تقييم قدرات السودان البحثية على ضوء الأهداف الدولية للتنمية

طاهر محمد نور

تقييم قدرات السودان البحثية على ضوء الأهداف الدولية للتنمية

طاهر محمد نور*

ملخص

تقدم هذه الورقة تقييماً مبدئياً للمقدرة البحثية في السودان وذلك بتطوير عدد من المؤشرات (عدد الباحثين، وكثافة التأهيل، وكثافة الإنتاج العلمي، وكثافة الخبرة) وتطبيقها على عدد من مؤسسات البحث في السودان، حيث يلاحظ أن كل هذه المؤسسات يتبع للحكومة. هذا وقد تم تقدير دوال إتجاه لكل مؤشرٍ ولكل مؤسسة خلال الفترة منذ تأسيس كل مؤسسةٍ وحتىٍ عام 2001. وتوضح كل النتائج أن عدد الباحثين قد سجل إتجاهاً تصاعدياً مع الزمن بينما سجلت مؤشرات النوعية إتجاهاً تنازلياً. هذا وقد قامت الورقة بمحاولة لرصد الأسباب الكامنة خلف تدني المقدرة البحثية للقطر وتقدمت بعدد من المقترحات للتصدى لمثل هذا التدني.

An Evaluation of Sudan's Research Capacity in the Light of the International Development Goals

Eltahir Mohamed Nur

Abstract

The paper provides a preliminary evaluation of Sudan's research capacity by developing a set of indicators (head-count of researchers, qualifications, intensity of research output, and experience)and applying them to a number of research organizations in Sudan. All of the research organizations belong to the government. Trend growth equations for the various indicators for each research organization are estimated from the time of the establishment to 2001. All results show that while the head-count indicator shows an increasing trend all quality related indicators record a declining trend. The paper also explores the reasons behind the decline of the research capacity of the country and recommends a set of actions that can reverse these negative trends.

* أستاذ اقتصاد – جامعة الخرطوم، البريد الالكتروني : tahirnur@yahoo.com

مقدمة

تتكون الأهداف الدولية للتنمية من سبعة أهداف رئيسية، أو غايات، تم إستنباطها من مفهوم التنمية بتعريفها الواسع [1]. هذا وقد تمت صياغة الهدف الأول على أساس القضاء على الفقر المدقع والجوع بحلول عام 2015، حيث عرف الفقير بأنه الفرد الذي يعيش في حدود إنفاق إستهلاكي لا يزيد عن دولار في اليوم، وحيث عرف الفقر بأنه نسبة الفقراء لإجمالي عدد السكان، بمعنى أنه مؤشر عدد الرؤوس المتعارف عليه والذي يقيس مدى إنتشار الفقر في المجتمع.

في إطار التعريف العريض للتنمية، تحدد الهدف الثاني بتحقيق تعميم التعليم الإبتدائي لكل الأطفال من ذكور وإناث فوق سن الخامسة بحلول عام 2015، بينما تطلب الهدف الرابع تخفيض معدل وفيات الأطفال دون سن الخامسة بمقدار الثلثين خلال الفترة 1990-2015، وتطلب الهدف الخامس تخفيض معدل الوفيات النفاسية بمقدار ثلاثة أرباع خلال نفس الفترة.هذا وتحدد الهدف السادس بوقف إنتشار فيروس نقص المناعة البشرية (الإيدز). وقد أثبتت الدراسات التطبيقية وجود علاقات إرتباط قوية ومستقرة بين التعليم والصحة من جهة والفقر من جهة أخرى، بحيث يمكن إعتبار مؤشرات التعليم و الصحة من المتغيرات المفسرة لحالة الفقر بطريقة مباشرة.

في إطار الأهداف الدولية للتنمية يتوقع أن تتمكن الأقطار من متابعة إنجازاتها في مختلف المجالات، من خلال مراقبة عدد من المؤشرات الكمية التي تم إختيارها والإتفاق عليها بواسطة المؤسسات الدولية المعنية بقضايا التنمية. ويعني الإلتزام بمتابعة التقدم نحو تحقيق الأهداف الدولية للتنمية، وجود مؤسسات إحصائية قادرة على توفير البيانات الكمية والنوعية الخاصة بمختلف المؤشرات التفصيلية التي تم إختيارها، ووجود مؤسسات بحثية في مجال العلوم الإقتصادية والإجتماعية وفنون التحليل الكمي، وذلك من أجل توفير قاعدة المعارف الكمية بُغية إعانة واضعي السياسات على تحديد أهداف وإتجاهات مسار التنمية. كذلك فإن عملية متابعة تحقيق أهداف التنمية تحتاج بجانب التمويل، إلى نتائج بحثية قطاعية في مجالات الزراعة و الصناعة والبيئة، وخدمات الصحة والتعليم، والمواصلات، والحراك السكاني. أن من شأن مثل هذه النتائج الكمية أن تمكن واضعي السياسات من تصميم إستراتيجيات الإقلال من الفقر (أي تحقيق أهداف التنمية)، بطريقة يسهل معها متابعة التنفيذ وقياس أداء الإستراتيجية على طول المسارات الزمنية والجغرافية المرسومة لها، لتحقيق أهداف التنمية وتحديد معدلات الوصول إليها. وهذا بالتالي يعين واضعي السياسات على إجراء الفحوصات الدورية اللازمة لقياس ما قطعته التنمية من مشوار نحو تحقيق أهدافها المحسوبة. وهذا إجراء

---

[1] يمكن تعريف التنمية على أنها عملية تستهدف توسيع قاعدة الخيارات الإنسانية (أنظر، على سبيل المثال، سن (1999).

[2] يتطلب الهدف الثالث تعزيز المساواة بين الجنسين، و تمكين المرأة، و يتطلب الهدف السابع كفالة الاستدامة البيئية. لتفاصيل الأهداف الدولية للتنمية يمكن مراجعة الأمم المتحدة (2002).

فني ضروري لمتابعة وتقييم ومراجعة أداء الإستراتيجية أولا بأول. فإذا ما إتضح من هذا الإجراء أن الإستراتيجية قد ضلت طريقها أو تباطأت الخُطى نحو أهدافها المحسوبة رغم سلامة التنفيذ، فإن إدارة التنمية تقوم بتعديل أو إعادة تصميم الإستراتيجية حسب الحاجة لذلك. ولكن إعداد قاعدة المعارف الكمية التي تستخدم كأساس لمتابعة أهداف التنمية وتقييم أداء الإستراتيجية يحتاج إلى بيانات إحصائية صادقة ودقيقة عن كل مؤشرات الفقر الكمية والنوعية وتوزيعها النوعي والجغرافي على مستوى القطر. كما أن المتابعة اللصيقة والمستمرة لأداء الإستراتيجية وقياس ما قطعته من مشوار نحو أهدافها المحددة، تحتاج هي الأخرى إلى تدفق مستمر لهذه البيانات الإحصائية.

في ضوء هذا الطرح الإستعراضي لكيفية متابعة أهداف التنمية وقياس أدائها من حين لآخر، نلاحظ أن عملية تحقيق أهداف التنمية تعتمد إعتماداً حرجاً على تأهيل وجدية ثلاث مؤسسات محورية هي: مؤسسة إنتاج ونشر البيانات (الجهاز المركزي للإحصاء) ومؤسسة إستخدام البيانات وإعداد النتائج البحثية (مراكز البحوث) ومؤسسة صناعة القرارات وتنفيذها (الدولة)، وهناك علاقة آنية بين هذه المؤسسات الثلاث تتمثل، في العلاقة الوظيفية بين الدولة وكل من الجهاز المركزي للإحصاء ومراكز البحوث من جهة، والعلاقة المهنية بين مراكز البحوث والجهاز المركزي للإحصاء ومراكز البحوث وصناع القرار (الدولة) من جهة أخرى. ويلاحظ في هذا الصدد أن تمتين هذه العلاقات وتنشيطها باتجاه تحديد وتحقيق أهداف التنمية يعتمد على التعامل مع الفقر والتخلف من منظور أخلاقي، وأن مسؤولية تمتين وتنشيط هذه العلاقات تكمن في مواقع صناعة وتنفيذ القرارات (الدولة)، بوصفها المؤسسة القائدة لمسيرة التنمية والإقلال من الفقر. فإذا ما صلحت هذه المؤسسة القائدة (الدولة) بأن كان همها الشاغل قضايا الفقر وكيفية مكافحته، صلحت المؤسسات التابعة لها وإكتمل البناء المؤسسي الجاد من أجل تحديد وتحقيق أهداف التنمية. أما إذا إنشغلت هذه المؤسسة القائدة (الدولة) بما يهمها عما يهم العباد من فقر وتخلف، ضعف القائد والمقاد أمام تحديات التنمية والإقلال من الفقر، حتى على مستوى صياغة إستراتيجية الإقلال من الفقر، التي في مثل هذه الحالة عادةً ما تكون خالية من المحتوى المفاهيمي للفقر ناهيك عن قياسه وتعريف مؤشراته. وبما أن مثل هذه الإستراتيجيات لا تستند على قاعدة معارف كمية عن حالة الفقر والتخلف وتوزيعهما الجغرافي والنوعي، تصبح أهدافها أمانٍ يصعب قياس الوصول إليها.

لنستنبط من هذا الإطار التحليلي طريقتين لقياس إهتمام المؤسسة القائدة (الدولة) بتحديد وتحقيق الأهداف الدولية للتنمية. الطريقة الأولى: هي طريقة مباشرة، تعنى بقياس الزيادة في دليل التنمية البشرية كمؤشر لتحقيق التنمية أو قياس النقصان في دليل الفقر البشري كمؤشر للإقلال من الفقر. الطريقة الثانية: وهي طريقة غير مباشرة، تعنى بتقييم مؤسسات البحث العلمي وإنتاج البيانات الإحصائية كمؤشر لإهتمام الدولة بتحديد وتحقيق أهداف التنمية وذلك من الناحية المؤسسية. هذا وسيتم استخدام الطريقة الثانية في هذه الورقة.

مهما يكن من أمر، فإنه يلاحظ أن حالة السودان، شأنها في ذلك شأن العديد من الدول النامية، حيث تتبع معظم مؤسسات البحث للدولة خصوصا في ما يتعلق بالتمويل، وأنه وفي ما عدا بعض المكاتب الاستشارية الخاصة، فإنه لا توجد مؤسسات بحثية يعتد بها تعمل في مجال التأثير على صياغة السياسات والبرامج الاقتصادية والاجتماعية والتنموية. كذلك تجدر ملاحظة أن هناك عدداً محدوداً من مؤسسات البحث التي تتبع للجامعات و التي تنشط في مجال البحوث التعاقدية لصالح مختلف الجهات خصوصا المنظمات الأهلية الدولية و منظمات الأمم المتحدة. ويعد معهد البحوث والدراسات التنموية الذي يتبع لجامعة الخرطوم، والذي أسس عام 1976 كمعهد متخصص في قضايا التنمية، أقدم هذه المؤسسات.

تشتمل بقية الورقة على أربعة أقسام؛ في القسم الثاني، يتم استعراض منهج تقييم قدرات السودان البحثية ويحتوي على شرح لطبيعة البيانات المستخدمة، وتحديد مؤشرات التقييم، وتوصيف نماذج مسار تلك المؤشرات عبر الزمن. أما القسم الثالث، فقد خصص لعرض وتحليل نتائج التقييم لكل مؤسسات البحث العلمي التي توفرت عنها بيانات في السودان، وتشمل هيئة البحوث الزراعية، هيئة أبحاث الثروة الحيوانية، مركز البحوث والاستشارات الصناعية، المركز القومي للبحوث، مركز الأبحاث الاقتصادية والاجتماعية، ودائرة بحوث الطاقة وعلوم الأرض. وفي القسم الرابع من هذه الورقة، نستعرض النتائج الخاصة بأسباب تدني قدرات السودان البحثية، وذلك بهدف غربلة بعض السياسات الإصلاحية. أما القسم الخامس والأخير، فيحتوي على تلخيص للنتائج وبعض التوصيات.

ملاحظات منهجية

نحاول في هذا القسم من الورقة استعراض المنهج الذي اتبع في تقييم قدرات السودان البحثية، والذي يركز على تقييم رأس المال البشري العامل الآن في مؤسسات البحث العلمي في السودان، وذلك من حيث التراكم الرأسمالي، التأهيل العلمي، الخبرة العملية، والإنتاج البحثي. هذا المنهج الذي أملته طبيعة البيانات المتاحة، يشتمل على تحديد مؤشرات التقييم، وتوصيف نماذج مسارات هذه المؤشرات عبر الزمن.

يعتمد التحليل على دليل للباحثين أطلق عليه اسم (الكشاف)، كان قد أعد من قبل وزارة العلوم والتقانة في عام 2002. يحتوي هذا الدليل على معلومات أولية، عبارة عن محتويات السير الذاتية للباحثين القائمين الآن على رأس العمل في كل مؤسسات البحث العلمي بالسودان. وتشمل هذه المعلومات اسم الباحث، تاريخ ميلاده، تاريخ تعيينه، تاريخ حصوله على الدرجة الجامعية، تاريخ حصوله على درجة الدكتوراه، وعدد البحوث التي أعدها خلال فترة عمله. وقد تم استخدام معلومة (تاريخ التعيين) من أجل تحويل هذه البيانات الخام إلى توزيع تكراري عبر فترات قصيرة (خمسة

سنوات) شمل كلاً من: عدد الباحثين(H_t)، عدد الذين يحملون درجة الدكتوراه (Q_t)، عدد البحوث التي أنجزت (R_t)، ووزن الخبرة العملية (W_t) الذي يتناقص مع حداثة التعيين. كما قمنا بتصنيف وحساب المؤشرات الآتية والتي نحسب إنها صالحة لتقييم مؤسسات البحث العلمي في ما يتعلق بمكونات رأس المال البشري.

مؤشر التكرار التراكمي (H_t): وهو مؤشر كمي يقيس عدد الباحثين تراكمياً، بغض النظر عن مستويات التأهيل والخبرة والإنتاج البحثي (بمعنى أنه مؤشر تعداد الرؤوس). وهذا المؤشر يعتبر الشرط الضروري، ولكنه غير كاف، لتنمية قدرات مراكز البحث العلمي.

مؤشر كثافة التأهيل $(Q\backslash H)_t$: وهو مؤشر نوعي يقيس كثافة التأهيل وسط الباحثين، وهو عبارة عن عدد الذين يحملون درجة الدكتوراه (Q_t) كنسبة من عدد الباحثين (H_t) الذين تم تعيينهم خلال الفترة (t). هذا المؤشر يتناقص مع تدني الاهتمام بتأهيل الباحثين كما يتناقص مع التفريط في الباحثين، المؤهلين إما عن طريق الإحالة إلى المعاش المبكر أو الهجرة خارج البلاد.

مؤشر كثافة الإنتاج البحثي $(R\backslash H)_t$: وهو مؤشر نوعي يقيس كثافة الإنتاج وسط الباحثين، وهو عبارة عن عدد البحوث التي أنجزت (R_t) خلال الفترة (t) على عدد الباحثين (H_t) الذين تم تعيينهم خلال الفترة (t). هذا المؤشر يتناقص مع تناقص التمويل الموجه للبحث، والذي يعبر عن قلة الإهتمام بدور البحث العلمي في وضع السياسات وتحقيق التنمية .

مؤشر كثافة الخبرة (W_tH_t): وهو مؤشر نوعي يقيس كثافة الخبرة وسط الباحثين الذين تم تعيينهم خلال الفترة (t). وهو عبارة عن عدد الباحثين (H_t) (تعداد الرؤوس) بعد تحويله إلى العدد المكافئ للخبرة (W_tH_t) وذلك بضربه في وزن الخبرة العلمية (W_t). وهذا المؤشر يتناقص مع ارتفاع نسبة الباحثين حديثي التعيين، كما يتناقص أيضاً مع زيادة التفريط في الباحثين ذوي الخبرة العملية .

ولتقدير معدلات نمو هذه المؤشرات تم استخدام النماذج الآتية:.

1. $\text{Lin}\ (H_t) = \beta_0 + \alpha_1 t$
2. $\text{Lin}\ (Q\backslash H)_t = \beta_0 + \alpha_2 t$
3. $\text{Lin}\ (R\backslash H)_t = \beta_0 + \alpha_3 t$
4. $\text{Lin}\ (W_t H_t) = \beta_0 + \alpha_4 t$

حيث أن ($\alpha_i (i = 1,2,3,4)$) هي معدلات نمو كل من التكرار التراكمي لعدد الباحثين (H_t) ، وكثافة التأهيل ($Q\backslash H)_t$)، وكثافة الإنتاج البحثي ($R\backslash H)_t$)، وكثافة الخبرة ($W_t H_t$) . إن استخدام هذه النماذج سيعيننا على تقييم مسارات مكونات رأس المال البشرى المستخدم في مؤسسات البحث العلمي، والتي عبرنا عنها بمؤشرات التقييم الأربعة أعلاه. وسيعتمد التقييم من ناحية الكم على القيمة المقدرة لمعامل ميل كل نموذج والمعنوية الإحصائية لتلك القيمة المقدرة، أما من ناحية النوع، فسيعتمد التقييم على إتجاه مسار كل مؤشر تقييم، نمواً كان أم ضمورا عبر الزمن. على سبيل المثال، إذا كان تقدير معامل المسار (α_1) قيمة موجبة ($\alpha_1>0$) ، فان مؤشر التقييم كمتغير تابع في النموذج رقم (1) ينمو عبر الزمن بمعدل تقديره قيمة(α_1). أما إذا كان تقدير معامل المسار (α_2) قيمة سالبة($\alpha_2<0$) ، فان مؤشر التقييم كمتغير تابع في النموذج رقم (2) يضمحل عبر الزمن بمعدل تقديره قيمة (α_2).

النتائج

عند تطبيق النماذج المسارية (1) ـ (4) على البيانات المتاحة عن مؤشرات التقييم ، حصلنا على نتائج كمية لها دلالات واضحة على تدني القدرات البحثية في كل مؤسسات البحث التي وردت في دليل الباحثين (الكشاف) . ولأغراض تحديد الحقبة التي زاد خلالها تدني القدرات البحثية في السودان، قمنا باستخراج نوعين من النتائج. النوع الأول، خاص بتقدير مسارات مؤشرات التقييم على مدى عمر المؤسسة البحثية منذ إنشائها وحتى عام 2002. وهذا النوع من النتائج والذي نعرضه في الجزء الأيسر لكل جدول ، يشتمل على تقديرات معدلات مسارات مؤشرات التقييم (α_i) كماً ونوعاً، و القوة التفسيرية للنموذج (R^2)، والقيمة المطلقة لإحصائية "ت"، والمتوسط السنوي لمعدل نمو كل مؤشر تقييم كماً ونوعاً .

أما النوع الثاني من النتائج، فقد خصّصناه للحقبة الأخيرة من عمر البحث العلمي في السودان، إذ يلاحظ من البيانات الأولية أن الفترة (1990-2001) قد شهدت زيادة في تدني القدرات البحثية في السودان. هذا النوع من النتائج والذي يعرض في الجزء الأيمن لكل جدول يشتمل على: عدد الباحثين الذين تم تعيينهم خلال الفترة كنسبة من العدد

الكلي للباحثين ($H_t/\sum H$)، كثافة التأهيل (Q_t/ H_t) للذين تم تعيينهم خلال الفترة، كثافة الإنتاج البحثي (R_t/ H_t) للذين تم تعيينهم خلال الفترة ، و متوسط وزن الخبرة العملية (Wt) لدى الذين تم تعيينهم خلال الفترة.

هيئة البحوث الزراعية

من الجدول رقم (1) نلاحظ بداية أن القيم المطلقة لنسبة (t) تقع في المدى (2.4-9)، مما يعني أن تقديرات معدلات مسار النماذج المسارية الأربعة تعتبر معنوية إحصائياً، وتتفاوت مستويات معنوياتها بين 0.05 كحد أدنى و 0.005 كحد أعلى. وهذا بدوره يعني أن القيم المتوقعة لهذه التقديرات قيم غير صفرية باحتمالات تتفاوت بين 91٪ كأدنى إحتمال و 99٪ كأعلى إحتمال. كما نلاحظ أيضاً أن القوة التفسيرية لنماذج المسار (R^2) قد بلغت 49٪ في أضعف حالاتها و 93٪ في أقوى حالاتها . هذه الملاحظات هي مؤشرات اطمئنان على أن تقديرات معدلات مسار مؤشرات التقييم والمتوسط السنوي لكل معدل، هي نتائج يعتد بها إحصائياً في كشف ما حدث لقدرات هيئة البحوث الزراعية خلال الفترة (1960-2001) . وقد بينت هذه النتائج أن عدد الباحثين في هيئة البحوث الزراعية كان ينمو تراكمياً بمعدل 43٪ كل خمسة سنوات، أي بمتوسط معدل نمو سنوي بلغ 8.6 ٪ . ولكن كثافة التأهيل وسط هؤلاء الباحثين كانت تتناقص بمعدل 45٪ كل خمسة سنوات، بمتوسط معدل تناقص سنوي بلغ 9٪ . أما كثافة الإنتاج البحثي فقد تناقصت بمعدل 35٪ كل خمسة سنوات، بمتوسط معدل تناقص سنوي يساوي 7٪ . أما كثافة الخبرة العملية فقد تناقصت بمعدل 11٪ كل خمسة سنوات بمتوسط معدل تناقص سنوي يساوي 2.2٪ . بهذا نخلص، ونحن واثقون من معنوية ما نقول، إلى أن القدرات البحثية من ناحية التأهيل والإنتاج البحثي والحفاظ على الخبرة العملية قد تدنت بمعدلات سنوية بلغت في المتوسط 9٪، 7٪، و 2.2 ٪ على التوالي. بينما نما عدد الباحثين (تعداد الرؤوس) تراكمياً بمتوسط معدل نمو سنوي بلغ 8.6 ٪ وذلك خلال الفترة (1960-2001) . أما النتائج الواردة في يمين الجدول، والتي تخص الحقبة الأخيرة من عمر هيئة البحوث الزراعية فقد بينت أن 34٪ من العدد الكلي للباحثين قد تم تعيينهم خلال الفترة (1990-2001)، وأن 3.8٪ فقط من هؤلاء الباحثين حصل على درجة الدكتوراه، وأن متوسط إنتاجهم البحثي خلال كل الفترة (1990-2001) لم يبلغ بحثاً كاملاً وأن وزن الخبرة العملية لهؤلاء الباحثين يساوي 0.54 . وعليه فإننا نخلص إلى استنتاج مفاده أن القدرات البحثية في هيئة البحوث الزراعية في مجالات التأهيل، والخبرة العملية،والإنتاج البحثي قد تدنت بشكل متسارع خلال الفترة (1990-2001) . إذاً كيف يتسنى للمؤسسة القائدة لمسيرة التنمية (الدولة) أن تضع وتنفذ إستراتيجيات الإقلال من الفقر في الريف السوداني، حيث يعتمد أكثر من 80٪ من أهل السودان في معيشتهم على الزراعة، بينما تتدنى قدراتنا البحثية كماً ونوعاً في مجال الزراعة حماية للمحاصيل، وإكثاراً للبذور المحسنة وتطويرها، ومكافحةً للآفات الزراعية، وإرشاداً للمزارعين؟

جدول (1)
نتائج تحليل بيانات هيئة البحوث الزراعية (1960-2001)

المتغير المعتمد	معامل التقدير	إحصائية ت المطلقة	معامل التحديد ٪	معدل النمو السنوي ٪	الفترة الزمنية (1990–2001)			
					عدد الباحثين ٪	التأهيل ٪	الانتاج البحثي ٪	الخبرة العلمية ٪
لوغاريتم عدد الباحثين	0.43	5.7	85 .0	8.6	34.2	----	----	----
لوغاريتم كثافة التأهيل	0.45-	4.3	76 .0	9-	----	3.8	----	----
لوغاريتم كثافة الانتاج البحثي	0.35-	9.0	93 .0	7-	----	----	0.71	----
لوغاريتم كثافة الخبرة	0.11-	2.4	49 .0	2.2-	----	----	----	0.054

هيئة أبحاث الثروة الحيوانية

تشير نتائج تحليل بيانات هيئة أبحاث الثروة الحيوانية المعروضة في جدول رقم (2) إلى أن القيم المطلقة لنسبة (t) لكل مسارات مؤشرات التقييم، ما عدا مؤشر كثافة الخبرة العملية، تقع بين 4.7 كأصغر قيمة و 13.7 كأكبر قيمة، وعليه فإن تقديرات معدلات مسار كل من العدد التراكمي للباحثين (تعداد الرؤوس)، وكثافة التأهيل،وكثافة الإنتاج البحثي تعتبر معنوية إحصائياً عند مستوى المعنوية 0.005. وهذا يعني أن القيم المتوقعة لهذه التقديرات تختلف عن القيمة الصفرية بإحتمال 99٪. من ناحية أخرى فإننا نلاحظ أن القوة التفسيرية (R^2) قد بلغت 82٪، 94٪، 97٪ لكل من نموذج مسار العدد التكراري للباحثين، وكثافة التأهيل، وكثافة الإنتاج البحثي على التوالي. أما نموذج مسار كثافة الخبرة، فإنه رغم أن معدل مساره سالب كما توقعنا، إلا أن قوته التفسيرية (11٪) ضعيفة ومعدل مساره معنوي فقط عند مستوى المعنوية (0.25)، مما يعني أن القيمة المتوقعة لهذا المعدل هي قيمة غير صفرية بإحتمال 50٪ فقط. ويرجع السبب في ضعف معنوية معدل مسار كثافة الخبرة وضعف قوته التفسيرية إلى أن أبحاث الثروة الحيوانية لم تتأثر كثيراً بهجرة العقول بل ظلت تحتفظ بأعداد كبيرة من قدامى الباحثين، ولم يتعين فيها باحثين جدداً إلا خلال السنوات الخمس الأخيرة حيث عين 63 باحثاً جديداً.

وقد بينت النتائج أن العدد التراكمي للباحثين في أبحاث الثروة الحيوانية كان ينمو خلال الفترة (1965-2001) بمعدل 50٪ كل خمسة سنوات، بمتوسط معدل نمو سنوي يساوي 10٪ بينما تناقصت كل من كثافة التأهيل وكثافة الإنتاج البحثي بمعدلات تناقص بلغت 60٪ و73٪ كل خمسة سنوات على التوالي، أي بمتوسط معدل تناقص سنوي بلغ 12٪ و 14.6٪ على التوالي. أما كثافة الخبرة العملية فقد تناقصت بمعدل صغير نسبياً، إذ بلغ 10٪ كل خمسة سنوات،

بمتوسط معدل تناقص سنوي يساوي 2٪، وذلك بفضل إحتفاظ هيئة أبحاث الثروة الحيوانية بالباحثين ذوي الخبرة العملية الطويلة. أما الحقبة الأخيرة من عمر هيئة أبحاث الثروة الحيوانية، فقد شهدت تدنياً مريعاً في القدرات البحثية، إذ تشير النتائج إلى أن 44٪ من عدد الباحثين تم تعيينهم خلال الفترة (1990-2001)، ولكن لم تزد نسبة من حصل منهم على درجة الدكتوراه 2.7٪، وأن متوسط إنتاجهم البحثي لم يبلغ البحث الواحد خلال كل هذه الفترة، وأن وزن الخبرة العملية قد بلغ 0.69. يلاحظ أن تدني القدرات البحثية الذي أصاب هيئة أبحاث الثروة الحيوانية قد فاق ذلك الذي أصاب هيئة البحوث الزراعية، خاصة في مجال تأهيل الباحثين وإنتاجهم البحثي.

في ضوء هذه النتائج يحق لنا أن نتساءل: كيف نطمع في تحقيق أهداف التنمية وضمان استدامتها وقطاع الثروة الحيوانية الذي يوزع المعايش بين أهلنا في الريف، وساهم في المتوسط خلال الفترة (1992-2001) بحوالي 19.1٪ من الناتج المحلي الإجمالي، وجلب للدولة خلال الفترة (1996-2001) حوالي 759.4 مليون دولار أمريكي قيمة صادرات، هذا القطاع قد تدنت فيه القدرات البحثية لدرجة أن 44٪ من عدد الباحثين بهيئة أبحاث الثروة الحيوانية لم يصل متوسط إنتاجهم البحثي خلال الفترة (1990-2001) إلى بحث واحد.

جدول (2)

نتائج تحليل بيانات هيئة أبحاث الثروة الحيوانية (1965-2001)

المتغير المعتمد	معامل التقدير	إحصائية ت المطلقة	معامل التحديد ٪	معدل النمو السنوي ٪	الفترة الزمنية (1990–2001)			
					عدد الباحثين ٪	التأهيل ٪	الانتاج البحثي ٪	الخبرة العلمية ٪
لوغاريتم عدد الباحثين	0.50	4.7	0.82	10	0.44	----	----	----
لوغاريتم كثافة التأهيل	0.60-	9.1	0.94	12-	----	2.7	----	----
لوغاريتم كثافة الانتاج البحثي	0.73-	13.7	0.97	14.6	----	----	20.7	----
لوغاريتم كثافة الخبرة	0.10-	1.7	0.11	2-	----	----	----	0.69

مركز البحوث والإستشارات الصناعية

تشير نتائج تحليل بيانات مركز البحوث والاستشارات الصناعية المعروضة في الجدول رقم (3) إلى أن القيم المطلقة لنسبة (t) تقع في المدى 2.4 كأصغر قيمة و 8.00 كأكبر قيمة، مما يدل على أن تقديرات معدلات المسارات معنوية إحصائياً عند مستويات المعنوية 0.05 كأدنى مستوى و 0.005 كأعلى مستوى معنوية. وهذا بالتالي يعني أن القيم

المتوقعة لتقديرات معدلات المسارات هي قيم غير صفرية بإحتمال 90٪ كأدنى إحتمال و99٪ كأعلى إحتمال. ويلاحظ أن القوة التفسيرية (R2) لنمازج المسارات قد تباينت بين 55٪ كأضعف قوة تفسيرية و 93٪ كأقوى مقدرة على التفسير. هذه الملاحظات في مجملها تعني أن تقديرات معدلات المسار التي أوردناها في الجدول أعلاه معافاة من كل الشوائب الإحصائية مثل عدم المعنوية الإحصائية وضعف القوة التفسيرية.

وقد أشارت هذه النتائج إلى أن عدد الباحثين في مركز البحوث والاستشارات الصناعية كان ينمو تراكمياً بمعدل 33٪ كل خمسة سنوات، أي بمتوسط معدل نمو سنوي يساوي 6.6٪، وأن كثافة التأهيل وسط هؤلاء الباحثين كانت تتناقص بمعدل 45٪ كل خمسة سنوات، أي بمتوسط معدل تناقص سنوي يساوي 9٪. أما كثافة الإنتاج البحثي فقد تناقصت بمعدل 54٪ كل خمسة سنوات، أي بمتوسط معدل تناقص سنوي بلغ 1.8٪ كما تناقصت كثافة الخبرة العملية بمعدل 21٪ كل خمسة سنوات، أي بمتوسط معدل تناقص سنوي يساوي 4.2٪.

أما الحقبة الأخيرة (1990-2001) من عمر مركز البحوث والاستشارات الصناعية، فقد شهدت تعيين 53٪ من الباحثين العاملين الآن بالمركز وأن 10.7٪ منهم فقط قد حصلوا على درجة الدكتوراه، وأن متوسط إنتاجهم البحثي خلال كل الفترة (1990-2001) لم يبلغ البحث الواحد وأن وزن الخبرة العملية قد بلغ 0.088.

وأخيراً نتساءل ونقول: كيف يتسنى لنا التكامل في الإقتصاد العالمي دون أن نصبح سوقاً للمصنوعات الأجنبية، ذلك قبل وقف هذا التدني الذي أصاب قدراتنا البحثية في مجال الصناعة؟

جدول (3)

نتائج تحليل بيانات مركز البحوث و الاستشارات الصناعية (1970-2001)

المتغير المعتمد	معامل التقدير	إحصائية ت المطلقة	معامل التحديد ٪	معدل النمو السنوي ٪	الفترة الزمنية (1990–2001)			
					عدد الباحثين ٪	التأهيل ٪	الانتاج البحثي ٪	الخبرة العلمية ٪
لوغاريتم عدد الباحثين	0.33	8.0	.0 93	6 .6	53.0	----	----	----
لوغاريتم كثافة التأهيل	0.45-	2.6	.0 59	-9	----	10.7	----	----
لوغاريتم كثافة الانتاج البحثي	0.54-	5.1	.0 84	10.8-	----	----	14.3	----
لوغاريتم كثافة الخبرة	0.21-	2.4	.0 55	4.2-	----	----	----	0.088

المركز القومي للبحوث

المركز القومي للبحوث هو الاسم الجديد للمجلس القومي للبحوث الذي أسس في عام 1970، وحددت أهدافه واختصاصاته في الأتي: (1) تشجيع البحث العلمي وتنظيمه وتطويره في كافة مجالاته، بهدف تحقيق أغراض التنمية الاقتصادية والاجتماعية في إطار سياسة الدولة آنذاك. (2) وضع سياسة شاملة للبحث العلمي وتوجيه خططه، وضع وسائل وإجراءات تنفيذ تلك السياسة بقدر عال من الكفاءة والفاعلية في استخدام الطاقات البشرية والمادية المتاحة لوحدات أجهزة البحث العلمي في السودان. وقد واجهت هذا المجلس مصاعب إدارية وتمويلية نوجزها في الأتي: (1) أن تبعية المجلس لرئاسة الجمهورية آنذاك أضفت عليه بعض الصفة السياسية، مما نفر منه بعض العلماء الذين اعتبروا المجلس مؤسسة سياسية تسند النظام الحاكم آنذاك اكثر منه مجلس قومي لتطوير البحث العلمي، مما اضطر المجلس لتكون معظم عضويته من الوزراء والتنفيذيين، الأمر الذي باعد بينه وبين ومؤسسات البحث العريقة التي تمنعت أن لم تكن قد امتنعت عن الانطواء تحت مظلة المجلس القومي للبحوث لتتلقى النصح والإرشاد من مؤسسة حديثة التأسيس، أعضاء أمانتها العامة ليس لهم خبرة وتجارب في مجال البحث العلمي. (2) أن أعضاء المجلس من الوزراء لم يعطوا المجلس الوقت الكافي لتأسيسه، إذ كانوا مشغولين بمهام وزاراتهم. (3) لم تكن للمجلس سلطة على ميزانية البحث العلمي، مما أثر في قدرته على التنسيق وتوجيه برامج البحث حسب ما ورد في قانونه. (4) أما تنفيذ مهمة تقديم النصح للحكومة ووحداتها المختلفة، فقد واجه معارضة قوية من قبل التنفيذيين. واستمر المجلس القومي للبحوث هكذا، دون أن يضع خطة قومية للبحوث، ودون أن تكون لديه القدرة على تنسيق البحوث ناهيك عن تطويرها .

في يناير من عام 1990 أنشئت وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، وتولت مهام البحث العلمي من حيث السياسات والتنسيق، حيث أوكلت هذه المهام إلى لجنة سميت لجنة البحث العلمي، وذلك على نسق اللجنة القومية للقبول العام ولجنة تمويل التعليم العالي ولجنة إدارة التعليم الأهلي والأجنبي. عندها تحول المجلس القومي للبحوث إلى مركز قومي للبحوث تكون مهامه إجراء البحوث فقط والجدول (4) أدناه يحتوى على نتائج تقييم هذا المركز.

تشير نتائج تحليل بيانات المركز القومي للبحوث الواردة في الجدول (4) إلى أن تقديرات معدلات مسار كل من العدد التراكمي للباحثين، كثافة التأهيل وسط الباحثين، وكثافة الإنتاج البحثي، معنوية إحصائياً عند مستوى المعنوية 0.005. كما تبين أن القيم المتوقعة لهذه التقديرات قيم غير صفرية بإحتمال 99 ٪. أما تقدير معدل مسار كثافة الخبرة العلمية فقد جاء غير معنوي إحصائياً عند مستوى المعنوية 0.025، كما كانت قوته التفسيرية (R^2) ضعيفة نسبياً، إذ لم تتعد 31 ٪. أما القوة التفسيرية (R^2) لمعدلات المسار الثلاثة الأخرى فقد بلغت 94 ٪ ، 80 ٪ و 89 ٪ لكل من العدد التراكمي للباحثين، كثافة التأهيل، وكثافة الإنتاج البحثي على التوالي. من ناحية أخرى، فقد أوضحت النتائج أنه بينما

تراكم عدد الباحثين خلال الفترة (1970-2001) بمعدل 65٪ كل خمسة سنوات، فإن كلا من كثافة التأهيل، وكثافة الإنتاج البحثي قد تناقصت بمعدل 39٪ و 50 ٪ كل خمسة سنوات على التوالي (أي بمتوسط معدل تناقص سنوي يساوي 3.8٪ و 20.5٪ على التوالي) . أما كثافة الخبرة العملية فقد تراكمت بمعدل 13 ٪ كل خمسة سنوات (بمتوسط معدل نمو سنوي يساوي 2.6٪) . والسبب في ذلك يرجع إلى أن التعيينات الجديدة في المركز القومي للبحوث كانت من قدامى الباحثين ولأغراض إدارية بحتة. من ناحية أخرى فقد أشارت النتائج إلى أن 78 ٪ من الباحثين قد تم تعيينهم خلال الفترة (1990-2002) وأن 23 ٪ منهم يحملون درجة الدكتوراه، وأن متوسط إنتاجهم البحثي خلال تلك الفترة قد زاد عن البحثين (2.85) . هذا لا يعني أن الذين تم تعيينهم خلال الفترة (1990-2001) قد أجروا بحوثاً لدرجة أن متوسط إنتاجهم البحثي قد فاق البحثين، بل لأن معظمهم باحثين قدامى تم تسجيلهم في دليل الباحثين (الكشاف) بتواريخ تعيين جديدة، وبالتالي تم تسجيل أبحاثهم القديمة. هكذا فإن التدني قد طال المركز القومي للبحوث، إذ تدنت قدراته على البحث وتأهيل الباحثين.

جدول (4)

نتائج تحليل بيانات المركز القومي للبحوث (1990-2002)

المتغير المعتمد	معامل التقدير	إحصائية ت المطلقة	معامل التحديد ٪	معدل النمو السنوي ٪	الفترة الزمنية (1990–2001)			
					عدد الباحثين ٪	التأهيل ٪	الانتاج البحثي ٪	الخبرة العلمية ٪
لوغاريتم عدد الباحثين	0.65	9.0	94	13	78 .0	----	----	----
لوغاريتم كثافة التأهيل	0.39-	4.4	80	7.8-	----	23 .0	----	----
لوغاريتم كثافة الانتاج البحثي	0.50-	6.4	89	10.0-	----	----	2.85	----
لوغاريتم كثافة الخبرة	0.13	1.5	31	2.6	----	----	----	7.2

مركز الأبحاث الإقتصادية والاجتماعية

تأسس في عام 1970 كأحد روافد المجلس القومي للبحوث، الذي أوكلت له مهمة البحث في مجالات الإقتصاد والإجتماع والسياسة. وبهذا التكليف يصبح مركز الأبحاث الإقتصادية والإجتماعية هو المعين الأساسي لواضعي السياسات في مجال، خلق قاعدة المعارف الكمية، وتحديد أهداف التنمية، ووضع إستراتيجية الإقلال من الفقر. ولكن يبدو أن كل هذا لم يحدث، بدليل أن إستراتيجية الإقلال من الفقر لعام 2001 قد جاءت خالية إلا من بعض الأماني، التي

لا تستند على قاعدة معارف كمية عن ظاهرة الفقر في السودان وتوزيعه الجغرافي والنوعي. وما منع مركز الأبحاث الإقتصادية والإجتماعية من القيام بمهامه إلا ضعف قدراته البحثية، كما يوضح الجدول رقم (5) أدناه:

جدول رقم (5)

نتائج تحليل بيانات مركز الأبحاث الاقتصادية و الاجتماعية (1990-2003)

المتغير المعتمد	معامل التقدير	إحصائية ت المطلقة	معامل التحديد ٪	معدل النمو السنوي ٪	الفترة الزمنية (1990–2001)			
					عدد الباحثين ٪	التأهيل ٪	الانتاج البحثي ٪	الخبرة العلمية ٪
لوغاريتم عدد الباحثين	0.56	8.8	96	11.2	55 .0	----	----	----
لوغاريتم كثافة التأهيل	0.27-	9.5	97	5.4-	----	18.2	----	----
لوغاريتم كثافة الانتاج البحثي	0.90-	4.6	88	18-	----	----	36.4	----
لوغاريتم كثافة الخبرة	0.10	4.1	81	2-	----	----	----	9.8

من الجدول أعلاه نلاحظ أن القيم المطلقة لنسبة (t) قد تفاوتت بين 4.1 كأصغر قيمة و 9.5 كأكبر قيمة، مما يعني أن تقديرات معدل مسار كل من العدد التراكمي للباحثين (H_t)،كثافة التأهيل $(Q\backslash H)_t$، كثافة الإنتاج البحثي $(R\backslash H)_t$، وكثافة الخبرة العملية $(WH)_t$، معنوية إحصائيا عند مستوى المعنوية الإحصائية 0.01 لكل من كثافة الإنتاج البحثي وكثافة الخبرة العملية، كما أنها معنوية إحصائياً، عند مستوى المعنوية الإحصائية 0.005 لكل من العدد التراكمي للباحثين وكثافة التأهيل. كما نلاحظ أيضاً أن القوة التفسيرية للنماذج المسارية (R^2) قد فاقت 80 ٪ إذ بلغت 97 ٪ في نموذج مسار كثافة التأهيل. إن ما لاحظناه من نتائج إحصائية يعني أن تقديرات معدلات المسارات خالية من العيوب الإحصائية، وإنها تقديرات يعتد بها في التحليل والتنبؤ، إذا ما استمرت الغفلة عن أهمية دور مركز الأبحاث الاقتصادية والاجتماعية في إنتاج قاعدة المعارف الكمية وصياغة الاستراتيجيات. أما تقدير معدل مسار العدد التراكمي للباحثين فقد بلغ 56 ٪ كل خمسة سنوات، أي بمتوسط معدل تراكمي سنوي بلغ 11.2٪. ومن ناحية أخرى، فقد تناقص مسار كل من كثافة التأهيل وكثافة الإنتاج البحثي وكثافة الخبرة العملية بمتوسط معدل تناقص سنوي بلغ 5.4٪ ، 18 ٪ و 2 ٪ على التوالي.

كما تبين نتائج الجدول رقم (5) أن 55 ٪ من عدد الباحثين في مركز الأبحاث الإقتصادية والإجتماعية تم تعيينهم خلال الفترة (1990-2002)، وأن 18٪ منهم فقط يحملون درجة الدكتوراه، ولكن متوسط إنتاجهم البحثي خلال الفترة

(2002-1990) كان أقل من بحث واحد . إذاً كيف يكون بمقدورنا وضع استراتيجيات الاقلال من الفقر وتقييم نتائج تنفيذها، وقد طال تدني القدرات البحثية مركز الأبحاث الإقتصاية والإجتماعية؟

دائرة بحوث الطاقة وعلوم الأرض (1980-2002)

من نتائج تحليل بيانات دائرة بحوث الطاقة وعلوم الأرض المعروضة في جدول رقم (6)، نلاحظ من عمود القيم المطلقة لنسبة (t) أن تقديرات معامل مسار كل من العدد التراكمي للباحثين (H_t) وكثافة الإنتاج البحثي ($R\backslash H)_t$ هي تقديرات معنوية إحصائياً، عند مستويات المعنوية الإحصائية 0.005 و 0.025 على التوالي. أي أن القيم المتوقعة لتقدير معامل مسار العدد التراكمي للباحثين وكثافة الإنتاج البحثي هي قيم غير صفريه بإحتمالات 99 ٪ و90 ٪ على التوالي، مما يعني أن تقديرات معامل هذه المسارات تعتبر تقديرات يعتد بها في التحليل والتنبؤ. ونلاحظ من ناحية أخرى أن قيم (R^2) المناظرة لهذه التقديرات تساوي 93 ٪ و 81 ٪ على التوالي، مما يعني أن نماذج مسارات كل من العدد التراكمي للباحثين وكثافة الإنتاج البحثي ذات قوة تفسيرية عالية. كما نلاحظ أيضاً أن تقديرات معامل مساري كثافة التأهيل ($Q\backslash H)_t$) وكثافة الخبرة العملية (W_tH_t) غير معنوية إحصائياً، وأن القوة التفسيرية (R^2) لنماذج هذين المسارين ضعيفة. ومهما يكن من أمر معنوية تقديرات معامل هذين المسارين وقوتيهما التفسيرية ، فإن إتجاهات مسار مؤشرات التقييم في دائرة بحوث الطاقة وعلوم الأرض لا تختلف عن نظيراتها في بقية مؤسسات البحث العلمي في السودان. فبينما كان العدد التراكمي للباحثين (H_t) ينمو بمعدل 48 ٪ كل أربعة سنين أي بمتوسط معدل نمو سنوي يساوي12٪، فقد كانت كل من كثافة التأهيل ($Q\backslash H)_t$)،كثافة الإنتاج البحثي ($R\backslash H)_t$)، وكثافة الخبرة العملية (W_tH_t) تتناقص بمعدل15 ٪، 82 ٪ و 26 ٪ كل أربعة سنوات أي بمتوسط معدل تناقص سنوي يساوي 3.8٪ ، 20.5٪ و 6.5٪ على التوالي. ومن ناحية أخرى، فإن النتائج على يمين الجدول تشير إلى أن 20 ٪ من الباحثين العاملين في دائرة بحوث الطاقة وعلوم الأرض قد تم تعيينهم خلال الفترة (1990-2003)، ولكن لا أحد منهم قد تأهل إلى مستوى درجة الدكتوراه، وأن متوسط إنتاجهم البحثي خلال تلك الفترة لم يبلغ البحث الواحد .

جدول رقم (6)

نتائج تحليل بيانات دائرة بحوث الطاقة و علوم الأرض (1990-2003)

المتغير المعتمد	معامل التقدير	إحصائية ت المطلقة	معامل التحديد ٪	معدل النمو السنوي ٪	الفترة الزمنية (1990–2001)			
					عدد الباحثين ٪	التأهيل ٪	الانتاج البحثي ٪	الخبرة العلمية ٪
لوغاريتم عدد الباحثين	0.48	6.2	92.9	12	20 .0	----	----	----
لوغاريتم كثافة التأهيل	0.15-	1.9	17.2	3.8-	----	0 .0	----	----
لوغاريتم كثافة الانتاج البحثي	0.82-	3.8	81.1	20.5-	----	----	83 .0	----
لوغاريتم كثافة الخبرة	0.26-	1.1	29.3	6.5-	----	----	----	10.2

مما تقدم من النتائج، فإننا نستدل على التدهور المريع في قدرات السودان البحثية في كل المؤسسات البحثية. فقد تدنت كثافة التأهيل العلمي بمعدل يتراوح بين 9 ٪ في كل من هيئة البحوث الزراعية ومركز البحوث والاستشارات الصناعية و 12٪ في هيئة أبحاث الثروة الحيوانية. أما معدل تدني كثافة الإنتاج البحثي، فقد تراوح بين 7 ٪ في هيئة البحوث الزراعية،و18٪ في مركز الأبحاث الاقتصادية والاجتماعية. كما تراوحت معدلات تدني كثافة الخبرة العملية بين 2 ٪ في هيئة أبحاث الثروة الحيوانية و 4.2٪ في مركز الأبحاث والاستشارات الصناعية. وإذا ما استمر تعيين الباحثين الجدد في التراكم بمعدل يتراوح بين 8.6٪ و 13٪ كما هو عليه الحال في كل من هيئة البحوث الزراعية والمركز القومي للبحوث على التوالي، دون وقف التدني في قدراتهم البحثية مثل ; التأهيل وتمويل البحوث أو حتى إبطاء معدلات التدني في كثافة التأهيل وكثافة الإنتاج البحثي، فإن مؤسساتنا البحثية سوف تصبح مكتظة بباحثين بلا تأهيل وبلا أعباء بحثية، مثلها كمثل مؤسسات الخدمة العامة بل وبدون تقديم خدمات عامة.

أسباب تدني قدرات السودان البحثية

سنحاول في هذا الجزء من الورقة، البحث عن أسباب التدني الذي أصاب كل مؤسسات البحث العلمي في السودان بدون إستثناء . وقبل الشروع في البحث عن هذه الأسباب لا بد من تسجيل ملاحظتين هامتين: أولهما، أن التدني الذي أصاب قدرات السودان البحثية هو تدنٍ نوعي بدليل أن جانب الكم (تعداد الرؤوس) في رأس المال البشري العامل في مؤسسات البحث العلمي ظل ينمو بمعدلات سنوية كبيرة بلغت 8.6٪، 10٪ ، 6٪، 6.6٪ ، 13٪، 11.2٪ و 12٪ في كل من هيئة البحوث الزراعية، هيئة أبحاث الثروة الحيوانية، مركز البحوث والإستشارات الصناعية،

المركز القومي للبحوث، مركز الأبحاث الإقتصادية والإجتماعية، ودائرة بحوث الطاقة وعلوم الأرض على التوالي. أما جانب النوع (التأهيل العلمي، الخبرة العملية، والإنتاج البحثي) والذي قسناه بمؤشرات كثافة التأهيل، كثافة الخبرة العملية،وكثافة الإنتاج البحثي، فقد تدنى بمعدلات كبيرة. وبالمقابل فإنه يمكن استنتاج أن الأسباب المباشرة لهذا التدني النوعي لابد وأن تكون أسباباً نوعية، تتمثل، في قلة الإهتمام بالتدريب والانفاق على البحث العلمي، وقلة الاكتراث بهجرة العقول السودانية أو إحالتها للمعاش المبكر. والملاحظة الهامة الثانية هي، أن هذا التدني النوعي قد شمل كل مؤسسات البحث في السودان دون إستثناء أو تفاوت، مما يعني أنه آت من مصدر وحيد . وبما أن كل مؤسسات البحث في السودان تتبع مالياً وإدارياً إلى القطاع العام، فإن الدولة هي ذلك المصدر الوحيد لتدني القدرات البحثية.

لماذا وكيف تتسبب الدولة في تدني قدراتها البحثية ؟. إن الإجابة على الشق الأول من هذا السؤال، تعتمد إعتماداً حرجاً على الأهمية النسبية لدور البحث العلمي في تنفيذ برامج الدولة، وبالتالي على طبيعة تلك البرامج. فإذا كانت برامج الدولة تهدف إلى تحقيق التنمية ورفع مستوى الرفاه العام كما ينبغي أن تكون، وإذا كانت الدولة على دراية بدور البحث العلمي في الوصول إلى هذه الأهداف، فإن الإهتمام بمؤسسات البحث العلمي تزيد تمويلاً وتأهيلاً وتفعيلاً . أما إذا ما إنحرفت برامج الدولة عما ينبغي أن تكون عليه (التنمية) وأصبح لا حاجة لها في نتائج البحث العلمي وذلك من الناحية الوظيفية، أو إذا ما سعت الدولة لتوجيه برامجها نحو ما ينبغي أن تكون (التنمية) ولكنها أغفلت أهمية دور البحث العلمي في تحقيق التنمية، فإن الإهتمام بمؤسسات البحث العلمي يقل تمويلاً وتأهيلاً وتفعيلاً، وتبعاً لذلك تتدنى القدرات البحثية، إما لعدم الحاجة لنتائج البحث العلمي، أو تقليلاً من شأن دور البحث العلمي في تحقيق التنمية.

سنحاول في هذا الجزء من الورقة الإجابة على الشق الثاني من السؤال (كيف؟) بشئ من التفصيل، مستخدمين قلة تمويل البحث العلمي، وتدني معدلات التأهيل، وهجرة العقول، كأسباب مباشرة لتدني قدرات السودان البحثية. ولأغراض التنظيم سنستعرض إجاباتنا بالتناظر مع مكونات تدني القدرة البحثية في السودان، وسنبدأ بقلة التمويل كسبب مباشر ومناظر لتدني كثافة الإنتاج البحثي.

شح التمويل

إن مؤسسات البحث العلمي في السودان، وبسبب من تبعيتها المالية والإدارية للقطاع الحكومي، لم تكن لها سلطة على ميزانية البحث العلمي، ولم يكن بمقدورها الضغط على الحكومة لتوفير المال اللازم للبحث العلمي، وغالباً ما تقبل بما صودق لها من؛ ميزانيات تقليدية تتكون من الفصل الأول (مرتبات وأجور)، الفصل الثاني (تسيير)، والفصل

الثالث (تنمية) . وحتى هذه الميزانيات التقليدية تتم تغذيتها شهرياً، مما يعني أنها لا تشتمل على بنود للبحث العلمي، إذ أن تنفيذ برامج البحث العلمي يحتاج إلى تمويل طويل الأمد . وحتى لو إفترضنا أن التمويل الوارد في الفصل الثالث (تنمية) يخصص برمته للبحث العلمي، فإن النتائج الواردة في الجدول رقم (7) أدناه، توضح ضآلة هذا التمويل كنسبة من الإنفاق العام على مؤسسات البحث العلمي ومسارها السالب خلال الفترة (1990-2001) . ولأغراض البحث قمنا بتقدير معدل مسار كل من الإنفاق العام على مؤسسات البحث العلمي كنسبة من الناتج القومي الإجمالي (S_1)، ونصيب تنمية مؤسسات البحث العلمي من إجمالي الإنفاق عليها (S_2)، ونصيب المرتبات والتسيير من إجمالي الإنفاق على مؤسسات البحث العلمي (S_3) خلال الفترة (1990-2001) . وقد وردت نتائج هذه التقديرات في الجزء الأيسر من الجدول رقم (7) . أما الجزء الأيمن منه، فقد خصصناه لإستعراض النتائج المتعلقة بمتوسط نصيب مؤسسات البحث العلمي من الناتج القومي الإجمالي (S_1)، ومتوسط نصيب التنمية من الإنفاق الكلي على مؤسسات البحث العلمي (S_2) ومتوسط نصيب المرتبات والتسيير من الإنفاق على مؤسسات البحث العلمي (S_3)، وذلك خلال الفترة (1990-2001) .

الجدول رقم (7)
نتائج تحليل بيانات الانفاق العام على مؤسسات البحث العلمي (1990-2001)

المتغير المعتمد	معامل التقدير	إحصائية ت المطلقة	معامل التحديد ٪	معدل النمو السنوي ٪	الفترة الزمنية (1990-2001)		
					S_1	S_2	S_3
لوغاريتم S_1	0.09-	1.4	17.1	9-	0.11		
لوغاريتم S_2	0.13-	1.8	26.0	13-		23.5	
لوغاريتم S_3	0.15	3.5	50.0	15			76.5

المصدر : وصلنا إلى هذه النتائج باستخدام بيانات وزارة المالية والاقتصاد الوطني عن الانفاق العام على مؤسسات البحث العلمي .

S_1 : الانفاق العام على البحث العلمي كنسبة من الناتج القومي الاجمالي.

S_2 : نصيب التنمية من الانفاق على مؤسسات البحث العلمي .

S_3 : نصيب المرتبات والتسيير من الانفاق على مؤسسات البحث العلمي.

النتيجة الأولى (S_1) في الجزء الأيمن من الجدول تشير إلى أن متوسط نصيب كل مؤسسات البحث العلمي في السودان خلال الفترة (1990-2001) يساوي 0.11٪ من متوسط الناتج القومي الإجمالي خلال نفس الفترة، أي أن متوسط ما أنفق على كل مؤسسات البحث العلمي في السودان خلال الفترة (1990-2001) يساوي 11 دينار من كل 10,000,- دينار أنتجها إقتصاد السودان خلال تلك الفترة. وإذا نظرنا إلى النتيجة الأولى في الجزء الأيسر من الجدول

نلاحظ أن نصيب مؤسسات البحث العلمي من الناتج القومي الإجمالي، مع قلته، يتناقص بمعدل 9٪ سنوياً خلال الفترة (1990-2001) . والنتيجة الثانية على يمين الجدول (S_2)، تشير إلى أن متوسط الإنفاق على تنمية كل مؤسسات البحث العلمي يساوي فقط 23.5٪ من متوسط الإنفاق العام على مؤسسات البحث العلمي في السودان مع ضآلته. أي أن 235 ديناراً فقط من كل 1000 دينار تمت المصادقة عليها للبحث العلمي، تنفق على تنمية مؤسسات البحث العلمي. وأن النتيجة المناظرة لها على يسار الجدول، تشير إلى أن نصيب تنمية مؤسسات البحث من الإنفاق الكلي على تلك المؤسسات، مع ضآلته، يتناقص بمعدل 13٪ سنوياً . والنتيجة الثالثة (S_3) على يمين الجدول، تشير إلى أن المرتبات والتسيير قد استحوذت على نسبة 76.5٪ من متوسط الإنفاق الكلي على مؤسسات البحث في السودان خلال الفترة (1990-2001) . أي 765 دينار سوداني من كل 1000 دينار صودق عليها لمؤسسات البحث العلمي، تنفق على مرتبات العاملين وتسيير العمل. والنتيجة الثالثة على يمين الجدول تشير إلى أن نصيب الأسد من الإنفاق على البحث العلمي في السودان الذي ينفق على المرتبات وتسيير العمل، ينمو بمعدل 15 ٪ سنوياً خلال الفترة (1990-2001) .

يمكن ملاحظة أن هذه النتائج متسقة تماماً مع نتائجنا الواردة في الجداول (1) – (6)، حيث أن ضخامة نصيب المرتبات والتسيير من الإنفاق العام على مؤسسات البحث العلمي في السودان ونموه بمعدل 15 ٪ كل عام خلال الفترة (1990-2001) يتطابق مع كبر نسبة الباحثين الذين تم تعيينهم خلال نفس الفترة، ونمو العدد التراكمي للباحثين بمعدلات كبيرة في كل مؤسسات البحث العلمي في السودان. كما أن ضآلة نصيب التنمية من الإنفاق العام على مؤسسات البحث العلمي في السودان وتناقصه بمعدل 13 ٪ كل عام، يتطابق مع تناقص كثافة الإنتاج البحثي بمعدلات كبيرة في كل مؤسسات البحث العلمي في السودان. هذا إذا ما افترضنا أن الإنفاق على تنمية مؤسسات البحث في السودان يعنى الانفاق على البحث.

وهكذا فقد تسبب شح التمويل وسوء توزيعه، بين الإنفاق على المرتبات والتسيير، والإنفاق على التنمية في تحويل مؤسسات البحث العلمي من مؤسسات إنتاجية، كان ينبغي أن تنتج أهم مدخلات التنمية، إلى مؤسسات خدمية بدون أعباء خدمية، وفي هذا دلالة على عدم الإصرار على تحقيق التنمية، أو التقليل من شأن دور البحث العلمي في تحقيقها .

هجرة العقول السودانية

إن هجرة السودانيين خارج بلادهم سعياً وراء الرزق تعتبر سبباً مباشراً ورئيسياً في تدني كل من كثافة التأهيل وكثافة الخبرة العملية في مؤسسات البحث العلمي في السودان ، كما تعتبر السبب الثاني بعد شح التمويل في تدنى كثافة الانتاج البحثي وذلك بحكم انتقائها للعقول النيرة متسببة في ما عرف مجازاً بهجرة العقول. لا ندرى بوجه التحديد متى

بدأت هذه الهجرة، ولكن المعروف أن هجرة السودانيين خارج بلادهم تعتبر ظاهرة حديثة في تاريخ السودان، بدأت بشكل مؤثر إقتصاديا وإجتماعيا مع بداية الطفرة النفطية، التي عمت دول الخليج العربي في بداية السبعينات.

سنحاول في هذا الجزء من الورقة توظيف ما توفر لنا من بيانات، عن عدد السودانيين العاملين في الخارج وخصائصهم التعليمية في تحديد حجم الهجرة الخارجية، ومعدلات مسارها عبر الزمن، والكثافة العلمية وسط هؤلاء المهاجرين، وذلك بغرض استنتاج آثارها السالبة على قدرات السودان البحثية .

تقول المصادر المتاحة ،التعداد السكاني (1993)،مسح القوى العاملة (1996)، المناوى (1997)، أن عدد السودانيين العاملين في الخارج حتى عام 1975 كان 60,930 فردا . ثم زاد تباعاً بسبب نشاط عوامل الجذب في بلدان المقصد وعوامل الطرد في بلد المنشأ (السودان) حتى بلغ 496,090 فرداً في عام 1990 . بعد عام 1990، وبالرغم من زيادة عوامل الطرد في بلد المنشأ، تباطأت معدلات هجرة السودانيين للخارج، لدرجة أن انكمش عدد السودانيين العاملين في الخارج من 496,090 فرداً في عام 1990 إلى 400,000 فرد في عام 1996، وذلك بسبب تداعيات حرب الخليج الثانية التي تسببت في تدنى نشاط عوامل الجذب في بلدان المقصد إن لم تكن قد حولتها إلى عوامل طرد . في هذا الصدد، سنحاول توثيق مسارات هجرة السودانيين للخارج عبر ثلاثة حقب زمنية في محتوى الجدول رقم (8) أدناه. الحقبة الأولى (1975 ـ 1990)، الحقبة الثانية (1990 ـ 1996)، والحقبة الثالثة (1975 ـ 1996) .

الجدول رقم (8)

هجرة العقول السودانية (1975-1996)

المتغير المعتمد	الزمن α_1 + α_0 = لوغاريتم (M_i)			تربيع الزمن α_2 + الزمن α_1 + α_0 = لوغاريتم (M_i)		
	معامل التقدير	معامل التحديد ٪	معدل النمو السنوي ٪	معامل التقدير الزمن	معامل تقدير الزمن تربيع	معامل التحديد المعدل
M_1	(7.10) 0.14	96	14	(4.2) 14872.2	(4.3) 796.6	98.7
M_2	(12.3) 0.03-	97	-3	(4.1) 17796.2-	(1.02) 485.3	96.5
M_3	(10.7) 0.1	85	10	(7.3) 41421.8	(3.5) 840.9-	92.9

المصدر : وصلنا إلى هذه النتائج باستخدام بيانات الجدول رقم (1) في الملحق (أ) .

*الأرقام بين القوسين هي القيم المطلقة لنسبة (t) .

M_1 : أعداد السودانيين العاملين في الخارج في الفترة (1975-1990)

M_2 : أعداد السودانين العاملين في الخارج في الفترة (1990-1996)

M_3 : أعداد السودانيين العاملين في الخارج في الفترة (1975-1996)

بما أن النمو هو معدل تغير نسبي، فقد إستخدمنا النموذج الشبه لو خطى والذي يحول الدالة الأسية في الزمن إلى دالة شبه لو خطية وأوردنا نتائج تقدير هذا النموذج في الجزء الأيسر من الجدول رقم (8) . ومن اجل تقدير معدل التغير المطلق لعدد السودانيين العاملين في الخارج، وتقدير عجلة ذلك المعدل عبر الزمن،استخدمنا نموذج السلسلة ذات الحدين وأوردنا نتائجه في الجزء الأيمن من الجدول .

لقد دلت النتائج الواردة في الجدول رقم (8) على أن عدد السودانيين العاملين في الخارج كان ينمو بمعدل 14٪ سنوياً خلال الفترة (1975–1990)، لأنه كان يزيد سنوياً بمعدل متسارع خلال نفس الفترة، وذلك لأسباب تتعلق بقوة الجذب نحو بلدان المقصد وقوة الطرد من بلد المنشأ (السودان) . أما الفترة (1990–1996)، فإنه على الرغم من إستمرار وزيادة قوة الطرد من بلد المنشأ، فقد شهدت هذه الفترة تناقصا في عدد السودانيين العاملين في الخارج، إذ كان يتناقص بمعدل 3٪ كل عام، لأنه كان ينقص بمعدل متزايد خلال تلك الفترة، وذلك لضعف قوة الجذب في بلدان المقصد، وذلك بسبب من التداعيات الاقتصادية والسياسية لحرب الخليج الثانية. وإذا ما أخذنا في الاعتبار كل الفترة (1975–1996) فان النتائج تشير إلى أن عدد السودانيين العاملين في الخارج ظل ينمو خلال تلك الفترة ولكن بمعدل (10٪) اقل من تلك النسبة (14٪) التي سادت خلال الفترة (1975–1990)، وأن عدد السودانيين العاملين في الخارج ظل يزيد خلال الفترة (1975–1996) ولكن بمعدل متناقص، وذلك للأسباب آنفة الذكر. هكذا ظل السودان وعلى مدى ثلاثين عاماً يدفع للخارج، ليس مخزوناً بشرياً فحسب، بل كل ما يحتويه ذلك المخزون البشري من خصائص معرفية وإجتماعية وثقافية وأخلاقية، وكل ما هو إنساني في الشخصية السودانية. بما أننا بصدد تقييم ما تم دفعه من عقول سودانية خارج البلاد، دعنا نركز لبعض الوقت على الخصائص التعليمية للسودانيين العاملين بالخارج حتى عام 1996، ومقارنتها بالخصائص التعليمية لمجمل السودانيين المقيمين بالداخل حتى عام 1993، ومقارنتها أيضاً بالخصائص التعليمية لكل العمالة الأجنبية بمنطقة الخليج العربي حتى عام 1990. هذه التواريخ لم ترد إعتباطاً وإنما أملتها وفرة البيانات عن الخصائص التعليمية. تعداد السكان الرابع (1993) وفر لنا بيانات عن الخصائص التعليمية لسكان السودان المقيمين، كما وفر لنا مسح القوة العاملة (1996) بيانات مشابهة لعدد السودانيين العاملين في الخارج. أما البيانات الخاصة بالخصائص التعليمية للعمالة الأجنبية في منطقة الخليج العربي، فقد وفرها لنا تقرير اللجنة الاقتصادية لدول غرب آسيا (1990) التابعة للأمم المتحدة. الجدول رقم (9) أدناه يحتوي نتائج هذه المقارنة.

الجدول (9)

توزيع الفئة العمرية (15-65) للسودانيين العاملين بالخارج، والسودانيين المقيمين ، والعمالة الأجنبية في الخليج حسب مستوى التعليم

مستوى التعليم	(1) السودانيون المهاجرون (٪)	(2) السودانيون المقيمون (٪)	(3) العمالة الاجنبية في الخليج (٪)
امى	12.5	49.67	45.9
تعليم اولى	22.1	36.03	32.1
تعليم اوسط	20.2	6.96	6.7
تعليم ثانوى	25.3	5.92	9.6
تعليم جامعى	15.6	1.34	5.7
تعليم فوق الجامعى	4.3	0.08	_
المجموع	100	100	100

المصادر: (1) مسح القوة العاملة والهجرة (1996) .

(2) تعداد السكان الرابع (1993) .

(3) تقرير اللجنة الاقتصادية لدول غرب آسيا (1990) .

عندما قمنا بتحويل هذه النسب إلى سنوات تعليم، مستخدمين في ذلك عدد السودانيين العاملين في الخارج حتى عام 1996 وتعداد السكان (1993) مع سنوات السلم التعليمي في السودان، وجدنا أن متوسط سنوات التعليم بين السودانيين العاملين في الخارج بما فيهم الأميين يساوي 8.3 سنة، بينما متوسط سنوات التعليم بين كل أهل السودان بما فيهم الأميين يساوي 2.3 سنة. هذا يعني أن مستوى التعليم بين السودانيين الذين هجروا السودان يساوي أربعة أضعاف مستوى التعليم بين كل أهل السودان. من ناحية أخرى، نلاحظ أن نسب المتعلمين بين السودانيين العاملين بالخارج تفوق نظيرتها بين السودانيين المقيمين و بين مجمل العمالة الأجنبية في الخليج العربي على كل مستويات التعليم، إبتداءاً من التعليم الأوسط عبوراً بالتعليم الثانوي والجامعي وفوق الجامعي. أما على مستوى التعليم الجامعي وفوق الجامعي فإننا نلاحظ أن 19.9٪ من السودانيين العاملين في الخارج يحملون مؤهلاً جامعياً أو فوق الجامعي، بينما 1.4٪ فقط من السودانيين المقيمين و 5.7٪ فقط من إجمالي العمالة الأجنبية في منطقة الخليج العربي يحملون هذا المؤهل. وتبعاً لهذا فإن السودانيين

العاملين في الخارج يتمتعون بكثافة تأهيل جامعي وفوق الجامعي (19.9٪) تساوي ثلاثة أضعاف كثافة التأهيل الجامعي وفوق الجامعي (5.7٪) وسط إجمالي العمالة الأجنبية في الخليج العربي وأربعة عشر ضعف كثافة التأهيل الجامعي وفوق الجامعي (1.4٪) وسط السودانيين المقيمين في السودان. وإذا ما ضربنا نسبة السودانيين العاملين في الخارج الذين يحملون مؤهل جامعي وفوق الجامعي (19.9٪) في عدد السودانيين العاملين في الخارج (400,000) حتى عام 1996، يكون عدد السودانيين الذين هجروا السودان بمؤهلاتهم الجامعية وفوق الجامعية قد بلغ 79,600 شخصاً في عام 1996، منهم على سبيل المثال لا الحصر 2933 أستاذ جامعي (3.7٪) ، و 79,600 مهندس (8.3٪) ، و 4,935 طبيب (6.2٪)، و1,035 صيدلي (1.3٪)، و 1513 باحث ومحلل حاسوب (2٪)، و18,706 إداري (23.5٪)، و 16,863 معلم (2.21٪) . هكذا اصبح السودان ، الذي هو في أمس الحاجة لعقول أبنائه الآن ، اكبر مصدر للعقول في العالم العربي. أليس هذا سببا كافيا لتدنى قدرات السودان البحثية ؟ كيف يتسنى لنا تحديد وتحقيق الأهداف الدولية للتنمية، وقد هجّرنا هذه النسبة العالية من العقول وما لازمها من أخلاق وكفاءة وصدق؟

خاتمة وتوصيات

خاتمة

ركزت منهجية هذه الورقة على تقييم مكونات رأس المال البشري العامل في مراكز البحوث، والمتمثلة، في عدد الباحثين، مستوى التأهيل العلمي، مستوى الخبرة العملية، وحجم الإنتاج البحثي. وبما أن قياس هذه المكونات يحتاج إلى تحديد مؤشرات قابلة للقياس، فقد قمنا بتحديد ثلاثة مؤشرات نوعية، تتمثل في: كثافة التأهيل، كثافة الإنتاج البحثي، وكثافة الخبرة العملية، بالإضافة إلى مؤشر كمي يتمثل في تراكم عدد الباحثين. عبرنا عن مسارات هذه المؤشرات عبر الزمن بنماذج مسارية. توفرت لنا بيانات إستاتيكية عن مكونات رأس المال البشري العامل في كل مراكز البحث في السودان. وللاستفادة منها في تقدير النماذج المسارية، فقد قمنا بتحويلها إلى سلاسل عنقودية، وذلك باستخدام (تاريخ تعيين الباحث) . عند تطبيق النماذج المسارية على بيانات السلاسل العنقودية حصلنا على النتائج الآتية:

- نمو المكون الكمي (تعداد الرؤوس) لرأس المال البشري في كل مراكز البحث في السودان، وقد تسارعت معدلات النمو خلال العقد الأخير من عمر مراكز البحث في السودان.
- تدني كل المكونات النوعية لرأس المال البشري (التأهيل، الخبرة العملية، والإنتاج البحثي) في كل مراكز البحث في السودان. وقد زادت معدلات التدني خلال العقد الأخير من عمر مراكز البحث في السودان

- شح التمويل كان أحد أسباب تدني المكونات النوعية لرأس المال البشري. فالإنفاق العام على مراكز البحث كنسبة من الناتج القومي الإجمالي، مع ضآلته، كان يتناقص بمعدلات عالية في كل مراكز البحث في السودان، مسبباً تدنياً في كثافة الإنتاج البحثي.
- هجرة العقول السودانية خارج البلاد كانت سبباً آخر في تدني كل مكونات رأس المال البشري المعنوية والكمية في مراكز البحث في السودان. حيث كان عدد السودانيين العاملين بالخارج ينمو بمعدل 14٪ خلال الفترة (1975 ـ 1990)، ولكن الفترة (1990 ـ 1996) شهدت تباطؤاً في معدلات الهجرة الخارجية بسبب تداعيات حرب الخليج الثانية، إذ انكمش معدل نمو عدد السودانيين العاملين بالخارج خلال تلك الفترة إلى 10٪. ولكن العبرة ليست في عدد المهاجرين، بل في ما يحتويه ذلك العدد من معرفة وخبرة في شتى التخصصات العلمية. فقد بلغ المستوى العام للتعليم وسط السودانيين العاملين بالخارج ثلاثة أضعاف المستوى العام للتعليم وسط السودانيين المقيمين بالداخل. كما أن كثافة التأهيل الجامعي وفوق الجامعي وسط السودانيين العاملين بالخارج تساوي أربعة عشر ضعفاً كثافة التأهيل الجامعي وفوق الجامعي وسط مجمل العمالة الأجنبية في منطقة الخليج العربي.

توصيات

على ضؤ ما توصلنا له من نتائج تتعلق بتدني قدرات السودان البحثية على مستوى مكونات راس المال البشري العامل في مراكز البحث في السودان، نقدم التوصيات الآتية إلى وزارة العلوم والتقانة التي أنشئت حديثاً بهدف تطوير البحث العلمي في السودان، آملين أن تعمل بها من أجل إعادة تأهيل مراكز البحث العلمي في السودان وتطويرها من اجل القيام بدورها التنموي.

- تمتين وتنسيق العلاقة المهنية بين مراكز البحوث ومركز إنتاج البيانات الإحصائية، حتى تتمكن هذه المراكز من إنتاج قاعدة معارف كمية، تعين صناع القرار على وضع استراتيجيات الإقلال من الفقر وتنفيذها وتقييم أدائها بطريقة علمية.
- تمتين وتنسيق العلاقة الوظيفية بين كل من مراكز البحث ومركز إنتاج البيانات الإحصائية من جهة، ومراكز صناعة القرار من جهة أخرى، وذلك برفع وعي صناع القرار بأهمية إنتاج البيانات الإحصائية، وأهمية استخدام هذه البيانات في إنتاج قاعدة المعارف الكمية، كمدخل أساسي في عملية تحديد وتحقيق أهداف التنمية الدولية

- ربط البحث العلمي بمتطلبات التنمية، وذلك باشتقاق برامج البحث من برامج التنمية حتى يقتنع صناع القرار بان الإنفاق على البحث العلمي من شاكلة الاستثمار، الذي تنعكس عائداته إيجاباً على تحقيق التنمية والإقلال من الفقر والتخلف.
- السعي للإقلال من الاعتماد على الميزانية العامة في تمويل البحث، وتشجيع القطاع الخاص للمساهمة في تمويل البحث في السودان.
- الإقلال من عوامل الطرد اقتصادية كانت أم سياسية، وذلك بهدف الحفاظ على ما تبقى من عقول، وجذب ما هاجر منها خارج البلاد، مع الاهتمام بتدريب الكوادر البحثية.

المراجع

عبادي، سعد أحمد بشير والأبجر، زهير الفاضل،(2002) تاريخ إنجازات ومستقبل البحث العلمي في السودان: تجربة المجلس القومي للبحوث (1971–1991)، مطبعة التمدد المحدودة، الخرطوم.

منظمة العمل العربية – جامعة الدول العربية (2003)، العمالة العربية المهاجرة في ظل العولمة: التحديات والآفاق، تقرير المدير العام، مطبعة جامعة الدول العربية.

المركز القومي للبحوث، (1999) سجل أبحاث المركز القومي للبحوث (الجزء الأول)، الخرطوم.

المناوي، أحمد محمد زين، (1997) إقتصاديات العمالة السودانية في المهجر: إشارة خاصة إلى اندلاق العقول، رسالة دكتوراه – قسم الاقتصاد، جامعة الخرطوم.

النملة، على بن إبراهيم الحمد، (2003) وقفات حول العولمة وتهيئة الموارد البشرية، الرياض.

وزارة العلوم والتقانة، (2002) دليل الباحثين بوزارة العلوم والتقانة (الكشاف)، ديسمبر 2002، مطبعة المدن المحدودة، الخرطوم.

وزارة المالية والاقتصاد الوطني، (2002) إقتصاد السودان في أرقام (الإصدارة الأولى)، الخرطوم.

ملحق

جدول (1)

تقدير اعداد السودانيين العاملين في الخارج

السنة	العدد
1975	60930
1976	64930
1977	71303
1978	81190
1979	104330
1980	151460
1981	188560
1982	213350
1983	245330
1984	268160
1985	282530
1986	306930
1987	341100
1988	281210
1989	448240
1990	496090
1991	470540
1992	457930
1993	445200
1994	435510
1995	427520
1996	400000

المصدر: المناوى ، إقتصاديات العمالة السودانية في المهجر: إشارة خاصة إلى هجرة العقول (1997)، رسالة دكتوراه – قسم الاقتصاد، جامعة الخرطوم.