جامعة سوهاج
كلية التربية
المجلة التربوية

دراسة مقارنة للجامعات الأمريكية الخضراء والجامعات المصرية على ضوء معايير مقياس التصنيف الأخضر العالمي للجامعات.

إعداد
د/ فاطمة السيد صادق محمد
مدرس بقسم التربية المقارنة والإدارة
التعليمية
كلية التربية– جامعة بنها

تاريخ استلام البحث : ١٤ يوليو ٢٠٢٤م – تاريخ قبول النشر: ٨ سبتمبر ٢٠٢٤م

المستخلص:

هدف البحث الحالى إلى التعرف على الأسس النظرية للجامعات الخضراء من حيث المفهوم والنشأة والمبررات والأهداف والفوائد والمبادئ والمتطلبات والتصنيفات العالمية فيه، والتعرف على خبرة الجامعات الأمريكية الخضراء (كاليفورنيا ديفيس وكونكتكت)، والكشف عن واقع جهود تحول الجامعات المصرية لجامعات خضراء، وإجراء التحليل المقارن للتعرف على أوجه التشابه والإختلاف، والتوصل لبعض الإجراءات المقترحة لتحول الجامعات المصرية لجامعات خضراء على ضوء خبرة الجامعتين الأمريكيتين ومعايير مقياس التصنيف الأخضر العالمي للجامعات، ولتحقيق أهدافه اعتمد البحث على المنهج المقارن، وقد توصل البحث لعدة نتائج منها: تعزز الجامعات الخضراء الوعى العام لدى طلابها والعاملين بها وعملائها لخفض التكاليف وترشيد اتستخدم الطاقة والمياه والحد من الانبعاثات الضارة، قلة وعى أعضاء هيئات التدريس بالجامعات المصرية بالتعليم البيئى وأهميته ومهاراته وطرق توظيفه لخدمة جامعاتهم.

▪ **الكلمات المفتاحية: الجامعات الخضراء، مقياس التصنيف الأخضر العالمي للجامعات**

A comparative study of green American universities and Egyptian universities in light of the standards of Green Metric University World Ranking.

Abstract:

The current research aims to identify the theoretical foundations of green universities in terms of concept, origin, justifications, objectives, benefits, principles, requirements and global classifications, and to identify the experience of American green universities (California, Davis and Connecticut), and to reveal the reality of the efforts of transforming Egyptian universities into green universities, and to conduct a comparative analysis to identify similarities and differences, and to reach some proposed procedures for transforming Egyptian universities into green universities in light of the experience of the two American universities and the criteria of the global green ranking scale for universities. To achieve its objectives, the research relied on the comparative approach, and the research reached several results, including: Green universities enhance general awareness among their students, employees and clients to reduce costs, rationalize the use of energy and water and reduce harmful emissions, and the lack of awareness of faculty members at Egyptian universities about environmental education, its importance, skills and methods of employing it to serve their universities.

Key Words: Green Universities, Green Metric University World Ranking

المحور الأول: الإطار العام للبحث

مقدمة:

نظرا لما شهده العالم ولايزال يشهده من أزمات متعددة منها ما يتعلق بالطاقة ومصادرها وأنواعها والماء والمناخ والنفايات والنقل ومدى تأثيرها على جودة حياة الأفراد فى مختلف دول العالم، حيث طال تأثير هذه الأزمات غالبية الدول من نقص فى مستويات الطاقة وندرة للمياه العذبة وجفاف وتصحر وزيادة فى مستوى الاحتباس الحرارى نتيجة لتلوث الهواء والبيئة عامة، حيث أثرت المشاكل المناخية على كل موارد الحياة فى مختلف دول العالم، وهو ما كان له انعكاساته السلبية على عمليات التنمية المستدامة فيها، وبالتالى يمكن القول بأن التغيرات المناخية هى صاحبة الدور الأكبر فى التأثير على باقى الموارد ذات التأثير على عمليات التنمية المستدامة بكل أبعادها فى مختلف دول العالم.

وهو ما أكدته بعض الدراسات من حيث التغيرات المناخية وآثارها على كل أبعاد الحياة الاجتماعية والاقتصادية والبيئية والسياسية، فهى لم يعد ينظر إليها على أنها قضية بيئية بل أصبحت قضية أمن قومى لمختلف الشعوب، ولذلك فقد أصبح لزاما على كل دول العالم اتخاذ مجموعة من الإجراءات والتدابير لمواجهة هذه القضية، والتعامل معها بشكل أكثر جدية وكفاءة. (محمد،٢٠١٧، ص٤٦)

وانطلاقاً من أهمية دور التعليم ومؤسساته والتى من بينها الجامعات التى تعد مجتمعات فكرية متنوعة وبيوتا للخبرة فى مختلف التخصصات مثل(الطاقة والمناخ– المياه– التعليم والبحث– البنية التحتية– النقل– النفايات)، فيمكنها تشجيع التعاون بين الخبراء والمختصين فى كل المجالات كما يمكنها تمكين الطلاب لإعدادهم لمستقبل أكثر استدامة(عبد المسيح، ٢٠٢٢، ٣١–٣٢)، من خلال العمل على التحول إلى الفكر المستدام وزيادة الوعى في المجتمع بأهمية تطبيق الاستدامة ليس من خلال المناهج التعليمية والمحاضرات التثقيفية فقط ولكن أيضا باستخدام الممارسات البيئية الإيجابية التي تهدف إلى تقليل التأثيرات السلبية على البيئة (الصفتى،٢٠٢، ص ٨٤٠) ، وهو ما دعا الجامعات إلى تبنى فكر الجامعات الخضراء الذى يساعد الجامعات فى إحداث تأثير بيئي على المجتمع حيث تعمل الجامعات من خلال تبنيها لهذا المفهوم على التحول لمجتمعات صغيرة تهدف لتكون صديقة للبيئة ولها انبعاثات منخفضة من ثاني أكسيد الكربون، وقد ظهر هذا المفهوم بعد القلق العالمي

بشأن قضية استنفاذ الأوزون والاحترار العالمي، كما ظهرت الكثير من المصطلحات الأخرى مثل "الجامعات الصديقة للبيئة" و "الجامعات البيئية المستدامة" و "الجامعات المسؤولة بيئيًا". (Hamza & Alnaser& Alnaser, 2018, p 1)

وقد تأثرت الجامعات المصرية بهذا التوجه العالمى، حيث دعت بعض الدراسات إلى ضرورة اتباع الجامعات المصرية لمنهج الجامعات الخضراء المستدامة؛ لتحقيق الاستدامة التى أصبحت مطلبا ضروريا لضمان جودة الحياة البشرية فى الحاضر والمستقبل (لطفى، ٢٠١٦، ص ٣٧٨)، كما أكدت على أهمية الاستدامة والوصول إلى الجامعة الخضراء لتواكب مصر التقدم العلمى والتوجهات العلمية، مع ضرورة دمج مفردات البيئة الجامعية مع استراتيجية الاستدامة لحماية الموارد الطبيعية وتحقيق كفاءة الطاقة والمياه والحفاظ علي البيئة. (عبد الهادى، ٢٠١٩، ص ١١) .

وتوجد خبرات رائدة فى مجال تحول الجامعات لجامعات خضراء ومن بينها خبرة الجامعات الأمريكية، ومن بينها جامعتى كاليفورنيا ديفيس وجامعة كونكتكت، فقد حازت جامعة كاليفورنيا ديفيس على تصنيفات عالمية متقدمة فى مجال التحول لجامعة خضراء، حيث حصلت الجامعة على المركز الخامس عالميا وفقا لتصنيف جرين متريك الإندونيسى للجامعات الخضراء ٢٠٢٣م-https://greenmetric.ui.ac.id/rankings/overall-rankings-2023)، وذلك من خلال اتخاذ بعض الخطوات الإجرائية فى سبيل التحول لجامعة خضراء ومن بينها: وضع إطار لتنفيذ النقل المستدام، وتحسين جودة المياه وتقليل كميات مياه الأمطار المنصرفة، وتقليل التأثيرات على البيئة الإقليمية المرتبطة باستخدام مياه الحرم الجامعي، وإشراك مجتمع الحرم الجامعي فى كل أنشطة التحول لجامعة خضراء، وتصميم موقع ويب خاص بالاستدامة في الحرم الجامعي لنشر رسالة ورؤية وقيم الاستدامة الخاصة بها، بالإضافة لتعزيز برنامج إعادة التدوير وتوفير خدمات إعادة تدوير النفايات المختلفة، وتضمين تعريف الاستدامة والمبادئ التوجيهية لجامعة كاليفورنيا ديفيس في جميع المواد الدراسية للمرحلة الجامعية الأولى ومرحلة الدراسات العليا. (Jill Blackwelder, 2006, 3)

أما عن جامعة كونكتكت فجاءت فى الترتيب التاسع وفقا لنفس التصنيف. (https://greenmetric.ui.ac.id/rankings/overall-rankings-2023)، حيث عملت الجامعة على اتخاذ بعض الإجراءات للتحول لجامعة خضراء منها: التحكم في جريان

مياه الأمطار وتقليل احتياجات التدفئة والتبريد في المبانى، كما اعتمدت الجامعة فى عام ٢٠١٦ سياسة جديدة للتصميم والبناء المستدام تضمن تخطيط وتصميم وبناء وتجديد وصيانة المباني المستدامة والموفرة للطاقة والمياه، كما عملت الجامعة على تقليل النفايات حيث أنشأت مرفق الجامعة للسماد ساعد على تقليل النفايات. (https://sustainability.uconn.edu/wp-content/)، وتلتزم الجامعة بتقديم منهج رائد يحدد المعرفة والمهارات اللازمة لإعداد جيل من قادة البيئة في مجموعة من الوظائف بما في ذلك العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات والسياسة العامة. (University of Connecticut, 2024,6)

ولكن على الرغم من أهمية تبنى فكر الجامعات الخضراء ووجود خبرات متقدمة فيه إلا أن الواقع يشير إلى أن العديد من الجامعات لا تزال تواجه الكثير من التحديات بسبب عدم كفاءتها إلى جانب الحواجز المالية والتنظيمية والعملية، كما تؤثر عوامل أخرى مثل سوء فهم ثقافة الجامعة ونقص المرونة والديناميكية والانفتاح وغياب عملية التكيف على وتيرة مبادرات التحول لجامعات خضراء (P MD& N, 2015, P367) ، ومن بينها الجامعات المصرية.

وفى ضوء ما تقدم فقد أصبح لزاماعلى الجامعات المصرية ضرورة الاستجابة لهذا التوجه العالمى والالتزام بمعايير التصنيفات العالمية وخاصة معايير مقياس التصنيف الأخضر العالمي للجامعات، مع ضرورة الاستفادة من خبرات الجامعات المتقدمة فى هذا المجال والتى من بينها الجامعات الأمريكية (جامعة كاليفورنيا ديفيس وجامعة كونكتكت)، نظرا لجهودهما فى مجال التحول لجامعات خضراء وحصولهما على مراكز متقدمة ضمن التصنيف الأخضر العالمي للجامعات، ومن خلال ما يلى سيتم التعرف على بعض المشكلات التى تواجهها الجامعات المصرية فى سبيل التحول لجامعات خضراء.

مشكلـــة البحـــث:

أكدت بعض الدراسات أن مصر تعاني من مخاطر بيئية واستنزاف للموارد الطبيعية وتزايد مستمر في انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون وانخفاض نصيب الفرد من المياه وهو ما دعا مصر إلى الحرص على الحد من هذه المخاطر أو التقليل منها قدر المستطاع وقد ظهر ذلك جليا في رؤية مصر ٢٠٣٠ والتي ركزت على مفهوم التنمية المستدامة بهدف تحسين جودة الحياة للأفراد بما لا يخل بحقوق مستقبل الأجيال القادمة في حياة أفضل، وهو ما دعا إلى ضرورة تنفيذ هذه الرؤية بأبعادها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية والتوسع في

دمج هذه الأبعاد في منظومة التخطيط فضلا عن نشر ثقافة التنمية المستدامة. (السعيد: ٢٠١٧م، ص٣٥)

كما يظهر التصنيف العالمى للجامعات الخضراء الإندونيسى مجئ الجامعات المصرية فى مراكز متأخرة نسبيا وإن كانت قد بدأت مؤخرا فى التقدم وفقا لتصنيف المقياس العالمى للجامعات الخضراء الإندونيسى لعام ٢٠٢٣ والذى انضمت له ١٩ جامعة مصرية حكومية، حيث جاءت جامعة الإسكندرية في الترتيب ٢٠٧، ثم جامعة بنها وجاءت في الترتيب ٢٠٩، وجامعة القاهرة وجاءت في الترتيب ٢٩٠، وجامعة بنى سويف وجاءت في الترتيب ٣٠١، وجامعة عين شمس وجاءت في الترتيب ٣٠٤،، وجامعة كفر الشيخ وجاءت في الترتيب ٣٠٦،(https://greenmetric.ui.ac.id/rankings/overall-rankings-2023, 13/3/2024).

ومن خلال ما سبق يتبين أن الجامعات المصرية قد جاءت فى ترتيب متدنى ضمن تصنيف المقياس الأخضر العالمى للجامعات (جرين متريك) وذلك مقارنة بالجامعات المتقدمة كالجامعات الأمريكية ولاسيما (جامعة كاليفورنيا ديفيس– جامعة كونكتكت)، وهو ما يدل على أنها لا تزال تعانى من العديد من المشكلات وتواجهها بعض التحديات التي تقلل من قدرتها على التحول لجامعات خضراء وخدمة البعد البيئي كأحد أبعاد التنمية المستدامة والتي تسهم في تحقيق رؤية مصر ٢٠٣٠، وفيما يلى بيان لبعض من هذه المشكلات والتحديات:

- ضعف الخطط الاستراتيجية اللازمة لنقل الجامعات المصرية لجامعات خضراء.
- تكدس المقررات الدراسية التي يدرسها الطلاب مما يقلل من أهمية المناهج الخضراء بالنسبة لهم والتي تسهم في التحول لجامعات خضراء. (عبد الجليل، ٢٠١٨، ص٢٥٢)
- ضعف تنفيذ برامج تعليمية خضراء تقلل من استهلاك الطاقة والاحتباس الحرارى.
- قلة توافر كوادر مدربة متفرغة مسئولة عن تنفيذ برامج التحول لجامعات خضراء بالجامعات المصرية. (الصفتى،٢٠٢٠، ص ٨٦٨)
- ضعف دور أعضاء هيئة التدريس في التوعية بالمخاطر البيئية.
- ضعف مستوى الربط بين المقررات البيئية والمشكلات البيئية المحلية.
- ضعف مستوى الثقافة البيئية لدى الطلاب حول العادات الأكثر صداقة للبيئة.

- ضعف تعاون الطلاب مع المنظمات المجتمعية من خلال جامعاتهم وكلياتهم في التعامل مع الأزمات البيئية. (أحمد، ٢٠٢٢، ص ١١٥-١١٦).
- ضعف تفعيل بروتوكولات التعاون بين الجامعات المصرية والجامعات الأجنبية.
- ضعف تبادل الخبرات بين أعضاء هيئة التدريس في مجال التحول الأخضر لجامعاتهم ولاسيما في مجالات الطاقة المتجددة والتكنولوجيا الخضراء وتدوير النفايات.
- الحاجة لمراجعة تجارب الجامعات العالمية الناجحة في مجال الاستدامة البيئية والتحول الأخضر واستخلاص الدروس المستفادة منها والتي تتناسب مع ظروف الجامعات والمجتمع المصرى. (محمود، ٢٠٢٢، ص ص ٢٥٢-٢٥٣) .
- ضعف البنية التحتية الداعمة لعمليتى التعليم والتعلم، والتى لا تستجيب للقياسات المرجعية فى بعض الجامعات.(جامعة بنها،٢٠١٧، ٦٥)

وفى ضوء ما سبق يتضح مواجهة الجامعات المصرية مجموعة من التحديات والمشكلات التى تقف حائلا دون تحقيق عمليات التحول لجامعات خضراء، وهو ما ظهر فى تدنى مستوى الجامعات المصرية ضمن التصنيف العالمى للجامعات الخضراء(جرين متريكس الإندونيسى)، ولذا فقد حاول البحث الحالى البحث عن الاستفادة من خبرات بعض الجامعات الخضراء المتقدمة فى هذه التصنيف للاستفادة منها فى التحول لجامعات خضراء مصرية.

ومما سبق يمكن بلورة مشكلة البحث في التساؤل الرئيس التالي:

- كيف يمكن التحول لجامعات مصرية خضراء على ضوء معايير المقياس الأخضر العالمى للجامعات؟

ويتفرع منه التساؤلات الفرعية التالية:

١- ما الأسس النظرية للجامعات الخضراء؟.

٢- ما واقع التصنيفات العالمية للجامعات الخضراء ومعاييرها؟.

٣- ما واقع خبرة جامعة كاليفورنيا ديفيس وخبرة جامعة كونكتكت فى التحول لجامعات خضراء؟.

٤- ما واقع جهود الجامعات المصرية(جامعة الإسكندرية-جامعة بنها) فى التحول لجامعات خضراء؟.

٥- ما أوجه التشابه والاختلاف بين الجامعات الأمريكية الخضراء والجامعات المصرية فى ضوء القوى والعوامل الثقافية والاجتماعية المؤثرة فى كل منها؟

٦- ما الإجراءات المقترحة لتحول الجامعات المصرية لجامعات خضراء على ضوء الإفادة من نتائج التحليل المقارن ومعايير المقياس الأخضر العالمى للجامعات؟

أهـداف البحـث:

هدف البحث الحالى إلى التعرف على الأسس النظرية للجامعات الخضراء من حيث مفهوم الجامعات الخضراء ونشأتها ومبررات تحول الجامعات لجامعات خضراء وأهدافها وفوائد التحول لجامعات خضراء ومبادئها ومتطلبات تحول الجامعات لجامعات خضراء، والوقوف على أهم التصنيفات العالمية للجامعات الخضراء ومعاييرها(معايير برنامج الأمم المتحدة للبيئة، معايير المقياس العالمى للجامعات الخضراء، معايير ستارز) ، والوقوف على خبرة الجامعات الأمريكية الخضراء (كاليفورنيا ديفيس وجامعة كونكتكت) وواقع جهود الجامعات (جامعة الإسكندرية وجامعة بنها) فى التحول لجامعات خضراء والقوى والعوامل الثقافية المؤثرة في كل منها، ومن ثم إجراء التحليل المقارن للتعرف على أوجه التشابه والإختلاف بين الجامعات الأمريكية الخضراء والجامعات المصرية، وأخيرا التوصل لمجموعة من الإجراءات المقترحة لتحول الجامعات المصرية لجامعات خضراء على ضوء الاستفادة من نتائج التحليل المقارن للجامعات الأمريكية الخضراء والجامعات المصرية ومعايير المقياس الأخضر العالمى للجامعات بما يتفق وطبيعة المجتمع المصرى.

أهميـة البحـث:

تتضح أهمية البحث الحالي فيما يلي:

- الاهتمام المتزايد من قبل كل دول العالم والمنظمات الدولية للحد من الانبعاثات الضارة والحفاظ على الموارد الطبيعية المتاحة مع البحث عن موارد متجددة نظيفة ومن بينها مصر، مع ضرورة مشاركة الجامعات فى كل هذا كمؤسسات فاعلة نظرا لكونها تتعامل مع فئة مهمة جدا وهى الشباب.
- حداثة موضوع البحث ودوره المهم فى تطوير الجامعات المصرية والانتقال بها إلى جامعات خضراء صديقة للبيئة ومحافظة على تنمية مجتمعاتها.

- حاجة الجامعات المصرية للتقدم فى الترتيب العالمى للجامعات الخضراء بما يسمح لها بالمنافسة فى ضوء المعايير العالمية الخاصة بالجامعات الخضراء.
- وضع مجموعة من الإجراءات للتحول لجامعة مصرية خضراء فى ضوء خبرة جامعتين أمريكيتين متقدمتين فى الترتيب العالمى للجامعات الخضراء.
- تقديم بعض الخطوات والإجراءات والمتطلبات للمسئولين والقائمين على إدارة شئون التعليم الجامعى المصرى، والتى يمكنها المساهمة فى تحول الجامعات المصرية لجامعات خضراء.
- مساهمة الجامعات الخضراء فى حل مشكلات مجتمعاتها.

منهج البحث:

اعتمد البحث الحالى على المنهج المقارن نظرا لمناسبته لطبيعة مشكلة البحث وأهدافه، والتى تركز على تحول الجامعات المصرية لجامعات خضراء على ضوء خبرة الجامعات الأمريكية ومعايير المقياس الأخضر العالمى للجامعات، والذى يسير وفقا للجوانب التالية: (فتحى وزيدان، ٢٠٠٣، ٩٣- ٩٧)

- وصف وتحليل الأسس النظرية للجامعات الخضراء.
- وصف وتحليل أهم التصنيفات العالمية للجامعات الخضراء.
- وصف وتحليل واقع الجامعات الخضراء الأمريكية(جامعة كاليفورنيا ديفيس، جامعة كونكتكت)، والقوى والعوامل المؤثرة فيها.
- وصف وتحليل واقع جهود الجامعات المصرية فى التحول لجامعات خضراء، والقوى والعوامل المؤثرة فيها.
- إجراء مقارنة تفسيرية بين كل من الجامعات الخضراء الأمريكية والجامعات المصرية فى ضوء القوى والعوامل الثقافية والاجتماعية.
- وضع مجموعة من الإجراءات المقترحة لتحول الجامعات المصرية لجامعات خضراء بما يتوافق مع طبيعة المجتمع المصرى.

حـــدود البحـــث:

تتمثل حدود البحث الحالي فيما يلي:

١- الحد الموضوعي:

يتناول البحث الحالى دراسة موضوع الجامعات الخضراء من حيث:

- **نشأة الجامعات الخضراء ومفهومها ومبررات تحول الجامعات لجامعات خضراء وأهدافها وفوائد التحول لجامعات خضراء ومبادئها ومتطلبات التحول لجامعات خضراء وبعض التصنيفات العالمية للجامعات الخضراء مع تبنى البحث الحالى لمعايير مقياس التصنيف الأخضر العالمي للجامعات (جرين متريك الإندونيسى).**
- **واقع جهود الجامعات الأمريكية(جامعة كاليفورنيا ديفيس وجامعة كونكتكت) والجامعات المصرية(جامعة الإسكندرية – جامعة بنها) فى معيار الإعداد والبنية التحتية.**
- **واقع جهود الجامعات الأمريكية(جامعة كاليفورنيا ديفيس وجامعة كونكتكت) والجامعات المصرية(جامعة الإسكندرية – جامعة بنها) فى معيار الطاقة وتغير المناخ.**
- **واقع جهود الجامعات الأمريكية(جامعة كاليفورنيا ديفيس وجامعة كونكتكت) والجامعات المصرية (جامعة الإسكندرية – جامعة بنها) فى معيار النفايات.**
- **واقع جهود الجامعات الأمريكية(جامعة كاليفورنيا ديفيس وجامعة كونكتكت) والجامعات المصرية(جامعة الإسكندرية – جامعة بنها) فى معيار المياه.**
- **واقع جهود الجامعات الأمريكية(جامعة كاليفورنيا ديفيس وجامعة كونكتكت) والجامعات المصرية (جامعة الإسكندرية – جامعة بنها) فى معيار النقل.**
- **واقع جهود الجامعات الأمريكية(جامعة كاليفورنيا ديفيس وجامعة كونكتكت) والجامعات المصرية(جامعة الإسكندرية – جامعة بنها) فى معيار التعليم والبحث.**

الحد الجغرافى:

اقتصر البحث الحالى على جامعتين أمريكيتين هما(جامعة كاليفورنيا ديفيس وجامعة كونكتكت)، والجامعات المصرية متمثلة فى (جامعة الإسكندرية وجامعة بنها).

مصطلحات البحث:

ارتكز البحث الحالى على المصطلحات التالية:

- الجامعات الخضراء:

تعرف الجامعات الخضراء بأنها جامعات لها رؤية وتوجه استراتيجي لترسيخ أبعاد الاستدامة وتخضير البيئة الجامعية، وتهدف ضمن إستراتيجتها إلى تقليل الآثار البيئية السلبية، وتحسين الآثار الاقتصادية والاجتماعية على الفرد والمجتمع، من خلال ثقافتها، بيئتها، وإدارتها، كما ترتكز على استدامة وظائفها المتنوعة من تعليم، وبحث علمى، وخدمة مجتمعية مستدامة؛ لتحويل المجتمع الحاضن للجامعة لمجتمع أخضر مستدام (عبد الوهاب، ٢٠٢١، ١٥٧).

كما يمكن تعريفها بأنها: رؤية حديثة لتحقيق أهداف التنمية المستدامة في التعليم من خلال تكوين بيئة بيئية وصحية (Kyrychenko, Laznenko, Reshetniak, 2021, 24) أو هي الجامعات التي تكون ممارساتها صديقة للبيئة وتستفيد من الموارد الطبيعية. (Touch, 2015,2)

كما تعرف بأنها جامعات ذات تأثيرات بيئية قليلة، ومستوى عال من المسئولية الاجتماعية، ومساهمة كبيرة في التنمية الاقتصادية والبيئية، فهى جامعات تحاول ترسيخ القيم الإنسانية في نسيج حياة الناس، وتنفذ ممارسات الاستدامة في التدريس والبحث والتوعية المجتمعية وإدارة النفايات والطاقة واستخدام الأراضي والتخطيط من خلال الالتزام المستمر بالاستدامة والمراقبة. (Nejati& Nejat, 2013, 105)

كما تعرف بأنها الجامعات التي تسهم فى تحقيق التنمية الاجتماعية والاقتصادية والبيئية والصحية من خلال استثمار مواردها المتاحة، والقيام بمهامها من تعليم وتعلم وبحث علمى وخدمة المجتمع؛ كل هذا لتحقيق الاستدامة والاكتفاء الذاتي. (لطفى، ٢٠١٦، ٣٨٠)

وبالتالى يمكن تعريف الجامعات الخضراء إجرائيا بأنها: جامعات تهدف إلى الاستفادة من الموارد الطبيعية المتاحة مع المحافظة عليها للأجيال القادمة، والبحث عن موارد متجددة مستدامة فى مجالات(الطاقة – المياه)، وتقليل الآثار البيئية السلبية والحد من الانبعاثات الضارة الناتجة عن الأنشطة التى تتم داخلها من وسائل النقل والنفايات، مع توظيف المراكز البحثية بها لحل المشكلات المناخية التى تواجهها مجتمعاتها كل ذلك من خلال استراتيجياتها

الجامعية، لتصبح جامعة خضراء صديقة للبيئة وقادرة على المنافسة من خلال مخرجاتها التعليمية والبحثية والخدمية.

- مقياس التصنيف الأخضر العالمي للجامعات (GREEN METRIC UNIVERSITY WORLD RANKING):

يعرف بأنه تصنيف للحرم الجامعي الأخضر والاستدامة البيئية، وقد بدأته جامعة إندونيسيا في عام ٢٠١٠ من خلال عدد ست معايير شملت تسع وثلاثون مؤشرًا، ويلتزم هذا التصنيف العالمي بتصنيف الجامعات وفقا لمدى التزامها ومبادراتها البيئية.(UI Green Metric World University Rankings: Background of The Ranking, available at: https://greenmetric.ui.ac.id/about/welcome)، وكان الهدف منه إنشاء استطلاع عبر الإنترنت لوصف برامج وسياسات الاستدامة في الجامعات حول العالم.(Universitas Indonesia: 2016, 2).

وبالتالى فهو تصنيف عالمى للجامعات الخضراء يرتكز فى تصنيفه للجامعات المشاركة فيه على مدى التزامها بمعاييره الستة ومؤشراتها، وهدفه حث الجامعات على تحقيق مزيد من برامج وأنشطة الاستدامة البيئية داخل حرمها الجامعية بما يعود بالنفع عليها وعلى مجتمعاتها.

الدراسات السابقة:

من خلال استقراء بعض الأدبيات تبين أن هناك بعض الدراسات السابقة التي تفيد موضوع البحث الحالي وسوف يتم تناولها فيما يلى:

١ – دراسة (Phuangsuwan, etal, 2023, 1-11):

هدفت الدراسة إلى اقتراح مجموعة من المبادئ التوجيهية للتنمية المستدامة للجامعات الخضراء في تايلاند؛ لزيادة الاستدامة البيئية وزيادة الوعي بظاهرة الاحتباس الحراري ولذلك أصبحت الجامعات في تايلاند أكثر مراعاة للبيئة وتحظى بالاعتراف بها من عدة دول، وقد استخدمت الدراسة منهج البحث النوعي وتحليل المحتوى، وتوصلت لعدة نتائج منها: أن المبادئ التوجيهية لتطوير الجامعات الخضراء المستدامة في تايلاند من قبل الجامعات في تايلاند ستنضم إلى مشروع المكتب الأخضر، كما تم تنظيم مشروع المكتب الأخضر من قبل

قسم تعزيز جودة البيئة وكلية البيئة ودراسات الموارد في جامعة ماهيدول بتشجيع من قبل الوكالات الحكومية والمؤسسات التعليمية والجامعات والوكالات الخاصة، بما في ذلك العديد من رواد الأعمال، كما يشارك جميع الأعضاء بالمكتب الأخضر فى وضع القواعد والسياسات والعمليات الإدارية وصنع القرار مع التركيز على المشاركة في الأنشطة ومتابعة النتائج لصالح الجمهور، كما يجب مراجعة عمليات المكتب الأخضر من قبل المديرين التنفيذيين.

٢- دراسة (Sherif, 2023,191-205):

هدفت الدراسة إلى إبراز أثر تحويل تصميم الجامعات إلى جامعات خضراء على مستقبل التصميم الداخلي والعمارة اجتماعيا وبيئيا وثقافيا، والتأكيد على أهمية إعادة النظر والتفكير من قبل جميع فئات الجامعة (القادة، أعضاء هيئة التدريس، الطلاب، المصمم والمعماري) في منهجيات جديدة ومتطورة لتصميم المساحات المتنوعة المناسبة للجامعة الخضراء، واستخدمت الدراسة المنهج التاريخى، وتوصلت الدراسة لعدة نتائج منها: عند تحويل أي جامعة إلى جامعة خضراء يجب دراسة قدرات التقنيات الحديثة وتكنولوجيا المعلومات ووضع الخطط المرحلية المستقبلية، كما تتطلب عمليات التحول إلى إعادة تصميم وتطوير الفضاء الداخلي والخارجي بيئياً ورسمياً ووظيفياً، كما يساهم استخدام المواد المعاد تدويرها أو بقاياها في تحقيق العديد من أهداف التنمية المستدامة السبعة عشر، كما يؤدي استخدام طاقة أقل إلى تقليل انبعاثات الكربون.

٣- دراسة (عثمان، ٢٠٢٢، ١٥٧- ٢٥٦):

هدفت الدراسة إلى وضع آليات مقترحة لتحويل الجامعات المصرية لجامعات خضراء، وذلك من خلال التعرف على الإطار الفكرى للجامعات الخضراء، والتعرف على المقياس العالمى العالمى الأخضر للجامعات الخضراء، ورصد أهم ملامح الجامعات الخضراء ببعض الدول الأجنبية، والتعرف على واقع الجهود المصرية في هذا المجال، وقد استخدمت الدراسة المنهج المقارن لتناسبه مع طبيعة موضوع البحث، وتوصلت الدراسة لعدة نتائج منها: استطاعت جامعة شنغهاى التحول لجامعة خضراء من خلال خمسة أبعاد هي(التعلم الأخضر، البحوث الخضراء، إدارة النفايات الصلبة، كفاءة استخدام المياه، تقليل انبعاث الكربون)، كما استطاعت جامعة واجينجين التحول لجامعة خضراء من خلال المكتب الأخضر لإدارة جميع أبعاد الجامعة الخضراء، كما استطاعت جامعة فلورنسا التحول لجامعة خضراء من خلال الإطار المؤسسى

الداعم للجامعة الخضراء وعمليات الحرم الجامعى الأخضر، والمشاركة المجتمعية وبناء قنوات الاتصال والمنصات الإلكترونية، كما استطاعت جامعة تسينغهوا التحول لجامعة خضراء من خلال اللجنة الاستشارية للجامعة الخضراء وتبنى التعليم الأخضر.

٤- دراسة (BarisAtici, etal, 2021, 1-24):

هدفت الدراسة إلى المساهمة في تيارات البحث الحديثة عن الجامعات الخضراء وذلك من خلال الكشف عن العلاقة بين الأداء الأكاديمى للجامعات وتحولها لجامعات خضراء ولتحقيق هذا الهدف عمدت الدراسة إلى التعامل وعرض مجموعة من التصنيفات العالمية للجامعات وهى (تصنيف جرين متريك، وتصنيف كيو إس، وتصنيف التايمز، وتصنيف جامعة تايوان الوطنية، والتصنيف الأكاديمى للجامعات)، وقد استخدمت الدراسة لتحقيق هدفها المنهج المقارن، وتوصلت الدراسة لعدة نتائج منها: أن ممارسات الجامعات الخضراء لها انعكاس في التصنيف الأكاديمي للجامعات، كما يعزز الأداء البيئي على مستوى الدولة من التأثير الإيجابي للاستدامة على الأداء الأكاديمي للجامعات، كما توصلت الدراسة إلى أن تخضير الحرم الجامعي يعد أحد أدوات إنشاء ميزة تنافسية للجامعة، كما يواجه صانعوا السياسة تحديات وتكاليف كبيرة في تحويل الحرم الجامعي إلى حرم أخضر مستدام، كما يتطلب هذا التحول دعمًا كبيرًا من الإدارة العليا للجامعات، ويجب توجيه قدر كبير من الموارد المادية وغير المادية إلى الممارسات المستدامة، مع ضرورة وضع الجهود البيئية في صميم عمليات الجامعات بسبب زيادة المخاوف المتعلقة بتغير المناخ وانبعاث غاز ثانى أكسيد الكربون.

٥- دراسة (البوعنانى وآخران، ٢٠٢١، ٢٥٥-٢٧٤):

هدفت الدراسة إلى التعرف على المحاور الإجرائية للجامعة الخضراء التي اعتمدتها جامعة لافال وجامعة ليل ٢، وتحديد عناصر التقارب بين الجامعتين في كل بلد والممارسات المستدامة المشتركة، وذلك لتحديد إلى أي مدى تبنت الجامعتان معايير الاستدامة والجامعة الخضراء وفق لخمس محاور هي التعليم والتكوين والسياسة والترابط الاجتماعى وأنشطة البحث والتدبير البيئي، والاستراتيجية والحكامة، واعتمدت الدراسة على المنهج المقارن لتحقيق أهدافه، وتوصلت الدراسة لعدة نتائج منها: أن الجامعتين أظهرتا انخراطا قويا في سياسة التنمية المستدامة، وتستفيد الجامعات الكندية من شبكة اجتماعية يمكن من خلالها المساهمة في مشاريع التنمية المستدامة.

٦- دراسة (عبد الفتاح، ٢٠٢١، ٤٠١٦- ٤١٣٧):

هدفت الدراسة إلى وضع تصور مقترح لجامعة الفيوم كجامعة خضراء داعمة للبحث العلمى المستدام على ضوء خبرتى جامعة فاغينينغين والبحوث (WUR) بهولندا وجامعة شيربروك(Udes) بكندا وذلك من خلال عرض الإطار النظرى للجامعات الخضراء ودورها فى دعم البحث العلمى المستدام، وبيان أدوار الجامعتين المختارتين لدعم البحث العلمى المستدام فى ضوء القوى والعوامل الثقافية، وبيان أوجه التشابه والاختلاف بين الجامعتين، وعرض لأهم جهود الجامعات المصرية فى تحقيق التنمية المستدامة ودورها فى دعم البحث العلمى المستدام ولاسيما فى جامعة الفيوم، وقد اعتمدت الدراسة على المنهج المقارن لتحقيق أهدافه كما تم استخدام المقابلات المفتوحة مع عدد(٤٦) عضوا من أعضاء هيئة التدريس بجامعة الفيوم، وتوصلت الدراسة لعدة منائج منها: قلة وعى أعضاء هيئة التدريس بالجامعة بمفهوم التعليم البيئى والأخضر واحتياجاته ومهاراته وكيفية توظيفه بالجامعة، ونقص معرفتهم بالتصنيفات العالمية الخاصة بالجامعات الخضراء، نقص التمويل الحكومى يهدد التعليم البيئى بكلياتهم، وقلة الأنشطة والفعاليات والمؤتمرات التى تقيمها الكليات والخاصة بالتعليم البيئى الأخضر والتنمية المستدامة، وكذلك لا توجد مراكز بحثية متخصصة للبحوث المستدامة بالجامعة.

٧- دراسة (HEBBAZ, MELLAL, 2020, 94-113)

هدفت الدراسة إلى توضيح مفهوم الجامعات الخضراء ومحاولة تفصيل أهم المعايير الدولية المعتمدة لتصنيفها، وتسليط الضوء على بعض تجارب الجامعات العربية والأجنبية في التوجه نحو الجامعات الخضراء للاستفادة من تجاربها، والتأكيد على أهمية الجامعات الخضراء وضرورة التحول إليها كأحد الركائز الأساسية لتحقيق الاستدامة في قطاع التعليم العالي والبحث العلمي، وقد استخدمت الدراسة المنهج الوصفى لتحقيق أهدافه، وتوصلت الدراسة لعدة نتائج منها: أن الجامعات منظمات حيوية تعكس طبيعة المجتمعات وواقعها، لذلك أصبح من الضروري التحول نحو أنماط المجتمع الأكثر توجهاً نحو الخدمات في ضوء الاقتصاد الأخضر، وتكمن هذه الأنماط بشكل أساسي في التركيز على استدامة وظيفة البحث في الجامعة وأهداف الابتكار الأخضر، كما توصلت إلى أن تطبيق مفهوم الحرم الجامعي الأخضر ليس مجرد محاكاة لاتجاهات التعليم العالي الغربي، كما يمكن اتباع سياسات محلية

ناجحة تتوافق مع الاتجاهات الاقتصادية والقدرات المتاحة، كما يساهم تطبيق الدولة لمنهج الاقتصاد الأخضر في توفير البيئة المناسبة للتحول نحو الجامعات الخضراء.

٨- دراسة (Tu, 2018, 204-209):

هدفت الدراسة إلى تقديم آلية انتقال أساسية من الجامعة الخضراء إلى التنمية الإقليمية، وقد اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفى، وتوصلت لعدة نتائج منها: أن الجامعة هي مصدر تطوير الابتكارات الإقليمية، والتي تتمثل في توفير المواهب المبتكرة في مجال الأعمال والتكنولوجيا والمشاريع والدعم الفكري للتنمية الاقتصادية والاجتماعية الإقليمية، وتعزيز تنمية الحضارة البيئية، وأن الحديقة التكنولوجية هي مفتاح تطوير الابتكار الإقليمى كما أنها تعد قاعدة مهمة لمجموعة من الصناعات والجامعات والبحوث ومكان الابتكار لأعضاء هيئة التدريس بالجامعات والباحثين، كما يقدم المجتمع العام خدمات عامة للحرم الجامعي وحديقة التكنولوجيا، ويخلق بيئة اجتماعية وبيئية مناسبة للاستقرار والتواصل.

٩- دراسة (لطفى، ٢٠١٦، ٣٧٥- ٤١٨):

هدفت الدراسة إلى وضع رؤية تربوية مقترحة للجامعات الخضراء في مصر وذلك من خلال التعرف على الإطار المفاهيمى للاستدامة بالجامعات، والتعرف على ملامح الجامعات الخضراء، واستعراض نماذج تقييم الجامعات الخضراء، واستعراض نماذج وممارسات بعض الجامعات الخضراء العالمية، وقد استخدمت الدراسة المنهج الوصفى لتناسبه مع طبيعة موضوع البحث، وتوصلت الدراسة لمجموعة من النتائج منها: أن تقييم الاستدامة بالجامعات الخضراء من المتطلبات الأساسية لقياس مدى تقدمها، وللجامعات حرية اختيار نموذج التقييم الذى يتفق وطبيعتها وحجمها، والتصنيف العالمى للجامعات الخضراء بإندونيسيا هو التصنيف الوحيد الذى يسمح بمشاركة كل الجامعات من جميع دول العالم، كما توصل البحث إلى وضع رؤية مقترحة لتطوير الجامعات المصرية لجامعات خضراء تحقق الاستدامة وذلك من خلال عدة محاور هي الإدارة الخضراء والتعليم والتعلم الأخضر والبحوث الخضراء والعمليات الخضراء.

١٠- دراسة (Geng, et.al, 2015- 491- 506):

هدفت الدراسة إلى دراسة مبادرات الجامعة الخضراء في الصين، وذلك باستخدام جامعة تسينغهوا، وهي جامعة رائدة في مجال البيئة في الصين، وقد استخدمت الدراسة منهج دراسة الحالة، وتوصلت الدراسة لعدة نتائج منها: أن مبادرة جامعة تسينغهوا الخضراء هي

استجابة لاستراتيجيتها بهدف تحمل المزيد من المسئولية في تعزيز مجتمع مستدام، وتستخدم الجامعة مبدأ واحدا وهو الجامعة الخضراء وينقسم لثلاث أبعاد هي التعليم الأخضر والبحوث الخضراء والحرم الجامعى الأخضر، وقد حققت مبادرة جامعة تسينغهوا الخضراء العديد من الإنجازات، لكنها واجهت أيضًا العديد من التحديات مثل تجاهل العدالة الاجتماعية وضعف جهود التنسيق والافتقار إلى آليات اتصال وتقييم فعالة.

١١- دراسة (Touch, 2015, 1-12):

هدفت الدراسة إلى تناول سياسات والتزامات التنفيذ العملى للملف الأخضر لجامعة محاساراخام في ضوء الالتزام بمعايير تصنيف الجامعات الخضراء(جرين متريك)، وقد استخدمت الدراسة مزيج من المناهج ما بين الوصفى التحليلى والمقارن إلى جانب الدراسة الميدانية من خلال تطبيق بعض مقاييس الأداء، وتوصلت الدراسة لعدة نتائج منها: أن الجامعات تراجع رسالتها وتعيد هيكلة برامجها ودوراتها في ضوء متطلبات التنمية المستدامة، كما توصلت إلى أن الجامعة الخضراء أحد الأساليب التي تستخدمها الجامعات لتعزيز مكانتها العالمية، وقد انضمت الجامعات التايلاندية إلى تصنيف الجامعات الخضراء منذ إنشائه في عام ٢٠١٠م وقد حققت مراتب متقدمة في تصنيف(جرين متريك)، كما توصلت الدراسة إلى أن التعاون بين جميع المنظمات المعنية مثل الجامعة وصانعى القرار السياسي ومستخدمي السياسة (الطلاب والموظفون) يعد عاملا حيويا مؤثرا في بناء جامعة خضراء في جامعة محاساراخام، كما تم تكييف القضايا البيئية وإدراجها في خطة التنمية الاستراتيجية للجامعة وذلك لإثبات مدى التزامها بتحقيق الجودة البيئية داخل مؤسسات التعليم العالى في تايلاند.

١٢- دراسة (Geng, etal, 2013, 1-7):

هدفت الدراسة إلى تقديم نموذج متكامل للجامعة الخضراء بهدف إدارة جميع أنشطة الحرم الجامعى على أساس مستدام، وقد استخدمت الدراسة منهج دراسة الحالة، وتوصلت الدراسة لعدة نتائج منها: التنفيذ الناجح لجهود الجامعة الخضراء بجامعة شنيانغ حقق العديد من الفوائد مثل تقليل تكاليف إدارة النفايات، وانخفاض تكاليف الطاقة، وخفض تكاليف التأمين، وتعزيز الوعي العام، والحد من الانبعاثات، كما توصلت إلى أن المشاركة الحكومية القوية هي المفتاح لجعل المشروع بأكمله يسير في الاتجاه الصحيح.

١٣- دراسة (Finlay, Massey, 2012, 150-165):

هدفت الدراسة إلى بيان أن نموذج البيئة لريتشارد ريجستر يقدم إطارًا استراتيجيا للمساعدة في توجيه مبادرات الاستدامة في مؤسسات التعليم العالي في أمريكا الشمالية، وقد استخدمت الدراسة المنهج الوصفى التحليلى، وتوصلت الدراسة لعدة نتائج منها: لا يوجد حرم جامعي واحد يمكنه أن يحتضن كل جوانب الاستدامة، ولكن العديد من مؤسسات التعليم العالي لديهم القدرة على الوصول لذلك من خلال قياداتها، كما توصل البحث إلى أن نموذج الحرم الجامعي البيئي يوفر مبادئ ملموسة تعالج بشكل استباقي الدور البيئي لمؤسسات التعليم العالي وتطور ممارساتها المجتمعية المستدامة.

التعليق العام على الدراسات السابقة:

ركزت الدراسات السابقة على الجامعات الخضراء من حيث بيان مفهومها، وتجارب بعض الدول كالصين وتايلاند والمغرب وكندا وأمريكا وإيطاليا وهولندا، وبذلك يتبين أن البحث الحالى اختلف عن هذه الدراسات كما استفاد منها وذلك من خلال المحاور التالية:

- محور الاهتمام: ركزت بعض الدراسات على اقتراح مجموعة من المبادئ التوجيهية للتنمية المستدامة للجامعات الخضراء في تايلاند كدراسة (Penpim, phuangswan, et al, 2023)، كما ركزت دراسات أخرى بيان دور التصميم المعمارى فى تحويل الجامعات لجامعات خضراء كدراس(Rehab Abdelfatah Sherif, 2023)، كما ركزت دراسات أخرى على وضع آليات لتحويل الجامعات المصرية لجامعات خضراء فى ضوء خبرة الصين وإيطاليا وهولندا كدراسة(رواء محمد عثمان، ٢٠٢٢)، فى حين ركزت دراسات أخرى على بيان العلاقة بين الأداء الأكاديمى للجامعات وتحولها لجامعات خضراء كدراسة(Kazim BarisAtici, et.al, 2021)، كما ركزت دراسات أخرى على التعرف على المحاور الإجرائية للجامعة الخضراء فى جامعتى لافال وليل ٢ كدراسة (ربيعة البوعنانى وآخران، ٢٠٢١)، فى حين ركزت أخرى على وضع تصور مقترح لجامعة الفيوم كجامعة خضراء داعمة للبحث العلمى المستدام على ضوء خبرات بعض الجامعات فى هولندا وكندا كدراسة (هدى معوض عبد الفتاح،٢٠٢١)، فى حين ركزت أخرى على توضيح مفهوم الجامعات الخضراء وأهم المعايير الدولية المعتمدة لتصنيفها كدراس Nahed HEBBAZ, (Rabiaa MELLAL, 2020)، كما ركزت دراسات أخرى على بيان دور

الجامعات فى تحقيق التنمية الإقليمية كدراسة(JUNE TU, 2018)، كما ركزت دراسات أخرى على وضع رؤية تربوية مقترحة للجامعات الخضراء فى مصر كدراسة (منة الله محمد لطفى، ٢٠١٦)، كما ركزت دراسات أخرى على مبادرات الجامعة الخضراء فى الصين كدراسة(Wanxia Zhao, Yonghua Zou, 2015)، كما ركزت أخرى على تناول سياسات والتزامات التنفيذ العملى للملف الأخضر لجامعة محاساراخام فى تايلاند كدراسة (Seng Touch, 2015)، كما ركزت أخرى على دور نموذج ريتشارد ريجستر فى توجيه مبادرات الاستدامة فى مؤسسات التعليم العالى فى أمريكا الشمالية كدراسة(Jessica Finlay, Jennifer Massey, 2012)، فى حين ركزت دراسات أخرى على تقديم نموذج متكامل للجامعة الخضراء كدراسة(Yong Geng, et.al, 2013)،

- المنهج: اعتمدت الدراسات السابقة على مناهج تنوعت ما بين المنهج الوصفى والمنهج المقارن ومنهج دراسة الحالة والمنهج التاريخى، ومنها ما زواج بين المنهج الوصفى التحليلى والمنهج المقارن، ومنها ما اعتمد على المنهج النوعى ومنهج تحليل المحتوى، وبالتالى فقد تشابه البحث الحالى مع بعض الدراسات السابقة فى المنهج المقارن.
- النتائج: توصلت الدراسات السابقة لمجموعة من النتائج تتعلق بأن نموذج الحرم الجامعي البيئي يوفر بعض المبادئ التى تعالج الدور البيئي لمؤسسات التعليم العالي وتطور ممارساتها المجتمعية المستدامة، وأن التنفيذ الناجح لجهود الجامعة الخضراء يساعد فى تحقيق العديد من الفوائد ك(تقليل تكاليف إدارة النفايات، وانخفاض تكاليف الطاقة، وخفض تكاليف التأمين، وتعزيز الوعي العام، والحد من الانبعاثات)، وأن المشاركة الحكومية القوية هي المفتاح لجعل عمليات التحول تسير في الاتجاه الصحيح، وأن التعاون بين جميع المنظمات المعنية مثل الجامعة وصانعى القرار السياسي ومستخدمي السياسة يعد عاملا حيويا مؤثرا في بناء جامعة خضراء، وأنه يمكن تطوير الجامعات المصرية لجامعات من خلال عدة محاور هي الإدارة الخضراء والتعليم والتعلم الأخضر والبحوث الخضراء والعمليات الخضراء.

- أوجه الاستفادة: استفاد البحث الحالى من الدراسات السابقة فى صياغة مشكلة البحث، وفى بناء الإطار النظرى للجامعة الخضراء، وفى انتقاء المراجع العلمية ذات الصلة بموضوع البحث، وفى تفسير النتائج التى توصل إليها البحث.
- خطوات السير فى البحث: تمثلت خطوات البحث فى المحاور التالية:
- الخطوة الأولى: الإطار العام للبحث.
- الخطوة الثانية: الأسس النظرية للجامعات الخضراء.
- الخطوة الثانية: واقع التصنيفات العالمية للجامعات الخضراء ومعاييرها
- الخطوة الثالثة: واقع خبرة جامعة كاليفورنيا ديفيس وخبرة جامعة كونكتكت فى التحول لجامعات خضراء.
- الخطوة الرابعة: واقع جهود الجامعات المصرية(جامعة الإسكندرية–جامعة بنها) فى التحول لجامعات خضراء.
- الخطوة الخامسة: بيان أوجه التشابه والاختلاف بين الجامعات الأمريكية الخضراء والجامعات المصرية فى ضوء القوى والعوامل الثقافية والاجتماعية المؤثرة فى كل منها
- الخطوة السادسة: الإجراءات المقترحة لتحول الجامعات المصرية لجامعات خضراء على ضوء الإفادة من نتائج التحليل المقارن ومعايير المقياس الأخضر العالمى للجامعات.

المحور الثانى: الأسس النظرية للجامعات الخضراء:

وفى هذا المحور يتم تناول الأسس النظرية للجامعات الخضراء من حيث(النشأة والمفهوم والمبررات والأهداف والفوائد والمبادئ والمتطلبات)، مع عرض بعض التصنيفات العالمية ومعاييرها فى مجال الجامعات الخضراء.

أولا: نشأة ومفهوم الجامعة الخضراء:

١– نشأة مفهوم الجامعة الخضراء:

مر مفهوم الجامعة الخضراء بعدة مراحل من النشأة والتطور وكانت بداية ظهوره فى عام ١٩٧٠ م في أمريكا الشمالية وذلك بهدف الحد من تأثير المشاكل البيئية في الجامعات

والمجتمعات، حيث ركزت الجامعات الخضراء المبكرة على المشكلات الأساسية، وظهرت الحركات البيئية الجامعية استجابة لهذه المشكلة البيئية. (Wu, 2012, 76)

ثم جاء إعلان ستوكهولم فى عام ١٩٧٢م مؤكدا على أهمية الربط بين مؤسسات التعليم العالي والبيئة ومشكلاتها، وتلى هذا الإعلان الكثير من الإعلانات والمؤتمرات مثل إعلان تالوار في فرنسا عام ١٩٩٠م، كما أكدت قمة الأرض في عام ١٩٩٢م على ضرورة بناء حرم جامعي أخضر وتنفيذ التعليم الأخضر وتنمية المواهب الخضراء في الجامعة (Tu, 2018, 207)، كما جاء تصريح منظمة اليونسكو في عام ١٩٩٤م مؤكدا على أهمية دور التعليم في التنمية المستدامة. (Macin,etal, 2020, 2)

وفى عام ٢٠١٢م تم عقد مؤتمر الأمم المتحدة للتنمية المستدامة في ريو دي جانيرو في البرازيل وكان الهدف منه هو إنتاج مجموعة من الأهداف العالمية التي تلبي التحديات البيئية والسياسية والاقتصادية الملحة التي تواجه عالمنا، وقد دخلت هذه الأهداف حيز التنفيذ في عام ٢٠١٦م (Hamzah, etal, 2018, 1)، وكان لإعلان ريو ٢٠١٢م خمسة نطاقات للجامعات هي: تدريس مفاهيم التنمية المستدامة، وتشجيع البحث في قضايا التنمية المستدامة، وتخضير الجامعات، ودعم جهود الاستدامة، وتعزيز التعاون الدولي والمشاركة فيه. (Macin,etal, 2020, 2)

كما قامت الجمعية العامة للأمم المتحدة في عام ٢٠١٥م بوضع أهداف رئيسية لتحويل العالم وتحقيق مستقبل أفضل بحلول عام ٢٠٣٠ م (تحويل عالمنا: خطة التنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠)، وكان من بينها أهدافها الخاصة بالبعد البيئي العمل على حماية كوكب الأرض والحد من تدهور البيئة، حيث جاء الهدف الرابع والخاص بالتعليم وهو "ضمان التعليم الجيد المنصف والشامل للجميع وتعزيز فرص التعلّم مدى الحياة للجميع"، وجاء الهدف السادس متمثلا في "ضمان توافر المياه وخدمات الصرف الصحي للجميع وإدارتها إدارة مستدامة"، وجاء الهدف السابع متمثلا في " ضمان حصول الجميع بتكلفة ميسورة على خدمات الطاقة الحديثة الموثوقة والمستدامة"، أما الهدف الثالث عشر فهو" اتخاذ إجراءات عاجلة للتصدي لتغير المناخ وآثاره"، بينما جاء الهدف الخامس عشر متمثلا في "إدارة الغابات على نحو مستدام، ومكافحة التصحر، ووقف تدهور الأراضي وعكس مساره، ووقف فقدان التنوع البيولوجي". (الأمم المتحدة، ٢٠١٥، ١٧–١٩)

كما تم عقد اتفاق باريس٢٠١٥؛ لمواجهة تغيرات المناخ وآثاره السلبية، وهدف الاتفاق إلى الحد بشكلٍ كبير من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري العالمية والحد من زيادة درجة الحرارة العالمية في هذا القرن إلى درجتين مئويتين مع السعي إلى الحد من الزيادة إلى ١.٥ درجة. (الأمم المتحدة: العمل المناخي متاح على:

https://www.un.org/ar/climatechange/paris-agreement.

مما سبق يتضح أن مفهوم الجامعة الخضراء بدأ الاهتمام به منذ عام ١٩٧٠م نظرا لدور الجامعات فى مجتمعاتها ومدى مساهمتها فى الحفاظ عليها من خلال أدوارها المتنوعة من تدريس وبحث علمى وخدمة مجتمع، وقد زاد الاهتمام بهذا المفهوم مع بداية العقد الأول من القرن العشرين، ومن قبل العديد من الجهات الدولية كمنظمة الأمم المتحدة، وخاصة فى ظل تفاقم المشكلات المناخية المختلفة التى تعانى منها مختلف دول العالم مثل ارتفاع درجة حرارة الأرض نتيجة لزيادة الغازات الدفيئة والانبعاثات الضارة وندرة بعض الموارد الطبيعية والتخوف من تناقصها الزائد.

وفى محاولة لتدعيم دور الجامعات فى الحفاظ على بيئاتها والتحول لجامعات خضراء فقد قامت بعض الهيئات بإطلاق بعض التصنيفات العالمية؛ لتشجيع الجامعات على عملية التحول فى ضوء مجموعة من المعايير، ففى عام ٢٠١٠ تم اطلاق تصنيف جرين متريك الإندونيسي والمعروف بالمقياس الأخضر للجامعات، كما يوجد أيضا تصنيف ستارز للجامعات الأمريكية، وقد بدأت عمليات تطوير الجامعات للتحول لجامعات خضراء من خلال التركيز على استخدام استراتيجيات إدارية مختلفة لحماية البيئة والاهتمام بتطوير التعليم البيئي لتعزيز الوعي البيئي للناس عن طريق دمج مفاهيم التنمية المستدامة وحماية البيئة في التعليم الجامعي، وإفساح المجال كاملا للتعليم الجامعى للقيام بدوره فى تنمية البيئة، كما يجب على الجامعات فحص سياسات إدارة الأعمال الداخلية والبيئة الخارجية باستمرار، وتطوير استراتيجيات وخطط عمل التحسين، وتقليل تأثيرها على البيئة؛ لرد الجميل للمجتمع.(Wu, 2021, 83-84)

ومما سبق يتضح مدى الاهتمام بدور الجامعات فى التحول لجامعات خضراء ونشأة هذا التوجه منذ القرن العشرين، واهتمام الدول بدور الجامعات فى عمليات الحفاظ على البيئة ومواردها والحد من التلوث والانبعاثات الضارة فى ضوء أدوارها، واهتمام بعض الهيئات

بإطلاق معايير لتصنيف الجامعات كجامعات خضراء ومنها تصنيف المقياس الأخضر للجامعات الإندونيسى وتصنيف ستارز للجامعات الخضراء الأمريكية.

٢- مفهوم الجامعات الخضراء:

تعرف الجامعات الخضراء بأنها مجتمع التعليم العالي الذي يعمل على تحسين كفاءة تعزيز الطاقة، والحفاظ على الموارد، وتعزيز الجودة البيئية من خلال التثقيف من أجل الاستدامة وخلق بيئات معيشية وتعليمية صحية. (Tu, 2018, 207)

كما تعرف بأنها "جامعة تقوم بتثقيف المواطنين العالميين حول كيفية لعبهم دورا في دعم التنمية المستدامة في حياتهم ومشوارهم المهني وخيارات أوسع في حياتهم، كما ستقوم هذه الجامعة بالبحث وتقديم رؤية حول كيفية تجاوز التحديات المجتمعية العاجلة، وبيان الحلول الممكنة التي يمكن أن يطبقها الفاعلون الآخرون في العالم، فهي لن تعمل للتخفيف من الآثار البيئية والاقتصادية والاجتماعية لعملياتها لكنها ستبحث كذلك عن فتح آفاق جديدة وذلك من خلال إفادة المجتمع والبيئة بأكثر مما تأخذه منهما كفاعل إيجابي خالي من الكربون في مجتمعها، وتقوم بهذا من خلال جعل الاستدامة أولوية محورية وذلك من خلال إلهام وتمكين الطلبة والكليات والموظفين للتحرك والعمل" (برنامج الأمم المتحدة، د.ت، ٣).

كما يمكن تعريفها بأنها مجموعة من الاستراتيجيات الموضوعة لتحسين الممارسات في الحرم الجامعي لخلق الوعي حول الاستدامة والقضايا ذات الصلة بين الطلاب والموظفين والإدارة (Alii, ANUFRIEV, 2020, 3)، كما تعرف بأنها "مؤسسات تعليمية تعمل على تحقيق الاستدامة في أنشطتها ووظائفها وأهدافها المختلفة". (Hebbaz&, Mellal, 2020, 97-98)

والجامعة الخضراء هي جامعة متطورة تتوازن مع الطبيعة وتركز على توفير المعالجات الطبيعية والبيئية للمشكلات البيئية، وتتمتع بثقافة جيدة، وتنمية عقلية جيدة، وخلق وعي بيئى لدى طلابها والعاملين بها، وذلك من خلال تكامل المعرفة والأنشطة التى تحافظ على الموارد الطبيعية والطاقة والبيئة والتنمية المعتمدة على الذات على أساس توازن النظام البيئي والرفاهية، وتطوير التدريس والبحث والخدمة الأكاديمية والأنشطة الجامعية من أجل البيئة والحفاظ على الطاقة؛ لخدمة جميع الأفراد والمنظمات بالمجتمع. (Tiapiboo, etal, 2018, 52)

وتركز الجامعة الخضراء على جوانب متعددة مثل البحث والتطوير والتعليم ومكافآت الموظفين، إلى جانب المشاريع المادية مثل إعادة تدوير مياه الصرف الصحي وفصل مصادر

النفايات الصلبة، كما ينبغي أيضًا دمج أنشطة التعليم والبحث الأخضر في خطة العمل الشاملة حتى يتمكن جميع أصحاب المصلحة من تحسين وعيهم والمشاركة بنشاط في الجهود المختلفة. (Papaioannidou,Sardi Skanavis, 2016, 3-4)

ومما سبق يتضح أن مفهوم الجامعة الخضراء يركز على كونها جامعة:

- **تعمل لتوفير الطاقة والحفاظ على الموارد الطبيعية من خلال تعليم وتثقيف الطلاب وتوعيتهم.**
- **تبحث فى حل المشكلات البيئية من خلال أبحاثها العلمية للطلاب وأعضاء هيئة التدريس بها.**
- **تسعى لتحقيق التميز من خلال الحفاظ على البيئة والمناخ.**
- **تبحث فى المصاددر المتجددة النظيفة للطاقة وللماء.**
- **تعمل على تقليل بصمتها الكربونية وذلك من خلال تخفيف استهلاك الطاقة والموارد الأخرى المسببة للانبعاثات.**
- **تقلل من النفايات الناتجة عنها وتعمل على إعادة تدويرها والاستفادة منها لخدمة الجامعة والمجتمع.**
- **تشجع الشراء والإنتاج المحلى وتوسيع الرقعة الزراعية والحفاظ على مياه الأمطار والاستفادة منها فى رى الأراضى الزراعية، وإعادة تدوير مياه الصرف الصحى لنفس الغرض.**
- **تتميز بقيادة وأعضاء هيئة تدريس وعاملين متهمون بقضايا البيئة والمناخ ويسعون لحلها والحد من آثارها السلبية.**

ثانيا: مبررات تحول الجامعات لجامعات خضراء:

توجد مجموعة من المبررات التى دعت الجامعات للتحول لجامعات خضراء، و –من بين –ها المبررات التالية:

- المسؤولية الاجتماعية: تقوم الجامعة بدور مهم في تثقيف قادة المستقبل والعثور على إجابات للأسئلة المجتمعية من خلال البحث العلمي، ونظرًا لأن المشكلات البيئية العالمية من بين التهديدات الرئيسية طويلة الأجل، فإن الجامعة تتحمل مسؤولية اجتماعية لمساعدة المجتمع على التعامل مع هذه التهديدات.
- توليد الدخل: يمكن أن تزود الجامعة مصادر دخلها من خلال إجراء أبحاث علمية مدفوعة للشركات والمصانع وغيرها من المؤسسات فى مجالات الطاقة والمياه ومعالجة النفايات والنقل، أو البدء في تقديم درجات علمية جديدة فى المجال البيئى تجذب المزيد من الطلاب.
- الابتكار التربوي: تستفيد الجامعة الخضراء من موضوعات الاستدامة وأساليب التعليم المستدامة لجعل التعليم أكثر تركيزًا على المتعلم، وقائمًا على المشكلات، وموجهاً نحو التطبيق العملي، وبالتالى يصبح التعليم من أجل التنمية المستدامة طريقة رائعة لإعداد الطلاب لوظائف القرن الحادي والعشرين في اقتصاد المعرفة، بالإضافة إلى السماح لهم بأن يصبحوا قادة الاستدامة.
- توفير التكاليف: يمكن للجامعة توفير المال عن طريق تقليل استهلاك مواردها، حيث يمكن أن تؤدي الإجراءات البسيطة بالفعل مثل إطفاء الأنوار طوال الليل أو تقليل سطوع شاشات الكمبيوتر أو إغلاق المباني خلال طلة العطلات الرسمية إلى توفير الطاقة.
- اللحاق بالركب: لوقت قريب كانت القليل من الجامعات فقط تهتم بأن تصبح جامعات خضراء، لكن اليوم ومع تزايد عدد الجامعات التي تعمل على التحول لجامعات خضراء، فإن الجامعة التي ستتخلف عن الركب ستتعرض لخطر التخلف كما سيزداد الضغط القانوني والمجتمعي عليها للتحول لجامعة خضراء واللحاق بركب الاستدامة.

https://www.greenofficemovement.org/green-university/30/1/2023
(Green Office Network Flanders)

ومما سبق يتبين أن هناك العديد من المبررات التى دعت الجامعات إلى ضرورة تبنى فكر التحول لجامعات خضراء، والتى تتلخص فى مجملها فى: الرغبة الملحة فى التقدم فى الترتيب العالمى للجامعات الخضراء، وخفض التكاليف والنفقات الخاصة بالحصول على الطاقة ولاسيما فى ظل الأزمة المالية العالمية التى يمر بها العالم حاليا والحاجة إلى توليد مصادر دخل ذاتية للجامعة، وضرورة المشاركة فى حل المشكلات البيئية التى يواجهها العالم ولاسيما فى ظل أزمة التغيرات المناخية التى يشهدها العالم من خلال مراكزها البحثية وطلابها وأعضاء هيئة تدريسها، بالإضافة إلى توفير مزيد من فرص العمل لطلابها ولاسيما فى ظل تقديمها لتخصصات ودرجات علمية أصبح المجتمع فى حاجة إليها لعلاج مشكلاته فى مجالات البنية الخضراء والطاقة وتغير المناخ وندرة المياه ومعالجة مياه الصرف الصحى ومياه الأمطار والنقل المستدام والتعامل مع النفايات للحد من الانبعاثات الضارة.

ثالثا: أهداف الجامعة الخضراء:

تسعى الجامعات الخضراء لتحقيق مجموعة من الأهداف وذلك من خلال تكاتف قيادتها وأعضاء هيئة التدريس بها وطلابها وموظفيها، والتى من بينها الأهداف التالية:

- تعزيز مهارات الطلاب وزيادة معارفهم فى مجالات التنمية المستدامة.
- تحسين كفاءة الطاقة في الحرم الجامعي.
- التحول إلى الطاقة المتجددة والغذاء المستدام المستخدم داخل وخارج الحرم الجامعي.
- زيادة المسؤولية الاجتماعية للجامعة في حماية البيئة.
- توسيع الرؤى والمعرفة وفرص العمل في جميع القضايا البيئية.(Mu, etal, 2015, 485)
- توجيه المهام الرئيسية وإدارة الجامعات في اتجاه التنمية المستدامة.
- بناء وتعديل مرافق الجامعة لتكون صديقة للبيئة.(Wu, 2021, 76)
- تعزيز ودمج الاهتمام بالبيئة والاستدامة في وظائف الجامعة المتمثلة في التدريس والبحث والمشاركة المجتمعية.
- تخضير البنية التحتية للجامعة والمرافق والعمليات.
- تعزيز مشاركة الطلاب في أنشطة الاستدامة على حد سواء داخل وخارج الجامعات.

- المساهمة في التعليم المبتكر حول التنمية المستدامة.
- زيادة التعاون في تدريب أعضاء هيئة التدريس وتبادل الطلاب داخل الجامعات. (United Nations Environment Programme, 2013, 8)

كما تصنف أهداف الجامعات الخضراء إلى أهداف اجتماعية وأكاديمية وبيئية وإقتصادية، وفيما يلى توضيح لهذه الأهداف: (Sherif, 2023, 194-195)

- الأهداف الاجتماعية: ويهتم هذا النوع من أهداف الجامعات الخضراء بتنمية العلاقة بين جميع العاملين بالجامعات والمجتمع المحيط بهم وذلك من خلال إتاحة الفرصة للإدارة وأعضاء هيئة التدريس والطلاب للالتقاء والمشاركة في القضايا البيئية؛ لإنشاء مجتمع جامعي أكثر توازناً، وتقديم نموذج يحتذى به في المجتمع وتقديم التوجيه والمشاركة للمجتمع المحلى.
- الأهداف الأكاديمية: ويركز هذا النوع من الأهداف على تحسين عمليات تعلم الطلاب في الجامعة من خلال العمل على تنمية ثقة الطلاب وشعورهم بالمواطنة، والمشاركة والبحث لتقليل المخاطر والآثار البيئية، وتشجيع الابتكار وتقديم أفكار جديدة لموضوعات البحث العلمى التى تخدم القضايا البيئية.
- الأهداف البيئية: وتتمثل هذه الأهداف فى إمكانية الوصول والتعاون مع أكبر عدد ممكن من وكالات الدعم البيئ، وتحسين إدارة الجوانب البيئية على مستوى الجامعة والمتمثلة فى المحافظة على الموارد الطبيعية والحد من التلوث البيئي وإدارة النفايات.
- الأهداف الاقتصادية: ويركز هذا النوع من الأهداف على تقليل التكاليف ولاسيما التكاليف الخاصة بالطاقة.

وبناءً على ما تقدم يتضح أن الجامعات الخضراء تسعى لتحقيق مجموعة من الأهداف التى تتطلب ضرورة التكامل بين جميع وحدات وأقسام الجامعات وبين كل العاملين بها إلى جانب الدعم المجتمعى من خلال ما يتبناه من سياسات داعمة لعمليات التحول الأخضر، وسوف تستطيع الجامعات الخضراء من خلال تحقيق هذه الأهداف خدمة مجتمعها المحلى والإقليمى والعالمى وخاصة لكون التغيرات المناخية وتناقص الموارد الطبيعية من مياه ومصادر الطاقة ليست مشكلة تخص دولة بعينها ولكنها عامة تتأثر بها كل شعوب العالم.

رابعا: فوائد التحول لجامعات خضراء:

تسعى الجامعات الخضراء إلى التغيير في جميع المجالات، مما يخلق مساحة للتفكير والنقاش النقدي حول القضايا المجتمعية والكوكبية الواسعة من خلال العملية التعليمية والبحث، كما تساهم الجامعات الخضراء بنشاط في مجتمعها المحلي وكذلك في المعرفة العالمية، وتوفر الريادة في الممارسة المستدامة من خلال ممتلكاتها وعملياتها، وتساعد في تنمية الشعور بالانتماء للمجتمع داخل الجامعات من خلال العمل الجماعي. (the Transition Network team, 2016,8)

وتتمثل فوائد الجامعة الخضراء فى توفير بيئة محايدة للكربون والحد من التلوث وتوفير بيئة دراسية نظيفة وصحية وتوفير إمدادات الطاقة النظيفة غير المنقطعة وبالتالى تحقيق مستقبل مستدام، وخفض تكاليف الصيانة وتوفير مبالغ كبيرة من المال من خلال تطبيق أسلوب الحياة الأخضر، وزيادة جذب الطلاب، والاعتراف بالجامعة عالميا. (Sahoo& Kumar, 2013, 79-80)

كما تسعى الجامعة الخضراء لتحقيق العديد من الفوائد، والتى تنقسم إلى فوائد للقوى البشرية داخل الجامعات وفوائد للجامعات نفسها وفوائد تكتسبها البيئة الخارجية نتيجة تحول الجامعات إلى جامعات خضراء، وفيما يلى توضيح لذلك: (the Transition Network team, 2016,16-20)

- الفوائد التى تعود على القوى البشرية بالجامعة: تحقق الجامعة الخضراء العديد من الفوائد للأفراد العاملين بها على اختلافهم ومنها (تعلم مهارات حياتية مهمة، تحسين الصحة العقلية والبدنية، تكوين علاقات اجتماعية جديدة وموسعة، الفوائد الاقتصادية للطلاب والموظفين، العلماء ووكلاء التغيير)، وفيما يلى توضيح لذلك:

١- تعلم مهارات حياتية مهمة: يتعلم الموظفون والطلاب مهارات ليست بالضرورة متضمنة في المناهج الدراسية التقليدية، ولكنها مهمة للغاية في عيش حياة مستدامة والمساهمة في التغيير الاجتماعي وخلق مستقبل أفضل ومنها: مهارة التعلم من خلال المشاركة والعمل الجماعى، ومهارة إدارة المشاريع والحصول على التمويل لها، وهذه المهارات مهارات تكميلية تساعد في تحسين السيرة الذاتية للأفراد أو تعزيز التنمية الشخصية أو الحصول على فرص عمل أفضل.

٢- تحسين الصحة العقلية والبدنية: تساعد مشاركة القوى البشرية فى الجامعة في مشروعاتها كركوب الدراجات وزراعة الطعام في تحسين الصحة العامة للطلاب

والعاملين وتحسين البيئة، كما تتحسن الصحة العقلية للمشاركين من خلال التعامل العميق مع الطبيعة والبيئة المادية من حولهم، مما يزيد من شعورهم بالانتماء وتطوير فهمهم للموارد وكيفية تأثيرها على أنماط الحياة.

٣- تكوين علاقات اجتماعية جديدة وموسعة: حيث يتم إثراء وقت فراغ العاملين بالجامعات من خلال التفاعل مع الأشخاص من مختلف الفئات العمرية والخلفيات الاجتماعية فى مجالات الطاقة والمياه والمبانى والنفايات وغيرها من مجالات عمل الجامعات الخضراء، مما يؤدي إلى توسيع وتنويع العلاقات الشخصية.

٤- الفوائد الاقتصادية للطلاب والموظفين: هناك فرص كثيرة لتوفير المال والطاقة من خلال تعلم كيفية توفير الطاقة، كما إن الانخراط مع مجموعة من الأقران ترفض القيم المادية والاستهلاك الزائد يزيد من قدرة المشاركين في الجامعات المتحولة على مقاومة الضغوط الاجتماعية التى تحبذ أنماط الحياة عالية الاستهلاك.

٥- العلماء ووكلاء التغيير: لا يقتصر دور الأكاديميين على إنتاج أوراق علمية بحثية، ولكنهم يعدون عوامل تغيير فى مجتمعاتهم، حيث تستطيع الجامعات الخضراء المساهمة في تزويد موظفيها وطلابها بفرصة الاتصال بالواقع وفرص النقاش والمشاركة في قضايا مجتمعاتهم.

ومما تقدم يتضح أن الجامعات الخضراء يمكنها تحقيق العديد من الفوائد التى تعود بالنفع على القوى البشرية بها، فيمكنهم توفير مزيد من المال من خلال تعلم مهارات توفير الموارد الطبيعية كالمياه وترشيد استهلاك الطاقة، كما تساعدهم على تكوين شبكة جديدة من العلاقات الاجتماعية البيئية المفيدة وزيادة قدراتهم على مواجهة الضغوط الاجتماعية فى طريقهم للتحول لجامعات خضراء، كما يمكنها توفير مزيد من فرص البحث والعمل والتعاون مع الهيئات والمؤسسات المختلفة داخل مجتمعاتها من خلال أعضاء هيئات التدريس بها وعلمائها.

- فوائد الجامعات الخضراء لنفسها: تتعدد الفوائد التي تتحقق للجامعات وهى (الفوائد المؤسسية للجامعة، دراسة حالة الأعمال الجامعية، فرص البحث الأكاديمى، المرونة

الاجتماعية، الاستخدام الفعال للموظفين والموارد، تحسين العلاقات المجتمعية)، وفيما يلى توضيح لذلك:

١- الفوائد المؤسسية للجامعة: وتشمل هذه الفوائد توفير هياكل تنظيمية أكثر كفاءة وإدارة مبسطة في مجالات مثل الطاقة والنفايات.

٢- دراسة حالة الأعمال الجامعية: إن وجود جامعة خضراء يساعد في توفير الكربون والطاقة والمال للجامعة، وهو ما يحظى بقبول القائمين على إدارة الجامعة.

٣- فرص البحث الأكاديمي: يمكن أن تكون الجامعة الخضراء منصة للبحث والتفكير النقدى مع التنفيذ العملي وخاصة فيما يتعلق بالموضوعات البحثية المرتبطة بالاستدامة، كما أنه يوفر الإلهام المحتمل والفرصة للطلاب الذين يرغبون في التعمق في كتابة موضوعات علمية.

٤- المرونة الاجتماعية: توفر الجامعة الخضراء فرصًا للتفاعل بين الإدارات وبين الأجيال والعلاقات، كما تساعد في اكتشاف مسارات وطرق جديدة للتغيير تساعد الأشخاص على التكيف مع التغييرات من داخل الجامعة وخارجها.

٥- الاستخدام الفعال للموظفين والموارد: فمن خلال الاعتماد على المهارات والطاقة المتاحة لكل من (المتطوعين والطلاب المتدربين والموظفين المتفرغين والأكاديميين المهتمين وموظفي العمليات)، يمكن أن تكون الجامعات الخضراء أكثر فعالية وكفاءة من المبادرات التي يتخذها قطاع واحد من مجتمع الجامعة، حيث يمكنها تقديم أشياء متنوعة مثل إجراء البحوث، وهذا يجعلها جاذبة للاستثمار فيها.

٦- تحسين العلاقات المجتمعية: حيث يتم تحسين العلاقات مع المجتمع من خلال الجامعة الخضراء؛ لأنها تزيد من التفاعل والتبادل بين موظفي الجامعة والطلاب وأفراد المجتمع المحلي، كما تؤدي إلى مزيد من التكامل بين الجامعات ومجتمعاتها.

وبناءً على ما سبق يتضح أن الجامعات الخضراء تحقق مزيد من الفوائد لنفسها، حيث تزيد قدرتها على توفير هياكل تنظيمية أكثر مرونة واستدامة، كما تزيد قدرتها على توفير الطاقة والمياه وإدارة النفايات وخفض الانبعاثات الكربونية، والحصول على مزيد من الدعم من مجتمعاتها فى ظل عملها على حل مشكلاته من خلال أبحاثها.

- **الفوائد الخارجية: وتشمل تغيير السلوك ونشر أفكار التحول والتأثير الأكاديمي والسياسي الأوسع، ويتضح ذلك فيما يلى:**

١- تغيير السلوك: تعد الجامعة أرضًا خصبة لنشر الأفكار المتنوعة، فهي تتعامل مع الطلاب في مرحلة يبدأون فيها في اتخاذ خياراتهم الخاصة حول الطريقة التي يعيشون بها حياتهم، وبالتالي يمكن من خلال الاعتماد على أعضاء هيئة تدريس أمناء التأثير عليهم وغرس الأفكار الإيجابية في أنفسهم ومن ثم المساعدة في تغيير سلوكياتهم.

٢- نشر أفكار التحول لجامعات خضراء: يمكن نشر المعرفة والقيم والمهارات الخاصة بالجامعات الخضراء في جميع أنحاء العالم من خلال طلابها الذين سيعملون في أماكن متنوعة، ومن خلالهم إذا سافروا لأماكن أخرى آخذين معهم أفكار وممارسات التحول للجامعة الخضراء، وبالتالي تعد الجامعة المتحولة أداة قوية في نشر القيم والأفكار الإنتقالية.

٣- التأثير الأكاديمي والسياسي الأوسع: يمكن زيادة درجة التأثير الأكاديمي والسياسي للأفكار والممارسات الخاصة بالتحول لجامعات خضراء داخل الجامعة، وذلك إذا تم استشارة الأوساط الأكاديمية من قبل صانعي السياسات، بحيث يمكن دمجها في برامج التدريس وأجندات البحث، اعتمادًا على السياسة الوطنية بالطبع.

وفى ضوء ما سبق يتضح أن تبنى الجامعات لسياسات الجامعات الخضراء لا تقف فوائده عند الجامعات والعاملين بها فقط بل يمتد الأمر ليشمل مجتمعاتها، فهى نظام مفتوح يؤثر فيما حوله ويتأثر به، وبالتالى فإنه يمكن نشر فكرها ومبادئها وقيمها لكل المجتمع من خلال طلابها والعاملين بها وخبرائها، وخاصة إذا استجابت القيادة السياسية بدولها لهذا التوجه.

خامسا: مبادئ الجامعات الخضراء:

على الرغم من اختلاف الجامعات فى أساليب التحول لجامعات خضراء إلا أنه توجد مجموعة من المبادئ الحاكمة لعمليات التحول ومن بينها المبادئ التالية: (Clugston&Calder, 1999, 4-5)

- أن تكون رسالة وأهداف الجامعة معبرة عن فلسفاتها والتزاماتها بتحقيق عمليات التحول لجامعة خضراء وذلك من خلال التزام جميع وحدات الجامعة وأقسامها وبرامجها بتبنى عمليات التحول.
- دمج مفاهيم الاستدامة بشكل مناسب في جميع التخصصات الأكاديمية فى الجامعة/ الكلية، وكذلك في أبحاث أعضاء هيئة التدريس والطلاب.
- الانعكاس الواعى لدور الجامعة فى أنظمتها الاجتماعية والبيئية، حيث سيتعلم الطلاب القيم والممارسات المؤسسية التى تجعلهم على وعى بطريقة عمل الحرم الجامعي في النظام البيئي ومساهمته في الاقتصاد المستدام، كما سيفهمون القيم والافتراضات الأساسية الموجودة في محتوى التخصصات الأكاديمية، إلى جانب تغيير نظرة الجامعة لموظفيها وطرق التعامل معهم بما يسمح بمشاركتهم فى عملية صنع القرار.
- توفير فرص كبيرة لتطوير الموظفين وأعضاء هيئة التدريس لتعزيز الفهم والتدريس والبحث في مجال الجامعة الخضراء، ومكافأة أعضاء هيئة التدريس الذين يسهمون فى عمليات التحول لجامعة خضراء.
- أن يكون للجامعة بصمة بيئية: حيث تتبع الجامعة في إنتاجها واستهلاكها سياسات وممارسات مستدامة مثل (الحد من ثاني أكسيد الكربون واستخدام أجهزة التحكم في الانبعاثات وممارسات الحفاظ على الطاقة وشراء الأغذية المحلية، بالإضافة لدمج هذه الممارسات التشغيلية في الأنشطة التعليمية والعلمية للجامعة).
- توفر الدعم المؤسسي وخدمات الحياة الطلابية في الحرم الجامعي: وخاصة التى تركز منها على ممارسات معينة مثل توجيه الطلاب الجدد والمنح الدراسية والتدريب الداخلي واستشارات التوظيف المتعلقة بخدمة المجتمع وقضايا الاستدامة، وإجراء عمليات التدقيق البيئي بالجامعة بانتظام، ووجود مسؤول تخضير المناهج الدراسية.

- التواصل وتكوين شراكات محلية وعالمية لتعزيز عمليات التحول وتكوين علاقات مع الشركات المحلية التى تدعم التحول لجامعات خضراء.

وبناءً على ما تقدم يمكن القول بأن تحول أى جامعة لجامعة خضراء لابد وأن يتم فى ضوء مجموعة من المبادئ التى تحكم عملية التحول والتى لابد وأن تشتمل على رؤية وأهداف الجامعة واللتان يجب أن تكونا بمثابة مرآة عاكسة لكل أنشطة وعمليات التحول بالجامعة، بالإضافة إلى التركيز على الجانب الأكاديمى الداعم لعمليات التحول والذى يمكن تحقيقه من خلال دمج مناهج التعليم البيئى المستدام فى مناهج المرحلة الجامعية الأولى ومناهج الدراسات العليا، والذى يتيح بدوره توفر الوعى الكامل من جانب الطلاب والعاملين لعمليات التحول الناجحة، مع ضرورة توافر العلاقات والشراكات الناجحة مع المجتمع المحيط والداعم لعمليات التحول، وكل هذا لا يتم إلا من خلال توفر القيادة الجامعية الداعمة والمتبنية لعمليات التحول كاستراتيجية أساسية للبقاء والمنافسة والتميز، مع تشجيع العاملين على التطور والنمو ومكافآتهم على المساهمة فى عمليات التحول.

سادسا: متطلبات التحول لجامعات خضراء:

إن التحول لجامعات خضراء يتطلب توافر العديد من المتطلبات ومنها:

- المكاتب الخضراء: المكاتب الخضراء وهياكل الحوكمة المماثلة قد تساعد في الجهود المبذولة داخل الجامعات للعمل في مجال التنمية المستدامة والتحول الأخضر، حيث تسهم مثل هذه المكاتب في دعم تنفيذ مبادرات التحول لجامعات خضراء، وفي تعزيز الوعي بين الطلاب والموظفين بشأن المسائل المتعلقة بالتنمية المستدامة. (Filho, et.al, 2019, 1400)
- القيادة الخضراء: هى القيادة التى تسهم فى الحفاظ على الموارد الطبيعية المتاحة والحد من الهدر والبحث عن حلول للمشكلات التى تواجهها مجتمعاتها، وتعد القيادة الخضراء للجامعات متطلبا ضروريا لضمان نجاحها فى عمليات التحول لجامعات خضراء، ولاسيما فى ظل قدرتها على إدارة الموارد البشرية والقدرة على تحقيق تطلعاتها المستقبلية، وإسهامها في تطوير الجامعة من خلال مساعدة العاملين على تطوير أنفسهم وخبراتهم بما يتوافق مع المتطلبات الاجتماعية والثقافية لديهم(صالح و زينل، ٢٠٢١، ٤٩٣)، وذلك

من خلال أبعادها الثلاثة وهى(الإدارة المستدامة–المبادرات المستدامة– الإجراءات المستدامة). (Al-Zawahreh, etal, 2019, 59)

- المكتبة الخضراء: وهى مكتبة حديثة يتم فيها تقليل استهلاك الكهرباء واستخدام المصادر المتجددة مثل الهواء وأشعة الشمس، أو هي مكتبة مصممة لتقليل التأثير السلبي على البيئة الطبيعية وزيادة جودة البيئة الداخلية إلى أقصى حد عن طريق الاختيار الدقيق للموقع، واستخدام مواد البناء الطبيعية والمنتجات القابلة للتحلل الحيوي، والحفاظ على الموارد مثل المياه والطاقة والورق والتخلص المسؤول من النفايات وإعادة التدوير (Meher, Parabhoi, 2017, 62-63)، وتمتاز المكتبة الخضراء بعدة مميزات منها: استخدام المواد الطبيعية والمعاد تدويرها، واستخدام الأسقف العاكسة، واستخدام النوافذ العازلة، والحفاظ على الموارد مثل الماء والطاقة والورق، واستخدام الإضاءة الموفرة للطاقة مما يقلل من استهلاكها، واستخدام التكنولوجيا الصديقة للبيئة، وتداول الهواء النقى والصحى، ووجود عدد مناسب من النباتات والأشجار داخل وخارج المكتبة. (Nikam, 2017,192)
- التكنولوجيا الخضراء: وهى مجموعة من التطبيقات الرقمية التى تستخدم لمواجهة التغيرات المناخية وذلك من خلال تفعيل دورها فى الاستخدام الأمثل للموارد المتاحة من جهة والعمل على تطوير حلول جديدة ومستدامة من جهة أخرى، وتوجد ست استراتيجيات يمكن الاعتماد عليه لتحقيق تطبيقات التكنولوجيا الخضراء وهى:
  - استراتيجية إعادة التدوير للنفايات: باستخدام تطبيقات التكنولوجيا الخضراء والتي تعمل على تحسين البيئة والحد من الاستنزاف للموارد الطبيعية.
  - استراتيجية تبنى الإصلاح البيئى: وذلك عن طريق التخلص من كل أشكال التلوث للماء والهواء والتربة وإيجاد حلول لمعالجة الخلل فى النظام البيئى.
  - استراتيجية توظيف التكنولوجيا الخضراء فى الاستثمار فى الطاقة المتجددة مثل تكنولوجيا توليد الطاقة من الماء والرياح والشمس.
  - استراتيجية الاستثمار فى البحث والتطوير للوصول لتطبيقات تقنية تعمل على إنتاج بدائل للوقود.

- استراتيجية تعزيز تطبيقات التكنولوجيا الخضراء فى تبني التنمية البيئية بشكل مستدام وتبني حلول لتصبح المبانى خضراء وذكية باستخدام التطبيقات التكنولوجية والأدوات الصديقة للبيئة.
- استراتيجية تطبيق تقنية (النانو الخضراء) والتى تعمل على استخدام مجموعة من المواد المساعدة فى تحول الصناعة بشكل متوافق مع المعايير البيئية. (عبد الصادق، ٢٠٢٢، ٤٢)

ويتضح مما تقدم أن الجامعات تحتاج لمجموعة من المتطلبات للتحول لجامعات خضراء، ومن بين هذه المتطلبات القيادة الخضراء الداعمة لعمليات التحول فهى قيادة تهتم بتخضير كل أعمالها وممارساتها، بالإضافة إلى الهياكل التنظيمية الخضراء والتى يمثلها المكتب الأخضر بكل جامعة فهذا المكتب يعد الأداة الرئيسية فى كل جهود وعمليات ومبادرات التحول لجامعات خضراء، ولا تتم عمليات التحول بدون توافر التكنولوجيا الخضراء التى تدخل فى جوانب التحول ومعاييره، وأخيرا المكتبات الخضراء الداعمة لأنشطة التحول داخل الجامعات من خلال موقعها وتوفيرها للطاقة والمياه والورق واعتمادها على موارد قابلة لإعادة التدوير.

سابعا: بعض التصنيفات العالمية للجامعات الخضراء ومعاييرها:

نظرا لما شهده العالم ومايزال يشهده من تغيرات على الصعيد البيئي والمناخى فقد سعت بعض الهيئات لوضع مجموعة من المعايير ضمن تصنيفات عالمية تمكن الجامعات من التقدم فى هذا المجال لتدلو بدلوها فى خدمة نفسها وخدمة مجتمعاتها الإقليمية والعالمية، ومن بين هذه التصنيفات برنامج الأمم المتحدة للبيئة ومعايير المقياس الرتبي الأخضر العالمي للجامعات الإندونيسى وأخيرا معايير ستارز، وفيما يلى تناول لهذه التصنيفات ومعاييرها مع التركيز على معايير المقياس الرتبي الأخضر العالمي للجامعات الإندونيسى باعتباره أحد محاور البحث الحالى الرئيسية:

١- معايير برنامج الأمم المتحدة للبيئة:

وتمثل هذه المعايير جميع الأنشطة المتعلقة بتخطيط الحرم الجامعي، والتصميم والتطوير، وشراء السلع والخدمات، واستدامة المكاتب والمختبرات وخدمات تكنولوجيا المعلومات، والنقل داخل الجامعات، ويتكون هذا التصنيف من عشر معايير رئيسية هي

(الطاقة والربون وتغير المناخ– الماء – النفايات– خدمة التنوع البيولوجى والبيئى– التخطيط والتصميم والتطوير– الشراء – المكتب الأخضر– المعمل الأخضر– التكنولوجيا الخضراء– النقل)، وفيما يلى توضيح لهذه المعايير: (Dave, etal, 2017, 2-6, Faghihimani, 2010, 10-11, Sisriany, Fatimah, 2017, 2-6)

- الطاقة والكربون وتغير المناخ: ويركز هذا المعيار على الحفاظ على الطاقة وبرامج تغيير وتعديل السلوك وفرص كفاءة الطاقة وأعمال الصيانة وحلول الطاقة المتجددة والبديلة، أما عن الكربون وتغير المناخ فيرتبط بانبعاثات الكربون في الجامعات والذى يرتبط بمصادر الطاقة المستخدمة ووسائل النقل ومساحة الأرض الخضراء في الجامعات، وبالتالى تلجأ الجامعات لأحد خيارين هما إما تضمين إجراءات تقليل الانبعاثات الناتجة عن الطاقة والنقل والنفايات وتصميم المباني والمشتريات والممارسات المكتبية والمختبرية وتكنولوجيا المعلومات في خطة عمل مناخية واحدة أو إدراجها في خطط عمل منفصلة.
- الماء: يرتبط هذا المعيار بالحفاظ على المياه من خلال تغيير السياسات والسلوك من خلال برامج التوعية بالحفاظ على المياه والملصقات والفعاليات والمسابقات والمواقع الإلكترونية والجوائز والحوافز التى تشجع على التزام سلوكيات الحفاظ على المياه، وصيانة مرافق المياه بشكل دورى، وإعادة استخدام المياه وإعادة تدويرها سواء مياه الأمطار أومياه الصرف الصحى المعالجة.
- النفايات: يشير هذا المعيار إلى تطوير نظام إدارة النفايات من خلال تغيير السياسات والسلوكيات المتبعة داخل الحرم الجامعى لتقليل النفايات، ومعالجة النفايات القابلة لإعادة التدوير كالنفايات العضوية والمواد الغذائية إلى سماد في الموقع لإعادة استخدامها في أراضي الحرم الجامعي، ومعالجة المواد القابلة لإعادة التدوير التي تم جمعها كالورق الملوث بالأغذية، والأثاث المكسور، وما إلى ذلك للحصول على السماد والنشارة.
- خدمة التنوع البيولوجى والبيئى: ويشير هذا المعيار إلى توسيع المساحة الخضراء بالحرم الجامعي، وزيادة كثافة الغطاء النباتي، وتعزيز التنوع النباتي في الحرم الجامعي، وتطوير أنظمة المناظر الطبيعية الإنتاجية (الزراعة المستدامة، الزراعة

المائية) لتوفير الغذاء والألياف والأخشاب، وأراضي الحرم الجامعي والبنية التحتية الخضراء المستخدمة في التدريس والبحث.

- التخطيط والتصميم والتطوير: ويتناول هذا المعيار طريقة تخطيط الحرم الجامعى والمنطقة المحيطة به وحجم البناء لتحسين المرونة والقدرة على التكيف والتنوع، ودراسة المناطق غير المبنية للإفادة منها فى مواجهة نمو الجامعة، وسهولة وصول المجتمع الخارجي والفئات العمرية المختلفة والأشخاص ذوي الإعاقة للحرم الجامعى.
- الشراء: ويركز هذا المعيار على تقييم عقود الجامعة لشراء السلع والخدمات على أساس التكلفة وتأثيرات الاستدامة الفعلية/المحتملة لتحديد الأولويات، ودعم الأسواق المحلية، وإدراج أهداف وغايات الاستدامة في وثائق إدارة العقود.
- المكتب الأخضر: ويركز هذا المعيار على الشراء المستدام للمعدات المكتبية والمواد الإستهلاكية، وإنشاء شبكة "أبطال المكتب الأخضر" عبر مباني الحرم الجامعي كوسيلة للحفاظ على الطاقة والمياه، ووضع أهداف خاصة بالمكتب لدفع التحسين المستمر.
- المعمل الأخضر: ويركز هذا المعيار على تطوير برنامج الكيمياء الخضراء، ومعايير الشراء المستدامة لمعدات المختبرات والمواد الاستهلاكية، ووضع أهداف ذات أولوية خاصة بالمعمل من أجل التحسين، وتطوير نظام تتبع إلكتروني لإدارة المواد الكيميائية (المدخلات والعمليات والمخرجات)، وإنشاء برنامج لتبادل معدات المختبرات/ المواد الإستهلاكية لتقليل النفايات، وتطوير معايير تصميم المختبرات الخضراء.
- تكنولوجيا المعلومات الخضراء: يركز هذا المعيار على تعديل السياسات والسلوكيات مثل اعتماد وتنفيذ معايير شراء تكنولوجيا المعلومات ونشر برامج التوعية مثل إيقاف التشغيل عند عدم الاستخدام، وتنفيذ بعض البرامج مثل (برنامج إعادة استخدام الكمبيوتر، برنامج النفايات الإلكترونية).
- النقل: يركز هذا المعيار على قطع البصمة الكربونية عن طريق الترويج للمشي/ ركوب الدراجات/ النقل العام/ السيارات الكهربائية/ تفضيل وسائل السفر الخضراء / وعقد المؤتمرات للطلاب والموظفين عن بعد، وتوفير مأوى للدراجات، أو الترويج لليوم الأخضر أو يوم ركوب الدراجات/ الصيانة الدورية لتحسين كفاءة استهلاك

الوقود في أسطول المركبات/ وإدارة الجامعة لبرنامج إعادة الغطاء النباتي لتعويض الانبعاثات الناتجة عن السفر الجوي.

ومما تقدم يتبين أن معايير برنامج الأمم المتحدة قد شملت كل من الطاقة وتغير المناخ والمياه والنفايات والنقل والتكنولوجيا والمعامل والمكاتب الخضراء والشراء المستدام وتخطيط وتصميم وتطوير الحرم الجامعى وأبنيته المتنوعة والمساحات الخضراء والحفاظ على التنوع البيولوجى فى الحرم الجامعى.

٢- معايير مقياس التصنيف الأخضر العالمي للجامعات:

(Green Metric University World Ranking)

استضافت جامعة إندونيسيا مؤتمرًا دوليًا حول تصنيفات الجامعات العالمية في ١٦ أبريل ٢٠٠٩، ودعت عددًا من الخبراء في تصنيف الجامعات العالمية مثل (Webometrics)، Alex Usher (السياسة التعليمية بكندا)، واتضح من خلال المناقشات أن المعايير المستخدمة في مختلف التصنيفات لم تشتمل على معايير تخص جهود الجامعات في مجال تقليل انبعاثات الكربون (https://greenmetric.ui.ac.id/about/welcome)

وفي عام ٢٠١٠ م أطلقت إندونيسيا تصنيفات الجامعات العالمية الذى عرف فيما بعد بـ (UI Green Metric World University Rankings)، لقياس استدامة الحرم الجامعي وكان الهدف منه إنشاء استطلاع عبر الإنترنت لبرامج وسياسات الاستدامة في الجامعات حول العالم، وهدفت مؤشرات وفئات التصنيف إلى أن تكون ملائمة للجميع، وقد شاركت ٩٥ جامعة من ٣٥ دولة في إصدار عام ٢٠١٠م، وفى عام ٢٠١٨م شاركت ٧١٩ جامعة من ٨١ دولة حول العالم، وهذا يدل على الاعتراف العالمي بهذا التصنيف من جميع دول العالم وجامعاتها. (Fadila, etal, 2021, 529)

- رؤية ورسالة وأهداف وفوائد تصنيف جرين متريك الإندونيسى:
- الرؤية: تتمثل في تكوين تصنيفات جامعية عالمية منفتحة ومحترمة مما يحقق تأثيرات مستدامة على الجامعات في جميع أنحاء العالم.
- الرسالة: تنظيم التصنيف العالمي السنوي للجامعات حول الاستدامة، وتشجيع ممارسات الاستدامة في الجامعات حول العالم، وتقديم خدمات الاستدامة للجامعات

حـــول العـــالم، وتســـهيل الشـــراكة الدوليـــة فـــي مجـــال الاســـتدامة. (https://greenmetric.ui.ac.id/about/welcom)

- الأهـداف: تتمثـل أهـداف تصـنيف جـرين متريـك فيمـا يلـى: (Universitas Indonesia, 2016, 2)

- المساهمة في النقاشات الأكاديمية حول الاستدامة في التعليم وتخضير الجامعات.
- تعزيز التغيير الاجتماعي الذي تقوده الجامعة فيما يتعلق بأهداف الاستدامة.
- أن تكون أداة للتقييم الذاتي لاستدامة الحرم الجامعي لمؤسسات التعليم العالي في جميع أنحاء العالم.
- إعلام الحكومات والوكالات البيئية الدولية والمحلية والمجتمع ببرامج الاستدامة في الحرم الجامعي.
- توفير فرص المشاركة فى هذا التصنيف العالمى السنوى لجميع الجامعات في العالم وخاصة التي لديها التزامات قوية بقضايا الاستدامة.

- الفوائد: (Universitas Indonesia, 2017, 3-4)

يمكن للجامعات التي تشارك في هذا التصنيف التمتع بالمزيد من الفوائد ومنها:

- التدويل والاعتراف: يمكن أن تساعد المشاركة في تصنيف UI Green Metric الجامعة في التدويل والاعتراف من خلال نشر جهود الاستدامة الخاصة بها، كما يمكن أن تؤدي المشاركة إلى زيادة عدد الزيارات إلى موقع الجامعة، والمزيد من الإشارات إلى الجامعة المرتبطة بقضية الاستدامة على صفحات الويب، والمزيد من المراسلات مع المؤسسات المهتمة بالجامعة.
- زيادة الوعي بقضايا الاستدامة: يمكن أن تساعد المشاركة في هذا التصنيف في زيادة الوعي داخل الجامعة وخارجها حول أهمية قضايا الاستدامة، فالعالم يواجه تحديات عالمية غير مسبوقة مثل الإتجاهات السكانية والاحتباس الحراري والاستغلال المفرط للموارد الطبيعية والطاقة المعتمدة على النفط ونقص المياه والغذاء، وهذا التصنيف يؤمن بالدور الحاسم للتعليم الجامعى في مواجهة هذه التحديات، وذلك من خلال العمل على زيادة الوعي من خلال إجراء التقييم ومقارنة الجهود في التعليم من أجل التنمية المستدامة، وبحوث الاستدامة، وتخضير الحرم الجامعي، والتواصل الاجتماعي.

- **التغيير الاجتماعي والعمل: إن تصنيف UI Green Metric هو في الأساس يهدف لزيادة الوعي، ولكن في المستقبل سيتم تكييفه لتشجيع التغيير الحقيقي، فالأمر يحتاج إلى التحول إلى العمل إذا أردنا معالجة التحديات العالمية.**
- **الشبكات: إن جميع المشاركين في هذا التصنيف هم مشاركون تلقائيا في شبكة تصنيفات جامعة UI Green Metric العالمية، وفي هذه الشبكة يمكن للمشاركين مشاركة أفضل ممارساتهم في برامج الاستدامة وكذلك التواصل مع مشاركين آخرين في جميع أنحاء العالم من خلال حضور ورشة عمل UI Green Metric الدولية السنوية وورش العمل الإقليمية / الوطنية التي تستضيفها الجامعات المضيفة المعتمدة، كما يمكن للمشاركين أيضًا ترتيب ورش عمل فنية حول UI Green Metric في جامعاتهم، وباعتبارها منصة لتحويل قضايا الاستدامة إلى عمل، فإن الشبكة تديرها جامعة إندونيسيا UI Green Metric كأمين للجنة، ويتم اقتراح البرامج والتوجيهات والبت فيها من قبل اللجنة التوجيهية التي تتألف من أمانة UI Green Metric والمنسقين الإقليميين والوطنيين.**

وتضم الشبكة حاليًا ٥١٥ جامعة مشاركة من آسيا وأوروبا وإفريقيا وأستراليا وأمريكا، و ١,٥٣٧,٧٨٩ من أعضاء هيئة التدريس، و١٦,٥٠٠,٦١٤ طالبًا، مع أكثر من ٤٨,٨٩٢,٥٤٨,٤١٦ دولارًا أمريكيًا إجمالي أموال البحوث حول البيئة والاستدامة.

وفى ضوء ما تقدم يتضح أن مقياس التصنيف الأخضر العالمي للجامعات(جرين متريك) هو تصنيف يشمل ومفتوح لكل جامعات العالم وليس خاص بجامعات دولة بعينها وهو يتيح فرص كبيرة وفوائد عديدة للجامعات المشاركة فيه، حيث تحظى الجامعات بمزيد التدويل والاعتراف بها وبجهودها فى مجال التحول لجامعة خضراء، وزيادة نسب الوعى البيئى والتغيير الاجتماعى وزيادة فرص انتشار الجامعات وتعاونها ومشاركة جهودها وتجاربها مع مع جامعات أخرى على مستوى العالم.

- **معايير ومؤشرات تصنيف جرين متريك الإندونيسي (UI Green Metric: Universitas Indonesia, 2022, 9)**

يعمل تصنيف UI Green Metric وفقا لست معايير رئيسية هي (الإعداد والبنية التحتية، الطاقة وتغير المناخ، النفايات، المياه، النقل، التعليم والبحث)، وتقسم هذه المعايير الستة إلى مجموعة من المؤشرات، وفيما يلى توضيح لذلك:

١- المعيار الأول الإعداد والبنية التحتية: يوفر هذا المعيار نظرة عامة على اتجاه الحرم الجامعي نحو تكوين بيئة خضراء، حيث إن الهدف منه هو حث الجامعات على المشاركة فى توفير المزيد من المساحات الخضراء المفتوحة للتخضير والحفاظ على البيئة والطاقة المستدامة. (Lourinx, Hadiyanto, Budihardjo, 2019, 3) ويتكون هذا المعيار من المؤشرات التالية: (Universitas Indonesia, 2023,42-43)

جـــدول (١)

يوضح مؤشرات معيار الإعداد والبنية التحتية

م	المؤشـــــرات	النقاط	الوزن النسبى للمعيار
١	نسبة المساحة المفتوحة إلى المساحة الإجمالية.	٢٠٠	٪١٥
٢	إجمالي المساحة في الحرم الجامعي المغطاة بنباتات الغابات	١٠٠	
٣	إجمالي مساحة الحرم الجامعي المغطاة بالنباتات المزروعة	٢٠٠	
٤	المساحة الإجمالية بالحرم الجامعي لامتصاص الماء بجانب الغابات والنباتات المزروعة.	١٠٠	
٥	إجمالي المساحة المفتوحة مقسومًا على إجمالي عدد سكان الحرم الجامعي	٢٠٠	
٦	نسبة ميزانية الجامعة لجهود الاستدامة.	٢٠٠	
٧	نسبة أنشطة تشغيل وصيانة المبنى خلال سنة واحدة.	١٠٠	
٨	مرافق الحرم الجامعي للمعاقين وذوي الاحتياجات الخاصة.	١٠٠	
٩	مرافق الأمن والسلامة.	١٠٠	
١٠	مرافق البنية التحتية الصحية للطلاب والأكاديميين والموظفين الإداريين.	١٠٠	
١١	الحفظ: النبات والحيوان والحياة البرية وتأمين الموارد الوراثية للأغذية والزراعة في مرافق الحفظ المتوسطة أو طويلة الأجل.	١٠٠	
	المجمـــــــــــــوع	١٥٠٠	

وبالتالى فمعيار الإعداد والبنية التحتية وفقا لتصنيف جرين متريك يهتم بمدى توافر المساحات المفتوحة داخل الحرم الجامعى ونسبة المساحات الخضراء سواء كانت ممثلة فى شكل غابات أو نباتات وأشجار مزروعة، بالإضافة إلى توافر المرافق المعدة لخدمة ذوى الاحتياجات الخاصة، وتوافر المرافق الصحية لكل الطلاب والعاملين بالحرم الجامعى،

وتوافر مرافق للحفاظ على أمن وسلامة الحرم الجامعى، وتوافر أماكن للامتصاص مياه الأمطار للحفاظ عليها وإعادة استخدامها، ومدى الحفاظ على الحياة البرية فى حالة وجود غابات ومسطحات مائية تابعة للجامعة، مع الاهتمام بتوافر المزارع التابعة للجامعة لتوفير الغذاء والحد من عمليات الشراء، ونسبة إنفاق الجامعة على كل هذه الأنشطة من ميزانيتها.

٢- المعيار الثانى الطاقة وتغير المناخ: ويعتمد هذا المعيار على مدى توفر الأجهزة الموفرة للطاقة سواء مصابيح أو غيرها من أجهزة الطاقة مع العمل على زيادة عدد مصادر الطاقة المتجددة فى الحرم الجامعى وعدد البرامج المبتكرة فى مجالات الطاقة بالجامعة، ومدى تنفيذ الجامعة لمشروعات المبانى الخضراء الذكية، ويشمل هذا المعيار ١٠ مؤشرات، وتتضح فيما يلى: (Universitas Indonesia, 2023, 43-44)

جـــدول (٢)

يوضح مؤشرات معيار الطاقة وتغير المناخ

م	المؤشرات	النقاط	الوزن النسبى للمعيار
١	استخدام الأجهزة الموفرة للطاقة.	٢٠٠	٢١٪
٢	تنفيذ المباني الذكية.	٣٠٠	
٣	عدد مصادر الطاقة المتجددة في الحرم الجامعي.	٣٠٠	
٤	إجمالي استخدام الكهرباء مقسومًا على إجمالي سكان الحرم الجامعي (كيلوواط/ ساعة لكل شخص).	٣٠٠	
٥	نسبة إنتاج الطاقة المتجددة مقسومة على إجمالي استخدام الطاقة سنويًا.	٢٠٠	
٦	عناصر تنفيذ المباني الخضراء كما تنعكس في جميع سياسات البناء والتجديد.	٢٠٠	
٧	برنامج الحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري.	٢٠٠	
٨	إجمالي البصمة الكربونية مقسومًا على إجمالي عدد سكان الحرم الجامعي (طن متري/ لكل شخص).	٢٠٠	
٩	عدد البرامج المبتكرة في مجال الطاقة وتغير المناخ.	١٠٠	
١٠	البرامج الجامعية المؤثرة على تغير المناخ.	١٠٠	
	المجمـــــــــــــوع	٢١٠٠	

وبناءً على ما تقدم فمعيار الطاقة وتغير المناخ يركز على مدى استخدام الأجهزة الموفرة للطاقة وقليلة الانبعاثات فى نفس الوقت، ويمتد الأمر ليشمل ضرورة عمل الجامعة للبحث عن مصادر متجددة للطاقة والاستفادة منها(طاقة الرياح– الشمس– طاقة الهواء)، وبرنامج الجامعة للحد من الانبعاثات الضارة، وعدد البرامج المبتكرة التى تقدمها الجامعة فى مجال الطاقة وتغير المناخ، والبرامج التى تسهم بها الجامعة فى علاج مشكلة تغير المناخ، مع التركيز على إنشاء المبانى الخضراء.

٣– المعيار الثالث النفايات: تعتبر أنشطة معالجة وإعادة تدوير النفايات عاملاً رئيسياً في خلق بيئة مستدامة، حيث إن أنشطة موظفي وطلاب الجامعة في الحرم الجامعي ستؤدي إلى إحداث الكثير من النفايات؛ لذا يجب أن تكون برامج إعادة التدوير وإدارة النفايات أحد اهتمامات الجامعة. (Lourinx, Hadiyanto, Budihardjo, 2019, 3)، ويتكون هذا المعيار من ٦ مؤشرات هي: (Universitas Indonesia,2023, 44-45)

جـــدول (٣)

يوضح مؤشرات معيار النفايات

م	المؤشرات	النقاط	الوزن النسبى للمعيار
١	برنامج إعادة تدوير مخلفات الجامعة.	٣٠٠	٪١٨
٢	برنامج لتقليل استخدام الورق والبلاستيك في الحرم الجامعي.	٣٠٠	
٣	معالجة النفايات العضوية.	٣٠٠	
٤	معالجة النفايات غير العضوية.	٣٠٠	
٥	معالجة النفايات السامة.	٣٠٠	
٦	التخلص من مياه الصرف الصحي	٣٠٠	
	المجمـــــــــوع	١٨٠٠	

والجدول السابق يوضح مؤشرات معيار النفايات، والتى تمثلت فى أن يكون لدى الجامعة برنامجا لإعادة تدوير المخلفات، وبرنامج لتقليل استخدام الأوراق والبلاستيك، وآليات لمعالجة كل من النفايات العضوية كبقايا الطعام وغير العضوية كالأجهزة والسامة كمخلفات المعامل، مع وضع خطة للتخلص من مياه الصرف الصحى.

كما أشارت إحدى الدراسات إلى أن زيادة درجة الوعى لدى الأسر من شأنها تقليل النفايات وذلك إذا توافرت للأسر المعلومات الكافية التى توضح لهم المشاكل التي تسببها

نفاياتهم، والمعلومات الكافية عن فوائد تقليل النفايات وكيفية تقليلها، سواء من خلال عمليات الفصل المنظم أو من خلال عمليات إعادة التدوير. (Werff, et.al, 2019. 265)

٤- المعيار الرابع الماء: يعد استخدام المياه في الحرم الجامعي مؤشرًا مهمًا، وهدفه هو تشجيع الجامعات على تقليل استخدام المياه، والمحافظة عليها. (Lourinx, Hadiyanto, Budihardjo, 2019, 3)، ويتكون هذا المعيار من ٥ مؤشرات هي: (Universitas Indonesia, 2023, 45-46)

جـــدول (٤)
يوضح مؤشرات معيار المياه

م	المؤشرات	النقاط	الوزن النسبى للمعيار
١	برنامج الحفاظ على المياه وتنفيذه.	٢٠٠	٪١٠
٢	تنفيذ برنامج إعادة تدوير المياه.	٢٠٠	
٣	استخدام الأجهزة الموفرة للمياه.	٢٠٠	
٤	استهلاك المياه المعالجة.	٢٠٠	
٥	السيطرة على تلوث المياه في منطقة الحرم الجامعي.	٢٠٠	
	المجمـــــــــــــوع	١٠٠٠	

والجدول السابق يوضح مؤشرات معيار المياه وفقا لتصنيف جرين متريك الإندونيسى، حيث أكد هذا المعيار على ضرورة أن يكون لدى الجامعة برنامجا للحفاظ على المياه واتخاذ الخطوات الإجرائية اللازمة لتنفيذه وبرنامجا لإعادة تدوير المياه والاعتماد على الأجهزة الموفرة للمياه كالرى بالتنقيط والصنابير منخفضة الضغط، إلى جانب استخدام المياه المياه المعالجة، مع ضرورة اتخاذ خطوات إجرائية للسيطرة على تلوث المياه داخل الحرم الجامعى.

٥- المعيار الخامس: النقل: يلعب نظام النقل الذى يضمه الحرم الجامعى بمختلف أشكاله ووسائله دورًا مهمًا في نسبة انبعاثات الكربون ومستويات التلوث في الحرم الجامعي، ويتكون هذا المعيار من ٨ مؤشرات هى: (Universitas Indonesia, 2023, 46-47)

جـــدول (٥)
يوضح مؤشرات معيار النقل

م	المؤشرات	النقاط	الوزن النسبى للمعيار
١	إجمالي عدد المركبات (السيارات والدراجات النارية) مقسومًا على إجمالي سكان الحرم الجامعي.	٢٠٠	١٨٪
٢	خدمات النقل الجماعية.	٣٠٠	
٣	سياسة المركبات عديمة الانبعاثات في الحرم الجامعي.	٢٠٠	
٤	إجمالي عدد المركبات الخالية من الانبعاثات (ZEV) مقسومًا على إجمالي عدد سكان الحرم الجامعي.	٢٠٠	
٥	نسبة المساحة المخصصة لوقوف السيارات إلى إجمالي مساحة الحرم الجامعي.	٢٠٠	
٦	برنامج للحد أو تقليل مساحة وقوف السيارات في الحرم الجامعي لآخر ٣ سنوات.	٢٠٠	
٧	عدد المبادرات لتقليل عدد المركبات الخاصة في الحرم الجامعي.	٢٠٠	
٨	ممر المشاة في الحرم الجامعي.	٣٠٠	
	المجمـــــــــــوع	١٨٠٠	

والجدول السابق يوضح مؤشرات معيار النقل داخل الحرم الجامعى والتى أكدت جميعها على ضرورة توافر خدمات النقل الجماعى والحد من استخدام السيارات الخاصة الفردية وضرورة توافر سيارات تعمل بالكهرباء بدلا عن الوقود الأحفورى؛ لخفض الانبعاثات داخل الحرم الجامعى، وزيادة عددها سنويا، وتنظيم ممر للمشاة وتشجيع جميع قاطنى الحرم الجامعى على السير على الأقدام أو استخدام الدراجات.

٦- المعيار السادس التعليم والبحث: يساعد التعليم البيئى فى تشكيل شخصية المتعلمين الذين يدركون أهمية البيئة، وأهمية مفهوم صداقة البيئة، وإتقان أسلوب حياة صديق للبيئة (Lourrinx, et.al, 2019, 4)، ويتكون هذا المعيار من ١١ مؤشرا، وبيانها كما يلى: (Universitas Indonesia, 2023, 47-48)

جـــدول (٦)

يوضح مؤشرات معيار التعليم والبحث.

م	المؤشرات	النقاط	الوزن النسبى للمعيار
١	نسبة دورات الاستدامة إلى إجمالي الدورات / المواد.	٢٠٠	٪١٨
٢	نسبة تمويل أبحاث الاستدامة إلى إجمالي تمويل البحث.	٢٠٠	
٣	عدد المنشورات العلمية حول الاستدامة.	٢٠٠	
٤	عدد الأحداث المتعلقة بالاستدامة.	٣٠٠	
٥	عدد المنظمات الطلابية ذات العلاقة بالاستدامة.	٢٠٠	
٦	موقع الاستدامة الذي تديره الجامعة.	٢٠٠	
٧	تقرير الاستدامة.	١٠٠	
٨	عدد الأنشطة الثقافية في الحرم الجامعي.	١٠٠	
٩	عدد البرامج الجامعية لتحسين التدريس والتعلم.	١٠٠	
١٠	عدد مشاريع خدمات المجتمع المستدامة المنظمة و / أو التي يشارك فيها الطلاب.	١٠٠	
١١	عدد الشركات الناشئة ذات الصلة بالاستدامة.	١٠٠	
	المجمـــــــــــــــوع	١٨٠٠	

ويتضح من الجدول السابق مؤشرات معيار التعليم والبحث والذى أكد على عدد كل من(البرامج التعليمية المستدامة للطلاب، عدد الأبحاث العلمية المتعلقة بالاستدامة، عدد الفعاليات والأنشطة الثقافية المرتبطة بالاستدامة، عدد االمنظمات والمشروعات الطلابية فى مجال الاستدامة، الشركات الجديدة داخل الجامعة فى مجال الاستدامة) وموقع الاستدامة الخاص بالجامعة، والتمويل المخصص للأبحاث العلمية المستدامة.

وفى ضوء ما تقدم عن معايير مقياس التصنيف الأخضر العالمي للجامعات(جرين متريك) يتضح أن هذا التصنيف قد اشتمل على ست معايير رئيسية هى(الإعداد والبنية التحتية– الطاقة وتغير المناخ– النفايات– المياه– النقل– التعليم والبحث)، والتى جاءت مختلفة فى أوزانها النسبية حيث جاء معيار الطاقة وتغير المناخ فى المرتبة الأولى بوزن نسبى بلغ ٢١% يليه كل من معيار(النفايات– النقل– التعليم والبحث) بوزن نسبى بلغ ١٨% لكل منها، ثم جاء معيار الإعداد والبنية التحتية بوزن نسبى بلغ ١٥%، وأخيرا معيار المياه بوزن نسبى بلغ ١٠%، كما يتضح تميز هذا التصنيف عن معايير برنامج الأمم المتحدة فى اهتمامه بمعيار التعليم والبحث.

٣- تصنيف STARS (نظام تتبع وتقييم وتصنيف الاستدامة) للكليات والجامعات:

يعد هذا التصنيف إحدى أدوات تصنيف الجامعات الخضراء، وإطار عمل تطوعي لتقديم التقارير الذاتية لمساعدة الكليات والجامعات الأمريكية على تتبع وقياس تقدم الاستدامة، ويهدف هذا التصنيف إلى:

- **توفير دليل لتعزيز الاستدامة في جميع قطاعات التعليم العالي، من الحوكمة والعمليات إلى الأكاديميين والمشاركة المجتمعية.**
- **تمكين إجراء مقارنات هادفة مع مرور الوقت وعبر المؤسسات من خلال إنشاء معيار مشترك لقياس الاستدامة في التعليم العالي.**
- **خلق حوافز للتحسين المستمر نحو الاستدامة.**
- **تسهيل تبادل المعلومات حول ممارسات وأداء الاستدامة فى التعليم العالي.**
- **تعزيز الفهم الشامل للاستدامة الذي يشمل أبعادها الاجتماعية والاقتصادية والبيئية.**
- **تحصل الجامعات المشاركة فيه على فوائد تسويقية من خلال تحقيق تصنيف جيد.**
- **يتمكن الطلاب من استخدام تصنيفات STARS في تحديد المكان الذي سيذهبون، كل هذا سيساعد على تسريع التحرك نحو الاستدامة من خلال التعليم العالي.**

(the Association for the Advancement of Sustainability in Higher Education, 2007, 1)

ويتكون هذا التصنيف من خمسة معايير رئيسية هي: (الأكاديميين – العمليات – المشاركة – التخطيط والإدارة – الابتكار والقيادة)، ويشتمل هذا التصنيف على مستويات تصنيفية هي (البرونز والفضة والذهب والبلاتين)، حيث يقابل كل مستوى منها مجموعة نقاط، فالبرونز يقابل ٢٥ نقطة بينما يقابل الفضة ٤٥ نقطة والذهب ٦٥ نقطة والبلاتين ٨٥ نقطة.

(the Association for the Advancement of Sustainability in Higher Education, 2017, 10-12)

معايير STARS: وفيما يلى عرض لمعايير تصنيف STARS:

- **المعيار الأول: الأكاديميين (AC) ويشمل مؤشرين رئيسيين هما المنهج والبحث، ويهدف مؤشر المنهج إلى التعرف على المؤسسات التي لديها برامج ودورات تعليمية رسمية تتناول موضوع الاستدامة؛ فنظرا لكون تثقيف الطلاب إحدى الوظائف الأساسية للكليات والجامعات من خلال تدريب وتعليم قادة المستقبل والعلماء**

والعاملين والمهنيين، فإن مؤسسات التعليم العالي في وضع فريد لإعداد الطلاب لفهم تحديات الاستدامة ومعالجتها، ويشتمل هذا المؤشر على مجموعة من الممارسات هي (الدورات الأكاديمية، ومخرجات التعلم، وبرنامج المرحلة الجامعية الأولى، وبرنامج الدراسات العليا، والخبرة الغامرة، وتقييم معرفة القراءة والكتابة، وحوافز تطوير المقررات، والحرم الجامعي كمختبر حي).

أما المؤشر الثانى وهو البحث فيهدف إلى التعرف على المؤسسات التي تجري أبحاثًا حول موضوعات الاستدامة، حيث يعد إجراء البحوث وظيفة رئيسية للعديد من الكليات والجامعات، والتي من خلالها يمكن لمؤسسات التعليم العالي الاستمرار في مساعدة العالم على فهم تحديات الاستدامة وتطوير تقنيات واستراتيجيات ومقاربات جديدة لمواجهة تلك التحديات، ويتكون هذا المؤشر من ثلاث ممارسات هي (البحث والمنح الدراسية، دعم البحث، الوصول المفتوح إلى البحث) (the Association for the Advancement of Sustainability in Higher Education, 2017, 64).

- المعيار الثانى: المشاركة(EN) ويهدف هذا المعيار إلى التعرف على الجامعات التي تزود طلابها بخبرات تعلم مستدامة خارج المنهج الرسمي، حيث يتيح الانخراط في قضايا الاستدامة من خلال الأنشطة المشتركة للمناهج الدراسية للطلاب وتعميق وتطبيق فهمهم لمبادئ الاستدامة، ويشمل مؤشرين رئيسيين هما(مشاركة الحرم الجامعي والمشاركة العامة)، ويتكون المؤشر الأول – مشاركة الحرم الجامعى– من تسع ممارسات هي(برنامج المعلمين الطلاب وتوجيه الطلاب وحياة الطلاب والمواد الإعلامية والمنشورات وحملات التوعية وتقييم ثقافة الاستدامة وبرنامج معلمى الموظفين وتوجيه الموظفين والتطوير المهنى للموظفين)، بينما يتكون المؤشر الثانى– المشاركة العامة– من ست ممارسات هي(الشراكات المجتمعية والتعاون بين الحرم الجامعي والتعليم المستمر وخدمة المجتمع والمشاركة في السياسة العامة وترخيص العلامات التجارية). the Association for the Advancement of Sustainability in Higher Education, 2017, 75)
- المعيار الثالث: العمليات(OP) ويشتمل على تسع مؤشرات هي(الهواء والمناخ والأبنية والطاقة والطعام وتناول الطعام والملاعب والشراء والنقل والماء والنفايات)، ويشتمل المؤشر الأول– الهواء والمناخ على ممارستين هما(انبعاثات غازات

الاحتباس الحراري وجودة الهواء الخارجي)، أما المؤشر الثانى- الأبنية- فيشمل ممارستين هما(تشغيل وصيانة المباني- تصميم المباني والإنشاءات)، بينما يتكون المؤشر الثالث- الطاقة- من ممارستين هما(استهلاك الطاقة في المباني، طاقة نظيفة ومتجددة)، أما المؤشر الرابع-الطعام- فيشمل ممارستين هما(شراء الأطعمة والمشروبات وتناول الطعام المستدام)، بينما يتكون المؤشر الخامس-الملاعب- من ممارستين هما (إدارة المناظر الطبيعية والتنوع البيولوجي)، أما عن المؤشر السادس- الشراء- فيشمل أربع ممارسات هي(المشتريات المستدامة وشراء الإلكترونيات ومشتريات النظافة والعناية وشراء الورق المكتبي)، أما المؤشر السابع- النقل- فيتكون من أربع ممارسات هي (أسطول الحرم الجامعي ونموذج شروط تنقل الطالب ونموذج تنقل الموظفين ودعم النقل المستدام)، بينما يتكون المؤشر الثامن- النفايات- من ثلاث ممارسات هي (تقليل النفايات وتحويلها وتحويل نفايات البناء والهدم وإدارة النفايات الخطرة)، أما عن المؤشر التاسع- الماء- فيشتمل على ممارستين هما (استخدام المياه وإدارة مياه الأمطار).

- المعيار الرابع: التخطيط والإدارة (PA): ويتكون هذا المعيار من أربع مؤشرات رئيسية هي (التنسيق والتخطيط والتنوع والقدرة على تحمل التكاليف والاستثمار والتمويل والرفاهية والعمل)، يتكون المؤشر الأول- التنسيق والتخطيط من ثلاث ممارسات هي(تنسيق الاستدامة وتخطيط الاستدامة والحوكمة التشاركية)، أما المؤشر الثانى- التنوع والقدرة على تحمل التكاليف- فيتكون من أربع ممارسات هي(تنسيق التنوع والإنصاف وتقييم التنوع والإنصاف ودعم المجموعات الممثلة تمثيلا ناقصا والقدرة على تحمل التكاليف)، بينما يشتمل المؤشر الثالث على ثلاث ممارسات هى(لجنة مسئولية المستثمرين والاستثمار المستدام والإفصاح عن الاستثمار)، وأخيرا المؤشر الرابع فيتكون من أربع ممارسات هي(مكافأة الموظفين وتقييم رضا الموظفين وبرنامج العناية بالصحة والسلامة في مكان العمل).
- المعيار الخامس: الابتكار والقيادة (IN): ويتكون هذا المعيار من مؤشرين هما (الممارسة النموذجية والابتكار). (the Association for the Advancement of Sustainability in Higher Education, 2017, 18-19)

ومما سبق يتضح أن تصنيف ستارز هو تصنيف يخص الجامعات الأمريكية فقط، وهويشتمل على مجموعة من المعايير والمؤشرات التى تهتم بتحول الجامعات لجامعات خضراء مستدامة، وبناء عليه فإن تصنيف جرين متريك افندونيسى يعد الأوسع والأشمل لأنه مفتوح لكل الجامعات على مستوى كل دول العالم.

ثامنا: خبرة الجامعات الأمريكية فى التحول لجامعات خضراء:

يتناول هذا الجزء من البحث خبرة الجامعات الأمريكية فى مجال التحول لجامعات خضراء، وقد وقع الاختيار على جامعتين هما(كاليفورنيا ديفيس– كونكتكت)، وفيما يلى بيان لخبرتهما فى مجال التحول لجامعات خضراء على ضوء معايير مقياس التصنيف العالمى للجامعات الخضراء(جرين متريك):

١- خبرة جامعة كاليفورنيا ديفيس فى التحول لجامعة خضراء:

- نبذة عن جامعة كاليفورنيا ديفيس:

تعد جامعة كاليفورنيا ديفيس إحدى الجامعات البحثية العامة الرائدة، وهي واحدة من أشهر أنظمة الجامعات العامة في العالم، ويتطور الحرم الجامعي المادي باستمرار مع ترقية المرافق الحالية، وتطوير المباني الجديدة، وإنشاء مساحات جديدة لدعم مهمة الجامعة البحثية والأكاديمية بشكل كامل، وللجامعة تطلعات كبيرة للعقد القادم، وتتوقع زيادات كبيرة في برامج البحث وعدد قاطنى الحرم الجامعي، ولدعم هذا النمو ولضمان حصول الحرم الجامعي على المرافق ووسائل الراحة اللازمة ليظل قادرًا على المنافسة، بدأت الجامعة عملية تخطيط لفهم حرم الغد بشكل كامل، فإن حرم الغد هو مكان يعيش فيه الطلاب وأعضاء هيئة التدريس والموظفون ويتعلمون ويعملون في بيئة جميلة ويمكن الوصول إليها وعملية ومرنة ومستدامة، إنه مكان يعزز البحث والابتكار وينمي العقول الأكثر خصوبة للجيل القادم من القادة المشاركين وهو مكان يختبر التحدي للقضايا المجتمعية. (University of California, Davis, 2018, 3-4)

ويبلغ عدد طلاب الجامعة ٣٨.٣٤٧ طالبا، وبها ١٠٧ تخصص أكاديمى، و٦ مدارس مهنية، و١٠١ درجة دراسات عليا، و ٦٢٥ سرير فى المستشفى التعليمى، ونسبة أعضاء هيئة التدريس إلى الطلاب هى ١: ١٢. (University of California, Davis, 2023,1)

أما عن إدارة الجامعة فتتم من خلال رئيس الجامعة ويعاونه مساعد رئيس الجامعة ونواب رئيس الجامعة لـ (الشئون المالية والعمليات والإدارة – وللتنمية وعلاقات الخريجين– ولعلوم الصحة البشرية –وللبحث – ولشئون الطلاب– وللتنوع والإنصاف والشمول)، وعمداء الكليات ونوابهم، إلى جانب إدارات أخرى مثل (وحدة العلاقات الحكومية والمجتمعية– مكتب الدراسات العليا–.النظام الصحى– وحدة تكنولوجيا التعليم والمعلومات– مكتب المنح العامة والمشاركة– مكتب الاتصالات الاستراتيجية– مكتب التعليم الجامعى– قسم الشرطة). (University of California, Davis, 2024, 1-5)

أماعن فلسفة الاستدامة والتحول الأخضر بجامعة كاليفورنيا ديفيس فتتمثل فى أن " الممارسات المستدامة تدعم الحياة البشرية والبيئية والاجتماعية والاقتصادية لكل من الحرم الجامعى والمجتمع العالمى، وتلبى الإجراءات المستدامة الاحتياجات الحالية مع تعزيز البيئة وتعزيز قدرة الأجيال القادمة على الازدهار". (University of California, Davis, 2024,1)

وتمثلت رؤية الجامعة المستدامة فى "تلتزم الجامعة بتخفيض انبعاثاتها الكربونية بشكل كبير من خلال أن تصبح محايدة للكربون بحلول عام ٢٠٢٥"، وتعد جامعة كاليفورنيا أول نظام جامعي بحثي رئيسي يحدد هذا الهدف، وقد تم دمج هدف مبادرة حياد الكربون في سياسة الممارسات المستدامة بالجامعة.

(https://www.usgbc.org/organizations/university-california-davis)

وقد تبنت جامعة كاليفورنيا ديفيس أهداف الأمم المتحدة السبعة عشر للتنمية المستدامة، ويعمل جميع العاملين بها وأعضاء هيئة التدريس والطلاب على تحقيق هذه الأهداف، ولذا فقد قامت الجامعة بالمراجعة التطوعية لأهداف التنمية المستدامة على مستوى الحرم الجامعي في عام ٢٠٢١ م، وقادت مكاتب الشؤون الخارجية والاستدامة والتنوع والإنصاف والشمول التابعة للجامعة هذا الجهد، ولذا فهى تعد إحدى المؤسسات الرائدة عالميًا في أبحاث الاستدامة وتغير المناخ داخل الحرم الجامعي وفي الفصول الدراسية وفي الخارج، ويوجد بها العديد من المزارع والبيوت البلاستيكية المنتشرة في جميع أنحاء الحرم الجامعي، فالجامعة تعد مختبرًا حيًا مخصصًا لتطوير واختبار وتقديم الحلول لمعالجة القضايا الأكثر إلحاحًا في العالم.(University of California, Davis, 2024, 1)

ويعد مكتب الاستدامة بحرم جامعة كاليفورنيا ديفيس هو المسئول الرئيسى عن جهود الاستدامة بالجامعة وتتمثل أدواره في: القيادة وتعزيز الاتصالات وخلق ثقافة

الاستدامة، حيث يعمل المكتب على تقديم الرؤية والتوجيه والدعم للاستدامة بجميع أبعادها، والتي تتراوح من البيئة المادية إلى الممارسات التجارية العادلة والمستدامة، وقيادة جهود التخطيط لاستدامة الحرم الجامعي، بما في ذلك خطة العمل المناخي بالجامعة، والتنسيق بين أقسام الحرم الجامعي، وبناء العلاقات والقدرات المؤسسية لتحقيق الاستدامة مع الشركاء الخارجيين، والمساعدة في ربط الجهود البحثية بعمليات الحرم الجامعي، وإجراء تقييمات لتقدم الحرم الجامعي نحو أهداف الاستدامة، والمشاركة فى الإجراءات الجماعية والفردية لتسريع التقدم نحو حرم جامعي مستدام وعالم مستدام (University of California, Davis, 2024,2)، وللطلاب دور مهم فى عمليات التنمية المستدامة بالحرم الجامعى وذلك من خلال فرق طلابية تقدم برامج التوعية والتعليم والمشاركة، ومجموعة من الجهود التعاونية مع وحدات الجامعة الأخرى.(University of California, Davis, 2024, 1)

ولتحقيق هذه الأدوار يقوم الموظفون بوضع استراتيجيات وخطط لتحسين عمليات الحرم الجامعي، والشراكة مع أعضاء هيئة التدريس والطلاب والعمل على تنفيذ سياسة الاستدامة الخاصة بمكتب رئيس الجامعة، ووضع مقاييس الاستدامة للجامعة، وإلهام المجتمع للعمل نحو مجتمع مستدام، ويشارك المكتب أيضًا في تخطيط وتصميم مشاريع تطوير الحرم الجامعي ويعمل بشكل فعال مع وحدات تخطيط الحرم الجامعي والتخطيط البيئي، ويتكون مكتب الاستدامة من عدة برامج هي (برنامج الاستدامة وتخطيط استدامة الحرم الجامعي– برنامج التقييم– برنامج مشاركة الطلاب– برنامج المشاركة والنفايات الصفرية– برنامج استدامة خدمات إسكان الطلاب وتناول الطعام– إدارة المرافق). (The Sustainability Tracking, Assessment & Rating System, 2024, 1-3)

وفيما يلى توضيح لواقع تحول جامعة كاليفورنيا ديفيس لجامعة خضراء فى ضوء معايير تصنيف جرين متريك الإندونيسى:

- واقع جهود جامعة كاليفورنيا ديفيس فى معيار الإعداد والبنية التحتية:

تتمتع الجامعة بحرم جامعى كبير جدا فى مساحته حيث تصل مساحته إلى ٥٣٠٠ فدان (Sustainable UC Davis Office, 2023, 1)، كما تتمتع الجامعة بمساحات مفتوحة واسعة جدا وهى تشمل ثلاث مناطق هى (محمية بوتاه كريك النهرية ومزرعة راسل والمشتل والحديقة العامة والذى تبلغ مساحتها حوالى ١٠٠ فدان من إجمالى مساحة الحرم الجامعى).

(https://www.cityofdavis.org/city-hall/community-development-and-sustainability/open-space-program/open-space-areas)

كما تحتوى الجامعة على مجموعة من الغابات الحضرية التى تمثل حوالى خمس مساحة الحرم الجامعى وتضم هذه المساحة عدد كبير من الأشجار يصل إلى ١٤٠٠٠ شجرة من أكثر من ١٠٠ نوع، والتى تساعد بدورها في توفير خدمات النظام البيئي مثل الظل وبالتالي توفير الكهرباء والتحكم في التعرية ومنع التلوث وعزل الكربون والمزايا الجمالية، كما يحتوي حرم Davis على ٣٠٠ فدان من المروج و ٥٠ فدانًا من الشجيرات و ٢٥ فدانًا من الأرض، كما يخصص ٣٠٠٠ فدان للتعليم والبحث. (Sustainable UC Davis Office, 2023, 1)

كما تهتم الجامعة بالنباتات المزروعة حيث يوجد داخل الجامعة أماكن لإنتاج الغذاء ومنها مزرعة الطلاب والتى تبلغ مساحتها ٢٣ فدانا، وتستضيف مزرعة الطلاب عددًا من البرامج المختلفة التي توفر فرصًا للإنتاج الزراعي على نطاق السوق، وضمان الحصول على الغذاء الآمن، وزراعة الفواكه والخضروات والأعشاب المتنوعة، والتعليم القائم على الحدائق، وفى هذه المزرعة يتعلم الطلاب ويكتسبون الخبرات من المعلمين الميدانيين المتمرسين، ومن أقرانهم، لكى يتوصلوا لفهم الاستدامة من خلال التربة والمحاصيل والمناخ والمجتمع الذي يعملون فيه، ويكتسبون التفكير القائم على الأنظمة ومهارات العمل اللازمة لإحداث تغيير إيجابي في عالم اليوم (Agricultural Sustainability Institute, 2024, https://asi.ucdavis.edu/programs/sf/our-farm)، كما يوجد لديها مزرعة لإنتاج الدواجن (Agricultural and Natural Resource, https://ucanr.edu/sites/poultry/about/Research_748/UC_Davis_Pasture_Poultry_and_Innovation_Farm/)، كما تقدم الجامعة برنامج المزارع الصغيرة لمساعدة صغار المزارعين على المنافسة وتحقيق الربح من خلال تقديم معلومات عملية وعلمية. (https://biocyclopedia.com/index/small_farm_resource/university_california_davsmall_farm_program.php)

كما تبلغ المساحة الإجمالية بالحرم الجامعي لامتصاص الماء بجانب الغابات والنباتات المزروعة (٦٥,٩٩%)، كما يبلغ عدد المبانى الخضراء بالجامعة ٣٩ مبنًا (UC Davis Capital Planning, 2024, 4)، وأيضا تحتوى الجامعة على مركز الابتكار وتسويق التكنولوجيا والذى يعمل بشكل وثيق مع الباحثين والمبتكرين في الحرم الجامعي ويتفاعل

مع المجتمع المحلي والشركات والمنظمات الشريكة لضمان أن تصبح التقنيات الجديدة الأساس للمنتجات والخدمات الجديدة التي تلبي الاحتياجات المجتمعية وتعزز النمو الاقتصادي (Innovation and Technology Commercialization (ITC), 2024, 1)، كما يضم المركز حاضنة أعمال للشركات الناشئة تقدم للشركات الناشئة في مرحلة مبكرة مكتبًا مشتركًا ومساحة للبحث والتطوير الفني. (Innovation and Technology Commercialization (ITC), 2024, 1)

كما اهتمت الجامعة بالطلاب ذوى الإعاقة حيث أنشأت مركزا للطلاب ذوى الإعاقة وهو وحدة مخصصة لتلقي طلبات الإقامة والموافقة على الخدمات وتنسيق الدعم للطلاب ذوي الإعاقة لخلق وصول عادل إلى البرامج التعليمية بالجامعة. (Students Disabilities Center, 2024, 1)

أما عن صيانة الحرم الجامعى فيتم ذلك من خلال إدارة المرافق والتى تتمثل خدماتها فى تشغيل وإصلاح وصيانة المرافق البحثية والأكاديمية والقاعات الدراسية بالحرم الجامعى. (University of California, Davis, Facilities Management, available at: https://facilities.ucdavis.edu/bms)

أما عن إجراءات الأمن والسلامة بالجامعة فلدى الجامعة نظام شامل للتخطيط لحالات الطوارئ، حيث يكون لكل إدارة خطة طوارئ شاملة لخطة إخلاء المبنى ومنسق السلامة المكلف بتنفيذها، كما توجد هواتف الطوارئ وصناديق الاتصال في جميع أنحاء الحرم الجامعي، وعادةً ما تكون على أعمدة ذات أضواء زرقاء في الأعلى، وينتقل أفراد الطوارئ إلى موقع الهاتف على الفور، حتى لو كان الشخص المتصل لا يتحدث، كما يحتوي كل مصعد في الحرم الجامعي على نظام إنذار (Students Disabilities center, 2024, 1-2)

كما حرصت الجامعة على توفير رعاية صحية مستدامة داخل حرمها الجامعى لطلابها والعاملين بها (إداريين وأكاديميين)، حيث عملت الجامعة على إنشاء نموذج رعاية صحية مرن ومستدام يجمع بين صحة الإنسان وصحة الكوكب، حيث تهدف ممارسات الاستدامة الصحية في الجامعة لتقليل البصمة البيئية للنظام الصحي من خلال تحديد ممارسات الأعمال المستدامة التي تلبي احتياجات المرضى والموظفين مع الحفاظ على جودة الرعاية واستمراريتها، وذلك من خلال الإجراءات المدروسة والمشاركة والتعليم الذي يعمل على تحسين حياة الأجيال القادمة. (sustainable UC Davis Office, 2024, 3-4)

ويقوم النظام الصحى بالجامعة على المركز الطبى وشبكة من العيادات الصحية، ويتكون المركز الطبى من مستشفى ومرافق بحثية وتعليمية وخدمات سريرية على مساحة تبلغ ١٤٥ فدان، أما العيادات فتتكون من مرافق صحية تقع فى مساحة مستأجرة موزعة على جميع أنحاء الحرم الجامعى(sustainable UC Davis Office, 2024, 2)، كما توجد بعض الجهات التى تساعد فى تقديم خدمات الرعاية الصحية المستدامة ومنها (منظمة الممارسات الصحية الخضراء) منظمة رائدة في مجال الرعاية الصحية المستدامة، حيث تقدم حلولًا بيئية لأكثر من ١٤٠٠ مستشفا ونظامًا صحيًا في الولايات المتحدة وكندا Practice (Greenhealth,2024,1) كما تتعاون الجامعة مع مجلس الرعاية الصحية للمناخ وهو هيئة قيادية للأنظمة الصحية على مستوى الولايات المتحدة، وملتزمة بحماية مرضاها وموظفيها من الآثار الصحية لتغير المناخ(Health Care Organization, 2024,1).

وتقدم الجامعة خدمات الرعاية الصحية لجميع طلابها من خلال مركز الصحة والعافية للطلاب وهذه الخدمات متاحة لجميع الطلاب المسجلين بالجامعة بغض النظر عن التغطية التأمينية لهم، حيث يتم التسجيل تلقائيا لجميع الطلاب بالجامعة فى خدمة التأمين الصحى، وتوجد بعض الرسوم مقابل هذه الخدمة تضاف على حساب الطالب الخاص وتشمل هذه الخدمات تقديم الاستشارات الطبية والأدوية والمعامل والأشعة. (Student Health & Counseling Services (SHCS) Center, 2024, 1)

كما تقدم الجامعة خدمات الرعاية الصحية للعاملين بها من خلال مركز خدمات صحة الموظفين والذى يهدف لمساعدة جميع العاملين بالجامعة فى حل مشاكلهم الصحية ومشاكل الإصابات والأمراض المرتبطة بطبيعة العمل مع توفير التطعيمات والفحوصات الصحية المحددة. (Employee Health Services Center, 2024,1)

وتتمثل الجهة المسؤولة عن الإعداد والبنية التحتية بالجامعة فى مكتب تخطيط الحرم الجامعى وينبثق عنه قسم التصميم البيئى وهو مسؤول عن جهود التخطيط المرتبطة بتطوير أخلاقيات التصميم البيئي الجديدة التي تستجيب لتغير المناخ وتوجه خطط التكيف مع المناظر الطبيعية في الحرم الجامعي، كما أنه مسئول عن فهم الآثار المترتبة على تغير المناخ وتعزيز الشراكات الأكاديمية التعاونية للمشاركة في إنشاء حرم جامعي أكثر مرونة يسترشد بعلوم المناخ ويستجيب لها، وهذا يشمل تأليف وتنفيذ خطة التكيف مع المناظر الطبيعية الحية، وتتمثل مسئولياته فيما يلى:

- تعزيز الشراكات الأكاديمية ودمج علوم البيئة والمنح الدراسية في جهود تخطيط الحرم الجامعي.
- تطوير رؤية مشتركة للإشراف على مشهد الحرم الجامعي.
- تطوير وصياغة استراتيجية تصميم بيئي جديدة وأكثر مرونة لمشهد الحرم الجامعي.
- تطوير خطة طويلة الأجل لإدارة المناظر الطبيعية وخطة تمويل مرتبطة باستراتيجية التصميم البيئي الجديدة.
- التخطيط طويل المدى لمشهد الحرم الجامعي وتطوير رؤية مشتركة لمنظر حرم جامعي أكثر مرونة.
- تكامل استراتيجيات إدارة مياه الأمطار مع الغابات الحضرية وخطط التكيف للري.

University of California, Davis, https://sustainability.ucdavis.edu/goals/climate#action%20plan

ومما سبق يتضح أن جامعة كاليفورنيا ديفيس قد عملت جاهدة على استيفاء كل مؤشرات مقياس التصنيف الأخضر العالمي للجامعات فيما يخص معيار الإعداد والبنية التحتية، وخاصة فى ظل تمتعها بالمساحات الواسعة الخضراء الطبيعية والمزروعة.

– واقع جهود جامعة كاليفورنيا ديفيس فى معيار الطاقة وتغير المناخ:

تعد جامعة كاليفورنيا ديفيس مساهمًا كبيرًا في زيادة نسبة الغازات الدفيئة في الجو بسبب حجمها، ولذا فقد تبنت الجامعة سياسة الاستدامة في عام ٢٠٠٣ م وأطلقت مبادرة تخضير حرم الجامعة، ومن المتوقع أن يتم تحقيق وفرات في التكاليف السنوية تقدر بـ ١٥ مليون دولارًا عبر الحرم الجامعي من خلال الاستثمار في مشاريع كفاءة الطاقة، ففي حرم جامعة كاليفورنيا ديفيس وحده تم تحقيق ما يقرب من ٣ مليون دولارًا من توفير الطاقة السنوي من خلال تدابير الكفاءة التي ركزت بشكل أساسي على أنظمة التدفئة والتهوية والتكييف(Pritoni, Gunda, Hsieh, 2010,272-273)، وفى سبيل ذلك خطت الجامعة خطوات كبيرة نحو كفاءة الطاقة وخاصة بعد انضمامها إلى برنامج شراكة الطاقة على مستوى الولاية التابعة لها الجامعة عام ٢٠٠٩ م، كما أكملت الجامعة أكثر من ١٢٠ مشروعًا في ٧٥ مبنًا بتكلفة بلغت ٥٥ مليون دولارًا، وقد أدت هذه المشروعات إلى خفض استخدام الكهرباء والغاز

بنسبة من ١٣% إلى ١٧٪ على التوالي مقارنة بعام ٢٠٠٩م، وهو ما أدى إلى توفير ٣.١ مليون دولارًا، وفى عام ٢٠١٤م بدأ التخطيط لمشاريع كفاءة الطاقة في ثمانية من أكبر عشرة مبانٍ مختبرية في الحرم الجامعي، وقد نتجت وفرات في الطاقة الأولية من خلال اتخاذ بعض التدابير لتقليل معدلات تدفق الهواء الإجمالية مع ضمان تهوية كافية عند الحاجة للمختبرات UC Davis Plant and Environmental Science Lab Energy Retrofit,https://greenbuildings.berkeley.edu/pdfs/bp2014-hvac-ucdavis.pdf

وقد وضعت الجامعة أهدافا لها فى مجال كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة ضمن خطة عمل المناخ عام ٢٠١٠م، وهى: (University of California, Davis, (https://sustainability.ucdavis.edu/goals/climate#action%20plan,)

١- تقليل كثافة استخدام الطاقة في الحرم الجامعي بمتوسط ٢٪ على الأقل سنويًا.

٢- تركيب إمدادات كهرباء متجددة إضافية وأنظمة تخزين الطاقة فى الحرم الجامعى.

٣- سيوفر كل حرم جامعي وموقع صحي كهرباء نظيفة بنسبة ١٠٠٪ بحلول عام ٢٠٢٥.

٤- سيكون ما لا يقل عن ٤٠٪ من الغاز الطبيعي المحترق في الموقع في كل حرم جامعي وموقع صحي غازًا حيويًا، بحلول عام ٢٠٢٥.

وقد قدمت الجامعة ثلاث مبادرات تسهم فى توفير الطاقة وهى (مبادرة الإضاءة الذكية، مبادرة التحول الكبير، برنامج مكان العمل الأخضر)، وبيانها فيما يلى:

- مبادرة الإضاءة الذكية: أسست جامعة كاليفورنيا ديفيس مبادرة الإضاءة الذكية، وهي جهد منسق لتقليل استخدام الكهرباء في الحرم الجامعي للإضاءة بنسبة ٦٠٪، بناءً على مستويات استخدام طاقة الإضاءة لعام ٢٠٠٧ م، حيث كانت الجامعة أولى المؤسسات التى استجابت سريعا لنداء لجنة المرافق العامة بالولاية لخفض استهلاك الطاقة الكهربية، وتتضمن هذه المبادرة على مستوى الحرم الجامعي مشاركة إدارة المرافق وشؤون الطلاب وإدارة التصميم والبناء ومركز كفاءة الطاقة بالجامعة وإدارة موارد رأس المال، بالإضافة إلى مركز تكنولوجيا الإضاءة بكاليفورنيا والإشراف البيئي والاستدامة، ومن المتوقع أن تبلغ تكلفة المبادرة ٣٩ مليون دولارًا، وسيقوم برنامج شراكة الطاقة على مستوى ولاية كاليفورنيا بتمويل ٤ ملايين دولارًا من الإجمالي، وسيتم دفع الرصيد المتبقي من خلال توفير الطاقة بقيمة ٣ مليون دولارًا سنويًا.

وقد حددت الجامعة هدفًا لجميع حرم الجامعة العشرة للعودة إلى مستويات الانبعاثات لعام ٢٠٠٠م بحلول عام ٢٠١٤م، وقد استطاعت الجامعة الوصول لهذا الهدف فى عام ٢٠٠٨م قبل الموعد المحدد بست سنوات، كل هذه الجهود تتفق مع الأهداف على مستوى الولاية والمتمثلة فى خفض استهلاك الطاقة وخفض انبعاثات الكربون لمستويات عام ١٩٩٠م بحلول عام ٢٠٢٠م، وفقا لقانون الاحتباس الحرارى لعام ٢٠٠٦م.

(ENGLAND, SIMINOVITCH, (w.d), 1-2)

- مبادرة التحول الكبير: أطلقت الجامعة في ربيع عام ٢٠٢٠م مشروع بناء واسع النطاق يضع أساسًا فعليًا لتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري، مع تقليل استخدام الطاقة والمياه على الفور(University of California, Davis, 2023, 1)' وتساعد هذه المبادرة في نقل الجامعة نحو هدف الحياد الكربوني بحلول عام ٢٠٢٥ م، وذلك من خلال محطة التدفئة والتبريد المركزية، حيث يتم استخدام الكهرباء والغاز الطبيعي لتوزيع الماء المبرد والبخار عبر الحرم الجامعي، حيث يتم تدفئة المباني في الحرم الجامعى بواسطة نظام توزيع حرارة بخار الماء تحت الأرض وتبريده باستخدام مضخات حرارية بماء ساخن يتكتل بشكل جيد لتقليل أحمال الذروة، يعمل هذا النظام البالغ من العمر ٧٥ عامًا بالغاز الطبيعي، سيؤدي ذلك إلى تقليل انبعاثات الغازات الدفيئة بنسبة ٣٠٪ بحلول عام ٢٠٣٥ م بتكلفة تبلغ ٢٩٦ مليون دولارًا (President's Working Group on Sustainability and the Environment, 2024, 6-7)' ، وفي عام ٢٠٢٠ م بدأ القائمون على الجامعة في إنشاء نظام جديد للمياه الساخنة يعمل بالطاقة المتجددة (University of California, Davis, 2023,1)
- برنامج مكان العمل الأخضر: يوفر هذا البرنامج خطوات عمل قابلة للتحقيق يمكن من خلالها للمختبرات وأماكن العمل داخل الحرم الجامعى التحول لأماكن أكثر خضرة، ويهدف البرنامج إلى أن يكون أداة لتدريب الموظفين لتعلم الممارسات المستدامة (The Sustainability Tracking, Assessment & Rating System, 2023, 2)' والبرنامج عبارة عن نظام قائم على النقاط يقوم بتقييم الإجراءات المستدامة التي ينفذها كل مختبر ومكان للعمل على مستوى الحرم الجامعي، وتتمثل درجات هذا التقييم فى أربع مستويات هي (البلاتين ودرجاته من ٩٠٪ فما أعلى، الذهب من ٨٠٪–٨٩٪، الفضة من ٦٠٪– ٧٩٪، الرابع البرونز من ٥٠٪–٥٩٪) وهذا التقييم سارى لمدة

ثلاث سنوات فقط، وهناك مجموعة متنوعة من الإجراءات ذات الصلة بالمختبرات والمكاتب المصممة لتقليل استخدام المياه والطاقة، وخفض انبعاثات الكربون، وتشجيع الشراء المستدام، وتتمثل خطواته فى أربع خطوات رئيسية هى:

١- الحصول على الموافقة بالمشاركة فى البرنامج.

٢- اكمال التقييم الأساسى.

٣- وضع الأهداف والعمل على تحقيقها.

٤- الحصول على الشهادة (الاعتماد) والاحتفال.

ووفقا لهذا البرنامج تم اعتماد ثلاث أماكن داخل الحرم الجامعى كونها معامل ومكاتب خضراء وهى (مركز تاهو للموارد البيئية معتمد فى ٢٠٢٠م، وحصل على التقييم الذهبى، مختبر سلوبسكي معتمد فى ٢٠٢٠ م، وحصل على التقييم الفضى مكتب التسجيل فى عام ٢٠٢١ م، وحصل مكتب الخدمات البيطرية فى ٢٠٢١ م على التقييم البرونزى)، ومن خلال هذا البرنامج تلتزم الجامعة بأهداف الاستدامة الطموحة مع أكثر من ١٤٠٠٠ موظفًا في الجامعة، ويمكن لمجتمع الحرم الجامعي من خلاله تقليل البصمات البيئية للحرم بشكل كبير.

(https://sustainability.ucdavis.edu/green-workplace)

- كما أطلقت الجامعة فى عام ٢٠١٢م أحدث ما توصلت إليه فى مجال تكنولوجيا الإضاءة وهو نظام الإضاءة الخارجي المتكيف، وهو نظام يقدم حلا شاملا يشمل (مصادر إضاءة LED، وأجهزة الاستشعار الضوئية، ومستشعرات الإشغال، وشبكة تحكم لاسلكية متقدمة لتوفير وسائل راحة غير مسبوقة وكفاءة في استخدام الطاقة والتحكم فيها)، إنها واحدة من العديد من الابتكارات التي ساعدت في تميز الجامعة باعتبارها أفضل جامعة في البلاد في التصنيف السنوي لمجلة سييرا للكليات والجامعات التي تسعى جاهدة لتنفيذ أفضل الممارسات وإنشاء حلول مستدامة لتغير المناخ.(ENGLAND , SIMINOVITCH , (w.d), 1-2)

وفى مجال البحث عن مصادر متجددة ونظيفة للطاقة قامت الجامعة بالجهود التالية:

- حل الطاقة الشمسية: تقوم جامعة كاليفورنيا ديفيس بتنفيذ خطة عمل مناخية لتقليل استهلاك الموارد غير المتجددة من خلال مزيج من كفاءة الطاقة ومشاريع الطاقة النظيفة، وفى طريقها لتحقيق ذلك استعانت الجامعة بشركة SunPower لتصميم

وتركيب أكبر محطة للطاقة الشمسية الجامعية في أمريكا الشمالية، حيث تم تصميم وبناء محطة الطاقة الشمسية بالجامعة بسعة ١٦.٣ ميجاوات مزودة بلوحات تتبع أحادية المحور عالية الكفاءة على مساحة ٦٢ فدانًا من الأرض في الطرف الجنوبي من الحرم الجامعي، وهى تعد أكبر نظام جامعي حتى الآن في أمريكا الشمالية، وتنتج محطة الطاقة الشمسية ما يقرب من ٣٣ مليون كيلوواط / ساعة كل عام، أو ١٤ في المائة من احتياجات الكهرباء في الحرم الجامعي، ويسير الحرم الجامعي جيدًا في طريقه للحصول على ٦٠ بالمائة من طاقته من مصادر خالية من الكربون بحلول عام ٢٠١٧، ومثل هذه المحطة للطاقة الشمسية بالجامعة تقدم أكثر من فكرة لتوليد الطاقة، بل إنها توضح كيف يمكن للجامعات التحول بشكل فعال من الطاقة القائمة على الكربون إلى الطاقة المتجددة، سواء اختاروا إنتاج طاقة نظيفة داخل الحرم الجامعي أو خارجه. (University of California, Davis, 2016,1-4)

أما عن الإجراءات والخطوات التى اتخذتها الجامعة للحد من الانبعاثات والغازات الدفيئة فقد وضعت الجامعة فى سبيل تحقيق هدفها المتمثل فى الوصول لمستوى صفر كربون عام ٢٠٢٥ م خطة العمل المناخى ٢٠١٠ م، وقد سارت هذه الخطة وفقا للإجراءات التالية: (University of California, Davis, https://sustainability.ucdavis.edu/goals/climate#action%20plan, 29/5/2023)

- تقليل/ أو القضاء على زيادة استخدام الطاقة في الحرم الجامعي بسبب المرافق الجديدة.
- تحسين كفاءة الطاقة في المرافق القائمة.
- تقليل الطلب على استخدام الطاقة من خلال تنمية سلوكيات الحفظ لدى العاملين والطلاب وأعضاء هيئة التدريس.
- استبدال الوقود الأحفوري (انبعاثات غازات الدفيئة العالية) بالطاقة المتجددة
- عزل أو تعويض الكربون.

وفى سبيل تحقيق هذه الإجراءات على أرض الواقع اتخذت الجامعة مجموعة من الخطوات ومنها على سبيل المثال لا الحصر:

- أطلقت الجامعة مبادرة (الحياد الكربونى لجامعة كاليفورنيا ديفيس) ٢٠١٣ م، وهذه المبادرة تلزم جميع المواقع بالجامعة بهذا الهدف، للوصول إلى مستوى الصفر من

انبعاث الغازات الدفيئة من المباني وأساطيل المركبات بحلول عام ٢٠٢٥ م، كما تم دمج هذا الهدف في سياسة الممارسات المستدامة لجامعة كاليفورنيا ديفيس.
(University of California, Davis,: https://sustainability.ucdavis.edu/goals/climate#action%20plan, 29/5/2023)

- تم تخصيص محطة كبيرة للطاقة الشمسية بقدرة ١٦.٣ ميجاوات وذلك فى عام ٢٠١٥ م، والتي ستولد سنويًا ما يقرب من ٣٣ مليون كيلووات/ساعة للحرم الجامعي، وتقلل من انبعاثات الغازات الدفيئة بحوالي ١٤٠٠٠ طن متري. (Energy and Efficiency Institute, 2024, 1)
- قامت الجامعة بإعداد تطبيق يعرف بثرموستات(TherMOOstat)، هذا التطبيق يسمح للعاملين فى جميع أنحاء الحرم الجامعى الإبلاغ عن درجة حرارة الأماكن المتواجدين بها؛ لتدفئة وتبريد المساحات بشكل أكثر كفاءة مع تحديد الفاقد من الطاقة والحد منه، كما تقدم الجامعة دورة تدريبية بعنوان"الطريق إلى صافي الطاقة الصفرية"، والتي تمنح الطلاب الفرصة للبحث عن الحلول الممكنة لكيفية تقليل استخدام الطاقة في الحرم الجامعي، حيث يقوم الطلاب بإجراء دراسة جدوى وتقديم توصيات بشأن الحلول المحتملة لتوفير الطاقة وتقليل الغازات الدفيئة Stewart) ، (2018, 3)، بالإضافة إلى إتاحة الفرصة أمام الطلاب للمشاركة فيما يعرف بالمشاريع القائمة على الحرم الجامعي: حيث تم التعاون بين برنامج تقنيات الطاقة الدولية ومكتب الحفاظ على الطاقة بالجامعة؛ لتزويد الطلاب في فصول التعلم القائمة على المشاريع بحيادية مناخية حقيقية في الحرم الجامعي ومشاريع سياسات الطاقة في الحرم الجامعي؛ لتمكينهم من جمع البيانات الدقيقة والتى فى ضوئها يتم تحليل خيارات تخزين الطاقة، وتحليل إمكانات الطاقة المولدة من أمواج المحيط. (Energy and Efficiency Institute, 2024,2)
- بالإضافة إلى إطلاق برنامج (مكان العمل الأخضر) وهو برنامج يقدم مجموعة واسعة من الإجراءات ذات الصلة بالمختبرات والمكاتب؛ لتقليل استخدام المياه والطاقة، وخفض انبعاثات الكربون، وتشجيع الشراء المستدام، كما شاركت الجامعة فى (تحدي الحرم الجامعي الرائع) عام ٢٠١٥ وهو عبارة عن حملة تعهد عبر الإنترنت شارك

فيها ما يقرب من ٢٠٠٠٠ موظف وطالب وعضو هيئة التدريس بالجامعة؛ لتقليل البصمة الكربونية للجامعة. (Energy and Efficiency Institute, 2024,1)

ومن خلال استعراض جهود جامعة كاليفورنيا ديفيس فيما يخص معيار الطاقة وتغير المناخ، فيلاحظ أنها قامت بخطوات جادة فى سبيل تحقيق ذلك وهو ما ساعدها على تحقيق أهدافها الخاصة بخفض الانبعاثات الضارة وتقليل استهلاك الطاقة، وذلك من خلال توظيفها للتكنولوجيا ومحاولة الاستفادة الكاملة من الموارد الطبيعية المتاحة لها كطاقة الشمس، وهو ما ساعدها على التقدم فى التصنيف الأخضر العالمي للجامعات.

- **واقع جهود جامعة كاليفورنيا ديفيس فى معيار النفايات :**

للجامعة تاريخ طويل فى تحويل النفايات حيث بدأ الأمر ببرنامج إعادة التدوير الذى تم إنشائه استجابةً لقانون الولاية المعروف بقانون التجميع (AB393) لسنة ١٩٨٩ م، والذى حدد هدف إعادة التدوير بنسبة ٥٠٪ بحلول عام ٢٠٢٠ م على مستوى الولاية، وفى عام ٢٠١١ م تم نقل البرنامج إلى مكتب الاستدامة بالجامعة والذى تمثلت خدماته فى (خدمات إعادة التدوير التشغيلية، تعليم الحد من النفايات، وإعادة التدوير، التوعية والتثقيف بشأن التقليل وإعادة الاستخدام وإعادة التدوير)، ويوجد قسم النفايات الصلبة وهو المسئول عن نقل النفايات من الحرم الجامعى إلى مرافق إعادة التدوير أو التخلص منها داخل مكب النفايات المركزى. (University of California, Davis, 2021,3)

ويحتوي حرم جامعة كاليفورنيا ديفيس الجامعي على برنامج قوي للحد من النفايات وإعادة التدوير، بما في ذلك أول ملعب بدون نفايات في البلاد، وبرنامج رئيسي لتحويل النفايات الغذائية والمواد العضوية، كما قدمت وحدة تقليل النفايات وإعادة التدوير تقديرات للانبعاثات التي تم تجنبها بسبب تقليل النفايات وإعادة التدوير، كما يوجد لدى الحرم الجامعي سياسة بشأن تقليل النفايات وإعادة التدوير. (Kirk, et.al, 2010, 32)

وتهدف الجامعة لتحقيق ما يعرف بـ (صفر هدر) وجاء ذلك واضحا فى الخطة التى وضعتها الجامعة فى سبتمبر ٢٠٢١ م، والتى تحمل اسم (الوصول لصفر نفايات– خطة عمل لحرم ديفيس)، وتفرع من هذا الهدف مجموعة من الأهداف الفرعية المتمثلة فى:

- تقليل إنتاج النفايات للفرد إلى مستويات السنة المالية ٢٠١٥/٢٠١٦ م بحلول عام ٢٠٢٠ م.
- الحد من توليد النفايات بنسبة ٢٥٪ للفرد بحلول عام ٢٠٢٥ م.
- الحد من توليد النفايات بنسبة ٥٠٪ للفرد بحلول عام ٢٠٣٠ م.

(University of California, Davis, 2021, 20-21)

وتوجد العديد من الجهات المشاركة داخل الحرم الجامعى فى مجال النفايات وتدقيقها وإعادة تدويرها وإعادة إستخدامها، ومن بين هذه الجهات ما يلى : (University of California, Davis, 2021,30-33)

- **المشتل والحديقة العامة، قسم الأراضي: وقسم الأراضى هو المسئول عن تفريغ حاويات النفايات الخارجية على مستوى الجامعة، وإعادة تدوير النفايات الموجودة حول الحرم الجامعي، كما يقوم بجمع النفايات الخضراء ونفايات الفناء لتحويلها في الحرم الجامعي.**
- **مكتب الاستدامة: مكتب الاستدامة هو مكتب تسجيل أداء تحويل النفايات والحد منها لتقديم التقارير الرسمية إلى مكتب جامعة كاليفورنيا ديفيس، وتقييمات الاستدامة الأخرى، ومن بين مهام العاملين بهذا المكتب ما يلى: (توفير التدريبات الخاصة بالتعامل مع النفايات فى مختلف المناسبات، توفير الصناديق المتعددة، المساعدة فى شراء صناديق إعادة التدوير، توفير التوعية والتعليم فى الحرم الجامعى من خلال الجداول الدراسية ووسائل التواصل الاجتماعى، كما يوجد طاقم الطلاب ضمن هذا المكتب والذى يعمل كجسر بين الطلاب وجهود تحويل النفايات في الحرم الجامعي، والتدريب على حدث Zero Waste في المناسبات الخاصة، والمساعدة في الشراء وتركيب الصناديق واللافتات، والتوعية والتعليم من نظير إلى نظير وإلى العامة.**
- **خدمات المؤتمرات والفعاليات: تدير خدمات المؤتمرات والمناسبات الحجوزات للعديد من أماكن الفعاليات في الحرم الجامعي، بما في ذلك مركز المؤتمرات ومركز الخريجين ومركز مونداڤي وبوتا كريك لودج، وتعمل مع مخططي الأحداث الذين ينسقون الأحداث في الحرم الجامعي بما في ذلك خدمات شراء الطعام والمواد الأخرى للأحداث وطلب صناديق النفايات، كما تحتفظ أيضًا بقائمة مقدمي الطعام المعتمدين المسجلين الذين يجلبون الطعام إلى أحداث الحرم الجامعي ويطلب منهم توفير عناصر خدمة طعام خالية من النفايات.**

- **إدارة التصميم والبناء: يعمل مديرو المشاريع في إدارة التصميم والبناء مع المقاولين لمشاريع البناء والهدم والتجديد في الحرم الجامعي، وتولد هذه المشاريع الكثير من النفايات الثقيلة، حيث يتحمل المقالون المسؤولية الفعلية لنقل وتحويل مخلفات البناء، وتحتفظ الإدارة أيضًا بأدلة تصميم الحرم الجامعي، وهي دليل لمشاريع بناء الحرم الجامعي مع قيود التصميم والبناء الإلزامية، بما في ذلك متطلبات تحويل النفايات ومواصفات سلة النفايات.**
- **خدمات التوزيع: تعتبر خدمات التوزيع مسؤولة عن التعامل مع البريد الداخلي، وتوفر إعادة تدوير مجانية وسهلة من خلال نظام البريد لمجموعة متنوعة من العناصر بما في ذلك خراطيش الحبر، والنفايات الإلكترونية الصغيرة، والبطاريات المنزلية، وتقدم خدمات التوزيع أيضًا إمكانية التقاط المستندات السرية مجانًا وآمنة مع خدمة منخفضة التكلفة لتقطيع الورق وإعادة تدويره.**
- **الصحة والسلامة البيئية: يتولى هذا المكتب عملية الفرز وإعادة التدوير النهائية للبطاريات المستعملة والنفايات المنزلية الخطرة الأخرى، وفى حالة النفايات المنزلية الخطرة الكبيرة يمكن التعاون مع أطراف أخرى للتخلص السليم من هذه النفايات شكل صحى وآمن.**
- **خدمات صيانة المباني: يدير فريق خدمات صيانة المباني في إدارة المرافق بعض أعمال البناء الصغيرة والهدم وبرنامج تحديث المكاتب (حيث يتم استبدال السجاد وبلاط السقف وإعادة طلاء المكان)، ومشاريع التجديد في الحرم الجامعي، حيث يتعاملون مع النفايات الشائعة ذات الصلة بالهدم والبناء بما في ذلك النحاس والأثاث والتركيبات ومواد البناء.**
- **خدمات الحراسة: وهى مسئولة عن تفريغ النفايات الداخلية وإعادة التدوير وحاويات السماد الموجودة في المباني ونقل المحتويات إلى الأماكن الخارجية.**
- **قسم المخلفات الصلبة: هو ناقل نفايات الحرم الجامعي ويوفر خدمة التقاط منتظمة لمدافن النفايات الخارجية والمواد القابلة لإعادة التدوير وصناديق السماد.**
- **ادارة سلسلة الإمدادات: يعمل خبراء المشتريات فى هذه الإدارة مع مكتب الاستدامة وأصحاب المصلحة الآخرين في الحرم الجامعي لتقليل النفايات في المصدر، ويتعامل**

موظفو الإدارة مع عقود الشراء ويكونون قادرين على العمل مع البائعين لتطوير العقود التي تنطبق على جميع المشتريات التي تجريها أقسام الحرم الجامعي، كما يساعد الموظفون أيضًا في تطوير وتنفيذ أنظمة شراء الحرم الجامعي المستدامة.

- سكن الطلاب وخدمات الطعام: تشرف خدمات إسكان وتناول الطعام للطلاب على أماكن الطعام الأربعة بالحرم الجامعى ومواقع بيع المواد الغذائية بالتجزئة، وثلاثة أسواق بالقرب من الصالات السكنية.
- المنظمات التي يديرها الطلاب: توجد ثلاث منظمات تدار بواسطة الطلاب داخل الحرم الجامعى للمساهمة فى مجال النفايات وهى: مركز الحرم الجامعي للبيئة، شبكة استعادة الغذاء، متجر إعادة استخدام Aggie.
- مقدمو خدمات الطعام من خارج الحرم الجامعى: وهم متعهدوا الطعام وشاحنات الطعام، فهؤلاء البائعون يولدون مصدرًا مهمًا للنفايات القابلة للتحويل إلى سماد، كما يتعين على شاحنات الطعام توفير مواد قابلة لإعادة التدوير أو قابلة لإعادة الاستخدام.
- ألعاب القوى: يوجد بالحرم الجامعى العديد من المرافق الرياضية، بما في ذلك الاستاد الصحى بجامعة كاليفورنيا ديفيس UC Davis Health Stadium، الذي كان أول ملعب جامعي خالٍ من النفايات في البلاد عند افتتاحه في عام ٢٠٠٧ م، ويستمر الاستاد في استضافة مباريات كرة القدم مع توفر صناديق السماد وإعادة التدوير.

ويوجد بالجامعة نظام لتصنيف النفايات وفرزها حيث تقسم إلى (سماد– إعادة التدوير– ورق مقوى– مكب النفايات– قابلة لإعادة الاستخدام– النفايات الإلكترونية– النفايات المنزلية الخطرة)، ونتيجة لهذا التدقيق والفرز لنفايات الحرم الجامعى فى عام ٢٠١٣ م وجد أن المواد القابلة للتحويل إلى سماد جاءت بنسبة ٥٣٪ من إجمالى نفايات الحرم الجامعى، بينما مثلت المواد القابلة لإعادة التدوير نسبة ٥٪ من إجمالى نفايات الحرم الجامعى، بينما جاءت المواد الأساسية القابلة لإعادة التدوير بنسبة ١٤٪، أما المواد التى ستذهب لمكب النفايات المركزى فمثلت نسبة ٢٦٪، أما المواد القابلة لإعادة الاستخدام فمثلت نسبة ١٪. (University of California, Davis, 2021,26)

كما حققت الجامعة معدل تحويل بلغ ٧١٪ من نفايات الهدم والبناء و ٦٩٪ فيما عدا ذلك من النفايات فى العام المالى ٢٠١٩/ ٢٠٢٠ م، بينما حققت معدل تحويل بلغ ٧٣٪ من نفايات الهدم والبناء و ٧٢٪ فيما عدا ذلك من النفايات فى العام المالى ٢٠٢٠/٢٠٢١ م. (University of California, Davis, 2021,8)

ومن بين أنواع النفايات الناتجة عن الحرم الجامعى لجامعة كاليفورنيا ديفيس النفايات الطبية، والتى تنتج لأن الجامعة تجري مجموعة واسعة من البحوث العلمية الزراعية والطبية الحيوية والبيطرية والأساسية، وهي موطن للعيادات البيطرية، حيث ينتج ما يقرب من ٢٠٠٠٠٠ رطل من النفايات البيولوجية الصلبة القابلة للتعقيم، و ٧٥٠٠٠ رطل من نفايات الأمراض، ونفايات العلاج الكيميائي، والنفايات الصيدلانية فى السنة، ويتم معالجة ما يقرب من ٤٠٠٠٠٠ رطل من هذه النفايات الطبية الخطرة بيولوجيا فى موقع الحرم الجامعى من خلال مركز كاليفورنيا لبحوث الرئيسيات، كما يشرف مسؤلوا السلامة البيولوجية على خطة إدارة النفايات الطبية، كما يساعد مسئولوا السلامة البيولوجية فى تدريب ساكنى الحرم الجامعى على طرق التخلص الآمن والصحيح من النفايات الطبية، والالتزام بقانون إدارة النفايات الطبية: قانون الصحة والسلامة في ولاية كاليفورنيا وجميع القوانين الفيدرالية الأخرى، والالتزام بجميع الإجراءات الواردة في خطة إدارة النفايات الطبية، والتأكد من أن جميع الموظفين يكملون ويحافظون على تدريب السلامة المطلوب، وتوليد أو نقل النفايات الطبية، بالإضافة إلى التدريب الخاص بالمختبر، والإبلاغ فورًا عن التعرض أو الانسكابات التي تشتمل على مواد خطرة بيولوجيًا.(Baugh, 2020, 1-2)

ومما تقدم يتضح قيام جامعة كاليفورنيا ديفيس بجهود ضخمة فى سبيل الوصول لهدفها المتمثل فى (صفر هدر/ صفر نفايات)، كما عملت على إقامة نظام تدقيق وفرز للنفايات الناتجة عن مختلف الأنشطة داخلها بل لم يقف الأمر عند النفايات الداخلية ولكنه شمل النفايات حول الحرم الجامعى، كما عملت على مشاركة مختلف الجهات فى تحقيق هدفها من طلاب وعاملين وجهات خارجية كموردى الطعام وغيرهم.

– واقع جهود جامعة كاليفورنيا ديفيس فى معيار المياه:

لدى جامعة كاليفورنيا ديفيس مصدران لمياه الشرب هما المياه الجوفية والمياه السطحية، حيث يوجد بالجامعة ست آبار كمصدر للمياه الجوفية، حيث تسحب هذه الآبار

المياه من طبقات المياه الجوفية على عمق ٨٠٠ إلى ١٤٠٠ قدم تحت سطح الأرض، ويتم معالجة المياه باستخدام الكلور، أما المياه السطحية فابتداءً من يوليو ٢٠١٧ م فقد بدأت الجامعة في دمج المياه السطحية المعالجة من نهر ساكرامنتو في نظام مياه الشرب، حيث يتم أخذ المياه السطحية الخام من النهر وضخها إلى مرفق معالجة المياه الإقليمي في وودلاند، وتتم معالجة المياه الخام عن طريق تقنيات المياه السطحية التقليدية، والجهة المسؤولة عن جودة مياه الشرب بالجامعة هى قسم المرافق بالجامعة. (University of California, Davis, 2017, 1,6)

كما تستطيع الجامعة الحصول على المياه السطحية أيضا من مشروع سولانو وتستخدم المياه المأخوذة من هذا المشروع فى أبحاث الزراعة ومصايد الأسماك، وذلك منذ عام ٢٠٠٩/٢٠١٠ م، وللجامعة ست أنواع من أنظمة المياه هى: شبكة مياه صالحة للشرب لمياه الشرب والوقاية من الحريق، نظام ري للمناظر الطبيعية في الحرم الجامعي، نظام ري للحقول الزراعية وبرنامج الاستزراع المائي، نظام تصريف مياه الأمطار للحماية من الفيضانات، نظام تجميع ومعالجة مياه الصرف الصحي، نظام الماء المبرد والبخار / تسخين الماء الساخن الذي يوفر التبريد والتدفئة المركزية للحرم الجامعي الأساسي(UC Davis Sustainability office, 2024, 3-4)

كما جاءت أهداف الجامعة فيما يخص المياه فى خطة التنمية طويلة المدى لحرم جامعة ديفيس متمثلة فيما يلى: (UC Davis Sustainability office,2024,5)

- الحفاظ على إمدادات مياه مرنة من خلال إعادة تدوير المياه، واستعادة المياه من محطة معالجة مياه الصرف الصحي، وجمع المياه الرمادية ومعالجتها وتقليل الطلب على طبقات المياه الجوفية.
- الحفاظ على المياه من خلال تعزيز برامج الحفاظ على المياه لجميع أنظمة الحرم الجامعي، وخاصة نظام الري الأساسي داخل الحرم الجامعي.
- تعزيز البنية التحتية الخضراء التي تدمج أحواض معالجة مياه الأمطار في جميع أنحاء الحرم الجامعي، وتحسين جودة المياه، وإعادة شحن طبقات المياه الجوفية المحلية وتنفيذ المناظر الطبيعية التي تتحمل الجفاف في جميع أنحاء الحرم الجامعي.

ويظهر مدى اهتمام الجامعة بالمياه والحفاظ عليها من خلال إنشائها للعديد من المراكز والأقسام والتى من بينها:

- **محطة معالجة مياه الصرف الصحي : والتى تم بناؤها في الحرم الجامعي الجنوبي لجامعة كاليفورنيا ديفيس عام ٢٠٠٠ م، ويتم تجميع مياه الصرف الصحي إلى محطة المعالجة لمعالجتها، وتتكون عملية المعالجة من ست خطوات تعمل على تطهير مياه الصرف الصحي قبل إطلاقها لتقليل التأثير البيولوجي والبيئي لحرم الجامعة. (Facilities Management, 2024, 2)**
- **مركز كفاءة المياه والطاقة: وقد تم إنشائه بهدف استكشاف وابتكار ممارسات متقدمة لكفاءة المياه وإدارة الموارد لزيادة التكيف والمرونة، وتطوير الاستراتيجيات والتقنيات والسياسات التي تحقق المنافع المتبادلة للمياه والطاقة والكربون وتوفير التكاليف، والقيام بالأبحاث فى هذا المجال ونشر نتائجها لزيادة الوعي العام وإشراك أصحاب المصلحة واعتماد الحلول على نطاق واسع، ويركز المركز على عشرة مجالات هى: كفاءة المياه والطاقة، إعادة استخدام مياه الصرف الصحي والمياه، المياه الذكية وإنترنت الأشياء (IOT)، خصوصية وأمن البيانات، التعليم، اقتصاديات النظام المائي، إدارة الطلب على المياه والطاقة، الغذاء والماء والطاقة، عمليات نظام المياه، العدالة في المياه. (The Center for Water-Energy Efficiency, 2024, 1)**
- **محطة التدفئة والتبريد المركزية: تقوم هذه المحطة بتوليد وتوزيع البخار عالي الضغط والماء الساخن والمياه المبردة من خلال نظام الطاقة لتدفئة وتبريد أكثر من ٨ مليون قدم مربع من مساحة المبنى، يتضمن نظام التوزيع ٢٧ ميلاً من خطوط أنابيب البخار و٢٧ ميلاً من خطوط أنابيب المياه المبردة (Facilities Management, 2024, 3)**
- **قسم موارد الأرض والهواء والماء: هو قسم متعدد التخصصات يضم أعضاء هيئة تدريس متخصصين في علوم الغلاف الجوي وعلوم النبات والتربة والكيمياء الجيولوجية الحيوية والزراعة المستدامة وأنظمة الغذاء وهندسة المياه، وهو قسم تعليمى بحثى تتمركز جهوده حول الجوانب الزراعية والبيئية للتخصصات السابقة ومنها هندسة المياه. (Department of Land, Air and Water Resources, 2024,1)**

وفى مجال الحفاظ على المياه قامت الجامعة بعمل نظام يعرف بنظام تبريد المياه والذى حقق وفرات وصلت إلى٦١ مليون جالون ماء فى عام ٢٠١٥ م، ونتج هذا التوفير من استخدام المياه المعاد تدويرها بدلاً من مياه الآبار للمساعدة في تبريد إمدادات المياه المبردة

في الحرم الجامعي، فهو يدور حول الحرم الجامعي؛ لتوصيل أنظمة التبريد إلى أنظمة معالجة الهواء، ثم يعود إلى محطة التبريد لإعادة تبريده. (Kerlin, 2015, 1-2)

وفى ضوء ما سبق يتضح أن جامعة كاليفورنيا ديفيس نظرا لإتساع مساحتها فهى تمتلك مجموعة من مصادر المياه سواء الجوفية أو السطحية، كما أنها تعمل على الحفاظ على المياه من خلال إعادة تدويرها وإعادة استخدامها فى أغراض مختلفة كتبريد وتدفئة مبانيها، ولديها خطط العمل التى تعمل فى ضوئها.

- واقع جهود جامعة كاليفورنيا ديفيس فى معيار النقل:

يتم تقديم خدمات النقل فى الجامعة من خلال قسم خدمات النقل، وتسهل خدمات النقل احتياجات الوصول والتنقل لمجتمع الحرم الجامعي من خلال تنسيق الجهود بين وحدات خدمات النقل وإدارات الحرم الجامعي الأخرى والهيئات غير الجامعية وتضمن تقديم الخدمات بطريقة مهنية وفعالة وموجهة نحو الخدمة، وتتمثل رسالة قسم خدمات النقل في بناء وصيانة وتشغيل أنظمة النقل في الحرم الجامعى، وتسهيل النقل داخل هذه الأنظمة باستخدام أكثر الطرق الممكنة عمليًا من الناحية المالية والبيئية، كما يمكنها صيانة الطرق والمسارات ومواقف السيارات – كل ذلك في محاولة لدعم أهداف الاستدامة للجامعة والمضي قدمًا للأمام، أما رؤيته فتتمثل فى "حرما جامعيا لا تزيد نسبة السيارات المملوكة للأفراد به عن ٢٥٪، تحقيق معدل سرقة للدراجات تقل عن ٥٠٪ فى عام ٢٠٢٠ م، والامتناع عن بناء مبنى رابع لمواقف السيارات في الحرم الجامعي، وسيواصل القسم العمل بكفاءة وبشكل مستدام لتحقيق أهدافه"، أما أهدافه فتمثلت فى : تنمية التنقل المستدام، تحديث مدفوعات المواقف، زيادة كفاءة الالتزام بمواقف السيارات، المحافظة على ميزانية متوازنة والبدء في العمل على إنشاء احتياطي تشغيلي لمدة ٦ أشهر. (https://taps.ucdavis.edu/mission, 2023)

وتتمثل مسئوليات القسم خدمات النقل فى: تشغيل وصيانة المعدات الزراعية المستخدمة في الحرم الجامعي بالإضافة إلى صيانة الطرق والمسارات ومواقف السيارات وإنتاج وتركيب لافتات الحرم الجامعي، بيع تصاريح المواقف للأفراد والإدارات والبائعين، مساعدة الركاب في اختيار خيارات النقل الخضراء، بناء الطرق الرئيسية وإصلاحها، صيانة وإصلاح المعدات الثقيلة، تقديم المساعدة لسائقي السيارات المتوقفة في الحرم الجامعي. (https://taps.ucdavis.edu/about,2023)

أما اللجنة الاستشارية الإدارية للنقل ومواقف السيارات: تساعد هذه اللجنة نائب رئيس الشؤون المالية والعمليات والإدارة في صياغة السياسات والإجراءات المتعلقة ببرنامج النقل العام لحرم ديفيس الجامعي بما في ذلك المركبات، وأنماط حركة مرور الدراجات والمشاة، ومرافق وبرامج وقوف السيارات بالإضافة إلى عمليات وخدمات مطار الجامعة؛ لتوفير رابط اتصال بين مستخدمي برامج النقل والمسؤولين عن توفير هذه البرامج وتطبيق اللوائح المنظمة لها، وترفع اللجنة تقريرها بشكل دورى على مدار العام أو مرة واحدة كل عام إلى نائب رئيس الجامعة المساعد لتخطيط الحرم الجامعى والإشراف البيئى.

(https://taps.ucdavis.edu/tpaac, 2023)

وخدمات النقل ممولة ذاتيًا بنسبة ١٠٠٪ حيث تساعد رسوم وقوف السيارات اليومية في الحفاظ على تشغيل قسم النقل بالحرم الجامعى، والقدرة على تلبية متطلبات إدارة مواقف السيارات الواسعة وأنظمة النقل بالحرم الجامعي، ولا يتم تخصيص أموالا لها من الدولة أو الرسوم الدراسية، أو رسوم الطلاب، من أجل صيانة هياكل مواقف السيارات، والمواقف، والطرق، والأرصفة، والممرات. **(https://taps.ucdavis.edu/about ,2023)**

كما قامت الجامعة بوضع خطة عمل بعنوان (النقل غدا) فى عام ٢٠١٩ م، وهى عبارة عن دراسة تخطيطية لمدة عامين ترسم مسارًا جديدًا نحو مستقبل أكثر استدامة، حيث قامت الجامعة برسم خطوات جريئة نحو تحسين التنقل وزيادة الاتصال الإقليمي، حيث تتنوع وسائل النقل داخل الحرم الجامعى ما بين(الدراجات–تجمع السيارات– المشى– القيادة الفردية– العبور(ترانزيت)، فالتنقل بالدراجات يمثل نسبة ٤٣.٦٪، بينما مثلت القيادة الفردية نسبة ٢٥.٣٪، أما الترانزيت فمثل نسبة ١٨.٧٪، أما التنقل سيرا فمثل نسبة ٦.٩٪، وأخيرا التنقل بالسيارات فمثل نسبة ٥.٤٪. **(University of California, Davis, 2019, 1,6)**

ومن بين الخطوات الإجرائية التى اتخذتها الجامعة فى مجال النقل المستدام فى حرم ديفيس زيادة السكن داخل الحرم الجامعي، وتوسيع البرامج التي تدعم وتحفز استخدام برامج النقل المستدام، توفير خدمات تأجير الدراجات ومحطات إصلاح الدراجات وغيرها من خدمات دعم راكبي الدراجات في جميع أنحاء الحرم الجامعي، بما في ذلك برنامج الدراجات، أما فى حرم ساكرامنتو يدير الحرم الجامعي خدمة نقل ميد–ترانزيت التي تربط مواقع مختلفة داخل منطقة الحرم الجامعي وتعمل أيضًا بين حرم ساكرامنتو وديفيس، كما يخدم الحرم الجامعي

العديد من حافلات النقل الجماعي الإقليمية وخط السكك الحديدية الخفيفة. (https://sustainability.ucdavis.edu/goals/transport, 2023)

كما عمدت الجامعة إلى التعاون مع المركز الوطنى للنقل المستدام على مستوى الولايات المتحدة، حيث يقود معهد النقل بالجامعة شراكة بينها وبين هذا المركز وجامعات أخرى مثل(جامعة كاليفورنيا ديفيس، جامعة ولاية كاليفورنيا، جامعة جنوب كاليفورنيا، لونغ بيتش، جامعة كاليفورنيا، ريفرسايد، معهد جورجيا للتكنولوجيا، وجامعة فيرمونت The National Center for Sustainable Transportation (NCST), (https://ncst.ucdavis.edu/about, 2023)، وهذا التحالف ملتزم بتطوير نظام نقل مستدام بيئيًا من خلال أحدث الأبحاث والمشاركة السياسية المباشرة وتعليم قادة المستقبل. (Tak Chun Marcus Chan,2023, 3)

وتقوم الجامعة بعمل مسح سنوى لخدمات النقل داخل الحرم الجامعى من خلال التعاون بين قسم خدمات النقل بالجامعة والمركز الوطنى للنقل المستدام، بداية من عام ٢٠٠٧ م، ويتم إعداد هذا المسح السنوى من خلال طلاب الدراست العليا بمعهد دراسات النقل بالجامعة، والهدف منه هو جمع البيانات السنوية حول كيفية انتقال سكان UC Davis إلى وخلال الحرم الجامعي، ويشمل ذلك معرفة (تحديد طريقة الانتقال، إشغال السيارات، المسافات المقطوعة، انبعاثات الكربون). (Lee, 2020, 1)

كما تقدم إدارة المرافق خدمات خاصة بعمليات النقل وذلك من خلال ما يعرف بـ (خدمات فليت)، والتى تقدم خدمات نقل آمنة وصحية واقتصادية ومستدامة، كما تدير (خدمات فليت)، أعمال الصيانة والإصلاح والتفتيش وإعداد التقارير المتعلقة بجميع المركبات ضمن أسطول الجامعة. (University of California, Davis, Facilities Management,facilities.ucdavis.edu/fleet-services, 2023)

ووما سبق يتضح أن جامعة كاليفورنيا ديفيس عملت جاهدة على توفير برامج للنقل المستدام داخلها، وذلك من خلال توفير خدمات النقل الجماعى وتوفير الدراجات وتمهيد الممرات اللازمة لها لسهولة الانتقال بها، كما عملت على خفض استخدام السيارات الفردية داخل حرمها الجامعى كل هذا فى سبيل خفض الانبعاثات الضارة، كما قامت بالتعاون مع المركز الوطنى للنقل المستدام على مستوى الولايات المتحدة وجامعات اخرى كالتزام منهم جميعا لتحقيق النقل المستدام.

- واقع جهود جامعة كاليفورنيا ديفيس فى معيار التعليم والبحث:

تلتزم جامعة كاليفورنيا ديفيس بتقديم العديد من الدورات والبرامج التعليمية فى مجال الاستدامة (الطاقة، الهواء، الماء، النقل، المناخ، البنية التحتية)، حيث تقدم مثل هذه الدورات تحت مسمى (دورات التعليم المهني والمستمر المتعلقة بالاستدامة)، وقد قدمت الجامعة عددًا كبيرا جدا من الدورات فى هذا المجال فى الفترة من ٢٠١٦/٢٠١٩ م، كما بلغت نسبة الدورات التى تركز على الاستدامة ٣.٢٪، بينما بلغت نسبة دورات الاستدامة الشاملة ٨.٧٪ وفقا لاحصائيات ٢٠١٦/٢٠١٩ م (University of California, Davis: UC Davis Courses Related to Sustainability, Sustainable UC Davis,2023)

كما طورت الجامعة عددًا كبيرا من البرامج التي توجه الطلاب نحو فهم تحديات الاستدامة وحلها، منها ما يقدم للمرحلة الجامعية الأولى والتى عددها (٥١٦) برنامجًا، أما برامج الدراسات العليا فوصل عددها(٢٩٣) برنامجًا، والتى تمثل مجتمعة نسبة (٢١.١٣٪) من إجمالى البرامج على مستوى الجامعة (The Sustainability Tracking, Assessment & Rating System, 2023, 1-2).

كما تقدم الجامعة برامج التعليم المهني والمستمر للمهنيين المهتمين بتوسيع معرفتهم بقضايا الاستدامة وهى(التركيز المهني لنظم المعلومات الجغرافية، برنامج شهادة استخدام الأراضي والتخطيط البيئي).
(University of California, Davis: UC Davis Majors/Programs Related to Sustainability, Sustainable UC Davis, 2023,)

وفى مجال البحث العلمى فجامعة كاليفورنيا ديفيس هي جامعة عالمية رائدة في مجال البحوث المتعلقة بالتكنولوجيا التطبيقية والمشاريع التحويلية التي تنهض بالمعرفة، وتساعد المعاهد والمراكز والمجموعات البحثية في حرمها الجامعي في تركيز البحث متعدد التخصصات على الموضوعات الحاسمة المرتبطة بالهواء والماء والطاقة والكهرباء والنفايات وغيرها من المجالات التى تساعد الجامعة فى التحول السريع لجامعة خضراء عالمية، وتمتلك الجامعة مجموعة من المراكز والمعاهد البحثية فى مجالات الاستدامة (University of California, Davis: UC Davis Research Related to Sustainability, Sustainable UC Davis,2023)، وفيما يلى توضيح لبعض من هذه المراكز ودورها فى البحث العلمى:

– معهد دراسات النقل: هو المركز الجامعي الرائد في العالم في مجال النقل المستدام ويستضيف بشكل فريد برنامجًا للدراسات العليا في النقل يتطابق مع البحوث متعددة

التخصصات، مع التركيز على النقل الرئيسي والطاقة والاهتمامات البيئية، فمهمته هي خدمة احتياجات المجتمع من خلال تنظيم وإجراء بحث متعدد التخصصات حول قضايا النقل الناشئة والمهمة، ونشر هذا البحث من خلال المؤتمرات والمنشورات العلمية، وتعزيز جودة تعليم النقل (https://www.linkedin.com/school/institute-of-transportation-studies-at-the-university-of-california-davis/,6/6/2023)

وقد قدم المعهد عدد (١٥٢٤) منشورًا فى مجال النقل فى الفترة من عام ١٩٩٠ م إلى ٢٠٢٣ م، ومنها (٣٣) أطروحة ماجستير ودكتوراه، (١٥٠) ملخصًا لسياسة العمل، (٢) عرضًا تقديميًا، (٤٤٨) تقريرًا بحثيًا، (٤٠١) عملًا حديثًا، (٤٣) ورقة بيضاء، (٩٥) ورقة عمل (University of California, Davis, Institute of Transportation Studies, 2023).

كما قدم معهد النقل بالجامعة برنامج مسارات طاقة النقل المستدام (Sustainable Transportation Energy Pathways Program) (STEPS)، حيث يُشرك البرنامج (STEPS) شركات الطاقة والسيارات الكبرى وكذلك وكالات النقل والطاقة والوكالات الحكومية البيئية في اتحاد بحثي يفحص التحليل الشامل لمسارات طاقة النقل الأربعة: الكهرباء والوقود الحيوي والهيدروجين والوقود الأحفوري. (University of California, Davis, https://www.weforum.org/organizations/university-of-california-davis , 8/6/2023.)

–معهد الطاقة والكفاءة: والذى يقدم برامج متعددة فى مجالات المياه والطاقة والنقل والزراعة وإنتاج الغذاء، والمعهد به أكثر من ٥٠ عضو هيئة تدريس، كما يقدم المعهد برنامج دراسات عليا فى مجال الطاقة، ومن بين البرامج الدراسية التى يقدمها المعهد: برنامج محترفى الطاقة الناشئين والذى يهدف لتكوين شبكة مزدهرة من المتخصصين في مجال الطاقة، الذين سيساعدون القادة في حل تحديات الطاقة والمناخ في القرن الحادي والعشرين وما بعده، وهذا البرنامج يقبل أى طالب بشرط أن يكون مهتم أو يعمل فى مجال الطاقة، والبرنامج عبارة عن دراسة وتدريب عملى فى فصل الصيف.

كما يقدم المعهد درجتى الماجستير والدكتوراه فى مجال نظم الطاقة، حيث يدرس الطلاب مقرراتهم خلال الحرم الجامعى، كما يقومون بإجراء بحث متعدد التخصصات لمعالجة التحديات البيئية والاقتصادية والسياسية والاجتماعية الملحة المتعلقة بإنتاج واستهلاك الطاقة التي تواجه ولاية كاليفورنيا والولايات المتحدة والعالم، كما يقدم المعهد برنامج قادة العدالة

البيئية وذلك بالتعاون مع معهد دراسات النقل ومعهد السياسات بالجامعة؛ وذلك لربط البرامج الجامعية بالموظفين وخبراتهم والمعرفة المجتمعية، كما قدم المعهد مبادرة تعليمية عرفت بمبادرة التعلم القائم على المشاريع والتي تمكن الطلاب من اكتساب المعرفة والمهارات من خلال التحقيق والرد على الأسئلة والمشاكل والتحديات الحقيقية والمعقدة، كما يوفر المعهد فرص الدعم لطلابه الدارسين والخريجين المتميزين فى مجال الطاقة من خلال العمل بالمعهد وفرصة إجراء البحوث ونشر أعمالهم الأكاديمية من خلاله، والمساهمة فى المشاريع المهمة فى مجال تطوير قطاع الطاقة بطريقة فعالة ومستدامة.

–مركز كاليفورنيا لتكنولوجيا الإضاءة: تم إنشاء مركز تكنولوجيا الإضاءة في كاليفورنيا (CLTC) من خلال جهد تعاوني بين لجنة الطاقة في كاليفورنيا ووزارة الطاقة الأمريكية والرابطة الوطنية لمصنعي الكهرباء؛ لتطوير تقنيات الإضاءة الموفرة للطاقة وضوء النهار، وتأسس المركز في عام ٢٠٠٣ م في جامعة كاليفورنيا ديفيس وتتمثل مهمته في (تحفيز وتسهيل وتسريع تطوير وتسويق تقنيات الإضاءة الموفرة للطاقة وضوء النهار). (Kirk, 2010, 41-42)

– مركز كفاءة الطاقة: تأسس في عام ٢٠٠٦ م بمنحة من صندوق كاليفورنيا للطاقة النظيفة كأول مركز جامعي لكفاءة الطاقة في الولايات المتحدة؛ للتركيز على نقل التكنولوجيا إلى السوق. (Kirk, 2010, 41-42)

–مختبر البيئة والاستدامة العالمية: حيث يهتم المختبر بإجراء البحوث فى مجالات البيئة والاستدامة والأراضى القاحلة، ومن بين مجالات اهتمامه علوم البيئة العالمية والطاقة والبيئة وعلم الاستدامة ومركز الطاقة البرية (University of California, Davis: Empowering action towards sustainability, Global Ecology & Sustainability Lab, 2023) وللمختبر نشاط فى مجال البحث والنشر العلمى حيث بلغ عدد الأبحاث العلمية المنشورة (٤٥) بحثًا (University of California, Davis: publications, Global Ecology & Sustainability Lab, 2023)، كما يقدم المختبر دورات تدريبية ومنها (البيئة والطاقة، الكيمياء الحيوية للنظام البيئي، التفاعلات البيئية العالمية، الجغرافيا الفيزيائية). (University of California, Davis: Teaching, Global Ecology & Sustainability Lab,2023)

–مركز الغذاء العالمى: والذى يضم عددًا من الباحثين بالجامعة ومسئولى القطاع العام وشركاء من المنظمات المدنية والصناعية؛ لإنشاء حلول دائمة ومبتكرة لتحسين أنظمة الغذاء، وتتمثل رؤية المركز فى جعل جامعة كاليفورنيا ديفيس شركة رائدة عالميًا في تطوير حلول لتوفير طعام آمن ومغذي وبأسعار معقولة لسكان كاليفورنيا والأمة والعالم، ورسالته هى تعبئة موارد جامعة كاليفورنيا ديفيس للترويج لنظم غذائية مبتكرة ومستدامة ومنصفة. (University of California, Davis: World Food Center, 2023)

وللمركز عدة منشورات فى مجال الغذاء وغيره ومنها(مراجعة عالمية للمبادئ التوجيهية الغذائية القائمة على الغذاء (٢٠١٩ م)، وحفظ المياه وتوزيع الغذاء ورقمنة الإنتاج الزراعي (٢٠١٨م)، ومواءمة النظام الغذائي لتلبية الاحتياجات الغذائية: الفواكه والخضروات (٢٠١٧ م) (University of California, Davis, World Food Center , 2023)، كما يوجد بالمركز منصة مواءمة النظام الغذائى وهى مسئولة عن عقد ورش العمل والمؤتمرات وغيرها من الأحداث التي تركز على التحديات الكبرى في أنظمة الغذاء العالمية، وتجمع المنصة بين المهتمين بالمجال من أعضاء هيئة التدريس بالجامعة، وأصحاب الصناعات الخاصة، والقطاع العام لتقييم التحديات الحالية والمستقبلية، وتحديد أفضل الممارسات، وتقديم توصيات شاملة للبحث وحلول السياسات، ومن أمثلة هذه الورش والمؤتمرات(التقنيات الناشئة التي تعالج التحديات الكبرى في صناعة المنتجات، ومواءمة النظام الغذائي لتحسين التغذية في الأطعمة ذات المصدر الحيواني، ومواءمة نظام الغذاء من أجل سلامة الغذاء في حلول مخلفات الطعام). (University of California, Davis ,World Food Center,2023)

أما عن تمويل أنشطة الاستدامة بالجامعة فإن الجامعة تقدم التمويل لهذه الأنشطة من خلال برنامج صندوق المبادرة الخضراء وهو برنامج يستضيفه مكتب الاستدامة، ويحصل على الدعم من الرسوم الطلابية، ويوفر الفرصة للطلاب لتطوير وإطلاق مشاريع استدامة مبتكرة في الحرم الجامعي، ولإحداث تأثير أكبر على الاستدامة داخل الحرم الجامعى، وهذا الصندوق لا يهدف إلى تمويل الأبحاث فقط، فهو أيضًا يمول مشاريع الاستدامة، حيث يتم تشجيع الطلاب على التقدم للحصول على تمويل لمشاريع البحث، وقد تم تمويل عدد من مشاريع أبحاث الطلاب مثل (مشروع تصميم وبناء السيارات الكهربائية – جودة المياه

وأبحاث الموائل في مشتل الحرم الجامعي– أقمار البحث لرصد البيانات المناخية). (The Sustainability Tracking, Assessment & Rating System: https://reports.aashe.org/institutions/university-of-california-davis-c,2023)

كما تحصل الجامعة على منحا لدعم أنشطة الاستدامة بها مثل المنحة التى يقدمها مكتب الشئون العالمية والتنوع والإنصاف والشمول والاستدامة والتحديات الكبرى؛ لتحقيق أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة من خلال تسهيل مشاركة أعضاء هيئة التدريس في القضايا الاقتصادية والاجتماعية والبيئية بالغة الأهمية للبشرية على جميع المستويات، ويشترط فيها أن يكون رئيس الفريق البحثى عضو هيئة تدريس من الجامعة. (Global Affairs Department, 2024, 1-3)

كما يقدم معهد دراسات النقل والمركز الوطني للنقل المستدام منحا للمشاريع البحثية المتعلقة بالنقل المستدام، كما يقدم معهد جون موير الدعم لأعضاء هيئة التدريس والعاملين بالجامعة لإجراء أبحاثهم حيث تقدر المنحة بـ ٥٠٠٠ دولارًا. (The Sustainability Tracking, Assessment & Rating System, 2024, 1-6)

كما تقبل الجامعات الهبات مثل الهبة المقدمة من الزوجين ريسنيك لإنشاء مركز ليندا وستيوارت ريسنيك للابتكار الزراعي والتى تبلغ قيمتها (٥٠) مليون دولارًا، مع تخصيص ١٠ ملايين دولار من الهبة للمشروعات البحثية التنافسية السنوية. (Jimenez, 2024, 1)

وفى ضوء ما تقدم فإن جامعة كاليفورنيا ديفيس قد أولت اهتمامًا كبيرًا بالتعليم والبحث فى مجالات الاستدامة والتحول اللأخضر، وقد ظهر ذلك جليًا فى تقديمها لمجموعة كبيرة من الدورات فى مجالات الاستدامة، وتقديمها مجموعة كبيرة من البرامج فى مرحلتى التعليم الجامعى الأولى والدراسات العليا فى الاستدامة، وإنشاء العديد من المراكز والمختبرات البحثية سواء منفردة أو بالتعاون مع مؤسسات وقطاعات أخرى حكومية أو خاصة، بالإضافة إلى تقديمها للكثير من الأبحاث والمنشورات فى الاستدامة، والإهتمام بتمويل كل هذه الأنشطة من خلال مصادر متنوعة تشمل(برنامج صندوق المبادرة الخضراء التابع لمكتب الاستدامة بالجامعة– التبرعات والهبات– المنح).

وبعد عرض خبرة جامعة كاليفورنيا ديفيس فى مجال التحول لجامعة خضراء على ضوء معايير المقياس الأخضر العالمى، فقد التزمت الجامعة بكل معايير التصنيف ومؤشراته وهو ما ساعدها فى الحصول على المركز الخامس عالميا لعام ٢٠٢٣م، ومن الجدير بالذكر أنه

لم يكن لهذه الجامعة الوصول لمثل هذا الترتيب المتميز إلا إذا توافر لها الإطار السياسى والاقتصادى والجغرافى والتكنولوجى الذى ساعدها على ذلك، وهو ما سيتضح من خلال تناول القوى والعوامل الثقافية المؤثرة فيها وفى عملية تحولها لجامعة خضراء.

- القوى والعوامل الثقافية المؤثرة فى تحول جامعة كاليفورنيا ديفيس لجامعة خضراء:

١- العامل السياسى:

يتمثل نظام الحكم بالولاية فى ثلاث سلطات رئيسية، وهى السلطة التشريعية ويمثلها مجلسان هما مجلس الشيوخ وجمعية الولاية وهما مسئولان عن التصويت على قوانين الولاية ومشاريع التشريعات، والسلطة التنفيذية ويمثلها مكتب الحاكم ويشرف على السلطة التنفيذية لحكومة الولاية وتضم مسؤولين وإداريين منتخبين، والسلطة القضائية ويمثلها المحكمة العليا في كاليفورنيا وجميع المحاكم الأدنى في الولاية، وهى مسئولة عن تفسير وتطبيق القوانين على مستوى الولاية والمستوى المحلي (California Government, 2023,)

وإن المطالع لولاية كاليفورنيا وتنظيم الوكالات المسؤولة عن البيئة بمختلف قطاعاتها يلاحظ مدى اهتمام سلطات الولاية بالبيئة واستدامتها والمحافظة عليها، وللولاية باع طويل فى مجال جودة الهواء والحد من الانبعاثات الحرارية وقد ظهر ذلك جليا منذ عام ١٩٦٧م حيث تم إنشاء مجلس موارد الهواء بالولاية، مما يلزم كاليفورنيا باتباع نهج موحد على مستوى الولاية لمعالجة المشكلة الخطيرة المتمثلة في تلوث الهواء في الولاية، كما تم في نفس العام سن قانون جودة الهواء الفيدرالي لعام ١٩٦٧ م، مما أعطى الولاية القدرة على وضع قواعد أكثر صرامة لجودة الهواء، وبعد مرور أربعة أعوام اعتمد المجلس معايير انبعاثات أكاسيد النيتروجين في البلاد للسيارات، وقد عمل المجلس منذ تأسيسه بالتعاون مع قطاع الأعمال والحكومات المحلية لإيجاد حلول لمشاكل جودة الهواء في الولاية مثل بعض الاستراتيجيات المبتكرة للتحكم في الانبعاثات ومنها: اعتماد المعايير المنظمة لانبعاثات الهيدروكربونات وأول أكسيد الكربون وأكاسيد النيتروجين والجسيمات المنبعثة من المركبات التي تعمل بوقود الديزل، وإطلاق لائحة السيارات الخالية من الانبعاثات فى عام (١٩٩٠م)، والتى تلزم الشركات المصنعة بإنتاج مركبات عديمة الانبعاثات، وإطلاق معايير انبعاثات الغازات الدفيئة للسيارات فى الولاية عام ٢٠٠٤م بموافقة مجلس موارد الهواء، وبرنامج

كاليفورنيا للسيارات النظيفة المتقدمة (٢٠١٢م)، والذي يقلل من المعايير التقليدية وانبعاثات ملوثات الغازات الدفيئة من السيارات، كما عمد مجلس موارد الهواء إلى إزالة الرصاص من البنزين، وإطلاق معايير للبنزين النظيف بالإضافة إلى المعايير الأولية لوقود الديزل النظيف للشاحنات والحافلات، كما عمل المجلس على تقليل الانبعاثات المسببة للضباب الدخاني من آلاف المنتجات المنزلية الشائعة.(The California Air Resources Board (ARB), 2023,)

كما تم إطلاق قانون حلول الاحتباس الحراري لعام ٢٠٠٦م؛ لخفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري إلى مستويات عام ١٩٩٠م بحلول عام ٢٠٢٠م، ويتضمن هذا القانون التزامًا بتطوير معيار وقود منخفض الكربون لتقليل انبعاثات الكربون من الوقود على الطرق. (The California Air Resources Board (ARB) and the Institute of Transportation Studies (ITS Davis), 2008, 2)

وفى عام ٢٠١١م أصدر الحاكم براون حاكم ولاية كاليفورنيا أمرًا تنفيذيًا لاستكمال أهداف الولاية الحالية لخفض غازات الاحتباس الحراري لعام ٢٠٥٠م، والذى يؤدي بدوره إلى تفعيل خطة لدعم المركبات ذات الانبعاثات الصفرية، وهو أمر ممكن فنيًا وماديًا ولكنه يحتاج إلى سياسة عامة جريئة، وشراكات قوية بين القطاعين العام والخاص، واتخاذ إجراءات مبكرة، ودعم مستدام، ومما سبق يتضح مدى تركيز سياسة الولاية على خفض البصمة الكربونية للولاية من خلال مجال النقل خاصة لأنه يمثل ما يقرب من نصف إجمالي الناتج المحلي الإجمالي للبصمة الكربونية للولاية. (the Policy Institute for Energy, Environment and the Economy, 2015, 7-8)

وفى أكتوبر عام ٢٠٢٠م أطلقت الولاية الاستراتيجية الذكية للأراضي الطبيعية والعملية والمناخية لتحقيق الحياد الكربوني وبناء القدرة على الصمود في مواجهة تأثيرات تغير المناخ، حيث تقوم فكرة عمل الاستراتيجية على أنه توجد بالولاية أراضي صحية لديها القدرة على عزل وتخزين انبعاثات الكربون، والحد من انبعاثات الكربون في الغلاف الجوي في المستقبل، وحماية الناس والطبيعة من آثار تغير المناخ، وبناء القدرة على مواجهة المخاطر المناخية المستقبلية. وهناك أراضي غير صحية لها تأثير معاكس، فهي تطلق غازات دفيئة أكثر مما تخزن، وتزيد من المخاطر المناخية على الناس والطبيعة، وتكون أكثر عرضة لتأثيرات تغير المناخ في المستقبل، وهو ما دعا الحاكم نيوسوم إلى الإسراع في استخدام الحلول القائمة على الطبيعة لتحقيق أهداف تغير المناخ في كاليفورنيا من خلال الإلتزام باتخاذ إجراءات مناخية عاجلة في قطاع الأراضي الطبيعية والأراضي العاملة. (The Governor of California, 2021, 2-5)

وفى مجال الطاقة أطلقت الولاية فى عام ٢٠٠٨م أول خطة استراتيجية طويلة المدى لكفاءة الطاقة في كاليفورنيا، حيث قدمت خريطة طريق واحدة لتحقيق الحد الأقصى من توفير الطاقة عبر جميع المجموعات والقطاعات الرئيسية فيها، وتعد هذه الخطة الشاملة للفترة من ٢٠٠٩م إلى ٢٠٢٠م وما بعدها أول إطار عمل متكامل للولاية لأهداف واستراتيجيات توفير الطاقة، وتغطي القطاع الحكومى والمرافق العامة والقطاع الخاص، وتضع كفاءة الطاقة في أولوياتها باعتبارها المورد ذو الأولوية القصوى في تلبية احتياجات كاليفورنيا من الطاقة. (the California Public Utilities Commission (CPUC, 2008, 1)

وفى مجال النقل عملت الولاية على تسريع الانتقال إلى النقل المستدام وذلك من خلال إقرار مشروع قانون من قبل مجلس الشيوخ بالولاية رقم (٢٨٨) والذى يعمل على تسريع بناء مشاريع النقل المستدامة المنطقية التي تجعل الشوارع أكثر أمانًا، وتوسع إمكانية الوصول والتنقل وتسريع خدمة الحافلات، وتحسين الصحة العامة، وتقليل انبعاثات الغازات الدفيئة والملوثات الأخرى، وقد شمل المشاريع التالية:

- جعل الشوارع أكثر أمانًا للمشي وركوب الدراجات.
- تسريع خدمة الحافلات في الشوارع.
- تمكين تشغيل خدمة الحافلات على الطرق السريعة.
- توسيع استخدام السيارات.
- تحديث وبناء محطات الحافلات والسكك الحديدية الخفيفة الجديدة. (Tolkoff, Anzai, 2022, 4)

وفى قطاع المياه يوجد على مستوى الولاية مجلس مراقبة موارد المياه بالولاية، وفى عام ٢٠١٤م تولى المجلس مسؤولية برامج المساعدة التنظيمية والمالية لمياه الشرب التي كانت تشرف عليها سابقًا وزارة الصحة العامة (CALIFORNIA STATE WATER RESOURCES CONTROL BOARD, 2021,i)، وفى إطار المحافظة على المياه للتعزيز قدرة الولاية على التكيف مع المناخ والجفاف، وقع الحاكم جيري براون على الأمر التنفيذي B-37-16 في مايو ٢٠١٦ م، وكلف الأمر التنفيذي وكالات الولاية بإنشاء إطار طويل الأجل للحفاظ على المياه والتخطيط للجفاف ووضع قائمة من الإجراءات لمساعدة الولاية على اتخاذ قرارات أكثر ذكاءً بشأن استخدام المياه ومنها: إعداد تقارير مجدولة عن استخدام المياه من قبل مرافق المياه، والحد من تسرب المياه، والقضاء بشكل دائم على ممارسات الإسراف، وتعزيز

التخطيط للجفاف في المناطق الحضرية، وتحسين إدارة المياه الزراعية، وتم تكليف أربع مؤسسات على مستوى الولاية بهذا الشأن وهى (مجلس مراقبة موارد المياه، وزارة الأغذية والزراعة، ولجنة المرافق العامة، لجنة الطاقة).(Auer, Myers, 2020, 413-414)

كما اهتمت الولاية بمجال النفايات والتعامل معها للحفاظ على الولاية حيث تم سن قانون كاليفورنيا لإدارة النفايات المتكاملة (AB 939)؛ لتقليل الاعتماد على مدافن النفايات للتخلص من النفايات الصلبة ولضمان وجود نظام فعال ومنسق للإدارة الآمنة لجميع النفايات الصلبة المتولدة داخل الولاية، حيث نظم القانون كل الأمور المتعلقة بالنفايات بداية من تقليل مصدر النفايات، وإعادة التدوير والتسميد، والتخلص الآمن بيئياً عن طريق التحويل أو الطمر، وفى عام ٢٠١٣ تم تعديل قانون (AB939) بقانون (AB341) مفاده أن هدف سياسة ولاية كاليفورنيا هو تقليل ما لا يقل عن ٧٥٪ من النفايات الصلبة الناتجة أو إعادة تدويرها أو تحويلها إلى سماد بحلول عام ٢٠٢٠م، هذا فيما يخص النفايات الصلبة، فى حين تم إصدار قانون إعادة التدوير الإلزامية للمواد العضوية رقم (AB1826) فى عام ٢٠١٦م؛ لتنظيم جمع نفايات المواد العضوية، وفى نفس العام وقع الحاكم براون على مشروع قانون مجلس الشيوخ 1383 (SB) ليصبح قانونًا لتحديد أهداف لخفض انبعاثات غاز الميثان كجهد على مستوى الولاية لتقليل الانبعاثات من ملوثات المناخ في مختلف قطاعات الولاية (Weintraub, 2022, 5-6).

كما يوجد قانون إعادة تدوير النفايات الإلكترونية لعام ٢٠٠٣م حيث توجد أربع جهات مسئولة عن إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية على مستوى الولاية والمستوى المحلي هى إدارة النفايات المتكاملة في كاليفورنيا وهو مسئول عن تطوير لوائح للتعامل مع النفايات الصلبة والتخلص منها، وإدارة مراقبة المواد السامة وهى مسئولة عن تطوير وإنفاذ اللوائح الخاصة بإدارة النفايات الخطرة والتخلص منها، وإدارة الخدمات العامة وهى مسئولة عن وضع سياسة على مستوى الولاية فيما يتعلق بالممتلكات الفائضة، بما في ذلك الأجهزة الإلكترونية، وتقوم بمراجعة واعتماد الطريقة التي تخطط بها وكالات الدولة للتخلص من ممتلكاتها الفائضة، ووكالات البرامج وهى مسئولة عن إجراء عمليات تفتيش على الكيانات التي تولد النفايات الخطرة. (The Governor of California, 2008, 5)

كما اهتمت الولاية بتوفير الغذاء المستدام لسكانها وأيضا التزمت جامعة كاليفورنيا ديفيس بذلك نتيجة لإلتزم الإدارة الأمريكية على مستوى جميع الولايات ببناء أنظمة غذائية تدعم

صحة الأمريكيين، وتكافح تغير المناخ، وتلبي احتياجات الفئات الأكثر ضعفًا من خلال تمكين الشباب والنساء والمجتمعات المحرومة.(U.S. Department of Agriculture, (w.d), 1)

إلى جانب كل ماسبق والذى يصب فى صحة مواطنى الولاية فقد أولت الولاية مجال الصحة اهتماما واضحا وذلك من خلال وزارة الصحة بالولاية والتى تعمل على حماية الصحة العامة لكل مواطنى كاليفورنيا وزائريها على مدار ٢٤ ساعة في اليوم، ٧ أيام في الأسبوع، وتساعد في تشكيل نتائج صحية إيجابية للأفراد والأسر والمجتمعات، وذلك بالتعاون مع إدارات الصحة المحلية والشركاء الفيدراليين والخاصين على مستوى الولاية. (California Department of public Health, 2024, 1)

وفى ظل هذا الاهتمام الكبير على مستوى الولاية بالتحول لولاية خضراء فقد كان للجامعات دور بالغ الأهمية فى مساعدة الولاية على مواجهة التغيرات المناخية بها ومن بين هذه الجهود:(McMillan, 2022,1-5)

- مساعدة الناس في جميع أنحاء الولاية على التأقلم، من خلال ابتكارات لمكافحة الحرائق، وحماية إمدادات المياه الثمينة، وتسريع التحول إلى مستقبل الطاقة النظيفة.
- نشر شبكة مكونة من أكثر من ٨٤٠ كاميرا تعمل بالأشعة تحت الحمراء عالية التقنية عبر المناطق الوعرة والمعرضة للحرائق في الولاية؛ لمساعدة رجال الإطفاء على الاستجابة عند أول علامة للدخان.
- تطوير طرق جديدة لبناء منازل بأسعار معقولة يمكنها تحمل الزلازل والأعاصير ودرجات الحرارة المرتفعة وعرفت بـ (المنزل الذى لا يحترق).
- استخدام غابة تجريبية فى شمال سييرا نيفادا كمختبر حي لدراسة كيف يمكن لممارسات إدارة الأراضي المختلفة أن تقلل من خطر حرائق الغابات الشديدة وتحسين قدرة الغابات على مقاومة تغير المناخ، كما طور علماء مختبر بيركلى طلاءًا ذكيًا للأسقف يناسب جميع المواسم، يحافظ على دفء المنازل خلال الشتاء وبرودتها خلال الصيف دون استهلاك الغاز الطبيعي أو الكهرباء عرفت بتقنية المنزل الذكى.
- اقتراح تغطية المجارى المائية بالولاية بألواح شمسية لتقليل التبخر وإنتاج كهرباء نظيفة.

ومما سبق يتضح مدى اهتمام ولاية كاليفورنيا بالاستجابة للتوجهات العالمية الخاصة بالتغيرات المناخية والحد من استهلاك الطاقة والمياه وتقليل النفايات والنقل

المستدام، وهو ما أثر بدوره على الجامعات وأدوارها بالولاية والتى كان فى مقدمتها جامعة كاليفورنيا ديفيس، التى امتثلت لاهتمام القيادة والإدارة السياسية بالولاية لمواجهة التغيرات المناخية والمحافظة على الموارد الطبيعية بالولاية كل هذا فى سبيل التحول لولاية خضراء والتخلص من الغازات الدفيئة والانبعاثات.

العامل الاقتصادى:

اقتصاد كاليفورنيا هو الأكبر بين الولايات الأمريكية، وهو خامس أكبر اقتصاد في العالم، وتتمثل مصادر اقتصاد الولاية في مجموعة واسعة من الصناعات (الزراعة، التصنيع والخدمات اللوجستية والسياحة والتكنولوجيا)، ويدعم اقتصادها نظام تعليم عالي استثنائي، وقوى عاملة متنوعة، وموهوبة، وموقع جغرافي متميز، ويرى المسئولون عن إدارة شئون الولاية أن من بين العوامل الجاذبة لممارسة الأعمال التجارية هو إصلاح قانون جودة البيئة في كاليفورنيا لخفض التكاليف والوقت المستغرق فى الحصول على الموافقات اللازمة لإتمام الأعمال. (Anaya, Salinas, (w.d), 12-19)

كما اهتمت الولاية بتبنى سياسات وقانون الوظائف الخضراء على مستوى الولاية، وذلك بهدف تقدير عدد المناطق الخضراء بالولاية، وعدد الوظائف الخضراء الموجودة بها، وقياس الممارسات الخضراء لأصحاب العمل، وجمع المعلومات عن المهن الناشئة؛ لدراسة مدى تأثيرها على مستقبل اقتصاد الولاية. (State of California, 2010, 7,31)

ويمثل قطاع الطاقة النظيفة جزء أساسيا من اقتصاد كاليفورنيا حيث عمل أكثر من نصف مليون من سكان الولاية في عام ٢٠١٩م فى مجالات منها (الكهرباء والتدفئة والتهوية وتكييف الهواء والفنيون ومركبو الطاقة الشمسية وطاقة الرياح ومجمعو السيارات الكهربائية)، جميعهم يعملون في مجموعة واسعة من القطاعات، بدءًا من البناء والتصنيع إلى الطاقة والتمويل، كما ساعد هذا القطاع فى زيادة عدد الوظائف لأكثر من ٧٠٠٠ وظيفة في عام ٢٠١٩م، وهو ما ساهم فى نمو الصناعة في قطاعات فرعية كثيرة، حيث بلغ إجمالي القوى العاملة في مجال الطاقة النظيفة في كاليفورنيا ما يقرب من ٥٣٧٠٠٠ عاملا في نهاية عام ٢٠١٩، وبالتالى ساعد ذلك على نشر الوظائف والفرص المتاحة في الصناعة عبر النظام البيئي للطاقة النظيفة بأكمله والسماح للدولة بتوسيع فرص العمل بشكل كبير. (Environmental Entrepreneurs, 2020, 1-6)

كما ظهر اهتمام ولاية كاليفورنيا جليا بقطاع المياه والمحافظة عليها وذلك من خلال رصدها حوالي ١٪ من اقتصاد الولاية الذي يبلغ ١.٩ تريليون دولارًا لإدارة قطاع المياه، فالماء أمر حيوي لاقتصاد كاليفورنيا وهو مورد نادر وقد شهدت الولاية موجات من الجفاف ولكن استطاعت الولاية مواجهتها من خلال عدة خطوات إجرائية هى: الإبداعات الإدارية في كفاءة استخدام المياه، وأسواق المياه، والتخزين تحت الأرض (المصارف)، وإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة بدرجة عالية، وخفض الاعتماد على الأنشطة كثيفة الاستخدام للمياه كالزراعة والتصنيع المرتبط بها. (Hanak, et.al, 2010, 1-4)

كما يتمتع مجال النفايات بقيمة اقتصادية كبيرة حيث يوجد في الولاية برنامج إعادة التدوير "استرداد الودائع" على حاويات المشروبات، وقسم إعادة التدوير، وقد تم تحويل أكثر من ٦٥٠ ألف طن من المواد من مدافن النفايات وتم توفير أكثر من ٥.٥ مليون دولارًا منذ عام ١٩٩٢م من خلال قاعدة بيانات تبادل المواد في كاليفورنيا، وتؤدي أنشطة تحويل النفايات إلى زيادة كبيرة في الآثار الاقتصادية وخلق فرص العمل من خلال مبيعات المواد القابلة لإعادة التدوير ومعالجتها وتحويلها إلى مواد خام، وبالتالى سيكون إنشاء الأسواق لقبول المزيد من المواد القابلة لإعادة التدوير والتحويل إلى سماد هو المفتاح لتحفيز المزيد من الأنشطة الاقتصادية وتحقيق تأثيرات أعلى في الولاية.

وعلى مستوى الولاية توجد ثلاث مناطق ذات التأثيرات الاقتصادية الأعلى الناجمة عن التحويل هى مناطق الوادي الأوسط وجنوب كاليفورنيا ومنطقة الخليج، حيث تتمتع هذه المناطق ببنية تحتية زراعية وتجارية وصناعية أكبر مقارنة بالمناطق الأخرى، ويتم إعادة إنفاق نسبة عالية من الناتج عن صناعات النفايات في نفس المناطق، كما يوجد عدد أكبر نسبيًا من الشركات المصنعة لإعادة التدوير في هذه المناطق، مما يؤدي إلى خلق المزيد من القيمة المضافة وفرص العمل داخل المناطق. وفي جميع المناطق الثلاث، يزيد متوسط تأثيرات الإنتاج على ٢٠٠ دولار للطن إذا تم تحويل النفايات بدلاً من التخلص منها.

وتولد قطاعات التخلص والتحويل للنفايات مجتمعة تأثيرًا إجماليًا على الناتج يبلغ ٢١.٢٠ مليار دولارا، وتنتج تأثيرات ذات قيمة مضافة تبلغ ١٠.٧٤ مليار دولارا وتخلق ١٧٩,٣٠٠ فرصة عمل، كما شهدت مناطق جنوب كاليفورنيا ومنطقة الخليج والوادي الأوسط على وجه التحديد تأثيرات كبيرة، حيث كسبت ٥.٦٣ مليار دولار، و٢.٢١ مليار دولار،

و١.٧٦ مليار دولار من القيمة المضافة، وخلقت ٩٥٨٠٠ و٣٣٩٠٠ و٣٢٢٠٠ وظيفة على التوالي. (Goldman, Ogish, 2001, viii, 49)

كما يوجد على مستوى الولايات المتحدة كلها ومن بينها ولاية كاليفورنيا برنامج يعرف بـ (برنامج منح إدارة النفايات الصلبة) يعمل على تقليل تلوث موارد المياه أو القضاء عليه من خلال تمويل المنظمات المؤهلة التي تقدم المساعدة الفنية أو التدريب لتحسين التخطيط لمواقع التخلص من النفايات الصلبة وإدارتها(USDA Rural Development, 2022, 1)' ولدى ولاية كاليفورنيا برامج منح تساعد الوكالات المحلية في تطوير وصيانة مبادراتها للحد من النفايات، وفي عام ١٩٩٧، وزعت ولاية كاليفورنيا ما يقرب من ٢٠.٤ مليون دولار على شكل منح لهذه الأغراض. (U.S. Environmental Protection Agency, 2023, 2)

وفى قطاع التعليم عملت الولاية على الاستثمار فى قطاع التعليم لمواجهة تغيرات المناخ والتأكد من أن جميع المرافق المدرسية والحرم الجامعية ستكون آمنة وصحية ومحايدة للكربون بحلول عام ٢٠٤٥، فستحتاج الولاية إلى مضاعفة الاستثمار السنوي على مدى العقد المقبل إلى حوالي ١٥ مليار دولار سنويًا، سيكون هذا المستوى من الاستثمار بمثابة تحويل للمدارس والمجتمعات في جميع أنحاء كاليفورنيا من خلال الاهتمام بالصيانة المؤجلة، وتوفير التحسينات التعليمية اللازمة للمدارس، وتمويل التحديث الأخضر اللازم لتحقيق الحياد الكربوني والمرونة المناخية، وهو ما سيعود بالعديد من النتائج الإيجابية على اقتصاد الولاية حيث سيتم توفير ١٥٠٠٠٠ فرصة عمل جديدة، وستكون هذه الوظائف جيدة الأجر في الصناعات المتنامية، وتطوير التقنيات الخضراء، وبناء اقتصاد كاليفورنيا المستدام في القرن الحادي والعشرين.(Pate, etal, 2023, 34-35)

كما تتمتع كاليفورنيا بمستوى عالٍ جدًا من الدعم الخاص والعام للبحث والتطوير، فقد أعطت قيادتها السياسية الأولوية باستمرار للأبحاث الخضراء، مع تركيز معظم أبحاث الطاقة التي ترعاها الولاية على المشاريع التجريبية وجلب التكنولوجيا إلى السوق، حيث بلغ إجمالي ميزانية البحث والتطوير العامة في كاليفورنيا ٦٣٣ مليون دولار في عام ٢٠١٨، مع منح ٢٤٣ مليون دولار و٤١ مليون دولار و٣٦ مليون دولار للطاقة والموارد البيئية والطبيعية والنقل على التوالي. (The Consulate General and Innovation Centre Denmark, 2021, 1)

كما اهتمت الولاية بتقديم الدعم المالى للجامعات فى مجال البحث العلمى للاستفادة منه فى مواجهة التغيرات المناخية مثل: تقديم منحة قدرها ١٠ مليون دولار من وزارة الزراعة

لجامعة كاليفورنيا بميرسيد لتحسين ممارسات الإدارة القائمة على البيانات للتوصل إلى مستقبل قادر على التكيف مع المناخ في المناطق التي تعاني من ندرة المياه في الولايات المتحدة.(McMillan , 2022, 4)

كما تعمل الجامعات فى ولاية كاليفورنيا على إنشاء صناديقها المتجددة التي تركز على الاستدامة والتحول الأخضر وهى مجموعات من الأموال التي يتم تجديدها باستمرار عندما يقوم المستفيدون من القروض بإرجاع بعض أو كل مدخراتهم سنويا، من خال ما يعرف بتحدى المليار دولار الأخضر، ومن بين هذه الجامعات جامعة كاليفورنيا فى لوس أنجلوس والتى نجحت فى إنشاء صندوق للتجديد الذاتي بقيمة ١٥ مليون دولار لدعم مشاريع استدامة الحرم الجامعي، مما يشكل أكبر صندوق من نوعه في البلاد، ولقد استثمرت الجامعة بالفعل ٢٠ مليون دولار في عمليات تحديث المباني الموفرة للطاقة. (Hewitt, 2014, 1)

ومما سبق يتضح مدى تأثير العامل الاقتصادى المتقدم لولاية كاليفورنيا على جميع أنشطتها ومؤسساتها والتى من بينها الجامعات ومنها(جامعة كاليفورنيا ديفيس)، كما ساعد التقدم الاقتصادى للولاية على تقديم مزيد من الدعم والمنح للتعليم والبحث العلمى على مستوى الولاية ولاسيما فى مجال التحول الأخضر، وهو ما ساعد بدوره جامعة مثل كاليفورنيا ديفيس على تحقيق أهدافها فى مجالات الاستدامة والتحول الأخضر.

العامل الجغرافى:

تعد ولاية كاليفورنيا من ثالث ولايات الولايات المتحدة من حيث المساحة خيث تبلغ مساحتها ٤٢٣٩٧٠ كيلو متر مربع، تقع كاليفورنيا على الساحل الغربي للولايات المتحدة، وتحدها من الشمال ولاية أوريغون ومن الشمال الشرقي ولاية نيفادا وولاية أريزونا من الجنوب الشرقي وباخا كاليفورنيا المكسيكية من الجنوب، والمحيط الهادئ من الغرب، كاليفورنيا هي الولاية الأكثر تنوعًا جغرافيًا في البلاد، وما يقرب من ٤٠٪ من ولاية كاليفورنيا تغطيها الغابات، وتتمتع الولاية بتنوع كبير جدا فى أنواع النباتات الموجودة بها.(https://ar.wikipedia.org/wiki26/2/2024)

وتمتع ولاية كاليفورنيا بتنوع كبير فى مناخها حيث تشمل خمسة أنواع من المناخ هي (مناخ البحر المتوسط– المناخ القارى– مناخ المرتفعات– المناخ الصحراوى الجاف– المناخ الموسمى) (Null, Mogil, 2010, 17)، وقد ساهم هذا التنوع الكبير فى المناخ فى تنوع

النظم البيئية بها وبالتالى تنوع الأنواع النباتية، حيث تزخر الولاية بالمروج الألبية والصحراء وغابات البلوط والمراعى المتنوعة وغابات الخشب الأحمر ومجارى المياه العذبة والأنهار والمستنقعات والأراضى الرطبة الساحلية والكثبان الرملية والمنحدرات، وقد أدى هذا التنوع البيولوجى الكبير بالولاية إلى تحقيق العديد من الفوائد الاقتصادية للولاية من خلال الترفيه والسياحة والرياضة والحصاد التجاري والخدمات البيئية، وهو ما يتطلب من سكان الولاية ضرورة العمل كمشرفين نشطين للحفاظ على هذه الحياة المتنوعة للأجيال القادمة. (Attenborough, 2015, 1-2)

ولكن هذه الغابات معرضة لخطر الحرائق حيث تواجه الولاية خطر حرائق الغابات والتى وصل عددها فى ٢٠٢٣ إلى (٧١٢٧) (The Department of Forestry and Fire Protection, 2024,1)، وهو ما يتسبب فى القضاء على مساحات واسعة من الغابات وأنواع مختلفة من الحيوانات البرية، ولذا قامت الولاية باتخاذ مجموعة من الإجراءات للحد من خطر هذه الحرائق مثل التخفيف الميكانيكي، الحد من سلوك الحرائق الشديد وتقليل الآثار السلبية المحتملة للحرائق غير المعهودة على الحياة البرية.(Ayars, etal, 2023, 1)

ومما تقدم يتضح مدى تأثير العامل الجغرافى لولاية كاليفورنيا على أنشطة التحول الأخضر بجامعة كاليفورنيا ديفيس ولاسيما لكون الولاية تتمتع بتنوع مناخى وتنوع فى الحياة البرية ووجود الغابات، وبالتالى فعندما نجد الجامعة تتمتع بمساحة كبيرة فهذا راجع لاتساع مساحة الولاية نفسها، والتمتع بوجود الغابات والمساحات الواسعة من المروج فهذا يعد أمرا طبيعيا بالنسبة لولاية مثل ولاية كاليفورنيا.

العامل التكنولوجى:

تتمتع ولاية كاليفورنيا بوجود ما يعرف بوادى السيليكون ضمن نطاقها الجغرافى حيث يقع فى شمال كاليفورنيا ويعد مركزًا عالميًا للتكنولوجيا المتقدمة والابتكار وهو المنطقة التي انتشرت فيها أعمال التكنولوجيا الفائقة في شمال الولاية، ويعد موطنًا للعديد من أكبر شركات التكنولوجيا الفائقة في العالم (https://en.wikipedia.org/wiki/Silicon_Valley, 12/25/2023)

كما يوجد بالولاية أكثر من ٢٣٢ مسرعًا وحاضنة أعمال تكنولوجية لعام ٢٠٢٤م، لدعم التطور التكنولوجى بالولاية (Accelerators & Incubators.: Top 232 Accelerators and Incubators in California in 2024, February 11,

(2024، ويظهر مدى تطور العامل التكنولوجى بالولاية ومدى اهتمام الجامعات بتوظيف التكنولوجيا فى معالجة التغيرات المناخية والتحول بالولاية إلى ولاية خضراء، ويظهر ذلك من خلال قيام مهندسو جامعة كاليفورنيا، بقيادة غوراف سانت مدير معهد إدارة الكربون بجامعة كاليفورنيا، بتطوير تقنية تلتقط انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من محطات الطاقة وغيرها من المصادر وتحولها إلى خرسانة صديقة للبيئة. (McMillan, 2022, 9)

كما منحت المؤسسة الوطنية للعلوم على مستوى الولايات المتحدة مبلغ ٢٥ مليون دولارًا أمريكيًا لجامعة كاليفورنيا في بيركلي لإنشاء معهد متعدد الجامعات يركز على تطوير علوم الحاسب الكمية والهندسة (الحوسبة الكمية)، وذلك بهدف تطوير بطاريات محسنة وأجهزة جديدة للطاقة النظيفة، والوصول لمحفزات أرخص وأكثر سهولة لاحتجاز الكربون، على أن يتم تحديد موقع المركز البحثى الجديد بحيث يكون بالقرب من قلب صناعة الكمبيوتر في وادي السيليكون. (The Consulate General and Innovation Centre Denmark, 2021,7)

كما يوجد تعاون مشترك بين الجامعات بالولاية ووزارة الطاقة على مستوى الولايات المتحدة من خلال ما يعرف بمراكز ابتكار الطاقة وهي فرق بحثية متعددة المؤسسات مع شركاء من المختبرات الوطنية والجامعات والصناعة، ومثال لذلك مختبر لورانس بيركلي الوطني الذي تستضيفه جامعة كاليفورنيا بيركلي ومختبر المسرع الوطني الموجود في وادي السيليكون. علاوة على ذلك، يقع المركز المشترك للتمثيل الضوئي الاصطناعي في معهد كاليفورنيا للتكنولوجيا. (The Consulate General and Innovation Centre Denmark, 2021,2)

وتم الاستفادة من التطبيقات التكنولوجية فى قطاع معالجة المياه بالولاية من خلال مشروع كاليفورنيا لتكنولوجيا المياه بهدف توفير مواد كيميائية عالية الجودة(كلوريد الحديديك السائل وكلوريد الحديدوز)؛ لمعالجة المياه لسوق المياه ومياه الصرف الصحي في كاليفورنيا. (California Water Technologies, available at: https://californiawatertechnologies.com/29/2/2024)

وفى ضوء ما سبق بتضح أن ولاية كاليفورنيا تتمتع بمستوى عالى من التكنولوجيا ويوجد لديها الكثير من مسرعات وحاضنات الأعمال التكنولوجية، كما تقدم الولاية الدعم للجامعات فى المجال التكنولوجى من خلال المؤسسة الوطنية للعلوم، كما تتعاون الجامعات

مع وزارة الطاقة على مستوى الولاية والولايات المتحدة من خلال مراكز تعرف بمراكز ابتكار الطاقة، وبالتالى فالتطور التكنولوجى على مستوى الولاية قد أثر بشكل إيجابى على تطوير الجامعات ولاسيما جامعة كاليفورنيا ديفيس، وساعدها على تطويع هذه التكنولوجيا لخدمة مجالات التحول الأخضر بها.

خبرة جامعة كونكتكت فى التحول لجامعة خضراء:

- نبذة عن جامعة كونكتكت:

يعود تاريخ إنشاء الجامعة إلى عام ١٨٨٠م حيث تبرع الأخوان تشارلز وأغسطس ستورز بالأرض والمال لبدء إنشاء مدرسة زراعية في ولاية كونكتكت الأمريكية، وبعد أكثر من ١٣٠ عامًا أصبحت الجامعة من أفضل الجامعات العامة فى أمريكا. (University of Connecticut History, 2023,1)

للجامعة حرم جامعى رئيسى هو حرم ستورز، كما يوجد أربع حرم جامعية أخرى موزعة خلال الولاية التابعة لها الجامعة وهم (ستامفورد، أفيرى بوينت، ووتربرى، هارتفورد) (University of Connecticut, University Facts, 2022, 1)

تتم إدارة الجامعة من خلال مجلس الأمناء الذى يتكون من رواد الأعمال البارزين والاستراتيجيين والمعلمين في مجالاتهم، ويتكون مجلس الأمناء من ٢١ عضوًا، ١٢ عضوًا منهم يعينهم رئيس المجلس، وعضوان ينتخبهما الطلاب، وعضوان ينتخبهما الخريجون، و٥ أعضاء هم (رئيس مجلس الأمناء، ورئيس مجلس إدارة الصحة، ومفوض الزراعة، ومفوض التنمية الاقتصادية والمجتمعية، ومفوض التعليم). (University of Connecticut, 2023,1)

وظائف مجلس الأمناء تشريعية وليست تنفيذية، ويعين المجلس الرئيس، وتتمثل مسئولياته فى تحديد السياسة العامة للجامعة، بما في ذلك إنشاء المدارس والكليات الجديدة، وضع القوانين، إدارة استثمارات الجامعة، وتوجيه إنفاق الأموال الخاصة بها، كما يجب على كل أعضائه حضور جميع الاجتماعات. (University of Connecticut, 2022, 1)

ويبلغ عدد طلاب الجامعة ٣٢٠٩٦ طالبًا بالمرحلتين الجامعيتين، وتضم الجامعة عدد (١٤) مدرسة وكلية، بالإضافة إلى ٨ درجات جامعية بالمرحلة الأولى تشمل ١٢٣ تخصصًا أكاديميا ١٧ درجة دراسات عليا تشمل ٩٥ مجالًا للبحث والممارسة المهنية و ٦ برامج للدرجات المهنية. (University of Connecticut, 2023, 1-2)

وتلتزم جامعة كونكتكت بقيادة أنشطة الاستدامة في الحرم الجامعي، ويتجلى هذا الالتزام بوضوح في عمق واتساع المبادرات البيئية التي تمتلكها الجامعة، كما أنها رائدة في العديد من النواحي وهى (كفاءة الطاقة والبنية التحتية الخضراء والتسميد ومبادرات الحفاظ على المياه). (University of Connecticut, 2015,2)

ويظهر مدى التزام الجامعة بخفض الانبعاثات والحفاظ على موارد البيئة من الهدر من خلال توقيع رئيس الجامعة مايكل هوجان على اتفاقية الالتزام بالمناخ لرؤساء الكليات والجامعات الأمريكية فى ٢٥/مارس/٢٠٠٨، حيث تبرز الاتفاقية أن دور مؤسسات التعليم العالي لديها ليس فقط لتثقيف الجيل القادم من الأفراد المسؤولين عن تطوير الحلول الاجتماعية والاقتصادية والتكنولوجية للتعامل مع ظاهرة الاحتباس الحراري، ولكن أيضًا لتكون بمثابة نماذج يحتذى بها من خلال تبني مبادرات الاستدامة في الحرم الجامعي، ومن خلال التوقيع على الاتفاقية تعهد رئيس الجامعة بأن الجامعة ستزيل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري (GHG) في حرم ستورز بمرور الوقت. (University of Connecticut, 2015, 3)

ويعد مكتب السياسة البيئية التابع للجامعة هو المسئول عن جمع أعضاء هيئة التدريس والموظفين والطلاب وأعضاء المجتمع معًا من أجل حرم جامعي أكثر استدامة بيئيًا، وقد تم إنشاؤه فى عام ٢٠٠٢م؛ للتركيز على التميز في الأداء البيئي ومتابعته، مع التركيز على مبادرات الاستدامة التي تتراوح من تغير المناخ إلى الحفاظ على المياه والمباني الخضراء، وتم إصدار بيان السياسة البيئية للجامعة في عام ٢٠٠٤م، وتم تنقيحه في عام ٢٠٠٧م؛ لإعادة تأكيد الأساس في الامتثال مع القوانين واللوائح البيئية، حيث تتناول السياسة ستة مبادئ: الأداء، والإدارة المسؤولة والنمو، التواصل، الأكاديميين، الحفظ، العمل الجماعي. بالإضافة إلى ذلك، هناك العديد من البرامج الأكاديمية والفصول والمبادرات التي يقودها الطلاب فيما يتعلق بالبيئة والطاقة والتنمية المستدامة والسياسة والتصميم والهندسة، والتكنولوجيا. (University of Connecticut, 2015, 2)

كما رأت الجامعة مدى الفوائد الجمة التى ستعود عليها من تبنى سياسة الاستدامة والتحول الأخضر، والتى تنقسم إلى فوائد تعليمية وفوائد بحثية وسمعة الجامعة، أما عن الفوائد التعليمية فتشمل تحويل الحرم الجامعي إلى مركز لمبادرات المختبرات الحية، وإنشاء

مسارات لدمج مفاهيم العمل المناخي والاستدامة عبر المناهج الدراسية، ودعم مشاركة الطلاب في أنشطة العمل المناخي في الحرم الجامعي وتعزيز القيادة المناخية، بينما تمثلت الفوائد البحثية فى توفير فرص تعاونية هائلة للبحث متعدد التخصصات على سبيل المثال(الطاقة المتجددة ، وتوليد الطاقة الشمسية ، والاقتصاد الدائري)، أما عن سمعة الجامعة فتتمثل فائدتها فى الحفاظ على مكانة قوية للجامعة في الريادة في مجال الاستدامة. (BUILDINGS, GROUNDS AND ENVIRONMENT COMMITTEE, .(2021, 10)

وتهدف الجامعة إلى تحقيق الحياد الكربوني بحلول عام ٢٠٣٠م، وأن تصبح نموذجًا دوليًا للاستدامة، وتبني الجامعة على ثقافتها الخاصة بالاستدامة البيئية مع التطلعات لتحقيق الحياد الكربوني في الحرم الجامعي بحلول عام ٢٠٣٠م، مما يجعلها مختبرًا حيًا لتطوير وإظهار أساليب جديدة للتخفيف من الآثار الضارة لتغير المناخ، كما تتمتع الجامعة بالعديد من نقاط القوة التى تدفعها لتحقيق هدفها ومنها: الالتزام المؤسسي ودعم الطلاب والخبرة البحثية والقوة الأكاديمية والشراكات الصناعية لتحقيق الهدف والتنافس على التمويل الحكومي والفيدرالي لتطوير التقنيات وإثباتها، وتشمل هذه التقنيات الحلول القائمة على العلم لإدارة مخاطر تغير المناخ، والتواصل على مستوى المجتمع، وتطوير استراتيجيات المشاركة لضمان الاستدامة على المدى الطويل والمساواة في التحول إلى الطاقة النظيفة، كما تتمثل رؤيتها مجال الاستدامة فى(أن تكون الجامعة رائدة عالميًا في الحملة الدولية للتصدي للتهديد الحالي الذي يشكله تغير المناخ)، وفى سبيلها لتحقيق هذه الرؤية ستطلق الجامعة الكثير من المبادرات ومنها: كيفية توفير الطاقة النظيفة لتشغيل مبانيها ومركباتها، وتوسيع الفرص للطلاب للمشاركة في البحث من خلال فرص التعلم التجريبي (Reitz , 2023,3)

وتتعدد الجهات المسؤولة عن توجيه أنشطة الجامعة نحو التحول الأخضر المستدام، وهى:

- مكتب الاستدامة: مسئول عن توجيه مبادرات الحرم الجامعي "الخضراء"، والحفاظ على الطاقة والمياه، ومحو الأمية البيئية.
- قسم الصحة والسلامة البيئية التابع لقسم سلامة الجامعة: وهو مسئول عن التقييم البيئي وتحديد المواقع وتخطيط استخدام الأراضي والحفاظ على الحياة البرية والموارد الطبيعية الأخرى، والمراقبة البيئية لمواقع البناء من أجل ضمان الصيانة وضمان

أفضل ممارسات إدارة النفايات المتعلقة بالبناء، وتوفير تصاريح التحكم في تلوث الهواء، وحفظ السجلات، وإعداد التقارير لمحطة المرافق المركزية ومرفق التوليد المشترك بالإضافة إلى المئات من وحدات انبعاثات الهواء الأخرى في حرم Storrs، وتقديم الإرشادات البيئية حول التصاريح والخطط المتعلقة بإمدادات وإدارة مياه الأمطار وأنظمة معالجة مياه الصرف الصحي وخزانات التخزين، وتطوير وصيانة نظام الإدارة البيئية، بما في ذلك التدقيق والتدريب ومراقبة الوثائق. (Environmental Health and Safety, 2023,1)

- المجلس الاستشارى للسياسة البيئية: EPAC هو مجلس استشاري لرئيس الجامعة وكبار المسؤولين الآخرين حول استراتيجيات تحسين الأداء البيئي للجامعة، ويتكون من مجموعة من أعضاء هيئة التدريس والموظفين والطلاب بالجامعة وجميعهم متطوعون، وينقسم إلى مجموعات عمل منها(مجموعة عمل صفر نفايات– مجموعة عمل إعادة التدوير والحد من النفايات– اللجنة الفرعية لاستخدام الأراضي والتنمية المستدامة– اللجنة الفرعية للتوعية البيئية–اللجنة الفرعية للامتثال وأفضل الممارسات– مجموعة عمل محو الأمية البيئية– فرق العمل المعنية بالعمل المناخي).

وتتمثل مهامه فى: تطوير ومراجعة السياسة البيئية للجامعة، تحديد المخاطر البيئية والتوصية بالأهداف والسياسات والإجراءات لمواجهة المخاطر وتحسين الأداء البيئي، وتحديد الفرص ورعاية المبادرات المصممة للنهوض وتحقيق الاستدامة البيئية، ووضع استراتيجيات لبناء الوعي البيئي وإشراك الطلاب والموظفين وأعضاء هيئة التدريس في المبادرات البيئية، وتقديم المشورة للجامعة حول خطط وأنشطة الحفظ والتطوير، وصياغة استراتيجيات للتعامل مع أصحاب المصلحة بشأن القضايا البيئية، مراقبة الأداء البيئي للجامعة ورعاية التقارير البيئية الدورية، والمساعدة في تنظيم وتعزيز فعاليات التوعية والشراكات التي تُظهر قيادة الجامعة البيئية، وترشيح واختيار الحاصلين على جوائز القيادة البيئية للجامعة. (UConn Environmental Policy Advisory Council, 2023, 1-2)

– واقع جهود جامعة كونكتكت فى معيار الإعداد والبنية التحتية :

تبلغ مساحة الجامعة الإجمالية (٤٠٦٧ فدانا) (University of Connecticut https://www.usnews.com/best-colleges/uconn-29013) :، أما عن المساحات والأراضى المفتوحة بها فتوجد حديقة The Hillside Environmental)(HEEP) (Education Park، وتبلغ مساحتها (١٦٥) فدانا وتقع فى شمال الحرم الجامعى، وتشمل مجموعة من المرتفعات والمروج والغابات والأراضي الرطبة وشبكة من مسارات المشي لمسافات طويلة ومنصة لمراقبة الحياة البرية، وتعد هذه الحديقة مكانا خصبا لإجراء الأبحاث العلمية المتنوعة.(Office of Sustainability, 2024,1)

كما تمتلك الجامعة غابة تبلغ مساحتها ٢١٠٠ فدان من أراضي الغابات موزعة على قطع أراضي ذات أحجام مختلفة، وتدار بواسطة لجنة من أعضاء هيئة التدريس والموظفين تحت مظلة قسم الموارد الطبيعية والبيئة، والتى تعد مختبرًا حيًا وفصولًا دراسية طبيعية واسعة النطاق تدعم البرامج الأكاديمية والبحثية والاستدامة والتوعية في الجامعة. (EPARTMENT OF NATURAL RESOURCES AND THE ENVIRONMENT, 2024,1-2)

كما يوجد بالجامعة مشتلا يعد مورد"ا جماليا وعلميا للجامعة، والذى يعمل كمختبر حي وجزء لا يتجزأ من مناهج الجامعة، بالإضافة إلى كونه يوفر بيئة خارجية متميزة، ويعد المشتل جزءًا أساسيًا مما يجعل الجامعة مكانًا رائعًا للدراسة والعمل، وتسعى اللجنة المسؤولة عن المشتل جاهدة لتحسين زراعة الأشجار والشجيرات في الحرم الجامعي من خلال التوصية بنباتات جديدة لإضافتها إلى المجموعة ومن خلال تقديم مدخلات حول أفضل طريقة للحفاظ على العينات الموجودة.(University of Connecticut, 2023, 1)

وقد حصلت الجامعة على جائزة حرم جامعى ذو أشجار (Tree Campus USA) فى عام ٢٠١٣م، تم توالى منحها للجامعة سنويا، وهى جائزة أمريكية تمنح للجامعات لتميزها فى الالتزام بتشجير حرمها الجامعية والحفاظ عليها، والتي تعمل بشكل فعال على: إدارة أشجار الحرم الجامعي بها، وتطوير الاتصال مع المجتمع خارج حدود الحرم الجامعي لتعزيز الغابات الحضرية الصحية. (Office of Sustainability, 2023,1)

وفى هذا السياق تلزم الجامعة طلابها الخريجين بزراعة شجرة للاحتفال بتخرجهم، ثم انتقل هذا التقليد لباقى السنوات الدراسية بحيث يقوم كل طالب بزراعة شجرته فى يوم ١٩/

أبريل من كل عام الساعة الواحدة ظهرا، وبالتالى يستفيد الحرم الجامعى من هذا فى زيادة جماله وزيادة مساحة الغطاء النباتى، وبالتالى المساهمة فى تقليل الانبعاثات الضارة، وقد بلغ عدد الأشجار بالحرم الجامعى (٥١٧٥) شجرة، منها ١٧٩ شجرة مميزة لكونها أشجار تذكارية، أو غير مألوفة. (Reitz, 2023,1-4)

وفى ظل اهتمام الجامعة بالغطاء النباتى والغابات، فقد وضعت خطة رعاية شجر الحرم الجامعى للجامعة فى عام ٢٠١٤م؛ لضمان غابة حرم جامعي آمنة وجذابة ومستدامة تتوافق مع الصورة الشخصية والتاريخية للجامعة وتتوافق بصريًا مع الطابع الزراعي والمناظر الطبيعية للغابات في وسط الولاية، وتقع هذه المسؤولية على كل من (قسم التخطيط والخدمات المعمارية والهندسية وعمليات المرافق وحراس أشجار الجامعة)، وللحفاظ على هذه الأشجار تم استحداث منصب حراس الأشجار مع وضع قائمة من المحظورات للحفاظ على الأشجار ومنها: ممنوع وقوف المركبات داخل خط تنقيط الأشجار، ممنوع قفل الدراجات النارية والدراجات البخارية الصغيرة والدراجات البخارية ذات المحركات أمام الأشجار، ولا يجوز قفل الدراجات أو تقييدها أو ربطها بالأشجار.(University of Connecticut, 2014. 1-3)

كما تهتم الجامعة بالنباتات المزروعة حيث يوجد داخل الجامعة أماكن لإنتاج الغذاء ومنها مزرعة للدواجن لإنتاج البيض، ومزرعة لإنتاج العسل ومزرعة طلاب وادى الربيع لمنتجات الحدائق والأعشاب وغيرها، كما يقدم قسم الطعام بالجامعة منتجات عضوية معتمدة كالخضروات المتنوعة ولحم الديك الرومى، كما تتعاون الجامعة مع مجموعة من المزارع المستدامة مثل مزارع تايسون والتى لا تحتوى منتجاتها على المضادات الحيوية على الإطلاق، ومزارع بينلاند لإنتاج جميع لحوم البقر الطبيعية. (Dining Services, 2023,2)

كما يعمل قسم إدارة خدمات الطعام بالجامعة من خلال برنامج (الطرق المحلية) على تنمية الاهتمام بالأطعمة المنتجة محليا ولاسيما لكون الجامعة من أكبر مستهلكى المنتجات المزروعة محليا بالولاية، ولذا فهى ملتزمة بتزويد عملائها بخيارات طعام مستدامة ودعم نظام غذائي محلي، وذلك من خلال تثقيف مجتمع الجامعة حول أهمية اختيار الأطعمة التي ستفيد الاقتصاد المحلي والبيئة، كما يوجد بالجامعة العديد من قاعات الطعام التى تستخدم الأطعمة المزروعة محليا، وتعود أسباب الاهتمام بالطعام المحلى فى ولاية كونكتكت

إلى أن الغذاء المحلي يدعم البيئة النظيفة ويفيد الحياة البرية، وتحصل الجامعة على غذائها المحلى من خلال مزارع الولاية وولاية نيوانجلاند. (Dining Services, 2023,2)

وفى مجال المبانى الخضراء فقد تبنت الجامعة فى عام ٢٠١٦م سياسة تصميم وبناء مستدامة جديدة بعنوان (سياسة التصميم والبناء المستدامة بجامعة كونكتكت)، تنص على أن الجامعة ستقوم بتخطيط وتصميم وبناء وتجديد وصيانة المباني المستدامة والموفرة للطاقة والمياه، وذلك تحت إشراف مكتب السياسة البيئية، حيث تلتزم الجامعة بتخطيط وتصميم وبناء وتجديد وصيانة المباني المستدامة الموفرة للطاقة والمياه والتي تستطيع تحقيق وفرات في تكلفة العائد من خلال خفض التكاليف مدى الحياة، وتوفير أجواء تعليمية محسنة للطلاب وبيئات صحية لجميع شاغلي المبنى وزواره، وإدراك التزام الجامعة بالنمو المسؤول والإشراف البيئي. (OFFICE OF UNIVERSITY COMPLIANCE, June 29, 2016,1-2)

في عام ٢٠١٢م حصلت الجامعة على جائزة الشرف المؤسسي من مجلس المباني الخضراء في الولاية، حيث حصلت الجامعة على الجائزة لمبنى قاعة لوريل المبنية حديثًا، فقد تميز المبنى الأكاديمي الجديد بإضاءة موفرة للطاقة، وعزل عالي الأداء، وإضاءة طبيعية، وسقف أخضر لتقليل الجريان السطحي وتقليل تكاليف التدفئة والتبريد، كما يحتوي على زجاج نوافذ موفر للطاقة وصمامات وحنفيات منخفضة التدفق، وقد تم بناؤه باستخدام مواد متجددة مثل الخيزران والنحاس المعاد تدويره، ومن الخارج يحاط المبنى بأرضيات مسامية لتشجيع تسرب المياه وخزان حيوي مليء بالنباتات المقاومة للجفاف والقابلة للتكيف التي تلتقط الملوثات وتزيلها. (Office of Sustainability, 2023, 1-2)

كما أنشأت الجامعة مركزا للطلاب ذوى الإعاقة حيث يقدم هذا المركز العديد من البرامج والخدمات لمساعدة هؤلاء الطلاب منذ أكثر من خمسين عاما من خلال برامج معترف بها وطنيا للطلاب ذوى الإعاقة، ومن بين هذه البرامج والخدمات(خدمات الترجمة الفورية– برنامج تحديد المواقع(GPS)–برنامج المساعد الشخصى– برنامج التميز الأكاديمى– بالإضافة لبعض التطبيقات الإلكترونية التى تساعدهم فى تنمية معارفهم ومهاراتهم وقدراتهم للدراسة والعمل بعد التخرج).(Center for Students with Disabilities, 2024, 1-5)

وبالنسبة لأعمال الصيانة فإن إدارة عمليات المرافق والطاقة هى الإدارة المسؤولة عن تشغيل وصيانة البنية التحتية للمرافق في الحرم الجامعي، كما تعمل على ضمان تزويد

الحرم الجامعى باستمرار بمياه من مصادر مستدامة وكهرباء وبخار ومياه مبردة وخدمات استعادة المياه، كما تقوم باسترداد مياه العواصف والمكثفات والمياه الصحية لإعادة استخدامها والتخلص منها بشكل بيئي آمن.(. Facilities Operations, 2023,1)

وفيما يخص إجراءات الأمن والسلامة فإن الجامعة تستخدم بشكل عام النظام الأساسي الأمني الموحد Genetec Security Center باعتباره نظام التحكم في الوصول وكشف التسلل وإدارة كاميرات الفيديو لجميع حرم الجامعة (باستثناء الحرم الصحى)، كما يوفر نظام أمان الحرم الجامعي القدرة على التحكم في الوصول وإرسال إشارات الإنذار إلى مركز التحكم في الطوارئ وتوفير إمكانات عرض الفيديو لموظفي قسم سلامة الجامعة، والغرض الأساسي من مركز التحكم في الطوارئ هو الاستجابة لمكالمات الطوارئ وإرسال مستجيبي قسم سلامة الجامعة حسب الحاجة، كما يجرى قسم سلامة الجامعة بالاشتراك مع فريق التصميم تقييمًا أمنيًا لجميع أعمال التجديد ومشاريع البناء الجديدة؛ لضمان أن الاحتياجات الأمنية قد تم تحديدها بالكامل لدعم إجراءات السلامة العامة للاستجابة للأحداث، كما تم الاستفادة من التكنولوجيا فى تصميم نظام أمن إلكترونى. (Division of University Safety, Facilities Operations and University Planning, 2021, 2)

ولضمان مزيد من الأمن والسلامة فقد عمدت الجامعة لوضع دليل يحدد معايير الأمن والسلامة بها، حيث تلتزم الجامعة عند تصميم المبانى الجديدة بتصميم خطوط رؤية واضحة وإضاءة مناسبة للسلامة والمراقبة لحماية الوصول داخل أراضي المبنى والحرم، على أن يتضمن نظام الأمن أربع مجموعات هي (الردع– الكشف– التأخير–الاستجابة)، كما يوجد هواتف للطوارئ موزعة على جميع مواقع الحرم الجامعى وفى أماكن واضحة يسهل رؤيتها والوصول إليها، كما يوجد نظام مركزى لقيادة عمليات الإطفاء فى حالة نشوب الحرائق وهو مرتبط بأجهزة إنذار الحريق والتى توضع غالبا عند المدخل الرئيسى للمبانى بموافقة عضو قسم سلامة الجامعة، وتعتمد عمليات الإطفاء على محطات السحب اليدوى وصنابير الإطفاء، كما توجد أنظمة للحماية من الحرائق أو إخمادها عن طريق الرش والمرتبطة بمفاتيح لتدفق الماء مع توافر نظام لتصريف المياه المستخدمة فى عمليات الإطفاء، كما تتوافر طفايات الحريق، وبالرغم من انتشار استخدام نظام الإطفاء بالرش إلا أن الطفايات لابد من توافرها لاستخدامها فى المختبرات مع توافر أنواع مختلفة منها، كما راعت الجامعة فى تصميمها

للمبانى الجديدة توافر نظام مياه لإطفاء الحرائق بعيدا عن نظام المياه الخاص بالمبنى.(University Planning, Design and Construction, 2021, 126-137)

كما تتمتع الجامعة بوجود المركز الطبي الأكاديمي العام والوحيد على مستوى الولاية والذى يقدم مجموعة متكاملة من الخدمات الطبية بما في ذلك الرعاية الوقائية والرعاية المتخصصة والرعاية الطارئة، وتتمثل مهمته فى مساعدة الناس على تحقيق حياة صحية والحفاظ عليها واستعادة العافية، فهو المركز الوطنى الوحيد على مستوى الولاية المسؤول عن تحسين صحة مواطنيها من خلال التكامل المبتكر للبحث والتعليم والرعاية السريرية، والمركز يجمع بين الدراسة الأكاديمية فى كلية الطب وكلية طب الأسنان حيث يوجد به عدد ٦٥٥ طالبًا بكلية الطب وطب الأسنان و ٣٦٨ طالبًا في برامج الدراسات العليا، كما يحقق المركز من الناحية الاقتصادية عائدات مالية ضخمة تصل إلى ما يزيد عن ١٤٥ مليون دولارًا سنويًا وتستخدم لتوفير وظائف للأطباء المقيمين، كما يساهم فى جلب ١٠٩ مليون دولارًا سنويا كمنح وعقود بحثية من خارج الولاية، كما يوجد بالمركز برنامج حاضنة تكنولوجية تابع للجامعة يتيح للشركات المبتدئة تسويق اكتشافاتها ومنتجات الأجهزة الطبية، مما يساعد على دعم صناعة العلوم الحيوية وزيادة إيراداتها، والمركز يضم حوالى ٧١ شركة، ويخدم المركز ما يقرب من ١.٣ مليون مريض سنويًا سواء من داخل الحرم الجامعى أو من خارجه. (University of Connecticut, 2023, 1)

أما عن الموظفين فيوجد لهم أقسام خاصة لعلاجهم وهى (قسم الطب المهنى والبيئى وعيادة صحة الموظفين ومركز البيئات الداخلية ومركز ايرجو) وجميعها تابع للمركز الطبى الأكاديمى العام، وبالنسبة لقسم الطب المهنى والبيئى فهو مسؤول عن فهم العلاقات بين عوامل مكان العمل والصحة، وتعزيز صحة ورفاهية العمال في العمل والمنزل، ومعالجة الإصابات والأمراض التي يمكن أن تنجم عن التعرض البيئي أو المهني، مع التركيز على الوقاية والعلاج الفوري. (Occupational and Environmental Medicine, UConn Health, 2023, 1)

كما يقدم المركز الرعاية الصحية للنساء والأطفال من خلال مركز النساء الذى يقدم خدمات أمراض النساء والتوليد للنساء في كل مرحلة من مراحل حياتهن، أما عن الأطفال حديثى الولادة فيتم توفير وحدة العناية المركزة لهم داخل المركز لتقديم الرعاية الشاملة لهم باستخدام فريق متعدد التخصصات. (UConn Health, women's center 2023, 1)

أما عن الطلاب العاملين داخل المركز الطبى الأكاديمى العام فلهم خدمات خاصة بهم ومن بينها خدمة الصحة السلوكية للطلاب والتى تقدم خدمة الصحة السلوكية والتقييم والعلاج لطلاب الطب وطب الأسنان وطلاب الدراسات العليا في المركز فقط، وهذه الخدمة مجانية لهم دون باقى طلاب الجامعة (Student Affairs and Activities, UConn Health, 2023, 1)، كما يوجد مركز صحة وعافية الطلاب وهو مركز تجارى منفصل عن المركز الطبى الأكاديمى العام وهو مخصص للطلاب الذين لا يغطى تأمينهم الخدمات التى يقدمها المركز الطبى، وهو تابع لقسم شؤون الطلاب، ويقدم الخدمات الطبية للطلاب فى كل التخصصات الطبية. (DIVISION OF STUDENT LIFE & ENROLLMENT, 2023, 4)

وفى ضوء ما تقدم فإن جامعة كونكتكت تتمتع بمساحة واسعة وحرم جامعى موزع على عدة مناطق، وتمتلك غابات موزعة أيضا ومساحات من المروج والمساحات الخضراء المزروعة ومشتلا وحديقة ومزارع لإنتاج الغذا المستدام ومركزًا لرعاية ذوى الاحتياجات الخاصة ومركزًا للرعاية الصحية للطلاب والعاملين وأعضاء هيئة التدريس بها، وبالتالى فهى تمتلك بنية تحتية قوية وداعمة لها فى أنشطة التحول لجامعة خضراء، بالإضافة لتبنيها فكرة ازرع شجرتك، كما تهتم بتوفير مرافق الأمن والسلامة داخلها.

- **واقع جهود جامعة كونكتكت فى معيار الطاقة وتغير المناخ:**

منذ عام ٢٠٠٥م بدأت الجامعة فى اتخاذ خطوات إجرائية فى طريق الطاقة وكفاءتها والبحث عن مصادر نظيفة لها للحد من الانبعاثات وخفض البصمة الكربونية، وقد اتضح ذلك من خلال رؤية ٢٠٢٠م لاستدامة الحرم الجامعي والقيادة المناخية حيث جاءت أهدافه متمثلة فيما يلى: (University of Connecticut, 2020,1)

- تقليل البصمة الكربونية للجامعة من خلال تلبية متطلبات الطاقة في الحرم الجامعي من خلال زيادة الطاقة المتجددة والنظيفة، مثل الطاقة الشمسية والطاقة الحرارية الأرضية وخلايا الوقود وطاقة الرياح، وذلك من خلال نسبة الطاقة المتجددة المشتراة من ٤٠٪ إلى ١٠٠٪ بحلول عام ٢٠٢٠م، وتحقيق قدرة طاقة متجددة/نظيفة تزيد عن ٢ ميجاوات من مصادر التوليد الموزعة التي تم تركيبها وتشغيلها بحلول عام ٢٠٢٠م.
- تصميم وبناء وتجديد المباني الخضراء في الحرم الجامعي التي تعمل بكفاءة أكبر، وتستخدم طاقة ومياه أقل، ولها تأثيرات أقل على البيئة، وذلك من خلال تحقيق انخفاض

بنسبة ٢٠٪ في متوسط كثافة استخدام الطاقة في مباني الحرم الجامعي من خلال خدمة الكهرباء والبخار والمياه المبردة من محطة المرافق المركزية، والتحديث الداخلي والخارجي على مستوى الحرم الجامعي لإضاءة LED بحلول عام ٢٠٢٠م، ويتضح ذلك فيما يلى:

- بدأ تحول جامعة كونكتكت نحو حرم جامعي خالٍ من الكربون بتركيب محطة طاقة فعالة (Co-Gen) CoGeneration في عام ٢٠٠٥م ضمن محطة المرافق المركزية، حينما أدركت قيادة الجامعة وموظفوها أن الاستثمار في منشأة فعالة للغاز الطبيعي المشترك من شأنه أن يوفر تكاليف التشغيل، ويحسن جودة الهواء، ويقلل من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وهو ما شجع قيادات الجامعة على توقيع اتفاقية الالتزام المناخى والتعهد بتحقيق الحياد الكربونى بحلول عام ٢٠٥٠م، واعتماد خطة المناخ (CAP) (President's Working Group on Sustainability and the Environment,2021, 3)، وتتبع محطة المرافق المركزية عمليات التوليد المشترك (التوليد المزدوج) وهو الإنتاج المتسلسل لكل من الطاقة الكهربائية أو الميكانيكية والطاقة الحرارية المفيدة من مصدر طاقة واحد، وقد بدأت العمل فى ١٥/ مارس /٢٠٠٦م، حيث تم استبدال العديد من غلايات المرافق التي تعمل بالزيت بالتى تعمل بالغاز الطبيعى؛ لتمكين الجامعة من تلبية احتياجاتها من الطاقة في الحرم الجامعي الرئيسي، بالإضافة لخفض الانبعاثات نتيجة لاستخدام الغاز الطبيعي، وهو وقود احتراق أنظف لتوليد الكهرباء واستخدام البخار للتدفئة والتبريد، كما تفيد عملية إنتاج البخار فى تقليل الحاجة لإنشاء منشآت منفصلة من شأنها أن تحرق وقودها الخاص بها وتكون لها انبعاثاتها الخاصة، ويتم عمل صيانة دورية لها فى شهر مايو من كل عام لضمان استمرارها فى العمل بالكفاءة المطلوبة. (Facilities Operations, Co-Generation Plant: , https://sustainability.uconn.edu/co-generation-plant/)

ولكى تؤمن الجامعة الحصول على الغاز الطبيعى لتشغيل محطة المرافق المركزية فقد تعاقدت مع شركة (سبكترا للطاقة)، بينما تعاقدت مع شركة (كونكتكت للغاز الطبيعى)، لتأمين وصول الغاز الطبيعى. (Bauman, 2016, 1)

- وفى عام ٢٠١٢ م طورت الجامعة برنامجًا شاملاً لكفاءة الطاقة، بتحفيز من (Eversource) مرفق الكهرباء والغاز الخاص بها، والذي أسفر عن العديد من تدابير الطاقة المبتكرة على مستوى الجامعة وتوفير التكاليف، مع نشر خلية وقود توفر الكهرباء لمستودع الحرم الجامعي، وتركيب عدة مصفوفات شمسية صغيرة الحجم على الأسطح كنوع من أشكال الطاقة المتجددة، واعتماد سياسة التصميم والبناء المستدامة لجميع الإنشاءات الجديدة، وتقديم السيارات التى تستخدم الطاقة الكهربية، وقد أدى ذلك لخفض انبعاثات الكربون بنسبة ٢١٪، وبذلك فقد استطاعت الجامعة تحقيق هدف برنامج CAP المؤقت لعام ٢٠٢٠م على الرغم من الزيادات بأكثر من ٢٠٪ في كل من الالتحاق والإنشاءات. (President's Working Group on Sustainability and the Environment, 2021, 3)
- مركز هندسة الطاقة النظيفة (C2E2)، هو مركز أبحاث متعدد التخصصات في كلية الهندسة يركز على التعليم والابتكار في أنظمة الطاقة النظيفة، يركز المركز على البحوث المتطورة وتقديم البرامج التعليمية، مثل درجة الماجستير في العلوم متعددة التخصصات في التصنيع المتقدم لأنظمة الطاقة، ويعمل المركز مع العديد من وكالات التمويل الفيدرالية والصناعية، يوفر C2E2 مرافق تجريبية مشتركة تتضمن إمكانيات مختلفة لتركيب المواد وتوصيفها، وقدرات اختبار وتقييم للأجهزة والأنظمة الصغيرة والكبيرة التي توفر فرصًا لاستكشاف الأفكار الإبداعية والبناء عليها لمستقبل أكثر اخضرارًا (Center for Clean Energy Engineering (C2E2) , 2023, https://www.energy.uconn.edu/about/directors-remarks/)،

ويعمل أعضاء هيئة التدريس بالمركز في المجالات التقليدية بالإضافة إلى استخراج الطاقة من مصادر المواد العضوية مثل الفحم والنفط والوقود الحيوي والطاقة المتجددة والموارد، وتحسين إنتاج الهيدروجين، والحفز، والتكامل الحراري لإصلاح الوقود، وتحسين استعادة الحرارة المهدرة وتقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في معامل تكرير الفحم، وتخزين وتحويل الطاقة التي يتم الحصول عليها من الوقود الأحفوري والوقود الحيوي وخلايا الوقود ومصادر الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والمصادر الكهرومائية لتطبيقات التوليد الموزعة، وابتكار تقنيات جديدة للتحويل الكيميائي للوقود، وتحسين جودة الانبعاثات وزيادة كفاءة طرق التحويل الحالية،

وتحسين الكفاءة والمتانة مع تقليل تكلفة خلايا الوقود ذات درجات الحرارة العالية والمنخفضة وغيرها لتحويل الطاقة باستخدام علوم وتكنولوجيا الاحتراق. (Center for Clean Energy Engineering, 2020, 5-6)

وللجامعة مساعيها المتميزة فى المجال التعليمى والبحثى فى مجال الهيدروجين وخلايا الوقود النظيفة، حيث تمثل الطاقة النظيفة والمتجددة أولوية بحثية أساسية، كما يتضح ذلك من خلال حصول أعضاء هيئة التدريس على العديد من الجوائز فى هذا المجال، والشراكات الصناعية الإقليمية والعالمية، والمرافق الحديثة في الحرم الجامعي. (Engelhardt, 2022,4-5)

كما قدمت الجامعة أربع سيناريوهات لخفض انبعاثات الكربون وهى:

- خطة خالية من الكربون بحلول عام ٢٠٤٠ م (ZC40)
- خطة العمل المناخي (CAP)
- خطة خالية من الكربون بحلول عام ٢٠٥٠م (ZC50)
- خطة الذروة لصفر كربون بحلول عام ٢٠٤٠م (PP40)

وقد اعتمدت الجامعة على السيناريو الأول والثانى فى تحقيق هدف انبعاث الكربون بنسبة ٢٠٪ فى عام ٢٠١٢ م، وتتمثل مكونات السيناريو الأول والثانى، فيما يلى:

- اتخاذ تدابير الحفاظ على الطاقة المستمرة في إطار خطة العمل المناخي.
- الاستغناء المرحلي بحلول عام ٢٠٤٠م عن خطوط البخار وغلايات الوقود الأحفوري المستقلة، وذلك من خلال توفير بدائل لها مثل التحويل الحرارى (تحويل أنظمة التدفئة والتبريد في جميع المباني من البخار إلى الماء الساخن (بشكل أساسي من الطاقة الحرارية الأرضية باستخدام المضخات الحرارية الكهربائية)، والتحول إلى الطاقة الكهربائية المتجددة وذلك من خلال(الاستثمار المباشر في توليد الطاقة المتجددة (الطاقة الشمسية بشكل أساسي، إنشاء الخلايا الشمسية فى مختلف مرافق الجامعة كأسطح المبانى ومواقف السيارات، وزيادة شراء الكهرباء من شركة ايفرسورس، وزيادة الاستثمار في البنية التحتية الكهربائية الجديدة بما في ذلك المحطات الفرعية وخطوط التوزيع. (BUILDINGS, GROUNDS AND ENVIRONMENT COMMITTEE, 2021, 11)

وفى مجال استخدام الأجهزة الموفرة للطاقة فقد حصلت الجامعة فى عامى ٢٠١٣م و٢٠١٤ م على جائزة "قوة التغيير" عن التحسينات الرئيسية في كفاءة الطاقة التي تم إجراؤها على مجمع جورج ج. شيرمان العائلي الرياضي، حيث شمل نظام التحديث نظام إضاءة آلي جديد يستخدم عددًا أقل من التركيبات والكهرباء مما يمكّنه من تقليل تلوث الضوء والوهج مع الحفاظ على مستوى إضاءة متوافق، إلى جانب توفير وظيفة التحكم والمراقبة المتقدمة للأفراد على مدار اليوم؛ لإيقاف تشغيل النظام عن بُعد عندما لا يكون قيد الاستخدام، كما أدى استخدام المصابيح الجديدة إلى تقليل استخدام الطاقة في المجمع بمقدار ١٨٧ كيلو وات / ساعة لكل مصباح، مما أدى إلى انخفاض بنسبة ٥٥٪ في استخدام الطاقة، وهو ما ساهم فى تقليل التلوث الضوئي بنسبة ٥٠٪ بل وتوفير فرصة تعليمية من خلال "المختبر الحي" التابع للجامعة لتعليم الاستدامة. (Office of Sustainability, 2023, https://sustainability.uconn.edu/awards-and-competitions-2/)

كما تم إنشاء معهد كونكتكت للمرونة والتكيف مع المناخ Connecticut Institute for Resilience & Climate Adaptation (CIRCA) بالتعاون بين الجامعة وقسم الطاقة وحماية البيئة بالولاية، وهو معهد متعدد التخصصات حيث يجمع خبراء في العلوم الطبيعية والهندسة والاقتصاد والعلوم السياسية والتمويل والقانون لتقديم حلول عملية للمشاكل الناشئة نتيجة لتغير المناخ، وسيجمع المعهد بين القدرات البحثية ذات المستوى العالمي في الجامعة والسياسات التقدمية والخبرة التنظيمية العملية لقسم الطاقة وحماية البيئة (CTDEEP) بالولاية لترجمة البحث العلمي السليم إلى إجراءات يمكن أن تضمن مرونة واستدامة كل من المباني المبنية والبيئات الطبيعية في الولاية. (Connecticut Institute for Resilience & Climate Adaptation (CIRCA, 2023,1-2https://circa.uconn.edu/about/)

وتتمتع الجامعة ببعض البرامج المبتكرة فى مجال الطاقة وتغير المناخ ومنها الأشجار الشمسية وهى تكنولوجيا شائعة في أوروبا وآسيا والولايات المتحدة، وتتكون الشجرة من قاعدة معدنية مدعومة بمجموعة من الألواح لتبدو وكأنها شجرة حقيقية، ويتم تخزين الطاقة الشمسية المتولدة من الألواح في بطاريات، مما يسمح للمستخدمين بشحن الأجهزة، مثل الهواتف وأجهزة الكمبيوتر المحمولة، وهذه الشجرة معروفة فى جامعة كونكتكت بمشروع (STEAM) لأنه يجمع بين مهارات أعضاء الجامعة في مجالات العلوم والتكنولوجيا

والهندسة والفنون والرياضيات، وهذا المشروع كان مجرد فكرة إبداعية طرحها أستاذ"ا مساعدًا بكلية الفنون الجملية على عميدة الكلية والتى شجعته على التقدم للحصول على منحة (STEAM) التى تدار من قبل مكتب نائب رئيس الجامعة للبحوث وكلية الفنون الجميلة لتشجيع التعاون المبتكر بين الفنون وتخصصات STEAM. Enright, *April* ***(21, 2023, 1-3)***

كما تلتزم الجامعة بالاشتراك مع الولاية فى عمليات تحسين جودة الهواء وتقليل المخاطر المتعلقة بمنتجات التنظيف باستخدام ما يعرف بمنتجات التنظيف الخضراء، والتى تتميز بقابلية التحلل البيولوجي، والسمية المنخفضة، ومحتوى المركب العضوي المتطاير المنخفض، والتعبئة المنخفضة، والاستخدام المنخفض للطاقة، حيث يؤدى استخدام مركبات التنظيف غير الخضراء إلى العديد من المشاكل الصحية على المديين القريب والبعيد، وإلى جانب كونها ضارة بصحة الإنسان، فقد ثبت أنها ضارة بالبيئة حيث تنتج المنظفات الكيميائية ٣٠٩٤٨ طنًا من النفايات الخطرة كل عام، وترتبط بعض مكونات منتجات التنظيف بإغناء المجاري المائية بالمغذيات وهي سامة للكائنات المائية، ولذلك فقد التزمت الجامعة باستخدام المنظفات الخضراء للحفاظ على صحة الطلاب والعاملين بها وكذلك الحفاظ على البيئة المحيطة بها مع الامتثال لقرار حاكم الولاية جودي ريل الذى ينص على أن جميع مرافق الدولة وأماكن العمل يجب أن تشتري وتستخدم، كلما كان ذلك ممكنًا، منتجات التنظيف و/ أو التعقيم التي لها خصائص تقلل من الآثار المحتملة على صحة الإنسان والبيئة، بما يتفق مع الحفاظ على مرافق الدولة نظيفة وصحية". (Office of Sustainability: Green Cleaning: https://sustainability.uconn.edu/green-cleaning/)

وقد وضعت الجامعة مجموعة من المشروعات للحد من الانبعاثات الضارة فى الفترة من ٢٠٢١/٢٠٣٠، وهى:

- ✓ تركيب محطة فرعية ثالثة لإضافة ١٠٠ ميجاوات من الطاقة الكهربائية إلى حرم ستورز.
- ✓ دمج تحويلات نظام التدفئة في تجديدات المباني، من خلال تحديد أولويات التجديدات على أساس تحويلات البنية التحتية لتحقيق أسرع خفض ممكن في انبعاثات الكربون.

- ✓ منشآت الطاقة الشمسية: والتى تشمل تركيب المصفوفات الشمسية في الحرم الجامعي (مظلات على الأسطح ومواقف السيارات) والتى تقدر على توفير ٦ ميجاوات من الطاقة. (BUILDINGS, GROUNDS AND ENVIRONMENT COMMITTEE, 2021, 16)

أما عن تنفيذ المبانى الخضراء ضمن سياسات البناء والتجديد: فقد سعت الجامعة لتحويل مكاتبها إلى مكاتب خضراء وذلك من خلال برنامج عرف بـ (برنامج شهادة المكتب الأخضر)، وهو برنامج يهدف إلى تقليل البصمة البيئية للحرم الجامعي حيث يتم منح هذه الشهادة لمكتب واحد سنويًا، من خلال استطلاع عبر الإنترنت لتقييم السلوك المستدام لمكاتب الجامعة، وبعد الانتهاء من الاستطلاع يتم تلقى النتائج وتسجيلها لتحديد كيفية ترتيب المكاتب بشكل تنافسي وتقديم اقتراحات لتحسين كل مكتب، كما تتوفر للمكاتب فرصة إعادة المصادقة على درجاتهم وتحسينها، وقد تم اعتماد ٩٥ مكتبًا أخضرًا حتى يناير ٢٠٢٣م، والجامعة تطمح لاعتماد ١٠٠ مكتب بنهاية عام ٢٠٢٣م.

(Office of Sustainability, 2023, https://sustainability.uconn.edu/green-office-certification-program/)

وفى ضوء ما تقدم يتبين أن جامعة كونكتكت قد بذلت جهودًا كبيرة فى سبيل تحقيق معيار الطاقة وتغير المناخ لتحولها لجامعة خضراء، حيث قامت بتقليل البصمة الكربونية للجامعة، وتصميم وبناء وتجديد المباني والمكاتب الخضراء، وتركيب محطة طاقة فعالة، والاعتماد على الغاز الطبيعى بدلا عن الديزل لخفض الانبعاثات الضارة، كما تبنت سيناريوهين لخفض الانبعاثات هما(خطة خالية من الكربون بحلول عام ٢٠٤٠ م (ZC40، وخطة العمل المناخي (CAP)، كما قامت بدعم المشروعات والأفكار المبتكرة فى مجال الطاقة وتغير المناخ، ونفذت العديد من المشروعات منها(تركيب الألواح الشمسية على الأسطح– تنفيذ المكاتب الخضراء).

– واقع جهود جامعة كونكتكت فى معيار النفايات:

أكدت الجامعة على التزامها ليس فقط بزيادة معدل تحويل النفايات، ولكن أيضًا تغيير الطرق التي يشتري بها الحرم الجامعي السلع ويديرها لتكون في مصلحة البيئة والجامعة، فقد قامت الجامعة فى ربيع ٢٠٢٠م من خلال مكتب الاستدامة بها بالشراكة مع شبكة إجراءات

شبكة عمل ما بعد النفايات، ((the Post-Landfill Action Network (PLAN) وهي منظمة غير هادفة للربح لتقديم المشورة بشأن التخلص من النفايات ومقرها دوفر، نيو هامبشاير؛ لدعم أربعة متدربين وهم(مايزي مابري سميث، لورين باولوفسكي، مارا تو، جون أورسيلو)؛ لإجراء تقييم شامل لنظام إدارة النفايات في حرم الجامعة (ستورز)، حيث تم تدريب المتدربين على النتائج والنظريات التى جاءت فى برنامج صفر نفايات التابع لشبكة ما بعد النفايات، حيث قام الفريق بإجراء مقابلات متعمقة مع ٢٠ ممثلاً من مختلف أقسام الحرم الجامعي، وتوثيق وجمع البيانات من خلال سلسلة من الأسئلة بنعم / لا / حول البنية التحتية والسياسات وقنوات الاتصال الحالية المتعلقة بتخفيف وإدارة النفايات في الجامعة، وقد قام أعضاء الشبكة بتجميع البيانات ووضعها فى شكل قوائم للمراجعة، وأصدر تقريره فى يوليو ٢٠٢٠ م، والذى أوضح من خلاله نقاط القوة والضعف فى مجال التعامل مع النفايات بالجامعة، ويعتبر مشروع Zero Waste Atlas (صفر نفايات) فريدًا من حيث أنه لا يقيس فقط مخرجات النفايات، ولكنه ينظر بشكل شامل إلى نظام إدارة مواد الحرم الجامعي بأكمله من الشراء إلى الاستخدام والتجميع والتخلص، وهذا البرنامج يتم تحت إشراف المجلس الاستشاري للسياسة البيئية بالجامعة. (University of Connecticut, 2020,3)

وقد قسمت السلع إلى سلع صلبة وسلع خفيفة، والسلع الصلبة تتضمن كل من (الالكترونيات/ الأثاث/ اللوازم المكتبية/ معدات المختبرات/ المركبات / الاطارات / الزيت /المواد الكيميائية)، أما السلع الناعمة فهى المواد الغذائية والمواد ذات الاستخدام الواحد مثل (نفايات الطعام/ تغليف الطعام/ أطباق وأوانى الطعام سواء التى تستخدم لمرة واحدة أو القابلة لإعادة الاستخدام والقابلة للتحويل لسماد). (University of Connecticut, 2020,4)

وقد تبين من خلال التقييم أن جامعة كونكتكت تمتلك برنامج ممتلكات فائضة واسع النطاق على مستوى الحرم الجامعي مع القدرة على جمع وإدارة جميع المواد التي تمتلكها الجامعة لإعادة استخدامها، كما قامت الجامعة بتنفيذ نظام إدارة رقمية يسمى Asset Panda مؤخرًا بواسطة إدارة مراقبة المخزون لتتبع المخزون وطلب التجميع، إلى جانب برنامج الفائض، وتدير أقسام محددة مبادرات إعادة الاستخدام المختلفة حيث تتبرع ألعاب القوى بأجهزة صالة الألعاب الرياضية القديمة للمنظمات المحلية، كما يشترك نظام المكتبات مع أفضل كتب العالم لإعادة توزيع الكتب (University of Connecticut, 2020,13) .

أما عن نفايات الطعام فيعد تقليل مخلفات الطعام وتحويل النفايات من مقالب القمامة ذا أولوية عالية فى جامعة كونكتكت، حيث قامت الجامعة بعقد شراكة مع شركة (Lean Path)لين باث، والتى ستساعد الجامعة على تتبع نفايات ما قبل وما بعد الاستهلاك، باستخدام هذه التكنولوجيا القيمة ستكون الجامعة قادرة على تحديد مناطق النفايات والتوصل إلى حلول قابلة للتطبيق لتقليل النفايات، حيث يتم الاستفادة من بقايا الطعام قبل الاستهلاك وبعده فى الحصول على الغاز الحيوى والسماد من خلال استخدام جهاز الهضم اللاهوائى، كما يتم إعادة تدوير زيت الطهى لإنتاج وقود الديزل الحيوى، كما يتعاون موظفو قسم الطعام بالجامعة مع موردى الموارد الغذائية لضمان تقليل العبوات الزائدة والشراء من المزارعين المحليين لتقليل البصمة الكربونية. (Dining Services: https://dining.uconn.edu/no-taste-for-waste/)

كما اهتم قسم خدمات الطعام بالجامعة بالتقليل من استخدام الأكياس البلاستيكية واستبدالها بأكياس قابلة لإعادة الاستخدام لدعم جهود الجامعة المستمرة، كما أطلقت الجامعة شعار كن صديقًا للبيئة مع حاويات قابلة لإعادة الاستخدام، وذلك من خلال تقديم الطعام فى حاويات قابلة لإعادة الاستخدام من خلال تنظيفها وتعقيمها بعد الانتهاء من الطعام وبالتالى سيساعد ذلك فى تقليل التكلفة المالية لشراء الأكياس وتقليل النفايات وبالتالى تقليل البصمة الكربونية.

(Dining Services/https://dining.uconn.edu/reduce-single-use-plastics)

- **واقع جهود جامعة كونكتكت فى معيار المياه:**

على الرغم من كون الجامعة ليست شركة مياه إلا أنها اهتمت بتوفير آبار المياه الخاصة بها حيث تمتلك سبعة آبار نشطة تقع في حقلين من الآبار، وإلى جانب البئرين الرئيسين توجد مصادر أخرى خمسة صهاريج تخزين للتوزيع، وخزان نقل واحد، وأربع محطات ضخ معززة، ومرفقين للمعالجة، وحوالي ٣١ ميلاً من أنابيب نقل وتوزيع المياه (University of Connecticut,2020, 1,5) كما حصلت جامعة كونكتكت على جائزة التميز الهندسي من قبل المجلس الأمريكي لشركات الهندسة في أبريل ٢٠١٠ لخدمات إعادة استخدام المياه والهندسة الخاصة بمرفق المياه المعالجة، كما تم منحها جائزة مؤسسة العام ٢٠١١ من قبل جمعية إعادة استخدام المياه في ندوة إعادة استخدام المياه السنوية السادسة والعشرون لابتكارها أول مشروع لإعادة استخدام المياه الصناعية في الولاية وتقديم درس ملموس للطلاب حول العيش بشكل مستدام' Office of Sustainability,

https://sustainability.uconn.edu/awards-and-competitions-2/) وللجامعة العديد من المرافق التى تعتمد عليها فى مجال المياه ومنها:

- مرفق المياة المعالجة: حيث بدأت الجامعة فى إنشاء هذا المرفق فى عام ٢٠١١، لتقليل الطلب على مياه الشرب وتمكين النمو المسئول للحرم الجامعي والمدينة، وذلك بناءً على دراسات أجرتها الجامعة عن (التدفق الداخلي)، وتتم عملية المعالجة الثلاثية لمياه الصرف بالجامعة باستخدم عملية الترشيح الدقيق والتطهير بالأشعة فوق البنفسجية، مما يسمح للجامعة بتحويل حوالى مليون جالون من المياه غير الصالحة للشرب يوميًا لتلبية احتياجات الحرم الجامعي التي لا تتطلب مياه عذبة، ومنها محطة توليد الكهرباء CoGen والتي تستخدم ما بين ٢٥٠.٠٠٠ و ٤٥٠.٠٠٠ جالون من مياه التبريد يوميًا، كما يتم ضخ المياه المستصلحة مباشرة إلى محطة المرافق المركزية / منشأة الكوجين، واستخدامها كمياه تبريد، ولأغراض الري. Office of Sustainability.: Reclaimed Water Facility https://fo.uconn.edu/departments/facilities-energy-services/reclaimed-water/)
- مرفق استعادة الموارد المائية: تمتلك الجامعة وتدير نظامًا لجمع ومعالجة مياه الصرف الصحي المنزلية التي يتم إنتاجها في الحرم الجامعي وجزء من المجتمع المحيط، ويعود نظام تجميع مياه الصرف الصحي في الجامعة إلى الأربعينيات من القرن الماضي ويجمع التدفقات الصحية من الحرم الجامعي الرئيسي والتى تبلغ ٢٧ ميلا، ويوجد بالجامعة عدد ١١محطة ضخ في الحرم الجامعي الرئيسي، ٢ محطة ضخ في الحرم الجامعي ومحطات قذف صغيرة مختلفة في جميع أنحاء الجامعة، وتقع محطة التحكم فى تلوث المياه على مساحة ٥.٥ فدان، وتقسم تصريف النفايات السائلة من المرفق بين مرفق المياه المعالجة ومصرف يقع على بعد ٣ أميال من الحرم الجامعي الذي يصرف إلى نهر ويليمانتيك. (Facility Operations . Water Resource Recovery Facility: https://fo.uconn.edu/departments/facilities-energy-services/water-pollution-control-facility)
- محطات تبريد المياه وإعادة التعبئة: قامت الجامعة بتوفير العديد من محطات تبريد المياه وإعادة التعبئة وشجعت كل الطلاب والعاملين وأعضاء هيئة التدريس على

إعادة تعبئتهم زجاجتهم بدلا من الشراء ليس فقط لتوفير المال ولكن لخفض البصمة الكربونية داخل الحرم الجامعى (Office of Sustainability.: Water Bottle Refilling Stations, https://sustainability.uconn.edu/water-bottle-refilling)

- كما قامت الجامعة بإعداد خطة الحفاظ على المياه، وهى خطة وضعتها الجامعة منذ عام ١٩٩٩ وتقوم بتنقيحها وتحديثها على مدار الأعوام التالية (٢٠٠٠- ٢٠٠١- ٢٠٠٤-٢٠١١) وصولا لخطة عام ٢٠٢٠ م، والتى تعد تحديث وتنقيح لخطة عام ٢٠١١ م، وقد هدفت الجامعة فى خطتها للحفاظ على المياه إلى:
- جعل الحفاظ على الموارد المائية أولوية في وضع سياسات وممارسات الجامعة.
- الحفاظ على الموارد المائية من خلال التكنولوجيا والأساليب والإجراءات المصممة لتعزيز كفاءة استخدام المياه، والقضاء على إهدار المياه.
- الموازنة بين الاحتياجات المتنافسة والمتضاربة للمياه بشكل منصف وبتكلفة معقولة للجميع.
- الحد من هدر المياه أو القضاء عليه من خلال ممارسات إدارة إمدادات المياه.
- منع تلوث مصادر المياه أو ترشيد استخدام المياه في المستقبل. (University of Connecticut,2020,1)
- وفى إطار الحفاظ على المياه فالجامعة يوجد لديها طريقة لحفظ مياه الأمطار وذلك من خلال الصهاريج والأسطح حيث تستطيع الجامعة من خلالها تخزين ما يقرب من ٢.٨ مليون جالون من مياه الأمطار سنويا، كما يوجد لدى الجامعة بركتين لحفظ مياه الأمطار حيث تتسعان لما يقرب من من ٣.٥ مليون جالون من المياه، حيث يتم إعادة استخدامها فى أغراض متنوعة كتنظيف الشوارع ورى الأراضى. (University of Connecticut,2020,57)

ونتيجة لخطة حفظ المياه فقد انخفض متوسط الطلب اليومي على نظام مياه بالجامعة من ١.٤٩ مليون جالون يوميًا إلى٠.٥٢ مليون جالون يوميا رغم زيادة عدد سكان داخل الحرم الجامعي بنسبة ١٥٪ منذ عام ٢٠٢١، وبالتالى فقد انخفض متوسط الطلب اليومي على المياه بنحو ٦٥٪، وتواصل الجامعة جهودها لحفظ المياه وخفض الاستهلاك وذلك عن طريق تجديد مشروع تعديل تجهيزات المياه والتي تشمل تركيب تركيبات مياه جديدة منخفضة التدفق في العديد من المباني القديمة في الحرم الجامعي، كما تم تحديث ١١ مبنى بأجهزة

توفير المياه، والجامعة فى طريقها لاستكمال ٨ مبانٍ أخرى، كما وفر برنامج تعديل عمليات المرافق ما يقرب من ٤٤٠٠٠ جالون يوميًا من استخدام مياه الشرب، كما تحرص الجامعة على تقليل المياه المهدرة من خلال الكشف الروتيني عن التسرب وإصلاحه. (University of Connecticut,2021,7)

وفى إطار الحفاظ على المياه فالجامعة تمتلك أسطول من السيارات والحافلات يبلغ عددها ٥٢٥ سيارة وشاحنة وحافلة تدار من خلال مرآب موتور بالجامعة، وفى المتوسط يتم استهلاك ما يقرب من ٧٠٠ جالونا من الماء شهريا لغسيل السيارات وغيرها، وتنتهج الجامعة سياسة خاصة لترشيد المياه المستخدمة فى عمليات الغسيل حيث يوجد بالمرآب حجرة غسيل مخصصة لغسيل السيارات ومجهزة بمنظفات للخدمة الذاتية، وفرش، ودلو، وخراطيم إغلاق أوتوماتيكية، عادةً ما يكون هذا النوع من غسيل السيارات اليدوي أكثر كفاءة في استخدام المياه من أنظمة الغسيل الأوتوماتيكية. (University of Connecticut,2020,55-56)

كما توفر جامعة كونكتكت خدمات المياه والصرف الصحي للعديد من المستهلكين المقيمين والتجاريين في بلدة مانسفيلد / كونكتكت، ويقدر إجمالي استخدام المياه خارج الحرم الجامعي بحوالي ٨٢ مليون جالون سنويًا، وتتأخذ الجامعة مجموعة من الإجراءات لضبط استهلاك المياه فى هذه المناطق ومنها:

- تركيب عدادات جديدة وأنظمة قراءة آلية لجميع الحسابات خارج الحرم الجامعي.
- استبدال المراحيض وإجراء عمليات فحص التسرب في المنازل.
- زيادة انتظام إصدار فواتير المياه (يفضل شهريًا)، وتوفير قراءات لعدادات المياه واستخدامات المياه على كل فاتورة. (University of Connecticut,2020,49-52)

وفى ضوء ما تقدم يتضح ان جامعة كونكتكت قد اتخذت خطوات جادة فى سبيل التحول لجامعة خضراء اعتمادًا على معيار المياه ومؤشراته فى تصنيف جرين متريك العالمى للجامعات الخضراء، فقد وضعت خطة لحفظ المياه، كما اتخذت كثير من الإجراءات الداعمة لحفظ المياه، وأنشأت المراكز اللازمة لمعالجة المياه وإعادة استخدامها، وكذلك محطات لتبريد المياه وتعبئتها بدلا من الشراء الدائم لزجاجات المياة.

- واقع جهود جامعة كونكتكت فى معيار النقل:

اهتمت الجامعة بمعيار النقل كثيرا وقد ظهر ذلك فى أهدافها الاستراتيجية للاستدامة فى خطتها الرئيسية (رؤية ٢٠٢٠ لاستدامة الحرم الجامعي وقيادة المناخ) حيث هدفت فيما يخص النقل إلى تقليل انبعاثات الغازات الدفيئة المتعلقة بالنقل باستخدام أسطول المركبات النظيفة وزيادة استخدام خيارات النقل العام بالجامعة، وذلك من خلال مؤشرين هما زيادة النسبة المئوية للمركبات الكهربائية والهجينة في أسطول الجامعة الخفيف إلى ٢٥٪ بدلا عن ١٨٪ في ٢٠١٥ م، وزيادة عدد رحلات الركاب بحافلات النقل الجماعى الجامعية من ١.٣ مليون / سنة (٢٠١٥) إلى ١.٥ مليون / سنة ٢٠٢٠م. (University of Connecticut, 2020,1)

لدى الجامعة أسطول من السيارات والحافلات يبلغ عددها ٥٢٥ سيارة وشاحنة وحافلة تدار من خلال مرآب موتور بالجامعة. (University of Connecticut, June 15, 2020,55-56) ، كما توفر الجامعة لطلابها خدمات النقل المجانى داخل الجامعة وداخل الولاية باستخدام ما يعرف ب (U- PASS) وهو عبارة عن بطاقة تصدرها الجامعة لطلابها يستخدمونها للحصول على خدمة النقل المجانى. FACILITIES OPERATIONS, https://park.uconn.edu/students/upass

- كما تم اعتماد الجامعة بموجب قانون الولاية رقم (١) لإصدار القواعد واللوائح المتعلقة بوقوف وتشغيل جميع المركبات الآلية في أراضي الحرم الجامعى، ويتم فرض هذه القواعد واللوائح من خلال قسم خدمات وقوف السيارات وهو قسم فرعي من مكتب إدارة اللوجستيات على مستوى الولاية، إذ يجب على جميع أعضاء هيئة التدريس والموظفين والطلاب الذين يوقفون سيارتهم على أرض الحرم الجامعى تسجيل سياراتهم سنويًا مع قسم خدمات وقوف السيارات للحصول على تراخيص الوقوف، كما توفر الجامعة سيارات صغيرة يمكن للطلاب والموظفون استقلالها داخل الحرم الجامعى. (UConn Parking Services, UConn Health, 2018,3-6)
- يوجد داخل الجامعة معهد النقل التابع لمدرسة الهندسة وهو يعمل كنقطة محورية للبحوث المتعلقة بالنقل في الجامعة والتدريب في جميع أنحاء الولاية، حيث تعمل البرامج الأساسية للمعهد على النهوض بصيانة وتعزيز أنظمة النقل والسلامة، مع التركيز بشكل خاص على احتياجات ولاية كونكتيكت الحالية والمستقبلية. (Connecticut Transportation Institute (CTI): Program

Overview | Connecticut Transportation Institute (CTI) (uconn.edu))

- مركز أبحاث سلامة النقل في كونكتكت: وهو مركز موجود في معهد النقل بالجامعة، ويتم تمويله من قبل وزارة النقل في الولاية، تتمثل مهمته في دعم وزارة النقل بالولاية في تطوير وصيانة أحدث نظام لإدخال بيانات الأعطال وجمعها وتحليل السلامة، وقد حصل المركز على عدد من الجوائز الوطنية للبرامج والمشاريع المبتكرة المتعلقة بتحديد أسباب حوادث الطرق وتطوير البرامج والسياسات لمواجهة تحديات السلامة على الطرق بشكل فعال. (The Connecticut Transportation Safety Research Center (CTSRC), https://www.cti.uconn.edu/cti/CTSRC_Home.asp)
- مركز كونكتكت للتدريب والمساعدة الفنية: وهو مركز موجود في معهد النقل بالجامعة، وهو أحد برامج المساعدة الفنية المحلية في الولاية، ويعد واحدا من بين ٥١ مركزًا في الولايات المتحدة ممولة من الإدارة الفيدرالية للطرق السريعة ووزارة النقل بالولاية، وتتمثل مهمته فى تعزيز نظام نقل برى آمن وفعال وسليم بيئيًا من خلال تحسين المهارات وزيادة معرفة القوى العاملة في مجال النقل في الولاية وذلك من خلال تقديم العديد من ورش العمل والتدريب المتخصص لهم. (Connecticut Training & Technical Assistance Center, 2023,1-2)
- عملت الجامعة على توفير السيارات الكهربائية وذلك لتقليل الاعتماد على الوقود الأحفورى، بحيث أصبح ما يقرب من ربع أسطول الجامعة للمهام الخفيفة يتكون من مركبات كهربائية أو مركبات كهربائية هجينة، وهذا الرقم مستمر في النمو وخاصة مع قيام الجامعة بتوسيع عدد محطات شحن المركبات الكهربائية في جميع أنحاء الحرم الجامعي، فمحطات الشحن داخل الحرم الجامعي متاحة للجمهور وتكلفته ٣ دولارات للساعة. (Office of Sustainability, https://sustainability.uconn.edu/electric-vehicles/)
- تتوفر محطتان جديدتان للسيارات الكهربائية (EV) للاستخدام مجانًا من قبل الركاب، وستساعدان في تشغيل أسطول الجامعة المكون من ١٥٪ من المركبات الهجينة أو الكهربائية.

- كما نفذت الجامعة برنامج Cycle Share الجديد الذي يتيح استخدام الدراجات لمدة أسبوع أو شهر أو فصل دراسي لأي شخص بالجامعة بتكلفة رمزية، وذلك لتقليل الانبعاثات الناتجة عن النقل (Office of Sustainability: https://sustainability.uconn.edu/awards-and-competitions-2)، كما انضمت الجامعة لبرنامج (Cheaper) الذى أطلقته حكومة الولاية للدراجات الإلكترونية أو الكهربية للحد من الانبعاثات الملوثة للهواء.(Hancock, *June 27, 2023, 2)*

وبناءً على ما تقدم فقد بذلت جامعة كونكتكت جهودا كبيرة فى سبيل الوصول لفكرة النقل المستدام ذا الانبعاثات المنخفضة والصديق للبيئة، ومن جهودها فى هذا المعيار عملها على توفير السيارات الكهربائية والدراجات، وإنشاء العديد من المراكز البحثية فى مجال النقل.

– واقع جهود جامعة كونكتكت فى معيار التعليم والبحث:

تساهم جامعة كونكتكت – وهي جامعة بحثية فى المقام الأول بشكل كبير في حل المشكلات البيئية من خلال توفير وجهات نظر قائمة على العلم حول الاستدامة طويلة الأجل، وخاصة في عالم يتسم بالتغيير الدائم، وقد ظهر اهتمام الجامعة بالتحول لجامعة خضراء من خلال مناهجها التعليمية فقد تم تضمين المتطلبات العامة بالجامعة مقرر(محو الأمية البيئية) منذ عام ٢٠١٩ م (Engelhardt:, 2023,18-19).، وقد وصل عدد البرامج والدورات الدراسية ذات الصلة بالاستدامة بالجامعة فى المرحلة الجامعية الأولى (٢٦٠) برنامجًا، أما الدراسات العليا فقد وصل عدد البرامج ذات الصلة بالاستدامة (١٠١) برنامجًا، بما يعادل نسبة ١٧.٨٤٪ من إجمالى البرامج على مستوى الجامعة (The Sustainability Tracking, Assessment & Rating System, 2020,1-2)

كما يتألق التزام الجامعة بتأمين مستقبل مستدام مدعوم بالطاقة النظيفة من خلال التعليم والبحث من خلال العديد من التخصصات الجامعية التي تركز على القضايا البيئية ومن بين هذه البرامج، برنامج (الدراسات البيئية/ العلوم البيئية/العلوم الجغرافية/ الموارد الطبيعية والبيئة/ علم البيئة وعلم الأحياء التطوري/ علوم البحار/ علوم الأرض/ قانون الطاقة والبيئة/ الهندسة البيئية)(Engelhardt:, 2023, 23-24) ، كما تتمتع الجامعة بمجموعة من المراكز البحثية التى تدعم عمليات التحول الأخضر، ومنها:

- **مركز ابتكار الطقس والطاقة الذكية والمرونة (WISER): يعد أحد مراكز الأبحاث التعاونية بين الصناعة والجامعة وهى مراكز أنشأتها المؤسسة الوطنية للعلوم، ويمثل شكل من أشكال الشراكة بين جامعة كونكتكت وجامعة ألبانيا، ويهدف المركز لتوفير المعلومات الحديثة حول الطقس والمناخ بالإضافة إلى البحث والتطوير الرائد المستوحى من الصناعة لتمكين صناعة الطاقة في المستقبل وحمايتها، ويركز الاتجاه البحثي للمركز على الطاقة المتجددة (الطاقة الشمسية، والطاقة المائية، والرياح)، وإدارة انقطاع التيار الكهربائي، ومرونة الشبكة الكهربائية الناتجة عن الطقس القاسي، والطرق التي يؤثر بها تغير المناخ على منتجي الطاقة وموزعي الطاقة، ويعد المركز نقطة التقاء بين الطقس والمناخ و صناعة الطاقة، وقد قدمت مؤسسة العلوم الوطنية منحة للمركز بلغ قدرها ٧٥ ألف دولار أمريكى، كما قدمت له منحها قدرها ٢٠٠٠٠ دولارا أمريكيا لعام ٢٠٢٢ لتنظيم اجتماع التعاون بين جامعة ألبانيا وجامعة كونكتكت. (Combined Reports, 2023,1-2)**
- **وفى مجال الشراكة عقدت الجامعة شراكة بينها وبين مدينة غرينتش تحت عنوان (الشراكة بين غرينتش وجامعة كونكتكت– تعاون للبحث البيئي المتكامل والتعليم والتواصل بين مدينة غرينتش وجامعة كونكتكت)، وهذه الشراكة هدفها المساهمة في جمع البيانات الضخمة والتحليلات التي تعزز البحث وفهم الاتجاهات البيئية، توفير الأنشطة التعليمية والتوعية لمجتمعات ولاية كونكتكت وإشراك الطلاب وأعضاء المجتمع المحلي فى جهود الحفاظ على البيئة، والكشف عن أنواع الغازات وتحديد آثارها البيئية على المنطقة، ومراقبة وتحليل جودة المياه لدعم تربية الأحياء المائية وجهود الحفظ في منطقة غرينتش. (Willig, 2023, 1-2)**

كما تدعم الجامعة الأفكار العلمية المبتكرة حيث قدم بعض أعضاء هيئة التدريس بالجامعة فكرة بحثية جديدة تعرف بـ (الزراعة المناخية الذكية) من خلال استخدام ما يعرف بالفحم الحيوى، حيث ينتج هذا الفحم من حرق المخلفات الزراعية كأغصان الأشجار وبقايا الاخشاب وغيرها فى درجات حرارة عالية تصل ٧٠٠ درجة سليزيوس، فى غياب الأكسجين (الانحلال الحرارى)، ويستخدم الفحم الحيوى لزيادة خصوبة التربة وخفض المياة المستخدمة فى الرى وتقليل الاحتباس الحرارى فى الجو لأنه مركب غنى بالكربون ويحتاج فى نفس الوقت

لمدة زمنية طويلة للتحلل وبالتالى يعمل كعازل للكربون داخل التربة وتقليل انتشاره للغلاف الجوى، ويرى هؤلاء الباحثون أن مثل هذه الفكرة مضمون نجاحها فى ولاية كونكتكت وفى الجامعة لغناها بالغابات(Hancock, 2020, 1-5)، وهذه الفكرة تخدم العديد من معايير التصنيف الأخضر فهى مفيدة فى إعادة تدوير النفايات والحفاظ على الماء والتربة وتقليل الاحتباس الحرارى.

كما حرصت الجامعة على مشاركة الطلاب فى جميع أنشطة الاستدامة على مستوى الجامعة، وقد ظهر ذلك من خلال إتاحة الفرصة أمام الطلاب لإنشاء العديد من التنظيمات أو المجموعات الطلابية الداعمة لأنشطة الجامعة فى مجال التحول الأخضر المستدام ومنها: مجموعة (EcoHusky Student Group) وهي مجموعة طلابية تركز على الوعي البيئي والحياة المستدامة في الحرم الجامعي، حيث تقوم بتنظيم العديد من المشاريع والفعاليات بالاشتراك مع مكتب الاستدامة والمنظمات البيئية الأخرى في الحرم الجامعي وفي المجتمع المحلي(https://sustainability.uconn.edu/?s=EcoHusky+Studen)، كما توجد مجموعة (ECOalition) وهي مجموعة طلابية تهدف لتوحيد جميع قادة المجموعات والمنظمات والهيئات البيئية الطلابية في حرم الجامعة، حيث يستطيعون من خلال الاجتماع ومناقشة مبادراتهم الخاصة، تقوية تأثير منظماتهم الشخصية على العمل البيئى داخل الجامعة. (https://sustainability.uconn.edu/ecoalition)/

كما تدعم الجامعة فرص مشاركة الطلاب فى الفعاليات الخاصة بالمناخ ففى عام ٢٠١٥ أرسلت الجامعة وفدا من الطلاب للمشاركة فى المؤتمر الرسمي لتغير المناخ التابع لمؤتمر الأمم المتحدة للأطراف (COP)، كما أعلنت الجامعة فى عام ٢٠٢٣ عن برنامج صيفى لابتكار الطاقة النظيفة والاستدامة، حيث يشجع البرنامج الطلاب على التفكير النقدى من خلال العمل على تطوير حلول الشبكة الذكية التي تشمل عدة أنواع من الطاقة النظيفة والمتجددة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الكهرومائية، للاستفادة من أفكار الطلاب للتطبيق على شبكة الجامعة ولتقليل الانبعاثات وتقليل بصمتنا الكربونية. (Engelhardt,2023,23- 24)

وأما عن تمويل أنشطة الاستدامة بالجامعة فيتم تمويلها من خلال صندوق استدامة الحرم الجامعى، يدعم صندوق استدامة الحرم الجامعي البرامج والمبادرات التي تدفع نحو تحقيق أهداف "الكربون المحايد بحلول عام ٢٠٥٠"، وزيادة الوعي البيئي وتطوير الطلاب

ذوي العقلية المستدامة، وقد أشرف الصندوق على تمويل العديد من المشاريع مثل مشاريع الحد من انبعاثات الكربون مثل تركيبات الألواح الحرم الجامعي، كما يمكن أن يوفر الصندوق الأموال الأولية التي تحفز وتزيد الدعم المالي من الأقسام الأخرى بالجامعة، مما يشجع الجهود التعاونية للحفاظ على مكانة الجامعة كرائدة وطنية ودولية لاستدامة الحرم الجامعي، وتوجد صناديق اخرى داعمة لجهود الاستدامة بالجامعة ومنها: صندوق تجميل الحرم الجامعي وهو مسئول عن تجميل الحرم الجامعي والحفاظ على جماله وتعزيزه من خلال غرس الأشجار والشجيرات، وصيانة الأشجار، بما في ذلك تلك التي تشكل مشتل الحرم الجامعي، وصندوق الحرم وهو مسئول عن دعم تحسينات البناء المستدام للإنشاءات الجديدة و التجديدات على مرافق الحرم الجامعي القائمة، وأخيرا صندوق جامعة كونكتكت و(COP) والذي يسمح للطلاب بحضور مؤتمر الأمم المتحدة المعني بتغير المناخ للأطراف (COP) ومشاركة خبراتهم عند العودة إلى الجامعة. (University of Connecticut, 2023, https://www.foundation.uconn.edu/fund/campus-sustainability-fund/)

- برنامج المنح الصغيرة للاستدامة البيئية والاجتماعية: فقد بدأ مكتب الاستدامة ومعهد البيئة برنامج تمويل لدعم مشاريع الطلاب وأعضاء هيئة التدريس التي تعزز الاستدامة البيئية والمشاركة على مستوى الحرم الجامعي مع قضايا الاستدامة في الجامعة والمجتمع المحيط بها من خلال البحث والمشاركة المجتمعية الحقيقية وعمليات الحرم الجامعي والتعليم، بحيث تساهم المشاريع فى زيادة الاستدامة البيئية والاجتماعية في الجامعة وأن تعالج واحدًا أو أكثر من مجالات أهداف الاستدامة الاستراتيجية للجامعة ك (تغير المناخ، والطاقة والمباني، والنفايات، والتواصل والمشاركة، والموارد المائية، والغذاء والطعام، والشراء، والنقل، أو الأراضي، المساحات المفتوحة ومناطق الحفظ) وواحد أو أكثر من التحديات الاجتماعية ذات الصلة، والتمويل المقترح لكل مشروع هو ١٠٠٠٠ دولارًا بحيث يتم الإعلان عن الجوائز فى ديسمبر ويتم صرف الأموال فى يناير ويجب الانتهاء من إنفاقها بالكامل فى يونيو من نفس العام، وقد فاز بهذه المنح ٧ مشاريع لعام ٢٠٢٢/٢٠٢٣. (Mortensen,2022,https://sustainability.uconn.edu/2022/09/08/f

unding-opportunity-environmental-social-sustainability-/small-grants-open

ومما سبق يتبين أن جامعة كونكتكت لها باع طويل فى معيار التعليم والبحث العلمى كأداة اعتمدت عليها فى عملية التحول لجامعة خضراء، وقد اتضح ذلك من خلال الجهود والإجراءات التى اتخذتها، فقد عملت عى توفير كل أشكال الدعم لأعضاء هيئة التدريس بها ولطلابها وتشجعيهم على توليد الأفكار العلمية فى مجالات التنمية المستدامة البيئية، بالإضافة إلى عملها على نشر الوعى بالتعليم الأخضر بين طلابها من خلال المقررات الدراسية والدرجات العلمية المختلفة فى مجال خدمة البيئة، وتوفير المختبرات والمراكز البحثية اللازمة لإجراء التجارب والبحوث.

القوى والعوامل الثقافية المؤثرة فى تحول جامعة كونكتكت لجامعة خضراء:

١ – العامل السياسى:

تتمثل السلطات المسؤولة عن إدارة شئون الحكم بالولاية فى ثلاث سلطات هى: السلطة التشريعية وتمثلها الجمعية العامة والتى تتكون من مجلس الشيوخ ومجلس النواب، ويمثل أعضاء كلا المجلسين مناطق تعتمد بشكل صارم على عدد السكان. يوجد حاليًا ٣٦ عضوًا في مجلس الشيوخ و ١٥١ ممثلًا عن الولاية، أما السلطة القضائية فتمثلها المحاكم العليا، ومحاكم الاستئناف، ويتم ترشيح جميع القضاة من قبل الحاكم وتعيينهم للجمعية العامة، أما السلطة التنفيذية فتتمثل فى حكومات المدن أو البلديات نظرا لأن الولاية ليس لديها حكومة مقاطعة تحت مستوى الولاية. (CONNECTICUT'S OFFICIAL STATE WEBSITE, 2023, 1.)

ويظهر مدى اهتمام حكومة الولاية بالبنية التحتية الخضراء والحفاظ على الهواء النظيف والمياه والطاقة والبحث عن مصادر متجددة للطاقة والحد من النفايات وإعادة تدويرها وذلك بهدف الحد من التغيرات المناخية الضارة والانبعاثات الدفيئة من خلال إصدارها للعديد من القوانين المنظمة لكل هذه الأمور على مستوى الولاية ككل ومنها جامعة كونكتكت، حيث تعد من الولايات الرائدة في تطوير التشريعات المتعلقة بتغير المناخ، وإصدار العديد من القوانين لتمكين تحقيق أهداف تخفيف الغازات الدفيئة بشكل أفضل، وللمساعدة في الاستعداد للأحداث المتعلقة بالمناخ والاستجابة لها، وذلك من عام ٢٠٠٤ حتى عام ٢٠١٩، ومن بين هذه القوانين على سبيل المثال لا الحصر:

- القانون العام ١٩-٧١ المتعلق بشراء الطاقة المشتقة من الرياح البحرية والذى يحدد عملية التشاور بين مفوض وزارة البيئة وبعض المسؤولين الحكوميين الآخرين، للحصول على مقترحات من مطوري منشآت طاقة الرياح البحرية، وتوجيه شركات توزيع الكهرباء للدخول في عقود طويلة الأجل بموجب مقترحات من مقدمي العروض المستجيبين الذين يستوفون معايير معينة. (State of Connecticut,2019, 1)
- القانون العام ١٧-٢١٨: "القانون المتعلق بتركيب بعض مرافق الطاقة الشمسية في الأراضي الزراعية المنتجة، والحوافز لاستخدام الهاضمات اللاهوائية من قبل العملاء الزراعيين، والتطبيقات المتعلقة باستخدام عشب البحر في بعض أنواع الوقود الحيوي والسماح بمرافق تحويل النفايات".(State of Connecticut,2018, 6)
- القانون العام (٤-٢٣١) لسنة ٢٠٠٤ بشأن مركبات الوقود النظيفة والبديلة، والوقود النظيف يعني الغاز الطبيعي أو الهيدروجين أو الكهرباء عند استخدامه كوقود للسيارات أو البروبان عند استخدامه كوقود للسيارات بما يتفق مع قانون الهواء النظيف الفيدرالي أو أي معايير انبعاثات يعتمدها مفوض حماية البيئة كجزء من خطة التنفيذ بالولاية. (State of Connecticut,2004, 1)
- القانون العام (١١-٨٠) لسنة ٢٠١١ بشأن إنشاء وزارة الطاقة وحماية البيئة والتخطيط لمستقبل الطاقة في ولاية كونيتيكت، والتي يكون لها الاختصاص فيما يتعلق بالحفاظ على الهواء والماء والموارد الطبيعية الأخرى في الولاية وحمايتها، وتخطيط الطاقة والسياسات وتنظيم وتطوير الاتصالات والتكنولوجيا ذات الصلة. (State of Connecticut,2011, 1)
- كما أقرت الولاية العديد من التغييرات القانونية فى مجال المياه للحفاظ على مصادر المياه بالولاية وذلك منذ عام ٢٠١١ من خلال وحدة حماية مصادر المياه التابعة لقسم مياه الشرب التابع لإدارة الصحة العامة بالولاية، كما عقدت الوحدة ورشة عمل بالتعاون مع وكالة حماية البيئة وهيئة المسح الجيولوجى الأمريكية؛ لمعالجة قضايا حماية مصادر المياه، ومن خلال مجهودات هذه الولاية تم صياغة مسودة سياسات الحفظ والتنمية لولاية كونكتكت ٢٠١٣-٢٠١٨، وتوفر الدولة تمويلا لهذه المشروعات على أن تكون المشاريع التي تتلقى أكثر من ٢٠٠ ألف دولار من

التمويل الحكومي متوافقة مع السياسات الواردة في الخطة. (Department of Public Health, ,(w.d), 1-3)

- القانون العام ١٨-٨٢: "قانون يتعلق بالتخطيط والمرونة في مجال تغير المناخ" يتطلب من الدولة تحقيق خفض في الغازات الدفيئة بنسبة ٤٥٪ على الأقل أقل من مستوى انبعاثات الغازات الدفيئة لعام ٢٠٠١ بحلول ١ يناير ٢٠٣٠، كما يدمج تخفيضات الغازات الدفيئة في خطة الموارد المتكاملة، والاستراتيجية الشاملة للطاقة، ومختلف وثائق وجهود تخطيط الدولة الأخرى. (State of Connecticut,2018, 6)
- القانون العام (٤-٨٥) لسنة ٢٠٠٤ والخاص بمعايير كفاءة الطاقة، حيث حدد القانون معايير كفاءة استخدام الطاقة فى كل الأجهزة المصنعة والمباعة داخل الولاية، وعلى الجهات المعنية مراجعة وزيادة مستوى معايير الكفاءة كل سنتين لتعزيز الحفاظ على الطاقة في الولاية. (State of Connecticut,2004, 1-4)
- القانون العام (١٣-٢٨٥) لسنة ٢٠١٣ بشأن إعادة التدوير للنفايات وتوفير فرص العمل بالولاية وذلك من خلال هيئة استعادة الموارد بولاية كونيتيكت. (State of Connecticut,2013, 1-16)
- أيضا اهتمت حكومة الولاية بالنقل المستدام فأطلقت برنامج CHEAPR وهو برنامج خصم حكومي تديره وزارة الطاقة وحماية البيئة (DEEP) في الولاية، وقد ظهر هذا من خلال القانون رقم (١٦-١٣٥) لسنة ٢٠١٦ المتعلق بالمركبات الكهربائية والمركبات الكهربائية التي تعمل بخلايا الوقود، ويلزم هذا القانون إدارة المركبات الآلية تسجيل عدد المركبات الكهربائية المسجلة في الولاية، وإتاحة هذه البيانات للجمهور على الموقع الإلكتروني للإدارة بحيث تتضمن عدد المركبات الكهربائية المسجلة في الولاية كل عام، وإجمالي عدد المركبات الكهربائية المسجلة في الولاية، مع ضرورة تحديث هذه المعلومات كل ستة أشهر. (State of Connecticut,2016, 1-2)
- كما اهتمت الولاية بالحفاظ على البيئة ومواردها المتنوعة لمواجهة التغيرات المناخية وذلك من خلال لجان الحفظ وهى هيئات حكومية بلدية تطوعية مرخصة بموجب قانون ولاية كونيتيكت للحفاظ على الموارد الطبيعية وتنميتها والإشراف عليها وتنظيمها، ويعمل أعضاء اللجنة جزئيًا على تثقيف المواطنين والمسؤولين المحليين

حول قضايا الحفاظ على البيئة وتقديم توصيات عملية وفعالة إلى مجالس استخدام الأراضي واللجان الأخرى (CONNECTICUT INSTITUTE FOR RESILIENCE & CLIMATE ADAPTATION (CIRCA), 2023,1-2).

- وفى مجال النفايات أصدرت الولاية قانون يتعلق بإعادة التدوير واستراتيجية إدارة المواد، وبرنامج منع الأضرار تحت الأرض ومراجعات قوانين الطاقة والبيئة؛ لإدارة عمليات استرداد الموارد على مستوى الولاية وتحديد طرق التعامل مع النفايات. (State of Connecticut,2024, 1)
- كما اهتمت إدارة الولاية بصحة مواطنيها وذلك من خلال وزارة الصحة العامة بالولاية والمسؤولة عن حماية وتحسين صحة وسلامة جميع سكان الولاية من خلال: ضمان الظروف التي يمكن أن يتمتع فيها الناس بصحة جيدة، والوقاية من الأمراض والإصابة والإعاقة، والمساواة في التمتع بأعلى مستوى من الصحة، وهو حق من حقوق الإنسان وأولوية للدولة. (Department of Public Health,2024,1)

وبناءً على ما تقدم يلاحظ مدى اهتمام القيادة السياسية بأجهزتها المختلفة على مستوى الولاية بالتحول لولاية خضراء والاهتمام بأنشطة وعمليات التنمية المستدامة ، وهو ما عبر عنه اصدارها العديد من القوانين والتشريعات التى تساهم فى تحقيق ذلك، وهو ما ساهم بدوره وأثر إيجابيًا على أداء جامعة كونكتكت فى مجال ومعايير التحول الأخضر.

٢- العامل الاقتصادى:

فى مجال التحول للطاقة النظيفة اهتمت الولايات المتحدة الأمريكية بالانفاق على هذا التحول ولاسيما فى مجال الهيدروجين النظيف حيث أنفقت الحكومة الفيدرالية ممثلة فى وزارة الطاقة الأمريكية مبلغ ٧ مليارات دولار أمريكى لإنشاء من ٦ إلى ١٠ مراكز هيدروجين إقليمية نظيفة في جميع أنحاء أمريكا كجزء من برنامج أكبر لمحور الهيدروجين بقيمة ٨ مليارات دولار يتم تمويله من خلال قانون البنية التحتية للحزبين (الجمهورى والديمقراطى)، حيث يعد إنتاج ومعالجة وتسليم وتخزين واستخدام الهيدروجين أمرًا بالغ الأهمية لاستراتيجية وزارة الطاقة لتحقيق هدف الرئيس بايدن المتمثل في إنشاء شبكة كهربائية نظيفة بنسبة ١٠٠ في المائة بحلول عام ٢٠٣٥ وانبعاثات الكربون الصافية. بحلول ٢٠٥٠، ستشكل هذه

المراكز الأساس لشبكة الهيدروجين النظيف الوطنية التي ستساهم بشكل كبير في إزالة الكربون من قطاعات اقتصادية متعددة وخلق وظائف ذات رواتب جيدة.. (Office of Clean Energy Demonstrations, 2023,1)

واهتمت الولاية بتمويل مشروعات الطاقة النظيفة وظهر هذا من خلال القانون العام رقم (١٦ –٢١٢) لسنة ٢٠١٦ بإنشاء ما يعرف بالبنك الأخضر والمسئول عن تطوير برامج منفصلة لتمويل ودعم الاستثمار في الطاقة النظيفة في المشاريع السكنية والبلدية والشركات الصغيرة والمشاريع التجارية الكبيرة وغيرها من الجهات التي قد يحددها البنك، ودعم التمويل أو النفقات الأخرى التي تشجع الاستثمار في مصادر الطاقة النظيفة وفقا لخطة شاملة لتعزيز النمو والتطور وتسويق مصادر الطاقة النظيفة والمؤسسات ذات الصلة، وتحفيز الطلب على الطاقة النظيفة ونشر مصادر الطاقة النظيفة داخل الولاية والتي تخدم العملاء النهائيين فيها. (State of Connecticut,2016, 1-2)

كما عملت الولاية على توفير برنامج منح وقروض صغيرة بموجب القانون رقم (١٦–١٩٦) لسنة ٢٠١٦، والذى يسمح بتقديم المنح أو القروض لمشاريع معينة لتوليد الطاقة الموزعة وعقود طويلة الأجل لفئة معينة من مشاريع الجيل الأول من أجيال الطاقة، حيث تقوم الإدارة المسؤولة بتقديم المنح أو القروض في إطار البرنامج التجريبي للمنح والقروض للشبكات الصغيرة لأي عدد من المستفيدين إلى أقصى حد ممكن، ويتم توزيع مبلغ القروض والمنح الممنوحة في إطار البرنامج بالتساوي بين البلديات الصغيرة والمتوسطة والكبيرة. وتستخدم هذه المنح والقروض فقط لتقديم المساعدة للمتلقين لتغطية تكلفة التصميم والخدمات الهندسية والبنية التحتية للتوصيل البيني لأي شبكة صغيرة، والقروض منخفضة الفائدة لإنشاء شبكة صغيرة أو نظام أو أنظمة تخزين الطاقة، كما يجوز للإدارة إنشاء أي آلية تمويل لتوفير أو زيادة التمويل الإضافي لدعم تطوير البنية التحتية للربط البيني وتوليد الطاقة الموزعة، ويتم تمويل هذه المشروعات وفقا لعقود مبرمة لمدة ست سنوات يجب أن تلتزم خلال الشركات بتوفير كمية معينة من الطاقة المتجددة والتى يتم توزيعها على الشركات الموزعة (State of Connecticut,2016, 1-4)

كما اهتمت حكومة الولاية بمعايير البناء الأخضر وذلك من خلال القانون العام رقم (١٩–٣٥) المعروف بقانون الاقتصاد الأخضر وحماية البيئة، حيث تساعد معايير البناء الأخضر على تحقيق أهداف الولاية المتعلقة بانبعاثات الغازات الدفيئة (GHG) والطاقة

وخفض التكاليف مع دفع النمو الاقتصادي. (Department of Energy and Environmental Protection,2024,1)

كما تمنح الولاية الحق فى الإعفاء الضريبى من ضريبة الأملاك لمصادر الطاقة المتجددة للأشخاص الذين يملكون منازل أو مزارع أو منشأت تعمل بأى من مصادر الطاقة المتجددة من الدرجة الأولى وهى الطاقة الشمسية الحرارية أو مصدر للطاقة الحرارية الأرضية المتجددة أو المياه الشمسية أو نظام تسخين الفضاء أو الطاقة الحرارية الأرضية. (State of Connecticut,2013, 1-3)

كما اهتمت الولاية بذوى الإعاقة فأنشأت مجلس كونكتكت للإعاقات التنموية الذى يتلقى ١٠٠٪ من تمويله من الإدارة الأمريكية للحياة المجتمعية بمنحة سنوية يبلغ مجموعها حوالي ٧٣٦,٠٠٠ دولارًا أمريكيًا (Council on Developmental Disabilities, 2024,1)

وفى ضوء ما تقدم يتبين مدى اهتمام ولاية كونكتكت بعمليات التحول الأخضر ومجالاته المختلفة، وتسخير الكثير من الموارد والأموال للإنفاق على هذه العمليات.

٣- العامل الجغرافى:

تقع ولاية كونكتكت فى شمال شرق الولايات المتحدة وأقصى جنوب إقليم نيوإنجلاند، يحدها شرقا ولايات رود آيلاند، وغربا نيويورك، وشمالا ماساتشوستس، وجنوبا مضيق لونج آيلاند، عاصمتها مدينة هارتفورد، وتتميز هذه الولاية بصغر مساحتها حيث تعد ثالث أصغر ولاية من حيث مساحتها على مستوى الولايات المتحدة وتبلغ مساحتها (١٤٣٥٧) كيلو متر مربع. https://ar.wikipedia.org/,

وتتميز الولاية بتنوع تضاريسها من المنحدرات الجبلية في الجزء الشمالي الغربي من الولاية إلى أقسام متنوعة من المناطق الصخرية المرتفعة والمستنقعات على طول لونج آيلاند ساوند على الساحل الجنوبي الشرقي، وقد كان لهذا الموقع والتضاريس تأثيرها على تنوع المناخ داخل الولاية حيث يتميز مناخها بشتاء بارد ومثلج وصيف دافئ ورطب بالإضافة إلى التيارات التى تمر بجانب الولاية والتى تمنحها أنماطًا مناخية شديدة التباين مثل هطول الأمطار الغزيرة على مدار العام، كما تشهد المناطق الساحلية فصول شتاء أكثر دفئًا ومواسم أطول خالية من الصقيع مقارنة بالمناطق الداخلية. (NOAA NATIONAL CENTERS FOR ENVIRONMENTAL INFORMATION, 2022,3)

كما تتمتع الولاية بغطاء نباتى واسع من الغابات حيث تمثل نسبة ٥٧.٨٪ من إجمالى مساحة الولاية وتتنوع هذه الغابات إلى غابات البلوط والجوز والتى تمثل نسبة ٦٩.٩٪ من إجمالى مساحة الغابات بالولاية إلى جانب الغابات المشتركة مثل(القطن/ القيقب/ الزان/ البتولا/ الرماد/ الدردار/ الأخشاب الصلبة الأخرى). (United States Department of Agriculture, 2018,1-2)

ونظرا لانتشار الغابات بالولاية فهى تشهد خلال فترات متفرقة من العام نشوب حرائق الغابات وخاصة خلال فصل الربيع والخريف وفترات أخرى من العام، ولذا قام قسم الغابات بالولاية باستخدام نظام تقييم مخاطر الحرائق الوطني حيث يتم توقع انتشار الحريق باستخدام مؤشر الانتشار، وهو مقياس لتأثير الطقس على المعدل النسبي للحركة الأمامية للحرائق السطحية، كما تتأثر معدلات الانتشار الفعلية للحرائق بنوع الوقود والتضاريس. (Connecticut Department of Energy and Environmental Protection, 2024,1) https://portal.ct.gov/deep/forestry/forest-fire/forest-fire-weather-information-and-danger-explanations

وفى ضوء ما تقدم يلاحظ أن ولاية كونكتكت على الرغم من صغر مساحتها فهى تتميز بتنوع التضاريس الجغرافية بها وهو ما ساعد على تنوع الغطاء النباتى بها حيث تتميز بمساحات واسعة من الغابات، وهو ما زاد من احتمالات نشوب حرائق الغابات وخاصة فى فترات الجفاف، وبالتالى تطلب هذا من الولاية وكل مؤسساتها ومنها الجامعات ضرورة اتخاذ مزيد من التدابير والإجراءات للحفاظ على أمن وسلامة الولاية بكل ما فيها.

٤ – العامل التكنولوجى:

تعد ولاية كونكتكت واحدة من أسرع مراكز التكنولوجيا نموًا في الولايات المتحدة، وتتجاوز النمو بشكل كبير على المستوى الوطني، مع ارتفاع الوظائف الداعمة للتكنولوجيا بنسبة ٥.٣٪ في عام ٢٠٢١، وهي موطن لبعض أفضل الجامعات في البلاد وتفتخر بنظام بيئي تكنولوجي يتضمن الوصول إلى رأس المال الاستثماري والشركاء والحاضنات والجمعيات الصناعية وموطن عمالقة تكنولوجيا المعلومات، ومبتكري التكنولوجيا الحيوية، فقطاع التكنولوجيا في الولاية متنوع بشكل جيد وفي وضع يسمح له بالازدهار.-(https://www.advancect.org/our-economy/key-industries/technology)

وتمتلك الولاية عدد كبير من الحاضنات التكنولوجية حيث يوجد بها خمسة حاضنات تعد من أكبر الحاضنات والمسرعات التكنولوجية على مستوى الولايات المتحدة منها (حاضنة ستانلى وتك ستارز للذكاء الاصطناعى فى التصنيع المتقدم- مركز كونكتكت للتكنولجيا المتقدمة- الحاضنة التكنولوجية بجامعة كونكتكت) (Accelerators & Incubators: https://www.failory.com/startups/connecticut-accelerators-incubators#5)، كما يعد حرم ستامفورد بالجامعة الحرم الجامعى الإقليمي الأسرع نموًا مع تمتعه بمجموعة من نقاط القوة في أعمال وعلوم الكمبيوتر والوسائط الرقمية والتصميم، كما تتمتع الجامعة بهيئة تدريس رائدة عالميًا في مجموعة متنوعة من مجالات البيانات مثل أمن المعلومات (Stamford Data Sciences Initiative: https://stamforddatascience.com/about.html).

وقد استطاعت الولاية الاستفادة من هذه التكنولوجيا فى قطاعات مختلفة كقطاع المياه من خلال تكامل التكنولوجيا مع هذا القطاع، حيث تم إنشاء موقع الكترونى يسهل الوصول إليه يتم تسجيل كل البيانات الخاصة بوحدة حماية مصادر المياه عليه آليا مثل سجلات النفايات السائلة الشهرية لمعالجة المياه، وتقارير سعة المصدر، وقوائم جرد خط الخدمة الرائدة وغيرها من المعلومات ذات الأولوية. (Connecticut Department of Public Health, 2020,20)

وبناءً على ما تقدم من تناول لخبرة جامعة كونكتكت فى مجال تحولها لجامعة خضراء فى ضوء معايير مقياس التصنيف الأخضر العالمى للجامعات الإندونيسى(جرين متريك)، وبيان مدى مساهمة القوى والعوامل الثقافية المحيطة بها فى عمليات التحول لجامعة خضراء، يتضح مدى التزام الجامعة بالتوجهات العالمية لتحقيق فكرة الجامعات الخضراء على الأرض ومدى مساهمتها فى حل مشكلاتها فى مجال الاستدامة البيئية ولاسيما فى مجالات(الطاقة وتغير المناخ- المياه- النفايات- النقل- البنية التحتية- التعليم والبحث)، والتعاون مع مجتمع الولاية لخفض الكربون الضار والانبعاثات الدفيئة الضارة، وبالتالى فقد استطاعت الجامعات الأمريكية الالتزام بالاتفاقات الدولية والمعايير العالمية فى مجال التحول الأخضر وهو ما جعل منها خبرة جيدة يمكن الاعتماد عليها للمساهمة فى تحول الجامعات المصرية لجامعات خضراء، وفيما يلى بيان لجهود الجامعات المصرية(الإسكندرية- بنها) فى مجال التحول لجامعات خضراء، والقوى والعوامل المؤثرة فى هذا التحول.

تاسعا: الجهود المصرية المبذولة فى مجال تحول الجامعات المصرية لجامعات خضراء:

قامت مصر بخطوات جادة فى مجال التنمية المستدامة على مستوى كل قطاعات الدولة وظهر هذا واضحا من خلال إطلاق مصر عام ٢٠١٦ مَ النسخة الأولى من استراتيجية التنمية المستدامة: رؤية مصر ٢٠٣٠ كنقطة ارتكاز أساسية لمسيرة التنمية الشاملة (جمهورية مصر العربية، ٢٠٢٢، ٦)، والتى تعد المظلة التي تندرج فى إطارها خطط وبرامج العمل التنموية خلال الفترة الحالية، وخاصةً مع حرص الدولة على تنفيذ هذه الرؤية بأبعادها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، والتوسع فى دمج هذه الأبعاد فى منظومة التخطيط، بالإضافة إلى نشر ثقافة التنمية المستدامة. (جمهورية مصر العربية، ٢٠٢١، ٥)

وقد جاء الهدف الاستراتيجي الثالث من بين أهداف رؤية مصر ٢٠٣٠ المحدثة (نظام بيئى متكامل ومستدام) معبرا عن مدى اهتمام الدولة بالحفاظ على البيئة ومواردها للأجيال القادمة ويتحقق هذا الهدف من خلال أربعة أهداف فرعية تتمثل في: مواجهة تحديات تغير المناخ – استدامة الموارد الطبيعية – المحافظة على التنوع البيولوجي واستدامة النظم الإيكولوجية– إدارة المخلفات)، والتى ظهر دور التعليم الجامعى فى تحقيقها من خلال تعزيز دور الجامعات والمراكز البحثية (جمهورية مصر العربية، ٢٠٢٢، ٩٠–٩٥) فى كل مجالات الطاقة والمياه ومواجهة التغيرات المناخية والمحافظة على البيئة ومختلف أشكال الحياة فيها وإعادة تدوير المخلفات للاستفادة منها وتقليل الانبعاثات الضارة الناتجة عنها.

كما ظهر الاهتمام بالتحول الأخضر من خلال إطلاق وزارة التخطيط والتنمية الاقتصادية "دليل معايير الاستدامة البيئية" الإطار الاستراتيجي للتعافى الأخضر" ٢٠٢١ م ، والذى كان من بين معاييره التعليم والذى اشتمل على ثلاث أهداف استراتيجية هي (ربط مخرجات التعليم الفنى بمتطلبات سوق العمل– إدماج تكنولوجيا المعلومات والاتصال فى العملية التعليمية– نشر ثقافة الاستدامة فى منظومة التعليم)، وتتمثل الجهات المختصة فى تنفيذ هذه الأهداف فى وزارة التربية والتعليم والتعليم الفنى ووزارة التعليم العالى، كما فصل الدليل البحث العلمى وجعله معيارًا مستقلًا وتمثلت أهدافه الاستراتيجية في (ربط مخرجات البحث العلمى بمتطلبات التنمية المستدامة). (جمهورية مصر العربية، ٢٠٢١، ٤٠–٤٢)

كما ظهر الاهتمام أيضا فى اطلاق الاستراتيجية الوطنية لتغير المناخ فى مصر ٢٠٥٠م، والتى جاء هدفها الخامس متمثلا فى تعزيز البحث العلمى ونقل التكنولوجيا وإدارة المعرفة ورفع الوعى لمكافحة تغير المناخ، والذى ظهر دور الجامعات فى تحقيقه من خلال قيام وزارة التعليم العالي والبحث العلمي بإدراج مجال التغيرات المناخية في الدراسة الجامعية وبرامج الدراسات العليا. (جمهورية مصر العربية، بدون تاريخ، ٣٥)

كما ظهر اهتمام خطة التنمية المستدامة: رؤية مصر ٢٠٣٠ م، ببعد التعليم والتدريب فى محورها السابع حيث ظهر الاهتمام بالتعليم الجامعى والعالى حيث تم وضع ثلاث أهداف اسراتيجية رئيسية تحتوي عى أهداف فرعية تحدد التوجه الإسراتيجي للتعليم العالى وهى (تحسين جودة النظام التعليمى بما يتوافق مع النظم العالمية– إتاحة التعليم للجميع دون تمييز– تحسين تنافسية نظم ومخرجات التعليم). (جمهورية مصر العربية، ٢٠١٦، ١٦٠)

واستجابة لهذا التوجه قامت وزارة التعليم العالى والبحث العلمى بعقد العديد من الندوات وورش العمل فى مجال التحول الأخضر من خلال أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا، مثل ورشة عمل بعنوان (الهيدروجين الأخضر بين الواقع والمأمول) بتاريخ ٢٠٢٣/٥/١١م، حيث يبرز الهيدروجين الأخضر كحلًا جذاباً فى إطار بحث العالم الدائم عن بدائل للوقود الأحفوري والسعى للتخلص من الكربون في محاولة لتقليل تلك التاثيرات على التغيرات المناخية، ولتأمين مصادر الطاقة النظيفة.(وزارة التعليم العالى والبحث العلمى، ٢٠٢٣، https://pgsr.mans.edu.e)

كما قامت الجامعات المصرية بإنشاء وحدات على طريق التحول لجامعات خضراء ومنها وحدة التحول الأخضر بكلية الدراسات العليا والبحوث البيئية بجامعة عين شمس وذلك فى إطار تكامل جهود تحسين منظومة البيئة بالجامعة مع الاستراتيجية العامة للدولة للإدارة الرشيدة للنظم البيئية والموارد الطبيعية والتوسع في استخدام الطاقة النظيفة من الغاز الطبيعي، ومن بين مشروعات الوحدة (مشروع شمس للتحول الأخضر) والذى يهدف إلى الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة من خلال أربع مراحل أساسية هى: مرحلة الفرز ومرحلة الجمع بعد الفرز ومرحلة الإدارة المتكاملة للنفايات من خلال وحدة ضغط النفايات الصلبة والبلاستيكية والعلب وأخيرا مرحلة إعادة التدوير.

(معهد الدراسات العليا والبحوث البيئية، جامعة عين شمس: https://www.asu.edu.eg/ar/682/page/shams-be-green-project

كما قامت بعض الجامعات بعقد مؤتمرات لمواجهة التغيرات المناخية وإيجاد حلول للتعامل معها، ومن بينها جامعة دمياط فقد قامت بعقد المؤتمر البيئى الدولى السادس تحت عنوان" التغيرات المناخية والتنمية المستدامة " فى الفترة من ٣-٥/ أكتوبر ٢٠٢٢ بكلية العلوم بمدينة دمياط الجديدة، والذى خرج عنه العديد من التوصيات وكان من بينها: التوسع فى إنشاء المدن الذكية الخضراء، خضرنة المقررات الدراسية والخطط والبرامج البحثية المتعلقة بتغير المناخ مع إتاحة البيانات والمعلومات المناخية للباحثين، نقل وتوطين التكنولوجيا الخضراء لتخفيف الانبعاثات وتدوير المخلفات وإعادة تأهيل واصلاح النظم البيئية. (جامعة دمياط، ٢٠٢٢، https://sci.du.edu.eg/News/Details/53618)

وبالرغم من الجهود السابقة التى قامت بها الدولة لتشجيع الجامعات المصرية على التحول لجامعات خضراء إلا أنه بمراجعة تصنيف جرين متريك العالمى للجامعات الخضراء المستدامة، يتضح أنه قد حصلت مجموعة من الجامعات الحكومية المصرية على مراكز ضمن تصنيف المقياس الأخضر الأندونيسى للجامعات لعام ٢٠٢٣م، والجدول التالى يوضح أسماء هذه الجامعات وترتيبها والدرجة التى حصلت عليها كل جامعة منها: (Universitas Indonesia, 2023, 1-11)

جدول (٧)

يوضح ترتيب الجامعات المصرية ضمن تصنيف جرين متريك العالمى للجامعات الخضراء

المسلسل	الجامعة	الترتيب لعام ٢٠٢٣	الدرجة وفقا للمقياس/١٠٠٠٠
١	جامعة الإسكندرية	٢٠٧	٧٧٦٥
٢	جامعة بنها	٢٠٩	٧٧٥٠
٣	جامعة القاهرة	٢٩٠	٧٣٣٥
٤	جامعة بنى سويف	٣٠١	٧٢٦٥
٥	جامعة عين شمس	٣٠٤	٧٢٥٥
٦	جامعة كفر الشيخ	٣٠٦	٧٢٥٠
٧	جامعة سوهاج	٣٢٠	٧١٨٥
٨	جامعة طنطا	٤٦٥	٦٥١٠
٩	جامعة الوادى الجديد	٤٧٠	٦٥٠٠
١١	جامعة المنيا	٤٧٤	٦٤٨٠
١٢	جامعة الزقازيق	٤٩٧	٦٣٩٠
١٣	جامعة دمياط	٥٥٤	٦٢١٠

١٤	جامعة أسيوط	٦١٢	٥٩٧٥
١٥	جامعة المنصورة	٨١٧	٤٨٦٥
١٦	جامعة العريش	٨٥٥	٤٦٢٠
١٧	جامعة المنوفية	٨٧٨	٤٤٧٥
١٨	جامعة أسوان	٨٩٩	٤٢٨٥
١٩	جامعة جنوب الوادى	٩٧٩	٣٧٦٥

ومن خلال استقراء الجدول السابق يلاحظ أن عدد الجامعات الحكومية التى دخلت التصنيف لعام ٢٠٢٣ بالمقارنة بإجمالى عدد الجامعات الحكومية المصرية (٢٧) جامعة قد بلغ (١٩) أى ما يمثل نسبة ٧٠.٣٧٪ وهى نسبة تعد جيدة مقارنة بنفس الترتيب لعام ٢٠٢٢ حيث مثلت الجامعات المصرية التى دخلت التصنيف لعام ٢٠٢٢ م –نسبة ٣٩٪ فقط من إجمالى عدد الجامعات الحكومية المصرية، كما يلاحظ أن ١١ جامعة منهم جاءت ضمن ال٥٠٠ جامعة الأولى فى التصنيف، فى حين اختلفت مواقع وترتيب باقى الجامعات وصولا إلى مراتب متدنية فى التصنيف، وهو ما يتطلب من الجامعات المصرية ضرورة بذل المزيد من الجهد للتحول لجامعات خضراء تستطيع المنافسة على المراكز الأولى ضمن التصنيفات العالمية والتى من بينها هذا التصنيف، وسوف يقتصر البحث الحالى على تناول جهود (جامعة الإسكندرية، جامعة بنها)، ويتضح ذلك فيما يلى:

– جهود جامعة الإسكندرية فى التحول لجامعة خضراء:

أما عن جامعة الإسكندرية فلها باع كبير فى التحول لجامعة خضراء وذلك من خلال قطاع خدمة المجتمع وتنمية البيئة – إدارة التنمية المستدامة، ومن بين هذه الجهود ما يلى:

- **واقع جهود جامعة الإسكندرية فى معيار الإعداد والبنية التحتية:**

قامت الجامعة ممثلة فى قطاع خدمة المجتمع وتنمية البيئة بإعداد مقترح تحت مسمى (مقترح الجامعة الخضراء الذكية) لتطبيق السياسات العامة للدولة المتعلقة بالاستدامة ودور الجامعات فى الحفاظ على البيئة الخضراء وذلك من خلال وحدات الجامعة المختلفة وإنتاج البحث العلمى بها وتطبيقاته، ويشتمل المقترح على مجموعة من المعايير المتكاملة من الاستراتيجيات والأدوات والموارد الواجب على الجامعة تبنيها واستخدامها من أجل تحقيق تغيير إيجابي في الجانب البيئي داخل الحرم الجامعي وذلك من خلال التأكيد على تحقيق الاستدامة في المباني الجامعية، عن طريق اتخاذ الإجراءات اللازمة للحد من التأثيرات البيئية والعمل على تقليل البصمة البيئية السلبية

لجامعة الاسكندرية ورفع البصمة البيئية الإيجابية للجامعة، وتمثلت معايير هذا المقترح في (معيار البنية التحتية للجامعة- الطاقة والتبدل المناخى- معيار إدارة المخلفات- معيار إدارة المياه- معيار النقل داخل الجامعة-معيار التعليم والبحث العلمى- معيار الجامعة والمجتمع) (جامعة الإسكندرية، ٢٠٢٤، https://alexu.edu.eg/index.php/green-university-ar

، كما تم تطبيق آليات وخطوات لتحقيق ذلك منها:

- حساب البصمة الكربونية لجامعة الإسكندرية بهدف خلق بيئة تعليمية صديقه للبيئة قادرة على خدمة المجتمع الجامعى، فقد تم تشكيل فريق عمل تحت إشراف نائب رئيس جامعة الإسكندرية لشئون خدمة المجتمع وتنمية البيئة ووكلاء الكليات بقطاعات شئون خدمة المجتمع وتنمية البيئة والأساتذة المتخصصين بمجال دراسات البيئة بكلية العلوم وكليه الزراعة، وتم تشكيل فرق عمل منبثقة بكليات ومعاهد الجامعة لتنفيذ خطة العمل من أجل بدء خطوات تنفيذية لحساب البصمة الكربونيه بالجامعة وتم إعداد مجموعة ورش عمل تعريفية عن تطبيق مؤشر البصمة البيئية بالجامعة، وتم عمل تقرير مفصل عن حصر المسطحات الخضراء بكليات ومعاهد الجامعة مشفوعاً بنوع وحالة ومساحة الأسيجة النباتية وأعداد وأعمار الأشجار الخشبية والأشجار المثمرة لعام ٢٠١٨/٢٠١٩م حيث بلغ إجمالى البصمة الكربونية للجامعة وكلياتها فى هذا العام ٢٤١٤٨ (جامعة الإسكندرية،

https://www.alexu.edu.eg/index.php/?option=com_content&view=article&id=5933

كما تم تشكيل لجنة لمتابعة ملف البصمة الكربونية بالجامعة ومنشآتها حيث وافق مجلس خدمة المجتمع وتنمية البيئة بتاريخ ٢٠٢١/٢/٢٨ م على تشكيل لجنة لمتابعة البصمة الكربونية بمنشآت جامعة الإسكندرية ولجنة أخرى لمتابعة التحول الأخضر داخل الجامعة ضمن خطة الجامعة للتحول إلى جامعة خضراء مستدامة.(جامعة الإسكندرية، https://alexu.edu.eg/index.php/2018-04-02-10-35-29/6109-%D9%84%D8%AC%D9%86%D8%A9-

- واقع جهود جامعة الإسكندرية فى معيار الطاقة وتغير المناخ:

أطلقت الجامعة استراتيجية ترشيد إستهلاك الطاقة الكهربائية حيث قام مجلس شئون خدمة المجتمع وتنمية البيئة بالجامعة بجلسته المنعقدة بتاريخ ٢٠١٩/٩/١٨ م

بإصدار قراره بشأن إحلال اللمبات الليد الموفرة للطاقة بكليات ومعاهد الجامعة محل اللمبات الفلورسنت وفقا لنموذج إحتياجاتها من اللمبات وتنفيذ ذلك على أربعة مراحل من يناير ٢٠٢٠ إلى يوليو ٢٠٢١ م. (جامعة الإسكندرية، ٢٠٢٠، https://alexu.edu.eg/index.php/%D8%A7%D9%84%D8%B9%D8%B1%D8%A8%D9%8A%D8%A9/5935-

وفى مجال البحث عن مصادر نظيفة للطاقة قامت الجامعة فى ٢٠٢٠/٢/١٤ م بالبدء في مشروع توريد وتركيب وتشغيل المحطة الشمسية الفوتوفولتية بقدرة ٢٠.١ ك وات أعلي مبني إدارة جامعة الإسكندرية بالشاطبي، تنفيذ الشركة العربية للطاقة المتجددة – الهيئة العربية للتصنيع، بقيمة إجمالية بلغت (ثلاثمائة ألف جنيهاً)، ومدة التنفيذ أربعة أشهر، بقدرة شهرية تصل إلى ٢٠.١ ك وات، يستهلك منه مبنى إدارة الجامعة حوالى (٢٥٥) ك.وات شهريا، أى أن المحطة توفر فى حدود نسبة ٨٪ من إجمالى استهلاكها شهريا.

https://alexu.edu.eg/index.php/%D8%A7%D9%84%D8%B9%D8%B1%D8%A8%D9%8A%D8%A9/5936

- **واقع جهود جامعة الإسكندرية فى معيار النفايات:**

أطلقت الجامعة مبادرة تحت عنوان" " فصل وإعادة تدوير المخلفات"، والتي تستهدف حماية البيئة والمحافظة على نظافة الكليات وتنمية الوعي البيئي في إطار مفاهيم الاقتصاد الأخضر Green Economy والتنمية المستدامة Sustainable development لتحقيق رؤية مصر ٢٠٣٠ م، وقد هدفت المبادرة إلى:

- تعريف وتبادل المعلومات عن البيئة والتنمية المستدامة. "Think Green".
- تنمية روح المشاركة في نظافة البيئة وخدمة المجتمع وفصل المخلفات "من أجل بيئة جامعية أفضل ومستدامة".
- تنمية روح المشاركة في تجميل البيئة الجامعية والقضاء على أية تشوهات داخل الجامعة.
- تنمية السلوك الإيجابي ونبذ أى سلوك سلبى سواء بأفعال أو بألفاظ.

وتمثلت الخطوات التنفيذية للمبادرة فى الخطوات التالية:

– شراء الصناديق وفقاً للمواصفات الفنية والعروض السعرية.

- **توزيع الصناديق على مخازن كليات الجامعة المختلفة وفقاً لاحتياجات كل كلية.**
- **عمل تصميم لوجو ونوع المخلفات على الصناديق(شعار).**
- **تشكيل مجموعات طلابية تطوعية من كليتي الفنون الجميلة والتربية النوعية لرش الصناديق باللوجو ونوع المخلفات.**
- **وضع مجموعات الصناديق داخل الحرم الجامعي لكليات الجامعة.**
- **إعداد ونشر فيديو برومو للمبادرة + إعداد ونشر فيديو تعريفي لفكرة المبادرة والتوعية.**
- **حملة توعية شبابية من فريق طلاب المسئولية المجتمعية لعمل حملات تعريفية بالمبادرة. (جامعة الإسكندرية، ٢٠٢٠،**

https://www.alexu.edu.eg/index.php/?option=com_cont (ent&view=article&id=5887&catid=21&lang=ar-AA)

- **واقع جهود جامعة الإسكندرية فى معيار النقل:**

عملت الجامعة على توفير مواقف للدراجات الهوائية بمساحات مناسبة تسمح للطلاب والعاملين استخدامها في التنقل داخل الحرم الجامعي بشكل فعال كبديل لوسائل المواصلات التقليدية، وتوفير وسائل نقل جماعي (أتوبيسات) للعاملين وأعضاء هيئة التدريس للتنقل من والى الحرم الجامعي بدلاً من استخدام السيارات الخاصة كوسيلة فردية للتنقل الامر الذى سيقلل من انبعاثات غاز ثانى أكسيد الكربون، وتبنى مبادرة الدولة في توفير الدراجات الهوائية التى أعلنتها وزارة الشباب والرياضة تحت شعار "دراجتك صحتك" للطلاب والعاملين بأسعار مدعمة لتوسيع قاعدة ممارسة الرياضة وجعل الرياضة أسلوب حياة.

https://alexu.edu.eg/index.php?option=com_content&view=article&id=5932)

- **واقع جهود جامعة الإسكندرية فى معيار المياه:**

قامت الجامعة بتوقيع بروتوكول بينها وبين الهيئة العربية للتصنيع للتعاون فى مجالات محطات تحلية المياه واستخدامات الطاقة المتجددة بهدف بناء قاعدة علمية وتكنولوجية وطنية في تقنيات صناعة تحلية المياه وإستخدامات الطاقة المتجددة من خلال التطوير والإبتكار التكنولوجى. (جامعة الإسكندرية،٢٠٢١، htthttps://alexu.edu.eg/index.php/%D8%A3%D8%AD%D8%AF%D8%AB%D8%A7%D9%84%D8%A3%D8%AE%D8%A8%D8

- **واقع جهود جامعة الإسكندرية فى معيار التعليم والبحث:**

فقداهتمت الجامعة بتوفير تخصصات علمية تحافظ على البيئة وتؤكد على ترشيد استخدام الطاقة مثل تخصص الطاقة المتجددة، مع توفيرها لبرامج التدريب المهنى التى تعزز قدرات طلابها فى مختلف المجالات ومنها مجال الاقتصاد الأخضر، كما يتاح لطلاب الجامعة فرصة المشاركة فى أنشطة حماية البيئة الخضراء بالجامعة. (أحمد، ٢٠٢٢، ٥٢٣-٥٢٤)

وفى مجال البحث العلمى قامت الجامعة بالتعاون مع مركز بحوث التنمية الدولية الكندى بإنشاء مركز بحوث التأقلم مع التغيرات المناخية بالجامعة كمركز متميز للأبحات متعددة التخصصات، مع التركيز بالدرجة الأولى على الجوانب الاقتصادية والاجتماعية لتأثيرات التغيرات المناخية، وتعزيز تبادل المعرفة والبحوث المشتركة ومتعددة التخصصات بما يفيد عملية صنع السياسات، وتبادل الخبرات وأفضل الممارسات فى مجال التكيف مع التغيرات المناخية، وللمركز العديد من الأنشطة فى المجال البحثى فى صورة أوراق علمية وبحوث منشورة فى مجلات علمية دولية محكمة بلغ عددها (١١) وغيرها، كما قام المركز بإنشاء درجات علمية منها درجة الماجستير فى تخصص (تغير المناخ والتنمية المستدامة). (معهد الدراسات العليا، https://igsr.alexu.edu.eg/index.php/ar/news4/8-arabic/326-arca)

كما قامت الجامعة ممثلة فى كلياتها ومنها(العلوم- الهندسة- الزراعة- الطب- الطب البيطرى-إلخ) بالعديد من المشروعات البحثية التى تخدم عمليات التحول الأخضر للجامعة وكلياتها، وتعددت جهات تمويل هذه المشروعات ما بين الاتحاد الأوربى وأكاديمية البحث

العلمى وصندوق العلوم والتكنولوجيا ووحدة إدارة مشروعات التطوير بالقاهرة (جامعة الإسكندرية، https://www.alexu.edu.eg/index.php/2015-12-13-09-35-38)، كما جاء من بين أولويات البحث العلمى بالجامعة مجالات (الطاقة– مصادر تلوث المياه– تطوير وتنمية الثروات الزراعية– التكنولوجيا الحيوية– هندسة المرور والنقل– النانوتكنولوجى) (جامعة الإسكندرية، https://www.alexu.edu.eg/index.php/2015-12-13-09-35-38)، كما عقدت الجامعة مجموعة من المؤتمرات التى اهتمت بالتحول الأخضر ومنها (المؤتمر الدولى الثانى عشر" دور الهندسة نحو بيئة أفضل")، والذى عقد فى رحاب كلية الهندسة، وكان من بين محاوره (التغير المناخي ومصادر الطاقة المتجددة ومستقبل صناعة الغاز والبترول ومصادر الطاقة النظيفة) (جامعة الإسكندرية، https://www.alexu.edu.eg/index.php/2018-09-26-09-27-13/6764-%D8%A7%D9%81%D8%AA%D8%AA%D8%A7%D8%AD-)، كما تقدم الجامعة درجة الماجستير فى تخصص (استدامة الموارد الطبيعية لتنمية الأراضى) بكلية العلوم، وأيضا درجات علمية فى تخصصات ذات صلة بالتحول لجامعات خضراء ومنها: درجة دبلومة الدراسات العليا فى تخصصات (الحفاظ على الطاقة– الدراسات البيئية– علوم المواد– التكنولوجيا الحيوية)، ودرجة الدكتوراه فى الفلسفة فى تخصصات (الدراسات البيئية– علوم المواد– التكنولوجيا الحيوية). (جامعة الإسكندرية، ٢٠١٦، https://www.alexu.edu.eg/index.php/?option=com_content&view=article&id=2541)

ومما تقدم من تناول لجهود جامعة الإسكندرية فى ضوء معايير المقياس العالمى للجامعات الخضراء(جرين متريك)، فقد قامت الجامعة بمجموعة من الإجراءات فى طريقها للتحول لجامعة خضراء حتى تمكنت من الحصول على ترتيب بين كل الجامعات فى التصنيف، وحققت المركز(٢٠٧)، وهو ما يعبر عن مدى المجهود الذى قامت به الجامعة، ولكنها لا تزال فى حاجة لبذل المزيد والمزيد لتحقيق مركز متقدم ضمن هذا التصنيف.

- **جهود جامعة بنها فى التحول لجامعة خضراء:**

- **واقع جهود جامعة بنها فى معيار الإعداد والبنية التحتية:**

تقع جامعة بنها فى محافظة القليوبية ويتوزع حرمها الجامعى على عدة مناطق هي (بنها– كفر سعد– مشتهر– شبرا– العبور)، وتضم الجامعة ١٥ كلية ، كما تضم بعض الوحدات الخدمية مثل الإدارة العامة لرعاية الطلاب، و٥ مدن جامعية للطلاب والطالبات فى(مشتهر– بنها– شبرا)(جامعة بنها، ٢٠١٧، ٤٩)، وتمتلك الجامعة مساحة واسعة من المزارع التى تقع ضمن كلية الزراعة بمشتهر وتضم حدائق وبساتين ومشاتل وصوب و مزارع محاصيل حقلية ومحاصيل خضر ومركزا للاستشارات الزراعية ومعمل مركزي للتحاليل ومحطة فرعية للأصول الوراثية(كلية الزراعة: https://fagr.bu.edu.eg/index.php/home/about-faculty

كما توجد بكلية الطب البيطرى مزرعة للحيوانات الكبيرة (البقر والجاموس) لخدمة العملية التعليمية والبحثية وخدمة المجتمع المحيط (كلية الطب البيطرى: https://fvtm.bu.edu.eg/units-and-centers/educational-farm,)، كما اهتمت الجامعة بتوفير مركز لرعاية الطلاب ذوى الاحتياجات الخاصة تابع للإدارة العامة لرعاية الشباب بكلية الآداب ويقدم المركز خدمات تعليمية للطلاب ذوى الإعاقة مثل توفير الكتب المسجلة والمكتوبة بطريقة برايل وتوفير السماعات والكراسى المتحركة والدراجات البخارية، كما توفر لهم الجامعة فرصة الحصول على المسكن المناسب (جامعة بنها: https://bu.edu.eg/sdgs/accessible_facilities.php)، بالإضافة إلى توفير الرعاية الصحية لطلاب الجامعة من خلال الإدارة العامة للشئون الطبية (جامعة بنها: https://med-com.bu.edu.eg/)، كما تحتوى الجامعة على اثنين من حاضنات الأعمال وهما (حاضنة جامعة بنها للتكنولوجيا الحيوية– حاضنة ميدتيك).(جامعة بنها: https://bu.edu.eg/e-services/Incubators.php,)

والجامعة تسعى لوضع سياسات واضحة للمساهمة فى خلق مجتمع أخضر مستدام وذلك من خلال وظائفها المتمثلة فى التعليم والبحث العلمى وخدمة المجتمع وتنمية البيئة وإطلاق حملات توعية على مستوى الجامعة والمجتمع المحيط بها؛ للحفاظ على الطاقة والمياه وترشيد استخدامهما وتدوير المخلفات وإعادة الاستفادة منها، كما تعمل الجامعة على

تشجيع الابتكار من خلال المسابقات التى تطلقها والحاضنات التكنولوجية التى تعتمد عليها لربط البحث العلمى بالمجتمع ومشكلاته وبمجال الصناعة، كما تتبنى الجامعة الأفكار المبتكرة فى مجالات الطاقة والمياه ومواجهة التغيرات المناجية، كما تعمل الجامعة على تطوير سياساتها واستراتيجياتها للتوافق مع رؤية الدولة (التنمية المستدامة–رؤية مصر ٢٠٣٠) (الجيزاوى،٢٠٢٣، ٣٠–٣١)، وقد اتخذت الجامعة مجموعة من الخطوات الإجرائية للتحول لجامعة خضراء منها:

–إنشاء موقع إلكترونى ضمن الموقع الرسمى للجامعة على شبكة الانترنت خاص بالاستدامة، حيث تبنت من خلاله الجامعة أهداف الأمم المتحدة للتنمية المستدامة ٢٠١٥ المتمثلة فى الأهداف السبعة عشر، وأوضحت الجامعة من خلال هذا الموقع خطتها للتعامل مع كل هدف من هذه الأهداف وإجراءاتها لتنفيذه على أرض الواقع، وقامت الجامعة بإعداد تقارير عن جهودها فى هذا المضمار على مدار السنوات من ٢٠١٩ م إلى ٢٠٢٢ م، حيث تناولت الجامعة من خلال هذه التقارير على مدار الأربع سنوات أهداف التنمية المستدامة الصادرة عن الأمم المتحدة والخطوات التى ستتخذها الجامعة لتحقيق هذه الأهداف، والتى كان من بينها ما يخص التحول إلى جامعة خضراء وما ساعد الجامعة على التقدم فى ترتيبها بين الجامعات الخضراء على مستوى العالم فى ضوء تصنيف المقياس الأخضر للجامعات (جرين متريك)، وهى(الطاقة النظيفة– المياه النظيفة والصحة الجيدة– الحفاظ على المناخ– الحياة تحت الماء– الحياة على الأرض– التعليم الجيد).(محمد أحمد محمد، ٢٠٢٠، ص ١–٥)

- **واقع جهود جامعة بنها فى معيار الطاقة وتغير المناخ:**

وفى مجال الطاقة النظيفة تهدف الجامعة إلى تعزيز كفاءة استهلاك الطاقة في الأنظمة الميكانيكية والكهربائية المطبقة بالمباني الجديدة، والتأكد من كونها مناسبة للمتطلبات المعدة من أجلها، كما تتبني الجامعة سياسة المباني الخضراء الذكية الصديقة للبيئة والتى تعتمد فكرتها على حفاظ المبنى على الطاقة واعتماده على الطاقات المتجددة والنظيفة لحماية البيئة، وتتمثل الجهات المسؤولة عن ذلك بالجامعة في (الإدارة الهندسية بالجامعة– وحدة الجودة الإدارية بجامعة بنها ولجنة الفراغات والأماكن بالجامعة– المشروعات البحثية التي تمولها الجامعة بكليات الهندسة ببنها والهندسة بشبرا والزراعة بمشتهر التي تهدف الى إنتاج الطاقة المتجددة والمستدامة– برامج

جديدة للطلاب بكليات الجامعة التي تهتم بقضايا الطاقة المتجددة وإدارة الموارد– اللجنة القومية للتنمية المستدامة والحوكمة (جامعة بنها عضو تنفيذي). (جامعة بنها، https://bu.edu.eg/sdgs/energy_efficiency_standards_policy.php

أما فى مجال الحفاظ على المناخ ونتيجة لما تتعرض له مصر من تغيرات مناخية حادة فإن جامعة بنها تحمل علي عاتقها دراسة ورصد التغيرات المناخية والكوارث والأزمات وكيفية مواجهتها والحد منها، ودراسة مدي تأثير التغير المناخي علي الإنتاج الزراعي، لذلك تتبع الجامعة سياسة استخدام الصوب الزراعية للتغلب علي التغير المناخي المفاجئ والحاد والتحكم في الاجهاد المائي، وذلك من خلال مجموعة من الخطوات الإجرائية المتمثلة فى تبني الجامعة للكثير من الأبحاث والدراسات عن أزمات الأمن البيئي والتغيرات المناخية والكربون المتصاعد، ومشروع الصوب العضوية ومحطة الأرصاد الجوية بكلية الزراعة، وإنشاء وحدة الأزمات والكوارث بالجامعة (جامعة بنها https://bu.edu.eg/sdgs/SDG_13.php).

كما قامت الجامعة بإعداد استراتيجية بعنوان(استراتيجية جامعة بنها لتقليل الانبعاثات الكربونية ٢٠٢٣–٢٠٢٨) وذلك بهدف تقليل الانبعاثات الكربونية للوصول إلى صفر كربون، وحددت الجامعة آليات التنفيذ والمدة الزمنية اللازمة لتحقيق كل مخرجات من مخرجات الخطة والجهات المسؤولة عن التنفيذ ومؤشرات الأداء.(جامعة بنها: ٢٠٢٣، ١–٩)

- **واقع جهود جامعة بنها فى معيار النفايات:**

وفى مجال التعامل مع النفايات هدفت جامعة بنها إلى تدوير المخلفات للاستفادة منها لإنتاج العلف والسماد العضوي والطاقة الصديقة للبيئة وأيضا التخلص من النفايات بطريقة آمنة لحماية البيئة من التلوث والتقليل من استهلاك المواد البلاستيكية بالجامعة، وذلك من خلال تبنى الجامعة سياسة لترشيد الشراء والاهتمام بالاقتصاد الأخضر كأداة لتحقيق التنمية المستدامة. (جامعة بنها، https://bu.edu.eg/sdgs/SDG_12.php)

- **واقع جهود جامعة بنها فى معيار المياه:**

أما عن المياه والمحافظة عليها وترشيد استخدامها فى جامعة بنها فقد ظهر الاهتمام بها جليا فى الخطة البحثية للجامعة ٢٠٢٣–٢٠٣٠م حيث جاء المحور الثانى منها(الموارد المائية والبيئية) معبرا عن مدى اهتمام الجامعة بهذا المجال وتقديم العديد من المجالات البحثية له حيث تسعى الجامعة من خلاله إلى: التكيف والتخفيف من آثار التغيرات

المناخية، والمحافظة على الموارد المائية والبيئية، والحماية البيئية والمائية المستدامة لمحافظة القليوبية، وتوفير بيئة نظيفة مستدامة (جامعة بنها،٢٠٢٣، ١٢٤)، ولتحقيق هذه الأهداف تقوم الجامعة بمجموعة من الإجراءات المتمثلة فى: استخدام أجهزة تنقية المياه داخل الجامعة للمحافظة علي الصحة العامة، التعاون المشترك فى جميع المجالات بين جامعة بنها وشركة مياه الشرب والصرف الصحى بالقليوبية، إنشاء مركز لمسح الملوثات البيئية فى الأغذية والمياه بالجامعة، استخدام خزانات وصنابير ومبردات مياه ذات جودة عالية للمحافظة على المياه، عمل الصيانة الدورية للخزانات والصنابير والمبردات داخل الجامعة، إلى جانب الجانب التوعوى لكل العاملين بالجامعة للمحافظة على المياه.(جامعة بنها(https://bu.edu.eg/sdgs/SDG_6.php

- واقع جهود جامعة بنها فى معيار النقل:

لجامعة بنها مجموعة من سيارات النقل الجماعى للعاملين بها وتتم إدارة هذه السيارات من خلال إدارة تشغيل وصيانة وسائل النقل بالجامعة والتى تتبع الإدارة العامة للشئون الهندسية التابعة لأمانة الجامعة، والمسؤولة عن الإشراف على تشغيل وصيانة وسائل النقل المختلفة بالجامعة وصيانة الأجهزة والمعدات.
(https://www.bu.edu.eg/univ_admin/univ_aminalgam3a-sho2on_handaseyya.php)

وقد أطلقت جامعة بنها تطبيق(جراج) لميكنة العمل بإدارة السيارات بالجامعة؛ لإدارة وتتبع المركبات بالجامعة بهدف تسجيل بيانات المركبات وإصدار المأموريات وكذلك التقارير والنماذج المستخدمة في خطوط السير الخاصة بالمركبات إلكترونياً مما يسهل من عمليات حصر وتتبع المركبات ونسب تشغيلها وتقييم السائقين مما يساعد جهات دعم واتخاذ القرار بالجامعة في عمليات التطوير والتنمية، ويقدم التطبيق خدمة طلب سيارة للمأموريات المصلحية لمنسوبي الجامعة من القيادات الأكاديمية والإدارية من خلال رابط إلكتروني.https://bu.edu.eg/BUNews/24778

- واقع جهود جامعة بنها فى معيار التعليم والبحث:

ظهر اهتمام جامعة بنها للتحول لجامعة خضراء من خلال محاور الخطة البحثية للجامعة ٢٠٢٣/٢٠٣٠ والتى اشتملت على محاور(الزراعة والغذاء – الموارد

المائية والبيئية– موارد الطاقة(جامعة بنها، ٢٠٢٣، ١–٢٤١)، وهى المحاور التى تساعد فى توفير بيئة جامعية نظيفة من ناحية الطاقة المستخدمة فيها والاعتماد على مصادر نظيفة ومتجددة وبالتالى الحد من الانبعاثات الناتجة عن الطاقة التقليدية، وتوفير المياه النظيفة والاستفادة من مياه الصرف الصحى من خلال إعادة تدويرها واستخدامها فى بعض الأغراض والاستفادة من مياه الأمطار وغيرها، وتوفير الغذاء للحد من الجوع والفقر ولمعالجة مشكلة نقص الغذاء التى يواجهها العالم ومنه مصر، ومن خلال مشاركتها فى ورشة العمل الثامنة الافتراضية حول تصنيفات الجامعات الخضراء العالمية، حيث شاركت الجامعة بورقة عمل تحت عنوان" نحو جامعة خضراء صديقة للبيئة: دراسة حالة لجامعة بنها"، حاولت الجامعة ممثلة فى كل من (دكتور محمد بسيوني عضو لجنة التصنيف الدولي ومدير وحدة المعامل والأجهزة ودكتور ناصر الجيزاوي نائب رئيس الجامعة لشئون الدراسات العليا والبحوث، وسهير الجندي مدير محتوى بالبوابة الإلكترونية للجامعة) توضيح دور الجامعة فى مؤشر الطاقة والتغير المناخي لتشجيع الجامعات المصرية عامة على بذل مزيد من الجهد للحفاظ على الطاقة في مبانيها والوصول إلى صفر كربون، ولحصول جامعة بنها على مركز متقدم فى هذا المؤشر نتيجة للسياسات التي تتبعها الجامعة فيه. (قطاع شئون الدراسات العليا، https://fnur.bu.edu.eg/index.php/item/7133-2022-10-17-08-24-28

كما أوضح تقرير أنشطة الجامعة الذى تم عرضه فى منتدى أنشطة وفعاليات الجامعات الحكومية لمواجهة التغيرات المناخية بفندق توليب الجلالة بالعين السخنة مدى إنجازات الجامعة فى مجال التغيرات المناخية والحفاظ على البيئة ومواردها من ماء وهواء وتربة وطاقة وذلك من خلال وظائفها الثلاثة (التدريس والتعليم –البحث العلمى– خدمة المجتمع)، حيث ظهر اهتمام الجامعة متمثلا فى الأنشطة التالية: (جامعة بنها، ٢٠٢٢، ١–٢)

▪ جـدول (٨)

أنشطة الجامعة المتعلقة بالتغيرات المناخية	عددها
عدد المشروعات البحثية	٥٤
عدد مقررات الدراسات العليا	٢٥
عدد مقررات مرحلة البكالوريوس	٥١
عدد الأبحاث العلمية المنشورة	٤٤٥
عدد الندوات وورش العمل التوعوية	٥٦
عدد مراكز التغيرات المناخية بالجامعة	٩

كما بلغ عدد الأوراق البحثية فى الفترة من ٢٠١٨م إلى ٢٠٢٢م، فى مجال المياه والمحافظة عليها (١٤٥) ورقة بحثية ، وفى مجال الطاقة النظيفة (٥٩٤) ورقة بحثية، وفى مجال العمل المناخى(٧٤) ورقة بحثية، وفى مجال الحياة تحت الماء (١٢٧) ورقة بحثية، وفى مجال الحياة فى البر (٨٣) ورقة بحثية، وفى مجال التعليم الجيد (٢٠) ورقة بحثية، وفى مجال الصحة الجيدة(٩١٥) ورقة بحثية، وفى مجال القضاء على الجوع(٦٧) ورقة بحثية ، كما تشجع الجامعة الباحثين على النشر الدولى فى هذا المجال.(جامعة بنها،٢٠٢٢/٢٠٢٣، ٢-١٥).

وفى ضوء ما تم تناوله عن جهود جامعة بنها فى التحول لجامعة خضراء يلاحظ أن الجامعة قد قامت بجهود كبيرة فى سبيل هذا التحول، ولكنها ورغم ذلك لم تستطع الوصول لمركز متقدم ضمن الجامعات فى تصنيف جرين متريك لعام ٢٠٢٣م ، حيث جاءت فى المركز(٢٠٩)، وبالتأكيد توجد بعض العوامل التى أثرت بشكل أو بأخر على ترتيب الجامعات المصرية ضمن هذا التصنيف، وفيما يلى بيان للقوى والعوامل الثقافية المؤثرة فى عملية تحول الجامعات المصرية لجامعات خضراء.

– القوى والعوامل الثقافية المؤثرة ـفى تحول الجاه ـعات الم ـصرية لجامعات خضراء:

- **العامل السياسى:**

جمهورية مصر العربية دولة ذات سيادة، ونظامها جمهورى ديمقراطى، يقوم على أساس المواطنة وسيادة القانون، والأداء السياسى فى مصر ينظم فى إطار نظام رئاسى جمهورى، فرئيس الدولة فعلياً هو رئيس الجمهورية ورئيس السلطة التنفيذية يحكم بموجب أحكام الدستور والقانون وفي ظل وجود السلطتين التشريعية والقضائية، ويقوم النظام السياسى على أسس ومبادئ الديمقراطية والمواطنة التى تساوى بين جميع المواطنين فى الحقوق والواجبات العامة، ويعمل النظام السياسي علي الحفاظ على الأمن القومى، والدفاع عن الوطن وحماية أرضه.(جمهورية مصر العربية، رئاسة مجلس الوزراء متاح على: (https://www.cabinet.gov.eg/StaticContent/Constitution

وقد ظهر اهتمام النظام السياسى فى مصر بالتحول الأخضر فى كل القطاعات بالدولة وذلك من خلال مشاركتها فى مختلف الاتفاقيات والفعاليات الخاصة بالتغيرات المناخية والحفاظ على البيئة حيث كانت من أوائل الدول الموقعة على اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية لتغير المناخ، وبروتوكول كيوتو، واتفاق باريس، وقامت باستيفاء وتقديم التقارير الوطنية المطلوبة في إطار الاتفاقية الإطارية، وعلى المستوى المؤسسى تم إعادة تشكيل المجلس الوطنى للتغيرات المناخية عام ٢٠١٩ م ليكون برئاسة رئيس مجلس الوزراء. (فرج، ٢٠٢٢، ١٥)

كما تم إطلاق الاستراتيجية الوطنية لتغير المناخ فى مصر ٢٠٥٠ م كمحاولة لمواجهة التغيرات المناخية(جمهورية مصر العربية،٢٠٢٢، ١٠)، أما فى قطاع الطاقة المتجددة فقد تم اصدار قانون رقم (١٠٢) لسنة ١٩٨٦ م بإنشاء هيئة تنمية واستخدام الطاقة الجديدة والمتجددة والتى من بين اختصاصاتها تنفيذ مشروعات إنتاج واستخدام الطاقة الجديدة والمتجددة (جمهورية مصر العربية، ١٩٨٦، المادة (الأولى والثانية)، وبالنسبة لتصميم وعمارة المبانى الخضراء فقد تم إنشاء المجلس المصرى للمبانى الخضراء فى يناير ٢٠٠٩ م، كخطوة على طريق إنشاء منصة لممارسات البناء المستدام فى مصر، وقد تم تشكيل مجلس المباني الخضراء المصري من قبل مجموعة من ثلاثة عشر هيئة رائدة في مجال الهندسة المعمارية والاستدامة والمباني الخضراء، بما

فـــي ذلـــك أســـاتذة الجامعـــات ومهندســـي المبـــاني الخضـــراء والمهندســـين الممارســـين. https://www.egyptgbc.org/en/who-we-are, 20/1/2024.

وفى مجال إدارة المخلفات فقد تم اصدار قانون تنظيم إدارة المخلفات رقم (٢٠٢) لسنة ٢٠٢٠م ، والذى حدد بالضبط ما هى المخلفات وأنواعها والفرز والتدوير وإعادة الاستخدام والمعالجة (جمهورية مصر العربية، ٢٠٢٠، المادة الأولى)، وقد حددت لائحته التنفيذية الجهات المختصة بإدارة المخلفات باختلاف أنواعها كما حددت دور جهاز تنظيم إدارة المخلفات فى وضع الخطة الاستراتيجية الوطنية للإدارة المتكاملة للمخلفات بالتعاون مع الوزارات والجهات المعنية. (جمهورية مصر العربية، ٢٠٢٢، المواد الثانية والرابعة والخامسة)

وعلى مستوى التعليم الجامعى فيعد إنشاء جيل جديد من الجامعات الخضراء فى مصر أحد أهم التوجهات لتحقيق التنمية المستدامة، ورؤية مصر ٢٠٣٠م، وأهداف مؤتمر تغير المناخ، ولذا قامت الدولة بإنشاء المجلس الوطنى للتغيرات المناخية بقرار رئيس مجلس الوزراء رقم (١١٢٩) لسنة ٢٠١٩ م، والذى من بين أهدافه رسم السياسات العامة للدولة فيما يخص التغيرات المناخية، والعمل على وضع وتحديث الاستراتيجيات والخطط القطاعية لتغير المناخ فى ضوء الاتفاقيات الدولية والمصالح الوطنية والعمل على صياغة وتحديث استراتيجية وطنية شاملة لتغير المناخ، ودمج المفاهيم والمعارف المتعلقة بالتغيرات المناخية داخل مراحل التعليم المختلفة، وزيادة المعارف العلمية والبحوث المنشورة المتعلقة بالتغيرات المناخية ومتابعة تقارير الهيئات الدولية المعنية بالتغيرات المناخية.(جمهورية مصر العربية، ٢٠١٩، المادة الأولى)

كما أطلق المجلس الأعلى للجامعات جائزة أفضل جامعة صديقة للبيئة للعام الجامعى ٢٠٢٢/٢٠٢٣، حيث حصلت جامعتا القاهرة والمنصورة على المركز الأول مناصفة كأفضل جامعة صديقة للبيئة، بينما جاءت جامعة عين شمس فى المركز الثانى، وجامعة أسيوط فى المركز الثالث، بينما حصلت جامعة بنى سويف على جائزة تشجيعية لكونها جامعة ناشئة لديها برامج متميزة. (المجلس الأعلى للجامعات، ٢٠٢٣، ١–٢)

وفى ضوء ما سبق يتضح اهتمام القيادة السياسية بالدولة بعمليات وأنشطة الحفاظ على البيئة ومواجهة التغيرات المناخية والحد من التلوث والانبعاثات الضارة وذلك من خلال إصدارها لمجموعة من القوانين واللوائح التى تساعد فى تحقيق ذلك، كما تتضح أهمية مشاركة الجامعات فى هذه العمليات والأنشطة لتحقيق التحول لجامعات خضراء، ولكن تظل

المشكلة التى تعانى منها مصر وهى مشكلة التطبيق الصحيح للقوانين والتشريعات، ففى مصر المشكلة ليست تشريعات بقدر ما هى مشكلة تطبيق للتشريعات بشكل صحيح على ارض الواقع.

- **العامل الاقتصادى:**

في إطار حرص مصر علي تحقيق التنمية المستدامة وتنفيذ استراتيجية مصر ٢٠٣٠ م تم إطلاق استراتيجية مصر للتحول نحو الاقتصاد الأخضر، والتى تهدف إلى التزام ٣٠٪ من مشروعات الخطة الاستثمارية بمعايير الاستدامة البيئية، ويتجلي ذلك في عدد المشروعات الخضراء المدرجة في خطة العام المالي ٢٠٢٠/٢٠٢١ م، والتي بلغت (٦٩١) مشروعًا بإجمالي ٤٤٧.٣ مليار جنيه، كما تم رصد ١٥٪ من إجمالي الاستثمارات بالموازنة العامة لتلك المشروعات في المجالات المختلفة كالزراعة والنقل والكهرباء والطاقة المتجددة وإدارة المخلفات، وذلك لمواجهة المخاطر والتحديات المستقبلية التي تواجه مصر من التغيرات المناخية، الأمن الغذائي، الأمن المائي، ضمان الاستقرار الاقتصادي، مشكلات الصحة العامة، ضمان الإتاحة التكنولوجية و الحفاظ على التنوع البيولوجي. (رئاسة مجلس الوزراء، ٢٠٢١، ١)

وقد شهد القطاع الاقتصادى المصرى العديد من التطورات للتحول إلى ما يعرف بالاقتصاد الأخضر والوظائف الخضراء بهدف الحد من الانبعاثات الضارة التى تزيد من مشكلة الاحتباس الحرارى، ومن بين هذه التطورات ما يلى:

- **إطلاق الاستراتيجية الوطنية لتغير المناخ فى مصر ٢٠٥٠ م: والتى جاء ضمن أهدافها تحقيق نمو اقتصادي مستدام ومنخفض الإنبعاثات في مختلف القطاعات، والذى يمكن تحقيقه من خلال مجموعة من الأهداف الفرعية المتمثلة فى: تحول مجال الطاقة عن طريق زيادة حصة جميع مصادر الطاقة المتجددة والبديلة في مزيج الطاقة، وخفض الانبعاثات الناتجة عن استخدام الوقود الأحفوري، وتعظيم كفاءة الطاقة، وتبني اتجاهات الإستهلاك والإنتاج المستدامة للحد من انبعاثات غازات الإحتباس الحراري من النشاطات الأخرى غير المتعلقة بالطاقة.(جمهورية مصر العربية، ٢٠٢٢، ١٢-١٥)**
- **كما جاء الهدف الرابع فى هذه الاستراتيجية وهو (تحسين البنية التحتية لتمويل الأنشطة المناخية) مؤكدا على ضرورة مشاركة القطاع الخاص في تمويل الأنشطة**

المناخية والترويج للوظائف الخضراء، والترويج لآليات التمويل المبتكرة التي تعطي أولوية لإجراءات التكيف، على سبيل المثال السندات الخضراء، وتطوير خطة استراتيجية وطنية شاملة خاصة بتمويل المناخ). (جمهورية مصر العربية، ٢٠٢٢، ٢٩-٣٠)

- السندات الخضراء: تعد مصر أول بلد فى منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا التى تصدر السندات الخضراء، وقد خصصت حصيلة بيع السندات لتمويل النقل النظيف، والطاقة المتجددة، ومنع التلوث ومكافحته، والإدارة المستدامة لمياه الشرب والصرف الصحي، وكفاءة استخدام الطاقة، والتكيف مع تغير المناخ، وتهدف رؤية مصر ٢٠٣٠ إلى زيادة نسبة المشروعات الخضراء في الموازنة الاستثمارية للحكومة من ١٤٪ في ٢٠٢٠ إلى ٣٠٪ في ٢٠٢٢ (مجموعة البنك الدولى، ٢٠٢٢، ٢).
- المنصة الوطنية لبرنامج نوفى: وقد انبثقت هذه المنصة عن الاستراتيجية الوطنية لتغير المناخ فى مصر ٢٠٥٠، وتضم المنصة الوطنية المصرية لبرنامج "نَوِّفي" عدد ٩ مشروعات من أصل ٢٦ مشروعا تغطي ٣ قطاعات رئيسية وهي الطاقة، والغذاء، والمياه، كما تم اختيار عدد ٤ مشروعات للنقل المستدام لإدراجهم في البرنامج بهدف تعزيز تحول أخضر شامل، وتبلغ القيمة الإجمالية لاستثمارات مشروعات البرنامج ١٤.٧ مليار دولار، منها ١٠ مليارات لقطاع الطاقة و١.٣٥ مليار دولار لقطاع المياه و٣.٣٥ مليار دولار لقطاع الزراعة والأمن الغذائي، وفيما يخص استثمارات القطاع الخاص فقد نجحت المنصة في توفير إجمالي ٢,١٨ مليار دولار لتمويل مشروعات الطاقة الشمسية والرياح. (وزارة التعاون الدولى، ٢٠٢٣،٦-٨)
- وفى قطاع المياه يتم تنفيذ استراتيجية الدولة للمياه للفترة من (٢٠١٧-٢٠٣٧)، باستثمارات ٩٠٠ مليار جنيه، لتعزيز إدارة الموارد المائية والاستفادة من الموارد المتاحة من خلال محطات تحلية المياه وزيادة كفاءة الموارد المائية، كما عززت الدولة الشراكة مع القطاع الخاص لتنفيذ وتشغيل 19 محطة تحلية خلال الفترة من (٢٠٢٠- ٢٠٢٥).(المشاط، ٢٠٢٢،٨)

- كما اعتمدت مصر فى رؤية ٢٠٣٠ ما يعرف بالاقتصاد الدائرى الذى يدعم عمليات إعادة التدوير والاستخدام بهدف الاستفادة القصوى من الموارد الطبيعية لتقليل الهدر والنفايات بطيئة التحلل، وتشمل قوائم الاقتصاد الدائرى المصرى إنشاء ٥١ مصنعا لإعادة التدوير حتى ٢٠٢٠ و٤٢١ محطة لمعالجة مياه الصرف الصحى.
- وفى مجال الطاقة المتجددة فقد تصدرت مصر الدول العربية فى إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح حيث يبلغ إنتاج مصر حاليا ٣.٥ جيجاوات، كما تتقدم مصر الدول العربية فى عدد مشروعات إنتاج الهيدروجين الأخضر بعدد ٢٣ مشروعا حتى سبتمبر ٢٠٢٢. (مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، ٢٠٢٣، ٧١-٨٠)
- كما اهتمت الدولة بتبنى الأفكار الجديدة ودعمها وتمويلها وذلك من خلال مسرعات وحاضنات الأعمال بانواعها، حيث يوجد فى مصر عدد كبير من مسرعات وحاضنات الأعمال منها (مسرع أعمال تيك- حاضنة نهضة المحروسة- حاضنة سياسة واقتصاد- حاضنة مصر تبدأ- وغيرها). (دليل لأبرز حواضن ومسرعات الأعمال فى مصر، (https://aspirelearningspace.com/wp-content/uploads/2020/06/Day)

وفى ضو ما سبق يتضح مدى التحولات التى حدثت فى الاقتصاد المصرى نتيجة التوجهات العالمية نحو التنمية المستدامة والتحول الأخضر فى جميع القطاعات حيث وفرت الدولة مزيدًا من الموارد والتمويل لعمليات التحول الأخضر وأخذت بمجموعة من المفاهيم الجديدة فى الاقتصاد مثل(الاقتصاد الأخضر- السندات الخضراء- الاقتصاد الدائرى)، إلى جانب إطلاق العديد من المشروعات وتبنى الكثير من الأفكار المبتكرة، وقد انتقل هذا التأثير إلى الجامعات المصرية والتى قام بدورها بالاستجابة لمثل هذه التوجهات فقدمت مزيد من الدعم والتمويل لعمليات التحول الأخضر بها، ولكن يظل التحدى قائما فى طريقها للتحول لجامعات خضراء وهو أن كثير من موارد الجامعات المصرية تنفذ فى باب الأجور والمرتبات للعاملين بها، مع ضعف موارد التمويل الذاتى لها، وتحكم النظم البيروقراطية وتعقد الإجراءات فى تنفيذ ودعم مشروعات التحول الأخضر بها.

- **العامل التكنولوجى:**

تعد التكنولوجيا من أهم العوامل الداعمة لعمليات التحول فى مختلف المجتمعات وخاصة فى مجال التحول لمجتمعات خضراء تتبنى كل الوسائل التكنولوجية التى تمكنها من مواجهة التغيرات المناخية والبيئية والتخفيف من آثارها، وفى هذا الإطار فقد تبنت مصر

استراتيجية تعزيز دور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات فى خلق حلول مبتكرة للتخفيف من تداعيات التغيرات المناخية، وبناء اقتصاد أخضر، وقد ساهمت مصر من خلال عضويتها فى اللجنة المشكلة من قبل الاتحاد الدولى للاتصالات فى وضع المعايير الخضراء، والتي تختص بوضع معايير الامتثال البيئي، واقتصاد إعادة التدوير، وتخفيف تغير المناخ والتكيف معه، والمشتريات الخضراء، وقياس البصمة الكربونية للمنتجات والخدمات التكنولوجية. (عبد الصادق، ٢٠٢٢، ٤٠)

وفى مصر تعد وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات من أهم الهيئات الداعمة للمشروعات البحثية فى مجالات الذكاء الاصطناعى حيث تقدم العديد من المنح لخريجي الجامعات للاستفادة من الدورات الدراسية على الإنترنت في مجال الذكاء الاصطناعي، كما تم إطلاق استراتيجية الذكاء الاصطناعى (٢٠١٩-٢٠٢٤م) بهدف تحقيق أهداف التنمية المستدامة في مصر، والتى تشمل قطاعات (البيئة وإدارة المياه والزراعة والصحة والإدارة الذكية للبنية التحتية). (المجلس الوطنى للذكاء الاصطناعى، ٢٠١٩، ٦-٢٠)

كما شاركت وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات فى المبادرة الوطنية للمشروعات الخضراء الذكية طبقا لقرار مجلس الوزراء رقم (٢٧٣٨) لسنة ٢٠٢٢م ، بهدف التأكيد على جدية الدولة فى التعامل مع البعد البيئى وتغيرات المناخ فى إطار جهود الدولة لتحقيق أهداف التنمية المستدامة والتحول الرقمى وفى إطار الاستراتيجية الوطنية لتغير المناخ ٢٠٥٠ م من خلال مشروعات محققة لذلك ووضع خريطة لذلك على مستوى المحافظات وربطها بجهات التمويل وجذب الاستثمارات اللازمة لذلك. (ج.م.ع، ٢٠٢٢، ١-٦)

وفى مجال توفير الغذاء والحفاظ على الموارد المائية فقد كما قامت وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات بإطلاق عدة مشروعات لاستخدام التقنيات الحديثة فى التكيف مع التغيرات المناخية ومنها مشروع إرشاد المزارعين حول طرق الاستخدام المسؤول للمياه والموارد الأخرى من خلال تطبيقات مختلفة مثل تطبيق (هدهد) المساعد الذكى للفلاح، وتطبيق (كنانة أون لاين)، بالإضافة إلى تنفيذ مشروعات لإدارة المياه الجوفية، والتنبؤ بمسارات الفيضانات المفاجئة وإدارتها والتخفيف من آثارها، أما عن إدارة المخلفات الإلكترونية فقد تم تنفيذ مشروعات مشتركة مع بعض الجهات الدولية، وبالتعاون بين

القطاعين الحكومى والخاص مع التركيز على تعزيز دور الشركات الناشئة ورواد الأعمال. (عبد الصادق، ٢٠٢٢، ٤١)

وبناء" على سبق يتضح أن للتكنولوجيا دورًا بارزًا الأهمية فى عمليات التحول الخضر فى مختلف قطاعات الدولة، وقد قامت وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات بمجهود كبير للمساهمة فى عمليات التحول الأخضر فى مجالات(الطاقة وتغير المناخ– الغذاء المستدام– الدورات الدراسية عن الاستدامة)، وهو ما وجه جهود الجامعات المصرية نحو الاعتماد على التكنولوجيا كآليه داعمة للتحول الأخضر بها ولاسيما فى ظل عمليات التحول الرقمى التى تشهدها الجامعات المصرية.

- **العامل الجغرافى:**

لمصر موقع جغرافى متمية حيث تقع فى قارتين(إفريقيا– آسيا)، ويحدها شمالًا البحر المتوسط، وجنوبًا جمهورية السودان، وشرقًا البحر الأحمر وخليج العقبة، وغربًا دولة ليبيا.(فتحى،٢٠٠٠، ١)، ويبلغ عدد سكانها ١٠٦,٥٩٨,٢٩٤ مليون نسمة(الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، https://www.capmas.gov.eg/Pages/populationClock.aspx)

وتبلغ مساحتها مليون كيلو متر مربع تقريباً وبها العديد من المجارى المائية العذبة وأشهرها نهر النيل، والمالحة وأشهرها البحرين الأحمر والمتوسط إلى جانب العديد من البحيرا المالحة والعذبة((معلومات عن جمهورية مصر العربية: https://www.sis.gov.eg/UP/%D9%85%D8%B5%D8%B1%20%A3%D8%B1%D9%82%D-

وتنقسم الى سبعة أقاليم: إقليم القاهرة الكبرى، إقليم الإسكندرية، إقليم الدلتا، إقليم القناة، إقليم شمال الصعيد، إقليم وسط الصعيد، إقليم جنوب الصعيد، ويبلغ عدد محافظاتها (٢٧) محافظة. (قائمة–محافظات–مصر /ar.wikipedia.org/wiki)

وتتوزع الجامعات المصرية الحكومية على مختلف محافظات الجمهورية حيث يوجد بكل محافظة جامعة، وتختلف طبيعة وتخصصات الجامعة باختلاف طبيعة المجتمع الحلى المحيط بها، وهى تعمل جاهدة على خدمة مجتمعاتها من خلال ما تقدمه من أبحاث علمية وقوافل طبية وتوعوية وأنشطة طلابية لخدمة البيئة واستحداث كليات وتخصصات وبرامج لخدمة البيئة والمجتمع.

- **التحليـــــــــــل المقـــــــــــــــارن:**

فى ضوء ما سبق عرضه عن واقع تحول الجامعات الأمريكية(جامعة كاليفورنيا ديفيس وجامعة كونكتكت) والجامعات المصرية ممثلة فى (جامعة الإسكندرية –جامعة بنها) إلى جامعات خضراء والإجراءات التى اتبعتها كل منها فى التعامل مع معايير المقياس العالمى للجامعات الخضراء (جرين متريك)، ففى هذا الجزء من البحث يتم تحديد أوجه التشابه وأوجه الاختلاف بين الجامعات الأمريكية والجامعات المصرية، وتفسير أسباب التشابه والاختلاف بينهم وتحديد أوجه الاستفادة منهما فى محاولة لوضع مجموعة من الإجراءات المقترحة لتحول الجامعات المصرية لجامعات خضراء، ويتم ذلك وفقا للمحاور التالية:

- **أوجه التشابه والاختلاف: يتم تحديد أوجه التشابه والاختلاف فى هذا التحليل المقارن من خلال عدة محاور تمثلت فى معايير مقياس التصنيف العالمى للجامعات الخضراء(جرين متريك) مع إضافة محور عن الجهات المسؤولة عن إدارة أنشطة التحول الأخضر بالجامعات، ويتضح ذلك فيما يلى:**

- **الجهات المسؤولة عن إدارة أنشطة التحول الأخضر بالجامعات.**
- **الإعداد والبنية التحتية.**
- **الطاقة وتغير المناخ.**
- **النفايات.**
- **المياه.**
- **النقل.**
- **التعليم والبحث.**

- **الجهات المسؤولة عن إدارة أنشطة التحول الأخضر بالجامعات: تشابهت الجامعات الأمريكية والجامعات المصرية فى الجهة الرئيسية المسؤولة عن إدارة أنشطة التحول الأخضر وأنشطة الاستدامة بها والتى تمثلت فى مكتب الاستدامة بكل جامعة، وإن اختلفوا فى الجهات المعاونة له ففى جامعة كاليفورنيا ديفيس تتمثل هذه الجهات في (مركز الابتكار وتسويق التكنولوجيا– مكتب تخطيط الحرم الجامعى– قسم التصميم البيئى– مكتب الحفاظ على الطاقة– برنامج إعادة التدوير–قسم المرافق– قسم خدمات النقل–**

اللجنة الاستشارية الإدارية للنقل ومواقف السيارات وغيرها)، بينما فى جامعة كونكتكت تمثلت فى (مكتب السياسة البيئية– قسم الصحة والسلامة البيئية– المجلس الاستشارى للسياسة البيئية– الشبكة الأكاديمية للحرم الجامعى الأخضر– فريق عمل المكتب الأخضر وغيرها)، بينما فى الجامعات المصرية تمثلت هذه الجهات غالبا فى المكاتب الخضراء فقط.

ويمكن تفسير تشابه الجامعات الأمريكية والجامعات المصرية فى الجهة الرئيسية المسؤولة عن إدارة أنشطة التحول الأخضر والاستدامة بها إلى كونها نظما مفتوحة لها أثرها القوى على البيئة المحيطة بها، كما تستمد من هذه البيئة على اختلاف مؤسساتها المكونات الرئيسية التى تمكنها من التفاعل والتغيير والتلاؤم حسب متطلبات الواقع المحيط بها(صادق، ٢٠٠٨، ٢) ، كما يمكن تفسير ذلك إلى تبنى الجامعات الأمريكية والجامعات المصرية نفس نوع المعايير الخاصة بتصنيف الجامعات الخضراء الإندونيسى، بينما يرجع اختلافها فى الهيئات المعاونة إلى طبيعة كل جامعة من حيث نظام إدارتها وطبيعة هيكلها التنظيمى فمكاتب الاستدامة فى الجامعات الأمريكية يتبع رئيس الجامعة بينما فى مصر يتبع نائب رئيس الجامعة لشئون خدمة المجتمع وتنمية البيئة غالبا.

- **معيار الإعداد والبنيـــــة التحتيـــــة:**

تتشابه الجامعات الأمريكية مع الجامعات المصرية فى وجود (مشتلا أو محطة للتجارب والبحوث الزراعية والتى تعد مختبرا ومركزا للتعلم)، فى حين تتشابه الجامعتان الأمريكيتان فى تمتعهما بـ (مساحات مفتوحة واسعة، وجود الغابات والغطاء النباتى المزروع الواسع، وامتلاكهما لعدد كبير من الأشجار، كما تتشابه الجامعات الأمريكية والجامعات المصرية فى امتلاكهما للمزارع بأنواعها المختلفة،، حيث يوجد بجامعة كونكتكت ثلاث مزارع (مزرعة للدواجن– مزرعة لإنتاج العسل– مزرعة طلاب وادى الربيع لإنتاج الأعشاب ومستلزمات الحدائق)، كما تتعاون مع مجموعة من المزارع المستدامة على مستوى الولاية، فى حين تمتلك جامعة كاليفورنيا ديفيس مزرعة الطلاب والتى تبلغ مساحتها ٢٣ فدانا، ومزرعة لإنتاج الدواجن كما تشرف على برنامج المزارع الصغيرة، أما الجامعات المصرية فعلى سبيل المثال تمتلك جامعة بنها مزرعة لإنتاج المحاصيل الزراعية بأنواعها المختلفة ومزارع الإنتاج الحيواني والدواجن، وأيضا تتشابه الجامعات الأمريكية والمصرية فى توفير مركز

لرعاية الطلاب ذوى الإعاقة، وتوفير الرعاية الصحية للطلاب وللعاملين وأعضاء هيئة التدريس، وأيضا تتشابهان فى اهتماهمها بتخطيط وتصميم المبانى الخضراء، وفى احتوائهم على مراكز للابتكار وحاضنات للأعمال وحاضنات تكنولوجية.

- ويمكن تفسير هذا التشابه فى ضوء التوجهات العالمية المتمثلة فى الحاجة إلى التوسع فى المساحات الخضراء وإنتاج الغذاء الصحى المستدام وتوفر النظام الصحى المستدام والاهتمام برعاية ذوى الاحتياجات الخاصة (ذوى الهمم) باعتبارهم جزء لا ينفصل عن المجتمع ولابد من الاستفادة من قدراتهم، إلى جانب الاستجابة إلى تبنيهم لمفهوم التنمية المستدامة الذى يؤكد على حماية البيئة وتحقيق مزيد من العدالة الاجتماعية والعمل على حل المشكلات التى تواجهها الدول ومنها المشكلات المناخية ومشكلة توفير الطاقة والمياه والحد من الملوثات(الجبالى،٢٠١٦، ٣١) .
- كما يرجع تشابه الجامعات الأمريكية والجامعات المصرية فى توفير مركز لرعاية الطلاب ذوى الإعاقة إلى الالتزام بتحقيق مبدأ تكافؤ الفرص التعليمية والذى يعنى التساوى بين كل أفراد المجتمع فى المجالات المختلفة (جيوفينى، ٢٠١٩، ٥) ومنها المجال التعليمى بغض النظر عن الطبقة الاجتماعية أو الجنس أو الإنتماء السياسى أو الإعاقات بأنواعها.

بينما تختلف الجامعات المصرية عن الجامعات الأمريكية من حيث المساحة الإجمالية والمساحات المفتوحة، ومن حيث عدد الأشجار بكل منها، كما تختلف الجامعات الأمريكية عن الجامعات المصرية فى طبيعة الخدمات التى يقدمها مركز الطلاب ذوى الإعاقة بكل منها، ففى كالفورنيا ديفيس يكتفى بمجرد تلقى طلبات الإقامة والموافقة على الخدمات، فى حين يتسع المجال فى جامعة كونكتكت ليشمل تقديم برامج وخدمات أخرى مثل (خدمات الترجمة الفورية– برنامج تحديد المواقع (GPS)–برنامج المساعد الشخصى– برنامج التميز الأكاديمى– بالإضافة لبعض التطبيقات الإلكترونية)، أما فى الجامعات المصرية فيقدم بعض الخدمات التعليمية وخدمة السكن وبعض الخدمات الأخرى، كما تختلف الجامعات الأمريكية عن الجامعات المصرية فى طبيعة إجراءات الأمن والسلامة.

ويمكن تفسير الاختلاف بين الجامعات الأمريكية والمصرية لإختلافها فى مفهوم الحفاظ على التنوع البيولوجى والذى يهتم بالحفاظ على الحياة البرية المائية لمختلف الأحياء البرية

والمائية وتوفير الظروف البيئية المناسبة لجذب الحيوانات للعيش بها ولاسيما فى ظل تمتع الجامعات الأمريكية بتوفر الغابات والبرك والمستنقعات والوديان(إبراهيم، ٢٠٠٦، ١٣٧٤)، بالإضافة لاختلافهم جغرافيا، فمساحة كل منهم (ولاية كاليفورنيا– ولاية كونكتكت– جمهورية مصر العربية)، حيث تختلف مساحة كل جامعة تبعا لاختلاف مساحة ولايتها، ففى حين نجد مساحة حرم جامعة كاليفورنيا ديفيس يصل إلى ٥٣٠٠ فدان نتيجة لاتساع مساحة ولايتها والتى تصل إلى ٤٢٣٩٧٠ كم٢، فى نجد مساحة جامعة كونكتكت٤٠٦٧ كم٢ ومساحة ولايتها تبلغ (١٤٣٥٧) كم٢، وفى مصر تتفاوت مساحة الجامعات تبعا لاختلاف مساحة كل محافظة تتبعها الجامعة، وهو ما أثر بدوره على اختلاف المساحات المفتوحة بكل جامعة منهم، بالإضافة لاختلاف جغرافية الولايات التابعة لها الجامعات الأمريكية عن جغرافية مصر والجامعات بها وهو ما ميز الجامعات الأمريكية بوجود الغابات باختلاف أنواعها ووجود الحياة البرية بها، وهو ما دعا أيضا لضرورة وجود نظام متكامل بالجامعات الأمريكية لإجراءات الأمن والسلامة بها ولاسيما فى ظل مناخ الولايتين الذى يجتابه حالات من الجفاف فى بعض الأوقات من العام وبالتالى حدوث حرائق الغابات، وهو ما جعل الجامعات بهما حريصة على وضع معايير للأمن والسلامة بهما وخاصة جامعة كونكتكت.

بينما يرجع اختلاف الجامعات محل المقارنة فى طبيعة الخدمات الصحية المقدمة لطلاب والعاملين وذلك نتيجة لاختلاف كل جامعة منهم فى طبيعة نظام التأمين الصحى بها تبعا لنظام الإدارة بها والتمويل المسموح به لهذا القطاع من الخدمات الصحية، وأيضا يرجع اختلاف طبيعة الخدمات المقدمة للطلاب ذوى الإعاقة لاختلاف مفهوم كل ولاية منهم عن هؤلاء الطلاب، ففى كاليفورنيا ذوى الإعاقة هم كل مسن وكل من لديه إعاقة ولذا فالخدمات بالجامعة اقتصرت على تلقى طلبات الإقامة والموافقة على الخدمات، أما فى كونكتكت هم ذوى الإعاقات باختلافها ولذا تمتد الخدمات بها لتشمل العديد من الخدمات مثل (خدمات الترجمة الفورية– برنامج تحديد المواقع (GPS)–برنامج المساعد الشخصى– برنامج التميز الأكاديمى– بالإضافة لبعض التطبيقات الإلكترونية)، وفى مصر هم الأشخاص الذين لديهم قصور أو خلل كلي أو جزئي، سواء كان بدنياً، أو ذهنياً، أو عقلياً، أو حسياً ولذا تمثلت الخدمات المقدمة لهم فى الكتب المسجلة والمطبوعة بطريقة برايل ومعامل الحاسب الآلى المعدة لهم والكراسى المتحركة والسماعات وخدمات السكن بالمدن الجامعية.

ومن خلال مقارنة الجامعات الأمريكية والجامعات المصرية من خلال الأرقام فى معيار الإعداد والبنية التحتية وفقًا لما صدر عن التصنيف العالمى للجامعات الخضراء(جرين متريك) لعام ٢٠٢٣م ، سوف يلاحظ تقدم الجامعات الأمريكية فيه حيث حصلت جامعة كاليفورنيا ديفيس على ١٤٠٠ نطقة وحصلت جامعة كونكتكت على ١٣٧٥ نقطة ، بينما حصلت الجامعات المصرية– جامعة الإسكندرية على ٩٦٥ نقطة وجامعة بنها على ٩٧٥ نقطة من أصل ١٥٠٠ نقطة، وهو ما يعبر عن تميز الجامعات الأمريكية فى هذا المعيار.

- **معيار الطاقـــــة وتغير المنـــــاخ:**
  - تتشابه الجامعات الأمريكية والجامعات المصرية فى أهدافها الخاصة بتحقيق أهداف الحياد الكربونى / صفر كربون، والحفاظ على مصادر الطاقة النظيفة والبحث عن مصادر الطاقة المتجددة والنظيفة كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح والهيدروجين الأخضر، والمشاركة مع مختلف القطاعات لتحقيق ذلك وإتاحة الفرصة أمام جميع قاطنى الحرم الجامعى لتقديم الأفكار المبتكرة فى نفس المجال، كما تتشابه الجامعات الأمريكية والجامعات المصرية فى استخدامها لبعض آليات توفير الطاقة ومنها على سبيل المثال استخدام المصابيح الموفرة للطاقة (الليد).
  - ويمكن تفسير هذا التشابه إلى تبنى الجامعات الأمريكية والمصرية لمفهوم المسئولية البيئية والذى يعنى جميع الالتزامات والأنشطة التى تؤديها المؤسسات تجاه البيئة اللداخلية والخارجية للحد من خطر التلوث البيئى(العمرى،١٨، ٢٠٢١)، بالإضافة إلى استجابتها للتوجهات والمعايير العالمية ومنها (معايير برنامج الأمم المتحدة للبيئة) و(المقياس الرتبي الأخضر العالمي للجامعات الإندونيسى) و(تصنيفSTARS – نظام تتبع وتقييم وتصنيف الاستدامة للكليات والجامعات)، والخاصة بخفض الانبعاثات الضارة والوصول بها لمستويات صفر كربون خلال فترات زمنية معينة، مع ضرورة العمل على البحث عن مصادر الطاقة المتجددة والنظيفة وذلك من خلال التعاون بين الجامعات ومؤسسات المجتمع المحلية والعالمية وإتاحة الفرص أمام الطلاب وأعضاء هيئات التدريس بها لتقديم أفكارهم وابتكاراتهم فى جميع المجالات المؤثرة على قطاع الطاقة وتغير المناخ.

كما يمكن عزو هذا التشابه إلى مفهوم استشراف المستقبل والذى يهتم بجمع البيانات والمعلومات المتوقع حدوثها فى المستقبل والتى لها علاقة بالقضايا العالمية(إبراهيم، ٢٠٠٩، ١٠٥) ومنها قضية الطاقة وتغير المناخ، إلى جانب استجابة حكومات هذه الجامعات للتوجهات العالمية واصدار العديد من التشريعات المنظمة للطاقة وتغير المناخ على المستوى المحلى، ففى ولاية كاليفورنيا تم إنشاء لمجلس موارد الهواء وإطلاق قانون الاحتباس الحرارى وإطلاق الاستراتيجية الذكية للأراضى الطبيعية وإطلاق خطة استراتيجية لكفاءة الطاقة، وأيضا الاهتمام بمجال الوظائف الخضراء وهو ما زاد من عدد الوظائف الخضراء فى قطاع الطاقة النظيفة وهو ما أثر إيجابيا على اقتصاد الولاية، كما تتعاون وزارة الطاقة مع الجامعات بالولاية فى مجالات الطاقة وتوفر لها الدعم المالى لإتمام مشروعاتها فى هذا المجال، كما يعزو ذلك لتقدم الولايتين تكنولوجيا حيث تطوع الولايتان هذه التكنولوجيا للتعامل مع التغيرات المناخية، والبحث عن الجديد فى مجالات الطاقة المتجددة والنظيفة.

أما على مستوى ولاية كونكتكت فقد أطلقت هيئتها التشريعية العديد من القوانين المنظمة لخفض الغازات، وتنظيم عمليات شراء الطاقة النظيفة ووضع معايير كفاءة الطاقة وإنشاء لجان الحفظ بالولاية، وتركيب مرافق الطاقة الشمسية، واستخدام مركبات الوقود النظيفة، واقتصاديا فقد أولت الولاية مزيد من الاهتمام بهذا المجال فأنشأت البنك الأخضر وقدمت منحا وقروضا لمشاريع توليد الطاقة، ومنحت الإعفاء الضريبى لأصحاب المنازل والأراضى التى تعمل بأحد مصادر الطاقة المتجددة.

وفى مصر فقد تم إطلاق الاستراتيجية الوطنية لتغير المناخ فى مصر ٢٠٥٠ كمحاولة لمواجهة التغيرات المناخية، وإنشاء المجلس المصرى للمبانى الخضراء فى يناير ٢٠٠٩، كخطوة على طريق إنشاء منصة لممارسات البناء المستدام الخاصة بمصر، وإطلاق السندات الخضراء وعدد من المشروعات الخضراء بلغت (٦٩١) مشروعا بإجمالي ٤٤٧.٣ مليار جنيه، والمبادرة الوطنية للمشروعات الخضراء الذكية طبقا لقرار مجلس الوزراء رقم (٢٧٣٨) لسنة ٢٠٢٢، وإنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والهيدروجين الأخضر.

بينما تختلف الجامعات الأمريكية عن الجامعات المصرية فى الإجراءات المتبعة لتحقيق أهداف كل منها فى مجال الطاقة وتغير المناخ، ففى جامعة كاليفورنيا ديفيس قامت بإطلاق مجموعة من المبادرات (التحول الكبير– مكان العمل الأخضر– الإضاء الذكية) والتى

ساعدت بدورها على تقليل استهلاك الطاقة واستبدال الوقود الأحفورى بمصادر طاقة نظيفة كالغاز الطبيعى والطاقة الشمسية؛ لخفض الانبعاثات الضارة، بينما اعتمدت جامعة كونكتكت على تركيب محطة طاقة فعالة ومجموعة من الخلايا الشمسية على الأسطح كنوع من أشكال الطاقة المتجددة، واعتماد سياسة التصميم والبناء المستدامة لجميع الإنشاءات الجديدة، بالإضافة إلى استخدام السيارات الكهربائية والأشجار الشمسية، أما عن الإجراءات فى الجامعات المصرية فتمثلت فى إنشاء محطات تجريبية لمركزات الطاقة الشمسية، إحلال اللمبات الليد الموفرة للطاقة بكليات ومعاهد الجامعات محل اللمبات الفلورسنت، وتبني الجامعات لسياسة المباني الخضراء الذكية الصديقة للبيئة.

ويمكن تفسير اختلاف الجامعات الأمريكية عن الجامعات المصرية فى الإجراءات المتبعة لتحقيق أهدافها فى مجال الطاقة وتغير المناخ إلى اختلاف النظام الإدارى المتبع داخل كل جامعة والذى يعكس صورة الإدارة على مستوى الولاية أو الدولة التابعة لها الجامعة، ففى الجامعات الأمريكية يقوم نظام الإدارة على النظام اللامركزي وهو ما سمح بتنوع المبادرات والإجراءات التى تم إطلاقها، بينما يقوم نظام الإدارة فى الجامعات المصرية على النظام المركزي مما قلل من المبادرات الفعالة فى مجال الطاقة، إلى جانب اختلاف التمويل المقدم لخدمة قطاع الطاقة على مستوى دول جامعات المقارنة.

كما تختلف الجامعات الأمريكية والجامعات المصرية فى الآليات المستخدمة للحد من الانبعاثات الضارة، حيث اعتمدت الجامعات الأمريكية على عدة آليات منها (منتجات التنظيف الخضراء – تركيب محطة فرعية لإضافة مزيد من الطاقة للحرم الجامعى– دمج تحويلات نظام التدفئة في تجديدات المباني– تركيب مصفوفات الطاقة الشمسية على الأسطح والمواقف لتوفير مزيد من الطاقة النظيفة– إطلاق برنامج المكتب الأخضر لتقليل البصمة البيئية للحرم الجامعي، تخصيص محطة كبيرة للطاقة الشمسية لتوفير مزيد من الطاقة النظيفة– إطلاق مبادرة الحياد الكربونى لعام ٢٠١٣ – إعداد تطبيق إلكترونى (ثرموستات) يسمح بتحديد درجة حرارة المكان والإبلاغ عن أى انحرافات أو خلل والعمل على علاجه لتوفير الطاقة– إطلاق مبادرة تعهد عبر الإنترنت لإلزام العاملين بخفض الانبعاثات الضارة خلال ممارساتهم اليومية– إطلاق برنامج (مكان العمل الأخضر) ؛ لتقليل استخدام المياه والطاقة، وخفض انبعاثات الكربون، وتشجيع الشراء المستدام– المشاركة الطلابية فيما

يعرف بالمشاريع القائمة على الحرم الجامعي، أما فى الجامعات المصرية فقد تمثلت آلياتها فى: إنشاء المكاتب الخضراء بكليات الجامعة، حساب البصمة الكربونية للجامعة، دراسة ورصد التغيرات المناخية والكوارث والأزمات وكيفية مواجهتها والحد منها، ودراسة مدي تأثير التغير المناخي علي الإنتاج الزراعي، استخدام الصوب الزراعية للتغلب علي التغير المناخي المفاجئ والحاد والتحكم في الاجهاد المائي، القيام بالأبحاث والدراسات عن أزمات الأمن البيئي والتغيرات المناخية والكربون المتصاعد، إنشاء مشروع الصوب العضوية ومحطة الأرصاد الجوية، وإنشاء وحدة الأزمات والكوارث.

ويمكن تفسير اختلاف الجامعات محل المقارنة فى الآليات المستخدمة للحد من الانبعاثات الضارة إلى اختلافهم فى مدى استشراف المستقبل وخاصة فى ظل أن الولايات المتحدة تعد من أكثر الدول المسببة للتلوث على مستوى العالم، وبالتالى فهى فى حاجة لبذل المزيد من الجهد للحد من الانبعاثات الضارة، بالإضافة لاختلاف الإطار التشريعى المنظم لآليات الحد من الانبعاثات الضارة والاحتباس الحرارى بكل ولاية ودولة تابعة لها الجامعات، واختلاف الدعم المالى المقدم لخفض الانبعاثات وآثارها على مستوى كل منها، واختلاف جغرافية كل جامعة منهم باختلاف جغرافية المنطقة التابعة لها الجامعة، بالإضافة إلى اختلاف الإطار التكنولوجى السائد بكل جامعة منهم وطرق استفادة إدارة الجامعة من هذه التكنولوجيا وتوظيفها للحد من الانبعاثات.

ومن خلال مقارنة الجامعات الأمريكية والجامعات المصرية من خلال الأرقام فى معيار الطاقة وتغير المناخ وفقًا لما صدر عن التصنيف العالمى للجامعات الخضراء(جرين متريك) لعام ٢٠٢٣م ، فقد حصلت جامعة كاليفورنيا ديفيس على ١٩٠٠ نطقة وحصلت جامعة كونكتكت على ١٧٧٥ نقطة ، بينما حصلت الجامعات المصرية– جامعة الإسكندرية على ١٥٧٥ نقطة وجامعة بنها على ١٩٠٠ نقطة من أصل ٢١٠٠ نقطة، وهو ما يعبر عن إمكانية وصول الجامعات المصرية لمراكز متقدمة فى التصنيف وخاصَة فى ظل حصول جامعة بنها على نفس درجة جامعة كاليفورنيا ديفيس الأمريكية فى هذا المعيار.

- **معيـــــار النفايـــــــات:**

تتشابه الجامعات الأمريكية والجامعات المصرية فى أهدافهما الخاصة بمعيار النفايات حيث تمثلت أهداف الجامعات الأمريكية فى الحد من النفايات بأنواعها المختلفة وذلك من خلال تبنيها لسياسة أو مشروع (صفر هدر – أو صفر نفايات)، و تبنيها لبرامج إعادة التدوير وإعادة الاستخدام للنفايات بأنواعها المختلفة، بينما تمثلت أهداف الجامعات المصرية فى تدوير المخلفات والتخلص منها بطريقة آمنة لحماية البيئة من التلوث والتقليل من استهلاك المواد البلاستيكية، مع التزامها بتحقيق ذلك من خلال مجموعة من المبادرات لتحقيق ذلك.

ويمكن تفسير هذا التشابه إلى استجابتهما وتبنيهما للتوجه العالمى المعروف ب(صفر نفايات/هدر) الذى يساعد على تقليل كميات النفايات المرسلة إلى مدافن النفايات أو المحارق من خلال منع النفايات وإعادة الاستخدام وإعادة التدوير وتطوير الأنشطة المحلية.(مشروع MED-INA، ٢٠٢١، ٢)، بجانب تبنيهم لفكر الاقتصاد الدائرى فهو ذلك الاقتصاد الذى لا ينتج عنه نفايات أو يحدث تلوثا، فهو يركز على تقليل المهدر من المواد والسلع والطاقة والاستفادة منها قدر الإمكان، بحيث يتم خفض الانبعاثات والاستهلاك والنفايات من خلال تبسيط الإجراءات وسلاسل الإمداد.(عيد،٢٠٢٢،١)

كما تختلف الجامعات الأمريكية والجامعات المصرية فى طبيعة الجهات المسؤولة عن إدارة النفايات بكل منها والبرامج التى تعتمد عليها فى إدارة هذه النفايات، ففى جامعة كاليفورنيا ديفيس يوجد العديد من الجهات المشاركة فى إدارة النفايات على مستوى الحرم الجامعى للجامعة منها: قسم النفايات الصلبة ووحدة تقليل النفايات وإعادة التدوير وبرنامج تحويل النفايات الغذائية والمواد العضوية، كما تمتلك جامعة كاليفورنيا ديفيس نظاما دقيقا للتعامل مع النفايات بداية من الفصل والفرز والتدقيق إلى إعادة التدوير وإعادة الاستخدام، كما تسمح الجامعة للطلاب بالمشاركة فى إدارة النفايات بها وذلك من خلال ثلاث منظمات طلابية، كما تقدم الجامعة نظاما لنشر الوعى بين الطلاب بطرق التعامل مع النفايات والحد منها بالإضافة إلى برامج لتدريب العاملين بالحرم الجامعى على طرق التخلص الآمن والصحى من النفايات الطبية وذلك من خلال مشرفى السلامة البيولوجية بالحرم، كما يلاحظ تمتع جامعة كاليفورنيا ديفيس باستقلال هيئاتها المسؤولة عن إدارة النفايات على مستوى الجامعة.

فى حين اعتمدت جامعة كونكتكت على التعاون مع جهات خارجية لإدارة النفايات بها مثل شبكة إجراءات عمل ما بعد النفايات وهي منظمة غير هادفة للربح لتقديم المشورة للتخلص من النفايات، وبرنامج مخلفات الطعام والذى تم بالتعاون مع شركة لين باث لتتبع نفايات الطعام قبل وبعد الاستخدام وتحويلها لأسمدة وغاز حيوى، بالإضافة إلى مشروع صفر نفايات على مستوى الحرم الجامعى وهو نظام شامل مسئول عن إدارة موارد الحرم بداية من الشراء إلى الاستخدام والتجميع والتخلص، برنامج الممتلكات الفائضة على مستوى الحرم الجامعي لجمع وإدارة جميع المواد التي تمتلكها الجامعة وإعادة استخدامها، كما تشترك المكتبات بالجامعة مع أفضل كتب العالم لإعادة توزيع الكتب، كما تمتلك الجامعة إدارة رقمية لإدارة ومراقبة المخزون، بالإضافة إلى مجموعة من مبادرات إعادة الاستخدام، أما الجامعات المصرية فالجهات المسؤولة عن إدارة النفايات بها عبارة عن وحدات ضمن الوحدات ذات الطابع الخاص على مستوى الجامعات، كما تتمثل جهود الجامعات المصرية فى هذا المجال فى مجموعة من المبادرات التى تهدف لحماية البيئة والمحافظة على نظافة الكليات وتنمية الوعي البيئي.

ويمكن تفسير اختلاف الجامعات الأمريكية والجامعات المصرية فى الجهات المسؤولة عن إدارة النفايات بكل منها والبرامج التى تعتمدها كل منهم فى التعامل مع النفايات إلى اختلاف فى تبنى فكر **الإبداع** الذى يتضمن اكتشاف أفكار جديدة والارتقاء بطرق تطوير هذه الأفكار فيما يخص مشكلة معينة(إبراهيم،٢٠٠٩، ١٦) ولاسيما قضية النفايات التى تهدد العالم وتتسبب فى زيادة نسبة الانبعاثات الضارة فى الغلاف الجوى، بالإضافة لاختلاف النظام الإدارى والمالى بكل جامعة والذى يتبع بدوره اختلاف النظام الإدارى والاقتصادى على مستوى ولاية ودولة كل جامعة منهم، وبالإضافة لاختلاف مساحة كل منها واختلاف عدد طلابها، إلى جانب اختلاف درجة اهتمام كل منها بمشاركة الطلاب فى عمليات التحول لجامعة خضراء وتدريبهم على ذلك والذى يأتى لصالح جامعة كاليفورنيا ديفيس ويمكن تفسير ذلك لتقدمها فى التصنيف العالمى للجامعات الخضراء، كما يمكن تفسير اتجاه جامعة كونكتكت للاستعانة بشركات لمعاونتها فى إدارة النفايات بها للرغبة فى التعاون مع الجهات الأخرى على مستوى الولاية وخاصة لأن الجامعة تمتد خدماتها أيضا لخدمة قطاعات الولاية المختلفة.

ومن خلال مقارنة الجامعات الأمريكية والجامعات المصرية من خلال الأرقام فى معيار النفايات وفقًا لما صدر عن التصنيف العالمى للجامعات الخضراء(جرين متريك) لعام ٢٠٢٣م ، سوف يلاحظ تقدم الجامعات الأمريكية فيه حيث حصلت جامعة كاليفورنيا ديفيس على ١٨٠٠ نطقة وحصلت جامعة كونكتكت على ١٧٢٥ نقطة ، بينما حصلت الجامعات المصرية– جامعة الإسكندرية على ١٢٧٥ نقطة وجامعة بنها على ١٢٠٠ نقطة من أصل ١٨٠٠ نقطة، وهو ما يعبر عن تميز الجامعات الأمريكية فى هذا المعيار.

- **معيـــــــار الميـــــــاه:**

تختلف الجامعات الأمريكية عن الجامعات المصرية فى كون الجامعات الأمريكية تمتلك عدد من آبار المياه الخاصة بها والتى يصل عددها فى جامعة كاليفورنيا ديفيس (٦) آبار بينما فى جامعة كونكتكت يصل عددها إلى (٧) آبار بالإضافة إلى خمسة صهاريج تخزين وخزان نقل واحد، وأربع محطات ضخ معززة، ومرفقين للمعالجة، و ٣١ ميلاً من أنابيب نقل وتوزيع المياه، فى حين تعتمد الجامعات المصرية على المياه التى تمدها بها شركات المياه والصرف الصحى على مستوى مختلف المحافظات بالجمهورية، كما تختلفان فى امتلاك خطة لحفظ المياه فالجامعات الأمريكية لديها خطط استراتيجية لحفظ المياه أما فى الجامعات المصرية فهى مجرد إجراءات.

ويمكن تفسير الاختلاف بين الجامعات الأمريكية والجامعات المصرية فى امتلاك مصادر خاصة للمياه وامتلاكهما خطط لحفظ المياه وخاصة مياه الأمطار إلى الطبيعة الجغرافية للجامعتين وولايتهما بالإضافة إلى اهتمام الإدارة السياسية على مستوى الولايتين وإدارة الجامعتين وسرعة استجابتهما للتوجهات العالمية فى مجال المياه والحفاظ عليها وخاصة مياه الأمطار للاستفادة منها خلال فترات الجفاف التى تعانى منها الولايتان، أما فى مصر فالمناخ يعد مستقرا لحد ما بالإضافة إلى عدم المعاناة من حالات الجفاف.

كما تختلف الجامعات الأمريكية عن الجامعات المصرية فى امتلاكها لمرافق خاصة بالتعامل مع المياه ففى جامعة كاليفورنيا ديفيس يوجد عدة مرافق هي (محطة معالجة مياه الصرف الصحى– مركز كفاءة المياه والطاقة– محطة التدفئة والتبريد المركزية– وقسم موارد الأرض والهواء والماء)، وفى جامعة كونكتكت توجد مرافق هي (مرفق المياه المعالجة– مرفق التحكم فى تلوث المياه– محطات لتبريد المياه وإعادة التعبئة)، بينما فى مصر لا توجد مثل هذه المرافق.

ويمكن تفسير اختلاف الجامعات الأمريكية عن الجامعات المصرية فى امتلاكها لمرافق خاصة بالتعامل مع المياه إلى التزام الجامعات الأمريكية بالتوجهات العالمية للحفاظ على المياه وإعادة التدوير والاستخدام وإلى طبيعة البيئة الجغرافية بها والتى تعانى من حالات الجفاف وحرائق الغابات ، بالإضافة إلى اختلاف طبيعة النظام الإدارى الامركزى الذى تتبعه ولايات الجامعتين واستقلالية التمويل وعدم الاعتماد الكامل على التمويل الحكومى من جانب الجامعتين.

كما تختلف الجامعات الأمريكية والجامعات المصرية فى الآليات الخاصة بإعادة استخدام المياه للحد من الانبعاثات الضارة ففى جامعة كونكتكت تم توفير محطات لتبريد المياه منتشرة بالحرم الجامعى لإعادة تعبئة زجاجات المياه بدلا من رميها وبالتالى تقليل البصمة الكربونية للجامعة ولديها الصهاريج والأسطح الخاصة بحفظ مياه الأمطار وبركتين لحفظ مياه الأمطار التى يتم إعادة استخدامها فى تنظيف الشوارع ورى الأراضى، أما فى جامعة كاليفورنيا ديفيس فقد اعتمدت على استخدام الماء المعالج فى تدفئة وتبريد نسبة كبيرة من مبانى الجامعة مما ساعد فى الاستفادة من الماء المعالج وتقليل الفاقد من المياه وتوفير الطاقة اللازمة للتبريد والتدفئة وخفض النفقات كل هذا أدى إلى تقليل الانبعاثات الضارة وتقليل البصمة الكربونية للحرم الجامعى، ولكن فى الجامعات المصرية لا توجد مثل هذه الآليات.

ويمكن تفسير اختلاف الأمريكية والجامعات المصرية فى الآليات الخاصة بإعادة استخدام المياه للحد من الانبعاثات الضارة إلى اعتماد الجامعات الأمريكية على التكنولوجيا الخضراء فى معالجة المياه، فهى مجموعة من التقنيات التى تهدف لاستخدام الموارد الطبيعية(الماء) بشكل يقلل من الأضرار البيئية مع الحصول على مواد صديقة للبيئة(حسنية، ٢٠٢٠، ١٠)، بجانب استجابة إدارة الجامعتين الأمريكتين للتوجهات العالمية الخاصة بالحد من الانبعاثات الضارة فى شتى المجالات والتى من بينها مجال المياه، إلى جانب التزام إدارة الجامعتين بتنفيذ الإجراءات والآليات الداعمة لتحقيق أهدافها فى مجال خفض الانبعاثات الضارة ومجال حفظ المياه وبالإضافة إلى توفر الدعم المالى من جانب حكومات الولايتين للحفاظ على المياه، وتمتع ولايات الجامعتين بمستويات تكنولوجية متقدمة تسمح لها باستخدام التكنولوجيا فى معالجة المياه وإعادة تدويرها واستخدامها كخطوة على طريق حل مشكلات الاحتباس الحرارى التى يعانى منها العالم.

ومن خلال مقارنة الجامعات الأمريكية والجامعات المصرية من خلال الأرقام فى معيار المياه وفقًا لما صدر عن التصنيف العالمى للجامعات الخضراء(جرين متريك) لعام ٢٠٢٣م ، سوف يلاحظ تقدم الجامعات الأمريكية فيه حيث حصلت جامعة كاليفورنيا ديفيس على ١٠٠٠ نطقة وحصلت جامعة كونكتكت على ١٠٠٠ نقطة ، بينما حصلت الجامعات المصرية– جامعة الإسكندرية على ٩٠٠ نقطة وجامعة بنها على ٨٠٠ نقطة من أصل ١٠٠٠ نقطة، وهو ما يعبر عن تميز الجامعات الأمريكية فى هذا المعيار.

- معيـــــــــار النقـــــــــل:

تختلف الجامعات الأمريكية والجامعات المصرية فى طبيعة خدمات النقل بكل منها، فخدمات النقل بالجامعات الأمريكية متنوعة بينما فى الجامعات المصرية قاصرة على بعض خدمات النقل الجماعى التى تقدم للطلاب ولأعضاء هيئة التدريس بالجامعات المصرية.

ويمكن تفسير اختلاف الجامعات الامريكية والجامعات المصرية فى طبيعة خدمات النقل إلى اختلاف طبيعة الجامعات الأمريكية الجغرافية عن الجامعات المصرية، فالجامعات الأمريكية واسعة المساحة وبها مسارات وممرات ممهدة للسير على الأقدام أو استخدام الدراجات بالإضافة إلى تمتعها بالمناظر الطبيعية الجمالية التى تشجع على التنزه بينها، إلى جانب اختلاف توجهات الدولة التابعة لها كل جامعة منهم ومدى اهتمام كل منها بمجال النقل المستدام.

تختلف الجامعات الأمريكية والجامعات المصرية فى مصدر تمويل خدمات النفل بكل منها، حيث تمول هذه الخدمات ذاتيا بنسبة ١٠٠٪ من جامعة كاليفورنيا ديفيس من خلال رسوم وقوف السيارات وتأجير الدراجات وصيانة وإصلاح جميع المركبات بالحرم الجامعى، بينما فى جامعة كونكتكت تقدم هذه الخدمات مجانا داخل الجامعة والولاية، أما فى الجامعات المصرية تمول من ميزانية الجامعات، كما تختلف الجامعات الأمريكية والجامعات المصرية فى مجانية خدمات النقل المقدمة للطلاب، ففى جامعة كاليفورنيا ديفيس تقدم خمات النقل مقابل رسوم، بينما تقدم فى جامعة كونكتكت مجانية لطلابها سواء داخل الحرم الجامعى أو خارجه من خلال ما يعرف ببطاقة (U- PASS) وهى عبارة عن بطاقة تصدرها الجامعة لطلابها

للحصول على خدمة النقل المجانى، وفى الجامعات المصرية تقدم مقابل مبالغ بسيطة تحصل من الطلاب، فى حين تقدم مجانية لأعضاء هيئة التدريس والعاملين بها.

ويمكن تفسير اختلاف الجامعات الأمريكية والجامعات المصرية فى مصدر تمويل خدمات النقل بكل منها واختلافها فى مجانية تقديم هذه الخدمات من عدمها إلى اختلاف نظام إدارة وتمويل المرافق المسؤولة عن إدارة خدمات النقل بها، فمسئولية إدارة وتمويل خدمات النقل بجامعة كاليفورنيا ديفيس تابعة للجامعة بالكامل، بينما فى جامعة كونكتكت فإدارة قسم خدمات وقوف السيارات بها تابعة لمكتب إدارة اللوجستيات على مستوى الولاية، وهو ما فرض على الجامعة تقديم خدمات النقل مجانا للمقيمين بها وبالولاية باستخدام بطاقة خاصة بذلك، أما فى الجامعات المصرية فهى تابعة على سبيل المثال فى جامعة بنها لقطاع أمانة الجامعة، بينما تقع مسؤولية تمويل أعمال تشغيل وصيانة المركبات التى تملكها الجامعات الممصرية على ميزانية الجامعات نفسها حيث إن ما يتم الحصول عليه من الطلاب مثلا يعد مقابل بسيط نظير خدمة النقل التى تقدم لهم وبالتالى لا يسهم بشكل فعال فى تشغيل وصيانة هذه المركبات.

تختلف الجامعات الأمريكية والجامعات المصرية فى الخطوات الإجرائية التى اتخذتها كلا منهما فى مجال النقل المستدام، فعلى مستوى جامعة كاليفورنيا ديفيس قامت بـ (توفير خدمات تأجير الدراجات ومحطات إصلاح الدراجات– التوسع فى البرامج الداعمة لاستخدام برامج النقل المستدام– التعاون بين معهد النقل بالجامعة والمركز الوطنى للنقل المستدام والعديد من الجامعات على مستوى الولايات لتطوير نظام نقل مستدام بيئيا– عمل مسح سنوى لخدمات النقل داخل الحرم الجامعى وذلك لتحديد (طريقة الانتقال، إشغال السيارات، المسافات المقطوعة، انبعاثات الكربون)– تقديم أعمال الصيانة والإصلاح والتفتيش وإعداد التقارير المتعلقة بجميع المركبات ضمن أسطول الجامعة، بينما تمثلت هذه الخطوات الإجرائية على مستوى جامعة كونكتكت في (توفير السيارات الكهربائية –توفير محطتان جديدتان للسيارات الكهربائية للاستخدام مجانا داخل الحرم الجامعى– تنفيذ برنامج Cycle Share لإتاحة استخدام الدراجات لمدة أسبوع أو شهر أو فصل دراسي لأي شخص بالجامعة بتكلفة رمزية– المشاركة فى برنامج (Cheaper) على مستوى حكومة الولاية للدراجات الإلكترونية أو الكهربية للحد من الانبعاثات الملوثة للهواء)، أما فى الجامعات المصرية فما تزال الجامعات

المصرية فى خطواتها المبدئية نحو تحقيق فكر النقل المستدام، وهو ما ظهر من خلال جهود جامعة الإسكندرية وجامعة بنها والتى جاءت عبارة مجموعة من الأفكار والخطوات الأولية.

ويمكن تفسير اختلاف الجامعات الأمريكية والجامعات المصرية فى الخطوات الإجرائية التى اتخذتها كل منها فى مجال النقل المستدام فى ضوء القوى والعوامل لاختلاف درجة اهتمام الإدارة السياسية على مستوى ولاية ودولة كل جامعة منها بتحقيق النقل المستدام والخطوات الإجرائية التى نفذتها كل إدارة جامعة منها استجابة للتوجهات العالمية للحد من الانبعاثات الضارة .

ومن خلال مقارنة الجامعات الأمريكية والجامعات المصرية من خلال الأرقام فى معيار النقل وفقًا لما صدر عن التصنيف العالمى للجامعات الخضراء(جرين متريك) لعام ٢٠٢٣م ، سوف يلاحظ تقدم الجامعات الأمريكية فيه حيث حصلت جامعة كاليفورنيا ديفيس على ١٥٧٥ نطقة وحصلت جامعة كونكتكت على ١٧٥٠ نقطة ، بينما حصلت الجامعات المصرية- جامعة الإسكندرية على ١٣٧٥ نقطة وجامعة بنها على ١٣٢٥ نقطة من أصل ١٨٠٠ نقطة، وهو ما يعبر عن تميز الجامعات الأمريكية فى هذا المعيار.

- **معيـــــــار التعليـــــم والبحـــــث العلمـــــــى:**

تتشابه الجامعات الأمريكية والجامعات المصرية فى تضمين موضوعات التحول لجامعات خضراء والمحافظة على البيئة ومواردها ضمن برامجهما الدراسية فى المرحلة الجامعية الأولى ومرحلة الدراسات العليا، وكذا إنشاء المراكز البحثية التى تركز على مجالات الطاقة والمياه والنقل وتغير المناخ، والاهتمام بالإنتاج العلمى الذى يخدم هذه المجالات، بالإضافة إلى تقديم العديد من الأبحاث العلمية والأفكار المبتكرة فى مجالات دعم التحول الأخضر للجامعات ولمجتمعاتها المحلية والإقليمية والدولية.

ويمكن تفسير تشابه الجامعات الأمريكية والجامعات المصرية فى تضمين موضوعات التحول لجامعات خضراء والمحافظة على البيئة ومواردها ضمن برامجهما الدراسية فى المرحلة الجامعية الأولى ومرحلة الدراسات العليا وإنشاء المراكز البحثية والبحث العلمى فى مجالات الاستدامة على اختلافها وتقديم العديد من الأبحاث العلمية والأفكار المبتكرة فى مجالات دعم التحول الأخضر للجامعات ولمجتمعاتها المحلية والإقليمية والدولية إلى تبنيهم

لمفهوم التربية البيئية والتى تعنى ذلك الجانب من التربية الذى يساعد الإنسان على العيش بنجاح على كوكب الأرض(عربيات ومزاهرة، ١٧، ٢٠١٠)، وتبنيهم لفكر التعليم الأخضر الذى يساعد فى توضيح معنى الاستدامة، ويسعى لتدريب الطلاب على المشاركة بأنشطة وممارسات عملية ؛ لتعزيزٌ المهارات الحياتية التى تتسق مع الاستخدام الصحيح للموارد، وتوظف التكنولوجيا المتطورة فى خلق بيئة محفّزة لبناء مهارات الإبداع والابتكار والمشاركة(مجاهد، فايزة أحمد،٢٠٢٠، ٤)، كما يمكن تفسيره إلى التزام هذه الجامعات بمعايير المقياس الأخضر العالمى للجامعات الإندونيسى، بالإضافة إلى الرغبة فى إثراء مناهجها التعليمية وهو ما يعرف بكونه موضوعات وأنشطة إضافية مهمة يتم إضافتها للمناهج التعليمية لزياة حصيلة الطلاب المعرفية والمهارية فى مجال معين(إبراهيم، ٣٢، ٢٠٠٩)

بينما تختلف الجامعات الأمريكية والجامعات المصرية فى مصدر تمويل أنشطة الاستدامة بها ففى الجامعات الأمريكية عامة يتم من خلال صناديق خاصة بأنشطة الاستدامة ففى جامعة كونكتكتيتم تمويلها من خلال صندوق استدامة الحرم الجامعى ويعاونه مجموعة أخرى من الصناديق ومنها (صندوق تجميل الحرم الجامعى – صندوق الحرم – صندوق جامعة كونكتكت والصندوق التابع للأمم المتحدة (COP))، أما فى جامعة كاليفورنيا ديفيس فتمول من خلال صندوق المبادرة الخضراء التابع لمكتب الاستدامة بالجامعة ومن خلال المنح التى تقدم للجامعة فيما يخص أنشطة الاستدامة كالمنح المقدمة من مكتب الشئون الخارجية ومعهد النقل بالجامعة والهبات التى تقدم من مؤسسات العمل بالمجتمع الخارجى، وفى مصر يتم تمويل أنشطة الاستدامة كجزء من ميزانية كل جامعة.

ويمكن تفسير اختلاف الجامعات الأمريكية والجامعات المصرية فى مصادر تمويل أنشطة الاستدامة بها إلى اختلافهم فى تبنى مفهوم الاقتصاد الأخضر فهو يعد نموذجا للتنمية الاقتصادية من خلال التركيز على الجوانب البيئية والاقتصادية وهو يهدف لتحسين رفاهية الإنسان وتحقيق العدالة الاجتماعية إلى جانب الحد من المخاطر البيئية(عبد الحميد،٢٠٢٢،٤٠٢)، بالإضافة إلى اختلاف النظام الإدارى بالجامعات الأمريكية والجامعات المصرية فالجامعات الأمريكية تتبع نظاما إداريا لامركزيا يسمح باستقلال التمويل وتنوع مصادره وعدم الاعتماد بشكل كبير على الدعم الحكومى والحصول على المنح والقروض والتمويل من الجهات الخارجية وبالتالى لجأت الجامعتان للاستحداث هذه الصناديق لتمويل

أنشطة التحول الأخضر والاستدامة بهما كمصدر ذاتى للتمويل، فى حين تتبع الجامعات المصرية النظام الإدارى المركزى والذى يستوجب مركزية التمويل.

تختلف الجامعات الأمريكية والجامعات المصرية فى وضع الجامعات الأمريكية مقررا دراسيا كأحد المتطلبات العامة للدراسة بالجامعة كمقرر (محو الأمية البيئية)، ولم يقتصر الأمر على مجرد دورات دراسية فقط، كما تختلف الجامعات الأمريكية والجامعات المصرية فى درجة مشاركة الطلاب فى أنشطة الاستدامة البيئية والتحول الأخضر، حيث تولى جامعة كونكتكت مزيد من الدعم والاهتمام بمشاركة الطلاب حيث توفر فرص إنشاء التنظيمات الطلابية فى مجالات البيئة وتدعم أنشطتها كما توفر لهم فرص المشاركة فى الفعاليات العالمية فى مجالات المناخ والطاقة كما تقدم الجامعة برامج صيفية للطلاب لتقديم ابتكاراتهم فى مجالات الطاقة النظيفة والمتجددة، كما يختلفون فى عدد البرامج المتعلقة بمجالات (الطاقة والمياه والمناخ والأرض والموارد) المقدمة للطلاب سواء فى المرحلة الجامعية الأولى أو الدراسات العليا ونسبة الدورات الدراسية المتعلقة بالاستدامة، وعدد المراكز البحثية والبحوث المنشورة فى مجالات الاستدامة المختلفة.

ويمكن تفسير اختلاف الجامعات الأمريكية والجامعات المصرية فى وضع مقررا دراسيا كمتطلب عام للدراسة بالجامعة ودرجة مشاركة الطلاب فى أنشطة الاستدامة وعدد المقررات الدراسية والدورات والمراكز البحثية إلى درجة اهتمام كل منهم بما يعرف بنشر الوعى والثقافة البيئية والذى يركز على اهمية احترام قوانين وتشريعات البيئة لدى طلاب الجامعات لزيادة شعورهم بالانتماء لأوطانهم بحيث يشعرون بأن الوطن ملكا لهم(حافظ، ٢٠١٧،٥)، ومدى استجابة كل منها لنشر الوعى البيئى بين طلابها باستخدام مختلف الوسائل والإجراءات بناءً على اهتمام القيادة السياسية على مستوى ولاية أو دولة كل منها للتحقيق أهداف برنامج الأمم المتحدة البيئى، ومدى التزام كل جامعة منها بتطبيق معايير التصنيف العالمى للجامعات الخضراء والالتزام بتحقيق مؤشراته على أرض الواقع والحرص على التقدم فى هذا التصنيف.

ومن خلال مقارنة الجامعات الأمريكية والجامعات المصرية من خلال الأرقام فى معيار التعليم والبحث طبقا لما صدر عن التصنيف العالمى للجامعات الخضراء(جرين متريك) لعام ٢٠٢٣م، سوف يلاحظ تقدم الجامعات الأمريكية فيه حيث حصلت جامعة كاليفورنيا

ديفيس على ١٧٥٠ نطقة وحصلت جامعة كونكتكت على ١٧٧٥ نقطة ، بينما حصلت الجامعات المصرية– جامعة الإسكندرية على ١٦٧٥ نقطة وجامعة بنها على ١٥٥٠ نقطة من أصل ١٨٠٠ نقطة، وهو ما يعبر عن تميز الجامعات الامريكية فى هذا المعيار.

نتائج البحث والإجراءات المقترحة:

أولا: فى ضوء التحليل المقارن، توصل البحث الحالى للنتائج التالية:

- تعزز الجامعات الخضراء الوعى العام لدى طلابها والعاملين بها وعملائها لخفض التكاليف وترشيد استخدم الطاقة والمياه والحد من الانبعاثات الضارة.
- تعد الجامعات الخضراء آلية للانتقال للتنمية الإقليمية.
- تعزز ممارسات الجامعات الخضراء من الأداء الأكاديمى للجامعات ولأعضاء هيئة التدريس بها، بما يحقق ميزة تنافسية للجامعات.
- يعد كل من (الاقتصاد الأخضر– التعليم الأخضر– البحث العلمى الأخضر– الإدارة الخضراء– العمليات الخضراء– تخضير الحرم الجامعى– المشاركة المجتمعية– المنصات الإلكترونية)، متطلبات ضرورية للتحول لجامعات خضراء.
- تعد المشاركة الحكومية القوية مفتاح نجاح عمليات التحول لجامعات خضراء مصرية.
- تحتاج عمليات التحول بالجامعات المصرية لجامعات خضراء إلى دعم الإدارة العليا للجامعات.
- قلة المراكز البحثية المتخصصة فى بحوث الاستدامة بالجامعات المصرية.
- قلة وعى أعضاء هيئات التدريس بالجامعات المصرية بالتصنيفات العالمية للجامعات الخضراء.
- قلة وعى أعضاء هيئات التدريس بالجامعات المصرية بالتعليم البيئى وأهميته واحتياجاته ومهاراته وطرق توظيفه لخدمة جامعاتهم ومجتمعاتها.
- ضعف التمويل الحكومى للجامعات المصرية يهدد عمليات التحول لجامعات خضراء.
- تفتقر الجامعات المصرية لوجود الخطط الاستراتيجية المتكاملة فى مجال التحول لجامعات خضراء فهى لا تعدو كونها مبادرات ومجموعة من الإجراءات لتنفيذها.

- قلة الأبحاث العلمية فى مجالات التنمية المستدامة والتحول الأخضر بالجامعات المصرية مقارنة بالجامعات المتقدمة.
- قلة المناهج والمقررات البيئية التى تدرس للطلاب، وتهميشها فى كثير من الأحيان إن وجدت نظرا لكثرة المقررات التخصصية التى يدرسها الطلاب.
- ضعف مستويات الثقافة البيئة لدى الطلاب بالجامعات المصرية وخاصة ما يتعلق منها بالسلوكيات الصديقة للبيئة.
- ضعف مستويات التوظيف الجيد لقدرات ومهارات الطلاب بالجامعات المصرية لدعم أنشطة التحول لجامعات مصرية خضراء.
- ضعف مستوى تبادل الخبرات بين أعضاء هيئات التدريس بالجامعات المصرية وأعضاء هيئات التدريس بالجامعات الخضراء المتقدمة على مستوى العالم للاستفادة من خبراتهم فى مجال التحول الأخضر بجامعاتهم.
- قلة بروتوكولات التعاون المشترك بين الجامعات المصرية والجامعات المتقدمة فى مجال التحول لجامعات خضراء.
- ضعف الدعم المقدم من مؤسسات الدولة ومؤسسات القطاع الخاص للجامعات المصرية فى مجالات التحول الأخضر.
- ضعف التمويل الذاتى بالجامعات المصرية الداعم لأنشطة التحول لجامعات خضراء.
- ضعف الدعم المالى والإدارى المقدم للأبحاث العلمية والأفكار العلمية والمشروعات المبتكرة الداعمة لمجالات التحول لجامعات خضراء بالجامعات المصرية.
- ضعف توظيف التكنولوجيا الداعمة لعمليات التحول الأخضر بالجامعات المصرية.
- اعتماد الجامعات المصرية بشكل كامل على مرافق الدولة وخاصة فى مجال المياه والطاقة، وعدم البحث عن مصادر بديلة بداخلها.
- ضعف منظومة خدمات النقل الجماعى المقدمة لأعضاء هيئة التدريس والطلاب والعاملين بالجامعات المصرية، وعدم تغطيتها لكل الأماكن.
- تفتقر الجامعات المصرية للمرافق اللازمة للتعامل مع المياه ك(محطات المعالجة– محطات التحكم فى تلوث المياه– مراكز كفاءة المياه– محطات تبريد المياه).

- ضعف خطط التحول للطاقة النظيفة بالجامعات المصرية كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح والغاز الطبيعى والهيدروجين الأخضر؛ للحد من الانبعاثات الضارة.
- ضعف آليات الحد من الانبعاثات الضارة بالجامعات المصرية.
- ضعف منظومة إدارة النفايات بالجامعات المصرية.
- تفتقر الجامعات المصرية لبرامج خاصة ب(فرز– تصنيف– إعادة تدوير– إعادة استخدام) النفايات بأنواعها للاستفادة منها فى توفير وظائف وتوفير الأموال.
- ضعف منظومة تخضير الحرم الجامعية بالجامعات المصرية.
- تفتقر الجامعات المصرية للمساحات المفتوحة الواسعة، والحدائق العامة، والممرات المعدة لسير الدراجات بأنواعها.
- عدم وجود منظومة لحماية أشجار وحدائق الجامعات من إلحاق الضرر بها.
- ضعف منظومة التأمين الصحى لطلاب الجامعات المصرية واقتصارها على المستشفيات التعليمية التابعة للجامعات فقط.
- ضعف مستوى الخدمات المقدمة للطلاب ذوى الهمم بالجامعات المصرية.
- ضعف الآليات الحاكمة لتنفيذ التشريعات المصرية الضابطة لمجالات التحول الأخضر والتنمية المستدامة (الطاقة وتغير المناخ– المياه– النفايات– النقل).
- تفتقر بعض الجامعات المصرية لاستحداث تنظيمات (إدارات –وحدات – أقسام) ضمن هياكلها التنظيمية خاصة بإدارة عمليات التحول الأخضر داخلها.

ثانيا: الإجراءات المقترحة للبحث:

فى ضوء ما تم تناوله فى محاور البحث السابقة، سيتم وضع مجموعة من الإجراءات المقترحة على ضوء التحليل المقارن، وأوجه التشابه والاختلاف بين الجامعات الأمريكية والجامعات المصرية للتحول بالجامعات المصرية إلى جامعات خضراء متقدمة فى التصنيفات العالمية للجامعات الخضراء توافقا مع التوجهات العالمية والسياسة العامة على مستوى الدولة، حيث تم طرح مجموعة من الإجراءات العامة الداعم لعمليات التحول من خلال الإطار العام للدولة ثم الإجراءات المقترحة فى كل معيار من معايير الجامعات الخضراء فى ضوء معايير تصنيف(جرين متريك) االعالمى، وذلك على النحو التالى:

- **إجراءات عامة:**

- **تفعيل العمل بالقوانين واللوائح المنظمة لكل جوانب الاستدامة بجمهورية مصر العربية والزام كافة المؤسسات العامة والخاصة بالعمل بها لتحقيق رؤية مصر ٢٠٣٠م.**
- **تخصيص جزء من الموازنة العامة للدولة لأنشطة التحول الأخضر داخل كل وزارة من وزارات الدولة ومن بينها وزارة التعليم العالى والبحث العلمى.**
- **إطلاق القيادة السياسية بجمهورية مصر العربية لمزيد نظام السندات الخضراء لدعم عمليات التحول الأخضر بالجامعات المصرية.**
- **إنشاء نظام محلى لتقييم الجامعات المصرية فى ضوء الاستفادة من التصنيفات العالمية كخطوة أولية للتقدم للتصنيفات العالمية.**
- **وضع استراتيجية للاستدامة على مستوى كل جامعة من الجامعات المصرية الحكومية.**
- **تعاون كافة وزارات الدولة مع الجامعات المصرية لاستكمال جهودها فى مجال التحول الأخضر ومن بينها (وزارة البيئة– وزارة التخطيط والتنمية الاقتصادية– وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات– وزارة النقل– وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة– وزارة الموارد المائية والرى– وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى– وزارة الإعلام– وزارة الثقافة).**
- **إطلاق الجوائز الحكومية الداعمة للأفكار العلمية المبتكرة ولعمليات التحول الأخضر على مستوى كل مؤسسات الدولة ومن بينها الجامعات الحكومية.**
- **إنشاء وزارات الدولة المعامل والمختبرات ومراكز البحوث الخاصة بها داخل الجامعات؛ للاستفادة القصوى من خبرات أعضاء هيئة التدريس بها وضمان الربط بين الأفكار النظرية فى مجالات التحول الأخضر والتطبيق العملى لها.**
- **إنشاء مكتب التحول الأخضر بالجامعات المصرية ضمن الهيكل التنظيمى لوزارة التعليم العالى والبحث العلمى للإشراف على ومتابعة عمليات التحول بكل جامعات الجمهورية.**
- **تبنى الهيئة القومية لضمان جودة التعليم والاعتماد لمجموعة من معايير الجامعات الخضراء، وتضمنيها ضمن معايير الاعتماد المؤسسى للجامعات المصرية.**

- **إجراءات تتعلق بالإعداد والبنية التحتية:**

- **اعتماد المجلس الأعلى للجامعات المصرية سياسة عامة لإنشاء المبانى الخضراء المستدامة الموفرة للطاقة والمياه ومنخفضة الانبعاثات بالجامعات المصرية، مع مراعاة ضرورة زيادة أعداد هذه المبانى سنويا بكل جامعة وفقا لخطتها.**
- **قيام الجامعات المصرية بصيانة المبانى القديمة بها ودعمها بسبل توفير الطاقة والمياه والحد من النفايات وخفض الانبعاثات.**
- **إنشاء مكاتب الاستدامة ووحدات التحول الأخضر بكافة الجامعات المصرية لدعم عمليات وأنشطة التحول الأخضر بها، على أن يكون من بين مهامها ما يلى:**
  - **قيادة وتعزيز الاتصالات وخلق ثقافة الاستدامة والتحول الأخضر.**
  - **تقديم الرؤية والتوجيه وكافة أشكال الدعم (المادى والمالى) لعمليات التحول الأخضر بجميع أبعادها.**
  - **التنسيق بين أقسام الحرم الجامعي، وبناء العلاقات والقدرات المؤسسية مع الشركاء الخارجيين لتحقيق عمليات التحول الأخضر.**
  - **ربط الجهود البحثية بعمليات الحرم الجامعي.**
  - **إجراء التقييمات اللازمة لقياس مدى تقدم الحرم الجامعي نحو أهداف التحول الأخضر بها.**
- **إنشاء أقسام الصحة والسلامة البيئية بالجامعات، والتى تتمثل مسئولياتها فى:**
  - **التقييم البيئي وتحديد المواقع وتخطيط استخدام الأراضي والحفاظ على الموارد الطبيعية داخل الحرم الجامعى.**
  - **المراقبة البيئية لمواقع البناء لضمان الصيانة وضمان أفضل ممارسات الإدارة للنفايات المتعلقة بالبناء.**
  - **تقديم الإرشادات البيئية حول خطط إمدادات المياه وإدارة أنظمة معالجة مياه الصرف الصحي وخزانات التخزين.**
- **التعاون بين الجامعات والهيئة العامة للتخطيط العمرانى عند استحداث مبانى لها للتعرف على أكثر الأماكن مناسبة لإنشاء مبانى الجامعات الصديقة للبيئة.**

- إنشاء شراكات بين الجامعات المصرية وقطاع المزارع وإنتاج الغذاء على مستوى الدولة لإنتاج الغذاء الصحى الآمن والمغذى.
- وضع معايير لنظام الأمن والسلامة داخل الجامعات وتفعيل العمل بها.
- توظيف وتفعيل استخدام التكنولوجيا فى إجراءات الأمن والسلامة داخل وخارج مبانى الجامعات.
- زيادة الدعم المالى المخصص لخدمات الرعاية الصحية لطلاب الجامعات.
- التوسع فى الخدمات التى تقدمها مراكز دعم الطلاب ذوى الهمم بالجامعات.
- وضع خطط للحفاظ على الأشجار والنباتات الموجودة بالحرم الجامعية للجامعات.
- وضع برنامج لزيادة عدد الأشجار الموجودة بالحرم الجامعية، ويمكن تحقيق ذلك من خلال الزام كل طالب يلتحق بالجامعة بزراعة شجرة خاصة به ورعايتها طوال فترة دراسته بالجامعة.
- الزام المطاعم والمقاصف الموجودة داخل الحرم الجامعية بشراء منتجاتها من مزارع الجامعات، واستخدام أدوات للطعام صديقة للبيئة ويمكن إعادة استخدامها.

- إجراءات تتعلق بالطاقة وتغير المناخ:
  - إعداد خطة كفاءة الطاقة والعمل المناخى الخاصة بكل جامعة من الجامعات المصرية الحكومية، وتحديد الإجراءات والجهات المسؤولة عن التنفيذ ووضع معايير للتقييم فى نهاية كل فترة زمنية معينة.
  - تبنى الجامعات المصرية لبرنامج (مكان العمل الأخضر) من خلال تدريب العاملين بمكاتب الجامعات ومختبراتها على تعلم الممارسات المستدامة.
  - إعداد نظام تقييم لمكاتب ومختبرات ومعامل الجامعات فى ضوء الإجراءات المستدامة.
  - تصميم نظام للإضاءة الخارجية المتكيف بالجامعات المصرية والذى يشمل أجهزة الاستشعار الضوئية ومستشعرات الإشغال ومصادر الإضاءة الليد).
  - تركيب محطات للطاقة الشمسية بالجامعات لتوفير الطاقة النظيفة.
  - تركيب مصفوفات شمسية صغيرة الحجم على أسطح مبانى الجامعات؛ لتوفير نسبة من الطاقة التى تحتاجها هذه المبانى.

- عمل الجامعات المصرية كشريك استراتيجي للحكومة المصرية فى مجال معالجة أزمة المناخ وفى البحث عن وتطوير التقنيات المبتكرة فى مجال الطاقة.
- استخدام منتجات التنظيف الخضراء للحفاظ على صحة الطلاب والعاملين بالجامعات والحفاظ على البيئة.
- زراعة أسطح المبانى بالجامعات ببعض أنواع النباتات التى تدعم زيادة الغطاء النباتى بها.
- منح الطلاب بالجامعات المصرية فرص ومشاريع للبحث عن الحلول الممكنة لتقليل استخدام الطاقة بالحرم الجامعية.
- التعاون مع الشركات الخاصة فى مجال تصميم وتركيب محطات الطاقة الشمسية بالجامعات مقابل الاستشارات الفنية التى تدعم بها الجامعات هذه الشركات.
- وضع خطة سنوية على مستوى كل جامعة تحدد من خلالها (عدد محطات الطاقة الشمسية المفترض تركيبها على مدار العام– عدد السيارات الكهربائية بالحرم الجامعية– عدد الأشجار المطلوب زراعتها– عدد المبانى الخضراء التى تم إنشائها– عدد المبانى القديمة التى تم صيانتها– عدد المكاتب الخضراء– حساب البصمة الكربونية للحرم الجامعى).
- عقد دورات وبرامج توعوية بشكل دورى ومستمر لتدريب العاملين والطلاب على سلوكيات الحفاظ على الطاقة والعمل قدر الإمكان على تقليل استخدامها كلما أمكن.

- إجراءات تتعلق بالنفايات:
  - وضع الجامعات المصرية سياسات لإدارة النفايات بها على أن يكون هدفها الوصول لصفر نفايات بحلول عام ٢٠٣٠.
  - وضع الجامعات المصرية خطط لإدارة النفايات داخل حرمها الجامعية بكل أنواعها(صلبة– إلكترونية– طبية–وغيرها).
  - إنشاء إدارات ووحدات داخل الحرم الجامعية لجمع وتصنيف وفرز النفايات الناتجة بها، وأخرى مسئولة عن عمليات إعادة تدوير النفايات للاستفادة منها.
  - إنشاء مكتب الصحة والسلامة البيئية لفرز وإعادة تدوير النفايات الخطرة.
  - إنشاء إدارة رقمية لإدارة مخزون الجامعات وتتبعه وتحديد الفائض منه لإعادة استخدامه.

- إعادة تدوير وإعادة استخدام مخزون الجامعات من الأدوات المكتبية وأجهزة الحاسب الآلى وغيرها.
- الزام المطاعم داخل الجامعات باستخدام أدوات الطعام القابلة لإعادة الاستخدام.
- إنشاء أنظمة الهضم اللاهوائى للتخلص من نفايات الطعام والحصول منها على (الأسمدة عضوية – الغاز الحيوى كالهيدروجين النظيف– وقود الديزل الحيوى من زيوت الطعام).
- عقد دورات تثقيفية وتوعوية بشأن تقليل الاستخدام وإعادة التدوير وإعادة الاستخدام للمواد داخل الجامعات.
- مشاركة كافة الجهات والإدارات والأقسام داخل الجامعات فى تنفيذ سياسات تقليل النفايات.
- توفير الصناديق المختلفة لكل نوع من أنواع النفايات، وتوزيعها على كل الأماكن بالحرم الجامعية.
- تفعيل دور المنظمات الطلابية فى تنفيذ برامج الحد من النفايات بالجامعات.

- إجراءات تتعلق بالمياه:

- إعداد الجامعات المصرية خطط لحفظ المياه بها من خلال(منع تلوث مصادر المياه بها– ترشيد استخدام المياه– استخدام الأساليب التكنولوجية والتقنية لتعزيز كفاءة استخدام المياه والحد من هدرها)
- القيام بعمليات الصيانة الدورية للكشف عن عمليات تسرب المياه وإصلاحها.
- تركيب صنابير المياه منخفضة التدفق.
- إنشاء محطات تبريد المياه وإعادة التعبئة بالحرم الجامعية لخفض البصمة الكربونية داخلها.
- إنشاء محطات معالجة المياه داخل الجامعات وذلك لتخفيف العبء عن شركات المياه بالمحافظات.
- البحث عن مصادر المياه العذبة الجوفية داخل الحرم الجامعية للجامعات.
- إنشاء أحواض معالجة مياه الأمطار فى جميع أنحاء الحرم الجامعية وخاصة فى الجامعات التى تعرف بكثرة الأمطار مناطقها مثل جامعة الإسكندرية.
- استزراع النباتات والأشجار التى لا تحتاج لمياه كثيرة للرى.
- إنشاء مراكز لمراقبة كفاءة وجودة المياه بالحرم الجامعية.
- إنشاء شبكات لرى الحدائق والمزارع التابعة للجامعات تعمل بنظام الرى بالتنقيط.

- **إجراءات تتعلق بالنقل:**
  - **إنشاء سياسة مستدامة للنقل على مستوى الحرم الجامعية للجامعات.**
  - **توفير وسائل النقل الجماعى للطلاب والعاملين وأعضاء هيئة التدريس للحد من أعداد السيارات الخاصة وتقليل الانبعاثات الضارة.**
  - **تمهيد الطرق والمسارات داخل الحرم الجامعية لاستخدام الدرجات والمشى على الأقدام.**
  - **توفير الدراجات مجانا للطلاب للتحرك بها داخل الحرم الجامعية مع توفير المواقف الخاصة بها.**
  - **فرض رسوم على وقوف المركبات الخاصة داخل الحرم الجامعية للجامعات.**
  - **إنشاء مراكز لصيانة مختلف وسائل النقل داخل الحرم الجامعية.**
  - **التعاون مع مراكز النقل الوطنية لتطوير نظام النقل المستدام على مستوى محافظات الجمهورية.**
  - **وضع آلية لضمان زيادة أعداد السيارات الكهربائية بالحرم الجامعية سنويا.**
  - **توفير محطات شحن وصيانة السيارات الكهربائية داخل الحرم الجامعية.**
  - **عمل مسح سنوى عن خدمات النقل داخل الحرم الجامعية لتحديد طرق الانتقال والمسافات المقطوعة ومقدار الانبعاثات الناتجة عن ذلك.**
- **إجراءات تتعلق بالتعليم والبحث العلمى:**
  - **تدريس كليات الجامعات المصرية لبعض المقررات فى مجالات (الطاقة وتغير المناخ– المياه– النقل– البنية التحتية– النفايات)، فى المرحلة الجامعية الأولى ومرحلة الدراسات العليا، وزيادة عدد هذه المقررات سنويا فى ضوء خطة زمنية محددة.**
  - **تضمين الخطط البحثية للجامعات والكليات والأقسام العلمية موضوعات بحثية حول مجالات (الطاقة وتغير المناخ– المياه– النقل– البنية التحتية– النفايات)، ومراعاة زيادة عدد الأبحاث فى هذه المجالات سنويا وفقا لإطار زمنى محدد.**
  - **وضع آلية تضمن التطبيق الفعلى لنتائج الأبحاث العلمية التى يقدمها أعضاء هيئة التدريس والطلاب بالجامعات المصرية فى مجالات الاستدامة على أرض الواقع.**
  - **تقديم الجامعات برامج التعليم المهنى المستمر للمهتمين من المجتمع الخارجى بمجالات الاستدامة.**

- **إنشاء المزيد من المراكز البحثية المتخصصة فى مجالات (الهواء– الماء– الطاقة– النفايات– البناء الأخضر– الاقتصاد الأخضر).**
- **استحداث تخصصات ودرجات علمية جديدة فى مجالات مجالات (الطاقة وتغير المناخ– المياه– النقل– البنية التحتية– النفايات) وفقا لخطة كل جامعة واحتياجات مجتمعها المحلى.**
- **إنشاء هيئة بحثية مشتركة تضم الجامعات المصرية والهيئات الحكومية البيئية والشركات الخاصة العاملة فى مجالات (الطاقة– الهواء– الماء– النقل– النفايات).**
- **إنشاء المعامل والمختبرات العلمية والبحثية المتخصصة فى مجالات مجالات (الطاقة وتغير المناخ– المياه– النقل– البنية التحتية– النفايات– الغذاء المستدام).**
- **إقامة نظام يدعم تبادل الخبرات بين الجامعات المصرية والجامعات الأجنبية المتقدمة فى التصنيفات العالمية للجامعات الخضراء.**
- **توفير الدعم المالى اللازم للطلاب والباحثين لإجراء أبحاثهم فى مجالات (الطاقة وتغير المناخ– المياه– النقل– البنية التحتية– النفايات).**
- **إتاحة الفرصة أمام طلاب الجامعات المصرية للمشاركة بأبحاثهم فى الفعاليات المختلفة المرتبطة بالبيئة.**
- **إنشاء الصناديق الخضراء الداعمة لأنشطة التحول الأخضر بالجامعات المصرية.**
- **رصد ميزانية لتمويل المشروعات الداعمة لأهداف الجامعات المتعلقة بعمليات التحول الأخضر.**
- **إنشاء نظام مكافآت للمتفوقين علميا وبحثيا فى أحد مجالات التحول الأخضر.**
- **إنشاء مزيد من مسرعات وحاضنات الأعمال والحاضنات التكنولوجية الداعمة للأفكار والمشروعات فى مجال التحول الأخضر.**

المراجـــع:

- إبراهيم، مجدى عزيز: معجم مصطلحات ومفاهيم التعليم والتعلم، عالم الكتب، القاهرة، ٢٠٠٩.
- إبراهيم، مجدى عزيز: موسوعة المعارف التربوية، عالم الكتب، القاهرة، ٢٠٠٦.
- أحمد، أسامة أحمد حسن: رؤية مستقبلية لتعزيز ثقافة الاستدامة البيئية لدي الشباب الجامعي فى ضوء التغيرات المناخية، مجلة مستقبل العلوم الاجتماعية، مج.١٠، ع. ٣، ٢٠٢٢.
- أحمد، تامر سعيد: الوعى بدور الاقتصاد الأخضر فى التنمية المستدامة فى الجامعات المصرية" دراسة ميدانية على جامعة الإسكندرية"، مجلة كلية التربية، جامعة الإسكندرية، ع (٣)، مج (٣٢)، ٢٠٢٢.
- الأمم المتحدة: العمل المناخي متاح على https://www.un.org/ar/climatechange/paris-agreement
- الأمم المتحدة: تحويل عالمنا: خطة التنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠، الجمعية العامة للأمم المتحدة: الوثيقة الختامية لمؤتمر قمة الأمم المتحدة لاعتماد خطة التنمية لما بعد عام ٢٠١٥، ديسمبر ٢٠١٥.
- مجموعة البنك الدولى: دعم أول إصدار للسندات الخضراء فى مصر، مجموعة البنك الدولى، متاح على: https://www.albankaldawli.org/ar/news/feature/2022/03/02/supporting-egypt-s-inaugural-green-bond-issuance
- البوعنانى، ربيعة وآخران: الاستراتيجية الدولية للجامعات الخضراء: دراسة حالة جامعة لافال وليل2، مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية، ع(٨)، مج(٢)، أعسطس٢٠٢١.
- الجبالى، حمزة: التنمية المستدامة استغلال الموارد الطبيعية والطاقة المتجددة، دار الأسرة للإعلام ودار عالم الثقافة للنشر، عمان، الأردن،٢٠١٦ .
- الجيزاوى، ناصر خميس و الجندى، سهير أحمد: مؤشرات أداء جامعة بنها فى تحقيق أهداف التنمية المستدامة طبقا للتصنيفات الدولية، مجلة بنها للعلوم الإنسانية، ع (١)، ج (٤)، ٢٠٢٢.
- السعيد، هالة: استراتيجية ٢٠٣٠، مجلة المال والتجارة، نادى التجارة، العدد (٥٨٢) ، ٢٠١٧.
- الصفتى، إيهاب إبراهيم حسن: رؤية مقترحة للتربية من أجل بيئة خضراء بالجامعات المصرية، المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة المنوفية، ع (٨٠)، ديسمبر ٢٠٢٠.
- العمرى، سعود مشكور: المسئولية البيئية، زاد ناشرون وموزعون، عمان، الأردن، ٢٠٢١.
- المجلس الأعلى للجامعات: أمين عام المجلس الأعلى للجامعات يشهد توزيع جوائز مسابقة أفضل جامعة صديقة للبيئة، المجلس الأعلى للجامعات، ص ١-٢، ٢٠٢٣/٨/٢٧.

- المجلس الوطنى للذكاء الاصطناعى: الاستراتيجية الوطنية للذكاء الاصطناعى، المجلس الوطنى للذكاء الاصطناعى، مصر، ٢٠١٩.
- المشاط، رانيا: الاقتصاد الأخضر فى مصر وآفاق التنمية، مجلة الملف المصري، مركز الأهرام للدراسات السياسية والاستراتيجية، العدد (٩٦)، أغسطس ٢٠٢٢.
- المؤتمر العلمي الدولي الثالث للبيئة والتنمية المستدامة (تغير المناخ – التحديات والمواجهة)، جامعة الأزهر، في الفترة من ١٨–٢٠/ ديسمبر ٢٠٢١، متاح على موقع الهيئة العامة للاستعلاماتhttps://sis.gov.eg/Story/227370/%D8%A7%D9%84%D9%85%D
- مشروع MED-InA: من النظرية إلى التطبيق: استراتيجيات القضاء على النفايات في البحر الأبيض المتوسط، النشرة الأخبارية ١١ مايو ٢٠٢١، ٢.
- برنامج الأمم المتحدة للبيئة: إطار الجامعة المستدامة لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، برنامج الأمم المتحدة للبيئة، مصر، (د.ت)، ص ٣.
- حافظ، كرم على: الاعلام وقضايا البيئة، دار الجنادرية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، ٢٠١٧.
- حسنية، صيفى: آليات التكنولوجيا الخضراءودورها فى تحقيق التنمية البيئية المستدامة، مجلة الحوكمة–المسؤولية الاجتماعية والتنمية المستدامة، مج(٢)، ع(٢)،٢٠٢٠.
- ج. م.ع: قرار رئيس مجلس الوزراء رقم ٢٧٣٨ لسنة ٢٠٢٢: بالإطار التنظيمى للمبادرة الوطنية للمشروعات الخضراء الذكية فى محافظات جمهورية مصر العربية، الجريدة الرسمية، العدد (٣١) مكرر(أ)، ٧ أغسطس ٢٠٢٢.
- جامعة الإسكندرية: افتتاح فعاليات المؤتمر الدولى الثانى عشر عن" دور الهندسة نحو بيئة أفضل"، قطاع البحث العلمى، جامعة الإسكندرية،٢٠٢١/١٢/٢٠، متاح على: https://www.alexu.edu.eg/index.php/2018-09-26-09-27-13/6764-%D8%A7%D9%81%D8%AA%D8%AA%D8%A7%D8%AD-
- جامعة الإسكندرية: البصمة البيئية، قطاع خدمة المجتمع وتنمية البيئة، جامعة الإسكندرية، ٢٠٢٠/١٠/٢٨، متاح على : https://www.alexu.edu.eg/index.php/?option=com_content&view=article&id=5933
- جامعة الإسكندرية: الدرجات العلمية معهد الدراسات العليا والبحوث، معهد الدراسات العليا والبحوث، الدرجات العلمية، جامعة الإسكندرية، ٢٠١٦/٦/١١، متاح على : https://www.alexu.edu.eg/index.php/?option=com_content&view=article&id=2541

- جامعة الإسكندرية: الطاقة الشمسية، إدارة التنمية المستدامة، قطاع خدمة المجتمع وتنمية البيئة، جامعة الإسكندرية، ٢٠٢٠/١٠/٢٨. متاح على: https://alexu.edu.eg/index.php/%D8%A7%D9%84%D8%B9%D8%B1%D8%A8%D9%8A%D8%A9/5936
- جامعة الإسكندرية: المشاريع البحثية، قطاع البحث العلمى، جامعة الإسكندرية، ٢٠١٥/١٢/١٣، متاح على: https://www.alexu.edu.eg/index.php/2015-12-13-09-35-38
- جامعة الإسكندرية: أولويات البحث العلمى بجامعة الإسكندرية، قطاع البحث العلمى، جامعة الإسكندرية، ٢٠١٥/١٢/١٣، متاح على: https://www.alexu.edu.eg/index.php/?option=com_content&view=article&id=197
- جامعة الإسكندرية: توقيع بروتوكول بين جامعة الإسكندرية والهيئة العربية للتصنيع للتعاون فى مجالات محطات تحلية المياه واستخدامات الطاقة المتجددة، قطاع خدمة المجتمع وتنمية البيئة، جامعة الإسكندرية١٣/٤/٢٠٢١ ، متاح على: https://alexu.edu.eg/index.php/%D8%A3%D8%AD%D8%AF%D8%AB%D8%A7%D9%84%D8%A3%D8%AE%D8%A8%D8%A7
- جامعة الإسكندرية: لجنة لمتابعة ملف البصمة الكربونية لمنشآت جامعة الإسكندرية، قطاع خدمة المجتمع وتنمية البيئة، جامعة الإسكندرية، ٢٠٢١/٢/٢٨، متاح على : https://alexu.edu.eg/index.php/2018-04-02-10-35-29/6109-%D9%84%D8%AC%D9%86%D8%A9-
- جامعة الإسكندرية: لمبات الليد، إدارة التنمية المستدامة، قطاع خدمة المجتمع وتنمية البيئة، جامعة الإسكندرية، ٢٠٢٠/١٠/٢٨.متاح على: https://alexu.edu.eg/index.php/%D8%A7%D9%84%D8%B9%D8%B1%D8%A8%D9%8A%D8%A9/5935-
- جامعة الإسكندرية: مبادرة فصل وإعادة تدوير المخلفات، المبادرات المجتمعية، قطاع خدمة المجتمع وتنمية البيئة، جامعة الإسكندرية، ٢٠٢٠/٩/٢٨. متاح على: https://www.alexu.edu.eg/index.php/?option=com_content&view=article&id=5887&catid=21&lang=ar-AA
- جامعة الإسكندرية: مقترح الجامعة الخضراء الذكية، قطاع خدمة المجتمع وتنمية البيئة، جامعة الإسكندرية،٢٠٢٤ . متاح على :https://alexu.edu.eg/index.php/green-university-ar
- جامعة بنها: الإدارة العامة للشئون الطبية بجامعة بنها: متاح على: https://med-bu.edu.eg/

- جامعة بنها: جامعة بنها وأهداف التنمية المستدامة، قطاع الدراسات العليا والبحوث، ٢٠٢٢/٢٠٢٣.
- جامعة بنها: الهدف ٦: المياه النظيفة والنظافة الصحية، متاح على: https://bu.edu.eg/sdgs/SDG_6.php
- جامعة بنها: الخطة البحثية لجامعة بنها ٢٠٢٣/٢٠٣٠، قطاع الدراسات العليا والبحوث، جامعة بنها، مصر، ٢٠٢٣.
- جامعة بنها: أهداف الاستدامة، الهدف ١٣ الحفاظ على المناخ، الاستدامة، متاح على: https://bu.edu.eg/sdgs/SDG_13.php
- جامعة بنها: تقرير عن انشطة جامعة بنها فى منتدى أنشطة وفعاليات الجامعات الحكومية لمواجهة التغيرات المناخية، فندق توليب الجلالة العين السخنة، مصر، فى الفترة من ٢٢–٢٣/٩/ ٢٠٢٢.
- جامعة بنها: استراتيجية جامعة بنها لتقليل الانبعاثات الكربونية ٢٠٢٣–٢٠٢٨، جامعة بنها، ٢٠٢٣.
- جامعة بنها: حاضنات جامعة بنها: متاح على: https://bu.edu.eg/e-services/Incubators.php, 7/3/2024, 8:20pm https://sci.du.edu.eg/News/Details/53618
- جامعة بنها: سياسة الجامعة فى تعزيز كفاءة استهلاك استخدام الطاقة، الهدف السابع (الطاقة النظيفة)، أهداف التنمية المستدامة، متاح على: https://bu.edu.eg/sdgs/energy_efficiency_standards_policy.php
- جامعة بنها: مرافق يسهل الوصول إليها، مركز ذوى الاحتياجات الخاصة بجامعة بنها، متاح على: https://bu.edu.eg/sdgs/accessible_facilities.php, 7/3/2024, 7: 20 pm
- جامعة بنها: الخطة الاستراتيجية لجامعة بنها ٢٠١٧– ٢٠٢٢، الإصدار الثانى، ٢٠١٧.
- جامعة دمياط: توصيات المؤتمر البيئى الدولى السادس" التغيرات المناخية والتنمية المستدامة"، كلية العلوم، جامعة دمياط، فى الفترة من ٣–٥/أكتوبر ٢٠٢٢، منشور بتاريخ ٢٠٢٢/١١/٩، متاح على: https://sci.du.edu.eg/News/Details/53618
- جمهورية مصر العربية: الاستراتيجية الوطنية لتغير المناخ فى مصر ٢٠٥٠، وزارة البيئة، مايو ٢٠٢٢.
- جمهورية مصر العربية: خطة التنمية المستدامة، رؤية مصر ٢٠٣٠، المحور السابع (التعليم والتدريب)، ٢٠١٦.
- جمهورية مصر العربية: قانون رقم ٢٠٢ لسنة ٢٠٢٠ باصدار قانون تنظيم إدارة المخلفات، الجريدة الرسمية، ع (٤١) مكرر ب، المادة الأولى، ١٣ أكتوبر ٢٠٢٠.

- جمهورية مصر العربية: قانون (١٠٢) لسنة ١٩٨٦ بإنشاء هيئة تنمية واستخدام الطاقة الجديدة والمتجددة، الجريدة الرسمية، ع (٢٨)، المادة (الأولى والثانية)، ١٠ يوليه ١٩٨٦.
- جمهورية مصر العربية: قرار رئيس مجلس الوزراء رقم (١١٢٩) لسنة ٢٠١٩، الجريدة الرسمية، ع (١٨) مكرر، المادة الأولى، ٧ مايو ٢٠١٩.
- جمهورية مصر العربية: قرار رئيس مجلس الوزراء رقم (٧٢٢) لسنة ٢٠٢٢، الجريدة الرسمية، ع (٧) مكرر ج، المواد (الثانية والرابعة والخامسة)، ٢٢ فبراير ٢٠٢٢.
- جمهورية مصر العربية: دليل معايير الاستدامة البيئية" الإطار الاستراتيجي للتعافى الأخضر" الصادر عن وزارة التخطيط والتنمية الاقتصادية، الإصدار الأول ٢٠٢١، وزارة البيئة، وزارة التخطيط والتنمية الاقتصادية، ٢٠٢١.
- جمهورية مصر العربية: ملخص صناع القرار االستراتيجية الوطنية لتغير المناخ فى مصر 2050، وزارة البيئة، (بدون تاريخ).
- جمهورية مصر العربية: الأجندة الوطنية للتنمية المستدامة رؤية مصر ٢٠٣٠ المحدثة، وزارة التخطيط والتنمية الاقتصادية، ٢٠٢٢.
- جيوفينى، بيير: نحو تكافؤ الفرص فى التربية، ترجمة: محمد إبراهيم زكى، وكالة الصحافة العربية، مصر، ٢٠١٩.
- داوود، ياسر ابراهيم محمد؛ وعباس، حمادة أنور نور الدين: دور الاقتصاد الأخضر فى تحقيق التنمية المستدامة في مصر خلال الفترة (١٩٧٥م – ٢٠١١م)، المجلة العلمية للبحوث التربوية، جامعة المنوفية، كلية التجارة، العدد (٣)، ٢٠١٥.
- دليل لأبرز حواضن ومسرعات الأعمال فى مصر: متاح على: https://aspirelearningspace.com/wp-content/uploads/2020/06/Day-4-Asynchronous-Learning-Whats-Next-Accelerators-Incubators-in-Egypt.pdf, 7/3/2024, 8: 30 pm.
- رئاسة مجلس الوزراء: التمويل المستدام والاستثمار الأخضر، الملتقى الثالث لاستراتيجيات التحول نحو الاقتصاد الأخضر: التمويل المستدام والاستثمار الأخضر، فندق انتركونتيننتال، القاهرة، ١٤يونيو ٢٠٢١.
- صادق، أرسيلان صبري: الأنظمة المفتوحة وسياسة الإدارة الإلكترونية، المؤتمر الخامس لأفاق البحث العلمي وتطوير التكنولوجى فى الفترة من٢٨–٣١ أكتوبر – تشرين الأول/ فاس – المغرب، ٢٠٠٨.

- صالح، أسو محمد لطيف، حبارزينل، وسام سامى: القيادة الخضراء ودورها فى إدارة الموارد البشرية المستدامة (دراسة استطلاعية راء عينة من القيادات الإدارية فى جامعة كركوك)، مجلة الجامعة العراقية، ع (٥١)، ج (١)، ٢٠٢١.
- عبد الجليل، رباح رمزى: رؤية مقترحة لتفعيل دور التعليم الجامعى بمصر في مواجهة تحديات الوظائف الخضراء. (دراسة تحليلية)، مجلة البحث في التربية وعلم النفس، كلية التربية، جامعة أسيوط، ع (١)، مج (٣٣)، يناير ٢٠١٨.
- عبد الصادق، عادل: COP27 وسبل تعزيز دور التكنولوجيا فى مواجهة التغير المناخى، مجلة الملف المصري، مركز الأهرام للدراسات السياسية والاستراتيجية، ع(٩٩)، نوفمبر ٢٠٢٢.
- عبد الفتاح، هدى معوض: جامعة الفيوم" جامعة خضراء" داعمة للبحث العلمى المستدام– تصور مقترح على ضوء خبرتى جامعة فاغينينغين والبحوث (WUR) بهولندا وجامعة شيربروك (Udes) بكندا، المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة سوهاج، عدد نوفمبر، ج ٩(٩١)، ٢٠٢١.
- عبد المسيح، عبد المسيح سمعان: دور الجامعات فى مواجهة مشكلة المناخ، مجلة دراسات فى التعليم الجامعى، ع(٥٦)، ٢٠٢٢.
- عبد الوهاب، إيمان جمعة محمد: تعزيز ديناميات التحول بالجامعات المصرية نحو جامعات خضراء مستدامة على ضوء مرتكزاتها الوظيفية" دراسة حالة على جامعة بنها"، مجلة كلية التربية، جامعة بنها، ع (١٢٨)، ج (٣)، أكتوبر ٢٠٢١.
- عبدالهادى، مروة عاطف: مفردات الجامعة المستدامة بين الاستراتيجية والتطبيق في مصر، الدورية العلمية لكلية الفنون الجميلة، جامعة الإسكندرية، ع (٢)، مج (٧)، ٢٠١٩.
- عبد الحميد، خالد هاشم: الاقتصاد الأخضر ودوره فى تحقيق التنمية المستدامة، المجلة العلمية للبحوث والدراسات التجارية، كلية التجارة، جامعة حلوان، مج(٣٦)، ع(٢)، ٢٠٢٢.
- عثمان، رواء محمد: الجامعات الخضراء ببعض الدول الأجنبية وعلاقتها بالتنمية المستدامة وإمكان الإفادة في الجامعات المصرية، مجلة كلية التربية، جامعة المنوفية، العدد الأول، الجزء الثالث، مارس ٢٠٢٢.
- عربيات، بشير محمد ومزاهرة، أيمن سليمان: التربية البيئية، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، ٢٠١٠.
- عيد،حامد عبد الرحيم: المعوقات والفرص فى عملية الانتقال للاقتصاد الدائرى..والتوعية به فى الجامعات المصرية، مجلة آفاق اقتصادية معاصرة، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار التابع لمجلس الوزراء المصرى، يناير ٢٠٢٢.

- فتحى، وزيدان : التربية المقارنة: المنهج– الأساليب– التطبيقات، مجموعة النيل العربية، القاهرة،٢٠٠٣.
- فتحى، محمد فريد: فى جغرافية مصر، الطبعة الثانية، دار المعرفة الجديدة، الإسكندرية،٢٠٠٠
- فرج، وائل: جهود الدولة المصرية للحد من الانبعاثات الكربونية، مجلة الملف المصرى، مركز الأهرام للدراسات السياسية والاستراتيجية، ع (٩٩)، نوفمبر ٢٠٢٢.
- قطاع الدراسات العليا والبحوث، ولجنة التصنيف الدولى بالجامعة، ٢٠٢٢، ص ٦. جامعة بنها: جامعة بنها وأهداف التنمية المستدامة ٢٠٢٢– ٢٠٢٣ .
- قطاع شئون الدراسات العليا: جامعة بنها تشارك بورشة عمل افتراضية حول تصنيفات الجامعات الخضراء العالمية، جامعة بنها، متاح على: https://fnur.bu.edu.eg/index.php/item/7133-2022-10-17-08-24-28
- .كلية الزراعة بمشتهر جامعة بنها: متاح على: https://fagr.bu.edu.eg/index.php/home/about-faculty
- كلية الطب البيطرى جامعة بنها، متاح على: https://fvtm.bu.edu.eg/units-and-centers/educational-farm
- لطفى، منة الله محمد: الجامعات الخضراء لتحقيق الاستدامة رؤية تربوية للإفادة منها في الجامعات المصرية، مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، العدد ١٧٠، الجزء السادس، أكتوبر ٢٠١٦.
- محمد، مديحة فخرى محمود: تصور مقترح لدور الجامعات المصرية فى تحقيق مفهوم الاقتصاد الأخضر رؤية تربوية، المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة سوهاج، ع(٤٩)، يوليو ٢٠١٧.
- محمد، محمد أحمد: تقرير عن دور جامعة بنها فى تحقيق أهداف التنمية المستدامة، قطاع الدراسات العليا والبحوث، جامعة بنها، ٢٩يوليو ٢٠٢٠.
- محمود، باسنت فتحي: تفعيل التربية البيئية والاقتصاد الأخضر في الجامعات في ضوء استراتيجية التنمية المستدامة: روية مصر ٢٠٣٠ (إطار مقترح)، مجلة كلية التربية، جامعة بنى سويف، عدد أكتوبر، الجزء الثانى، ٢٠٢٢.
- مجاهد، فايزة أحمد الحسينى: التعليم الأخضر توجه مستقبلى فى العصر الرقمى، ورقة عمل، المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية، المجلد ٣، العدد ٣، يوليو ٢٠٢٠.
- مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار: مصر فى عيون العالم ٢٠٢٢، تقرير سنوى يصدر عن مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار – رئاسة مجلس الوزراء، العدد ٥، يناير ٢٠٢٣.
- معهد الداسات العليا والبحوث البيئية: مشروع شمس للتحول الأخضر، جامعة عين شمس، https://www.asu.edu.eg/ar/682/page/shams-be-green-project

- معهد الدراسات العليا والبحوث: مشروع إنشاء مركز بحوث التأقلم مع التغيرات المناخية بجامعة الإسكندرية، جامعة الإسكندرية، ٢٠١٨، متاح على: https://igsr.alexu.edu.eg/index.php/ar/news4/8-arabic/326-arca
- مكتب الاستدامة: الرؤية، مكتب الاستدامة بجامعة القاهرة، وحدات ومراكز الجامعة، جامعة القاهرة، ٢٠٢٣.
- وزارة التعاون الدولى: نوفى محور الارتباط بين مشروعات المياه والغذاء والطاقة من التعهدات للتنفيذ، تقرير المتابعة رقم ١، نوفمبر ٢٠٢٣.
- وزارة التعليم العالى والبحث العلمى، أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا: ورشة عمل بعنوان: الهيدروجين الأخضر بين الواقع والمأمول، مجلس بحوث الكهرباء والطاقة بأكاديمة البحث العلمى والتكنولوجيا، ٢٠٢٣/٥/١١، متاح على: https://pgsr.mans.edu.e
-). جمهورية مصر العربية، رئاسة مجلس الوزراء متاح على: (https://www.cabinet.gov.eg/StaticContent/Constitution
- معلومات عن جمهورية مصر العربية: https://www.sis.gov.eg/UP/%D9%85%D8%B5%D8%B1%20%A3%D8%B1%D9%82%D-
- قائمة–محافظات–مصر (ar.wikipedia.org/wiki/
- الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، https://www.capmas.gov.eg/Pages/populationClock.aspx)

- Al-Zawahreh, Abdelghafour, etal: Green management practices in higher education: the status of sustainable leadership, Journal of Tertiary Education and Management , (25) , 2019.
- Anaya, Raul A., and Salinas, Maria S.: CALIFORNIA'S COMPETITIVENESS: A REGIONAL APPROACH, Created through a grant from Bank of America, (w.d).
- Attenborough, David: California's Natural Diversity and Conservation Issues in: Armand G. Gonzales and Junko Hosh (EDS),CALIFORNIA STATE WILDLIFE ACTION PLAN 2015 UPDATE A Conservation Legacy for Californians, California Department of Fish and Wildlife, Volume 1, 2015.
- Ayars, Jessalyn& Kramer, H. Anu& Jones, Gavin M. : The 2020 to 2021 California Megafires and Their Impacts on Wildlife Habitat, Edited by Susan Harrison ,BRIEF REPORT, University of California, Davis, 2023.

- ALI, ERNEST BABA & ANUFRIEV, VALERY PAVLOVICH: UI GREENMETRIC AND CAMPUS SUSTAINABILITY: A REVIEW OF THE ROLE OF AFRICAN UNIVERSITIES, Journal of Energy Prod. & Mgmt., Vol. 5, No. 1, 2020 .
- BarisAtici, Kazim, et.al: Green University and academic performance: An empirical study on UI Green Metric and World University Rankings , Journal of Cleaner Production, Volume 291, 1 April 2021.
- Baugh, James: Medical Waste Management Plan, University of California, Davis Version: 3.1, 2020.
- Bauman, David : UConn Takes Steps to Reduce Energy Costs, UConn Communications, University of Connecticut , April 28, 2016.
- BUILDINGS, GROUNDS AND ENVIRONMENT COMMITTEE:AGENDA Meeting of the BUILDINGS, GROUNDS AND ENVIRONMENT COMMITTEE, University of Connecticut, April 13, 2021.

- California Department of public Health: About Us, State of California, 2024.
- California Government: California Branches of Government, EXECUTIVE, LEGISLATIVE, JUDICIAL, 2023.
- CALIFORNIA STATE WATER RESOURCES CONTROL BOARD: California Safe Drinking Water Laws Selected Provisions of the Health & Safety Code and Water Code (As amended, including Statutes 2020 and 2021 through July 22, 2021), the Office of Chief Counsel, STATE OF CALIFORNIA, AUGUST 2021.
- Center for Clean Energy Engineering (C2E2):Welcome TO C2E2, School Of Engineering , University of Connecticut, U.S.A, 2023. https://www.energy.uconn.edu/about/directors-remarks/
- Center for Clean Energy Engineering: ANNUAL REPORT FY20, School Of Engineering, University of Connecticut, U.S.A, 2020.
- Center for Students with Disabilities: About Us and Programs, University of Connecticut, 2024.
- Chan,Tak Chun Marcus: COVID-19 Mobility Study: Temporary and Longer-term Effects of the COVID-19 Pandemic, A National Center for Sustainable Transportation Research Report, Department of Civil and Environmental Engineering, University of California, Davis, September 2020.
- Clugston, Richard M.and Calder, Wynn: Critical Dimensions of Sustainability in Higher Education, in Walter Leal Filho ed: Sustainability and University Life, Peter Lang, Lausanne, Switzerland 1999.

- Combined Reports: UConn, UAlbany Researchers Partner on New Climate Center to Support Weather Innovation and Energy Resilience, UConn Communications, University of Connecticut .August 8, 2023.
- Connecticut Department of Energy and Environmental Protection: Forest Fire Weather Information and Danger Explanations, State of Connecticut, 2024. https://portal.ct.gov/deep/forestry/forest-fire/forest-fire-weather-information-and-danger-explanations
- Connecticut Department of Public Health: State of Connecticut Department of Public Health Environmental Health & Drinking Water Branch, Capacity Development Strategy, Revised 2022.
- Connecticut Institute for Resilience & Climate Adaptation (CIRCA): About CIRCA, Partners and Funding, University of Connecticut, 2023, available at: https://circa.uconn.edu/about/
- CONNECTICUT INSTITUTE FOR RESILIENCE & CLIMATE ADAPTATION (CIRCA): Conservation Commissions and Natural Resource Resilience, University of Connecticut, 2023. 1-2https://circa.uconn.edu/about/
- Connecticut Training & Technical Assistance Center: Connecticut Training & Technical Assistance Center Program Guide, Connecticut Transportation Institute (CTI), the UConn School of Engineering, University of Connecticut, U.S.A, 2023.
- Office of Sustainability: Electric Vehicles, Office of Sustainability, INSTITUTE OF THE ENVIRONMENT. University of Connecticut, U.S.A, 2023: https://sustainability.uconn.edu/electric-vehicles/
- Connecticut Transportation Institute (CTI): about us, the UConn School of Engineering, University of Connecticut, U.S.A, 2023: Program Overview | Connecticut Transportation Institute (CTI) (uconn.edu)
- CONNECTICUT'S OFFICIAL STATE WEBSITE: About Connecticut, Government, 2023.
- Council on Developmental Disabilities: High Lights, Connecticut State, 2024.
- Dave, Malay, etal: GREENING UNIVERSITIES TOOLKIT V2.0 TRANSFORMING UNIVERSITIES INTO GREEN AND SUSTAINABLE CAMPUSES: A TOOLKIT FOR IMPLEMENTERS, United Nations Environment Programme, 2014.
- Department of Energy and Environmental Protection: High Performance (Green) Building Standards for State Agency Buildings and School Buildings, State of Connecticut, 2024.
- Department of Land, Air and Water Resources: About the Department of Land, Air and Water Resources, University of California, Davis, 2024.

- DEPARTMENT OF NATURAL RESOURCES AND THE ENVIRONMENT: UConn Forest, University of Connecticut, 2024.
- Department of Public Health: Mission Statement, State of Conneticut, 2024.
- Department of Public Health: Source Water Protection Unit, Department of Public Health Drinking Water Section, State of Connecticut, (w.d).
- Dining Services: Local Food Sources, University of Connecticut, U.S.A, 2023.
- Dining Services: No Taste for Waste, Dining Services, University of Connecticut, U.S.A, 2023: https://dining.uconn.edu/no-taste-for-waste/.
- Dining Services: Reduce Single Use Plastics, Dining Services, University of Connecticut, U.S.A, 2023: https://dining.uconn.edu/reduce-single-use-plastics/
- DIVISION OF STUDENT LIFE & ENROLLMENT: Student Health and Wellness, University of Connecticut, 2023.
- Division of University Safety, Facilities Operations and University Planning, Design and Construction: Physical Security Systems Design Standards, University of Connecticut, U.S.A, December 2021.
- Employee Health Services Center: Services, University of California, Davis, 2024.
- Energy and Efficiency Institute: Climate Neutrality and Sustainability, University of California, Davis, 2024.
- Energy and Efficiency Institute: Climate Neutrality and Sustainability, University of California, Davis, 2024.
- Engelhardt, Matt: UConn Applies Clean Energy Expertise to Multi-State Hydrogen Hub, UConn Magazine, UConn Communications, University of Connecticut, U.S.A, September 14, 2022.
- Engelhardt, Matt: Connecticut and UConn are Leaders in Clean Energy and Sustainability, Office of the Vice President for Research, and University Communications, August 2, University of Connecticut, 2023.
- ENGLAND, SID, SIMINOVITCH, MICHAEL: UC DAVIS SMART LIGHTING INITIATIVE: LIGHTING THE WAY TO A SUSTAINABLE 2ND CENTURY, University of California, Davis, (w.d).
- Enright, Mike : Shine On: UConn Dedicates Solar-Powered STEAM Tree, University Communications, April 21, 2023. .
- Environmental Entrepreneurs: Clean Jobs California 2020 AMERICA'S CLEAN ENERGY POWERHOUSE IN THE WAKE OF COVID-19, JUNE 2020.
- Environmental Health and Safety: About Us, DIVISION OF UNIVERSITY SAFETY, University of Connecticut, U.S.A, 2023.
- Facilities Management: Campus-Wide Infrastructure and Services, University of California, Davis,2024.

- Facilities Operations: Cogeneration Plant, University of Connecticut, 2023. Available at https://sustainability.uconn.edu/co-generation-plant/
- FACILITIES OPERATIONS: U-PASS CT @ UCONN, FACILITIES OPERATIONS, Parking Services, University of Connecticut, 2023. Available at: https://park.uconn.edu/students/upass/
- Facilities Operations: Utility Operations & Energy Management, University of Connecticut, 2023. Available at: Home | Facilities Operations (uconn.edu).
- Facility Operations. Water Bottle Refilling Stations: https://sustainability.uconn.edu/water-bottle-refilling/
- Facility Operations . Water Resource Recovery Facility: https://fo.uconn.edu/departments/facilities-energy-services/water-pollution-control-facility
- Fadila, Boutora, et.al: The Green University's Role in Developing Environmentally Friendly Infrastructure: Reference to The University Of Wageningen, Ranked Number One In The World, Human and Social Science Journal, Volume 07, Issue 01, March 2021.
- Faghihimani, Maryam: Best Green University Practice, This project is part of thesis to obtain European Master of Higher Education with regard to Environmental Sustainability, 2010.
- Filho, Leal et al: Handling climate change education at universities: an overview, Environmental Sciences Europe, 2021.
- Filho, Walter Leal, et.al: The role of green and Sustainability Offices in fostering sustainability efforts at higher education institutions, journal of Cleaner Production 232 2019.
- Finlay, Jessica, Massey, Jennifer: Eco-campus: applying the ecocity model to develop green university and college campuses, International Journal of Sustainability in Higher Education, Vol. 13, Iss 2, 2012.
- Geng, Yong, et.al: Green university initiatives in China: a case of Tsinghua University, International Journal of Sustainability in Higher Education, 2015.
- Geng, Yong, et.al: Creating a "green university" in China: a case of Shenyang University, Journal of Cleaner Production xxx, December (2013).
- Global Affairs Department: Grants for Advancing Sustainable Development Goals, University of California, Davis, 2024.
- Goldman, George and Ogishi, Aya: THE ECONOMIC IMPACT OF WASTE DISPOSAL AND DIVERSION IN CALIFORNIA, A REPORT TO THE CALIFORNIA INTEGRATED WASTE MANAGEMENT BOARD, April 4, 2001.

- Gunda, Marco Pritoni, Siva G, Hsieh, Tracy,: Principal-Agent Problems in Energy Efficient Computing in a University Setting, ACEEE Summer Study 2010 - Energy Efficiency in Buildings: "The Climate for Efficiency is Now", American Council for an Energy Efficienct Economy (ACEEE), 15–20 Aug 2010.
- Hamzah,Riyad Y., Alnaser, Naser W. and Alnaser, Waheeb E.: Accelerating the transformation to a green university: University of Bahrain experience, E3S Web of Conferences 48, (2018).
- Hanak, Ellen, et.al: Water and the California Economy, PUBLIC POLICY INSTITUTE OF CALIFORNIA, 2010.
- Hancock, Elaina : Connecticut: Get Ready for CHEAPR e-bikes, - UConn Communications, University of Connecticut, June 27, 2023.
- Health Care Organization: Health Care Climate Council, Health Care Organization, U.S.A, CANDA, 2024.
- HEBBAZ, Nahed, MELLAL, Rabiaa: An analytical reading of some transfer experiences to green universities: Morocco, Egypt and America, Economic Researcher Review, Volume:08./Issue13, JUNE (2020).
- Hewitt, Alison: UCLA creates nation's largest self-replenishing fund for green projects, University of California., October 28, 2014.
- Innovation and Technology Commercialization (ITC): About UC Davis Innovation and Technology Commercialization (ITC), University of California, Davis, 2024.
- Innovation and Technology Commercialization (ITC): STARTUP INCUBATOR NETWORK, University of California, Davis, 2024.
- Jimenez, Jennifer: LYNDA AND STEWART RESNICK PLEDGE $50M TO UC DAVIS FOR SUSTAINABILITY RESEARCH, The Wonderful Company, 13/10/2022, 2024.
- Jill Blackwelder: Blueprint for a Green future, UC Davis Sustainability Advisory Committee, University of California, Davis, January 2006.
- Kerlin, Kat: UC Davis saves 61 million gallons of water a year, University of California, Davis, June 30, 2015.
- Kirk, Camille, at.al: UC DAVIS 2009-2010 CLIMATE ACTION PLAN, University of California, Davis, JUNE 1, 2010..
- Kyrychenko, Kostyantyn, Laznenko, Dmytro, and Reshetniak, Yaroslav: GREEN UNIVERSITY AS AN ELEMENT OF FORMING A SUSTAINABLE PUBLIC HEALTH SYSTEM, Health Economics and Management Review, Issue 4, 2021.
- Lee, Amy: Results of the 2019-2020 Campus Travel Survey, A National Center for Sustainable Transportation Research Report, Institute of Transportation Studies and Transportation Services University of California, Davis, July 2020.

- Lourrinx, Effine, et.al: Implementation of UI GreenMetric at Diponegoro University in order to Environmental Sustainability Efforts, E3S Web of Conferences 125,2019.
- Maçin, Kadriye Elif, et.al: The UI GreenMetric Ranking System: Analyzing Impacts of Categories on Overall Results, ICSD 6th International Conference on sustainable Development, 4-8 November 2020, North Macedonia.
- McMillan, Carolyn: How UC research is helping California meet the challenges of the climate crisis, University of California., April 6, 2022.
- Meher, Puspanjali & Parabhoi, Lambodara: GREEN LIBRARY: AN OVERVIEW, ISSUES WITH SPECIAL REFERENCE TO INDIAN LIBRARIES, International Journal of Digital Library Services, Vol. 7, Issue 2, April - June, 2017.
- Morgan, Weintraub: Waste Management Plan for the California Terraces Planning Area 61 Project San Diego, California,, RECON Environmental, Inc,2022.
- Mortensen, Betsy: Funding Opportunity: Environmental and Social Sustainability Small Grants OPEN!, September 8, 2022: https://sustainability.uconn.edu/2022/09/08/funding-opportunity-environmental-social-sustainability-small-grants-open/
- Mu,Ruimin, et.al: Theory and Practice of Sustainability in Higher Education – From the Perspective of Green University, Asia-Pacific Energy Equipment Engineering Research Conference (AP3ER 2015).
- Nejati, Mostafa, Nejat,Mehran: Assessment of sustainable university factors from the perspective of university students, Journal of Cleaner Production, 48, 2013 .
- Nikam, Suresh S.: GREEN LIBRARY: AN EMERGING CONCEPT,"Knowledge Librarian" An International Peer Reviewed Bilingual E-Journal of Library and Information Science, Vol 04, Issue: 06, Nov. – Dec. 2017.
- Null, Jan and Mogil, H. Michael: The Weather and Climate of California, San Francisco State University, February 2010.
- Occupational and Environmental Medicine: About Us, UConn Health, University of Connecticut, 2023.
- Office of Sustainability: Green Office Certification Program,, Office of Sustainability INSTITUTE OF THE ENVIRONMENT, University of Connecticut, 2023. https://sustainability.uconn.edu/green-office-certification-program/
- Office of Sustainability: Green Cleaning, Background , Office of Sustainability, INSTITUTE OF THE ENVIRONMENT, University of Connecticut, 2023: https://sustainability.uconn.edu/green-cleaning/)

- Office of Clean Energy Demonstrations: Regional Clean Hydrogen Hubs, US Department of Energy, Federal Government, USA, 2023.
- Office of Sustainability: Awards and Recognition, 2012 CTGBC Institutional Honor Award, Office of Sustainability, INSTITUTE OF THE ENVIRONMENT, University of Connecticut, 2023.
- Office of Sustainability: Awards and Recognition, 2014 Power of Change Award, Office of Sustainability, INSTITUTE OF THE ENVIRONMENT, University of Connecticut, 2023 :https://sustainability.uconn.edu/awards-and-competitions-2/
- Office of Sustainability: Awards and Recognition, 2016 Green Circle Sustainability Award, Office of Sustainability, INSTITUTE OF THE ENVIRONMENT, University of Connecticut, 2023.
- Office of Sustainability: Awards and Recognition, Office of Sustainability, INSTITUTE OF THE ENVIRONMENT, University of Connecticut, 2023. https://sustainability.uconn.edu/awards-and-competitions-2/
- Office of Sustainability: Awards and Recognition, Tree Campus USA, Office of Sustainability, INSTITUTE OF THE ENVIRONMENT, University of Connecticut, 2023.
- Office of Sustainability.: Reclaimed Water Facility, Office of Sustainability, University of Connecticut, U.S.A, 2023.
- University of Connecticut: Water Conservation Plan, Facilities Operations, MILONE & MACBROOM, INC, June 15, 2020.
- Office of Sustainability: Green Cleaning, Background, Office of Sustainability, INSTITUTE OF THE ENVIRONMENT, University of Connecticut, 2023.
- Office of Sustainability.: Water Bottle Refilling Stations, https://sustainability.uconn.edu/water-bottle-refilling
- Office of Sustainability: Grounds, Open Spaces, & Conservation Areas, The Hillside Environmental Education Park, University of Connecticut, 2024.
- OFFICE OF UNIVERSITY COMPLIANCE: University Policies University of Connecticut, U.S.A, 2023.
- OFFICE OF UNIVERSITY COMPLIANCE: The University of Connecticut Sustainable Design and Construction (LEED Policy), OFFICE OF UNIVERSITY COMPLIANCE, University Policies, University of Connecticut, June 29.
- P M D, Rwelamila and N Purushottam: (2015) Green campus initiatives as projects: Can creating conducive internal university project environment a key to success? In: Raidén, A B and AboagyeNimo, E (Eds) Procs 31st

Annual ARCOM Conference, 7-9 September 2015, Lincoln, UK, Association of Researchers in Construction Management.

- Papaioannidou, Dimitra& Sardi, Chrysoula, & Skanavis, Constantina: How close to being ''Green'' are the Greek universities, 13th International Conference on Protection and Restoration of the Environment At: Mykonos island, Greece,2016.
- Pate, Lisa, etal: Climate Resilient California Schools A CALL TO ACTION Safeguarding Children's Health and Opportunity to Learn in TK-12, Stanford University's Sean N. Parker Center for Allergy and Asthma Research, 2023.
- Phuangsuwan, Penpim, etal: A Review of Sustainable Development Guidelines for Green Universities in Thailand, Advance Knowledge for Executives (AKE), 2(4), No. 31, October-December 2023.
- Practice Greenhealth: ABOUT US, Practice Greenhealth,) University of California, Davis, 2024.
- President's Working Group on Sustainability and the Environment: Transforming UConn to a Zero Carbon Campus: A Path Forward, University of Connecticut, Report May 2021.
- Reitz, Stephanie: UConn Aims to Achieve Carbon Neutrality by 2030 and Become International Model of Sustainability, UConn Magazine, UConn Communications, University of Connecticut, U.S.A, JULY 26, 2023.
- Reitz, Stephanie : Class Tree Project Expanding as UConn Again Earns 'Tree Campus USA' Honor, UConn Communications, April 10, 2023.
- Roxane, Auer and Myers, Holly: Putting California on the High Road: A Jobs and Climate Action Plan for 2030, Institute for Research on Labor and Employment University of California, Berkeley, June 2020.
- Sahoo, Manoj K. and Mishra,Sunil Kumar: "GREEN CAMPUS" - A COMPETITIVE ADVANTAGE AND SUSTAINABILITY FOR MANAGEMENT INSTITUTIONS, DRIEMS Business Review, Vol 1, No. 1, 2013.
- Sherif, Rehab Abdelfatah: Techniques for Converting Universities Into Green Environmental Universities and Its Impact on the Design of Various Spaces, Journal of Design Sciences and Applied Arts, Volume 4, Issue 2, June 2023.
- Sisriany, Saraswati and Fatimah, Indung Sitti: Green Campus Study by using 10 UNEP's Green University Toolkit Criteria in IPB Dramaga Campus, 2nd International Symposium for Sustainable Landscape Development, IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 91, IOP Publishing, 2017.

- State of California: California's Green Economy Summary of Survey Results, Employment Development Department Labor Market Information Division, October 2010.
- State of Connecticut: Public Act No 14-94, Substitute Senate Bill No. 357, June 6, 2014.
- State of Connecticut: Public Act No. 11-80 AN ACT CONCERNING THE ESTABLISHMENT OF THE DEPARTMENT OF ENERGY AND ENVIRONMENTAL PROTECTION AND PLANNING FOR CONNECTICUT'S ENERGY FUTURE., Senate Bill No. 1243, 2011.
- State of Connecticut: Public Act No. 13-239 AN ACT AUTHORIZING AND ADJUSTING BONDS OF THE STATE FOR CAPITAL IMPROVEMENTS, TRANSPORTATION, ELIMINATION OF THE ACCUMULATED GAAP DEFICIT AND OTHER PURPOSES., Substitute Senate Bill No. 842, July 1, 2013.
- State of Connecticut: Public Act No. 13-285 AN ACT CONCERNING RECYCLING AND JOBS., Substitute Senate Bill No. 1081, July 12, 2013.
- State of Connecticut: Public Act No. 13-61 AN ACT CONCERNING PROPERTY TAX EXEMPTIONS FOR RENEWABLE ENERGY SOURCES, Substitute Senate Bill No. 203, d June 3, 2013.
- State of Connecticut: Public Act No. 16-135, Substitute House Bill No. 5510, June 7, 2016.
- State of Connecticut: Public Act No. 16-196, Substitute Senate Bill No. 272, June 9, 2016.
- State of Connecticut: Public Act No. 16-212, Substitute Senate Bill No. 366, d June 10, 2016.
- State of Connecticut: Public Act No. 17-218, Senate Bill No. 943, July 10, 2017.
- State of Connecticut: Public Act No. 04-231 AN ACT CONCERNING CLEAN AND ALTERNATIVE FUEL VEHICLES, Substitute Senate Bill No. 218., June 8, 2004.
- State of Connecticut: Public Act No. 04-85 AN ACT CONCERNING ENERGY EFFICIENCY STANDARDS, Substitute Senate Bill No. 145, May 10, 2004.
- State of Connecticut: Public Act No. 18-82 AN ACT CONCERNING CLIMATE CHANGE PLANNING AND RESILIENCY., June 6, 2018.
- State of Connectofficicut: Public Act No. 19-71 AN ACT CONCERNING THE PROCUREMENT OF ENERGY DERIVED FROM OFFSHORE WIND, June 7, 2019.
- Stewart,Trevor: Going For Zero, UC Davis Magazine, Spring/Summer 2018, May 1, 2018.

- Student Affairs and Activities: Student Behavioral Health Service, SCHOOL OF MEDICINE, SCHOOL OF DENTAL MEDICINE, THE GRADUATE SCHOOL, UConn Health, University of Connecticut, 2023.
- Student Health & Counseling Services (SHCS) Center: HEALTH & COUNSELING SERVICES, University of California, Davis, 2024.
- Students Disabilities Center: Who We Are and What We Do?, University of California, Davis, 2024.Are and What We Do Who
- Students Disabilities Centr: Emergency Procedures, University of California, Davis, 2024.
- Sustainable UC Davis Office: Land Management, University of California, Davis,2023.
- sustainable UC Davis Office: About Sustainability at UC Davis, sustainable UC Davis Office, University of California, Davis, 2024.
- sustainable UC Davis Office: Institutional Characteristics, University of California, Davis, 2024.
- Sustainable UC Davis Office: Land Management, University of California, Davis,2023.
- the Association for the Advancement of Sustainability in Higher Education: AASHE Sustainability Tracking, Assessment & Rating System (STARS) for Colleges and Universities, Version 0.4, the Association for the Advancement of Sustainability in Higher Education, 2007.
- the Association for the Advancement of Sustainability in Higher Education: STARS technical manual version 2.1, Administrative Update Two, January 2017.
- The California Air Resources Board (ARB) and the Institute of Transportation Studies (ITS Davis): Reducing Greenhouse Gas Emissions from Passenger Vehicles “What’s Next?”, a special symposium, California EPA Headquarters Building, April 21, 2008.
- The California Air Resources Board (ARB): History, The California Air Resources Board (ARB), The California State, U.S.A, 2023.
- the California Public Utilities Commission (CPUC): Energy Efficiency Strategic Plan, the California Public Utilities Commission (CPUC), California, U.S.A, Sept, 18, 2008.
- the Center for Environmental Sciences and Engineering (CESE): Research, INSTITUTE OF THE ENVIRONMENT, University of Connecticut, 2023.
- The Center for Water-Energy Efficiency: About the Center for Water-Energy Efficiency, University of California, Davis, 2024.
- The Connecticut Transportation Safety Research Center (CTSRC): about us, Connecticut Transportation Institute (CTI):the UConn School of Engineering, University of Connecticut, U.S.A, 2023.: https://www.cti.uconn.edu/cti/CTSRC_Home.asp

- The Consulate General and Innovation Centre Denmark: RESEARCH AND DEVELOPMENT IN CALIFORNIA: A KEY ENABLER FOR THE GREEN TRANSITION, Innovation Centre Denmark Silicon Valley, 2021.
- The Consulate General and Innovation Centre Denmark: RESEARCH AND DEVELOPMENT IN CALIFORNIA: A KEY ENABLER FOR THE GREEN TRANSITION, Innovation Centre Denmark Silicon Valley, 2021.
- The Department of Forestry and Fire Protection: 2023 Incident Archive, State of California, 2024.
- The Governor of California: Natural and Working Lands Climate Smart Strategy, California Natural Resources Agency, 2021.
- The Governor of California: Electronic Waste: Some State Agencies Have Discarded Their Electronic Waste Improperly, While State and Local Oversight Is Limited, California State Auditor Bureau of State Auditsm, November 2008 Report ,2008.
- the Policy Institute for Energy, Environment and the Economy: Achieving California's Greenhouse Gas Goals: A Focus on Transportation, A Report for Next 10, the Policy Institute for Energy, Environment and the Economy of the University of California, Davis, 2015.
- The Sustainability Tracking, Assessment & Rating System: University of California, Davis IN-19: Green Laboratory Program, The Sustainability Tracking, Assessment & Rating System, 30/5/2023.
- The Sustainability Tracking, Assessment & Rating System: University of California, Davis, Sustainability Coordination, 2024.
- The Sustainability Tracking, Assessment & Rating System: University of California, Davis, Support for Sustainability Research, The Sustainability Tracking, Assessment & Rating System, 2024.
- The Sustainability Tracking, Assessment & Rating System: University of Connecticut, Academic Courses, 2020.
- the Transition Network team: How to do Transition in your University or College A guide to making your university more sustainable environmentally, socially, and academically, Maria Cooper in collaboration with Michael Thomas (Transition Network) and Rehema White, Great Britain, 2016..
- Tiapiboo, Phatthanakan, etal: The development of Green University's Curriculum of Maejo University –Chumphon, Social Science Asia journal, National Research Council of Thailand in Conjunction with Maejo University, Vol 4, No 3, 2018.
- Tiyarattanacha, Ronnachai i and Hollmann, Nicholas M.: Green Campus initiative and its impacts on quality of life of stakeholders in Green Open Access and Non-Green Campus universities, Springer Open Journal, 2016.

- Tolkoff, Laura and Anzai, Kenji: Accelerating Sustainable Transportation in California, An analysis of Senate Bill 288 and recommendations to extend and improve the law, POLICY BRIEF Report, APRIL 2022.
- Touch, Seng: Applied Green University Policies Towards Practical Implementation In Mahasarakham University, Mahasarakham University Journal, Thailan, 2015.
- Tretyakova, Elena, and Kotomina, Olga: Sustainable Universities as an Essential Element of Education for Sustainable Development, E3S Web of Conferences 208, (2020).
- Tu,Jun: Green University: the Important Influencing Factor of Regional Development, 3rd International Conference on Humanities Science, Management and Education Technology, Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR), volume 237), 2018.
- U.S. Department of Agriculture: PATHWAYS TO MORE SUSTAINABLE, RESILIENT, AND INCLUSIVE U.S. FOOD SYSTEMS, U.S. Department of Agriculture, U.S.A, (w.d).
- U.S. Environmental Protection Agency: California Waste Programs, U.S.A, 2023.
- UC Davis Capital Planning: Institutional Characteristics, UC Davis Sustainability, University of California, Davis,2024.
- UC Davis Sustainability office: Water, University of California, Davis, 2024.
- UConn Environmental Policy Advisory Council:: About Us, Office of Sustainability, INSTITUTE OF THE ENVIRONMENT, University of Connecticut, U.S.A, 2023.
- University of Connecticut: 2024 SUSTAINABILITYACTION PLAN University of Connecticut, 2024.
- UConn Health: The Women's Center, UConn Health, University of Connecticut, 2023.
- UConn Parking Services, UConn Health: RULES & REGULATIONS FOR THE CONTROL OF PARKING AND VEHICLES ON THE GROUNDS OF THE UNIVERSITY OF CONNECTICUT, University of Connecticut, U.S.A, 2018.
- United Nations Environment Program: GREENING UNIVERSITIES TOOLKIT V2.0GREENING UNIVERSITIES TOOLKIT V2.0, TRANSFORMING UNIVERSITIES INTO GREEN AND SUSTAINABLE CAMPUSES: A TOOLKIT FOR IMPLEMENTERS, ADVANCE COPY, UNEP report, University of New South Wales, Australia, 2014.
- United Nations Environment Programme: GREENING NIVERSITIES TOOLKIT TRANSFORMING UNIVERSITIES INTO GREEN AND

SUSTAINABLE CAMPUSES: A TOOLKIT FOR IMPLEMENTERS, United Nations Environment Programme, 2013.

- United States Department of Agriculture: Forests of Connecticut 2017, Forest Service, August 2018.
- Universitas Indonesia: UI Green Metric World University Ranking, Guideline of UI Green Metric World University Ranking 2016, From Policy To Action, Integrated Laboratory and Research Center (ILRC), University of Indonesia, 2016.
- Universitas Indonesia: UI Green Metric World University Ranking, Guideline of UI Green Metric World University Ranking 2017, "Global Partnerships for a Sustainable Future", Integrated Laboratory and Research Center (ILRC), University of Indonesia, 2017.
- Universitas Indonesia: UI Green Metric World University Ranking, Guideline of UI Green Metric World University Ranking 2022, "Collective Actions For Transforming Sustainable Universities In The Post- Pandemic Time", Integrated Laboratory and Research Center (ILRC), University of Indonesia, 2022.
- Universitas Indonesia: UI Green Metric World University Ranking, Guideline of UI Green Metric World University Ranking 2023," Innovation, Impactes and Future Dirctions of Sustainability Universities", Integrated Laboratory and Research Center (ILRC), University of Indonesia, 2023.
- Universitas Indonesia: UI Green Metric World University Ranking, Overall Rankings 2022, University of Indonesia, 2023.
- Universitas Indonesia: UI Green Metric Ranking World University Ranking, Guideline of UI Green Metric World University Ranking 2016 From Policy to Action, Ver 1.12 September 16th 2016.
- University of California, Davis: Practicing What They Teach at UC Davis with Solar and Sustainability, Sun Power, SunPower Corporation, SunPower Corporation in the U.S, 2016.
- University of California, Davis: 2017 Drinking Water Quality Report University of California, Davis, 2017.
- University of California, Davis: 2018 LONG RANGE DEVELOPMENT PLAN, UC UNIVERITY, JULY 2018.
- University of California, Davis: About Sustainability at UC Davis, University of California, Davis, 2024.
- University of California, Davis: about us, University of California, Davis, 2023.
- University of California, Davis: Campus planning and Environmental Setwardship, TRANSPORTATION TOMORROW, JUNE 2019.

- University of California, Davis: Committed to growing a green campus, University of California, Davis, 2024.
- University of California, Davis: Getting to Zero Waste: An Action Plan for the Davis Campus, September 2021.
- University of California, Davis: Green Workplace Program, sustainable UC Davis Office, 202
- University of California, Davis: Sustainable UC Davis, University of California, Davis, 2023,p1.
- University of California, Davis: What is the Big Shift?, University of California, Davis, U.S.A, 2023.
- University of California, Davis: What our units manage, University of California, Davis, 2024.
- University of California, DavisContact UC Davis Sustainability, University of California, Davis, 2024.
- University of Connecticut: Why UConn Health, UConn Health, . University of Connecticut, 2023.
- University of Connecticut: 2020 VISION FOR CAMPUS SUSTAINABILITY & CLIMATE LEADERSHIP,) University of Connecticut, 2020.
- University of Connecticut: 2021 Water Quality Report, University of Connecticut, 2021.
- University of Connecticut: Board of Trustees, University of Connecticut, U.S.A, 2023..
- University of Connecticut: BY-LAWS OF THE UNIVERSITY OF CONNECTICUT, University of Connecticut, U.S.A, 2022.
- University of Connecticut: CAMPUS MASTER PLAN, Sustainability Framework Plan, SKIDMORE, OWINGS & MERRILL LLP, APRIL, 2015.
- University of Connecticut: Campus Tree Touring Guide, 2023.
- University of Connecticut: Fact Sheet 2023, university communications, 2023.
- University of Connecticut: The Campus Sustainability Fund (CSF), Foundation,) University of Connecticut, 2023.: https://www.foundation.uconn.edu/fund/campus-sustainability-fund/
- University of Connecticut: UConn Health Fact Sheet, UConn Health, . University of Connecticut, December 2023.
- University of Connecticut: University Facts, Fact Sheet 2022, University of Connecticut, U.S.A, 2022.
- University of Connecticut: University of Connecticut Campus Tree Care Plan Storrs, CT 2014, Office of Sustainability, INSTITUTE OF THE ENVIRONMENT, University of Connecticut, 2014.

- University of Connecticut: Water Conservation Plan, Facilities Operations, MILONE & MACBROOM, INC., Cheshire., June 15, 2020.
- University of Connecticut: ZERO WASTE ATLAS CAMPUS ASSESSMENT 2020, University of Connecticut, 2020.
- University of Connecticut: History, University of Connecticut, U.S.A, 2023.
- University Planning, Design and Construction: DESIGN GUIDELINES & PERFORMANCE STANDARDS Volume II, University of Connecticut,2021.
- USDA Rural Development: Solid Waste Management Grants, Rural Development, U.S.Department OF Agriculture, 2022.
- Werff,van der,., et.al: Waste minimization by households – A unique informational strategy in the Netherlands. Resources, Conservation and Recycling, Resources, Conservation and Recycling Journal, 144, (2019).
- Willig, Michael R.: THE GREENWICH-UCONN PARTNERSHIP, Center for Environmental Sciences and Engineering; Board of Trustees Distinguished, University of Connecticut, 2023.
- WU, Chia-Huei: AN EMPIRICAL STUDY ON DISCUSSION AND EVALUATION OF GREEN UNIVERSITY, ECOL CHEM ENG S.;28(1), 2021.
- NOAA NATIONAL CENTERS FOR ENVIRONMENTAL INFORMATION: STATE CLIMATE SUMMARIES 2022, NOAA's Technical Support Unit, 2022. https://ar.wikipedia.org/wiki26/2/2024, 2:55 pm.
- University of California, Davis: Empowering action towards sustainability, Global Ecology & Sustainability Lab available at: https://www.geslab.org/what-we-do, 15/6/2023
- University of California, Davis: publications, Global Ecology & Sustainability Lab available at: https://www.geslab.org/publications, 15/6/2023

- University of California, Davis: Teaching, Global Ecology & Sustainability Lab available at: https://www.geslab.org/teaching, 15/6/2023
- University of California, Davis:World Food Center available at: https://worldfoodcenter.ucdavis.edu/about, 15/6/2023
- University of California, Davis,World Food Center,available at: https://worldfoodcenter.ucdavis.edu/news-publications, 17/6/2023
- University of California, Davis,World Food Center,available at: https://worldfoodcenter.ucdavis.edu/aligning-the-food-system, 17/6/2023
- The Sustainability Tracking, Assessment & Rating System, available at: https://reports.aashe.org/institutions/university-of-california-davis-ca/report/2020-03-06/AC/research/AC-10/, 8/6/2023.

- https://www.advancect.org/our-economy/key-industries/technology/.2023/12/12
- Accelerators & Incubators: Top 5 Accelerators and Incubators in Connecticut in 2024, January 22, 2024, available at: https://www.failory.com/startups/connecticut-accelerators-incubators#5-accelerators-and-incubators-in-connecticut.
- Stamford Data Sciences Initiative: About The Initiative, available at: https://stamforddatascience.com/about.html, 4/3/2024, 10am
- Agricultural and Natural Resource: UC Davis Pastured Poultry Farm, University of California, Davis, 2024: https://ucanr.edu/sites/poultry/about/Research_748/UC_Davis_Pasture_Poultry_and_Innovation_Farm/
- Agricultural Sustainability Institute: Our Farm, University of California, Davis, 2024: https://asi.ucdavis.edu/programs/sf/our-farm
- UI GreenMetric World University Rankings:Background of The Ranking, available at: https://greenmetric.ui.ac.id/about/welcome, 7/21/2024, 11:15 pm.
- https://ar.wikipedia.org/, 2/29/2024, 7:33 am./
- Stamford Data Sciences Initiative: About The Initiative, available at: https://stamforddatascience.com/about.html, 4/3/2024, 10am
- https://en.wikipedia.org/wiki/Silicon_Valley, 12/25/2023, 6:40am.
- Accelerators & Incubators.: Top 232 Accelerators and Incubators in California in 2024, February 11, 2024, available at: https://www.failory.com/startups/california-accelerators-incubators.4/3/2024, 10:45am.
- University of Connecticut, available at: https://www.usnews.com/best-colleges/uconn-29013
- University of California, Davis, Facilities Management, available at: https://facilities.ucdavis.edu/fleet-services, 12/6/2023
- University of California, Davis: UC Davis Courses Related to Sustainability, Sustainable UC Davis, available at: https://sustainability.ucdavis.edu/academics/classes, 14/6/2023
- The Sustainability Tracking, Assessment & Rating System: University of California, Davis, Academic Courses, 20/june/ 2023, p1-2.
- University of California, Davis: UC Davis Majors/Programs Related to Sustainability,
  Sustainable UC Davis, available at: https://sustainability.ucdavis.edu/academics/programs, 15/6/2023.
- University of California, Davis: UC Davis Research Related to Sustainability,
  Sustainable UC Davis, available at: https://sustainability.ucdavis.edu/academics/research, 14/6/2023.

- https://www.linkedin.com/school/institute-of-transportation-studies-at-the-university-of-california-davis/, 6/6/2023.
- University of California, Davis, Institute of Transportation Studies, available at: https://escholarship.org/uc/itsdavis, 6/6/2023
- University of California, Davis: available at: https://energy.ucdavis.edu/about/, 11/6/2023
- University of California, Davis: Emerging Energy Professionals Program, The Energy and Efficiency Institute (EEI) available at: https://energy.ucdavis.edu/education/opportunities/emerging-energy-professionals-program-2/, 11/6/2023
- University of California, Davis: Energy Graduate Group, The Energy and Efficiency Institute (EEI) available at: hhttps://energy.ucdavis.edu/education/energy-graduate-group/, 11/6/2023
- University of California, Davis: Environmental Justice Leaders Program, The Energy and Efficiency Institute (EEI) available at: https://energy.ucdavis.edu/environmental-justice-leaders-program, 11/6/2023
- University of California, Davis: Education Initiatives, The Energy and Efficiency Institute (EEI) available at: https://energy.ucdavis.edu/education/education-initiatives/, 11/6/2023
- University of California, Davis: Opportunities, The Energy and Efficiency Institute (EEI) available at: https://energy.ucdavis.edu/education/opportunities/, 11/6/2023
- University of California, Davis: Sustainable UC Davis, Green Workplace Program, available at: https://sustainability.ucdavis.edu/green-workplace, 30/5/2023.
- University of California, Davis: Climate change is one of the great existential challenges we face in our time, Climate Action Plan, p 6, available at: https://sustainability.ucdavis.edu/goals/climate#action%20plan, 29/5/2023.
- University of California, Davis: Climate change is one of the great existential challenges we face in our time, Climate Action Plan, p 1, available at: https://sustainability.ucdavis.edu/goals/climate#action%20plan, 29/5/2023.
- University of California, Davis: Transportation Services, Mission, Vision, Goals available at: https://taps.ucdavis.edu/mission, 6/5/2023
- University of California, Davis: Transportation Services, about Transportation services, available https://taps.ucdavis.edu/about 6/6/2023
- University of California, Davis: Transportation Services, Transportation and Parking Administrative Advisory Committee, available https://taps.ucdavis.edu/tpaac 5/6/2023

- University of California, Davis: Transportation Services, about Transportation services, available https://taps.ucdavis.edu/about 6/6/2023
- University of California, Davis: Transportation, available at: https://sustainability.ucdavis.edu/goals/transport, 7/6/2023
- The National Center for Sustainable Transportation (NCST), available at: https://ncst.ucdavis.edu/about, 7/6/2023
- UC Davis Plant and Environmental Science Lab Energy Retrofit, available at:
- https://greenbuildings.berkeley.edu/pdfs/bp2014-hvac-ucdavis.pdf
- University of California, Davis: Climate change is one of the great existential challenges we face in our time, Climate Action Plan, Sustainability Goals, available at: https://sustainability.ucdavis.edu/goals/climate#action%20plan, 29/5/2023.
- University of California, Davis, Facilities Management, available at: https://facilities.ucdavis.edu/bms, 12/6/2023
- University of California, Davis: Office of Campus Planning, Environmental Design, available at: https://campusplanning.ucdavis.edu/environmental-design, 6/5/2023
- https://www.cityofdavis.org/city-hall/community-development-and-sustainability/open-space-program/open-space-areas,22/2/2024, 12:37 pm
- University of California, Davis, Small Farm Program, available at: https://biocyclopedia.com/index/small_farm_resource/university_california_davsmall_farm_program.php, 26/2/2022, 12:14pm.
- University of California, Davis: https://leadership.ucdavis.edu/sites/g/files/dgvnsk1166/files/media/documents/administrative-org-chart.pdf., 17/3/2024, 11:55pm.
- University of California, Davis: https://www.usgbc.org/organizations/university-california-davis, 2024, 1:00pm.
- https://greenmetric.ui.ac.id/about/welcome 23/12/2022
- (https://sustainability.uconn.edu/wpcontent/uploads/sites/2041/2022/10/Sustainable-Building.pdf, 21/7/2024, 1:50 am.
- https://greenmetric.ui.ac.id/about/welcome 23/12/2022
- Green Office Network Flanders: What Is A green university: Green Office Network Flanders, (Belgium): available at: https://www.greenofficemovement.org/green-university/30/1/2023
- Office of Sustainability.: Reclaimed Water Facility https://fo.uconn.edu/departments/facilities-energy-services/reclaimed-water/)
- https://greenmetric.ui.ac.id/about/welcome 23/12/2022
- https://greenmetric.ui.ac.id/rankings/overall-rankings-2023, 13/3/2024, 1:25pm.-

- https://www.ucdavis.edu/news/uc-davis-ranked-most-sustainable-university-world.,29/12/2016.
- California Water Technologies, available at: https://californiawatertechnologies.com/29/2/2024, 7:40pm.

- https://www.bu.edu.eg/univ_admin/univ_aminalgam3a-sho2on_handaseyya.php)
- https://alexu.edu.eg/index.php?option=com_content&view=article&id=5932.
- https://bu.edu.eg/BUNews/24778.
- (https://www.bu.edu.eg/univ_admin/univ_aminalgam3a-sho2on_handaseyya.php)
- https://sustainability.uconn.edu/?s=EcoHusky+Studen(
- https://sustainability.uconn.edu/ecoalition
- https://sustainability.uconn.edu/awards-and-competitions-2/)