The North African Journal of Scientific Publishing (NAJSP)
مجلة شمال إفريقيا للنشر العلمي (NAJSP)
E-ISSN: 2959-4820
Volume 4, Issue 3, 2026
Page No: 32-61
Website: https://najsp.com/index.php/home/index
SJIFactor 2024: 5.49 **معامل التأثير العربي (AIF) 2025: 0.69** **ISI 2024: 0.696**

The Role of Practical Training Quality in Knowledge Transfer and Localization in the Solar Energy Sector

Lutfi Rashed Anas [*1], Younus Mahmod Alshahri[2]
[1,2]Libyan Center for Energy Research and Studies, Tripoli, Libya

جودة التدريب التطبيقي ودورها في نقل المعرفة وتوطينها في مجال الطاقة الشمسية

لطفي رشيد النعاس[1 *]، يونس محمود الشاهري[2]
[1,2]المركز الليبي لبحوث ودراسات الطاقة الشمسية، طرابلس - ليبيا

*Corresponding author: anaslutfi3@gmail.com

Received: April 19, 2026	Accepted: June 29, 2026	Published: July 11, 2026

Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Abstract:
This study aimed to examine the impact of practical training quality on knowledge transfer and knowledge localization in the solar energy sector through an applied study of participants in the "Solar Energy Pioneers" training program conducted by the Libyan Center for Solar Energy Research and Studies (LCSERS), Tripoli, Libya. The study adopted a descriptive-analytical research design and employed a structured questionnaire as the primary data collection instrument. Data were collected from a sample of 20 trainees and analyzed using both descriptive and inferential statistical techniques, including means, standard deviations, coefficients of variation, Pearson's correlation coefficient, and the one-sample t-test. The findings revealed a high level of practical training quality, reflecting the effectiveness of the training program in terms of content design, trainer competence, and the integration of theoretical knowledge with practical application. The results also indicated a very high level of knowledge transfer, demonstrated by the trainees' ability to acquire, apply, and share the knowledge gained during the training program. In contrast, knowledge localization achieved a moderate-to-high level, as it was influenced not only by training quality but also by organizational and institutional factors, particularly institutional support, the availability of resources, and the regulatory environment. Hypothesis testing confirmed statistically significant positive relationships between practical training quality and both knowledge transfer and knowledge localization. However, the relationship was stronger with knowledge transfer than with knowledge localization, suggesting that while high-quality training is a critical prerequisite for building professional competencies and facilitating knowledge transfer, the sustainable localization of knowledge requires a supportive organizational environment capable of transforming acquired knowledge into institutional practice. The study contributes to the literature by proposing an applied framework that links practical training quality with knowledge transfer and localization within the renewable energy sector. The findings provide practical implications for enhancing capacity-building initiatives and improving training policies aimed at supporting the sustainable development of solar energy technologies, particularly in developing countries.

Keywords: Applied Training Quality, Knowledge Transfer, Knowledge Localization, Solar Energy.

الملخص:
هدفت هذه الدراسة إلى تحليل أثر جودة التدريب التطبيقي في نقل المعرفة وتوطينها في مجال الطاقة الشمسية، من خلال دراسة تطبيقية على المشاركين في برنامج «روّاد الطاقة الشمسية» الذي ينفذه المركز الليبي لبحوث ودراسات الطاقة

الشمسية. واعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، واستخدمت الاستبانة أداةً رئيسةً لجمع البيانات من عينة مكونة من (20) متدربًا، مع تحليل البيانات باستخدام مجموعة من الأساليب الإحصائية الوصفية والاستدلالية، شملت المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، ومعامل الاختلاف، ومعامل ارتباط بيرسون، واختبار (T) لعينة واحدة. وأظهرت النتائج أن جودة التدريب التطبيقي جاءت بمستوى مرتفع، بما يعكس كفاءة تصميم البرنامج التدريبي من حيث المحتوى العلمي، وكفاءة المدرب، وتكامل الجانب النظري مع التطبيق العملي. كما بينت النتائج تحقيق مستوى مرتفع جدًا في نقل المعرفة، تجسد في قدرة المتدربين على استيعاب المعرفة المكتسبة وتطبيقها ومشاركتها في بيئة العمل، في حين تحقق توطين المعرفة بمستوى متوسط إلى مرتفع، نتيجة تأثره بعوامل تنظيمية ومؤسسية تتجاوز جودة التدريب ذاتها، وفي مقدمتها مستوى الدعم المؤسسي وتوافر الموارد والإمكانات. كما أظهرت اختبارات الفرضيات وجود علاقة ارتباط موجبة ذات دلالة إحصائية بين جودة التدريب التطبيقي وكل من نقل المعرفة وتوطينها، مع قوة ارتباط أكبر تجاه نقل المعرفة مقارنة بتوطينها، الأمر الذي يؤكد أن التدريب يمثل مدخلًا أساسيًا لبناء القدرات، إلا أن استدامة أثره تتطلب بيئة تنظيمية داعمة تضمن تحويل المعرفة المكتسبة إلى ممارسات مؤسسية مستدامة. وتتمثل الإضافة العلمية للدراسة في تقديم نموذج تطبيقي يربط بين جودة التدريب ونقل المعرفة وتوطينها في قطاع الطاقة الشمسية، بما يسهم في دعم برامج بناء القدرات وتطوير السياسات التدريبية في مؤسسات الطاقة المتجددة، ولا سيما في الدول النامية.

الكلمات المفتاحية: الكلمات المفتاحية: جودة التدريب التطبيقي، نقل المعرفة، توطين المعرفة ، الطاقة الشمسية.

المقدمة:

يشهد العالم تحولًا متسارعًا نحو مصادر الطاقة المتجددة في إطار الجهود الرامية إلى تحقيق التنمية المستدامة والحد من آثار التغير المناخي، وأصبحت الطاقة الشمسية إحدى أكثر التقنيات الواعدة نظرًا لما تتمتع به من مزايا اقتصادية وبيئية، فضلًا عن دورها في تعزيز أمن الطاقة وتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري (REN21, 2023; Nassar et. al 2024; Khaleel et al., 2026). وفي هذا السياق، لم يعد نجاح مشروعات الطاقة الشمسية يعتمد على توافر التقنيات الحديثة فحسب، بل أصبح مرتبطًا بصورة وثيقة بامتلاك الكفاءات البشرية القادرة على استيعاب هذه التقنيات وتشغيلها وتطويرها، الأمر الذي جعل التدريب التطبيقي أحد المرتكزات الأساسية لبناء القدرات ونقل المعرفة في قطاع الطاقة المتجددة.

يُعد التدريب التطبيقي أحد أكثر أشكال التدريب فاعلية، كونه يربط بين الجوانب النظرية والتطبيق العملي، مما يسهم في تعزيز الفهم العميق للمعرفة وتحويلها إلى مهارات قابلة للتطبيق في بيئة العمل. وتشير الأدبيات إلى أن التدريب القائم على الممارسة يسهم بشكل كبير في تحسين الأداء الوظيفي ورفع كفاءة المتدربين مقارنة بالتدريب التقليدي (Salas et al.، 2012) ومن جهة أخرى، يبرز مفهوم نقل المعرفة كأحد أهم مخرجات العملية التدريبية، حيث يشير إلى قدرة الأفراد على مشاركة ما تعلموه مع الآخرين وتطبيقه في سياقات عملية مختلفة. ويُعد نقل المعرفة عنصرًا أساسيًا في تعزيز التعلم التنظيمي وتحقيق ميزة تنافسية مستدامة داخل المؤسسات (Nonaka & Takeuchi,1995). ولا يقتصر أثر التدريب على نقل المعرفة فحسب، بل يمتد إلى ما يُعرف بـ توطين المعرفة، والذي يعني تحويل المعرفة المكتسبة إلى ممارسات مستدامة داخل المؤسسة، بما يضمن استمرارية الاستفادة منها وتحقيق قيمة مضافة على مستوى الأداء المؤسسي. وقد أكدت الدراسات أن المؤسسات التي تنجح في توطين المعرفة تكون أكثر قدرة على الابتكار والتكيف مع التغيرات (Davenport & Prusak,1998).

وفي ظل التطور السريع للتقنيات الحديثة (IEA, 2022). خاصة في مجالات الطاقة المتجددة، أصبح من الضروري تقييم جودة البرامج التدريبية ومدى تأثيرها على نقل وتوطين المعرفة، حيث تشير الدراسات إلى أن جودة التدريب تعد عاملًا حاسمًا في تعزيز كفاءة نقل المعرفة وتحسين الأداء الوظيفي (Kirkpatrick & Kirkpatrick, 2006). وانطلاقًا من ذلك، تأتي هذه الدراسة لتسليط الضوء على أثر جودة التدريب التطبيقي على نقل وتوطين المعرفة في مجال الطاقة الشمسية، من خلال تطبيقها على المشاركين في دورة "روّاد الطاقة الشمسية"، بهدف تقديم فهم علمي معمق للعلاقة بين هذه المتغيرات، والمساهمة في تطوير البرامج التدريبية بما يتناسب مع احتياجات المؤسسات وسوق العمل.

أولاً / مشكلة الدراسة:

في ظل التوسع المتزايد في الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة، وخاصة الطاقة الشمسية، برزت أهمية البرامج التدريبية كأداة أساسية لبناء القدرات البشرية وتأهيل الكوادر الفنية والمهنية. ومع ذلك، تشير العديد من الدراسات إلى أن مجرد تقديم التدريب لا يضمن بالضرورة تحقيق الأثر المطلوب، إذ تظل هناك فجوة بين ما يتم تعلمه في القاعات التدريبية وما يتم تطبيقه فعليًا في بيئة العمل، وهي ما يُعرف بـ "فجوة نقل التدريب" (Training Transfer Gap). وفي هذا السياق، تبرز إشكالية فاعلية التدريب التطبيقي، ومدى قدرته على إحداث تغيير حقيقي في الأداء المهني، خاصة في المجالات التقنية مثل الطاقة الشمسية التي تتطلب مهارات عملية متخصصة. كما أن التحدي لا يقتصر فقط على نقل المعرفة، بل يمتد إلى توطينها داخل المؤسسات، أي تحويلها إلى ممارسات مستدامة وإجراءات عمل معتمدة، وهو ما يتطلب بيئة تنظيمية داعمة، ومتابعة مستمرة، وتكاملًا بين التدريب واحتياجات العمل الفعلية. وقد أكدت أدبيات إدارة المعرفة أن نجاح البرامج التدريبية يُقاس بمدى قدرتها على إحداث تغيير طويل الأمد في سلوك الأفراد وأداء المؤسسات، وليس فقط بمدى رضا المتدربين عنها (Nonaka & Takeuchi, 1995)، وانطلاقًا من ذلك، تتمثل مشكلة الدراسة في محاولة

فهم العلاقة بين جودة التدريب التطبيقي من جهة، وكل من نقل المعرفة وتوطينها من جهة أخرى، خاصة في سياق البرامج التدريبية المتخصصة في الطاقة الشمسية. وعليه، يمكن صياغة مشكلة الدراسة في التساؤل الرئيس التالي:

إلى أي مدى تؤثر جودة التدريب التطبيقي في نقل المعرفة وتوطينها لدى المشاركين في برنامج «روّاد الطاقة الشمسية» بالمركز الليبي لبحوث ودراسات الطاقة الشمسية؟

ويتفرع عن هذا السؤال مجموعة تساؤلات فرعية تهدف إلى تفصيل المشكلة وتحليلها بشكل أعمق، وهي:

- ما مستوى جودة التدريب التطبيقي في دورة "روّاد الطاقة الشمسية"؟
- ما مستوى نقل المعرفة لدى المتدربين؟
- ما مستوى توطين المعرفة داخل بيئة العمل؟
- هل توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين جودة التدريب ونقل المعرفة؟
- هل توجد علاقة بين جودة التدريب وتوطين المعرفة؟

ثانياً / أهمية الدراسة: وتنقسم أهمية الدراسة إلي قسمين مهمين وهما:

تنبع أهمية هذه الدراسة من أهميتها النظرية والتطبيقية. فمن الناحية النظرية، تسهم في إثراء الأدبيات المتعلقة بجودة التدريب التطبيقي ونقل المعرفة وتوطينها، من خلال تقديم إطار تحليلي يربط بين هذه المتغيرات في قطاع الطاقة الشمسية، وهو مجال لا يزال بحاجة إلى المزيد من الدراسات التطبيقية، لا سيما في الدول النامية.

أما من الناحية التطبيقية، فتوفر الدراسة أدلة ميدانية يمكن أن يستفيد منها صناع القرار والمؤسسات التدريبية في تطوير البرامج التدريبية، وتعزيز سياسات بناء القدرات، وتحسين آليات نقل المعرفة وتوطينها داخل المؤسسات، بما يدعم التوسع في استخدام تقنيات الطاقة الشمسية ويرفع كفاءة الموارد البشرية العاملة في هذا القطاع.

ثالثًا / أهداف الدراسة:

تسعى هذه الدراسة إلى تحقيق مجموعة من الأهداف التي تنبثق من مشكلة الدراسة وتساؤلاتها، حيث تهدف أولًا؛ إلى تقييم جودة التدريب التطبيقي من خلال تحليل عناصره المختلفة مثل وضوح الأهداف، وكفاءة المدرب، وملاءمة الأنشطة التطبيقية، وذلك استنادًا إلى نماذج تقييم التدريب المعتمدة في الأدبيات العلمية (Kirkpatrick & Kirkpatrick, 2006). كما تهدف الدراسة إلى قياس مستوى نقل المعرفة لدى المتدربين، أي مدى قدرتهم على تطبيق ما تعلموه ومشاركته داخل بيئة العمل، وهو ما يُعد مؤشرًا رئيسيًا على فاعلية التدريب (Baldwin & Ford, 1988). كذلك تسعى الدراسة إلى تحليل مستوى توطين المعرفة، والذي يشير إلى تحويل المعرفة المكتسبة إلى ممارسات تنظيمية مستدامة، وهو ما يمثل مرحلة متقدمة من الاستفادة من التدريب (Nonaka & Takeuchi, 1995). إضافة إلى ذلك، تهدف الدراسة إلى استكشاف العلاقة بين جودة التدريب ونقل المعرفة، وكذلك العلاقة بين جودة التدريب وتوطين المعرفة، وذلك لفهم مدى تأثير جودة العملية التدريبية على مخرجاتها العملية داخل المؤسسات. ويمكن تلخيص أهداف الدراسة إلى تحقيق التالي:

1. قياس مستوى جودة التدريب التطبيقي في برنامج (روّاد الطاقة الشمسية).
2. قياس مستوى نقل المعرفة لدى المشاركين في البرنامج التدريبي.
3. قياس مستوى توطين المعرفة في بيئة العمل بعد المشاركة في البرنامج.
4. تحليل العلاقة بين جودة التدريب التطبيقي ونقل المعرفة.
5. تحليل العلاقة بين جودة التدريب التطبيقي وتوطين المعرفة.
6. تقديم مجموعة من التوصيات العملية التي تسهم في تطوير البرامج التدريبية للمركز مستقبلاً وتعزيز استدامة المعرفة في قطاع الطاقة الشمسية.

رابعاً / مصطلحات الدراسة:

تُعد عملية تحديد المفاهيم الأساسية للدراسة من الخطوات المنهجية المهمة، لما لها من دور في توضيح الإطار الفكري الذي تنطلق منه الدراسة، وتحديد المعاني المقصودة للمصطلحات المستخدمة فيها. وفي هذا السياق، تعتمد الدراسة الحالية على مجموعة من المفاهيم الرئيسة التي تشكل متغيراتها الأساسية، ويمكن توضيحها في التالي:

1. جودة التدريب التطبيقي (Practical Training Quality):

تشير جودة التدريب التطبيقي إلى مدى كفاءة وفاعلية البرنامج التدريبي في تحقيق أهدافه التعليمية والتطبيقية، من خلال تصميم محتوى مناسب، وتوفير بيئة تدريبية ملائمة، واستخدام أساليب تدريبية تفاعلية قائمة على الممارسة العملية. كما تعكس قدرة التدريب على إكساب المتدربين المعارف والمهارات والاتجاهات التي تتوافق مع متطلبات العمل الفعلية، وتُقاس جودة التدريب في هذه الدراسة من خلال مجموعة من الأبعاد، تشمل تصميم البرنامج، وكفاءة المدرب، وبيئة التدريب، والجانب التطبيقي، والتقييم والتغذية الراجعة (Kirkpatrick & Kirkpatrick, 2006).

2. التدريب التطبيقي (Practical Training):

يُقصد بالتدريب التطبيقي من وجهة نظر الباحثين، ذلك النوع من التدريب الذي يعتمد على التعلم من خلال الممارسة والتجربة المباشرة، ويركز على ربط المعرفة النظرية بالتطبيق العملي في بيئة تحاكي الواقع. ويُعد هذا النوع من التدريب أكثر فاعلية في ترسيخ المعرفة وتنمية المهارات، نظرًا لاعتماده على التفاعل والمشاركة النشطة للمتدربين، كما يسهم في تحسين القدرة على حل المشكلات الواقعية، خاصة في المجالات التقنية مثل الطاقة الشمسية.

3. نقل المعرفة (Knowledge Transfer):

يشير نقل المعرفة إلى عملية مشاركة المعرفة المكتسبة بين الأفراد داخل المؤسسة، سواء كانت معرفة صريحة أو ضمنية، بهدف تحسين الأداء وتعزيز التعلم التنظيمي. ولا يقتصر نقل المعرفة على تبادل المعلومات، بل يشمل أيضًا تطبيقها في سياقات عملية مختلفة، كما يُعد مؤشرًا مهمًا لقياس فاعلية البرامج التدريبية، حيث يعكس مدى قدرة المتدربين على استخدام ما تعلموه ومشاركته مع الآخرين (Nonaka & Takeuchi, 1995).

4. توطين المعرفة (Knowledge Localization):

يقصد بتوطين المعرفة عملية تحويل المعرفة المكتسبة إلى ممارسات مستدامة داخل المؤسسة، بحيث تصبح جزءًا من العمليات والإجراءات اليومية، وليس مجرد خبرة فردية مؤقتة. ويُعد توطين المعرفة المرحلة الأكثر تقدمًا في إدارة المعرفة، حيث يتم دمج المعرفة في البنية التنظيمية بما يضمن استمرارية الاستفادة منها، كما يسهم في تعزيز الابتكار وتحسين الأداء المؤسسي، خاصة في القطاعات التقنية التي تتطلب تطبيقًا مستمرًا للمعرفة مثل الطاقة المتجددة (IEA, 2022).

5. الطاقة الشمسية (Solar Energy):

من واقع خبرة وعمل الباحثين في المركز، تشير الطاقة الشمسية إلى الطاقة الناتجة عن الإشعاع الشمسي، والتي يتم تحويلها إلى طاقة كهربائية أو حرارية باستخدام تقنيات متقدمة مثل الخلايا الكهروضوئية والأنظمة الحرارية. وتُعد من أهم مصادر الطاقة المتجددة التي تسهم في تحقيق الاستدامة البيئية وتقليل الانبعاثات الكربونية.

خامساً / الدراسات السابقة:

1. جودة التدريب التطبيقي كمدخل لتحسين الأداء:

انطلقت الأدبيات الحديثة من مسلّمة مفادها أن جودة التدريب لا تُقاس فقط بمدى تنظيمه أو حداثة محتواه، بل بقدرته على إحداث تغيير فعلي في سلوك المتدرب وأدائه داخل بيئة العمل. ففي هذا السياق، أوضحت دراسة سالاس وآخرين "The Science of Training and Development in Organizations: What Matters in Practice" أن التدريب الفعّال هو عملية منهجية تبدأ بتحليل الاحتياجات الحقيقية وتمر بالتصميم التفاعلي، وأن هذه العناصر مجتمعة هي ما يميز البرامج التي تحقق أثرًا ملموسًا عن تلك التي تكتفي بالجانب النظري (Salas et al., 2012). ويُفهم من ذلك أن جودة التدريب ليست خاصية ثابتة، بل عملية مركبة تبدأ من التشخيص وتنتهي بقياس الأثر. وفي الاتجاه ذاته، أظهرت دراسة كاتيتش وآخرين " The Relations Between Investment in Employees' Development and Organizational Productivity and Service Quality" أن الاستثمار في تطوير الموظفين ينعكس بشكل مباشر على إنتاجية المؤسسة وجودة الخدمة المقدَّمة، وهو ما يضع جودة التدريب في سياق أوسع يتجاوز "تنمية المهارة الفردية" إلى "الأداء المؤسسي الكلي" (Katić et al., 2020). كما دعمت دراسة حاشم وبكري " The Relationship Between HR Development Strategy and Corporate Financial Performance" هذا الطرح، حيث ربطت بين استراتيجية تطوير الموارد البشرية والأداء المالي للمؤسسة، مؤكدة أن التدريب يصبح أكثر فاعلية عندما يتكامل مع الأهداف الاستراتيجية للمؤسسة لا عندما يُقدَّم كأنشطة منفصلة (Hasyim & Bakri, 2023). وهنا يظهر بوضوح أن جودة التدريب ليست فقط مسألة "تنفيذ جيد"، بل "مواءمة استراتيجية".

ومع التحول الرقمي، أضافت دراسة دريداكيس " Improving Entrepreneurs' Digital Skills and Firms' Digital Competencies through Business Apps Training" بعدًا جديدًا، حيث بيّنت أن التدريب القائم على التطبيقات الرقمية يرفع من الكفاءة الرقمية للمتدربين ومن قدرتهم على توظيف هذه المهارات في بيئة العمل الفعلية (Drydakis, 2022). وهذا يبرز أن جودة التدريب في العصر الرقمي هي نتاج تكامل التقنية مع التصميم التدريبي الموجَّه نحو التطبيق.

وفي سياق الطاقة المتجددة، تتضح أهمية البعد التطبيقي بشكل أكبر. فقد أظهرت دراسة أمالو وآخرين " Development of a Photovoltaic (PV) Solar Energy Technology Training Module for STEM Undergraduates for Solar Energy Sector Deployment" أن تصميم وحدات تدريبية قائمة على المهارات التطبيقية المطلوبة فعليًا في قطاع الطاقة الشمسية يسهم في سد الفجوة بين المهارات المتاحة والمهارات المطلوبة في هذا القطاع سريع النمو (Amalu et al., 2025). كما أكدت دراسة رامسروب وآخرين " Shaping Learning Pathways in a Transitioning Sector: A Focus on Solar Jobs in South Africa" أن بناء مسارات تعلّم واضحة ومترابطة يُعد عاملاً حاسمًا في إعداد قوى عاملة مؤهلة لقطاع الطاقة الشمسية المتحوّل (Ramsarup et al., 2025). ومن خلال الربط بين هاتين الدراستين، يتضح أن الطبيعة التقنية للطاقة الشمسية تفرض نموذجًا تدريبيًا قائمًا على التطبيق والمهارات المهنية المحددة أكثر من التلقين النظري.

2. نقل المعرفة كحلقة وصل بين التدريب والأداء:

إذا كانت جودة التدريب تمثل "نقطة البداية"، فإن نقل المعرفة يمثل "حلقة الوصل" التي تحدد ما إذا كان التدريب سيبقى تجربة تعليمية أم يتحول إلى أثر فعلي. في هذا السياق، وضعت دراسة نوناكا وتاكيوشي "The Knowledge-Creating Company" الأساس النظري لفهم نقل المعرفة، حيث أوضحت أن المعرفة لا تنتقل بشكل آلي، بل عبر تفاعل مستمر بين الخبرات الضمنية والصريحة (Nonaka & Takeuchi, 1995). وهذا يعني أن التدريب الناجح هو الذي يخلق بيئة تسمح بهذا التفاعل.

كما دعمت دراسة دافنبورت وبروساك "Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know" هذا الطرح، مشيرة إلى أن نقل المعرفة داخل المؤسسات يسهم في تقليل الفجوات المعرفية وتحسين كفاءة الأداء (Davenport & Prusak, 1998). ومن هنا يمكن فهم نقل المعرفة ليس كعملية فردية، بل كآلية تنظيمية تعتمد على بيئة داعمة للثقة وتبادل الخبرات بين الأفراد والفرق.

3. توطين المعرفة كمرحلة النضج المؤسسي:

رغم أهمية نقل المعرفة، إلا أن الأدبيات الحديثة تذهب إلى أن القيمة الحقيقية لا تتحقق إلا عندما تتحول المعرفة إلى ممارسة مستقرة داخل المؤسسة، وهو ما يُعرف بتوطين المعرفة. في هذا الإطار، تؤكد دراسة دافنبورت وبروساك "Working Knowledge" أن توطين المعرفة يمثل المرحلة الأكثر تقدمًا في إدارة المعرفة، حيث تصبح المعرفة جزءًا من النظام المؤسسي وليس مجرد خبرة فردية (Davenport & Prusak, 1998). كما توضح دراسة سالاس وآخرين "The Science of Training and Development" أن التدريب التطبيقي يلعب دورًا محوريًا في هذه المرحلة، لأنه يساعد على تثبيت المعرفة وتحويلها إلى سلوك عملي دائم (Salas et al., 2012). وفي سياق الطاقة المتجددة، يؤكد تقرير الشبكة العالمية للطاقة المتجددة "Renewables Global Status Report" أن نجاح التحول نحو الطاقة النظيفة يعتمد بدرجة كبيرة على قدرة الدول على توطين المعرفة التقنية، وليس فقط استيرادها أو الاعتماد على خبرات خارجية (REN21, 2023). كما تضيف دراسة تاجور وتشاندل " A Comprehensive Review on Sustainable Energy Management Systems for Optimal Operation of Future-Generation of Solar Microgrids" أن التطبيق العملي المستمر للمعرفة الفنية في تشغيل وإدارة أنظمة الطاقة الشمسية هو العامل الحاسم لتحقيق الاستدامة التقنية والاقتصادية لهذه الأنظمة (Tajjour & Chandel, 2023). وبالتالي، يمكن القول إن توطين المعرفة يمثل الاختبار النهائي لجودة التدريب، لأنه يكشف مدى استدامة أثره داخل المؤسسة أو القطاع.

4. العلاقة بين جودة التدريب ونقل وتوطين المعرفة:

عند الربط بين المحاور السابقة، يتضح أن العلاقة بينها ليست خطية بسيطة، بل علاقة تراكمية تبدأ بجودة التدريب، ثم تمر بنقل المعرفة، وتنتهي بتوطينها. في هذا السياق، توضح دراسة كيركباتريك وكيركباتريك " Evaluating Training Programs: The Four Levels" أن جودة التدريب تؤثر مباشرة على نتائج التعلم، والتي بدورها تنعكس على نقل المعرفة وتطبيقها في بيئة العمل (Kirkpatrick & Kirkpatrick, 2006). كما تشير دراسة كاتيتش وآخرين إلى أن الاستثمار الجيد في تطوير الموظفين يعزز من إنتاجية المؤسسة وجودة خدماتها، وهو ما يعكس انتقالًا فعليًا للمعرفة المكتسبة من التدريب إلى الممارسة (Katić et al., 2020).

ومن جهة أخرى، توضح دراستا أمالو وآخرين ورامسروب وآخرين أن التدريب التطبيقي في قطاع الطاقة الشمسية لا يكتفي بنقل المهارات، بل يسهم في توطينها من خلال ربطها بمسارات مهنية واقعية ومتطلبات القطاع الفعلية (Amalu et al., 2025; Ramsarup et al., 2025). وهذا يعزز الفرضية الأساسية بأن التدريب التطبيقي عالي الجودة هو المحرك الرئيسي لكل من نقل المعرفة وتوطينها.

على الرغم من تزايد الدراسات التي تناولت جودة التدريب ونقل المعرفة في مجالات متعددة، فإن معظمها ركز على قياس أثر البرامج التدريبية في تحسين الأداء أو تنمية المهارات الفردية، في حين لم تحظَ العلاقة بين جودة التدريب التطبيقي ونقل المعرفة وتوطينها في قطاع الطاقة الشمسية بالاهتمام الكافي، ولا سيما في الدول النامية. كما أن الأدبيات الحالية لا تزال تفتقر إلى دراسات ميدانية تربط بين جودة التدريب، ونقل المعرفة، وتوطينها ضمن إطار تحليلي متكامل يأخذ في الاعتبار الخصائص المؤسسية والبيئية المؤثرة في استدامة تطبيق المعرفة.

ومن هذا المنطلق، تسعى هذه الدراسة إلى سد هذه الفجوة المعرفية من خلال تحليل أثر جودة التدريب التطبيقي في نقل المعرفة وتوطينها في مجال الطاقة الشمسية، اعتمادًا على دراسة ميدانية لبرنامج «روّاد الطاقة الشمسية» بالمركز الليبي لبحوث ودراسات الطاقة الشمسية، بما يسهم في تقديم دليل علمي يدعم تطوير البرامج التدريبية وتعزيز سياسات بناء القدرات في قطاع الطاقة المتجددة.

وأظهر استعراض الأدبيات والدراسات السابقة وجود اهتمام متزايد بدراسة جودة التدريب، ونقل المعرفة، وإدارة المعرفة كلٌّ على حدة، إلا أن الدراسات التي تناولت العلاقة التكاملية بين جودة التدريب التطبيقي، ونقل المعرفة، وتوطين المعرفة في قطاع الطاقة الشمسية لا تزال محدودة، خاصة في البيئات العربية والليبية. كما ركزت غالبية الدراسات على قياس أثر التدريب في تحسين الأداء أو تنمية المهارات، بينما لم تمنح اهتمامًا كافيًا لقياس مدى تحول المعرفة المكتسبة إلى ممارسات مؤسسية مستدامة. ومن هذا المنطلق، تسعى الدراسة الحالية إلى سد هذه الفجوة من خلال تقديم نموذج تحليلي يربط بين جودة التدريب التطبيقي ونقل المعرفة وتوطينها في إطار واحد، مع تطبيقه على برنامج تدريبي متخصص في مجال الطاقة الشمسية، بما يسهم في توسيع المعرفة العلمية وتقديم أدلة تطبيقية تدعم تطوير برامج بناء القدرات في قطاع الطاقة المتجددة.

5. الفجوة البحثية:

رغم هذا التراكم العلمي، إلا أن القراءة التحليلية تكشف عن عدد من الفجوات:

- معظم الدراسات تناولت المتغيرات بشكل منفصل، دون بناء نموذج يربط بينها بشكل متكامل .

- هناك تركيز واضح على نقل المعرفة، مقابل اهتمام أقل بتوطينها كمرحلة نهائية .
- الدراسات التطبيقية في قطاع الطاقة الشمسية لا تزال محدودة، خاصة في البيئات النامية .
- غياب شبه كامل لدراسات ميدانية في السياق الليبي، مما يحد من فهم الواقع المحلي .
- قلة الدراسات التي تقارن بين التدريب التطبيقي والنظري في نفس السياق.

6. الإسهام العلمي للدراسة:

تتمثل القيمة العلمية لهذه الدراسة في تطوير إطار تحليلي يفسر العلاقة بين جودة التدريب التطبيقي ونقل المعرفة وتوطينها في قطاع الطاقة الشمسية، وهو قطاع يشهد نموًا متسارعًا ويحتاج إلى نماذج تدريبية فعالة تدعم بناء القدرات البشرية. كما تقدم الدراسة دليلًا ميدانيًا من البيئة الليبية، وهي بيئة لم تحظَ باهتمام كافٍ في الأدبيات الدولية، الأمر الذي يضيف بعدًا جغرافيًا وتطبيقيًا جديدًا للأبحاث المتعلقة بإدارة المعرفة والتدريب في قطاع الطاقة المتجددة.

سادساً / فرضيات الدراسة:

انطلاقًا من مشكلة الدراسة وتساؤلاتها، وبالاستناد إلى الدراسات السابقة التي تؤكد على وجود علاقة بين جودة التدريب ومخرجاته المعرفية والسلوكية، تم صياغة مجموعة من الفرضيات التي تسعى إلى اختبار هذه العلاقات بشكل علمي ومنهجي. وتُعد الفرضيات في الدراسات الوصفية التحليلية أداة أساسية للتحقق من وجود علاقات ذات دلالة إحصائية بين المتغيرات، حيث يتم اختبارها باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة للوصول إلى نتائج يمكن تعميمها (Creswell, 2014).

(أ): الفرضية الرئيسية:

"توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين جودة التدريب التطبيقي ونقل وتوطين المعرفة في مجال الطاقة الشمسية."

وتستند هذه الفرضية إلى ما أشارت إليه الأدبيات العلمية من أن جودة العملية التدريبية، بما تتضمنه من محتوى مناسب وأساليب تدريب فعالة وكفاءة المدرب، تُعد من العوامل الحاسمة في تعزيز قدرة المتدربين على نقل المعرفة وتطبيقها داخل بيئة العمل، وبالتالي توطينها بشكل مستدام (Noe, 2017).

(ب): الفرضيات الفرعية:

ولتحقيق قدر أكبر من الدقة في التحليل، تم تفكيك الفرضية الرئيسية إلى مجموعة من الفرضيات الفرعية التي تتناول أبعاد العلاقة بشكل أكثر تفصيلًا:

الفرضية 1: "توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين جودة التدريب التطبيقي ونقل المعرفة لدى المتدربين."

وتعكس هذه الفرضية مفهوم نقل التدريب الذي يشير إلى مدى تطبيق المتدرب لما اكتسبه من معارف ومهارات في بيئة العمل، وهو أحد أهم مؤشرات فاعلية التدريب (Baldwin & Ford, 1988).

الفرضية 2 :"توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين جودة التدريب التطبيقي وتوطين المعرفة داخل بيئة العمل." وترتبط هذه الفرضية بمفهوم توطين المعرفة، الذي يتجاوز مجرد نقلها إلى مرحلة دمجها في الممارسات التنظيمية، وهو ما يتطلب تفاعلًا بين الفرد والمؤسسة (Nonaka & Takeuchi, 1995).

سابعاً / الإطار النظري للدراسة:

يمثل الإطار النظري الأساس العلمي الذي تستند إليه الدراسة في تفسير العلاقات بين متغيراتها الرئيسة، حيث يوفر الخلفية المفاهيمية والنظرية اللازمة لفهم طبيعة جودة التدريب التطبيقي ودورها في تعزيز نقل المعرفة وتوطينها، كما يسهم في تفسير النتائج في ضوء الأدبيات العلمية والنماذج النظرية ذات الصلة. وفي السنوات الأخيرة، حظيت موضوعات جودة التدريب وإدارة المعرفة باهتمام متزايد في الأدبيات الإدارية والتنموية، نتيجة إدراك المؤسسات أن بناء القدرات البشرية لم يعد يعتمد على تنفيذ البرامج التدريبية فحسب، بل أصبح مرتبطًا بمدى قدرة تلك البرامج على إنتاج معرفة قابلة للنقل والتطبيق والاستدامة داخل بيئة العمل. ومن هذا المنطلق، نستعرض أهم المفاهيم الأساسية للدراسة وصولًا إلى بناء الإطار المفاهيمي الذي تستند إليه فرضيات الدراسة.

1. جودة التدريب التطبيقي (المتغير المستقل):

تُعد جودة التدريب التطبيقي من الركائز الأساسية لتنمية الموارد البشرية، إذ لا تقتصر على جودة المحتوى التدريبي أو كفاءة المدرب فحسب، وإنما تشمل تكامل عناصر العملية التدريبية كافة، بدءًا من تحديد الاحتياجات التدريبية، ومرورًا بتصميم البرنامج وتنفيذه، وانتهاءً بتقييم مخرجاته ومدى انعكاسها على الأداء المؤسسي. وقد أكدت الأدبيات الحديثة أن البرامج التدريبية ذات الجودة المرتفعة تسهم بصورة مباشرة في تحسين اكتساب المعرفة، وتعزيز المهارات التطبيقية، ورفع كفاءة المتدربين، الأمر الذي يجعلها نقطة الانطلاق نحو تحقيق نقل المعرفة وتوطينها داخل المؤسسات.

1.1. مفهوم جودة التدريب:

تُعد جودة التدريب من الركائز الأساسية في تنمية الموارد البشرية، نظرًا لدورها المحوري في تحسين كفاءة الأداء الفردي والمؤسسي على حد سواء. ولا يقتصر مفهوم جودة التدريب على مجرد تقديم محتوى تعليمي منظم، بل يتجاوز ذلك ليشمل منظومة متكاملة تبدأ من التخطيط الاستراتيجي للبرنامج التدريبي، مرورًا بمرحلة التنفيذ، وانتهاءً بعمليات التقييم وقياس الأثر (Salas et al.، 2012). ويعكس هذا الطرح تحولًا في فهم التدريب من كونه نشاطًا تقليديًا إلى كونه عملية منهجية قائمة على تحقيق نتائج قابلة للقياس. وفي هذا السياق، تشير الأدبيات إلى أن جودة التدريب تُقاس بمدى قدرة البرنامج التدريبي على تحقيق التوافق بين مخرجات التعلم واحتياجات العمل الفعلية، بحيث يتمكن المتدرب من توظيف ما

تعلمه في بيئة العمل بكفاءة وفاعلية (Kirkpatrick & Kirkpatrick، 2006). ومن هنا، فإن جودة التدريب ترتبط ارتباطًا وثيقًا بمفهوم "الملاءمة الوظيفية" للمعرفة المكتسبة، وليس فقط بمدى استيعابها نظريًا. كما تؤكد الدراسات الحديثة أن جودة التدريب تمثل عاملًا حاسمًا في تحقيق الميزة التنافسية للمؤسسات، حيث تسهم البرامج التدريبية الفعّالة في تطوير رأس المال البشري وتعزيز قدرته على التكيف مع التغيرات التكنولوجية والتنظيمية (Noe، 2020). وبذلك، يمكن النظر إلى جودة التدريب على أنها استثمار استراتيجي طويل الأمد، وليس مجرد نشاط قصير المدى. وانطلاقًا مما سبق، يمكن تعريف جودة التدريب بأنها: " قدرة البرنامج التدريبي على إكساب المتدربين المعارف والمهارات والاتجاهات المطلوبة، بما يتوافق مع احتياجات العمل، وبما يحقق أثرًا ملموسًا في الأداء الفردي والمؤسسي".

2.1. التدريب التطبيقي:

يُعد التدريب التطبيقي أحد أهم الاتجاهات الحديثة في مجال التدريب، حيث يقوم على مبدأ الربط بين المعرفة النظرية والتطبيق العملي، بما يسهم في تعزيز الفهم العميق وتحويل المعرفة إلى مهارات قابلة للتنفيذ. ويختلف هذا النوع من التدريب عن الأساليب التقليدية التي تعتمد على التلقين، إذ يركز على التعلم من خلال الممارسة والخبرة المباشرة (Kolb، 1984). وفي هذا الإطار، تشير نظرية التعلم التجريبي إلى أن الأفراد يتعلمون بشكل أفضل عندما يشاركون في تجارب عملية، ويقومون بتحليلها وتطبيقها في مواقف جديدة، وهو ما يجعل التدريب التطبيقي أكثر فاعلية في ترسيخ المعرفة مقارنة بالتدريب النظري (Kolb، 1984). كما تؤكد دراسة "The Science of Training and Development " أن التدريب القائم على الممارسة يسهم في تحسين نقل المهارات وزيادة الاحتفاظ بالمعلومات على المدى الطويل (Salas et al.، 2012). وفي سياق المجالات التقنية، وخاصة الطاقة الشمسية، تزداد أهمية التدريب التطبيقي، نظرًا لطبيعة هذا المجال التي تتطلب مهارات عملية دقيقة في التعامل مع الأنظمة والمعدات. وقد أظهرت دراسة " Task-Based Training in Solar Energy Systems" أن التدريب العملي القائم على حل المشكلات الواقعية يعزز من قدرة المتدربين على التعامل مع التحديات الفعلية في بيئة العمل (Kalam et al.، 2025). وعليه، يمكن القول إن التدريب التطبيقي يتميز بعدة خصائص أساسية، من أبرزها:

- الاعتماد على الأنشطة العملية والتجارب المباشرة.
- استخدام أدوات وتقنيات تحاكي الواقع.
- توفير بيئة تدريبية قريبة من بيئة العمل.
- التركيز على حل المشكلات الواقعية.

وهذه الخصائص تجعل التدريب التطبيقي أكثر قدرة على تحقيق الأثر الفعلي مقارنة بالأساليب التقليدية.

3.1. أبعاد جودة التدريب التطبيقي:

لا يمكن قياس جودة التدريب التطبيقي من خلال مؤشر واحد، بل تعتمد على مجموعة من الأبعاد المتكاملة التي تعكس جودة تصميم وتنفيذ وتقييم العملية التدريبية. وفيما يلي أبرز هذه الأبعاد:

1.3.1. تصميم البرنامج التدريبي:

يُعد تصميم البرنامج التدريبي حجر الأساس في جودة التدريب، حيث يحدد الإطار العام الذي تُبنى عليه بقية عناصر العملية التدريبية. ويشمل ذلك وضوح الأهداف، وملاءمة المحتوى، وتسلسل الموضوعات بشكل منطقي (Noe، 2020). وقد أكدت الدراسات أن البرامج التدريبية التي تعتمد على تصميم منهجي قائم على تحليل الاحتياجات التدريبية تكون أكثر قدرة على تحقيق نتائج فعالة (Ahmed et al.، 2024). كما أن وضوح الأهداف يساعد المتدرب على فهم ما هو متوقع منه، بينما يضمن تسلسل المحتوى انتقالًا تدريجيًا من المفاهيم الأساسية إلى التطبيقات المتقدمة، وهو ما يعزز من عملية التعلم.

2.3.1. كفاءة المدرب وأساليب وبيئة التدريب:

يمثل المدرب عنصرًا محوريًا في نجاح العملية التدريبية، حيث لا تقتصر كفاءته على امتلاك المعرفة العلمية، بل تشمل أيضًا مهارات التواصل، والقدرة على تبسيط المعلومات، وتحفيز المتدربين (Salas et al.، 2012). وقد أشارت دراسة "Training Effectiveness and Instructor Role" إلى أن تفاعل المدرب مع المتدربين يعد من أهم العوامل التي تؤثر في جودة التدريب (Kirkpatrick & Kirkpatrick، 2006). كما أن المدرب الكفء وأساليب التدريب يسهم في خلق بيئة تعليمية إيجابية، تشجع على النقاش وتبادل الأفكار، وهو ما يعزز من نقل المعرفة. وتلعب بيئة التدريب دورًا مهمًا في دعم العملية التعليمية، حيث تشمل توفر التجهيزات، وملاءمة المكان، وتخصيص وقت كافٍ للتدريب. وتشير الدراسات إلى أن البيئة التدريبية الجيدة تساعد على تحسين التركيز وزيادة التفاعل (Drydakis، 2022). وفي التدريب التطبيقي، تزداد أهمية البيئة، نظرًا لحاجتها إلى أدوات ومعدات تحاكي الواقع العملي.

3.3.1. الجانب التطبيقي:

يُعد الجانب التطبيقي جوهر التدريب التطبيقي، حيث يعكس مدى قدرة البرنامج على تحويل المعرفة النظرية إلى مهارات عملية. ويشمل ذلك كثافة الأنشطة العملية، وارتباطها بواقع العمل، وتوفير فرص كافية للممارسة (Kalam et al.، 2025). وقد أكدت الدراسات أن التدريب الذي يفتقر إلى التطبيق العملي يفشل في تحقيق أثر مستدام، حتى وإن كان محتواه النظري قويًا.

2. نقل المعرفة (المتغير التابع الأول):

يُعد نقل المعرفة أحد المفاهيم المحورية في إدارة المعرفة، ويشير إلى العملية التي يتم من خلالها انتقال المعارف والخبرات والمهارات من مصدرها إلى الأفراد أو الفرق أو المؤسسات بما يضمن الاستفادة منها في تحسين الأداء واتخاذ القرار. ولا تقتصر عملية نقل المعرفة على استيعاب المعلومات، بل تشمل أيضًا تطبيقها عمليًا ومشاركتها بين العاملين، وهو ما يجعلها حلقة الوصل بين التعلم الفردي والأداء المؤسسي، وأحد المؤشرات الرئيسة لفاعلية البرامج التدريبية.

1.2. مفهوم نقل المعرفة:

يُعد نقل المعرفة أحد المفاهيم المحورية في أدبيات إدارة المعرفة والتعلم التنظيمي، حيث يشير إلى العملية التي يتم من خلالها تحويل المعرفة من فرد إلى آخر، أو من مستوى فردي إلى مستوى جماعي داخل المؤسسة، بما يسهم في تحسين الأداء وتعزيز الكفاءة المؤسسية. ولا يقتصر نقل المعرفة على تبادل المعلومات الظاهرة، بل يشمل أيضًا نقل الخبرات الضمنية التي تتكون من خلال الممارسة والتجربة (Nonaka & Takeuchi، 1995). وفي هذا السياق، تؤكد دراسة "The Knowledge-Creating Company" أن المعرفة لا تنتقل بشكل مباشر أو آلي، بل تتطلب بيئة تفاعلية تسمح بالتواصل والتجريب والتطبيق، حيث تتحول المعرفة الضمنية إلى معرفة صريحة يمكن مشاركتها (Nonaka & Takeuchi، 1995). ويعني ذلك أن نقل المعرفة ليس عملية خطية، بل عملية ديناميكية تعتمد على التفاعل الاجتماعي والتنظيمي. كما تشير دراسة " Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know" إلى أن نقل المعرفة يمثل عنصرًا أساسيًا في تحسين الأداء المؤسسي، حيث يسهم في تقليل الفجوات المعرفية بين العاملين، ويعزز من قدرة المؤسسة على الاستفادة من خبراتها المتراكمة (Davenport & Prusak، 1998). ومن هذا المنطلق، يمكن النظر إلى نقل المعرفة كوسيلة لتحويل التعلم الفردي إلى مورد مؤسسي مشترك. وفي الأدبيات الحديثة، يُنظر إلى نقل المعرفة على أنه أحد أهم مؤشرات فاعلية التدريب، حيث يعكس مدى قدرة المتدرب على استخدام ما تعلمه ومشاركته مع الآخرين داخل بيئة العمل (Salas et al.، 2012). وعليه، يمكن تعريف نقل المعرفة بأنه: العملية التي يتم من خلالها مشاركة وتطبيق المعرفة المكتسبة بين الأفراد داخل المؤسسة، بما يسهم في تحسين الأداء وتعزيز التعلم المستمر.

2.2. أبعاد نقل المعرفة: يمكن قياس نقل المعرفة من خلال الأبعاد التي تعكس مدى تحقق هذه العملية داخل المؤسسة، ومن أهمها:

1.2.2. استيعاب المعرفة:

تُعد استيعاب المعرفة الخطوة الأولى في عملية نقل المعرفة، حيث يقوم الأفراد بفهم واستقبال معلومات وخبرات من الآخرين. (Wang & Noe، 2010). كما أن استيعاب المعرفة تساعد بشكل كبير للغاية في مشاركتها بصورة سليمة ودون تحريف..

2.2.2. تطبيق المعرفة:

لايكفي امتلاك المعرفة، بل يجب أن يكون الفرد قادرًا على شرحها وتبسيطها للآخرين. وقد أكدت دراسة "Knowledge Transfer in Organizations" أن القدرة على توصيل المعرفة بشكل واضح تعد من أهم عوامل نجاح نقل المعرفة (Davenport & Prusak، 1998). وهذا البعد يعكس مهارات التواصل لدى الأفراد ويمثل التطبيق العملي للمعرفة المؤشر الحقيقي على نجاح عملية نقلها، حيث تتحول المعرفة من مستوى نظري إلى مستوى عملي. وتشير الدراسات إلى أن التدريب التطبيقي يسهم بشكل كبير في تعزيز هذا البعد (Salas et al.، 2012). كما أن التطبيق يساعد على ترسيخ المعرفة وزيادة فعاليتها.

3.2.2. مشاركة المعرفة:

تُعد مشاركة المعرفة الخطوة الأولى في عملية نقل المعرفة، حيث يقوم الأفراد بتبادل ما لديهم من معلومات وخبرات مع الآخرين. وتشير الدراسات إلى أن وجود ثقافة تنظيمية داعمة للمشاركة يسهم في تعزيز هذه العملية (Wang & Noe، 2010). كما أن مشاركة المعرفة تساعد في بناء قاعدة معرفية مشتركة داخل المؤسسة، ويتجاوز نقل المعرفة نطاق الفرد ليشمل المؤسسة ككل، حيث يتم نشر المعرفة من خلال الاجتماعات، وورش العمل، والتدريب الداخلي. وقد أكدت دراسة "Knowledge Transfer in Complex Systems" أن نشر المعرفة يسهم في تحسين كفاءة الأداء المؤسسي (Pan et al.، 2011).

3. توطين المعرفة (المتغير التابع الثاني):

يمثل توطين المعرفة المرحلة الأكثر تقدمًا في إدارة المعرفة، إذ يتجاوز حدود اكتساب المعرفة ونقلها ليصل إلى دمجها في الممارسات المؤسسية وتحويلها إلى جزء من الثقافة التنظيمية. ويتطلب تحقيق توطين المعرفة توافر بيئة تنظيمية داعمة، وقيادة مؤسسية فاعلة، وموارد مناسبة، وسياسات تشجع على الابتكار والتعلم المستمر، بما يضمن استدامة أثر المعرفة وتعظيم الاستفادة منها في تطوير الأداء المؤسسي.

1.3. مفهوم توطين المعرفة:

يمثل توطين المعرفة المرحلة الأكثر نضجًا في سلسلة إدارة المعرفة، حيث لا تقتصر العملية على اكتساب المعرفة أو نقلها، بل تمتد إلى ترسيخها داخل بنية المؤسسة وتحويلها إلى ممارسات تشغيلية مستدامة. وفي هذا السياق، تشير الأدبيات إلى أن المعرفة لا تحقق قيمتها الحقيقية إلا عندما تصبح جزءًا من الروتين اليومي والإجراءات المؤسسية (Davenport

Working Knowledge: How Organizations Manage What " وتوضح دراسة (Prusak & ،1998). They Know" أن توطين المعرفة يعني تحويل المعرفة الفردية إلى معرفة تنظيمية، بحيث لا تبقى مرتبطة بالأفراد فقط، بل تصبح متاحة وقابلة للتطبيق داخل المؤسسة (Davenport & Prusak، 1998). ويعكس هذا التحول انتقال المؤسسة من مرحلة "امتلاك المعرفة" إلى مرحلة "توظيف المعرفة".

كما تؤكد دراسة "The Knowledge-Creating Company" أن المؤسسات القادرة على توطين المعرفة تتميز بقدرتها على تحويل التعلم إلى ميزة تنافسية مستدامة، من خلال دمج المعرفة في العمليات التنظيمية (Nonaka & Takeuchi، 1995). ومن هذا المنطلق، يمكن تعريف توطين المعرفة بأنه: "عملية تحويل المعرفة المكتسبة إلى ممارسات مؤسسية مستدامة تُطبق بشكل فعلي داخل بيئة العمل، بما يسهم في تحسين الأداء وتحقيق الاستمرارية".

2.3. توطين المعرفة في مجال الطاقة الشمسية:

في قطاع الطاقة الشمسية، يكتسب توطين المعرفة أهمية خاصة، نظرًا لاعتماده على تقنيات متقدمة تتطلب مهارات تطبيقية دقيقة. وقد أظهرت دراسة "Renewables Global Status Report" أن نجاح الدول في التحول نحو الطاقة المتجددة يعتمد بشكل كبير على قدرتها على توطين المعرفة التقنية وليس مجرد استيرادها (REN21، 2023). كما أكدت دراسة "Solar Energy Knowledge Application and Sustainability" أن تطبيق المعرفة المكتسبة في مشاريع الطاقة الشمسية يسهم في تحسين كفاءة الأنظمة وتقليل التكاليف التشغيلية (.Tajjour et al، 2023). ومن خلال ذلك، يتضح أن توطين المعرفة في هذا المجال يمثل عنصرًا حاسمًا لضمان نجاح المشاريع واستدامتها. كما يتضح أن توطين المعرفة يمثل المرحلة النهائية في سلسلة التأثير التي تبدأ بجودة التدريب، مرورًا بنقل المعرفة، وصولًا إلى التطبيق المستدام داخل المؤسسة. وكلما كانت المعرفة أكثر ارتباطًا بالواقع العملي، ومدعومة ببيئة تنظيمية مناسبة، زادت فرص توطينها وتحقيق أثرها طويل المدى.

3.3. أبعاد توطين المعرفة: وتشمل الابعاد التالية (Davenport & Prusak، 1998).:

1.3.3. تطبيق المعرفة في بيئة العمل:

يُعد تطبيق المعرفة في بيئة العمل الركيزة الأساسية لعملية توطين المعرفة، إذ يعكس مدى قدرة المتدربين على توظيف المعارف والمهارات المكتسبة من البرنامج التدريبي في أداء مهامهم الوظيفية وتحسين ممارساتهم المهنية. فنجاح البرامج التدريبية لا يُقاس بمدى اكتساب المعرفة أو نقلها فحسب، وإنما بقدرتها على إحداث تغيير ملموس في الأداء العملي من خلال تحويل المعرفة إلى تطبيقات واقعية تسهم في رفع كفاءة العمل وتحسين جودة المخرجات.

2.3.3. الدعم المؤسسي:

يُعد الدعم المؤسسي أحد العوامل الرئيسة التي تسهم في نجاح عملية توطين المعرفة واستدامتها داخل المؤسسات، إذ لا يقتصر توظيف المعرفة على قدرات الأفراد فحسب، بل يتطلب بيئة تنظيمية توفر الموارد والإمكانات، وتشجع على الابتكار، وتدعم تطبيق المعارف والمهارات المكتسبة في الممارسات اليومية. وتشير الأدبيات في مجال إدارة المعرفة إلى أن المؤسسات التي تتبنى سياسات داعمة للتعلم المستمر وتوفر البنية التحتية اللازمة تكون أكثر قدرة على تحويل المعرفة إلى قيمة مضافة تسهم في تحسين الأداء المؤسسي وتحقيق الميزة التنافسية.

3.3.3. الاستدامة المعرفية:

تُعد الاستدامة المعرفية المرحلة النهائية في عملية توطين المعرفة، إذ تعكس قدرة المؤسسة والأفراد على المحافظة على المعرفة المكتسبة، وتحديثها، وتوظيفها بصورة مستمرة بما يضمن استمرار أثر البرامج التدريبية وتحقيق التنمية المؤسسية طويلة الأجل. ولا تقتصر الاستدامة المعرفية على الاستخدام الآني للمعرفة، وإنما تمتد لتشمل ترسيخها ضمن الممارسات التنظيمية، وتشجيع التعلم المستمر، وتطوير الخبرات بما يواكب التطورات العلمية والتقنية.

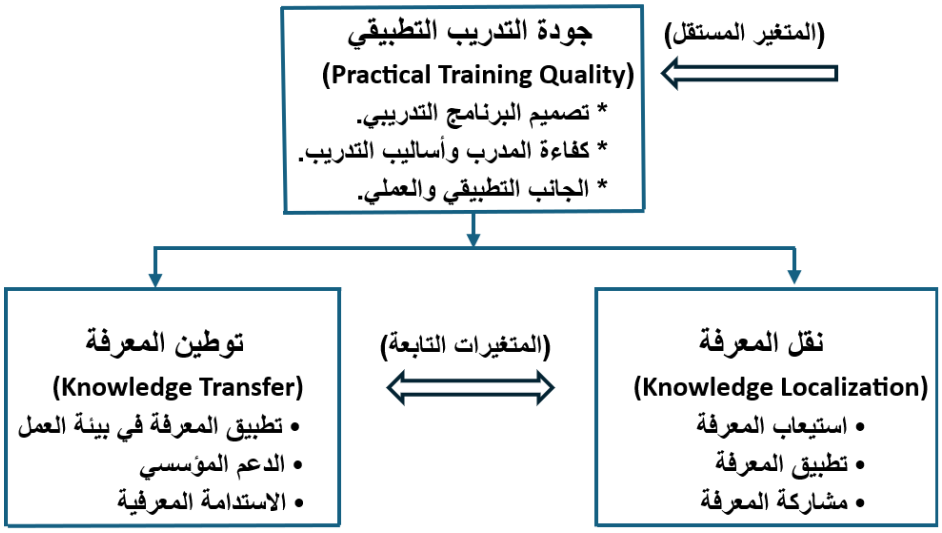
4. العلاقة بين متغيرات الدراسة:

يمثل الربط بين جودة التدريب التطبيقي ونقل المعرفة وتوطين المعرفة إطارًا تفسيريًا متكاملًا لفهم كيفية تحوّل التعلم من تجربة تدريبية إلى أثر مؤسسي مستدام. إذ تُعد جودة التدريب نقطة الانطلاق في هذه السلسلة، حيث إن التدريب المصمم وفق أسس علمية، والقائم على التطبيق العملي، يسهم في إكساب المتدربين معارف ومهارات قابلة للاستخدام، وليس مجرد معلومات نظرية (.Salas et al، 2012). غير أن هذه المعرفة لا تحقق قيمتها ما لم تنتقل من مستوى الفرد إلى مستوى الجماعة، وهو ما يتم عبر عملية نقل المعرفة التي تعتمد على التفاعل، والمشاركة، والتطبيق داخل بيئة العمل (Nonaka & Takeuchi، 1995). وفي هذا السياق، يُعد نقل المعرفة حلقة وسيطة حاسمة، حيث يعكس مدى قدرة المتدرب على توظيف ما تعلمه ومشاركته مع الآخرين، بما يسهم في تعزيز التعلم التنظيمي وتقليل الفجوات المعرفية (Davenport & Prusak، 1998). ومع استمرار هذه العملية، تنتقل المعرفة إلى مرحلة أكثر نضجًا تتمثل في توطينها، حيث يتم دمجها في الممارسات والإجراءات المؤسسية، لتصبح جزءًا من النظام التشغيلي وليس مجرد خبرة فردية (IEA، 2022). ومن ثم، فإن العلاقة بين هذه المتغيرات تتخذ طابعًا تراكميًا وتكامليًا، حيث تؤدي جودة التدريب إلى تعزيز نقل المعرفة، والذي بدوره يمهد لتوطينها، مع وجود تأثير مباشر محتمل لجودة التدريب على التوطين، خاصة في حالات التدريب التطبيقي الذي يختصر المسافة بين التعلم والتطبيق (Kirkpatrick & Kirkpatrick، 2006). وعليه، يمكن القول إن تحقيق الأثر الحقيقي للتدريب لا يقاس فقط بجودته، بل بقدرته على إحداث انتقال فعلي للمعرفة وتثبيتها داخل المؤسسة، وهو ما يشكل جوهر هذه الدراسة.

في ضوء النموذج المفاهيمي المقترح، تفترض الدراسة أن جودة التدريب التطبيقي تؤثر إيجابيًا في كل من نقل المعرفة وتوطينها، مع اختلاف قوة هذا التأثير تبعًا لطبيعة كل متغير. فمن المتوقع أن يكون تأثير جودة التدريب أكثر مباشرة في نقل المعرفة، في حين يتأثر توطين المعرفة، إضافة إلى التدريب، بعوامل تنظيمية ومؤسسية، وهو ما سيتم التحقق منه من خلال الاختبارات الإحصائية الواردة في الفصل العملي.

ثامناً / نموذج الدراسة (الإطار المفاهيمي):

استنادًا إلى الإطار النظري والدراسات السابقة، تم تطوير نموذج مفاهيمي يوضح العلاقات المتوقعة بين متغيرات الدراسة، حيث تمثل جودة التدريب التطبيقي المتغير المستقل، بينما يمثل كل من نقل المعرفة وتوطين المعرفة المتغيرين التابعين. ويعكس هذا النموذج التسلسل المنطقي لعملية بناء المعرفة، حيث تبدأ باكتساب المعرفة من خلال التدريب، ثم انتقالها إلى الممارسة عبر التطبيق والمشاركة، وصولًا إلى توطينها داخل المؤسسة باعتبارها ممارسة تنظيمية مستدامة. يمكن تمثيل نموذج الدراسة (الإطار المفاهيمي) على أساس العلاقة بين المتغير المستقل المتمثل في *جودة التدريب التطبيقي*، وبين مجموعة من المتغيرات التابعة التي تعكس مخرجات هذا التدريب. ويمكن التعبير عن نموذج الدراسة بصورة وصفية على النحو التالي: تؤثر جودة التدريب التطبيقي (كمتغير مستقل) تأثيرًا ذو دلالة إحصائية على كل من نقل المعرفة وتوطين المعرفة (كمتغيرات تابعة). يمكن تمثيل نموذج الدراسة كما يلي:



شكل رقم (1): يوضح النموذج المفاهيمي للدراسة.
المصدر: الباحثان.

صياغة علمية للنموذج: تفترض الدراسة أن جودة التدريب التطبيقي تؤثر تأثيرًا مباشرًا وإيجابيًا على كل من نقل المعرفة وتوطينها، حيث كلما ارتفعت جودة التدريب، زادت قدرة المتدربين على نقل المعرفة وتطبيقها داخل بيئة العمل.ولمعرفة أهم الأسس النظرية التي أستند إليها النموذج المفاهيمي للدراسة تتمثل في مجموعة من النظريات كما موضحة في الجدول التالي:

جدول (1): الأسس النظرية التي يستند إليها النموذج المفاهيمي

النظرية	مضمونها	علاقتها بالدراسة
نظرية التعلم التجريبي (Kolb)	التعلم يتحقق من خلال الخبرة والتطبيق العملي.	تفسر أثر التدريب التطبيقي في اكتساب المعرفة.
نموذج كيركباتريك (Kirkpatrick)	تقييم التدريب من خلال التعلم والسلوك والنتائج.	يفسر تأثير جودة التدريب في مخرجات التعلم.
نموذج نوناكا وتاكيوتشي (Nonaka & Takeuchi)	انتقال المعرفة من المستوى الفردي إلى المؤسسي.	يفسر مراحل نقل المعرفة وتوطينها.
نظرية الموارد (Resource-Based View)	المعرفة مورد استراتيجي يحقق ميزة تنافسية.	تفسر أهمية توطين المعرفة داخل المؤسسات.

ويبين الجدول أن النموذج المفاهيمي للدراسة لا يستند إلى نظرية واحدة، وإنما يجمع بين عدة أطر نظرية متكاملة تفسر مختلف جوانب العلاقة بين متغيرات الدراسة. فبينما تفسر نظرية التعلم التجريبي ونموذج كيركباتريك دور التدريب في

اكتساب المعرفة وتحسين الأداء، يوضح نموذج نوناكا وتاكيوتشي كيفية انتقال المعرفة من المستوى الفردي إلى المستوى المؤسسي، في حين تؤكد نظرية الموارد أن المعرفة تمثل أصلًا استراتيجيًا يعزز القدرة التنافسية للمؤسسات عندما تُوطَّن وتُستثمر بصورة فعالة.

تاسعاً / منهجية الدراسة والمعالجات الاحصائية:

يتناول هذا الجزء المنهجية العلمية التي اعتمدت عليها الدراسة لتحقيق أهدافها والإجابة عن أسئلتها واختبار فرضياتها. وقد شملت المنهج المستخدم، ومجتمع الدراسة وعينتها، وأداة جمع البيانات، وآليات التحقق من صدقها وثباتها، إضافة إلى المتغيرات الرئيسة وأساليب التحليل الإحصائي المستخدمة في معالجة البيانات. ويهدف هذا التنظيم المنهجي إلى ضمان دقة النتائج وموثوقيتها وإمكانية الاستفادة منها في تفسير العلاقات بين جودة التدريب التطبيقي ونقل المعرفة وتوطينها في مجال الطاقة الشمسية.

1. تصميم الدراسة:

اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي (Descriptive-Analytical Approach)، لملاءمته لطبيعة الدراسة التي تهدف إلى قياس مستوى جودة التدريب التطبيقي وتحليل أثره في نقل المعرفة وتوطينها. ويُعد هذا المنهج من أكثر المناهج استخدامًا في الدراسات الإدارية والإنسانية التي تتناول تحليل العلاقات بين المتغيرات من خلال البيانات الميدانية. كما اعتمدت الدراسة أسلوب المسح الميداني باستخدام الاستبانة، بهدف جمع البيانات من أفراد العينة وتحليلها إحصائيًا، بما يسمح بوصف الظاهرة محل الدراسة واختبار العلاقات بين متغيراتها بصورة موضوعية.

2. مجتمع الدراسة والعينة:

تمثل مجتمع الدراسة في جميع المشاركين من القطاع العام في برنامج «روّاد الطاقة الشمسي» الذي نظمه المركز الليبي لبحوث ودراسات الطاقة الشمسية بمدينة طرابلس، خلال فترة تنفيذ الدراسة.

جدول (2): خصائص العينة:

المتغير	الفئة	العدد	النسبة
حجم العينة	المشاركون في البرنامج	20	%100

ونظرًا لمحدودية عدد المشاركين في البرنامج، فقد تم استخدام أسلوب الحصر الشامل (Census Sampling)، حيث شملت الدراسة جميع أفراد المجتمع البالغ عددهم (20) متدربًا، وهو ما يضمن تمثيلًا كاملًا لمجتمع الدراسة ويحد من أخطاء المعاينة، ويعزز من دقة النتائج المستخلصة ضمن حدود هذا المجتمع.

3. أداة الدراسة:

اعتمدت الدراسة على الاستبانة بوصفها الأداة الرئيسة لجمع البيانات، نظرًا لملاءمتها لطبيعة الدراسة وأهدافها، وقد صُممت بالاستناد إلى الأدبيات العلمية والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع جودة التدريب التطبيقي ونقل المعرفة وتوطينها. وتكونت الاستبانة من قسمين رئيسين؛ خصص الأول لجمع البيانات العامة المتعلقة بالمشاركين، بينما خُصص القسم الثاني لقياس متغيرات الدراسة من خلال مجموعة من العبارات الموزعة على ثلاثة محاور رئيسة، هي: جودة التدريب التطبيقي، ونقل المعرفة، وتوطين المعرفة، باستخدام مقياس ليكرت الخماسي الذي يتدرج من (1 = غير موافق بشدة إلى 5 = موافق بشدة). وقد تم جمع البيانات باستخدام أداة الاستبيان، والتي تم تصميمها بما يتوافق مع أهداف الدراسة، حيث اشتملت على مجموعة من المحاور الرئيسية تمثلت في: البيانات العامة، جودة التدريب التطبيقي، نقل المعرفة، وتوطين المعرفة، إضافة إلى بعض الأسئلة المفتوحة.

4. متغيرات الدراسة وقياسها:

اعتمدت الدراسة على متغير مستقل يتمثل في جودة التدريب التطبيقي، ومتغيرين تابعين هما نقل المعرفة وتوطين المعرفة .وتم قياس هذه المتغيرات باستخدام مجموعة من المؤشرات المستمدة من الأدبيات العلمية، حيث عُبرت استجابات المشاركين وفق مقياس ليكرت الخماسي، وحُسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ومعاملات الاختلاف لتحديد مستوى كل متغير ومدى تباين استجابات أفراد العينة. ولقد تم اعتماد مقياس (ليكرت الخماسي)، وفق التدرج التالي:

الجدول رقم (3): مقياس ليكرت الخماسي المستخدم في الدراسة.

الدرجة	التفسير
1	غير موافق بشدة
2	غير موافق
3	محايد
4	موافق
5	موافق بشدة

أما من حيث المعالجات الإحصائية، فقد تم استخدام مجموعة من الأساليب الإحصائية المناسبة لتحليل البيانات واستخلاص النتائج. فقد تم الاعتماد على الإحصاء الوصفي في عرض خصائص العينة، وذلك من خلال حساب التكرارات والنسب المئوية لمتغيرات مثل الجنس، والمؤهل العلمي، وسنوات الخبرة، والخبرة في مجال الطاقة الشمسية. كما تم استخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتحليل استجابات أفراد العينة على فقرات الاستبيان، خاصة في محاور جودة التدريب ونقل المعرفة وتوطينها، وذلك بهدف تحديد مستوى الموافقة واتجاهات المشاركين.

جدول (4): توزيع متغيرات ومحاور الاستبانة

المحور	نوع المتغير	الأبعاد
جودة التدريب التطبيقي	متغير مستقل	جودة المحتوى – كفاءة المدرب – الجانب التطبيقي
نقل المعرفة	متغير تابع	استيعاب المعرفة – تطبيق المعرفة – مشاركة المعرفة
توطين المعرفة	متغير تابع	تطبيق المعرفة– الدعم المؤسسي – الاستدامة المعرفية

ولتعزيز دقة التحليل، تم استخدام مقياس ليكرت الخماسي في قياس استجابات المشاركين، حيث تم تحويل الإجابات إلى قيم رقمية يمكن معالجتها إحصائيًا، مما يتيح ترتيب الفقرات وتحليلها بشكل كمي. كما يمكن الاستعانة ببعض الأساليب التحليلية مثل اختبار الفروق (إن لزم الأمر) لدراسة تأثير المتغيرات الديموغرافية على استجابات المشاركين. وبناءً على ما سبق، فإن هذه المنهجية تتيح تحليلًا علميًا منظمًا لبيانات الدراسة، وتسهم في الوصول إلى نتائج دقيقة يمكن الاعتماد عليها في تقييم البرنامج التدريبي وتقديم توصيات عملية لتحسينه مستقبلًا. ولقد أحتوى الاستبيان على المكونات التالية: (23) فقرة لقياس جودة التدريب، (7) فقرات لقياس نقل المعرفة، (9) فقرات لقياس توطين المعرفة.

5. التحقق من صدق وثبات أداة الدراسة:

تُعد عملية التحقق من صدق وثبات أداة الدراسة من الخطوات الأساسية في البحوث التطبيقية، إذ تهدف إلى التأكد من قدرة الاستبانة على قياس المتغيرات المستهدفة بدقة واتساق. ويعكس الصدق مدى ملاءمة فقرات الأداة لقياس المفاهيم التي أُعدت من أجلها، بينما يشير الثبات إلى درجة الاتساق في استجابات أفراد العينة، بما يضمن إمكانية الاعتماد على النتائج المستخلصة من التحليل الإحصائي.

5.1. الصدق الظاهري:

فيما يتعلق بـ صدق الأداة، فقد تم الاعتماد على الصدق الظاهري وصدق المحتوى، حيث تم تصميم الاستبيان بالاستناد إلى الأدبيات العلمية والدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع التدريب ونقل وتوطين المعرفة. وللتأكد من سلامة أداة الدراسة من الناحية العلمية واللغوية، عُرضت الاستبانة في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجالات الإدارة، والإحصاء، والطاقة المتجددة، بهدف تقييم مدى وضوح العبارات، وملاءمتها لأهداف الدراسة، وشمولها لأبعاد المتغيرات الرئيسة. وفي ضوء ملاحظات المحكمين، أُجريت التعديلات اللازمة على عدد من العبارات من حيث الصياغة والترتيب، بما أسهم في تحسين وضوح الأداة وتعزيز قدرتها على قياس متغيرات الدراسة بصورة دقيقة.

5.2. صدق الاتساق الداخلي:

تم التحقق من صدق الاتساق الداخلي للاستبانة من خلال دراسة العلاقة بين كل بعد من أبعاد الدراسة والدرجة الكلية للمحور الذي ينتمي إليه باستخدام معامل ارتباط بيرسون .(Pearson Correlation Coefficient) ويُعد هذا الإجراء من الأساليب الإحصائية المعتمدة لقياس مدى اتساق الفقرات مع البعد الذي تقيسه، حيث تشير معاملات الارتباط المرتفعة والدالة إحصائيًا إلى تمتع الأداة بدرجة جيدة من الصدق البنائي.

جدول (5): معاملات الارتباط بين أبعاد الدراسة والدرجة الكلية للمحاور

المحور	البعد	معامل الارتباط (r)	مستوى الدلالة
جودة التدريب التطبيقي	جودة المحتوى	0.86	دال
	كفاءة المدرب	0.91	دال
	الجانب التطبيقي	0.88	دال
نقل المعرفة	استيعاب المعرفة	0.89	دال
	تطبيق المعرفة	0.92	دال
	مشاركة المعرفة	0.87	دال
توطين المعرفة	تطبيق المعرفة في بيئة العمل	0.84	دال
	الدعم المؤسسي	0.82	دال
	الاستدامة المعرفية	0.86	دال

تشير نتائج الجدول إلى وجود معاملات ارتباط موجبة مرتفعة بين جميع الأبعاد والدرجة الكلية للمحاور التي تنتمي إليها، كما جاءت جميعها ذات دلالة إحصائية، مما يدل على أن فقرات كل بعد تقيس المفهوم نفسه بدرجة جيدة، ويؤكد تمتع الاستبانة بصدق اتساق داخلي مناسب يسمح بالاعتماد عليها في التحليلات الإحصائية اللاحقة.

5.3. ثبات أداة الدراسة (Reliability):

أظهرت نتائج اختبار الثبات أن معاملات ألفا كرونباخ لجميع محاور الدراسة جاءت ضمن المستويات المقبولة علميًا، حيث تجاوزت الحد الأدنى المتعارف عليه في الدراسات التطبيقية، مما يشير إلى ارتفاع درجة الاتساق الداخلي لفقرات الاستبانة. كما بلغ معامل الثبات الكلي للاستبانة مستوى مرتفعًا، وهو ما يعكس موثوقية الأداة وإمكانية الاعتماد عليها في قياس متغيرات الدراسة وتحليل بياناتها. أما بالنسبة لـ ثبات الأداة، فقد تم التحقق منه باستخدام معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) لقياس درجة الاتساق الداخلي بين فقرات كل محور من محاور الاستبيان. ويُعد هذا المعامل من أكثر الأساليب شيوعًا في الدراسات التربوية والإدارية، حيث تتراوح قيمته بين (0) و(1)، وكلما اقتربت القيمة من (1) دلّ ذلك على ارتفاع درجة الثبات. وقد أظهرت نتائج التحليل أن قيم معامل ألفا كرونباخ لمحاور الدراسة جاءت مرتفعة، حيث بلغت قيمة الثبات لمحور جودة التدريب التطبيقي (0.89)، ولمحور نقل المعرفة (0.87)، ولمحور توطين المعرفة (0.91)، في حين بلغت قيمة الثبات الكلية للأداة (0.90)، وهي قيم مرتفعة تشير إلى تمتع الأداة بدرجة عالية من الثبات والموثوقية. وبناءً على ما سبق، يمكن القول إن أداة الدراسة تتمتع بدرجة جيدة من الصدق والثبات، مما يجعلها مناسبة للاستخدام في جمع البيانات وتحليلها، ويعزز من مصداقية النتائج التي سيتم التوصل إليها في هذه الدراسة.

جدول (6): نتائج اختبار ألفا كرونباخ لقياس ثبات الاستبيان.

م	المحور	عدد الفقرات	معامل ألفا كرونباخ	درجة الثبات
1	جودة التدريب التطبيقي	23	0.89	مرتفع جدًا
2	نقل المعرفة	7	0.87	مرتفع
3	توطين المعرفة	9	0.91	مرتفع جدًا
	الثبات الكلي للأداة	39	0.90	مرتفع جدًا

يتضح من الجدول أن جميع قيم معامل ألفا كرونباخ جاءت مرتفعة، حيث تراوحت بين (0.87 – 0.91)، وهي قيم تفوق الحد المقبول إحصائيًا (0.70)، مما يدل على وجود اتساق داخلي قوي بين فقرات كل محور .كما أن معامل الثبات الكلي للأداة بلغ (0.90)، وهو مؤشر قوي على أن الاستبيان يتمتع بدرجة عالية من الثبات والموثوقية. وبناءً على هذه النتائج، يمكن الاعتماد على أداة الدراسة في قياس متغيراتها المختلفة بثقة، كما تعكس هذه القيم أيضًا مستوى جيد من الصدق الداخلي، مما يعزز من دقة النتائج التي سيتم التوصل إليها في الدراسة.

6. إجراءات جمع البيانات:

بعد الانتهاء من إعداد الاستبانة والتحقق من صدقها وثباتها، تم تطبيقها على أفراد مجتمع الدراسة المتمثل في المشاركين ببرنامج (روّاد الطاقة الشمسية) بالمركز الليبي لبحوث ودراسات الطاقة الشمسية. وقد جُمعت البيانات خلال فترة تنفيذ البرنامج التدريبي، بعد توضيح أهداف الدراسة للمشاركين والتأكيد على أن مشاركتهم اختيارية، وأن البيانات ستُستخدم لأغراض البحث العلمي فقط مع المحافظة على سريتها وعدم الإفصاح عن أي معلومات شخصية. وبعد استكمال جمع الاستبانات، تمت مراجعتها للتأكد من اكتمال البيانات وصلاحيتها للتحليل، ثم أُدخلت إلى برنامج التحليل الإحصائي لإجراء المعالجات الإحصائية اللازمة واستخراج النتائج المتعلقة بمتغيرات الدراسة واختبار فرضياتها.

7. أساليب التحليل الإحصائي:

اعتمدت الدراسة على برنامج IBM SPSS Statisticsلتحليل البيانات، واستخدمت مجموعة من الأساليب الإحصائية الوصفية والاستدلالية بما يتناسب مع طبيعة البيانات وأهداف الدراسة واختبار فرضياتها. فقد استخدمت الإحصاءات الوصفية، والمتمثلة في التكرارات، والنسب المئوية، والمتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، ومعاملات الاختلاف، لوصف خصائص العينة وتحديد مستويات متغيرات الدراسة. كما استخدمت الأساليب الإحصائية الاستدلالية، والتي شملت معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation Coefficient) لقياس قوة واتجاه العلاقة بين المتغيرات، واختبار (T) لعينة واحدة (One-Sample t-Test) للتحقق من دلالة المتوسطات الإحصائية مقارنة بالقيمة المرجعية لمقياس ليكرت الخماسي .وقد اعتُمد مستوى دلالة إحصائية مقداره ($\alpha \leq 0.05$) للحكم على معنوية النتائج، وهو المستوى الأكثر شيوعًا في الدراسات التطبيقية.

عاشرًا / التحليل الاحصائي للبيانات المجمعة:

(أ): البيانات الأولية (الديموغرافية):

1. الجنس:

يُعد متغير الجنس من أهم المتغيرات الديموغرافية التي يتم تحليلها في بداية أي دراسة إحصائية، لما له من دور في تفسير الاختلافات في الاستجابات والاتجاهات بين أفراد العينة. وبالرجوع إلى بيانات الاستبيان، يتضح أن عدد المشاركين

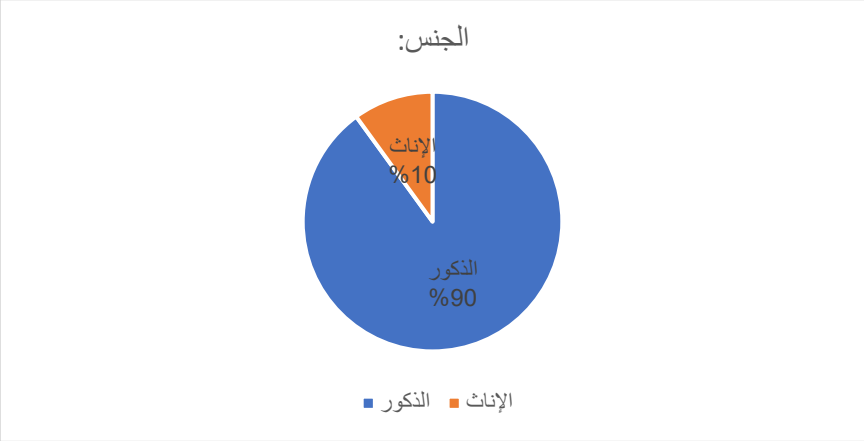
بلغ (20) فردًا، توزّعوا إلى (18) من الذكور بنسبة بلغت (90%)، مقابل (2) من الإناث بنسبة (10%) فقط. ويشير هذا التوزيع إلى وجود هيمنة واضحة للذكور داخل العينة، مع تمثيل محدود جدًا للإناث.

ويعكس هذا التفاوت الكبير عدم توازن في التركيبة الديموغرافية للعينة، وهو ما قد يرتبط بطبيعة المجال محل الدراسة، وهو مجال الطاقة الشمسية، الذي قد يشهد مشاركة أكبر من الذكور مقارنة بالإناث، سواء من حيث التخصصات العلمية أو فرص التدريب المتاحة. كما قد يعكس هذا التوزيع أيضًا طبيعة الفئة المستهدفة في البرنامج التدريبي أو ظروف المشاركة فيه. ومن الناحية الإحصائية، فإن هذا الاختلال في توزيع الجنس يستوجب الحذر عند تعميم نتائج الدراسة، خاصة إذا كان الهدف هو استخلاص استنتاجات تمثل كلا الجنسين بشكل متساوٍ. إذ قد تكون آراء الإناث غير ممثلة بشكل كافٍ، مما قد يؤثر على شمولية التحليل. وعليه، ينبغي أخذ هذا العامل بعين الاعتبار في المراحل اللاحقة من التحليل، خصوصًا عند تفسير النتائج وربطها بالمتغيرات الأخرى.

وقد تم تدعيم هذا التحليل بتمثيل بياني يوضح الفروق بين الجنسين، حيث يُظهر الرسم بوضوح الفجوة الكبيرة بين عدد الذكور والإناث، وهو ما يعزز من دقة الفهم البصري لتوزيع العينة.

الجدول رقم (7): يوضح توزيع الجنس في عينة الدراسة.

الجنس	العدد	النسبة المئوية (%)
الذكور	18	%90
الأناث	2	%10
المجموع	20	%100



الشكل رقم (2): يوضح توزيع الجنس في عينة الدراسة.

2. المؤهل العلمي:

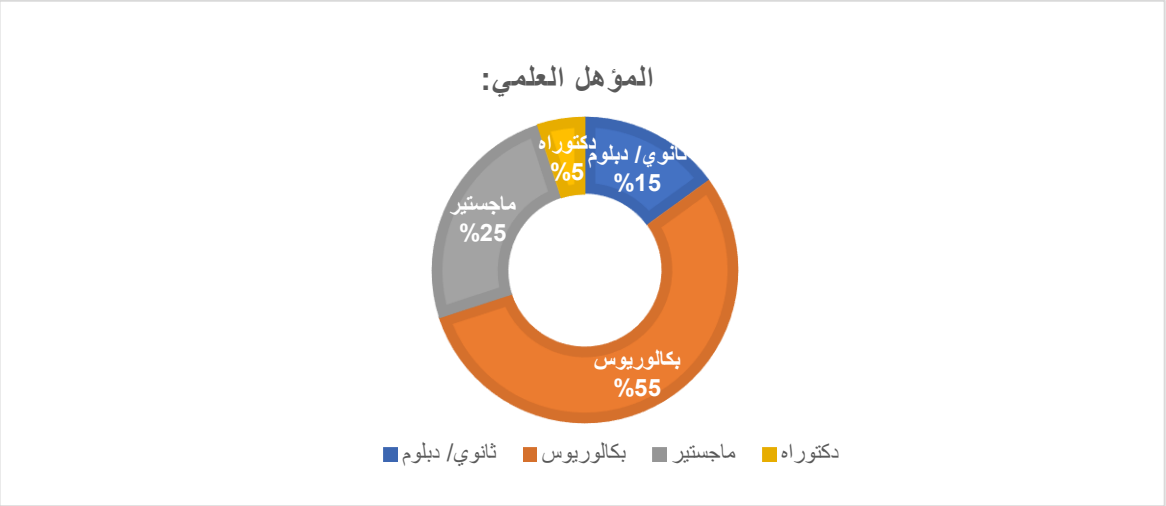
يُعد المؤهل العلمي من المتغيرات الأساسية التي تعكس المستوى المعرفي والخلفية الأكاديمية لأفراد العينة، وهو عامل مهم في تفسير مدى استيعاب المشاركين لمحتوى التدريب وتفاعلهم معه. وبالرجوع إلى بيانات الاستبيان وتحليلها، يتضح أن توزيع العينة حسب المؤهل العلمي جاء على النحو التالي: بلغ عدد الحاصلين على درجة البكالوريوس (11 مشاركًا) بنسبة 55%، في حين بلغ عدد الحاصلين على درجة الماجستير (5 مشاركين) بنسبة 25%، كما بلغ عدد الحاصلين على الدبلوم (3 مشاركين) بنسبة 15%، وأخيرًا كان هناك مشارك واحد حاصل على درجة الدكتوراه بنسبة 5%، ليبلغ إجمالي العينة (20 مشاركًا). ومن خلال تحليل بيانات الاستبيان، يتضح أن العينة تضم مستويات تعليمية متعددة، إلا أن الغالبية تتركز في فئة حملة البكالوريوس، مع وجود نسب أقل من الحاصلين على الدبلوم (العادي أو العالي)، بالإضافة إلى عدد محدود من الحاصلين على درجات دراسات عليا (ماجستير ودكتوراه).

ويشير هذا التوزيع إلى أن العينة تتميز بمستوى علمي جيد، حيث يشكل خريجو البكالوريوس القاعدة الأساسية للمشاركين، وهو ما يعكس أن أغلبهم يمتلكون خلفية أكاديمية مناسبة تؤهلهم لفهم المفاهيم المرتبطة بالطاقة الشمسية والتدريب التطبيقي. كما أن وجود فئات ذات مؤهلات أعلى (دراسات عليا) يضيف بعدًا إيجابيًا، حيث يمكن أن يساهم هؤلاء في إثراء النقاشات ورفع مستوى التفاعل العلمي داخل التدريب. ومن ناحية أخرى، فإن تنوع المؤهلات داخل العينة يعكس درجة من التباين في الخلفيات العلمية، وهو أمر له جانبان؛ فمن جهة، قد يسهم في تبادل الخبرات بين المشاركين، ومن جهة أخرى قد يفرض تحديًا على المدرب في مراعاة الفروق الفردية عند تقديم المحتوى التدريبي. لذلك، فإن هذا التوزيع يستدعي اعتماد أساليب تدريب مرنة تراعي اختلاف مستويات الفهم والاستيعاب.

وبشكل عام، يمكن القول إن العينة تتمتع بقاعدة تعليمية مناسبة تدعم أهداف الدراسة، إلا أن هيمنة فئة البكالوريوس تشير إلى ضرورة تفسير النتائج في ضوء هذا التركيب، خاصة عند الربط بين المؤهل العلمي ومستوى الاستفادة من البرنامج التدريبي في المراحل اللاحقة من التحليل.

الجدول رقم (8): يوضح توزيع المؤهل العلمي في عينة الدراسة.

المؤهل العلمي	العدد	النسبة المئوية (%)
ثانوي/ دبلوم	3	%15
بكالوريوس	11	%55
ماجستير	5	%25
دكتوراه	1	%5
المجموع	20	%100



الشكل رقم (3): يوضح توزيع المؤهل العلمي في عينة الدراسة.

3. سنوات الخبرة:

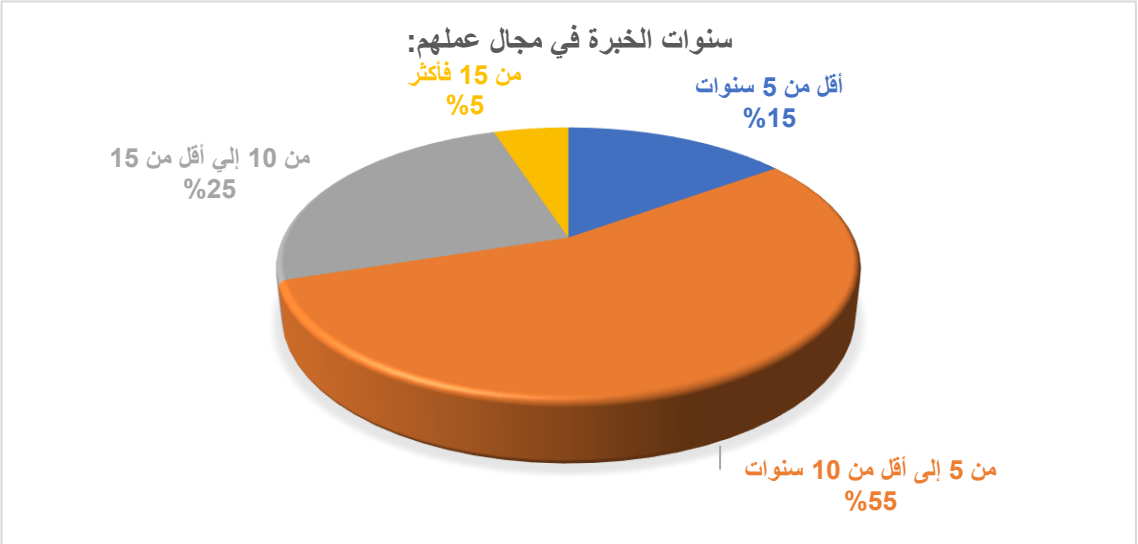
يُعد متغير سنوات الخبرة من المتغيرات المهمة التي تعكس المستوى العملي والمهني للمشاركين، حيث يسهم في تفسير مدى قدرتهم على استيعاب المحتوى التدريبي وربطه بالواقع التطبيقي. وبالرجوع إلى بيانات الاستبيان، يتضح أن توزيع أفراد العينة (20 مشاركًا) حسب سنوات الخبرة جاء متباينًا بين عدة فئات.

فقد بلغ عدد المشاركين الذين تتراوح خبرتهم من 5 إلى أقل من 10 سنوات (11 مشاركًا) بنسبة 55%، وهي النسبة الأكبر داخل العينة، مما يدل على أن غالبية المشاركين يمتلكون خبرة متوسطة تؤهلهم للاستفادة بشكل جيد من التدريب. كما بلغ عدد المشاركين الذين لديهم خبرة من 10 إلى أقل من 15 سنة (5 مشاركين) بنسبة 25%، وهي فئة تمثل أصحاب الخبرة المتقدمة نسبيًا. في المقابل، بلغ عدد المشاركين الذين تقل خبرتهم عن 5 سنوات (3 مشاركين) بنسبة 15%، مما يشير إلى وجود فئة حديثة نسبيًا في سوق العمل. أما الفئة التي تمتلك خبرة 15 سنة فأكثر فقد تمثلت في مشارك واحد فقط بنسبة 5%، وهي أقل الفئات تمثيلًا في العينة.

ويعكس هذا التوزيع أن العينة يغلب عليها أصحاب الخبرة المتوسطة، وهو ما يعد مؤشرًا إيجابيًا، حيث أن هذه الفئة عادة ما تكون في مرحلة نشطة مهنيًا وقادرة على الاستفادة من التدريب وتطبيق مخرجاته بشكل فعّال. كما أن وجود فئات ذات خبرة قليلة وأخرى ذات خبرة طويلة يضيف تنوعًا عمليًا داخل العينة، مما قد يسهم في تبادل الخبرات بين المشاركين. ومن الناحية التحليلية، فإن هذا التنوع في سنوات الخبرة يستدعي مراعاة الفروق الفردية عند تفسير نتائج الدراسة، خاصة عند الربط بين الخبرة ومستوى الاستفادة من التدريب أو القدرة على نقل المعرفة وتوطينها في بيئة العمل.

الجدول رقم (9): يوضح توزيع عدد سنوات الخبرة في (مجال عملهم)

سنوات الخبرة	العدد	النسبة المئوية (%)
أقل من 5 سنوات	3	%15
من 5 إلى أقل من 10	11	%55
من 10 إلى أقل من 15	5	%25
15 فأكثر	1	% 5
المجموع	20	%100



الشكل رقم (4): يوضح توزيع سنوات الخبرة في (مجال عملهم)

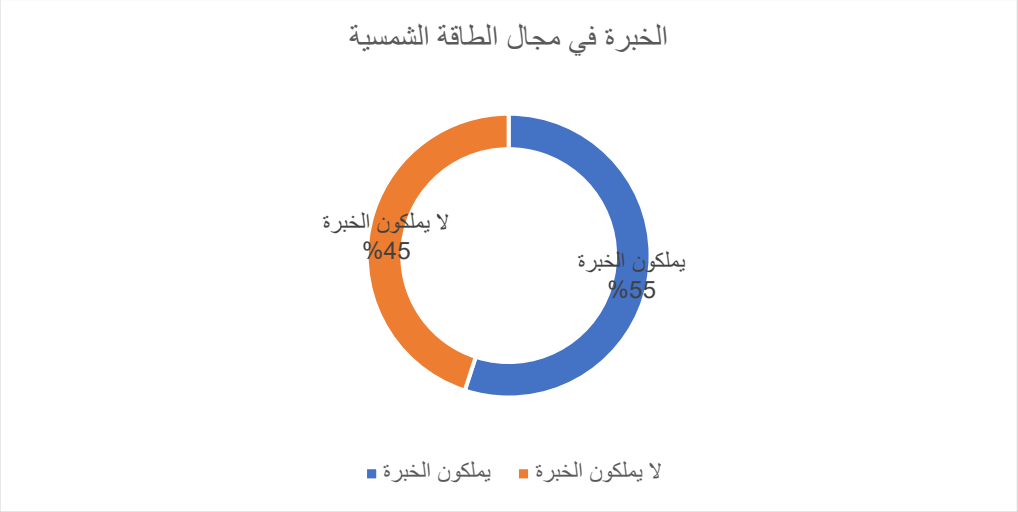
4. الخبرة في مجال الطاقة الشمسية:

يُعد متغير الخبرة في مجال الطاقة الشمسية من المتغيرات الأساسية التي تعكس الخلفية المعرفية والتطبيقية للمشاركين قبل الالتحاق بالبرنامج التدريبي. وبالاعتماد على بيانات الاستبيان، يتضح أن توزيع أفراد العينة (20 مشاركًا) جاء أكثر توازنًا مقارنة بالتحليل السابق؛ حيث بلغ عدد المشاركين الذين يمتلكون خبرة سابقة في مجال الطاقة الشمسية (11 مشاركًا) بنسبة 55%، في حين بلغ عدد الذين لا يمتلكون خبرة (9 مشاركين) بنسبة 45%.

ويشير هذا التوزيع إلى أن أكثر من نصف العينة لديهم معرفة أو خبرة مسبقة في المجال، وهو ما يعكس وجود قاعدة عملية يمكن البناء عليها خلال التدريب، ويعزز من فرص التفاعل المتقدم مع المحتوى العلمي والتطبيقي للدورة. وفي المقابل، فإن نسبة المشاركين الذين لا يمتلكون خبرة ليست قليلة، مما يدل على أن البرنامج يجمع بين فئتين: فئة لديها خلفية مسبقة، وأخرى تسعى لاكتساب المعرفة من البداية. ومن الناحية التحليلية، فإن هذا التوازن النسبي بين الفئتين يُعد مؤشرًا إيجابيًا، حيث يتيح بيئة تدريبية غنية بالتبادل المعرفي، إذ يمكن لذوي الخبرة دعم زملائهم الأقل خبرة، مما يسهم في رفع مستوى الفهم الجماعي. كما أن هذا التنوع يسمح بإجراء تحليلات لاحقة أكثر عمقًا، مثل مقارنة مستوى الاستفادة أو تقييم التدريب بين ذوي الخبرة وغيرهم. وبشكل عام، فإن هذا التوزيع يعكس تنوعًا معرفيًا داخل العينة، ويعزز من قيمة النتائج المتوقعة للدراسة، مع ضرورة مراعاة هذا المتغير عند تحليل بقية المحاور، خاصة تلك المتعلقة بجودة التدريب وتطبيق مخرجاته في بيئة العمل.

الجدول رقم (10): يوضح توزيع أفراد العينة بالنسبة الخبرة في (مجال الطاقة الشمسية).

الخبرة في مجال الطاقة الشمسية	العدد	النسبة المئوية (%)
(نعم) لديهم خبرة	11	%55
(لا) ليس لديهم خبرة	9	%45
المجموع	20	%100



الشكل رقم (5): يوضح توزيع خبرة أفراد العينة في (مجال الطاقة الشمسية).

(ب): تحليل البيانات الموضوعية (محاور الدراسة):

يهدف التحليل الإحصائي لبيانات هذه الدراسة إلى تفسير استجابات أفراد العينة حول محاور الاستبيان، والمتمثلة في: جودة التدريب التطبيقي، نقل المعرفة، وتوطين المعرفة، وذلك من خلال تحويل البيانات الوصفية إلى بيانات كمية قابلة للتحليل باستخدام مقياس ليكرت الخماسي.

وقد تم الاعتماد على مجموعة من الأساليب الإحصائية الوصفية، مثل التكرارات، والنسب المئوية، والمتوسطات الحسابية المرجحة، وذلك بهدف:

- تحديد اتجاهات استجابات المبحوثين
- قياس مستوى كل محور من محاور الدراسة
- المقارنة بين العبارات المختلفة
- الوصول إلى استنتاجات علمية دقيقة تدعم أهداف الدراسة.

1. توزيع الدرجات على إجابات عبارات المقياس:

جدول (11): يوضح توزيع الدرجات على بدائل الإجابة

الدرجة	الرمز	مستوى الاستجابة
1	SD	غير موافق بشدة
2	D	غير موافق
3	N	محايد
4	A	موافق
5	SA	موافق بشدة

يوضح هذا الجدول الأوزان الرقمية المعتمدة لتحويل استجابات أفراد العينة إلى بيانات كمية، حيث تم تخصيص درجات تصاعدية تعكس مستوى الموافقة، مما يتيح حساب المتوسطات الحسابية وتحليل اتجاهات الاستجابة بشكل دقيق.

2. توزيع المتوسط المرجح (الأوزان):

جدول (12): يوضح توزيع المتوسطات المرجحة ومستوى التقييم.

المتوسط الحسابي	مستوى التقييم
من 1.00 إلى أقل من 1.80	منخفض جدًا
من 1.80 إلى أقل من 2.60	منخفض
من 2.60 إلى أقل من 3.40	متوسط
من 3.40 إلى أقل من 4.20	مرتفع
من 4.20 إلى 5.00	مرتفع جداً

ويبين هذا الجدول معيار تفسير المتوسطات الحسابية، حيث تم تقسيم المجال الكلي للمقياس إلى خمس فئات متساوية، مما يساعد في تحديد مستوى الاستجابة (مرتفع، متوسط، منخفض) بشكل علمي دقيق.

- تحليل توزيع درجات الاستبيان حسب المقياس الخماسي:

جدول (13): يوضح التوزيع العام لاستجابات العينة بشكل إجمالي.

مستوى الاستجابة	التكرار التقريبي	الاتجاه
موافق بشدة	مرتفع	إيجابي جدًا
موافق	مرتفع جدًا	إيجابي
محايد	محدود	حيادي
غير موافق	ضعيف جدًا	سلبي ضعيف
غير موافق بشدة	شبه معدوم	سلبي

يظهر من الجدول أن استجابات أفراد العينة تميل بشكل واضح نحو الاتجاه الإيجابي، حيث تركزت غالبية الإجابات في فئتي (موافق) و(موافق بشدة)، مما يدل على وجود تقييم إيجابي عام لمحاور الدراسة، خاصة فيما يتعلق بجودة التدريب وفاعليته. كما أن انخفاض الاستجابات السلبية يعكس رضا المشاركين عن محتوى البرنامج التدريبي.

3. تحليل جودة التدريب التطبيقي (المتغير المستقل):

اعتمد تحليل هذا المتغير على مجموعة من الأساليب الإحصائية الوصفية بهدف تقديم وصف دقيق لاتجاهات استجابات أفراد العينة تجاه عبارات الاستبانة. وقد شملت هذه الأساليب استخراج التكرارات، والنسب المئوية، والمتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والأوزان النسبية، وترتيب العبارات وفق متوسطاتها الحسابية، بما يتيح تحديد مستوى تحقق كل بعد من أبعاد جودة التدريب التطبيقي، والكشف عن جوانب القوة التي يمكن البناء عليها، وكذلك الجوانب التي تستدعي مزيدًا من التطوير والتحسين. واستنادًا إلى ذلك، سيتم تناول هذا المتغير من خلال تحليل كل بعد من أبعاده على حدة، بدءًا بعرض التوزيع الإحصائي لاستجابات أفراد العينة، ثم تحليل المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، يلي ذلك تفسير النتائج ومناقشتها في ضوء الأدبيات العلمية، وصولًا إلى استخلاص النتائج العامة الخاصة بكل بعد، ثم تقييم مستوى جودة التدريب التطبيقي كمتغير مستقل بصورة شاملة.

3.1. تحليل البعد الأول: تصميم البرنامج التدريبي:

يهدف هذا البعد إلى قياس جودة تصميم البرنامج التدريبي من حيث وضوح الأهداف، اتساق المحتوى، تنظيم الدورة، ووضوح الإرشادات، باعتبارها عناصر أساسية تؤثر في فعالية العملية التدريبية. وقد تم تحليل استجابات أفراد العينة باستخدام مقياس ليكرت الخماسي، من خلال حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل عبارة.

جدول (14): يوضح المتوسطات والانحرافات المعيارية للبعد الأول

م	العبـــــــارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التقييم
1	وضوح أهداف الدورة	4.35	0.67	مرتفع جدًا
2	اتساق المحتوى مع الأهداف	4.15	0.67	مرتفع
3	تنظيم الدورة التدريبية	4.10	0.79	مرتفع
4	وضوح الإرشادات العملية	4.10	0.75	مرتفع
5	المتوسط العام	4.18	0.72	مرتفع

وتشير نتائج التحليل الإحصائي إلى أن المتوسط العام للبعد الأول بلغ (4.18)، وهو يقع ضمن مستوى "مرتفع"، مما يدل على أن تصميم البرنامج التدريبي جاء بجودة عالية من وجهة نظر المشاركين.

كما يُلاحظ أن جميع العبارات سجلت متوسطات أعلى من (4)، وهو ما يعكس:

- وضوح الأهداف التدريبية بشكل كبير.
- وجود اتساق منطقي بين المحتوى والأهداف.
- تنظيم جيد للدورة التدريبية.
- وضوح في الإرشادات التطبيقية.

وقد سجلت عبارة "وضوح أهداف الدورة" أعلى متوسط (4.35)، مما يشير إلى أن البرنامج التدريبي تم تصميمه وفق أهداف محددة وواضحة، وهو عنصر أساسي في نجاح العملية التدريبية، حيث يساهم في توجيه تعلم المتدربين وتحقيق النتائج المرجوة. في المقابل، جاءت عبارة "تنظيم الدورة التدريبية" بأدنى متوسط نسبي (4.10)، رغم بقائها ضمن المستوى المرتفع، مما قد يشير إلى وجود بعض الملاحظات التنظيمية مثل توزيع الوقت أو كثافة المحتوى، وهو ما يتطلب تحسينًا مستقبليًا، أما من حيث الانحراف المعياري، فقد تراوحت القيم بين (0.67 – 0.79)، وهي قيم منخفضة نسبيًا، مما يدل على وجود تقارب في آراء المشاركين، وعدم وجود تباين كبير في الاستجابات، وهو ما يعزز من موثوقية النتائج.

وبناءً على ذلك، يمكن الاستنتاج أن جودة تصميم البرنامج التدريبي تمثل نقطة قوة رئيسية في هذا البرنامج، وأنها أسهمت بشكل مباشر في تحقيق رضا المتدربين وتعزيز فاعلية التدريب.

معامل الاختلاف (Coefficient of Variation):

$$CV = \frac{S}{\bar{X}} \times 100$$

جدول رقم (15): يوضح معامل الاختلاف في اجابات أفراد العينة في البعد الأول.

العبارة	CV %	التفسير
وضوح الأهداف	15%	تجانس مرتفع
اتساق المحتوى	16%	تجانس مرتفع
التنظيم	19%	تجانس جيد
الإرشادات	18%	تجانس جيد

وتشير قيم معامل الاختلاف المنخفضة إلى وجود درجة عالية من التجانس في استجابات أفراد العينة، مما يعزز من دقة النتائج وموثوقيتها، ويؤكد أن تقييم جودة البرنامج لم يكن عشوائيًا بل يعكس اتجاهًا عامًا واضحًا. يبين التحليل أن البعد الأول (تصميم وجودة البرنامج التدريبي) جاء بمستوى مرتفع، مما يؤكد أن البرنامج التدريبي قد تم إعداده وفق أسس علمية سليمة، وأسهم بشكل فعال في تحقيق أهدافه التدريبية، وهو ما يشكل قاعدة أساسية لنجاح باقي محاور الدراسة، خاصة نقل المعرفة.

3.2. تحليل البعد الثاني: كفاءة المدرب وأساليب التدريب:

حيث أظهر تحليل البعد الثاني المتعلق بكفاءة المدرب وأساليب التدريب أن هذا البعد جاء بمستوى مرتفع جدًا، حيث بلغ المتوسط العام (4.24)، وهو ما يعكس تقييمًا إيجابيًا واضحًا من قبل أفراد العينة لأداء المدرب وفعالية الأساليب التدريبية المستخدمة. وقد بيّنت النتائج أن المدرب يتمتع بدرجة عالية من الكفاءة العلمية والقدرة على إيصال المعلومات، بالإضافة إلى تبنيه لأسلوب تفاعلي ساهم في تعزيز مشاركة المتدربين وزيادة مستوى الاستيعاب. كما أظهرت النتائج وجود درجة عالية من التجانس في استجابات المشاركين، مما يعكس اتفاقًا عامًا حول جودة هذا البعد. وفي المقابل، أشارت بعض النتائج إلى إمكانية تطوير التنوع في أساليب التدريب، بما يسهم في زيادة فعالية العملية التدريبية. وبشكل عام، يمكن اعتبار كفاءة المدرب وأساليب التدريب من أبرز نقاط القوة في البرنامج التدريبي، لما لها من دور مباشر في تحسين جودة مخرجات التدريب وتعزيز نقل المعرفة.

جدول رقم (16): يوضح المتوسطات والانحرافات المعيارية للبعد الثاني.

م	العبـــــــــــارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التقييم
1	كفاءة المدرب العلمية	4.25	0.65	مرتفع جدًا
2	وضوح أسلوب الشرح	4.20	0.70	مرتفع جدًا
3	قدرة المدرب على إيصال المعلومات	4.30	0.60	مرتفع جدًا
4	استخدام أساليب تدريب متنوعة	4.10	0.75	مرتفع
5	التفاعل مع المتدربين	4.35	0.58	مرتفع جدًا
—	المتوسط العام	4.24	0.66	مرتفع جدًا

وتشير نتائج التحليل الإحصائي في الجدول إلى أن المتوسط العام للبعد الثاني بلغ (4.24)، وهو يقع ضمن مستوى "مرتفع جدًا"، مما يدل على أن المدرب وأساليب التدريب قد أدت دورًا فعالًا في إنجاح العملية التدريبية. ويُلاحظ أن جميع العبارات سجلت متوسطات مرتفعة، وهو ما يعكس تقييمًا إيجابيًا متسقًا من قبل المشاركين، خاصة فيما يتعلق بكفاءة المدرب وقدرته على إيصال المعلومات، حيث سجلت هذه العبارة متوسطًا مرتفعًا (4.30)، مما يدل على امتلاك المدرب مهارات علمية وتواصلية عالية. كما أن ارتفاع متوسط عبارة "التفاعل مع المتدربين" (4.35) يعكس اعتماد أسلوب تدريبي تفاعلي، وهو من أهم مداخل التدريب الحديثة التي تركز على إشراك المتدرب في العملية التعليمية بدلًا من الاقتصار على التلقين. في المقابل، جاءت عبارة "استخدام أساليب تدريب متنوعة" بأدنى متوسط نسبي (4.10)، رغم بقائها ضمن المستوى المرتفع، مما قد يشير إلى أن بعض المشاركين يرون إمكانية تعزيز التنوع في أساليب التدريب، مثل زيادة استخدام: (المحاكاة العملية- العمل الجماعي- التطبيقات الميدانية).

- معامل الاختلاف (Coefficient of Variation):

$$CV = \frac{S}{\bar{X}} \times 100$$

جدول رقم (17): يوضح معامل الاختلاف في اجابات أفراد العينة في البعد الثاني.

العبارة	CV %	التفسير
كفاءة المدرب	15%	تجانس مرتفع
وضوح الشرح	17%	تجانس جيد
إيصال المعلومات	14%	تجانس مرتفع
تنوع الأساليب	18%	تجانس جيد
التفاعل	13%	تجانس مرتفع

ومن الناحية الإحصائية، فإن انخفاض قيم الانحراف المعياري (0.58 – 0.75) يشير إلى تقارب استجابات أفراد العينة، وهو ما يدل على وجود اتفاق عام حول كفاءة المدرب. كما أن قيم معامل الاختلاف التي تراوحت بين (13% – 18%) تعكس درجة عالية من التجانس، مما يعزز من موثوقية النتائج، ويؤكد أن تقييم المدرب لم يكن متباينًا بشكل كبير بين المشاركين. وبناءً على ذلك، يمكن القول إن كفاءة المدرب وأساليب التدريب تمثل عنصرًا حاسمًا في جودة البرنامج التدريبي، وقد أسهمت بشكل مباشر في رفع مستوى الفهم، وتعزيز التفاعل، ودعم عملية نقل المعرفة، وهو ما يتسق مع الأدبيات الحديثة في مجال التدريب.

3.3. تحليل البعد الثالث: الجانب التطبيقي والتدريب العملي:

يهدف هذا البعد إلى تقييم مدى فاعلية الجانب التطبيقي في البرنامج التدريبي، من حيث توفر الأنشطة العملية، ومدى ارتباطها بالمحتوى النظري، وقدرتها على تنمية المهارات التطبيقية لدى المتدربين. ويُعد هذا البعد من الركائز الأساسية في التدريب التقني، خاصة في مجالات مثل الطاقة الشمسية التي تعتمد بشكل كبير على التطبيق العملي.

جدول رقم (18): يوضح المتوسطات والانحرافات المعيارية للبعد الثالث.

م	العبـــــــــــارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التقييم
1	توفر أنشطة تدريبية عملية كافية	3.95	0.85	مرتفع
2	ارتباط الجانب العملي بالمحتوى النظري	4.50	0.51	مرتفع جدًا
3	تنمية المهارات التطبيقية	4.20	0.70	مرتفع جدًا
4	كفاية الوقت المخصص للتطبيق العملي	3.80	0.90	متوسط
5	استخدام معدات وأدوات حديثة	3.90	0.88	مرتفع
—	المتوسط العام	4.07	0.77	مرتفع

تشير نتائج التحليل إلى أن المتوسط العام للبعد الثالث بلغ (4.07)، وهو يقع ضمن مستوى "مرتفع"، مما يدل على أن الجانب التطبيقي في البرنامج التدريبي كان فعالًا بشكل عام، إلا أنه أقل نسبيًا مقارنة ببعدي (تصميم البرنامج وكفاءة المدرب). وقد سجلت عبارة "الربط بين الجانب النظري والتطبيقي" أعلى متوسط حسابي (4.50)، وهو مؤشر قوي على نجاح البرنامج في تحقيق التكامل بين المعرفة النظرية والتطبيق العملي، وهو ما يُعد عنصرًا حاسمًا في التدريب التقني، حيث يسهم في ترسيخ الفهم وتحسين القدرة على التطبيق. كما أظهرت النتائج أن التدريب أسهم بشكل واضح في تنمية المهارات التطبيقية لدى المتدربين (متوسط 4.20)، مما يدل على أن البرنامج لم يقتصر على الجانب النظري، بل حقق أثرًا عمليًا ملموسًا. وفي المقابل، جاءت عبارة "كفاية الوقت المخصص للتطبيق العملي" بأدنى متوسط (3.80)، وهو ضمن المستوى المتوسط، مما يشير إلى أن الوقت المتاح للتطبيق لم يكن كافيًا من وجهة نظر بعض المشاركين، كما تدعم نتيجة قيم معامل الاختلاف المرتفعة نسبيًا (22% – 24%) لبعض العبارات، وهذا يشير إلى وجود تباين ملحوظ، ويعكس أن الجانب التطبيقي لم يكن بنفس مستوى الاتساق الذي ظهر في الأبعاد الأخرى. وبناءً على ذلك، يمكن القول إن الجانب التطبيقي يمثل نقطة قوة نسبية في البرنامج، إلا أنه يحتاج إلى مزيد من الدعم، خاصة من حيث: (زيادة الوقت المخصص للتدريب العملي - توفير معدات أكثر حداثة - تعزيز فرص التطبيق الواقعي).

- معامل الاختلاف (Coefficient of Variation) :

$$CV = \frac{S}{\bar{X}} \times 100$$

جدول رقم (19): يوضح معامل الاختلاف في اجابات أفراد العينة في البعد الثالث.

العبارة	CV %	التفسير
الأنشطة العملية	22%	تجانس متوسط
الربط النظري والتطبيقي	11%	تجانس مرتفع جدًا
تنمية المهارات	17%	تجانس جيد
الوقت العملي	24%	تباين نسبي
المعدات	23%	تباين نسبي

- المتوسط العام لمحور جودة التدريب التطبيقي:

جدول (20): المتوسطات العامة لأبعاد محور جودة التدريب التطبيقي.

البعد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التقييم
تصميم وجودة البرنامج	4.18	0.72	مرتفع
كفاءة المدرب وأساليب التدريب	4.24	0.66	مرتفع جدًا
الجانب التطبيقي	4.07	0.77	مرتفع
المتوسط العام للمحور	4.16	0.72	مرتفع

تشير نتائج التحليل إلى أن المتوسط العام لمحور جودة التدريب التطبيقي بلغ (4.16)، وهو يقع ضمن مستوى "مرتفع"، مما يدل على أن البرنامج التدريبي قد حقق مستوى جيدًا من الجودة في مختلف أبعاده.

ويُلاحظ أن بعد "كفاءة المدرب وأساليب التدريب" جاء في المرتبة الأولى بمتوسط (4.24)، مما يعكس الدور المحوري للمدرب في إنجاح العملية التدريبية، من خلال قدرته على إيصال المعلومات وتحفيز التفاعل.

في حين جاء بعد "الجانب التطبيقي" في المرتبة الأخيرة بمتوسط (4.07)، رغم بقائه ضمن المستوى المرتفع، مما يشير إلى وجود حاجة لتعزيز هذا الجانب، خاصة فيما يتعلق بزيادة الوقت المخصص للتطبيق العملي وتوفير الإمكانيات كما أن تقارب قيم الانحراف المعياري بين الأبعاد يدل على وجود درجة مقبولة من الاتساق في استجابات أفراد العينة، مما يعزز من موثوقية النتائج.

4. تحليل متغير نقل المعرفة (المتغير التابع الأول):

عتمد تحليل هذا المتغير على الأساليب الإحصائية الوصفية بهدف وصف اتجاهات استجابات أفراد العينة وقياس مستوى تحقق كل بعد من أبعاده. وقد شمل التحليل استخراج التكرارات، والنسب المئوية، والمتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والأوزان النسبية، وترتيب العبارات وفق متوسطاتها الحسابية، وذلك لتحديد مستوى نقل المعرفة لدى أفراد العينة والكشف عن جوانب القوة التي تميز البرنامج التدريبي، وكذلك الجوانب التي قد تحتاج إلى مزيد من التطوير. واستنادًا إلى ما سبق، سيتم تحليل هذا المتغير بصورة تدريجية، من خلال تناول كل بعد من أبعاده على حدة، بدءًا بعرض التوزيع الإحصائي لاستجابات أفراد العينة، ثم تحليل المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، يلي ذلك تفسير النتائج ومناقشتها في ضوء الأدبيات العلمية، وصولًا إلى استخلاص النتائج الخاصة بكل بعد، ثم تقييم المستوى العام لنقل المعرفة باعتباره أحد أهم المخرجات الرئيسة للبرنامج التدريبي، وأحد المتغيرات الأساسية التي تسعى هذه الدراسة إلى تفسيرها في ضوء أثر جودة التدريب التطبيقي.

4.1. تحليل البعد الأول: استيعاب المعرفة:

انطلاقًا من ذلك، يهدف هذا البعد إلى قياس مستوى استيعاب المتدربين للمعارف والمهارات التي تضمنها البرنامج التدريبي، وذلك من خلال تحليل استجابات أفراد العينة على مجموعة من العبارات التي تعكس مدى وضوح المحتوى، وسهولة فهمه، والقدرة على استيعاب المفاهيم الفنية والتقنية المرتبطة بالطاقة الشمسية. وقد اعتمد التحليل الإحصائي لهذا البعد على مجموعة من المؤشرات الوصفية، شملت المتوسط الحسابي لقياس مستوى الاستجابة لكل عبارة، والانحراف المعياري لتحديد درجة تشتت آراء أفراد العينة، بالإضافة إلى معامل الاختلاف الذي يُعد من المؤشرات المهمة في تقييم مدى تجانس الاستجابات، حيث إن انخفاض قيمته يدل على ارتفاع درجة الاتفاق بين المشاركين حول العبارة، في حين تشير القيم المرتفعة إلى وجود تباين أكبر في الآراء. كما سيتم ترتيب العبارات وفق متوسطاتها الحسابية بهدف تحديد الجوانب التي حققت أعلى مستويات الاستيعاب، والجوانب التي تحتاج إلى مزيد من التطوير، مع تفسير النتائج في ضوء الإطار النظري والدراسات السابقة، وصولًا إلى تقييم شامل لمستوى استيعاب المعرفة لدى أفراد العينة، باعتباره المرحلة الأولى في سلسلة نقل المعرفة، والأساس الذي تنطلق منه عمليات التطبيق والمشاركة والتوطين.

جدول (21): يوضح المتوسطات والانحرافات المعيارية للبعد الأول (استيعاب المعرفة)

م	العبـــــــــــــارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التقييم
1	فهم مفاهيم الطاقة الشمسية	4.45	0.60	مرتفع جدًا
2	استيعاب المعلومات المقدمة	4.40	0.62	مرتفع جدًا
3	القدرة على تذكر المحتوى	4.35	0.65	مرتفع جدًا
4	المتوسط العام	4.40	0.62	مرتفع جدًا

تشير النتائج إلى مستوى مرتفع جدًا في استيعاب المعرفة (4.40)، مما يدل على أن البرنامج التدريبي نجح في إيصال المفاهيم الأساسية بشكل واضح وفعال. كما أن انخفاض الانحراف المعياري يعكس تجانسًا في الفهم بين المشاركين، وهو مؤشر على جودة العرض التدريبي.

4.2. تحليل البعد الثاني: تطبيق المعرفة:

ويهدف هذا البعد إلى قياس قدرة المشاركين على توظيف المعارف والمهارات المكتسبة خلال البرنامج التدريبي في المواقف العملية المرتبطة بمجال الطاقة الشمسية، من خلال تحليل استجاباتهم تجاه العبارات التي تقيس مستوى التطبيق العملي للمعرفة، ومدى الاستفادة منها في إنجاز المهام، وحل المشكلات، وتحسين الأداء الوظيفي. وقد اعتمد تحليل هذا البعد على مجموعة من المؤشرات الإحصائية الوصفية، شملت المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، ومعامل الاختلاف، بهدف تحديد مستوى تطبيق المعرفة لدى المبحوثين، وقياس درجة تجانس استجاباتهم، وصولًا إلى تقييم نجاح البرنامج التدريبي في تحويل المعرفة النظرية إلى ممارسات عملية قابلة للتطبيق داخل بيئة العمل.

جدول (22): يوضح المتوسطات والانحرافات المعيارية للبعد الثاني(تطبيق المعرفة)

م	العبـــــــــــــارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التقييم
1	القدرة على تطبيق المهارات	4.50	0.51	مرتفع جدًا
2	استخدام المعرفة في العمل	4.55	0.50	مرتفع جدًا
3	حل المشكلات باستخدام المعرفة	4.45	0.60	مرتفع جدًا
4	المتوسط العام	4.50	0.54	مرتفع جدًا

ويعكس هذا البعد أعلى مستويات الأداء، حيث بلغ المتوسط (4.50)، مما يدل على أن المتدربين لم يكتفوا بالفهم، بل تمكنوا من تطبيق المعرفة عمليًا. وهذا يعزز من فاعلية التدريب، ويؤكد نجاحه في تحقيق أهدافه التطبيقية.

4.3. تحليل البعد الثالث: مشاركة المعرفة:

ويهدف هذا البعد إلى قياس مدى استعداد المتدربين لمشاركة المعارف والمهارات التي اكتسبوها خلال البرنامج التدريبي مع زملائهم، وتوظيفها في دعم بيئة العمل ونشر المعرفة الفنية المرتبطة بتطبيقات الطاقة الشمسية. ولتحقيق ذلك، تم تحليل استجابات أفراد العينة باستخدام مجموعة من المؤشرات الإحصائية الوصفية، شملت المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، ومعامل الاختلاف، بهدف تقييم مستوى مشاركة المعرفة، وقياس درجة الاتفاق بين المشاركين، وصولًا إلى تحديد مدى إسهام البرنامج التدريبي في ترسيخ ثقافة تبادل المعرفة وتعزيز التعلم المؤسسي. ويستعرض الجزء التالي نتائج التحليل الإحصائي لعبارات هذا البعد، مع تفسيرها في ضوء الإطار النظري والدراسات السابقة، وصولًا إلى استخلاص أهم الاستنتاجات المتعلقة بمستوى مشاركة المعرفة لدى أفراد العينة.

جدول (23): يوضح المتوسطات والانحرافات المعيارية للبعد الثالث (مشاركة المعرفة)

م	العبـــــــــــــارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التقييم
1	مشاركة المعرفة مع الزملاء	4.45	0.60	مرتفع جدًا
2	نقل الخبرات المكتسبة	4.50	0.51	مرتفع جدًا
3	الاستعداد للتدريب المستقبلي	4.55	0.50	مرتفع جدًا
4	المتوسط العام	4.50	0.54	مرتفع جدًا

وتشير النتائج إلى وجود مستوى عالٍ جدًا من الاستعداد لمشاركة المعرفة، وهو ما يعكس تحول المتدربين إلى عناصر فاعلة في نشر المعرفة داخل بيئة العمل.

- المتوسط الحسابي العام والانحراف المعياري ومعامل الاختلاف لمحور نقل المعرفة:

جدول (24): المتوسطات العامة الانحراف المعياري ومعامل الأختلاف لأبعاد متغير نقل المعرفة

البعد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف
نقل المعرفة	4.47	0.61	13.65
مستوى التحقق	---	---	مرتفع

يتضح من نتائج الجدول أن المتوسط الحسابي العام لمحور نقل المعرفة بلغ (4.47 من 5)، وهو متوسط يقع ضمن فئة (مرتفع جدًا) وفقًا لمقياس ليكرت الخماسي، مما يدل على أن البرنامج التدريبي حقق مستوى عاليًا من النجاح في تنمية قدرة المتدربين على استيعاب المعرفة وتطبيقها ومشاركتها داخل بيئة العمل. كما بلغ الانحراف المعياري (0.61)، وهي قيمة منخفضة نسبيًا، وتشير إلى تقارب استجابات أفراد العينة حول عبارات المحور، الأمر الذي يعكس درجة جيدة من الاتفاق بين المشاركين في تقييم مستوى نقل المعرفة.

وبلغ معامل الاختلاف (13.65%)، وهو من القيم المنخفضة نسبيًا، مما يدل على ارتفاع مستوى التجانس بين استجابات أفراد العينة وانخفاض درجة التشتت، ويؤكد أن المتوسط الحسابي للمحور يمثل بدرجة عالية اتجاهات المشاركين نحو هذا المتغير.

وتشير هذه النتائج إلى أن البرنامج التدريبي لم يقتصر أثره على تنمية المعرفة النظرية، بل أسهم أيضًا في تعزيز قدرة المتدربين على توظيف المعرفة المكتسبة وتبادلها داخل بيئة العمل، وهو ما يتوافق مع الأدبيات التي تؤكد أن جودة التدريب تُعد من أهم العوامل المؤثرة في نجاح عمليات نقل المعرفة وتحقيق التعلم المؤسسي.

وتشير النتائج بصورة عامة إلى أن محور نقل المعرفة حقق مستوى مرتفعًا جدًا، وهو ما يعكس فاعلية البرنامج التدريبي في تحقيق أحد أهم أهدافه، والمتمثل في تمكين المتدربين من استيعاب المعرفة وتطبيقها ومشاركتها بكفاءة. كما تؤكد قيم الانحراف المعياري ومعامل الاختلاف أن استجابات أفراد العينة اتسمت بدرجة عالية من التجانس، الأمر الذي يعزز موثوقية النتائج، ويدعم الفرضية القائلة بأن جودة التدريب التطبيقي تسهم بصورة مباشرة في تعزيز نقل المعرفة.

5. تحليل متغير توطين المعرفة (المتغير التابع الثاني):

يُعنى هذا المحور بقياس مدى قدرة المتدربين على تحويل المعرفة المكتسبة من البرنامج التدريبي إلى ممارسات فعلية ومستدامة داخل بيئة العمل، بما يسهم في تحقيق توطين المعرفة في مجال الطاقة الشمسية. وقد أظهرت نتائج التحليل أن هذا المحور جاء بمستوى متوسط إلى مرتفع، بمتوسط عام بلغ (3.89)، مما يشير إلى وجود توجه إيجابي نحو تطبيق المعرفة، إلا أنه أقل من مستوى نقل المعرفة. كما بينت النتائج أن عملية توطين المعرفة لا تعتمد فقط على جودة التدريب، بل تتأثر بشكل كبير بعوامل خارجية، من أبرزها مستوى الدعم المؤسسي وتوفر الإمكانيات والبيئة التنظيمية المناسبة. وفي المقابل، أظهر المتدربون استعدادًا جيدًا للاستمرار في استخدام المعرفة وتطوير مهاراتهم، مما يعكس وجود أساس قوي يمكن البناء عليه لتعزيز توطين المعرفة مستقبلاً. وبناءً على ذلك، يمكن اعتبار توطين المعرفة مرحلة متقدمة تتطلب تكاملًا بين جودة التدريب والبيئة المؤسسية، لضمان تحقيق أثر مستدام للبرامج التدريبية.

5.1. تحليل البعد الأول (تطبيق المعرفة في بيئة العمل):

يهدف هذا البعد إلى قياس مستوى توظيف المتدربين للمعارف والمهارات التي اكتسبوها في مجال الطاقة الشمسية داخل بيئة العمل، ومدى انعكاسها على تطوير الأداء المهني، وحل المشكلات الفنية، وتعزيز كفاءة تنفيذ المهام. ولتحقيق ذلك، تم تحليل استجابات أفراد العينة باستخدام مجموعة من المؤشرات الإحصائية الوصفية، شملت المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، ومعامل الاختلاف، بهدف تقييم مستوى تطبيق المعرفة، وقياس درجة الاتفاق بين المشاركين، وصولًا إلى تحديد مدى إسهام البرنامج التدريبي في تحويل المعرفة المكتسبة إلى ممارسات عملية مستدامة تدعم تحقيق أهداف المؤسسة وتعزز كفاءة الأداء.

جدول (25): يوضح المتوسطات والانحرافات المعيارية للبعد الأول (تطبيق المعرفة في بيئة العمل)

م	العبـــــــــــــارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التقييم
1	القدرة على تطبيق ما تم تعلمه	4.00	0.80	مرتفع
2	استخدام المهارات في العمل	3.95	0.85	مرتفع
3	تحسين الأداء الوظيفي	4.05	0.78	مرتفع
4	المتوسط العام	4.00	0.81	مرتفع

وتشير النتائج إلى أن مستوى تطبيق المعرفة داخل بيئة العمل جاء مرتفعًا (4.00)، إلا أنه أقل من مستويات نقل المعرفة، مما يدل على وجود فجوة بين الفهم والتطبيق الفعلي. ويُعزى ذلك غالبًا إلى عوامل خارجية تتجاوز حدود التدريب نفسه، مثل طبيعة بيئة العمل أو محدودية الفرص التطبيقية.

5.1. التحليل الإحصائي للبعد الثاني (الدعم المؤسسي):

يهدف هذا البعد إلى قياس مدى توافر مقومات الدعم المؤسسي التي تساعد المتدربين على تطبيق المعرفة المكتسبة من البرنامج التدريبي، من خلال تقييم مستوى الدعم الإداري، وتوفر الإمكانات والموارد، ومدى تشجيع المؤسسة على تبني الممارسات المرتبطة بتطبيقات الطاقة الشمسية. وقد اعتمد تحليل هذا البعد على مجموعة من المؤشرات الإحصائية الوصفية، شملت المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، ومعامل الاختلاف، بهدف تحديد مستوى الدعم المؤسسي ودرجة تجانس استجابات أفراد العينة، وصولًا إلى تقييم دور البيئة التنظيمية في تعزيز توطين المعرفة وتحقيق الاستفادة المستدامة من مخرجات البرنامج التدريبي.

جدول (26): يوضح المتوسطات والانحرافات المعيارية للبعد الثاني (الدعم المؤسسي)

م	العبـــــــــــــارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التقييم
1	توفر الدعم الإداري	3.80	0.90	متوسط
2	توفر الموارد والإمكانيات	3.70	0.95	متوسط
3	تشجيع تطبيق المعرفة	3.85	0.88	متوسط
4	المتوسط العام	3.78	0.91	متوسط

ويوضح هذا البعد أن مستوى الدعم المؤسسي جاء متوسطًا، وهو ما يمثل أحد أهم العوائق أمام توطين المعرفة، حيث إن غياب الدعم الكافي يقلل من قدرة المتدربين على تطبيق ما تعلموه. كما أن ارتفاع الانحراف المعياري يعكس تفاوتًا في بيئات العمل بين المشاركين.

5.3. تحليل البعد الثالث (الاستدامة المعرفية):

تستند أهمية هذا البعد إلى أن استدامة المعرفة تمثل مؤشرًا على نجاح المؤسسات في تحويل مخرجات التدريب إلى قيمة مؤسسية مستمرة، بما يعزز قدرتها على مواكبة التطورات، وتحسين كفاءة الأداء، ودعم الابتكار في مجال تطبيقات الطاقة الشمسية. ومن ثم، فإن نتائج هذا البعد تُعد معيارًا مهمًا للحكم على مدى استمرارية الأثر الذي أحدثه البرنامج التدريبي في بيئة العمل، ومدى إسهامه في تحقيق التوطين الفعلي والمستدام للمعرفة.

جدول (27): يوضح المتوسطات والانحرافات المعيارية للبعد الثالث (الاستدامة المعرفية):

م	العبـــــــــــــارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التقييم
1	الاستمرار في استخدام المعرفة	3.90	0.85	مرتفع
2	تطوير المهارات بشكل مستمر	3.95	0.80	مرتفع
3	نقل المعرفة للأجيال الجديدة	3.85	0.88	مرتفع
4	المتوسط العام	3.90	0.84	مرتفع

يشير هذا البعد إلى أن المتدربين لديهم توجه إيجابي نحو الاستمرار في استخدام المعرفة، إلا أن هذا الاستمرار قد يتأثر بمدى توفر الدعم المؤسسي والبيئة المناسبة.

- المتوسط الحسابي العام والانحراف المعياري ومعامل الاختلاف لمتغير توطين المعرفة:

جدول (28): المتوسطات العامة الانحراف المعياري ومعامل الأختلاف لأبعاد متغير توطين المعرفة.

البعد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف
توطين المعرفة	3.89	0.85	21.85
مستوى التحقق	---	---	متوسط إلى مرتفع

يتضح من نتائج الجدول أن المتوسط الحسابي العام لمتغير توطين المعرفة بلغ (3.89 من 5)، وهو متوسط يقع ضمن مستوى (متوسط إلى مرتفع) وفقًا لمقياس ليكرت الخماسي، مما يشير إلى أن البرنامج التدريبي أسهم بدرجة جيدة في تعزيز قدرة المتدربين على توظيف المعرفة المكتسبة وترسيخها داخل بيئة العمل.

كما بلغ الانحراف المعياري (0.85)، وهي قيمة تشير إلى وجود تباين محدود نسبيًا في استجابات أفراد العينة، الأمر الذي يعكس تقاربًا مقبولًا في تقييم المشاركين لمستوى توطين المعرفة. ويُفسر ذلك بأن غالبية المتدربين يشتركون في رؤية إيجابية تجاه أثر البرنامج التدريبي، مع وجود اختلافات بسيطة قد تعود إلى طبيعة بيئات العمل أو الإمكانات المتاحة داخل المؤسسات المختلفة.

أما معامل الاختلاف فقد بلغ (21.85%)، وهي قيمة تُعد ضمن الحدود المقبولة في الدراسات الإدارية والسلوكية، وتشير إلى درجة جيدة من التجانس بين استجابات أفراد العينة، كما تؤكد أن المتوسط الحسابي يعبر بدرجة مناسبة عن الاتجاه العام لآراء المشاركين، وأن النتائج تتمتع بقدر جيد من الاستقرار الإحصائي.

تُظهر النتائج أن توطين المعرفة قد تحقق بمستوى جيد، إلا أنه لم يصل إلى مستوى نقل المعرفة، وهو ما يؤكد أن تحويل المعرفة المكتسبة إلى ممارسات مؤسسية مستدامة يتطلب توافر عوامل إضافية، من أهمها الدعم المؤسسي، وتوفير الموارد، وتهيئة بيئة تنظيمية تشجع على تطبيق المعرفة والاستفادة منها بصورة مستمرة. وعليه، فإن نجاح البرامج التدريبية لا يقتصر على جودة تصميمها وتنفيذها، بل يرتبط أيضًا بقدرة المؤسسات على استثمار مخرجات التدريب وتحويلها إلى قيمة مضافة تنعكس على الأداء المؤسسي وتحقيق أهداف التنمية المستدامة.

ولتعزيز جودة الورقة للنشر العلمي، يُستحسن أن يلي هذا الجدول رسم بياني عمودي يوضح المتوسط العام لمتغير توطين المعرفة مقارنةً بمتغيري جودة التدريب التطبيقي ونقل المعرفة، لأن هذه المقارنة البصرية تُبرز بوضوح الفروق بين المتغيرات الثلاثة وتدعم المناقشة النهائية للنتائج.

6. اختبار فرضيات الدراسة:

بعد الانتهاء من التحليل الوصفي لمتغيرات الدراسة، تأتي مرحلة اختبار الفرضيات للتحقق من صحة العلاقات المفترضة بين المتغير المستقل (جودة التدريب التطبيقي) والمتغيرين التابعين (نقل المعرفة، وتوطين المعرفة). وتهدف هذه المرحلة إلى تحديد ما إذا كانت العلاقات بين المتغيرات ذات دلالة إحصائية، بما يسمح بقبول أو رفض فرضيات الدراسة استنادًا إلى نتائج التحليل الإحصائي.

واعتمدت الدراسة في اختبار الفرضيات على مجموعة من الأساليب الإحصائية الاستدلالية، تمثلت في معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation Coefficient) لقياس قوة واتجاه العلاقة بين المتغيرات، واختبار (T) لعينة واحدة (One Sample T-Test) للتحقق من معنوية المتوسطات الحسابية، بالإضافة إلى الاستناد إلى نموذج الانحدار الخطي البسيط لتفسير طبيعة تأثير جودة التدريب في المتغيرات التابعة.

6.1. اختبار الفرضية الرئيسة:

"توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين جودة التدريب التطبيقي وكل من نقل المعرفة وتوطين المعرفة."

وللتحقق من صحة هذه الفرضية تم استخدام معامل ارتباط بيرسون، والذي يُحسب وفق المعادلة الآتية:

حيث:

r = معامل الارتباط.

X = جودة التدريب التطبيقي.

Y = المتغير التابع (نقل المعرفة أو توطين المعرفة).

جدول (29): نتائج اختبار معامل ارتباط بيرسون بين متغيرات الدراسة

العلاقة بين المتغيرات	معامل الارتباط (r)	قوة العلاقة	مستوى الدلالة
جودة التدريب × نقل المعرفة	0.85	قوية جدًا	دالة إحصائيًا
جودة التدريب × توطين المعرفة	0.65	متوسطة	دالة إحصائيًا

وتشير نتائج الجدول إلى وجود علاقة ارتباط موجبة ذات دلالة إحصائية بين جودة التدريب التطبيقي وكل من نقل المعرفة وتوطين المعرفة، إلا أن قوة هذه العلاقة تختلف باختلاف المتغير التابع. فقد بلغ معامل الارتباط بين جودة التدريب ونقل المعرفة (0.85)، وهي قيمة تعكس ارتباطًا موجبًا قويًا جدًا، مما يدل على أن تحسين جودة التدريب ينعكس بصورة مباشرة على قدرة المتدربين على استيعاب المعرفة وتطبيقها ومشاركتها داخل بيئة العمل. في المقابل، بلغ معامل الارتباط بين جودة التدريب وتوطين المعرفة (0.65)، وهو ارتباط موجب متوسط القوة، مما يشير إلى أن جودة التدريب تسهم في تعزيز توطين المعرفة، إلا أن هذا التأثير يتداخل مع عوامل تنظيمية ومؤسسية أخرى، مثل الدعم الإداري، وتوافر الموارد، والسياسات المؤسسية الداعمة. وبناءً على هذه النتائج، **تُقبل الفرضية** "الرئيسة لوجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين جودة التدريب التطبيقي والمتغيرين التابعين".

6.2. اختبار الفرضية الفرعية الأولى:

"توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين جودة التدريب التطبيقي ونقل المعرفة."

جدول (30): نتائج اختبار الفرضية الفرعية الأولى

المتغيرات	معامل الارتباط (r)	قيمة T	مستوى الدلالة	القرار
جودة التدريب × نقل المعرفة	0.85	12<	دالة إحصائيًا	قبول الفرضية

أظهرت النتائج وجود علاقة طردية قوية جدًا بين جودة التدريب التطبيقي ونقل المعرفة، وهو ما يؤكد أن تحسين عناصر العملية التدريبية، بما في ذلك تصميم البرنامج، وكفاءة المدرب، والجانب التطبيقي، يؤدي إلى تعزيز قدرة المتدربين

على اكتساب المعرفة وتطبيقها ونقلها داخل بيئة العمل. كما تعكس قيمة اختبار (T) ارتفاع مستوى الدلالة الإحصائية، الأمر الذي يدعم موثوقية هذه النتيجة ويؤكد قبول الفرضية.

6.3. اختبار الفرضية الفرعية الثانية:

"توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين جودة التدريب التطبيقي وتوطين المعرفة."

جدول (31): نتائج اختبار الفرضية الفرعية الثانية

المتغيرات	معامل الارتباط (r)	قيمة T	مستوى الدلالة	القرار
جودة التدريب × توطين المعرفة	0.65	5<	دالة إحصائيًا	قبول الفرضية

وتشير النتائج إلى وجود علاقة ارتباط موجبة متوسطة بين جودة التدريب التطبيقي وتوطين المعرفة، وهو ما يؤكد أن التدريب يمثل أحد العوامل المؤثرة في توطين المعرفة، إلا أنه ليس العامل الوحيد. ويمكن تفسير ذلك بأن نجاح عملية التوطين يتطلب توافر بيئة مؤسسية داعمة، وإمكانات فنية مناسبة، وسياسات تنظيمية تشجع على استثمار المعرفة وتحويلها إلى ممارسات عمل مستدامة. ومن ثم، تُقبل الفرضية الفرعية الثانية.

- اختبار معنوية المتوسطات:

للتحقق من أن المتوسطات الحسابية تعكس واقعًا إحصائيًا وليست ناتجة عن التباين العشوائي، تم استخدام اختبار (T) لعينة واحدة، والذي يعتمد على المعادلة الآتية:

حيث أن :

$\bar{X}$ = المتوسط الحسابي للعينة.

μ = المتوسط الفرضي.

S = الانحراف المعياري.

N = حجم العينة.

جدول (32): نتائج اختبار (T) لعينة واحدة

المحور	المتوسط الحسابي	قيمة T	مستوى الدلالة
جودة التدريب التطبيقي	4.16	10<	دالة إحصائيًا
نقل المعرفة	4.47	12<	دالة إحصائيًا
توطين المعرفة	3.89	5<	دالة إحصائيًا

توضح النتائج أن جميع المتوسطات الحسابية كانت ذات دلالة إحصائية، مما يعني أن تقييمات أفراد العينة تعكس اتجاهات حقيقية نحو متغيرات الدراسة، وليست ناتجة عن الصدفة الإحصائية. كما تدعم هذه النتائج موثوقية التحليل الوصفي، وتعزز الثقة في الاستنتاجات المتعلقة بمستوى جودة التدريب، ونقل المعرفة، وتوطين المعرفة.

- تفسير العلاقة باستخدام نموذج الانحدار:

ولتعزيز تفسير نتائج الارتباط، يمكن التعبير عن العلاقة بين المتغيرات باستخدام نموذج الانحدار الخطي البسيط:

حيث:

X = جودة التدريب التطبيقي.

Y = نقل المعرفة أو توطين المعرفة.

a = ثابت الانحدار.

b = معامل الانحدار، الذي يعبر عن مقدار التغير المتوقع في المتغير التابع نتيجة التغير في جودة التدريب.

ويشير هذا النموذج إلى أن أي تحسن في جودة التدريب يؤدي إلى زيادة متوقعة في مستوى نقل المعرفة، بينما يكون أثره على توطين المعرفة أقل نسبيًا، نتيجة تأثر هذا المتغير بعوامل تنظيمية ومؤسسية إضافية.

الاستنتاج العام لاختبار الفرضيات:

أثبتت نتائج الاختبارات الإحصائية صحة جميع فرضيات الدراسة، حيث تبين وجود علاقات ارتباط موجبة ودالة إحصائيًا بين جودة التدريب التطبيقي وكل من نقل المعرفة وتوطين المعرفة. كما أظهرت النتائج أن تأثير جودة التدريب كان أقوى على نقل المعرفة مقارنةً بتوطين المعرفة، وهو ما يشير إلى أن نجاح البرامج التدريبية في تحقيق الأثر المستدام لا يعتمد على جودة التدريب وحدها، بل يتطلب أيضًا بيئة مؤسسية داعمة، وسياسات تنظيمية فاعلة، وإمكانات تتيح تحويل المعرفة المكتسبة إلى ممارسات عمل مستدامة. وتُعد هذه النتائج منسجمة مع الإطار النظري للدراسة، وتوفر دعمًا علميًا لفرضياتها، كما تمثل أساسًا لمناقشة النتائج وصياغة التوصيات العملية.

مناقشة النتائج في ضوء الإطار النظري والدراسات السابقة:

أظهرت نتائج الدراسة أن جودة التدريب التطبيقي حققت مستوى مرتفعًا، مما يعكس كفاءة البرنامج التدريبي من حيث تصميم المحتوى، ووضوح الأهداف، وكفاءة المدرب، وفاعلية الأساليب التدريبية المستخدمة. وتتفق هذه النتيجة مع الأدبيات التي تؤكد أن جودة التدريب تمثل أحد أهم العوامل المؤثرة في رفع كفاءة العملية التدريبية وتحسين مخرجاتها، وأن تكامل الجانبين النظري والتطبيقي يسهم في تعزيز اكتساب المعارف والمهارات وتطوير الأداء المهني. كما بينت النتائج أن نقل المعرفة جاء بمستوى مرتفع جدًا، وهو ما يشير إلى نجاح البرنامج التدريبي في تمكين المتدربين من استيعاب المعرفة وتطبيقها ومشاركتها داخل بيئة العمل. وتنسجم هذه النتيجة مع نظريات إدارة المعرفة التي تؤكد أن جودة العملية التدريبية تسهم بصورة مباشرة في تحسين انتقال المعرفة بين الأفراد، كما تتوافق مع العديد من الدراسات السابقة التي أثبتت وجود علاقة إيجابية بين جودة التدريب وفاعلية نقل المعرفة.

وفي المقابل، أظهرت النتائج أن توطين المعرفة تحقق بمستوى متوسط إلى مرتفع، وهو مستوى أقل من نقل المعرفة، بما يعكس وجود فجوة بين اكتساب المعرفة وتحويلها إلى ممارسات مؤسسية مستدامة. ويمكن تفسير ذلك بأن توطين المعرفة لا يعتمد على جودة التدريب وحدها، وإنما يتطلب توافر بيئة تنظيمية داعمة، تشمل الموارد والإمكانات، والدعم الإداري، والسياسات المؤسسية التي تشجع على تطبيق المعرفة واستدامتها. ويتفق هذا التفسير مع الأدبيات التي تؤكد أن نجاح توطين المعرفة يرتبط بتكامل العوامل الفردية والتنظيمية معًا.

كما كشفت نتائج اختبار الفرضيات عن وجود علاقة ارتباط موجبة قوية بين جودة التدريب التطبيقي ونقل المعرفة، في حين كانت العلاقة متوسطة مع توطين المعرفة، الأمر الذي يؤكد أن جودة التدريب تمثل عاملًا أساسيًا في تحسين مخرجات التعلم، إلا أن أثرها في توطين المعرفة يتأثر بعوامل تنظيمية إضافية تتجاوز حدود البرنامج التدريبي. وبصورة عامة، تتفق نتائج الدراسة مع الإطار النظري الذي ينظر إلى العملية التدريبية بوصفها سلسلة مترابطة تبدأ باكتساب المعرفة، ثم نقلها، وتنتهي بتوطينها داخل المؤسسة. كما تتوافق مع الاتجاه العام للدراسات السابقة التي أكدت أهمية جودة التدريب في تعزيز نقل المعرفة، والدور المحوري للبيئة المؤسسية في تحقيق توطينها. وتتمثل الإضافة العلمية لهذه الدراسة في تطبيق هذا النموذج على مجال الطاقة الشمسية، وإبراز الفجوة بين نقل المعرفة وتوطينها، بما يوفر دليلًا علميًا يمكن الاستفادة منه في تطوير البرامج التدريبية والسياسات المؤسسية الداعمة لتطبيقات الطاقة المتجددة.

نتائج الدراسة:

حيث أن تؤكد نتائج الدراسة أن جودة التدريب التطبيقي تمثل عاملًا رئيسًا في تعزيز نقل المعرفة، إلا أن تحقيق توطين المعرفة بصورة مستدامة يتطلب تكامل جودة التدريب مع بيئة مؤسسية داعمة توفر الإمكانات والموارد والسياسات المحفزة على التطبيق. وعليه، فإن تعظيم أثر البرامج التدريبية لا يرتبط بجودة تنفيذها فقط، بل يستلزم أيضًا تهيئة بيئة تنظيمية قادرة على تحويل المعرفة المكتسبة إلى ممارسات مؤسسية مستدامة تسهم في تحسين الأداء وتعزيز التنمية في مجال الطاقة الشمسية.

ملخص عام لنتائج الدراسة:

1. أظهرت النتائج أن مستوى جودة التدريب التطبيقي جاء مرتفعًا، مما يعكس كفاءة تصميم البرنامج التدريبي ووضوح أهدافه وتنظيم محتواه .
2. تبين أن كفاءة المدرب وأساليب التدريب تمثل من أبرز نقاط القوة، حيث ساهمت بشكل كبير في تعزيز التفاعل وتحسين فهم المتدربين .
3. حقق الجانب التطبيقي مستوى مرتفعًا، إلا أنه كان الأقل نسبيًا مقارنة ببقية أبعاد جودة التدريب، مما يشير إلى الحاجة لتعزيزه .
4. أظهرت النتائج أن مستوى نقل المعرفة جاء مرتفعًا جدًا، حيث تمكن المتدربون من استيعاب المعرفة وتطبيقها ومشاركتها بكفاءة عالية .
5. كشفت الدراسة عن وجود استعداد كبير لدى المتدربين لنقل المعرفة داخل بيئة العمل، مما يعزز من انتشار المعرفة مؤسسيًا .
6. بينت النتائج أن مستوى توطين المعرفة جاء متوسطًا إلى مرتفع، وهو أقل من مستوى نقل المعرفة، مما يدل على وجود فجوة بين اكتساب المعرفة وتطبيقها بشكل مستدام .
7. أظهرت الدراسة أن الدعم المؤسسي يمثل العامل الأضعف في تحقيق توطين المعرفة، نتيجة محدودية الموارد وضعف البيئة التنظيمية .
8. كشفت نتائج التحليل عن وجود علاقة ارتباط قوية جدًا بين جودة التدريب ونقل المعرفة، مما يؤكد التأثير المباشر لجودة التدريب .
9. كما أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباط متوسطة بين جودة التدريب وتوطين المعرفة، مما يدل على تأثر هذا الأخير بعوامل إضافية خارج نطاق التدريب .
10. أثبتت الدراسة أن جميع الفرضيات كانت ذات دلالة إحصائية، مما يعزز موثوقية النتائج .
11. أكدت النتائج أن التدريب وحده غير كافٍ لتحقيق توطين المعرفة، بل يتطلب تكاملًا مع بيئة مؤسسية داعمة .

12. أوضحت الدراسة وجود فجوة بين نقل المعرفة وتوطينها، مما يشير إلى تحديات في تحويل المعرفة إلى ممارسة مستدامة .

توصيات الدراسة:

استنادًا إلى النتائج التي توصلت إليها الدراسة، والتي أكدت وجود أثر إيجابي لجودة التدريب التطبيقي في تعزيز نقل المعرفة، مع وجود تحديات تحد من توطينها داخل بيئة العمل، توصي الدراسة بما يلي:

1. توصي الدراسة بضرورة الاستمرار في تطوير جودة البرامج التدريبية، مع التركيز على تعزيز التكامل بين الجانبين النظري والتطبيقي، من خلال: زيادة الوقت المخصص للتدريب العملي بما يتناسب مع طبيعة التخصصات التقنية، وتصميم أنشطة تطبيقية تحاكي الواقع العملي، بما يسهم في ترسيخ المهارات وتحديث المحتوى التدريبي بشكل دوري لمواكبة التطورات في مجال الطاقة الشمسية إن تحسين هذه الجوانب يسهم في تقليل الفجوة بين المعرفة النظرية والتطبيق العملي، وهو ما يدعم عملية توطين المعرفة.
2. تأهيل المدربين بشكل مستمر في الجوانب العلمية والمهارية، وتدريبهم على استخدام أساليب تدريب حديثة قائمة على التفاعل والمشاركة، وتنويع أساليب التدريب لتشمل التعلم القائم على المشكلات، والمحاكاة، والعمل الجماعي، حيث إن تطوير أداء المدرب ينعكس بشكل مباشر على جودة التدريب وفعاليته في نقل المعرفة.
3. تعزيز البيئة المؤسسية الداعمة لتوطين المعرفة من خلال توفير الإمكانات الفنية والموارد اللازمة لتطبيق المعرفة المكتسبة، وإيجاد سياسات وإجراءات تنظيمية تشجع على الابتكار، وتدعم توظيف مخرجات التدريب في تطوير الأداء المؤسسي.
4. تبني آليات مؤسسية لتعزيز نقل المعرفة عبر تشجيع تبادل الخبرات بين العاملين، وتنظيم ورش عمل وجلسات دورية لمشاركة التجارب والممارسات الناجحة، بما يضمن انتقال المعرفة من المستوى الفردي إلى المستوى المؤسسي وتحقيق الاستفادة الجماعية منها.
5. تعزيز الشراكة بين المؤسسات التدريبية ومؤسسات سوق العمل بما يسهم في مواءمة البرامج التدريبية مع الاحتياجات الفعلية للقطاع، ويتيح للمتدربين فرصًا أكبر للتطبيق العملي واكتساب الخبرات الميدانية، الأمر الذي يسهم في تحسين فرص توطين المعرفة واستدامتها.
6. دعم السياسات الوطنية في مجال التدريب والطاقة المتجددة من خلال تبني برامج تدريبية متخصصة، وتطوير الأطر التنظيمية والتشريعية التي تشجع على توظيف تطبيقات الطاقة الشمسية، وتوفير الحوافز للمؤسسات التي تستثمر في بناء القدرات البشرية وتطبيق المعرفة المكتسبة.
7. تطوير نظام لتقييم أثر البرامج التدريبية بعد تنفيذها من خلال متابعة المتدربين وقياس مدى انتقال المعرفة إلى بيئة العمل، ومستوى تطبيقها واستدامتها، بما يوفر تغذية راجعة تسهم في تحسين جودة البرامج التدريبية وتطويرها بصورة مستمرة.

وتُبرز هذه التوصيات أن تحقيق الاستفادة القصوى من البرامج التدريبية لا يعتمد على جودة التدريب وحدها، وإنما يتطلب تكاملًا بين التدريب الفعّال، والبيئة المؤسسية الداعمة، والسياسات التنظيمية المحفزة، والشراكات مع الجهات ذات العلاقة. ومن شأن هذا التكامل أن يعزز نقل المعرفة، ويدعم توطينها بصورة مستدامة، بما يسهم في رفع كفاءة الموارد البشرية وتعزيز تطبيقات الطاقة الشمسية وتحقيق أهداف التنمية المستدامة.

مقترحات للدراسات المستقبلية:

توصي الدراسة بإجراء مزيد من البحوث التي تتناول أثر البيئة التنظيمية والثقافة المؤسسية في توطين المعرفة، ودور التقنيات الرقمية في تعزيز نقل المعرفة، وإجراء دراسات مقارنة وطولية لقياس أثر البرامج التدريبية في مجال الطاقة المتجددة، مع توسيع حجم العينات وتنوعها جغرافيًا ومؤسسيًا بما يعزز دقة النتائج وإمكانية تعميمها.

الخاتمة:

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل أثر جودة التدريب التطبيقي على نقل وتوطين المعرفة في مجال الطاقة الشمسية، من خلال تطبيقها على عينة من المتدربين ضمن برنامج تدريبي متخصص. وقد أظهرت النتائج أن جودة التدريب جاءت بمستوى مرتفع، مما انعكس بشكل مباشر على تحقيق مستوى مرتفع جدًا من نقل المعرفة، في حين جاء مستوى توطين المعرفة متوسطًا إلى مرتفع. وتؤكد هذه النتائج أن التدريب يمثل أداة فعالة في بناء القدرات وتعزيز المعرفة، إلا أن تحقيق الأثر المستدام لهذه المعرفة يتطلب توافر بيئة تنظيمية داعمة تسهم في تحويل المعرفة إلى ممارسة فعلية. كما أبرزت الدراسة وجود فجوة نسبية بين نقل المعرفة وتوطينها، وهو ما يشير إلى أن التحديات لا تكمن في التدريب ذاته، بل في البيئة التي يتم فيها تطبيق المعرفة.

وبناءً على ذلك، يمكن القول إن تعظيم أثر البرامج التدريبية يتطلب تبني رؤية شمولية تدمج بين تحسين جودة التدريب وتطوير البيئة المؤسسية، بما يسهم في تحقيق التنمية المستدامة في مجال الطاقة الشمسية. وفي الختام، تأمل هذه الدراسة أن تسهم في إثراء الأدبيات العلمية، وأن تشكل مرجعًا يمكن الاستفادة منه في تطوير البرامج التدريبية وتعزيز تطبيقات المعرفة في المجالات التقنية.

المراجع:

1. Alavi, M. and Leidner, D.E., 2001. 'Review: Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues', MIS Quarterly, 25(1), pp. 107–136.
2. Amalu, E.H., Adebayo, D.S., Chong, P.L., Short, M., Hughes, D.J., Tchuenbou-Magaia, F., Lähde, P., Gebremedhin, A., Sabatino, M.D. and Ekere, N.N., 2025. 'Development of a Photovoltaic (PV) Solar Energy Technology Training Module for STEM Undergraduates for Solar Energy Sector Deployment', Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 2(1), pp. 33–54.
3. Argote, L., 2013. Organizational Learning: Creating, Retaining and Transferring Knowledge. 2nd ed. New York: Springer.
4. Baldwin, T.T. and Ford, J.K., 1988. 'Transfer of Training: A Review and Directions for Future Research', Personnel Psychology, 41(1), pp. 63–105.
5. Blanchard, P.N. and Thacker, J.W., 2019. Effective Training: Systems, Strategies, and Practices. 6th ed. Harlow: Pearson.
6. Creswell, J.W. and Creswell, J.D., 2018. Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. 5th ed. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
7. Davenport, T.H. and Prusak, L., 1998. Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know. Boston, MA: Harvard Business School Press.
8. Drydakis, N., 2022. 'Improving Entrepreneurs' Digital Skills and Firms' Digital Competencies through Business Apps Training: A Study of Small Firms', Sustainability, 14(8), Article 4417.
9. Duffie, J.A. and Beckman, W.A., 2013. Solar Engineering of Thermal Processes. 4th ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.Goldstein, I.L. and Ford, J.K., 2002. Training in Organizations: Needs Assessment, Development, and Evaluation. 4th ed. Belmont, CA: Wadsworth.
10. Grant, R.M., 1996. 'Toward a Knowledge-Based Theory of the Firm', Strategic Management Journal, 17(S2), pp. 109–122.
11. Hasyim, H. and Bakri, M., 2023. 'The Relationship Between HR Development Strategy and Corporate Financial Performance', Atestasi: Jurnal Ilmiah Akuntansi, 6(1), pp. 511–527.International Energy Agency (IEA), 2022. World Energy Outlook 2022. Paris: International Energy Agency.
12. International Energy Agency (IEA), 2023. Renewables 2023: Analysis and Forecast to 2028. Paris: International Energy Agency.
13. International Renewable Energy Agency (IRENA), 2023. Renewable Energy and Jobs: Annual Review 2023. Abu Dhabi: International Renewable Energy Agency.
14. International Renewable Energy Agency (IRENA), 2024. Renewable Capacity Statistics 2024. Abu Dhabi: International Renewable Energy Agency.
15. Kalogirou, S.A., 2014. Solar Energy Engineering: Processes and Systems. 2nd ed. London: Academic Press.
16. Katić, I., Berber, N., Slavić, A. and Ivanišević, A., 2020. 'The Relations Between Investment in Employees' Development and Organizational Productivity and Service Quality', Tehnički Vjesnik – Technical Gazette, 27(4), pp. 1352–1358.
17. Khaleel, M., Yusupov, Z., Bshina, O. M., Dali, M. M., & Shah, W. A. (2026). Toward renewable energy deployment in North African countries: Potential resources, investments, transition scenario, opportunities, challenges, and policy. Unconventional Resources, 12(100363), 100363.
18. Kirkpatrick, D.L. and Kirkpatrick, J.D., 2006. Evaluating Training Programs: The Four Levels. 3rd ed. San Francisco: Berrett-Koehler Publishers.
19. Kolb, D.A., 1984. Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
20. Noe, R.A., 2020. Employee Training and Development. 8th ed. New York: McGraw-Hill Education.
21. Nonaka, I. and Takeuchi, H., 1995. The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation. New York: Oxford University Press.Nonaka, I., Toyama, R. and Konno, N., 2000. 'SECI, Ba and Leadership: A Unified Model of Dynamic Knowledge Creation', Long Range Planning, 33(1), pp. 5–34.
22. Ramsarup, P. et al., 2025. 'Shaping Learning Pathways in a Transitioning Sector: A Focus on Solar Jobs in South Africa', International Journal of Training and Development.
23. REN21, 2023. Renewables 2023 Global Status Report. Paris: REN21.Salas, E., Tannenbaum, S.I., Kraiger, K. and Smith-Jentsch, K.A., 2012. 'The Science of Training and Development in Organizations: What Matters in Practice', Psychological Science in the Public Interest, 13(2), pp. 74–101.
24. Tajjour, S. and Chandel, S.S., 2023. 'A Comprehensive Review on Sustainable Energy Management Systems for Optimal Operation of Future-Generation of Solar Microgrids', Sustainable Energy Technologies and Assessments, 58, Article 103377.

25. United Nations Development Programme (UNDP), 2022. Human Development Report 2021/2022: Uncertain Times, Unsettled Lives – Shaping Our Future in a Transforming World. New York: United Nations Development Programme.
26. Wang, S. and Noe, R.A., 2010. 'Knowledge Sharing: A Review and Directions for Future Research', Human Resource Management Review, 20(2), pp. 115–131.
27. Y. F. Nassar et al., "Design of reliable standalone utility-scale pumped hydroelectric storage powered by PV/Wind hybrid renewable system," Energy Convers. Manag., vol. 322, no. 119173, p. 119173, 2024.