تطوير تدريس العلوم فى ضوء معايير مشروع التقييم الدولى بيزا (PISA)

إعداد: د/ شرين شحاته عبد الفتاح*

مقدمة:

للمنهج أربعة عناصر، تبدأ بالأهداف، وهي أي تغيير يُراد إحداثه في سلوك المتعلم نتيجة عملية التعلم، ثم المحتوى، وهو المعلومات التي تُشكل مادة التعلم ويتمثل في: حقائق، ومفاهيم، وقوانين، ونظريات (العلم جسم مُنظَّم من المعرفة)، وفي التعلم باستخدام المواد، وإجراء الحسابات، والإجابة عن الأسئلة (العلم استقصاء)، وفي وصف كيف اكتشف أو جَرَّب العلماء، وَعَرْض التطور التاريخي للأفكار (العلم تفكير)، وفي وصف فائدة العلم أو التكنولوجيا، وعرض الآثار السلبية والإيجابية لهما، ومناقشة المهن فيهما (تفاعلات العلم والتكنولوجيا والمجتمع)(Garcia, 1985)، وثالثها هو الطرائق والأساليب؛ وتُعنى بالتطبيق العملي للمنهاج في المدرسة وخارجها بتوجيه المعلم، والرابع هو التقويم، حيث يتم الحُكم على العناصر الثلاثة كنتاج للتقويم، ومن خلالها تتفاعل وتتكامل عناصر المنهج.

وتُشكّل هذه العناصر اللبنات الأساسية للمنهج، وتمتزج معاً في عملية التصميم، وتُمثل إطاراً فكرياً يتم فيه تصوّر ترتيب عناصر المنهج ومكوناته، ووضعها في كيان واحد متسق ومتآلف بحيث يؤدي تنفيذه إلى تحقيق الغايات التي وضع من أجلها (خليفة السويدي، ويوسف الخليلي، ١٩٩٧). وباعتباره وسيلة تعليمية لتشكيل الخبرات التربوية؛ يُصمَّم ويُعدّله كتب تعليمية مدرسية تُبنى على أسسنفسية واجتماعية ومعرفية، وتراعي طبيعة المواد الدراسية وتمايزها، ومنهامادة العلوم للصفوف من رياض الأطفال إلى الثامن الأساسي، والمواد العلمية التخصُّصية للصفوف من التاسع (الأول الأعدادى) إلى الثاني عشر (الأول الثانوى)، وهي: الفيزياء، والكيمياء، والأحياء، وعلوم الأرض والبيئة. ويُعدّ المحتوى المعرفيّ عنصراً أساسياً في تصميم المنهج، ويعتبره بعضهم الأساس الوحيد، ويمثل العمود الفِقري للمنهج، ويوجد في الكتاب المدرسي الذي يُحدِّد لمعلمي العلوم: ماذا يُدرِّسون؟ وما الذي يتم تعلمه؟ كما يزودهم بتفاسير تفصيلية للمواضيع التي يُدرِّسونها، فله تأثير كبير على التعليم والتعلم (Chiappetta et al, 2006). وقد ورد في تقرير "الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم" Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) لعام ٢٠٠٣ أن (٣٩%) من الطلاب الذين يدرسون العلوم في أمريكا يتعلمون من قِبل معلمين يستخدمون الكتاب المدرسي كأساس لدروس العلوم، وأن معلمي العلوم عبر العالم يستخدمون الكتب المدرسية لتوجيه تدريسهم ويقضون أكثر من (٥٠%) من وقت التدريس مع الكتاب المدرسي، وهو الترجمة الوظيفية للمنهج، ويُحدِد الخبرات التي سيمتلكها الطلاب، والموضوعات التي سيكتشفونها، والمصدر الأساسي لبناء الامتحانات الصفية.(Valverde et al, 2002).

* مدرس بقسم المناهج وطرق التدريس بكلية التربية بالوادى الجديد- جامعة أسيوط

ويعتقد معلمو العلوم والتربويون العلميون أن كتب العلوم المدرسية موارد تعليمية تمثل السيناريو المحتمل لكيفية إيصال المحتوى إلى الطلاب، وتقود المصطلحات تدريس الموضوعات، وتُستخدْم مستوياتها كمنظم أولي لمستوى الإتقان المتوقع من الطلاب، وتدعم المعلمين في التخطيط والتدريس لمقابلة معايير المناهج عالمياً ومحلياً، وهي جزء من صناعة قيمتها السنوية مليار دولار لتعزيز تعليم العلوم في أمريكا (Chiappetta & Fillman, 2007).

مشكلة البحث:

شهدت السنوات الأخيرة فى مصر محاولات جادة لتحديث العملية التعليمية وتطويرها والتغلب على الصعاب والمشكلات التى تواجهها وبعد أن كان الهدف فى الماضى التعليم للجميع أصبح الهدف الأن بصورة ملحة وضرورية هو التعليم المتميز للجميع ولتحقيق هذا الهدف تم الأخذ بفكرة الجودة الشاملة فى عناصر نظام التعليم ويؤكد ذلك ما جاء فى المؤتمرات العلمية وآراء المتخصصين بالدولة نحو إصلاح التعليم المصرى. (أمانى السيد رجب، ٢٠٠٧، ٤)

وقد فرضت المتغيرات العالمية والأقتصادية والسياسية والأجتماعية التنموية فى عصر العولمة وثورة المعرفة تحديات كثيرة على مختلف الأنشطة التعليمية ويتطلب التعامل الكفء مع تلك المتغيرات لتحقيق الجودة النوعية للتعليم وتحسين مدخلات التعليم وكذلك تحسين العمليات التعليمية مما يؤدى إلى تحسين المخرجات ومن أهمها الخريج. (حسين بشير، ٢٠٠٩، ١١٨٧)

وقد حَظيت مناهج العلوم في مختلف دول العالم بالعديد من الجهود الإصلاحية لتتماشى مع متطلبات العصر، وانصبّت في بوتقة تحقيق الأهداف التربوية لكل بلد، وهدف التربية العلمية المتمثل في الفرد/ الطالب المثقف علمياً، ففي عام ١٩٨٣ نشرت اللجنة القومية للتميز التربوي The National Commission on Excellence of Education (NCEE) تقرير "أُمة في خطر A Nation at Risk" وكان بمثابة إشارة تحذير للمجتمع الأمريكي لجعله أكثر إدراكاً لمشكلات التربية، وتلاه "تعليم الأمريكيين للقرن الحادي والعشرين" Educating Americans for the 21st century الذي أظهر الحاجة إلى مواطنين لديهم ثقافة في الرياضيات والعلوم.

وفي عام ١٩٨٥ ظهر "المشروع ٢٠٦١" Project 2061 (AAAS, 1989)، وسُمّيّ نسبة إلى العام الذي سيعود فيه مُذنَّب هالي إلى الظهور في جو الأرض، وهو بمثابة رؤية عريضة لإصلاح التربية العلمية، حيث يرى المُنظّمون للمشروع أن الأطفال الذين دخلوا المدرسة في عام بدء المشروع سوف يشهدون كل التغييرات العلمية والتكنولوجية قبل عودة المُذنَّب عام ٢٠٦١، وليكون هدفه تحقيق الثقافة العلمية في مجالات العلوم والرياضيات والتكنولوجيا، وقد انبثق عنه وثائق أهمها العلم لجميع الأمريكيين Science For All Americans (SFAA) وليس فقط للفئة التي ستدرس التخصصات العلمية في المستقبل.

ثم مشروع المدى والتتابع والتنسيق Scope, Sequence & Coordination Project (SS & C) في عام 1988، بهدف زيادة الثقافة العلمية لدى المتعلمين من خلال تقديم المفاهيم العلمية المُهمة بالقدر الكافي، وبشكل متناسق بين المباحث العلمية، ويُركِّز على تقليص كمية المحتوى بحيث يُساعد على تنمية فهم التلاميذ للعلوم انطلاقاً من فلسفة "القليل كثير" Less is More، وعلى استخدام المحتوى لحل المشكلات اليومية التي لها صفة علمية أو تكنولوجية، مع الأخذ بالاعتبار التدرج المناسب للمفاهيم والأفكار العلمية، وعلى أن مواد العلوم تشترك في الموضوعات والعمليات العلمية؛ لذلك لابد من التنسيق بينها؛ ليعي الطلاب ارتباطها ببعضها، والاعتماد المتبادل بينها. (NSTA, 1996)

ثم وثيقة "معالم الثقافة العلمية" Benchmarks For Science Literacy (AAAS, 1993) (BFSL)، التي قدمتها الجمعية الأمريكية لتقدُّم العلوم كمبادرة شاملة لتحسين تعلم العلوم، ثم مشروع المعايير الوطنية للتربية العلمية National Science Education Standards (NSES) (NRC, 1996) التي أصدرها المجلس الوطني للبحث بأمريكا، واشتُقّت من "مشروع ٢٠٦١"؛ حيث تم تنسيق المعايير لتعليم العلوم من الروضة وحتى الصف الثاني عشر، في محاولة للإجابة عن الأسئلة الآتية: ما الذي يجب أن يعرفه الطلاب، ويفهموه، ويكونوا قادرين على أدائه في العلوم الطبيعية؟ وما الذي يجب أن يعرفه مُدرّس العلوم، ويفهمه، ويكون قادراً على أدائه؟ وكيف تهيئ برامج المدرسة الفرصة لكل الطلاب لتعلم العلوم؟ وما الذي يجب على النظام التربوي عمله لمساندة برامجالعلوم بالمدرسة؟ (أسامه جبريل، ٢٠٠٨، ١٠).

ونظرا للاهتمام العالمى بتدريس العلوم فى مراحل التعليم الأولى ظهرت فى السنوات الأخيرة برامج دولية تعرف باسم STEM fields وهى باختصار سياسات تدريس مقررات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات فى المدارس فجميع الدول يقاس مدى تقدمها بمدى تعليم هذه البرامج ومدى كفاءتها فى تدريس العلوم والرياضيات بطرق مختلفة ومن هذه الدول اليابان وأمريكا وألمانيا فلابد أن يبدأ التطوير من المراحل الأولى فى التعليم بشكل تدريجى لأن المشكلة أننا نضع الطلاب فى صندوق للحفظ ونلغى قدراته على الإبداع والابتكار لذلك لابد من تطوير المعامل فى المدارس والجامعات وأن يدخل الطالب وينفذ التجارب بنفسه ويتعلم كيفية الحصول على المعلومة دون الرجوع للأستاذ (Shelley & Yildirim, 2013, 92).

فالدول المتقدمة تمنح الأولوية لتدريس العلوم والرياضيات باعتبارها المناهج التى ستسهم فى تكوين علماء ومبتكرين المستقبل لتعزيز مكانة بلادهم عالميا على المستوى الصناعى والتكنولوجى والاقتصادى.

ونظرا للاهتمام الدولى بمناهج العلوم والرياضيات وبحث سبل تحفيز الطلاب على الدراسة تبنت هيئات دولية مثل المؤسسة الدولية لتقييم التحصيل التعليمى IEA ومنظمة التعاون والتنمية الأقتصادية OECD آليات لتقييم جودة تدريس العلوم والرياضيات فى مراحل التعليم الأولى لتظهر تقارير دولية فى هذا الإطار

مثل TIMSS و PISA والتى تقيم السياسات التعليمية للدول ومدى نجاحها فى تشكيل العقول وإعداد طلبة قادرين على دراسة العلوم والمنافسة والابتكار محليا ودوليا. (سمية المحتسب، ٢٠٠٦، ٤٨٦)

إن التوجه الذى يتبناه "بيزا" لتقييم التنور العلمى يختلف عن معظم التقييمات التقليدية التى تفحص مدى التمكن من المضامين العلمية. بدلا من ذلك، التقييم المتبع فى بيزا يركز على قدرة التلاميذ على تطبيق المعرفة والمهارات التى اكتسبوها فى دراستهم، فى حالات جديدة يعكس هذا الأتجاه الإدراك، بأن العولمة وتحول المجتمع إلى مجتمع تكنولوجى ومحوسب تؤدى إلى تغيرات فى سوق العمل، وأن منظومة مهارات مختلفة ستتطلب الآن ممن سيدخلون سوق العمل فى السنوات القليلة القادمة. لكى يتمكن خريجو جهاز التربية والتعليم من الاندماج بشكل ناجح ومؤثر فى القوى العاملة المستقبلية، يجب أن تتوافر لديهم القدرة على حل المشكلات التى لا يوجد لها حل واضح، وأن يعرفوا كيف يعبرون عن أفكارهم بشكل واضح ومقنع، وأن لا يقوموا فقط بتذكر المادة واستردادها. (Kelly, Dana, Nord, 2013, 52)

تشير التقارير الى الطفرات التعليمية بدول جنوب شرق آسيا وانعكاس ذلك على التنمية الاقتصادية والصناعية، حيث تصدرت الصين- بمدنها شنغهاى، مكاو، وهونج كونج- سنغافورة وتايوان وكوريا وفنلندا المراكز الخمس الأولى على مستوى ٦٥ دولة فى جودة تحصيل الطلاب للعلوم والرياضيات والقدرة على القراءة وذلك طبقا لآخر تقرير لمنظمة التعاون الاقتصادى والتنمية.(Pavinee, Jari, Kalle, 2013, 78)

ومع تقدم دول جنوب شرق آسيا شعرت بعض الدول بتأخرها بل وتخلفها عن السباق مثل استراليا ورأى البعض ان استراليا كانت واحده من خمسة بلدان فقط تسجل انخفاض في درجات PISA الأخيرة وانها "فيخطر فقدان" السباق التعليمى فى PISA "بسبب جيرانها الأربعة السابقة. (Karen S., 2014, 20)

على الجانب الآخر، يبدو مشهد عزوف الطلاب عن دراسة المقررات العلمية- ٧٠% من الطلاب فى مصر يهجرون دراسة العلوم والرياضيات- بالأمر المسلم به عاما بعد عام خاصة فى ظل ارتفاع نسب الطلاب الملتحقين بالقسم الأدبى إلى ٧٠% من مجمل طلاب الثانوية العامة وهى الظاهرة التى سيكون لها بالغ الأثر على مصر فى المستقبل القري. (منى حرك، ٢٠١٣)

ومصر لا تحتاج لدعم مادى كبير لتعليم الطلاب فالطرق الحديثة فى تدريس العلوم تتم بإمكانيات بسيطة حيث يتم عمل تجارب تفاعلية فى البيت والمدرسة فالعلوم تعتمد على المنهج التجريبى المبنى على المشاهدة والاستنتاج والتنبؤ، وليس التلقين والسرد مثلما يحدث اليوم. كما أن تدريس المواد العلمية يعتمد أساسا على معلم متفاعل لذلك لابد من رفع القدرات التدريبية للمعلمين وتعليمهم كيفية تحويل المقررات العلمية الى تجارب عملية ملموسة ينفذها الطلاب بإمكانيات بسيطة.

من هنا هدف البحث إلى تبنى فكرة تطوير تدريس العلوم فى ضوء معايير التقييم الدولى بيزا (PISA)

وتتلخص المشكلة فى "ما هو التصور المقترح لتطوير تدريس العلوم فى ضوء معايير مشروع التقييم الدولى بيزا؟" ويتفرع من ذلك التساؤلات التالية:

١- ما هى معايير تدريس العلوم فى ضوء المعايير القومية للتربية العلمية ؟

٢- ما هى وسائل التقييم الدولية (الأختبارات الدولية) للطلاب وماذا تقيس من مهارات؟

٣- ما هى معايير التقييم الدولى؟

٤- ما التصور المقترح لتطوير تدريس العلوم فى ضوء معايير التقييم الدولى بيزا؟

الهدف من البحث:

- يصبو برنامج (PISA) إلى قياس قدرة الطلاب على توظيف المعرفة في المواقف الحياتية اليومية التي يواجهونها في المدرسة والبيت والمجتمع؛ إذ إن المهارات التي يتم قياسها تتعلق بقدرة الطلبة على التعلم مدى الحياة من خلال تطبيق ما تعلموه في المدرسة في مواقف حياتية جديدة، من مثل: تقييم اختياراتهم وكيفية صنع قراراتهم. وتقييم مواقف الطلاب من المواضيع العلمية. (الأمارات العربية المتحدة، ٢٠١٣)
- معرفة معايير تدريس العلوم فى ضوء المعايير القومية للتربية العلمية.
- معرفة وسائل التقييم الدولية ومعاييرها.
- وضع تصور للمعايير التى يتم على أساها تطوير تدريس العلوم.
- وقوفنا على مستوى طلابنا المصريين فى ضوء الأختبار الدولى بيزا.

أهمية البحث:

١- يتناول البحث موضوع يتعلق بتطوير تدريس العلوم فى ضوء التوجهات الدولية وهو البيزا.

٢- تعريف الطلاب بالهدف من الأختبارات الدولية وهو ليس المقارنة بين الدول من حيث التحصيل بل وقوفنا على مدى أكتساب الطلاب للمهارات التى تكفل لهم التعامل مع بيئتهم ومشكلات المجتمع التى تواجههم بشكل جيد وحسن تصرف.

٣- توعية جميع من يهمهم الأمر من أعضاء هيئة تدريس ومعلمون بالمدارس وطلاب بالاختبارات الدولية وكيفية التعامل معها بل وتدريب طلابنا للمشاركة بها والمنافسة للحصول على ترتيب دولى بين الدول المشاركة لملاحقة ركب التقدم.

٤- معرفة سبب نجاح بعض الدول فى سياساتها التعليمية، وسبب فشل البعض الأخر والأخذ بالسياسات التعليمية الناجحة. وهذا ما فعلته اسكتلندا فدراسة (Sotriria, G, 2012, 243) أشارات إلى أن PISA قدمت حلول من خلال استخدام البيانات الاحصائية والمقارانات لواضعى سياسة التعليم بانه ينبغى الأعتماد على الأدلة والتعلم من الآخرين، فهناك علاقة تكافلية بين PISA ونظام التعليم وذلك لأن

السياسات مسئولة عن التعليم بشكل اساسى.

مصطلحات البحث:

البرنامج الدولي لتقييم الطلاب بيزا (PISA)

بيزا (Pisa) "هي اختصار "Program for International Student Assessment" أي برنامج التقييم الدولي للطلاب"؛ وهو عبارة عن مجموعة من الدراسات التي تشرف عليها منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية OECD كل ثلاثة أعوام بهدف قياس أداء الأنظمة التربوية في البلدان الأعضاء وفي بلدان شريكة. وهي تعتمد على معايير موحدة مثل تساوي أعمار الطلاب (١٥ عاما فقط) وتماثل الأسئلة التطبيقية، وتحييد عوامل التاريخ والثقافة المحلية (حيث لا يتم إجراء اختبارات في التاريخ أو اللغة أو الدين مثلا.) الخلاصة هو برنامج عالمي لتقييم وقياس المهارات المعرفية للطلاب من فئة ١٥ سنه. ويركز الاختبار الذي يجري كل ثلاثة سنوات على العلوم والرياضيات والقراءة مع التركيز في كل دورة على مادة معينه، حيث تم التركيز فى عام ٢٠٠٦م على مادة العلوم (حوالي ٧٠% من الأسئلة). يستغرق الاختبار ساعتين ويكون باللغتين العربية والأنجليزية كل حسب دراسته. (بول روبرت، ٢٠١٣)

ماذا يقيس اختبار PISA ؟ نص إطار دراسة PISA الأول عام ٢٠٠٠ على إجراء اختبار كل ثلاث سنوات يشمل القراءة والرياضيات والعلوم. وفي كل دورة من الاختبارات يتم التركيز على أحد هذه المجالات الرئيسة من خال اختبارٍ موسّعٍ يضم مجالاته الفرعيّة.

١- المعرفة الرياضية (الرياضيات)

٢- معرفة القراءة

٣- المعرفة العلمية

٤- مهارات حل المشكلة.

حدود البحث:

بالنسبة للدراسة النظرية: جمع المحتوى العلمى لكل ما يتعلق بمعايير العلوم ومعايير التقييم الدولية.

بالنسبة للدراسة التجريبية:

- وضع تصور مقترح لتطوير تدريس العلوم فى ضوء معايير التقييم الدولى بيزا.
- تجريب اختبار بيزا ٢٠١٥ الذى تم التركيز فيه على العلوم على الطلاب المصريين.

تم هذا على طلاب الصف الأول الثانوى (٣٤ طالب) بمدرسة الخارجة الثانوية بنين و(٣٨ طالبة) من مدرسة نجيب محفوظ الثانوية بنات بالوادى الجديد

حتى يكون سن الطلاب ١٥ سنة.

أدوات البحث:

- استخدام اختبار بيزا ٢٠١٥ المستخدم فى هذا البرنامج الدولى وكان التركيز فيه على مادة العلوم.

البرنامج الدولي لتقييم الطلاب بيزا (PISA)

إن البرنامج الدّولي لتقييم الطلاب (بيزا) PISA: عبارة عن جهد تعاوني للأعضاء المشاركين من بلدان منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية، بالإضافة إلى عدد آخر من الدول المشاركة وتجمع منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية (OECD) بين ثلاثة مجالات محددة وهي القراءة والرياضيات والعلوم، دون تركيز كبير على محتوى المنهج، بل على المعرفة والمهارات الأساسية التي يحتاجها البالغون في حياتهم، إضافة إلى التركيز على استيعاب المفاهيم والقدرة على العمل في أي مجال تحت مختلف الظروف بهدف قياس مدى نجاح الطلاب الذين بلغ سنهم ١٥ سنة والذين هم على وشك استكمال تعليمهم الإلزامي والاستعداد لمواجهة تحديات مجتمعاتهم اليومية. وتنتهج منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية أسلوبا عاما لتقييم المعارف والمهارات التي تعكس التغيرات الحالية في المنهج وتطبق الأسلوب المدرسي الهادف إلى استخدام المعرفة في المهام والتحديات اليومية لتعكس هذه المهارات قدرة الطلاب على مواصلة التعليم مدى الحياة بتطبيق ما تعلموه في المدرسة في مختلف مجالات حياتهم، وتقييم اختباراتهم وقراراتهم (OECD, 2009).

الدول الأعضاء في منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية: OECD شاركت جميع الدول الأعضاء في اختبار PISA 2012 وهذه الدول هي: البرتغال، الجمهوريّة التشيكيّة، الدنمارك، السويد، المجر، المكسيك، المملكة المتحدة، النرويج، النمسا، الولايات المتحدة الأمريكية، اليابان، اليونان، إسبانيا، إستونيا، إيرلندا، إيطاليا، أستراليا، ألمانيا، أيسلندا، بلجيكا، بولندا، تركيا، تشيلي، جمهوريّة سلوفاكيا، سلوفانيا، سويسرا، فرنسا، فنلندا، كندا، كوريا، لوكسمبورغ، نيوزيلندا، هولندا.

الدول غير الأعضاء في منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية OECD المشاركين في: PISA 2012 ألبانيا، الإمارات العربية المتحدة، الأرجنتين، الأردن، الأروغواي، البرازيل، البيرو، أندونيسيا، بلغاريا، تايبيه الصينيّة، تايلاند، تونس، روسيا، رومانيا، سنغافورة، شانغهاي الصين، صربيا، فييتنام، قبرص، قطر، كازاخستان، كرواتيا، كوستاريكا، كولومبا، لاتفيا، لتوانيا، ليخنشتاين،- ماكاو الصين، ماليزيا، مونتينيغرو، هونغ كونغ الصين. (الأمارات العربية المتحدة، ٢٠١٣)

شاركت الدول الأعضاء في مجلس التعاون والتنمية الاقتصادية OECD في اختبارات PISA منذ نشأتها. كانت المشاركة الأولى لدولة الإمارات العربية المتحدة في PISA عن طريق مشاركة إمارة دبيفيدورة 2009 وتبعتها باقي الإمارات في العام 2010 في دورة خاصّة عُرفت باسم PISA 2009 + كملحق لدورة العام 2009

ساهمت مشاركة دولة الإمارات العربية المتحدة في تمكين التحليل على صعيد الدولة والمنطقة بالإضافة إلى المقارنة على الصعيد الدوليّ.

الهدف من هذا الاختبار: هو مقارنة مستويات الطلاب في العالم، وكشف أوجه القصور لديهم، واستفادة الدول الضعيفة من تجارب الدول المتفوقة.

المجال: قسمت منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية المهارات التي يحتاجها الطلاب في عمر ١٥ عام إلى ثلاثة مجالات رئيسة هي: **معرفة القراءة، ومعرفة الرياضيات، ومعرفة العلوم،** وتم إدخال مجال مهارة **حل المشكلات** في عام ٢٠١٢.

١ـ معرفة الرياضيات

تتمثّل بمجموعة المهارات التي أصبحت ضرورية لمشاركة الطلاب بشكلٍ بنّاء في مجتمعاتهم بصفتهم مواطنين فاعلين محليّاً وعالميّاً. تمتد هذه المهارات إلى أكثر من مجرّد قياس معرفة الطلاب في مجالات المحتوى الرياضي فحسب، بل إلى قياس مدى مقدرتهم على استنباط ما يعرفونه وتطبيق هذه المعرفة.

مجالات الرياضيات الفرعيّة: ركّزت دورة PISA 2012 على مجال الرياضيات وكانت ثاني جولة يتم فيها التركيز على هذا المجال بعد دورة العام 2003.

* واختبر تبعدين مختلفين من مهارات الرياضيات. ويقسم هذان البعدان إلى 4 مجالات محتوى و 3 عمليات رياضية.

- مهارات محتوى الرياضيات: تستخدم في حل المشكلات التي قد يواجهها الطلاب في الحياة الواقعيّة، وتقسم إلى المجالات الفرعية التالية: العد والقياس، الاحتمال والبيانات، التغيّر والعلاقات، الأشكال والهندسة الفراغيّة.
- مهارات العمليات الرياضيّة: المهارات المرتبطة بقدرة الطلاب على اتباع الإجراءات في حل المشكلات وتقسم هذه المهارات إلى ثلاث: صياغة المهام الرياضية، واستخدام الرياضيات، وتفسير الرياضيات.

٢ـ معرفة القراءة

في اختبار PISA 2000 كانت القراءة محور التركيز الأساسيّ. ومنذ ذلك الحين وسّعت PISA مفهوم القراءة ليشمل خصائص تحفيزيّة وسلوكيّة. واشتمل اختبار PISA 2009 على نصوصٍ رقميّة بالإضافة إلى التوسّع الذي طرأ على مكوّنات القراءة لتتعدّى المعرفة البسيطة. وبقي هذا الإطار نفسه في دورة 2012 التي تركّز على تقييم فهم الطلاب للنصوص المطبوعة والرقميّة على مختلف أنواعها مثل المقالات والنشرات والإعلانات والجداول. كما ويقيّم مجال القراءة قدرة الطلاب على استخدام النصوص والتفكير فيها والتعامل معها من أجل الوصول إلى المعلومات واسترجاعها، ودمجها وتفسيرها، والتفكير فيها وتقييمها. (نتائج بيزا 2009، المجلد ١)

٣- معرفة العلوم

يرتكز إطار عمل اختبار العلوم إلى دورة العام 2006 عندما كانت العلوم محور الاختبار الأساسيّ. وتركّز مهارات معرفة العلوم في اختبار PISA 2012 على مقدرة الطلاب على التعرّف على الأمور العلميّة، وتفسير الظواهر بطريقة علميّة، وتوظيف الأدلّة والبراهين العلميّة. وتعتمد مقدرة الطلاب في أداء هذه المهارات على معرفتهم العلميّة، أي معرفتهم بالعلوم (مثل الكيمياء، وعلم الأحياء، وعلوم الفضاء والأرض، والتكنولوجيا)، والمعرفة عن العلوم (المعرفة عن »الاستقصاء العلمي« و»التفسيرات العلميّة)«، وتطبيق معرفة العلوم في الصحّة والحياة، وفي البيئة والأرض، وفي التكنولوجيا.

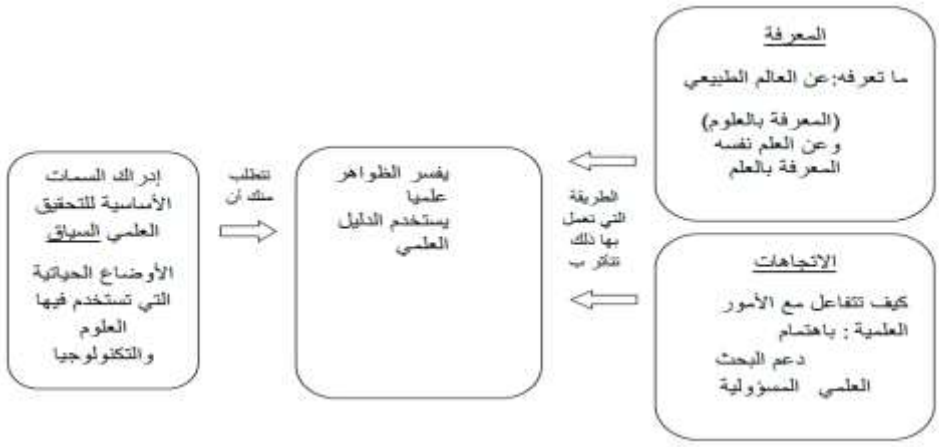
٤- إتقان مهارة حل المشكلات

منذ إدخال مهارة حل المشكلات كمجال إضافي في اختبار PISA 2003، توسّعت الأبحاث في خصائص هذه المهارات. ونتيجةً لذلك، تم وضع إطار جديد من أجل إعادة تقديم مهارة حل المشكلات في اختبار PISA 2012. وفي هذه الدورة، كان الاختبار إلكترونيّاً ويقيّم مهارة الطلاب الفردية في حل المشكلات، دون الاعتماد على معرفة معيّنة في مجالٍ محدد.

تركّز مهارة حل المشكلات في اختبار PISA 2012 على مهارات الطلاب الإدراكية والعمليّة، بالإضافة إلى مدى إبداعهم وقدرتهم على حل المشاكل في مواقف الحياة غير الروتينيّة التي لا تُناقش عادة في المناهج التقليديّة. (الأمارات العربية المتحدة، ٢٠١٣)

والتنور العلمى كما يقاس فى بحث بيزا يشمل ثلاثة جوانب:

- معرفة المصطلحات العلمية: القدرة على استرداد معرفة فى مجالات العلوم المختلفة (الفيزياء، الكيمياء، البيولوجيا وعلوم الكرة الأرضية والفضاء)، بما فيها السياقات التى تساعد على فهم ظواهر علمية مختلفة وكذلك القدرة على تطبيق المعرفة فى المواقف اليومية.
- المهارات العلمية: القدرة على تشخيص قضايا علمية، إعطاء تفسير لظواهر واستخدام الأثباتات العلمية. هذه المهارات تتطلب من التلاميذ أن يكتسبوا المعرفة وأن يشرحوها وأن يعملوا بما يتلائم مع الحقائق.
- توجهات نحو العلم: التوجهات والمواقف نحو ثلاثة مجالات أساسية- العلوم الأحيائية والصحة، علوم الكرة الأرضية والبيئة والعلوم والتكنولوجيا.



(OECD, 2007, p. 35)

- وصف عام لأختبار بيزا ٢٠١٥ (أداة البحث):

جدول (١) جوانب الإطار العلمي لتقييم PISA 2015

السياق	السياقات الشخصية والقضايا المحلية/ الدولية والعالمية، سواء الحالية والتاريخية، التي تتطلب بعض الفهم للعلوم والتكنولوجيا.
المعرفة	معرفة وفهم الحقائق والمفاهيم الرئيسية والنظريات التفسيرية التي تشكل أساس المعرفة العلمية وتشمل هذه المعرفة معرفة كل من العالم الطبيعي والتكنولوجية (معرفة المحتوى)، ومعرفة كيف يمكن إنتاج هذه الأفكار (المعرفة الإجرائية)، وفهم المنطق الكامن وراء هذه الإجراءات ومبررات استخدامها (المعرفة الأدراكية).
الكفاءات	وهى القدرة على تفسير الظواهر علميا وتقييم وتصميم البحث العلمي، وتفسير البيانات والأدلة العلمية.
المواقف	مجموعة من المواقف نحو العلم تدل على الاهتمام بالعلوم والتكنولوجيا، مثمنا النهج العلميفي التحقق وعند الاستقصاء، والإدراك والوعي بالقضايا البيئية.

(OECD, 2016, 23)

أ- السياق

يوضح جدول (٢) سياقات بنود تقييم PISA 2015 فى تقييم المعرفة العلمية ذات الصلة بمناهج العلوم فى البلدان المشاركة. ومثل هذه السياقات التقييم تحتاج إلى دليل من الاستخدام الناجح للكفاءات الثلاثة المطلوبة لمحو الأمية العلمية في الحالات المنصوص عليها في السياقات الشخصية والمحلية/ الدولية والعالمية

جدول (٢): السياقات في تقييم محو الأمية العلمية PISA 2015

	شخصية	المحلي/ دولي	العالمية
الصحة والمرض	الحفاظ على الصحة، الحوادث والتغذية	مراقبة المرض، الانتشار الاجتماعي، تفضيلات الأغذية، صحة أفراد المجتمع	الأوبئة وانتشار الأمراض المعدية
الموارد الطبيعية	استهلاك الشخصي للمواد والطاقة	مراقبة الإنسان، السكان، وجودة الحياة، الأمن، إنتاج وتوزيع الغذاء، ومصادر الطاقة	المتجددة وغير المتجددة من نظومات طبيعية والزيادة السكانية والاستخدام المستدام للأنواع من الكائنات الحية
جودة البيئة	الإجراءات الصديقة للبيئة، واستخدام والتخلص من المواد والأجهزة	التوزيع السكاني، التخلص من النفايات، تأثير بيئي	التنوع البيولوجي والإيكولوجي الاستدامة، والسيطرة على تكون التربة وتهدمها/ الكتلة الحيوية
المخاطر	تقييم المخاطر من خيارات نمط الحياة	تغيرات سريعة (هزات أرضية، أحوال طقس متطرفة) تغيرالتبطيئة وتدريجية (مثل: تأكل السواحل، والترسيب)، وتقييم المخاطر	تغير المناخ، وتأثير وسائل الاتصال الحديثة
مجال العلم والتكنولوجيا	الجوانب العلمية من الهوايات، التكنولوجيا الشخصية، والموسيقى والأنشطة الرياضية	مواد جديدة، والأجهزة وسائل مساعدة وهندسة وراثية، وتعديلات وتكنولوجيا صحية، مواصلات	انقراض الأنواع، واستكشاف الفضاء، وأصل وبنية الكون

(OECD, 2016, 24)

ب-توزيع أسئلة العلوم على مجالات المعرفة فى بحث بيزا ٢٠١٥

جدول (٣): توزيع أسئلة العلوم على مجالات المعرفة PISA 2015

النظام	النسبة المئوية لكل نظام
Physical أنظمة فيزيائية	36%
Living أنظمة حياتية	36%
Earth and space أنظمة الكرة الأرضية والفضاء	28%
Total المجموع الكلى	100%

- محتوى معرفة العلوم

جدول (٤) محتوى معرفة العلوم

نوع المعرفة	تتطلب معرفة ما يلي:
الأنظمة الفيزيائية	• بنية المادة (مثلا لنموذج الجسيمي والروابط) • خصائص المادة (مثل التغيرات حالات المادة، التوصيل الحراري والتوصيل الكهربائي) • التغيرات الكيميائية للمادة (مثل: التفاعلات الكيميائية، انتقال الطاقة، والأحماض/ القواعد) • الحركة والقوى (مثل السرعة، والاحتكاك) والعمل عن بعد (مثل: القوى المغناطيسية، الجاذبية والكهرباء) • الطاقة وتحولاتها (مثل الحفظ، تبديد، التفاعلات الكيميائية) • التفاعلات بين الطاقة والمادة (مثل موجات الضوء وموجات الراديو، وموجات زلزالية وموجات الصوت)
الأنظمة الحياتية	• خلايا (مثل بنية ووظيفة الحمض النووي، النباتات والحيوانات) • مفهوم الكائن الحي (على سبيل المثال حيدة الخلية ومتعددة الخلايا) • البشر (مثل الصحة والتغذية والنظم الفرعية مثل الهضم والتنفس والدورة الدموية، والتكاثر وماله صلة) • السكان (مثل الأنواع، والتطور والتنوع البيولوجي والتباين الوراثي) • النظم البيئية (مثل السلاسل الغذائية، وتدفق الطاقة بها) • المحيط الحيوي (خدمات مثل النظام البيئي والاستدامة)
أنظمة الكرة الأرضية والفضاء	• لمحات عن نظم الأرض (مثل الغلاف الصخري والغلاف الجوي والغلاف المائي) • الطاقة في النظم الأرضية (مثل مصادر والمناخ العالمي) • تغير في النظم الأرضية (مثل لوحة تكتونية، والدورات الجيوكيميائية وبناء والقوى المدمرة) • تاريخ الأرض (مثل الحفريات والمنشأ والتطور) • الأرض في الفضاء (الجاذبية على سبيل المثال، أنظمة الطاقة الشمسية والمجرات) • تاريخ وحجم الكون وتاريخه (مثل السنة الضوئية، نظرية الانفجار الكبير)

(OECD, 2016, 24:26)

جـ- الكفاءات العلمية المتضمنة باختبار PISA 2015

١- تفسير الظواهر علمياً

يتعرف ويعرض ويقييم تفسيرات لمجموعة من الظواهر والكوارث الطبيعية والتكنولوجية مما يدل على القدرة على:

- تذكر وتطبيق المعرفة العلمية المناسبة.
- تحديد واستخدام وتوليد نماذج تفسيرية وإعادة عرضها.
- اقتراح وتبرير التوقعات المناسبة.
- تقديم فرضيات تفسيرية.
- شرح الآثار المحتملة للمعرفة العلمية للمجتمع.

٢- تقييم وتصميم البحث العلمي

وصف وتقييم الأبحاث العلمية واقتراح سبل معالجة الأسئلة علمياً مما يدل على القدرة على:

- التعرف على السؤال استكشافها في دراسة علمية معينة.
- تميز الأسئلة التي يمكن بحثها علميا.
- اقتراح وسيلة لاستكشاف سؤال معين علميا.
- تقييم سبل استكشاف سؤال معين علميا.
- وصف وتقييم مدى تأكد العلماء من مصداقية البيانات، وموضوعية وعمومية التفسيرات.

٣- تفسير البيانات والأدلة العلمية

تحليل وتقييم البيانات العلمية والمطالبات والحجج في مجموعة متنوعة من التمثيل واستخلاص النتائج المناسبة، مما يدل على القدرة على:

- تحويل البيانات من تمثيل واحد إلى آخر.
- تحليل وتفسير البيانات واستخلاص النتائج المناسبة.
- التعرف على الافتراضات والأدلة والمنطق في النصوص العلمية المتعلقة بالموضوع.
- التمييز بين الحجج التي تستند إلى الأدلة العلمية والنظرية وتلك القائمة على اعتبارات أخرى.
- تقييم الحجج العلمية والأدلة من مصادر مختلفة (مثل الصحف، الإنترنت والمجلات).

(OECD, 2016, 24:25)

د- المواقف:

تحديد المواقف تجاه العلوم في PISA 2015:

تقييم اتجاهات الطلاب نحو العلوم في ثلاثة مجالات هي: **الاهتمام بالعلوم والتكنولوجيا، والوعي البيئي، وتقييم المناهج العلمية في الأستقصاء،** والتي تعتبر أساسية لبناء المعرفة العلمية. وقد تم اختيار هذه المجالات الثلاثة لقياس موقفهم الإيجابي نحو العلوم، والاهتمام بالبيئة بطريقة مستدامة منأجل الحياة، والقدرة على التصرف بالمنهج العلمي في الأستقصاء والخصائص المميزة للأفراد المثقفين علميا. وهكذا، إلى أي مدى يهتم الطلاب بالعلوم، أم أنهم غير مهتمين.

يعتبر مقياس الأتجاه مهم فقد تم اختيار **الاهتمام بالعلوم والتكنولوجيا** بسبب العلاقات الأيجابية بين العلوم والتحصيل، واختيار المهنة والتعلم مدى الحياة. والطلاب مع مثل هذا الاهتمام أكثر عرضة لممارسة المهن العلمية، فالطلاب الذين يختارون متابعة دراسة العلوم أصبح قياس مواقفهم تجاه العلم جانبا هاما من جوانب

تقييم PISA.

وقد تم اختيار **المناهج العلمية في الأستقصاء** لأن المناهج العلمية في الأستقصاء كانت ناجحة بشكل كبير في توليد المعرفة الجديدة- وليس فقط في العلم نفسه، ولكن أيضا في مجال العلوم الاجتماعية، وحتى المالية والرياضية. وعلاوة على ذلك، فإن القيمة الأساسية للبحث العلمي والتنوير هو الاعتقاد في الأدلة التجريبية كأساس لتفكير العقلانى. وإدراك قيمة المنهج العلمي في الأستقصاء هو، يعتبر الهدف الأساسي للتعليم العلوم فالبحث العلمي يمكن الطلاب من تحديد الطرق العلمية لجمع الأدلة، والتفكير بشكل خلاق، منطقى وبعقلانية، والاستجابة بشكل حاسم والتوصل إلى استنتاجات ومواجهة المواقف الحياتية المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا.

الوعي البيئي من الاهتمامات الدولية، فضلا عن كونها ذات أهمية اقتصادية. فقد كانت المواقف في هذا المجال موضع بحث واسع النطاق فنادت الأمم المتحدة للتعليم من أجل التنمية المستدامة. باعتبار البيئة واحدة من الدوائر الثلاث للاستدامة (جنبا إلى جنب مع المجتمع، بما في ذلك الثقافة والاقتصاد) التي ينبغي إدراجها في جميع برامج التعليم من أجل التنمية المستدامة.

ونظرا لأهمية القضايا البيئية لاستمرار الحياة على الأرض وبقاء البشرية، فالشباب اليوم في حاجة إلى فهم المبادئ الأساسية لعلم البيئة لتنظيم حياتهم وفقا لذلك. هذا يعني أن تنمية الوعي البيئي والتصرف بمسؤلية تجاه البيئة هو العنصر المهم فى تعليم العلوم المعاصرة. (OECD, 2016, 37)

<u>تطبيق اختبار بيزا:-</u>

- يطبق اختبار البرنامج الدولي لتقييم الطلاب بصفة عامة كل ثلاث سنوات. ويتم التركيز بنسبة عالية في كل دورة على أحد الفروع الثلاثة (القراءة- أو الرياضيات- أو العلوم). حيث كان التركيز على القراءة سنة ٢٠٠٠ وعلى الرياضيات سنة ٢٠٠٣ وعلى العلوم فى سنة ٢٠٠٦، ٢٠١٥. وتعلن النتائج في العام التالي. *بدأت أول مسابقة ٢٠٠٠م بمشاركة ٤٣ دولة والثانية عام ٢٠٠٣م بمشاركة ٤١ دولة والثالثة عام ٢٠٠٦م بمشاركة ٥٧ دولة شاركت فيها فقط ٣ من الدول العربية (الأردن- قطر- تونس) التي جاءت جميعها ضمن الدول التي احتلت مؤخرة الترتيب في مواد الاختبار الثلاثة، لكن مع تميز بسيط للأردن. وتقدمت للمشاركة عام ٢٠٠٩م ٦٢ دولة، فى حين شارك ٦٥ دولة فى عام ٢٠١٢.
- عدد الطلاب الذين يطبق عليهم الاختبار ما بين ٤٥٠٠ و ١٠٠٠٠ طالب في كل بلد.
- مدة الاختبار ساعتين، الاختبار عبارة عن أسئلة من نوع الاختيار من متعدد وأسئلة مقالية.

ملحوظة:

تفوق فنلندا وتايوان وكوريا الجنوبية وهونج كونج على بقية العالم في مستوى الطلاب الدراسي.. ففي عام ٢٠٠٣مثلا حقق الفنلنديون المركز الأول في اختبارات القراءة والعلوم، والمركز الثاني (بعد هونج كونج) في اختبارات الرياضيات، والمركز الثاني (بعد كوريا الجنوبية) في حل المعادلات والمعضلات الفيزيائية. وفي عام (٢٠٠٦) لم يتغير الشيء الكثير حيث حقق الفنلنديون المركز الأول في العلوم، والثاني (بعد تايوان) في الرياضيات، والثاني (بعد كوريا الجنوبية) في مهارات القراءة. (أمل أبو ستة، ٢٠١٣)

أهداف بيزا:

ومن خال الاختبارات التي تجريها PISA على نحوٍ دوريّ كل ثلاثة أعوام، تتمكّن الدراسة من تقييم تطوّر التعليم في الدول المشاركةً. فالهدف من اختبارات PISA يتعدّى مجرّد تصنيف نظم التعليم في الدول المشاركة إلى قياس وتقييم آثار المبادرات التطويرية على مختلف الأصعدة ودراسة العوامل المرتبطة بها، إذ تشمل دراسة PISA جمع بيانات حول بيئة الطلاب المنزليّة والمدرسيّة ومواقفهم من التعليم وغيرها من العوامل. وبذلك تقدّم PISA معلومات قيّمة عن العوامل التي تؤثّر على تطوّر معرفة الطلاب ومهاراتهم، كما تبحث في تفاعل هذه العوامل مع بعضها وفي تأثيرها على تطوّر النظم التعليميّة. (إطار البحث فى التنور العلمى بحث بيزا ٢٠٠٦)

وعلى هذا فإن مشروع التقييم الدولى بيزا يوفر الفرصة لتطوير وتوسيع التقييم التربوى فى مجال العلوم بحيث نستطيع الإجابة عن أسئلة تتعلق بمدى تمكن التلاميذ وقدرتهم على مواجهة مشكلات فى مجال العلوم. على سبيل المثال: إلى أى حد يعرف التلاميذ النظريات ومصطلحات علمية أساسية، إلى أى حد يمكنهم تشخيص قضايا علمية، وأن يفسروا ظواهر بطريقة علمية، وأن يستعملوا الإثباتات العلمية عندما يواجهون، ويحلون مشكلات حقيقية فى الحياة اليومية، مشاكل تتناول العلوم والتكنولوجيا والتى تتطلب معرفة هذه المواضيع، هذا بالإضافة إلى فحص المهارات العلمية والأهتمام بالعلوم والمواقف تجاه العلوم. (الأمارات العربية المتحدة، ٢٠١٣)

وفى رأيي لم يعد المطلوب الأن هو لفظ جودة التعليم فقط دون جودة المخرج من المدارس، بل نريد تحقيق تحسين في جودة عمليات التعليم والتعلم والتقييم. بحيث نصل إلى الأداء المتميز للطلاب على مستوى العالم فى تطبيق ما يتعلموه إلى أرض الواقع وبالتالى نصل إلى جودة التعليم، وجودة تطورهم الشخصي والاجتماعي.

ولن يتأتى ذلك إلا بالخضوع إلى نوع من الرقابة المدرسية وتقييم للطلاب فى شتئ المراحل لتعليمية للوقوف على الأسباب التى تؤدى بنا للنجاح وتحقيق ذلك.

لذا تسعى جميع دول العالم، المتقدمة منها والنامية، إلى تطوير مناهج التعليم بصورة مستمرة، حيث تأتي مناهج العلوم في مقدمة اهتمامات المعنيين، وذلك عائد إلى الأهمية المتزايدة للعلوم الطبيعية في عصرنا الحاضر، الذي يمتاز بتسارع عجلة

المعرفة الإنسانية، وتنامي الإنتاج الفكري والعلمي للبشرية، وما صاحب ذلك من تقدم تقني أصبح سمة مميزة لهذا العصر.واستجابة للحاجة الملحة إلى تطوير تعليم العلوم ضمن حركة إصلاح التعليم؛ فقد قامت العديد من المؤسسات التربوية والهيئات والمنظمات الدولية بوضع برامج ومشاريع مختلفة شملت منظومة تعليم العلوم بكل جوانبها (مثل معايير تدريس العلوم).

وللاجابة على التسأول الأول: ما هى معايير تدريس العلوم فى ضوء المعايير القومية للتربية العلمية ؟

معايير تدريس العلوم فى ضوء المعايير القومية للتربية العلمية:

وقد حظيت مناهج العلوم في دول العالم المختلفة بالعديد من الجهود الإصلاحية لتتماشى مع التطورات الحديثة، ومتطلبات كل عصر. وانصبّت هذه الجهود في بوتقة تحقيق الأهداف التربوية، وتحقيق هدف التربية العلمية المتمثل في إيجاد الفرد المثقف علمياً، **ومن بين تلك الجهود الإصلاحية**:

أولاً: التقويم الوطنى للتقدم التربوى (NAEP)

قام المجلس الأعلى للتقويم الوطنى (National Assessment Governing Board) (NAGB). بتأسيس مشروع التقويم الوطنى للتقدم التربوى (The National Assessment for Educational Progress) ليكون للمعلومات المستمرة والممثلة على المستوى القومى فى الولايات المتحدة وذلك لتحديد ما يجب أن يعرفه الطلاب الأمريكان والوقوف على ما يمكنهم القيام به فى القراءة والرياضيات والعلوم وهو يعرف على وجه العموم باسم بطاقة تقرير الأمة ويقوم المركز الوطنى لإحصائيات التعليم على إدارة هذا المشروع (National Center for Education Statistics) (NCES)

ومن بين المهام التى قام بتنفيذها ذلك المشروع جمع بيانات متعلقة بتحصيل طلاب الصفوف الرابع والثامن والحادى عشر فى العلوم وتوثيقها بهدف الوقوف على المهارات التى يتطلبها الطلاب الأمريكان والممارسات التى يمتلكونها فى العلوم الطبيعية وعلم الحياة وعلوم الأرض.

ثانياً: دراسة التوجهات الدولية فى الرياضيات والعلوم (TIMSS):

بدأت الرابطة الدولية لتقييم التحصيل التربوي

(Achievement ofEducational Evaluation for Association International) بتطبيق فكرة أحدثت أختبارات «دراسة التوجهات الدولية في الرياضيات والعلوم» (TIMSS) نقلة نوعية فى تقييم مستوى برامج الدول فى الرياضيات والعلوم. وتقوم هذه الدراسة على مقارنة تحصيل الطلاب بشكل منتظم كل أربع سنوات منذ عام ١٩٩٥ للصفين الرابع والثامن، مما جعلها الدراسة الأكبر والأوسع تغطية على المستوى العالمي، ولا يقتصر دور هذه الدراسة على قياس مستويات

الأداء فقط، فهي تسهم في مساعدة هذه الدول المشاركة على إجراء الإصلاحات التربوية اللازمة المبنية على تقييم يتسم بالموضوعية والشمول فهى تقوم برصد علاقة التحصيل فى المادة مع محاور رئيسية فى عملية التعليم والتعلم كالنظام التعليمى. وخصائص المعلم والمدرسة. والممارسات التدريسية داخل غرفة الصف. موفرة بذلك مادة ثرية من المعلومات المهمة والتى تتعلق بتعلم وتعليم العلوم والرياضيات. (Gonzales & Guzman, 2007 & NCES, 2006)

وتم تطبيق الدراسة الأولى من «TIMSS» في عام ١٩٩٥ بمشاركة دولة عربية واحدة هي الكويت، وفي عام ١٩٩٩ تم تنفيذ الدراسة بمشاركة ثلاث دول عربية هي: الأردن، وتونس، والمغرب، وفي عام ٢٠٠٣، تم تنفيذ الدراسة للمرة الثالثة بمشاركة عشر دول عربية، وفي عام ٢٠٠٧ بدأ تنفيذ الدراسة الدولية الرابعة «TIMSS ٢٠٠٧»، بمشاركة أكثر من ٦٠ دولة، منها خمس عشرة دولة عربية. (UNDP, 2009)

وقد تضمن تقييم العلوم فى «TIMSS ٢٠٠٧» أمرين رئيسيين هما: مجالات المحتوى المراد قياسه (Content Domain)، والبعد المعرفى (Cognitive Doman) الذى يوضح عمليات التفكير التى يستخدمها الطلاب عند تفاعلهم مع المحتوى. إذ أن كل عبارة تقييم فى العلوم تكون متعلقة بمجال معرفى تتمحور حول قياس تحصيل الطلاب فى العلوم (IEA, 2007).

ثالثاً: منحى التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS)

تعد حركة التفاعل بين العلوم والتكنولوجيا والمجتمع (Society, Technology, Science) من أكثر حركات إصلاح مناهج العلوم وتطوير محتواها سعياً لتحقيق الثقافة العلمية، وقد ظهرت هذه الحركة نتيجة الانتقادات التي وجهت إلى مناهج العلوم في الخمسينيات والستينيات وتتمثل في إغفال العلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا، وعدم إظهار الجانب الاجتماعي للعلم.

ويقوم هذا المنحى على تصميم مناهج العلوم لتساعد المتعلمين على ربط العلوم التى يدرسونها بقضايا ومشاكلات مجتمعهم وبيئتهم وتحدياتها من خلال التغلب عليها وحلها باستخدام التكنولوجيا، ويؤكد هذا المنحى امتداد التعلم خارج غرفة الدراسة. وتركيز تأثير العلم والتكنولوجيا فى الطلاب أنفسهم. إذ يتطلب مشاركة المتعلم النشطة فى البحث عن المعرفة لحل مشكلات واقعية فى حياته بدءاً بتحديد المشكلة التى تمس مجتمعه وطرح أنسب الحلول لها باستخدام المصادر المحلية سواء بشرية أو مادية. (محمد السيد على، ٢٠٠٣)، ومن القضايا التى يمكن لمناهج العلوم أن تعالجها وفقا لهذا المنحى الجوع ومصادر الغذاء فى العالم، ونقص الطاقة، وتكنولوجيا الأتصالات، وتكنولوجيا الحرب، والهندسة الوراثية، والمواد الخطرة، والمفاعلات النووية، وصحة الأنسان ومرضه وزراعة الأعضاء البشرية. (خليل يوسف، ١٩٨٩)

رابعاً: منحى التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE)

وهى امتداد للحركة السابقة وقد أضيف إليها البعد البيئى (Society, Technology, Science) رغبة فى تصميم مناهج العلوم وتنظيمها حول القضايا الراهنة فى المجتمع والبيئة وذلك لتحقيق أبعاد الثقافة العلمية لدى المتعلم من خلال إدراك الكيفية التى يؤثر بها العلم والتكنولوجيا فى المجتمع والبيئة، والكيفية التى يؤثر بها المجتمع والبيئة فى العلم والتكنولوجيا.

وتتضح أهمية ربط العلم والمجتمع والتكنولوجيا بجانب البيئة فى هذا المنحى فى ضرورة معالجة المشكلات البيئية المعاصرة والتى أحدثها الأنسان من خلال نشاطاته المختلفة والتى انعكست سلبا على حياته وحياة الكائنات الأخرى على هذا الكوكب. وذلك من خلال إكساب المتعلم الثقافة العلمية التى تساعده على تحقيق هذا الهدف من خلال محتوى مناهج العلوم.

خامساً: مشروع المجال، التتابع والتناسق: (Scope, Sequence & Coordination SS & C)

يتم تصميم مناهج العلوم وفقا للمجال والتتابع والتناسق بحيث تتم مراعاة ارتباط الموضوعات المتضمنة فى مجالات الأحياء والكيمياء والفيزياء، وعلوم الأرض بما يتفق مع أبعاد الثقافة العلمية. وذلك لإكساب الثقافة العلمية من ناحية ومساعدة الطلاب على تكامل المعلومات فى المجالات الأربعة من أجل الانخراط فى أعمال علمية مرتبطة بها مستقبلا (National Science Teacher Association, 1996) وقد تبنت هذه المبادرة الرابطة القومية لمعلمي العلوم في الولايات المتحدة الأمريكية (NSTA) عام ١٩٩٠م، وتم تطبيق المشروع في عدد من الولايات الأمريكية. ويؤكد مشروع SS & C تكامل المعرفة بين مجالات العلوم الطبيعية وفروع المعرفة فى العلوم الأخرى. كما يهتم بالعمق فى عرض موضوعات وذلك لما لها من أثر فى ترسيخ المعلومات وإكتساب المتعلم القدرات والمهارات المطلوبة والتى تقوم عليها الثقافة العلمية التى تنشدها مناهج العلوم.

سادساً: المنحى التكاملى للمنهج (Interdisciplinary Approaghes to Curriculum)

المنهج التكاملى هو إطار عمل مفاهيمى يقوم بربط المفاهيم والمهارات والمبادئ المتعددة فى مواضيع منفصلة وتحويلها إلى وحدة موحدة تتمحور حول فكرة معينة، أو مشكلة، أو موضوع علمى من خلال الربط بين فروع العلوم المختلفة مثل الفيزياء، والرياضيات، والكيمياء، والأحياء من أجل فهم الأشياء والأنظمة الحية والأحداث. ويسعى المنحى التكاملى إلى التركيز على رفع مستوى المهارات لدى المتعلمين وخصوصا مهارات التفكير والتركيز على القضايا الشخصية والأجتماعية، والعلاقة بين العلوم والتكنولوجيا والمجتمع، ودمج الفروع العلمية مع بعضها البعض. ويستخدم المنهج فى هذا المنحى أربعة محاور هى: الأبعاد الشخصية للعلوم والتكنولوجيا، وطبيعة الأستكشافات العلمية، وطبيعة حل المشكلات التكنولوجية، والعلوم والتكنولوجيا فى المجتمع. (Devlin, 2008)

سابعاً: مشروع (٢٠٦١) (Project 2016)

من بين الجهود الإصلاحية مشروع (٢٠١٦) (Benchmarks; Science for All Americans)

والذي قدمته الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم (American Association for the Advancement of Science "AAAS") بوصفه مبادرة شاملة لتحسين تعلم العلوم. وقد ظهر هذا المشروع في العام ١٩٨٥، وسُمي نسبة إلى العام الذي مر مذنب هالي فيه قريبا من الأرض. (Martin, et.al 1994) حيث يرىّ منظمو المشروع أن الطفل الذي يدخل المدرسة في عام ١٩٨٥سوف يشهد كل التغييرات العلمية والتقنية في خلال حياته قبل عودة المذنب مرة أخرى في عام ٢٠٦١.(AAAS, 2006)

ويؤكد مشروع ٢٠٦١ (Project 2016) أبعاد الثقافة العلمية وهى الطبيعة المعرفية للعلم والطبيعة البحثية للعلم، والطبيعة التفكيرية للعلم، والتفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، والتى تكون ضرورية فى خلق الفرد المثقف علميا من خلال المحتوى مناهج العلوم.

ويؤكد محتوى التعلم في مشروع (٢٠٦١) عدة مبادئ، من أهمها:

- اعتماد الاستقصاء العلمي كجزء من طبيعة العلم.
- اكتساب المتعلم المعرفة والمهارات الضرورية للتعامل بفاعلية مع القضايا المجتمعية.
- الفهم من خلال استخدام منهجية البحث العلمي.
- الاهتمام بخصائص المتعلم،مع وضع محتوى يتناسب وهذه الخصائص.
- النظرة التكاملية بين العلوم المختلفة.
- تشجيع التعلم التعاوني، وحب الاستطلاع، واستخدام التفكير الناقد.
- اكتساب المتعلم ثقافة علمية في العلوم والرياضيات والتكنولوجيا.
- الترابط والتواصل بين محتوى العلوم للمراحل الدراسية المختلفة.
- استخدام الكتاب المدرسي كمرجع، وليس كمصدر وحيد للمعلومات.

ثامناً: مشروع المعايير القومية للتربية العلمية (NSES)

ومن الجهود الإصلاحية في مناهج العلوم أيضا؛ مشروع المعايير القومية للتربية العلمية .National Science Education Standards (NSES). فقد أصدر المجلس القومي للبحث National Research Council (NRC) التابع للأكاديمية القومية للعلوم بأمريكا National Academy of Science المعايير القومية للتربية العلمية التي اشتقت من مشروع ٢٠٦١. حيث قامت الـ (NRC) بتنسيق المعايير لتعليم العلوم من دور الحضانة وحتى الصف الثاني عشر، بعدها قامت عدد من فرق

عمل من المنظمات المهنية في الولايات الأخرى بتقديم أفكار وقامت الـ (NRC) بفحصها وتحويلها إلى مشاريع معايير أولية لدراستها. وقد ظهرت المعايير الأمريكية للتربية العلمية في محاولة للإجابة عن الأسئلة الآتية: (AAAS, 2006)

- ما الذي يجب أن يعرفه الطلاب، وأن يكونوا قادرين على أدائه في العلوم الطبيعية؟
- ما الذي يجب أن يعرفه مدرس العلوم ويفهمه ويكون قادراً على أدائه؟
- كيف تهيئ برامج المدرسة الفرصة لكل الطلاب في تعلم العلوم؟
- ما الذي يجب على النظام التربوي عمله لمساندة برامج العلوم بالمدرسة طبقاً للمعايير الأمريكية؟

وقد تم تنظيم المعايير في مجلد المعايير الأمريكية للتربية العلمية في سبعة فصول تضمنت المبادئ التي بنيت عليها المعايير وتعريفاتها، ومعايير لتدريس العلوم، ومعايير للنمو المهني لمعلمي العلوم، ومعايير للتقييم، ومعايير للمحتوى، ومعايير لبرامج التربية العلمية، ومعايير لنظام التربية العلمية. (NRC, 1996)؛ وهذه المعايير هي:

١- الدمج بين المفاهيم والعمليات Unifying Concepts and processes in science:

يزود هذا المعيار الطلاب بالمخططات التصورية والإجرائية والتي بدورها تزودهم بطرق التفكير المنتجة وكيفية تكامل الأفكار الأساسية التي تشرح لهم العالم الطبيعي والمصمم، لذلك تم وضعه لجميع الصفوف منالروضة حتى الصف الثاني عشر. وقد تم تقسيمه إلى خمسة مجالات هي النظم والترتيب والتنظيم، والدليل والنماذج والتفسير، والثبات والتغير والقياس، والتطور والتوازن، والشكل والوظيفة .

٢- العلم كطريقة استقصاء Science as inquiry

يتضمن هذا المعيار القدرات الضرورية اللازمة توفرها لدى الطالب حتى يستطيع القيام بالاستقصاء العلمي بطريقة صحيحة وفهمه لها بدءا من تحديد المشكلة وحتى القيام بتفسير نتائج التجريب العلمي.

٣- العلوم الفيزيائية: Physical science

وينقسم إلى ثلاثة أقسام ويتضمن: خواص المواد وتغيراتها، والحركة والقوة، وتحولات الطاقة.

٤- العلوم البيولوجية: Life science

يقوم معيار العلوم البيولوجية بتزويد الطلاب بخمسة مجالات مهمة وهي: البناء والوظيفة في الأنظمة الحية، والتكاثر والوراثة، والضبط والسلوك، والسكان والنظام البيئي، والتنوع والتكيف للكائنات الحي.

٥- علم الأرض والفضاء: Earth and space science

وينقسم إلى ثلاثة مجالات: تركيب النظام الأرضي، وتاريخ الأرض، والأرض في النظام الشمسي.

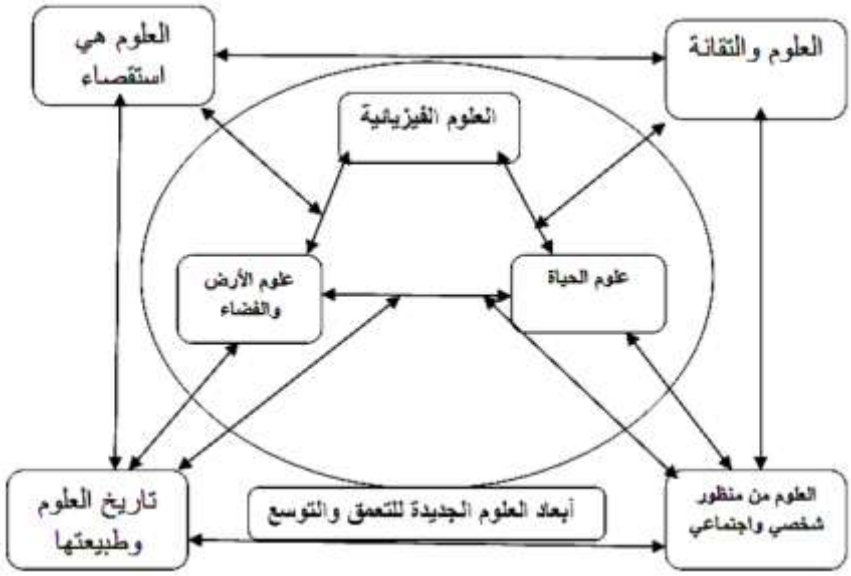
٦- العلم من المنظور الفردي والاجتماعي Science in personal and social perspectives:

تم تقسيم هذا المعيار إلى خمسة مجالات هي: صحة الفرد، والسكان والمصادر والبيئة، والمخاطر الطبيعية، والمخاطر وفائدتها، والعلم والثقافة والمجتمع.

٧- تاريخ العلم وطبيعته: History and nature of science

وينقسم إلى ثلاثة مجالات: العلم مسعى إنساني، وطبيعة العلم، وتاريخ العلم (NRC, 1996).

وشكل ١: يوضح العلاقات وتداخلها بين المعايير الوطنية لتعليم محتوى العلوم .



(رالف مارتن وآخرون ترجمة **زيزفون**، ١٩٩٨، ١١٦: ١١٨)

ويتناول مشروع المعايير مختلف جوانب تعليم العلوم، حيث وضعت معايير لكل من: التدريس، والنمو المهني لمعلم العلوم، والتقييم، ومحتوى مناهج العلوم المختلفة، والبرامج المدرسية، ونظام تعليم العلوم، فتميز هذا المشروع بالتكامل والعمل المؤسسي مما أدى إلى جعله اتجاهًا عالميًا جديدًا حظي بقبول وتأييد لدى العديد من دول العالم المتقدمة والنامية، بل برزت العديد من محاولات المحاكاة لهذا المشروع، فعلى مستوى الدول العربية تعد جمهورية مصر العربية رائدةً في بناء

معايير للتعليم ذات صبغة قومية، ففي عام ٢٠٠٣م أصدر «مشروع إعداد المعايير القومية» ثلاثة مجلدات تتضمن رؤية علماء التربية والتعليم في مصر، وتوصيفهم لما يجب أن تكون عليه العملية التعليمية بكل جوانبها.**10**

نلخص مما سبق بعدة أهداف مشتركة لمشاريع إصلاح تعليم العلوم:

ولعل من أهم هذه الأهداف ما يلي:

- التركيز على إيجابية التلميذ ونشاطه لتحقيق الأهداف التي ترمي إليها دراسة العلوم.
- تكوين فرد مثقف علميًا قادر على التكيف مع بيئته المحلية وتطورات العالم من حوله.
- تكامل دراسة مواد العلوم المختلفة أى توثيق الروابط بين مجالات العلوم المتعددة.
- الاهتمام بالنشاط العلمي والدراسات المخبرية.
- تنشيط التفكير العلمي لدى التلاميذ وتدريبهم على حل المشكلات.
- تدريب التلاميذ على أساليب البحث.
- ارتباط الموضوعات بحاجات المجتمع بمعنى استثمار المعرفة العلمية في تطبيقات حياتية.
- الاستفادة من التطور التقني في مجال تدريس العلوم.
- جعل المتعلم قادرًا على المساهمة بشكل فاعل في تنمية مجتمعه المحلي.
- تمكين المتعلم من استيعاب المستجدات العالمية بروح تتسم بالانفتاح الواعي المستند إلى قاعدة صلبة من القيم المجتمعية والخلقية.

وللاجابة عن التسأول الثانى والثالث: ما هى معايير التقييم الدولى؟

ما هى وسائل التقييم الدولية (الأختبارات الدولية) للطلاب وماذا تقيس من مهارات؟

معايير التقييم:

الاختبارات الدولية

أ- مشروع بيرلز أو PIRLS:

الدراسة الدولية لقياس مدى تقدم القراءة في العالم، اختصار لـ Progress In International Reading Literacy Study تعتبر دراسة بيرلز من الدراسات الهامة التي تنظمها الجمعية الدولية للتحصيل التربوي ومقرها أمستردام بهولندا، ويشرف على تطبيقها مركز الدراسات الدولية بكلية بوسطن في الولايات المتحدة الأمريكية (International Study Center- ISC) بالتعاون مع مراكز دولية أخرى للدراسات العلمية وتحظى دراسة بيرلز باهتمام وزارة التربية باعتبارها جزء من المشروع

الوطني للمؤشرات التربوية والتقييم الطلابي، كما أنها تحظى بدعم البنك الدولي. وجدير بالذكر أن (بيرلز) وكذلك الحال بالنسبة لتيمز هي من الدراسات الدولية التي تحرص وزارة التربية على المشاركة فيها للاستفادة من نتائجها أكثر من تحقيق مركز متقدم فيها، حيث أنها ليست مسابقة تتنافس الدول فيها للحصول على المراكز المتقدمة. وهذا لا يعني بطبيعة الحال عدم الاهتمام بهذا الأمر. وتشارك في هذه الدراسة ٤٠ دولة من مختلف أنحاء العالم مع اختلاف مستوياتهم الاقتصادية واختلاف ثقافاتهم ولغاتهم ونظم التعليم لديهم، وتعنى هذه الدراسة بقياس مهارات القراءة باللغة الأم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية (الصف الرابع) وذلك بهدف معرفة مستوى هذه الشريحة في مهارات القراءة المختلفة وتحديد جوانب القوة والضعف لديهم، ومن ثم العمل على تطوير تلك المهارات والارتقاء بها بما يحقق الوصول إلى أهداف التربية والتعليم وعلى رأسها خلق جيل قادر على المساهمة الفعالة في بناء ورقي وطنه في مختلف المجالات. وقد تم اختيار هذا المستوى الدراسي لأنه نقطة تحول هامة في نمو الطفل كقارئ. ففي هذه المرحلة يكون الأطفال قد تعلموا كيف يقرؤون، وقد بدؤوا يقرؤون ليتعلموا. وهكذا قد يكون لقصور فهمهم للنصوص التحريرية في هذه المرحلة تأثير سلبي على أدائهم في معظم المواد الدراسية الأخرى تقام المسابقة كل خمس سنوات، وأجريت أول مسابقة أجريت عام ٢٠٠١م بمشاركة (٤١) دولة والثانية عام 2006م بمشاركة (٥٠) دولة منها ٣ دول عربية (قطر- الكويت- المغرب).

وتستند "بيرلز (PIRLS)"على إطار شامل يستدعي التأكد من مدى فهم الطلاب لعدد كبير من النصوص المتنوعة وذلك لهدفين أساسيين:

١- اكتساب المعلومات واستخدامها.

٢- اكتساب الخبرة الأدبية.

وتركز بيرلز تركيزًا شديدًا على التحليل النقدي وليس على تكرار حقائق سبق تعلمها أو قراءتها. فمن خلال قراءة الطلاب يطلب منهم ممارسة نطاق كامل من المهارات والاستراتيجيات التي تشمل:

- استرجاع المعلومات بشكل صريح.

- القيام باستدلال واضح ومباشر.

- التفسير ودمج الأفكار.

- فحص المحتوى وتقييمه وكذلك فحص اللغة والعناصر النصية.

إن التعريف الذي تستخدمه الدراسة الدولية لقياس مدى تقدم القراءة في العالم "بيرلز" هو: القدرة على فهم واستخدام الأشكال اللغوية الكتابية التي يطلبها المجتمع ويقدرها الفرد. وتمكين القراء الصغار من استنباط المعنى من مختلف النصوص، فهم يقرؤون ليتعلموا ويشاركوا في المدارس وفي الحياة اليومية وللمتعة.

ويركز تصميم دراسة بيرلز بشكل أساسي على تحليل النظم المدرسية، وليس

الهدف منه إعطاء درجة لكل طالب وإلى جانب اختبار القراءة، تجمع بيرلز بيانات من استبيانات لمديري المدارس والمعلمين والطلاب وأولياء الأمور وتقوم بتحليلها بهدف تحديد مجموعة العوامل المرتبطة بارتفاع معدلات معرفة القراءة.

الفئة المستهدفة:

جميع الطلاب المؤهلين بالصف الرابع.

مواد الاختبار:

يتكون اختبار بيرلز من نصين يشملان: قصة أو حكاية واقعية ونصًا معلوماتيًا يناسبان مستوى هذه المرحلة الصفية. وعلى الطلاب قراءة كلا النصين والإجابة عن الأسئلة التي يتكون من أسئلة الاختبار من متعدد وأسئلة الإجابة المفتوحة التي تهدف إلى قياس عمق فهم الطالب، وهناك خمسة نصوص أدبية وخمسة نصوص معلوماتية يتم توزيعها على (١٣) كراسة اختبار مختلفة تحتوي كل منها على نص أدبي ونص معلوماتي. ويمنح الطلاب (٨٠ دقيقة) مدة الاختبار للقراءة والإجابة عن أسئلة النصين.

أهداف بيرلز:

١- تزويد الدول ببيانات دولية مقارنة بالإضافة إلى بيانات عن اتجاهاتها الوطنية الخاصة بتعلم معرفة القراءة لطلاب الصف الرابع.

٢- قياس مدى تطور مهارات القراءة في اللغة الأم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي في الدول المشاركة في المشروع على مر السنوات التي يتم فيها المسح الدولي.

٣- تسليط الضوء على العناصر التي تؤثر في تنمية تلك المهارات بقصد تنميتها وتوظيفها في اكتساب مختلف أنواع العلوم والمعرفة.

أهمية دراسة بيرلز:

١- توفير معلومات عن قدرات طلاب الصف الرابع في القراءة والمساعدة على تحليل الفروق بين أداء الإناث والذكور وبين مختلف المدارس، ومقارنة مستوى الطلاب بين دول العالم.

٢- تحديد العوامل المتعلقة باكتساب المعرفة مثل الممارسات التدريسية والمواد المدرسية وتشجيع العائل على القراءة وغيرها.

٣- استخلاص مواطن القوة والضعف فيما يتعلق بمعرفة مستوى القراءة لدى الطلاب.

ب- توجهات الدراسات العالمية للعلوم والرياضيات (TIMSS)

Trends of the International Mathematics and Science Studies.

هو مصطلح مختصر لدراسة أجريت عن التوجهات العالمية في العلوم والرياضيات وهي أداء اختبارات عالمية لتقييم التوجهات في مدى تحصيل الطلاب في العلوم والرياضيات ويتم تقييم الطلاب في الصفوف الرابع والصف الثامن.

وهي دراسة عالمية تهدف إلى التركيز على السياسات والنظم التعليمية، ودراسة فعالية المناهج المطبقة وطرق تدريسها، والتطبيق العملي لها، وتقييم التحصيل وتوفير المعلومات لتحسين تعليم وتعلم الرياضيات والعلوم .وتتم هذه الدراسة تحت إشراف الهيئة الدولية لتقييم التحصيل التربوي (IEA) كل أربع سنوات.

(Mullis, et.al, 2008: p 4)

تم إجراء الدراسة الدولية في الرياضيات والعلوم المعروفة باسم (TIMSS) لأول مرة في عام ١٩٩٥ م .وتكرر إجراؤها بعد ذلك كل أربع سنوات في عام ١٩٩٩م، ثم في عام ٢٠٠٣م ثم في عام ٢٠٠٧م وأقيمت آخر مسابقة في أبريل ٢٠١١م.

جـ البرنامج الدولي لتقييم الطلاب (PISA)

"Program for International Student Assessment" (PISA)

إن البرنامج الدولي لتقييم الطلاب PISA جهد تعاوني للأعضاء المشاركين فى منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية (OECD)، بالإضافة إلى عدد آخر من الدول يركز على ثلاثة مجالات محددة وهي القراءة والرياضيات والعلوم، دون تركيز كبير على محتوى المنهج، بل على المعرفة والمهارات الأساسية، إضافة إلى التركيز على استيعاب المفاهيم والقدرة على العمل في أي مجال تحت مختلف الظروف بهدف قياس مدى نجاح الطلاب الذين بلغ سنهم ١٥ سنة والذين هم على وشك استكمال تعليمهم الإلزامي والاستعداد لمواجهة تحديات الحياة واستخدام المعرفة في المهام والتحديات اليومية لتعكس هذه المهارات قدرة الطلاب على مواصلة التعليم بتطبيق ما تعلموه في المدرسة في مختلف مجالات حياتهم.

ويركز اختبار الدراسة الذي يجري كل ثلاثة سنوات على العلوم والرياضيات والقراءة مع التركيز في كل دورة على مادة معينة، وتعلن النتائج في العام التالي (PISA newsletter, 2008). وعام ٢٠١٢ شاركة ٦٥ دولة.

وتشمل دراسة **PISA** المجالات المعرفية التالية**:**

١- المعرفة الرياضية:

وهي قدرة الفرد على تحديد وفهم الدور الذي تلعبه الرياضيات للتوصل إلى أحكام تقوم على أسس سليمة وعلى استخدام الرياضيات والتعامل معها بحيث تفي باحتياجات الفرد الحياتية كانسان فعال ومسئول ذي تفكير سليم.

٢- معرفة القراءة:

هي قدرة الفرد على فهم واستيعاب واستخدام النصوص المكتوبة كي يحقق أهدافه وينمي معرفته وإمكانياته ويعزز مشاركته في المجتمع .

٣- المعرفة العلمية:

هي القدرة على استخدام المفاهيم العلمية لتحديد القضايا المطروحة والتوصل إلى الأدلة المعتمدة على النتائج والإثباتات الحاسمة لتساعد على اتخاذ القرارات الخاصة ببيئتنا الطبيعية وإجراء التغييرات فيها من خلال النشاطات البشرية.

٤- مهارات حل المشكلة:

وهي قدرة الفرد على استخدام المهارات المعرفية لمواجهة المواقف العلمية ذات التخصصات المتداخلة، حيث لا تظهر طرق الحل بوضوح وسهولة وحيث لا تكون مجالات المعرفة أو المناهج قابلة للتطبيق ضمن مجال واحد من الرياضيات أو العلوم أو القراءة. (PISA newsletter, 2008)

الفرق بين **PISA, PIRLS, TIMSS**

- متى تعقد؟

- تعقد دراسة PISA كل ثلاث سنوا ت
- تعقد دراسة PIRLS كل خمس سنوات
- تعقد دراسة TIMSS كل أربع سنوات

- مجال التركيز:

- تركز دراسة PISA على القراءة والرياضيات والعلوم.
- تركز دراسة PIRLS على مهارات القراءة.
- تركز اختبارات TIMSS على مادتي الرياضيات والعلوم.

- بعض أوجه الشبه والاختلاف.

- تستخدم جميع الاختبارات كراسات أسئلة غير موحدة وتوزع بشكل عشوائي على طلبة كل اختبار.
- تتضمن جميع الاختبارات، اختبارات معرفية إضافة إلى استبيانات.
- تتم إدارة الاختبارات في جميع الحالات من خلال مراقبين.
- يركز اختبار PISA على المحتوى والمهارات (المناهج والكفايات)، أما اختبار PIRLS فيركز على المهارات (الكفايات)، في حين يركز اختبار TIMSS على المحتوى (المناهج).

وللأجابة على التسأول الأخير ما التصور المقترح لتطوير تدريس العلوم فى ضوء معايير التقييم الدولى بيزا؟

ينبغى أن يتم تطوير تدريس العلوم على ثلاث محاور هى:

المحور الأول: المعرفة العلمية

- معرفة وفهم الحقائق والمفاهيم الرئيسية والنظريات التفسيرية التي تشكل أساس المعرفة العلمية وتشمل هذه المعرفة معرفة كل من العالم الطبيعي والتكنولوجية.
- معرفة كيف يمكن إنتاج هذه الأفكار .
- فهم المنطق الكامن وراء هذه الإجراءات ومبررات استخدامها.

المحور الثانى: المهارات والكفاءات

- وهى القدرة على تفسير الظواهر علمياً
- وتقييم وتصميم البحث العلمي.
- وتفسير البيانات والأدلة العلمية.

المحور الثالث: الاتجاهات

- الاتجاه نحو العلم يدل على الاهتمام بالعلوم والتكنولوجيا،
- تقدير كل من استخدم المنهج العلمي في الاستنتاج والاستقصاء، والإدراك والوعي بالقضايا البيئية.

وكل هذا يتم بهدف:

- تكوين فرد ذو معرفة علمية وقادر على استخدام هذه المعرفة من أجل تشخيص أسئلة، اكتساب معرفة جديدة، تفسير ظواهر علمية واستنتاج استنتاجات تستند على اثباتات فى الموضوع ذات الصلة بالعلم، قادر على التكيف مع بيئته والمستجدات العالمية.
- صاحب فهم للمميزات البحث والعلم كأحدى صور المعرفة الأنسانية.
- واعياً للطرق التى يبلور فيها العلم بيئتنا المادية والفكرية والثقافية.
- ذو استعداد لأن يكون مشاركاً فى مواضيع وأفكار متعلقة بالعلم كمواطن فعال.
- الاهتمام بالنشاط العلمي والدراسات المخبرية.
- التركيز على إيجابية المتعلم ونشاطه لتحقيق الأهداف التي ترمي إليها دراسة العلوم.
- توثيق الروابط بين مجالات العلوم المتعددة لتحقيق التكامل.
- تنشيط التفكير العلمي لدى التلاميذ وتدريبهم على حل المشكلات.
- تدريب المتعلم على أساليب البحث.
- استثمار المعرفة العلمية في تطبيقات حياتية بربط الموضوعات بحاجات المجتمع.
- الاستفادة من التطور التقني والتكنولوجيا في مجال تدريس العلوم.

- جعل المتعلم قادرًا على المساهمة بشكل فاعل في تنمية مجتمعه المحلي.

ولتجريب اختبار بيزا ٢٠١٥ على الطلاب المصريين:

تم التجريب العملى للاختبار:

تم تطبيق الأختبار[١] على (٧٢) طالب بالصف الأول الثانوى (٣٤ طالب) بمدرسة الخارجة الثانوية بنين و(٣٨ طالبة) من مدرسة نجيب محفوظ الثانوية بنات بالوادى الجديد حتى يكون سن الطلاب ١٥ سنة وكانت متوسط درجات الطلاب هى (٣٦٢) درجة فقط أى بفارق احدى عشر درجة عن الدولة الأخيرة فى الترتيب الدولى وهى دولة بيرو على وحصلت على (٣٧٣) درجة. يلاحظ تدنى الدرجة التى حصل عليها الطلاب المصريين.

درجات الطالبات				درجات الطلاب البنين			
١	٤٧٢	٢٠	٤١١	١	٣٣٩	٢٠	٣٤٢
٢	٣١٥	٢١	٣٢٢	٢	٤٢٠	٢١	٣٥٢
٣	٣٢٢	٢٢	٣٣٢	٣	٣٥٧	٢٢	٣٣٥
٤	٣٣٢	٢٣	٣٤٢	٤	٣٢٧	٢٣	٣٤١
٥	٣٤٢	٢٤	٣٥٢	٥	٤٣٢	٢٤	٣٣٢
٦	٣٥٢	٢٥	٤٤٢	٦	٣٤٢	٢٥	٣٠٣
٧	٤١٢	٢٦	٤٢٢	٧	٣٣٢	٢٦	٢٧٩
٨	٤٠٢	٢٧	٣٩٢	٨	٣٧٠	٢٧	٣١٦
٩	٣٩٢	٢٨	٣٦٥	٩	٣٦٢	٢٨	٣٢٣
١٠	٣٨٢	٢٩	٣٤١	١٠	٤٢٢	٢٩	٤١٠
١١	٣٧٢	٣٠	٣٣٢	١١	٤١٢	٣٠	٣١٢
١٢	٣١٢	٣١	٣٤١	١٢	٤٠٢	٣١	٣٤٢
١٣	٣٥٢	٣٢	٣٦٢	١٣	٣٩٢	٣٢	٣٤٢
١٤	٣٧٤	٣٣	٣٦٠	١٤	٣٨٢	٣٣	٣٥٢
١٥	٢٥٢	٣٤	٣٢٢	١٥	٣٨٢	٣٤	٣٤٢
١٦	٤١٢	٣٥		١٦	٤٠٠	٣٥	٣٤٢
١٧	٣٢٢	٣٦		١٧	٣٨٠	٣٦	٣٥٢
١٨	٤٠٢	٣٧		١٨	٤٢٢	٣٧	٣٦٢
١٩	٣٥٢	٣٨		١٩	٤٤٢	٣٨	٣٦٠

(١) ملحق رقم (١) اختبار PISA 2015 لمحو الأمية العلمية، ومفتاح تصحيحه

تفسير النتيجة:

- قد ترجع الدرجة التى حصل عليها الطلاب المصريون إلى عدم اهتمامهم بالاختبار حيث أنه غير مدرج فى درجات نهاية العام وليس ضمن المجموع مما افقدهم الاهتمام للاجابة عنه.
- قلة عدد طلاب عينة البحث الحالية حيث اقتصر البحث على محافظة الوادى الجديد مقر عمل الباحثة ولكن إذا تم تعميم الاختبار على جميع المحافظات (لكل طلاب الصف الأول الثانوى) وتوسيع عينة البحث قد يجدى ذلك نفعاً ونحتل مكانا بالترتيب الدولى.
- طول الاختبار الذى قد يسبب شعور بعض الطلاب بالملل وفقد العزيمة لاكمال هذا الاختبار بالكامل.
- عدم توعية طلابنا بهذه الاختبارات الدولية وقلة خبرة طلابنا بها وبهدفها وعدم تدريبهم عليها.
- تم تطبيق الاختبار فى نهاية الفصل الدراسى الأول لطلاب الصف الأول الثانوى لعام الدراسى ٢٠١٥/ ٢٠١٦، ولعله كان من الأفضل تطبيق الاختبار مع نهاية الفصل الدراسى الثانى حتى يكتسب الطلاب خبرة أكبر وتزداد معارفهم ومهاراتهم الادراكية.
- كما انه لحظ عدم وجود فرق بين متوسط درجات البنات ودرجات البنين.
- وقد ترجع هذه النتيجة إلى السياسة التعليمية المتبعة ببلادنا وهذا ما حدث مع تيلاند، ومن الأجدر أن نعرف ما هى السياسات الناجحة فى التعليم لنتعلم منها مثل فينلندا فقد تم مقارنة بين أداء الدول ذات التقييم العالى والمنخفض فى تقييم PISA الدولى للمعرفة العلمية وتم اختيار فينلندا وتيلاند لتحليل نتائج مناهج العلوم للمستوى الأساسى على المستوى القومى فقد كانت درجات اختبار PISA لفينلندا استثنائية (فوق العادة)/ رائعة.

من ناحية آخرى فإن نتائج الطلاب التيلانديين هى من أدنى المعدلات فى اختبار PISA. وقد لُحظ التشابه بين المناهج الفنلندية وإطار عمل العلوم فى تقييم PISA هو أحد الأسباب لتفسير نجاح الطلاب الفينلنديين فى اختبار PISA. (Pavinee, Jari, Kalle, 2013,93)

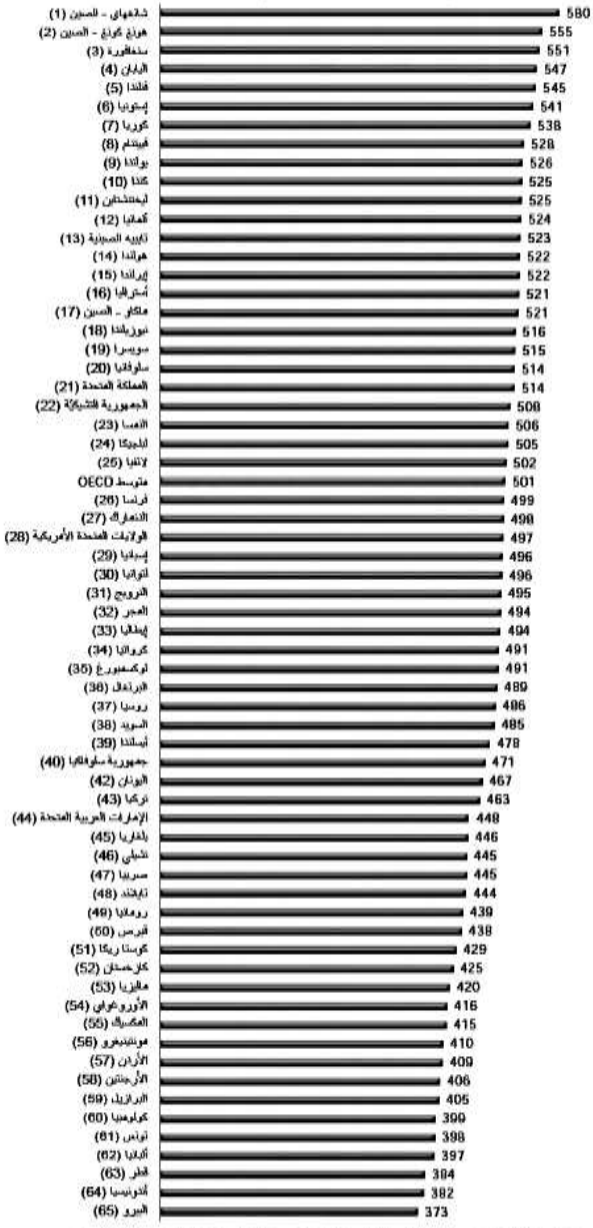
والشكل التالى:

يوضح ترتيب الدول فى معرفة العلوم وتتصدرها شنغاهاى- الصين، وهونج كونج- الصين، سنغافورة، اليابان، فينلندا. وتأتى الدول العربية المشاركة فى هذا التقييم كالتالى: فى النصف السفلى بعد متوسط الأداء المحدد، دولة لأمارات فى الترتيب (٤٤)، والأردن فى الترتيب (٥٧)، بينما تونس فى الترتيب (٦١) وقطر فى الترتيب (٦٣) بذيل القائمة.

شكل يوضح ترتيب الدول فى معرفة العلوم فى PISA 2015:

الشكل 12:

متوسّط أداء طلبة الدول المشاركة في اختبار معرفة العلوم - PISA 2012



يظهر التصنيف الدولي لكل دولة في هذه المعرفة بين القوسين

(الأمارات العربية المتحدة، ٢٠١٦)

المراجع:

١-	أسامه جبريل (٢٠٠٨): "المستويات المعيارية للتربية القائمة على المعايير" جزء من رسالة دكتوراه بعنوان **منهج مقترح فى الكيمياء للمرحلة الثانوية العامة بمصر فى ضوء مستويات معيارية.**
٢-	إطار البحث فى التنور العلمى تستند هذه الوثيقة على الأطار الأصطلاحى لتقييم التنور العلمى فى بحث بيزا ٢٠٠٦ Retrieved June 24, 2013 from, www.cms.education.gov.il/NR/rdonlyers/gBOED130-2D78/4BB4-8345-109F02B7B116/139442/Framwork-PISA-SCi-Arab.Pdf
٣-	أمانى السيد رجب (٢٠٠٧): تطوير مناهج الدراسات الأجتماعية فى ضوء المعايير القومية للتعليم لتنمية بعض المهارات التفكير العليا لدى تلاميذ المرحلة العدادية، رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية التربية جامة عين شمس.
٤-	أمل أبو ستة (٢٠١٣): *"صلاح التعليم على الطريقة الفنلندية"* ، مايو. Retrieved June 14, 2013 from http://www.shorouknews.com/columns/view.aspx?cdate=18052013&id=e365a2be-9ffe-4249-8587-c985eab602e0
٥-	بول روبرت (٢٠١٣) ترجمة عبد اللطيف محمد خطابى، التربية فى فنلندا: أسرار نظام تربوي رائد عالميا، ١٢ مايو Retrieved May 13, 2012 from https://www.facebook.com/KramtAlastadhAwlaWakhyra/posts/371719562934778
٦-	التقرير الأعلامى- نتائج بيزا ٢٠١٢ الأستعداد للحياه/ مهارات الطلبة بدولة الأمارات العربية المتحدة: صدرت ٢٠١٣ Retrieved June 28, 2013 from www.moe.gov.ae/Arabic/Docs/AssessmentDeptPISA/ARABIC%20REPORT.pdf
٧-	حسين بشير (٢٠٠٩): المستويات المعيارية لخريجى التعليم قبل الجامعى مدخل لأصلاح التعليم وتحديثه، المؤتمر العلمى الحادى والعشرون، تطوير المناهج الدراسية بين الأصاله والمعاصرة، دار الضيافة، جامعة عين شمس، ٢٨-٢٩ يوليو.

٨-	خليفة السويدي، ويوسف الخليلي (١٩٩٧): المنهاج: مفهومه وتصميمه وتنفيذه وصيانته، دبى: مكتبة دار القلم
٩-	رالف مارتن وآخرون، (١٩٩٨): تعليم العلوم لجميع الأطفال، ترجمة: زيزفون وآخرون، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، إدارة التربية، المركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر.
١٠-	سمية المحتسب (٢٠٠٦): "مستوى التنور العلمي لدى طلبة المرحلة الثانوية في محافظة عمان وعلاقته باتجاهاتهم نحو العلم والتكنولوجيا"، مجلة دراسات، العلوم التربوية، المجّلد 33، العدد ٢ Retrieved June 16, 2013 from, journals.ju.edu.jo/DirasatEdu/article/viewFile/1422/1412
١١-	غازى أديب: تقييم كتاب الفيزياء للصف التاسع الأساسي في الأردن في ضوء معايير المحتوى العالمية للتربية العلمية، ***٢٠١٣/٨/٢٨*** ، المنارة، المجلد التاسع عشر، العدد الثالث ٢٠١٣، Retrieved July 12, 2013 from https://web2.aabu.edu.jo/nara/manar/suportFile/1936.doc
١٢-	محمد السيد على (٢٠٠٣): التربية العلمية وتدريس العلوم، القاهرة دار الفكر العربى.
١٣-	منى حرك (٢٠١٣): ٧٠% من الطلاب فى مصر يهجرون دراسة العلوم والرياضيات، Retrieved June 28, 2013 from http://www.ahram.org.eg/NewsQ/325860.aspx
١٤-	نتائج بيزا (2009): ما يعرفه الطلاب وما يمكنهم القيام به أداء الطلاب في القراءة والرياضيات والعلوم المجلد ١ **PISA 2009 Results: What Students Know and Can Do.** *Student Performance in Reading, Mathematics and Science (Volume I)* (ISBN), ©2011, (OECD), Paris www.oecd.org/oecddirect - OECD title alerting service
١٥-	يوسف خليل الخليلى (١٩٨٩): توجهات حديثة في تطوير المناهج لستوعب التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع. الأردن، إربد: مركز البحث والتطوير التربوي

المراجع الأجنبية

16-	American Association for the Advancement of Science (AAAS). (2006) Science for all Americans. New York: Oxford University Press.
17-	American Association for the Advancement of Science. (AAAS). (1996). Science for All American, New York: Oxford University Press. Retrieved April 1, 2013 from www.project2061.org/publications/sfaa/online/sfaatoc.htm.
18-	Bekiroglu, F. (2007). To what degree do the currently used physics textbooks meet the expectations?. Journal of Science Teacher Education, 18 (4). 599-628
19-	Chiappetta, E., & Fillman, D, (2007): Analysis of Five High School Biology Textbooks Used in the United States for Inclusion of the Nature of Science**. International Journal of Science Education**, 2007, 29, 15, 1847-1868. Retrieved May 10, 2013 from ttp://content.ebscohost.com.ezproxy.yu.edu.jo/pdf19.
20-	Chiappetta, E., Sethna, G. & Fillman, D., **Do** (2006.) **middle school life science textbooks provide a balance of scientific literacy themes?** Retrieved July 9, 2014 from http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/tea.3660300714/abstractct,
21-	Devlin, M. (2008). An international and interdisciplinary approach to curriculum: The Melbourne model. Keynote address at the Universities 21 Conference, Glasgow University, Scotland 21-22 February.
22-	Garcia, T., (1985.) "**An Analysis of Earth Science Textbooks for Presentation of Aspects of Scientific Literacy**", Dissertation Abstracts International, 46 (8), (AAT 8517701),
23-	Gonzales, P & Guzman, J. (2007). Highlights from the trends in international mathematics and science study (TIMSS) 2003. USA: National centre for education

	statistics, department of education.
24-	International Association for Evaluation of Educational Achievement IEA (2007). Performance at the timss 2007 international benchmarks for science achievement. Retrieved in Jan. 2nd, 2010, at: http://timssandpirls.bc.edu/TIMSS2007/PDF/T07_S_IR_Chapter2.pdf. and http://timssandpirls.bc.edu/TIMSS2007/PDF/T07_S_IR_Chapter3.pdf
25-	Karen Starr, (2014) The Influences and Implications of PISA: An Australian Perspective http://www.aasa.org/uploadedFiles/Publications/Journals/AASA_Journal_of_Scholarship_and_Practice/JPS-Winter2014-FINAL.pdf
26-	Kelly, Dana; Nord, Christine Winquist; Jenkins, Frank; Chan, Jessica Ying; Kastberg, David (2013) "Performance of U.S. 15-Year-Old Students in Mathematics, Science, and Reading Literacy in an International Context. First Look at PISA 2012. NCES 2014-024". Center for Education Statistics. 52 pp Availability: Full Text from ERIC Available online: http://www.eric.ed.gov/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=ED544504
27-	Mullis,Ina V. S, Martin, O. M, Ruddock, G. R., Chrisine, Y., O., Alka, A., Ebru, E (2008). "TIMSS 2007 Assessment Framework. TIMSS and PIRLS International Study Center. Boston College: USA
28-	National Center for Education Statistics NCES (2006). Comparing science content in the national assessment of educational progress (naep) 2000 and trends in international mathematics and science study (TIMSS) 2003. Assessments technical report, Retrieved in Jan, 2nd, 2013, at: http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/

	content_storage_ 01/0000019b/80/29/dd/c2.pdf
29-	National Research Council.(NRC). (1996). National Science Education Standards. Washington, DC: National Academy Press.
30-	National Science Teacher Association (NSTA) (1996). Scope, sequence & coordination: A national curriculum development and evaluation project for high school science education. Texas: Jack Yates H S., Houston.
31-	OECD (2007), PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World: Vol. 1: Analysis, PISA, OECD, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/9789264040014en.
32-	OECD (2009). PISA 2009 Assessment Framework- Key competencies in reading mathematics and science.
33-	OECD (2016), "PISA 2015 Science Framework", in PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy, OECD Publishing, Paris. DOI: Retrieved in Jan, 2nd, 2013 http://dx.doi.org/10.1787/9789264255425-3-en
34-	Pavinee Sothayapetch*, Jari Lavonen, Kalle Juuti (2013): "A comparative analysis of PISA scientific literacy framework in Finnish and Thai science curricula" Science Education International, Vol. 24, Issue 1, 2013, 78-97
35-	PISA newsletter, (2008). OECD puplication
36-	Shelley, M. & Yildirim, A. (2013). Transfer of learning in mathematics, science, and reading among students in Turkey: A study using 2009 PISA data. International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, 1 (2), 83-95
37-	Sotiria, Grek (2012): "What PISA Knows and Can Do: studying the role of national actors in the making of PISA "European Educational Research Journal, Volume 11 Number 2 2013 Retrieved in Jan, 2nd, 2013 frpm www.wwwords.eu/EERJ/pdf/validate.asp?j=eerj&vol=11&i

	ssue=2&year=2012&article=6_Grek_EERJ_11_2_web
38-	United Nation Development Program (UNDP) (2009). Arab times 2007 regional office. retrieved in Jan, 2nd, 2014 at http://www.arabtimss-undp.org/default.aspx?id=MainPage2&tar=default.aspx
40-	Valverde, G., Bianchi, L., Wolfe, R., Schmidt, W., & Houang, R. **According to the book: Using TIMSS to investigation the translation of policy into practice through the world of textbooks**. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer, 2002.