Arab Journal of Sciences & Research Publishing (AJSRP) • Vol 9, Issue 1 (2023) • P: 42 - 22
https://journals.ajsrp.com/index.php/ajsrp
ISSN: 2518-5780 (Online) • ISSN: 2518-5780 (Print)

Towards a national ecosystem to create scientists and sovereign knowledge

Dr. Bandar A. Al-Saud[1], **Dr. Abdulhamid A. Al-Abduljabbar**[1]

[1] College of Engineering | King Saud University | KSA

Received: 15/11/2022

Revised: 26/11/2022

Accepted: 07/02/2023

Published: 30/03/2023

* Corresponding author: ajabbar@ksu.edu.sa

Citation: Al-Saud, B. A., & Al-Abduljabbar, A. A. (2023). Towards a national ecosystem to create scientists and sovereign knowledge. Arab Journal of Sciences & Research Publishing, 9(1),22 – 42. https://doi.org/10.26389/AJSRP.S151122

2023 © AJSRP • National Research Center, Palestine, all rights reserved.

• Open Access

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license

Abstract: This paper presents a vision and basis for establishing a sustainable national ecosystem to support creation of scientists and sovereign knowledge in order to create a sustainable environment for social and economic development and prosperity, and introduce necessary foundations and tools. It begins with a summary on knowledge and science creation throughout human history, followed by a review of three important types of science enabling organizations internationally; these are: advanced studies institutes, science academies, and science museums. The case is made for establishing a national and central body to set strategy and targets, lead the formation and execution of the ecosystem, by enabling stakeholders concerned with science, innovation and scientific research, to exercise and implement partnerships through utilizing available tools and capabilities. Two important outputs from applying this ecosystem are identified. The first is producing a necessary critical mass of scientists, which is nurtured by a wide popular scientific culture spread among the population stemming from genuine passion and reverence for science. The second output is producing original scientific knowledge, which contributes to new scientific findings and theories, and enhances national knowledge content and the capacity of vital sectors within society, in order to achieve faster response to sustainable development requirements. The paper concludes with proposing indicators to measure the maturity and success of the ecosystem in producing the intended knowledge content through innovative scientists driven by science to achieve sustainable civilization and to strengthen national development and sovereignty.

Keywords: Sovereign Knowledge, Science, Education, Making of Scientists, Sustainable Development, Eco-system.

نحو منظومة وطنية لصناعة العلماء والمعرفة السيادية

د/ بندر بن عبد الله آل سعود[1]**، د/ عبد الحميد بن عبد الرحمن العبد الجبار**[1]

[1] كلية الهندسة | جامعة الملك سعود | المملكة العربية السعودية

المستخلص: تطرح هذه الورقة رؤية لبناء منظومة وطنية مستدامة لتعزيز صناعة العلماء والمعرفة السيادية، مما يوفر بيئة مستدامة لتحقيق التنمية وتعزيز الاقتصاد، وتقدم الأسس والأدوات اللازمة لها. وتبدأ بمقدمة عن مسيرة تطور العلم والمعرفة عبر التاريخ الإنساني، ثم تقدم قراءةً لثلاثة من أهم أنواع المؤسسات المَكِّنة للعلم عالميًا، وهي معاهد الدراسات المتقدمة، وأكاديميات العلوم، ومتاحف العلوم؛ للاستفادة منها بغية الوصول إلى تحديد ملامح إطار عام لمحاور المنظومة. ومن ثم تطرح حيثيات وجود كيان وطني قيادي يتولى وضع الرؤى والمستهدفات ويقود تكوين أدواتها ورعايتها مع تمكين الهيئات والجهات الوطنية المعنية بالعلوم والابتكار والبحث العلمي لتفعيل الشراكة في الأدوات والإمكانات المتاحة. وقد حُدد مُخرجان مهمان لهذه المنظومة. يتمثل الأول في ضرورة وجود حد أدنى من العلماء المميزين، وما يتطلبه ذلك من صناعة تيار كبير تُغذّيه ثقافة علمية شعبية نابعة من شغف وشيوع لثقافة العلوم كمتطلب حضاري وحيوي وكإرث تاريخي وعنصر تنافسي للمجتمع والدولة في موقعها السياسي والاقتصادي والتنموي مع نظرائها إقليميًا وعالميًا. ويتمثل الثاني في المحتوى المعرفي الذي تقدمه هذه المنظومة السيادية، والذي سيسهم في تطوير مفردات العلوم، وسيعزز من المحتوى المعرفي السيادي الوطني وقدرة قطاعات المجتمع الحيوية على تحقيق استجابة أسرع لمتطلبات النهضة والتنمية بشكل مستدام. وقد تضمنت الورقة مؤشرات مرجعية مقترحة لقياس مدى نجاح المنظومة السيادية عند تطبيقها في إنتاج هذا المحتوى المعرفي من خلال علماء مبدعين يحركهم الشغف بالعلوم لتطوير الإنسان ولتحقيق تنمية وحضارة مستدامة، ولتعزيز السيادة الوطنية والتنمية.

الكلمات المفتاحية: المعرفة السيادية، العلوم، التعليم، صناعة العلماء، التنمية المستدامة، منظومة **رموز التصنيف:** I230, O380

1- مقدمة.

تتطلع المجتمعات الإنسانية للتفوق الحضاري المستدام المبني على أسس راسخة من المعرفة والتميز في العلوم والتقنية، مما يكسبها مكانة اقتصادية واجتماعية وسياسية. وفي ظل الانفتاح الذي تحقق في عصر الثورة الرقمية، وسهولة الوصول إلى المعلومة، وانتشار منصات التعليم الرقمي والتواصل الاجتماعي، تَركّزَ التحدي في القدرة على الإبداع في صناعة المعرفة وبناء التقنيات الجديدة المبنية على العلوم ونظرياتها الجديدة التي تكشف أسرارًا كونية أودعها الخالق عز وجل في الإنسان والحيوان والنبات والأرض والمادة، والسماء، لتسخيرها في سباق التفوق والمنافسة على الاستئثار بالتقنيات والاكتشافات التي ترفع رصيد الأمم على مختلف الأصعدة التنموية والسيادية.

ورغم سهولة الوصول إلى المعلومات والحصول على الشهادات الجامعية والارتفاع الكمي في نسب المتعلمين وخريجي الدراسات العليا ووجود مراكز بحثية حكومية أو مستقلة، بقيت معظم الدول العربية والإسلامية أقل حظًا من دول ومجتمعات أخرى في المساهمة في صناعة العلماء وإنتاج المعرفة. واستمرت العقول والمؤسسات الغربية والشرقية في الاستحواذ على التميز في الإسهام الحضاري والسبق في الاكتشافات العلمية والتفوق التقني وحصد الجوائز العلمية المرموقة في العلوم والرياضيات والطب. وهذا يستدعي مراجعة السياقات الوطنية المرتبطة بشكل مباشر أو غير مباشر بهذا الهدف، والسعي لتكوين منظومة وطنية مخصصة لهدف صناعة العلماء والمعرفة السيادية، ومتميزة عن المنظومات القائمة، وكذلك من أجل بناء قاعدة للعلوم والمعرفة تخدم الأهداف الوطنية الكبرى لتعزيز الأمن والاقتصاد والرفاهية في مجتمعاتنا، وتقديم إسهام حضاري معرفي.

كما يجدر استحضار الارتباط الوثيق بين التقدم في العلوم والمعرفة وتحقيق التنمية والسيادة. إذ ترتبط قدرات وإمكانات أي دولة أو مجتمع في مختلف المجالات، الصناعية والتقنية والاقتصادية والعسكرية والسياسية، بمدى التقدم في العلوم والمعرفة. ولأهمية الجوانب العسكرية والاستراتيجية؛ فإن الدول التي تحظى بسبق في أي من هذه المجالات تحرص على الاحتفاظ بالمعرفة السيادية وعدم مشاركتها مع أي دولة أخرى إلا بما يفيد مصالحها. وعادة ما تتبنى الدول برامج خاصة أو سرية لأهميتها للأمن القومي والمصالح العليا، وتسعى لتأسيس معرفة سيادية، وهو ما يتطلب وجود علماء متمكنين لديهم مدارس علمية ضمن برامج ومساقات مستدامة. وهذا لا يقتصر على المجالات العسكرية والأمنية بل يتجاوزه لمجالات تنموية وخدمية أخرى مثل المجال الصحي، كما ظهر خلال جائحة كورونا، حيث وصل صراع انتاج اللقاحات لذروة كبرى وفازت فيه الدول الأكثر تقدما وقدرة. ومن جهة أخرى هناك الجانب الحيوي لعلوم إدارة المعرفة والتقنية، وارتباطها بالأمن من جهة والتنمية من جهة أخرى بحيث أصبح الارتباط بين عناصر الثالوث الأمن والتقنية (العلم) والتنمية ارتباطا حتميًا (موقع ترتيب واسنر- The Wassenaar Arrangement, 2022، https://www.wassenaar.org/about-us). وقد تبلور اتجاه احتكار المعرفة "الحساسة" في اتفاقية أو ترتيب واسنر بهولندا عام 1996م (Wassenaar) التي وقعتها 42 دولة وتضمنت تقييد نقل تقنيات الأسلحة التقليدية والسلع والتكنولوجيا "ذات الاستخدام المزدوج". وترجع أصولها إلى اتفاقيات مبدئية بين المعسكرين الشرقي والغربي بعد نهاية الحرب الباردة، وقد حلت محل لجنة تسمى لجنة التنسيق للتحكم في التصدير (CoCom) التي بدأت بعد نهاية الحرب العالمية الثانية. إن الدول التي لا تملك التقنيات الحيوية والمهمة والتي تندرج ضمن تصنيف "الاستخدام المزدوج" تصبح أسيرة لتلك التي تملكها، حتى ولو كان احتياجها لتلك التقنيات في تطبيقات مدنية أو سلمية.

وفي ورقة سابقة تم تناول السمات الفكرية والاجتماعية العامة المواتية لخلق بيئة حاضنة محفزة للعلم والعلماء والمعرفة في أي مجتمع (العبد الجبار وآل سعود، 2018، ص 22-43). وكان من أهم هذه السمات: تنوع الثقافات المغذية للمجتمع، وتمكين واستقلالية مؤسسات العلم والفكر، والمرونة في استقطاب المبدعين والمهاجرين وتوفر الموارد المالية المستدامة. وكذلك التركيز على الجوانب العملية والتطبيقية وربط العلوم والتقنيات بخدمة

المجتمعات وتقديم الحلول للتحديات التي تواجهها، وشيوع الكتابة والتوثيق والتأليف مما يعزز من نشر الإنتاج الفكري والعلمي.

وسوف تقدم هذه الورقة إطارًا مقترحًا لمنظومة وطنية تمثل منظارا شاملا لصناعة العلماء والمعرفة السيادية مع توضيح العلاقة بينها وبين المنظومات القائمة، مثل منظومة التعليم، ومنظومة الإبداع والابتكار في ريادة الأعمال. وتمهيدا لذلك سوف تبدأ بالنظر في الجذور التاريخية للتنافسية العلمية وارتباط القوة والصعود الحضاري للدول والمجتمعات بوجود نهضة علمية لإنتاج العلماء المتميزين والمعرفة السيادية، تحظى برعاية من أعلى مستوى في الدولة والمجتمع، لتعزيز قدراتها في تحقيق السبق العلمي وتوفير بيئة حاضنة مستدامة تتوارث المعارف وتنميها. وبعد ذلك سوف تتناول بعض الممكنات للبيئة العلمية من خلال استعراض نماذج من المؤسسات المعنية في عدد من الدول والمجتمعات، يجمع بينها هدف التحفيز لفهم العلوم وصناعة العلماء لتعزيز الإنتاج المعرفي في أسس العلوم، مما يقود إلى التميز في الإنتاج المعرفي والتنافسية في الصناعة والاقتصاد وتحقيق التنمية المستدامة.

2- العلماء والمعرفة عبر التاريخ:

تعاقبت على البشرية سلسلة من الحضارات التي أسهمت في دفع وتعزيز الإبداع والابتكار المعرفي على مدار التاريخ، وتنوعت هذه الحضارات في أنماطها ومواقعها ومنطلقاتها وما وصلت إليه حسب الزمان والمكان. فأولى الحضارات الموثقة بدأت في بلاد العراق وتحديدا في وادي الرافدين منذ أكثر من أربعة آلاف سنة قبل الميلاد وهي الحضارة السومرية واستخدمت الكتابة التصويرية ومن ثم تحولت للمسمارية. وعرفت كذلك الحضارة الفرعونية في مصر وبلاد النيل وتميزت بالزراعة، وطورت الكتابة التصويرية وغير التصويرية. وآمن الفراعنة بالحياة بعد الموت، ولذلك اعتنوا بالقبور وبنوا الأهرامات، وامتدت حضارتهم جغرافيا إلى بلاد الشام ثم ضعفت في القرن الثاني عشر قبل الميلاد. أما في الهند فظهرت الحضارة الهندية في وادي السند منذ أكثر من ألفي سنة قبل الميلاد. وفي الصين عرفت الحضارة الصينية في وادي نهر هوانج منذ حوالي ثلاثة آلاف سنة قبل الميلاد. وفي فارس عرفت الحضارة الفارسية التي بدأت منذ أكثر من خمسمائة سنة قبل الميلاد وتوسعت حتى وصلت الشام وشمال أفريقيا وأطرافًا من أوروبا، ثم تقلصت مساحتها على يد اليونانيين. أما الحضارة اليونانية فهي التي كانت سائدة في منطقة البحر المتوسط؛ ويمثل قمَّتَها عهدُ الإسكندر المقدوني الذي توفي قبل الميلاد بحوالي ثلاثمائة سنة. وخلالها عقدت أول دورة ألعاب رياضية أولمبية عام 776 قبل الميلاد. وتلتها الحضارة الرومانية وعاصمتها روما، التي سيطرت على رقعة واسعة من الأراضي في أوروبا وشمال أفريقيا والشام وآسيا وجزر البحر المتوسط. واستمرت الحضارة الرومانية بعد ذلك وتزامن معها حضارات الصين والهند وفارس وممالك أخرى في بقع محددة مثل مملكة سبأ في اليمن ومملكة دادان ولحيان والأنباط في شمال غرب الجزيرة العربية والتي سيطر على أغلب أراضيها الرومان فيما بعد، وغيرها من الممالك (موسوعة حضارة العالم، 2022، https://ar.wikibooks.org/wiki/).

وفي كل تلك الحضارات كان هناك اهتمام بالكتابة والمعرفة لتلبية احتياجات الإنسان في الزراعة والماء والعلاج من الأمراض وبناء المساكن والسدود والطرق ومعرفة الكواكب والأجرام السماوية والأفلاك وصناعة الأسلحة والدروع والملابس والأصباغ، الخ. كما كان هناك طبقة من العلماء ممن تخصصوا في الروحانيات والفكر والفلسفة أو ما يسمى بالحكمة. وقد اشتهر العديد من الفلاسفة اليونانيين منذ القرن الخامس قبل الميلاد ومن أبرزهم: طاليس الرياضي (توفي 546 ق م)، فيثاغورس الرياضي (495 ق م)، سقراط (399 ق م)، أفلاطون (347 ق م)، أرسطو (322 ق م)، أبقراط الطبيب (370 ق م)، إقليدس الرياضي (265 ق م)، أرخميدس الفيزيائي (212 ق م). ولم تخل مسيرتهم من تحديات ومواجهات بعضها مأساوي، فقد حوكم سقراط بتهمة الإفساد الفكري وحكم عليه بالإعدام ونفذ الحكم بتجرع السم. وأثَّرت نهايته الأليمة في تلميذه أفلاطون مما جعله يتبنى الفلسفة أساسًا للسياسة حتى تسود العدالة والنظام، وركز على بناء هذا الفكر في تلاميذه في معهده الذي أسسه في أثينا، حيث قام بجمع عدد من الرجال

المتفوقين في عدد من المجالات العلمية (رياضيات، طب، أحياء، فيزياء، الخ) في مقر واحد بدون تمييز عقائدي وجعل هدفهم إثراء وتنظيم المعارف الإنسانية، وبناء قواعد لهذه المعارف ونشرها. ويعتبر أرسطو من أنجب تلاميذ أفلاطون الذين قاموا بذلك الدور، ومن أبرز من أثَّروا في الحضارة اليونانية. وقد أصبح معلمًا في معهد أفلاطون، وكتب في علوم الفيزياء والأحياء والمنطق وأشكال الحكم، وهو معلم الإسكندر المقدوني. وقد طغى الجانب التفكيري والتأملي على أغلب من برزوا في مجالات علمية، فأغلبهم كانوا فلاسفة أو من أتباعهم. كما ظهرت مدارس ومجموعات علمية منظمة على غرار مدرسة أفلاطون، مثل مدرسة الإسكندرية ومكتبتها، التي كانت ملجأ لعلماء وفلاسفة اليونان، ومنها نُقلت فيما بعد علومهم للعربية وكانت أحد مسارات التواصل الحضاري مع عصور النهضة الإسلامية.

ويمثل بيت الحكمة في بغداد مدرسة أخرى تميزت بالترجمة من العلوم والثقافات المختلفة إلى العربية في أوج الحضارة الإسلامية. وقد أنشأها هارون الرشيد في القرن الثاني الهجري (القرن الثامن الميلادي) تتويجا لاهتمام الخلافة العباسية بالمعرفة والعلوم وتكوين المكتبات العلمية، وتعود نواتها لعهد الخليفة أبي جعفر المنصور (الرباصي، 2010). ومَثَّل بيت الحكمة مكتبةً علمية ضخمة ودار نشر وترجمة وموئلًا للعلماء والباحثين ومرصدًا فلكيًا ومركزا لتوثيق الجهود والتجارب العلمية التي كان من أبرزها قيام فريق علمي شكله الخليفة المأمون بقياس محيط الأرض. وقد دمرها المغول عام 656 هـ (1258م) وكانت قد ضعفت بعد نهاية العصر العباسي الأول. وقد نشأت بعد ذلك العديد من المكتبات والمدارس على غرارها في مختلف حواضر الإسلام (النملة، 1427هـ). وفي 395هـ (1005م)، أسس الفاطميون دار الحكمة في القاهرة على غرار بيت الحكمة في بغداد، وكانت تحتوي على عدد كبير من الكتب والمخطوطات ومفتوحة لمن أراد القراءة أو النسخ. وقد تعرضت للتخريب ثم ضعفت وبقيت حتى استيلاء العثمانيين على مصر، حيث قاموا بنقل محتوياتها إلى إستانبول في بداية القرن السادس عشر الميلادي.

ومن أشهر المدارس التي تمثل انتقالًا جوهريًا في أسلوب التعليم، المدارس النظامية التي أسسها الوزير نظام الملك (1092م) في القرن الخامس الهجري (الحادي عشر الميلادي)، وكان وزيرا للسلطان السلجوقي ألب أرسلان ثم ابنه ملك شاه، وكان محبا للعلم والعلماء وصديقا للعالم الرياضي والشاعر عمر الخيام (1131م)، ومن أشهرها المدرسة النظامية في بغداد والتي درس فيها أبو حامد الغزالي (1111م)، كما أسس مثيلات لها في بلخ ونيسابور وهراة وأصفهان والبصرة والموصل ومرو وطبرستان، وتعتبر من أوائل أنماط المدارس النِظامية ذات المقرات والمباني المستقلة بفصول دراسية وطواقم تدريسية منتظمة وتمنح المتخرجين شهادات (أبو الرب، 2007؛ بكار، 2012).، ثم نشرها الأيوبيون والمماليك في مصر (القاهرة والإسكندرية)، والشام (حلب، دمشق). واستمر المماليك في نشر المدارس مثل المدرسة الناصرية ومدرسة قايتباي في القاهرة والمدرسة والمكتبة الظاهرية في دمشق، وتعزز دور الجامع الأزهر ليكون جامعة شاملة. وورثت الدولة العثمانية في بداية القرن السادس عشر الإشراف على كل هذه الصروح العلمية. كما كان لشمال إفريقيا والمغرب والأندلس نصيبها من المدارس، ونشطت مملكة غرناطة ودولة الموحدين والمرابطين والمرينيين في إنشاء المدارس، واشتهرت مدارس فاس (مدرسة العطارين، والصفارين)، وطنجة ومراكش وسوسة وقرطبة واشبيلية وغرناطة، وتعد جامعة الزيتونة والقيروان بتونس وجامعة القرويين في فاس من أقدم الجامعات عالميا، وتمثل مدرسة مدينة طليطلة في الأندلس للترجمة من العربية إلى اللغات الأوروبية معلما بارزا من معالم نقل العلوم الحضارية لأوروبا، وتحاكي في أثرها دور بيت الحكمة في بغداد في الترجمة من اللغات القديمة إلى العربية، كما مثلت جزيرة صقلية نقطة نقل أخرى للحضارة والعلوم لأوروبا من خلال الترجمة.

وقد رصدت إحدى الدراسات الرائدة في هذا المجال تطور النظم التعليمية لدى المسلمين وتنظيمات المدارس الإدارية والتعليمية والمالية التي تميزت بالرسوخ والاستدامة خاصة مع قوة مواردها الوقفية طوال هذه القرون، ورصدت مجالات التلاقي والتأثير في النظم التعليمية والكليات التي نشأت إبان النهضة الأوربية وقدمت استنتاجات جديرة بالاهتمام (محمد، 2015). ويمثل الشكل رقم (1) رمزيًا تعاقب الحضارات في حمل العلم والمعرفة.

الشكل (1) موجز تعاقب حمل العلم والمعرفة عبر الحضارات

3- ممكنات مؤسسية:

تحمل المؤسسات المرجعية التي ترعى العلماء والإبداع والابتكار في مجالات العلوم، في الدولة الوطنية الحديثة، عبءَ الإسهام الحضاري في العلم وصناعة العلماء والمعرفة. ويتضح من وضع التعليم في منطقتنا انتشار التعليم الأساسي في المدارس العامة للمراحل ما قبل الجامعية (ابتدائي، متوسط، ثانوي). كما تنوعت مجالات التعليم ما بعد الثانوي الذي أصبح متاحًا لغالبية السكان، سواءً في معاهد أو كليات أو جامعات تخصصية، وأصبحت الشهادات الجامعية والدبلومات من شروط الالتحاق بالوظائف العامة والخاصة. وتحولت أدوات تقييم التعليم تدريجيًا من نوعية إلى كمية وخضعت لأدوات قياسية مثل الامتحانات. ورغم هذا الانتشار الكمي، فهناك شبه توافق على تراجع كفاءة مخرجات التعليم. ومن طرف آخر، ازدادت برامج الدراسات العليا والتخصصية (ماجستير ودكتوراه)، وازدادت البحوث المنشورة في الدوريات العلمية والرسائل العلمية، وكذلك الحاصلون على مراتب الأستاذية في الجامعات والمؤسسات العلمية والتعليمية. لكن هذا التوسع والانتشار الكمي الذي نجح في نشر التعليم بشكل كبير، لم يصاحبه بناء بيئة تحتضن المتميزين وترعاهم وتحافظ عليهم لتكوين أنوية وبؤر تجمعهم وتشجع التلمذة عليهم، ولتتحول إلى حاملة للواء العلم النوعي الإبداعي الذي يقود ويحافظ على استدامة التقدم العلمي النوعي والإنتاج العلمي الابتكاري. ويلاحظ كذلك غياب مفهوم العالم المبدع المتخصص والتلميذ المتطلع لأن يكون عالمًا أو باحثًا في مجال من مجالات العلوم عن الصورة العامة. وقد عانى النجاح الكمي في مجال التعليم العالي والبحث العلمي من ضعف تفعيل المَوَجّهات الأساسية للبحث العلمي بما يخدم الاحتياجات الوطنية السيادية ومتطلبات التنمية وتعزيز الميزات النسبية وطنيًا وإقليميًا. ونتج عن ذلك أن اختيار الموضوعات البحثية كثيرًا ما يكون عشوائيًا أو ضعيف الارتباط بالأولويات، مما يقلص من دورها في تكوين قطاع بحثي حيوي يخدم اتجاهات تنمية وتطوير المعرفة، ويتناغم مع الرؤى والمستهدفات الوطنية.

ويمكن التوصل لاستنتاجاتٍ مماثلة عند استعراض جهود ومبادرات دعم الابتكار والإبداع لبناء منتجات تغذي ريادة الأعمال فهذه الجهود المميزة المتنوعة لا تتفاعل بشكل مباشر مع رؤية تتطلع لصناعة العلماء والمعرفة السيادية بشكل رئيس. إن البيئة التي تنتج العلماء المتميزين وتحتضنهم تتطور نتيجة لتظافر العديد من المقومات المباشرة وغير المباشرة. فالمقومات المباشرة تتضمن مراكز البحوث المستدامة، والمجموعات العلمية البحثية التي ترسخ نفسها من خلال بنية علمية صلبة، من معامل ومختبرات وفرق علمية مميزة تسهم في صناعة المعرفة وخلق سمعة دولية لإسهامها العلمي. كما تتمثل في مراكز تتخصص في توفير مظلة علمية حرة للعلماء والباحثين للتفاعل ومناقشة نتائج البحوث وتطوير النظريات العلمية وتتيح فرصة للتفاعل بين روادها بشكل يحفز التطوير لمخرجات البحوث والأفكار. وترتكز هذه البيئة على المقومات غير المباشرة أو العامة التي تتمثل في وجود بيئة وطنية تدعم نشر ثقافة العلوم شعبيًا وتجعلها اهتماما عاما مثل أوجه النشاط والاهتمامات الشعبية الأخرى كالرياضة والثقافة والفنون، وتتطلب وجود اهتمام أكاديمي وثقافي بتاريخ وفلسفة العلوم وتطورها عبر التاريخ، ويشمل ذلك: الاهتمام بمنجزات الحضارة الإسلامية في مختلف مجالات العلوم، وبيان مدى التأثير والتمازج الذي قدمته للنهضة العلمية الحديثة في

مجال أنظمة التعليم والمدارس والكليات التعليمية وتطور البحث العلمي بشقيه التطبيقي والإنساني، وهي موضوعات صارت تحظى باهتمام في الدراسات الاستشراقية الحديثة (العدوي، 2021)، وإن كانت بذور هذا الاهتمام قديمة نسبيا (فريحة، 1961). وقد عبَّرَ أحد أبرز العلماء المتخصصين في هذا المجال عن ذلك فقال: "لا يمكن لأي مجتمع صناعي - ينتج ويستلهم العلم- أن ينسى أو يتناسى البحث في تاريخ العلوم والفكر العلمي" (راشد، 2018، اللغة العربية العلمية: بين الترجمة والبحث العلمي، https://www.arsco.org/article-detail-1054-10-0).

ورغبة في إلقاء نظرة أعمق على بعض الممكنات المؤسسية لصناعة العلماء والمعرفة، فسوف نستعرض ثلاثة من أهم أنواع المؤسسات المَمَكِّنة والتي ظهر من خلال البحث والاستقصاء وجودها وتجذرها في أغلب البيئات والمجتمعات التي تزدهر فيها هذه الصناعة الحيوية (صناعة العلماء والمعرفة)، وهي: معاهد أو مراكز الدراسات المتقدمة، وأكاديميات العلوم، ومتاحف العلوم.

1-3 معاهد الدراسات المتقدمة:

وهي نموذج لمؤسسات شبه غائبة عن عالمنا ومجتمعاتنا العربية، ويعتبر معهد الدراسات المتقدمة في مدينة برنستون أول معهد ينشأ من هذا النوع وذلك في عام 1930م، وقد أسسه التربوي الأمريكي إبراهام فليكسنر بالتعاون مع رائدي أعمال خيرية هما لويس بامبرقر وكارولين بامبرقر. وتزامن إنشاء هذا المعهد مع هجرة العديد من العلماء من أوروبا لأمريكا، ومن أشهر من استضافهم المعهد: ألبرت أينشتاين، جون فون نيومان، وكورت قودل. واستمر هذا المعهد كنموذج فريد إلى أن ترسخ نموذجه وبدأ بالانتشار في أوروبا وأمريكا بعد الحرب العالمية الثانية. ورغم قربه من جامعتين مرموقتين (جامعة برنستون، وجامعة روترقر) إلا أنه يتميز بالاستقلالية التامة عن أي مؤسسة تعليمية أو بحثية، ولا يأخذ أي رسوم أو تكاليف من رواده أو المقبولين للانضمام له، بل على العكس يقدم خدمات استضافة بحثية من قاعات ومكاتب وبنية تحتية بالمجان. وقد كانت رؤية المؤسسين للمعهد أن يعزز بناء المعرفة لأجل المعرفة فقط وليس لأي هدف آخر، ولذلك فهو لا يهتم بمدى مساهمة البحوث أو الباحثين في تعزيز أو إضافة دخل للمعهد أو بناء شركات تجارية أو تحقيق استدامة مالية أو خلق وظائف جديدة، كما أنه لا يقدم أي فصول دراسية للتعليم بالمفهوم التقليدي المنتهي بشهادة أو تخرج، كما أنه لا يحتوى على معامل بحثية ولا يوجد فيه أي مشرفين على البحوث، والأمر باختصار متروك للباحث بشكل كامل لتحقيق أهداف بحثية يتبناها هو كعالم وباحث عن المعرفة، والمعهد يوفر له الأجواء والفرصة للحديث والمناقشة وعرض الأفكار على زملائه في المعهد بطريقة عفوية ومن خلال لقاءات غير رسمية.

ويعتبر مركز الدراسات المتقدمة في بالو ألتو (ستانفورد) الذي أسس بمبادرة من مؤسسة فورد في عام 1954م، ثاني معهد من هذا النوع وركز على علوم السلوك، ويتميز عن مركز برنستون أن نموذج الانضمام له ليس مبنيًا على التقديم من الراغبين في الانضمام للمعهد (كما هو الحال في مركز برنستون)، وإنما على الترشيح والدعوة. ثم نشأ عدد من المعاهد المشابهة في أمريكا مثل: معهد نورث كارولاينا الذي ركز على العلوم الإنسانية، ومعهد رادكليف في كامبريدج بولاية ماساتشوستس. وظهر أول معهد مشابه في أوروبا في عام 1968م حيث أنشئ في ألمانيا أول مركز للدراسات المتقدمة ويسمى مركز زيف، وكان تركيزه على البحوث في مناطق التقاطع بين العلوم المختلفة (العلوم المتداخلة)، ثم في عام 1970م أنشئ في أمستردام بهولندا معهد للدراسات المتقدمة شبيه بمعهد ستانفورد، حيث بدأت أولى خطوات تأسيسه في عام 1960م على يد أحد علماء اللسانيات أولنبيك، الذي أعجب بفكرة معهد برنستون وتأثر بها. وجاء تأسيس المعهد بشراكة بين جميع الجامعات الهولندية والمؤسسة الهولندية للبحث العلمي، وأكاديمية العلوم الهولندية، وفي كل عام يستقبل المعهد حوالي خمسين عضوا لقضاء عشرة أشهر في المعهد، وعادة يكون نصفهم من هولندا والنصف الآخر من خارج هولندا.

وبعد نجاح هذه التجربة تبنت مدينة برلين في عام 1978م، ومن خلال برلمان المدينة تأسيس معهد دولي مشابه، وكانت انطلاقة معهد برلين للدراسات المتقدمة في عام 1980م بدعم من مدينة برلين ومؤسسة فولكسوجون، وتوسعت الجهات التي تدعمه لتشمل أغلب المؤسسات العلمية الألمانية بالإضافة لبعض الجهات الداعمة من سويسرا والسويد. وعلى غرار معهد برنستون، يتيح معهد برلين الفرصة للباحثين والعلماء لقضاء فترة محددة في حدود سنة في رحاب المعهد، بالإضافة الباحثين الدائمين. وبعد معهد برلين انتقلت الفكرة الى السويد فتم تأسيس معهد مشابه فيها في عام 1985م، وذلك تحت مظلة إحدى الجامعات.

وفي فرنسا تأسس معهد نانتس للدراسات المتقدمة بتوصية في عام 2001م من قبل المجلس الوطني لتطوير العلوم الإنسانية والاجتماعية، وقد تضمنت التوصية الأسف والاعتذار عن تأخر فرنسا في إيجاد مثل هذا المعهد على غرار معهدي برنستون وبرلين، وبناء على هذه التوصية بادرت منطقة نانتس بإنشاء المعهد وتم تكليف البروفيسور أليان سابيوت في عام 2004م بقيادة المبادرة. وفي عام 2008م تأسس معهد باريس للدراسات المتقدمة وأصبح مستقلا في عام 2011م، ويحظى بدعم من سلطة مدينة باريس وجامعاتها، وأصبح عضوا في رابطة معاهد فرنسا للدراسات المتقدمة، والتي تشمل أكثر من خمسة معاهد حاليًا موزعة في عدد من المدن الفرنسية. وفي أوروبا الشرقية، كان معهد بودابست أول معهد يؤسس فيها في عام 1992م. وترتبط معاهد أوروبا للدراسات المتقدمة والتي يصل عددها حاليًا إلى أكثر من 24 معهداً برابطة تأسست في عام 2004م (NetIAS) ومقرها باريس أيضا (Institute for Advanced Study، https://www.ias.edu/about).

الجدول (1) ملخص لأهم معاهد الدراسات المتقدمة في الغرب.

الولايات المتحدة الأمريكية		
معهد الدراسات المتقدمة، برنستون	أسسه إبراهام فليكسنر ولويس وكارولين بامبرقر، 1930م	أول معهد دراسات متقدمة من نوعه، نموذج لما بعد مستقل عن أي مؤسسة تعليمية أو بحثية من أشهر أعضائه أينشتاين ونيومان الانضمام مبني على التقديم، لا رسوم للعضوية لا إلزام للعضو ببحوث أو منح، حرية البحث المعرفي
مركز الدراسات المتقدمة، بالو ألتو- ستانفورد،	مبادرة مؤسسة فورد، 1954م	الاهتمام بعلوم السلوك العضوية بناء على الترشيح والدعوة
معهد نورث كارولاينا		الاهتمام بالعلوم الإنسانية
معهد رادكليف، كامبريدج ماساتشوستس		
أوروبا (ترتبط معاهد أوروبا برابطة NetIAS في باريس)		
مركز زيف للدراسات المتقدمة، ألمانيا	1968م	أول معهد من نوعه في أوروبا تركيز على البحوث في العلوم البينية
معهد الدراسات المتقدمة، أمستردام، هولندا	عالم اللسانيات أولنبيك، 1970م	شبيه بمعهد ستانفورد، شراكة بين جميع الجامعات الهولندية والمؤسسة الهولندية للبحث العلمي، وأكاديمية العلوم الهولندية، يستقبل كل عام 50 عضوا لعشرة أشهر
معهد بودابست للدراسات المتقدمة.	1992م	أول معهد يؤسس في أوروبا الشرقية
معهد نانتس للدراسات المتقدمة، فرنسا	2001م	المجلس الوطني لتطوير العلوم الإنسانية والاجتماعية
معهد باريس للدراسات المتقدمة، فرنسا	2008م	أصبح مستقلا في عام 2011م يحظى بدعم من سلطة مدينة باريس وجامعاتها عضو في رابطة معاهد فرنسا للدراسات المتقدمة

2-3 أكاديميات العلوم:

تعتبر أكاديميات العلوم الوطنية (National Science Academy) مكونًا رئيسا من مكونات منظومة صناعة العلماء في أغلب الدول، وتحت مظلتها يجد العلماء الرعاية والاهتمام ويستطيعون التأثير في مجتمعاتهم، ومن خلالها تحصل حكومات الدول وأصحاب القرار على المشورة العلمية المحايدة وتحافظ المجتمعات على تفوقها الحضاري. وتعمل هذه الأكاديميات في الغالب بشكل شبه مستقل عن الحكومة رغم وجود دعم مالي ونظامي منها، وتكون عضويتها بالترشيح والانتخاب بناء على مقومات وتميز الفرد المرشح في علم من العلوم، ولعدد أعضاءها سقف أحيانا. وتمثل هذ الأكاديميات ملتقىً للباحثين في مجالات العلوم المختلفة في أجواء علمية حرة بعيدة عن ضغط التعليم والتدريس والقيود الأكاديمية، وتدعم الباحثين الشباب وتربطهم بالمخضرمين من العلماء الكبار أصحاب التجربة والخلفيات العلمية والعملية العميقة. كما تعتبر هذه الأكاديميات جهات محايدة تقدم الدعم والمشور لصناع القرار في الحكومات في مجال السياسات والتعليم والصناعة والابتكار وتحديد الأولويات العلمية الوطنية والبحثية والفصل في مستجدات العلوم، وتحفيز الجامعات والمدارس على نشر العلوم والرياضيات بين الأجيال الجديدة ونشر المعرفة والعلوم بين مختلف شرائح المجتمع. ومن أشهر وأعرق هذه الأكاديميات:

- **الجمعية الملكية في لندن (Royal Society of London for Improving Natural Knowledge، https://royalsociety.org)** التي تأسست في عام 1660م. وقد وصل عدد أعضائها إلى حوالي 1600 عضوا. ويعتبر العالم إسحق نيوتن من أشهر أعضاء الجمعية، وقد رأسها منذ عام 1703م وحتى وفاته في عام 1727م. وتقدم الجمعية تمويلا للباحثين، وتعتبر أول من بدأ النشر للبحوث العلمية من خلال أول مجلة في العلوم صدرت في عام 1665م باسم (Philosophical Transactions of the Royal Society)، التي تعتبر أطول المجلات عمرا. وتعمل من خلال مركز سياسات العلوم على تقديم النصح والمشورة للحكومة في مجال السياسات العلمية. ويوجد لدى الحكومة البريطانية حاليًا مكتب حكومي للعلوم (Government Office for Science، go-sciencehttp://www.bis.gov.uk/)، وهو جزء من الحكومة البريطانية ويقدم النصح والمشورة لرئيس الوزراء والحكومة فيما له صلة بالعلوم أو يحتاج للتفكير المبني على العلوم، ويقوده شخصية علمية مرموقة بمنصب كبير مستشاري الحكومة في العلوم (Government Chief Scientific Adviser: GCSA)، علما بأن كل جهة حكومية يوجد لديها كبير مستشارين للعلوم، وبينهم تواصل وتنسيق تحت مظلة مستشار رئيس الوزراء. وتركز هذه المنظومة على توظيف العلوم لدعم الحكومة وللتأكد من مواكبة الجديد في جميع مجالات العلوم ومستجداته وتوجهاتها المستقبلية بما يضمن مواكبة التسارع فيه.
- **أكاديمية العلوم في فرنسا (French Academy of Science, https://en.wikipedia.org/wiki/French_Academy_of_Sciences)** التي تأسست في عام 1666م، وقد مرت الأكاديمية بفترات صعود وهبوط، وتم تجديد أنظمتها في السبعينات من القرن الماضي، وحاليًا فيها 150 عضوا كاملي العضوية، 300 عضو مشارك فرنسي، 120 عضوا مشارك غير فرنسي. وتنقسم اهتمامات الجمعية إلى مسارين: الرياضيات والفيزياء وتطبيقاتها، الكيمياء والأحياء والجيولوجيا والطب وتطبيقاتها. وتشرف الأكاديمية على عدد من اللجان الوطنية الدائمة المعنية بجوانب العلوم المختلفة، كما تشرف على منح حوالي 80 جائزة للإنجازات المختلفة في مجالات العلوم، وللجمعية اهتمام خاص بنشر العلوم في بعض الدول الأفريقية.
- **أكاديمية العلوم الملكية السويدية (Royal Swedish Academy of Sciences، http://kva.se/en)** التي تأسست في عام 1739م، على منوال أكاديمية لندن وفرنسا. وهي تمنح سنويًا جوائز نوبل المشهورة في عدد من فروع العلوم، بالإضافة لإشرافها على عدد من الجوائز الوطنية. وحاليًا أعضاءها 470 عضوا من العلماء من داخل السويد، 175 عضوا من خارج السويد. ويشمل نطاق اهتمامها تسعة مجالات (الرياضيات، الفلك

والفضاء، الفيزياء، الكيمياء، علوم الجغرافيا، علوم الحياة، علوم الطب، علوم الهندسة، العلوم الاجتماعية). وتصدر عددا من المجلات العلمية المحكمة.

- **الأكاديمية الوطنية للعلوم في الولايات المتحدة (National Academy of Sciences, http://nasonline.org)** التي تأسست في عام 1863م بقرار من الرئيس الأمريكي أبراهام لنكولن. وتوجد لها حاليًا ثلاثة مسارات: العلوم والهندسة والطب، ويتم ترشيح أعضاءها الجدد من قبل أعضاءها الحاليين بناء على تميزهم العلمي وإنتاجهم ومساهمتهم في تقدم العلوم، وعددهم حاليًا 2350 عضوا من داخل أمريكا، 450 عضوا من خارجها، ولهم لقاء سنوي يعقد في واشنطن العاصمة، وتصدر الأكاديمية منذ عام 1914م مجلة علمية مشهورة (Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA: PNAS) وتعتبر ثاني أكثر مجلة يشار لها في الأدبيات العلمية المنشورة، وتأثيرها العلمي عالي جدا. ويعمل في الأكاديمية ما يزيد عن 1100 موظفا، وقد فاز 190 من أعضاءها بجائزة نوبل، وينظر لأعضائها على أنهم حازوا أعلى المراتب العلمية والثقة مما يؤهلهم لتقديم المشورة لأصحاب القرار على مستوى الولايات والمستوى الفيدرالي. وتقدم الأكاديمية عددا من الجوائز الوطنية في العلوم وفي عدد من مساراتها المتخصصة وتصل إلى أكثر من 30 جائزة وطنية.
- **أكاديمية العلوم الصينية (Chinese Academy of Sciences, http://english.cas.cn/)** التي تأسست بشكلها الحالي في عام 1949م وهي امتداد للأكاديمية الصينية العلمية التي تأسست عام 1928م قبل الانقلاب الشيوعي الذي حدث عام 1449م. وتعتبر أكبر منظومة بحوث في العالم حيث يعمل تحت مظلتها ما يزيد عن 60 ألف عالم وباحث يعملون في 114 معهدًا بحثيًا. وقد صنف مؤشر مجلة الطبيعة (Nature) الأكاديمية الصينية للعلوم الأولى عالميًا في الإنتاج العلمي البحثي منذ بدء المؤشر عام 2016م وحتى الآن. وتحت الأكاديمية الصينية للعلوم ستة فروع علمية في: علم الكيمياء، علم الأرض، الطب والحياة، الرياضيات والفيزياء، تقنيات المعلومات، علوم التقنية، ولها ثلاثة عشر فرعا في أنحاء البلاد. ويعتبر منح العضوية (Fellowship) في الأكاديمية أعلى تكريم للعلماء في الصين، وتصدر الأكاديمية مجلة علمية محكمة في مجالات الفروع الستة، وتشرف على الجوائز الوطنية للعلوم التي تعلن سنويًا ويتم تسلمها للفائزين من قبل الرئيس الصيني.

الجدول (2) موجزًا لأهم أكاديميات العلوم عالميًا.

م	اسم الأكاديمية وتاريخ تأسيسها وأعضاؤها ومهامها وأبرز إنجازاتها
1	الجمعية الملكية بلندن Royal Society of London (for Improving Natural Knowledge) تأسست عام 1660م عدد أعضائها حوالي 1600 عضوا من أبرز رؤسائها إسحق نيوتن (1703-1727م) أصدرت 1665م أول مجلة علمية: Philosophical Transactions of the Royal Society
2	أكاديمية العلوم في فرنسا French Academy of Science تأسست 1666م 150 عضوا كاملي العضوية، 300 عضو مشارك فرنسي، 120 عضوا مشارك غير فرنسي تشرف على منح 80 جائزة للإنجازات في العلوم اهتمام خاص بنشر العلوم في بعض الدول الأفريقية.
3	أكاديمية العلوم الملكية السويدية Royal Swedish Academy of Sciences تأسست 1739م تمنح سنويًا جوائز نوبل العالمية المشهورة، بالإضافة لعدد من الجوائز الوطنية 470 عضوا من العلماء من داخل السويد، 175 عضوا من خارج السويد. تصدر عددا من المجلات العلمية المحكمة.
4	الأكاديمية الوطنية للعلوم في الولايات المتحدة National Academy of Sciences

م	اسم الأكاديمية وتاريخ تأسيسها وأعضاؤها ومهامها وأبرز إنجازاتها
	تأسست عام 1863م بقرار من الرئيس الأمريكي أبراهام لنكولن فاز 190 من أعضاءها بجائزة نوبل 2350 عضوا من داخل أمريكا، 450 من خارجها؛ ويحظون بمكانة علمية وموثوقية عالية ترشيح الأعضاء الجدد من قبل الأعضاء الحاليين بناء على التميز والإسهام العلمي يعمل فيها 1100 موظف، وتقدم 30 جائزة وطنية في العلوم تصدر منذ 1914م دورية: Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA: PNAS) وهي ثاني أكثر مجلة يستشهد بها في النشر العلمي
5	أكاديمية العلوم الصينية Chinese Academy of Sciences تأسست أولا 1928م ثم بشكلها الحالي 1949م أكبر منظومة بحوث في العالم (أكثر من 60 ألف وباحث و114 معهد بحثي). الأولى عالميًا في الإنتاج البحثي حسب مؤشر مجلة Nature منذ بدئه عام 2016م وحتى الآن تشرف على الجوائز الوطنية للعلوم التي تعلن سنويًا ويسلمها للفائزين الرئيس الصيني

3-3 متاحف العلوم:

تمثل متاحف العلوم (Science Museums) نمطًا من المؤسسات التي تدعم توثيق تاريخ ظهور العلماء وتطور العلوم ونشر ثقافة العلوم بين الأجيال من خلال منصات عامة يمكن زيارتها والاطلاع فيها على نماذج لأجهزة أو نظريات علمية تم بناء نماذج مبسطة لها تصلح للشرح الممزوج بالمتعة للشباب والطلاب في مراحل التعليم المختلفة مما يحدث شغفا لديهم لفهم المزيد والشعور بالثقة للتطوير والإضافة.

ورغم احتمال وجود نماذج قديمة مصغرة لمتاحف العلوم في كثير من المكتبات أو المراصد أو المساجد والمدارس ومعسكرات الجيوش، التي صاحبت بدايات النهضة العلمية وازدهار الحضارة الإسلامية أو قبلها، وأثناء شيوع التأليف والكتابة والتدريس، إلا أنه يمكن اعتبار متحف تاريخ العلوم في أكسفورد (متحف تاريخ العلوم، History of Science Museum، https://www.hsm.ox.ac.uk/) المؤسس عام 1683م من أوائل المتاحف، ويأتي بعده متحف مدريد في اسبانيا (المتحف الوطني للعلوم الطبيعية، The National Museum of Natural Sciences، https://www.mncn.csic.es/en) الذي تأسس عام 1752م. ومع الثورة الصناعية بدأت فكرة المعارض والمتاحف تنتشر. ولعل "المعرض العظيم" (Great Exhibition) الذي عرض في لندن في عام 1851م من أشهرها، وهو الذي استمر فيما بعد باسم معرض (إكسبو) ولا زال مستمرا ويتنقل بين الدول بشكل دوري. وبعد نجاحه تم بناء متحف العلوم العريق بلندن (London Science Museum) عام 1857م. وقد بدأت المتاحف العلمية في الولايات المتحدة الأمريكية بعد ذلك بسنوات قليلة، حيث افتتح أول متحف في بوسطن في عام 1864م وهو يسمى حاليًا بمتحف العلوم (Museum of Science، http://www.mos.org/) وكان يسمى في بداية افتتاحه بمتحف إنجلترا لتاريخ الطبيعة. وتوالت بعد ذلك تطويرات على مفاهيم المتاحف العلمية وبدأت تتجه لتكون تفاعلية مع الزوار وصارت تسمى أحيانا بمراكز العلوم (Science Centers)، وبدأت جمعيات تربط هذه المراكز والمتاحف في الظهور. ويعد المتحف الوطني للطيران والفضاء في واشنطن بالولايات المتحدة الأمريكية من أكبر المتاحف المتخصصة وافتتح في عام 1976م، واستقبل في بعض السنوات ستة ملايين زائر. ويعد متحف فيلادلفيا الذي أسسته أكاديمية العلوم الطبيعية (Academy of Natural Sciences of Drexel University، http://www.ansp.org) التي نشأت في أحضان جامعة دريكسل منذ عام 1812م من أكبر المتاحف للعلوم الطبيعية والتنوع البيولوجي في العالم. أما متحف الاستكشاف في سان فرانسيسكو (Exploratorium، http://www.exploratorium.edu) الذي أسسه العالم الفيزيائي الشهير أوبنهايمر عام 1969م، فهو مكان للاستكشاف والاختبارات ويمزج العلوم بالفن والإدراك البشري. وفي عام 1959م أسس متحف النقل (Museum of Transport، https://www.verkehrshaus.ch/en/home.html) في

سويسرا وهو أكبر متحف في سويسرا، وفي عام 1986م تأسست في باريس مدينة العلوم والصناعة (City of Science and Industry, https://www.cite-sciences.fr/en/home) وكانت نقلة كبيرة في طرق عرض نظريات العلوم وتاريخه. وفي السويد أنشي في عام 2001م المتحف الوطني يونيفيرسم (Universeum, https://www.universeum.se/en/) في مدينة جوتنبرج؛ وهو مكان للتعليم الشعبي وموطن للتجارب المختلفة للصغار والكبار. وقد انتشرت متاحف ومراكز العلوم في أوروبا وأمريكا والدول الأسيوية بعد ذلك، وأصبحت جزءا من بنية الثقافة العلمية في المجتمعات، لتساهم في نشر العلوم للعموم وتصنع الشغف بالعلوم وتحدياتها بين أكبر عدد من الناس، وتدعوهم للتعمق في مجالاته المختلفة والتخصص العميق في مساراته، وتقليد رموزه التاريخيين الذين صنعوا التغيير والحضارات. وتعددت أنماط متاحف ومراكز العلوم، ما بين متاحف ومراكز شاملة، ومتاحف ومراكز متخصصة في مجال محدد (الفضاء، البيئة، النقل، الخ)، ومتاحف خاصة بالأطفال، ومتاحف خاصة بشخصيات علمية بارزة توثق جهودهم وإضافاتهم العلمية ضمن السياق التاريخي العام. وفي العالم العربي هناك اهتمام متزايد بمتاحف ومراكز العلوم ولكن لازالت في البدايات وتحتاج لتطوير كمي ونوعي وللربط مع نسيج العملية التعليمية والثقافية والترفيهية.

4- منظومة وطنية مقترحة:

إن وجود منظومة مستقلة لصناعة العلماء والمعرفة، وخاصة المعرفة السيادية، يعتبر هدفا مستقلا، لتكون مكملة لمنظومة التعليم التي تحتاج بلا شك لجهود كبيرة للتحسين والتطوير، ولتتكامل أيضا مع منظومة تشجيع الابداع من أجل ابتكار منتجات تغذي ريادة الأعمال. إن التكامل القوي بين هذه المنظومات سيمهد الطريق لتحقيق الرؤى الوطنية في التقدم والازدهار. وسنقدم في هذا الفصل تصورًا مقترحًا لمنظومة وطنية شاملة تستهدف تعزيز صناعة العلماء وإنتاج المعرفة وتعزيز الإسهام الحضاري في العلوم، وسنقدمها من خلال عدد من المحاور سعيًا لوضع معالم عامة وأساسية لتوصيفها بشكل شامل ومترابط ومستدام.

وسوف تُوَصَّف المنظومة عبر نظرة شاملة للعناصر التي يجب توفرها في مكوناتها. ولذا فسوف نتبنى إطاراً منهجيًا يستوعب مختلف هذه العناصر ويغطي المجالات الرئيسة التي يمكن إدراج مختلف المقومات تحتها. وقد حُدِدت أربعة محاور أساسية لهذا الإطار هي: محور التخطيط والهيكلة، ومحور بيئة الممكنات والأدوات، محور الإنسان، محور المحتوى المعرفي. ويُعنى المحوران الأول والثاني بشكل أساسي بالمدخلات، بينما يُعنى المحوران الثالث والرابع بالمخرجات بشكل أكبر. وسوف نستعرض مفردات ونطاق كل محور بالتفصيل لتشكيل تصور شامل عن المنظومة، ومن ثم علاقة المنظومة بالبيئة الخارجية.

4-1 التخطيط والهيكلة:

إن تكوين استراتيجية شاملة وفعالة لبناء منظومة علمية متكاملة ودعمها يتطلب وجود رؤية استراتيجية تتناغم مع الرؤية الوطنية الكبرى، كما تتطلب تحديدًا لقيادتها وآلية إدارة عناصرها بشكل مباشر أو غير مباشر، وتوفير الدعم الحكومي وغير الحكومي، كما ينبغي أن يشمل التخطيط بناء البيئة الملائمة لصناعة العلماء والمبدعين والمبتكرين ورعايتهم واستدامة عطائهم، وتعزيزها، ووضع خطط طويلة ومتوسطة وقصيرة تشمل المستهدفات، وخطط للتنسيق والتكامل مع جميع الأطراف ذات العلاقة.

ولعل أول المتطلبات وجود كيانٍ رئيسٍ، يتولى قيادة المنظومة ويضع الرؤى والأهداف الرئيسة والعامة لها، ويشرف على وضع الخطط العامة والتفصيلية، ويتعاون مع جميع الأطراف والشركاء ذوي العلاقة لتطبيقها ومتابعتها. وبالتوازي مع ذلك، وجود هيكلة لقطاع العلوم والتقنية يشمل جميع الكيانات المعنية (وزارة للعلوم والتقنية، هيئة ابتكار وابداع، هيئات علمية وفنية حكومية، معاهد علوم، واحات علوم، شركات في الجامعات، مؤسسات مستقلة،

مؤسسات وقفية، جمعيات وأندية، الخ)، ووضع تنظيم متكامل يربط الكيانات وينظم الاختصاصات والعلاقات بينها وبين مختلف القطاعات الحكومية والأهلية والخيرية.

كما ينبغي وضع التشريعات والتنظيمات اللازمة لدعم المنظومة وإدارة أعمالها، بما فيها التنظيمات المتعلقة بالكيانات الحكومية والقطاع الخاص والقطاع الثالث المهتمة بصناعة العلماء والمعرفة، ويشمل ذلك المؤسسات التعليمية والعلمية والبحثية. والتشريعات اللازمة لتشجيع الشراكات المحلية والعالمية والتكامل البيني. ومن ذلك وجود تنظيم للشركات البحثية والعلمية والابتكارية وواحات العلوم في الجامعات، وللمؤسسات الوقفية والخيرية العلمية الداعمة للعلوم، ونظام لتمويل مناشط ومشروعات البحث العلمي، بغض النظر عن القائمين والمنفذين لها سواء كانت: منشآت بحثية وعلمية، شركات، جامعات وكليات، مدارس، جمعيات علمية، أندية علمية، أفراد. ولعل من أهم المسرعات في تكوين المنظومة وانطلاقها في بدايتها استقطابَ العلماء من الخارج؛ وهو ما يستدعي وضع تشريعات وسياسات وإجراءات فعالة تستهدف استقطاب العلماء من جنسيات مختلفة للعمل في الجامعات ومراكز البحوث الوطنية ووضع سياسات وإجراءات تتضمن حوافز مناسبة لذلك، تضمن التفاعل مع المراكز العالمية المتميزة ونقل المعرفة معها.

2-4 بيئة المَمَكّنات والأدوات:

يحتاج بناء المنظومة وعملها واستدامة عطائها إلى توفير العديد من الممكنات والأدوات، ويدخل في ذلك البنى التحتية الأساسية مثل المعامل البحثية والشركات الصناعية البحثية، ومصادر وأدوات البحث من برمجيات وأجهزة، وورش صناعية، وغيرها. ويشمل كذلك البنى التحتية التقنية والخدمات الاساسية المرتبطة بها مثل الخدمات المساندة والدعم، ومدى توفر التقنيات والخدمات وانتشارها. كما يشمل ذلك توفر قنوات التمويل المستدام وأنماطه، والمحفزات بجميع أشكالها.

وفي مجال البنى التحتية، من المهم حصر مكونات البنى الأساسية للبحث العملي المتمثلة في المعامل والورش البحثية والعلمية والتعليمية الوطنية، وإنشاء مرصد لتوثيق وتوصيف جميع الإمكانات المادية من معامل ومختبرات وورش علمية وبحثية وتقنية في جميع الجهات الحكومية والأهلية، التعليمية والصناعية وغيرها ودعمها وتعزيز سبل الاستفادة منها وربط المستخدمين والمستفيدين بها. والعمل على تشجيع تأسيس معامل بحثية وطنية في القطاع العام والقطاع الخاص (وزارات، هيئات، شركات، مستشفيات، جامعات، الخ)، ومعامل بحث وابتكار وتطوير شخصية يقوم عليها أفراد أو مجموعات، ووضع آليات لدعمها، وتشجيع تبنيها للتلمذة والشراكات مع الآخرين.

وفي الجانب الاقتصادي ينبغي تكوين قطاع للاستثمار والتوظيف في مجال البحوث وصناعة المعرفة والتقنية، بحيث تعمم الكوادر الوظيفية في المجال وتشجع الشركات الصغيرة البحثية وتدعم من خلال آليات واضحة ومرنة. كما أنه من المهم تخصيص ميزانيات رسمية للبحوث الأساسية؛ وبنود ذات صلة في ميزانيات الجهات ذات العلاقة؛ وتمكين الشركات والكيانات الخاضعة لضرائب الدخل من تخصيص نسبة من الضريبة لدعم الأبحاث والمراكز العلمية البحثية الجامعية وغيرها. وكذلك دعم مشروعات الاستثمار الجريء في المبدعين والعلماء، وتشجيع الاستثمار في تطوير بيئة العلوم في التعليم بمختلف فروعه (العام والتقني والعالي) ودعمها عبر مبادرات لتطوير وتحديث المعامل والورش العلمية والتجريبية في المدارس والمعاهد الفنية والكليات العلمية والتقنية.

كما ينبغي تبني مقاربة شاملة في النظرة للتعليم بحيث تربط العلوم بتاريخها وفلسفتها وتكاملها بعضها مع بعض، وترسخ أن تطور العلوم هو نتيجة حركة وتفاعل كونيّ تسهم فيه مختلف الأمم والشعوب من جهة، وتتداخل فيه الخبرات بين العلوم من جهة أخرى. وهو ما يحتم دراسة تاريخ العلم وتطوره بشكل عام، وبشكل خاص الإرث العلمي للحضارة الإسلامية. ويتضمن ذلك تبني دراسات مؤسسية وبرامج تعليمية وأكاديمية وبحثية لدراسة إسهامات الحضارة الإسلامية في العلوم وفق أطر منهجية منضبطة، وربط المناهج والمقررات ومحتوياتها والبحوث العلمية في

النظريات العلمية أو التطبيقات العملية، بواقع الحياة وبمنظومة العلوم الأخرى وبالتسلسل التاريخي لتطور العلوم عبر الحضارات. ويمكن أن يشمل ذلك تأسيس برامج أكاديمية (Minors) ودراسات عليا (موضوعات لرسائل الماجستير والدكتوراه) ترصد وتوثق تراث وإسهام المسلمين في العلوم، وزيادة المتخصصين والمراكز والمنابر المعنية بها، لتعزيز مكانة ودور علوم الحضارة الإسلامية في منظومة العلم والتعليم المعاصرة، وتبني مشروعات بحثية طموحة في المجالات البينية: التاريخ والعلوم والهندسة والطب، وتقصي التراث العلمي باللغات العربية والفارسية والتركية، وإحياء تاريخ ومنجزات الحضارة الإسلامية في العلوم (تاريخ العلوم)، وحصر المراكز العلمية، وأهم الشخصيات والباحثين، وأهم المؤتمرات والندوات الدورية، وأهم الدوريات العلمية المهتمة بتاريخ العلوم والحضارة الإسلامية في جميع أنحاء العالم، فإبراز تاريخ العلوم وتطورها يمثل مصدرا من مصادر الإلهام وأداة من أدوات التحفيز.

ومن الممكنات وجود برامج ومراكز تعنى بتاريخ وفلسفة العلوم في الجامعات والمؤسسات الوطنية المعنية، وتمكينها من انتاج المحتوى المعرفي ونشره، ووجود معاهد العلوم المتقدمة التي تعتبر منتديات حرة للعلماء المتميزين في صناعة المعرفة وتقدمها، وإدارتها من قبل عناصر مؤهلة وطنية وإقليمية ودولية، مع الحرص على استقلالها واستدامة تمويلها، سواء ارتبطت بالجامعات أو كيانات قائمة أو نشأت مستقلة تماما، كما أن وجود أكاديميات للعلوم يعتبر ممكنا رئيسا لضمان تراكم المعرفة وإدارة منظومتها من خلال كيان مستقل يحظى باحترام وتقدير العلماء أنفسهم ويمثل مرجعية معرفية لهم.

ورغم أن محاولات إنشاء ودعم مراكز تاريخ العلوم الموجودة محدودة جدا في العدد والإمكانيات، إلا أن الجهود التي بذلك من خلال المؤتمرات واللقاءات تعطي مؤشرات على وجود إمكانات هائلة على مستوى العالم الإسلامي في هذا المجال يمكن استثمارها لتحقيق نتائج ملموسة في مجال التمكين. ويمكن الرجوع لقوائم البحوث المنشورة فيها وتوصياتها ومن أمثلتها مؤتمرات مؤسسة الشارقة الدولية (مؤتمر الشارقة الدولي في تاريخ العلوم عند العرب والمسلمين، 2021، https://www.sharjah.ac.ae/ar/Media/Pages/news-details.aspx?mcid=3417&clt=ar) ومركز تاريخ العلوم العربية والإسلامية. (بحوث المؤتمر العالمي الأول لتاريخ العلوم التطبيقية والطبية عند العرب والمسلمين، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، 1438 هـ، Pages/default.aspxhttps://units.imamu.edu.sa/colleges/iaish/Researchs/) هذا فضلا عن المؤسسات والجمعيات المعنية بالعلوم ونشرها سواء المستقلة والمرتبطة بهيئات حكومية، التي تقدم خدمات ومعلومات مهمة للمهتمين والعموم بشكل عام مثل موقع عقول (https://3qool.net/) ومنظمة المجتمع العربي العلمي (https://www.arsco.org/home).

وفي الجانب الشعبي ينبغي تفعيل وتشجيع الإعلام العلمي ومفهوم العلوم للعموم (Popular Science) وتأسيس المتاحف العلمية العامة والمتخصصة ومتاحف الأفراد، وعقد المنافسات والمسابقات العلمية العامة ضمن منظومات التعليم وخارجه، وجعلها جزء من نسيج المجتمع وقطاعاته المختلفة، ودعم مبادرة واحات العلوم ودمجها في كل مدرسة ومعهد وكلية ومصنع ومستشفى وحي سكني لتكون مزاراً لأفراد المجتمع من الشباب والصغار، والتعريف بالعلوم ومنجزات الحضارة الإسلامية على مستويات الإعلام التقليدي والرقمي وبث روح الثقة في أفراد المجتمع بأنهم قادرين على إحياء فترات الازدهار والتفوق العلمي والحضاري، وتوظيف الإنتاج الفني (الوثائقيات، الدراما الوثائقية، دراما السير الذاتية، الخيال العلمي) لتعزيز شيوع العلم والشغف به بين طبقات المجتمع.

3-4 الإنسان:

يُمثل هذا المحور المخرج الأول الذي يجب أن يتحقق وهو في نفس الوقت متطلب من متطلبات استدامة صناعة العلماء والمعرفة والتميز في العلوم، حيث أن توفر الحد الأدنى من العناصر البشرية المتخصصة في مجالات العلوم والمعرفة (علماء) والقادرة على تقديم الجديد في مجالاتها يشكل بنية تحتية وطنية أساسية لأي مجتمع أو دولة

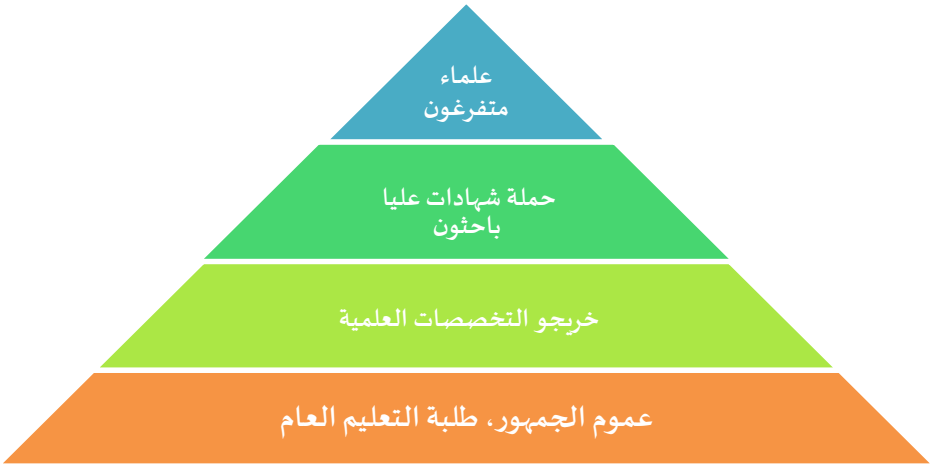
تسعى لتحقيق الاستدامة الحضارية والمحافظة على سيادتها ورفاهيتها. وهذا الحد الأدنى له مواصفات يجب أن نعرفها ونحددها، وهو لا يولد عبثا ولا يمكن استيراده أو شراؤه من الأسواق العالمية، إنما يتشكل من قاعدة شعبية واسعة تتفاعل ضمن عناصر المنظومة ومكوناتها لتشكل الكتلة الحرجة (Critical Mass) التي تمتلك الشغف والتطلع للوصول لمستوى يؤهلها للانضمام للمنظومة.

ويمكن تحقيق متطلبات ذلك عبر عدد من المبادرات لزيادة عدد المنتمين لقطاعات البحث والابتكار والإبداع من إجمالي السكان في مختلف الجهات والمنشآت المعنية في مختلف القطاعات: الباحثون المتفرغون، موظفو البحث في الشركات والهيئات ومراكز البحث العلمي، ومراكز تطوير الأعمال والمنتجات، طلاب الدراسات العليا، المبادرون وأصحاب المشروعات الابتكارية، أعضاء مجموعات النشاط الطلابي العلمي والجمعيات والأندية الطلابية، الخ. ومن جانب آخر يتطلب ذلك تفعيل مسارات وظيفية لهذه المجالات (مساعد باحث، باحث، مساعد عالم، عالم مشارك، علامة) بحيث يتم تمييز "العالم" الذي يتفرغ لإنتاج المعرفة وتوليد وبناء أسس معارف جديدة، عمن يحمل الشهادة دون إنتاج معرفي، ويتم وضع مقياس للأمية العلمية يختلف عن الأمية المتعارف عليها.

ولعل من أهم متطلبات البيئة العلمية الصانعة للعلماء في أي مجتمع، أن يتم نشر الاهتمام بالعلوم بين مختلف فئاته وجعل الاهتمام بها ثقافة شعبية سائدة، واستحضار أهميتها ليس فقط لتطور المجتمع والوطن، بل لبقائه واستمراره. ويتطلب ذلك نشرها لدى النشء في مرحلة مبكرة وتعزيز الاهتمام بها لمختلف المراحل العمرية. ومن خلال هذا الانتشار الكبير لثقافة العلوم والاهتمام بها سوف تتشكل عدد من الطبقات المتفاوتة الاهتمام والشغف بالعلوم والإبداع والابتكار، والطموح للبروز فيه والاهتمام به، وستكون نواة لتكوين جيل العلماء والمبدعين، والذي يتطلب وجود كتلة حرجة من القاعدة العريضة.

وفي إطار إثراء عملية التعليم والتعلم ينبغي دعم أُسلوب التجربة والمشاهدة الحسية التطبيقية للعلوم، ووضع معايير تقويم تتحقق من تنمية قدرات الطلاب الذهنية والعملية، ومن وجود جرعات كافية من التطبيق في المناهج والبحوث، وتشجيع الإبداع في العلوم والرياضيات على مستوى الطالب والمعلم وعضو هيئة التدريس، وتكثيف الجانب العملي والتجريبي والعمل الطلابي المستقل بما يتطلبه من توفر البنى التحتية لتعليم وممارسة التقنية في المدارس والمعاهد والجامعات، وتوفر المكون المناسب في المناهج التعليمية المحفز نحو البحث والاستكشاف. وتأهيل المدرسين والعاملين لتوفير تجارب تعلم ثرية للطلاب، ومتابعة تنفيذ الخطط والمناهج بما يحقق الاستفادة المطلوبة.

ويجب تبني إطار وطني لدمج اللغة العربية في العلوم لربط الإبداع والابتكار بشرائح بشرية أكبر، وأعمار أصغر ومؤهلات أقل، وقياس مدى انتشار اللغة العربية في العلوم والإبداع والابتكار عبر الشرائح العمرية والتأهيلية، وتأطير إنتاج المعرفة بالعربية (بحوث الندوات والمؤتمرات والمجلات العلمية وتقارير المراكز العلمية)، وتشجيع التفكير والإبداع في العلوم بنفس لغة المجتمع. ويوضح الشكل (2) تخطيطًا مبسطًا لمراحل الانتخاب والتطور للوصول لبناء وصناعة العلماء في أعلى الهرم.



الشكل (2) مراحل الانتخاب والتطور في تكوين العلماء

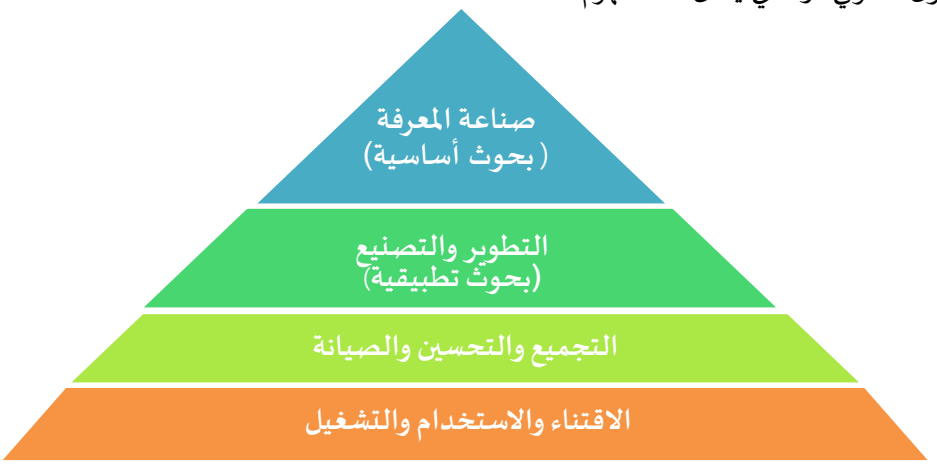
ولاستكمال عناصر محور الإنسان، لا بد من وجود برامج تحفيز وطنية تشتمل على جوائز وطنية تقديرية للعلماء والباحثين المميزين، مع العمل على ما سبقت الإشارة إليه في محور الهيكلة من استقطاب العلماء والباحثين المميزين من جنسيات مختلفة للدراسات العليا والعمل في الجامعات ومراكز البحوث الوطنية ووضع حوافز لذلك، مما يرغب العلماء في الاستقرار جغرافيًا ونفسيًا واجتماعيًا في المجتمع، والبدء في التفاعل مع أفراده ومؤسساته.

ولا يمكن تجاوز محور الإنسان بدون تناول قضية مهمة ومحورية وهي حركة العقول المتميزة وهجرتها من البيئات السلبية الطاردة إلى البيئات الإيجابية الجاذبة. إن الاستفادة من الكفاءات العلمية التي حصلت على التأسيس القوي وانطلقت في المجالات العلمية يعتبر وسيلة فعالة لاختصار عملية البناء والتكوين، ولهذا تبذل الدول المهتمة بالتقدم العلمي جهودا كبيرة في استقطاب الكفاءات المميزة وتضع برامج محددة لاستقطاب العقول من المناطق والمجتمعات التي يكون فيها عدم استقرار أمني أو نزاعات أو ضعف اقتصادي. وحيث تصاحب هذه الهجرة أسباب عامة مثل البحث عن الاستقرار والأمان وظروف الحياة الكريمة للعالم وأفراد أسرته، أو أسباب علمية خاصة مثل بحث العالم عن الفرص العلمية والعملية الأفضل له، فإن توفير بيئة محفزة وجاذبة في قطاع البحث العلمي سيكون مردوده هائلا على النجاح في هذا المحور، من حيث جذب المواهب والكفاءات الوطنية للتخصص في هذا المجال والمحافظة عليهم، أو لاستقطاب الكفاءات من دول ومجتمعات أخرى. ومن مقومات نجاح الانسان (العالم) توفير فريق علمي مساند يدعمه في صنعته، ويشمل ذلك الاسناد البشري في المعامل والمختبرات من خلال أشخاص مؤهلين ومتفرغين، وفي القضايا الإدارية والمالية لمتابعة أي متطلبات إسناد إداري ومالي وللاستجابة لمتطلبات الحوكمة والجودة مثل إعداد التقارير وتجهيز العروض وتوثيق المحتوى العلمي وتفعيل أدوات الدعم المخبري والرقمي وتنسيق الشراكات والعلاقات مع الجهات ذات العلاقة بعمل وتخصص العالم.

4-4 المحتوى المعرفي:

يمثل المحتوى المعرفي المخرج الثاني في هذه المنظومة، فهو الناتج الطبيعي لوجود خطط وهيكلة وممكنات وأدوات أثمرت كتلة حرجة من العلماء قادرة على الإبداع والتطوير على المستوى الوطني في مختلف مجالات العلوم، وخاصة السيادية منها. ولا يقتصر المحتوى المعرفي على بحوث ودراسات وبراءات اختراعات ونشر علمي في مجلات علمية محكمة، وإنما ينصب بشكل أكبر على القدرة على إضافة معارف نظرية وتطبيقية ذات أثر على الفرد والمجتمع والصناعة والاقتصاد والأمن. ومن علامات ازدهار المحتوى المعرفي وجود مدارس علمية متعددة في الجامعات والمراكز البحثية يقودها علماء لهم سبق وعمق علمي ويتمحور حولهم تلاميذ من طبقات عمرية مختلفة ويمتلكون رصيد من النشر العلمي والمنجزات المعرفية ذات الأثر الملموس والمشهود به محليًا وإقليميًا وعالميًا في المجال النظري والتطبيقي ذي الأثر الاقتصادي، ووجود بحوث وطنية ذات أثر في حل مشكلات عامة عبر تقنيات جديدة سواء في المجال الطبي

أو الهندسي أو البيئي الخ. يضاف لذلك انتشار الفكر العلمي محليًا وبلغة المجتمع على أوسع نطاق ووجود ثقة في المنتج المعرفي الوطني، وقدرة على المنافسة على الجوائز العلمية الدولية المرموقة في العلوم والمعرفة. ويوضح الشكل (3) بشكل مبسط مستويات ومراتب التعامل مع المنتج الحضاري بدء من مجرد الاقتناء والاستخدام، ثم مرورا بامتلاك القدرة على التجميع والتحسين والصيانة، ثم التمكن من التطوير والتصنيع، وانتهاءً بالإسهام الحضاري في صناعة المحتوى المعرفي، والذي يمثل قمة الهرم.



الشكل (3) مستويات التعامل مع المنتجات الحضارية

ومن علامات نضج المحتوى المعرفي وجود تكامل بين العلوم النظرية (الرياضيات، الفيزياء، الكيمياء، الأحياء)، والعلوم التطبيقية (الهندسة، الطب، الخ)، وانتشار البحوث والدراسات البينية بين تخصصات مختلفة، وغياب الحواجز بين التخصصات الأكاديمية أو تأثيرها في عقلية العالم أو الباحث وربط العلوم بفلسفاتها ومرجعيتها.

ومن مقومات المحتوى المعرفي الناضج سبره لعمق وجذور المعرفة وقدرة العالم والبحث على ربط مخرجات البحوث التطبيقية مع الأسس النظرية ونمذجة النظريات بالمنطق والمعادلات الرياضية ووجود بيئات معملية قادرة على اختبار النظريات وإثباتها وقياس متغيرات الظواهر الفيزيائية والكيميائية والحيوية والفلكية والمناخية الخ، مع تبني الإبداع والابتكار كأساس ومتطلب في كل ذلك. وتظهر قوة المحتوى العلمي عندما يكون العالم أو المركز العلمي قادرا على الاستجابة لمتطلبات طارئة تفرضها متغيرات مستجدة لم تكن في الحسبان، مثل التغيرات الكونية، أو الاقتصادية، أو الاجتماعية، أو المناخية، أو الصحية.

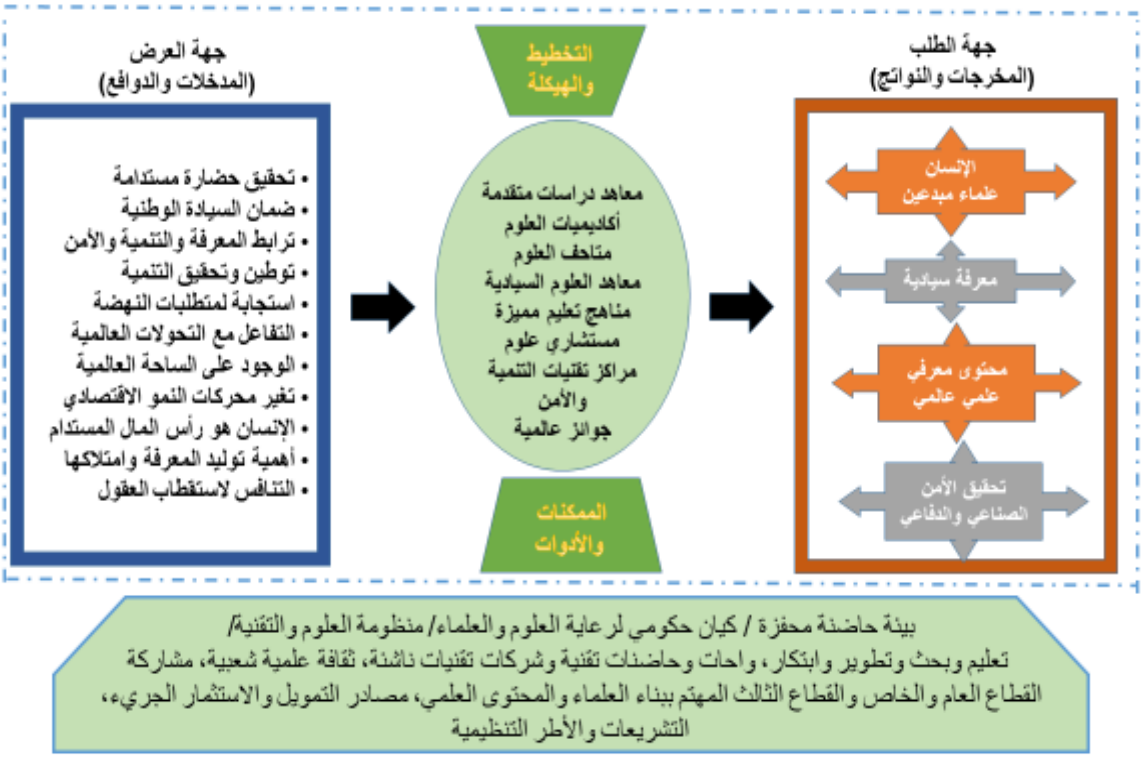
5-4 إطار عام للمنظومة:

يلخص الشكل (4) محاور المنظومة وأهم عناصر كل محور، ومن المهم استحضار أن عمل منظومة صناعة العلماء والمعرفة يتم من خلال التفاعل مع مختلف القطاعات المشتركة أو المتداخلة معها في الاهتمامات والمسؤوليات، مثل منظومات التعليم والصحة والاقتصاد والصناعة والزراعة ومنظومات الأمن الوطني والدفاع والأمن المعلوماتي. إن جهات التفاعل والتأثير والتأثر تنتمي بنسب متفاوتة لهذه المنظومة أو تلك ضمن نظام بيئي حيوي (Echo-System) تركز فيه كل منظومة على رؤاها وأهدافها الاستراتيجية وكيفية تحقيقها عبر التفاعل والتكامل الأمثل مع مختلف المنظومات الأخرى.

الشكل (4) منظومة صناعة العلماء والمعرفة

ولتصور مثل هذا التفاعل للمنظومة مع البيئة الخارجية يوضح الشكل (5) عمل المنظومة في إطارها السيادي بشكل عام، حيث يتمثل جانب العرض للمنظومة في المدخلات والدوافع والتي تشمل: متطلبات تحقيق حضارة مستدامة، ومتطلبات ضمان السيادة الوطنية، وتزايد الترابط بين المعرفة والتنمية والأمن، والحاجة لتوطين دراسات تحقيق رؤية التنمية، وتحقيق استجابة أسرع لمتطلبات النهضة، والتفاعل مع التحولات العالمية الهامة، وكذلك الحضور على الساحة العالمية المنافسة، خاصة مع التغير في محركات النمو الاقتصادي، وجعل الإنسان عماد رأس المال الفكري، والذي يظهر من خلال تزايد استقطاب العقول عالمياً، وإدراك تعاظم أهمية توليد المعرفة وإدارتها.

ومن جهة الطلب هناك المخرجات والنواتج للمنظومة المتمثلة في صناعة العلماء وتكوين مهنة العلم والبحث وصناعة المعرفة وتوليدها لتحقيق متطلبات الأمن والسيادة والتفوق الصناعي والدفاعي. ويمثل التخطيط والهيكلة والمكنات والأدوات محركان ضروريان لبناء واستدامة المخرجات.



الشكل (5) منظومة صناعة العلماء والمعرفة في إطارها الوطني السيادي

6-4 مؤشرات معيارية:

هناك مؤشرات عالمية ودولية دأبت المنظمات والمؤسسات المعنية على استحضارها في مجال العلوم والبحث العلمي، ومن أبرزها مؤشر نيتشر (Nature Index، https://www.natureindex.com/). وفي مجال الإنفاق على البحث والتطوير أظهر تقرير نشرته منظمة الأمم المتحدة للتربية والثقافة والعلوم (اليونسكو) أن الولايات المتحدة تنفق ما يزيد عن 500 مليار دولار سنويًا وأن الصين تأتي في المرتبة الثانية بإنفاق حوالي 450 مليار دولار سنويا. ويأتي على رأس الدول إنفاقا على البحث العلمي بمقياس نسبة الإنفاق إلى الناتج المحلي: إسرائيل (4.3%)، ثم كوريا الجنوبية (4.2%)، وتدور أغلب المؤشرات على أربعة مقاييس وهي: عدد الباحثين لكل ألف شخص (البنك الدولي، https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.SCIE.RD.P6)، عدد براءات الاختراع، عدد الأوراق العلمية المنشورة (البنك الدولي، https://data.worldbank.org/indicator/IP.JRN.ARTC.SC?year_low_desc=true)، ونسبة الإنفاق على البحث العلمي للناتج القومي (منظمة اليونيسكو، 2021) https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377433)، ويمكن إضافة مقياس خامس وهو: حجم التأثير للبحوث المنشورة. غير أنه من المهم تحديد مؤشرات موضوعية وذات صلة وثيقة بالأهداف المنشودة، حيث أن مجرد توفير المؤشرات الكمية المستخدمة في قياس الكم سواء في مجال المشتغلين بالبحث العلمي أو حجم النشر لن تكون كافية ودالة على تحقق الأهداف المتوخاة من بناء منظومة صناعة العلماء والمعرفة السيادية، وذلك لأهمية قياس الأثر النهائي المستهدف. ومن المناسب إعادة النظر في المؤشرات وتعريفها لتناسب قياس مدى التقدم في بناء هذه المنظومة واستقرارها واستدامتها. ونقدم فيما يلي عشرة مؤشرات مقترحة لقياس مستوى نضج المنظومة:

1- **مؤشر عدد العلماء:** ويكون منسوبا لعدد السكان، ويقصد بالعالم الشخص المؤهل علميًا الذي يتخذ البحث العلمي هدفا ومسارا في حياته بغض النظر عن الوظيفة أو المهنة التي يعتمد عليها في دخله، ولديه بحوث أصيله ومنشورة في أوعية نشر علمية مرموقة، ولديه مدرسة علمية تتميز بمنهجية وتركيز وتلاميذ، ودافعه للبحث هو الكشف عن معارف جديدة وإنتاج محتوى علمي تنافسي جديد.

2- **مؤشر المحتوى المعرفي:** وهو الإنتاج المعرفي المؤثر والذي يتميز بالأصالة والإبداع ويؤدي إلى فتح آفاق جديدة لفهم ظواهر كونية أو بشرية وتحسين فرص تطوير حلول حضارية على المدى القريب أو البعيد، ويعزز الاقتصاد والتنمية المستدامة.

3- **مؤشر جذب العلماء:** يقيس مدى جاذبية البيئة الوطنية وقدرتها على استقطاب الكفاءات المتميزة في مختلف المستويات (نسبة المستقطبين إلى الإجمالي مقارنة بالأرقام العالمية، نسبة تطورهم وطنيًا عبر الزمن).

4- **مؤشر الجوائز العالمية:** يقيس الحضور التنافسي العالمي للعلماء مع علماء آخرين من مناطق ودول مختلفة.

5- **مؤشر الإنفاق السنوي:** يعكس مدى ثقة الجهات التمويلية الوطنية في المنظومة وقدرة المنظومة على إقناع هذه الجهات بدورها الحضاري مما يجعلها ذات أولوية في التمويل لا تقل عن أولوية خدمات وطنية يحتاجها الجميع مثل: الأمن والصحة والتعليم.

6- **مؤشر النشر العلمي وبراءات الاختراع:** يقيس الحضور التنافسي للمادة العلمية التي تنتجها المنظومة ضمن قنوات النشر المعتبرة والتي تحمل المصداقية وتلتزم بمعايير عالية للنشر العلمي، كما يشمل عدد براءات الاختراع المسجلة دوريًا وتراكميًا في مختلف المجالات العلمية، وفق معايير مناسبة لذلك.

7- **مؤشر المجموعات البحثية:** عدد المجموعات العلمية النشطة وعدد الباحثين وسنوات خدمتهم.

8- **مؤشر شيوع العلوم:** يقيس حجم القاعدة الشعبية للعلوم ومستوى وصول مفاهيم العلوم لعموم المجتمع.

9- **مؤشر اللغة الوطنية:** يقيس حجم استخدام اللغة الأم (العربية) في تحرير ونشر وتداول المحتوى المعرفي على المستوى التعليمي والبحثي والمجتمعي.

10- **مؤشر الانتخاب:** يقيس قدرة وحجم ومستوى استقطاب الشباب والفتيات المتميزين والمبدعين علميًا في مسارات التعليم العام والعالي في مختلف المجالات العلمية والتطبيقية الحيوية، للعمل ضمن منظومة العلماء والبقاء فيها كمسار مهني وحياتي.

الجدول (3) قائمة المؤشرات

المؤشر	المحور
عدد العلماء	الإنسان- الكتلة الحرجة
المحتوى المعرفي	المحتوى المعرفي
جذب العلماء	الإنسان- الاستقطاب
الجوائز العالمية	الإنسان- التحفيز
الإنفاق السنوي	الممكنات
النشر العلمي	المحتوى المعرفي
المجموعات البحثية	المحتوى المعرفي
شيوع العلوم	الإنسان- العلم الشعبي
اللغة الوطنية	الإنسان- اللغة
الانتخاب	الإنسان- التحفيز

يلخص الجدول (3) المؤشرات المقترحة مع ربط كل مؤشر بكل محور من المحاور أو ببعض مكوناته، وقد يحتاج بعضها تحديد عدد من المدخلات ومعادلة موزونة لحساب قيمة المؤشر، ويمكن وضع مستهدفات لكل مؤشر، يأخذ في الحسبان الوضع الحالي والممكنات المتاحة والمقارنات العالمية والمستهدفات التنموية والسيادية الوطنية.

5- خاتمة.

إن قدرة الدولة أو الأمة على صناعة العلماء والمعرفة وتطويعها لاحتياجاتها التنموية ترتبط ارتباطًا وثيقًا بمقومات بقائها وازدهارها وسيادتها. وتعتمد بشكل أساس على وجود تيار محوري ضمن التيارات المحركة للمجتمع

يُعلي شأن العلم ويمجده ويسعى لتكوين العلماء ضمن الحواضن الشعبية للتعليم والاقتصاد والإعلام، ويعتمد على وجود جهد مركزي يسعى في هذا الاتجاه ويُطوّع مختلف المكونات التعليمية والصناعية والتقنية والاقتصادية والكيانات العاملة في نطاقها لتحقيق مستهدفاته التنموية. وقد أوضحت الورقة سواء من خلال استعراض السياق التاريخي أو التجارب الدولية المعاصرة أن المتطلبات تشمل توفر خططٍ وكياناتٍ مدعومةً ببيئة ممكناتٍ وأدواتٍ تتكامل فيما بينها وفق سياساتٍ تديرها الجهة المسؤولة لتحقيق المستهدفات؛ وقدمت مقترحًا لمنظومة وطنية لصناعة العلماء والمعرفة تتكامل مع منظومتي التعليم وريادة الأعمال القائمتين والبيئة الحاضنة للعلوم والتقنية، وتسعى لتحقيق التفوق والاستدامة التنموية والتنافسية العالمية، من خلال بناء كتلة حرجة من العلماء وإنتاج محتوى معرفي يتميز بالجدية والأصالة. وتم وضع هذه المنظومة ضمن إطار أشمل يستهدف تعزيز السيادة الوطنية، ويجعلها أحد أركان البنى التحتية الوطنية الحضارية والتنموية، بمستوى لا يقل أهمية عن غيرها من المنظومات الاقتصادية أو الاجتماعية أو الرياضية أو الثقافية. وقد ركزت الورقة على ضرورة وجود قاعدة شعبية مستهدفة بحراك علمي ومعرفي وبرامج انتخاب للمتميزين منهم لضمان الوصول لمستوى الكتلة الحرجة التي تعزز فرص نبوغ عدد كاف من العلماء من بينهم، بحيث يكون لديهم القدر الكافي من التفوق والتميز واللياقة العلمية العالية والقدرة على إنتاج محتوىً معرفيٍ وطنيٍ تنافسي، مما يشكل رصيدًا داعمًا لتحقيق السيادة والتنمية والتفوق الوطني في جميع المجالات، كما قدمت مؤشراتٍ وطنيةً يمكن من خلالها قياس مستوى نضج هذه المنظومة، وتعزيز تطويرها في الاتجاه المرسوم لها.

قائمة المراجع.

1- أبو الرب، هاني. (2007). الوزير نظام الملك ودوره في الحياة العامة في الدولة السلجوقية. مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)، المجلد 21 (3)، 2007، ص 865-890.

2- بحوث المؤتمر العالمي الأول لتاريخ العلوم التطبيقية والطبية عند العرب والمسلمين. جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية. (1438 هـ). https://units.imamu.edu.sa/colleges/iaish/Researchs/Pages/default.aspx.

3- بكار، يوسف (مترجم). (2012). سِيَرُ الملوك، نظام الملك الطوسي (485هـ). وزارة الثقافة-مكتبة الأسرة الأردنية، الأردن.

4- راشد، رشدي. (2018). "اللغة العربية العلمية: بين الترجمة والبحث العلمي". المجلة العربية للبحث العلمي، https://www.arsco.org/article-detail-1054-10-0.

5- الرباصي، مفتاح يونس. 2010. المؤسسات التعليمية في العصر العباسي الأول 132-232 هـ. المجموعة العربية للتدريب والنشر. القاهرة. جمهورية مصر العربية.

6- العبد الجبار، عبد الحميد وبندر آل سعود. (2018). "عوامل بروز العلماء في مجال العلوم التطبيقية في الحضارة الإسلامية"، الفيصل العلمية، السنة 15، العدد 57، ص 22-43.

7- العدوي، أحمد (مترجم). (2021). جورج مقدسي. نشأة الإنسانيات عند المسلمين وفي الغرب المسيحي. مدارات للأبحاث والنشر. القاهرة. جمهورية مصر العربية.

8- فريحة، أنيس (مترجم). (1961). فرانتز روزنتال. مناهج العلماء المسلمين في البحث العلمي. دار الثقافة-بيروت، لبنان.

9- مؤتمر الشارقة الدولي في تاريخ العلوم عند العرب والمسلمين. الدورة الرابعة. (2021) https://www.sharjah.ac.ae/ar/Media/Pages/news-details.aspx?mcid=3417&clt=ar.

10- محمد، محمود سيد (مترجم). (2021). جورج مقدسي. نشأةُ الْكُلّيات: معاهد العلم عند المسلمين وفي الغرب. مدارات للأبحاث والنشر. القاهرة. جمهورية مصر العربية.

11- منظمة اليونيسكو. "تقرير العلم لليونيسكو". UNESCO Science Report. (2021) https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377433.

12- موسوعة حضارة العالم. (2022) https://ar.wikibooks.org/wiki/.

13- موقع ترتيب واسنر. The Wassenaar Arrangement. (2022) https://www.wassenaar.org/about-us.

14- موقع معهد الدراسات المتقدمة، التعريف. Institute for Advanced Study. https://www.ias.edu/about.

15- موقع الجمعية الملكية في لندن. Royal Society of London for Improving Natural Knowledge. https://royalsociety.org.
16- موقع المكتب الحكومي للعلوم. Government Office for Science. http://www.bis.gov.uk/go-science.
17- موقع ويكيبديا، الأكاديمية الفرنسية للعلوم. https://en.wikipedia.org/wiki/French_Academy_of_Sciences.
18- موقع الأكاديمية الملكية السويدية للعلوم، التعريف. Royal Swedish Academy of Sciences. http://kva.se/en.
19- موقع الأكاديمية الوطنية للعلوم في الولايات المتحدة. National Academy of Sciences. http://nasonline.org.
20- موقع أكاديمية العلوم الصينية. Chinese Academy of Sciences. http://english.cas.cn/.
21- موقع متحف تاريخ العلوم في أكسفورد. History of Science Museum. https://www.hsm.ox.ac.uk/.
22- موقع المتحف الوطني للعلوم الطبيعية. The National Museum of Natural Sciences. https://www.mncn.csic.es/en.
23- موقع متحف العلوم. Museum of Science. http://www.mos.org/.
24- موقع أكاديمية العلوم الطبيعية بجامعة دركسل. Academy of Natural Sciences of Drexel University. http://www.ansp.org.
25- موقع متحف الاستكشاف. Exploratorium. http://www.exploratorium.edu.
26- موقع متحف النقل. Museum of Transport. https://www.verkehrshaus.ch/en/home.html.
27- موقع مدينة العلوم والصناعة. City of Science and Industry. https://www.cite-sciences.fr/en/home.
28- موقع المتحف الوطني يونيفيرسم. Universeum. https://www.universeum.se/en/.
29- موقع عقول. https://3qool.net/.
30- موقع منظمة المجتمع العربي العلمي. https://www.arsco.org/home.
31- موقع مؤشر نيتشر. Nature Index. https://www.natureindex.com/.
32- موقع البنك الدولي. https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.SCIE.RD.P6.
33- موقع البنك الدولي. https://data.worldbank.org/indicator/IP.JRN.ARTC.SC?year_low_desc=true.
34- النملة، علي إبراهيم. 1427 (2006). النقل والترجمة في الحضارة الإسلامية. ط 3. مكتبة الملك فهد الوطنية، الرياض، المملكة العربية السعودية.