مدخل الإرتباط الحضري البيئي لتحقيق الإدارة المستدامة للعمران المصري

Urban-Environmental Nexus Approach to Achieve Sustainable Management of Egyptian Urbanization

أ.م.د/ مروه سيبويه حامد محمود
أستاذ مساعد قسم التخطيط العمراني – كلية التخطيط الإقليمي والعمراني – جامعة القاهرة
م. محمد فريد محمد عبد العزيز
معيد قسم التخطيط البيئي والبنية الأساسية – كلية التخطيط الإقليمي والعمراني – جامعة القاهرة
Marwa_sebawy@cu.edu.eg, mohamedfared9494@gmail.com

Abstract: **In view of the high rates of population growth witnessed by urban communities, and the resulting continuous increase in pressures on water, energy and food resources, which generates some issues facing societies such as economic turmoil, issues related to climate change and other urgent issues that need intervention. This is to try to achieve the principles and goals of sustainable development for these communities, as one of the most important reasons for these issues is the unilateral sectoral decisions and plans to deal with these issues and the lack of integrated plans that preserve resources in general and achieve the goals of sustainable development. Therefore, the research aims to formulate a methodological framework to achieve sustainable management of the Egyptian urbanization by applying the approach of the urban environmental link with the Egyptian urban agglomerations, to achieve the goals of sustainable development and provide the requirements of population growth. Where the research studies the concepts of sustainable urban management in the light of applying the urban-environmental nexus approach, and its role in achieving the dimensions of sustainable management and focusing on the basic principles of water, energy and food sustainability in urban agglomerations. This requires defining the foundations and criteria for achieving sustainable management based on the interdependence and interdependence of sectoral and integrated plans in order to meet current and potential challenges and pressures. The research also deals with many different international experiences to understand the integrated interrelationships between the water, energy and food sectors, taking into account the specificity of the Egyptian case. In order to reach an initial methodological framework for achieving sustainable management of the Egyptian urbanization, this framework is reviewed by presenting it to experts and specialists in the field in order to reach the final methodological framework for achieving sustainable management of the Egyptian urbanization.**

Keywords**: Urban-Environmental Nexus Approach- Water Security – Food Security – Energy Security – Sustainable Management.**

الملخص:
نظراً لما تشهده التجمعات العمرانية من ارتفاع معدلات النمو السكاني، وما ينتج عنه من تزايد الضغوطات على موارد المياه والطاقة والغذاء بشكل مستمر، الامر الذي يتولد من خلاله بعض القضايا التي تواجه المجتمعات مثل الاضطراب الاقتصادي والقضايا المتعلقة بتغيير المناخ وغيرها من القضايا الملحة التي تحتاج الى تدخل وذلك لمحاولة تحقيق مبادئ وأهداف التنمية المستدامة لتلك التجمعات حيث يعتبر من أهم أسباب تلك القضايا هي القرارات والخطط القطاعية ذات التوجه الأحادي للتعامل مع تلك القضايا وعدم وجود خطط متكاملة تعمل الحفاظ على الموارد بشكل عام وتحقيق أهداف التنمية المستدامة.
لذا يهدف البحث إلى صياغة إطار منهجي لتحقيق الإدارة المستدامة للعمران المصري عن طريق تطبيق مدخل الإرتباط الحضري البيئي بالتجمعات العمرانية المصرية، لتحقيق أهداف التنمية المستدامة وتوفير متطلبات النمو السكاني. حيث يتناول البحث دراسة مفاهيم الإدارة المستدامة للعمران في ضوء تطبيق مدخل الإرتباط الحضري البيئي **Urban- Environmental Nexus Approach**، ودوره في تحقيق أبعاد الإدارة المستدامة والتركيز على المبادئ الأساسية لاستدامة المياه والطاقة والغذاء في التجمعات العمرانية. الأمر الذي يتطلب تحديد الأسس والمعايير الخاصة بتحقيق الإدارة المستدامة القائمة على الترابط والتشابك الخطط القطاعية والمتكاملة وذلك لمواجهة التحديات والضغوطات الحالية والمحتملة. كما يتناول البحث العديد من التجارب العالمية المختلفة لفهم العلاقات التشابكية المتكاملة بين قطاعات المياه والطاقة والغذاء مع الوضع في الاعتبار خصوصية الحالة المصرية. وذلك للوصول إلى إطار منهجي مبدئي لتحقيق الإدارة المستدامة للعمران المصري، حيث يتم تدقيق هذا الإطار بالعرض على الخبراء والمتخصصين في المجال للوصول إلى الإطار المنهجي النهائي لتحقيق الإدارة المستدامة للعمران المصري.

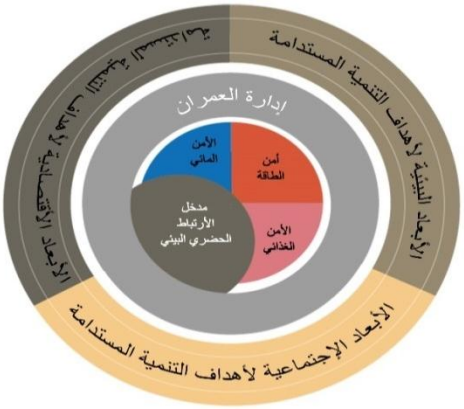
الكلمات الدالة: مدخل الإرتباط الحضري البيئي – الأمن المائي - الأمن الغذائي – أمن الطاقة – الإدارة المستدامة.

1- مقدمة:

يتصاعد الطلب العالمي على الموارد بشكل مستمر حتى تصل نسب زيادة الطلب على المياه 40%، الطاقة 50% والغذاء 35% وذلك بحلول عام 2030 (بيان منظمة الأمم المتحدة، 2011).
كما أكدت العديد من الدراسات أن الترابط بين المياه والطاقة والغذاء يعتبر من أكبر التحديات التي تواجه البشرية بشكل عام وانعكاس ذلك على العمران بشكل خاص.
كما تشهد الفترة الحالية من تاريخ الدولة المصرية تنمية عمرانية على جميع المستويات التخطيطية بهدف أن تكون مصر بمساحة أرضها وخصوبة موقعها قادرة على استيعاب سكانها ومواردها في ظل ادارة التنمية المكانية (استراتيجية التنمية المستدامة، 2030). وفى ظل التنمية العمرانية لابد من الاخذ في الاعتبار ركائز وأبعاد التنمية المستدامة وانعكاسها على القطاعات والمشروعات المختلفة، كما أن التوسع الحضري السريع في مصر نتج عنه العديد من المخاطر التي تحدث تغييرات غير متوقعة في بالتجمعات الحضرية. ومن ثم ازدادت أهمية تخطيط وادارة المدن بحيث تواكب تلك التحديات وتعزز من صلاحية النظم الحضرية للبقاء والتكيف والنمو بشكل صحيح.

1/1 ... الإشكالية البحثية:

تتضح أهمية البحث في تحقيق التوافق مع توجهات الدولة للتنمية المستدامة ومجابهة التغيرات المناخية ومواكبة التوجهات العالمية للاستدامة البيئية وتحقيقها في مصر من خلال صياغة إطار منهجي بما يتوافق مع أهداف الأمم المتحدة للتنمية المستدامة لعام 2015.
وأكدت العديد من المنظمات العالمية أن التحدي الحقيقي الذي يواجه عملية التنمية المستدامة لإدارة العمران ليس فقط في الاعمال التنفيذية وانما في عدم وجود رؤية شاملة وواضحة للتفاعل بين العناصر التنموية المختلفة للعمران الحضري. والتي بدورها تعد أحد أهم الاليات لتحقيق التنمية من خلال التنفيذ والتخطيط والإدارة كما هو موضح بالشكل التالي رقم (1).



شكل (1) مدخل الإرتباط الحضري البيني وعلاقته بالإدارة وأهداف التنمية المستدامة.
المصدر : الباحث

حيث يعتبر الهدف الرئيسي للبحث هو صياغة إطار منهجي لتحقيق الإدارة المستدامة للعمران المصري عن طريق تطبيق مدخل الإرتباط الحضري البيئي بالتجمعات العمرانية المصرية ويتم الوصول إليه من خلال مجموعة من الأهداف الفرعية التي تتمثل فيما يلي:

1. تحسين سياسات إدارة العمران المصري لتحقيق أهداف التنمية المستدامة.
2. تعظيم الاستفادة من موارد الماء، الطاقة والغذاء لتلبية الاحتياجات الحالية والمستقبلية.
3. التحول نحو مداخل ادارية مستدامة قائمة على فكرة الترابط المعرفي للقضايا والتحديات العمرانية.
4. دمج عملية إدارة الموارد لتحقيق الاستدامة الشاملة.
5. تحقيق الأمن المائي، الامن الغذائي وامن الطاقة.
6. تطبيق مبادئ الحوكمة في إدارة العمران المصري.
7. معرفة أهم العوامل التي تؤثر وتتأثر بأبعاد منظومة القضايا البيئية للعمران المصري.

2/1 ... أهمية وفوائد البحث:

يناقش البحث التعامل مع إشكالية الضغوطات والتحديات الناجمة على الموارد من منظور العمران والتي أصبحت تمثل أهم القضايا التي تعيق تحقيق التنمية المستدامة داخل الدولة المصرية

3/1 ... المنهجية المتبعة:

منهجية اجراء البحث كما هي موضحة الشكل التالي رقم (2) والمتمثلة في خمسة مراحل أساسية وتتمثل المرحلة الأولى في رصد التحديات والقضايا العمرانية المصرية التي تعيق تحقيق أهداف التنمية المستدامة ورؤية مصر 2030. والتركيز على القضايا الخاصة بالأبعاد الرئيسية لمدخل الإرتباط الحضري البيئي التي نتج عنها الاحتياج إلى مدخل يعمل على الترابط بين القطاعات المختلفة. المرحلة الثانية تتمثل في دراسة مدخل الإرتباط الحضري البيئي وتوضيح العلاقات الترابطية ومؤشراتها، وأهمية اللجوء لتلك لهذا المدخل لتحقيق الاستدامة ومساعده متخذي القرار في وضع رؤية متكاملة تحث على تحقيق التنمية المستدامة الشاملة.

شكل (2) منهجية اجراء البحث
المصدر : الباحث

وفي المرحلة الثالثة يتم دراسة آليات تحقيق الإدارة المستدامة للعمران عن طريق تطبيق مدخل الإرتباط الحضري البيئي. المرحلة الرابعة وهي دراسة التجارب العالمية في تطبيق مدخل الإرتباط الحضري البيئي للوصول إلى المرحلة الخامسة وهي الوصول إلى إطار منهجي لتحقيق الإدارة المستدامة يتناسب مع الحالة المصرية.

2- الإطار النظري:

1/2- القضايا والتحديات العمرانية في مصر:

ستواجه الدولة المصرية في العقود القادمة تحديات وقضايا خطيرة من حيث زيادة الطلب على المياه، الطاقة والغذاء. ومن المتوقع أن تتفاقم هذه التحديات والقضايا بسبب تأثيرات التغيرات المناخية وتمثل تلك القضايا أهمية كبيرة في تحقيق الأمن القومي. حيث تواجه مصر تحدي رئيسي يتعلق بمصدرها الرئيسي للماء وهو نهر النيل. (التقرير السنوي لوزارة الموارد المائية والري، 2018).

وقد أصدرت الهيئة العامة للتخطيط العمراني تقريرها السنوي لعام 2022 توضح فيه أهم القضايا والتحديات الرئيسية التي تعيق تحقيق أهداف التنمية المستدامة ورؤية مصر 2030 كما هو موضح بالشكل رقم (3).

وتعتبر مصر من أكثر دول العالم تأثرا بالتغيرات المناخية نتيجة ارتفاع منسوب سطح البحر والتأثير غير المتوقع للتغيرات المناخية على منابع نهر النيل والعديد من الظواهر المناخية المتطرفة مثل موجات الحرارة والبرودة، وهو ما يمس العديد من الجوانب الاقتصادية، الاجتماعية والبيئية بالإضافة للتأثير على مجالات الموارد المائية، الزراعة، الغذاء، الطاقة، الصحة، المناطق الساحلية والبحيرات الشمالية.

ولذلك تم التركيز على أهم التحديات العالمية وهي" الأمن المائي – أمن الطاقة – أمن الغذاء" والتي تعد أهم القضايا لتحقيق الأمن القومي المصري والتي تكافح مصر من أجل تحقيقها. وفيما يلي عرض لاهم القضايا والتحديات العمرانية في مصر المتعلقة بالتنمية المستدامة.

شكل (3) التقرير السنوي للهيئة العامة للتخطيط العمراني
المصدر : الهيئة العامة للتخطيط العمراني، 2022

1/1/2- قضية الأمن المائي المصري:

تعتمد مصر بشكل أساسي على نهر النيل الذي يبلغ نصيب مصر 55.5 مليار متر مكعب سنويًا وفقًا لاتفاقية مياه النيل لعام 1959.

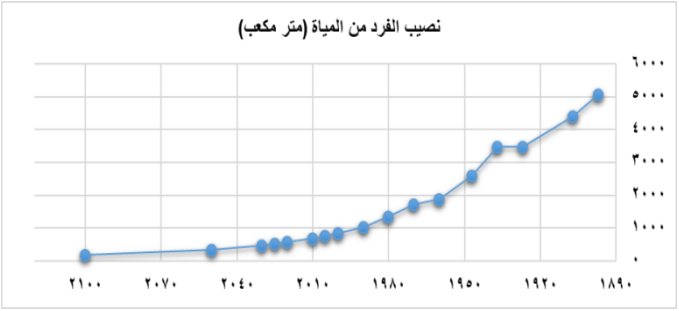
كما يبلغ إجمالي موارد المياه المتجددة السنوية حاليًا حوالي 700 متر مكعب للفرد الواحد وتلك الأرقام تضع مصر في منطقة ندرة المياه حسب تصنيف الأمم المتحدة (الأمم المتحدة، 2014).

كما تعاني مصر من ندرة شديدة في المياه حيث انخفض متوسط توافر المياه العذبة للفرد بشكل ملحوظ من حوالي 1893 م3 في عام 1959 إلى 700 م3 في عام 2012 كما هو موضح بالشكل رقم (4)

وهذا يضع مصر تحت عتبة ندرة المياه الدولية البالغة 1000 م3 من المياه المتجددة المتاحة للفرد في السنة ومن المتوقع أن يستمر معدل المياه للفرد في الانخفاض حيث يصل إلى 534 متر مكعب بحلول عام 2030. وعلى الرغم من النمو السكاني المرتفع في مصر وتزايد الإحتياج للمياه الزراعة والاستخدامات المنزلية والصناعية. تشير الأرقام إلى تراجع موارد مصر المائية حيث تصل في عام 2020/2019 إلى 60,5 مليار متر مكعب (تقرير الجهاز المركزي للتعبئة والإحصاء، 2020).

ويبلغ إجمالي احتياجات مصر المائية نحو 114 مليار متر مكعب سنويًا (التقرير السنوي لوزارة الموارد المائية والري، 2018) على الرغم من أن الحصة المتوافرة تتراوح بين 60 و61 مليار متر مكعب سنويًا (تقرير الجهاز المركزي للتعبئة والإحصاء، 2020).

وبالتالي بات من المحتم على الحكومة المصرية الحفاظ على موارد مصر المائية بالكامل وتنميتها لمواكبة الاحتياجات الحالية والمستقبلية حيث تعد مصر من الدول الأكثر جفافًا في العالم بسبب محدودية الموارد المائية مع وجود زيادة سكانية بها (تقرير برنامج الأمم المتحدة الإنمائي،2020).



شكل (4) نصيب الفرد من المياه العذبة
المصدر : منظمة الصحة العالمية لجودة المياه، 2020

2/1/2- قضية الأمن الغذائي المصري:

يعتبر قطاع الزراعة هو القطاع الأساسي الذي يستخدم المياه في مصر حيث يمثل أكثر من 85٪ من حصة مصر من مياه النيل (الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية في مصر، 2020) .

حيث يساهم قطاع الزراعة بنحو 13.3٪ من الناتج المحلي الإجمالي ويعمل به حوالي 25٪ من القوة العاملة (الجهاز المركزي للتعبئة والإحصاء، التعداد السكاني، 2016) .

كما تؤكد الدراسات العلمية أن الإرتفاع والإنخفاض في درجات الحرارة وانخفاض نسب توافر المياه وهطول الأمطار المتوقعة نتيجة التغيرات المناخية سوف تقلل من صافي الإنتاجية للمحاصيل الزراعية .

أوضحت نتائج الدراسات التي أعدتها وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي عام 2018 أن إنتاجية محصول القمح ستقل بنسبة 9% إذا ارتفعت درجة الحرارة درجتين مئويتين، وسيزداد الاستهلاك المائي لهذا المحصول حوالي 6.2% بالمقارنة بالاستهلاك المائي له تحت الظروف الجوية الحالية، وسوف يصل معدل النقص إلى 18% إذا ارتفعت درجة الحرارة 4 درجات مئوية (وزارة الزراعة واستصلاح الاراضي، احصاءات زراعية، 2019) .

وسوف تنقص كذلك إنتاجية الذرة الشامية بنسبة 19% بحلول منتصف هذا القرن إذا ارتفعت درجة الحرارة 3.5 درجات مئوية، وذلك بالمقارنة بالإنتاجية تحت الظروف الجوية الحالية، وسيزداد استهلاكها المائي تبعًا لذلك نحو 8 .%

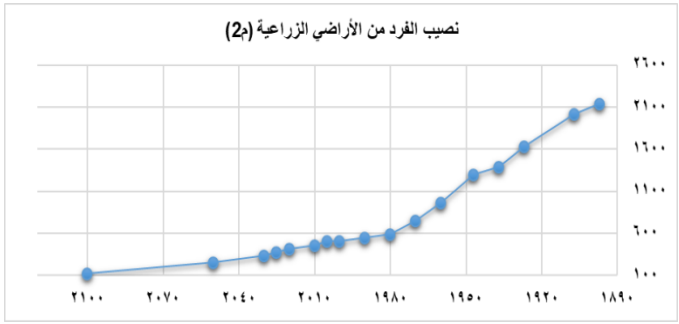
يُعَد أما بالنسبة للأرز والذي يعد من المحاصيل الاستراتيجية في مصر، تشير الدراسة إلى أن إنتاجيته ستنخفض بنسبة 11% مقارنةً بإنتاجيته تحت الظروف الجوية الحالية، في حين سيزداد استهلاكه من المياه بنسبة 16 .%

وتوقعت الدراسة أن تكون الزراعة في مصر معرضةً بشكل خاص بسبب المناخ الحار الذي يتسبب في خفض إنتاجية محاصيل الغذاء الرئيسية ويوضح شكل رقم (5) انخفاض نصيب الفرد من الأراضي الزراعية.

3/1/2- قضية أمن الطاقة المصري:

تعاني العديد من المناطق العمرانية من عدم الحصول على خدمات الطاقة الحديثة. على الرغم من تحقيق الدولة المصرية لمعدلات مرتفعة جديرة بالذكر للوصول إلى الطاقة والتوجه نحو الاستفادة من الإمكانيات الضخمة للمصادر الطبيعية من الشمس والرياح والكتلة الحيوية.

وذلك لتحقيق أهداف التنمية المستدامة، وتوفير حلول مستدامة لسكان المناطق البعيدة عن خدمات الطاقة. وتعد الإصلاحات الأخيرة في أنظمة دعم الطاقة والاتجاه نحو مشروعات الطاقة المتجددة خطوة على الطريق الصحيح.

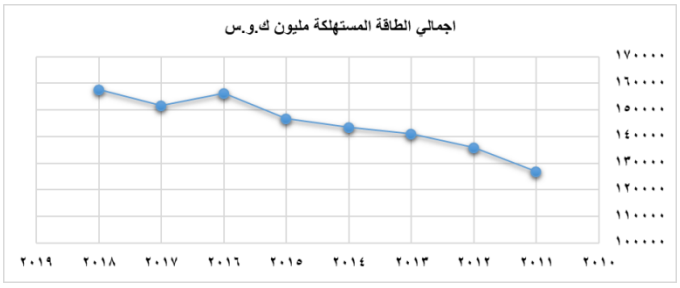


شكل (5) نصيب الفرد من الأراضي الزراعية
المصدر : تقرير وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، 2018

حيث أنفقت الدولة المصرية 5 مليار جنيه في 5 سنوات لمضاعفة إنتاج الكهرباء في مصر لمواجهة الزيادة السكانية والضغوطات على مصادر الطاقة المختلفة (تقرير وزارة الكهرباء والطاقة،2019).

كما يوضح الشكل رقم 6 الزيادة في إجمالي الطاقة المستهلكة مليون ك.و.س نتيجة الزيادة السكانية وزيادة الطلب على المصادر المختلفة للطاقة. الا أن هناك بعض التحديات التي تواجه استخدام الطاقة المتجددة في مصر وتتمثل في:

(عدم وضوح الرؤية أو عدم وجود آلية تمويل محددة لدعم راغبي الحصول على السخانات الشمسية، ارتفاع التكلفة الاستثمارية الأولية، دعم الدولة لمصادر الطاقة التقليدية "الغاز والكهرباء" وعدم وجود آليات تمويل مشجعة للاستثمار في مجال الطاقة المتجددة).



شكل (6) اجمالي الطاقة المستهلكة مليون ك.و.س
المصدر : تقرير وزارة الكهرباء والطاقة، 2019

ومن خلال عرض جميع القضايا والتحديات السابقة يمكن الوصول في نهاية الأمر أن أهم التحديات والقضايا التي تعيق التنمية العمرانية المستدامة في مصر كما هي موضحة بالشكل رقم 7.

شكل (7) أهم التحديات والقضايا العمرانية في مصر
المصدر : استراتيجية مصر 2030

2/2- مدخل الإرتباط الحضري البيئي Urban-Environmental Nexus Approach:

تتطلب التحديات التي تواجهها الدولة المصرية وضع إطار متكامل لإدارة الموارد بشكل مستدام. ويعتبر مدخل الإرتباط الحضري البيئي أحد المداخل التي تضع رؤية متكاملة لمواجهة تلك التحديات والتي من خلاله تحدد العلاقة بين الماء والطاقة والغذاء. كما برز فكرة الإرتباط الحضري البيئي في عام 2011 بمؤتمر

بون (H.Hoff, 2011). ومنذ ذلك نمت الفكرة لتصبح إطارًا معتمدا دوليًا لتخطيط وإدارة الموارد المستدامة، لاسيما في عصر ندرة الموارد وتغير المناخ.

1/2/2- مفهوم مدخل الإرتباط الحضري البيئي Urban-Environmental Nexus Approach

منذ عام 2011 اكتسبت العلاقة بين الماء والطاقة والغذاء WEF إهتمام كبيرا بهدف تقييم الإدارة المتكاملة للموارد والتنمية المستدامة. حيث يقوم مدخل الإرتباط الحضري البيئي بدمج الإدارة والحوكمة عبر قطاعات متعددة (الغذاء، الطاقة والمياه والنظم البيئية) كما يعتبر المدخل اللازم لمواجهة التحديات المستقبلية.

ويمكن تعريف المدخل بأنه دراسة الروابط بين الموارد الثلاثة (الماء، الطاقة، الغذاء) مع لمواجهة الصراعات التي تنشأ من كيفية إدارتها (Hunt.D , 2016). كما أنه مدخل الإرتباط الحضري البيئي يؤدي إلى تحسين استخدام المياه والطاقة والغذاء من خلال دمج الإدارة الخاصة بهم، وتعزيز الاستدامة الشاملة والانتقال إلى الإقتصاد الأخضر.

ويمكن أيضاً تعريفه بأنه مدخل يعمل على الحفاظ على الحياة البشرية والحث علي تحسين قدرة الأفراد في الوصول إلى المياه والغذاء والطاقة عن طريق وضع أطر للبحوث والتخطيط ورسم السياسات في المستقبل (UNECE، 2021).

2/2/2- إيجابيات تطبيق مدخل الإرتباط الحضري البيئي

يمكن أن يؤدي تطبيق مدخل الإرتباط الحضري البيئي إلى مجموعة من الايجابيات والفوائد في قطاعات مختلفة تتمثل في الفوائد الاقتصادية والبيئية والتي بدورها يمكن أن تساهم في تحفيز تماسك السياسات والاستثمارات وتحقيق فوائد اجتماعية بيئية كما ستؤثر بالإيجاب على العلاقات الجيوسياسية. وفيما يلي عرض لتلك الفوائد:

أ- الفوائد الاقتصادية:

وهي زيادة قابلية الأنشطة الاقتصادية للقدرة على الصمود في مواجهة تغير المناخ، تقليل المخاطر، وزيادة القيمة المضافة في قطاعي الزراعة والسياحة، وزيادة الكفاءة في استهلاك الموارد واستخدام البنية التحتية.

ب- الفوائد البيئية:

الحفاظ على النظم البيئية والاستفادة من البنية التحتية الطبيعية على سبيل المثال تحسين جودة المياه، والتوجه نحو الطاقة الحديثة المتجددة وتعزيز النظم البيئية الطبيعية.

ت- الفوائد الاجتماعية المتعلقة بالبيئة:

تعزيز خطة التنمية المستدامة وتحسين الصحة العامة وخلق فرص العمل، وتحسين خدمات المياه والصرف الصحي وتحسين الحفاظ واستعادة النظم الإيكولوجية.

ث- تكامل السياسات:

عن طريق تحقيق مبادئ الحوكمة ويتطلب ذلك درجة عالية من التعاون بين القطاعات والمؤسسات. ويمكن تحقيقه على الصعيد الاجتماعي والاقتصادي والبيئي. حيث أن الحلول المستدامة واتساق السياسات تأتي من عمليات التعاون والتنظيم عبر جميع القطاعات التي تشترك في نفس الأهداف.

ج- التعاون الإقليمي والفوائد الجيوسياسية:

وهي بمثابة تعزيز التعاون في إدارة الموارد المشتركة بما في ذلك اعتماد اتفاقيات جديدة عبر الحدود ولوائح وبروتوكولات مشتركة وتطوير أسواق إقليمية للسلع والخدمات والعمالة وزيادة الاستثمارات عبر الحدود.

3/2/2- مراحل تطبيق مدخل الإرتباط الحضري البيئي :

يمر تطبيق مدخل الإرتباط الحضري البيئي بخمسة مراحل أوضحتها العديد من الأبحاث والدراسات العالمية. يمكن ايجازها فيما يلي:

المرحلة الأولي: مرحلة تحديد المشاكل "أصحاب المصلحة - مجالات التكامل".

المرحلة الثانية: التقييم Assessment "جدوى المشروعات – تقييم المشروعات – آثار المشروعات".

المرحلة الثالثة: مرحلة الخطة والتصميم Planning And Design "إنشاء الهيكل – بناء القدرات – دمج المشروعات والخطط مع جداول الاعمال الخاصة بالنطاق الجغرافي المحدد".

المرحلة الرابعة: المراقبة والرصد والتقييمMonitoring and evaluation "تحديد مؤشرات قابلة للقياس – مراقبة ومراجعة المشروعات – تقييم وضبط الجوانب ذات الصلة".

المرحلة الخامسة: مرحلة تعميم ونشر وتوسيع نطاق العمل Mainstream, disseminate and scale up "نقل مدخل الإرتباط الحضري البيئي للمتخصصين لزيادة فهم المدخل وتوسيع قاعدته بين أصحاب المصلحة – مراجعة المعايير التنظيمية – توسيع بناء القدرات والتكنولوجيا في نطاق جغرافي معين" (Luxon Nhamo, 2020).

4/2/2 مؤشرات مدخل الإرتباط الحضري البيئي:

يقوم مدخل الإرتباط الحضري البيئي بالرد على العديد من التساؤلات ذات الأبعاد المختلفة حيث تقوم مؤشرات المدخل على التعامل مع الأبعاد المختلفة لندرة الموارد للوصول إلى استدامتها وتحقيق التنمية الشاملة كما هو موضح بالجدول رقم (1).

جدول (1) الأبعاد المختلفة لندرة الموارد طبقاً لمدخل الإرتباط الحضري البيئي
المصدر : (2018H. Leck)

الأبعاد المادية والاقتصادية والسياسية لندرة الموارد طبقا لمدخل الإرتباط الحضري البيئي		
أبعاد ندرة الموارد	**الأسئلة**	**التركيز**
البعد المادي	هل هناك ما يكفي لتلبية احتياجات الجميع؟	توافر الموارد العالمية والطلب عليها، المتجددة وغير المتجددة، على النحو الذي تحدده النظم الأحيائية الحيوية أو النظم الإيكولوجية
البعد الاقتصادي	هل الموارد متوفرة في المكان المناسب وفي الشكل الصحيح؟	توزيع الموارد وعمل الأسواق العالمية
البعد السياسي	هل تتسبب الأسباب السياسية أو اي سوء استخدام سياسي للقوه السوقية في انقطاع الإمدادات؟	يؤدي التوزيع غير المتكافئ للموارد الطبيعية إلى المنافسة بين الدول والإجراءات الجيوسياسية التي تزيد من التأثير على توافر الموارد أو القدرة على تحمل تكلفتها

ومن خلال الرد على تلك التساؤلات توصلت الأبحاث العالمية الي أهم المؤشرات الأساسية التي تبني عليها فكرة مدخل الإرتباط الحضري البيئي كما هو موضح بالجدول رقم (2)

جدول (2) مؤشرات مدخل الإرتباط الحضري البيئي
المصدر : (Luxon Nhamo، 2020)

القطاع	مؤشرات مدخل الإرتباط الحضري البيئي	الوحدة	الركائز الاساسية
المياه	نسبة موارد المياه العذبة المتاحة للفرد (التوافر) availability	متر مكعب / للفرد	القدرة على تحمل التكاليف -الاستقرار -الأمان
	نسبة المحاصيل المنتجة لكل وحدة مياه مستعملة (انتاجية) productivity	دولار / متر مكعب	
الطاقة	نسبة السكان الذين يحصلون على الكهرباء (إمكانية الوصول) accessibility	نسبة مئوية	امكانية التشغيل –الكفاية – نوع الطاقة
	تقاس كثافة الطاقة من حيث الطاقة الأولية والناتج المحلي الإجمالي (الإنتاجية) productivity	ميجا جول / الناتج المحلي الإجمالي	
الغذاء	انتشار حالات انعدام الأمن الغذائي المعتدلة أو الشديدة بين السكان (الاكتفاء الذاتي) self-sufficiency	نسبة مئوية	التوافر-القدرة على تحمل التكاليف –الاستقرار -امكانية الوصول
	نسبة الإنتاج الزراعي المستدام لكل وحدة مساحة (إنتاجية الحبوب) cereal productivity	كجم/هكتار	

شكل (8) أبعاد الإدارة المستدامة للعمران
المصدر : الباحث استناداً الي تقرير منظمة الأمم المتحدة للتنمية المستدامة، 2019

5/2/2- آليات تحقيق الإدارة المستدامة للعمران في ضوء مدخل الإرتباط الحضري البيئي

تتنوع وتتعد أبعاد الادارة المستدامة اجتماعيا واقتصاديا وبيئيا وأبعاد تتعلق بالموارد المتاحة وابعاد تتعلق بالتكنولوجيا ويوضح الشكل رقم (8) أبعاد الادارة المستدامة للعمران.

وتنقسم مراحل تحقيق آليات مدخل الإرتباط الحضري البيئي إلى 6 مراحل متتالية كل منها يعتمد ويستند على ما قبلها. وتشمل المراحل التالية:

المرحلة الأولي: تحليل المدخلات والمخرجات ونمذجة الموارد (فهم التوجهات والقوي المحركة).
المرحلة الثانية: فهم الضغوطات الماضية ووصف المخاطر المستقبلية.
المرحلة الثالثة: توضيح العلاقات واستكشاف الترابط "دراسة الحالة الراهنة".
المرحلة الرابعة: توسيع نطاق الاستجابة نتيجة فهم التأثيرات.
المرحلة الخامسة: تحديد المسار (وهي تعد أولى خطوات اتخاذ القرارات).
المرحلة السادسة: التمويل والتنفيذ والرصد.

المرحلة الأولي: تحليل المدخلات والمخرجات ونمذجة الموارد (فهم التوجهات والقوي المحركة) :

لتعزيز عملية الإدارة واتخاذ القرارات التكاملية والمستندة إلى الاستدامة، هناك حاجة إلى المحاسبة المترابطة لتحديد وقياس الترابط بين المياه والطاقة والغذاء، مسترشده بفكرة مدخل الترابط. وينبغي تشجيع الباحثين بالشراكة مع أصحاب المصلحة الرئيسيين على القياس الكمي للروابط بين الموارد الطبيعية كل هذا في ضوء توجهات الدولة (Tafadzwanashe Mabhaudhi، 2020).

المرحلة الثانية: فهم الضغوطات الماضية ووصف المخاطر المستقبلية :

من أجل الاستجابة بفعالية للتحدي المتمثل في إدارة الموارد بطريقة متكاملة، سيتعين التفكير في إجراء تغييرات واتجاهات رئيسية في المستقبل. وهذا يستدعي من المخططين وأصحاب المصلحة استخدام الفكر الاستراتيجي لدراسة تقييمات القابلية للترابط لتحديد المخاطر في المستقبل. وينبغي أن تكون الدراسات المستقبلية جزءا لا يتجزأ من الروابط العمرانية الحضرية.

المرحلة الثالثة: توضيح العلاقات واستكشاف الترابط "دراسة الحالة الراهنة":

مع مدخلات المرحلة الأولى سيصل متخذي القرار الي عملية هيكلية لدراسة الوضع الراهن لإدارة العمران للحد من التأثيرات والنتائج السلبية عبر العلاقة السببية في الوقت الذي يمكن فيه تحقيق الحد الأقصى الايجابي من عملية الترابط.

المرحلة الرابعة: توسيع نطاق الاستجابة نتيجة فهم التأثيرات:

بعد المرحلة الثالثة سيضع مخططو المدن وأصحاب المصلحة مجموعة من الأدوات التي قد تشمل زيادة إنتاجية الموارد في النظم المتعددة الاستخدامات لتعظيم التأثيرات الإيجابية الناتجة من المراحل السابقة والتعامل مع التأثيرات السلبية والحد من عواقبها.

المرحلة الخامسة تحديد المسار (وهي تعد أولى خطوات اتخاذ القرارات):

استنادا للمراحل السابقة، يمكن لأصحاب المصلحة تحديد مسارات مستدامة على نطاق الدراسة، والخيارات الذكية بالمياه والطاقة والغذاء أو غير ذلك من التكنولوجيات والسياسات لتعزيز تحسين بالقطاعات.

المرحلة السادسة التمويل والتنفيذ والرصد:

الحاجة إلى عملية لرصد التقدم والتعلم من النجاحات والإخفاقات والتكيف النشط وتحسين الأداء لسد الثغرة التي تفصل التنفيذ. وقد ينطوي ذلك على تعيين أو إنشاء كيان متخصص في إدارة الحل المترابط في سياقات مختلفة ولذلك فأن مسألة التمويل حاسمة الأهمية لتحقيق الأمن المترابط. وتلك الاليات التي قد تساهم بشكل كبير وفعال في تحقيق الإدارة المستدامة للعمران المصري.

3/2- صياغة الإطار العام لمدخل الإرتباط الحضري البيئي لإدارة العمران من خلال الدراسة النظرية:

لتحقيق الإدارة المستدامة للعمران لابد من تطبيق مدخل الإرتباط الحضري البيئي للاستفادة من الموارد ومساعدة متخذي القرار.

حيث أن التنمية العمرانية هي الإرتقاء بالبيئة وتوفير الاحتياجات الأساسية للسكن والعمل والخدمات المجتمعية وعناصر الاتصال وشبكات البنية الأساسية.

والإدارة المستدامة هو إجراء قائم على المعرفة والذي يساعد على دمج إدارة كل من الأراضي والمياه والبيئة لتلبية الطلب المتزايد على الموارد والخدمات ومصادر الطاقة مع الحفاظ على خدمات النظام البيئي.

يتطلب ذلك آليات توازن بين أبعاد الإرتباط الحضري البيئي والمتمثلة في المياه، الطاقة والغذاء بقطاعاتها وأبعادها المختلفة كما هو موضح بالجدول رقم 3:

جدول (3) أليات التوازن بين أبعاد مدخل الإرتباط الحضري البيئي لتحقيق الإدارة المستدامة للعمران
المصدر : Tafadzwanashe Mabhaudhi, Luxon Nhamo، 2020

القطاعات / الآليات		آليات التوازن بين ابعاد الإرتباط الحضري البيئي لتحقيق الإدارة المستدامة للعمران
الأمن المائي	البعد المادي	إنشاء محطات لتحلية المياه
	البعد الاقتصادي	وضع الخبراء قوانين وتشريعات للأسواق الاقتصادية
	البعد السياسي	حل النزاعات السياسية
الأمن الغذائي	البعد المادي	استخدام طرق الري الحديثة المتفقة مع الموارد المائية وأساليب الطاقة والحد من التعدي علي الأراضي الزراعية
	البعد الاقتصادي	الوصول الي اقل النسب المهدرة من المواد الغذائية والأراضي الزراعية الخصبة
	البعد السياسي	التفاوض مع الجهات المختلفة لتحسين عملية الأمداد
أمن الطاقة	البعد المادي	انشاء محطات لتوليد الطاقة الجديدة والمتجددة
	البعد الاقتصادي	العمل على عمليات التكرير منخفضة التكاليف بالوسائل الحديثة
	البعد السياسي	تشجيع القطاع الخاص في الاستثمار وتهيئة المناخ المناسب

كما يوضح الشكل رقم 9 صياغة الإطار العام لمدخل الإرتباط الحضري البيئي لإدارة العمران من خلال الدراسة النظرية.

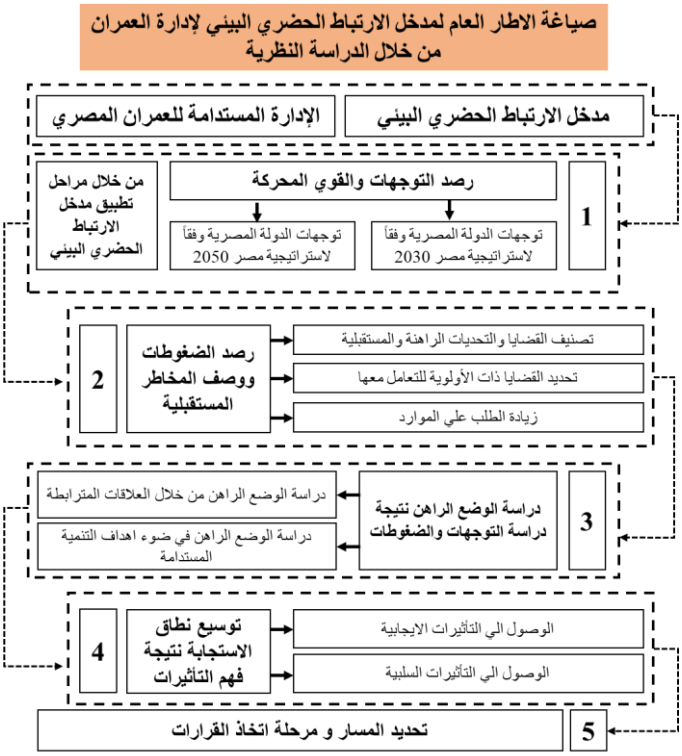
تم التوصل إلى الإطار العام من خلال الآتي:

بعد دراسة مدخل الإرتباط الحضري البيئي بأبعاده ومراحله المختلفة ثم الأبعاد الخاصة بالإدارة المستدامة للعمران بناء علي رصد التوجهات والقوي المحركة وفق توجهات الدولة المصرية المنصوص عليها باستراتيجية مصر 2030 وتوجهات الدولة المصرية وفق استراتيجية مصر 2050 وهي أولى مراحل تطبيق مدخل الإرتباط الحضري البيئي.

تأتي المرحلة الثانية وهي مرحلة دراسة ورصد الضغوطات ووصف المخاطر المستقبلية الناتجة من المرحلة الأولى ومنها يتك تصنيف تلك القضايا والتحديات سواء كانت راهنة أو مستقبلية والوصول منها إلى تحديد القضايا ذات الأولوية للتعامل معها.

لنصل إلى المرحلة الثالثة وهي مرحلة دراسة الوضع الراهن على كافة المستويات التخطيطية التي تشمل جميع الأبعاد المتعلقة بالقضايا والتحديات ذات الأولوية ودراسة الأبعاد المتعلقة أيضا بأهداف التنمية المستدامة.

ينتج عن المراحل الثلاثة السابقة المرحلة الرابعة لتطبيق مدخل الإرتباط الحضري البيئي وهي مرحلة توسيع نطاق الاستجابة نتيجة فهم التأثيرات سواء كانت سلبية للتعامل معها أو ايجابية لتعظيم الاستفادة منها لنصل إلى المرحلة النهائية.



شكل (9) الإطار العام لمدخل الإرتباط الحضري البيئي لإدارة العمران من خلال الدراسة النظرية
المصدر : الباحث

3- التجارب العالمية:

بعد أن أصبحت قضايا الأمن "المائي- الطاقة – الغذاء - الأرض" أهم القضايا التي تواجه دول العالم في الوقت الحاضر اتجهت الكثير من الدول الى تطبيق مدخل الإرتباط الحضري البيئي، وخاصة من خلال محاور إدارة التنمية العمرانية.

وقد تم اختيار هذه التجارب على عدة أسس أهمها (مدي ملائمة الأسلوب المستخدم في إدارة العمران وإمكانية تطبيقه على الحالة المصرية.

مدي قدرة التجارب على مواجهة التحديات والقضايا .

وضوح الإطار العام للتجربة القائم على منهجية تكاملية مترابطة ومدي ملائمة وتوافق التجربة مع أهداف البحث).

1/3- تجربة مشروع Urban Nexus في الإدارة المتكاملة للموارد في المدن الآسيوية

قامت الوزارة الألمانية الاتحادية للتعاون الاقتصادي والتنمية (BMZ) بتكليف شركة GIZ لتنفيذ "الإدارة المتكاملة للموارد في المدن الآسيوية".

استهدف المشروع مدن في جنوب وجنوب شرق آسيا وشرق وشمال شرق آسيا ذات بصمة موارد كبيرة ومتنامية نسبيًا وتوسع حضري سريع.

مما ادي الي احتياج تلك المدن إلى اعتماد مدخل وإطار متكامل لإدارة الموارد الطبيعية على نحو مستدام.

تم اختيار مدن مستهدفة أظهرت بشكل عام قدرتها على التحول المنهجي وتبدي اهتمامًا واستعدادًا لاعتماد مناهج مبتكرة للبنية التحتية. ابدت تلك المدن استعدادها لتغييرات الحوكمة الهيكلية لحل التحديات البيئية، الاجتماعية، الاقتصادية والعمرانية.

ساعد المشروع 12 مدينة (ريتشاو، ويفانغ، ناجبور، راجكوت، بيكانبارو، تانجونج بينانج، أولانباتار، ناجا سيتي، سانتا روزا، تشيانغماي، كورات ودا نانج) في سبع دول (الصين والهند وإندونيسيا ومنغوليا والفلبين وتايلاند وفيتنام) في تطوير وتعزيز مداخل متكاملة لإدارة الموارد الطبيعية والتعامل مع القضايا والتحديات الراهنة والمستقبلية.

الهدف من المشروع إنشاء مدن مرنة من خلال مدخل الإرتباط الحضري البيئي، عن طريق إنشاء فرق عمل لمدخل الإرتباط الحضري البيئي، فحص مشاريع البنية التحتية وفقًا لمعايير مدخل الإرتباط الحضري البيئي التي تركز على تقديم حلول مبتكرة لتحسين إدارة المياه، إعادة استخدام مياه الصرف الصحي، تحويل النفايات الي طاقة والعمل على زيادة كفاءه الطاقة في المباني طبقاً للطاقة الجديدة والمتجددة.

المشروع وجد أن أكثر المشاكل إلحاحاً بالمدن هي إدارة المياه العادمة والنفايات الصلبة، حيث تم النظر الي أن مياه الصرف الصحي والنفايات على أنها موارد لإغلاق الحلقة داخل نهج الإقتصاد الدائري.

ودعم المشروع المسئولين عن إدارة المدن في عمليات تحليل مشاكل المدن وتحديد الحلول المشتركة بين القطاعات لمعالجتها وكذلك التواصل مع المؤسسات المختلفة من القطاع الخاص والمجتمع المدني للوصول إلى قرارات تخطيطية مترابطة مستدامة.

نتيجة لهذا المشروع تمت دراسة وتطوير أكثر من 55 مشروعًا استثماريًا مبتكرًا حديثًا عبر القطاعات تبلغ قيمتها 600 مليون دولار أمريكي.

تم تنفيذ وتمويل العديد من المشاريع الاستثمارية التجريبية التي تبلغ تكلفتها أقل من مليون دولار أمريكي من قبل مدن المشروع، مما أدى إلى تحسين حياة السكان وتوفير التكاليف للمدن. مما ادي الي تعميم مدخل الإرتباط الحضري البيئي في المبادرات الوطنية لتنفيذ خطة التنمية المستدامة.

كما تم التوصية بتقنيات حديثه مثل جمع مياه الصرف الصحي بالفراغ، منشآت المعالجة اللامركزية وكذلك تقنية العائد الأقصى MYTلإدارة النفايات الصلبة، حيث لا تأخذ فقط في الاعتبار استعادة الموارد القيمة وإعادة استخدامها، ولكن أيضًا بُعد استخدام الأراضي "الأرض عبارة عن ذهب".

ومن ثم يجب على التقنيات المبتكرة التي تعمل على تحسين قدرة المدن على الصمود أن تقتصد في استهلاك الأراضي لأن المراكز الحضرية تنفد بشكل متزايد من الأراضي.

2/3- تطبيق مدخل الإرتباط الحضري البيئي بالأردن

يهدف المشروع الي وضع إطار مؤسسي مترابط قادر علي تعزيز النمو الحضري المستدام وتحسين الوصول الي الخدمات الرئيسية لتحقيق الرفاهية البشرية. تسعي الأردن من خلال المداخل التخطيطية البيئية الحضرية المترابطة أن تلبي احتياجات السكان من الخدمات والموارد المختلفة.

وأطلق على المشروع "برنامج الاردن البلدي والحضري من اجل نمو دامج ومتوازن". حيث قامت وزارة التخطيط والتعاون الدولي بتمويل المشروع بمقدار 200 مليون دولار والحصول على قرض من البنك الدولي مقداره 200 مليون دولار على أن تتكفل الحكومة الأردنية باقي تكلفة المشروع وهي 20 مليون دولار.

واجهت الاردن العديد من القضايا والتحديات اهمها ارتفاع عدد السكان بشكل ملحوظ حيث ارتفع حجم السكان من 5.4 مليون نسمة في عام 2004 الي 9.5 مليون نسمة عام 2015 وبلغ معدل النمو السكاني ما يقرب الي 7.8 % في نفس العام. بالإضافة الي استضافه الاردن عدد كبير من المهاجرين نتيجة النزاعات السياسية.

كما تعاني الاردن من تركز السكان بخمس بلديات فقط مما تمثل عبئاً كبيرا على مصادر الموارد. استهدف المشروع المجالات الأتية وهي المياه، الطاقة، الغذاء، النقل، النفايات والتعليم. كما ساهم المشروع على تحقيق الترابط والتعاون بين القطاع العام، القطاع الخاص والمجتمع المدني.

وتم دراسة المشروع على المستويات التخطيطية المختلفة سواء على المستوي الوطني، الاقليمي والمحلي.

وبناء عليه تم وضع اطار مؤسسي للتعامل مع الضغوطات الحالية والمستقبلية بالأردن وكانت اهم سياسات الإطار المؤسسي هي زياده مراكز النمو الحضري بطريقة اكثر استدامة والاستفادة المستدامة من الموارد وتم ذلك عن طريق وضع حد لاستهلاك الموارد الطبيعية، الحد من متوسط انبعاثات الغازات الدفيئة، الحد من استهلاك المياه للفرد، زيادة التعاون بين القطاعين القطاع العام والخاص والمجتمع المدني لوضع السياسات والعمل علي رفع الوعي العام بالأردن، دعم الاستثمارات في مجال تحسين الخدمات العامة، تطبيق الأدوات والآليات التي تدعم التخطيط الحضري المستدام القائم علي الترابط ومواجهه التحديات والقضايا العالمية والمحلية.

نتج عن تطبيق مدخل الإرتباط الحضري البيئي بالأردن إلى وصول الخدمات الرئيسية للمواطنين، تعزيز قدره الهيكل المؤسسي في صنع واتخاذ القرارات، الاستخدام المستدام للموارد الطبيعية، البشرية والمالية، مشاركة اصحاب المصلحة وتغيير السلوك المجتمعي وخفض الطلب على الموارد.

وجاءت التوصيات من خلال تطبيق المدخل إلى ضرورة تطبيق المدخل للوصول إلى حلول تنموية حضرية مترابطة، السير نحو التفكير المترابط والبعد عن التفكير أحادي القطاع، مشاركة المجتمع المدني والمواطنين هي المحور الاساسي في

عملية صنع واتخاذ القرار وأخيراً لابد من تعزيز الوعي المجتمعي وتغيير السلوك عن طريق خطة طويلة المدى.

3/3- تطبيق مدخل الإرتباط الحضري البيئي بمدينه Weifang / Binhai بالصين

يبلغ عدد سكان المدينة 96.600 نسمة وتغطي مساحتها 677 كم2 حيث أن معظم أراضيها ساحلية غير مطورة. تعاني المدينة من عدم وجود شبكه مياه صرف صحي تستوعب حجم الضغوطات عليها، حيث تعتبر الإدارة المبتكرة لمياه الصرف الصحي وبناء كفاءة استخدام الطاقة من المجالات التي تستحوذ على اهتمام المسئولين ومتخذي القرار.

تم اجراء المشروع عام 2017 عن طريق وزارة الاسكان والتنمية وكفاءة الطاقة. بحثت الحكومة على حل مناسب لمعالجه مياه الصرف الصحي اللامركزية، وتوقعوا بتطبيق المدخل قدرتهم على بناء تكنولوجيا ذات كفاءه وأكثر تطوراً. حيث ركز القائمين على المشروع على الإستشارات وتصميمات لنظام الصرف الصحي باعتبارها الجوهر الرئيسي للإدارة المبتكرة لمياه الصرف الصحي .

نتج عن المشروع حل مناسب لمياه الصرف الصحي المستدامة والموفرة للطاقة من خلال الجمع والنقل والمعالجة.

4/3- الإطار العام لمدخل الإرتباط الحضري البيئي لإدارة العمران من خلال التجارب العالمية

بناءً على ما سبق ذكره ورصده في طرق مواجهه التحديات والقضايا الحالية والمستقبلية. يتم تطوير الإطار العام لمدخل الإرتباط الحضري البيئي لإدارة العمران النظري من خلال التجارب العالمية حيث أكدت التجارب العالمية على ضرورة اللجوء لأطر ومداخل مترابطة ومتكاملة للحد من التأثيرات السلبية الناتجة من التعامل ذات البعد الأحادي وذلك للوصول إلى إطار ملائم لإدارة العمران.

كما حددت أيضا التجارب العالمية عيوب ومميزات كل من المداخل ذات البعد الأحادي والمداخل المتكاملة المترابطة لحل القضايا والتعامل معها.

كما تم الوصول للعلاقات المترابطة بين أبعاد مدخل الإرتباط الحضري البيئي والمؤشرات النهائية للمدخل. حيث يتم صياغة الإطار العام لمدخل الإرتباط الحضري البيئي لإدارة العمران طبقا للشكل رقم 11.

ولتحسين منظومة إدارة العمران لابد أن تشمل عملية الإدارة التنسيق بين الجهات المعنية المختلفة. حيث لابد من وضع آليات للتنفيذ طبقا للعلاقات المترابطة والمتشابكة بين القضايا والتحديات المختلفة.

ويوضح الشكل رقم 10 تطوير الإطار العام لمدخل الإرتباط الحضري البيئي لإدارة العمران من خلال التجارب العالمية. حيث تم الوصول إلى تلك التطوير نتيجة فهم التأثيرات السلبية للسياسات القطاعية ويوضح الجدول التالي (جدول 4) السياسات القطاعية وتأثيراتها على القطاعات المترابطة المختلف.

جدول (4) السياسات القطاعية وتأثيراتها على القطاعات المترابطة المختلفة
المصدر : الباحث استنادا إلى Rasul, G, and Sharma, B، 2016

السياسات القطاعية	التاثيرات الشاملة						التاثيرات الاجتماعية والبيئية الأخرى	نوع التاثير
	المياه	نوع التاثير	الغذاء	نوع التاثير	الطاقة	نوع التاثير		
تكثيف إنتاج الحبوب كإجراء وطني للأمن الغذائي والحد من الفقر	التاثير علي كمية المياه	-	زيادة الغلة لعدد قليل من محاصيل الحبوب	+	المزيد من الطاقة المحولة إلى القطاع الزراعي للتكثيف	-	انخفاض المحاصيل والتنوع الغذائي	-
	التاثير علي نوعية المياة	-					زيادة الخلل الغذائي	-
	تلوث المياه	-					زيادة المحاصيل الأحادية وتقليل تنوع المحاصيل	-
دعم التكثيف الزراعي من خلال الأسمدة الكيماوية والمبيدات الحشرية والمواد الكيماوية الزراعية الأخرى	تلوث المياه السطحية والجوفية	-	زيادة غلة المحاصيل المختارة	+	المزيد من الطاقة اللازمة لإنتاج ونقل الأسمدة والكيماويات الزراعية الأخرى	-	تلوث الماء والهواء والبيئة يؤدي الي زيادة مخاطر الصحة العامة	-
	التأثير على جودة المياه	-	تعزيز الأمن الغذائي	+	زيادة انبعاث الغازات الدفيئة	-	التاثير علي مصايد الأسماك والحياة المائية مما يؤثر على سبل العيش المعتمدة على المياه	-
دعم الطاقة للري	الاستخدام المفرط للمياه الجوفية	-	زيادة غلة المحاصيل المختارة	+	زيادة استخدام الكهرباء والديزل	-	تفاقم التاثيرات البيئية نتيجة الاعتماد علي المحاصيل ذات كثافة عالية في استهلاك الطاقة	-
			وانخفاض أسعار المواد الغذائية	+	زيادة انبعاث الغازات الدفيئة	-		
سياسة الري المجانية والمدعمة	التحول إلى المحاصيل كثيفة المياه مما يؤدي الي إهدار المياه	-	زيادة غلة المحاصيل كثيفة الاستهلاك للمياه مثل الأرز وقصب السكر	+	زيادة استخدام الطاقة لضخ المياه	-	التغيير في أنماط المحاصيل والتحول إلى المحاصيل كثيفة الاستهلاك للمياه والطاقة والذي يؤدي بدورة الي تقليل تنوع المحاصيل.	-
		-	فقدان التنوع البيولوجي الزراعي	-	زيادة انبعاث غازات الدفيئة والميثان	-		
	فقدان المياه الجوفية		انخفاض التنوع الغذائي	-				
البنى التحتية ذات الغرض الواحد مثل سدود الري	انخفاض توفير المياه للاستخدامات الأخرى	-	زيادة إنتاج الغذاء	+	انخفاض توفير المياه لإنتاج الطاقة	-	زيادة التحديات المترابطة بالصراعات الاجتماعية نتيجة قلة المياه للمتطلبات الأخرى	-

كما لابد أيضا من دراسة كفاءة أداء التقنيات التكنولوجية الحديثة لإدارة العمران. وعمل دراسات جدوى اقتصادية قائمة على التكنولوجيا والمداخل الحديثة للتعامل مع تلك القضايا والتحديات.

1/4- الأسس والمعايير لوضع الإطار العام المقترح لمدخل الإرتباط البيئي لإدارة العمران:

تم وضع الأسس والمعايير وآليات الوصول لإطار متكامل مترابط لإدارة العمران وفق المراحل المختلفة لمدخل الإرتباط الحضري البيئي وما تم الوصول إليه من الدراسات النظرية، ودراسة التجارب العالمية في مجال تطبيق مدخل الإرتباط البيئي. حيث قد أجمعت مجموعة الدراسات النظرية ودراسة التجارب العالمية في مجموعة من الأسس والمعايير بشكل كبير بالإضافة إلى أن التجارب العالمية قد أضافت مجموعة من الأسس والمعايير وذلك كما هو موضح بالجدول رقم 5.

2/4- العلاقات المتبادلة بين الأبعاد الرئيسية لمدخل الإرتباط الحضري البيئي وأهداف التنمية المستدامة:

على أي حال الضغط على النظم البيئية الناتجة عن التخطيط غير المستدام لقطاع واحد تؤدي إلى زيادة الفقر، عدم المساواة وعدم الاستقرار. ومن هنا تم الوصول إلى العلاقات المترابطة والمتشابكة بين الأبعاد وبعضها.

حيث أن أهداف التنمية المستدامة هي أهداف شاملة مترابطة هدفها الاسمي هو تحقيق متطلبات الانسان، بداية من عام 1987 وهو العام الذي انعقد فيه لجنة الأمم المتحدة العالمية المختصة بالتنمية والبيئة وما ترتب عليها من انعقاد مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة والذي أكد على أن الأبعاد الثلاثة الواجب تنميتها لتحقيق التنمية الشاملة هما البعد الاقتصادي، الاجتماعي والبيئي.

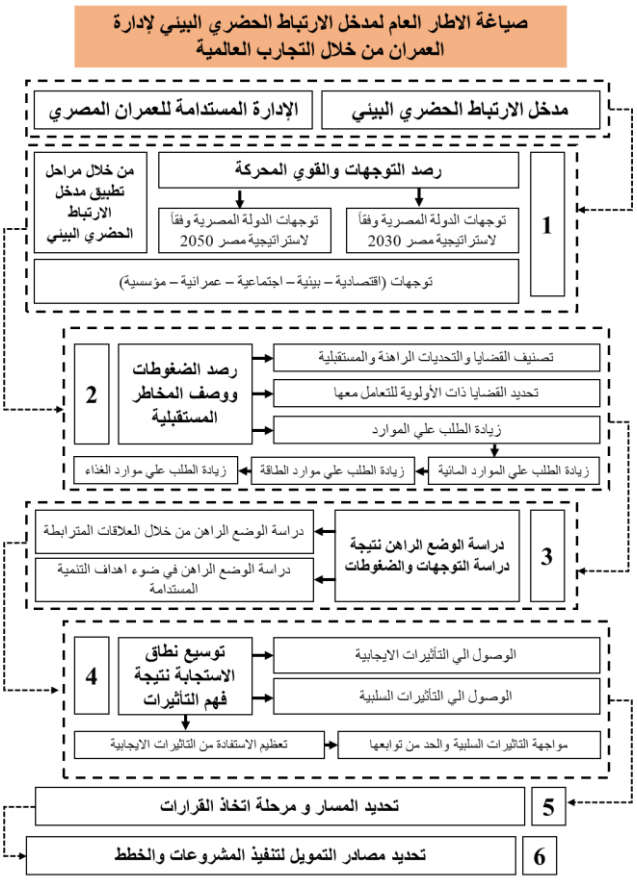
وفي سبتمبر 2015 تم اقرار خطه التنمية المستدامة بأبعادها الثلاثة ومن خلال دراسة مدخل الإرتباط الحضري البيئي وجد علاقة وثيقة بين أهداف المدخل وأهداف التنمية المستدامة كما هو موضح بالجدول رقم 6

جدول (5) الأسس والمعايير لوضع الإطار العام المقترح لمدخل الإرتباط الحضري لإدارة العمران
المصدر : الباحث

الأسس والمعايير لوضع الاطار العام المقترح	الدراسة النظرية		التجارب العالمية		
	المداخل التقليدية	مدخل الارتباط الحضري البيئي	تجربة المدن الاسيوية	تجربة الأردن	تجربة الصين
دراسة الاستراتيجية الوطنية للدولة		✓	✓	✓	✓
مشاركة المجتمع المدني والقطاع الخاص في تحديد أولوية الاحتياجات		✓	✓		✓
تصنيف القضايا والتحديات الراهنة والمستقبلية			✓	✓	
تحديد القضايا ذات الأولوية للتعامل معها	✓	✓		✓	✓
النظر للقضايا والتحديات البيئية، الاجتماعية، الاقتصادية، السياسية بمنظور شامل، مترابط ومتكامل		✓	✓	✓	✓
دراسة الوضع الراهن للتحديات والقضايا من خلال العلاقات المترابطة	✓	✓	✓		✓
الوصول للمؤشرات المترابطة		✓	✓	✓	
دمج المجتمع المدني في مرحلة الدراسات الميدانية				✓	✓
دراسة مدي قدرة العاملين بالمؤسسات علي التحول للمداخل الحديثة		✓	✓		✓
التوعية المجتمعية والحث علي تغيير السلوك البشري		✓	✓	✓	
الوصول الي التأثيرات المترابطة بين القضايا والتحديات للعمل علي مواجهتها من قبل المدخل المترابط				✓	✓
تعظيم الاستفادة من التأثيرات الإيجابية للموارد الخاصة بالقضايا ووضع سياسات مترابطة للحفاظ عليها		✓		✓	✓
ضرورة مواجهة التأثيرات السلبية سواء كانت بيئية، اجتماعية، اقتصادية او عمرانية لتحقيق الإدارة المستدامة			✓	✓	

جدول (6) العلاقات المتبادلة بين الأبعاد الرئيسية لمدخل الإرتباط الحضري البيئي وأهداف التنمية المستدامة
المصدر : الباحث استنادا إلى تقرير الأمم المتحدة للتنمية المستدامة، 2019

الأبعاد / الأهداف	الماء	الطاقة	الغذاء
الفقر	+	+	+
الجوع	+	+	+
الصحة	+		+
التعليم		+	
المياه والصرف الصحي	+	+	+

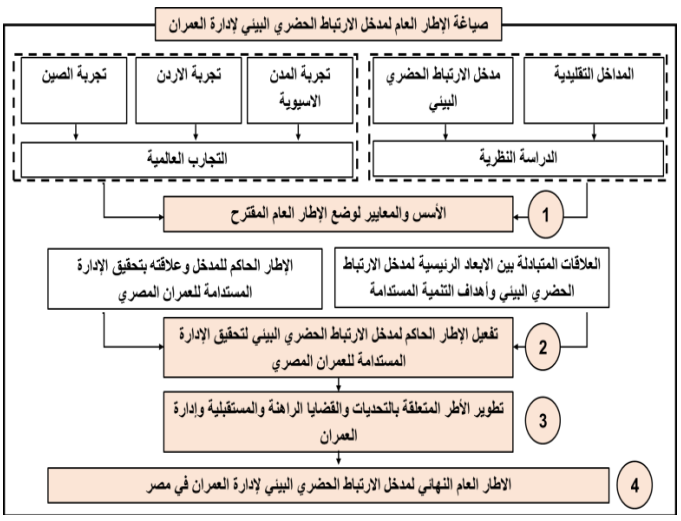


شكل (10) تطوير الإطار العام لمدخل الإرتباط الحضري البيئي لإدارة العمران من خلال التجارب العالمية.
المصدر : الباحث

4- صياغة الإطار العام لمدخل الإرتباط الحضري البيئي لإدارة العمران:

المياه والطاقة والغذاء والنظم البيئية بينها علاقات مترابطة وتتطلب التخطيط المشترك من أجل مواجهة التحديات العالمية الهائلة للمياه، الطاقة والأمن الغذائي مع الحفاظ على صحة النظام البيئي وبالتالي الوصول إلى أهداف التنمية المستدامة. إذا لم يتم التعامل معه سيواجه العالم صعوبات في تلبية الطلب على المياه، الطاقة والغذاء في المستقبل غير البعيد.

يصاحب تلك الخطوات رفع الوعي المجتمعي لدي المواطنين وحثهم على تغيير السلوك البشري الذي يعد أولى مراحل مواجهة تلك القضايا والتحديات لتحقيق الاستدامة ورفاهية البشر.



شكل (11) صياغة الإطار العام لمدخل الإرتباط الحضري البيني لإدارة العمران
المصدر : الباحث

الطاقة	+	+	+
النمو والتنمية	+	+	+
الصناعة والابتكار والهياكل الأساسية	+	+	+
المدن والمستوطنات	+	+	+
الاستهلاك والإنتاج	+	+	+

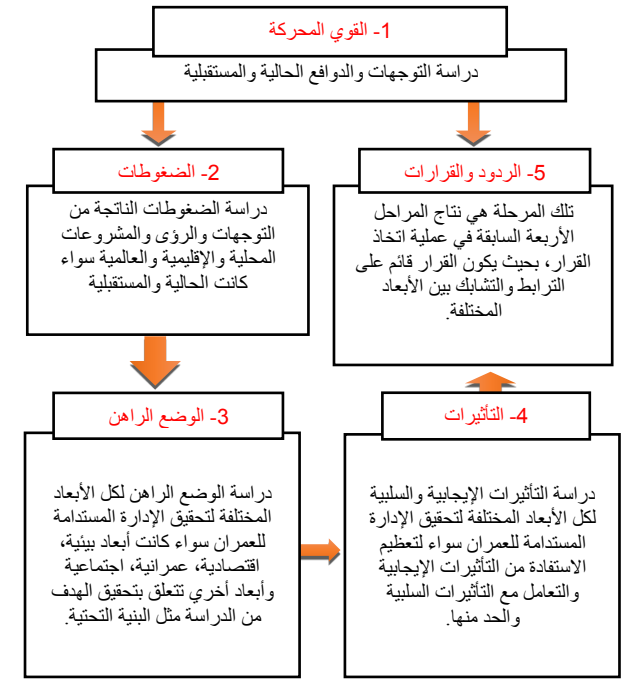
3/4- الإطار الحاكم للمدخل وعلاقته بتحقيق الإدارة المستدامة للعمران المصري:

يستند مدخل الإرتباط الحضري البيئي على ادوات واطر تخطيطه مستدامة قائمة على الترابط والتشابك بين الأبعاد المختلفة لتحقيق الإدارة المستدامة في ضوء تأثير دوافع وضغوطات الوضع الراهن والمستقبلي على عملية صنع واتخاذ القرارات.

أحد أهم تلك الادوات هي اداه DPSIR والتي تقوم بدراسة التوجهات والرؤى المستقبلية وما يترتب عليها من ضغوطات سواء كانت ضغوطات اقتصاديه، اجتماعيه، بيئية وعمرانية تستلزم القيام بدراسة الوضع الراهن للوصول إلى مجموعة من التأثيرات الإيجابية والسلبية توجه متخذي القرار في صناعة قرار علمي مستدام.

حيث انه أداة مفيدة لوصف العلاقات بين اصول وعواقب المشاكل البيئية. ومن خلال الإطار العام للأداة يمكن فهم العلاقة ما بين القوي المحركة والضغوطات وبالمثل العلاقة ما بين الآثار المترتبة وحاله النظم البيئية ومن ثم الوصول الى الردود والقرارات لتحقيق SDGS (منظمة الأمم المتحدة، 2014).

وبالتالي أداة DPSIR هي أداة تقوم على مجموعة من الخطوات المرتبة المترابطة كمل هو موضح بالشكل 12



شكل (12) الإطار الحاكم للمدخل وعلاقته بتحقيق الإدارة المستدامة للعمران المصري
المصدر : الباحث إستناداً إلى Zacharias's. T،2016

4/4- تفعيل الإطار الحاكم لمدخل الإرتباط الحضري البيئي لتحقيق الإدارة المستدامة للعمران المصري:

تقوم أداة DPSIR على خمسة مراحل لتفعيل الإطار ودمج خطواته ضمن سياسات اتخاذ القرار كما هو موضح بالشكل 13.

5- الإطار العام المبدئي لمدخل الإرتباط الحضري البيئي لإدارة العمران المصري:

تم صياغة الإطار العام المبدئي لمدخل الإرتباط الحضري البيئي لإدارة العمران المصري من خلال تحليل الدراسات السابقة عن طريق التوصل إلى الأسس والمعايير لوضع الإطار العام المقترح نتيجة تحليل الدراسة النظرية ونتائج التجارب العالمية.

وبالتالي دراسة العمران المصري للوصول الى تفعيل الإطار الحاكم لمدخل الإرتباط الحضري البيئي لتحقيق الإدارة المستدامة للعمران المصري.

وقد تكون الإطار المبدئي من 6 مراحل رئيسية طبقا لما يلي:

المرحلة الأولى: فهم التوجهات والقوي المحركة
المرحلة الثانية: فهم الضغوطات ووصف المخاطر المستقبلية
المرحلة الثانية: طرق توضيح العلاقات واستكشاف الترابط (الوضع الراهن)
المرحلة الرابعة: توسيع نطاق الاستجابة نتيجة فهم التأثيرات
المرحلة الخامسة: تحديد المسار واتخاذ القرارات
المرحلة السادسة: التمويل والتنفيذ والرصد

ويوضح الجدول رقم 7 الإطار العام المبدئي لمدخل الإرتباط الحضري البيئي لإدارة العمران المصري.

شكل (13) تفعيل الإطار الحاكم لمدخل الإرتباط الحضري البيئي لتحقيق الإدارة المستدامة للعمران المصري
المصدر : الباحث استنادا إلى Schmiers. T، 2019

جدول (7) الإطار العام المبدئي لمدخل الإطار الحضري البيئي لإدارة العمران المصري
المصدر : الباحث

المراحل المختلفة	اليات الوصول لإطار متكامل مترابط لإدارة العمران	
المرحلة الاولي	فهم التوجهات والقوي المحركة	دراسة استراتيجية مصر 2030
		دراسة استراتيجية مصر 2050
		مشاركة المجتمع المدني والقطاع الخاص في تحديد أولوية الاحتياجات
المرحلة الثانية	فهم الضغوطات ووصف المخاطر المستقبلية	تصنيف القضايا والتحديات الراهنة والمستقبلية
		تحديد القضايا ذات الأولوية للتعامل معها
		النظر للقضايا والتحديات البيئية، الاجتماعية، الاقتصادية، السياسية بمنظور شامل، مترابط ومتكامل
المرحلة الثالثة	طرق توضيح العلاقات واستكشاف الترابط (الوضع الراهن)	دراسة الوضع الراهن للتحديات والقضايا من خلال العلاقات المترابطة
		الوصول للمؤشرات المترابطة
		دمج المجتمع المدني في مرحلة الدراسات الميدانية
		دراسة مدي قدرة العاملين بالمؤسسات على التحول للمداخل الحديثة
		التوعية المجتمعية والحث على تغيير السلوك البشري
المرحلة الرابعة	توسيع نطاق الاستجابة نتيجة فهم التأثيرات	الوصول إلى التأثيرات المترابطة بين القضايا والتحديات للعمل على مواجهتها من قبل المدخل المترابط
		تعظيم الاستفادة من التأثيرات الإيجابية للموارد الخاصة بالقضايا ووضع سياسات مترابطة للحفاظ عليها
		ضرورة مواجهة التأثيرات السلبية سواء كانت بيئية، اجتماعية، اقتصادية او عمرانية لتحقيق الإدارة المستدامة
المرحلة الخامسة	تحديد المسار واتخاذ القرارات	الوصول إلى قرارات قائمة على الإطار المتكامل المترابط
		الاستناد على دراسات جدوى ذكية لها بعد زمني، مكاني، مالي ومؤسسي

		رفع كفاءة كافة أطراف تنفيذ الإطار
المرحلة السادسة	التمويل والتنفيذ والرصد	طرق تفعيل فرص تنفيذ الإطار المترابط
		الموافقة النهائية علي إطار مدخل الإرتباط الحضري البيئي
		مشاركة القطاع الخاص في عمليات التنفيذ

6- النتائج - الإطار العام النهائي لمدخل الإرتباط الحضري البيئي لإدارة العمران المصري :

من خلال عمل دراسة ميدانية مع الأكاديميين والخبراء المتخصصين في مجال إدارة العمران ومواجهة التحديات والقضايا الراهنة والمستقبلية، تم تطوير الإطار المبدئي لإدارة العمران ومواجهة القضايا والتحديات.

حيث تم عمل مجموعة من المقابلات واللقاءات مع الأكاديميين والخبراء المتخصصين وأشار بعضهم لضرورة وجوب اللجوء إلى مبادي ومعايير الأبعاد المختلفة للأطر المترابطة والمتكاملة.

حيث أن المياه والطاقة والغذاء والنظم البيئية بينها علاقات تشابكية مترابطة تتطلب التخطيط المشترك من أجل مواجهة التحديات والقضايا المرتبطة بهم مع الحفاظ على صحة النظام البيئي وبالتالي تحقيق أهداف التنمية المستدامة.

وتكوين إطار مقبول يتم تنفيذه وتطبيقه على نطاق واسع لتحقيق تلبية المواطنين وتوفير احتياجاتهم من المياه والطاقة والغذاء. حيث أن الضغط على النظم البيئية الناتجة عن التخطيط الغير مستدام لقطاع واحد يؤدي بالطبع الي زيادة الفقر وعدم المساواة وعدم الاستقرار.

لذا التخطيط القائم على فكرة الإرتباط هو تخطيط شامل لتحقيق الأمن المعيشي والتنمية المستدامة القائمة على الاعتبارات المكانية والزمنية. كما يعتبر الإطار العام لمدخل الإرتباط الحضري البيئي لتحقيق الإدارة المستدامة للعمران المصري قائم على مراحل مرتبة ومتسلسلة، تقوم كل مرحلة على عدة أسس ومعايير وفقاً لمدخل الإرتباط الحضري. حيث يهدف الإطار إلى تحويل الإطار العام لمواجهة التحديات والقضايا الراهنة والمستقبلية من إطار ذو سياسات قطاعية إلى إطار متكامل ومترابط عن طريق مدخل الإرتباط الحضري البيئي.

- **المرحلة الأولى** تعمل علي رصد التوجهات القوي المحركة من خلال دراسة توجهات الدولة المصرية وفقاً لاستراتيجية مصر 2030 و2050، تلك التوجهات تنقسم إلى توجهات (اقتصادية – بيئية – اجتماعية – عمرانية – مؤسسية – اخري).
- **المرحلة الثانية** قائمة على رصد الضغوطات ووصف المخاطر الحالية والمستقبلية ومن خلال تلك المرحلة نستطيع تصنيف القضايا والتحديات الراهنة والمستقبلية ومنها نقوم بتحديد القضايا ذات الأولوية للتعامل معها ومن ثم الوصول إلى الضغوطات على الموارد المائية، زيادة الطلب على الطاقة، زيادة الطلب علي الغذاء والتغيرات المناخية.
- **المرحلة الثالثة** تمثل مرحلة لطرق توضيح العلاقات واستكشاف الترابط بين القطاعات المختلفة ومن دراسة الوضع الراهن للتحديات والقضايا من خلال العلاقات المترابطة، دراسة الوضع الراهن في ضوء أهداف التنمية المستدامة (الفقر – الجوع – المياه والصرف الصحي – الطاقة – الصناعة والابتكار والهياكل الأساسية – الاستهلاك والإنتاج – النمو والتنمية – المدن والمستوطنات – التحول الرقمي والحكومة) المتعلقة بالقضايا.
- **المرحلة الرابعة** تقوم على توسيع نطاق الاستجابة نتيجة فهم التأثيرات ومن ثم الوصول إلى التأثيرات المترابطة بين القضايا والتحديات للعمل علي مواجهتها من قبل المدخل المترابط، وتعظيم الاستفادة من التأثيرات الإيجابية للموارد الخاصة بالقضايا ووضع سياسات مترابطة للحفاظ عليها.

كما تقوم المرحلة على مواجهة التأثيرات السلبية سواء كانت (بيئية – اجتماعية – اقتصادية – عمرانية – اخري) لتحقيق الإدارة المستدامة.

- **المرحلة الخامسة** وهي مرحلة تحديد المسار واتخاذ القرارات من خلال الوصول إلى قرارات قائمة على الإطار المتكامل المترابط (قرارات اقتصادية – قرارات اجتماعية – قرارات بيئية – قرارات عمرانية – قرارات مؤسسية وتشريعية).

وهي القرارات التخطيطية اللازمة لتحقيق الإدارة المستدامة للعمران المصري في ضوء مدخل الإرتباط الحضري البيئي باستخدام نموذج دراسة تأثيرات التوجهات والرؤى المستقبلية وضغوطات الوضع الراهن على الردود والقرارات.

- **المرحلة السادسة** من الإطار لتعظيم الدعم، التمويل، التنفيذ والرصد وهي دراسات الجدوى (التنظيمية – الإقتصادية – التكنولوجية). وتسليم أصحاب المصلحة الإطار العام لإدارة العمران.
- **المرحلة السابعة** وهي مرحلة الإدارة والمتابعة والتقييم المستمر القائم على الخطط وبرامج المراقبة، الرصد والمتابعة. كما تقوم المرحلة على التقييم وإعادة تطوير الإطار وفق المستجدات الطارئة.

يوضح الشكل رقم (14) الإطار العام النهائي لمدخل الإرتباط الحضري البيئي لإدارة العمران المصري.

7- التوصيات:

توصل البحث إلى وضع الإطار العام لمدخل الإرتباط الحضري البيئي لتحقيق الإدارة المستدامة للعمران المصري، حيث أن الإرتباط بين الامن المائي، الغذائي والطاقة تعد أحد اهم التوجهات المحورية التي تبنتها الدولة المصرية في ضوء الاستراتيجية الوطنية للتغيرات المناخية 2050، من أجل تعزيز الممارسات المستدامة في هذه القطاعات الثلاثة نظرًا لأهميتها لتحقيق التنمية الصديقة للبيئة وتحفيز الأمن الغذائي والمائي.

حيث أن مدخل الإرتباط الحضري البيئي يعزز التحول الأخضر من خلال تعزيز التكيف مع تداعيات التغيرات المناخية في قطاعات الزراعة والمياه وأيضًا الطاقة. وأهمية اتباع تفكير ونهج الترابط في حوكمتها وإدارتها بشكل متكامل للتقليل من المقايضات بينها بحيث لا يمكن تحقيق الأمن في أحد منها على حساب القطاعات الأخرى.

ولكن لا بد من وجود بعض الآليات التي بدورها تساعد على تنفيذ وتفعيل هذا الإطار في العناصر التالية:

- وجود أطر تشريعية ومؤسسية لتفعيل فرص تنفيذ الإطار المترابط.
- تحفيز مشاركة القطاع الخاص في عمليات التنفيذ الخاص بخطوات ومراحل الإطار العام.
- إعداد دراسات جدوى ذكية لها بعد زمني، مكاني، مالي ومؤسسي.
- وضع معايير لرفع كفاءة كافة أطراف تنفيذ الإطار.
- دمج المجتمع المدني في مرحلة الدراسات الميدانية.
- التوسع في محطات تحلية المياه
- تعزيز القدرة على المرونة والصمود لدى صغار المزارعين وحماية المناطق الريفية والزراعية المعرضة المخاطر التغيرات المناخية من تداعياتها السلبية من خلال أنظمة الإنذار المبكر.
- تبني مشروعات قائمة على تحفيز الاستدامة في القطاعات الحيوية.
- الإعتماد على الطاقة المتجددة لتوفير الكهرباء وتحلية المياه وإنتاج المحاصيل بشكل مستدام.
- ضرورة قيام الحكومات بخلق نهج تشاركي ومستدام لتحفيز التوسع في جهود التكيف مع التغيرات المناخية لاسيما في قطاعات المياه والغذاء والطاقة.

Funding: This research has not received any type of funding.

Conflicts of Interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

8- المراجـــع المســـتخدمة في البحث:

[1] Bringezu, S., & Bleischwitz, R. (Eds.). (2009). Sustainable resource management: Global trends, visions and policies. Greenleaf Publishing.

[2] Lehmann, S. (2010). The principles of green urbanism. London: Transforming the City for Sustainability Earthscan Publishing.

[3] Albrechts, L. (2010). More of the same is not enough! How could strategic spatial planning be instrumental in dealing with the challenges ahead? Environment and Planning B: Planning and Design, 37(6), 1115–1127.

[4] Hoff, H.. (2011). Understanding the nexus: Background paper for the Bonn2011 Nexus Conference.

[5] Siddiqi, A., & Anadon, L. D. (2011). The water–energy nexus in Middle East and North Africa. Energy Policy, 39(8), 4529–4540.

[6] Waughray, D. (2011). Water Security: The water–food–energy–climate nexus; the world economic Forum water initiative. USA: Island Press.

[7] Ringler, C., Bhaduri, A., Lawford, R., 2013. The nexus across water, energy, land and food (WELF): potential for improved resource use efficiency? Curr. Opin. Env. Sustain. 5, 617-624.

[8] UN-Habitat, 2013. State of the World's Cities 2012/2013: Prosperity of Cities. Routledge, New York.

[9] Scanlon, B.R., Duncan, I., Reedy, R.C., 2013. Drought and the water-energy nexus in Texas. Environ. Res. Lett. 8, 045033.

[10] Machell, J., Prior, K., Allan, R., Andresen, J.M., 2014. The water energy food nexus e challenges and emerging solutions. Environ. Sci. Water Res. Technol. 1, 15e16.

[14] Miralles-Wilhelm, F., 2016. Development and application of integrative modelling tools in support of food-energy-water nexus planningda research agenda. J. Environ. Soc. Sci. 6, 3e10.
[15] Yillia, P.T., 2016. Water-Energy-Food nexus: framing the opportunities, challenges and synergies for implementing the SDGs. Osterreichische Wasser- Abfall- € wirtsch. 68, 86e98.
[16] Zeng, R., Cai, X., Ringler, C., Zhu, T., 2017. Hydropower versus irrigation d an analysis of global patterns. Environ. Res. Lett. 12, 034006.
[11] Mayer, A.L., Donovan, R.P., Pawlowski, C.W., 2014. Information an entropy theory for the sustainability of coupled human and natural systems. Ecology & Society 19.
[12] Smajgl, A., Ward, J., Pluschke, L., 2015. The waterefoodeenergy Nexus e realising a new paradigm. J. Hydrol 533, 533e540.
[13] Yigitcanlar, T., Dur, F., Dizdaroglu, D., 2015. Towards prosperous sustainable cities: a multiscalar urban sustainability assessment approach. Habitat Int. 5, 36e46.

شكل (14) الإطار العام النهائي لمدخل الإرتباط الحضري البيئي لتحقيق الإدارة المستدامة للعمران المصري
المصدر : الباحث

[17] Meng, F., Fu, G., Butler, D., 2017. Cost-effective river water quality management using integrated real-time control technology. Environ. Sci. Technol. 51, 9876-9886.
[18] Weitz, N., Strambo, C., Kemp-Benedict, E., and Nilsson, M. (2017). Closing the governance gaps in the water-energy-food nexus: insights from integrative governance. Global Environ. Change 45, 165–173. doi:10.1016/j.gloenvcha.2017.06.006.
[19] Wichelns, D. (2017). The water-energy-food nexus: is the increasing attention warranted, from either a research or policy perspective? Environ Sci Policy 69, 113–123. doi: 10.1016/j.envsci.2016.12.018
[20] United Nations Water (2018). Water, Food and Energy. Available online at: https:// www.unwater.org/water-facts/water-food-and-energy/ (accessed December 15, 2019).
[21] Hamada, M.A.; Kanat, Y.; Abiche, A.E. Multi-Spectral Image Segmentation Based on the K-means Clustering. Int. J. Innov. Technol. Explor. Eng. 2019, 9, 1016–1019.
[22] Tyagi, N., and Joshi, P. (2019). Harmonizing the water–energy–food nexus in Haryana: an exploration of technology and policy options. INAE Lett.4, 251–267 doi: 10.1007/s41403-019-00079-5
[23] UNESCO (2020). The United Nations Water Development Report 2020, Water and Climate Change. UNESCO. Available online at: www.unwater.org (accessed June 15, 2019).
[24] Putra, M., Pradhan, P., and Kropp, J. (2020). A systematic analysis of water-energy-food security nexus: a South Asian case study. Sci. Total Environ. 728:138451doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.138451
[25] Froufe, M.M.; Chinelli, C.K.; Guedes, A.L.A.; Haddad, A.N.; Hammad, A.W.A.; Soares, C.A.P. Smart buildings: Systems and drivers. Buildings 2020.
[27] Feng, J.; Gong, Z. Integrated linguistic entropy weight method and multi objective programming model for supplier selection and order allocation in a circular economy: A case study. J. Clean. Prod. 2020, 277, 122597.
[26] Rasul, G (2020). A framework for improving policy priorities in managing COVID-19 challenges in developing countries. Front. Public Health8:589681. doi: 10.3389/fpubh.2020.589681.
[27] Schmidhuber, J., Pound, J., and Qiao, B. (2020). COVID-19: Channels of Transmission to Food and Agriculture. Rome:FAO. doi: 10.4060/ca8430en.
[28] Mohamed El Nemr, Ahmed El Gebaly, Ahmed Ghazala, (2021). Optimal Sizing of Standalone PV-Wind Hybrid Energy System in Rural Area North Egypt, Engineering Research Journal.
[29] Rouli, J. The Influences of Perceived Usefulness and Online Social Network Attribute on the Intentions To Seek and Share Information on Indonesia'S Smart City Digital Platform. J. Environ. Sci. Sustain. Dev. 2021. [30] Nermeen A. Omar, Engy H. Saeed, (2021). An Integrated Strategy for Waterfront Redevelopment Case Study: Alexandria, Egypt, Engineering Research Journal.
[31] Li, Z.; Zheng, K.; Zhong, Q. Comprehensive Evaluation and Spatial Temporal Pattern of Green Development in Hunan Province, China. Sustainability 2022, 14, 6819.
[32] تقرير الامم المتحدة - المجلس الاقتصادي والاجتماعي، "الابتكار في مجالي الحكم والادارة العامة لتحقيق الاهداف الانمائية المتفق عليها دوليا". 2006.
[33] تقرير الأمم المتحدة، " تقرير المياه والتنمية السادس (الترابط في امن المياه والطاقة والغذاء في الوطن العربي)". 2015.
[34] المنعم، إ. م.-م، " توجيه إدارة العمران من خلال تطبيق وتفعيل مؤشرات التنمية المستدامة ". 2016.
[35] تقرير جهاز شئون البيئة، "التنمية المستدامة في مصر الجهود – الاحتياجات ". 2016.
[36] تقرير حالة البيئة لإمارة أبو ظبي، " الدليل التدريبي للتقييم البيئي المتكامل للمنطقة العربية ". 2017.
[37] قطب، س. م، "الإطار المنهجي لتحديد المؤشرات البيئية لتحقيق الإدارة المستدامة". 2017.
[38] نسيمة عقون، "التنمية المستدامة من خلال البعد البيئي". 2018.
[39] الشريف، ر، "محور تسخير العلوم والتكنلوجيا (التحديات المتعلقة بالمياه والطاقة والغذاء)". 2020.