Dirasat: Human and Social Sciences, Volume 50, No. 5, Supplement 1, 2023

Deanship of Scientific Research

The Impact of the Development of Scientific Knowledge on Technological Progress through the Ages

Abderrahim Elatri[1], ***Seddik Sadiki Amari***[2]*, ***Brahim Boulouh***[2]

[1]Department of Sociology, Mohammed V University-Rabat, Morocco.

[2]Department of Sociology, University of Sidi Mohamed Ben Abdallah-Fez, Morocco

Received: 10/1/2022
Revised: 7/9/2022
Accepted: 30/10/2022
Published: 30/10/2023

* *Corresponding author:*
addkorasat1@gmail.com

Citation: Elatri, A. ., Amari, S. S. ., & Boulouh, B. . (2023). The Impact of the Development of Scientific Knowledge on Technological Progress through the Ages. *Dirasat: Human and Social Sciences*, 50(5), 307–318.
https://doi.org/10.35516/hum.v50i5.372

© 2023 DSR Publishers/ The University of Jordan.

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

Abstract

Objectives: This article aims to monitor the dialectical relationship that exists between scientific knowledge and technology, by trying to reveal the link between them and to stand at the overlap and influence, and to highlight the limits of this relationship and its characteristics and scientific and social dimensions.

Methods: the study adopted an analytical approach of a socio-anthropological nature. For this reason, the concept of knowledge and scientific knowledge were discussed, and a set of theoretical positions in different disciplines were called to show the impact of scientific knowledge on technological development through the ages.

Results: Scientific research contributed greatly to building technology in general, and on the other hand, this technology is a clear reflection of all productions and perceptions of science and scientific knowledge.

Conclusions: The study concluded the Technology Hip between knowledge and technology; Just as science intervenes to find solutions to some problems that may result from the improper use of technology, so the intervention of scientific research in its relationship with technical aspects, especially manufactured, is extremely important, in order to direct and correct the course of technological productions to be a source of comfort and happiness for humans, the Technology, in turn, has contributed greatly to the advancement of scientific research and has worked to achieve the latter's comfort and happiness.

Keywords: Knowledge, scientific knowledge, technology, dialectical relationship.

أثر تطور المعرفة العلمية في التقدم التكنولوجي عبر العصور

عبد الرحيم العطري[1]، ***الصديق الصادقي العماري***[2]*، ***إبراهيم بلوح***[2]

[1]قسم علم الاجتماع، جامعة محمد الخامس، الرباط، المغرب.

[2]قسم علم الاجتماع، جامعة سيدي محمد بن عبد الله، فاس، المغرب.

ملخّص

الأهداف: هدفت هذه المقالة إلى رصد العلاقة الجدلية القائمة بين المعرفة العلمية والتكنولوجيا، من خلال محاولة الكشف عن الارتباط بينهما والوقوف عند أوجه التداخل والتأثير، وإبراز حدود هذه العلاقة وخصائصها وأبعادها العلمية والاجتماعية .

المنهجية: تبنت الدراسة مقاربة تحليلية ذات طابع سوسيو- أنثربولوجي. من أجل ذلك جرى الوقوف عند مفهوم المعرفة، والمعرفة العلمية، كما جرى استدعاء مجموعة من المواقف النظرية في تخصصات مختلفة لتبيان أثر المعرفة العلمية في التطور التكنولوجي عبر العصور.

النتائج: توصلت الدراسة إلى عدة نتائج أهمها: أن البحث العلمي ساهم على نحو كبير في بناء التقنية على نحو عام، وبالمقابل فإن هذه التكنولوجيا هي انعكاس واضح المعالم لكل إنتاجات وتصورات العلم والمعرفة العلمية.

الخلاصة: خلصت الدراسة إلى التشاوج الذي يلي كلا من المعرفة والتقنية؛ فكما أن العلم يتدخل لإيجاد حلول لبعض المشاكل التي قد تنتج عن الاستعمال المفرط أو غير السليم للتكنولوجيا، لذلك يعد تدخل البحث العلمي في علاقته بالجوانب التقنية، وخاصة المصنعة، أمرًا بالغ الأهمية، من أجل توجيه وتصحيح مسار الإنتاجات التكنولوجية لتكون مصدر راحة وسعادة للإنسان، فإن التقنية بدورها أسهمت على نحو كبير في تقدم البحث العلمي وعملت على تحقيق سبل راحة وسعادة هذا الأخير.

الكلمات الدالة: المعرفة، المعرفة العلمية، التكنولوجيا، العلاقة الجدلية.

مقدمة

شكلت التكنولوجيا توجها جديدا يعكس حياة الإنسان المعاصر الذي بات يعيش وسط زخم التقنية، فانتظمت حياته أفرادا وجماعات وفق هذه الأخيرة. غير أن الجديد في التكنولوجيا هو نحت الكلمة فقط، والحال أن "التقنية تعود إلى زمن سحيق، علاوة على ذلك، فهي ليست شيئا محليا تاريخيا، ولكنها شيء عام للغاية. إنها تتجاوز حدود الإنسانية، إلى قلب الحياة الحيوانية" (SPENGLER 1958, 40). وعلى الرغم من انسحابها أيضا على حياة الحيوانات إلا أنها تظل مجرد خطة حيوية للدفاع عن نفسها، فضلا عن كونها محكومة بمحددات غريزية، لتظل بذلك خاصية إنسانية مرتبطة بالوجود الإنساني منذ القدم، ومعبرة عن استنادها إلى العقل والفكر كميزة إنسانية، مما يجعلها منهجا للحياة، أي أنها استراتيجية هادفة وموجهة للسلوك البشري، حسب ما تقتضيه متطلبات عيشه.

ومجال الفاعلية والإبداع هذا يتأسس على قواعد وشروط وضوابط متفق عليها من قبل الجماعة الاجتماعية حسب خصوصيات الإنسان والمجال، ولو كانت بسيطة، وبالتالي كانت التكنولوجيا ولا تزال مبنية على التراكم والإتقان والغائية الاجتماعية. ومن هذا المنطلق نشأ الجدل بين المعرفة العلمية وما يطوره الإنسان من تقنيات، فتم تناول هذه العلاقة من تخصصات معرفية عدة؛ بدءا من الفلسفة، ومرورا بعلوم الاقتصاد والسياسة، وانتهاء بحقل الأنثربولوجيا والسوسيولوجيا.

وقد أبرز معظم الفلاسفة والأنثربولوجيين أن البعد التقني سابق أو على الأقل ملازم للبعد المعرفي في الإنسان، وأن الإنسان نفسه كائن صانع قبل أن يكون كائنا عارفا، بمعنى أن المهارات العملية للإنسان سابقة، بل متفوقة على مهاراته النظرية أو المعرفية. وإذا كانت التقنية قد تطورت عبر التاريخ تطورا بطيئا مند عشرات القرون، فإنها أخذت تتحول نوعيا من التقنية اليدوية إلى التقنية الممكننة مع ظهور العلم الحديث ابتداء من القرن السابع عشر في أروبا. إلا أن تطور التقنية الحديثة وقدراتها؛ التي جعلت الإنسان يحقق ما كان يحلم به عبر السحر والميتولوجيا، بدأ يطرح تساؤلات للمقارنة بين إيجابيات التقنية وسلبياتها، حيث بتنا اليوم نتحدث عن التكنو-علم (techno-science)) ، وعن وجهات نظر متعددة حول من يدين للآخر؟ هل المعرفة العلمية تشكل أساس التكنولوجيا؟ أم أنها تستفيد من إنتاجات هذه الأخيرة؟

المبحث الأول: الجانب المنهجي للدراسة

المطلب الأول: مشكلة الدراسة وأسئلتها

شكلت العلاقة بين التكنولوجيا والمعرفة العلمية محور النقاش الدائر بين العديد من العلماء والفلاسفة. فتباينت وجهات نظرهم بخصوص جدلية تلك العلاقة من عدمها، أي هل يمكن الحديث عن العلم والمعرفة العلمية بمعزل عن التقنية؟ أليست التقنية أساس تقدم العلم نفسه؟ ثم ماذا عن تلك العلاقة التي تربط بينهما، هل هي علاقة تلازم أم أسبقية؟

وتأتي هذه الدراسة لتجيب عن سؤال رئيسي هو: كيف أثرت المعرفة العلمية في تطور التكنولوجيا على مر العصور؟ وإلى أي حد يمكن التسليم بوجود علاقة جدلية بينهما؟

ويتفرع عن هذا السؤال المركزي الأسئلة التالية:

- ما المعرفة؟ وما المعرفة العلمية؟
- ما خصائص المعرفة العلمية؟
- ما العلاقة التي تربط بين المعرفة العلمية والتكنولوجيا؟
- هل هي علاقة ترابط وتكامل، أم صراع وتضاد؟

المطلب الثاني: أهمية الدراسة

إن تاريخ العلم على نحو عام هو تاريخ حافل بالتغيير والتطوير الدائم، فلولا الدينامية التي يعرفها هذا العلم والمعرفة الإنسانية على نحو عام ما كان هذا هو حال مجتمعنا، بمظاهره ومعالمه الحضارية وإبداعاته التكنولوجية. لذلك حظيت المعرفة العلمية والتكنولوجيا بقيمة جوهرية في التحديث والتنوير على مر التاريخ، لأن حقائقهما ونتائجهما تشكلان أساس تطور الإنسان والمجتمع، ومنطلقا لأفكاره الإبداعية على مر التاريخ. وتتمثل أهمية هذه الدراسة في تطلعها للمساهمة في النقاش الدائر حول العلاقة التي تربط المعرفة العلمية بالتكنولوجيا، سيما وأن التقنية الحديثة اليوم بكل تلاوينها استحالت سمة الإنسان المعاصر.

المطلب الثالث: أهداف الدراسة

لا تتوخى هذه الدراسة الخوض في التوجهات والمسارات التي عرفتها المعرفة العلمية، أو الاختلافات والتقاطعات الواردة في شأنها، أو تاريخ التكنولوجيا وأهم إنتاجاتها، بقدر ما تحاول التطرق إلى المعرفة العلمية وعلاقتها بالعلم وأهم مميزاتها، وشكل العلاقة بينها وبين التكنولوجيا، إن كانت فعلا ثمة علاقة محددة. ومن الأهداف التي تسعى هذه الدراسة إلى تحقيقها نذكر:

1. تأصيل المعرفة العلمية وتحديد خصائصها ومميزاتها؛
2. إبراز أهم التطورات التي عرفتها التكنولوجيا على مر العصور؛
3. تعرُّف نوع العلاقات والروابط التي تجمع بين المعرفة العلمية والتكنولوجيا؛
4. تحديد نوع التأثير الذي مارسته المعرفة العلمية في مسار تطور التكنولوجيا.

المطلب الرابع: الدراسات السابقة

تعد الدراسات السابقة عتبة أساسية ضمن الدراسة التي يقدم عليها الباحث. إنها "ليست تمرينا أو ممارسة في الأسلوب، بل هي عنصر جوهري لِمَوضَعَة سؤال البحث، الذي يُشَيَدُ عموما على نحو تدريجي، ويفهم في إطار نقطة التوتر Point de Tension بين المعرفة وعدم المعرفة، إذ ليس ثمة مشكل بدون معرفة، كما لا يوجد مشكل بدون عدم معرفة على حد تعبير كارل بوبر". (Dumez, Hervé 2011, 16) وبعبارة أخرى تمكننا مراجعة تلك الأدبيات من محاولة إبراز الحدود بين المعرفة وعدم المعرفة، إذ أن مشكل البحث يقع على حدود المعرفة، على هذا الخط الذي يسم حدوده. ويبقى الهدف من البحث هو "تحريك هذا الخط لتوسيع مجال المعرفة، بحيث لا ينبغي تحديد سؤال البحث على مستوى أدنى من الحدود، حتى لا نعيد شيئا جرى بالفعل، كما لا يفترض أيضا أن ندفع بسؤال البحث إلى أبعد من ذلك بكثير، حتى نتجنب المخاطرة والتيه. علينا إذن أن نُموقِع نهجنا عند الحدود". (Dumez, Hervé; 2011, 16) حيث أن مراجعة الأدبيات تمكننا من الوقوف على مختلف وجهات النظر بخصوص الموضوع قيد الدراسة، فضلا عن سؤال المقاربة والاختيار المنهجي..، فسنعرض ضمن هذا المطلب أهم الدراسات التي تناولت العلاقة الجدلية بين المعرفة العلمية والتكنولوجيا.

قبل أن يبرز باشلار عناصر الجدل القائم، أو كما يدعوه بـ "التناقض غير المتوقع" بين المعرفة والتقنية، ميز بين هذه الأخيرة التي تتصف بميزة البداهة، " وتحقق هدفها على نحو تام، وحتى يولد هذا الهدف عليه أن يلبي جملة من الشروط وينفلت من اعتراضات كل شك. على خلاف المعرفة التي يعتبرها متحولة يصعب أن تثبت على حال قار، وهي بذلك تشكل لغزا يولد كل مرة وحلا يجلب مشكلة، ليظل الممكن يكتنفها باستمرار". (Bachelard 1981, 153)

ففي دفاعه عن التقنية وعن أسبقيتها على حساب المعرفة، يشدد باشلر على أن " العلم يواجه اللاعقلانية الأساسية لمعطى ما. هذه اللاعقلانية تلتمس العلم باستمرار، وتدفعه إلى جهود متجددة. على العكس من ذلك، تسعى الصناعة إلى أن تدرج في المادة عقلانية معترف بها بوضوح، لأنها مرغوب فيها. فمن جهة نبحث عن العقلاني، ومن جهة أخرى نفرضه". (Bachelard, Gaston; 1981, 160)

وقد خصص الفصل التاسع من الكتاب والموسوم بـ "المعرفة والتقنية" ليبرز ذلك الجدل الذي ساد حول أسبقية العلم أو التقنية، وليدافع عن أسبقية هذه الأخيرة عن العلم. ذلك أنه يعدّ "الكائن العنصر الأساس للتقنية، لأنه يدرك كونه صانعا ومنتجا للتقنية عوض أن يبدو الأمر كما لو كان افتراضا منطقيا. على خلاف ذلك يصعب على الفيلسوف أن يسلم بوضع التقنية أمام المعرفة العلمية، دون الافتراض للحظة أنه يمكن أن توجد معرفة تقنية بترتيب مختلف وأشكال مختلفة. (Bachelard, Gaston 1981, 160)

وللتعبير عن العلاقة الجدلية القائمة بين المعرفة والتقنية يستدعي مثالا للفيلسوف بوانكاري يقول فيه: "إذا رحبت بالتنمية الصناعية، فهذا ليس فقط لأنها تقدم حجة سهلة لمناصري العلم؛ إنها قبل كل شيء تمنح العالم إيمانا بنفسه، وأيضا لأنها توفر له مجالا هائلا من التجربة". (Bachelard, Gaston; 1981, 155) ويفرد مثالا آخر للمهندس الألماني لورو الذي يقول: " لم تكن القوى هي التي تجلت أولا للذكاء البشري في بداياته، بل بالحركات التي تنتجها تلك القوى". (Bachelard, Gaston; 1981, 156)

وتأسيسا على المثال السابق، وتأكيدا لقوته المنطقية، أي الأطروحة التي يدفع بها والمتمثلة في أسبقية وبداهة التقنية، يضرب باشلار مثالا بالطفل الذي يتأثر بشدة في رؤية الطواحين الهوائية أو العجلات الهيدروليكية...، وبشكل عام كل الآلات التي تؤدي حركات منتظمة، سهلة للإدراك للوهلة الأولى، لكن هذا الطفل ليس لديه أدنى فكرة عن القوات المستخدمة للحصول على مثل هذه الحركات. (Bachelard, Gaston; 1981, 156)

أما دراسة فؤاد زكريا بعنوان "التفكير العلمي"، الصادرة عن سلسلة عالم المعرفة في عددها الثالث لسنة 1978، في الفصل الخاص بالعلم والتكنولوجيا، ترى أن العلم معرفة نظرية، والتكنولوجيا تطبيق لهذه المعرفة في العمل البشري. وتؤكد الدراسة أنه "إذا كنا نقصد أنها تطبيق للمعرفة العلمية النظرية، فإن هذا بدوره معنى حديث، إذ أن التكنولوجيا لم تكن مرتكزة على العلم طوال الجزء الأكبر من تاريخها الطويل، والأصح أن نقول أنها تطبيقية بمعنى أنها تنتمي إلى الميدان العلمي وبذل الجهد" (زكريا, فؤاد مارس 1978، 132).

فالتكنولوجيا ارتبطت منذ البداية بالأعمال اليدوية من خلال الاشتغال على الحجر والخشب والمعادن وغيرها، حيث كانت هذه الاستعمالات تنتج أعمالا وإنتاجات توظف في الحياة اليومية للإنسان، هذا الأخير الذي سعى باستمرار إلى التكيف مع المجال من خلال إبداعاته الدائمة على مر العصور من أجل تحيق السعادة والراحة، وذلك عبر إنتاج آلات ووسائل وأدوات تساعده على الاستقرار والاستمرارية. لذلك "كل ما كان الإنسان يستعين به للقيام بأعماله، بالإضافة إلى أعضائه وقواه الجسمية، يستحق أن يسمى تكنولوجيا". (زكريا, فؤاد مارس 1978، 132)

تؤكد هذه الدراسة كذلك أن الجمع بين التكنولوجيا والعلم جاء مع الثورة الصناعية التي حررت الفكر وكانت بمثابة فتح عظيم على البشرية، حيث بدأ الإنسان يجني ثمار الجمع بين العلم والخبرة العلمية التطبيقية اليدوية، إذ أصبحت المصانع والمعامل الكبرى تقوم بتأطير واحتضان الأعمال اليدوية في المصانع الضخمة، لا في الأوراش الفردية الصغرى. و"على يد هؤلاء المهندسين حدثت في عهد الثورة الصناعية تلك التحولات الكبرى التي غيرت وجه العالم الحديث... ومنذ ذلك الحين أخذ ذلك الاتجاه إلى الجمع بين العلم والتكنولوجيا يزداد قوة بالتدريج، بعد أن ظهرت فائدته العلمية بوضوح قاطع" (زكريا, فؤاد مارس 1978، 138-139).

وبهذا فالتطور الذي كان يستغرق مئات السنين على أيدي صناع على نحو فردي، أصبح يأخذ وقتا قليلا بسبب تدخل العلم والإفادة من نتائجه، وبهذا اكتسب الإنتاج في مختلف الميادين قوة دافعة نتيجة الاتحاد والتكامل بين النظريات الأساسية وتطبيقاتها العلمية، لدرجة أن العلم والتكنولوجيا أصبحا يستعملان أساليب وتقنيات مشتركة ومتكاملة. وتضيف دراسة فؤاد زكريا أن هذا الاتحاد والتكامل بين العلم والتكنولوجيا أدى إلى بروز نوع جديد من البحث العلمي يحتل موقع الوصل بين العلم النظري والصناعة، هو البحث التطبيقي، الذي يحمل على عاتقه مهمة تحويل الكشوف النظرية الجديدة إلى مشروعات قابلة للتطبيق عمليا.

وقد خلصت الدراسة إلى أن الاتحاد بين العلم والتكنولوجيا حقق لكليهما تقدما كبيرا، فكما أصبحت التكنولوجيا في عصرنا الحالي متقدمة إلى حد مذهل بفضل ارتكازها على أساس من البحث العلمي، فكذلك أحرز العلم قدرا كبيرا من نجاحه السريع بفضل مساندة التكنولوجيا، إذ أن هذا الامتزاج والتأثير المتبادل بين العلم والتكنولوجيا يعد مصدر قوة الإنسان المعاصر.

تأسيسا على ذلك، وفي إطار البحث والتقصي عن أهم ما ورد حول هذا الإشكال المحوري المتعلق بعلاقات التأثير والتأثر بين المعرفة العلمية والتكنولوجيا، تعرّفنا أطروحتين متباينتين: تدافع الأولى عن أسبقية التقنية على حساب المعرفة. أما الثانية فتذهب إلى التكامل بين كل من التقنية والعلم، ذلك أن كليهما يسهم في تقدم الآخر، ويشكلان معا الخاصية التي يتميز بها الوجود البشري. وفي سياق هذا الجدل ستحاول هذه المقالة الوقوف عند خصوصيات كل من المعرفة العلمية والتكنولوجيا، وتحديد أهم الترابطات بينهما، للوقوف عند أثر تطور المعرفة العلمية في التقدم التكنولوجي عبر العصور.

المبحث الثاني: مفاهيم أساسية

المطلب الأول: المعرفة

ما "المعرفة"؟ سؤال إشكالي يطرح مجموعة من القضايا العميقة حول هوية وكينونة المعرفة، مما يجعلنا أمام التساؤل حول أنماط وأنواع هذه المعرفة، ومتطلباتها الأساسية كالحقيقة والاعتقاد؟ وقد نجد أنفسنا أمام نظرية للمعرفة (الإبستيمولوجيا) بكل قواعدها وأصولها الأساسية. نعترف أن تحديد ماهية المعرفة أمر ليس بالهين، لأنها تتداخل وتتشابك فيها خيوط المعرفة نفسها، و"ربما لا يوجد بالأساس أي رابط يجمع كل حالات المعرفة بعضها مع بعض، أو ربما كان هناك ما يمكن أن يسمى جوهر المعرفة، لكن ذلك الجوهر لا بد أن يتسم بالتعقيد إلى درجة يصبح فيها من غير المجدي أن تبذل الجهود سعيا إلى وصفه أو تفسيره". (دنكان 2013، 23) لذلك هل يمكن تحديد ماهية المعرفة من دون معرفة؟ وهل يمكن تحديد هويتها في الاعتقاد الذي نتمثله ونسلم به؟ وهل نسلم بوجود نمط واحد لهذه المعرفة أم هناك العديد من الأنماط؟

إذا فكرنا مليا في الأشياء التي نعرفها، أو على الأقل التي نعتقد أننا نعرفها، نجد أن الأرض تدور، وأن الرباط عاصمة المغرب، كما أننا نعرف القراءة والكتابة والعد والحساب، وإذا أضفنا واحدا إلى واحد سنحصل على اثنين، كما أن إلحاق الأذى بالآخرين غير مقبول...، لكن ما المشترك بين كل هذه الأشياء التي نعرفها؟ سيكون الجواب أن لكل مثال من الأمثلة نوعا من أنواع المعرفة: الطبيعية والجغرافية، والأخلاقية، والعلمية، واللغوية، والرياضية... ومن هذا المنطلق، يبرز الإشكال المفاهيمي للمعرفة، بعدّها متشعبة ومتعددة المشارب، وأن تحديدها يحتاج إلى منظومة مفاهيم أخرى لابد من توفرها كالعلم والمعرفة نفسها كسياق لبناء هذه العرفة وهنا نكون أمام نظرية للمعرفة.

تتعدد المعرفة وتتنوع حسب السياق، ونوع الموضوع، وطريقة التفكير، وتركيبة الشخص نفسه، وطريقة العيش وأسلوب الحياة،... لأننا لا نتمثل الأشياء بنفس الطريقة كما أننا نختلف في مرجعياتنا وقناعاتنا، واختلاف وتنوع المعرفة هنا راجع إلى المرء نفسه الذي يوظف هذه المعرفة، بل ويولد معرفة جديدة من خلال تواصله وتفاعله مع الآخرين، وإبداعاته المستمرة في علاقته مع البيئة التي يتواجد فيها. كما قد نتصور أننا نعرف ونعي أشياء أو أحداثا ووقائع، وندرك أن ما كنا نعرفه أصبح خاطئا، إذ " يمكن لمعرفة متحصلة بمجهود علمي أن تنحدر هي أيضا، والمسألة المجردة والصريحة تبلى". (باشلار 1982، 14)

فقد عرف مفهوم المعرفة جملة من التعريفات المختلفة والمتعددة من قبل العديد من الباحثين في حقل العلوم الإنسانية خاصة، لدرجة أنه يصعب حصر هذه التعريفات. ويمكن أن نقول :"عرف الشيء أدركه بالحواس أو بغيرها، والمعرفة إدراك الأشياء وتصورها، ولها عند القدماء عدة معان:(1) منها إدراك الشيء بإحدى الحواس. (2) ومنها العلم، مطلقا، تصورا كان أو تصديقا. (3) ومنها إدراك البسيط، سواء كان تصورا للماهية، أو تصديقا بأحوالها. (4) ومنها إدراك الجزئي، سواء كان مفهوما جزئيا، أو حكما جزئيا. (5) ومنها إدراك الجزئي عن دليل. (6) ومنها الإدراك الذي هو بعد

الجهل...الخ". (صليبا 1994، 393) المعرفة من هذا القول مفهوم شامل وشاسع، يستدمج كل البنيات والمكونات التي تكون سبيلا للتحصيل ومعرفة الأجزاء والكليات، وهي نقيض الجهل بالأشياء وتتضمن أليات أساسية لتحصيلها منها الإدراك كملكة عقلية، وبالتالي المعرفة ترتبط بالأشياء العقلية والحسية والمحسوسة والملموسة.

ومن أجل الوقوف عند المعنى الأول لكلمة "معرفة"، لابد من الرجوع إلى أصلها الاشتقاقي ومدلولاتها. لذلك "في اللغة اللاتينية بخصوص المعرفة، نعثر على لفظتين، هما: Savoir وConnaissance، وهما لفظان في بعض المجالات المعرفية، كالفلسفة مثلا، توظف هذان اللفظان كمرادفين، لكن داخل بعض مجالات العلوم الإنسانية، فهي شأنها في ذلك شأن التوظيف اللاتيني، تضع تمييزا بينهما، بحيث يدل لفظ معرفة Connaissance على المستوى الأول لامتلاك المعرفة، وفق تنميط "بنجامين بلوم" (Benjamin Bloom) لمستويات اكتساب المعرفة" (غريب 2012، 33). فقد عمل بلوم على اقتراح تصنيف معين للنشاطات والممارسات في مراقي المعرفة، ولكن كان لابد من تحديد نوع المعرفة التي يراد بنائها، وشكل وطريقة قياسها وتقييمها بدقة عالية. وبهذا كان "تصنيف بلوم يتضمن فئتين أساسيتين، فئة المعرفة، وتتعلق باستدعاء المعارف والمعلومات السابقة المخزونة في الذاكرة وتذكرها وهي مستوى واحد، وفئة المهارات والقدرات العقلية وتشمل خمس مستويات وهي: الاستيعاب، التطبيق، التحليل، التركيب، والتقويم" (الصادقي العماري 2015، 139).

أما بخصوص اللفظ الثاني للمعرفة Savoir، فيمكن إرجاعه إلى معنى يتجاوز فكرة بناء المعرفة لذاتها، بل الإلمام بكل أبعادها وحيثياتها، ومنها الأفكار والأشياء والأحداث والمواقف...، بغرض الضبط والتحكم في كل مكونات هذه المعرفة، وتسخيرها لخدمة أغراض ومرامي معينة. "فهو يحيل، بالإضافة إلى المستوى الأول لامتلاك المعرفة، بتجاوزه للتحكم فيها وتعقلها بدراية كاملة" (غريب 2012، 34)، والمستوى الأول المقصود هو الصنف الذي وضعه بلوم في قاعدة الهرم، وهو يحيل إلى الذاكرة بما تختزنه من معلومات ومعارف وآليات وتقنيات وحقائق ووقائع وأشياء وأسماء ومصطلحات وقوانين وضوابط وقواعد...، ويبقى التذكر بالاعتماد على قواعد التفكير العلمي أهم شرط في تحقيق المعرفة الصحيحة، إضافة إلى ذلك يشمل اللفظ الثاني التحكم في هذه المعرفة وتطويعها واستخدماها من أجل أن تصبح واقعا فعليا.

لذلك يمكن وصف المعرفة بكل الأفكار والمعلومات والمعتقدات... التي تراكمت عبر الزمان، لتشكل تراثا معرفيا وثقافيا للإنسان. وهي تبنى وتتشكل من خلال علاقة بين الذات والموضوع، لأنها "ثمرة التقابل والاتصال بين ذات مدركة وموضوع مدرك، وتنمي من باقي معطيات الشعور، من حيث إنها تقوم في آن واحد على التقابل والاتحاد الوثيق بين هذين الطرفين". (مدكور 1973، 186) ويمكن أن تكون مباشرة في اتجاه واحد خالية من الصراع، وبهذا "تنتفي فيها الوساطة بين الذات العارفة والموضوع المعروف كالحدس والإلهام اللذين لا يتوسط فيهما الحس. وما تكشف عنه هذه المعرفة يسمى «معطى مباشرا» (Donnée immédiate)" (مدكور 1973، 187).

من وجهة نظر أخرى، تعد المعرفة تصورا عقليا لإدراك كنه الشيء، ترتبط بفعل التفكير عبر آليات وأساليب منطقية تؤدي لنتيجة علمية. لذلك، المعرفة "ليست إلا اعتقادا حقيقيا، أي إدراك الأمور بشكلها الصحيح" (دنكان 2013، 20)، وبالتالي، إدراك وفهم للحقائق من خلال التفكير المجرد، أو من خلال اكتساب المعلومة عبر التجارب أو الخبرات، أو التأمل في مكنونات الأمور والأشياء، أو التأمل في الذات، أو الاطلاع على تجربة الآخر وقراءة استنتاجاته. بعبارة أخرى، المعرفة هي كل ذلك الرصيد الواسع والضخم من المعلومات والمعارف والتقنيات... التي استطاع الإنسان أن يجمعها عبر التاريخ، بحواسه وفكره. كذلك المعرفة هي "كل العمليات العقلية عند الفرد؛ من إدراك وتعلم وتفكير وحكم يصدره الفرد وهو يتفاعل مع عالمه الخاص". (مؤيد سعيد 2002، 1) وبهذا المعنى، تعد المعرفة تصورا عقليا لإدراك الشيء بعد أن كان غائبا. وتتضمن المعرفة المدركات الإنسانية وآثر تراكمات فكرية عبر الأبعاد الزمانية والمكانية والحضارية والعلمية.

فحصول المعرفة له علاقة وطيدة بفعل الإدراك، لأن بدونه لا يمكن أن يتحقق الاكتساب والاستيعاب والتوظيف كسبيل لبناء هذه المعرفة، لذلك فهي: "إدراك الأمر الجزئي أو البسيط مطلقا؛ أي عن دليل أو لا. كما أن العلم إدراك الكلي أو المركب، ولهذا يقال عرفت الله ولا يقال علمت الله، لذلك فُسرت المعرفة بإدراك الجزئيات عن دليل. كما أنه لا يقال يعرف الله بل يقال يعلم الله لأن المعرفة تستعمل في العلم الموصوف بتفكر وتدبر، وأيضا لم يطلقوا لفظ المعرفة على اعتقاد المقلد لأنه ليس له معرفة على دليل" (عبد الرسول 1997، 863).

للمعرفة كذلك علاقة وطيدة بالمحيط، وبكل عناصر ومكونات البيئة التي يعيش فيها، ومدى قدرته على التفاعل داخل المحيط من أجل فهم كل خباياه ومكوناته، لذلك تكون الاستجابة لأي حدث من أحداث الطبيعة، بقصد أو من دون قصد، في حد ذاته دراية ومعرفة، وبالتالي المعرفة "هي الطرائق التي نرد بها على البيئة المحيطة بنا لا على أنها حالات عقلية متباينة يستحيل على غير صاحبها أن يشاهدها، مثلا، أنك تشاهد سباقا وأنك في اللحظة الصحيحة قد صحْتَ لقد بدأ السباق، فهذه الصيحة تجيء منك ردا على بيئتك وهي معرفة". (برتراند 1960، 15) يدخل الإنسان على نحو دائم في علاقات تفاعلية مع المجال وما يشتمل عليه من كائنات ووسائل...، وخلال هذا التفاعل يكتسب خبرات وتجارب ومعلومات ومعطيات جديدة، وغالبا هي التي تشكل نمط العيش وأسلوب الحياة في الوسط الذي يعيش فيه، وما يثبت منها إلا من كانت له القدرة على التأثير والاستمرارية عبر الزمن.

مما سبق، المعرفة أنواع وأشكال، تختلف معانيها ودلالاتها حسب السياق والإطار التي وجدت فيه، أو حسب ما كتب لها أن تكون فيه، إذ أنها عند المحدثين ترتبط بأربع معان: الأول هو الفعل العقلي الذي يجري به حصول صورة الشيء في الذهن سواء كان حصولا مصحوبا بانفعال أو غير مصحوب به، والثاني هو الفعل العقلي الذي يجري به النفوذ إلى جوهر الموضوع لتفهم حقيقته، والثالث هو مضمون المعرفة بالمعنى الأول، والرابع هو مضمون المعرفة بالمعنى الثاني،... إن للمعرفة درجات متفاوتة، أدناها المعرفة الحسية المشخصة، وأعلاها المعرفة العقلية المجردة". (صليبا 1994، 393) إن النتيجة التي نخرج بها من هذه التعاريف هو كونها تؤكد على معنى يكون شبه متفق عليه وهو أن المعرفة إدراك الشيء وتصوره. غير أننا يجب أن نتساءل عن طبيعة هذه المعرفة وحقيقتها وقوتها، فقد أصبحت محل نزاع وصراع لدرجة الادعاء بالامتلاك والتحكم، فهي، بهذا المعنى، "موقع يُتنازع في شأنه بشدة في المجتمعات الحديثة. وتثير الأسئلة المتعلقة بمن يمتلكها، ومن هو المؤهل للادعاء بأصالة حيازتها، مشاعر قوية. ويعكس التشدد الذي يتولد عن قضايا الدليل والمرجعية والاطلاع طريقة في التفكير بالمعرفة أصبحت أليفة جدا بحيث يصعب العثور على بدائل لها" (بينيت 2010، 634).

كذلك تقترن المعرفة باليقين والصدق، بحيث أن الذي يعرف يمتلك قوة وسلطة، تجعله في حالة امتلاك وسيطرة، لدرجة أنه يكون مقتنعا ومرتاحا، وبالتالي"إذا كان المرء يعرف فإنه لا يحتاج للخوف من الخطأ، وبخصوص ما يعرفه فإن ذهنه يكون في حالة طمأنينة" (Mcrcier 1923, 54-55). حسب هذا الرأي المعرفة تتأسس على اليقينية من خلال فعل التفكير والإقناع والدليل، وتتراوح بين المعرفة الموثوق منها، والأخرى التي لا تمنح آليات الضبط وتقود لدرجة الامتلاك والقناعة الراسخة، فإن "الذي يعرف -في مقابل ذلك الذي يمتلك فحسب رأيا صائبا- هو الذي يمتلك حق أن يكون على يقين". (Ayer 1955, 31-35) فإذا كانت الاعتقادات أفعالا يمكن أن نكون مسؤولين عنها، لذلك يستلزم هذا الطرح الأخير أنه لجعل الرأي الصحيح معرفة يكفي أن نجعل الاعتقاد في هذا الرأي واجبا. غير أنه أحيانا يكون من واجب المرء قبول قضية صادقة لا يعرف أنها كذلك، كالاعتقاد في نزاهة وإخلاص أفراد العائلة دون أن يعرف أنهم كذلك. وبهذا المعنى، "القيام بواجبات الاعتقاد وصدق تلك القضايا يفضيان بالضرورة إلى معرفة المعنى لصحة هذه القضايا وهذا أمر ينبئ عنه العقل" (Roderick 1959, 493-506).

المطلب الثاني: المعرفة العلمية

الإنسان في مسار حياته، وخاصة الباحثين، راكم معرفة موضوعية، عبر دروب الشك وإثارة التساؤلات حول حقيقة ما يدركه وما يعرفه، وقد أدرك هذا الإنسان أن لديه ملكة ذهنية تتيح له الملاحظة والتحليل والاستنتاج والتخزين والتذكر... والإفادة من تجاربه وتجارب الآخرين، إنها ملكة تتيح له التعبير عما يعتمل في ذهنه على هيئة فروض وتساؤلات. كما أدرك الإنسان أنه بقدر "ما هو كائن متسائل إلا أنه بطبيعته كائن مجاوب". (جان 1967، 233) لكل سؤال جواب، هذا الأخير يعكس الحمولة المعرفية لكل إنسان في حقبة معينة، بناء على مرجعية معينة، وميولات محددة، وقد نتفق على سؤال أو أسئلة، لكن تكون الإجابة معبرة عن التجربة الشخصية ونوعية المعارف والمعلومات لكل واحد منا. فتتعدد وتختلف الإجابات وتبقى الأسئلة مثارة ومتوالية إلى أن يقع الاتفاق على إجابة معينة، وهنا تتحول المعرفة إلى معرفة علمية، لأنها تبنى على قواعد وأصول وقوانين وضوابط متواضع عليها من طرف الجميع.

ونتفق مبدئيا أن المعرفة التامة والكاملة غير ممكنة، والمعرفة العلمية في صورتها النهائية مستحيلة، فلا يمكن لأحد أن يدعي أنه يعرف الحقيقة العلمية على نحو دقيق، فكل معرفة علمية هي نسبية، وكل قياس في العلم يعطى مع خطأ محتمل، والاعتراف أو استخلاص هذا الخطأ هو البوابة التي من خلالها يجري تعديل النظرية وإثرائها، "فالتحول عن قوانين "نيوتن" في الجاذبية إلى قوانين "اينشتين" كان بمثابة وضع شيء أكثر دقة مما كان عليه سابقه دون الاستغناء عنه تماما. ومن ثم يعد القول دقيقا إذا كان ينطبق على الواقع بطريقة محددة، ولا ينطوي إلا على أقل قدر ممكن من عدم التحديد" (موى 1974، 76).

فإن المعرفة العلمية محكومة بضوابط وشروط لا خلاف حولها بين الباحثين، لأنها محل إجماع بينهم، باعتبارها مبنية على سلسلة من الحقائق والوقائع التبريرية التي لا تجد تناقضات في ذاتها ولا في علاقاتها الداخلية والخارجية، لأنها معارف وحقائق تكاملية في إطار نسق مركب، لذلك "تعرف المعرفة العلمية بأنها المعرفة المبينة على جهد فكري منظم، مستند على أساليب وخطوات وأدوات ومنهج من مناهج البحث العلمي، وسواء كانت في إطار فكري استنباطي فقط يستند إلى التأمل العقلي، أو كانت في إطار فكري استقرائي فقط يستند إلى الملاحظة والتجريب، أو كانت في إطار فكري استنباطي في جانب، وفي إطار فكري استقرائي من جانب آخر في الوقت نفسه". (زرواتي 2007، 14) فهي المعرفة المبنية على الدراسة والتحليل والتفسير والتعليل... لمختلف الظواهر، بناء على خطوات ومراحل وتقنيات وأساليب تتوخى الموضوعية، واحترام خصوصيات العلم، والبحث العلمي عامة.

فالباحث في العلوم الاجتماعية مطالب بالانفتاح على تخصصات متعددة لها علاقة بالإنسان والحياة الاجتماعية، مثل علم الاجتماع والأنثروبولوجيا وعلم النفس وعلوم التربية والجغرافيا واللغات والأدب والسيميولوجيا وغيرها، كي تكون له القدرة على الإحاطة بالجوانب الأساسية للظاهرة. ويستند الباحث إلى الثقافة الواسعة استنادا علميا ومشروعا، بناء على حصيلته المعرفية، في ضوء الموضوعية والاحتكام إلى التجريب. هذه الموضوعية التي تظهر حينما يلزمنا المنهج العلمي على ترك رغباتنا جانبا ويذهب بنا إلى كشف ما تخبر به الوقائع في الحقيقة، من حيث سعيها إلى قوانين عامة.

المطلب الثالث: خصائص المعرفة العلمية

أولا: التراكمية

تعود المعرفة بجذورها إلى بداية الحضارات الإنسانية، وقد بنيت معارفنا فوق معارف كثيرة أسهمت فيها حضارات إنسانية مختلفة، لأن المعرفة تبنى بأشكال وأساليب علمية مختلفة ومتعددة نتيجة لتراكم وتطور المعرفة. وبهذا "التراكمية العلمية إما أنها تأتي بالبديل فتلغي القديم، مثل فيزياء نيوتن التي أُعتقد بأنها مطلقة، إلى أن جاء "انشتاين" بنسبيته، وبالمثل فإن الكثير من النظريات والمعارف العلمية في مجالات مختلفة، استغنى عنها الإنسان واستبدلها بنظريات ومفاهيم ومعارف خاصة تتسم بالتغير والنسبية" (جيدير 2006، 10). وإن ما يميز المعرفة العلمية التراكمية هو التفكير العلمي الرصين المبني على مناهج علمية قابلة لأن توصل إلى نتائج لها امتدادات وانعكاسات إيجابية على حياة الإنسان.

فالتراكمية يمكن أن تتحقق وفق مستويين رئيسيين، مستوى العمودي يتمثل في كون الباحث يرجع إلى دراسة ظاهرة سبق البحث فيها، على أن يساعد ذلك على الكشف عن حقائق ونتائج جوهرية لم تكن معروفة من قبل، أي تقديم قيمة علمية إضافية إلى ما جرى التوصل إليه سابقا، فمثلا، البحث في طبيعة "المادة"، كان أول ما لفت انتباه الإنسان على الأرض، غير أن هذا البحث حدث كما نتعامل مع هذه المادة في حياتنا العادية، وكما ندركها بحواسنا، فهذا ماء، وتلك النباتات، وذلك هواء، وتلك جبال وأشجار وغيرها، لكن في العصر الحال يبلغ البحث في المادة ليس على المستوى الجزيئي والذري فحسب، بل تجاوزه إلى أكثر من ذلك. وبهذا المعنى كلما توالت الأبحاث والدراسات العلمية على مر التاريخ إلا و أضيفت نتائج وحقائق جديدة إلى العلم والمعرفة. وبهذا "تكشف لنا سمة التراكمية هذه عن خاصية أساسية للحقيقة العلمية، هي أنها نسبية. فالحقيقة العلمية لا تكف عن التطور، ومهما بدا في أي وقت أن العلم قد وصل في موضوع معين إلى رأي نهائي مستقر، فإن التطور سرعان ما يتجاوز هذا الرأي ويستعيض عنه برأي جديد" (زكريا، التفكير العلمي 1978، 17).

وبخصوص المستوى الأفقي فيتأسس على انفتاح البحث العلمي لمجالات وموضوعات كان من الصعب الخوض فيها، إما لضرورة منهجية أو معرفية، ونذكر على سبيل المثال العلوم الإنسانية التي ظلت لمدة طويلة حبيسة المقاربة الفلسفية التأملية، وتأخر التحاق هذه العلوم لمجموعة العلوم الدقيقة يرجع إلى الاعتقاد بأن العلم لا يمكنه البحث في مجال الإنسان، في نظرهم هو مجال له قدسيته التي لا ينبغي أن "تُنتهك" بالدراسة العلمية. بعد ذلك، تنوعت وتعددت الدراسات التي ركزت على الإنسان وكل ما يرتبط به، بعدّه محور الكون والفاعل الحقيقي في تطوره، وظهرت حقائق ونتائج جديدة ساهمت على نحو كبير في تقديم العديد من الإضافات العلمية، كان لها دور أساسي في تطور الإنسان وتحقيق السعادة والراحة له وللمجتمع. لذلك،"كل نظرية علمية جديدة تحل محل النظرية القديمة، والوضع الذي يقبله العلماء في أي عصر هو الوضع الذي يمثل حالة العلم في ذلك العصر بعينه، لا في أي عصر سابق، والنظرية العلمية السابقة تصبح: بمجرد ظهور الجديد، شيئا تاريخيا أي أنها تهم مؤرخ العلم، لا العالم نفسه" (زكريا، التفكير العلمي 1978، 17).

مما سبق، المعرفة العلمية تتميز بالتغيير والتطور، وبالتالي التراكمية في المعرفة العلمية تتأسس على الإضافة الجديد إلى القديم. فقد تعمل أبحاث ودراسات على تقديم نتائج وحقائق جديدة لم يسبق تعرُّفها من قبل، كما يمكن أن نتطلق من نظريات ونتائج أبحاث سابقة وتحاول التأسيس عليها لتقديم الجديد وفق تطورات العصر وحاجات الإنسان.

ثانيا: التنظيم

إن المعرفة العلمية معرفة منظمة تخضع لضوابط وأسس منهجية، لا تستطيع الوصول إليها دون اتباع هذه الأسس والتقيد بها. كما أن "التطور العلمي يقتضي من الباحث التخصص في ميدان علمي محدد، وذلك بحكم التطور العلمي والمعرفة، وتزايد التخصصات وتنوع حقولها، مما يسمح للباحث بالاطلاع على موضوعاته وفهم جزئياته وتقنياته" (جيدير 2006، 11). لذلك تعد المعرفة العلمية شاملة ومتشعبة، وتتطلب التمكن من التخصص بالضرورة والانفتاح على تخصصات أخرى مجاورة ومتقاطعة مع تخصصه، وهذا من شأنه أن يساعد للباحث على الدراسة والبحث بناء على خصوصيات تخصصه المعرفية والمنهجية، بالإضافة إلى تطعيمها بإضافات معرفية متى اقتضى الأمر ذلك.

والتنظيم كخاصية أساسية للمعرفة العلمية، يرتبط بالتقيد بأمور معرفية ومنهجية أساسية، وموجهة صوب تحقيق الأهداف المقصودة، لربح الوقت والجهد، وإلا سيسقط الباحث في العشوائية وربما التيه في مجالات وتخصصات وحقول معرفية هو في غنى عنها، "أي أننا لا نترك أفكارنا تسير حرة طليقة، وإنما نرتبها بطريقة محددة، وننظمها عن وعي، ونبذل جهدا مقصودا من أجل تحقيق أفضل تخطيط ممكن للطريقة التي نفكر بها. ولكي نصل إلى هذا التنظيم ينبغي أن نتغلب على كثير من عاداتنا اليومية الشائعة، ويجب أن نتعود إخضاع تفكيرنا لإرادتنا الواعية، وتركيز عقولنا في الموضوع الذي نبحثه، وكلها أمور خاصة تحتاج إلى مران خاص، وتصقلها الممارسة المستمرة" (زكريا، التفكير العلمي 1978، 23).

فإذا أضبح التنظيم هو طريقة وأسلوب في التفكير، فإنه ينعكس لا محالة على الممارسة اليومية في عالمنا الخارجي، لأن البحث في العلم ليس من أجل التوصل إلى حقائق علمية معينة نكتفي بها لأنفسنا، وإنما من أجل أن تكون واقعا يتحرك في حياتنا اليومية، من أجل تحقيق الراحة والهناء والسعادة للإنسان وللمجتمع، لأن هذا المجتمع مليء بالقضايا والظواهر الشائكة، التي ربما تقف أمام تطور العديد من أفكار الناس والمؤسسات،

وربما جرى تناولها من وجهات نظر متعددة، وفي هذا الصدد يكون الباحث مدعوا إلى أن تكون له القدرة على اختيار عناصر العرفة العلمية الصحيحة التي تخدم بحثه من ضمن الأبحاث والدراسات السابقة، وأن يحاول ترتيبها والتأسيس لها بعلمية، بناء على تسلسل منطقي مقنع خالي من التأويل اللامتناهي.

ولكي يتحقق مبدأ التنظيم في المعرفة العلمية لابد من الاحتكام إلى منهج أو مناهج علمية محددة واضحة المعالم. فالمنهج هو الذي يرسم مسار البحث العلمي ويحدد توجهه الخاص والعام، لأنه الطريق المساعد على بلوغ الهدف أو الأهداف المحددة بواسطة التخطيط والتنظيم. فهو يعتمد على مراحل وخطوات وآليات أساسية لابد على الباحث أن يحتكم إليها. فالمنهج "تحليل منسق وتنظيم للمبادئ والعمليات العقلية والتجريبية التي توجه بالضرورة البحث العلمي، أو ما تؤلفه بنية العلوم الخاصة" (Runes 1944, 196). فهو يستعمل أداة التحليل المنهجية، أي تحليل المبادئ والأسس التي تعد منطلق أي بحث علمي، شريطة أن يتميز هذا التحليل بصفات منطقية، وأن لا يتوقف الباحث عند حدود الإلمام بالمبادئ العامة لعامل التحليل، وإنما يبحث من بينها عن الأكثر جودة وبساطة، والقادرة على تحقيق الغرض المطلوب الذي يحكم سير موضوع بحثه.

ثالثا: العلاقة السببية

تعد السببية من المفاهيم الغامضة والمركبة، وذلك نظرا إلى المسار الطويل الذي قطعته من حقل علمي إلى آخر، حتى بلغت المستوى التراكمي التي هي عليه اليوم، ولا يمكن إيجاد تعريف محدد ودقيق للسببية لأن كل باحث يحددها بمحددات خاصة من داخل تخصصه، لكن ما يهمنا هو القواسم المشتركة في تحديد هذا المبدأ التي لا يمكن أن تخرج عن برط الأسباب بالمسببات، من خلال سلسلة متوالية من الأحداث والوقائع في إطار علمي موضوعي. لذلك يمكن أن نقول أن "السبب هو خلاصة Sun أو إجمالي Aggregate كل الحوادث التي تساعد كل منها على إنتاج المسبب المطروح" (W. Stanley 1920, 221).

فالباحث الذي يستخدم أدوات البحث العلمي في دراسته ومن ضمنها الأمانة العلمية وجمع البيانات وتحليلها وتفسيرها، يمكنأن يصل إلى ربط الأحداث وإيجاد بعض العلاقات السببية بينها، ومن ثم محاولة وضع قوانين يمكن تعميمها والإفادة منها. و"يعرف السبب بأنه مجموع العوامل أو الشروط وكل أنواع الظروف التي متى تحققت ترتب عنها نتيجة مطردة، ونستطيع القول بوجود علاقة سببية بين متغيرين عندما تجري تجارب عديدة وبنفس الهدف نتحصل على نفس النتيجة" (ملحم 1993، 60). فالترتيب المنطقي للأسئلة والأحداث والوقائع يفرضه العلاقة السببية والتراتبية على مستوى موضوع البحث، وذلك من خلال ربط الأسباب بالمسببات من أجل أن تكون لسيرورة البحث وما يتضمنه من تحليل وتفسير معنى ودلالة، لأن العلم لا يكتفي بحقائق مفككة معزولة.

فالمعرفة العلمية تتشكل وتصاغ في إطار نسق من العلاقات والأحداث المترابطة فيما بينها، وبالتالي في إطار الكل المتكامل من خلال التركيب وإعادة التركيب، والإدماج حتى وإن اقتضى الأمر التخلي عن بعض الحقائق التي أصبحت متجاوزة وقد تتنافر مع الوقائع الجديدة. ومبدأ السببية له علاقة وطيدة بالتنظيم، حيث لا يتحقق هذا الأخير إلا بتوفر مسألة ربط الأسباب بالمسببات في ظل نسق متكامل يحاول كل جزء منه إتمام الأخر الموالي من حيث المعنى والدلالة والمصداقية والموضوعية العلمية. غير أنه من حيث تتابع الظواهر "ينبغي الحذر من الخلط بين العلاقة السببية، وبين التوالي الزمني للظواهر التي تقابلنا في حياتنا اليومية، فمن المعروف دائما أن السبب يسبق النتيجة زمنيا ويستدعيها، ولكن هذا لا يعني أن كل ظاهرة سابقة، تكون على صلة سببية مع الظاهرة اللاحقة. فالليل يسبق النهار، ومع هذا ليس سببا للنهار" (نفادي 2006، 16-17).

لذلك يلعب التغير في الأحداث دورا أساسيا، لأنه مرتبط بوقائع حاصلة على مر التاريخ، مرتبطة بمؤثرات تتداخل فيما بينها لتخلق أحداث أخرى "ترتبط بوحدة نسقية، تأخذ هذه الوحدة شكل التعبير عن خطة أو قانون. تشكل سلسلة الحالات المتتابعة تاريخ شيء ما، هي التعبير عن هضا الشيء أو بنائه. والمفتاح إلى فهم بناء الشيء هو تتابع حالاته، حتى نعرف المبدأ الذي يحرك تابعه، وبالمثل حتى يكون لدينا استبصار كامل للطبيعة أو لبناء الواقع ككل، علينا أن نفهم المبادئ التي تجعل من حادث جرى عليه التحول، سلسلة للحوادث في الزمان، متبوعا هذا الحادث بتابعه الخاص (Taylor 1952, 163).

رابعا: الدقة والموضوعية

يخضع العلم لمبادئ وأساليب ومناهج وتقنيات متعارف علها بين ذوي الاختصاص، تتضمن مصطلحات ومعاني ومفاهيم دقيقة جدا ومحددة.لذلك "يجب استعمال مصطلحات بدقة وتحديد مدلولها العلمي، لأنها عبارة عن اللغة التي يتداولها المختصون في فرع من فروع المعرفة العلمية" (ملحم 1993، 73). كما تقتضي الدقة الاستناد إلى معايير محكمة، والتعبير بدقة عن الموضوعات التي ندرسها، كما تعدّ الدقة من بين أهم الدعائم التي يقوم علها الفكر العلمي والنظرية العلمية، وعلى النقيض من ذلك نجد الفكر العامي يفتقر إلى هذه الدقة.

أما الموضوعية فتظهر في غياب ذات الباحث في أحكامه واستنتاجاته، ونعني بذات الباحث مزاجه وثقافته وإيديولوجيته وأحكامه المسبقة، أي جعل مسافة كبيرة بين الذات الباحثة وموضوع الدراسة. "فأن تكون موضوعيا معناه ألا تتأثر في دوافعك وعرفك وقيمك وموقفك الاجتماعي" (Gibson 1960, 77). الموضوعية العلمية موقف وحكم، ولا يمكن أن تكون امتناعا عن اتخاذ موقف، أو توقفا عن إصدار حكم، بل تدل لفظة

الموضوعية على محتواها دلالة مباشرة، "فالحكم الموضوعي حكم قد التزم بالموضوع المحكوم عليه. وهو يعني تقديرا لمدى قربه من أصله ومادته (أي الموضوع). وهذا التقدير يمتد على محور يجمع في علاقة وثيقة بين الذات (الباحث الصادر عنه الحكم) وبين محتوى حكمه (أي موضوع الدراسة)" (قنصوه صلاح 2007، 66).

خامسا: الشمولية واليقين

بناء المعرفة العلمية في طبيعتها لا يقتصر على أمثلة للظاهرة على نحو فردي بل تنطبق على مختلف نماذج وأمثلة الظاهرة المدروسة، لأن النتائج التي سيؤول إليها البحث يجب أن تكون قابلة للتطبيق في سياقات مختلفة ومتعددة على مختلف النماذج. فالظاهرة المدروسة تعدّ كنموذج قابل لأن تكون له منطلقات وأبعاد مشتركة مع نماذج أخرى مستقبلا، والأمر لا يقتصر على الظاهرة لوحدها في بناء المعرفة العلمية بل حتى بالنسبة للأفراد والجماعات والعقول التي ستستقبل هذه المعرفة ونتائجها وتشتغل بها. لذلك كانت "المعرفة العلمية معرفة شاملة، بمعنى أنها تسري على جميع أمثلة الظاهرة التي يبحثها العلم، ولا شأن لها بالظواهر في صورتها الفردية، وحتى لو كانت هذه المعرفة تبدأ من التجربة اليومية المألوفة" (زكريا، التفكير العلمي 1978، 36-37).

فالنتائج التي تتولد عن البحث أو الدراسة العلمية تفرض نفسها على الجميع ولن تكون محل نزاع أو خلاف حولها، لأنه من المفروض فيها أن تكون قابلة للتعميم، لأن نتائجها أصبحت قانونا قابلا للتطبيق والتوظيف، "أي أن العلم شامل بمعنى أن قضاياه تنطبق على جميع الظواهر التي يبحثها، وبمعنى أن هذه القضية تصدق في نظر أي عقل يلم بها" (زكريا، التفكير العلمي 1978، 37). فالحقيقة العلمية قابلة لأن تنتقل وتقبل من طرف الناس الذين يتوفرون على القدرات والملكات العقلية للاستيعاب والفهم والاقتناع بها، فليس الجميع مؤهلا لإدراك نتائج العلم وحقائقه. وبهذا تعد المعرفة العلمية حقيقة عامة وشاملة، تصبح في ملك الجميع وتتجاوز الشخص الفردي لمكتشفها، فهي "لا تفرض نفسها إلا إذا كانت يقينية، أي أن صاحبها تيقن منها علميا، فأصبح يستطيع إثباتها بأدلة وبراهين وحقائق وأسانيد موضوعية لا تحمل الشك، وهذا ما يعرف باليقين العلمي، فالنتائج التي نتوصل إليها بحيث أن تكون مستنبطة من مقدمات ومعطيات موثوق من صحتها" (جيدير 2006، 11-12).

إن مبدأ اليقينية في المعرفة العلمية يرتبط بجملة من الأدلة والبراهين والحجج التي تفرض على الجميع التسليم بالنتائج والحقائق التي تأتي بها نتائج العلم، بمواصفات وأساليب موضوعية لها مكانتها وقيمتها في صفوف العلم والمعرفة، وبالتالي النزوع إلى التخلص من كل الأوهام والمعتقدات الشخصية، وكل ما يدخل في تركيبة الحس المشترك، من أجل تفادي حالات الاختلاف والخلاف حول الحقيقة العلمية المحصلة. غير أنه لابد من الإشارة إلى أن بالرغم من الاعتماد على أدلة وبراهين ومناهج وطرق علمية صحيحة، لا يعني ذلك أن هذه النتائج العلمية ثابتة، لأن العلم لا يعرف الاستقرار والثبات فهو يتغير حسب ظروف الحياة وحجات ودوافع الناس وكذا حسب نوع المشاكلات الاجتماعية التي تحتاج إلى حلول ولو على نحو نسبي. فالظواهر الاجتماعية في تغير دائم لأن البيئة والمجال والإنسان دائما في تجدد مستمر، وهذا ما يدعو للتجديد والتطور.

المبحث الثالث: المعرفة العلمية والتكنولوجيا: من يدين للآخر؟

من دون شك أن التكنولوجيا أصبحت السمة الأساسية التي يتصف بها عصرنا الحالي، نظرا إلى تواجدها في جميع أنماط الحياة وأساليب العيش، خاصة ما يتعلق بمصادر الحصول على المعرفة وبنائها، وحتى طرق وأساليب التعليم والتعلم. وبالتالي أصبح عصرنا اليوم هو عصر التكنولوجيا بامتياز. وقد يعتقد البعض أن "التكنولوجيا" هي ظاهرة جديدة وليدة العصر الحديث، خاصة منذ القرن العشرين، غير أن مجموعة من الآراء حول الموضوع تؤكد أنها قديمة العهد قدم الوجود الإنساني على وجه الأرض، الذي يستجد هو اللفظ الصريح للكلمة أما المعنى فهو حاضر بامتياز على مر التاريخ. مما يحق لنا التساؤل حول علاقة المعرفة العلمية بتطبيق التكنولوجيا؟ نتفق منذ البدء أننا لسنا بصدد التطرق إلى تاريخ ظهور التكنولوجيا من خلال الاتجاهات النظرية التي حاولت التأصيل لها، أو لأسباب وسياقات ظهورها، ولا حتى مجالات اشتغالها، وإنما المحاولة ستقتصر على البحث في العلاقة بين المعرفة النظرية العلمية وموضوع التكنولوجيا، وأين يتجلى الربط بينها؟ وتمظهرات هذه العلاقة على المستوى التقني.

التكنولوجيا ترتبط على نحو كبير بعامل الإبداع والتجديد، عبر خلق وسائل وأدوات جديدة للاستعمال في الحياة اليومية، فالإنسان منذ أقدم العصور كان يجدد في وسائل اشتغاله وأدوات استعماله، مثل تهديب الأحجار وربطها بقطع خشبية لإحداث آلة تساعده على العمل، أو توظيفها في الاستعمالات المنزلية يمكن نعت هذا النوع بالإبداع والإنتاج من أجل تطوير وسائل استعمالاته اليومية، كما استغل الإنسان المعادن والنار وطور مجالات استعمالاتها في الطهي والتدفئة وغيرها. وفي كل مرحلة زمنية من تاريخ البشرية كان الإنسان يبدع حسب حاجاته ومتطلبات عيشه، وهكذا "فإن كشوفا حاسمة في تاريخ البشرية، كالنار والخزف والنسيج والعجلة والسفينة، جرى تحقيقها على نحو مستقل تماما عن العلم" (Bernal 1969, 122).

غير أنه في العصور القديمة لم تكن عمليات الإبداع مرتبطة بالتطبيق العملي للمعرفة العلمية النظرية، لأنها أصلا لم تكن حاضرة، كما هو الحال في عصرنا الحالي، حيث أصبح الإبداع والإنتاج مرتبط بتطبيق ما استجد على مستوى العلم، بناء على حاجات المجتمع، حيث اختراع وسائل النقل البرية والبحرية والجوية، وآلات الطبخ الكهربائية، ووسائل الاتصال السمعية والبصرية، والأنترنت، ووسائل التواصل الاجتماعي، والأقمار الاصطناعية، والأسلحة، والهاتف الثابت والنقال، وغيرها من الأدوات والوسائل التي كانت تطبيقا للمعرفة العلمية النظرية. فللاكتشافات العلمية

على المستوى النظري تدين للجانب التقني وتمظهراته الاجتماعية، منذ أن أصبح التفكير في استثمار هذه المعرفة العلمية في مجال التقنية، وقد زاد هذا الاستثمار في عصرنا الحالي على نحو كبير.

فالعلم والتكنولوجيا تربطهما علاقات وطيدة يمكن وصفهما في العصر الحالي بأنهما يشكلان وجهين لعملة واحدة، فإذا كان العلم هو المعرفة العلمية، والتكنولوجيا هي التطبيق، فالجمع بينهما قد يعني المعرفة التطبيقية، لأن "أول معنى يطرأ على ذهن الإنسان حين يحاول تعريف التكنولوجيا هو معنى التطبيق العملي، فالحلم معرفة نظرية، والتكنولوجيا تطبيق لهذه المعرفة النظرية في مجال العمل البشري، ولكن على أي شيء ينصب التطبيق؟ إذا كنا نقصد أنه تطبيق للمعرفة العلمية النظرية، فإن هذا بدوره معنى حديث؛ إذ إن التكنولوجيا لم تكن مرتكزة على العلم طوال الجزء الأكبر من تاريخها، والأصح أن نقول: إنها تطبيقية بمعنى أنها تنتمي إلى الميدان العملي..." (زكريا، التفكير العلمي 1978، 132).

ومن هذا المنطلق، يمكن القول أن التكنولوجيا هي تطبيق عملي للمعرفة العلمية النظرية، فهي ليست فقط تلك المساعدات والأساليب التي تخرج عن طاقة الإنسان وتتجاوزها، وإنما هي الأدوات التي يجري عن طريقها تحسين وتغيير الوضع الاجتماعي لهذا الإنسان، من خلال تطبيق مجموعة من الإنجازات العلمية النظرية التي تتسم بالدقة. لذلك يمكن أن نقول أن "التكنولوجيا هي الأدوات أو الوسائل التي تستخدم لأغراض عملية تطبيقية، التي يستعين بها الإنسان لإكمال قواه وقدراته، وتلبية تلك الحاجات التي تظهر في إطار ظروفه الاجتماعية ومرحلته التاريخية الخاصة" (زكريا، التفكير العلمي 1978، 134).

فالتكنولوجيا يمكن وصفها بمعرفة علمية تطبيقية تتضمن جملة من المعارف والقدرات والمهارات والملكات والإمكانات...والموارد التي تتكون بفعل الابتكارات والإنجازات العلمية النظرية، التي تراكمت للاستجابة للنقص الحاصل في إمكانات الإنسان، ولحل مختلف المشاكل والقضايا العالقة في المجتمع. فقد "كانت دعوة بيكون (Francis Bacon) هي التي حفزت الإنجليز على إنشاء الجمعية الملكية للعلوم،... فقد لاحظ بعض الباحثين أن الجمعية قد أنجزت خلال سنواتها الأربع الأولى بحوثا تستهدف حل حوالي ثلاثمائة مشكلة، ومن بين هذه المشكلات مائتان لها تطبيقات عملية في صناعة التعدين والملاحة البحرية" (Rose et Rose 1971, 14). فقد كان للمعرفة العلمية الرصينة الدور الكبير في الانطلاقة الفعلية للتكنولوجيا، لأنه بفضل الأبحاث والدراسات التي أنجزها الباحثون سواء النظرية أو المخبرية، التي سعت إلى حل معظم المشاكل الاجتماعية التي يعاني منها الإنسان، وتوفير أفكار واستراتيجيات قابلة للتجريب، أخرجت العديد من الأفكار الإبداعية إلى التطبيق في الواقع ليستفيد منها الناس في حياتهم اليومية، وكذا الإدارات والمؤسسات الرسمية، والمنظمات المستقلة.

من دون شك أن الاختراعات التي عرفها الجانب التقني والرقمي، مستندة في ذلك على التراكمات التي حققتها المعرفة العلمية النظرية، لم تحدث دفعة واحدة، بل تطلب الأمر وقتا كبيرا، حيث أن كل مرحلة تاريخية كانت لها خصوصياتها وحاجاتها الظرفية، وقد كان الأمر يسير بتواز مع الاكتشافات في تقنيات وأساليب ومناهج البحث العلمي في تخصصات متنوعة، فقد "احتاج الإنسان إلى 112 سنة (أي من عام 1727 إلى 1839) لتطبيق المبدأ النظري الذي يبنى عليه التصوير الفوتوغرافي، وإلى 56 سنة (أي من عام 1820 حتى 1876) لكي يتوصل من النظريات العلمية الخالصة إلى اختراع التليفون، وإلى 35 سنة (من عام 1867 إلى 1902) لظهور الاتصال اللاسلكي، وإلى 15 سنة (من عام 1925 إلى 1940) للرادار، و 12 سنة (من عام 1922 إلى 1934) للتلفزيون، و6 سنوات (من عام 1939 حتى 1945) للقنبلة الذرية، وخمس سنوات (1948-1953) للترانزيستور، وثلاث سنوات (1959-1961) لإنتاج الدوائر المتكاملة" (Daglish 1972, 57-58).

إن التكنولوجيا ذاتها متطورة ومتغيرة من مرحلة زمنية إلى أخرى، وذلك راجع إلا أن الحياة الاجتماعية غير ثابتة، تتطور حسب حاجات وميولات ومتطلبات الإنسان والمجال، فالإنسان بطبعه طموح وتواق للجديد الذي يحقق سعادته ورفاهيته بعيدا عن المشاق والمتاعب، فهو بذلك في سعي دائم إلى البحث عن تعويض النقص الحاصل في إمكاناته وقدراته. من هنا "تحل التكنولوجيات الجديدة محل التكنولوجيات القديمة، لذا ففي الدول الصناعية نجد أن آلة حصد ودرس المحاصيل قد حلت بدورها محل كل من آلة الحصد وآلة الدرس الميكانيكية. وهاتان الأخيرتان قد حلتا من قبل محل الطرق اليدوية التقليدية للحصاد والدرس والتذرية. وبالمثل نجد أن الإضاءة بالغاز قد حلت محل الإضاءة بالشموع، ثم حلت الكهرباء محل الغاز في الإضاءة، وكذلك حلت طاقة البخار محل طاقة الرياح وعضلات الحيوان. وتحل محلها الآن على نطاق واسع آلة الاحتراق الداخلي، والطاقة الكهربائية الهيدروليكية والنووية" (ديكنسون 1987، 24).

والسعي الدائم للإنسان، خاصة في عصرنا الحالي، أصبح مرتبطا بما ينتجه العلم من معرفة علمية نظرية قابلة للتجريب والتعميم في ميادين تقنية متعددة، وبهذا تستفيد منه التكنولوجيا كمعرفة تطبيقية، إلا أن لكل شكل من أشكال التكنولوجيا إيجابيات وسلبيات، وكذلك آفاق معينة لاستيعاب نتائج البحث العلمي، ومدى قدرتها على الالتزام بالمبادئ والقيم والأخلاق التي يلتزم بها العلم. لذلك تعد "السمة المميزة للأزمنة الحديثة هي أن البحث العلمي مؤتلف مع التكنولوجيا التجريبية قد أديا بلا شك إلى تنوع هائل في المنتجات، وإلى تغييرات هامة في كل من أساليب الإنتاج وعادات الاستهلاك. على حين أن فهم الإنسان للكون، ولذاته، ولعلاقاته برفاقه من بني البشر قد شهد دفعات من التقدم لم يسبق لها مثيل" (ديكنسون 1987، 22).

إن التقانة أو المعرفة التطبيقية في العلم، خاصة في العصر الحديث، جاءت بناء على أعمال بحثية علمية تراكمية، حاولت أن تقدم تصورات نظرية قابلة للتجريب والتطبيق في الواقع، التي كانت بمثابة الأرضية الخصبة للتفكير، فجميع "الإنجازات العلمية المتميزة للقرن العشرين، لم تكن وليدة الصدفة، وإنما جاءت نتيجة طبيعية يعود تحقيقها إلى المعطى الذي أنجزه البحث العلمي وتطبيقات نتائجه. لاسيما تلك التي اهتمت بالبحث والتمحيص، ومتابعة الأحداث والأفكار، والمحاولات المستمرة لتطويرها ورعايتها، إضافة إلى الأخذ بيد القائمين عليها" (نايفة 2002، 28). ذلك أن البحث العلمي يعد الركيزة الأساسية للمعرفة الإنسانية، وهو العمود الفقري للتطور العلمي والتكنولوجي، كما أنه يمثل أحد مقاييس التقدم الحضاري في العالم، إذ يجري من خلاله امتلاك التكنولوجيا وتطويرها، ويتحقق في ظل معطياته الاستثمار الأمثل للموارد من أجل التنمية والتقدم.

بهذا المعنى، المعرفة العلمية والتكنولوجيا تتواجدان في حال من التكافل والتعاون، فهما يعيشان معا لتحقيق منفعتهما المتبادلة. إنهما يتعاونان حيث يضيف كل واحد منها للآخر، فالأبحاث والدراسات العلمية أملت من جهتها على تغذية التجديد التكنولوجي من خلال المعرفة العلمية النظرية التي توفرها للتكنولوجيا، كما تعمل هذه الأخيرة على تطبيق رؤى وتصورات وأفكار العلم، حيث أنها تعمل على صياغة وبلورت كل ذلك في قالب تقني تجريبي قبل عملية التصنيع وتحويله إلى شكله التقني والصناعي، ليستفيد منه الأفراد والجماعات داخل المجمع بما يساهم في تجديد وتطوير أساليب الحياة.

فالتكنولوجيا موجهة إلى تحسين أو تحقيق فعالية تحكمنا في العالم الواقعي الذي نعيش فيه، فهي دائرة اختصاص الصناعة والمؤسسات التجارية، فلا فائدة منها إذا لم تستجيب حاجات المستهلكين والمجمع عامة. وهي تعتمد بالأساس على التجريب من أجل التأكد من القابلية للتعميم والقدرة على الامتداد إلى وسائل تقنية بعلاقات ترابطية إلزامية، وتختلف مسألة التجريب في كون الشخص يقوم بالعملية كعالم أو تكنولوجي، لكن القصد واحد في كلا الحالتين ألا وهو حل مشاكل الطبيعة والسيطرة عليها من أجل تقديم المفيد للإنسان والمجتمع. فكم هي المشاكل العالقة التي أفرزها الاستعمال المفرط أو غير السليم لمنتوجات التكنولوجيا، وأصبح من القضايا المطروحة أمام العلم للبحث فيها وإيجاد حلول لها، لذلك يعد تدخل البحث العلمي في علاقته بالجوانب التقنية، وخاصة المصنعة، أمرا بالغ الأهمية، من أجل توجيه وتصحيح مسار الإنتاجات التكنولوجية لتكون مصدر راحة وسعادة للإنسان.

خاتمة

تعتبر المعرفة ضرورة إنسانية، لأنها سبيل لمعرفة الحقائق التي تساعد الإنسان على فهم الوقائع والأحداث، إذ بفضل المعلومات والخبرات والأفكار التي يحصل عليها يستطيع أن يتعلم كيف يجتاز العقبات التي تحول دون بلوغه الأهداف المنشودة، ويعرف كيف يضع الاستراتيجيات التي تسمح له بتدارك الأخطاء واتخاذ إجراءات جديدة تمكنه من تحقيق أمانيه في الحياة. كل ذلك لن يتحقق إلا إذا بلغ درجة معينة من الفهم والإدراك لعناصر ومكونات المعرفة، بعدّها إدراك صور الموجودات والأشياء على ما هي عليه، وهي مسبوقة بنسيان حاصل بعد العلم بخلاف العلم، وتقال أيضا على استتباب المحصول المُدرك خضوعا إذا تكرر إدراكه فإن المدرك إذا أدرك شيئا فحفظ له محصولا في نفسه ثم أدركه ثانيا وأدرك، مع إدراكه له أنه هو ذلك المدرِك الأول قيل لذلك الإدراك الثاني بهذا الشرط معرفة.

أما بناء المعرفة العلمية فليس بالأمر السهل، بل يتطلب ثقافة علمية متكاملة، ومجموعة من الأساسيات التي على الباحث أن يكون مدركا لها، ومنها التمكن من تخصصه على نحو كبير، غير أن ذلك لا يكفي لاختيار واقعة اجتماعية تؤيد فرضا أو تفند آخر، أو لبلوغ درجة العلمية بالشكل المطلوب في إنجاز الدراسات البحثية، بل عليه أن يكون، بالإضافة إلى تمكنه من تخصصه، منفتحا على تخصصات عصره، مدركا على نحو جيد لطبيعة العلاقة التي تربط العلوم فيما بينها ونقط الاختلاف. لأن واقع المجتمع يظهر تعقيدا واضحا أكثر مما يمكن أن نتصور، وأكثر تشبيكا وتداخلا وتركيبا مما نعتقد، والباحث الذي يمكن أن يدرك هذا التعقيد والتركيب في الواقع هو الذي درس كثيرا، وقرأ كثيرا، وسافر كثيرا، وجرب كثيرا، وأخطأ كثيرا، وتمكن من القضاء على فرص الخطأ والإفادة منها.

وإذا كانت التكنولوجيا هي المخترعات الحديثة الراقية التي غيرت حياة الأفراد والمجتمعات في العصر الحديث، خاصة في القرن العشرين، فإن هذا التوجه الجديد ينبني على قوعد وأصول ومبادئ علمية رصينة، لها علاقة بمعرفة علمية إنتاجية متفق عليها في مجال البحث العلمي. إذ أنه لا يمكن تصور اختراع أو إنتاج جديد من دون علمية تنعكس إيجابا على حياة الأفراد والمجتمعات وتحقق لهم السعادة والرفاه. لأن الأصل في التحول والإنتاج علمي محض رغم ما يمكن أن يشوب هذا الموضوع من محاولات متواضعة نابعة من صلب التجربة اليومية.

فقد ساهم البحث العلمي على نحو كبير في بناء التقنية على نحو عام، كما أن هذه التقنية كوجه للتكنولوجيا هي انعكاس واضح المعالم لكل إنتاجات تصورات العلم والمعرفة العلمية. فقد كان للباحثين في مختلف التخصصات السبق في إثارة مجموعة من الإشكالات الكبيرة التي تبرز النقص الحاصل في جوانب متعددة من الحياة الاجتماعية للأفراد، بل كان لهم الفضل الكبير في إيجاد حلول واضحة لتجاوز كل هذه الإشكالات أو بعضها، خاصة في العلوم الاجتماعية.

المصادر والمراجع

ابن منظور، ج. (1990). *لسان العرب*. بيروت: دار صادر للطباعة والنشر.

باشلار، غ. (1982). *تكوين العقل العلمي، مساهمة في التحليل النفساني للمعرفة الموضوعية*. (ط2). بيروت: المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع.

بينيت، ط.، غروسبيرغ، ل.، وموريس، م. (2010). *مفاتيح إصلاحية جديدة، معجم مصطلحات الثقافة والمجتمع*. (ط1). بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية.

جهامي، ج. (1998). *موسوعة مصطلحات الفلسفة عند العرب*. (ط1). بيروت: ناشرون.

جيدير، م. (2006). *منهجية البحث*. مصر: دار الكتاب للنشر والتوزيع.

دنكان، ر. (2013). *ما المعرفة؟*. الكويت: منشورات *عالم المعرفة*. المجلس الوطني للثقافة والفنون الأدب.

ديكنسون، د. (1987). *العلم والمنشغلون بالبحث العلمي في المجتمع الحديث*. الكويت: منشورات *عالم المعرفة*. المجلس الوطني للثقافة والفنون الأدب.

رسل، ب. (1960). *الفلسفة بنظرة علمية*. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

رشوان، ح.(1982). *العلم والبحث العلمي*. الإسكندرية: المكتب الجامعي الحديث.

زرواتي، ر. (2007). *مناهج وأدوات البحث العلمي في العلوم الاجتماعية*. الجزائر: دار الهدى.

زكريا، ف. (1978). *التفكير العلمي*. الكويت: منشورات عالم المعرفة.

السالم، م. (2002). *تنظيم المنظمات –دراسة في تطوير الفكر خلال مائة عام-*. عمان: دار الكتاب الحديث.

السيد، ن. (2006). *السببية في العلم وعلاقة المبدأ السببي بالمنطق الشرطي*، (ط1). بيروت: دار التنوير للطباعة والنشر والتوزيع.

الصادقي العماري، ا. (2015). *التربية والتنمية وتحديات المستقبل-مقاربة سوسيولوجية-*. (ط2). الدار البيضاء: أفريقيا الشرق.

صليبا، ج. (1994). *المعجم الفلسفي*. (ج2). بيروت: الشركة العالمية للكتاب.

العمر، ع. (1983). *ظاهرة العلم الحديث*. الكويت: منشورات عالم المعرفة.

غريب، ع. (2012). *منهج البحث العلمي في علوم التربية والعلوم الإنسانية*. (ط1). الدار البيضاء: منشورات عالم التربية.

الغزالي، أ.(1981). *معيار العلم في فن المنطق*. بيروت: دار الأندلس.

فان، ج. (1967). *طريق الفيلسوف*. القاهرة: مؤسسة سجل العرب.

قنصوه ص. (2007). *الموضوعية في العلوم الإنسانية (عرض نقدي لمناهج البحث)*. بيروت: دار التنوير للطباعة والنشر.

مدكور، إ. (1973). *المعجم الفلسفي*. القاهرة: الهيئة العامة لشؤون المطابع الأميرية.

معلوف، ل. (2009). *المنجد في اللغة*. (ط26).بيروت: دار المشرق العربي.

ملحم، ح. (1993). *التفكير العلمي والمنهجية*. الجزائر: مطبعة دحلب.

موي، ب. (1974). *المنطق وفلسفة العلوم*. (ط2). القاهرة: النهضة المصرية.

نكري، أ. (1997). *موسوعة مصطلحات جامع العلوم*. (ط1). بيروت: ناشرون.

References

Ayer, A. J. (1955). *The Problem of Knowledge*. New York: St. Martin Press.

Bachelard, G. (1981). *Essai sur la connaissance approchée*. (5th ed.). Paris: LIBRAIRIE PHILOSOPHIQUE J. VRIN.

Bernal, J. (1969). *Science in History*. London: Pelican Books.

Coffey, P. (1917). *Epistemology, Or the theory Of Knowledge*. London: Longmans, Green & Company.

Daglish, R. (1972). *The Scientific and Technological Revolution*. Moscow : Progress Publishers.

Dumez, H. (2011). Faire une revue de littérature: pourquoi et comment?. *Le libellio d'aegis*, *7*(2-Eté), 15-27.

Firth, R. (1959). Chisholm and the Ethics of Belief. *The Philosophical Review*, 68(4), 493-506.

Gibson, Q. (1960). *The logic of social Enquiry*. London: Routlege and Kegan Paul.

Jevons, W. S. (1877). *The principles of science : A treatise on logic and scientific method* (Vol. 1). Macmillan and Company.

Mercier, D. J. (1923). *Criteriologie Générale On Théorie générale de la Certitude*. (8th ed). Paris : Felix Alcan.

Rose, H., & Rose, S. (1970). *Science and Society*. London : Pelican Books.

Runes, D. (1944). *The Dictionary of Philosophy*. London: Philosophical Library.

SPENGLER, O. (1958). *L'homme et la technique*. Paris : GALLIMARD.

Taylor, A. (1952). *Elements Of Metaphysics*. London: Methuen and Co. LTD.

Webster, N. (1960). Webster 's New Twentieth Century Dictionary of English Language. (2nd ed.). New York: World Publishing Company.