المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم
إدارة التربية

المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم

شارع محمد علي عقيد ـ المركز العمراني الشمالي
ص. ب. 1120 ـ حي الخضراء 1003 - الجمهورية التونسية
الهاتف: 900 013 70 (216+) - الفاكس: 668 948 71 (216+)
العنوان الإلكتروني: alecso@alecso.org.tn
الأنترنت: www.alecso.org.tn

Aplat : 324 mm × 230 mm | Largeur (format fermé) : 160 mm | Dos : 4 mm

Produit par HurryCover 2020/01/22) 2.027)

تنمية الثقافة العلمية لدى الناشئة

(وثيقة مرجعية)

عادل الرحوي
الهاشمي الزواوي
علي تريعة

2019

الفهـرس

مقدمة _____ 5

توطئة _____ 7

الجـــزء الأول

الإطار المرجعي العام

نظريات التعلّم _____ 9

1. البنائية _____ 10

2. البنائية الاجتماعية _____ 12

3. النظرية العرفانية _____ 13

الثقافة العلمية

1. بعض التعريفات للثقافة العلمية _____ 14

2. المفاهيم الأساسية المتصلة بالثقافة العلمية _____ 17

هل بالإمكان تدريب الناشئة على العلوم

1. مستخلصات البحوث الحديثة حول تدريب الناشئة على العلوم _____ 25

2. تجارب بعض الدول في إدماج الثقافة العلمية من خلال نتائج التقييمات الدولية _____ 27

3. أي دور للمنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (الألكسو) _____ 47

الجـــزء الثاني

اقتراحات عملية لتنمية الثقافة العلمية

إدماج الثقافة العلمية في المناهج التعليمية _____ 49

1. كيفية بناء منهاج تعليمي 50
2. أمثلة لبعض الأنشطة 57
إدراج الثقافة العلمية خارج إطار المدرسة
1. دور المتاحف ومدن العلوم 62
2. دور أكاديميات العلوم 63
التوصيات والمقترحات 63
المراجع 65

مقدمـــة

لاشكّ في أنّ إصدار المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم لهذه الوثيقة المرجعية، تكون قد وضعت لبنة أساسية في صرح التفكير العربي، ذلك أن هذا الدليل يجعل صلب اهتمامها تحقيق جملة من الأهداف نجملها فيما يلي:

- نشر الوعي بشأن المقاربات الحديثة والتشخيص الدقيق لمفاهيم من قبيل: الثقافة والعلم، والمنهجية والتربية، وربط ذلك بالواقع العربي بغية رفد الساحة العربية بجديد هذه النظريات، ووصل الفاعلين والمهتمين بها في مختلف مستوياتهم سواء كانوا أصحاب قرار أو حملة لمشعل التعليم.
- إيلاء واقع الثقافة العلمية في العالم العربي ومكامن ضعفه، ومواطن قوته العناية المستحقة، وذلك بالنظر إلى مشاركة الدول العربية في مؤشرين عالميين، وهو ما أفصح عن جملة من النواقص يتعلق بعضها بنواقص منهاجية، وبعضها بنواقص مادية وبعضها بنواقص عرفانية وفي كل الأحوال ظهرت أولوية الإسراع في سد هذه النواقص انطلاقا من رؤية معرفية تبتعد عن الارتجال والتكرار والتقوقع.
- الجمع بين المتطلّبات العلمية والواقع التربوي، حيث تمّ الخروج بخارطة طريق واضحة كفيلة إذا تمّ تطبيقها بإرساء دعائم الثقافة العلمية لدى الناشئة العرب.
- إن تنمية الثقافة العلمية من الرهانات التي يلزم كسبها في محيطنا العربي، إذ هي سر تفتق عبقرية الإنسان والانتقال به من مرحلة التلقين إلى مرحلة الابداع، وتأهيله لتمثل قيم المواطنة والقيادة، والتعايش والسلام، وهي قيم لا سبيل إلى قيادة الأمم إلا بحيازتها.

إنّ المنظمة إذ تضع هذه الوثيقة المرجعية، فإنها تشكر للمؤلفين هذا الجهد العلمي الرصين وتجدد عهدها أن تمضي قدما في سبيل الارتقاء بالتربية في العالم العربي بشكل يجمع بين العلمية والفاعلية، والتنظير والإنتاج.

واللّه من وراء القصد

المدير العام

أ.د. محمد ولد أعمّر

توطئـة

تحرص المنظمة العربية للتربية و الثقافة والعلوم على مواصلة دربها في المساهمة بالارتقاء بالعملية التعليمية، من خلال السعي إلى تأهيل المختصين في تصميم المناهج و والمدرسين للانتقال بهم إلى مرحلة إعادة التفكير في كيفية بناء المعارف وتطوير الكفايات وتجديد استراتيجيات التعليم و التعلم. يأتي هذا الحرص انطلاقا من ملاحظة ضعف أداء التلاميذ في الوطن العربي ونفورهم من المدرسة بشكل عام كما بينته عديد التقييمات الدولية وهو ما يعطي مؤشرات سلبية يجب العمل على الاسراع في تحسينها وتطويرها. و لا يمكن تغيير هذا الواقع، إلا بتطوير طرائق التدريس، وتبني مقاربات جديدة في تدريس العلوم، واعتماد الأسلوب العلمي المشوّق والمحبّب والمبسّط منذ المراحل الأولى للطفولةكما بينته البحوث والدراسات في مجال علم النفس العرفاني والتي أبرزت إمكانية تنمية الثقافة العلمية للأطفال.

ضمن هذا السياق، ولمحاولة الإجابة عن التحديات والرهانات المطروحة، تهدف الوثيقة إلى إيجاد مرجعيّة تجمع بين الأسس النّظريّة والممارسات العمليّة، بما يمثّل أساسا متينا لبناء المعارف الأساسية وتنمية الثقافة العلمية لدى الناشئة.

وتتضمّن الوثيقة في الجزء الأول، الإطار المرجعي للمسألة حيث يسلط الضوء على أهم المفاهيم المتعلقة بنظريات التعلم وبالثقافة العلمية، ويقدم دراسة نقديّة لأفضل الممارسات والتجارب الدّوليّة من خلال نتائج مشاركاتها في التقييمات الدولية، بما يسمح من فهم ضعف نتائج الطلبة العرب في هذه التقييمات ومن ثم محاولة تفسير الواقع التربوي العربي.

ويشمل الجزء الثاني اقتراحات عملية لتنمية الثقافة العلمية عند الطفل وهي اقتراحات موجهة لصانعي القرار ومصممي المناهج. إذ يعرض في مرحلة أولى كيفية بناء مناهج تعليمية مبنية على الكفايات والتربية على لهدف بناء الثقافة العلمية. وفي مرحلة ثانية، مرجعية لكفايات الطفل حسب سنه (من 3 إلى 12 سنة) لينتهي بجملة من التوصيات.

الجزء الأول

الإطار المرجعي العام

يحمل الطفل تساؤلات عديدة حول نموه وغذائه وحول ما يحيط به في حياته اليومية يقوده في ذلك حب الاطلاع والدافعية لفهم الظواهر التي تحيط به. إذا اعتبر باشلار (1938) أن المعارف العلمية هي إجابة عن تساؤلات فإنه من الممكن اعتبار أن التساؤلات التي يحملها الطفل بإمكانها أن تكون مدخلا لتعلم المعارف.

يعيش الطفل في بيئة مترابطة العناصر ومركبة تجعله في حاجة إلى إدراك بعض المفاهيم العلمية وإلى التفكير المنطقي التي تساعده على التعايش داخل هذه البيئة. في هذا الإطار نتساءل عن إمكانية تدريب الطفل على العلوم وهل يسمح نموّه الذهني بتنمية ثقافة علمية لديه؟

كما يمكن التساؤل حول إمكانية الحديث عن تربية علمية للطفل.

للإجابة عن هذه التساؤلات سنتطرق إلى هذا المبحث من خلال ما تقدّمه الدراسات والبحوث في مجالات:

- نظريات التعلم والإبستيمولوجيا
- تعلميات المواد
- ما يستخلص من التجارب الدولية المرتبطة بتدريب الناشئة على العلوم.

نظريات التعلّم

تقتضي الثقافة العلمية فهم طبيعة التمشيات العلمية وإدراك طبيعة المقارف والكفايات كما تستدعي أنماط التعلم البنائية. ضمن هذا السياق سنتناول بالدرس نظريات التعلم المرتبطة بتنمية الثقافة العلمية لدى الطفل.

1. البنائية

تعتبر المقاربة البنائية أحدى الركائز لبناء المعارف لدى المتعلم وقد ظهر الفكر البنائي في مقولة الفيلسوف الإيطالي Giambattista في بدايات القرن الثامن عشر (1710) حيث بين أن المعارف التي يكتسبها الفرد هي نتاج لما يبنيه ويصنعه بذاته. وفي عام 1778 يبرز الفيلسوف الألماني Emmanuel KANT في كتابه الشهير "نقد العقل الخالص" أن العقل الإنساني لا يفهم إلا ما أنتجه بنفسه وفقا لخطط خاصة به.

يعرف المعجم الدولي للتربية البنائية على أنها رؤية في نظرية التعلم ونمو الطفل قوامها أن هذا الأخير يكون نشطا في بناء أنماط التفكير لديه نتيجة تفاعل قدراته الفطرية مع الخبرة.

إن انخراط التعلمات ضمن المقاربات البنائية يعني الأخذ بعين الاعتبار العمليات والأليات التي تخول بناء المعارف واكتسابها من طرف المتعلم. في هذا السياق لا يتم تناول المعارف كمحتويات للحفظ بل يتم تناولها كبناء معرفي ذاتي واجتماعي إذ يبني الفرد معلوماته ومعارفه داخليا متأثرا بالبيئة المحيطة به والمجتمع واللغة، ولكل متعلم طريقته في فهم المعلومات التي يتلقاها والأشياء التي يدركها. ويعتبر بياجي أحد منظري البنائية المعاصرين حيث طرح حلولا لمشكل بناء المعارف من طرف المتعلم الذي يصبح الفاعل الأصلي في عملية البناء في علاقة بنموه الذهني. فالفرد لا يكتسب المعارف والعلوم بصفة سلبية بل يبنيها بطريقة نشطة وفق عمليات ذهنية مركبة.

في هذا الإطار خصص بياجي بحوثه ودراساته في تحليل تطور الذكاء عند الفرد من زاوية عرفانية حيث بين أن نمو وتطور الذكاء يرتكز على بنى ذهنية متزايدة التركيب.

يطرح بياجي ثلاثة شروط للإجابة عن كيفية تبلور المعارف وتطورها لدى الطفل:

- فهم تطور المعارف عبر التاريخ،
- تحليل منطقي للذكاء مما يسمح بمعرفة الوسائل الذهنية التي بحوزة الفرد،
- دراسة تطور الوسائل الذهنية عند الطفل.

ومن هذا المنطلق بنى بياجي بحوثه ودراساته حول النمو الذهني للطفل بصفة عامة دون تمييز بين الواقع المعيش والثقافات المختلفة التي يعيشها الطفل في محيطه باعتبار أن العمليات الذهنية لنمو الطفل هي واحدة. ويعتبر بياجي أن النمو الذهني هو بناء متواصل يطمح نحو

مرحلة موازنة ويبين في هذا الإطار وجود ظاهرتين متكاملتين لهذا البناء تتمثل الأولى في الحالات المتتالية للموازنة.

وتتمثل الثانية في عمليات ذهنية ثابتة- رغم التغيرات التي تحصل عند الفرد في بنائه للمعارف- تخول المرور من حالة موازنة ما إلى حالة أرفع. ويضيف نفس الباحث بأن بناء معارف جديدة لا تكتسب بصفة تكميلية عبر إضافة عناصر خارجية بل بإعادة بلورة وتنظيم تلك المعارف من خلال مسار ذهني بما يسمح بصقلها وتطويرها ضمن علاقة بين الفرد والأشياء التي يدركها أي بعلاقة بين الفرد ومحيطه. وفي هذا السياق عندما يتلقى الفرد معلومة جديدة أو معرفة جديدة من المحيط فإنه يستوعبها أي يدمجها داخل بنيته الذهنية الداخلية، ويمكن للمتعلم أن يمر بحالة عدم توازن ويدخل في صراع عرفاني ويعتبر هذا الصراع الذهني، بين ما يمتلكه الفرد من معارف وبين تلك المتأتية من الوسط الخارجي، عملية ضرورية لبناء معرفة جديدة. لذلك يطوع المتعلم المعارف ويلائمها ليصل لمرحلة توازن أرفع من سابقتها. تسمى هذه العملية الذهنية بالموازنة.

كما اعتبر بياجي أن التعلم مرتبط بالنمو الذهني للفرد والذي يمر بمراحل تدريجية تبدأ بمرحلة الحس-حركية لتنتهي إلى مرحلة التفكير المنطقي والتجريدي وهي مرحلة التوازن الذهني لذلك قسم بياجي النمو الذهني حسب العمر إلى أربع مراحل:

المرحلة الأولى: مرحلة الحس-حركية (من الولادة إلى سنتين):

تتميز هذه المرحلة بالأفعال الانعكاسية الغريزية التي سرعان ما تتطور نحو الإتقان كالرضاعة مثلا وتتناسق الحركات تدريجيا ليصل الرضيع إلى مرحلة الحركة المرتبطة بالذكاء. يجعل هذا النمو الذهني للرضيع بداية بناء مفهوم المجال وتحسس مفهوم الزمن ولكن دون الوصول لمرحلة التفكير المعقلن.

المرحلة الثانية: مرحلة ما قبل الإجرائي (من سنتين إلى 7 سنوات):

مع بداية التواصل اللغوي يتغير الطفل من الناحية النفسية والذهنية. وفي هذه المرحلة تسمح اللغة للطفل بالتواصل مع محيطه فتبدأ التنشئة الاجتماعية ويتطور التفكير تحت التأثير المزدوج بين اللغة والتنشئة الاجتماعية ومن ثم يمكن للطفل أن يدرك بصفة أعمق مفهومي المجال والزمن. وباعتبار أن اللغة تحمل مفاهيما ومصطلحات، يبدأ الطفل بإدراك هذه المفاهيم

والمصطلحات حسب تربيته وحسب تنشئته ليعطي معنى خاصا لها، كما تتميز هذه المرحلة بالرمزية والحدس ولكن دون الوصول إلى التفكير المنطقي والتجريدي.

المرحلة الثالثة: المرحلة الإجرائية (من 7سنوات إلى 11 سنة):

يكون الطفل قادرا في هذه المرحلة على استخدام الإجراءات المنطقية في التفكير وفي حل المشكلات، كما يكون قادرا على تعلّم الأحجام والأوزان والأرقام ومفاهيم الكل والجزء والمقارنة كما يمكن له أن يستفيد من التجارب السابقة التي مرّ بها لاستخدامها في فهم وتفسير سبب حدوث بعض الأمور كما يصبح قادرا على العمل الجماعي مع أقرانه. وتعتبر هذه المرحلة مهمة للغاية للتعلم لذلك اهتم العديد من الباحثين مثل برونار وجيوردان وكوكيداي بهذه الشريحة من العمر من زاوية تعلم المعارف الأساسية كتعلم اللغة والرياضيات والعلوم تطوير الكفايات لديهم.

المرحلة الرابعة: مرحلة العمليات المنطقية والتفكير المجرد (ما بعد 12 سنة)

تبدأ المرحلة الشكلية التجريدية من العام الثاني عشر، في هذه المرحلة يبدأ تفكير الأطفال بأخذ منحى التفكير لدى البالغين فتزداد قدراته الفكرية وينمو ذكاؤه وتزداد قدراته على حل المشكلات ويتعامل بشكل أفضل مع الرموز التي تشكل مدخلا للتفكير المجرد فيصبح الفرد قادرا على صياغة الفرضيات والتحليل والتمييز.

2. البنائية الاجتماعية

يعتبر فيكوتسكي من مؤسسي البنائية الاجتماعية إذ يولي في هذا المجال أهمية البعد الاجتماعي في البناء العرفاني للفرد ويبرز أن النمو الذهني للطفل لا يتجه من الفرد إلى المجتمع بل يرى أن للمجتمع دور أساسي في النمو الذهني للطفل. في هذا الإطار تقول لوجندر (2008) بأن البنائية الاجتماعية ترتكز أساسا على الدور البناء للمتغيرات الاجتماعية في النمو الذهني للفرد وبالتالي يصبح التعلم المحرك الأساسي للنمو الذهني وبهذه الطريقة يمكن للطفل تجاوز حدود نموه الذهني ليتطور الذكاء بصفة أسرع.

وفي هذا الإطار بنى فيكوتسكي مفهوم "منطقة النمو القريبة" وهو مفهوم أساسي لفهم مسألة تعلم العلوم عند الطفل لذلك يرى فيكوتسكي أنه لا يجب أن يخضع تدريس العلوم مثلا لدرجة النمو بل يجب أن يتكيف التدريس مع " منطقة النمو القريبة".

ومثّلت الدراسات التي قام بها فيكوتسكي إطارا مهما لتطور النظرية البنائية الاجتماعية حيث اعتبر العديد من الباحثين (دواز، مونوي...) بأن بناء المعارف يتم عند الفرد من خلال تعامله مع الوسط الذي يكوّن الحافز الأساسي للتعلمات. فإذا اعتبرنا مثلا أن المتعلمين يكوّنون داخل الفصل مجموعة علمية مصغّرة فإنهم يفاوضون المعارف المقدمة لهم في شكل حوارات ونقاشات بين الأقران من جهة وبينهم وبين المدرس من جهة أخرى وتفضي مختلف الأنشطة التي ينجزها المتعلمون إلى مراجعة تمثلاتهم نتيجة الصراع الاجتماعي – العرفاني وبالتالي عكس ما تقدم به بياجي من أن التعلم لا يتم إلا عندما يصل المتعلم إلى مرحلة نضج ذهني ما فإن وجود الأخر (الأقران والمدرس) يمكن أن يكون حافزا للتعلم عندما نستهدف " منطقة النمو القريبة".

3. النظرية العرفانية

تَعتبر النظرية العرفانية أن تصور نمو ذكاء الطفل عند بياجي كان تصورا خطيا وتراكميا لأن هذا الأخير بين أن النمو الذهني يمر بمراحل حسب العمر. حيث بينت الدراسات (هودي 2004) بأن للطفل قدرات ذهنية وعرفانية مركبة وتتعدى مرحلة الحس-حركية بما يسمح لهذا الطفل أن تكون لديه معارف فيزيائية ورياضية ومنطقية ومن هذا المنطلق فإن النمو الذهني يكون مرتبطا بعدة عوامل أخرى مثل علاقة الفرد بالوسط والتمثل الذي يحمله حول المعارف التي يكتسبها والتجارب التي يعيشها. لذلك يبين الباحثون في مجال علم النفس العرفاني أن الطفل منذ المراحل الأولى من عمره يكون قادرا على بناء المفاهيم والتصنيف والتفكير المنطقي إلخ. من هذا المنطلق يمكن تجاوز التمثلات السائدة التي تعتبر استحالة تدريس العلوم للأطفال وبالتالي يمكن طرح مشروعية العمل مع الأطفال في مجال تدريس وتعلم العلوم حتى قبل دخولهم المدرسة.

من خلال ما سبق تبرز تحديات ورهانات تعلم العلوم عند الناشئة في كيفية بناء ثقافة علمية منذ المرحلة قبل المدرسية بما يؤثر أيجابا في حياة الطفل العملية وفي علاقة ببيئته.

فما هي الثقافة العلمية؟ وما هي المفاهيم المتصلة بها؟

الثقافة العلمية

1. بعض التعريفات للثقافة العلمية

يحمل مصطلح «ثقافة» العديد من الدلالات والمعاني والعديد من الاستعمالات. فلغويا وفي مجال التربية تحديدا تعني الثقافة مجموعة المعارف المكتسبة في مجالات يعتقد انها أساسية للجميع بقطع النظر على الاختصاصات والمهن.

ومن وجهة نظر التعلمية فالثقافة هي مجموع السلوكات داخل المجتمعات الانسانية. اما المعنى الانتروبولوجي ومن وجهة نظر علم الاجتماع فان الثقافة هي مجموعة الافعال والمعتقدات والممارسات المشتركة بين أفراد المجتمع وأفراد مجموعة اجتماعية محددة.

وكان المعنى المتداول منذ القرن 18 للثقافة في ميدان العلوم والفن والادب هي مرادفة لتربية الفكر خاصّة في مرحلة الطفولة. فالمعنى الحديث للثقافة يحيل الى طرق ابلاغ وايصال المعرفة وأهم الرموز التي ينتجها المجتمع للتعبير ونقل القيم.

ومن أهم التعريفات للثقافة العلمية نذكر:

- ظهرت منذ السنوات 80 فكرة تنمية الثقافة العلمية التي تأخذ بعين الاعتبار البعد الاجتماعي والبعد الاقتصادي والبعد البيئي وتبنت العديد من الدول والمنظمات العالمية هذه الفكرة،
- يعرف بيبي (1997) Bybee الثقافة العلمية على أنها عملية متواصلة يبني من خلالها الفرد فهما متطورا للعلوم والتكنولوجيا،
- يعتبر فوراز (1997) Fourez أن الثقافة العلمية تمكن الفرد من توظيف معارفه المكتسبة لمواجهة الصعوبات والوضعيات المركبة لأخذ القرارات بصفة مستقلة كما تكسبه كفاية التواصل،
- بالنسبة لروبارتس (2007) فإن تنمية الثقافة العلمية لاترمي إلى تأهيل باحثين في الميدان العلمي بل تهدف إلى فهم واسع ووظيفي للعلوم من أجل تربية شاملة.

أبرزت آلب (2011) ثلاثة محاور لتبيين ماهية الثقافة العلمية: الغاية التربوية وطبيعة المعارف والأهمية التي نوليها للالتزام المجتمعي والمدني. واعتمدت الباحثة مقاربتين لتنمية الثقافة العلمية:

- تتميّز المقاربة الاولى بتدريس العلوم كمعارف مجرّدة. أن هذه المقاربة هي "مقاربة التعلّم" دون أن يكون لهذا التعلم علاقة بالمجتمع أو تأثير فيه. كما تهدف الى تنمية القدرات المهنية للأفراد
- تعتمد المقاربة الثانية على المعارف المدرسية وتربطها بالمجتمع وهي «المقاربة الوظيفية». وتتمحور حول وضعيات مستمدّة من الواقع المعيش الذي له علاقة بالعلوم. تراهن هذه المقاربة النفعية والبراغماتية على تنمية كفايات اجتماعية من اجل الفعل الاجتماعي وتنمية الفكر النقدي خارج المدرسة.

نلاحظ أن من وجهة نظر ابستيمولوجية وجود تناقض وتباعد بين رؤيتين لتدريس العلوم:

- تَعتبر الرؤية الأولى أن تدريس العلوم هو بمثابة تدريس محتويات مجردة من سياقها الاجتماعي بمعنى أنها لا تأخذ بعين الاعتبار السياق الاجتماعي والاقتصادي والثقافي والتاريخي الذي أنتج هذه المعارف. وبذلك تعتبر المعارف المقدمة بصفة مجردة بمثابة الحقيقة المطلقة التي تفسّر وتأوّل من قبل المدرّس ولا تستدعي نقدا أو تشكيكا.
- على عكس الرؤية الأولى تعتبر الرؤية الثانية أن تدريس العلوم هو بمثابة الفعل الثقافي الذي يستدعي توظيف المعارف والمهارات الناجعة والمؤثرة التي تخوّل للفرد التعايش في بيئته وتكسبه الكفايات الضرورية للتواصل والنقد والنقد الذاتي بما يمكّنه من التموقع الإيجابي داخل المجتمع والمشاركة الفعّالة في أخذ القرارات.

اقترحت مجموعة من الباحثين سنة 1997 وهم ڤودان وجنڤرا وبورنوف تعريفا شموليا ومتعدد الأبعاد للثقافة العلمية وتبنّوا فكرة أن هذه الثقافة العلمية هي نسق وذلك اعتمادا على فكرة أن العلم لا يتعارض مع الثقافة: «الثقافة هي التي تستوعب إلزاما العلم كمكوّن اساسي» ويعرّفون الثقافة العلمية على أنّها» تعبيرة على الآليات التي من خلالها يستوعب المجتمع العلم ويتملّكه». يأخذ هذا التعريف بعين الاعتبار المستوى الفردي والمستوى الجماعي لأنّه «لا يمكن

أن نفهم استيعاب العلم وتملّكه على مستوى الفرد دون الأخذ بعين الاعتبار الوظائف والأدوار الاجتماعية للأفراد».

يؤكّد قودان ومجموعته على العلاقة بين ثلاث مكوّنات: الفرد والمجتمع والثقافة. فهم يعتبرون أن «المجتمعات التي تنمو فيها الثقافة العلمية هي المجتمعات المتكونة من أفراد لهم ثقافة علمية.»

فتملّك العلم حسب هؤلاء الباحثين يكون عبر ثلاث طرائق:

- عبر التنظيم الاجتماعي التي تشمل المؤسسات التي تعنى بالأنشطة العلمية داخل المؤسسات التربويّة (التعليم النظامي) وخارجها (التعليم غير النظامي)،
- عبر الانخراط الاجتماعي وهي ترتكز على مجموعة الأفعال والأنشطة التي من خلالها يتمكّن الأفراد والمجموعات من استعمال المعارف العلمية خارج إطار العمل كالمشاركة في برنامج تعميم وتبسيط المعرفة العلمية (المتاحف ومدن العلوم والمجلات العلمية...)،
- عبر التعلّم وتعني المسالك المؤسساتية التي يتمكّن الأفراد من خلالها من امتلاك المعارف والمهارات والتصوّرات والمواقف والقيم لمساعدة المنظومة التربوية على تحقيق أهدافها. ويمكن أن تكون هذه الطرائق في إطار التدريس أو في إطار تكوين مستمر أو في علاقة بالأنشطة الترفيهية.

تعرف منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية (OECD، 2007) ص 22 الثقافة العلمية على أنها قدرة المتعلمين على نقل ما اكتسبوه لتطبيق المعارف والكفايات في سياقات أصلية والقدرة على التفكير وطرح المشكلات وحلها والقدرة على التحليل والتواصل في وضعيات مختلفة.

من خلال ما تقدم يمكن القول أنّ الثقافة العلمية تشمل:

- العلم والمعارف،
- التمشيات العلمية،
- الكفايات والمهارات الضرورية لحل المشكلات العلمية المطروحة كالفكر النقدي والخلق والابداع والتواصل،
- القيم.

كما يمكن القول أن الثقافة العلمية تنمي لدى الفرد القدرة على فهم الرهانات العلمية المطروحة والظواهر الطبيعية والاجتماعية في علاقة بتطوّر المجتمع وخصوصياته كالتنمية المستدامة والتربية على الصحة والتربية البيئية... وتمكن الفرد من استيعاب القيم والتصورات واتخاذ المواقف التي من شأنها أن تطوّر المجتمع.

إن سيرورة التعلم هذه تمتد مدى الحياة وتمكّن من امتلاك معارف وكفايات ومهارات أساسية. وتمكّن أيضا الفرد من بناء تمثّلاته الشخصية للعلوم وتكوّن نسقه القيمي ومواقفه الخاصة بخصوص العلوم والمعرفة.

2. المفاهيم الأساسية المتصلة بالثقافة العلمية

أ. العلم

يحمل مصطلح العلم عدة معان:

يحمل في معناه الأول الجمع بين المعرفة وتطبيقها ونقلها. فالعلم بهذا المعنى هو عبارة عن مجموعة متماسكة من المعارف المتعلقة بفئة معينة من الوقائع أو الأشياء أو الظواهر التي تتطابق مع قوانين علمية ويتم التحقق منها بطرق تجريبية بما يمكن من قابلية تحققها في الحياة اليومية

يبين أندريه لالاند، (المفردات الفنية ونقد الفلسفة، 2010 ، PUF)، أن العلم هو "مجموعة من المعارف والبحوث يتم اكتشافها وتأكيدها تدريجياً بطرق موضوعية تمكن الباحثين من الوصول الى استنتاجات متطابقة لا تكون نتيجة لتوافقات اعتباطية أو ذاتية. لذلك تستعمل صفة "العلمية" للتدليل على "الصرامة" و"الموضوعية".

كما يعرَف العلم من خلال موضوعه ومنهجيته:

الموضوع:

يعتبر باشلار (1934) أن العلم يبني موضوعه بصفة متواصلة ويضيف أن العلم لا يهدف الى وصف ما هو موجود لكن لبناء الموجود". ومن نفس المنطلق يقول جورج كانغيلام (1968) أن العلم هو الذي يشكّل موضوعه.

نستنتج من هذا أنه يجب تحديد موضوع العلم بوضوح وهو ما يثير اشكالية تداخل عدة مجالات تغطي تخصص علمي معين، فيمكن اعتبار موضوع علم ما بسيطًا وشائع الاستخدام مثل موضوع الميكانيك والفيزياء في حين أن موضوع العلم الذي يهتم بالأحياء هو موضوع مركب.

المنهجية

بالمعنى المتداول تعتبر المنهجية العلمية عملية منظمة وتقنية تستخدم للحصول على نتيجة. وهكذا يتم تصور المنهجية كوسيلة عقلانية وناجعة لتحقيق هدف دون ارتكاب أخطاء.

أسس رينيه ديكارت (1596-1650) (الخطاب حول الطريقة، 1637 المنهج العقلاني المعروف بالمنهج الديكارتي إذ .بيّن أن استخدام طريقة ما هو التزام عقلاني من دونه لا يمكن الوصول إلى نتيجة علمية لذلك يكون من الضروري البحث عن حقيقة ما، باعتماد منهج محدد.

أدى تطور البحث العلمي إلى بروز منهجيتين أساسيتين: المنهجية التجريبية والمنهجية التاريخية.

المنهجية التاريخية

كان لبروز نظرية داروين في القرن التاسع عشر أهمية قصوى في بناء المنهجية التاريخية حيث قام من خلال البحث والتحقيق مقارنة عدة معطيات تتعلق بوصف الكائنات الحية ومقارنة بنيتها وإيجاد الاتساق بينها بما سمح باستعادة الأحداث التي تم بها تطور الكائنات الحية وخلق نموذج لنظرية التطور. انطلاقا من بناء المنهجية التاريخية من خلال نظرية داروين تم اعتماد هذه المنهجية في العلوم التاريخية مثل الجيولوجيا وعلم النبات...وتعتمد المنهجية التاريخية المراحل التالية:

- البحث والحقيق
- المقارنة
- إيجاد الاتساق بين الأحداث
- إعادة تركيب الأحداث
- النمذجة.

المنهجية التجريبية

تعتمد المنهجية التجريبية في العلوم التجريبية.

يعتبر مؤلفون آخرون (مؤلفون) بأن فكرة إعطاء مكانة للملاحظات في العلوم التجريبية تعود إلى القرن السادس عشر والسابع عشر مع بيكون (1561-1626) وجاليليو (1564-1642). لكن تقنين المنهج التجريبي يعود إلى كلود برنارد (1813-1878).

حيث بدأت التجربة تأخذ مكانها في البحوث العلمية إذ يتم إثبات المعارف وتثبيتها من خلال التجارب وكانت للملاحظة دور أساسي في بناء المعارف والمفاهيم والنظريات والقوانين الطبيعية فبرز بذلك التمشي الاستنباطي الذي كان فرانسيس باكون أحد مؤسسيه حيث يتم ملاحظة ووصف ظاهرة ما ليتم إثرها التعميم وسن النظريات، فالملاحظة التي تتبعها التجربة في بعض الأحيان كانتا المحرك الأساسي في بناء المعارف.

مع بداية القرن السابع عشر بدأ التفكير النظري يأخذ مكانة مهمة في البحوث العلمية ونشأ التمشي الاستنتاجي الذي كان ديكارت أحد مؤسسيه واتخذت الفرضية موقعا مهما في التمشي العلمي كما تطورت التجارب بتطور التقنيات والوسائل. أدى هذا التطور إلى بناء التمشي الفرض-استنتاجي الذي أعطى مكانة أساسية للفرضية كمرحلة من مراحل التمشي الاستقصائي.

في القرن العشرين برز التخصص في البحوث العلمية وأصبحت العلوم تتطور في إطار برامج بحوث ومنهجيات محددة تحت غطاء نظري متفق عليه من طرف مجموعة من الباحثين والذي كون ما يعرف بالبراديغمات كما أصبح للجانب النظري أهمية قصوى في تطور المعارف واتخذ المشكل العلمي مكانة هامة حيث اعتبر المحرك الأساسي في تطور العلوم وأصبحت للمعارف العلمية خصائص من بينها قابليتها للدحض.

وتتلخص مراحل المنهجية التجريبية في المراحل التالية:

- صياغة المشكل العلمي
- طرح الفرضيات
- تصور التجارب وإنجازها للتحقق من الفرضيات

- تحليل النتائج
- بناء المعارف أو المفاهيم...

المعايير المعتمدة لإضفاء صفة العلمية على المعرفة

يرتبط العلم بالموضوعية أي أن العلم يقوم على ترابطات مركبة بين الاشياء والافعال قابلة للتحقق منها وفق منهجية واضحة

ليس العلم مجرد اعتقادات ولكنه جملة من المعارف قابلة للتحقق ويجب أن يكون محتواها مبررًا. ويتم التحقق من قبل باحث لديه الخلفية النظرية والتقنية اللازمة لتنفيذ هذه العملية. لذلك تعتبر المعارف العلمية موضوعية أي أنها مستقلة تماما عن الشخص الذي يجري عملية التحقق.

يستخدم Kant (في Popper، منطق الاكتشاف العلمي، 1973، Payot، صفحة 41) معيار "الموضوعية" للإشارة إلى أن المعرفة العلمية يجب أن تكون مبررة بغض النظر عن ميولات أي شخص ويكون التبرير "موضوعيا" إذا تمكن اي شخص من السيطرة عليه وفهمه. يعتبر بوبر (المرجع نفسه) بأن المعرفة العلمية لا يمكن تبريرها تمامًا ولكن يمكن مع ذلك اختبارها. وتكتسب المعرفة صفة العلمية إذا خضعت لاختبارات تجريبية.

يذهب Popper (في Popper، منطق الاكتشافات العلمية، 1973، Payot، ص 37) إلى أن المعرفة تنعت بالعلمية، عندما تكون قابلة للدحض عبر التجربة.

العناصر المكونة للعلوم التجريبية

1. الحدث:

وفقًا لقاموس التاريخ وفلسفة العلوم (تحت إشراف دومينيك ليكورت، 2006، Puf، ص. 861)، يعتبر الحدث من وجهة نظر علمية مجموعة البيانات التي يمكن الوصول إليها عن طريق الملاحظة والتحليل فملاحظة تناوب فصول السنة دون تحليلها هو حدث خام. وعندما نتناول تناوب الفصول من وجهة نظر تحليلي (يرجع تناوب الفصول إلى دوران الأرض حول الشمس) يصبح الحدث حدثا علميًا.

أمّا الظاهرة فهي حدث مرتبط بالتغيير والتكرار: فدوران الأرض هي ظاهرة (المرجع نفسه، ص. 505).

2. القانون العلمي:

تعبر القوانين العلمية حسب كونت عن العلاقات المستمرة القائمة بين الظواهر الملحوظة. لذلك يستخلص القانون العلمي من عدد معين من الملاحظات ويعممها ، مع الاحتفاظ بطابعها المستقر.

يرى هيوم أن القوانين العلمية تسمح بوصف الانتظام في بعض الظواهر إذ أنه وحسب هذه النظرية فإنه توجد مجموعة من الاحداث والظواهر المتباينة ، وبالتالي فالقوانين تكون نوعًا من المقترحات التي تسمح بتعميم الظواهر ولا بإحداثها.

بما أن القانون العلمي مستمد من التجربة فهو ليس مطلقا، وهو مشروط بالافتراضات الضمنية التي وجهت جمع الاحداث وتحليلها. لذلك يتمتع بعمومية نسبية في حدود صلوحية الافتراضات التي ولدتها. نستشهد، على سبيل المثال، بقانون نيوتن للجاذبية، وقانون أوهم بشأن التيارات الكهربائية، وقوانين مندل المتعلقة بنقل الصفات الوراثية.

3. النظرية العلمية:

يعرّف بارسونز النظرية العلمية انطلاقا من منظور العلوم الطبيعية ويستعمل المعنى المتداول لمصطلح النظرية أي "نظام قوانين" (بارسونز 1964: 485).

بالنسبة إلى Galtung، "النظرية هي عبارة عن مجموعة من الفرضيات مرتبة حسب علاقة التضمين أو الاستنتاج" (Galtung ،1970 :451).

بالنسبة إلى Watt وVan Den Berg، "النظرية هي مجموعة من المفاهيم المترابطة مع فرضيات أو نظرية توضح ما يجب أن يحدث منطقياً" (Watt، Van Den Berg، 1995).

بالنسبة إلى ليتل جون (ليتل جون، 1989، الصفحات 2-31)، فإن أي محاولة لتفسير جانب من جوانب الواقع هي نظرية. النظرية هي مجردة ويبنيها العقل البشري. الغرض من النظرية هو اكتشاف الأحداث وفهمها والتنبؤ بها.

نستنتج مما سبق أن النظرية هي نظام مترابط يقوم بتنسيق وربط وتوحيد القوانين والفرضيات والمبادئ والنماذج، بعضها يبدو مكملاً لبعضها البعض.

4. الباراديقم:

في القرن العشرين برز التخصص في البحوث العلمية وأصبحت العلوم تتطور في إطار برامج وبحوث ومنهجيات محددة تحت غطاء نظري متفق عليه من قبل مجموعة من الباحثين والذي كوّن ما يعرف بالباراديغمات توماس كون (1922-1996) كما أصبح للجانب النظري أهمية قصوى في تطور المعارف واتخذ المشكل العلمي مكانة هامة حيث اعتبر المحرك الأساسي في تطور العلوم وأصبحت للمعارف العلمية خصائص من بينها قابليتها للدحض.

5. تطور العلوم

يعتبر غاستون باشلار (1938) أن تطور العلوم يكون من خلال سلسلة من الانقطاعات اللازمة لتحرير الفكر العلمي من التصورات العلمية السابقة. "يتكون الفكر العلمي من مجموعة من الأخطاء المصححة" ثم يأخذ مفهوم الخطأ مكانه في اليات التفكير ويصبح مكونًا للفكر العلمي وهنا تكمن إيجابية الخطأ حيث يسمح ببناء الفكر من خلال إخضاعه باستمرار للاختبار.

داخل الباراديقم تطرح مشكلات علمية تعرف بالمشكلات العادية والتي تبرز من خلال الملتقيات والبحوث العلمية ويمكن هذا الصنف من المشكلات العلمية من تطور البراديقم وعندما يصل البراديقم إلى حده حيث لا يمكن الإجابة على المشكلات العلمية المطروحة داخله، يبرز مشكلا علميا يفضي إلى قطيعة إبستيمولوجية يبرز من خلاله براديقم جديد يكون محل بحوث ودراسات جديدة.

ب. المعرفة:

تكوّن المعرفة مجموعة معلومات وأفكار يكتسبها الفرد من خلال التعلم وبالتالي فالمعرفة ذاتية بالأساس وتختلف من فرد لآخر.

المعرفة العلمية:

هي معرفة مثبتة انطلاقا من البحوث العلمية التي تتبع منهجا دقيقا وهي معارف موضوعية وإجرائية في سياق تاريخي محدد. تتطور المعارف العلمية انطلاقا من طرح المشكلات العلمية التي تعتبر المحرك الأساسي لتطور العلوم.

المعارف التقريرية:

تتعلق المعارف التقريرية بالمفاهيم والنظريات والمبادئ والقوانين والقواعد والوقائع. تجيب هذه المعارف عن السؤال التالي "ماذا نعرف؟

المعارف الإجرائية:

هي معارف تتصل بالتمشيات والمنهجيات والاستراتيجيات وبالتالي تتعلق بالمعارف المهارية. فمثل هذه المعارف تجيب عن التساؤل التالي "كيف نعرف ذلك؟"

ج. التمشي العلمي

هو تمش يبنيه الباحث ليسمح له بالقيام بدراسات غير معروفة مسبقا أو إنجاز بحوث لتطوير المعارف وبناء المفاهيم والنظريات وفهم الظواهر وتفسيرها. يشمل التمشي العلمي مراحل تراتبية تبدأ بطرح المشكل الذي يضفي إلى صياغة الفرضيات فالبحث وذلك لتأكيد الفرضيات أو دحضها انطلاقا من النتائج المتحصل عليها والتي تمكن الباحث من بناء معارف جديدة.

د. التعلم

هو مجموعة من الآليات الذهنية التي تسمح للمتعلم بتغيير وتطوير وإعادة تنظيم بنيته الذهنية بما يسمح له باكتساب معارف جديدة (معارف عالمة ومعارف مهارية ومعارف وجدانية) وبذلك يمكن للمتعلم أن يتفاعل بصفة ناجعة مع محيطه.

هـ. المفهوم

وفقًا لجورج كانغيلام، فإن المفهوم يتكون من "الشيء والاسم والفكرة".

بالنسبة إلى ريموند بودون، "لا يتم بناء مفهوم إلا عندما يتم تعريفه بلغة علمية ولكن طالما أن بناء المفهوم مستمد من التجربة فقط، فإنه يصبح مثيرا للجدل حتى إن تم إدخاله مسبقا في إطار نظام مفاهيمي" (Boudon 1971: 245).

لذلك يجب أن يكون المفهوم دقيقًا وواضحًا وذا مدلول واحد، أي أن له معنى واحد ولا يحتمل التأويلات. لذا فإن المفهوم العلمي هو نتيجة محاولة لتوضيح التعريف وتفسير الاشياء

بطريقة منهجية. فهو بناء من قبل الباحث لاعتماده كوسيلة ذهنية تخول حل إشكاليات مركبة التي تعترض الباحث. وتصنف المفاهيم إلى أنواع عديدة مثل:

المفاهيم الفئوية

وهي مفاهيم تعرف بخصائصها وإسمها وأمثلتها. فمفهوم الثدي هو مفهوم فئوي إذ يمكن التعرف إلى خصائصه كغطاء الجلد وهو ولود والثدييات متنوعة.

المفاهيم الدامجة

هي مفاهيم تدمج عديد المصطلحات والمفاهيم التي تدرس. وتبرز المفاهيم الدامجة بنية المادة التي تدرس ميشال دوفلاي Michel Develay 1996، كما تنظم المفاهيم الدامجة مجال المعارف وتعطيها رؤية شاملة. فمفهوم التغذية هو مفهوم دامج لأنه يدمج مفاهيما أخرى كالتنفس والدوران والإخراج والهضم....

المفاهيم العلائقية

هي مفاهيم تعرف بالعلاقة التي تربط بينها وهي علاقة مركبة تتطلب التفكير وتتطلب تمشيات لبنائها وتفسيرها أو فهمها. فمفهوم الطاقة هو مفهوم علائقي.

و. الكفايات

يؤكد العديد من الباحثين في مجال علم الاجتماع وعلم النفس وعلوم التربية وتعلمية المواد صعوبة تعريف مفهوم الكفاية إذ يعتبرون أن هذا المفهوم ليس بالعلمي بل بني من خلال العمل. لذلك نجد العديد من التعريفات حول مفهوم الكفاية:

- بالنسبة لبارنو Perrenoud (1995) فإن الكفاية هي عبارة على مهارة من الدرجة العالية تدمج موارد عرفانية عديدة لمواجهة وضعيات مركبة،
- يعتبر دولز وأولانيي Dolz et Ollagnier (1996) الكفاية على أنها القدرة على إنتاج سلوك في مجال ما،
- بالنسبة للوفي-لوبوايي Levy-Leboyer (1996)، تعتبر الكفاية مجموعة سلوكات تخول للفرد أن يكون ناجعا عندما يكون أمام وضعية،

- يعرف كراهاي الكفاية على أنها فعل «صحيح» أمام وضعية تخول للفرد توظيف عديد الموارد المعرفية لحلها،
- تعرف لوجاندر(2001) Legendre الكفاية على أنها معرفة-فعل ويستعمل الفرد لحل الوضعية موارد عديدة،
- حسب تارديف (2003) Tardif فإن الكفاية هي «معرفة-فعل» مركبة ترتكز على توظيف واستعمال موارد متعددة،
- أما دوفلاي (2017) فيعرف الكفاية على انها «فعل - متعقل».

تبرز من خلال هذه التعاريف ثلاث مسائل: مسألة الفعل ومسألة التركيب (في ما يخص الوضعية و في ما يخص الموارد الموظفة) وإعمال العقل(تهم الموارد الموظفة و الفعل). وبالتالي فالمهم بالنسبة للكفاية هو الفعل والموارد التي توظفها. فتطوير الكفايات بالنسبة للطفل يمر من خلال وضعيات تجعله يفكر ويوظف معارفه ومهاراته ليحل المشكل.

ز. القيم

تعرف القيم على أنها مجموعة من القواعد التي تنظم سلوكات الأفراد داخل المجتمع وتبين هذه القواعد ما هو إيجابي وما هو سلبي. باحترام هذه القواعد تنظم سبل التعايش بين الأفراد. عندما يستوعب المتعلم أن بناء المعارف يكون عبر سيرورة تاريخية مرتبطة بالمجتمع وبثقافته يمكنه فهم الرهانات والتحديات المطروحة أمامه بما يمكنه من اكتساب قيم المعرفة والتعايش والتعاون واتخاذ المواقف بخصوص العلوم والمعرفة.

هل بالإمكان تدريب الناشئة على العلوم

1. مستخلصات البحوث الحديثة حول تدريب الناشئة على العلوم

تعرضت العديد من الدراسات والبحوث في مجالات علم النفس العرفاني وتعلمية المواد والبيداغوجيا إلى العلاقة بين النمو الذهني للطفل وإمكانية تعلمه العلوم. فقد بينت العديد من الدراسات والبحوث بأنه بإمكان الطفل تعلم العلوم واكتساب ثقافة علمية منذ مراحل النمو الأولى. ويقترح لودرابيي (2007) ضمن هذا السياق أنشطة علمية تتكيف مع مستوى الطفل

وتهدف هذه الأنشطة العلمية إلى إكساب المتعلم القدرة على طرح التساؤلات ومحاولة صياغة المشكلات العلمية وتحفيزه على حب الاطلاع وتمكينه من الاستئناس باليات التفكير العلمي لإيجاد حلول للمشكلات المطروحة. ويقترح نفس الباحث أن تأخذ هذه الأنشطة العلمية طابعا لهويا واستكشافيا تسمح ببناء المعارف واكتساب مهارات لدى الطفل لذلك فإن التعاطي مع العلوم على أساس ثقافي وليس على أساس معارف يعتبر مسألة ملحة وضرورية.

وأبرزت دراسة في مجلة كوجنيشن (cognition) أجريت على ستين طفل بين السن 4و5 سنوات بأنهم يمتلكون قدرات رياضية ومقاربات علمية.

وفي تحليله لتطور المناهج الدراسية لمادة العلوم بفرنسا أبرز بيار كاهن (Pierre Kahn 2000) بأن تدريس العلوم تحول من دروس الأشياء (leçons de choses) التي كانت تعتمد المقاربة الاستنباطية (approche inductive) إلى الإيقاظ العلمي الذي يعتمد مقاربة تخول للطفل اكتساب كفايات التفكير العلمي ومهاراته. كما بينت هيلين مارل (2000) (Hélène Merle) من خلال دراسة أجرتها على مجموعة تلاميذ في المدارس الابتدائية قدرة هؤلاء التلاميذ على النمذجة.

يبين ماتز (1997) (Metz) من جهته بصفة جلية إمكانية تدريس العلوم للناشئة ويقترح تطويع المعارف حسب النمو الذهني للطفل إذ يعتبر بإمكان تدريس العلوم في سن مبكرة لإكساب المتعلم كفايات التصنيف والوصف والتواصل والملاحظة والتساؤل لذلك يوصي هذا الباحث بأنشطة ملموسة في شكل عمل يدوي محسوس.

من جهته أبرز جوال بيزولت (2005) (Joël Bisault) بأن تلامذة منذ السنوات الأولى من الدراسة يمتلكون كفاية الحجاج عندما يوجدون أمام وضعية استقصاء علمي كما يمتلكون قدرات لغوية تمكنهم من إبداء الرأي.

بالنسبة لبيار كاهن 1999 (Pierre Kahn) فإن تدريس العلوم يهدف إلى إكساب الطفل تمش ذهني. وتذهب كاترين لودرابيي Cathrine Ledrapier 2010 في نفس الاتجاه إذ تعتبر أن أنشطة التعلم يجب أن تفضي إلى إنتاج المعارف بالنسبة للطفل مثل التساؤل والتواصل إلخ وذلك حتى في سن مبكرة.

كما اقترح الباحثان ماريلين كوكيدي وأندري جيوردان (André Giordan وCoquidé Maryline) منذ سنة 1997 إمكانية تدريس العلوم في سن ما قبل المدرسة الابتدائية وتضيف كوكيدي (2007) في هذا المجال أن الهدف من الأنشطة المقترحة هو تمكين الطفل من ربط علاقة مع الطبيعة والأشياء بما يسمح من الوصول إلى المعارف في حين تعتبر لودرابيي (2003) أن تدريس العلوم في سن مبكرة لا يقتصر فقط على الاستئناس بالطبيعة والأشياء بل يتعدى ذلك إلى تربية علمية.

من خلال ما تقدم من دراسات علمية تبين أنه بالإمكان تنشءة الطفل على الثقافة العلمية من المرحلة قبل المدرسية كما بينت هذه الدراسات قادر على بناء معارفه واكتساب كفايات ومهارات من خلال تربية علمية.

وفي هذا الإطار اعتمدت العديد من الدول نتائج هذه البحوث لإدماج الثقافة العلمية في المناهج التعليمية

فما هو أثر هذا الإدماج في تكوين الطفل وبالتالي في مردودية المنظومات التربوية؟

2. تجارب بعض الدول في إدماج الثقافة العلمية من خلال نتائج التقييمات الدولية

للإجابة على هذا التساؤل نتناول بالدراسة نتائج التقييمات الدولية لما تتصف به من الموضوعية والمصداقية من جهة ولقدرتها على مدنا بمؤشرات حول مردودية المنظومات التربوية للدول المشاركة في هذه التقييمات.

أ. نتائج التقييمات الدولية

سنقتصر في دراستنا على برنامجي تيمس وبيزا في مجال العلوم باعتبارها الأكثر إشعاعا.

من خلال نتائج التقييمات:

- سنحاول التعرف على الدول الأكثر تميزا في مشاركاتها في مختلف الدورات وأسباب نجاحها
- استخلاص عدد من المؤشرات الأساسية التي يمكن الاستنارة بها لوضع استراتيجيات كفيلة بالارتقاء بمردود المؤسسات التربوية في الدول العربية على المستويين الكمي والنوعي في تعلم العلوم لدى الناشئة.

أ - 1- تعريف التقييمات الدولية تيمس وبيزا وأهدافها:

تعريف الدراسات والاختبارات الدولية تيمس (TIMSS)

تأتي أهمية اختبارات الدراسات الدولية لتوجُّهات تعليم الرياضيات والعلوم تيمس "TIMSS" (TIMSS: Trends of the International Mathematics and Science Studies) كإحدى أهم التقييمات الدولية التي أعدها برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (NDP: United Nations Development Program)، من كونها الأكثر موثوقية، في قياس مُعدلات التحصيل والأداء بالمرحلة الابتدائية، والمرحلة الإعدادية في مادتي الرياضيات والعلوم، من خلال تقييم تحصيل الأداء التعليمي للصفين الرابع والثامن من التعليم الأساسي، والتي يُشرف عليها خُبراء في الجمعية الدولية لتقييم التحصيل التربوي The International Association for the Evaluation of Educational Achievement، وتُعرف اختصارًا بـ(IEA) وقد وقع الاختيار على مادتي الرياضيات والعلوم، باعتبار أنهما يُمثلان المعارف الأساسية التي يُبنى عليهها أي نظام تعليمي يستهدف الارتقاء بالمُجتمع علميـًا وتقنيًا.

ومن أهم الأهداف، التي تأتي كأولوية في هذه الاختبارات، والتي تتراوح بين أهداف قصيرة المدى وأخرى بعيدة المدى نذكر:

- مُقارنة تحصيل الطلاب في العلوم والرياضيات، بأنظمة تربوية مُتباينة في خلفيَّاتها الثقافية والاقتصادية والاجتماعية، بهدف التعرُّف على مُستوى التحصيل في تلك الأنظمة، وقياس مدى تأثيـر مجموعة من العوامل ذات العلاقة على مُستوى التحصيل.
- التعرُّف إلى أهداف المناهج الدراسية، في البيئات المُختلفة، ومعرِفة الإجراءات التي تقوم بها المنظومات التربوية، بهدف تحسين الأداء والتحصيل التربوي للطُلاّب.
- قياس الجودة في تعليم الرياضيات والعلوم، من خِلال قياس مدى فعالية تعليم هاذين المادتين، في مدارس الدول المُشاركة، بهدف مُساعدتها على إجراء الإصلاحات التربوية اللازمة والمبنية على التقييم الموضوعي والشمولي.

وبلُغة الأرقام التي تقدمها TIMSS يُمكننا تتبُّع الواقع العربي من خلال مُشاركات بعض الدول العربية في هذه الاختبارات ومدى التقدُّم الذي تحقق، مُنذ انطلاق الاختبارات وسنهتم بمجال العلوم في المستويين الدراسيين الرابع والثامن.

تعريف الدراسات والاختبارات الدولية بيزا (PISA)

هي اختصار لـــ: Program for International Student Assessment بمعنى برنامج التقييم الدولي للطلاب. وهي مجموعة من الدراسات التي تشرف عليها منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية (Organization for Economic Cooperation and Development) (OECD).

بدأت منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية (OECD) هذه الاختبارات في عام 2000م، ويُقَيِّمُ هذا المسح أداء المتعلمين الذين تصل أعمارهم إلى 15 سنة في القراءة والرياضيات والعلوم ويتم في كل دورة من دورات التقييم اختيار مادة مميزة لهذا التقييم.

تهدف دراسة واختبارات بيزا (PISA) إلى معرفة مدى امتلاك المتعلمين والمتعلمات للمهارات والكفايات والمعارف الأساسية في مواد محددة.

ومن أهم أهداف الدراسة الدولية بيزا : (PISA):

- تقييم المعرفة والمهارات والاتجاهات التي تعكس التغيرات الحالية في المقررات التعليمية.
- الاعتماد على قياس كفايات الطلاب والطالبات ومهاراتهم في توظيف المعرفة في مواقف حياتية يومية جديدة في المدرسة والبيت وفي المجتمع.
- مقارنة مستويات الطلاب والطالبات في العالم وكشف أوجه القصور لديهم لتتمكن الدول التي ترغب في الاستفادة من التجارب الناجحة لدى الدول المشاركة في هذه اختبارات.

ثمّة اختلافات بين بيزا و تيمس فهذه الأخيرة مبنية على المناهج الدراسية ويتطلب ذلك بعض المحتوى الذي تم تغطيته في السنوات المحددة ويبرز ذلك من خلال الأدوات المستعملة للدراسة حيث تعتمد دراسة تيمس على صنفين من الأدوات: اختبارات معرفية لتقييم أداء التلاميذ في الرياضيات والعلوم واستبيانات لجمع المعلومات حول البيئة التعليمية المرتبطة مباشرة بتعليم المادتين المعنيتين وتعلمهما.

نستنتج مما سبق أنه يمكن تحديد مدى نجاعة أي نظام تربوي بمدى تغطية مناهجها لبعض المواضيع المحددة في دراسة تيمس كما يمكن أن تكون الأسباب في علاقة مع منهجية تدريس العلوم وأيضا البيئة المحيطة بتعلم العلوم (المناهج وكفاية الدرس والوضع الاجتماعي للمتعلم وغيرها).

بينما تركز بيزا بشكل أقل على محتوى المناهج الدراسية وبشكل كبير على الكفايات والمهارات الحديثة المطلوبة في العالم ومدخل هام لتطوير تعلم العلوم مثلا بما أن الفئة المستهدفة في هذه التقييمات (الفئة العمرية التي تبلغ 15 سنة) هي نتاج مسار تعليمي منذ الطفولة ونتائجه هي نتاج مضامين المناهج من جهة وعلاقتها بمحتويات التقييمات الدولية وأيضا من الكفايات والمهارات المكتسبة منذ الطفولة.

أ- 2- أداء الدول الأكثر تميّزا في تقييمات تيمس

نقدم في ما يلي وفق ما تحصلنا عليه من معطيات، ترتيب الدول المتحصلة على المراتب العشرة الأولى في اختبارات العلوم في السنة الرابعة خلال الدورات المتتالية لتيمس.

ولقد تم التركيز في هذا الجدول على الدول العشر الأولى في كل دورة لذلك تمثل كل خانة فارغة عدم حصول الدولة المعنية على إحدى المراتب العشر الأولى أو عدم مشاركتها فيها.

الدورة المشاركة	دورة 1995	دورة 1999	دورة 2003	دورة 2007	دورة 2011	دورة 2015
سنغفورة	1 (625)		1 (594)	1 (587)	2 (583)	1 (590)
كوريا الجنوبية	2 (611)				1 (587)	2 (589)
اليابان	3 (597)		3 (565)	4 (548)	4 (559)	3 (569)
الصين (هون كونق)	4 -(587		2 (575)	3 (554)	9 (535)	5 (557)
هولندا	5 (577)		6 (540)			
التشيك	6 (567)				8 (536)	
النمسا	7 (559)					
سلوفينيا	8 (552)					
ايرلندا	9 (550)					
المجر	10 (548)			9 (536)	10 (534)	
تايبي (الصين)				2 (557)		
تايوان			4 (564)		6 (552)	6 (555)
بلجيكا			5 (551)			
لاتفيا			7 (536)	6 (542)		

الدورة المشاركة	دورة 1995	دورة 1999	دورة 2003	دورة 2007	دورة 2011	دورة 2015
ليتوانيا			8 (534)			
روسيا			9 (532)	5 (546)	5 (552)	4 (567)
انقلترا			10 (531)	7 (542)		
الولايات المتحدة				8 (539)	7 (544)	10 (536)
ايطاليا				10 (535)		
فنلندا					3 (570)	7 (554)
كازخستان						9 (547)
عدد الدول المشاركة						

وفي ما يلي ترتيب الدول المحصلة على المراتب العشرة الأولى في اختبارات العلوم في السنة الثامنة خلال الدورات المتتالية لتيمس:

الدورة المشاركة	دورة 1995	دورة 1999	دورة 2003	دورة 2007	دورة 2011	دورة 2015
سنغفورة	1 (643)	2 (568)	1 (578)	1 (567)	1 (590)	1 (597)
تشيكيا	6 (564)	8 (539)		7 (539)		
اليابان	3 (605)	4 (550)	5 (552)	3 (554)	4 (558)	2 (571)
كوريا الجنوبية	2 (607)	5 (549)	3 (558)	4 (553)	3 (560)	4 (556)
الصين(هون كونق)	4 (588)		4 (556)	9 (530)	8 (535)	6 (546)
بلجيكا	5 (565)					
سلوفاكيا	7 (545)					
سويسرا	8 (545)					
هولندا	9 (541)	6 (545)	8 (536)			
سلوفانيا	10 (541)			8 (538)	6 (543)	5 (551)
تابيي (الصين)				2 (561)		
تايوان		1 (569)	2 (571)		2 (564)	3 (569)

الدورة المشاركة	دورة 1995	دورة 1999	دورة 2003	دورة 2007	دورة 2011	دورة 2015
المجر		(552) 3	(543) 7	(539) 6		
استراليا		(540) 7	(527) 10			
انقلترا		(538) 9		(542) 5	(533) 9	(537) 8
فنلدا		(535) 10			(552) 5	
استونيا		(552) 5				
الولايات المتحدة			(527) 9		(525) 10	(530) 10
روسيا				(530) 10	(542) 7	(544) 7
كازاخستان						(533) 9
عدد الدول المشاركة						

تبين هذه النتائج جودة الأداء والتحصيل الطُلّابي للدول العشر الأولى في العلوم وهو ما يعكس حسب رأينا جودة مناهجها الدراسية، ونجاحها في اتخاذ الإجراءات الملائمة للحصول على هذه النتائج.

وباعتبار أن النظام التربوي بسنغافورة يمثل النموذج الأوضح في ذلك، نظرا لرصيده المُتقدِّم من التفوُّق التعليمي على المُستوى العالمي وهو ما جعل منه نظاما تربويا ناجحا سنتناوله بالدراسة بما يسمح الاقتداء به لتطوير تعلم العلوم لدى الناشئة في الوطن العربي.

أ- 3- أداء الدول العربية في اختبارات تيمس في مجال العلوم.

لمحة عامة عن مشاركة الدول العربية في اختبارات تيمس

مُنذ انطلاقها في العام 1995، كان حضور الدول العربية متفاوتا في المُشاركة في فعالياتها، وعلى مدار دوراتها المُتعاقبة، التي تنعقِد كُل أربع سنوات. وسنتناول بالدراسة نتائج مشاركات الدول العربية للتعرف على:

- فعالية المناهج المطبقة وطرائق تعلم العلوم للناشئة
- تقييم التحصيل وتوفير المعلومات لتحسين التعليم والتعلم في العلوم للأطفال في الوطن العربي.

في البداية نقدم جدولا لمشاركات الدول العربية في دورات تقييم TIMSS

الدول العربية	دورة 1995	دورة 1999	دورة 2003	دورة 2007	دورة 2011	دورة 2015
الكويت	(4و8)	○	○	(4و8)	(4)	(4و8)
الأردن	○	(8)	(8)	(4و8)	(8)	(8)
تونس	○	(8)	(4و8)	(4و8)	(4و8)	○
المغرب	○	(8)	(4و8)	(4)	(4و8)	(4و8)
البحرين	○	○	(8)	(4و8)	(4و8)	(4و8)
فلسطين	○	○	(8)	(4و8)	(8)	○
مصر	○	○	(8)	(4و8)	○	(8)
السعودية	○	○	(8)	(4و8)	(4و8)	(4و8)
لبنان	○	○	(8)	(4و8)	(8)	(8)
سوريا	○	○	○	(4و8)	(8)	○
عمان	○	○	○	(4و8)	(4)	(4و8)
الجزائر	○	○	○	(4و8)	○	○
قطر	○	○	○	(4و8)	(4و8)	(4و8)
الإمارات	○	○	○	○	(4و8)	(4و8)
اليمن	○	○	○	(4)	(4و8)	○

* (4)، (8) و(4 و8): **المستوى الذي تمت المشاركة فيه**

* ○ **عدم المشاركة**

نلاحظ من خلال هذا الجدول:

- محدودية وعدم انتظام مشاركة الدول العربية في مختلف الدورات كما اقتصرت مشاركة بعض الدول في مستوى واحد (المستوى الرابع أو الثامن)،
- عدم مشاركة سبعة دول عربية في جميع الدورات في المستووين الرابع والثامن وهي العراق والسودان وليبيا وموريتانيا والصومال وجيبوتي وجزر القمر،
- وتميزت دورتا 2007 و2011 بمشاركة أكبر عدد من الدول العربية في اختبارات العلوم.

- في غياب مشاركة بعض الدول في التقييمات الدولية تطرح تساؤلات حول جودة تعليم العلوم في هذه الدول في غياب قياس موضوعي وشمولي لمدى فاعلية هذا التعليم في المدارس ومن ثم تطرح مسألة جودة مناهج تعليم العلوم في هذه الدول
- في غياب انتظام مشاركة الدول العربية في مختلف الدورات يجعل هذه الدول غير قادرة حسب رأينا على توظيف نتائج مختلف الدورات لتطوير تعلم العلوم وبناء استراتيجيات تتماشى مع المعايير الدولية و.قد يطرح تساؤل حول مدى قناعة هذه الدول بالمعايير الدولية ومدى تناغم منظوماتها التربوية مع ما تتطلبه مناهجها من تحديات لتطويرها.

دراسة نتائج الدول العربية في مختلف دورات تيمس

نعرض في ما يلي نتائج الدول العربية في مختلف الدورات للتعرف على مناطق قوة مناهجها للاستفادة منها ومناطق ضعفها لاقتراح طرق عملية لتطويرها.

دورة 1995

كانت الكويت هي الدولة العربية الوحيدة المُشاركة في الدورة الأولى من تقييم تيمس وذلك سنة 1995. وقد حُددت الموضوعات التي شملتها الاختبارات بالنسبة للعلوم، الميكانيكا والحرارة، وظاهرة الموجات، والفيزياء الحديثة.

وحصلت الكويت على المركزين التاليين كما يبينه الجدول الموالي:

الدورة	الدولة العربية	ترتيب في المستوى الرابع	ترتيب في المستوى الثامن
1995	الكويت	بـ 401 نقطة	39 بـ 430 نقطة*

*** عدد الدول المشاركة في اختبارات العلوم في مستوى السنة الرابعة 26 دولة.**

*** عدد الدول المشاركة في اختبارات العلوم في مستوى السنة الثامنة 41 دولة.**

المتوسط الدولي في المستوى الرابع 524 نقطة.

المتوسط الدولي في المستوى الثامن 473 نقطة.

دورة 1999

انتظمت الدورة الثانية سنة 1999، وشاركت في هذه الدورة ثلاث دول عربية وهي تونس والأردن والمغرب وقد تميزت هذه الدورة بغياب اختبارات العلوم الخاصة بالسنة الرابعة.

وحصلت الدول العربية الثلاثة المشاركة على المراكز التالية وذلك كما يبينه الجدول الموالي:

الدورة	الدولة العربية	ترتيب في المستوى الثامن
1999	الأردن	30بـ 450 نقطة
	تونس	34 بـ 430 نقطة
	المغرب	37 بـ 323 نقطة

*** عدد الدول المشاركة في اختبارات العلوم في مستوى السنة الثامنة 38 دولة.**

المتوسط الدولي في المستوى الثامن .....نقطة.

يبين الجدول حصول الدول العربية المشاركة على المراتب الأخيرة من اختبار تيمس. وتجدر الإشارة بأن الأردن هي صاحبة المرتبة الأولى عربيا في اختبار العلوم في مستوى السنة الثامنة في هذه الدورة.

دورة 2003

في سنة 2003 شاركت كل من تونس والمغرب في اختبارات المستووين الرابع والثامن بينما شاركت بقية الدول العربية الأخرى في اختبارات الثامنة فقط وقد تحصلت الدول العربية على المراكز التي يبينها الجدول الموالي:

الدورة	الدولة العربية	ترتيب في المستوى الرابع	ترتيب في المستوى الثامن
2003	تونس	23بـ 314 نقطة	39 بـ 404 نقطة
	المغرب	24 بـ 304 نقطة	41 بـ 396 نقطة
	الأردن		25 بـ 475 نقطة
	البحرين		33 بـ 438 نقطة
	فلسطين		35 بـ 435 نقطة
	مصر		36 بـ 421 نقطة
	السعودية		40 بـ 398 نقطة
	لبنان		42 بـ 393 نقطة

*** عدد الدول المشاركة في اختبارات العلوم في مستوى السنة الرابعة 24 دولة.**

*** عدد الدول المشاركة في اختبارات العلوم في مستوى السنة الثامنة 46 دولة.**

المتوسط الدولي في المستوى الرابع 489 نقطة.

المتوسط الدولي في المستوى الثامن 473 نقطة.

وتجدر الإشارة أن الأردن هي صاحبة المرتبة الأولى عربيا في اختبار العلوم في مستوى السنة الثامنة في هذه الدورة.

دورة 2007

تميزت هذه الدورة ارتفاع عدد الدول العربية المشاركة. وقد تحصلت على المراكز التي يبينها الجدول الموالي:

الدورة	الدولة العربية	ترتيب في المستوى الرابع	ترتيب في المستوى الثامن
2007	الأردن		20 بـ 482 نقطة
	البحرين		26 بـ 467 نقطة
	سوريا		39 بـ 452 نقطة
	تونس	33 بـ 318 نقطة	34 بـ 445 نقطة
	عمان		36 بـ 423 نقطة
	الكويت	32 بـ 348 نقطة	38 بـ 418 نقطة
	لبنان		40 بـ 414 نقطة
	مصر		41 بـ 408 نقطة
	الجزائر	31 بـ 354 نقطة	42 بـ 408 نقطة
	فلسطين		43 بـ 404 نقطة
	السعودية		44 بـ 403 نقطة
	قطر	35 بـ 294 نقطة	47 بـ 319 نقطة
	المغرب	34 بـ 297 نقطة	
	اليمن	36 بـ 197 نقطة	

*** عدد الدول المشاركة في اختبارات العلوم في مستوى السنة الرابعة 36 دولة.**

*** عدد الدول المشاركة في اختبارات العلوم في مستوى السنة الثامنة 48 دولة.**

المتوسط الدولي في المستوى الرابع 500 نقطة.

المتوسط الدولي في المستوى الثامن 500 نقطة.

دورة 2011

وتبرز خلال هذه الدورة كسابقتها بارتفاع عدد الدول العربية المشاركة كما تميزت هذه الدورة بمشاركة عديد الدول العربية في اختبارات العلوم الخاصة بالسنة الرابعة والسنة الثامنة.

وتحصلت الدول العربية على المراكز التي يبينها الجدول الموالي:

الدورة	الدولة العربية	ترتيب في المستوى الرابع	ترتيب في المستوى الثامن
2011	البحرين	37 بـ 449 نقطة	26 بـ 452 نقطة
	السعودية	40 بـ 429 نقطة	31 بـ 436 نقطة
	الإمارات العربية	41 بـ 428 نقطة	24 بـ 465 نقطة
	قطر	43 بـ 394 نقطة	37 بـ 419 نقطة
	عمان	44 بـ 377 نقطة	
	الكويت	45 بـ 347 نقطة	
	تونس	46 بـ 346 نقطة	29 بـ 439 نقطة
	المغرب	47 بـ 264 نقطة	41 بـ 376 نقطة
	اليمن	48 بـ 209 نقطة	36 بـ 420 نقطة
	الأردن		28 بـ 449 نقطة
	سوريا		33 بـ 426 نقطة
	فلسطين		34 بـ 420 نقطة
	لبنان		39 بـ 406 نقطة

*** عدد الدول المشاركة في اختبارات العلوم في مستوى السنة الرابعة 48 دولة.**

*** عدد الدول المشاركة في اختبارات العلوم في مستوى السنة الثامنة 42 دولة.**

المتوسط الدولي في المستوى الرابع 500 نقطة.

المتوسط الدولي في المستوى الثامن 500 نقطة.

وتجدر الإشارة أن الأردن واصلت المشاركة في هذه الاختبارات الخاصة بالعلوم في مستوى السنة الثامنة فقط وتحلت على المرتبة الثالثة عربيا في حين تحصلت الإمارات العربية المتحدة على المرتبة الأولى عربيا في الاختبارات الخاصة بالسنة الثامنة.

دورة 2015

تتميز هذه الدورة عن سابقتها بتقلص عدد الدول العربية المشاركة ومشاركة أغلبها في اختبارات العلوم الخاصة بالسنة الرابعة والسنة الثامنة.

تحصلت الدول العربية على المراكز التي يبينها الجدول الموالي:

الدورة	الدولة العربية	ترتيب في المستوى الرابع	ترتيب في المستوى الثامن
2015	البحرين	38 بـ 459 نقطة	25 بـ 466 نقطة
	الإمارات	40 بـ 451 نقطة	23 بـ 477 نقطة
	قطر	41 بـ 436 نقطة	26 بـ 457 نقطة
	عمان	42 بـ 431 نقطة	29 بـ 455 نقطة
	السعودية	45 بـ 390 نقطة	35 بـ 396 نقطة
	المغرب	46 بـ 352 نقطة	36 بـ 393 نقطة
	الكويت	47 بـ 373 نقطة	33 بـ 411 نقطة
	الأردن		32 بـ 426 نقطة
	لبنان		34 بـ 398 نقطة
	مصر		38 بـ 371 نقطة

*** عدد الدول المشاركة في اختبارات العلوم في مستوى السنة الرابعة 47 دولة.**

*** عدد الدول المشاركة في اختبارات العلوم في مستوى السنة الثامنة 39 دولة.**

المتوسط الدولي في المستوى الرابع 500 نقطة.

المتوسط الدولي في المستوى الثامن 500 نقطة.

عربيا حافظت الإمارات العربية المتحدة على المرتبة الأولى عربيا في الاختبارات الخاصة بالعلوم في مستوى السنة الثامنة فقط وتحلت على المرتبة الثانية عربيا في الاختبارات الخاصة بالسنة الرابعة.

الاستنتاجات:

تبين مختلف النتائج:

- حصول الدول العربية على المراتب الأخيرة و دون المعدل الدولي في كل الدورات التي شاركت فيها وتعكس هذه النتائج عدم مواءمة مناهج علوم الدول العربية للمعايير الدولية.
- عدم استفادة الدول العربية من مشاركاتها المتتالية من نتائج التقييمات. وذلك حسب اعتقادنا لسببين:

السبب الأول: عدم التفكير الجدي والواضح في تحليل نتائج مشاركاتها وتوظيفها لتطوير نظامها التربوي،

السبب الثاني: عدم نجاعة الإجراءات التي تم اتخاذها على إثر نتائج هذه التقييمات حيث لم تنعكس مختلف الإجراءات المتخذة عل نتائجها في التقييمات الموالية ونأخذ مثالي العربية السعودية وتونس. حيث انطلقت هذه الأخيرة في إدماج تدريس العلوم الفيزيائية في التعليم الاعدادي إثر نتائج مشاركتها في دورة تيمس 1999 رغم هذا التغيير الجوهري في التعلمات إلا أن نتائج مشاركاتها لم ترتقي إلى المستوى المطلوب حيث اقتصرت مناهج العلوم الفيزيائية على المعارف دون ربطها بتطوير الكفايات.

تحسس الدول العربية لأهمية المشاركة في التقييمات الدولية بداية من دورة تيمس 2015 كما تبرز دولة الإمارات العربية المتحدة بتميز نتائجها مقارنة بالدول العربية الأخرى وهذا ما يستدعي التمحض في السياسة التربوية لدولة الإمارات

غياب خطة استراتيجية متكاملة للتقييم. في هذا الإطار بينت تقارير البنك العالمي عدم وجود لسياسات تقييم واضحة في المنظومات التربوية العربية حيث يختزل النظام التربوي لهذه المنظومات في تقييم المتعلم من خلال امتحانات لانتقاء وتوجيه المتعلمين في غياب تقييم يهدف إلى تطوير أو تجويد النظام التربوي. ويدعو خبراء البنك العالمي إلى تغيير هذه الوضعية.

كما بين البنك العالمي أنه يوجد في عديد الدول العربية محاولات إرساء سياسات واضحة لتطوير المتظومات التربوية لهذه الدول غير أن عدم وضوح هذه السياسات وغياب استراتيجية تطبيقها يحول دون فاعليتها في تطوير هذه المنظومات التربوية.

أ- 4- أداء الدول الأكثر تميّزا في تقييمات بيزا

نقدم في ما يلي ترتيب الدول المتحصلة على المراتب العشرة الأولى في اختبارات العلوم في خلال الدورات المتتالية لبيزا:

الدورة المشاركة	دورة 2000	دورة 2003	دورة 2006	دورة 2009	دورة 2012	دورة 2015
			(527) 8	-		
كندا	(529) 6		(534) 3	(529) 7	(525) 9	(528) 7
تايوان			(532) 4			(532) 4
استونيا			(531) 5	(528) 8	(541) 5	(534) 3
فنلندا	(538) 4	(548) 1	(563) 1	(554) 1	(545) 4	(431) 5
الصين (هون كونق)	(541) 3	(539) 3	(542) 2	(549) 2	(555) 1	(523) 9
اليابان	(550) 2	(548) 2	(531) 6	(539) 4	(547) 3	(538) 2
كوريا الجنوبية	(552) 1	(534) 4	(522) 10	(538) 5	(538) 6	-
هولندا		(524) 8	(525) 9	(522) 10		-
نيوزيلندا	(528) 7	521)10	(530) 7	(532) 6		-
أستراليا	(528) 8	(525) 6		(527) 9		
سنغفورة	لم تشارك	لم تشارك	لم تشارك	(542) 3	(551) 2	(556) 1
بولندا					(526) 8	
فيتنام					(528) 7	(527) 8
الصين						(518) 10
الصين (ماكو)		(525) 7				(529) 6
ليختنشتاين		(525) 5				
التشيك		(523) 9				
انقلترا	(532) 5					
النمسا	(519) 9					
	(519) 10					

نلاحظ من خلال الجدول:

- انتظام نتائج بعض الدول والتي تميزت بتبوّئها للمراتب الأولى في كل الدورات التي شاركت فيها وهي فنلندا وهون كونق واليابان.
- عدم انتظام نتائج بعض الدول الأخرى ولكن مع وجودها في المراتب العشر الأولى. ودول أخرى احتلت المراتب العشر الأولى مرة أو مرتين
- ما يميز تجربة سنغفورة هو تبوئها للمراتب الأولى منذ أول مشاركة لها في تقييمات بيزا مما يفترض نجاح المنظومة التربوية لهذا البلد في إدماج الثقافة العلمية في مناهج تدريس العلوم.

أ- 5- أداء الدول العربية في اختبارات بيزا في مجال العلوم.

مشاركة الدول العربية في تقييم بيزا

كان حضور الدول العربية محتشما في اختبارات بيزا مُنذ انطلاقها في العام 2000، وعلى مدار دوراتها المُتعاقبة،

وفي ما يلي نقدم جدولا لمشاركة الدول العربية في دراسة وتقييمات بيزا في مجال العلوم:

الدول العربية	دورة 2000	دورة 2003	دورة 2006	دورة 2009	دورة 2012	دورة 2015
الأردن			●	●	●	●
تونس		●	●	●	●	●
قطر			●	●	●	●
الإمارات العربية					●	●
لبنان						●
الجزائر						●

المشاركات العربية في الاختبارات الخاصة بالعلوم في مختلف دورات بيزا

نلاحظ من خلال هذا الجدول محدودية مشاركة الدول العربية في مختلف دورات بيزا ما يلي:

- لم تشارك سوى ست دول من 22 دولة عربية
- انتظام مشاركة تونس منذ 2003 والأردن وقطر منذ 2006 لتلتحق بهم الإمارات العربية في دورتي 2012 و2015 ثم الجزائر ولبنان في دورة 2015.

تطرح المشاركة المتواضعة للدول العربية في تقييم بيزا إشكالا حول كيفية الاطلاع على واقع تدريس العلوم ومدى إدماج الثقافة العلمية في المناهج التعليمية وأثر ذلك على تحصيل التلاميذ وتنمية كفاياتهم.

أداء الدول العربية في دراسات واختبارات بيزا في مجال العلوم

نعرض في ما يلي نتائج الدول العربية في مختلف الدورات للتعرف على مناطق قوة مناهجها للاستفادة منها ومناطق ضعفها لاقتراح طرق عملية لتطويرها.

دورة 2003

انطلقت أول مشاركة للدول العربية في اختبارات بيزا سنة 2003 بمشاركة تونس.

الدورة	الدولة العربية	الترتيب في اختبارات العلوم
2003	تونس	40 بـ 385 نقطة

عدد الدول المشاركة في اختبارات العلوم 40

دورة 2006

اهتمت الدورة الثالثة من اختبارات بيزا سنة 2006 بالعلوم كمادة أساسية وقد شاركت ثلاثة دول عربية وهي تونس والأردن وقطر وفي ما يلي المراتب التي تحصلت عليها

الدورة	الدولة العربية	الترتيب في اختبارات العلوم
2006	الأردن	45 بـ 422 نقطة
	تونس	54 بـ 386 نقطة
	قطر	56 بـ 349 نقطة

عدد الدول المشاركة في اختبارات العلوم 57

دورة 2009

شاركت في هذه الاختبارات كل من تونس والأردن وقطر وفي ما يلي ترتيب هذه الدول العربية:

الدورة	الدولة العربية	الترتيب في اختبارات العلوم
2009	الأردن	51بـ 425 نقطة
	تونس	56 بـ 401 نقطة
	قطر	63 بـ 379 نقطة

عدد الدول المشاركة في اختبارات العلوم 65

وتجدر الإشارة أن الدول العربية الثلاث حافظت على ترتيبها عربيا: الأردن في المرتبة الأولى تليها تونس ثم قطر.

دورة 2012

تبرز خلال هذه الدورة التحاق الإمارات العربية بالمجموعة العربية التي شاركت في الدورتين الأخيرتين. وفي ما يلي ترتيب هذه الدول العربية:

الدورة	الدولة العربية	الترتيب في اختبارات العلوم
2012	الإمارات العربية	44 بـ 448 نقطة
	الأردن	57 بـ 409 نقطة
	تونس	61 بـ 398 نقطة
	قطر	63 بـ 384 نقطة

عدد الدول المشاركة في اختبارات العلوم 65

دورة 2015

تبرز خلال هذه الدورة التحاق لبنان والجزائر. وفي ما يلي ترتيب الدول العربية في هذه الدورة:

الدورة	الدولة العربية	الترتيب في اختبارات العلوم
2015	الإمارات العربية	47 بـ 437 نقطة
	قطر	58 بـ 384 نقطة
	الأردن	63 بـ 409 نقطة
	تونس	67 بـ 386 نقطة
	لبنان	68 بـ 386 نقطة
	الجزائر	71 بـ 376 نقطة

عدد الدول المشاركة في اختبارات العلوم 70

الاستنتاجات:

نلاحظ من خلال مختلف الدورات التي شاركت فيها الدول العربية:

- احتلالها المراتب الأخيرة كما أن مجموع النقاط المتحصل عليها كان دون المعدل الدولي،
- احتلال الإمارات العربية المرتبة الأولى عربيا منذ أول مشاركة لها.

نفترض انطلاقا من هذه النتائج أن الاستفادة من المشاركات المتتالية كانت محدودة ويمكن إرجاع ذلك لسببين حسب اعتقادنا:

- لم تطور الدول العربية في مناهجها بما يسمح بإدماج الثقافة العلمية وتنمية الكفايات عند الطالب حيث لم تخرج المناهج من منطق المعارف

- لم تستطع الدول العربية صياغة استراتيجية واضحة لتكوين المدرسين.

ب. خصائص مناهج العلوم لسنغفورة

ما يميز تجربة سنغفورة في نظامها التربوي هو اهتمامها بتطوير الكفايات والمهارات الفكرية وتعزيزها باستحداث طرق تعليم إبداعية وتطوير القدرات والإمكانيات لدى الطالب وتطوير المهارات العلمية لديه وذلك بالتخفيف من عبء تراكم المعلومات بالمناهج وتخفيض مضامينها إلى نسبة قد تصل إلى 30% بما يسمح المجال للمتعلم اكتساب كفايات توظيف المعارف في الحياة اليومية. يعود اهتمام سنغفورة بضرورة تطوير نظامها التعليمي بالمرحلة الابتدائية إلى عام 1997 تحت شعار "مدرسة تفكر... وطن يتعلم" وهو العام الذي عقد فيه المؤتمر الدولي السابع للتفكير في سنغافورة وحضره 2400 ممثل لحوالي 42 دولة من مختلف بقاع العالم.

تؤكد مناهج العلوم الحالية بسنغفورة على الحاجة إلى التوازن بين اكتساب المعارف العلمية والكفايات والمواقف. بالإضافة إلى ذلك يتم أيضًا النظر في التطبيقات التكنولوجية والآثار الاجتماعية والجوانب القيمية للعلوم.

وتوفر الأهداف المحددة في المناهج المبادئ التوجيهية الضرورية لأساليب التدريس وطرائق التقييم.

وتتميز مناهج العلوم في المرحلة الابتدائية بالتركيز على مقاربة البحث والاستقصاء لدى الناشئة والذي يمثل مدخلا لتنمية الثقافة العلمية.

ويكمن تميز تلاميذ سنغفورة في التقييمات الدولية حسب اعتقادنا في وضوح هندسة المناهج من خلال:

- بناء رؤية شاملة للعلوم لدى المتعلم، حيث يُتناول العلم من ثلاث زوايا وهي العلم في الحياة اليومية والعلم في المجتمع والعلم في علاقته بالبيئة. من خلال استخدام المهارات العلمية في الحياة اليومية يصبح المتعلم قادرا على اتخاذ قرارات مستنيرة تتعلق بالعلوم والتكنولوجيا. ومن خلال انخراط الطفل في خطاب علمي ذي معنى مع الآخرين وفهم دور وتأثير العلم والتكنولوجيا في المجتمع تمكنه من فهم مساهمة العلم في الرقي بالمجتمعات. كما يركز منهاج العلوم على العلاقة بين الإنسان والطبيعة من

خلال الاهتمام بالصحة وبالبيئة بما يسمح بفهم مكانة البشرية في الكون والوعي بقضايا السلامة والبيئة.

- بناء المحتويات المعرفية حول المفاهيم الدامجة التي تعطي تماسكا وترابطا بين مختلف المعارف في المستويات التعليمية المختلفة
- إدماج الكفايات والقيم وربطها بالمعارف وذلك كما يبينه الجدول الموالي:

المعرفة والتطبيق	الكفايات والمهارات	القيم والمواقف
- الظواهر العلمية والحقائق والمفاهيم والمبادئ - المفردات العلمية والمصطلحات - الأدوات والأجهزة العلمية بما في ذلك تقنيات وجوانب السلامة - التطبيقات العلمية والتكنولوجية	- المقارنة - التصنيف - استخدام الأجهزة والمعدات - التواصل - الاستنتاج • صياغة الفرضية • التحليل - تقييم العمليات - حل المشكلات - صنع القرار - التحقق من النتائج	- الفضول - الإبداع - النزاهة - الموضوعية - الانفتاح - المثابرة المسؤولية

كما وضعت سياسات واضحة لتكوين المدرسين كما يدعى المدرس للتعامل بمرونة مع مضامين المنهاج وتشجيعهم على تنويع أساليب تدريسهم ودمج الأفكار والمواد من مصادر مختلفة وتثمين تجربتهم المهنية.

ج. خصائص مناهج العلوم في الدول العربية

رغم المجهودات المبذولة من قبل الدول العربية لتطوير منظوماتها التربوية تبقى هذه المجهودات في حاجة إلى مزيد من العمل لبلوغ الأهداف المنشودة والطموحات والآمال المرجوة.

إذ بينت تقارير البنك الدولي في دراسته للمنظومات التربوية في الشرق الأوسط وشمال إفريقيا أن الإصلاحات في الميدان التربوي هي مسارات غير مكتملة ولم تنخرط هذه الإصلاحات ضمن منطق شمولي حيث اقتصرت خاصة على تحويرات في مضامين المناهج التعليمية والكتب المدرسية ولم تأخذ بعين الاعتبار الكفايات والمهارات التي تمكن المتعلم من حل المشكلات المجتمعية والبيئية... وهو ما يفسر تدني نتائج الدول العربية في التقييمات الدولية وحصول طلبتها على معدلات دون المعدلات الدولية.

- هذا ولا ننسى أن بعض الدول العربية كقطر وتونس والأردن حاولت صياغة مناهج وفق المواصفات العلمية المعمول بها في معظم الدول ذات الأداء العالي في ما يتعلق بالكفايات المستوجبة التي من شأنها أن تحيل إلى الأفكار العلمية المستهدفة في مجال العلوم في المستويين الرابع والثامن. ورغم ما يُلمس من اتساق داخلي نسبي في مناهجها نلاحظ أن سياسة التقييم تقتصر أساسا على الامتحانات بعلاقة بنجاح التلاميذ وتوجيههم كما يقتصر التقييم على المعارف وبعض القدرات التي لا ترتقي إلى كفايات أفقية تستجيب للمعايير الدولية.
- كما نلاحظ غياب سياسات واضحة لتكوين الموارد البشرية. إذ يقتصر عادة التكوين على إطار الإشراف البيداغوجي وهو ما ينعكس سلبا على تكوين المدرسين وعلى ممارساتهم داخل القسم. إذ لا تمكن هذه الممارسات الطلبة من القيام تطوير كفاياتهم من خلال البحث والاستقصاء. لحل مشكلات تتعلق ببيئتهم. ونتيجة لهذ الممارسات لا يعطي التلميذ معنى للعلوم ويخلق بذلك علاقة نفور ورفض لتعلم العلوم.
- كما حاولت بعض الدول العربية إنجاز تقييمات وطنية على غرار التجربة التونسية غير أن هذه التقييمات لا يستجيب لشروط وأهداف التقييمات الدولية.

3. أي دور للمنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (الألكسو)

مما سبق تبرز أهمية المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم كبيت خبرة لمساعدة الدول العربية على الاستفادة من التجارب الناجحة عالميا ولمواكبة التطورات في مجال التربية والتعليم وذلك من خلال:

- تنظيم ندوات إقليمية حول نتائج التقييمات الدولية والاستفادة منها بما يسمح من وضع سياسات شمولية لتطوير المنظومات التربوية العربية،
- تكوين خبراء لدى المنظمة في هندسة المناهج والكتب المدرسية يضطلعون بمساعدة الدول العربية على إعادة بناء مناهجها وفق المعايير الدولية،
- تنظيم تقييمات إقليمية بنفس مواصفات التقييمات الدولية تشفع بتقارير وتوصيات عملية لتطوير المناهج،
- إعداد مرجعيات لتقييم المنظومات التربوية العربية،
- إعداد مرجعية عربية لكفايات المدرس.

الجزء الثاني

اقتراحات عملية لتنمية الثقافة العلمية

اضطلعت المدرسة منذ تأسيسها بدور تربوي و أخذت على عاتقها تنمية الكفايات لدى المتعلمين وإكسابهم المعارف الأساسية و لكن مع تحول المجتمعات وتطورها لم تعد هذه المؤسسة تحتكر التربية على الثقافة العلمية بل تتقاسم هذه الوظيفة التربوية مع عديد المؤسسات الأخرى.

لذلك ولتطوير أداء المتعلمين كان لزاما حسب اعتقادنا أن تشترك كل المؤسسات النظامية منها وغير النظامية في تنمية الثقافة العلمية عند الطفل. فالمناهج التعليمية والنوادي ومدن العلوم والمتاحف يمكن أن تساهم ضمن عمل متكامل وتشاركي في هذه المسالة

إدماج الثقافة العلمية في المناهج التعليمية

كانت المواد وخاصة منها العلمية ضمن منطق البرامج عبارة عن نقل تعليمي للمعارف العلمية وبالتالي ركزت البرامج التعليمية على المعارف أساسا فجزئت المحتويات العلمية ضمن رؤية تحليلية اختزالية. أدى تجزئة المحتويات العلمية إلى التطرق للمعارف بصفة خطية ونتيجة لذلك نفر التلاميذ العلوم والمعارف العلمية. (لوجاندر 2008)

من هذا المنطلق وجب تجاوز محدوديّة «الرؤية التحليليّه» التيّ تقطع المعارف وتجزئ المكتسبات وتجعل من المعارف معطى جاهزا وليس «بناء» منجزا، والتوجّه نحو «رؤية منظوميّة» تصل المعارف بينها لتعطي معنى لها.

يتم البحث عن المعنى بإعادة التفكير في دور المواد ومنها المواد العلمية خاصة وإعادة التفكير في تدريس العلوم ضمن منطق يخول للتلميذ بناء معارف وتطوير كفايات ويهدف هذا التوجه إلى إكساب الناشئة ثقافة علمية تنمي لديهم الفكر المنفتح والفكر العلمي والفكر النقدي وهي كفايات من شأنها أن تغير علاقة الطفل بالمعارف العلمية.

في هذا الإطار, يعاد صياغة المحتويات ضمن ما يعرف بالمنهاج التعليمي الذي يربط بين الكفايات والمعارف في علاقة جدلية بينها. فالمنهاج هو بمثابة سيرورة أو تخطيط يبني من خلاله التلميذ معارفا وكفايات تخول له في المستقبل أن يكون مواطنا فاعلا في المجتمع.

1. كيفية بناء منهاج تعليمي

لبناء منهاج تعليمي يرتكز على الكفايات والمعارف وجب الأخذ بعين الاعتبار مسألتين أساسيتين:

- الاتساق بين الغائيات التربوية وملامح المتخرج وغائيات المادة بما يسمح بوجود اتساق وتماسك خارجي بين المنهاج والغايات التربوية،
- السهر على المحافظة على الاتساق الداخلي للمنهاج التعليمي وذلك بضمان ارتباط الأهداف العامة والأنشطة المقترحة بالمناهج

من ناحية بناء المنهاج التعليمي:

- يرتكز المنهاج على المفاهيم الدامجة. وتمثل هذه المفاهيم بنية المادة التي تتمحور حولها التعلمات،
- يقع إدماج الكفايات والمهارات الحياتية والتربية على...بارتباط بالتعلمات،
- يقترح المنهاج أنماط تعلم تجعل من التلميذ محور العملية التربوية وهي أنماط تعلم بنائية،
- تخول الأنشطة المقترحة تطوير الكفايات وبناء المعارف،
- يتم إنجاز معينات بيداغوجية تساعد التلميذ على التعلم،
- اعتبار التقييم التكويني كمحرك للتعلمات،
- إعادة النظر في التقييمات لتشمل المعارف والكفايات والقيم،

نستخلص من هذا أن الكفايات والتربية على.. تعتبر من الركائز التي يبنى عليها المنهاج.

أ- 1 - مرجعية الكفايات

بينت التقييمات الدولية ضعف أداء التلاميذ العرب المشاركين في الدورات المختلفة ويرجع هذا الأداء الضعيف إلى عدم تملك هؤلاء التلاميذ للكفايات المستوجبة التي تخول لهم اكتساب

الثقافة العلمية. لذلك وفي إطار تحسين تعلم العلوم وتحقيق الأهداف التي تساهم في الارتقاء بالمنظومات التربوية العربية نرى أنه من الضروري مُراجعة المناهج التعليمية في الاتجاه الذي يُساعد على تعلُّم الطُلاَّب مهارات وقُدرات وفق مرجعية كفايات. وبالتالي يتحول تدريس العلوم إلى تطوير الكفايات عند الناشئة كالتساؤل والبحث عن المعلومة والتحليل وحل المشكلات والتفكير النقدي وبناء الفكر العلمي والحجاج إلخ.. كل هذه الكفايات والمعارف التي يكتسبها الطفل تخول له فهم الظواهر وتفسيرها وتوظيف المعارف حسب الوضعيات. من هذا المنطلق ألا لا يجب أن تقتصر المُراجعة على إعادة النظر في بنية المناهج ومُحتوياتها فحسب، بل أن تتعدَّى ذلك، لتشمل خَلق فُرص حقيقية للتعلم، وتوفير العوامل الضرورية لإدارة العمليَّة التعلمية-التعليمية بفاعلية. من خلا تطوير جملة من الكفايات المنهجية والمهارات الحياتية.

الكفايات المنهجية

وهي مجموعة كفايات مرتبطة بمادة التدريس كالبحث عن المعلومة والتحليل والحجاج والنمذجة...

المهارات الحياتية

تعرف المهارات الحياتية على أنها مجموعة كفايات التي تساعد الأشخاص عموما على اتخاذ قرارات مدروسة وحل المشاكل والتفكير بصورة ناقدة وخلاقة والتواصل بفاعلية وإقامة علاقات سليمة وتيسير شؤون حياتهم ومواجهة ما يعيقهم. لذلك تعدّ المهارات الحياتيّة كلا متكاملا من الكفايات التي تدمج ضروب السّلوك والمواقف والمعارف التي يمكن للمتعلمين تطويرها والمحافظة عليها طوال الحياة.

يمكن تمييز صنفين من المهارات الحياتيّة يتكاملان ويتعاضدان:

- المهارات الحياتية ذات البعد العرفاني : كالتفكير النقدي وحل المشكلات،
- المهارات الحياتية ذات البعد النفسي-الاجتماعي: القيادة - أخذ القرار -تقدير الذات.

وتكمن أهمية المهارات الحياتية بالنسبة إلى الطفل بأنها:

- تساعده على تنمية آليات الوقاية الذاتية وأساليب الصحّة والعيش السليم،

- تساعده على إدراك الذّات وتنمية الثقة بالنفس والقدرة على الإنجاز والمبادرة،
- تكسبه القدرة على تحمّل المسؤولية والاستقلال الذاتي،
- تكسبه القدرة على التحكّم الانفعالي،
- تنمي لديه التفاعل الإيجابي والاتّصال الجيّد مع الآخرين،
- تكسبه القدرة على التفاعل الإيجابي مع المشكلات اليومية ومواجهتها،
- تساعده على تطوير قدراته العقلية العليا المرتبطة بالتحليل والتأليف والنقد والاكتشاف والإبداع والابتكار وحل المشكلات واتخاذ القرار.

تسعى المناهج القائمة على الكفايات والمهارات الحياتية إلى التقريب بين المواقف الحياتية اليومية من جهة ومحتوى مختلف المواد المدرسة من جهة أخرى،

ولأن للكفايات أهمية قصوى في تكوين الفرد والمواطن كان من اللازم إيلاء هذه المسألة الأهمية القصوى. ضمن هذا السياق نعرض في ما يلي مرجعية الكفايات للطفل.

ويبين الجدول التالي الكفاية ومكوناتها وبعض المؤشرات لتحقيقها، وهي كفايات تساهم في بناء ثقافة علمية للطفل ويقع تنمية هذه الكفايات في مستويات مختلفة من العمر ضمن سيرورة تعلمية.

الكفاية	مكونات الكفاية	مؤشر التحقق من الكفاية
الكفاية -1- التواصل	م ك1: التمكن من بعض أدوات التواصل	- يعبر عن مشهد - يصف ظاهرة أو حدثا - يستفسر حول موضوع - يتساءل - يجيب عن أسئلة - يبدي رأيه في سلوك أو موقف أو فكرة - يقترح حلولا
	م ك 2: فهم خطاب	- يتوقع أحداثا لاحقة تتعلق بالوسط أو تجربة من خلال محمل ورقي أو رقمي - يقترح حلولا ممكنة لوضعيات - يجيب عن أسئلة - تجسيد حدث في شكل رسم
	م ك 3: إنتاج خطاب	- إنتاج خطاب يتعلق بالثقافة البيئية أو بالصحة أو بظواهر فيزيائية - ينتج أفكارا من خلال وضعية - يربط بين أحداث - يصف حدثا أو وضعية - يقترح حلولا - يشرح قانونا علميا - يعلل مواقف وسلوكات
الكفاية -2- حلّ المشكلات	م ك 1: فهم المشكلة	- يحدد معطيات الوضعية المقدمة - يربط بين المعطيات - يطرح تساؤلات - يعطي تفسيرا ممكنا
	م ك2: إيجاد الحل	- يخطط عمله - ينظم المعطيات - يحلل الوضعية - يتخذ القرار

الكفاية	مكونات الكفاية	مؤشر التحقق من الكفاية
	م ك1 بناء استراتيجيات تفكير منطقي	- يفكر في التمشيات الضرورية للاستدلال - يعيد صياغة الأفكار استنادا إلى المشكل المطروح - يفكر في الحلول الممكنة
الكفاية -3- الفكر النقدي	مك2 الحجاج	- يحلل موضوعيا الأفكار - يناقش أفكاره وأفكار أقرانه - يبلور أفكاره باستعمال حجج موضوعية - يقيم وضعية باستعمال حجج موضوعية - يتقبل الرأي الأخر - يعتبر أن أفكاره قابلة للنقد - ينقد عمله ويراجع أخطاءه - يقدم الحلول البديلة
الكفاية -4- الخلق والإبداع	م ك1 التفكير المتفرق	- يتصور حلولا - يقترح حلولا ممكنة - يقترح حلولا جديدة انطلاقا من نفس المشكل - يتصور نماذجا جديدة
	م ك2 التفكير التكاملي	- يربط بين أحداث أو ظواهر - يحسن اختيار توجهاته وأفكاره انطلاقا من عدة خيارات ممكنة - يوظف الخطأ لبناء أفكار جديدة أو مقترحات جديدة - ينجز رسوما تأليفية - يؤلف بين أفكار ومعطيات مختلفة
	م ك3 الدافعية	- يعطي أهمية للمشكل المطروح - يلتزم بإنجاز المهمة المنوطة بعهدته - يبرز ثباته في العمل - يبرز طموحه من خلال الأنشطة
الكفاية - 5 - التمشي العلمي	م ك1 طرح المشكل العلمي	- يحدد المعطيات المتعلّقة بالمشكل - يستخرج المعلومات أو الكلمات المفاتيح - يصوغ المشكل العلمي
	م ك 2: صياغة الفرضيات	- يقترح إجابات ممكنة - يصوغ إجابة في شكل فرضية قابلة للتثبت

الكفاية	مكونات الكفاية	مؤشر التحقق من الكفاية
	م ك3: التثبت من الفرضيات	- قراءة الوثيقة أو مشاهدة عينات أو وضعيات - يستقي المعلومات ويوظفها ليجيب على المشكل العلمي - ينجز قياسات ورسوما أو نماذجا - يستغل وثائقا ليقارن بين معطيات ويعطي تفسيرا لها - يلاحظ ويصف أحداثا أو ظواهرا
	م ك 4 التحليل	- يربط بين مختلف المعطيات ليقدم التفاسير اللازمة للمشكل العلمي - يقدم الاستنتاجات - يتخذ القرار - يبني المعارف الجديدة
الكفاية -6- التموضع في المجال والزمان	م ك 1 التموضع في المجال	- يحدد الفضاء المباشر - يتموقع في المجال - يدرك امتداد الفضاء الظاهري - يحدد مختلف مستويات المجالات - يتحكم في المجال ويتصرف فيه
	التموضع في الزمن	- يحدد الزمن المباشر - يرتب الأحداث في الزمن - يفهم الظواهر الممتدّة في الزمن البيولوجي وتفسيرها - يتميز بين مختلف قياسات الزمن (البيولوجي والجيولوجي - إدراك العلاقة بين الزمن والفضاء وتفسير الظواهر والأحداث

أ- 2 - التربية على ...»

ترمي التربية على ... « إلى بناء كفايات اجتماعيّة وإيتيقيّة لدى التّلاميذ باتباع بيداغوجيا منخرطة في الفعل أو «القدرة على الفعل».

وتمتاز بطابعها الأفقي ومنافذتها المواد. وتتقاطع في هذا المجال مع المهارات الحياتيّة ممّا يستوجب تطوير كفايات التّلميذ المتّصلة بها».

فمن خلال التربية على... يمكن تنمية:

- الإبداع والفكر النقدي وحل المشكلات
- الترشّد الذاتي: التواصل والتحكم الذاتي

- الحس المواطني الفاعل كالتعاطف واحترام التنوّع

وفي ما يلي أهم المهارات التي يمكن استهدافها من خلال التربية على ....

التربية على المواطنة

من خلال إنجاز المشاريع العلمية يتعود الطفل على العمل التشاركي وتقسيم المسؤوليات وإبداء الرأي واحترام الرأي المخالف من عبر تنمية القدرة على الإستماع واستيعاب مختلف الحجج المقدمة وهي مداخل للتربية على المواطنة.

التربية الصحية

تعتبر التربية الصحية جزءًا هاما من الثقافة العلمية لدى الطفل. وهي تهدف إلى إكساب الأطفال توجهات ومواقف من شأنها أن تؤثر إيجابا في سلوكاتهم المتعلقة بالمسائل الصحية في مختلف أبعادها.

التربية على البيئة والتنمية المستدامة

تهدف التربية البيئية إلى مساعدة الطفل على معرفة بيئته ووعيه بالمشكلات المتعلقة بها والتحدّيات المرتبطة بها. لما نتحدث عن التربية البيئية فإننا نعني تربية مبنية على المعارف والقيم والممارسات التي تخول للفرد فهم التعقيدات التي تحيط بالبيئة.

والهدف الأساسي منها هو تغيير سلوكات الطفل في اتجاه إدارة حياته داخل النظام البيئي. فالتربية البيئية هي نشاط مشترك متّصل بالعديد من الكفايات المستهدفة التي يقع تنميتها بالانخراط في أنشطة ذات صلة باكتشاف المحيط والفعل فيه عبر ثقافة المشروع مثلا وكذلك من خلال بناء استراتيجيات التمشي العلمي.

التربية على توظيف التكنولوجيات الحديثة

تخول استعمالات التكنولوجيات الحديثة من الوصول إلى كم هائل من المعلومات فالتربية على توظيف التكنولوجيات الحديثة تكمن في تدريب الطفل على:

- انتقاء المعلومات والتمييز بين ما هو علمي وما هو غير علمي
- تنظيم المعلومات وتوظيفها

- ذكر مصادر المعلومة التي يقدمها بما يسمح من تنمية النزاهة العلمية لديه

ويمكن للمنشط أو المدرس تطويرها وإثرائها مع الحرص على تكييفها لمرحلة التمدرس ولواقع المؤسسة والجهة ومضامين المادة الدراسية.

كما يدعى المنشط أو المدرس إلى اختيار وضعيات يستهدف بواسطها أكثر من كفاية في نفس الوقت حتى ينمي الكفايات المستهدفة من خلال الأنشطة المدرجة في مختلف الوضعيات التعلمية.

2. أمثلة لبعض الأنشطة

سنحاول من خلال ما يلي إبراز كيفية تنمية الكفايات حسب سن الطفل وسنأخذ كمثال مفهوم تصنيف الحيوانات.

يعتمد تصنيف الكائنات الحية مقاربة علمية تشمل الملاحظة والوصف والمقارنة والتصنيف باعتماد معايير علمية والنمذجة والرسم كما ترتكز عملية تصنيف الكائنات الحية على تمش علمي تطرح فيه التساؤلات وصياغة الفرضيات والتحقق منها...

وتساعد مختلف الأنشطة الموجهة للطفل على تنمية كفايات التواصل والخلق والإبداع والتموضع في المجال والزمان...ويمكن للمنشط أو المدرس تطويرها وإثرائها مع الحرص على تكييفها لمرحلة التمدرس ولواقع المؤسسة والجهة ومضامين المادة الدراسية.

كما يدعى المنشط أو المدرس إلى اختيار وضعيات يستهدف بواسطها أكثر من كفاية في نفس الوقت حتى ينمي الكفايات المستهدفة من خلال الأنشطة المدرجة في مختلف الوضعيات التعلمية.

نشاط يخص الفئة العمرية 3-6 سنوات

يمكن استعمال عدة موارد بيداغوجية على أن تكون هذه الموارد محفزة للنشاط.

من خلال بعض الوثائق يدعى الأطفال إلى ترتيب الحيوانات من الأكبر حجما إلى أصغرها مثلا ويهدف هذا النشاط إلى بناء مفهوم الترتيب وفي نفس الوقت ينمي لديه كفايات التمشي العلمي كالملاحظة والوصف وكفاية التموضع في المجال والزمان كما يعوَد الطفل على بناء علاقة جديدة مع الحيوان...

كما يمكن للمنشط دعوة الأطفال إلى تنظيم الحيوانات إلى مجموعتين (حسب وجود المنقار الأطراف وسط العيش...) ويهدف النشاط إلى تنمية كفاية المقارنة والتواصل الشفوي وذلك بإنتاج الخطاب وبلورة الأفكار والحجاج... وتمثل نوع هذه الأنشطة مدخلا للتصنيف العلمي.

وتعتبر أنشطة الترتيب والتنظيم وما تتطلبه من ملاحظة ووصف ومقارنة مدخلا لتنمية التمشي العلمي عند الطفل.

نشاط يخص الفئة العمرية 6-7 سنوات

يمكن للمدرس القيام بزيارة ميدانية لحديقة المدرسة أو لوسط بيئي. ويطلب من التلاميذ العمل ضمن فرق صغيرة ويوكل إلى كل تلميذ في الفريق مهمة أو دور ودعوتهم لإنجاز عمل موحد.

ويدعى التلاميذ إلى ملاحظة الوسط ووصفه وأخذ صور أو مشاهد فيديو للتوثيق وأخذ القياسات اللازمة (درجة الحرارة- الرطوبة-...)كما يطالب التلاميذ ملاحظة وجود الحيوانات داخل الوسط

تنمي كل هذه الأنشطة كفايات التمشي العلمي كالوصف والملاحظة والمقارنة والتحليل وأخذ القياسات والرسم كما تنمي الأنشطة العمل التشاركي والتواصل.

يؤدي استغلال الوثائق في القسم إلى تكوين مجموعات لحيوانات الوسط وذلك من خلال إدراج بعض خاصيات الحيوانات وبذلك يتعود التلاميذ من خلال هذا النشاط إلى بناء المعايير المعتمدة في التصنيف العلمي كما يساهم النشاط في تنمية كفاية التواصل من خلال مناقشة أعمال التلاميذ واحترام الاخر..

نشاط يخص الفئة العمرية 7-9 سنوات

يمكن تقديم عينات من حيوانات مختلفة أو تقديم هياكل عظمية ويدعى التلاميذ إلى تكوين مجموعات انطلاقا من الخصائص المشتركة للحيوانات المدروسة

ويهدف النشاط إلى تنمية الكفايات التالية:

- جمع المعلومات وتنظيمها،

- الوصف الدقيق قصد التصنيف،
- إبداء راي والبرهنة عليه،
- التمييز بين الصفات الأساسية وما هو غير أساسي،
- توظيف المعلومات في حل المشكل العلمي المطروح،
- تحويل معطيات إلى شكل رسم بياني.

كما ينمي النشاط: الفكر النقديّ - التواصل - المشاركة - احترام التنوّع - الثقة بالنفس.

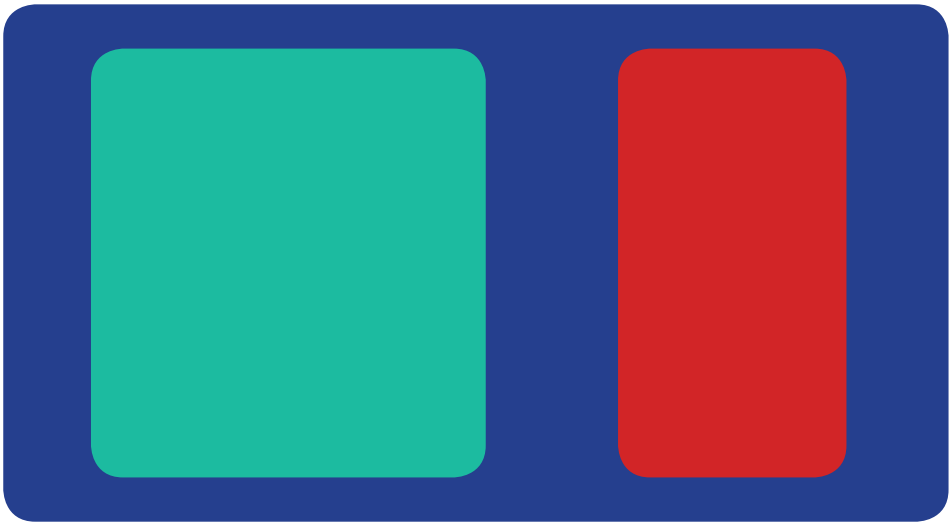
يقدم المدرس عينات مختلفة من الحيوانات ويطلب من التلاميذ تكوين مجموعات باعتماد خاصيات من اختيارهم. بعد عرض عمل الفرق يدور نقاش جماعي حول اختيار معايير التصنيف فيشير المدرس إلى وجود اختلاف بين عمل الفرق في تصنيفهم للحيوانات ويدعو التلاميذ إلى طرح التساؤلات واقتراح تفسيرات الممكنة ويعد هذا النشاط مدخلا لتنمية كفاية التمشي العلميي وكفاية حل المشكلات...

للإجابة عن التساؤلات يقدم المدرس للتلاميذ بعض معايير التصنيف (لديه عمود فقري - لديه أربعة قوائم - لديه زعانف- لديه وبر-لديه ريش) ويمكنهم من البحث عن صور الحيوانات عبر الأنترنات لاستغلالها ويطلب منهم انجاز جدول يصف الخاصيات الموجودة لدى كل حيوان

يخول هذا النشاط تنمية كفايات البحث عن المعلومة وتنظيمها وتوظيفها

	عمود فقري	أربعة قوائم	لديه زعانف	وبر	ريش
النعامة	X	X			X
السمك الأحمر	X		X		
الارنب	X	X		X	
الحمامة	X	X			X
السنجاب	X	X		X	
الفأر	X	X		X	
السردين	X		X		

بعد تعمير الجدول يدعى التلاميذ لرسم مجموعات متداخلة تأخذ بعين الاعتبار الخاصيات المشتركة لمجموعة الحيوانات



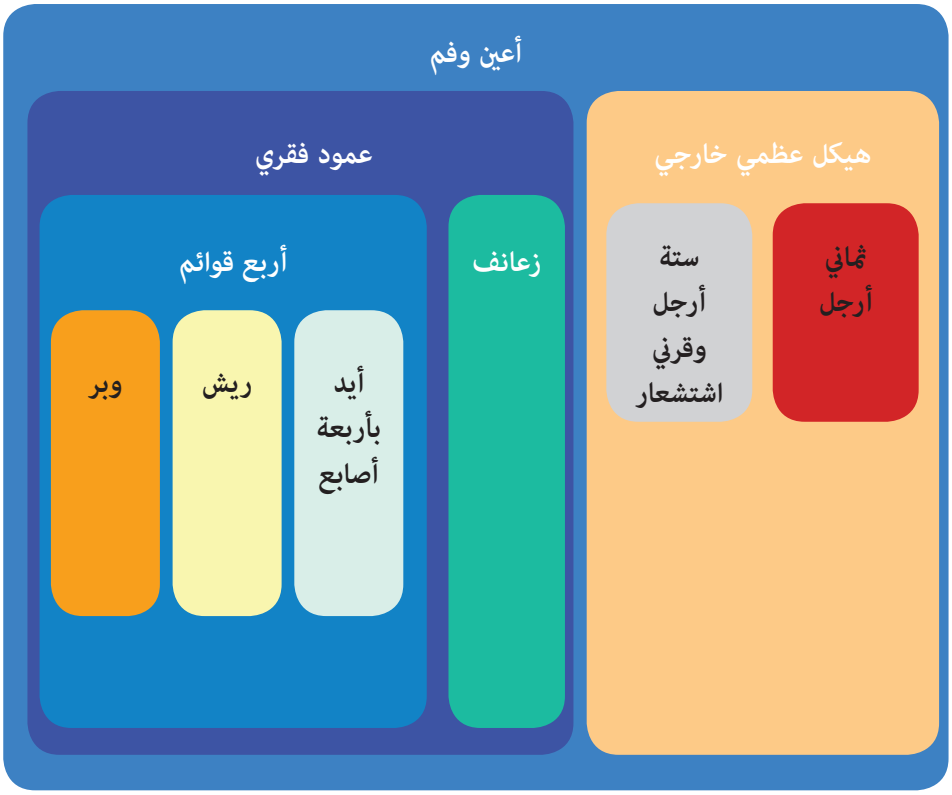
نشاط يخص الفئة العمرية 9-12 سنة

في مرحلة متقدمة يمكن للتلاميذ استعمال عدد أكبر من المعايير المعتمدة في التصنيف

يقدم المدرس خاصيات الحيوانات المدروسة (لديها أعين وفم -لديها عمود فقري - لديها هيكل عظمي خارجي- لديها أربع قوائم- لديها 6 أرجل و زوج من قرون الاستشعار - لديها ثمانية أرجل - لديها زعانف - لديها وبر- لديها ريش - لديها أيد بأربعة أصابع) ويطلب من التلاميذ رسم جدول في مرحلة أولى تبرز خصائص كل عينة مدروسة ثم ينجز التلاميذ مجموعات متداخلة حسب الخصائص المشتركة.

بعد ذلك يحوَل التلاميذ الرسم من مجموعات متداخلة إلى شجرة للتصنيف

	أعين وفم	عمود فقري	هيكل عظمي خارجي	أربع قوائم	لديها 6 أرجل وزوج من قرون الاستشعار	ثمانية أرجل	زعانف	وبر	ريش	أيد بأربعة أصابع
النعامة	x	x		x					x	
السمك الأحمر	x	x					x			
الأرنب	x	x		x				x		
الحمامة	x	x		x					x	
السنجاب	x	x		x				x		
الفأر	x	x		x				x		
السردين	x	x					x			
الضفدعة	x	x								x
سلمندر	x	x								x
دعسوق	x		x		x					
النمل	x		x		x					
النحل	x		x		x					
العنكبوت	x		x			x				
العقرب	x		x			x				



إدراج الثقافة العلمية خارج إطار المدرسة

1. دور المتاحف ومدن العلوم

تعتبر مدن العلوم والمتاحف أهم الفضاءات التي يمكن أن تنمي الثقافة العلمية عند الطفل.

تعتبر المتاحف التاريخية منها والعلمية ومدن العلوم فضاءات يقع فيها عرض التحف الأثرية أو المعدات العلمية المستعملة عبر العصور أو تظاهرات علمية وغالبا ما يقتصر دور الزائر على تلقي المعلومة عبر مشاهدة المعروضات والاطلاع على البيانات حولها.

وحتى تلعب المتاحف ومدن العلوم دورا في تنمية الثقافة العلمية عند الناشئة فهي مدعوة إلى أن تكون فضاء يربط بين المعارف والزائر ويتم فيه التفاوض والنقاش حول المعارف المقدمة ويصبح بذلك للمتحف أو لمدينة العلوم دورا تفاعليا:

- يقدم الفضاء متحفا كان أو مدينة علوم من خلال دوره كوسيط بين المعرفة والزائر الأنشطة والبرامج، كما ينظم الأحداث والتظاهرات بهدف جعل الزائرين على اتصال بالعلوم والتكنولوجيا في جميع المجالات. و يسعى أيضا هذا الفضاء إلى تعريف الزائرين بالأفكار والمفاهيم الرئيسية في مجالات معينة حتى تتجلى لهم التطبيقات والمنتجات أو لتوعيتهم بالآثار الاقتصادية أو الاجتماعية أو البيئية أو الأخلاقية لنشاط العلم.
- يتلقى الزائر معلومات منظمة ووجهات نظر. ومن خلال تفاعله معها يعالج الزائر هذه المعلومات :ونعني بذلك أنه يفهم المعلومات وينظمها ويصنفها حسب الأولويات مما يعطي معنى للمعلومات المعروضة في المتاحف أو في مدن العلوم ويعتبر هذا مدخلا لتنمية الثقافة العلمية لدى الزائر.

2. دور أكاديميات العلوم

- خلق أكاديميات علوم تكون فضاء لإنتاج المعرفة ونشرها وتعميمها.
- إرساء لقاءات دورية بين الباحثين والأطفال بما يساهم بتغيير تمثلات الأطفال حول العلوم وخلق علاقة انخراط مع المعارف العلمية
- خلق شراكات بين المؤسسات التربوية ومخابر البحث ودعوة الأطفال لزيارات هذه المخابر ليواكبوا عن كثب عمل الباحث والتعرف إلى الوسائل التي يستعملها الباحث في دراساته كما يتعرف الطفل إلى مراحل البحث العلمي.

التوصيات والمقترحات

رغم المجهودات المبذولة من طرف الدول العربية لتطوير منظوماتها التربوي من أجل بناء ثقافة علمية لدى التلميذ إلا أن المجهودات بقيت دون الأمل المطلوب. ولمنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم دور مهم كبيت خبرة لرسم استراتيجيات واضحة تساهم من موقعها في تطوير واقع تعليم العلوم وإرساء ثقافة علمية.

فالجميع مدعو إلى وضع استراتيجية:

- تشجيع العمل التعاوني بين الدول العربية وإرساء شراكات فاعلة، بين جميع الأطراف المعنيَّة بالشأن التربوي (مُدرِّسين ــ إداريين ــ مُشرفين ــ أولياء أمور ــ باحثين ــ جمعيَّات مهنية ــ جمعيات مدنية)، لتفعيل التواصل بينها والتشارك في بناء القرار التربوي وبلورة وعي والتزام جماعي تجاه مسألة إعداد النشء.
- لحسن التعامل مع الدراسات الدولية ونتائجها بجدِّية وفاعلية أكبر، وذلك عبر استثمار نتائجها والاستجابة إلى أهدافها وذلك لتطوير المنظومات التعليمية العربية.
- إعادة النظر في برامج تكوين المدرسين بما يسمح من تطوير ممارستهم في اتجاه تنمية كفايات المتعلم.
- خلق مركز بحوث عربي تحت إشراف المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم يعنى بتطوير الدراسات في المجال التربوي.
- إرساء تقاليد لإنجاز تقييمات وطنية دوريَّة للمؤسسات التعليمية وللعاملين بها تستند إلى المبادئ الأساسية التي ترتكز عليها توظيف العارف في وضعيات حياتية حقيقية.
- إرساء تقييمات إقليمية والاستفادة منها لتطوير التدريس.
- إرساء مسابقات بين التلاميذ العرب لتطوير أدائهم في البحث العلمي.

المراجع

- Albe, V. (2011). Finalités socio-éducatives de la culture scientifique, Revue française de pédagogie, 174, janvier-mars 2011, mis en ligne le 15 mars 2015, consulté le 01 février 2017. [http://rfp.revues.org/2789]
- Bachelard, G. (1934). La formation de l'esprit scientifique, Paris, Alcan.
- Bachelard, G. (1938). La Formation de l'esprit scientifique. Rééd, Puf, 2007.
- Bacon. (1840). Novum Organum. Traduction de Théodice de Leibnitz : fragments, Caron-Vitet (Amiens), Lorquet, A., Delalain, J., et Compagnie chez Delalain, J et Cie., 1840 - 371 pages). [http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k201287p/f112.item
- Boudon, R. (1971). La crise de la sociologie, Genève, Librairie Droz. In: La recherche en communication - Paradigme, théorie, modèle, schéma: qu'est-ce donc ? Willett, G. (1996) [https://communicationorganisation.revues.org/1873]
- Canguilhem, G. (1968). Études d'histoire et de philosophie des sciences, Paris, Vrin.
- Chalmers, A. (1990). Qu'est-ce que la science ? Collection Bibliocoll. Biblio Essais, Livre de poche.
- COQUIDÉ-CANTOR M. & GIORDAN A. (1997, 2002). L'enseignement scientifique à l'École Maternelle. Nice : Z'éditions (et Delagrave pour 2002).
- Galtung, J. (1970). Theory and Methods of Social Research, London, George Allen & Unwin Ltd. Watt, J.H. et SJEF, A. Van Den Berg, (1995). Research Methods for Communication Science, Boston, Allyn and Bacon. In La recherche en communication - Paradigme, théorie, modèle, schéma: qu'est-ce donc ? Willett, G. (1996) [https://communicationorganisation.revues.org/1873]
- Godin, B., Gingras, Y. et Bourneuf, E. (1997). Les indicateurs de culture scientifique et technique. [https://archipel.uqam.ca/566/1/Indicateurs_Culture_Scientifique.pdf].
- Godin, B. (1999). Les usages sociaux de la culture scientifique. Les Presses de l'université de Laval.
- [https://books.google.tn/books?hl=fr&lr=&id=I8tlAeoWN0EC&oi=fnd&pg=PR11&dq=recherche+sur+la+culture+scientifique&ots=ZXDogb9Uk9&sig=unFH1BWfDUUNgKRn1ZPJ1SrXvGg&redir_esc=y#v=onep-

age&q=recherche%20sur%20la%20culture%20scientifique&f=false]
- LEDRAPIER C. (2003). La gestuelle dans la conceptualisation : le rôle de l'action dans l'apprentissage des sciences
- Ledrapier C., 2010 Découvrir le monde des sciences à l'école maternelle : quels rapports avec les sciences ? Sciences des scientifiques et sciences scolaires 2010
- Kuhn, T. (1972). La structure des révolutions scientifiques, trad.1972. Ed.Flammarion.
- Khun. T. (1983) La structure des révolutions scientifiques. Ed.Flammarion.
- Nadeau, R. (1999). Vocabulaire technique et analytique de l'épistémologie. Paris P.U.F.
- OCDE. (2007). [https://www.oecd.org/pisa/39777163.pdf]
- Robert, M.-A. (1968). Ethos. Introduction à l'anthropologie sociale, Coll.
- «Humanisme d'aujourd'hui», Ed. Vie ouvrière, Bruxelles, In: La notion de «culture», [https://www.futura-sciences.com/sciences/dossiers/philosophie-culture-reflet-monde-polymorphe-227/page/4/]
- Roberts, D. (2007). Scientific literacy/science literacy. In S. Abell & N. Lederman (dir.), Handbook of research on science education. Mahwah : Lawrence Erlbaum, p. 729-780. In :
- Roletto, E. (1998). La science et les connaissances scientifiques : points de vue de futurs enseignants. In Aster n°26. L'enseignement scientifique vu par les enseignants, INRP.
- https ://www.wired.com/2011/07/kids-scientific-method/
- https://www.moe.gov.sa/ar/news/Pages/t-m-2019-t.aspx
- http://www.moe.gov.eg/NCEEE/Science_erroneous_concepts_Manual1.pdf
- https://www.iea.nl/
- https://nces.ed.gov/timss/results07_science07.asp
- https://nces.ed.gov/
- https://www.oecd.org/education/school/programmeforinternationalstudentassessmentpisa/34002216.pdf
- https://www.oecd.org/pisa/39777163.pdf
- http://www.oecd.org/pisa/pisa2006-advancedetails.htm
- http://www.oecd.org/newsroom/39700724.pdf
- http://www.nbbmuseum.be/doc/seminar2010/nl/bibliografie/opleiding/analysis.pdf
- https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/46619703.pdf