البحوث والدراسات

مدخل مقترح لإدارة تكاليف الأنشطة من منظور الرقابة الشاملة على تكاليف أضرار التلوث البيئي في محطة معالجة مياه حوض وادي ميتم بمحافظة إب - اليمن

د. فؤاد أحمد العفيري*

ملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى تقديم نموذج رقابي شامل لربط عملية الرقابة على الموارد بكفاءة وفاعلية واقتصادية من منظور الأداء الاستراتيجي.

وتكمن مشكلة الدراسة في ضعف أداء المراكز المسؤولة عن الخدمات العامة في محطة معالجة مياه الصرف الصحي؛كونها تسببت في تعثر تلك الخدمات،فضلاً عن عدم تمكن القائمين على تلك المراكز من السيطرة عليها؛ لأن الخدمات العامة يتم تقييمها من الجمهور على اختلاف تنوعه الثقافي والحضاري؛ مما أثر على التوظيف الأمثل للموارد المالية، وانعكس سلباً على أدائها وتنفيذ موازناتها واعتمادها، والرقابة عليها، فضلاً عن أن الأجهزة الرقابية العليا لم تستطع إلى الآن تقديم نموذج من منظور شامل، يضمن تقديم الخدمات ومحاسبة المقصرين في مراكز المسؤولية؛ لضمان استغلال الموارد وربطها بالأنشطة والفعاليات. وباستخدام المنهج التحليلي أمكن التوصل إلى أن تفعيل إدارة تكاليف الأنشطة من منظور الرقابة الشاملة يُمكن من ربط التكلفة بالنشاط بنموذج تحليلي لبيان الانحرافات ومعالجتها باستمرار، ويضمن المحافظة على تحسن أداء الخدمات العامة وكشف الانحرافات ومعالجتها، ورصد الاحتياجات الملحة في موازنات الخدمات العامة في ظل الاستغلال الأمثل للموارد.

وتوصي الدراسة بضرورة تفعيل إدارة تكاليف الأنشطة من منظور الرقابة الشاملة؛ لضمان إعداد وتنفيذ الموازنات الخدمية المستندة إلى الأنشطة والبرامج، والرقابة على الأداء الكلي، خلال فترة مالية محددة.

* دكتوراه في المحاسبة، جامعة دمشق، ٢٠٠٦م، أستاذ محاسبة التكاليف والمحاسبة الإدارية المساعد، قسم المحاسبة، كلية التجارة والعلوم الإدارية ، جامعة إب، اليمن.

أولاً – منهجية الدراسة وإطارها المعرفي:

١ – منهجية الدراسة:

تمهيد:

مما لاشك فيه أن الوحدات الحسابية، التي نيط بها الدور الرئيس في ضوء تحديث النظام المحاسبي لمؤسسة المياه والصرف الصحي، وتوسع أنشطتها في فروع محافظات الجمهورية، والذي يخدم إعداد موازناتها وتنفيذها، ويضمن الرقابة على أداء تلك الوحدات المخولة مالياً في ضوء القانون المالي واللوائح والنظم المقرة الصادرة عن وزارة المالية، والتي تضمن في تقاريرها مستوى الأداء المحاسبي والرقابي الجيد. وفي ضوء ذلك رأى الباحث أن يتم تناول هذه الدراسة من منظور محاسبي، أساسه إدارة تكاليف الأنشطة، ومحوره الرقابة الشاملة على موازنة الخدمات، التي تأخذ بنظر الاعتبار أهم وسائل التحديث والتطوير في ظل التوسعات الجارية التي تشهدها تلك الوحدات، من خلال تعاظم أعمالها ومشكلاتها على مر الزمن.

مشكلة الدراسة:

تكمن مشكلة الدراسة في ضعف أداء مراكز مسؤولية الخدمات العامة في محطة معالجة مياه الصرف الصحي؛ لأنها تسببت في تعثر تلك الخدمات، التي تمس حياة الناس انطلاقاً من دراسة الهيئة العامة للموارد المائية في عام ٢٠٠٩م، التي ركزت على مصادر المياه واستخدامها في وادي ميتم، وتوصلت فيها إلى أن مياه الوادي تواجه مشكلة التلوث نتيجة الصرف الصحي؛ كون مياه غيل بوادي ميتم، الواقعة أسفل محطة المعالجة، والممتدة عدة كيلومترات – تستخدم للأغراض الزراعية، وأكدت الدراسة أن نوعية المياه رديئة جداً وغير صالحة للزراعة؛ كونها مختلطة بمياه السيول والمجاري الخارجة من المحطة، إضافة إلى المياه غير المعالجة والمتجمعة في حوض إب المائي ولاسيما المياه الواصلة من مديرية جبلة وما جاورها. وهذا بدوره يؤثر سلباً على نوعية المياه المتدفقة إلى وادي ميتم؛ نظراً لخروج المياه من محطة المعالجة باتجاه قاع مجرى وادي ميتم، وتتجمع في حفر لتشكل في النهاية مجموعة كبيرة من

المستنقعات الملوثة، تختلف في أحجامها من مكان إلى آخر بحسب سعة الحفرة، وهذه المياه المتدفقة من المحطة غير صالحة للزراعة أو ري الأشجار والنباتات في قاع الوادي. وظهر ذلك واضحاً من خلال تأثر بعض الأشجار والنباتات والحيوانات والتجمعات السكانية في الوادي؛ ما جعل الباحث يسلط الضوء على الدراسة من الناحية المحاسبية من خلال إدارة تكاليف أنشطة مراكز الخدمات من منظور رقابي لتحديد الانحرافات والمسؤولية البيئية؛ ليتسنى معالجتها وهي صغيرة قبل أن تتحول إلى كارثة بيئية تهدد حياة الإنسان والكائنات الأخرى.

ومن هنا تنبع أهمية الدراسة من الحاجة إلى تفعيل إدارة تكاليف الأنشطة في محطة معالجة مياه حوض وادي ميتم بمحافظة إب من منظور الرقابة الشاملة على تكاليف أضرار التلوث، في ظل معدل تغير التلوث خلال المدى المنظور، وحاجة المحطة الماسة إلى موارد تشغيلية، تمكنها من الرقابة الشاملة على مراكز الخدمات الرئيسة وربطها بالنشاط والمساءلة، والحاجة الماسة للسيطرة والتحكم في أداء المراكز والرقابة الشاملة على هذا الأداء في المدى غير المنظور.

أهداف الدراسة:

- دراسة إمكانية تفعيل إدارة تكاليف الأنشطة في محطة معالجة مياه حوض وادي ميتم بمحافظة إب من منظور الرقابة الشاملة على تكاليف أضرار التلوث في ظل معدل تغير التلوث خلال المدى المنظور.
- دراسة العلاقة بين كميات استهلاك المياه الملوثة وتكاليف أضرار التلوث في حوض ميتم المائي.
- بيان معدلات التغير في الموازنة التشغيلية في نظام إدارة تكاليف الأنشطة من منظور الرقابة الشاملة على أداء مراكز الخدمات الرئيسة.
- تفعيل إدارة تكاليف الأنشطة من منظور الرقابة الشاملة على موارد موازنة الخدمات العامة في المدى غير المنظور.

منهج الدراسة:

تم الاعتماد على المنهج التحليلي في جانبيه المعرفي النظري والتطبيقي الممثل

في دراسة حالة محطة حوض إب المائي؛ حيث تم التركيز على دراسة تكاليف أضرار التلوث من منظور إدارة تكاليف الأنشطة. وتم إجراء المقابلات مع بعض المختصين في مراكز الخدمات والحصول على بعض البيانات، التي تفي بغرض الدراسة وإعادة ترتيبها؛ لتلائم نظام إدارة تكاليف الأنشطة والرقابة على أداء الخدمات، ومثلت المؤسسة العامة للصرف الصحي مجتمع الدراسة وعينته محطة حوض إب المائي. وباستخدام برنامج التحليل الإحصائي (SPSS) تم تحليل بيانات الفرضيات الأولى والثانية والثالثة، واستخدام تحليل (SWOT) لتحليل متغيرات الفرضية الرابعة.

٢ – الإطار المعرفي للدراسة وبناء الفرضيات:

تناولت دراسة (علي، ٢٠٠٣) نظام الإدارة الاستراتيجية للتكاليف، ولخصت الاختلافات بينه وبين محاسبة التكاليف التقليدية في ظل منهج تحليلي مقارن جمع بين النظرية والتطبيق، ويمكن إبراز ذلك من خلال الجدول (١).

الجدول (١)
الفروق بين الإدارة الاستراتيجية للتكاليف ومحاسبة التكاليف

وجه المقارنة	الإدارة الاستراتيجية للتكاليف	محاسبة التكاليف التقليدية
١– الهدف	فحص مساهمة الأنشطة أو العمليات أو المنتجات في تحقيق الاستراتيجية	قياس التكاليف الفعلية ومقارنتها بالتكاليف المعيارية
٢– النطاق	تحليل عوامل داخل المنظمة وخارجها	تحليل عوامل داخل المنظمة فقط
٣– طبيعة المدخلات والمخرجات	مالية وغير مالية	مالية بالدرجة الأولى
٤– التوجه	استراتيجي طويل الأجل	تشغيلي قصير الأجل
٥– العلاقة مع المنافسة	وسيلة للتعامل مع المنافسة	تتجاهل ظروف المنافسة
٦– أدوات التحليل	تحليل سلسلة القيمة، قياس التكاليف على أساس النشاط، تحليل الميزة التنافسية، وغيرها	قياس التكاليف الفعلية ومقارنتها مع التكاليف المعيارية

المصدر: علي، عفاف مبارك محمد. (٢٠٠٣). دور نظام إدارة التكاليف الاستراتيجية في ظل ظروف المنافسة. المجلة المصرية للدراسات التجارية. كلية التجارة. جامعة المنصورة. مجلد ٢٧. العدد ٢. ص٦٧.

تم التركيز على الفروق الجوهرية بين الإدارة الاستراتيجية للتكاليف ومحاسبة التكاليف التقليدية من خلال ماتضمنه الجدول (١)، وفيه تظهر فروق التحول إلى نظام الأنشطة لدقتها في حسابات التكاليف ودراسة العوامل الداخلية والخارجية؛ لضمان البقاء وأخذ المقاييس المالية وغير المالية في البعد الاستراتيجي ليسهل تحليل سلسلة القيمة على النواحي الخارجية المرتبطة بأنشطة خلق القيمة في المجال الخدمي بدءاً من توافر المستلزمات وانتهاء بالمنفعة للمستهلك؛ حيث إن عملية تخصيص الموارد عند إعداد موازنات الخدمات تعني كفالة التخصيص الأمثل للموارد المتوافرة من خلال تبسيط الإجراءات والاستغناء عن الأنشطة التي لا تضيف قيمة، وتحسين الفعالية وتحديث أعمال المنظمة والكف عن الاضطلاع بالأنشطة التي لم تعد ذات نفع. وفي ضوء الفروق الجوهرية السابقة يمكن توضيح الإطار المعرفي من خلال ثلاثة جوانب رئيسة، هي:

(أ) – التعريف بإدارة تكاليف الأنشطة (ABM):

نتيجة لظهور تقنية نظام تكاليف الأنشطة (ABC)، التي ارتكزت على دراسة الأنشطة وتحليلها فقد ظهر توجه واهتمام كبير بتطويع معلومات النظام حول الأنشطة في خدمة الإدارة، وإدارة التكلفة، وظهرت تقنية الإدارة على أساس الأنشطة (ABM)، وقد عرفت هذه التقنية بأنها: أسلوب يعتمد على مساعدة الإدارة في اتخاذ القرارات، وذلك عن طريق الاستعانة بمعلومات التكاليف على أساس الأنشطة لإرضاء الزبائن وإشباع حاجاتهم وتحسين العوائد. (باسيلي، ٢٠٠١، ٣١٣). كذلك عرفت إدارة تكاليف الأنشطة بأنها: القرارات الإدارية التي تستخدم معلومات (ABC)؛ لتحقيق رضا الزبون وتحسين الربحية، وتتضمن هذه القرارات التسعير وتشكيلة المنتجات وخفض الكلف، وقرارات تصميم المنتج وتحسين عملية الإنتاج. (Horngren et al, 2003, 148).

وفي ضوء ذلك يمكن القول إن إدارة تكاليف الأنشطة (ABM) تسعى إلى إدارة الأنشطة وإدارة كلفها، وذلك عن طريق التعامل مع معلومات الأنشطة المالية

وغير المالية؛ مما يظهر الارتباط الوثيق بينهما لاعتماد الأول على معلومات الثاني في تطوير القيمة، من خلال تحديد الأنشطة التي تضيف قيمة والأنشطة التي لا تضيف قيمة. وذلك كي يتضح الهدف الرئيس لتقنية (ABM) (التكريتي، ٢٠٠١، ٣٥٤)، وهو تحديد واستبعاد الأنشطة التي تكون:

* غير ضرورية ويمكن الاستغناء عنها.
* ضرورية لكنها غير كفوءة وقابلة للتحسين.

وبذلك يمكن القول إن الأنشطة التي لا تضيف قيمة هي سبب وجود التكاليف التي لا تضيف قيمة، وهي التكاليف التي يمكن الاستغناء عنها دون الإخلال بنوعية المنتج أو الخدمة وكفاءة الأداء.

(ب) – تقنية الموازنة على أساس الأنشطة:

إن البيئة الإنتاجية في وقتنا الحاضر، وما حققته من تفوق تكنولوجي لم تستطع الأنظمة الإدارية والمحاسبية – على وجه الخصوص – التقدم إلى مستواها في التطوير والتحديث؛ بسبب عدم وضوح الرؤية في الواقع العملي، وازدادت الفجوة بين الأنظمة التكنولوجية والأنظمة المحاسبية؛ نظراً لعدم الإلمام الكافي من قبل المحاسبين بمعظم الجوانب الفنية والهندسية وعدم صقل مهاراتهم باستمرار؛ مما اعتبر مخاضاً معاصراً نظراً لاستخدام الأتمتة في العمليات الإنتاجية، وهو تزايد الاهتمام بالتكاليف غير المباشرة وعلى وجه الخصوص الجزء الثابت منها، بالنسبة إلى مجموع تكاليف الإنتاج، ونتيجة للانتقادات التي وجهت إلى الموازنات التخطيطية التقليدية ظهر مفهوم جديد هو الموازنة على أساس الأنشطة (ABB) التي تعني: أسلوباً لإعداد الموازنة يستخدم هرم كلفة النشاط لوضع موازنة المدخلات المادية والتكاليف كدالة للنشاط المخطط، معتمدة على طريقة (المخرجات/ المدخلات) لإعداد الموازنات؛ حيث تعد المدخلات المادية والتكاليف موضوعة في الموازنة كدالة للنشاط المخطط. (Morse et al, 2003, 619)، وعرفت (ABB)، كذلك بأنها (أسلوب يركز على تكاليف الأنشطة الضرورية لإنتاج المنتجات والخدمات

وبيعها (Horngren et al, 2002, 486). ومن هنا يمكن القول إن تنفيذ ABB يتطلب العديد من الخطوات التي نجملها في الآتي (Drury, 2000, 568):

- تقدير الإنتاج وحجم المبيعات.
- تقدير الطلب على أنشطة المنظمة.
- تحديد الموارد المطلوبة لإنجاز أنشطة المنظمة.
- تقدير الكمية المطلوبة لكل مورد، التي يجب تجهيزها لتلبية الطلب.
- اتخاذ إجراءات لتسوية طاقة المورد لتنسجم مع العرض.

إن نظام التكاليف ما هو إلا تطبيق لمجموعة من المبادئ والإجراءات والطرق المحاسبية، التي بموجبها يتم جمع البيانات والمعلومات الخاصة بعناصر تكاليف الإنتاج المختلفة، وتفسيرها وعرضها للإدارة، لأغراض الدراسة والمقارنة واتخاذ القرارات (الخالد، ٢٠٠٢).

وأما مزايا تقنية (ABB) فتتركز في تعرف التغييرات في الأنشطة والارتقاء بعملية إعداد الموازنة وتوفير معلومات أكثر دقة؛ بما يساعد على إجراء المقارنة المرجعية، واستبعاد الأنشطة التي لا تضيف قيمة دون إضعاف فاعلية الأنشطة الأخرى (آغا، ٢٠٠٦، ٢٦).

وبذلك فإن موازنة الأنشطة تمثل أحد الأساليب الإدارية الحديثة ذات الفائدة في إدارة تكاليف الخدمات المعاونة والمشتركة في الشركات، وتحسين دقة التقديرات المالية. وهي تطور حقيقي وتحكم في الأنشطة المتوقعة من المنظمة لاشتقاق موازنة فعالة للتكاليف، تعنى بحمل مسؤولية العمل المتنبأ به، وتحقيق الأهداف الاستراتيجية المتفق عليها. وعلى الرغم من إدراك منظمات الأعمال لأهمية البعد الاستراتيجي للإدارة البيئية والمسؤولية الاجتماعية، واتجاهها إلى تكوين نظم للإدارة البيئية واعتبار التكلفة المرتبطة بالحماية البيئية بنداً مهماً من بنود الموازنة فإن كثيراً من المراقبين الماليين مازالوا ينظرون إلى استدامة الشركات على أنها قيد مكلف، فضلاً عن وجود نقص في الأدوات المنظمة لإدارة الجهود الرامية للاستدامة ورقابتها (Zingales & Hockerts, 2003).

(ج) – الرقابة الشاملة على موارد موازنة الخدمات:

تمثل شفافية موازنة الخدمات العامة حقيقة إطلاع الجماهير على تصور الدولة، فيما يتعلق بإدارتها للموارد المالية، وهو الأمر الذي من شأنه زيادة المشاركة وكفاءة الإنفاق العام وفقاً لاحتياجات الأفراد الفعلية (الجبالي، ٢٠٠٦). ويمكن القول إن الشفافية من منظور موازنة الخدمات العامة هي توفير المعلومات الدقيقة – مالية وغير مالية – شريطة أن تتوافر فيها الثقة والملاءمة والقابلية للمقارنة في ضوء الأنشطة والإجراءات والسياسات والمعايير، التي تتخذها مؤسسات الدولة العامة لتحقيق عدالة التوزيع، بما يضمن تحقيق القيمة المضافة الاجتماعية، ويسهل الرقابة الشاملة على أدائها وتطويرها باستمرار. وتتصف الخدمة العامة بأنها تهدف إلى تحقيق الرفاهية الاقتصادية والاجتماعية شريطة عدم تأثرها بالعادات والتقاليد السائدة، ولذا ظهرت الحاجة في ظل المتغيرات المتسارعة عالمياً ومحلياً إلى القضاء على الظواهر السلبية الأخلاقية والسلوكية للقائمين بالعمل، ومنها عدم الحرص على المال العام وعدم احترام وقت العمل والصور المختلفة للفساد الإداري والمالي، التي حلت بدلاً عن المثل والقيم الأخلاقية الإيجابية باعتبارها من العوامل المهمة لتحسين الإنتاجية، وزيادة فاعلية إدارة المؤسسات العامة وكفاءتها، وتمكن عملية إعداد الموازنات التقديرية على أساس الأنشطة الإدارية من الرقابة بشكل أكثر فعالية على هيكل التكاليف وبنيتها؛ إذ إنها تمكن الإدارة من تحويل القسم الأعظم من التكاليف الثابتة إلى تكاليف متغيرة؛ لأن التمييز بين التكاليف المتغيرة والثابتة أمر يتعلق بالقرار الإداري الذي يحدد كم يجب أن ينفق على تأمين هذا المورد؟ دون ربط ذلك بطبيعة المورد المستخدم، وما قدرة القرار الإداري على المواءمة بين الحاجة إلى الموارد وتوفير هذه الموارد بسرعة؟ حينها يستطيع المدير اتخاذ القرارات المتعلقة بتأمين الموارد في أثناء عمليات إعداد الموازنة على أساس الأنشطة، ومن ثم يمكن اعتبار كل التكاليف التي سوف تخصص لنشاط معين بمنزلة تكاليف متغيرة عند إعداد الموازنة. إن نظام تكاليف الأنشطة يمكن الإدارة

من اتخاذ القرارات المتعلقة بحجم الإنفاق على الموارد، التي تعد وفق المفهوم التقليدي ضمن التكاليف الثابتة مثل المعدات والتجهيزات والعاملين وتكاليف تشغيل نظم المعلومات (Cooper, R., and Kaplan, R. S. 1998, pp.116).

إن مهمة الإدارات البيئية هي مساعدة الإدارة على تجنب الخسائر المحتملة، وترشيد قراراتها لمنع حدوث الأضرار، وذلك من خلال التقييم البيئي المستمر والعمل منذ وقت مبكر على تخطي مثل هذه المشكلات. وأن المحاسبين الإداريين ينبغي عليهم تطوير مهاراتهم في هذا المجال من أجل مساعدة المحاسب في الاستخدام الصحيح لإعادة استخدام المصادر البيئية ومؤشرات الأداء (Smith, Richard, February 1997, p.35). ومن هذا المنطلق فقد تم البحث على دراسات سابقة تخدم الموضوع ونموذجه المقترح، وتم التوصل إلى بعض الدراسات، التي تخدم ذلك إلى حد ما – في دراستنا هذه – وفيما يلي بيان توضيحي لنتائجها في ثلاثة اتجاهات، هي هيكلة التكاليف وقياسها وإدارتها من خلال ما توافر من دراسات سابقة، على نحو ما يلي:

- **دراسة الحيالي (١٩٩٨):** وقد توصلت إلى تقسيم تكاليف الحد من التلوث إلى نوعين:

أ – المصروفات التي تنفق مباشرة من قبل الوحدة الاقتصادية في مجال الحد من التلوث. ويتحدد هذا النوع من خلال فرضية العلاقة بين المصروف والنشاط الذي تم تخصيص المصروف له، ومن ثم يحدد نصيب كل فترة من الجزء المستفيد من موارد الوحدة الاقتصادية.

ب – المصروفات التي تدفع من قبل الوحدة الاقتصادية للجهات الرسمية المختصة في مجال الحد من التلوث؛ حيث سارعت العديد من دول العالم لفرض مبالغ معينة على الوحدات الاقتصادية ذات العلاقة بالتلوث البيئي يتم دفعها للدولة، وتختلف هذه المبالغ بحسب درجة الوعي الصحي والبيئي في كل بلد، إلا أن ضعف القوانين والقواعد في بعض الدول جعل من العسير على المحاسبين تحديد هذه المبالغ بدقة.

- **دراسة غطاس (١٩٩٩)**: وقد توصلت إلى أن أساليب القياس الكمي لتكاليف الأضرار البيئية تتضمن التالي:

١ - قياس الأعباء المباشرة للأضرار البيئية.

٢ - قياس الأعباء غير المباشرة للأضرار البيئية.

وتتضمن قياس الأعباء المباشرة للأضرار البيئية حصر حالات الأمراض الناتجة من التلوث، وتكاليف علاجها، ومصروفات تعويضات حالات العجز والوفاة.

كما يتضمن قياس الأعباء غير المباشرة للأضرار البيئية التالي:

* قياس تكلفة انخفاض الطاقة الإنتاجية والبشرية لعنصر العمل؛ أي: قيمة الإنتاجية المفقودة وقسمها إلى ثلاثة أنواع:
  - عودة العامل للعمل دون أن تتأثر إنتاجيته.
  - عودة العامل للعمل مع انخفاض إنتاجيته.
  - إحالة العامل على التقاعد نتيجة العجز الكلي.

* قياس أعباء الأضرار البيئية المادية (غير البشرية):

كتلك الأضرار التي تلحق بالمحاصيل الزراعية، والثروة الحيوانية، والمباني والمنشآت، والخسائر الاقتصادية للفاقد والتالف.

- **دراسة (Hill, Stephen D, September 1999)**: توصلت الدراسة إلى أن كندا من أوليات الدول التي سارعت باقتراح مجموعة من الأدوات التي تساعد في اتخاذ قرارات إدارية بيئية، عن طريق جمعية المحاسبين الإداريين، ومن هذه الأدوات:

١ - تحليل التكلفة: ويتم تحديد التكلفة على أساس النشاط Activity Based Cost (ABC)، و تكاليف الجودة Quality cost، ومحاسبة التكاليف البيئية الشاملة Full Environmental Cost Accounting (FCA).

٢ - تحليل الاستثمار: ويتم من خلال التقييم الشامل للتكلفة Total cost

assessment، وتقييم متعدد المعايير Multi-criteria assessment، وتقييم التأثير والمخاطر البيئية .Environmental impact/risk assessment

٣ – تقييم الأداء: ويتم من خلال مؤشرات الأداء البيئي. وينتج عن النظام المحاسبي مجموعة من التقارير المحاسبية التي لابد أن تحتوي على معلومات مناسبة، مثل تقارير الإنتاج اليومي، وتكلفة الإنتاج الشهرية، وحساب الأرباح والخسائر الفصلية، وميزان المراجعة الشهري، وتقارير مالية ذات طبيعة خاصة، ويعنى بها التقارير البيئية المتعلقة بالأداء البيئي، وتقييم الأداء.

– **دراسة أبو خشبة (٢٠٠٢)**: توصلت إلى أن أهم مداخل القياس المحاسبي لتكلفة التلوث في الفكر المحاسبي هي: مدخل قيمة الملكية Property Value Approach، ومدخل الأجر التفاضلي Wage Differential Approach، ومدخل الأضرار النوعية Specific Damages Approach.، ويقوم كل من المدخلين الأول والثاني على توافر الوعي البيئي لدى المجتمع بمختلف مستوياته، ومن ثم فإن الحد من التلوث البيئي متاح، ويفترض مدخل قيمة الملكية أن ممتلكات المناطق الخالية من التلوث ذات قيمة أكبر من مثيلاتها في المناطق الملوثة، ويفترض مدخل الأجر التفاضلي أن العاملين في المناطق الملوثة بيئياً مستعدون للتضحية بجزء من أجورهم مقابل الانتقال إلى أماكن أخرى أقل تلوثاً. ويتطلب المدخل الثالث تبويب الأضرار إلى التالي:

١ – تبويب بحسب نوع الضرر، ويقسم إلى:

– أضرار مادية ملموسة: وهي التي يمكن تقييمها نقدياً، وبصورة مباشرة، وتشمل الأضرار البشرية، ونقص الإنتاجية، وارتفاع تكاليف الصيانة.

– أضرار مادية غير ملموسة: وتشمل الأضرار المؤثرة على الثروات النوعية، التي لا تترك آثاراً واضحة وملموسة مثل الوفاة والعجز الكلي.

٢ – تبويب بحسب إمكانية الحصر، ويقسم إلى:

- أضرار يمكن حصرها، مثل: حالات الحوادث الناتجة عن التلوث.
- أضرار مستخلصة من الوقائع الماضية والجارية، التي يمكن استرجاعها من خلال مقارنة الحاضر بالماضي كنسبة الإصابات في العمل ونسبة انخفاض أداء العاملين.
- أضرار يتم حصرها في الفترة الحالية، وهي تلك الأسباب التي يتم استخلاصها من خلال ربط السبب بالنتيجة عن طريق تخصيص المصروف البيئي للنشاط الذي أنفق من أجله.
- أضرار متوقعة، وهي تلك التي يتم استنتاجها من واقع الدراسات التجريبية المقارنة.

دراسة (مطاوع، ٢٠٠٩): توصلت إلى أن معظم هذه التكاليف تعتبر تكاليف غير مباشرة؛ لذلك يرى الباحث أنه من المناسب استخدام نظام محاسبة التكاليف في تخصيص التكاليف البيئية، الذي يحقق المزايا التالية:

- تحميل كل منتج بما يستهلكه من تكاليف بيئية.
- محاولة استبعاد أو تقليل الأنشطة التي تسبب تكاليف بيئية مرتفعة.
- تقليل أو استبعاد المنتجات التي تتسبب في إحداث تكاليف بيئية مرتفعة.

وفي ضوء الدراسات السابقة فإن هذه الدراسة قد أضافت بعداً استراتيجياً يرتكز على أن أداء الإدارة والأقسام والأفراد في المؤسسات المنتجة – وعلى وجه الخصوص محطات معالجة مياه الصرف الصحي – يعتبر انعكاساً منطقياً وطبيعياً لدقة تحديد الاتجاه الاستراتيجي، وأن عملية البحث عن نقاط الضعف والقوة في ضوء التوجه الاستراتيجي يعتبر أحد مكونات العملية التخطيطية، وأن إدارة تكاليف أنشطة المحطة والرقابة الشاملة على أدائها – من خلال تكامل بطاقة الأداء المتوازن وتحليل سوات – يعد أكثر فعالية لإدارة تكاليف أنشطة

محطة معالجة مياه الصرف الصحي من منظور الرقابة الشاملة على تكاليف أضرار التلوث البيئي. وفي ضوء ذلك يمكن صياغة فرضيات الدراسة وبناؤها على النحو الآتي:

بناء فرضيات الدراسة:

الفرضية الأولى: يمكن تفعيل إدارة تكاليف الأنشطة في محطة معالجة مياه حوض وادي ميتم بمحافظة إب من منظور الرقابة الشاملة على تكاليف أضرار التلوث في ظل معدل تغير التلوث خلال المدى المنظور.

الفرضية الثانية: هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين كميات استهلاك المياه الملوثة وتكاليف أضرار التلوث في حوض ميتم المائي.

الفرضية الثالثة: ليس هناك اختلاف جوهري بين بنود الموازنة التشغيلية لعامي ٢٠١٠، ٢٠١١م في ظل تفعيل إدارة تكاليف الأنشطة التشغيلية من منظور الرقابة على أداء الموازنة التشغيلية لمحطة حوض ميتم المائي.

الفرضية الرابعة: يمكن تفعيل إدارة تكاليف الأنشطة من منظور الرقابة الشاملة على موارد موازنة الخدمات العامة في المدى غير المنظور.

(د) – المدخل المقترح للدراسة:

يؤدي تنفيذ خطة تخفيف الأثر البيئي لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي – وذلك عن طريق التحكم في تلوث الهواء وتلوث المياه – إلى تحسين بيئة العمل، ومن ثم تحقيق التوازن البيئي، وينتج عن ذلك مجموعة من عناصر التكاليف يتحملها مستثمرو المشروع، هذا، بالإضافة إلى تحقيق عائد للمجتمع المحيط بالمحطة نتيجة إعادة تدوير مخلفات التشغيل، فضلاً عما يتحقق للمشروع من عائد نتيجة كسبه لثقة المجتمع. أما بالنسبة إلى عناصر العائد الاقتصادي والاجتماعي، الذي يتحقق نتيجة لتطبيق خطة الأثر البيئي فيتمثل في وفورات الغرامات، التي يمكن أن تتحملها المحطة نتيجة حدوث أضرار لأفراد المجتمع، وأي تعويضات أخرى أو وفورات تتحقق نتيجة عدم رصد التكاليف اللازمة المتمثلة في تكلفة العلاج الطبي أو الوفاة المبكرة بسبب الأضرار

البشرية لتلوث البيئة. وعليه يمكن تصميم نظام لإدارة أنشطة البيئة في المحطة على النحو الآتي:

أولاً – أهداف مقترح الدراسة:

يهدف إلى بيان قدرة النظام على تنظيم عمليات استقبال مياه الصرف الصحي، ومعالجتها والتخلص من المخلفات بقدر المستطاع، وفي حدود الطاقة القصوى.

ثانياً – مقومات نظام الإدارة البيئية:

١ – **السياسة البيئية للإدارة**: الحد من التلوث البيئي والالتزام بالمعايير المحلية والدولية لكل من الانبعاثات البيئية وإجراءات العمل، هذا، بالإضافة إلى السعي نحو تفهم العاملين بالمحطة لعناصر نظام الإدارة البيئية.

٢ – **المراجعة البيئية**: التحقق من مطابقة المقاييس والمواصفات والتراكيب الكيميائية والمائية والمخلفات الصلبة للمعدلات وللمعايير الواردة في قانون البيئة المحلي، وفي ضوء ذلك يتم تحديد الانحرافات الخاصة بالانبعاثات الفعلية عن تلك المعايير.

٣ – **اتخاذ الإجراءات البيئية الصحيحة**: ويتم اتخاذها في ضوء ما تسفر عنه المراجعة البيئية من أوجه قصور في نظام الإدارة البيئية المطبق في المحطة، ومن أمثلة هذه الإجراءات تخفيض معدلات تلوث الهواء أو تلوث المياه أو إعادة تدوير المخلفات الصلبة.

٤ – **إعادة تدوير المخلفات الصلبة**: يعتبر أسلوب إعادة تدوير المخلفات نشاطاً يعتمد عليه في تحسين بيئة العمل الداخلية، بالإضافة إلى تجنب حدوث أضرار انتشار وتراكم المخلفات الصلبة بأنواعها المختلفة. ويتم معالجة المخلفات الصلبة باختيار إحدى طريقتين:

الطريقة الأولى – فرز المخلفات الصلبة وتصنيفها طبقاً لنوعيتها:

(أ) ورقية (ب) معدنية (ج) زجاجية (د) بلاستيكية، والتخلص من هذه المخلفات بالبيع لأحد المصانع المتخصصة لإعادة تدويرها.

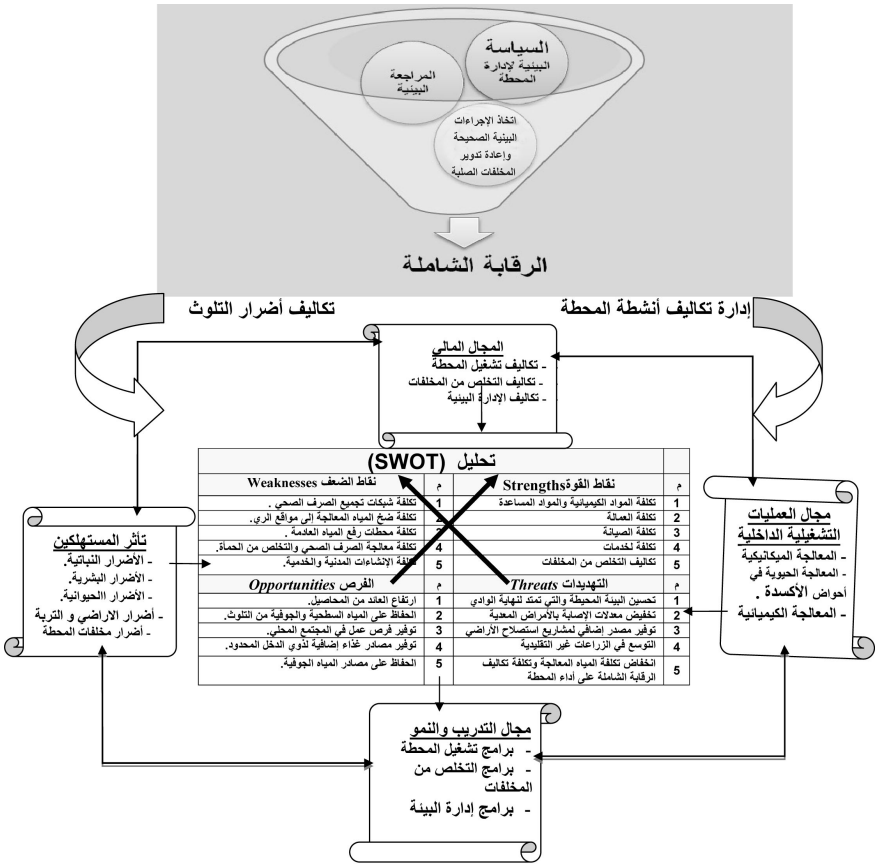
الطريقة الثانية – فرز المخلفات الصلبة – طبقاً للنوعيات سابقة الذكر – وإعادة تدويرها بالكامل أو تباعاً لتوافر المقومات الفنية اللازمة لإعادة تدويرها.

٥ – **الرقابة الشاملة من خلال سجل الحالة البيئية وتسجيل مدخلات التشغيل ومخرجاته:** لأغراض إحكام الرقابة على عناصر التكاليف، يتم استخدام سجل المدخلات من خامات ومواد مساعدة ومواد تعبئة وتغليف ووقود، وأية مستلزمات أخرى لتحقيق الرقابة على المخرجات من: إنتاج تام وإنتاج غير تام، ومخلفات صلبة، ومخلفات سائلة، ومخلفات هوائية. ويتم الاعتماد على ذلك السجل في تتبع كميات الانبعاثات الفعلية ومعدلاتها ومقارنتها مع المعدلات الواردة في قانون البيئة ولائحته التنفيذية من خلال:

- **إعداد تقارير الأداء البيئي:** يتم إعداد تقارير دورية لما تم إنجازه خلال الفترة الماضية من الرقابة والمتابعة البيئية، ويحقق إعداد هذه التقارير أهدافاً إدارية توضح لإدارة المحطة مستوى الأداء البيئي، كما تعتبر هذه التقارير مهمة لأغراض إعلام المجتمع المحيط بالأنشطة البيئية للمحطة. ويؤدي إعداد تلك التقارير وإصدارها أيضاً إلى معاونة الإدارة على تحسين مستوى الأداء البيئي.
- **تقييم تكلفة نظم الإدارة البيئية وقياس عائدها:** يحقق نظام الإدارة البيئية عائداً مباشراً وغير مباشر للمحطة في حال تطبيقه. كما يتحقق ذلك العائد لأفراد المجتمع من البيئة المحيطة بمحطة معالجة مياه الصرف الصحي. **ويتمثل العائد المباشر لنظام الإدارة البيئية** في التحسن الذي يطرأ على صحة الأفراد نتيجة الحد من تلوث البيئة، ويعتبر عائداً مباشراً، وحصول المحطة على

إيرادات من بيع منتجات يتم تصنيعها من المخلفات الصلبة، ويعتبر أيضاً عائداً مباشراً. وأما العائد غير المباشر فيتحقق للمجتمع ككل نتيجة تحسن الأداء البيئي للمحطة؛ إذ إن انخفاض درجة الحرارة في المنطقة التي تقع فيها المحطة نتيجة زراعة مساحات خضراء، أو نتيجة إنشاء خطوط أشجار الظل، ينشأ عنها حاجب للظل المخفف لحرارة الجو يحقق ما يسمى بالعائد غير المباشر لنظام الإدارة البيئية. كذلك فإن معالجة المياه الصناعية قبل صرفها على شبكة الصرف الصحي العمومية، يؤدي إلى تخفيض تكلفة معالجة المياه الناتجة عن الصرف الصحي، بالإضافة إلى تخفيض تلوث المياه، وتخفيض أضرار ذلك التلوث على نحو ما هو في الشكل (١) الذي يبين مقترح إدارة تكاليف الأنشطة من منظور الرقابة الشاملة على تكاليف أضرار التلوث البيئي في محطة معالجة مياه حوض وادي ميتم بمحافظة إب في اليمن.

إن الهدف الرئيسي من الرقابة – بشكل عام – هو الكشف عن الانحرافات بغرض تصحيحها. وتعتمد هذه المهمة اعتماداً كبيراً على كيفية قياس الأداء، التي تحدد – بدورها – نوع الرقابة. ومن أهم مجالات الرقابة: الرقابة المالية، ورقابة أداء البرامج والمشروعات العامة، لما لها من دور كبير في ضبط الإيرادات والنفقات العامة؛ مما ينعكس بشكل كبير على تحسين أداء محطة معالجة مياه الصرف الصحي. غير أن قصور الرقابة وتقييم الأداء يعودان إلى ضعف تحقيق الأهداف، وعدم وضوح هذه الأهداف (www.balancedscorecard.org). وتشمل الرقابة المالية جميع الأنشطة المتعلقة بتدفق الأموال سواء كانت عناصر إيرادات أم مصروفات. وتركز الرقابة المالية في المحطة على سلامة الإجراءات والتصرفات في أمور الإيراد والصرف وقيود التسوية، وتنفيذ المشروعات، وإقفال الحسابات، وإعداد الحسابات الختامية، وفي أعمال المناقصات والمزايدات وإبرام العقود، والإدخال والإخراج في المستودعات، والتصرف في أموال المحطة وموجوداتها الثابتة والمنقولة.



المصدر: إعداد الباحث.

الشكل (١) – إدارة تكاليف الأنشطة من من منظور الرقابة الشاملة

ومن هنا جاء الربط الموضوعي والمنطقي في الشكل السابق (١)؛ لاعتماد المساءلة بدلاً من الرقابة اللاحقة، بحيث يتم تقييم المنظومة من خلال الأنشطة وإدارتها بأساليب حديثة، أهمها:

١ – **تحليل (SWOT)**: هو أداة مفيدة لتحليل الوضع العام للمحطة على أساس عناصر القوة والضعف والفرص والتهديدات لتلائم البيئة الداخلية (نقاط القوة ونقاط الضعف) المتمثلة في دراسة التكاليف التشغيلية لنقاط القوة

(المواد والمستلزمات، العمالة، الصيانة والخدمات، وإزالة المخلفات)، والتكاليف الضرورية لاستكمال متطلبات المحطة المتمثلة في (تكاليف شبكة تجميع الصرف الصحي، تكلفة ضخ المياه المعالجة إلى مواقع الري، تكلفة محطات رفع المياه العادمة، تكلفة معالجة الصرف الصحي والتخلص من الحمأة، تكلفة الإنشاءات المدنية والخدمية)، والبيئة الخارجية (التهديدات والفرص) المتمثلة في دراسة تكاليف الإمكانات المطلوبة لمواجهة التهديدات في المستقبل (تحسين البيئة المحيطة التي تمتد لنهاية الوادي، تخفيض معدلات الإصابة بالأمراض المعدية، توفير مصدر إضافي لمشاريع استصلاح الأراضي، التوسع في الزراعات غير التقليدية، انخفاض تكلفة المياه المعالجة وتكلفة تكاليف الرقابة الشاملة على أداء المحطة) وحتى يمكن التنبؤ بمؤشرات العوائد المستقبلية من خلال معرفة البيئة المحيطة بالمحطة (ارتفاع العائد من المحاصيل، الحفاظ على المياه السطحية والجوفية من التلوث، توفير فرص عمل في المجتمع المحلي، توفير مصادر غذاء إضافية لذوي الدخل المحدود، الحفاظ على مصادر المياه الجوفية).

٢ – **بطاقة الأداء المتوازن Blance Sore Card (BSC)**: وهو أسلوب يأخذ بعين الاعتبار التوازن بين النتائج المالية والمحرك الذي يدفع النمو، والتوازن بين الأجل القصير والأجل الطويل، والتوازن بين التكتيك والاستراتيجية. ففي عام ١٩٩٦ قدم لنا كابلان ونورتن بطاقة الأداء المتوازن ذات الأبعاد الأربعة: البعد المالي، وبعد العمليات الداخلية، وبعد العاملين، وبعد الزبائن العملاء؛ حتى تتناسب مع الأداء الاستراتيجي ليمثل الرقابة الشاملة على الأداء بعد دراسة المتغيرات البيئية التي تنسجم مع طبيعة الأنشطة والفعاليات، ومن ثم تسهل عملية إعداد تقارير الأداء، وربط تلك التقارير بالمؤشرات الحقيقية من خلال أسلوب بطاقة الأداء المتوازن في محطة معالجة مياه حوض ميتم – إب – اليمن، التي تأخذ في الاعتبار أربعة مجالات مهمة للأداء، هي: الأداء المالي، ويمثل أهم المؤشرات المالية (تكاليف تشغيل المحطة، تكاليف التخلص من المخلفات، تكاليف الإدارة البيئية) والتشغيلي وتمثله المؤشرات (المعالجة الميكانيكية،

المعالجة الحيوية في أحواض الأكسدة، المعالجة الكيميائية)، ومؤشرات مجال التدريب (برامج تشغيل المحطة، برامج التخلص من المخلفات، برامج الإدارة البيئية)، وأخيراً المستهلك النهائي الذي يعد هدف أي منظمة باعتباره الهدف الاستراتيجي النهائي في ظل بيئة العمل المعاصرة على اختلاف تنوعها الاقتصادي والمالي، وتمثله المؤشرات (تكاليف الأضرار النباتية، تكاليف الأضرار البشرية، تكاليف الأضرار الحيوانية، تكاليف أضرار الأراضي والتربة، تكاليف أضرار مخلفات المحطة). ومما سبق يتضح للقارئ مدى الحاجة إلى تكامل أدوات القياس الحديث ممثلة بتحليل (SWOT) وبطاقة الأداء المتوازن (BSC) من منظور الرقابة الشاملة على تكاليف أضرار التلوث البيئي في محطة معالجة الصرف الصحي حتى تتم السيطرة على جميع أنشطة المحطة، وتعكس مؤشرات أداء إدارة تكاليف الأنشطة في أي مؤسسة، وهذا تأكيد لما ورد في كتابات (Zingales, F., and Hockerts, K. (2003, Elijido-Ten, E. (2007), Elijido-Ten, E. O. (2008), - Yu, L., Perera, S., and Crowe, S. (2008), Elijido-Ten, E.O. (2009)). وتعزى الأسباب والقواعد التي تتمتع بالموثوقية؛ إلى قياس وعرض التكاليف الاجتماعية للأضرار البيئية الناتجة من نشاط محطة معالجة مياه الصرف الصحي إلى ما يلي: عدم وجود معايير قانونية لحماية البيئة تلتزم بها المحطة؛ أي أن الأضرار البيئية يتحمل تكلفتها المجتمع، وصعوبة القياس النقدي الموضوعي الموثوق به لكي تتوافر مقاييس غير نقدية لقياس الأضرار البيئية وضبطها، وعدم توافر أسس مقبولة لتوزيع التكاليف الاجتماعية للأضرار البيئية على الأنشطة المسببة، وعدم الرغبة في الإفصاح عنها اختيارياً؛ ذلك أن البيئة مازالت في الدول النامية غير معروفة بسبب عدم تمكن القائمين عليها من إحكام السيطرة على العوامل المؤثرة في التكاليف، التي قد تؤدي إلى اللجوء إلى المؤشرات الوصفية المتعلقة بالأداء غير المالي أو الوصفي، وتكون أكثر ارتباطاً بالتشغيل ومقدار التأثير في متغيرات البيئة، وهذا ما أكدته دراسات Herman, Robert D, at el, 2003, 2003 - Kaplan, Niven, Paul R. 2003 - Robert S. 2001.

ثانياً – الدراسة التطبيقية في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في منطقة وادي ميتم بمحافظة إب:

(أ) أهم المعلومات عن المحطة:

١ – **التعريف بالمحطة:** تقع محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الجزء الجنوبي الشرقي من مدينة إب [في أعلى مساقط منطقة وادي ميتم] على ارتفاع ١٨٩٠ متراً فوق سطح البحر، وقد أنشئت عام ١٩٩٠ من قبل شركة ألمانية، و صممت لاستيعاب نحو [٥٠٠٠] متر مكعب في اليوم، كحد أقصى من المياه العادمة ذات أكسجين لازم حيوياً (BOD5) بقيمة (٥٠٠) فلس/لتر. وقد بلغ متوسط كمية المياه المتدفقة إلى المحطة في بداية الأمر عام ١٩٩١ نحو (١١٩٣) متراً مكعباً/يوم، وأما كمية هذه المياه في الوقت الحاضر فتراوح بين (٦٣٩٠) متراً مكعباً و(٩٠٠٠) متر مكعب، وتصل إلى نحو ١٠٠٠٠ متر مكعب في اليوم مع الكمية التي يستنفذها المزارعون إلى مزارعهم قبل وصولها إلى محطة المعالجة، وهذا يعني وجود زيادة في الحمولة، تصل إلى أكثر من ٨٠٪ من الطاقة الاستيعابية القصوى التي صممت عليها المحطة.

٢ – **الهدف:** تهدف المحطة إلى التخلص من العناصر الضارة بصحة الإنسان والبيئة الناتجة عن الاستخدام العشوائي والمفرط للمياه العادمة والمعالجة، وتخفيف الضغط على المياه الجوفية ذات الجودة العالية لاستخدامها للشرب بدلاً من استخدامها في الري الزراعي.

٣ – **آلية عمل المحطة:** تعمل محطة المعالجة بالحمأة المنشطة؛ حيث بدأت عملية تشغيل محطة المعالجة واستقبال مياه الصرف الصحي فعلياً في نهاية ١٩٩٠م بتمويل ٨٠٪ من الحكومة الألمانية و ٢٠٪ من الحكومة اليمنية، ويطلق على هذه العملية المعالجة الكهروميكانيكية، وأساسها هو تهيئة الجو المناسب لتعيش فيه البكتيريا الهوائية، وتنمو وتتكاثر لكي تقوم بهضم المواد العضوية وتحويلها من مواد معقدة التركيب إلى مواد بسيطة.

٤ – **مشكلات المحطة:**

- عدم قدرة أحواض الترسيب النهائي على الفصل التام بين الوحل والماء، ومن ثم تكون مخرجات المحطة سيئة جداً.

- عدم قدرة أحواض التجفيف على استيعاب الكم الهائل من الوحل الذي يعرقل عملها في أثناء موسم الأمطار بشكل كامل.
- صب الزيوت من قبل المواطنين في مياه الصرف الصحي مما يعوق عملية المعالجة.
- عدم وجود كاشط للزيوت.
- تعتبر مخرجات المسلخ المركزي بإب ذات الحمل العضوي الكبير عائقاً ومدمراً للمعالجة، وهو يبلغ 14800/mg.
- توقف بعض المضخات والحاجة المستمرة لقطع الغيار.
- موقع المحطة؛ حيث موقعها قريب جداً من التجمعات السكانية.

٥ – المعالجة:

الجدول (٢)

أساليب معالجة مياه الصرف الصحي في محطة معالجة المياه في حوض ميتم/إب

م	نوع المعالجة	آلية عمل المحطة
١	المعالجة الميكانيكية	– فصل وغربلة المواد الصلبة كبيرة الحجم والمواد الأخرى التي توجد في المياه الخام بوساطة استخدام مناخل خاصة. – إزالة الأتربة والرمل والمواد الصلبة الثقيلة عن طريق ترسيبها في حفر منخفضة على مجرى التدفق المائي لهذه المياه. – سحب المواد المترسبة إلى خارج المجرى.
٢	المعالجة الحيوية في أحواض الأكسدة	– هضم المركبات العضوية في أحواض التهوية، وهي ستة أحواض كبيرة، تدور فيها مراوح كهربائية لضخ الأكسجين وخلطه في الماء بهدف إمداد الكائنات الدقيقة كالبكتيريا بما يلزمها من أكسجين لتقوم بعملية التحليل الهوائي للمركبات العضوية. – ترسيب المواد العضوية الصلبة التي يتم نقلها إلى أحواض التجفيف. – تجميع الوحل المتبقي في المنخفض المركزي لحوض الترسيب النهائي؛ حيث يؤخذ جزء ليعاد إلى أحواض التهوية لتنشيط النمو البكتيري، بينما الجزء الآخر يتم نزع الماء منه وتكثيفه تمهيداً لنقله إلى أحواض التجفيف.
٣	المعالجة الكيميائية	– يمرر التدفق المعالج (الماء) على غرفة الكلورة لإضافة مادة الكلور قبل تصريفه إلى مجرى الوادي.

٦ – **مخاطر استخدام المياه المعالجة** (نزول ميداني للمحطة، ٢٠١١م):

تعاني البيئة المحيطة بمحطة حوض ميتم المائي تراكماً في المخرجات والمخلفات، وترتب على ذلك تحمل المجتمع تكاليف نتيجة للأضرار التي لحقت بالبيئة، وقد تم اعتبارها أنشطة رئيسية؛ لأنها ترتبط بحياة الإنسان والحيوان والأرض والنبات، وتؤثر على موازنات الخدمات المرصودة والمتواضعة في المحطة التابعة لمؤسسة المياه والصرف الصحي، إذا قيست التكاليف البيئية بصورة عناصر أضرار التلوث في حوض ميتم، وفي هذه الحالة يمكن قياس تكاليف التلوث عن طريق استخدام مجموعتين من الأساليب والطرق، هما: مجموعة الأساليب والطرق التي تعتمد على الأسواق التقليدية والضمنية، ومجموعة الأساليب والطرق التي تعتمد على الأسواق الافتراضية، وعلى الرغم من أن كلتا المجموعتين قد لاتؤدي إلى نتائج دقيقة، فإنها تعتبر مرشداً لعمليات تخطيط وتنفيذ برامج حماية الأفراد والمجتمع والبيئة المحيطة من أضرار التلوث، خاصة في مناطق التجمع السكاني التي تنتشر فيها عناصر التلوث بمستويات عالية، ومن خلال النزول الميداني لوحظ الآتي:

١ – أن العديد من المزارعين لا يلتزمون بأدنى قواعد السلامة الصحية، مثل استخدام بعض الكفوف الواقية والملابس الخاصة، وكذلك أحذية مطاطية طويلة. وبإمكان المياه بهذه الحالة أن تنقل الكثير من الأمراض؛ فالبكتيريا تسبب أمراض الكوليرا، وحمى التيفوئيد، والزحار الأميبي، والنزلة المعدية، وبويضات ويرقات الديدان بمختلف أنواعها، والفيروسات تكون عاملاً مسبباً لحدوث العديد من الأمراض، مثل شلل الأطفال [الكساح]، والتهابات الكبد، بالإضافة إلى فيروس الكبد الوبائي؛ مما يجعل عملية تطوير طريقة المعالجة ضرورياً في هذه المحطة، وبما ينسجم مع كمية المياه ونوعية استخدامها.

٢ – هناك مخاطر أخرى على مواطني المنطقة نتيجة استهلاك تلك المزروعات

كالخضار الغضة التي تؤكل بدون طهي؛ حيث لا توجد قوانين تحدد نوع المزروعات المسموح ريها بمياه الصرف الصحي، ولا يتم تقنين المياه المستخدمة للري الزراعي.

٣ – أن العديد من الجراثيم لها القدرة على البقاء نشطة وحية على سطوح الأوراق والثمار لفترات تراوح بين يومين و٣٠ يوماً؛ مما يوسع مدى الإصابة والعدوى. وقد لوحظ أن بعض المحاصيل تروى وهي في حالة النضج والبعض الآخر تروى في أثناء الجني للمحصول الناضج، مثل الطماطم الذي يستمر جنيه لعدة أيام ويتم ري المحصول خلالها، ويمكن لعملية المعالجة الأولية والثانوية لمياه المجاري أن تزيل بين (٥٠٪ و٩٥٪) من البكتيريا والفيروسات.

٤ – أن تسرب مياه الصرف الصحي إلى المياه السطحية أو الجوفية يفقدها جودتها وصلاحيتها للشرب نتيجة لاحتوائها على ملوثات مقاومة للتحلل مثل: المبيدات الزراعية (DDT, Dihedron)، والمخلفات الصناعية، ومخلفات الصرف الصحي، والبترول ومشتقاته، والمواد المشعة، وبعض العناصر الثقيلة كالحديد والزئبق والكالسيوم، التي تبقى في المياه لفترات طويلة دون تحلل؛ مما يسبب ضرراً كبيراً لا يمكن معالجته بل يترتب عليه تكاليف اقتصادية واجتماعية كبيرة قد يطول تحملها لعدد من السنين.

(ب) نتائج تحليل الفرضيات واختبارها:

أ – الفرضية الأولى: تنص على ما يأتي: "يمكن تفعيل إدارة تكاليف الأنشطة في محطة معالجة مياه حوض وادي ميتم بمحافظة إب من منظور الرقابة الشاملة على تكاليف أضرار التلوث، في ظل معدل تغير التلوث خلال المدى المنظور".

١ – وصف تكاليف التلوث من منظور إدارة تكاليف الأنشطة:

الجدول (٣)
القياس الفعلي والتقديري لعناصر تكاليف تلوث حوض ميتم – محافظة إب
(الأرقام بآلاف الريالات)

م	مجمعات التكلفة للضرر	التكلفة عند معدل تلوث ٠,١٣٥	التكلفة عند معدل تلوث ٠,١٤٧	طريقة الاحتساب في ضوء مسببات التكلفة لكل ضرر
١	الأضرار النباتية	٢١٨٦٠	٢٢١٢٢	عدد النباتات× المساحة المزروعة / نوع الضرر × متوسط تكلفة الضرر
٢	الأضرار البشرية	١٦٩٩٠	١٧١٩٤	عدد الزيارات اليومية × نوع المرض × متوسط التكلفة
٣	الأضرار الحيوانية	٥٩٨٠	٦٠٥٢	عدد الحيوانات المصابة × نوع المرض × متوسط التكلفة
٤	أضرار الأراضي والتربة	١٢٨٩٠	١٣٠٤٥	المساحة متر مربع × معدل الإنتاجية × متوسط التكلفة
٥	أضرار مخلفات المحطة	٤٨٧٠	٤٩٢٨	حجم المخلفات × نوع المخلف × متوسط تكلفة الضرر
	الإجمالي	**٦٢٥٩٠**	**٦٣٣٤١**	

المصدر: مجلس حماية البيئة ٢٠٠٩، إدارة المعلومات والإحصاء مكتب الصحة، محافظة إب ٢٠١٠.

يتضح من الجدول (٣) أن القياس تم على أساس إجمالي التكلفة التقديرية البالغة (٦٢٥٩٠ – ٦٣٣٤١) في بداية الفترة المالية (يوليو – ديسمبر ٢٠١٠)، وهي تكلفة تزداد بزيادة التأثر بالضرر نظراً لعدم توافر بيانات دقيقة لدى الجهات المختصة، وبذلك فرضت على الباحث عدة متغيرات تتعلق بمعايير تستند إلى مسبب التكلفة باعتباره أساس نشوء التكلفة خلال الفترة المالية المحددة؛ لتأصيلها علمياً استناداً إلى معايير متعلقة بنشاط المحطة الخدمي، وكان ذلك على النحو التالي:

- تعرف كل نشاط مهم صراحة و بشكل مميز، استناداً إلى أنشطة الضرر البيئي.

- تخطيط تكاليف الضرر بالنسبة إلى الأنشطة وثيقة الصلة.
- ربط النشاط بالتكلفة في ظل الظروف والمتغيرات.
- تحديد التكاليف الفعلية بالنسبة إلى كل نشاط بشكل منفصل و بدقة عالية من خلال أخذه في الاعتبار لمحرك الضرر(عدد النباتات، عدد الزيارات اليومية للمرضى، عدد الحيوانات المصابة، المساحة/متر مربع، كميات المخلفات) والتكلفة المناسبة.
- الفترة الزمنية للنشاط التشغيلي.
- سلوك تكاليف الضرر يؤدي إلى التحديد الأكثر دقة لتكاليف كل نشاط من الأنشطة. ومن ثم فإن تحليل التكاليف/ (العوائد/المنافع) يتم أداؤه بشكل أكثر إحكاماً ودقة. وتسهل إجراءات الرقابة الشاملة على أنشطة الضرر البيئي.
- متوسط التكلفة تم ترجيحه بأوزان عناصر التكلفة على النحو الآتي:

١ – حساب متوسط تكلفة الضرر للنباتات = (متوسط تكلفة الأسمدة الكيميائية والمستلزمات السلعية + متوسط تكلفة الأجور + متوسط تكلفة الوسائل والأدوات المستخدمة في المعالجة).

٢ – حساب متوسط تكلفة الضرر للإنسان = (تكلفة الدواء + أجور فحوصات الطبيب والتدخل الجراحي + فحوصات مخبرية وأشعة + أجور إسعافات + رقود + تكاليف إضافية أخرى).

٣ – حساب متوسط تكلفة الضرر للحيوان=(متوسط تكلفة الكشف + متوسط تكلفة الأدوية والمستلزمات الطبية + متوسط تكلفة الغذاء الطبي).

٤ – حساب متوسط تكلفة الضرر للتربة = (متوسط تكلفة الأسمدة الكيميائية ومواد الاستصلاح الزراعي متوسط تكلفة الأجور + متوسط تكلفة مستلزمات التشغيل والمعدات الزراعية).

٥ – حساب متوسط تكلفة الضرر لمخلفات المحطة = (متوسط تكلفة المستلزمات والأدوات المستخدمة + متوسط تكلفة الأجور + متوسط

تكلفة التخلص وإزالة المخلفات + متوسط تكلفة أعمال التنظيف + متوسط تكلفة إعادة تدوير المخلفات + متوسط تكلفة المحافظة على البيئة).

ويمكن وصف المحددات السابقة وتوضيحها في التحليل الإحصائي، وعلى ضوء التغير في معدل التلوث من (٠,١٣٥-٠,١٤٧) من خلال الجدول (٤) الذي يبين المتوسط والانحراف المعياري لتكاليف أضرار التلوث في محطة معالجة مياه حوض وادي ميتم بمحافظة إب في ظل نتائج اختبار (Wilcoxon Signed Ranks Test) – Descriptive Statistics، وقد تم تقريب الكسور العشرية لأقرب رقمين.

الجدول (٤)

المتوسط والانحراف المعياري لتكاليف أضرار التلوث في محطة معالجة مياه حوض وادي ميتم بمحافظة إب

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Percentiles		
						25th	50th (Median)	75th
VAR1	5	12518	7222.32	4870	21860	5425	12890	19425
VAR2	5	12668	7308.97	4928	22122	5490	13045	19658

ويتضح من الجدول (٤) التقارب بين متوسطي التكلفة الكلية لتكاليف أضرار التلوث التي تم تجميعها في خمسة مجمعات أنشطة وبانحراف متقارب يفسره التباين الضعيف بين متوسطي تكاليف التلوث خلال فترة ستة أشهر فقط، ويعزى السبب في ذلك إلى أن تفعيل إدارة تكاليف الأنشطة في ظل الرقابة الشاملة على أداء الوظيفة يعمل على التخلص من بعض نقاط الضعف الموجودة في نظام تكاليف الأنشطة التقليدي، الذي يعتمد على مسببات التكلفة فقط؛ كونه يعمل على تحديد التكاليف الفعلية لكل نشاط بشكل منفصل وبدقة عالية من خلال أخذه في الاعتبار لمحرك المورد والتكلفة المناسبة في ضوء فترة زمنية محددة فضلاً عن أنه يأخذ في الاعتبار سلوك تكاليف موارد الموازنة المرصودة لكل نشاط؛ مما يؤدي إلى تحديد أكثر دقة لتكاليف كل نشاط من الأنشطة. ومن ثم فإن تحليل

العوائد أو المنافع يمكن احتسابها وفق تحليل كمي أكثر دقة من النظم التقليدية. ودل على ذلك متوسط الرتب الإيجابية بين معدلي التلوث في بداية الفترة المالية ونهايتها (يوليو– ديسمبر ٢٠١٠م)، وهو ما يبينه الجدول التالي (٥).

الجدول (٥)

عدد مجمعات التكلفة لضرر التلوث ومتوسط الرتب ومجموعها في محطة معالجة مياه حوض وادي ميتم بمحافظة إب

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
VAR00002 - VAR00001	Negative Ranks	0[a]	.00	.00
	Positive Ranks	5[b]	3.00	15.00
	Ties	0[c]		
	Total	5		

a. VAR2 < VAR1
b. VAR02 > VAR1
c. VAR2 = VAR1

٢ – نتائج اختبار الفرضية الأولى: الجدول (٦) يبين نتائج اختبار (Wilcoxon Signed Ranks Test) الفرضية الأولى.

الجدول (٦)

نتائج اختبار رتب ولكوكسن

	VAR2 - VAR1
Z	–2.023-[a]
Asymp. Sig. (2-tailed)	0.043

a. Based on negative ranks.
b. Wilcoxon Signed Ranks Test

ويتضح قبول الفرضية الأولى، ويعزى ذلك إلى الزيادة المطردة في معدلات التلوث من فترة إلى أخرى بسبب عدم تبني مشاريع عاجلة للتخلص من الأضرار ونقل المحطة إلى منطقة خالية من السكان والحيوان والنبات. وأكد استمرار التلوث نتائج اختبار (Wilcoxon Signed Ranks Test) – الجدول (٧)؛ حيث بلغت قيمة

(Z) المحسوبة ([a]-2.023-)، وهي أكبر من الجدولية وبمستوى دلالة معنوي بلغ (0.043) وهو دليل على أن فترة بقاء المياه في أحواض التهوية صغيرة جداً لا تكفي لهضم المواد العضوية؛ مما يؤدي إلى تصاعد الروائح الكريهة من أحواض التجفيف الناتج عن تضاعف كمية المياه الداخلة إلى المحطة.

ب – الفرضية الثانية: تنص على ما يأتي: "هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين متوسط كميات استهلاك المياه الملوثة ومتوسط تكاليف أضرار التلوث في حوض ميتم المائي".

١ – وصف بيانات الفرضية:

الجدول (٧)

كمية المياه المستخدمة ومتوسط تكلفة الضرر عند معدلي (٠,١٣٥، ٠,١٤٧) في محطة معالجة مياه حوض وادي ميتم بمحافظة إب والأرقام بالآلاف

م	مجمعات التكلفة للضرر	كمية المياه المستخدمة	التكلفة عند معدل تلوث ٠,١٣٥	التكلفة عند معدل تلوث ٠,١٤٧	متوسط تكلفة معدلي التلوث ٠,١٣٥، ٠,١٤٧
١	الأضرار النباتية	١١٥٠	٢١٨٦٠	٢٢١٢٢	٢١٩٩١
٢	الأضرار البشرية	١٣٥٤	١٦٩٩٠	١٧١٩٤	١٧٠٩٢
٣	الأضرار الحيوانية	١٥٣٠	٥٩٨٠	٦٠٥٢	٦٠١٦
٤	أضرار الأراضي والتربة	١٦٢٠	١٢٨٩٠	١٣٠٤٥	١٢٩٦٧
٥	أضرار مخلفات المحطة	١٨٠٠	٤٨٧٠	٤٩٢٨	٤٨٩٩
	الإجمالـــــي	٧٤٥٤	٦٢٥٩٠	٦٣٣٤١	٦٢٩٦٥

وقد تم احتساب الكميات المستخدمة في المحطة استناداً إلى البيانات الإحصائية المتوافرة في مركز المعلومات في ديوان محافظة إب لعام ٢٠١٠م؛ حيث بلغ معدل الاستهلاك المنزلي ١٥٪ والباقي للأرض والحيوان. وهنا سوف يتم قياس العلاقة بين متوسط كمية استخدام المياه الملوثة ومتوسط تكاليف أضرار التلوث لكل مجمع من مجمعات التكاليف، وعلى النحو التالي من خلال الجدول (٨):

الجدول (٨)

المتوسط والانحراف المعياري لكمية استخدام المياه الملوثة و تكاليف أضرار التلوث لكل مجمع من مجمعات التكاليف في محطة معالجة مياه حوض وادي ميتم بمحافظة إب (تم تقريب الارقام العشرية لأقرب رقمين)

	Mean	Std. Deviation	N
VAR00003	1491.80	249.35	5
m	12593.10	7265.64	5

يتضح من الجدول أعلاه أن متوسطي الاستخدام والتكلفة لكل نشاط من أنشطة الأضرار وفروق التشتت الكبيرة، التي تنذر باحتمال توقف المحطة نتيجة عدم وجود حلول سريعة يتطلب تجميع البيانات الدقيقة والفعلية عن أنشطة الموارد و سلوكها، وهذا يعتمد على التعاون بين الإدارة والعمال الذين لديهم أنظمة معلومات وثيقة الصلة بالأمر، بما في ذلك نظام المعلومات المحاسبية، وتطبيق تقنيات تجميع البيانات اللازمة. وكنتيجة لكل هذا فإن عملية تنفيذ أداء إدارة تكاليف الأنشطة يتم تحليلها من ناحية تكاليفها، ومنافعها التشغيلية من خلال الجدول (٩).

الجدول (٩)

نتائج اختبار معامل الارتباط بيرسون بين متوسط استهلاك المياه الملوثة ومتوسط تكاليف أضرار التلوث في محطة معالجة مياه حوض وادي ميتم بمحافظة إب

نتائج الاختبار		متوسط كمية المياه المستخدمة	متوسط التكلفة لمعدلي التلوث 0.135، 0.147
VAR00003	Pearson Correlation	1	-.884-
	Sig. (2-tailed)		0.047
	Sum of Squares and Cross-products	248692.800	-6.407E6
	Covariance	62173.200	-1.602E6
	N	5	5

تابع/ الجدول (٩)

نتائج اختبار معامل الارتباط بيرسون بين متوسط استهلاك المياه الملوثة ومتوسط تكاليف أضرار التلوث في محطة معالجة مياه حوض وادي ميتم بمحافظة إب

	نتائج الاختبار	متوسط كمية المياه المستخدمة	متوسط التكلفة لمعدلي التلوث 0.135، 0.147
m	Pearson Correlation	-.884-	1
	Sig. (2-tailed)	0.047	
	Sum of Squares and Cross-products	-6.407E6	2.112E8
	Covariance	-1.602E6	5.279E7
	N	5	5

يتضح من الجدول (٩) قبول الفرضية الثانية التي تنص على أن "هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين متوسط استهلاك المياه الملوثة ومتوسط تكاليف أضرار التلوث في حوض ميتم المائي"؛ حيث بلغت (-٠,٨٨٤) وبمستوى دلالة معنوية بلغت (٠,٠٤٧)، ويعزى ذلك إلى أن زيادة معدل الاستهلاك للمياه الملوثة، تؤدي إلى زيادة متوسط تكاليف أضرار التلوث؛ بسبب أن مخرجات المحطة سيئة جداً، فضلاً عن عرقلة عملها في أثناء موسم الأمطار بشكل كامل وتوقف بعض المضخات، والحاجة المستمرة لقطع الغيار، والأهم من ذلك موقع المحطة قريب جداً من التجمعات السكانية.

ج – الفرضية الثالثة: تنص على أنه "لايوجد اختلاف جوهري بين بنود الموازنة التشغيلية لعامي ٢٠١٠، ٢٠١١م في ظل تفعيل إدارة تكاليف الأنشطة التشغيلية من منظور الرقابة على أداء الموازنة التشغيلية لمحطة حوض ميتم المائي.

(١) وصف متغيرات الفرضية. الذي تم في ضوء مقارنة بنود الموازنة التشغيلية لعامي (٢٠١٠، ٢٠١١م) المبينة في الجدول (١٠).

(٢) الجدول (١٠):

الجدول (١٠)

يبين مقارنة الخلاصة الإجمالية لموازنة التكاليف التشغيلية لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي بين عامي (٢٠١٠، ٢٠١١م). والأرقام بآلاف الريالات

	٢٠١٠			٢٠١١		
	متغيرة	ثابتة	إجمالي	متغيرة	ثابتة	إجمالي
(١) تكاليف تشغيل المحطة	١٤٤٧٩	٢٦٠٠	١٧٠٧٩	٢٢٣٦٥	٢٦٠٠	٢٤٩٦٥
* المواد	٨٩٠٤	٠٠٠	٨٩٠٤	١٣٧٠٤	٠٠٠	١٣٧٠٤
* الأجور	٣٢٢٧	٠٠٠	٣٢٢٧	٤٧٦٥	٠٠٠	٤٧٦٥
* التكاليف الإضافية	٢٣٤٨	٢٦٠٠	٤٩٤٨	٣٨٩٦	٢٦٠٠	٦٤٩٦
(٢) تكاليف التخلص من المخلفات	١٠٠٩٧	٨٥٠	١٢٦٩٧	١١٣٢٤	٨٥٠	١٢١٧٤
* المواد	٢٣٩٠	٠٠٠	٢٣٩٠	٤٥٦٧	٠٠٠	٤٥٦٧
* الأجور	٤٥٦٧	٠٠٠	٤٥٦٧	٤٩٧١	٠٠٠	٤٩٧١
تكاليف إضافية أخرى	١٢٣٤	٨٥٠	١٢٣٤	١٧٨٧	٨٥٠	٢٦٣٧
(٣) تكاليف نظام الإدارة البيئية	٦٩٠٩	٢٦٠٦	٧٧٥٩	٩٧٩١٧	٢٦٠٦	١٢٣٩٧
* المواد	٢٤٠٩	٠٠٠	٢٤٠٩	٢٧٨١	٠٠٠	٢٧٨١
* الأجور	٣٢٠٨	١٢٠٦	٤٤١٤	٤٨٧٦	١٢٠٦	٦٠٨٢
إهلاكات ومصاريف أخرى	١٢٨٩	١٤٠٠	٢٦٨٩	٢١٣٤	١٤٠٠	٣٥٣٤
إجمالي التكاليف التشغيلية	**٣١٤٨٥**	**٦٠٥٦**	**٣٧٥٣٥**	**٣٩٩٧٤**	**٦٠٥٦**	**٤٩٥٣٦**

واستخدم منهج إدارة تكاليف الأنشطة؛ ليعكس التبويب الإجمالي لمقدار الاعتمادات المرصودة، التي تم فيها مراعاة معظم المشكلات في ضوء تحليل الأنشطة الرئيسية والخدمية، التي تقوم بها الإدارة التنفيذية للمحطة مع إعطاء الدور الرئيس للوحدة الحسابية، ممثلة في إدارة حسابات التكاليف كونها أكثر ارتباطاً بالإدارة الفنية والهندسية المسؤولة عن التشغيل، واعتماد مراكز الخدمات الرئيسية للأنشطة كمراكز تكلفة؛ ليسهل إعداد الموازنات وتنفيذها في ضوء برامج مؤسسة المياه والصرف الصحي وخططها ممثلة في محطة المعالجة في منطقة ميتم؛ محافظة إب، وقد مثلت الأنشطة ثلاثة مراكز تكاليف، هي: مركز تشغيل المحطة، ومركز التخلص من المخلفات وإعادة تدويرها، ومركز نظام الإدارة البيئية (طور الإنشاء). وفي ضوء ذلك تم إخضاع عناصر التكاليف لكل مركز من مراكز التكلفة ولتسعة عناصر في كل عام، واتضح مايلي:

١ – **وصف نتائج تحليل المتوسطين وانحرافهما المعياري:** ظهر تباين واضح نتيجة للاحتياجات التي ترصد في ظل متغير الزمن وعلى وجه الخصوص بنود الموازنة. وعليه، يمكن القول إن الاختلاف الجوهري قائم نتيجة لتغير المتطلبات والاحتياجات الضرورية في ضوء اعتماد مراكز أنشطة تشغيل المحطة، وهذا ما دلت عليه نتائج الاحتساب في الجدول (١١)، على نحو ما يلي:

الجدول (١١)

نتائج اختبار (Wilcoxon Signed Ranks Test) لمدى الاختلاف بين متوسطي الموازنتين التشغيليتين لعامي (٢٠١٠، ٢٠١١م) في محطة معالجة مياه حوض وادي ميتم بمحافظة إب (تم تقريب الارقام العشرية لأقرب رقمين)

	n	mean	std. deviation	minimum	maximum	percentiles		
						25th	50th (median)	75th
var1	9	3.86	2.25	1234000	8904000	2.40	3.23	4.76
var2	9	5.50	3.35	2636500	13704000	3.16	4.77	6.29

ودل على ذلك متوسط الرتب الإيجابية بين متغيري (Budgets) للعامين (٢٠١٠–٢٠١١م) في الجدول التالي (١٢).

الجدول (١٢)

عدد بنود الموازنة لعامي (2011 -2010م) ومتوسط الرتب ومجموعها (2011 -2010م) في محطة معالجة مياه حوض وادي ميتم بمحافظة إب

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
VAR00002 - VAR00001	Negative Ranks	0[a]	.00	.00
	Positive Ranks	9[b]	5.00	45.00
	Ties	0[c]		
	Total	9		

a. VAR00002 < VAR00001

b. VAR00002 > VAR00001

c. VAR00002 = VAR00001

٢ – نتائج اختبار الفرضية الثالثة:

الجدول (١٣)

نتائج اختبار(Wilcoxon Signed Ranks Test) **بين متوسطي الموازنتين التشغيليتين لعامي (٢٠١٠، ٢٠١١م) في محطة معالجة مياه حوض وادي ميتم بمحافظة إب**

	VAR2 - VAR1
Z	-2.666-[a]
Asymp. Sig. (2-tailed)	0.008

a. Based on negative ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

يتضح من الجدول (١٣) أن قيمة (Z) بلغت -2.666-[a]، وهي أكبر من الجدولية وبمستوى دلالة معنوي (٠,٠٠٨)؛ مما يدل على أن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية ترجح لصالح الاختلافات الجوهرية الواضحة؛ مما يجعلنا نرفض الفرضية الثالثة ونقبل بالفرضية المثبتة نتيجة لفروق الزمن، ومتطلبات التشغيل من عناصر التكاليف المتغيرة في ظل ثبات التكاليف الثابتة، وهي في حدودها الدنيا بحكم الطاقة المتاحة، التي لا تفي بمتطلبات التشغيل ويتجاوز حدود الطاقة الفعلية؛ نظراً لعدم تقديم دراسات علمية ودراسات جدوى تقترح محاولة نقل المحطة إلى نهاية وادي ميتم الخالي من السكان، بل أصبحت المحطة في موقعها الحالي في وسط تجمع سكاني متزايد على جانبيها، وهو دليل على زحف السكان نحو المحطة وتوجههم نحو الاستفادة من المياه الداخلة والخارجة دون النظر إلى معدلات التلوث المؤثرة على البيئة بمحتوياتها الكلية تأثيراً سلبياً سوف يزداد بمعدلات تزايدية مستمرة، ولابد من نقل موقع المحطة أو تحويلها إلى ممر عبور لمحطة مركزية من منظور تفعيل إدارة تكاليف الأنشطة التي تتوخى الدقة في ربط التكلفة بالنشاط.

د – الفرضية الرابعة: و تنص على أنه "يمكن تفعيل إدارة تكاليف

الأنشطة من منظور الرقابة الشاملة على موارد موازنة الخدمات العامة في المدى غير المنظور".

١ – وصف تحليل SWOT Analysis (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) من خلال متغيرات البيئة الداخلية، ممثلة في نقاط القوة والضعف ومتغيرات البيئة الخارجية والتهديدات والفرص من منظور إدارة التكاليف لأنشطة محطة معالجة من منظور الرقابة الشاملة على موارد موازنة الخدمات العامة – الجدول (١٤):

الجدول (١٤)

نتائج تحليل البيئة الداخلية والبيئة الخارجية لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي في حوض ميتم بمحافظة إب

م	نقاط القوة Strengths	م	نقاط الضعف Weaknesses
١	تكلفة المواد الكيميائية والمواد المساعدة	١	تكلفة شبكات تجميع الصرف الصحي
٢	تكلفة العمالة	٢	تكلفة ضخ المياه المعالجة إلى مواقع الري
٣	تكلفة الصيانة	٣	تكلفة محطات رفع المياه العادمة
٤	تكلفة لخدمات	٤	تكلفة معالجة الصرف الصحي والتخلص من الحمأة
٥	تكاليف التخلص من المخلفات	٥	تكلفة الإنشاءات المدنية والخدمية
م	التهديدات *Threats*	م	الفرص *Opportunities*
١	تحسين البيئة المحيطة التي تمتد لنهاية الوادي	١	ارتفاع العائد من المحاصيل
٢	تخفيض معدلات الإصابة بالأمراض المعدية	٢	الحفاظ على المياه السطحية والجوفية من التلوث
٣	توفير مصدر إضافي لمشاريع استصلاح الأراضي	٣	توفير فرص عمل في المجتمع المحلي
٤	التوسع في الزراعات غير التقليدية	٤	توفير مصادر غذاء إضافية لذوي الدخل المحدود
٥	انخفاض تكلفة المياه المعالجة وتكلفة تكاليف الرقابة الشاملة على أداء المحطة	٥	الحفاظ على مصادر المياه الجوفية

يبين الجدول (١٤) مصفوفة تحليل (SWOT) الرباعية، التي ركزت على عناصر القوة التي تتوافر لدى المحطة ممثلة بتكاليف تشغيل المحطة (تكلفة المواد والمستلزمات، وتكاليف الأجور، وتكاليف العمالة، وتكاليف الصيانة والخدمات والتخلص من المخلفات)، وهذه العناصر تتوافر بدرجة جيدة للمحطة، وهي أساس العملية التشغيلية في المحطة. وأما عناصر الضعف فهي المعاناة الحقيقية في المحطة التي تمثل عبئاً كبيراً على الإدارة، وهي: تكلفة شبكة تجميع الصرف الصحي حتى يتم معالجتها وتحويلها إلى مياه نافعة، ويلي ذلك تكلفة

المياه المعالجة ورفع المياه العادمة، وأكد المختصون في المحطة أن هناك احتياجاً ضرورياً لموارد تغطي تكلفة معالجة الصرف الصحي والتخلص من الحمأة. وقد رأت الدراسة أن أهم التهديدات تتمثل في تحسين البيئة المحيطة والتي تمتد إلى نهاية الوادي وتخفيض معدلات الإصابة بالأمراض المعدية الناتج عن المحطة، فضلاً عن توفير مصدر وموارد إضافية؛ لإقامة مشاريع استصلاح الأراضي والتوسع في الزراعة غير التقليدية. هذا، وتعد الدراسة التهديد الأكثر خطراً في الوقت الحالي، انخفاض تكلفة المياه المعالجة و تكاليف الرقابة الشاملة على أداء المحطة، لضمان السيطرة على التلوث وحماية البيئة حماية جزئية.

وأما الفرص التي تراها الدراسة في ضوء توافر موارد للتخلص من التهديدات ونقاط الضعف فتتمثل في ارتفاع العائد من المحاصيل، والحفاظ على المياه السطحية والجوفية من التلوث، وتوفير فرص عمل في المجتمع المحلي، وتوفير مصادر غذاء إضافي لذوي الدخل المحدود، والحفاظ على مصادر المياه الجوفية. وبذلك يمكن السيطرة على الموارد عن طريق إدارة تكاليف الأنشطة من منظور الرقابة الشاملة على تكاليف أضرار التلوث طبقاً لهيكل الأنشطة المتكامل في ضوء نظم ولوائح مقرة، وشراكة مجتمعية حقيقية، تعالج المشكلات أولاً فأولاً خصوصاً في ظل التوسع العمراني وزيادة السكان باستمرار. وفي ظل تحليل (SWOT)، أمكن تحليل مؤشرات المصفوفة الرباعية للتحليل، وذلك بالوصول إلى قياس جيد لدرجة التأثير عن طريق النزول الميداني ومشاهدة ذلك على الواقع، وتم قياس درجة التأكيد عن طريق المقابلات الشخصية للمختصين في المحطة، وبمقارنة درجة التأثير ودرجة التأكيد أمكن التوصل إلى درجة (SWOT)، ومن ثم توصلت الدراسة إلى التحليل الرباعي (قوة، ضعف، تهديدات، فرص). ومنها يلي نتائج التحليل للبيئة الداخلية ممثلة في نقاط القوة ونقاط الضعف، والبيئة الخارجية ممثلة في التهديدات والفرص من منظور الرقابة الشاملة على تكاليف أضرار التلوث البيئي.

٢ – وفيما يلي بيان توضيحي لما ورد في التحليل:

الجدول (١٥)

نتائج تقييم نقاط القوة (Strengths) لإدارة تكاليف أنشطة المحطة والرقابة عليها

م	نقاط القوة Strengths	درجة التأثير	درجة التأكيد مقابلات	درجة الأولوية	تحليل العوامل الاستكشافية	الترتيب
١	تكلفة المواد الكيميائية والمواد المساعدة	٣	٣	٥	٠,٦	٥
٢	تكلفة العمالة	٤	٤	٢	٠,٨	٢
٣	تكلفة الصيانة	٤	٣	٣	٠,٧	٣
٤	تكلفة لخدمات	٤	٣	٤	٠,٧	٤
٥	تكاليف التخلص من المخلفات	٥	٥	١	١	١

من نتائج التقييم لنقاط القوة وبعد مقارنة درجة الأولوية يتضح الآتي:

أن العنصر الاستراتيجي تمثل في ضرورة التخلص من المخلفات؛ وذلك بتشغيل العمالة وإجراء الصيانة والخدمات، ضرورة استخدام المواد الكيميائية والمواد المساندة في العملية التشغيلية. وفي ظل تفعيل إدارة تكاليف الأنشطة من منظور الرقابة على الأداء لابد من إعادة النظر في رؤية المحطة ورسالتها؛ بحيث تركز على الإدارة الحديثة للبيئة باعتبارها منظومة متكاملة أساسها القيمة المضافة الاقتصادية الناتجة من توازن الموارد البشرية والإمكانات، وغايتها القيمة المضافة الاجتماعية. وهنا لابد من الاعتماد على الشراكة الحقيقية مع المجتمع لدعم موازنة المحطة لتخرج من دائرة الضيق الحكومي إلى الشراكة المجتمعية. وبذلك يسهل رصد الموازنات التي تخدم المجتمع استناداً إلى معدلات تحليل العوامل الاستكشافية مقارنة بالفعلي ومتغيرات الاقتصاد المحلي.

الجدول (١٦)
نتائج تقييم نقاط الضعف (Weaknesses) لإدارة تكاليف أنشطة المحطة والرقابة عليها

م	نقاط الضعف Weaknesses	درجة التأثير	درجة التأكيد مقابلات	درجة الأولوية	تحليل العوامل الاستكشافية	الترتيب
١	تكلفة شبكات تجميع الصرف الصحي	٢	٢	٤	٠,٤	٥
٢	تكلفة ضخ المياه المعالجة إلى مواقع الري	٢	٢	٣	٠,٤	٢
٣	تكلفة محطات رفع المياه العادمة	١	٢	٥	٠,٣	٣
٤	تكلفة معالجة الصرف الصحي والتخلص من الحمأة	٣	٢	٢	٠,٥	٢
٥	تكلفة الإنشاءات المدنية والخدمية	٣	٤	١	٠,٧	١

من نتائج التقييم لنقاط الضعف يتضح أن الأولوية أن يتم استكمال البنية التحتية المدنية والخدمية حتى يتسنى لإدارة المحطة معالجة الصرف الصحي، والاستفادة من المياه المعالجة والتخلص من المياه العادمة عبر شبكة مجمعة، تتناسب وكمية المياه الداخلة يومياً. وبذلك يمكن الاعتماد على معدلات تحليل العوامل الاستكشافية وترجيحها بالترتيب لرصد الموازنات لمكونات نقاط الضعف لتتناسب وحجم الأعمال ومدى الاستفادة.

الجدول (١٧)
نتائج تقييم التهديدات (Threats) لإدارة تكاليف أنشطة المحطة والرقابة عليها

م	التهديدات Threats	درجة التأثير	درجة التأكيد مقابلات	درجة الأولوية	تحليل العوامل الاستكشافية	الترتيب
١	تحسين البيئة المحيطة التي تمتد إلى نهاية الوادي	٥	٤	٤	٠,٩	٤
٢	تخفيض معدلات الإصابة بالأمراض المعدية	٤	٤	٥	٠,٨	٥

تابع/ الجدول (١٧)

نتائج تقييم التهديدات (Threats) لإدارة تكاليف أنشطة المحطة والرقابة عليها

م	التهديدات Threats	درجة التأثير	درجة التأكيد مقابلات	درجة الأولوية	تحليل العوامل الاستكشافية	الترتيب
٣	توفير مصدر إضافي لمشاريع استصلاح الأراضي	٥	٥	١	١	١
٤	التوسع في الزراعات غير التقليدية	٥	٥	٢	١	٢
٥	انخفاض تكلفة المياه المعالجة وتكلفة تكاليف الرقابة الشاملة على أداء المحطة	٥	٥	٣	١	٣

نتائج التقييم تركز على توفير مصدر مالي لاستصلاح الأراضي الزراعية، وخاصة أن هذا المشروع في اللواء الأخضر، الذي يقع على عاتقه مزايا التنوع الزراعي والسياحي، بما يمكن من التوسع في الزرعات غير التقليدية، ويسهم في تخفيض المياه المعالجة وتحسين البيئة من خلال الرقابة الشاملة على الأداء البيئي من منظور استراتيجي. وهنا لابد من رصد موازنات استناداً إلى تحليل العوامل الاستكشافية مرجحاً بالترتيب لتقدير البنود التفصيلية التي تخدم المجتمع.

الجدول (١٨)

نتائج تقييم الفرص (Opportunities) لإدارة تكاليف أنشطة المحطة والرقابة عليها

م	الفرص Opportunities	درجة التأثير	درجة التأكيد مقابلات	درجة الأولوية	تحليل العوامل الاستكشافية	الترتيب
١	ارتفاع العائد من المحاصيل	٤	٣	٥	٠,٧	٥
٢	الحفاظ على المياه السطحية والجوفية من التلوث	٤	٤	٤	٠,٨	٤
٣	توفير فرص عمل في المجتمع المحلي	٥	٥	١	١	١
٤	توفير مصادر غذاء إضافية لذوي الدخل المحدود	٥	٤	٣	٠,٩	٣
٥	الحفاظ على مصادر المياه الجوفية	٥	٥	٢	١	٢

يتضح من نتائج تحليل الجدول أن هناك ضرورة لتوفير فرص عمل للمجتمع المحلي، والحفاظ على مصادر المياه الجوفية والغذاء لذوي الدخل المحدود، وهي غاية مجتمعية تجمع في طياتها قدرة الشراكة المجتمعية وقوة المجتمع، وهنا يمكن التوصل إلى الاقتصادية المتمثلة في الموازنة بين التكاليف والعوائد المجتمعية.

وبذلك نقبل بالفرضية المثبتة الرابعة للأسباب الآتية من التحليل:

١ – تفعيل الإدارة الحديثة للبيئة باعتبارها منظومة متكاملة أساسها القيمة المضافة الاقتصادية الناتجة من توازن الموارد البشرية والإمكانات وغايتها القيمة المضافة الاجتماعية.

٢ – معالجة الصرف الصحي والاستفادة من المياه المعالجة والتخلص من المياه العادمة عبر شبكة مجمعة تتناسب وكمية المياه الداخلة يومياً.

٣ – تخفيض المياه المعالجة وتحسين البيئة من خلال الرقابة الشاملة على الأداء البيئي من منظور استراتيجي.

٤ – توفير فرص عمل للمجتمع المحلي والحفاظ على مصادر المياه الجوفية والغذاء لذوي الدخل المحدود، وهي غاية مجتمعية تجمع في طياتها قدرة الشراكة المجتمعية وقوة المجتمع.

ثالثاً – الاستنتاجات والتوصيات:

أ – الاستنتاجات:

تبين من نتائج الدراسة الآتي:

١ – أن تفعيل إدارة تكاليف الأنشطة في ظل الرقابة الشاملة على أداء الوظيفة يعمل على التخلص من بعض نقاط الضعف الموجودة في نظام التكاليف التقليدي، ويؤدي إلى التحديد الأكثر دقة لتكاليف كل ضرر من أضرار التلوث الناتجة عن الزيادة المطردة في معدلات التلوث من فترة إلى أخرى؛ بسبب عدم تبني مشاريع عاجلة للتخلص من الأضرار ونقل المحطة إلى منطقة خالية من السكان والحيوان والنبات.

٢ – أن زيادة معدل الاستهلاك للمياه الملوثة، تؤدي إلى زيادة متوسط تكاليف أضرار التلوث؛ بسبب أن مخرجات المحطة سيئة جداً، فضلاً عن عرقلة عملها في أثناء موسم الأمطار بشكل كامل وتوقف بعض المضخات، والحاجة المستمرة لقطع الغيار، والأهم من ذلك أن موقع المحطة قريب جداً من التجمعات السكانية.

٣ – أن هناك فروقاً بين بنود موازنتي عامي ٢٠١٠، ٢٠١١ ناتجة من فروق الزمن ومتطلبات التشغيل من عناصر التكاليف المتغيرة في ظل ثبات التكاليف الثابتة، وهي في حدودها الدنيا بحكم الطاقة المتاحة، التي لا تفي بمتطلبات التشغيل، وتتجاوز حدود الطاقة الفعلية نقل موقع المحطة أو تحويلها إلى ممر عبور لمحطة مركزية من منظور تفعيل إدارة تكاليف الأنشطة التي تتوخى الدقة في ربط النشاط بالتكلفة.

٤ – أن تفعيل الإدارة الحديثة للبيئة يضمن معالجة الصرف الصحي والاستفادة من المياه المعالجة وتخفيضها، وتوفير فرص عمل للمجتمع المحلي، والحفاظ على مصادر المياه الجوفية والغذاء لذوي الدخل المحدود.

ب – التوصيات:

١ – ضرورة تفعيل إدارة تكاليف الأنشطة في ظل الرقابة الشاملة على أداء الوظيفة؛ للتخلص من بعض نقاط الضعف الموجودة في نظام التكاليف التقليدي، وضمان التحديد الدقيق لتكاليف أضرار التلوث البيئي في ظل تبني مشاريع عاجلة للتخلص من الأضرار، ونقل المحطة إلى منطقة خالية من السكان والحيوان والنبات.

٢ – ضرورة رصد الاعتمادات المالية المخصصة للنفقات التشغيلية في موازنات المحطة في المستقبل لتوفير متطلبات التشغيل وزيادة طاقة المحطة لمواجهة المعدلات المتزايدة من المياه الملوثة والتقليل من معدلات الأضرار البيئية في البيئة المحيطة.

٣ – ضرورة تخفيض معدل استهلاك المياه الملوثة؛ بحيث تؤدي إلى تخفيض متوسط تكاليف أضرار التلوث بسبب ماتعانيه المحطة من صعوبات في ظل الطاقة المتاحة حتى تتوافر بدائل أخرى لمعالجة المياه الملوثة.

٤ – ضرورة توازن الموارد البشرية والإمكانات من منظور القيمة المضافة الاجتماعية بما يضمن معالجة الصرف الصحي والاستفادة من المياه المعالجة وتخفيضها وتوفير فرص عمل للمجتمع المحلي.

المصادر والمراجع

أولاً – المصادر والمراجع العربية:

- أبو خشبة، عبدالعال بن هاشم محمد. (٢٠٠٢). أهمية ودور التكاليف البيئية في مجال اتخاذ القرارات وتقييم الأداء – مدخل مقترح للمنشآت السعودية. المجلة العلمية. التجارة والتمويل. كلية التجارة. جامعة طنطا. مطبعة جامعة طنطا. الملحق الأول. العدد الأول.
- التكريتي، إسماعيل يحيى. (٢٠٠١). الإدارة على أساس الأنشطة. مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية. العدد ٢٧. المجلد ٨. كلية الإدارة والاقتصاد. جامعة بغداد.
- الجبالي، محمد مصطفى. (٢٠٠٩). شفافية الموازنة في البلدان العربية.
- الحيالي، وليد ناجي. (يناير ١٩٩٨). إجراءات القياس المحاسبي لتلوث البيئة. مجلة التعاون الصناعي في الخليج العربي. العدد ٧١. السنة الثامنة عشرة.
- الخالد، جعفر سليمان. (٢٠٠٢). تخصيص التكاليف الصناعية غير المباشرة في ظل الطريقة التقليدية وطريقة التكلفة على أساس الأنشطة ABC، دراسة مقارنة. رسالة ماجستير في المحاسبة. كلية الإدارة والاقتصاد. جامعة الموصل.
- آغا، ندى عبد الرزاق سليمان. (٢٠٠٦). مدى إمكانية تطبيق abc كأسلوب حديث في محاسبة التكاليف بالتطبيق على معمل الغزل والنسيج في الموصل. رسالة ماجستير في المحاسبة. كلية الإدارة والاقتصاد. جامعة الموصل.
- باسيلي، مكرم عبد المسيح. (٢٠٠١). المحاسبة الإدارية مدخل معاصر في التخطيط والرقابة وتقويم الأداء. الطبعة الثالثة.
- باسيلي، مكرم عبد المسيح. (٢٠٠١). محاسبة التكاليف الأصالة

والمعاصرة. الجزء الأول. رؤية استراتيجية. الطبعة الثالثة. المكتبة العصرية للطباعة والنشر.

- علي، عفاف مبارك محمد. (٢٠٠٣). دور نظام إدارة التكاليف الاستراتيجية في ظل ظروف المنافسة. المجلة المصرية للدراسات التجارية. كلية التجارة. جامعة المنصورة. مجلد ٢٧. والعدد ٢.
- غطاس، برنس ميخائيل. (يوليو ١٩٩٩م). نحو قياس محاسبي أفضل عن الآثار البيئية الناتجة عن أداء المنشآت الصناعية. مجلة أسيوط للدراسات البيئية. العدد السابع عشر. مركز الدراسات والبحوث البيئية. جامعة أسيوط.
- مطاوع، مطاوع السعيد السيد. (٢٠٠٩). المحاسبة عن التكاليف البيئية، كلية التجارة بنين جامعة الأزهر. بحث منشور. الموقع والرابط: http://world-acc.net/vb/showthread.php?t=680

ثانياً – المصادر والمراجع الأجنبية:

- Horngren, T. Charles, Gorge Foster, Sirkant M. Datar. (2003). cost accounting: a managerial emphasis. 11th edition, Prentice-Hall international. Inc. New Jersy. U.S.A.
- Horngren, T. Charles, Sundengargl, Stratton Willim .(2002). Introduction to management accounting. 12th edition. Prentice-Hall. International.
- Colin Drury. (2000). Management and Cost Accounting. 5th edition. Thamson. United States.
- Cooper, R., and Kaplan, R. S. (1998). " The Promise - And Peril - of Integrated Cost Systems" Harvard Business Review, July - August.
- Elijido-Ten, E. (2007). "Applying stakeholder theory to analyze corporate environmental performance: Evidence from Australian listed companies," Asian Review of accounting. 15.2.
- Elijido-Ten, E. O. (2008). "The case for reporting pro-active environmental initiatives 9- A Malaysian experiment on stake-

holder influence strategies,'' Issues in Social and Environmental Accounting. 2(1).

- Elijido-Ten, E.O. (2009). ''Can stakeholder theory add to our understanding of Malaysian environmental reporting attitudes?.'' Malaysian Accounting Review. 8(2).
- Wayne J. Morse, James R. Davis, AL L. Hartgraves. (2003). Management Accounting: A strategic approach. 3th edition, Thompson, South - Western.
- Yu, L., Perera, S., and Crowe, S. (2008). ''Effectiveness of the balanced scorecard: The impact of strategy and causal links,'' Journal of Applied Management Accounting Research. 6(2).
- Zingales, F., and Hockerts, K. (2003). ''Balanced scorecard and sustainability: Examples from literature and practice,'' INSEAD Working Paper. 30. Fontainebleau. France.
- The Balanced Scorecard. (www.balancedscorecard.org < http:// www.balancedscorecard.org >
- Kaplan, Robert S. (2001). ''Strategic Performance Measurement and Management in Nonprofit Organizations.'' *Nonprofit Management and Leadership*.
- Niven, Paul R. *Balanced Scorecard Step-by-Step for Government and Nonprofit Organizations*. Toronto: John Wiley and Sons, 2003.
- Herman, Robert D. and Renz, David O. (2003). ''Doing Things Right and Effectiveness in Local Nonprofit Organizations.'' *Public Administration Review* (in press).
- Smith, Richard. (1997). "Accounting for The Environment: The Role of Strategic Management Accounting". management accounting. February.
- Hill. Stephen D. (1999)." Environmental Accounting, Third Draft - for Discussion and comment. September. University of Calgary.