



# The Economic Return of the Fruitful Roof Gardens of Buildings on the Egyptian State & Individuals, Case Study Government Housing (Asmarat District)

Kareem Mahrous Ali\*

## KEYWORDS:

*Economic Return, Fruitful Roof Gardens, Government Housing, Asmarat District*

*Abstract—The Egyptian State is currently facing a set of Economic Challenges that represent an obstacle to achieving the Quality of Life for the Egyptian People, The most important of which are the Population increase in exchange for limited Economic Capabilities & Resources, Economic Inflation, High prices of Energy & Basic Commodities, a decline in the Agricultural Area& The production of Basic Crops due to Urban Sprawl, Pollution, Climate Change & Water crisis, All these Problems & Challenges require all the Specialists in this matter to cooperate and work to find urgent, practical, tested & low-cost solutions to improve the Economic Situation and achieve the minimum Quality of Life for the Egyptian Citizen, which can be achieved by Productive Green Roofs of Buildings, The Research Methodology is represented in the theoretical approach to presenting the different methods of planting Roofs and comparing them to choose Sustainable and appropriate methods of Agriculture, then Selecting Asmarat District as a model of Government Housing projects for application to spread the concept, The research also emphasizes the importance of State Institutions adopting Fruitful Roof Gardens of Buildings and their primary role in supporting, disseminating & motivating the community to grow Roofs on a large Scale not Individual attempts as is the case currently.*

## 1-2 الأَشكالِيَّة

يواجه الاقتصاد المحلي مشاكل عديدة مثل التضخم وغلاء الأسعار وأزمة الغذاء ومشاكل التغيرات المناخية وقلة الموارد والإمكانات مقابل الزيادة السكانية، كلها مشاكل تحتاج لحلول اقتصادية عاجلة ومؤثرة وفعالة دون تكبد ميزانية الدولة تكاليف باهظة، أحد هذه الحلول زراعة حدائق الأسطح المثمرة الخيار المستدام الذي يساهم في توفير الغذاء وتحسين البيئة وترشيد الموارد في نفس الوقت، ورغم اهتمام الدول المتقدمة بحدائق الأسطح المثمرة والأستفادة منها في تحقيق جودة الحياة لمواطنيها، لكن لم تحظ بنفس القدر والاهتمام من قبل الدولة المصرية ويظهر هذا بوضوح في الإهتمام بقطاع الإنشاءات ومحاور الطرق الجديدة علي حساب الغطاء النباتي في البيئة العمرانية والتشطيب النمطي لأسطح مباني الإسكان الحكومية الجديدة مثل دار مصر و الأسمرات وبشائر الخير وروضة السيدة .. الخ وعدم أستغلالها كمسطحات زراعية لتعويض النقص المتزايد في المسطحات الخضراء في

## ١. المقدمة

تعتبر حدائق الأسطح المثمرة توجه وفكر معاصر ذو جذور قديمة ظهرت نتاج لها في الحضارات القديمة كحدائق بابل المعلقة وأدونيس الأغرريقية مروراً بأعمال أعلام العمارة مثل لويديرايت ولوكوربيزيه وفوستر بجانب إنها أحد السمات الأساسية لمباني العمارة الخضراء والمستدامة بسبب دورها في الحفاظ وتحسين البيئة وترشيد الموارد وتوفير الغذاء للإنسان، هذا الفكر والتوجه يحتاج من الدولة المصرية الاهتمام والدعم على غرار الدولة المتقدمة في أستغلال أسطح المباني وزراعتها كأحد الحلول المجربة والمضمونة لتحسين البيئة وتقوية الاقتصاد المحلي وزيادة دخل الأفراد لمواجهة مشاكل التغيرات المناخية والتضخم وغلاء الأسعار وأزمات المياه والطاقة والغذاء.

\*Corresponding Author: Dr. Kareem Mahrous Ali, Lecturer at Architecture Engineering Department, Modern Academy for Engineering & Technology. (email: ArchitectKareemMahrous87@gmail.com.).

Received: (06 June, 2022) - Revised: (03 October, 2022) - Accepted: (25 October, 2022)

المباني والإنشاءات يظهر تراجع المسطحات الخضراء مقابل الزحف العمراني وإنشاء محاور الطرق الجديدة وخاصة في المدن الحضرية حيث تراوح نصيب الفرد ما بين ٥,٥-١,٥م. في المدن القائمة وما بين ٧-١٣م. في المدن الجديدة وبالتالي عدم تحقيق الحد الأدنى من نصيب الفرد من المسطح الأخضر (٧متر مربع /فرد) في المدن القائمة (١٥ متر مربع / فرد) في المدن الجديدة كما هو منصوص عليه من قبل الجهاز القومي للتنسيق الحضاري [٤] ، كما يستهلك تشييد المباني وصيانتها عامة حوالي ٤٠٪ من الطاقة الأولية العالمية المتطلبات ومسؤول عن ٣٣٪ من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري عالميا وفقاً لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة [٥]، هو ما يعكس الدور المهم لقطاع البناء في حل المشاكل الاقتصادية والبيئية والاجتماعية من خلال تصميم المباني بنهج العمارة الخضراء المستدامة والتي يمثل زراعة أسطح المباني بالنباتات المثمرة أحد ملامح هذا النوع من المباني

### ٣. المردود الاقتصادي لحدائق الأسطح المثمرة على الدولة والأفراد

يتطلب تسويق مفهوم حدائق الأسطح المثمرة وأقناع الدولة والمجتمع المصري بأهمية تطبيقها هو توضيح مزايا زراعة الأسطح بالنباتات المثمرة في تحسين البيئة العمرانية والبيئة الداخلية للمباني وانعكاس ذلك على اقتصاد الدولة ودخل الفرد والتي يمكن توضيحها في النقاط التالية:

#### 1-3 الحفاظ على البنية التحتية وزيادة العمر الافتراضي

تساهم في خفض فقدان مياه الأمطار الغزيرة لشبكات الصرف بنسبة ٦٥% وتزيد من وقت وصول مياه الأمطار لنقاط الصرف في الموقع لمدة تصل ٣ ساعات مما يقلل من الضغط على شبكة الصرف ويساعد على التصريف الجيد [٦] ومن ثم تقليل تكاليف الإصلاح لشبكة الصرف العمومية وتكاليف مواجهة أخطار السيول والأمطار الغزيرة .

#### 2-3 تقليل تكاليف إنشاء وصيانة المباني وزيادة قيمة المبني

أجرت إحدى الدراسات مقارنة بين تكلفة تشطيب الأسطح بثلاثة بدائل (سيراميك/ التجيل الطبيعي على تربة رملية/ أشجار وشجيرات) وكانت النتيجة أن سعر المتر المسطح لتشطيب أرضية السطح بالسيراميك هيا الأعلى، في حالة التشجير انخفضت التكلفة بنسبة ١٢% بلبها النجالية بخفض التكلفة بنسبة ٤٠% تقريبا [٧] كما أن زراعة أسطح المباني يساعد على إطالة عمر المبني وحمايته من العوامل الخارجية مثل ارتفاع درجات الحرارة العالية والأمطار الغزيرة وأستغلال فراغ السطح غير مستغل وأستخدامه كحديقة سطح للنباتات المثمرة يزيد من القيمة التسويقية للمبني [٨] .

#### 3-3 تحسين البيئة

من خلال تجديد وتقنية هواء المدينة (متر مسطح غطاء نباتي= أزالة ١٠٠جم ملوثات هواء/عام) وأمتصاص الغازات الضارة مثل ثاني أكسيد الكربون وأطلاق الأوكسجين (٥,١متر مربع غطاء نباتي=أحتياج شخص من الأوكسجين/عام) [٩]، وبالتالي الحد من مخاطر التغيرات المناخية والخسائر المتوقعة في الأرض الزراعية وتكاليف مواجهة الأخطار في الوقت الحالي ومستقبلا.

#### 4-3 تحسين الصحة العامة

زراعة أسطح المباني له مردود إيجابي على الصحة العامة للأفراد من حيث الحد من الانبعاثات الكربونية وأمتصاص الغازات الضارة وأطلاق الأوكسجين و بالتالي الحد أمراض الجهاز التنفسي، التأثير الإيجابي للون الأخضر والحديقة كمتنفس على الصحة النفسية وتجديد النشاط، نظافة الأسطح من المخلفات التي تمثل بيئة خصبة للقوارض والحشرات والزواحف المسببة للأمراض، خفض درجات الحرارة العالية المسببة للإصابة بضربات الشمس، الحد من الضوضاء وأمتصاص الموجات المنبعثة من أبراج شبكات المحمول الضارة بالجهاز العصبي، بالإضافة أن زراعة الأسطح لأنتاج غذاء عضوي بدون استخدام مبيدات حشرية يحد من أمراض الجهاز الهضمي والسرطانات [10] وبالتالي الحد من الميزانية المخصصة لعلاج غير القادرين.

#### 5-3 كفاءة أستهلاك الطاقة

زراعة أسطح المباني تساعد على الحد من الحمل الحراري علي المبني وتحسين المناخ الداخلي قياسا بالأسطح التقليدية كما هو موضح بجداول رقم (1) [١١] وبالتالي الحد من استخدام أجهزة التبريد لضبط درجات الحرارة وبالتالي تقليل

البيئة العمرانية وسد احتياجات السوق المحلي من الغذاء والحفاظ علي البيئة.

#### 1-3 هدف البحث

هو إستغلال أسطح المباني التي تمثل ما يقرب من ٢٠-٢٥٪ من إجمالي مساحة السطح الحضري عامة وزراعتها بطريقة مستدامة بالنباتات المثمرة بهدف تخفيف الضغط على الاقتصاد المحلي وتحسين الدخل للأفراد وتحسين البيئة في ظل التحديات الاقتصادية الحالية ومشاكل التغيرات المناخية المؤثرة سلبا على جودة الحياة في مصر.

#### 1-4 فرضية البحث

التوسع في زراعة أسطح المباني بالنباتات المثمرة برعاية الدولة ودعمها وتعاونها مع المواطنين لنشر هذا المفهوم وتطبيقه على نطاق واسع كأسلوب حياة سيساعد على تحقيق الأكتفاء الذاتي وتسويق الفائض وتجنب حدوث أزمة غذاء مستقبلا بجانب المردود الاقتصادي الإيجابي على الدولة والأفراد.

#### 1-5 مجال البحث

البحث يستهدف زراعة الأسطح على كافة مشروعات الإسكان الحكومية مثل حي الأسمرات (حالة الدراسة) وبشائر الخير بالإسكندرية ودار مصر وروضة السيدة زينب .. الخ والتي تتمتع بوجود مسطحات كبيرة من الأسطح المفتوحة غير المستغلة ومحدودية الغطاء النباتي لمساهمة في زيادة الإنتاج الزراعي وتوفير احتياجات السوق بأسعار منخفضة وتحسين الوضع الاقتصادي للسكان.

#### 1-6 منهجية البحث

تعتمد منهجية البحث على الآتي:

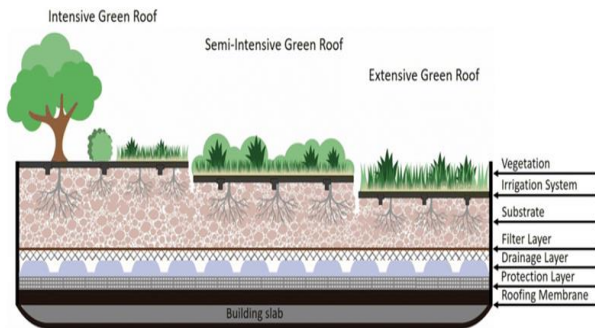
**أولاً:** الدراسة النظرية تنقسم لثلاث أجزاء رئيسية ١- تسلط الضوء على أهمية حدائق الأسطح ومردودها الاقتصادي في دعم الدولة في مواجهة التحديات الاقتصادية والحد من أثارها وتحسين دخل الأفراد في مواجهة أعباء الحياة اليومية ، ٢- أستعراض نظم زراعة الأسطح المثمرة ومقارنتها للوصول لأختيار الطرق المناسبة للتطبيق في مصر ، ٣- توضيح تجارب بعض الدول في تطبيق مفهوم الأسطح الخضراء وأستخلاص بعض الآليات المناسبة للتطبيق لدعم ونشر الأسطح الخضراء في مصر.

**ثانياً:** الدراسة التحليلية: تم إختيار حي الأسمرات (دراسة الحالة) كنموذج لأحد المشروعات السكنية الحكومية الجديدة لتطبيق الفكرة، تبدأ بعرض الواقع الجغرافي الاجتماعي لحي الأسمرات مروراً بتوضيح آلية التطبيق المقترحة وصولاً لنتائج التطبيق المتوقعة (المردود الاقتصادي) لحدائق الأسطح المثمرة على سكان حي الأسمرات والدولة المصرية.

**ثالثاً:** نتائج البحث والتوصيات المقترحة لتحقيق هدف البحث .

### ٢. التحديات الاقتصادية للدولة المصرية

تواجه مصر مجموعة من التحديات الاقتصادية التي تمثل عقبة في تحقيق جودة الحياة للشعب المصري وخاصة فيما يتعلق بالغذاء والمياه والصحة العامة لأسباب رئيسية تتعلق بالتغيرات المناخية والتلوث والتضخم الاقتصادي وزيادة السكانية المستمرة ومحدودية الموارد والطاقة، على الصعيد الزراعي كمثال فقطاع الزراعة التقليدية يستهلك ٨٥ % من حصة البلاد من مياه الري طبقاً لأحد تقارير مجلس الوزراء المصري الصادرة سنة ٢٠٢١ في الوقت الذي يلقي سد النهضة بظلاله وتأثيره في تراجع حصة مصر من مياه النيل والتسبب في أزمة مياه مستقبلاً وأهمية الزراعة بطرق مستدامة توفر المياه [١] ، أيضاً دراسات كثيرة وتقارير أكدت على أن مصر من أكثر الدول تضرراً من التغيرات المناخية مستقبلاً ومنها تقرير هيئة IPCC سنة ٢٠٠٧م الذي أشار أن ارتفاع منسوب سطح البحر المتوسط بمقدار ما بين ٢٠ إلى ٨٠ سم بسبب ظاهرة الإحتباس الحراري سيؤدي إلى غرق ١٥ % من أراضي الدلتا الخصبة المساهمة بنسبة ٣٠-٤٠ % من الأنتاج الزراعي [٢]، على مستوى الصحة كمثال آخر ارتفاع مستوي تلوث البيئة المصرية بالانبعاثات الكربونية سنويا بسبب أستهلاك الوقود الحفري من ٢٠٦,٢٠ مليون طن متري عام ٢٠١٦/٢٠١٥ إلى ٢٠٩,٩٦ مليون طن متري عام ٢٠١٧/٢٠١٦ طبقاً لأحدث التقارير على الموقع الإلكتروني للجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء [٣] مما يمثل تهديد للصحة العامة، على صعيد قطاع



شكل ١: قطاع رأسي يوضح الطبقات التأسيسية لزراعة سقف يجمع بين الزراعة المكثفة والشبه مكثفة وغير مكثفة ويظهر تفاوت سمك التربة بينهما مرجع رقم [13]

جدول (٢)

مقارنة بين خصائص نظامي الزراعة الحقلية المكثفة وغير المكثفة مرجع [12] بتصرف الباحث

نظم الزراعة غير المكثفة	نظام الزراعة المكثفة	وجه المقارنة
extensive	intensive	
٢٠-٥ سم	٤٠-١٤ سم	السمك
خفيفة ١٥٠-٦٠ كجم/متر مربع	ثقيلة ٦٠٠-١٨٠ كجم/متر مربع	الوزن
النباتات الصغيرة / الحشائش / الشجيرات	النباتات / الأشجار / الشجيرات	التنوع النباتي
منخفضة	عالية + الاحتياج للتسميد	الصيانة
منتظم قليلة الاستهلاك	دوري- كثيرة الاستهلاك	الري
أقل	أعلى	تكلفة الإنشاء

#### 4-2 نظم مزارع البيئات

نظم تعتمد علي بدائل التربة الحقلية سواء تربة عضوية (البيت موس- سرس الأز -الياف جوز الهند -..) أو تربة غير عضوية (الرمل - البرليت - الصوف الزجاجي -..) أو الخلط بين النوعين للتوصل لتربة مناسبة لنمو النبات تتميز بخفة الوزن/ غنية بالعناصر الغذائية/ قليلة الاستهلاك للماء/ ذات قدرة على الاحتفاظ بالماء/ جيدة التهوية و الصرف الجيد لفائض الماء/ سهولة التنظيف وقلة الصيانة، وتأخذ نظم مزارع البيئات أشكال مختلفة لزراعة مختلف المحاصيل الزراعية طول العام مرجع [١٠] كما هو موضح بجدول (٣).

جدول (٣)

نظم بيئات الزراعة المختلفة مرجع [10] بتصرف الباحث

المحاصيل	محددات النظام	النظم
محاصيل ورقية (جرير-فجل-..الخ) نباتات طبية وعطرية(نعناع-ز-عتر-ريحان-)	نظام المرادق: أنتاج محاصيل لا تحتاج لحيز كبير لنمو الجذور ويمكن زراعة أكثر من نوع في المرقد الواحد	
محاصيل مثل الطماطم -البانجان-الخيار - الكوسة-..الخ	نظام الأكياس: أنتاج محاصيل تحتاج لحيز كبير نسبيا لنمو الجذور-مكانية تقسيم الترابيزة لمجموعات منفصلة لزراعة كميات قليلة لمحاصيل متنوعة	
محاصيل زي الفراولة -الفاصوليا-..الخ	نظام البياكتات: زراعة نباتات صغيرة تحتاج جنورها مسطحات كبيرة -تصلح للأسقف الأفقية والحوائط الرأسية -الشرفات المعرضة للشمس ٤-٥ ساعات يوميا	
محاصيل زي الفراولة -الفاصوليا-..الخ	نظام الأجولة المعلقة: تصلح لاستغلال أي مسطحات يصعب استخدام نظم الزراعة الاخرى-ذات مظهر جمالي	
تلائم نباتات مختلفة الانواع والاحجام	نظام الأصص: تصلح للأسطح والشرفات- إمكانية تدوير المخلفات واستغلالها للزراعة(جرادل- اقص-اطارات سيارات قديمة عيوب بلاستيك..الخ)	

(تابع الجدول في الصفحة التالية)

تكاليف التبريد صيفا بنسبة تصل إلي ٥٠% وتكاليف التدفئة شتاء بنسبة تصل إلي ٢٥% [٨]، كما أن سمك تربة الزراعة له دور في توفير الطاقة (سمك ٣٠ سم يوفر متوسط ١٥% من استهلاك الطاقة سنويا).

جدول (١)

نتائج دراسة المركز الوطني الكندي علي الأداء الحراري، وكفاءة الطاقة للأسطح الخضراء علي المباني في كندا المصدر: المرجع [١١]

نسبة الخفض	الأسطح غير الخضراء	الأسطح الخضراء
95%	19 ك وات/ مترمربع اكتساب الحرارة	0,9 ك وات/ مترمربع اكتساب الحرارة
٢٦%	٤٤,١ ك وات/ مترمربع فقد الحرارة	٣٢ ك وات/ مترمربع فقد الحرارة
٤٧%	٦٣,٤ ك وات/ مترمربع إجمالي تدفق حرارة	٣٣,٧ ك وات/ مترمربع إجمالي تدفق الحرارة

#### 6-3 كفاءة استهلاك المياه

زراعة أسطح المباني تساعد على تخزين مياه الأمطار وتقليل الفاقد وأمكانية تدويرها وإعادة استغلالها في أعمال الري [ ٦ ] وبالتالي تقليل الطلب على مياه الشرب وتقليل تكلفة تحلية مياه البحر في المناطق الساحلية ، في ظل أزمة المياه وتراجع نصيب مصر من مياه النيل جراء سد النهضة.

#### 7-3 إنتاج الغذاء الصحي واستثمار الفائض

زراعة أسطح المباني بالنباتات المثمرة له مردود اقتصادي على الأفراد من حيث توفير احتياجات الأسر من الفواكه والخضروات الصحية والأعشاب الطبية وبيع الفائض عن احتياجاتهم [ ١٠ ] وبالتالي زيادة الدخل الاقتصادي وتوجيه النفقات لتلبية الاحتياجات الأخرى مثل التعليم وفي ظل موجات الغلاء، على مستوى الدولة استغلال الأراضي الزراعية في إنتاج المحاصيل الأساسية التي يتم استيرادها من الخارج لسد العجز، وتلبية احتياجات السوق من المحاصيل الزراعية بأسعار مخفضة وأمكانية تصدير الفائض وزيادة دخل الدولة من العملات الصعبة.

#### 8-3 الحد من معدلات البطالة:

تبنى الدولة لزراعة أسطح المباني وخاصة المباني العامة ومشروعات الأسكان الحكومية حيساعد على توفير فرص عمل للشباب وتقليل معدلات البطالة وزيادة الإنتاج الزراعي [10] ، بالتالي الحد من الإعانات وتقليل الدعم بالتزامن مع رفع مستوى دخل الأفراد.

#### ٤. نظم زراعة الأسطح

تنقسم نظم زراعة أسطح المباني إلى نوعين أساسيين النوع الأول هو نظم زراعة بتربة حقلية وأشهرها الزراعة المكثفة والزراعة غير المكثفة، النوع الثاني هو نظم الزراعة الحضرية المعتمدة على بدائل التربة الحقلية وأشهرها نظم البيئات والزراعة المائية كما يلي

##### ٤-١. نظم زراعة بتربة حقلية

نظم يتم إنشائها على سطح المباني الخرساني بشرط ملائمة تصميم السطح للحمل الميت لطبقات الزراعة وجوده إنشاء الطبقات التأسيسية ومطابقتها للمواصفات الفنية والتي تكون مرتبة من أسفل لأعلى [12].

أ- طبقة عازلة للرطوبة (سمك ٣-٤ مم حد أدني)، طبقة مانعة لأختراق الجذور (سمك ٤ مم حد أدني).

ب- طبقة حماية لطبقتي عزل الرطوبة وأختراق الجذور (جيوجرد-جيوتكستيلز - بوليسترين ) بسمك ٤ مم حد أدني وتحمل ضغط أكبر من ١٥٠ كجم/متر مربع

ت- طبقة الصرف وتخزين المياه (مواد حبيبية سمك ٦ سم حد أدني كثافة ١٥٠ كجم/م<sup>٣</sup> للأسطح الصغيرة أو وحدات منتظمة من البوليسترين أو البوليسترين ٢-٢,٥ سم وكثافة ٢٠ كجم/م<sup>٣</sup> للأسطح الكبيرة).

ث- طبقة ترشيح (للسماح بمرور المياه فقط من تربة الزراعة).

ج- سمك تربة الزراعة : يتحدد بعد اختيار نظام الزراعة زراعة مكثفة أو غير المكثفة أو شبه مكثفة أو الجمع بين النظم الثلاثة شكل رقم (١) بناء على نوعية التنوع النباتي المستهدف وملائمة السطح لمتطلبات كل نظام جدول رقم (٢).

المياه الموجودة بالنظام وأعماده بشكل أساسي على المحلول المغذي، ويتمتع النظام بنفس عيوب الزراعة المائية [17].

(تابع جدول رقم ٣)



صورة (١): أبراج رأسية باستخدام الزراعة الهوائية.  
المصدر: <https://modernfarmer.com>

النظم	محددات النظام	المحاصيل
	نظام البراميل : براميل سعة ٦٠ لتر لإنتاج اشجار فاكهة.	محاصيل الليمون- الخوخ -عنب ..
	نظام الحاويات : لنمو نباتات تحتاج حيز اكبر لنمو المجموع الجذري.	محاصيل الكوسة- الذرة - الخ

### 3-4 نظم الزراعة المائية Hydroponic Systems

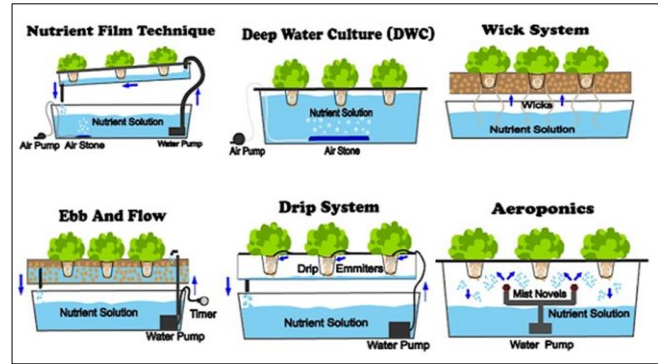
نظم تعتمد على زراعة النباتات في وسط مائي به العناصر الغذائية التي يحتاجها النبات أو ما يسمى بالمحلول المغذي شكل (٢)، وهناك طرق يدور فيها المحلول المغذي ويعاد استخدامه مثل تقنية الغشاء المغذي N.F.T وتقنية التدفق العميق D.F.T، وطرق يكون فيها المحلول المغذي ساكناً لا يتحرك ويستخدم لمرة واحدة ويستبدل إذا اختلفت مواصفاته مثل تقنية الجذور الغاطسة D.R.T وتقنية الطفو F.T. [14] ، وتتميز نظم الزراعة المائية بمردوده الإقتصادي العالية وأفضليته كخيار لأسطح المباني قياساً بالزراعة التقليدية نتيجة سهولة التحكم في ظروف العمل والأصابات الحشرية، سهولة الإنتاج ووفرة الإنتاج طول العام بأقل مسطح للأرض وأقل عدد للعمال ( إنتاج فدان بطريقة الزراعة المائية في بيوت زجاجية المائية بصوب زجاجية يعادل أنتاج ٦-٧ فدادين بالزراعة العادية)، موفرة المياه بنسبة ٨٠-٩٠ % قياساً بالطريقة التقليدية وتخفيض فاتورة شراء الأسمدة بنسبة ٨٠% ، بجانب أنها أقل ضرراً بالبيئة نتيجة استهلاك أقل للسماد الكيماوي والمبيدات الحشرية [15].

5-4 نتائج دراسة نظم الزراعة الحقلية والحضرية للأسطح  
يمكن تلخيص ومقارنة نتائج دراسة نظم الزراعة الحقلية والحضرية في جدول رقم (٤) .

جدول (٤)

مقارنة بين نظم الزراعة الحقلية والحضرية :بتصرف الباحث

نظم الزراعة الحضرية	نظم الزراعة الحقلية	وجه المقارنة
تصلح للأسطح القائمة والجديدة	تصلح للأسطح الجديدة / الأسطح القائمة الصالحة	نوعية الأسطح
تصلح للمساحات الكبيرة والصغيرة	مساحات كبيرة	المسطحات
تنوع نباتي ولكن محددات النظام المستخدم تفرض نوعية المحاصيل طبقاً لجذورها	الزراعة المكثفة تنتج تنوع أكثر من الزراعة غير المكثفة والجمع بين النظامين يعطي خيارات أكثر	التنوع النباتي
استهلاك أقل للماء والسماد والمبيدات	استهلاك أعلى للماء والسماد والمبيدات	استهلاك المواد
أقل	أعلى	الصيانة
أكثر	أقل	التحكم في النظام
أقل ( استهلاك ضئيل لاسمدة والمبيدات )	أعلى ( لاستهلاك مبيدات واسمدة كيماوية )	الضرر على البيئة
أكثر	أقل	الإنتاج الزراعي / م.م
أقل - عمالة متخصصة	أكثر - عمالة عادية	احتياجات العمالة
أكثر في النظم المائية (تعوض بزياده الإنتاج)	أقل	تكلفة الإنشاء



شكل (٢) رسومات توضيحية للنظم المختلفة للزراعة المائية  
المصدر: <https://www.nosoilsolutions.com>

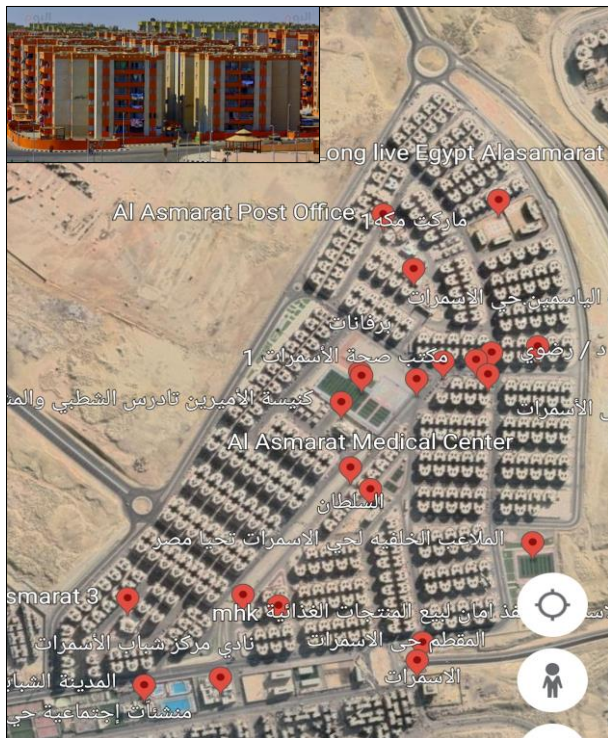
ويتضح من جدول رقم (٤) أن نظم الزراعة الحضرية تتفوق على نظم الزراعة الحقلية في نقاط كثيرة ومهمة وخاصة فيما يتعلق بخفة الوزن وقلة استهلاك الماء والسماد والمبيدات والإنتاجية الأعلى في المتر المسطح لمنتجات صحية هو ما يجعله الخيار الأفضل والمناسب لزراعة أسطح المباني القائمة في دولة مثل مصر تعاني من صعوبة تحقيق الأكتفاء الذاتي للسوق من بعض المحاصيل ونقص المياه وارتفاع أسعار الأسمدة والمبيدات.

### ٥. التجارب العالمية والمحلية في زراعة أسطح المباني

جدول (٥) التالي يستعرض اهم الآليات التي تم تطبيقها في الدول المختارة لتوسع في زراعة الأسطح الخضراء سواء لأغراض متعلقة بالحفاظ على البيئة مثل ألمانيا والصين وسنغافورة او متعلقة بتوفير الغذاء مثل مصر والأمارات. وبناء على جدول رقم (٥) يتضح أهمية الآلية في تطبيق مفهوم الأسطح الخضراء على نطاق واسع داخل الدولة وخاصة التشريعات المحفزة وأهمية تبني الحكومات تطبيق هذا المفهوم ودعمه مالياً وفنياً وهو ما ظهر جلياً في نتائج تطبيق الأسطح الخضراء على تلك الدول .

### 4-4 نظام الزراعة الهوائية Aeroponics

أحد نظم الزراعة المائية تعتمد فكرتها على بناء أنابيب بلاستيكية رأسية متعددة الطوابق، تفصل الطوابق حلقات تُعلق عليها النباتات بحيث يتم الاحتفاظ بالجذور في وسط نمو بدون تربة، وتغذي الأنظمة الهوائية النباتات عن طريق رش الجذور، حيث يتم ضخ المياه المحملة بالمغذيات بشكل دوري من خلال رشاشات مياه مصممة خصيصاً لهذه الوظيفة [16]، ويتمتع هذا النوع بمزايا إضافية عن الزراعة المائية في احتياجه مساحات صغيرة جداً (ممكنية زراعة مئات النباتات في مساحة لا تتعدى ١٠ متر مربع)، خيار أفضل للزراعة الرأسية صورة (١)، مرونة التطبيق حيث إمكانية الزراعة في الفراغات المغلقة بالسطح (تباع أبراج جاهزة للزراعة الهوائية تحتوي على ثنائيات ضوئية عالية القدرة تمد النباتات بالضوء الكافي لعملية التمثيل الضوئي) وإمكانية برمجة النظام بالكامل وعدم الاحتياج لممارسات الزراعة التقليدية مثل الحرث والتسميد والرعاية المستمرة، سرعة نمو النباتات قياساً بالزراعة المائية والتقليدية لسهولة الحصول على المغذيات والأوكسجين وتكون الجذور أقل عرضة للتعفن أو الإصابة بالأمراض، ترشيد كبير للماء نتيجة تدوير



صورة (٢): صورة جوية لحي الأسمرات بمراحله الثلاث ويظهر غياب الغطاء النباتي فوق أسطح المباني . في الأطار نموذج لعمرات المرحلة الأولى والثانية أرضي + أدوار المصدر: Google Earth



صورة (٣) صور متفرقة لحي الأسمرات  
المصدر: مواقع الكترونية بتصريف الباحث

#### 2-1-6 التركيبة السكانية:

خليط من سكان مناطق متفرقة مختلفة الثقافات والعادات من ذوي الدخل المتوسط والمنخفض، المستوى التعليمي يتنوع بين الأميين (الغالبية) والذين يجيدون القراءة والكتابة فقط وذوي المؤهلات المتوسطة، المهن ما بين أعمال حرة (الغالبية) وموظفين قطاع خاص وموظفين قطاع عام أو لا يعمل بمتوسط دخل

#### جدول

البيات بعض الدول لتطبيق مفهوم الأسطح الخضراء المصدر رقم [9,18] بتصريف الباحث

الدولة	اهم آليات التطبيق
المانيا	دعم حكومي ماديا وعلميا وفنيا /اصدار قانون حماية الطبيعة كملزم لاعمال البناء لتصبح ألمانيا احد الدول الرائدة في هذا الشأن ووصول نسبة الاسطح الاخضر الي مالا يقل عن ١٤% من مساحة ألمانيا
سويسرا	٢٥% من المجتمعات الجديدة ملزمة بالاسطح الخضراء وتخفيض المطورين بزيادة النسبة البنائية مرتبطة بنسبة من الاسطح الخضراء المنفذة. -منح حكومية للراغبين في عمل اسطح خضراء.
سنغافورة	فعلت الحكومة مخطط بدعم الاسطح والحوائط الخضراء ووضعت خطة زمنية لتنفيذه ما بين ٢٠٠٩-٢٠١٥ مع دعم المخطط ب٥٠% من تكاليفه
الصين	اطلقت حملة كبيرة سنة ٢٠٠٣ وثبتت سياسات وبرامج مختلفة لتعزيز نشر الاسطح الخضراء حتى وصل مساحة المسطحات الخضراء سنة ٢٠٠٨ الي مليون متر مربع مع زيادة في المسطح يقدر ب١٠٠ الف متر مربع سنويا .
مصر	تجارب فردية لمؤسسات او افراد، مشروعات محدودة فوق اسطح بعض المدارس والاسكان الغير رسمي لتشجيع السكان على الزراعة وتدريب احتياجاتهم من الغذاء، نجاح تجربة فردية للجيش في زراعة احد اسطح مشروع بشاير الخير بنظام البيئات، ولكن يعيب التجربة المصرية عدم استمرارية المبادرات الحكومية
الامارات	تبنيت فكر الزراعة المائية ورعايتها ونجحت في انشاء مزارع لانتاج الخضار طول العام على طريق بين ابو ظبي ودبي سنة ٢٠٠٥ وحقت وفرة في المياه بنسبة ٩٠%

#### ٦. آلية تطبيق فكر حدائق الأسطح المثمرة في حي الأسمرات (كمنموذج أسترشادي لكافة مشاريع الإسكان الحكومية).

#### 6-1 الواقع الجغرافي الإجتماعي لحي الأسمرات

#### 6-1-1 تعريف مشروع حي الأسمرات [19]

هو أحد مشروعات التكافل الاجتماعي للقضاء على العشوائيات المنتشرة في القاهرة مستهدفة سكان المناطق غير الآمنة المستهدف أزالتها مثل تل العقارب والدويقة وأسطلب عنتر .. الخ، تم انشاءها على قطعة أرض بالمقطم مساحتها الأجمالية ١٨٨ فدانا صورة (٢) بتكلفة أجمالية ١,٦٠ مليار جنية للمرحلتين الأولى والثانية والمرحلة الثالثة بتكلفة أجمالية ١,٧٥ مليار جنية لتسكين ١٥ ألف أسرة موزعة على مراحل المشروع الثلاث كالآتي:

- أ. الأسمرات ١:** تقع على مساحة ٦٥ فدانا وتشمل ٦٢٥٨ وحدة سكنية، فضلا عن إنشاء مدرسة تعليم أساسي و ٢٤٠ محلا تجاريا.
- ب. الأسمرات ٢:** تقع على مساحة ٦١ فدانا وتشمل ٤٧٢٢ وحدة سكنية، وتضم مدرسة للتعليم الأساسي ١١٠ محلا تجاريا + خدمات مشتركة مع الأسمرات ١ (وحدات علاجية وملاعب رياضية، ونقطة للشرطة وأخرى للإسعاف، ومكتبا للبريد، أسواق حضارية).
- ج. الأسمرات ٣:** تقع على مساحة ٦٥ فدان تشمل على ٧٢٩٨ وحدة سكنية بإجمالي ١٢٤ عمارة+خدمات المشروع (المدينة الشبابية الرياضية- مسجد - كنيسة- مجمع مدارس (مدرسة تعليم أساسي - مدرسة ثانوي صناعي)- مبنى التضامن الإجتماعي - بنك ناصر - مركز رعاية المسنين - وحدة إجتماعية - رعاية الطفولة والأمومة - قاعات متعددة الاستخدام -حضانة+ ٤ وحدات صحية+ مجمع مخازن + منافذ بيع سلع.

العالي للمحاصيل الزراعية بأقل تكلفة ممكنة على أن يخصص سطح كل عمارة في إنتاج محصول معين .



صورة ٤: تجربة الجيش في زراعة أحد أسطح عمارات بشاير الخير بمحاصيل مختلفة بنظم البيئات والتي يجب تعميمها على كافة مشاريع الإسكان الحكومي وعدم الاكتفاء بنجاح التجربة. المصدر: الموقع الإلكتروني لصحيفة اليوم السابع

ج. آلية تسويق المنتجات الزراعية: عمل منافذ لبيع الإنتاج الزراعي أمام حي الأسمرات ومنافذ متحركة لبيع المنتجات الزراعية لإهالي حي الأسمرات وغيرهم.

د- آلية الحفاظ على البنية التحتية وزيادة العمر الافتراضي للمبني وقيمة المبني: تخصيص نسبة من عائد بيع المنتجات الزراعية لأعمال التطوير والصيانة المطلوبة.

و- آلية تحسين البيئة والحفاظ على الصحة العامة: من خلال زراعة كافة الأسطح للمباني السكنية والخدمية داخل حيز المشروع تحت إشراف الجهة المعنية كمرحلة أولى (موضوع البحث) ثم تطبيق المرحلة الثانية في استغلال المساحات المفتوحة المتاحة داخل نطاق المشروع وزراعتها بالنباتات والأشجار المثمرة لتحويل حي الأسمرات إلى واحة سكنية خضراء متوسطي الدخل صديقة للبيئة .

هـ. آلية تحقيق كفاءة استهلاك الطاقة: زراعة أسطح المباني يساعد على تحسين المناخ العام والمناخ الداخلي للوحدات السكنية والخدمية مما يقلل الإحتياج لأجهزة التبريد والتدفئة وبالتالي يساهم كتطبيق فعال في ترشيد استهلاك الطاقة.

و. آلية تحقيق كفاءة استهلاك المياه: اختيار نظام الزراعة المائية ذات فعالية في ترشيد استهلاك المياه لإعتماده على المحاليل المغذية، أو استخدام نظم البيئات بشرط زراعة المحاصيل الأساسية والضرورية قليلة الإحتياج للمياه، أهمية عمل نظام تدوير للمياه الرمادية وأستغلاها في الري بالتالي ترشيد استهلاك مياه الشرب.

ز. آلية إنتاج الغذاء الصحي واستثمار الفائض: الحصول على محاصيل زراعية صحية يتطلب اتباع نهج الزراعة العضوية في عدم استخدام البذور المعدلة وراثيا والأسمدة الاصطناعية والمبيدات التخليقية والعقاقير البيطرية والمواد الحافظة.. الخ التي تتسبب في إنتاج محاصيل ذات تأثير سلبي على الصحة العامة، كما أن اتباع أسلوب الزراعة المقترح (الزراعة المائية/ نظم البيئات) يساعد على توفير أحتياجات سكان حي الأسمرات من الغذاء وأستثمار الفائض وبيعه لسد أحتياجات مناطق أخرى.

ي. آلية الحد من معدلات البطالة: يقترح البحث أن تكون أولوية اختيار العناصر المشاركة في المشروع من سكان حي الأسمرات سواء كمزارعين أو مشرفين أو تسويق وبيع المنتجات وعمل أعداد وتدريب للعناصر المشاركة من قبل الجهات المسؤولة (وحدة مختصة / شركة ) قبل عمل عقود عمل برواتب وحوافز وتأمينات.

#### ٧. المورد الإقتصادي لحدائق أسطح حي الأسمرات المثمرة على السكان والدولة

##### 1-7 المورد الاقتصادي على سكان حي الأسمرات

تتعدد العوائد الاقتصادية لزراعة أسطح مباني حي الأسمرات بالنباتات المثمرة على سكان الحي والتي أهمها:

أ. زيادة الدخل الشهري للسكان: تشغيل السكان من قبل الجهات المسؤولة في زراعة الأسطح بمرتبات مجزية يساعد على تخفيف الأعباء المادية نتيجة مصروفات الحياة الجديدة (دفع الأيجار- تكاليف الصيانة- فواتير الماء

عام لا يتعدى ١٠٠٧ ج، أرباب الأسر من الأناث هي الأكثر بنسبة ٥٥,٨% طبقا لدراسة حديثة في مجال الخدمة الاجتماعية [20]، تسبب تفاوت ثقافة التعايش وأنخفاض الدخل في المشاجرات بين السكان وانتشار السرقات والأحساس بالأغتراب وعدم الأمان كما أوضحتها دراسة ميدانية من قبل المركز القومي للبحوث الاجتماعية والجناحية لتقييم تجربة نقل سكان العشوائيات لمناطق سكنية جديدة بناء على أستطلاع رأي علي عينة قوامها ١٥٠٠ أسرة [21]

##### 3-1 نظام التعاقد

يتمثل نظام التعاقد بين الدولة وسكاني الوحدات السكنية على حق التملك بالإنتفاع مقابل إيجار رمزي في حدود ٣٠٠ ج وعدم أحقية السكان في بيع أو إيجار الوحدة، والسكان مسئول عن دفع أجرة حارس العمارة وفواتير الكهرباء والغاز والماء والصيانة طبقا لشروط التعاقد ، وهي تكاليف تشكل عبئا كبيرا على معظم الأسر لقلّة الدخل الشهري أو أعتمادهم على المعاشات فقط في ظل ارتفاع أسعار السلع وتغير نمط حياتهم وكثرة الأحتياجات وبعد المسافة بين السكن الجديد ومقراتهم وهذا يمثل أبرز مشاكل سكان الأسمرات التي تحتاج إلى حل جذري ضمانا لإستقرار الأسر.

##### 4-1-6 تحليل خدمات المدينة

تتوافر كافة الخدمات والمرافق لسكان حي الأسمرات وخاصة المدينة الشبابية التي تحقق المتطلبات الأساسية للحياة كما أن وجودها في منطقة المقطم وتوافر شبكة مواصلات ساعد على سهولة إنتقال السكان من وإلى المدينة وهذا يمثل نقطة مميزة وأيجابية من الدولة في توفير حياة كريمة للسكان.

##### 5-1-6 تحليل الموقع العام

##### أ. تحليل أستعمالات الأرض

المساحة الأجمالية=١٨٨ فدان=١٨٨\*٢٠٠=٣٧٦٠٠ مترمربع  
الفراغات المفتوحة =٦٥% =٦٥\*٣٧٦٠٠=٢٤٤٠٠ مترمربع  
تمثل شبكة الطرق الداخلية للمشاة والسيارات وساحات انتظار والملاعب المفتوحة والمساحات الخضراء،  
النسبة البنيائية=٣٥% =٣٥\*٣٧٦٣٦٠=١٣١٧٠٦ مترمربع  
العمارات والأبراج السكنية والمباني الخدمية ودور العبادة

مساحة أسطح المباني غير مستغلة بعد ازلة مسطح خدمات السطح بنسبة ٢٥ % من مسطح الدور الأرضي = ٢٧٦٣٦٠ \* ٠,٧٥ = ٢٠٧٢٧٠ مترمربع = ٤٩ فدان تقريبا (تمثل نقطة سلبية في المشروع)

##### ب. تحليل تنسيق الموقع

إمكانية دخول السيارات داخل نطاق المشروع وتداخله مع حركة المشاة يتسبب في زيادة الإنبعاثات الكربونية في المكان في ظل محدودية الغطاء النباتي، تعايش السكان داخل البلوكات الخرسانية ورصف الصرف بمواد تزيد من الجزر الحرارية مثل الأسفلت للطرق والبلابل للأسطح والفراغات البينية بين البلوكات السكنية يساعد على زيادة درجات الحرارة داخل الفراغات السكنية وفي الموقع العام وبالتالي إستهلاك الطاقة اللازمة للتبريد صيفا والتدفئة شتاء.

##### 2-6 التطبيق

أ. الجهات المسؤولة والتمويل: يقترح البحث تأسيس وحدة مختصة أو شركة تابعة لوزارة الزراعة بالتعاون مع المركز القومي لبحوث الزراعة لزراعة أسطح حي الأسمرات وباقي مشاريع الإسكان الحكومي بميزانية تساعد على تمويل المشروع أو مشاركة القطاع الخاص بالتمويل والوحدة المختصة بالزراعة والاتفاق بينهم على كيفية توزيع الأرباح.

ب. آلية الزراعة المقترحة: أستخدام نظم الزراعة الحضرية مثل زراعة البيئات أو نظم الزراعة المائية لمزاياهم سابقة الذكر قياسا بنظم الزراعة الحقلية ، يؤيد البحث نظام الزراعة المائية كخيار أول لزراعة الأسطح كونه طريقة مستدامة ذات إنتاجية عالية موفرة للماء بشرط ملائمتها للميزانية الموضوعية من قبل الجهات المسؤولة وتوفير العمالة المدربة، أو أستخدام نظم البيئات كخيار ثاني لزراعة الأسطح لقلّة تكاليف عمل النظام وسهولة الزراعة والإشراف بالعمالة المتاحة قياسا بالزراعة المائية والإستفادة من نجاح تجربة الهيئة الهندسية الناجحة في زراعة أحد أسطح مشروع بشاير الخير بنظم البيئات في إنتاج محاصيل متنوعة صورة (٤) ، أو الجمع بين النظامين بتوازن يحقق الإنتاج

الزراعية وزيادة الغطاء النباتي المتراجع مقابل الإنشاءات وشبكة الطرق لإهمية ذلك في تحسين البيئة العمرانية وأقتصاد الدولة والأفراد وتعزيز الروابط الإجتماعية بين السكان.

- أهمية استخدام نظم مستدامة في زراعة أسطح المباني مثل نظم الزراعة الحضرية وخاصة نظام الزراعة المائية من أجل ترشيد المياه وتحقيق الإنتاجية العالية بأقل ضرر ممكن علي البيئة فهي تمثل الحل السحري لمشاكل عديدة بأقل تكلفة ممكنة وقد تكون سببا لعودة مصر كسلة غذاء للعالم كما كان الحال سابقا.
- حدائق الأسطح المثمرة لها مردود إقتصادي على الدولة من حيث تحقيق الإكتفاء الذاتي من الغذاء وإمكانية التصدير وترشيد وحسن أستغلال الموارد والطاقات وتقليل تكاليف الإستيراد وزيادة الإحتياطي النقدي وتقليل التضخم وأرتفاع الأسعار وتحسين البيئة والحد من أخطار التغيرات المناخية مستقبلا والحفاظ على الثروة العقارية، وعلى الأفراد من حيث تعزيز الدخل والأنتماء للمكان، ضمان غذاء صحي يعزز الصحة ويقلل تكاليف العلاج، يزيد من قيمة العقار والعمر الأفتراضي للسكن، جودة المناخ الداخلي وتقليل تكاليف التشغيل الشهرية (فواتير الكهرباء والمياه)، وهذا مدخل الأفتناع للدولة والأفراد في التوسع في زراعة الأسطح.

### 2-8 نتائج الدراسة التحليلية

- مصر أقامت مشروعات سكنية جديدة لنقل ساكني العشوائيات بها متطلبات الحياة الأساسية (سكن+أمن+خدمات+مرافق+أمن) ولكن تم التشييد بطريقة تقليدية لا تراعي التصميم البيئي أو أستغلال الأسطح والفراغات المفتوحة في الزراعة لتعزير روح الأنتماء والتعاون للسكان وتحسين وضعهم الإقتصادي وتسبب ذلك في تمني السكان العودة لحياتهم القديمة لعدم قدرتهم المادية على متطلبات الحياة الجديدة وهذا يتطلب أستغلال أسطح المشروعات التي تقدر بفدادين كثيرة لتصحيح الوضع الإقتصادي والإجتماعي وتعزيز الإرتباط بين السكان وأماكن السكن الجديدة.

### 3-8 نتائج دراسة الحالة (حي الأسمرات)

- حي الأسمرات هو نموذج لتطوير وتحسين الحياة لساكني المناطق العشوائية يتمتع بقاطرة متمثلة في توفير مسكن جيد وكافة الخدمات الترفيهية والصحية والبيئية والأمنية، يعاني من نقاط ضعف متمثلة في غياب الترابط والتواصل الإجتماعي بين السكان و قلة دخل الأسر مقابل أرتفاع تكاليف الحياة الجديدة، وما يترتب عليه من حالات السرقة والتشاجر اليومي هو ما يتطلب تبني مشروع مثل زراعة الأسطح لمعالجة سلبيات المشروع .
- أستغلال أسطح مباني حي الأسمرات التي تقدر بـ ٤٥ فدان تقريبا وزراعتها بالنباتات المثمرة هو الحل السحري لرفع المستوى الإجتماعي والثقافي والإقتصادي للسكان ويعزز روح المحبة والتعاون والمشاركة بين أفرادها ويقوي إنتماءهم للمكان والوطن.
- زراعة أسطح مباني حي الأسمرات له مردود إقتصادي على الدولة في الإسهام بتوفير الغذاء وتحقيق الإكتفاء الذاتي وضبط أسعار السوق، توفير العملة الصعبة، الحد من تلوث مدينة القاهرة، الحد من معدلات البطالة المساهمة في ترشيد الطاقة والمياه.

### ٩. التوصيات

#### 1-9 توصيات الدولة

- ✓ زراعة أسطح المباني يجب أن يكون توجه و فكر أساسي في كافة مشروعات الأسكان الحكومي تتبناه الدولة وتدعمه وليس تجارب فردية ومبادرات على الورق علي أن تكون الجهات الحكومية المختصة هي المسؤولة عن إدارة وأستغلال أسطح المباني بزراعتها.
- ✓ مشاركة السكان في زراعة الأسطح بمرتبات مجزية لتحسين الوضع الأقتصادي لهم وقدرتهم على تكاليف الحياة الجديدة.
- ✓ الغاء الإيجار الشهري (العمل مقابل السكن ) لعدم قدرة معظم السكان من محدودى الدخل على دفعها وتعويزها من أستثمار الدولة من زراعة الأسطح في مشروعاتها السكنية (العوائد الكبيرة من بيع الأنتاج الزراعي يعود لخزينة

- والكهرباء- الإنتقالات اليومية/..) وبالتالي تعزيز الإستقرار وعدم التعرض للطررد طبقا لشروط التعاقد نتيجة عدم الإلتزام.
- ب. تحسين المناخ الداخلي للشقق السكنية: يساعد على تقليل أستهلاك الطاقة اللازمة لغرض التبريد أو التدفئة وبالتالي خفض في فاتورة الأستهلاك الشهرية.
- ج. توطيد العلاقات بين السكان: مشاركة السكان في زراعة الأسطح يعزز روح التعاون والمحبة والأخاء وتقريب الفوارق وبالتالي الحد من أخطار السرقات المتوقعة والمؤثرة على أقتصاد الأسرة الواحدة.
- د.رفع مستوى الأسر الأجتاعي : عمل السكان مقابل أجور مجزية يعني أرتفاع الدخل الأقتصادي وبالتالي الإرتقاء بمستوي تعليم الأبناء ومستواها الإجتماعي مستقبلا وبالتالي تراعى في مستويات الفقر والجهل .
- هـ. تعزيز الصحة العامة : مشاركة السكان في زراعة الأسطح بمنتجات صحية خالية من المبيدات يعزز الصحة ويقلل من تكاليف العلاج .
- و. توفير فرص عمل: مشاركة السكان في زراعة الأسطح يفتح مجال لشباب وأرباب الأسر بدون عمل في تعلم حرفة الزراعة طبقا للأصول وأشرف جهات متخصصة تعود عليهم بدخل يغطي نفقات المعيشة ويمنعهم من اللجوء للسرقة وتهديد السلم الأجتاعي داخل حي الأسمرات.

### 2-7 المردود الإقتصادي على الدولة

تتعدد العوائد الإقتصادية لزراعة أسطح مباني حي الأسمرات بالنباتات المثمرة على الدولة :

أ.الإكتفاء الذاتي : أستغلال أسطح بمسطحات تعادل ٤٥ فدان تقريبا غير مستغلة في زيادة الرقعة الزراعية العامة وإمكانية زراعة محاصيل متنوعة بكميات كبيرة قياسا بالزراعة التقليدية مما يساعد على تحقيق الإكتفاء الذاتي وتعويز عجز السوق لبعض المحاصيل على مدار العام مثال زراعة الطماطم باستخدام نظام الزراعة المائية داخل صوب محكمة .(أنتاجية الطماطم زراعته بطريقة تقليدية على مسطح ١٠٠٠ مترمربع ٥,٦طن أنتاجيته بطريقة الزراعة المائية في بيوت زجاجية لنفس المسطح ٤٠ طن) [15].

ب. الحد من تلوث القاهرة: زراعة ٤٥ فدان لأسطح مباني حي الأسمرات يسهم بمفرده في تنقية الهواء ما يعادل ١٨,٩ طن ملوثات سنويا طبقا لمعادلة (متر مسطح أخضر= إزالة ١٠٠جم ملوثات/ سنة )، توفير إحتياجات الأكسجين ل١٢٦ الف مواطن/ سنويا طبقا لمعادلة (١,٥ متر مسطح أخضر =أحتياج الفرد السنوي من الأكسجين) أي أحتياجات ٥٤% من سكان المقطم البالغ عددهم ٢٣٥٤٧٢ شخصا وأحتياجات ٤% من سكان المنطقة الجنوبية لمحافظة القاهرة البالغ عدده ، ١٦٤,٨١٧شخصا لأخر احصائية في ٢٠٢١م [٢٢]، وبالتالي الحد من تكاليف مكافحة تلوث العاصمة.

ج. الحد من البطالة: تدريب وتشغيل سكان حي الأسمرات وتوزيع أدوارهم في زراعة الأسطح وتسويق المنتجات يساهم في الحد من البطالة وتحسين الدخل وتخفيف الضغط على الدولة في تقديم إعانات او دعم لشريحة محدودى الدخل.

د. ترشيد أستهلاك الطاقة والمياه: تحقيق الراحة الحرارية للسكان وعدم أحتياجهم لتشغيل اجهزة التبريد والتدفئة وبالتالي الحد من إستهلاك الطاقة ، كما أن زراعة الأسطح ينظم الزراعة الحضرية يساعد على الأنتاج الزراعي العالي بأقل أستهلاك ممكن للمياه قياسا بنظم الزراعة الحقلية .

هـ. ترشيد أستخدام العملة الصعبة: زراعة الأسطح في حي الأسمرات وتعميم الفكرة لبقاى مشروعات الأسكان الحكومي سيحقق أكفاء ذاتي من الغذاء وعدم أستيراد محاصيل زراعية لسد العجز وإمكانية تحقيق فائض والتصدير للخارج وبالتالي زياده دخل مصر من العملة الصعبة والحد من مشاكل التضخم.

و. التحكم في أسعار السوق: بتوفير أحتياجات السوق بوفرة من المنتجات الزراعية بأعلي جودة و أقل تكلفة و بأسعار مناسبة للجمهور وبالتالي عدم تكلف الدولة في دعم المنتجات أو الإحتياج لزيادة مرتبات العاملين بالدولة .

### ٨. نتائج البحث

#### 1-8 نتائج الدراسة النظرية

- أهمية أستغلال أسطح المباني غير المستغلة كحدائق أسطح مثمرة التي تقدر بفدانين كثيرة على مستوى كافة مشاريع الأسكان الحكومية لزيادة الرقعة

- [8.] WANG,WENJUN." PROBLEMS AND SOLUTIONS IN THE CONSTRUCTION OF ROOF GARDEN IN THE OLD BUILDINGS "RESEARCH, ATLANTIS PRESS,VOULUME83,2018 [AVAILABLE ], [HTTPS://WWW.ATLANTIS-PRESS.COM/PROCEEDINGS/SNCE-18/25895206](https://www.atlantispress.com/proceedings/snce-18/25895206), [EXCEED 3OCT2022].
- [9.] خاطر، دينا" الأسطح الخضراء في الإسكان- دراسة لزراعة أسطح المباني القائمة في المناطق ذات الكثافة السكانية العالية" رسالة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، ص ١٠٤، ١٠٤، ٢٠١٤.
- [١٠.] ياقوت، داليا. " الزراعة المنزلية للأسطح والشرفات"، كتاب، مكتبة بستان المعرفة، القاهرة، ص ١٧، ٢٠١٩.
- [11.] [PECK,S."GREEN ROOF INFRASTRUCTURE"BOOK,ASLA,2007,[AVAILABLE] [HTTPS://WWW.ASLA.ORG/UPLOADEDFILES/CMS/STORE/LATIS/GREEN ROOFS\\_PT\\_1.PDF](https://www.asla.org/uploadedfiles/cms/store/latis/green_roofs_pt_1.pdf). [ EXCEED 3OCT2022].
- [12.] LILLIANA L.H. PENG AND C.Y. JIM."GREEN ROOF EFFECTS ON NEIGHBORHOOD MICROCLIMATE & HUMAN THERMAL SENSATION"ARTICLE, ENERGIES, 2013 [AVAILABLE] <https://hub.hku.hk/bitstream/10722/189529/1/content.pdf?accept=1> [exceed 3Oct 2022].
- [13.] SOUSA,C.ALEXANDRE,I "GREEN ROOFS TOWARDS CIRCULAR& RESILIENT CITIES"ARTICLE, CIRCULAR ECONOMY AND SUSTAINABILITY,JUNE2021 [AVAILABLE].[HTTPS://WWW.RESEARCHGATE.NET/PUBLICATION/350415382\\_GREEN\\_ROOFS\\_TOWARDS\\_CIRCULAR\\_AND\\_RESILIENT\\_CITIES](https://www.researchgate.net/publication/350415382_GREEN_ROOFS_TOWARDS_CIRCULAR_AND_RESILIENT_CITIES) [EXCEED 3 OCT2022].
- [١٤.] السيد، شريف . يحي، أحمد "زراعة الأسطح كمدخل للتنمية المستدامة للمناطق غير الرسمية والحد من آثار التغيرات المناخية في مصر" مجلة كلية التخطيط العمراني جامعة القاهرة، مجلد ٣٢، من ص ٨٥، ١٠٨، ٢٠١٩.
- [١٥.] صلاح الدين، خالد. " الزراعة المائية لمحاصيل الخضر ودورها المتوقع في تحسين نسبة الكفاءة الذاتي من أهم المحاصيل الاستراتيجية في مصر" مجلة اتحاد الجامعات العربية للعلوم الزراعية، مجلد ٢٦، عدد ١، من ص ٣٥، ٢٠١٨، ٢٠٢٢.
- [١٦.] فوزي، هاجر. "الزراعة الهوائية وتحديات الأمن الغذائي" مقال، مجلة نقطة العلمية [متصل] [HTTPS://WWW.NOK6A.NET](https://www.nok6a.net) [تاريخ الوصول ٣ أكتوبر ٢٠٢٢]
- [١٧.] الغافري، عبد الله. "تقنية الزراعة الهوائية" مقال [متصل] [HTTPS://ISHRAQA.UNIZWA.EDU.OM/ARTICLE\\_167578.HTML](https://ishraqa.unizwa.edu.om/article_167578.html) [تاريخ الوصول ٣ أكتوبر ٢٠٢٢]
- صالح، بيلي. "الزراعة المائية في الإمارات"، مقال، موقع مزارع الإلكتروني. [متصل] [HTTP://WWW.MAZAARE.AE/?P=1854](http://www.mazaare.ae/?p=1854) [تاريخ الوصول ٣ أكتوبر ٢٠٢٢].
- [19.] [HTTPS://EGY-MAP.COM/PROJECT](https://egy-map.com/project). [EXCEED 3OCT 2022]
- [٢٠.] [٢٠.] أسماعيل، حسام. " الرعاية الإنسانية لتدعيم السلام الاجتماعي لقاطني المجتمعات الحضرية المستهدفة"، مجلة دراسات في الخدمة الاجتماعية، المجلد ١، العدد ٥٤، القاهرة، ٢٠٢١.
- [٢١.] المركز القومي للبحوث الاجتماعية والجنائية " رصد واقع تجربة نقل سكان بعض المناطق العشوائية غير الآمنة إلى منطقة جديدة آمنة بمشروع الأسمرات" نتائج دراسة ميدانية، بوابة دار المعارف الاخبارية، [متصل]
- [HTTPS://DARALMAREF.COM/NEWS/960654.ASPX](https://daralmaref.com/news/960654.aspx) [تاريخ الوصول ٣ أكتوبر ٢٠٢٢].
- [٢٢.] محافظة القاهرة، " احصائية سكان القاهرة لعام ٢٠٢١" تقرير، [متصل] [HTTP://WWW.CAIRO.GOV.EG/AR/STATISTICS/ELGANOBYAI-1-2021.PDF](http://www.cairo.gov.eg/ar/statistics/elganobyai-1-2021.pdf) 23 [تاريخ الوصول ٣ أكتوبر ٢٠٢٢]

### Title Arabic

المردود الاقتصادي لحدائق أسطح المباني المثمرة على الدولة المصرية و الأفراد دراسة الحالة (حي الأسمرات) كنموذج للإسكان الحكومي

### Arabic Abstract

تواجه الدولة المصرية حالياً مجموعة من التحديات الاقتصادية التي تمثل عقبة في تحقيق جودة الحياة للشعب المصري أهمها الزيادة السكانية مقابل محدودية الإمكانيات والموارد الاقتصادية، التضخم الاقتصادي وارتفاع أسعار الطاقة والسلع الأساسية، تراجع الرقعة الزراعية وعدم كفاية إنتاج المحاصيل الأساسية بسبب الزحف العمراني والتلوث والتغيرات المناخية وأزمة المياه كل هذه المشاكل والتحديات تتطلب من كافة التخصصات والتعاون والعمل على إيجاد حلول عاجلة وعملية ومجربة وذات تكلفة منخفضة لتحسين الوضع الاقتصادي وتحقيق الحد الأدنى من جودة الحياة للمواطن المصري وهو ما يمكن تحقيقه بزراعة أسطح المباني العامة والسكنية غير المستغلة بالنباتات المثمرة، وتمثل منهجية البحث على المنهج النظري لعرض الطرق المختلفة لزراعة الأسطح ومقارنتها لأختيار طرق الزراعة المستدامة والمناسبة ثم يطرح بالعرض والتحليل حي الأسمرات كمثال لمشروعات الإسكان الحكومي ليكون نواة لتعميم فكر زراعة أسطح المباني في كافة مشروعات الإسكان الحكومي الأخرى، كما يؤكد البحث على أهمية تبني الدولة لفكر زراعة الأسطح ودورها الأساسي في دعم ونشر وتحفيز المجتمع على زراعة الأسطح على نطاق واسع وليس محاولات فردية كما هو الوضع حالياً.

الدولة بعد دفع مرتبات السكان العاملين في المشروع + التمويل المخصص لصيانة المشروع).  
✓ سن القوانين والتشريعات المحفزة لملاك المباني السكنية ومشروعات الإسكان الخاص على تبني هذا الفكر في مشروعاتهم السكنية .  
✓ الحملات الإعلامية بكافة صورها لتوعية بأهمية زراعة الأسطح.

### 2-2 توصيات للقطاع الخاص

✓ تأسيس شركات مختصة لزراعة أسطح المباني والأستثمار في هذا المجال.  
✓ التعاون مع الدولة في تطبيق فكر حدائق الأسطح المثمرة وتسويق منتجاتها.  
✓ توعية العملاء بأهمية زراعة الأسطح وتقديم الدعم الفني لهم في مشروعات الإسكان الفاخر.

### 3-3 توصيات للسكان

✓ تعليم النشء الجديد فن زراعة أسطح المباني من الصغر وتوعيتهم بأهميتها.  
✓ أستغلال الفراغات المفتوحة في محل سكنك (سطح مبني- أحواش-شرفات-..) في الزراعة وتوفير احتياجاتك من الغذاء الصحي وتحقيق عائد من بيع الفائض.

### 4-4 توصيات خاصة بحي الأسمرات

✓ التعاون بين الأهالي والدولة في تنفيذ مبادرة زراعة الأسطح بالحي.  
✓ أهمية الحفاظ على المشروع كثروة عقارية وتحويله لنموذج أخضر صديق للبيئة يمكن تعميمه على كافة مشروعات الإسكان الحكومي.  
✓ تطوير وتحسين ثقافة وسلوكيات السكان بما يحقق النفع لهم وللدولة.

### FUNDING STATEMENT:

The author received no financial support for the research, authorship and/ or publication of his article.

### DECLARATION OF CONFLICTING INTERESTS STATEMENT:

The author declared no potential conflicts of interest with respect to the research, authorship or publication of his article.

### REFERENCE

- [١.] مركز المعلومات ودعم واتخاذ القرار "الزراعة المائية مقترح فعال لمواجهة نقص موارد المياه في مصر" تقرير، العدد ٨٨ ، مارس، ٢٠٢١ [متصل] [HTTPS://IDSC.GOV.EG/DOCUMENTLIBRARY/VIEW/5324](https://idsc.gov.eg/documentlibrary/view/5324). [تاريخ الوصول ١٣ أكتوبر ٢٠٢٢].
- [٢.] أبوكحلة، محمد، الحسيني، ماجد . خليفة، مروة . جودة، عصام "دور التخطيط العمراني في مجابهة مخاطر غرق الدلتا جراء ظاهرة الاحتباس الحراري" بحث منشور، مجلة هندسة الأزهر، مجلد ١٦، عدد ٦١، ص ١٥١٥-١٥٣٤، ٢٠٢١.
- [٣.] الجهاز المركزي للتعبئة والاحصاء" مؤشر الانبعاثات الكربونية الناتجة عن استهلاك المنتجات البترولية والغاز الطبيعي" [متصل] [HTTPS://WWW.CAPMAS.GOV.EG/PAGES/INDICATORSPAGE.ASPX?PAGE\\_ID=614&IND\\_ID=2227](https://www.capmas.gov.eg/pages/indicatorspage.aspx?page_id=614&ind_id=2227) [تاريخ الوصول ٣ أكتوبر ٢٠٢٢].
- [٤.] وجيه، داليا. "المسطحات الخضراء بين إشكالية التباين في المجتمعات العمرانية ونظم التمويل"، بحث منشور، مجلة كلية التخطيط العمراني، جامعة القاهرة، مجلد ٤٣، رقم ١، من ص ٤٤-٤٦، ٢٠١٢.
- [5.] CASCONI,S."GREEN ROOF DESIGN: STATE OF THE ART ON TECHNOLOGY AND MATERIALS" RESEARCH ,MPDI MAGAZINE ,2019,[AVAILABLE] [HTTPS://WWW.RESEARCHGATE.NET/PUBLICATION/333434961\\_GREEN\\_ROOF\\_DESIGN\\_STATE\\_OF\\_THE\\_ART\\_ON\\_TECHNOLOGY\\_AND\\_MATERIALS](https://www.researchgate.net/publication/333434961_GREEN_ROOF_DESIGN_STATE_OF_THE_ART_ON_TECHNOLOGY_AND_MATERIALS) . [EXCEED 3OCT2022 ] .
- [6.] GSA,THE BENEFITS AND CHALLENGES OF GREEN ROOFS ON PUBLIC AND COMMERCIAL BUILDINGS",REPORT,MAY2011 [AVAILABLE] [HTTPS://WWW.GSA.GOV/CDNSTATIC/THE\\_BENEFITS\\_AND\\_CHALLENGES\\_OF\\_GREEN\\_ROOFS\\_ON\\_PUBLIC\\_AND\\_COMMERCIAL\\_BUILDINGS.PDF](https://www.gsa.gov/cdnstatic/the_benefits_and_challenges_of_green_roofs_on_public_and_commercial_buildings.pdf). [EXCEED 3OCT2022]
- [٧.] فيصل، زينب، هارون، احمد، "أستخدام حدائق السطح كاحد تطبيقات شبكات البنية التحتية الخضراء لتحقيق استدامة المدن الجديدة" بحث، مجلة هندسة اليوم، مجلد ٣، العدد ٢، من ص ١٠٦-١١٨، ٢٠٢٠.