الاستشراف كجوهر أساسى لصناعة السياسة العلمية
منظور منهجى

إعـــداد

أ.د/ ضياء الدين زاهر

أستاذ التخطيط الإستراتيجى ودراسات المستقبلية – كلية التربية – جامعة عين شمس

عضو مجلس الدراسات المستقبلية وإدارة المخاطر بإكاديمية البحث العلمى

الاستشراف كجوهر أساسى لصناعة السياسة العلمية

منظور منهجى

د/ ضياء الدين زاهر*

مدخل:

إن النظر إلى المستقبل أصبح عاملاً أساسياً فى صنع السياسات العلمية والتكنولوجية وفى "الفصل الإستراتيجى"، كما أصبح أكثر أهمية عما قبل فى عصر متزايد التعقيد وسريع التغير– خاصة فى المجالات التكنولوجية والاقتصادية، أنه فى عصر "الثورة الصناعية الرابعة"، حيث تتزايد الحاجة إلى "قرارات أساسية" تقوم على معلومات دقيقة يتم جمعها بشكل منظم ومنتظم. والملفت أن استشرافات وتوقعات مستقبل العلم والتكنولوجيا قد أثبتت هى الأخرى نفسها كوسيلة أساسية، وكمصدر للذكاء الإستراتيجى الذى تقوم عليه السياسة العلمية فى أى قطر.

وفى هذه الحدود؛ يجب ان ننبه "لمفارقة أساسية" فى هذا الصدد تتجلى فى كون أنشطة العلم والتكنولوجيا (S&T) والتى هى جوهر السياسات العلمية– هى أساساً أنشطة "خلق المعرفة"، ولكن تكاليف خلق وإنتاج هذه المعرفة ترتفع ارتفاعاً متسارعاً يكاد يكون "لوغارتمياً".

كما أننا من ناحية مقابلة؛ نجد أن الاستثمار فى أنشطة العلم والتكنولوجيا ينطوى على حد تعبير shin [١] على قدر كبير من "اللايقين"و"المخاطرة بالخسارة"، لذا، فمن أجل تقليص التكاليف ونسب المخاطر، فإنه من الضرورى لصناع السياسة العلمية ومتخذى القرارات أن ينظروا من خلال منظور بعيد المدى.. وبأسلوب علمى منهجى متضمناً الخلفية المحيطة بكل من العلم والتكنولوجيا، وذلك حتى يتم تحقيق فهم أفضل لبيئة المستقبل وسياقاتها، والإحاطة "التقديرية" بحجم التغيرات المطلوبة بهدف وضع سياسات عملية ملائمة لها. خاصة مع تزايد التحولات والمستجدات الهيكلية، بفرصها ومخاطرها التى أتت بها الثورة الصناعية الرابعة.

وأيضاً فى التطورات والمستجدات العلمية والتكنولوجية المتلاحقة، فى ظل مجتمع بات يتشكل باستمرار بالمعلوماتية والمعرفية ويموج بالتعقيد، وتحكمه تغيرات جوهرية فى نظم العمل والشيخوخة والبطالة بالإضافة إلى مستجدات علمية وبيئية وصناعية وقيمية متسارعة.

* **د/ ضياء الدين زاهر:** أستاذ التخطيط الإستراتيجى ودراسات المستقبلية – كلية التربية – جامعة عين شمس، عضو مجلس الدراسات المستقبلية وإدارة المخاطر بإكاديمية البحث العلمى.

تأسيساً على ذلك؛ بات على مؤسساتنا العلمية والتكنولوجية والمجتمعية ليس فقط التعامل بثقة مع مشكلات الحاضر، وإنما يتجاوز ذلك إلى إعداد الكوادر العلمية والبحثية المؤهلة والمبدعة القادرة على الاعتماد على قواعد المعرفة العلمية والتكنولوجيا المتقدمة (High-tech) ونقلها وتطبيقها، بل وأخذ زمام المبادرة فى الاقتصاد بما يضمن الارتقاء بالعقل والأداء الإنسانى، والارتفاع بالإنتاجية، وبما يقود إلى تحولات فى شكل العمل بما ينقله من الروتينية إلى الإبداعية. الأمر الذى تتمخض عنه نظم الإنتاج الموجهة بالمعرفة (Knowledge oriented production system)، وتجسد فى تحليلها النهائى، التوجهات التعليمية (Educational orientations) التى تصبح البنية التحتية الدينامية للتنمية، ويصبح "مكون العلم والتكنولوجيا" بالتالى القطاع الرائد فيها، حيث يطالب بتعظيم القدرات الفردية والمجتمعية للتعامل مع آفاق المستقبل إن تكيفاً او ضبطاً.

إن هذا الفهم للدور المستقبلى لمنظومة العلم والتكنولوجيا وسياساتها يجعل من المهم البحث عن "**وسائل استشرافية تخطيطية متقدمة**" بما يضمن تفادى الأزمات التى ستمر بها تلك المنظومة ما لم نتحسب لمستقبل المستجدات القادمة ونستشرف رؤاها المستقبلية، حيث لا يزال أمامنا فسحة من الوقت للاختيار بين القرارات والبدائل المتاحة لنا الآن.

نخلص من هذا، إلى حتمية استعانة صناع السياسات العلمية والتكنولوجية بالأساليب والتقنيات المستقبلية الاستشرافية سعياً نحو مراجعة الأساليب والآليات المنهجية التقليدية المستخدمة فى تصميم "السياسة العلمية"، حتى نعيد لتلك السياسات رؤاها المستقبلية وفاعليتها، ونحسن تعبئة مواردها وتوظيفها مجتمعيا وتنموياً، على أن تتسم تلك الآليات المنهجية البديلة بالفاعلية والإبداع الكفيل بجعلها تحقق رؤى مستقبلية تتسم بالواقعية الوظيفية والكفاءة الإنتاجية، والجودة الشاملة، والمرونة الإبداعية، والقدرة التنافسية، والتميز، وتحقق كل ما نصبو إليه من طموحات، بما يضمن تجديد وتطوير سياسات مؤسساتنا وثقافتنا العلمية والتكنولوجية.

أهداف الدراسة:

تأسيساً على ذلك، فإن هذه الدراسة تتصدى بإيجاز لتحقيق الأهداف التالية:

- رصد موجز للأسس النظرية والمنهجية لمجمل حركة الاستشراف العلمى وبعض نماذجها وتطبيقاتها الدولية، واستخلاص أهم الدروس المستفادة منها فى مجال السياسة العلمية التكنولوجية.
- رسم ملامح سيناريوهات مختصرة لصناع السياسة العلمية

- تحفيز سبل التخطيط الإستراتيجى لدى صانعى السياسة العلمية بما يمكنهم من الإسراع بالإفادة من إمكانات الأساليب المنهجية المستقبلية فى مجال استشراف مستقبل العلم والتكنولوجيا.

منهجية الدراسة:

وسوف تستند الدراسة لمدخل نظمى (System Approach) يقوم على أسلوب تفكير منظم قادر على دراسة منظومة السياسة العلمية فى ترابطها وتشابكها مع باقى منظومات المجتمع الأخرى فى ضوء علاقة لا تتجاهل طبيعة البيئة المحيطة بكامل مواصفاتها ومؤثراتها ومستجداتها. بما يسمح بتقديم منظور متعمق ومتسع فى آن واحد.

خطة الدراسة:

سوف تتطور **خطة الدراسة** على النحو التالى:

أولا: صناعة السياسة العلمية وموقع الاستشراف فيها:

ثانياً: الأهمية التنموية للعلم والتكنولوجيا

ثالثا: التطور الدولى للاستشراف العلمى والتكنولوجى

رابعاً: تطور أجيال الاستشراف العلمى والتكنولوجى

خامساً: خريطة موجزة للتقنيات المستقبلية الفاعلة، ونماذج لبعض تطبيقاتها على المستويات الوطنية والإقليمية.

سادساً: ملامح لإطار إستراتيجى مقترح.

أولاً– صناعة السياسة العلمية وموقع الاستشراف فيها:

لم يستشعر العالم أهمية العلم والتكنولوجيا إلا فى بدايات الربع الأول من القرن العشرين، حيث أنشأت إنجلترا إدارة البحوث العلمية والصناعية فى ١٩١٥، ثم توالى بعد هذا الاهتمام من دول العالم فأنشأت فرنسا منصبا وزاريا للعلم عام ١٩٣٦. ثم توالت بعد ذلك دول العالم، لما تبين من أهمية وجود سياسة علمية واضحة، ولقد قامت مصر ومعظم الدول العربية بإنشاء أجهزة أو هيئات مسئولة عن البحث العلمى تحت مسميات مختلفة وتتبع السلطات العليا.

والسياسة العلمية أصبحت جزءا من "السياسة العامة" للدول، ونعنى بذلك التى تساعد على تحقيق الأهداف القومية. وخاصة بعد أن تحول الاهتمام من "العلم الصغير" إلى "العلم الكبير". والشواهد تدلل على أن التاريخ الحضارى يتحرك إلى عصر جديد يعتمد فيه التقدم العلمى والتكنولوجى على استشراف المستقبل والتخطيط لآفاقه، وتراجع الاعتماد على العالم (أو المخترع) الفرد (العلم الصغير)، وصار الاهتمام بالبحث المنظم فى المؤسسات العلمية الضخمة (العلم الكبير) الذى ترعاه الدولة وتدعمه، وبالتالى يقع العلم فى صميم السياسة للدولة، وتبعيتها،

والجديد فى السياسات العلمية كونها تقود إلى إستراتيجيات علمية مبتغاة، وهذه الإستراتجيات لا تقوم إلا باستخدام منهجيات استشرافية مستقبلية، وتعتمد على استشرافات بعيدة المدى.

وانطلاقاً من تحديد اليونسكو للسياسة العلمية بأنها "مجموعة الإجراءات التشريعية– فى أى بلد– توخيا لتحقيق أهداف التطوير والتنمية فيه والسياسة العلمية"[2]

إذن، فإنه تحت هذا التعريف فإن السياسة العلمية تتخذ الوظائف التالية[٣] **التخطيط:** والهدف من التخطيط هنا هو، تحديد الأهداف الرئيسية، ووضع الأولويات لها، وتعبئة الموارد لبلوغ هذه الأهداف، كما يتضمن التخطيط إستشراف المستقبل؛ علميا وتكنولوجيا، واقتصاديا، حيث أن النظر إلى المستقبل عامل أساسى فى الفعل الإستراتيجى، وصنع السياسة، خاصة فى المجالات الاقتصادية والتكنولوجية، مع التعقد البالغ فيه وسرعة التغير مما يستلزم قرارات أساسية تقوم على معلومات تم جمعها بشكل منظم ومنتظم. وعملية التخطيط هذه من شأنها أن تكشف عن إمكانية وجود عدة مستقبلات جديدة، وتحاول أيضا تشكيل أو خلق مسارات معينة للتنمية. ومما يترتب على عملية التخطيط تحديد مشروعات متعددة تقوم بها هيئات بحثية أو وزارات، أو مراكز أبحاث أو جامعات. لذا، فإن **رسم السياسة العلمية التكنولوجية**، ووضع أولوياتها البحثية يقتضى بالضرورة "**تخطيطاً بعيد المدى**" يأخذ بعين الاعتبار احتمالات وتوقعات وإمكانات التطور من ناحية، والفترة الزمنية الطويلة التى يتطلبها تنفيذ مشاريع الأبحاث العلمية، وجنى ثمارها من ناحية أخرى.

لذا، فإن رسم هذه السياسة يتطلب أيضاً "مسح الإمكانات الحاضرة" والتعرف عليها، إلى جانب التنبؤ بتطور هذه الإمكانات من ناحية، وما تتوخاه الدولة أو القطاع للمستقبل من ناحية أخرى.

وهذا كله يمثل تحسباً مبكراً أو قل "**استشرافاً**" للتهديدات والفرص المستقبلية أمام السياسة العلمية المحلية والقومية. لذا فإنه ليس من المبالغة ادعاء أن السياسة العلمية لا تستطيع إطلاقاً الاستغناء عن الدراسات المستقبلية ولا عن استشرافاتها. [٤]

ومن ثم تأتى الوظيفة الثانية للسياسة العلمية وهى **وظيفة التنسيق**، حيث تقوم بالتنسيق بين كل هذه الهيئات، وبذلك نضمن عدم وجود فجوات، أو تكرار فى العمل البحثى، مما يؤدى إلى إهدار الإمكانات المادية، وعدم استغلال الوقت المتاح، وضياع الجهود، مع التخلف عن المسيرة العلمية التكنولوجية المتسارعة فى العالم. فى حين أن الوظيفة الثالثة وهى **التدعيم** والذى تتولى الدولة مسئوليته بالدرجة الأولى مالياً وإدارياً واشرافياً. ونظرا لحجم الأعمال المطلوبة، والجهد الكبير المبذول فى إنجاز المشروعات المختلفة حيث لا بد أن يواكب العمل متابعة جادة، ودقيقة، والسياسة العلمية الواعية هى تلك التى تتولى توفير الظروف لتحقيق النتائج المستهدفة،

وتقديم الدعم المادى الذى تتطلبه المشروعات المختلفة، ويكون ذلك متابعة الإنفاق، ومدى الاستثمار الجيد، ومدى ملاءمته لما تم من إنجاز، وفقا للإستراتيجية الموضوعة، والجداول الزمنية المحددة، ولا تخلو هذه الوظيفة من إصدار القرارات لتصويب المسار، أو تقدير جهد الجادين والمتميزين،

الوظيفة الرابعة هى **التنفيذ:** وهى تتطلب مجموعة من الإجراءات التى تكفل للمشروعات النجاح، وتحقيق الأهداف المبتغاه، والاطمئنان إلى التجهيزات المعملية وتحرى مدى صلاحيتها ومناسبتها للأداء المطلوب، وتوافر وسائل الصيانة بها. هذا إلى جانب إعداد الأفراد اللازمين وتنظيم عملهم فى فرق متكاملة، وتدريب هذه الفرق ودعمها بالمعلومات اللازمة. هذا إلى جانب إدارة توجيه البحوث ومراجعة النتائج وتجميعها وتكاملها. وتصحيح مسارها. ويتضح من العرض السابق على ضوء وظائف السياسة العلمية أنها تقع فى "ملتقى" ثلاث سياسات للدولة: هى السياسة التعليمية، والسياسة الاقتصادية، وبعض أوجه السياسة الخارجية:

ولعله من البدهى أن السياسة العلمية تتميز بسمات تشترك فيها مع السياسة التكنولوجية وإن كانت هناك بعض الاختلافات الاساسية بينهما تلك التى يوضحها الجدول التالى:

جدول يبين الفروق بين سياسات العلم والتكنولوجيا

الجوانب	سياسة العلم	سياسات التكنولوجيا
الأهداف	أ– توليد المعرفة العملية (الأساسية والتى يكون لها فى النهاية استخدامات اجتماعية واقتصادية مفيدة. وتفيد فى فهم التطور العلمى واللحاق به. ب–إنتاج قاعدة للأنشطة العلمية والموارد البشرية ترتبط بنمو المعرفة فى جميع أنحاء العالم.	أ–الحصول على التكنولوجيا واكتساب القدرات الفنية لإنتاج السلع وتوفير الخدمات. ب–اكتساب القدرة القومية لاستقلالية اتخاذ القرار فى الأمور التكنولوجية. التنمية والتكييف والهندسة المنعكسة ونقل التكنولوجيا والتصميم الهندسى الذى يوفر معرفة معدة للاستخدام.
الأنماط الأساسية من الأنشطة المغطاة	البحث الأساسى والتطبيقى الذى يولد كل من المعرفة الأساسية والمعرفة المفيدة	تظل النتائج (على شكل معرفة معدة للاستخدام) بصورة كبيرة فى أيدى هؤلاء الذين أنتجوها:
ملاءمة نتائج الأنشطة المغطاة	تتلاءم النتائج (فى شكل معرفة أساسية ومفيدة، عن طريق الانتشار الواسع والنشر يؤكد الملكية.	الترخيص ومعرفة الطريقة السرية والمعرفة البشرية المنضمة تضمن التلاؤم
المعايير المرجعية للأداء	داخلية أساساً فى المجتمع العلمى. ويتم تقييم الأنشطة فى الأساس على الميزة العلمية وأحياناً على التطبيقات الممكنة	خارجية فى الأساس عن الجماعة الفنية والهندسية. يتم التقييم أساساً على الإسهام فى الأهداف الاجتماعية والاقتصادية.
نطاق الأنشطة	عالمية: للأنشطة والنتئج صدق عالمى.	محلية: على مستوى الشركة والفروع والقطاع أو المستوى القومى.

الجوانب	سياسة العلم	سياسات التكنولوجيا
تعديل التخطيط	يمكن برمجة المجالات والتوجيهات فقط. وتعتمد النتائج على قدرة الباحثين (على مستوى الفريق أو الأفراد على إنتاج أفكار جديدة ويتضمن عدم التأكد بصورة كبيرة.	يمكن برمجة الأنشطة والنتائج بصورة أكثر دقة، وتحتاج إلى معرفة جديدة بقدر قليل وتستخدم المعرفة الموجودة والمتاحة بصورة منتظمة– وتتضمن عدم تأكد أقل.
الإطار الزمنى المسيطر	**مدى طويل ومتوسط**	**مدى قصير ومتوسط.**

المصدر: سالمون وآخرون (١٩٩٨) (٥)

وتأسيساً على ما سبق فإن السياسة العلمية تنطوى بالضرورة على السياسة التكنولوجية ولذلك فسوف نستخدم مصطلح السياسة العلمية ليشير إلى السياسة العلمية والتكنولوجية فقط.

ولما كانت **السياسة العلمية هى بمثابة دالة للمستويات العلمية والتكنولوجية والاقتصادية** فإن المدقق يجد ان هذه السياسات العلمية تعانى بشدة من عشوائية التخطيط وحاجتها إلى التخطيط الإستراتيجى العلمى واضحاً للتخطيط. حيث نتج عن التخبط عدم إدراك للنسيج المشترك الذى يحتويها جميعا. وقد أدى ذلك إلى تشوه التنمية العلمية فاقتصرت على إجراءات وأنشطة محدودة، وسيادة عناصر الكم، التى يمكن أن تعطى صورة مبهرة، ولكن لا يوجد وراءها فعل حقيقى وعائد تنموى، وأصبحت أهم ملامح البحوث العلمية والتكنولوجية كما نلاحظ إختلالات كثيرة متضمنة فى تلك السياسات وخاصة فيما يخص البحث العلمى والتكنولوجى وتتمثل فى:

- اختيار الموضوعات المهمشة وتهميش القضايا الأساسية، وذلك بالتقليد، والتبعية والبعد عن الابتكار والإبداع، والاتجاه إلى البحوث الفردية، وغياب البحوث الجماعية، التى تعتمد على الفريق البحثى الذى يثرى البحث ويمده بالأفكار الجديدة. والتعامى عن الطبيعة البينية للظواهر الطبيعية، مما يؤدى إلى نتائج جزئية غير معبرة عن الواقع.
- كما غابت الأساليب الجديدة فى البحث تلك التى تقوم على البينية والتقاطعية ومنها: الاقترابات متعددة التخصصات (Multidiscplinary approaches) والاقترابات البينية (interdisciplinary approaches) والاقترابات العرضية crossdisciplinary (approaches) والاقترابات المتجاوزة (المتبادلة) (Trandisciplinary approaches).

ثانيًا– الأهمية التنموية للعلم والتكنولوجيا:

أصبح المكون العلمى والتكنولوجى، تنمية وتوظيفاً، محور اهتمام مخططى السياسات التنموية الوطنية فى شتى بقاع العالم، المتقدم والنامى، على السواء، ليس فقط لأهميته فى إعداد وتطوير المستويات العليا من القوى العاملة، وإنتاج المعارف العلمية المؤثرة فى حل المعضلات الإنتاجية والخدمية، والاجتماعية، بل أيضاً لكونه يمثل "الحد القاطع" فى مجتمع المستقبل أو قل

مجتمع المعرفة وما بعدها. وفى ضوء هذه الأهمية تبلورت، فى العقود القليلية الماضية توجهات حاسمة نحو استشراف رؤى إستراتيجية ومستقبلية لمنظومات العلم والتكنولوجيا فى المجتمعات المختلفة، بغية تعميق الفهم بطبيعة التغير العلمى والتكنولوجى، فى نماذجه ومساراته المختلفة، المتوقع منها والمحتمل المرغوب، وسعياً نحو "مزج" ما تمثله احتياجات البيئة المجتمعية المحيطة بالمنظومات العلمية التكنولوجية، ومطالب القوى الاجتماعية والاقتصادية المؤثرة فيها (وهو ما يطلق عليه "جذب **الاحتياجات العلمية التكنولوجية**") وبين الدفع الذاتى لمنظومة العلم والتكنولوجيا، والذى يقود دوماً نحو تقدم المعرفة، وخاصة التطبيقية، نحو الأمام (وهو ما يعرف "**بدفع**" العلم التكنولوجيا).

وتمثل تلك "التوجهات الحاسمة" صيانة لعوائد منظومة العلم والتكنولوجيا وصيانة لها، كما تمثل توظيفاً فاعلاً لمنافعها المادية، والثقافية، والإنسانية باعتبار أن الظاهرة العلمية–التكنولوجية، أصبحت فى مجتمعنا هذا "نظاماً **اقتصادياً– سياسياً** فى الأساس"، كما أنها أصبحت جزءاً لا يتجزأ من الثقافة المجتمعية، وتعبيراً عن "**التنمية المستدامة**" التى تنتج المعرفة العلمية، وتترجمها، وتطبقها وتحقق الأهداف الإنسانية منها.

وفى هذا السياق، تتجلى أهمية استشراف آفاق العلم والتكنولوجيا، وتصميم رؤى إستراتيجية لمجمل حركة منظومة العلم والتكنولوجيا على المدى البعيد سعياً نحو ترجمتها لسياسات علمية تكنولوجية وإستراتيجيات تنفيذية قادرة على الربط بين المنظومات الفرعية لتلك المنظومة الأكبر، وعلى تحقيق مبادئ هذه الرؤية الإستراتيجية. على أن تحكم هذه الرؤية القدرة على التكيف مع متغيرات الواقع التى لا نراها عبر عقود قليلة قادمة، كما يجب أن تتسم الرؤية بالمرونة التى تجعلها تنحاز نحو الأهداف التنموية العامة؛ لمسايرة حركة العصر المتوقعة فى عناصرها مع الفرص المتاحة للمجتمع. وعليه، فإن التمكن من استخدام الأساليب المنهجية الاستشرافية فى دراسة مستقبل سياسة العلم والتكنولوجيا يساهم فى اكتشاف، واختراع، وفحص، وتقويم واقتراح الصور الممكنة، والمحتملة لهذا المستقبل، وما يجب أن يكون عليه وفق "تخطيط إستراتيجى محكم"، وبالتالى يساعد فى صنع القرار باختيار الأهداف الإستراتيجية.

الدراسات المستقبلية" و"دراسات العلم والتكنولوجيا": شركاء فى التقدم من المفارقات أن التاريخ الحديث الفعلى للدراسات المستقبلية يبدأ بنشأة "أنظمة الاستشراف والتنبؤ التكنولوجى" فى منتصف الثلاثينيات من القرن الماضى عندما أنشأ المجلس القومى الأمريكى للعلوم لجنة سميت "بلجنة الموارد" "برئاسة العالم الأشهر" ويليام ف. أوجبرن" الذى كان رئيسًا لقسم الاجتماع فى جامعة شيكاغو .. وقد خرج عن هذه اللجنة تقرير شهير عنوانه "الاتجاهات التكنولوجية السياسية القومية" صدر عام ١٩٣٧.. تمخضت عنه رؤى متنوعة داخل المجتمع الأمريكى

بخصوص التكنولوجيا، والبيئات العسكرية، والفجوات بين التقدم العلمى والاجتماعى، وكل ما سيثار فى المستقبل من مخترعات، وما يدور حول مستقبل المستحدثات التكنولوجية والاجتماعية ومشكلات الناس ..... إلخ. على أنه برغم ما قدمه هذا التقرير من توقعات لما يمكن أن يحدث فى إدارة "سفينة الدولة" إجمالا .. فقد فشل فى أن يتنبأ بمخترعات إستراتيجية هامة، ومنها على سبيل المثال؛ الطاقة الذرية، والرادار، والمضادات الحيوية، واكتشاف المحركات النفاثة لدفع الطائرات وغيرها.

ومع قيام الحرب العالمية الثانية ظهرت عديد من الجهود المجمعة فى مجالات التنبؤات والاستشرافات التكنولوجية، وكان تقرير الجنرال "فون كارمن" عام ١٩٤٤ أحد أهم هذه الجهود، حيث ناقش استخدام التنبؤات التكنولوجية كمرشد فى صياغة البحث العلمى وموضوعات التطوير.

وإذا كان هذا ليس مكانا لمراجعة كافة الجذور والبدايات فى دراسة "الاستشراف والتنبؤ التكنولوجى"[٦]، إلا أنه يمكن التأكد من أن تلك الجهود قادت إلى عملية مزدوجة لتطوير كل من الدراسات المستقبلية والاستشرافات التطبيقية (لاسيما فى العلوم والتكنولوجيا). فمع ختام عام ١٩٤٥ وبعد ظهور تقرير الجنرال "فون كارمن" السابق الإشارة إليه بدأ البحث والتطوير فى مشروع ضم مجموعة كاملة من رجال الفيزياء والتكنولوجيين الذين يعملون فى مؤسسة كاليفورنيا للبحث والتطوير، كمشروع مستقل غير مستغل، وظهرت معه إبداعات ما يسمى بـ "مصانع الفكر" وفروعه الصغيرة "خزانات الفكر" وطرقهم فى العمل.

وإلى جانب تلك الجهود العسكرية فى التنبؤ التكنولوجى، كان لمحاولات العالم الشهير "رالف ج. لينز" بدءا من عام ١٩٥٨ دور كبير فى تطبيق الطرق العلمية للتنبؤ بالتغير التكنولوجى، وهنا كانت بداية تجسير الفجوة بين الدراسات المستقبلية F.S. ودراسات الاستشراف التكنولوجى Technological Forecasting Studies (T.F.S). حيث أثارت كتابات كل من "أريك جانتش"و"جوزيف مارتينو" حول أساليب التنبؤ المستقبلى فى مجال التكنولوجيا جدلاً كبيرًا قاد إلى إضافات وإسهامات هامة فى المجال، وخاصة عندما ناقشوا التقنيات والنماذج المتاحة فى كل المجالات التكنولوجية وطرق تطبيقها وحدود هذا التطبيق[٧].

وقد كان هذا مولدًا لتخصص علمى ضخم يمكنه ربط البيانات الناتجة من الاستشراف فى العلوم المختلفة بطريقة فعالة، كما أسهم فى الدراسة الشاملة لما ستكون عليه الجوانب المختلفة فى تطور المجتمع. وقد كانت بدايته فى المبالغة بإطلاق اسم علم المستقبل Futurology عليه، لوصف مثل هذه الأبحاث التى تستخدم فى مساعدة صانعى القرارات فى الاختيار الواسع، وفقًا لأغراضهم، وقيمهم، بين بدائل مختلفة لمناهج العمل المتاحة للقيادة فى زمن

معين. وبذا تحولت دراسة المستقبل التى كانت ميدانًا لاختصاص المتنبئين "والحالمين" إلى حالة أبعد بكثير من تفسير "النماذج الدخانية" المتصاعدة من مذابح للقرابين أو من الأصوات الغريبة من "كهف دلفى". (٨)

ومن هنا تم الامتزاج بين الدراسات المستقبلية (f.S)، ودراسات العلم والتكنولوجيا؛ (S.T.S) مما قاد بسرعة إلى ظهور مشروع "التنبؤات التكنولوجية والعلمية"، والذى أنشأ بمقتضاه الجيش والبحرية الأمريكية مركزًا للتنبؤات كجزء من إجراءات التخطيط المنظم. ومن هنا، فإنه ليس من التعسف، أن نقرر أن فكر الدراسات المستقبلية، خاصة فى أمريكا، يرجع أساسًا إلى كونها "علم ثانوى للإستراتيجية العسكرية".

على أنه مع مطلع الستينيات من القرن الماضى ظهرت البداية الحقيقية لقيام تنبؤ علمى تكنولوجى على أسس منهجية مع إنشاء مؤسسة راند (Rand) ثم مؤسسة هدسون (Hedson)، حيث تحولت الدراسات المستقبلية من مجرد "تمرينات"، واجتهادات ذهنية وفكرية فردية، أو من قبل طائفة من بعض العلماء والمفكرين، إلى اجتهادات علمية منظمة أكبر حجمًا .. الأمر الذى قاد إلى صدور عديد من التقارير المستقبلية، خاصة تلك المتصلة بمستقبل العلم والتكنولوجيا ومستقبل العالم بعامة، كما ابتكرت أساليب متعددة فى مقدمتها: أسلوب دلفى، والسيناريو، وأسلوب النظم، والنماذج الشبكية، ومصفوفة التأثير المتقاطع، والمحاكاة ... إلخ، كما ناقشت تلك الدراسات التداعيات الاجتماعية للمستقبل العلمى والتكنولوجى.

ومع ازدياد الاهتمام بالتخطيط الإستراتيجى ودراسات المستقبل فى أوربا شاع الاهتمام الأمريكى الشمالى بدارسات المستقبل، وتعد الستينيات والسبعينيات إذن عصرًا ذهبيًا لدراسات المستقبل، توسعت حركة المستقبليات وظهرت المنظمات والجمعيات العلمية مثل جمعية "مستقبل العالم"، وكذلك الحركات الاجتماعية الجديدة ولاسيما "الحركات البيئية"، وخاصة بعد صدور تقرير "نادى روما". (لمزيد من المعلومات ارجع لكتابنا: مقدمة فى الدراسات المستقبلية)

والملاحظ أن التركيز فى دراسات المستقبل قد بدأ فى التحول نحو الخيارات بين المستقبلات البديلة، و"مشكل العالم" وعمليات التغيير، و"المستقبلات المرغوبة" والقضايا التضامنية. كما توالت بعد ذلك الدراسات والاستشرافات الموجهة للعلم والتكنولوجيا، والتى قادتها مؤسسات عديدة فى المجتمعات المتقدمة والنامية على حد سواء، والساعية لحث الاكتشاف وتوفير شروط الإبداع والابتكار، وإثارة التحليلات والتوقعات المستقبلية فى ميادين العلم والتكنولوجيا.

على أنه من الجدير بالذكر أن هذه التغيرات التى حدثت منذ عام ١٩٦٢ فى مجال الاستشراف العلمى والتكنولوجى كانت فى الاتجاه الذى تتناوله هذه النظريات أكثر من كونه

تغيراً فى العمق والاتساع أو فى خلق نظريات جديدة. وإن كان للتطورات التى حدثت فى الحواسب العلمية (الكمبيوترات) دور أساسى فى تفعيل إمكانات تلك الأساليب، كما أن ظهور التعاون بين بحوث العمليات (O.R)، وعمليات الاستشراف العلمى والتكنولوجى مع المجالات الاقتصادية، والاجتماعية، والسياسية، والديموجرافية كان بمثابة تشييد لأجيال جديدة من الاستشراف التكنولوجى والعلمى.

وفى الثمانينيات والتسعينيات تحركت العديد من المستقبلات من "التفكير العولمى" إلى "التنمية المؤسسية"، وحدود الثقافة المادية والمنطقية الخاصة بالتنوير، وظهرت مناقشات حول "مستقبلات القيم" ومتغيرات "مجتمع ما بعد الصناعة". وزادت، بالتالى، فى السنوات الأخيرة من التسعينيات المحاولات العالمية لاستخدام الدراسات المستقبلية (F.S) فى الدراسات الاجتماعية للعلم والتكنولوجيا (STS)، حيث صارت تلك الدراسات وما تقدمه من منهجيات فاعلة أساساً لوضع سياسات التنمية العلمية والتكنولوجية فى البلدان المختلفة، ووسيلة لتعظيم تنفيذ إستراتيجياتها وخططها، وذلك بدلاً من المحاولات القائمة على الخبرة المحدودة والاجتهادات الفردية والمؤسسية التى لا تتجاوز كونها مشروعات برامج أكثر منها سياسات أو إستراتيجية وطنية للعلم والتكنولوجيا.

وبشكل عام؛ فإنه مع تزايد الاهتمام بمستقبل العلم والتكنولوجيا منذ العقد التاسع من القرن العشرين، خاصة فى دول أوربا وآسيا، تم استخدام تقنيات وأساليب منهجية مستقبلية لوضع سياسات العلم والتكنولوجيا، وبرامج تطوير التكنولوجيا فى هذه البلدان، وقد عقدت العديد من المؤتمرات لمتابعة الأنشطة الخاصة بمستقبل التكنولوجيا، والاستفادة من نتائج الدراسات التى تمت فى هذا المجال.

وقد كشفت نتائج معظم المؤتمرات[٩] عن ضرورة وأهمية "دراسات مستقبل العلم والتكنولوجيا"، وقد استقر تعريفها على أنها: "محاولات منظمة للنظر فى المستقبل البعيد للعلم والتكنولوجيا، والاقتصاد، والمجتمع بهدف تحديد المجالات الإستراتيجية للتكنولوجيا التى من المرجح أن تؤدى إلى أعظم الفوائد الاقتصادية والاجتماعية الممكنة". والواقع أن دراسات استشراف مستقبل العلم والتكنولوجيا آخذة فى التطور بشكل ديناميكى، وهناك تشجيع متزايد لاستخدام كثير من الدول للتقنيات المتاحة استخداماً أمثل. وفى إطار تطوير تقنيات دراسة مستقبل العلم والتكنولوجيا قام المؤتمر المهنى (عام ١٩٩٤) بمبادرة من (OECD) بدور حاسم فى توصيلنا "بالجيل الثانى" من هذه التقنيات.

كما استطاع المؤتمر الذى عقد فى مارس (عام ٢٠٠١) أن يتوجه مباشرة إلى معالجة مستقبل العلم والتكنولوجيا من مناظير عالمية، وأن يطرح "الجيل الثالث" من الأساليب المنهجية

المعنيــة باستشــراف مســتقبل العلــم والتكنولوجيــا مــن خــلال مزجــه بالحاجــات الاجتماعيــة والاقتصادية، وبالتالى، اقتربت تلك الأساليب من تضييق الفروق بين الخيارات، كما تساعد فى التحليل المستمر القائم على تعديل قرارات السياسات الإستراتيجية فى العلم والتكنولوجيا فى ضوء المواصـفات والخيـارات المجتمعيـة التنمويـة، وبـذا يـتم الاحتفـاظ بـالتوازن المناسـب بـين الـرؤى الافتراضية المستهدفة والرؤى الواقعية الممارسة، وبين اتخاذ القرارات القصيرة والطويلة المدى، وكذلك بين الجهودات العلمية والتكنولوجية التقليدية والإبداعية. كما أشارت آخر المؤتمرات فى العالم خاصة فى اليابان وقبرص، وغيرها، والتى عقدت فى مجال التوقع والتحسب والاستشراف العلمى والتكنولوجى إلى التأكيد على هذه المعانى، وضرورة إدخال البعد الاجتماعى فى عمليات الاستشـراف والتوقـع العلمـى والتكنولـوجى، وكـذا اسـتخدام نتائجهـا فـى اتخـاذ القـرارات العلميـة، ومواجهة الأزمات فى قطاعات العلم والتكنولوجيا.

وفى ضوء الأهمية المتعاظمة لدور منظومة العلم والتكنولوجيا فى إحداث التنمية والتقدم، وإدراكاً لقدراتها التنافسية على الصعيد الاقتصادى السياسى، ترسخت مكانة العلوم المستقبلية فى دراسات العلم والتكنولوجيا سعياً نحو الإفادة منها فى إمدادنا برؤى مفيدة عن طبيعة التحديات التى تواجه مستقبل العلم والتكنولوجيا، وتزويدنا برؤى مفيدة عن كيفية عمل المنظومة الفرعية المجتمعية فى إحداث التغيرات والثورات العلمية والتكنولوجية، وتمكيننا من آليات فاعلة قادرة على تشكيل وبناء القدرات الذاتية المتعاظمة للمنظومة العلمية التكنولوجية، وأفضل المنهجيات لتخطيط سياساتها وإستراتيجياتها، كما أنها كدراسات استبانية عظمت من قيمة المعلومات كمورد إستراتيجى بالغ الأهمية للقدرات التنافسية لمنظومة العلم والتكنولوجيا.

وتأسيساً على هذا كله، تبلورت بيئة فاعلة ونشطة تساعد على طلب الاستشرافات الطويلة المدى والإفادة منها لتعظيم جهود المنظومة العلمية التكنولوجية حالياً ومستقبلاً، ولتزويد صناع القرار بما يحتاجونه ليستطيعوا التكيف مع الخطط الطويلة المدى. وبذلك أصبحت الدراسات المستقبلية (F.S) جزءًا لا يتجزأ من منظومة العلم والتكنولوجيا فى معظم بلدان العالم النامى والمتقدم على السواء، باعتبارها أساس توفير المعلومات اللازمة "للتخطيط الإستراتيجى" لتلك المنظومة فى علاقتها بالتنمية المجتمعية.

ولعل فى مقدمة مبررات اهتمام المنظومة العلمية التكنولوجية بالدراسات المستقبلية وتقنياتها كون الأخيرة قادرة على تقديم إسهامات ثلاثة: توفير المعطيات والمعلومات حول المستقبليات الممكنة أو المتوقعة لأى موضوع (أو تخصص) علمى أو تكنولوجى، والتى تعتبر بالضرورة هى "الأساس المعرفى" لصناع السياسة العلمية. وكذلك إضافة قيمة إلى عمليات صنع القرارات وتنظيم "سيناريوهات افتراضية" لمستقبل أفضل أو ممكن لأصحاب المصالح، وتحفيز طموحات

العاملين ودفعهم للتحرك الإيجابى من خلال خلق "طاقة التغيير" لديهم، وأخيرًا؛ مساعدة صناع السياسات العلمية والتكنولوجية فى عملية إدارة أجندة السياسة العلمية وقضاياها التنافسية، بحيث تلفت انتباه متخذى القرار إلى القضايا ذات الأولوية الإستراتيجية والمستقبلية الواجب الأخذ بها(١٠).

ومن هنا فإن تعرفهذه الأساليب يمكن أن يمثل أفضل فرصنا لتعظيم فرص التحليل الإستراتيجى والتنبؤات العلمية التكنولوجية على المستوى القومى، بمعنى استخدامها فى تحليل القرارات ونقاط الضعف الذاتية فى نظم البحث العلمى والتكنولوجيا من منطلق المخاطر والفرص مستقبلاً فى ظل قيود المنافسة الدولية والمتطلبات الاجتماعية وغيرها.

ثالثاً– التطور الدولى للاستشراف والتنبؤ التكنولوجى(١١):

تأسيسًا على الجهود المبذولة لترسيخ مفهوم كل من الدراسات المستقبلية والدراسات الاجتماعية للعلم والتكنولوجيا، بدأ الاهتمام الجدى بهذه الدراسات من حيث النواحى التطبيقية وإمكانات تسخيرها فى تطوير سياسات العلم والتكنولوجيا. وفى هذا الصدد يلاحظ المتتبع لتاريخ الاستشراف والتنبؤ التكنولوجى أنه قد صار صناعة تقودها الدول الصناعية الكبرى، والتى كانت السباقة فى هذا الصدد، خاصة الولايات المتحدة واليابان، على أن فترة التسعينيات شهدت حركة قوية من جانب الدول الصناعية الصغرى، كالنمسا وهولندا، وإسكندنافيا .... إلخ، نحو مراحل الاستشراف التكنولوجى، حيث اعتبر هذا الاستشراف وسيلة أو أداة لمجاراة احتياجاتها التنموية، بحيث اتجهت نحو توفيق إمكاناتها الوظيفية مع الفرص الاقتصادية المتاحة لديها، والطلب المجتمعى عليها مع إعادة توجيه الإستراتيجيات التخصصية التكنولوجية، وذلك فى ظل تدخل حكومى انتقائى ينفتح على السوق العالمى، ويعتمد بشدة على التجارة الأجنبية فى ظل استغلال للمصادر المحددة لتطبيقات البحث والتطوير (R & D).

والواقع أن (هولندا) كانت من أوائل دول أوربا اهتماما بالاستشراف التكنولوجى، حيث قامت بتجربة "التنبؤ التكنولوجى" بالتعاون مع وحدة بحوث سياسات العلم فى جامعة ساسكس Sussex فى عام ١٩٨٨، وكانت بمثابة تحضير للعديد من الدراسات فى مجالات مختلفة منها: الميكاترونيك Mechatronic، تبعتها ست دراسات مشابهة فى اللحام وكروت الشرائح، ومصفوفة التركيبات، وعمليات الإشارة، وتكنولوجيا الفصل، وتكنولوجيا الإنتاج. وقد قاد تقويم الآثار ذات الأهمية الإستراتيجية لهولندا إلى التركيز على حاجات الأعمال والصناعة. كما بدأ التخطيط لمشروع تنبؤى آخر فى عام ١٩٩٧ مع تركيز أكبر فى هذه المرة على استثارة المستهلكين للعلوم والتكنولوجيا.

وفى نهاية الثمانينيات كانت "أستراليا" بالفعل قد ظهرت فى مجال دراسات المستقبل، وطبقت آليات تحديد الأولويات. وقام المجلس الأسترالى للعلوم وهندسة التكنولوجيا (١٩٩٤) بالإشراف على أول ممارسة شاملة لتوقعات المستقبل على مستوى قومى فى منتصف التسعينيات. فقامت هذه الدراسة "باختبار التغيرات القومية والعالمية التى يمكن أن تحدث حتى عام ٢٠١٠، والاحتياجات المستقبلية الأسترالية، والفرص المتاحة التى يمكن أن تعتمد على، أو تتأثر تأثيرًا له دلالته، بالتطورات العلمية وتطبيق التكنولوجيا" .. "مع التأكيد على أولوية الطلب Demand-pull".

كما "لنيوزيلاند" أيضًا خبرة فى تطبيق توقعات المستقبل لتحديد فرص القيادة الدولية فى مجالات ذات قوة قومية، وبالنسبة لتحديد الأولويات، وذلك بعد دراستين تم القيام بهما عامى ١٩٩٢و ١٩٩٥. وبدأ التخطيط لمشروع أكبر لتوقعات المستقبل عام ١٩٩٧، مع التأكيد هذه المرة أكثر على استشارة المستفيد النهائى من العلوم والتكنولوجيا (Martin/Jognston 1999). كما نشرت (أيرلندا) فى إبريل ١٩٩٩ نتائج دراسة تنبؤية تكنولوجية استمرت لمدة عام.

وكانت كل من (السويد، والنرويج، والبرتغال) قد بدأت منذ أوائل الثمانينيات فى مجال الاستشرافات التكنولوجية أما (فنلندا) فبدأت عملية تنبؤ بمشروع "رؤية تكنولوجية" فى عام ١٩٩٦، لدراسة أكبر لقطاع فى الصناعة الكيميائية، وذلك بعد التنبؤ فى مجال صناعة الغذاء والشراب. كما استطاعت (المجر) أن تقيم مشروعاً ضخماً للتنبؤ التكنولوجى عام ١٩٩٧، اعتمد على منهجية "دلفى" يهدف إلى خلق ميزات تنافسية، وتعزيز جودة الحياة عن طريق تعاون الأعمال مع العلوم مع الحكومة فى تحديد الأهداف الجديدة للأسواق، ودور التكنولوجيا فى الاستجابة لها، على نحو يقود إلى إستراتيجية قومية جديدة. كما أن عدداً من الدول الصغيرة فى أوربا بدأت فى مراحل مختلفة من التخطيط والتنفيذ للتنبؤ مثل الدانمارك.

وقد اهتمت الدول النامية أيضاً مع بدايات التسعينيات أو يكاد بالاستشراف العلمى التكنولوجى، ولكن من دوافع مختلفة، ففى دول مثل تايلاند، وكوريا الجنوبية، وماليزيا، والهند، وسنغافورة، وإندونيسيا، وجنوب أفريقيا، والمكسيك، والبرازيل .... إلخ، ظهرت الحاجة إلى الاهتمام باستخدام التكنولوجيا المتقدمة (Hi-Tech) لتطبيقها فى الاقتصاد من منظور مستقبلى التوجه وللتعرف على الإمكانات الوطنية، وقدرتها على استخدام هذه التكنولوجيا والارتقاء بقدرتها التنافسية فى العلم والتكنولوجيا.

ولم تقتصر النشاطات الاستشرافية على المؤسسات الرسمية للعلم والتكنولوجيا فحسب، بل شاركت العديد من الشركات والمؤسسات الكبرى فى العالم ولاسيما فى الولايات المتحدة ودول الاتحاد الأوربى فى القيام بعقد مؤتمرات وورش عمل لعرض ومناقشة جهودها وسبل التنسيق

بينها، وتحليل نتائج استشرافاتها لتطوير وتسويق منتجاتها. ومن أبرز هذه الشركات: شل، وفولكس فاجن ودويتشه بنك وتيليكوم، وفيليبس ديزاين وBASF و Z-PunKT وغيرها من الشركات العملاقة فى العالم التى تستخدم الاستشراف العلمى والتكنولوجى، وتتبع الأساليب التنبؤية والاستشرافية الواسعة والفاعلة وفى مقدمتها: السيناريوهات، ودلفى إلى جانب العصف الذهنى، والمحاكاة، واستقراء الاتجاهات، ومقابلات المتخصصين وورش العمل المستقبلية، ومسوح الخبراء، وتحليل المنشورات... إلخ. وقد ناقشت هذه الطرق والتقنيات أهم القضايا التى تعنى بها الشركات، وفى مقدمتها: التكنولوجيا والابتكار، اتخاذ القرارات الإستراتيجية، البيئة والطبيعة، إدارة الأفراد والمجتمع، الأعمال والشركات، السياسة والقانون...إلخ. وقد استطاعت الكثير منها التوصل إلى نماذج استشرافية بالغة الفاعلية مما يدل على عمق تفهمها لقضية الاستشراف(١٢).

رابعاً- تطور أجيال الاستشراف العلمى والتكنولوجى:

شهدت العقود الثلاثة الأخيرة تطوراً بارزاً فى أنشطة الاستشراف المتصل بالعلم والتكنولوجيا بخاصة، قاد إلى حدوث طفرات فى أجيال هذا النشاط، بحيث ظهرت أجيال عديدة منه بلغت ثلاثة أجيال حتى الآن، وقد انطلق هذا التطور من قناعة أساسية مؤداها أن الاستشراف ليس اقتراباً واحداً لمشكلة فردية، بقدر ما هو وسيلة لمد قناة تربط بين العلم والتكنولوجيا، وتصل إلى حل للمشكلات القومية، وهذا يتوقف بالضرورة على الالتزام السياسى فى أعلى مستوياته، وعلى مشاركة عريضة، وتفاعل عميق، وأيضاً على نظرة بعيدة المدى للمصالح القومية.

وقد تطورت الاستشرافات العلمية التكنولوجية خلال الثلاثين سنة الماضية من مجرد كونها استشرافات مستقاة أساساً من "الديناميكيات الداخلية للعلوم والتكنولوجيا" (الجيل الأول)، لتصبح استشرافات تقوم على علاقة "التكنولوجيا بالسوق"، والذى كان النمو العلمى والتكنولوجى ينظر إليه فى ضوء مساهمته فى الأسواق وتأثره بها (الجيل الثانى)، على أن التطور الأخير قاد الاستشراف المستقبلى التكنولوجى إلى جيل يقوم على "إدخال وإدماج البعد الاجتماعى"، بمعنى الأخذ فى الاعتبار كافة مدخلات وعمليات ومخرجات واعتبارات العوامل الاجتماعية والمجتمعية (الجيل الثالث).

ومن الجدير بالذكر أن ثمة تداخلات وتقاطعات كثيرة بين الأجيال الثلاثة فأغلب البرامج الاستشرافية، فى الماضى والحاضر، اشتملت على عناصر من أكثر من جيل من الأجيال الثلاثة. كما أن الجيلين الثانى والثالث من الاستشرافات أكثر اتصالاً وقرباً من المشكلة التى يتم التعامل معها، وإحاطة بالسياق الذى تتعامل معه، وذلك من خلال إنتاج المعرفة المتصل بها.

ولعل التركيز على الفروقات بين الأجيال الثلاثة لابد بداية أن ينطلق من تحديد العوامل المتضمنة فى كل استشراف، فبينما نجد أن العوامل المتضمنة كلها من اختصاص خبراء التكنولوجيا والمستقبليات المتخصصين فى الجيل الأول، نجد أن العوامل الأساسية للاستشراف فى الجيل الثانى تأتى من الصناعة، ومن الأكاديميات، ولاسيما أولئك القادرين على تجاوز الفجوة الفاصلة بينهما. فى حين أن الجيل الثالث أضاف إليهم كافة المساهمين الاجتماعيين؛ مثل المنظمات الطوعية، وجماعات المستهلكين، وجماعات الضغط .... إلخ. إضافة إلى أن دور الحكومة أصبح أكثر أهمية، ولاسيما من قبل الوزارات المهنية التى باتت تمثل المصلحة العامة فى مسائل مثل: الصحة والسلامة والبيئة.

ومن ناحية ثانية فإن الفروق تتصل كذلك بطريقة عرض المراجعات، فبينما يتبع "الجيل الأول" فى ذلك نموذج العلوم والهندسة نجد "الجيل الثانى" كان أكثر اعتمادًا على قطاعات الصناعة والخدمات ليكون جسراً إلى الاقتصاد والأسواق. فى حين نجد أن الهيكل التنظيمى للاستشراف "للجيل الثالث" ينصب على حل المشكلات الاجتماعية – الاقتصادية، ومن ثم يأخذ النمط الإنشائى فى العرض.

وتأسيساً على ما سبق فإنه يمكن التمييز بين الأجيال الاستشرافية الثلاثة من خلال "المنطق الاقتصادى" المتضمن فى إطار كل منها، فالجيل الأول يقع فى التخطيط الاقتصادى. والجيل الثانى ينظر من خلال منظور السوق، ولكنه منطق معرض للفشل، ذلك أن احتياجات السوق عادة ما يكون لديها قصر نظر، ومن ثم يحتاج إلى تداخلات لاستثارتها من أجل الأخذ برؤية بعيدة النظر يكون من شأنها إعطاء الأولوية للبحث. أما الجيل الثالث، فيقوم منطقه على تجسير التواصل بين المؤسسات فيما يخص النظام الاجتماعى – الاقتصادى، ويصبح قادرًا على إقامة التفاعلات بين شبكة العمل فى هذا النظام.

وكذلك يمكن التمييز بين الأجيال الاستشرافية الثلاثة من خلال المدخل المستخدم فى تقويمها، فكلما نضجت الاستشرافات ازدادت الحاجة إلى تقويمها. فمدخل التقويم فى الجيل الأول من الاستشراف منصب على مدى دقة التنبؤ ونماذج النتائج، أما تقويم الجيل الثانى فينصب على المدى الذى التزم فيه بالأولويات. ونجد أن الجيل الثالث، مشترك مع الجيل الثانى، يهتم بتقويم شبكات العمل الجديدة، كما يسعى إلى توسيع نطاق عمل هذه الشبكات ويحرص على أن تتضمن مشاركين اجتماعيين. ومع هذا تظل عملية التقويم عملية معقدة نظراً لاعتماد الاستشراف أساساً على النية الحسنة للمتطوعين، ومن ثم فإن أى مدخل تقويمى له لابد وأن يكون غير مقتحم أو متطفل، وعليه، فإن أبسط طريقة تلخص شروط النجاح فى الاستشراف هى ضرورة توافر الشروط كاملة[١٣].

خامساً– خريطة موجزة للتقنيات المستقبلية الفاعلة:

يجد المطلع على الدراسات المستقبلية المعنية باستشراف مستقبل المنظومة العلمية والتكنولوجية المحلية والعالمية أنها تستخدم تقنيات ومنهجيات مغايرة لتلك التى كانت تستخدم منذ عهود قليلة. ففى دول مثل المكسيك، والهند، وتايوان، وماليزيا، والنمسا، وإنجلترا، والولايات المتحدة الأمريكية، واليابان، وفرنسا، وغيرها طبقت منهجيات استشرافية متعددة مثل: السيناريوهات، والبرمجة الخطية، واجتماع الخبراء، والعصف الذهنى، ومصفوفات التحليل، وأساليب النظم، والتخطيط الإستراتيجى...، والنماذج الشبكية. والواقع أن هناك شروطًا أساسية فى مجال استخدام كل تقنية فى التنبؤ واستشراف مجال علمى وتكنولوجى ما، وهى شروط ترتبط بالأنماط السائدة التى تتوافر فى كل مجال، ودرجة صلابة ووضوح هذه الأنماط داخل كل تخصص أو مجال.

وتتعدد التصانيف والتقسيمات التى يرى بها العلماء الأساليب والتقنيات التنبؤية والاستشرافية، ولعل من بين أهم طرق التصنيف هى تلك التى تقوم على اعتبار هذه الأساليب مدرجة ضمن أحد القسمين التاليين:

أ- أساليب وتقنيات استشكافية (Exploratory Methods):

وهى تعتمد على دراسة احتمال التطور المستقبلى للعلم والتكنولوجيا من خلال البدء بمعطيات (معلومات واتجاهات) الموقف الراهن، وتاريخه السابق، والتى منها يتم تكوين أنماط محددة لهذا التطور فى الماضى، ثم محاولة "إسقاطه" على تطورات المستقبل. وهذا التنبؤ يقترح أى الاتجاهات يجب تدعيمها، وأيها يجب التخلص منها.

ب- أساليب وتقنيات معيارية (استهدافية) (Notmstive Methods):

وتقوم على العكس من الأساليب الاستكشافية (التى تنطلق من الماضى إلى المستقبل فهى تهتم بتحديد الأهداف البعيدة المدى بناء على الاحتياجات الحالية، والمستقبلية، وتصور مسار التطور فى سبيل بلوغ تلك الأهداف، أى أنها تُسقط المستقبل على الحاضر لتحرك مسالك ملائمة للانتقال من هذا الحاضر إلى المستقبل المأمول(١٤).

على أن هناك تصنيفًا أكثر يسرًا يتمثل فى تصنيف التقنيات وفقًا للتقسيم الحديث للمدماغ البشرى كالتالى:

(أ) أساليب "النصف الأيسر" من المخ:

الأساليب الاستكشافية (Exploratory Methods)، الأساليب التفسيرية (Explanatory Methods)، أساليب التنبؤ السببية (Causal Forecasting Methods)، تحليل النظم الديناميكية (Dynamic System Analysis)، مصفوفة التأثير المتقاطع

(Cross-Impact Matrix)، السيناريوهات (الكمية)(Scenarios)، التحليل المورفولوجى (الكمى) (Morphological Analysis)، المحاكاة ونظرية الألعاب (Simulations and Games)، التحليل الشبكى وأسلوب بيرت(Network Analysis P.E.R.T).

(ب) أساليب "النصف الأيمن" من المخ:

الحدس (Intuition)، الخيال العلمى (Science Fiction)، جولات دلفى (Delphi Polls)، السيناريوهات (Scenarios)، التحليل المورفولوجى (Morphological Analysis)، عجلات المستقبل (Future Wheels)، تقييم الأثر الاجتماعى (Social – Impact Assessment).

سادسًا– ملامح إطار إستراتيجى مقترح:

أولاً– الدروس المستفادة:

كشفت الدراسة الحالية عن عدة "دروس مستفادة" من التجارب الدولية – وعبر الدولية – لاستخدام الدراسات المستقبلية استشرافات مستقبل العلوم والتكنولوجيا، ولعل فى مقدمتها ما يلى:

- صعود تيار مندفع وقوى وسريع – خلال عقدى الثمانينيات والتسعينيات من القرن الماضى – من جانب عديد من دول العالم المتقدم والنامى نحو إجراء استشرافات متنوعة للعلوم والتكنولوجيا؛ بالاستعانة بدعم من الدراسات المستقبلية إدراكًا لأهميتها البالغة فى تطوير المنظومة العلمية والتكنولوجية وسياساتها، وبالتالى خدمة اقتصادياتها القومية.
- ارتكاز معظم محاولات الاستشراف الدولى على استخدام "تقنية دلفى" بكافة أنواعه، الكلاسيكى، والسياسى، واتخاذ القرار فى استشراف العلوم والتكنولوجيا، وتجلى مصداقية النوع الأخير وهو اتخاذ القرار "Decision Delphi" فى كونه وسيلة لإعداد القرارات والتأثير على التطورات الاجتماعية، فالواقع لا يتم التنبؤ به أو وصفه، إنما يتم صنعه. فيعتبر دلفى اتخاذ القرار أكثر ملاءمة فى المجالات التى تشكل عن طريق مزيج من القرارات الفردية أكثر من القواعد أو الإجراءات المناسبة.
- الاتجاه السريع لدى العديد من دول العالم للتخلى عن الأساليب البرجماتية قصيرة المدى، والتى مازالت تشكل الأساس السائد فى صنع القرارات العلمية والتكنولوجية، والتفكير فى الاستخدام الواسع لأنماط تفكير استشرافية بعيدة المدى غير خطية.
- الاستعانة بالدراسات المستقبلية كوسيلة فعالة لترويج القضايا المتضمنة فى أجندات السياسات العلمية والتكنولوجية فى حالة كونها قضايا متميزة للتطورات المستقبلية، ولا يلتفت إليها عادة ودفع صناع ومتخذى القرار العلمى للانتباه لقيمتها ودلالتها المستقبلية.

- اختلاف المداخل المنهجية من نموذج استشرافى لآخر، (ففى اليابان) تعتمد عادة على مسوح دلفى بشكل أساسى فى تحديد الاتجاهات التكنولوجية المستقبلية والإستراتيجية وأولوياتها البحثية .. بينما تستخدم (المملكة المتحدة) منهجيات مختلفة من بينها: دلفى، وتحليل السيناريو.. أما فى الولايات المتحدة الأمريكية فهى تركز على وضع (قوائم أولية بالتكنولوجيات الحيوية الهامة). فى حين نيوزلندا تستخدم "التفكير الإستراتيجى" والرؤى "Vision" بينما كندا والهند والصين تركز على أسلوب عمل الخبير والخرائط التكنولوجية إلى جانب الأساليب والمداخل التقليدية (دلفى السيناريو وغيرها).

أما بالنسبة للدول النامية .. نجد بلدًا مثل (جنوب أفريقيا) تستخدم – على الرغم من معرفتها الكبيرة بالمداخل المنهجية المتبعة فى الدول الأخرى – مدخلاً خاصًا بها ليلائم السياقات المجتمعية والعلمية لها، وهو مرتبط (بالتشارك المشترك)...، فى حين تستخدم "المكسيك" أسلوب دلفى ومعه البرمجة الخطية، ومصفوفات التأثير المتقاطع، والتحليلات النظمية.

ولذا فقد أظهرت الدراسة تنوع الدول فى تطبيق المداخل المنهجية المختلفة؛ وخاصة السيناريوهات، وجلسات الخبراء، ودلفى بكافة أشكاله، والتشاور المشترك والقوائم التكنولوجية الإستراتيجية، هذا بالإضافة إلى النماذج الكمية.

– كشفت التجارب عن أهمية المناخ السياسى الذى يحيط بدراسة الاستشرافات القومية لمستقبل العلوم والتكنولوجيا. فعلى سبيل المثال نجد أن الدراسة الأولى للمملكة المتحدة لاستشرافات المستقبل قد تمت فى ظل حكومة المحافظين، وقدمت تقريرها وقت تغيير السلطة التى أصبحت فى يد حكومة العمال. وهذا الدعم من قبل الحزبين كان من القوة بحيث بدأت الحكومة الجديدة فى دراسات ثانية أضافت تعديلاً على الدراسة الأولى لتشمل موضوعات اجتماعية أكثر، بالإضافة إلى المزيد من القضايا التكنولوجية، ونقلت الاستشرافات بالتالى من جيل إلى جيل أكثر تقدمًا.

أما فى (أستراليا) فقد تمت الدراسة فى ظل حكومة العمال، وانتهت قبل تغيير السلطة مباشرة، وانتقالها للحكومة الليبرالية (التى لم تشارك فى الدراسة) فلم تأخذ الحكومة الجديدة بنتائج الدراسة، لذا كانت النتائج السياسية المباشرة محدودة بالنسبة للمجتمع الأسترالى رغم أهميتها العالمية والقومية.

- تبلور اتجاه واضح نحو الاهتمام بالمضامين الاجتماعية والاقتصادية والثقافية مع تكرار تجارب الاستشراف وتزايد الطلب على التكنولوجيات الجديدة، وفرص الكشف عن تداعياتها المجتمعية، ولعل تجارب إنجلترا وألمانيا والنمسا لخير مثال لهذا التوجه. إذن الاستشرافات

المستقبلية علمية كانت أو تكنولوجية أو مجتمعية لم تعد زعمًا بالتكهن والتنبؤات بموقف مستقبلى معين بل أصبحت تعرف بأنها إمكانية وجود عدة مستقبلات بديلة، وتحاول أيضًا تشكيل أو خلق مسارات معينة للتنمية وبالتالى تستعد لها بتخطيط إستراتيجى وقائى.

- اختلاف حجم وطبيعة مشاركة المجتمعات المحلية فى عملية استشراف مستقبل العلم والتكنولوجيا والتنبؤ به ففى (اليابان) مثلاً نجده مختلفًا عنه فى مجتمعات أخرى، حيث تتم هذه العمليات فى اليابان بواسطة خبراء متخصصين فى العلوم والتكنولوجيا والصناعة فقط (وإن كانت قد أخذت أخيرًا فى إدخال عدد من غير المختصين فى تلك الاستشرافات والتوقعات)، فى حين تشترك عادة جماعات وقوى شعبية ومجتمعية واسعة فى هذه العمليات فى دول أخرى مثل (هولندا). (وجنوب أفريقيا ... إلخ).

ثانيًا– التوصيات:

- لعل التوصية الأساسية التى يتوجب الدعوة إليها فى ضوء نتائج هذه الدراسة هى المبادرة إلى تأسيس **مركز إقليمى عربى للاستشرافات المستقبلية فى مجالات العلوم والتكنولوجيا،** بحيث يخدم على مستوى كافة الأقطار العربية، على أن يؤخذ فى الاعتبار عند تأسيسه تجارب الدول المختلفة، ولاسيما المراكز الإقليمية فى (آسيا وأوربا) على أن تراعى الشروط والأسس الموضوعية والمنهجية الطرائقية لإنشائه، ويتم الاعتماد على الكوادر العربية المتميزة فى مجالات الدراسات المستقبلية والاستشرافية، ودعوة كبار المستقبليين من دول العالم، كما يتم دعمه وتمويله تحت مظلة جامعة الدول العربية، ويعهد إلى هذا المركز الذى يخضع لهيكل تنظيمى معين:
  - صياغة إستراتيجية موحدة تتضمن خرائط طريق خاصة بالاستشرافات العلمية والتكنولوجية العربية.
  - التحسب المبكر للتهديدات والمخاطر المستقبلية التى يحتمل أن يتعرض لها الأمن العلمى والتنمية العلمية العربية، والاستعداد لمواجهتها بسيناريوهات محتملة وممكنة، وخاصة على صعيد تدعيم القرارات العلمية، وتوفير الأجهزة والمعدات التى تلائم مواجهة تلك التهديدات المحتملة.
  - نشر ثقافة الاستشراف العلمى والتكنولوجى لمؤسسات البحث العلمى والجامعات العربية والوزارات عن طريق عقد دورات تدريبية موسعة للتعريف بأهميتها والتمكين من تقنيتها، والتدريب على تطبيقاتها فى التخصصات والعلوم المختلفة.

- إعداد وصنع القرارات الإستراتيجية وإدامة تنافسية المؤسسات المستقبلية، وتعزيز التعلم والابتكار من مؤسساته، وذلك عبر أساليب نظامية تستند إلى حزمة مجردة من الطرق والمنهجيات المستقبلية والتى تنظر فى مستقبل العلم والتكنولوجيا.
- توفير الطاقات البشرية والفنية والتمويلية للمؤسسات العلمية والتكنولوجية على نحو يؤهلها للمشاركة الفعالة فى جهود الاستشراف العلمى والتكنولوجى، مع ضمان حد أدنى من التنسيق الأفقى والرأسى بين أنشطتها على أن يستمر التنسيق بشكل إستراتيجى طويل المدى، وفق مبادئ ثابتة وأشكال تنظيمية وتشريعية متجددة، ومناسبة لمقتضيات الواقع وتوقعات المستقبل.
- استخدام أحدث الأساليب المتقدمة فى دراسة مستقبل العلوم والتكنولوجيا، ولاسيما النوع الأخير من دلفى R.T. Delphi.
- وضع خريطة للاتجاهات الاجتماعية والثقافية والاقتصادية والسياسية داخل مجتمع كل دولة عربية، وتقدير الدلالة الاجتماعية والسياسية والمستقبلية لكل اتجاه من هذه الاتجاهات، وكذلك تقدير تأثير الاتجاهات الاجتماعية على البحوث والتطوير التكنولوجى.

وإلى جانب هذه التوصية الأساسية يصبح من المهم الالتفات إلى ضرورة:

- إشراك المستقبليين كاستشاريين فى كافة المشاريع الاستشرافية العلمية والتكنولوجية بشكل أساسى، على أن يخصص لهؤلاء المستقبليين حيز هيكلى أكبر ضمن عملية صنع السياسة العلمية ودفعها نحو المستقبل بشكل أساسى، بدلاً من الانشغال بالشئون اليومية، خاصة وأن المستقبليين قادرون على التفكير بأسلوب دينامى ويعرفون كيف يتجاوزون سخونة اللحظة وكيف يفكرون حتى فى الأزمنة المضطربة على أن يقوم المستقبليون بمخاطبة صناع السياسة العلمية والتكنولوجية بلغتهم، مع مراعاة الأوضاع والتلميحات المؤسساتية المحددة التى تؤطر إدراكهم للواقع.
- إيجاد جسور قوية بين المجلس الإقليمى المزمع تأسيسه للاستشرافات المستقبلية، وبين حكومات الدول لتوفير المال والوقت والجهد اللازم لمواجهة الاستشرافات المستقبلية قبيل حدوث الأزمات.
- بأن تضع كل دولة لنفسها سياسة لاستخدام الدراسات المستقبلية فى رسم سياسة علمية تكون عنصرًا أساسيًا من السياسة العامة للدولة، وترتبط بأهداف خطط التنمية المجتمعية، وتنطلق من الأوضاع القائمة فى مجالات البحث العلمى والتكنولوجى إلى أوضاع مستهدفة.

- أن تسند الدولة مسئولية رسم السياسة العلمية إلى هيئة عليا ترتبط بأعلى سلطة سياسية وتنفيذية فى الدولة، وأن يكون فى قلبها مجلس للدراسات المستقبلية.
- العمل على حسن الإفادة من إمكانات التعاون العلمى العربى الاستشرافى، وكذلك التعاون الدولى، فى إطار تنفيذ الخطة العلمية الوطنية.
- زيادة كفاءة الاستثمار الحكومى فى الاستشراف التكنولوجى.
- تخصيص اعتمادات مناسبة للإنفاق على برامج مجلس الدراسات المستقبلية بما يوفر الاعتمادات المناسبة لتفنيذ الخطط العلمية الوطنية، وبما يحقق للمراكز والمؤسسات قدرة تنافسية فى البحث العلمى والتكنولوجى والاستشراف والاستقرار المالى.
- تشكيل وحدة توقعات داخل كل مؤسسة علمية تدعم الإرادة السياسية.
- ضرورة التفات صناع القرار فى مجالات العلم والتكنولوجيا إلى الإمكانات الواسعة التى يمكن أن تقدمها لهم التقنيات المنهجية المستخدمة فى الدراسات المستقبلية، وهى إمكانات تفوق العديد من غيرها من التقنيات التقليدية والإحصائية.
- أهمية تدارس طبيعة كل تقنية من تقنيات دراسة واستشراف المستقبل (دلفى أو السيناريو أو مصفوفة التأثير المتقاطع أو التشاور أو النمذجة بأشكالها المختلفة أو غيرها من التقنيات) من حيث حدودها وطبيعة مزاياها وعيوبها، مع الأخذ فى الاعتبار أهمية تكامل التقنيات المختلفة وتشابك نتائجها على نحو يقود إلى تعظيم العائد منها.
- ضرورة تبنى رابطة عربية للإفادة من الدراسات المستقبلية فى تطوير ورسم سياسات العلم والتكنولوجيا فى البلدان العربية والتخطيط لإستراتيجياتها التنفيذية.
- السعى نحو تكوين أجيال جديدة من العلماء والمستقبليين القادرين على مقاربة مستقبل العلوم والتكنولوجيا بشكل فاعل، وبحيث يشكلون كتلة حرجة تلبى احتياجات الدراسات الاستشرافية المتوسعة فى كافة التخصصات والعلوم المختلفة. وقد يكون من المهم فى هذا الصدد ضرورة عقد العديد من ورش العمل والسمنارات والندوات للفرق العلمية فى كافة التخصصات لتنويرهم بالدور الفاعل للدراسات المستقبلية وتقنياتها فى دعم عملهم العلمى وتوجيههم وزيادة تمكنهم من التحديد الدقيق لاحتياجاتهم البحثية والعلمية.
- الاستفادة من نتائج الدراسات الأجنبية التى استخدمت مدخل دلفى، لاسيما فى أجياله الأخيرة المتقدمة فى توقعات مستقبل التكنولوجيا.
- تأسيس مجلة علمية متخصصة فى آفاق العلم والمستقبل تعتمد على التوجهات العالمية المستقبلية بما يفيد خطط التنمية المستدامة وقضاياها المتعددة.

مصادر ومراجع الدراسة

Shin, Taeyoung,(2011), Delphi study at the multi-country level: Gains and limit, in: The Preceding of International of Conference on Technology Foresight (Tokyo:Japan)

حافظ مصطفى (١٩٧٤)، نشأه السياسة العلمية والأجهزة المسئولة عنها، مجلة الثقافة العربية، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، القاهرة، العدد الثانى

سالمون، جين جاك، (١٩٧٦)؛ العلم والسياسة، ترجمة هشام دياب، (دمشق وزارة الثقافة والارشاد القومى)

انظر كذلك:

سالمون، جين جاك (٢٠٠١): علم السياسات فى الاطار الجديد، المجلة الدولية للعلوم الاجتماعية، العدد (١٦٨)، يونيه

سالمون، جين جاك (١٩٧١)، السياسة العلمية وأساطيرها، ترجمة محمد عبد الفتاح القصاص ديوجين، العدد (١٣)، السنة الخامسة.

على سبيل المثال، فإن الأساليب المنهجية المتبعة حاليًا فى إعداد الأولويات البحثية المتضمنة فى السياسة العلمية والتكنولوجية، عبارة عن أساليب تقليدية تعتمد على، جمع البيانات والمعلومات، لتحديد الأولويات بالاعتماد على الخبراء والجهات المعنية، فى حين أن مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية وجدت عندما درست "التجربة الدولية" أن هناك أساليب وطرقًا منهجية متميزة أغلبها استشرافى (كدلفى والسيناريوهات، وخرائط الطرق وغيرها)، هى التى يجب اتباعها (انظر: محمد بن أحمد خيمى، وآخرون، تقييم وتطوير أسلوب إعداد أولويات البحوث العلمية بمدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية) فى: منتدى الشراكة المجتمعية فى مجال البحث العلمى: صناعة البحث العلمى فى المملكة، المنعقد فى: الرياض: جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية فى الفترة من ٢٦–٢٧ إبريل ٢٠١١.

أنظر كذلك:

زاهر، ضياء الدين (٢٠١٧)؛ استشراف مستقبل العلم والتكنولوجيا فى العالم العربى، منظور مقارن، القاهرة، المركز العربى للتعليم والتنمية.

سالمون، جين جاك واخرون (١٩٩٨)، العلم والتكنولوجيا والتنمية: قضايا العصر الشاملة، ترجمة محمد أحمد عبد الدايم، (الكويت: مؤسسة الكويت للتقدم العلمى).

للمزيد حول تلك الأساليب المستقبلية أنظر:

(١)زاهر، ضياء الدين (٢٠١٧)؛ مقدمة إلى الدراسات المستقبلية (القاهرة: المركز العربى للتعليم والتنمية)

إيان مايلز: العلم، والتكنولوجيا ودراسات المستقبل، المجلة الدولية للعلوم الاجتماعية، أغسطس

Heinonen, Sirkka, et.al., (2017), How do we expore out futures, (Helsinki, 1st edition in English)

Kussi, osmo, Kerstin c. cuhls, and steinmuler, kartheinz, (2015), the futures map and its Quality Criteria, Europeon Journal of fotires Research,

Martina; J.p. (1982) Methods of forecasting, in: Hward f. Didabury, Jr. (ed), student Handbook for the study of the future, (Washington< D.C; World future society, second printing)

للمزيد حول دلفى واشكاله الحديثة، انظر كتابنا:

زاهر، ضياء الدين (٢٠٢١)، منهجية دلفى: لاستشراف المستقبل وهندسة سياساته: تطبيقاته ونماذج عالمية، (القاهرة، المركز العربى للتعليم والتنمية، والمركز الأكاديمى العربى)

للمزيد حول هذه النقطة يمكن الرجوع إلى:

زاهر، ضياء الدين، (٢٠١٩)، مدخل إلى الدراسات المستقبلية، مرجع سابق

2nd Annual International Conference on Foresight, Athens, Greece, 20th-23 June 2016.

The 5th International Conference on Foresight, Japan, February 12, 2014.

The 6th International Conference on Foresight Foresight: its impacts and possible contribution for policy making, Japan, March, 3 2015.

The 7th International Conference on Foresight "Prospects for the disaster risk reduction and aging society in the world", Japan, March, 2, 2016

حول هذه النقطة الدقيقة يمكن مراجعة:

مارتن فان درستين: دمج الدراسات المستقبلية فى وضع السياسة العامة، فى: سنثيا ج. واغز؛ الاستشراف والابتكار والإستراتيجية، ترجمة: صباح صّديق الدملوجى، (بيروت: المنظمة العربية للترجمة، ٢٠٠٥، ص ٣٨١–٣٨٤).

لمراجعات وافية حول مفاهيم الاستشراف والتنبؤ العلمى والتكنولوجى وعلاقتهم بالمستقبل يمكن مراجعة مايلى:

Ziauddin Sardar; The Namesake: Futures; futures studies, futurology, futuristic, foresight-What's in a name? futures, 42, (2011) 177-184.

Eu-US Scientific Seminar: New Technology foresight, forecasting and Assess Methods in May 2004; <http:www.jre.es>

John Wood; UK Foresight Program A Panel Chairman's View, In: The proceeding of International Conference on Technology Foresight, Op. Cit.

للمزيد انظر:

Joseph P. Martino; Op. Cit., 1982.

زاهر، ضياء الدين ، مقدمة فى الدراسات المستقبلية، (القاهرة، المركز العربى للتعليم والتنمية، ٢٠١٥).

للمزيد على التصانيف والتقسيمات انظر:

Jermoe C. Glenn (ed.); Futures Research Methodology: Version 1.0, (Washington, D.C., American Council for the United Nations University, The millennium Project, 1999).

Michel Godet and Philippe Durance; Strategic Foresight for corporate and regional Kuusi, osmo, et.al, (2015), op.cit.