويرية
على الناتج المقاس	2.71 (4.61) *****	0.579 (7.95) **	0.093 (1.77) ***	-0.314 (-9.53) *	0.96 (5.58) ****
على النمو الاقتصادي	2.86 (9.73)	1.286 (17.28)	-0.251 (-4.13)	-0.0609 (-6.79)	0.068 (1.02)
على التقدم التقاني				-0.054 (-5.40)	
معدل العائد من التقدم على النشاط			-14.0 (-0.46)	-0.00000 (-1.99)	0.00071 (2.31)

* ترتيب الظهور 1 حسب الأهمية، ** ترتيب الظهور 2 حسب الأهمية، *** : ترتيب الظهور 3 حسب الأهمية، **** ترتيب الظهور 4 حسب الأهمية.

الجدول-18: معدلات التقدم التقاني والنمو الاقتصادي ووزن التقدم في النمو

مؤشر النمو والتقدم / الفترة	1 معدلات التقدم التقاني	2 معدلات النمو الاقتصادي	1: 2=3 إسهام التقدم في النمو
1995-1988	-0.8953	-0.4965	| 1.803 |
1998-1996	0.1324	0.3385	| 0.391 |
2000-1988	-0.587	-0.246	| 2.386 |

الجدول-19: مصفوفة إتجاهات الآثار المباشرة وغير المباشرة للأنشطة الإبداعية المقدرة على النمو والتقدم في الشركة

المتغيرات الإبداعية	المتغيرات الهدفية	إتجاهات التأثير		
		R	D	R&D
R&D	الناتج	..	+	+
الآثار المباشرة	النمو الإقتصادي	-	-	-
	التغير التقاني	..	..	-
الكفاءة	الناتج	+	..	+
(آثار غير مباشرة)	النمو الإقتصادي	+	-	..
	التغير التقاني	+	-	-
التقنية	الناتج	-	-	-
(آثار غير مباشرة)	النمو الإقتصادي	-	+	-
	التغير التقاني	-	..	-

المصادر

١. د. قبيس سعيد الفهادي ود. نوفل قاسم علي الشهوان، "قياس الكفاءة والتقنية للأنشطة الإبداعية في قطاع بحثي"، مجلة تنمية الرافدين، المجلد ٢٣/٤، العدد٦٦، (عدد خاص بالمؤتمر العلمي الأول لكلية الإدارة والإقتصاد بجامعة الموصل وشركة الكندي العامة)، السنة ٢٠٠١، ص ص ٩٥-١١٩.

The Role of the (R&D) Efficiency and Technicality On the Economic Growth of Al-Kindy State Co.

Dr. Nawfal Kasim Ali Al-Shahwan
Regional studies Center, Mosul, Iraq

Abstract

The current information about the role of the scientific activities, due to research and development (R&D) in the economic promotion and in technological progress are internationally limited till at the advanced economies. It's Scarcity doesn't make any difference for the macro or microeconomic level, and whether in the field of production or of research. Although that information are guessed and roughly estimated, yet it enjoy the favor of a big commensurate with importance in the evaluation of the performance and by what the economic importance does which the innovation activities acquire with the same or more.

This study aims to submit more information about the role of (R&D) efficiency and technicality for which one can expect reward in the hereafter through the economic evolutions for specialized research sector. That is from the estimation of an effects of the efficiency changes and technical changes, due to (R&D) in researcher's company in Iraq on the annual product measured by the value-added in it, on the economic growth, and on technological progress measured to it.

The study come out amongst the sequent that the research efficiency is positive's effects on the objective economic variables, which are the production, growth, and progress, unlike the effects of the development efficiency on it. While developmental technicality had positive's effects on the economic growth only.

Table 1 : Pr*oduction Function And Techno* log *ical Change With The Applied* Re *searches in the* Re *search Comany.*

KR

1 - CAPITAL 2 - EFFICENCY 3 - TECHNIQUE 4 - LABOR

$$\ln y = -29.776 + 0.562 \ln k + 1.37 \ln L_{KR} - 0.330 \ln k_{KR} + 2.61 \ln L$$

(4.57) (9.19) (−5.05) (3.83) $SE = 0.213$ $R^2 = 98.7\%$

1 - CAPITALG. 2 - LABOR G. 3 - TECHNICAL Ch. 4 - DEVELOPMENT 5 - EFFICENCY G.

$$\dot{va}/va = 0.0655 + 1.166(\dot{k}/k) + 2.83(\dot{L}/L) - 0.134(\dot{k}/k)_{KR} - 0.0204(\dot{KR}/KR) + 0.246(\dot{L}/L)_{KR}$$

(24.23) (10.86) (−7.38) (−4.68) (4.49)

$SE = 0.0511$ $R^2 = 99.3\%$

$$\dot{A}/A = -0.02503 - 0.156(\dot{k}/k)_{KR} + 0.269(\dot{L}/L)_{KR}$$

(−5.50) (2.95) $SE = 0.088$ $R^2 = 64.03\%$

$$\dot{A}/A = -0.08031 - 0.48 R/va + 0.00291 L_R/va - 0.00000 K_R/va$$

(−1.73) (3.15) (−2.46) $SE = 0.117$ $R^2 = 40.4\%$

KD *Table* 5 : Pr*oduction Function And Techno* log *ical Change With The Development Activities in the* Re *search Company.*

$$\text{Ln } y_i = 3.966 + 0.683 \text{ Ln } K_i - 0.0317 \text{ Ln } (K_{kd})_i + 0.203 \text{ Ln } Kd_i$$
$$(23.13) \qquad (-7.81) \qquad (5.27) \qquad S.E = 0.203 \qquad R^2 = 98.7\%$$

$$(\dot{va}/va)_i = 0.03132 + 1.242\,(\dot{k}/k)_i + 2.190\,(\dot{L}/L)_i - 0.01521\,(.\dot{L}/L)_{Kd,i}$$
$$(14.18) \qquad (5.83) \qquad (-5.23)$$
$$+ 0.00003(\dot{k}/k)_{Kd,i} - 0.170\,(\dot{Kd}/Kd)$$
$$(4.16) \qquad (-274) \qquad S.E = 0.0468 \qquad R^2 = 99.3\%$$

$$(\dot{A}/A)_i = -0.08283 - 0.00298(\dot{L}/L)_{Kd,i}$$
$$(-3.36) \qquad S.E = 0.0956 \qquad R^2 = 46.3\%$$

$$(\dot{A}/A)_i = -0.04787 + 0.21\,(d/va)_i - 0.00000\,(L_d/va)_i + 0.00000\,(k_d/va)_i$$
$$(0.48) \qquad (-0.57) \qquad (0.05) \qquad S.E = 0.148 \qquad R^2 = 3.8\%$$

KR & D *Table* 9 : Pr*oduction Function And Techno* log *ical Change With The* Re *search and Development Activities in the* Re *search Comoany.*

$$\text{Log } y = -30.29 - 0.314 \text{ Log } k_{KR\&D} + 0.579 \text{ Log } k + 0.093 \text{ Log} KR \& D + 0.96 \text{ Log } L_{KR\&D}$$
$$(-9.53) \qquad (7.95) \qquad (1.77) \qquad (5.58)$$
$$+ 2.71 \text{Log} L$$
$$(4.61) \ldots\ldots \qquad \underline{S.E} = 0.0203 \qquad \underline{R^2} = 89.8\%$$

$$\dot{va}/va = 0.068403 + 1.266\,(\dot{k}/k) + 2.92\,(\dot{L}/L) - 0.0556\,(\dot{k}/k)_{KR\&D} - 0.240\,(\dot{KR}\,\&\,D/KR\,\&\,D)$$
$$(17.65) \qquad (0.14) \qquad (-7.58) \qquad (-4.01) \ldots = 0.0583 \qquad = 98.97\%$$

$$= 0.07167 + 2.86(\dot{L}/L) + 1.286\,(\dot{k}/k) - 0.251(\dot{KR}\,\&\,D/KR\,\&\,D) + 0.068\,(\dot{L}/L)_{KR\&D}$$
$$(9.73) \qquad (17.28) \qquad (-4.13) \qquad (1.02)$$
$$- 0.0609(\dot{k}/k)_{KR\&D}$$
$$(-6.79) \ldots \qquad = 0.0582 \qquad = 99.4\%$$

$$\dot{A}/A = -0.04146 - 0.054\,(\dot{k}/k)_{KR\&D}$$
$$(-5.40) \qquad = 0.088 \qquad = 61.81\%$$

$$= -0.03997 - 0.053\,(\dot{k}/k)_{KR\&D} - 0.040\,(\dot{L}/L)_{KR\&D} - 0.023\,(\dot{KR}\,\&\,D/KR\,\&\,D)$$
$$(-3.82) \qquad (-0.40) \qquad (-0.49) \qquad = 0.0922 \qquad = 62.76\%$$

$$= -0.06578 + 0.00071\,L_{KR\&D}/va - 0.00000\,k_{KR\&D}/va - 14.0\,KR\,\&\,D/va$$
$$(2.31) \qquad (-1.99) \qquad (-0.46) \qquad = 0.129 \qquad = 26{,}53\%$$