كلية التربية
كلية معتمدة من الهيئة القومية لضمان جودة التعليم
إدارة: البحوث والنشر العلمي (المجلة العلمية)
=======

تحليل محتوى كتب الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في ضوء أبعاد التنوُّر العلمي

إعـــــــداد

أ / مسفر بن سعيد الأسمري
الإدارة العامة للتعليم بمنطقة الرياض
الإيميل/ misfer.saeed@gmail.com

د/مرزوق بن حمود الحبلانى العنزي
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد
جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية

﴿ المجلد الثاني والثلاثين– العدد الرابع– جزء ثاني– أكتوبر ٢٠١٦م ﴾
http://www.aun.edu.eg/faculty_education/arabic

هدفت الدراسة إلى التعرف على ابعاد التنوُّر العلمي، ومدى توافرها في محتوى كتب الرياضيات بالمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي المتمثل في أسلوب تحليل المحتوى، حيث تم تحليل كتب الرياضيات المقررة على طلاب المرحلة المتوسطة بجزئيها (الفصل الدراسي الأول والثاني) لكتابي (الطالب والتمارين)، وأعد الباحث لهذا الغرض أداةً لتحليل المحتوى، تم بناءها في ضوء أبعاد التنوُّر العلمي الأربعة (المعرفة العلمية الرياضية- الاستقصاء والبحث العلمي- العلاقات المتبادلة بين العلم والتقنية والمجتمع والبيئة- الاتجاهات العلمية)، وقد تضمنت الأداة (٤٥) مؤشراً موزعةً على الأبعاد الأربعة، وقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

- اتسقت نتائج تحليل المحتوى بصورة عامة بين كتب الرياضيات بالمرحلة المتوسطة، وبين كتابي الطالب والتمارين داخل الصف الواحد من حيث تقارب النسب المئوية لتوافر أبعاد التنوُّر العلمي في محتوى كتب الرياضيات بالمرحلة المتوسطة.

- بلغ متوسط النسب المئوية لتوافر أبعاد التنوُّر العلمي في محتوى كتب الرياضيات بالمرحلة المتوسطة ٢٤,٦٤ %، وهي نسبة لم تحقق الحد الأدنى -المعتمد في هذه الدراسة- لأبعاد التنوُّر العلمي الواجب توافرها في كتب المرحلة المتوسطة البالغ (٣٠%)، وقد توزعت بنسب متفاوتة بين أبعاد التنوُّر العلمي الأربعة أتت هذه النسب مرتبةً تنازلياً كما يلي: بُعد "الاستقصاء والبحث العلمي" بنسبة ٦٨,٦٢ %، بُعد "العلاقات المتبادلة بين العلم والتقنية والمجتمع والبيئة" بنسبة ١٣,٤٠ %، وبُعد "المعرفة العلمية الرياضية" بنسبة ٨,٣٩ %، وبُعد "الاتجاهات العلمية بنسبة ٨,١٣ %، ودلَّ ذلك على عدم توافر أبعاد التنوُّر العلمي في محتوى هذه الكتب بطريقة متوازنة حيث استأثر بذلك بُعد "الاستقصاء والبحث العلمي"، وعليه فإن محتوى هذه الكتب اهتم بالجانب المهاري على حساب الجانبين المعرفي والوجداني.

وفي ضوء هذه النتائج قدم الباحث عدة توصيات أهمها إعادة النظر في طريقة تضمين أبعاد التنوُّر العلمي في محتوى كتب الرياضيات بأساليب علمية ومعايير تضمن تحقيق التنوُّر العلمي للطلاب، وبما يحقق الموازنة بين الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية، والاهتمام أكثر بالمواءمة بين هذه الكتب وبين خصائص المجتمع وقضايا البيئة المحلية.

مقدمة:

إن العلم هو مفتاح التقدم، وطريقه – وإن طال أو صَعُبْ – وهو المسلك الرشيد الذي يقود الأمم إلى الرقي والتصدر في جميع المجالات.

وحينما تتصدر الدول المتقدمة غيرها؛ فإن ذلك لم يكن ليتحقق إلا بعنايتها بالعلم وأهله من أبنائها، والأخذ بأيدي شبابها لكي ينهلوا من مناهل العلم المتنوعة، ومشاربه المتعددة، ابتداءً من حيث انتهى الآخرون من تقدم علمي أو تقني، والعمل على ربط العلم والمعرفة بالتكنولوجيا وتسخيرها لصالح المجتمع الذي ينتمي إليه المتعلم وبيئته المحيطة به، بحيث يكون ذلك هدفاً من أهداف العملية التعليمية.

وبالتالي فإنه أصبح من الضروري تنمية قدرة الفرد على التكيف بنجاح مع التغييرات السائدة بمجتمعه سواءً كانت تلك التغيرات علمية أو تكنولوجية أو اقتصادية أو اجتماعية أو سياسية، وهو ما يسمى في وقتنا الحالي بمحو الأمية العلمية أو التنوُّر العلمي (عبدالقادر،٢٠١٤م ، ص٨٢).

إن مصطلح التنوُّر العلمي منبثقٌ في الأصل من التربية العلمية التي تهدف إلى تزويد الأفراد بالخبرات العلمية، فإن تم تزويدهم بالحد الأدنى من هذه الخبرات أصبحوا متنورين علمياً، وإن تم تزويدهم بالحد الأعلى منها أصبحوا مثقفين علمياً، وبذلك يتبين لنا أن كلاً من التنوُّر العلمي والثقافة العلمية ما هما إلا هدفاً لا يتحقق إلا بالتربية العلمية. (العمراني والخزاعي والركابي، ٢٠١٣م، ص٥٣).

ومع تعاقب الأزمنة يظهر الحرص في كل زمان على أن ينال المتعلمون الحظ الوافر من التعليم في مجال الرياضيات لأهمية ذلك في تخريج أجيال متنورة علمياً، حيث يشير القرشي (١٤٣٣ه، ص٢) بأن الرياضيات هي لغة الحياة العملية وتطبيقاتها، لذلك حظي تعليم الرياضيات باهتمام بالغ على مدار التاريخ البشري، وزاد هذا الاهتمام مؤخراً وتحديداً بعد التطوير والتغيير الشامل للعملية التربوية برمتها، في مقرراتها وطرقها وأساليبها وإعداد وتنمية معلميها.

عالمياً ظهرت حركات الإصلاح للمناهج المواكبة للتطور العلمي والتكنولوجي في عصر ما بعد الصناعة، حيث صدر منذ بداية عقد الثمانينات في القرن الماضي أكثر من (٣٠٠) تقرير، بغية إصلاح التربية الأمريكية بصورة عامة رصدت فيها أفكار مختلفة وتوصيات عديدة لتحسين التربية العلمية. (القدرة، ٢٠٠٨م، ص٥)

ومن ذلك مشروع (٢٠٦١) "العلم لكل الأمريكيين" وهو مشروع يتبع الرابطة الأمريكية للتقدم العلمي ويقدم رؤية بعيدة المدى للإصلاح التربوي في العلوم من رياض الأطفال حتى نهاية المرحلة الثانوية، ويمثل التداخل بين كل من العلوم والرياضيات والتكنولوجيا المقصد المحوري للتربية العلمية. (علي، ٢٠٠٧م ، ص٢٩)

وفي المنتدى الدولي للتنوُّر العلمي والتكنولوجي للجميع المنعقد بباريس (٥ – ١٠ يوليو ١٩٩٣م) بمشاركة وفود من جميع قارات العالم، تمت الموافقة على خطة المشروع الذي تناول ما يجب على الأفراد والمؤسسات والمنظمات والحكومات اتخاذه من إجراءات للعمل معاً بهدف إعادة بناء وتطوير التربية العلمية والتكنولوجية لجميع المستويات. (أبو عودة، ٢٠٠٦، ص٣)

وعلى الصعيد العربي عَقَدَ المؤتمر العلمي الثاني للجمعية المصرية للتربية العلمية عام ١٩٩٨م ندوةً بعنوان: "تأصيل مصطلح التنوُّر العلمي"، دعا فيها إلى ضرورة توضيح المفاهيم العلمية ومبادئ العلم وعملياته، والتفاعل مع البيئة والمجتمع والتكنولوجيا، ومراعاة التطورات العلمية المعاصرة؛ لاستيعاب الظواهر المحيطة، مع الاهتمام بتمكين الطلاب من المهارات اللازمة. (العمار، ١٤٣٣ه، ص٣)

وعقدت أيضاً الجمعية المصرية للتربية العلمية المؤتمر الرابع (٢٠٠٠م) "التربية العلمية للجميع"، والمؤتمر السادس (٢٠٠٢م) "التربية العلمية وثقافة المجتمع"، وكان من بين أهداف هذين المؤتمرين متابعة الجديد في مجال التربية العلمية ومحاولة سد الفجوة العلمية والحضارية والعبور إلى القرن الحادي والعشرين بأقدام راسخة وعقول متفتحة تواكب التغير والتأثر فيه. (عبدالقادر، ٢٠١٣م، ص٣٥-٣٦)

وفي المملكة العربية السعودية فإنه بالنظر إلى بعض المؤشرات العالمية (كالمسابقة الدولية لمقارنة التحصيل في العلوم والرياضيات TIMSS التي تعقد كل أربع سنوات) نجد أن المملكة قد حصدت نتائج مخيبة للآمال، ففي ٢٠٠٧م احتلت المملكة ذيل القائمة ولم يأتِ في الترتيب خلفها سوى غانا وقطر، وفي نتائج التقييم الأخير عام ٢٠١١م جاءت المملكة في المرتبة السادسة قبل الأخير، وهذا يستلزم ضرورة العمل على إعداد المتعلمين إعداداً خاصاً يمكنهم من تحقيق مستوى مقبول في هذه المنافسة الشرسة بحيث يصبح لهم مكاناً مرموقاً بين أقرانهم في الدول المنافسة. (غنيم، ٢٠٠٦م، ص١١٧)

لذا فإن القيادة الحكيمة قد اتخذت توجهاً يرمي إلى تطوير التعليم في المملكة العربية السعودية المتمثل في مشروع الملك عبدالله لتطوير التعليم، والذي أتى من بين أهدافه (تحسين أداء الطلاب في العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM) حيث تبنى المشروع ذلك وجعله من أولويات مبادراته التطويرية، بأن بلور ذلك في برامج ومشاريع على النحو التالي:

١. برنامج تطوير تعليم الرياضيات والعلوم.

٢. برنامج تطوير المهارات الهندسية والتقنية.

٣. مشروع المراكز العلمية.

كذلك فإن مشروع تطوير مناهج الرياضيات والعلوم الطبيعية في المملكة العربية السعودية من المشروعات التربوية الرائدة في المنطقة ويهدف إلى التطوير الشامل لتعليم الرياضيات والعلوم، ويعمل هذا المشروع على مواءمة سلاسل عالمية متميزة لمناهج الرياضيات والعلوم الطبيعية (سلاسل مايجروهيل McGraw–Hill) لجميع مراحل التعليم العام بما يواكب الدول المتقدمة لبناء جيل إيجابي قادر على حل مشكلاته ومشكلات مجتمعه ووطنه ويسهم بشكل فعال في بنائهما. (الشايع وعبدالحميد، ٢٠١١، ص١١٣)

وتوالت جهود التربويين في المملكة للوصول بالجيل إلى التنوُّر العلمي عموماً ومدى إسهام الرياضيات وتطبيقاتها خصوصاً في رفع مستوى التنوُّر العلمي لدى المتعلمين، فعقدت المؤتمرات الداعية لذلك منها المؤتمر الثالث لتعليم الرياضيات (١٤٣٤ه) الذي جاء بعنوان (الرياضيات وتطبيقاتها في التعليم العام – تجارب رائدة ورؤى مستقبلية)، ومن ضمن الدراسات التي قدمت في هذا المؤتمر دراسة الشيخي (١٤٣٤ه) التي هدفت إلى تحليل نتائج مشاركات الطلبة السعوديين في الرياضيات في مسابقة (TIMSS) مقارنةً بنظرائهم على المستوى الخليجي والعربي والإسلامي والدولي، حيث أشارت النتائج إلى أن مستوى تحصيل الطلبة السعوديين في الرياضيات ضعيف، وأن طلبة الدول الأخرى المشاركة (بما فيها الخليجية والعربية والإسلامية) تفوقوا على نظرائهم السعوديين، على الرغم من الإمكانات الكبيرة التي تحظى بها السعودية في كل المجالات، وقد أتى من بين توصيات الدراسة بالنسبة للباحثين الاهتمام بتحليل الكتب المدرسية في ضوء المعايير العلمية التي ترتقي بمستوى طلاب المملكة وتقديم نتائج وتوصيات الدراسات البحثية التطبيقية المرتبطة بالرياضيات إلى وزارة التعليم للاستفادة منها.

مشكلة البحث:

أجرى العديد من الباحثين دراسات حول مستوى التنوُّر العلمي لدى المتعلمين مثل: (بخش، ٢٠٠٤م) و (المحتسب، ٢٠٠٦م) و (طلبه، ٢٠٠٧م) و (Mumba & Hunter, 2009) و (الحربي، ١٤٣٣ه) وكانت نتائجها في الجملة تشير إلى ضعف واضح في تنوُّر المتعلمين علمياً.

أما بالنسبة لمدى تحقيق محتوى الكتب المدرسية للتنوُّر العلمي للمتعلمين فقد أشارت بعض الدراسات مثل : (Chiappetta,1991) و (Boujaoude,2002) و (جاسم، ٢٠٠٢م) و (عيد، ٢٠٠٩م) و (الأشقر، ٢٠١٤م) إلى قصورها الواضح في تحقيق ذلك.

استناداً لما ذكر فإن الباحث رأى إجراء دراسة لتفحص جزء من كتب الرياضيات – التي عمل مشروع تطوير مناهج الرياضيات والعلوم الطبيعية في المملكة العربية السعودية على تطويرها – من خلال التعرف على درجة توافر أبعاد التنوُّر العلمي: (المعرفة العلمية الرياضية – الاستقصاء والبحث العلمي– العلاقات المتبادلة بين العلم والتقنية والمجتمع والبيئة – الاتجاهات العلمية) فيها؛ لتحقيق التنوُّر العلمي لطلابنا، وذلك بتحليل محتوى كتب الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في ضوء هذه الأبعاد التي تتفق مع توجه حكومتنا الرشيدة، خصوصاً أنه لم توجد دراسات سابقة تناولت هذا الموضوع على حد علم الباحث في مجال الرياضيات حتى تاريخ إعداد هذا البحث[١].

أسئلة البحث:

١. ما أبعاد التنوُّر العلمي الواجب توافرها في محتوى كتب الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية؟

٢. ما مدى توافر أبعاد التنوُّر العلمي في محتوى كتب الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية؟

---

١ : تمت مخاطبة مكتبة الملك فهد الوطنية عن ذلك فأتت الإفادة بأن الموضوع لم يبحث حتى تاريخ الإفادة ١٤٣٦/٤/٧ه، كذلك فإن الباحث حاول البحث عن طريق محركات البحث فلم يجد أن الموضوع قد بحث في كثير من الجامعات المحلية والعربية.

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى:

١. تحديد أبعاد التنوُّر العلمي الواجب توافرها في محتوى كتب الرياضيات بالمرحلة المتوسطة.

٢. التعرف على مدى توافر أبعاد التنوُّر العلمي في محتوى كتب الرياضيات بالمرحلة المتوسطة.

أهمية البحث:

الأهمية النظرية:

١. ينفرد هذا البحث بتحليله لمحتوى كتب الرياضيات في ضوء أبعاد التنوُّر العلمي في المملكة العربية السعودية على حد علم الباحث[١].

٢. قد يسهم هذا االبحث في تقديم قائمة بالمعايير الخاصة بأبعاد التنوُّر العلمي التي يجب تضمينها بكتب الرياضيات بالمرحلة المتوسطة.

٣. قد يسهم هذا البحث في دعم التوجه القائم حالياً بالمملكة لتطوير مناهج التعليم وذلك بتقديم رؤية واضحة لمناهج الرياضيات وفق المعايير العلمية الحديثة.

الأهمية التطبيقية:

١. قد يفيد هذا البحث مصممي مناهج الرياضيات والباحثين في التعرف على جوانب القصور في المناهج الحالية والعمل على علاجها أو تلافيها، وتعزيز نقاط القوة.

٢. قد يكون هذا البحث منطلقاً مفيداً في مجال البحث العلمي عن طريق إجراء بحوث مماثلة تطبق على كتب متنوعة في تخصصات مختلفة.

حدود البحث:

تقتصر هذه الدراسة على كتب الرياضيات المدرسية (كتب الطالب وكتب التمارين) بالمرحلة المتوسطة والمقررة من وزارة التعليم في المملكة العربية السعودية للعام الدراسي (١٤٣٦ – ١٤٣٧هـ) بجزئيها.

الخلفية النظرية للبحث

تعريف التنوُّر العلمي :

التنور لغةً:

ذكر كلاً من أنيس وأمين وعطية (١٩٧٣م، ص٩٦٢) و مكرم (١٩٩٤م، ص٢٤٠) أن كلمة تنوُّر جاءت من الفعل الرباعي نوَّر، يقال "نوَّر الصبح" أي (أسفر وظهر نوره)، ويقال استنار الشعب أي (أصبح مثقفاً)، والفعل هنا لازماً ويستخدم متعدياً أيضاً، فيقال: نور الله قلبه أي: (هداه إلى الحق والخير)، ومصدر هذا الفعل هو "تنوير".

قال الله تعالى: "وَمَن لَّمْ يَجْعَلِ اللَّهُ لَهُ نُورًا فَمَا لَهُ مِن نُّورٍ". (سورة النور، آية ٤٠)

التنوُّر اصطلاحاً:

يشير العمراني وآخرون (٢٠١٣م، ص٤٩) بأن مصطلح التنوُّر قديماً كان يدل على "محو أمية الفرد" ومعرفته للقراءة والكتابة، حيث كان يوصف الفرد الذي يعرف القراءة والكتابة بأنه متنوِّراً ولكن هذا المفهوم لم يعد مناسباً في عصرنا الحالي لأن مفهوم "الأميه" لم يعد يعني عدم القراءة والكتابة، بل تعدى ذلك بكثير فأصبح يعني عدم معرفة الفرد لمستحدثات العلم والتقنية وعدم قدرته عل فهم أسسها وأساليب التعامل معها.

وعرَّف خليل (١٩٩٠م، ص٢٤) التنوُّر **بوجه عام** بأنه: "الطرق والأساليب التي يُعبَّر بها الإنسان عن فهمه للعالم، وعن أدوار كينونته فيه، فهو إذن صور لحياة الفرد تتكامل فيها مكونات اللغة التي يستخدمها مع الأفعال التي يقوم بها، والقيم التي يتبناها، والمعتقدات التي يؤمن بها، والمعارف التي اكتسبها، والاتجاهات والهوايات الاجتماعية التي يتميّز بها عن غيره من البشر بصفة عامة، وعن غيره من أبناء ثقافته بصفة خاصة".

أما التنوُّر العلمي: فقد عرفه الغنّام (٢٠٠٠م، ص٣٨) بأنه: "إلمام الفرد بقدر مناسب من المعارف والمهارات العلمية والتطبيقية، والاتجاهات الإيجابية نحو طبيعة كلاً من العلم والتكنولوجيا، وأثرهما على كل من المجتمع والبيئة، ثم قدرته على توظيف هذا القرار في حل المشكلات التي تواجهه في حياته".

ويقول جودة (٢٠٠٩م، ص٦٢) بأن معنى التنوُّر العلمي: "الإلمام بقدر من المعارف والمفاهيم العلمية، ومهارات التفكير العلمي، وتكوين الاتجاهات الإيجابية نحو العلم وتطبيقاته، وتوظيف هذا القدر من فهم الظواهر والأحداث والمشكلات العلمية التي تواجه الفرد في حياته وبيئته، والإسهام بفاعلية في حلها".

ويرى العساف و أيمن (٢٠١٠م) بأنه: "قدرة الفرد على قراءة وفهم المعلومات العلمية والعادية، وأيضاً المجالات العلمية ومعرفته لقدر معين من دور العلم في المجتمع وأن يفهم معنى الاختراعات".

ويقول العمراني وآخرون (٢٠١٣م، ص٥٣) بأن التنوُّر العلمي يقصد به: "الحد الأدنى من الخبرات العلمية (معارف، ومهارات عقلية وعملية، واتجاهات إيجابية نحو العلوم وتطبيقاتها) التي ينبغي للفرد العادي في أي مجتمع أن يكتسبها، ويوظفها في فهم الظواهر والأحداث والمشكلات العلمية التي تواجهه في حياته والإسهام بفاعلية في حلها".

هذا وقد اتفقت التعريفات السابقة للتنوُّر العلمي في العناصر التالية:

- إلمام الفرد بالمعرفة والمفاهيم العلمية الأساسية.
- توظيف المعرفة العلمية في تفسير الظواهر والأحداث اليومية.
- اكتساب اتجاهات علمية توجه سلوك الفرد في مواقف حياته المختلفة.
- امتلاك مهارات التفكير العلمي.
- إدراك العلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة.

واختلفت تلك التعريفات في إيراد العناصر التالية:

- فهم طبيعة العلم.
- فهم تاريخ العلم ودور العلماء.
- فهم معنى الاختراعات.
- القدرة على اتخاذ القرار.
- المساهمة في الإنتاجية الاقتصادية.
- الالتزام بأخلاقيات العلم.
- ممارسة عمليات الاستقصاء.

ويرى الباحث أن التنوُّر العلمي يقصد به: "القدر اللازم من المعرفة العلمية ومدى إتقان مهارات البحث العلمي والاستقصاء وإدراك مدى التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة وتكوين الاتجاهات والميول العلمية ، التي يمكن أن يلم بها الفرد".

الفرق بين التربية العلمية والثقافة العلمية والتنوُّر العلمي:

يتفق كلاً من صبري (٢٠٠٥م، ص٣٤-٣٥)، وأسليم (٢٠٠٩م، ص٣٦-٣٨)، وجودة (٢٠٠٩م، ص٦٥-٦٦)، والعمراني وآخرون (٢٠١٣م، ص٥٣-٥٤) على أن البعض يخلط بين مفهوم التربية العلمية ومفهوم الثقافة العلمية ومفهوم التنوُّر العلمي، ويرجع هذا الخلط إلى اعتقادهم بأن تلك المصطلحات الثلاثة تأتي مترادفة، لكن الحقيقة تقول أن هناك فرق بين هذه المفاهيم الثلاثة، ويتضح ذلك من تعريف التربية العلمية التي يقصد بها: "الإطار العام لعملية تهدف إلى تزويد أفراد المجتمع بحد أدنى من الخبرات العلمية ليكونوا متنوِّرين علمياً، حتى إذا استمر تزويدهم بقدر أكبر من تلك الخبرات، صاروا مثقفين علمياً".

ومعنى ذلك:

- أن التنوُّر العلمي والثقافة العلمية يمثلان هدفاً لا يتحقق دون التربية العلمية، وبهذا فإن مفهوم التربية العلمية أعم وأشمل، وأنه يضم التنوُّر العلمي والثقافة العلمية معاً.
- أن التنوُّر العلمي يتطلب الحد الأدنى من الخبرات العلمية والتفكير العلمي، أما الثقافة العلمية فتتطلب مستوى متقدم من الخبرات العلمية والتفكير العلمي.

مشاريع عالمية اهتمت بالتنوُّر العلمي:

أشارت صفيناز غنيم (٢٠٠٦م، ص١٢٥-١٢٨) إلى بعض المشروعات العالمية التي اهتمت بأبعاد التنوُّر العلمي وهي:

١) مشروع نافيلد البريطاني:

ويقوم هذا المشروع على فلسفة التجريب والبحث، عوضاً عن سرد الحقائق تحقيقاً لعددٍ من الأهداف منها:-

- تشجيع اتجاهات حب الاستطلاع والاستقصاء لدى المتعلمين.
- تطوير نظرة معاصرة للموضوعات.
- تدريس فن التخطيط للأبحاث العلمية، وصياغة الأسئلة، وتصميم التجارب.
- تطوير المدخل المحدد القائم على توفير الأدلة والإثباتات.
- تطوير الأفكار عن البيولوجيا كجزء من الإنجاز الإنساني.

٢) مشروع اليونسكو لتطوير تدريس العلوم الأساسية في إفريقيا:

يعد هذا المشروع ضمن سلسلة المشروعات التي أعدتها هيئة اليونسكو لتطوير تدريس العلوم المختلفة الأساسية لمواكبة البحث العلمي والتكنولوجي والتطور الاقتصادي للمجتمع.

وينطلق المشروع من أسس أهمها:-

- الاهتمام بالنواحي التجريبية والكمية.
- تزويد الطلاب بمواد تعليمية تساهم في تكوين اتجاهات سليمة نحو البيئة والمحافظة عليها.

٣) مشروع ٢٠٦١ أو (AAAS) : American Association For Advancement Of Science

وهو من أحدث المشروعات وأهمها، إذ بدأ من خلال التقارير التي أكدت إلى ضرورة تقويم وتطوير مناهج التربية العلمية وظهور الحاجة لزيادة الثقافة العلمية لدى المتعلمين وإزالة الفواصل بين فروع العلوم استجابةً للاتجاه التكاملي.

وقد استهدف المشروع إصلاح تعليم العلوم والرياضيات والتكنولوجيا لجميع الطلاب في الصفوف والمراحل الدراسية المختلفة من رياض الأطفال وحتى الصف (١٢)، وذلك عن طريق نشر العلم لجميع المواطنين، واستشراف المستقبل في ظل التغيرات العلمية والتكنولوجيا حيث تركزت فكرة المشروع على مبدأ تحقيق التنوير العلمي لجميع الأمريكيين في العلوم والرياضيات التكنولوجية وأصدر عدة وثائق وإصدارات منها:-

- التأكيد على مفهوم العلم للجميع Science For All
- رؤية جديدة للتربية العلمية: (مفهوم التنوُّر العلمي، ودوره في مواجهة تحديات المستقبل).
- دليل إرشادي لمعايير التنوير العلمي كأداة لإصلاح المنهج.

وقد مرَّ المشروع بثلاث مراحل:

الأولى: ركزت على المعرفة العلمية والمهارات والاتجاهات للطلاب في جميع المراحل.

الثانية: ترجمة العلوم وجوانب التعلم لكل المواطنين لتحقيق أهداف التنوُّر العلمي والمحتوى والتنظيم والتقويم وتحديد مبادئ لإصلاح النظام التعليمي لمساعدة بناء وتنفيذ المناهج.

الثالثة: مرحلة التنفيذ التي خلالها نفذت كل ولاية ما يتم في المرحلتين السابقة بما يناسبها وفق إمكاناتها واحتياجاتها.

ويضيف (زيتون، ٢٠٠٠م) على المشروعات السابقة:

٤) مشروع حركة إصلاح المناهج في ضوء التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS):

تُعد حركة التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع أكثر حركات إصلاح المناهج وتطوير محتواها، وقد ظهرت هذه الحركة نتيجة النقد الموجه لتلك المناهج في الخمسينات والستينات حيث كان هذا النقد كما يلي:-

- عدم تركيزها على العلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا.
- عدم إظهار الجانب الاجتماعي للعلم.
- ظهور قضايا ومشكلات ذات صبغة علمية وتكنولوجية اتخذت طابعاً محلياً وعالمياً.
- وجود تعارض بين محتوى المناهج في المدارس و (٩٠%) مما يحتاج إليه الطلاب.

وتمشياً مع حركة الإصلاح هذه للمناهج في ضوء التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع حدد جاردنر (Gardner, 1999) العلاقة بين العلم والتكنولوجيا فيما يلي:-

١. أن العلم يسبق التكنولوجيا، حيث يمثل العلم البناء المعرفي، في حين تأتي التكنولوجيا كتطبيق عملي لهذا البناء المعرفي في مجالات الحياة المختلفة.

٢. أن كلاً من العلم والتكنولوجيا يعتمد على الآخر؛ حيث تؤدي الاكتشافات العلمية إلى المزيد من المعرفة العلمية، وهكذا.

٣. أن التكنولوجيا تساعد على التقدم العلمي لما توفره للعلماء من أجهزة ومعدات وأدوات تمكنهم من اكتشاف المزيد من المعرفة العلمية الجديدة.

٤. أن هناك تفاعلاً ثنائي الاتجاه بين العلم والتكنولوجيا؛ حيث يستفيد العلماء من التكنولوجيين، كما يستفيد التكنولوجيون من العلماء؛ فالبحث العلمي يمكن أن يساعد في تنمية التكنولوجيا، وبنفس الدرجة من الأهمية فإن المشكلات التكنولوجية يمكن أن تثير أبحاثاً علمية جديدة تكون – أحياناً – غير متوقعة.

وتمتاز برامج (STS) بالخصائص التالية:

- يحدد فيها الطالب المشكلات التي تناسب اهتماماته.
- تستخدم المصادر المحلية (بشرية و مادية) التي يمكن الاعتماد عليها في حل المشكلة.
- المشاركة النشطة للطالب في البحث عن المعرفة التي يمكن تطبيقها في حل المشكلات الواقعية الحياتية.
- امتداد التعلم ليتعدى الفصل الدراسي والمدرسي.
- التركيز على تأثير العلم والتكنولوجيا على الطلاب أنفسهم.
- التأكد على الوعي المهني، وبخاصة المهن المتعلقة بالعلم والتكنولوجيا.

٥) الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS):

بدأت الرابطة الدولية لتقييم التحصيل التربوي (International Association for Evaluation of Educational Achievement) بتطبيق فكرة (دراسة التوجهات الدولية في الرياضيات والعلوم)(TIMSS) بهدف تقييم مستوى تحصيل الطلبة في هاتين المادتين بصورة منتظمة كل أربع سنوات منذ عام ١٩٩٥م، مما جعلها الدراسة الأكبر والأوسع تغطية على المستوى العالمي، ولا يقتصر دور هذه الدراسة على قياس مستويات الأداء واتجاهات التغيير فيه، فهي تسهم في مساعدة هذه الدول المشاركة على إجراء الإصلاحات التربوية اللازمة المبنية على تقييم يتسم بالموضوعية والشمول.

وتم تطبيق الدراسة الأولى من (TIMSS) في عام (١٩٩٥م) بمشاركة دولة عربية واحدة هي الكويت، وفي عام (١٩٩٩م) تم تنفيذ الدراسة بمشاركة ثلاث دول عربية هي: الأردن، وتونس، والمغرب، وفي عام (٢٠٠٣م)، تم تنفيذ الدراسة للمرة الثالثة بمشاركة عشر دول عربية حيث كانت المشاركة الأولى للمملكة العربية السعودية، وفي عام (٢٠٠٧م) بدأ تنفيذ الدراسة الدولية الرابعة (TIMSS 2007)، بمشاركة أكثر من (٦٠) دولة، منها خمس عشرة دولة عربية، وشهد ذلك العام المشاركة الثانية للمملكة العربية السعودية.

الخصائص المشتركة لمشاريع إصلاح تعليم الرياضيات و العلوم:

تتميز هذه المشاريع بصفات مشتركة أهمها:

- التركيز على إيجابية التلميذ ونشاطه لتحقيق الأهداف التي ترمي إليها دراسة العلوم.
- تكامل دراسة مواد العلوم المختلفة.
- الاهتمام بالنشاط العلمي والدراسات المخبرية.
- تنشيط التفكير العلمي لدى التلاميذ وتدريبهم على حل المشكلات.
- تدريب التلاميذ على أساليب البحث.
- ارتباط الموضوعات بحاجات المجتمع.
- الاستفادة من التطور التقني في مجال تدريس العلوم. (فقيهي، ١٤٣٠ه)

سمات الفرد المتنوّر علمياً:

يرى سلامة و ربيع (٢٠٠٠م، ص٣٣٩) إن الإعداد العلمي للأفراد المتعلمين من الأساليب المناسبة لطبيعة العصر ومتغيراته بما يتضمن من متغيرات علمية وتكنولوجية بل ومن متغيرات مستقبلية، كما يُمكّنهم ذلك الإعداد من التكيف والتوافق مع هذه المتغيرات وتلك التطورات بتزويدهم بالخبرات التي تُمكّنهم من الحصول على المعرفة واكتساب مهارات التفكير العلمي والاتجاهات العلمية التي تُعينهم على فهم العالم المعاصر والتعايش معه ومواجهة مشكلاته، لذلك فإن التربية العلمية تجد نفسها أمام تحديات كبيرة تتمثل في كيفية محو الأمية العلمية للأفراد (جعلهم متنوِّرين علمياً).

وحدد مشروع ٢٠٦١ (AAAS) – آنف الذكر – مجموعة من الصفات التي يجب توفرها في الفرد لكي يصبح متنوُّراً علمياً وهي:

- أن يفهم الفرد العالم الطبيعي الذي يعيش فيه.
- فهم المفاهيم العلمية الرئيسية.
- معرفة أن العلم والتكنولوجيا هي مشاريع إنسانية لها محدداتها.
- القدرة على استخدام المعرفة وطرق التفكير لأغراض شخصية.
- تطوير مهارات التفكير العلمي.

واتفق عبدالقادر (٢٠١٤، ص٩٢-٩٣) مع ما نقله العمراني وآخرون (٢٠١٣م، ص٨٢) عن كلٍ من (الخالدي، ٢٠٠٣م) و (عبدالسلام،٢٠٠٦م) و (الشناق وحسن، ٢٠٠٩م) أن صفات الشخص المتنوُّر علمياً تتمثل في الآتي:

- فهم طبيعة العلم وجوانبه وأبعاده.
- يطبق المعرفة العلمية عندما يتفاعل مع العالم المحيط به.
- يكتسب اتجاهات إيجابية نحو العلم والتكنولوجيا.
- فهم العلاقة بين العلم والتكنولوجيا وتأثيرها على المجتمع.
- إدراكه للمجالات والوسائل التي يعتمد فيها العلم والتكنولوجيا والمجتمع على بعضها البعض.
- المساهمة في حل المشكلات واتخاذ القرارات التي تخصه وتخص مجتمعه.
- إدراكه للأنشطة البشرية ذات الأبعاد العلمية والفكرية والقيمة.
- توافر العمليات والعادات التي تتماشى مع التفكير العلمي عنده.
- يطور نظرة أكثر ثراءً عن الكون من خلال تربيته العلمية ويواصل دراسته للعلوم طيلة حياته.
- يعرف الحقائق والمفاهيم والمبادئ المتعلقة بترشيد الموارد والمصادر الطبيعية وغيرها ليكون متنوِّراً استهلاكياً.

وفي ضوء الدراسة الحالية يرى الباحث أن سمات الفرد المتنوّر علمياً يمكن أن تكون كالتالي:

١. متعمق في دراسة الحقائق والمفاهيم والمبادئ والقوانين والنظريات العلمية.

٢. يتصف بأنه يهتم بالبحث العلمي والاستقصاء ومهاراتهما من ملاحظة وتصنيف وقياس وتصميم التجارب ..... وغيرها.

٣. يمتلك القدرة على التفكير العلمي بطرقه المختلفة .

٤. يوظف العلم والتقنية في خدمة مجتمعه وبيئته، ويدرك العلاقات المتبادلة بين العلم والتقنية والمجتمع والبيئة.

٥. يكتسب اتجاهات علمية إيجابية كتعميق الإيمان بالله والاستفسار وتقدير العلماء واتخاذ القرارات حول قضايا علمية واحترام المهن وغير ذلك.

أهداف التنوُّر العلمي:

يرى صبري (٢٠٠٥م، ص٥٢-٥٥) أن أهمية التنوُّر العلمي تبرز فيما يمكن أن يحققه من أهداف مهمة وضرورية لأفراد المجتمع، وأن الهدف الرئيس لبرامج التنوُّر العلمي- النظامية وغير النظامية- هو إعداد الفرد المتنوِّر علمياً وتقنياً بمستوى يتواكب مع متغيرات الثورة العلمية التقنية الحديثة ومستجداتها.

ولتحقيق هذا الهدف الرئيس ينبغي العمل على تحقيق عدد من الأهداف الفرعية حسب المحاور الأربعة التالية:

١. الحاجة الشخصية:

ومن الأهداف التي تندرج تحت هذا المحور:

- تنمية فهم الأفراد لطبيعة العلم والتقنية، وطبيعة العلاقة بينهما.
- تزويد الأفراد بمبادئ وأسس العلم والتقنية الحديثة، وربط ذلك بما يظهر من تطبيقات التقنية.
- تنمية فهم الأفراد لتأثيرات العلم والتقنية على كل من الفرد والمجتمع.
- تدريب الأفراد على ممارسة التفكير العلمي، واستخدام العلم والتقنية في حل ما يواجههم من مشكلات في حياتهم اليومية.

٢. القضايا الاجتماعية:

ومن الأهداف التي تندرج تحت هذا المحور:

- تنمية فهم الأفراد للقضايا والمشكلات الاجتماعية التي يسببها استخدام التقنية في المجتمع.
- تنمية قدرة الأفراد على مواجهة تلك القضايا، والتصدي لحلها، واتخاذ القرار المناسب حيالها.
- تنمية فهم الأفراد للحدود الاجتماعية والأخلاقية المرتبطة بتطبيقات العلم والتكنولوجيا، والمحددات الشرعية التي لا ينبغي تجاوزها في هذا الخصوص.
- تنمية احترام الأفراد لحقوق الملكية الفردية، وعدم التعدي على حقوق الآخرين فيما يتعلق بالاختراعات والابتكارات العلمية.

٣. الإعداد الأكاديمي:

ومن الأهداف التي تندرج تحت هذا المحور:

- تنمية معارف الأفراد ورفع مستوى نموهم الأكاديمي في مجال العلم والتقنية.
- تنمية الميول الأكاديمي لدى الأفراد للمشاركة في نشاطات العلم والتكنولوجيا كمراسلة هيئات وجهات علمية وتقنية لمتابعة كل ما هو جديد، أو مشاركة في ندوات ومؤتمرات معنية بهذا الأمر.

٤. اختيار المهنة:

ومن الأهداف التي تندرج تحت هذا المحور:

- مساعدة الأفراد على التعرف على فرص العمل المتاحة في مجالات العلم والتقنية.
- تنمية مهارات الأفراد وقدراتهم التي تؤهلهم للعمل في مجالات العلم والتقنية وتدريبهم ميدانياً على ممارسة هذه المهارات وتلك القدرات.
- تنمية أوجه تقدير الأفراد لأهمية العمل في مجالات العلم والتقنية، وترغيبهم في الالتحاق بتلك المجالات.

ومن وجهة نظر عامر و المصري (٢٠١٤م، ص١٠) فإنه يجب تحقق الأهداف التالية:

- تبسيط العلوم وتقريبها إلى أذهان الطلاب بما يسهم في إبراز دورها الوظيفي في حل المشكلات الشخصية والمجتمعية.
- مساعدة الطلاب على فهم طبيعة العلم والمعرفة العلمية مما يعدّل من التصورات البديلة لديهم.
- إكساب الطلاب المزيد من المفاهيم العلمية الرئيسة المستحدثة لمواكبة ما يستجد في مجالات العلوم المختلفة.
- مساعدة الطلاب على فهم طبيعة التكنولوجيا واستخداماتها في الحياة المعاصرة.
- مساعدة الطلاب على إتقان المهارات العلمية والفنية المتعلقة بالعلم والتكنولوجيا.
- مساعدة الطلاب على إدراك العلاقات المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة.
- إعداد الطالب المفكر الواعي القادر على التعامل مع القضايا المتعلقة بالعلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة.
- إكساب الطلاب المهارات العقلية التي تساير التفكير العلمي وتساعدهم على التعلم والمشاركة الفعالة في حل قضايا المجتمع ومشكلاته.
- تنمية الميول العلمية لدى الطلاب بما يتفق وطبيعة التعلم المستمر استمرار الحياة.
- إكساب الطلاب الاتجاهات والقيم العلمية التي تساعدهم على التكيف بنجاح مع متطلبات القرن الحادي والعشرين.

أبعاد التنوُّر العلمي :

اختلفت أراء التربويين والباحثين حول أبعاد التنوُّر العلمي، فمن خلال تتبع الأدبيات التربوية نجد الكثير من الآراء حول تحديد هذه الأبعاد، وسنستعرض فيما يلي بعض هذه الآراء:

- **حددت الرابطة الأمريكية للعلوم (AAAS,1989) خمسة أبعاد للتنوُّر العلمي هي:**

١. فهم المفاهيم والمبادئ الأساسية للعلوم.

٢. إدراك العلاقة بين العلوم الطبيعية والرياضيات من جهة، والعلوم الطبيعية والتكنولوجيا من جهةٍ أخرى.

٣. معرفة تطبيقات العلوم.

٤. معرفة تاريخ الاكتشافات العلمية الهامة في الثقافة العلمية.

٥. استخدام وسائل المعرفة العلمية والتفكير العلمي للأغراض الشخصية والاجتماعية.

- **أما الجمعية المصرية للمناهج وطرائق التدريس فقد حددت في المؤتمر المنعقد في عام ١٩٩٠م أبعاد التنوُّر العلمي على النحو التالي:**

١. فهم طبيعة العلم.
٢. معرفة المفاهيم الأساسية للعلم.
٣. فهم العلاقة المتبادلة بين العلم والمجتمع.
٤. فهم العلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع.
٥. تقدير دور العلم والتكنولوجيا في خدمة المجتمع.
٦. القدرة على استخدام عمليات العلم لحل المشكلات واتخاذ القرارات اليومية.
٧. فهم الفرد لبيئته.
٨. الإلمام ببعض أخلاقيات العلم .
٩. تكوين اتجاهات علمية إيجابية. (العمراني وآخرون، ٢٠١٣م، ص٦٥)

- **أما العمراني وآخرون (٢٠١٣م، ص ٦٩) فقد ضمَّنوا أبعاد التنوُّر العلمي في مجالات ثلاثة هي:**

١. **المجال المعرفي:** ويشمل طبيعة العلوم والمعرفة، والمعرفة العلمية (وتشمل الحقائق، والمفاهيم، والمبادئ، والقوانين، والنظريات)، والعلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، والعلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة.
٢. **المجال المهاري:** ويشمل المهارات العقلية والعلمية.
٣. **المجال الوجداني:** ويشمل الاتجاهات والميول العلمية والقيم العلمية.

معايير التنوُّر العلمي:

يشير عامر والمصري (٢٠١٤م، ص٢٥-٣٢) إلى أن المجلس القومي للبحث National Research Council (N R C) 1995 التابع للأكاديمية القومية للعلوم بأمريكا، قد أصدر المعايير القومية للتربية العلمية -التي تعتبر التنوُّر العلمي هدفاً رئيساً من أهدافها- والتي اشتقت من مشروع (٢٦٠١) ومبادئ هذه المعايير هي:

١. العلم لجميع الطلاب.
٢. تعلم مختلف العلوم عملية نشطة.
٣. أن التقاليد الفكرية والثقافية التي تميز الممارسات المعاصرة لمختلف العلوم تعكسها العلوم المدرسية.
٤. إن إصلاح التربية العلمية جزء من إصلاح النظام التربوي كله.

وتجيب المعايير القومية للتربية العلمية على الأسئلة التالية:

- ماذا يجب أن يعرفه الطلاب، وأن يكونوا قادرين على أدائه وعمله؟
- ماذا يجب على المعلم أن يعرفه ويفهمه ويكون قادراً على أدائه؟
- كيف يمكن إجراء تقدير مناسب لفهم الطالب وقدراته؟
- كيف تهيئ برامج المدرسة الفرصة لكل طالب في تعلم العلوم المختلفة؟
- ما الذي يجب على النظام التربوي عمله لمساندة برامج المواد بالمدرسة طبقاً للمعايير القومية؟

وهذه الأسئلة توجه الانتباه إلى المجالات الكبرى للمعايير القومية وهي:

معايير المحتوى – معايير التدريس – معايير النمو المهني – معايير التقدير – معايير البرامج – معايير النظام .

وقد اكتفى الباحث بالتفصيل بعض الشيء في معايير المحتوى والبرامج التي أصدرها المجلس القومي للبحث والتي أوردها عامر والمصري (٢٠١٤م، ص٢٥-٣٢)؛ نظراً لأهمية ذلك في الدراسة الحالية، حيث كانت معايير المحتوى كما يلي:

وضعت معايير للمفاهيم الموحدة وعمليات العلم للتعليم قبل الجامعي ككل دون تفصيل للمراحل المختلفة وهي:

- معايير المفاهيم الموحدة وعمليات العلم، وقد صنفت هذه المعايير في خمسة مفاهيم كبرى:-

١. الأنظمة والترتيب والتنظيم.
٢. الدليل والنماذج والتفسير.
٣. التغيير والثبات والقياس.
٤. التطور والاتزان.
٥. الشكل والوظيفة.

- معايير العلم كطريقة استقصاء:

تؤكد هذه المعايير على التكامل بين العلم كبناء معرفي، وكطريقة للبحث والاستقصاء وتركز على ما يلي:-

١. إدراك المفاهيم العلمية.
٢. فهم طبيعة العلم.
٣. كيفية التوصل إلى المعرفة العلمية.
٤. المهارات والاتجاهات المرتبطة بالعلم.

أما معايير البرامج فكانت:

- يجب أن تنسجم جميع عناصر برامج العلوم المختلفة مع المعايير القومية التربية العملية ومع بعضها البعض وتطور خلال الصفوف الدراسية لتحقيق مجموعة من الأهداف المحددة.
- يجب أن تكون البرامج مناسبة للنمو العقلي للطلاب ومرتبطة بحياتهم وبالمواد الدراسية الأخرى، وتؤكد على فهم الطلاب من خلال الاستقصاء العلمي.
- يجب التنسيق بين برامج العلوم والرياضيات لحث الطالب على استخدام وفهم الرياضيات في دراسته للعلوم ولتحسين فهمه للرياضيات ككل.
- يجب أن تتيح البرامج للطلاب الفرصة المناسبة والفعّالة في التعلم من حيث الوقت والمكان والمعلمين والمجتمع المحلي ككل.
- يجب أن تقدم البرامج فرصاً عادلة للطلاب لتحقيق المعايير القومية للتربية العلمية دون التمييز بين الجنس أو الإعاقة.
- يجب أن تعمل المدارس كجماعات تشجع وتدعم وتساند المعلمين بما يساعد على تنفيذ برامج العلوم بصور فعالة.

المناهج الدراسية والتنوُّر العلمي:

المنهج يمثل منظومة تتألف من ستة عناصر هي: الأهداف والمحتوى وطرق التدريس والوسائل التعليمية والأنشطة المصاحبة وأخيراً التقويم، وهذه المكونات الستة تتفاعل فيما بينها فيؤثر كل منها في الآخر ويتأثر به، بما يسعى إلى تحقيق أهداف المنهج في صورة نواتج تعلم مرغوبة تظهر في سلوك المتعلم.

وعلى ذلك فإن أي محاولات لإكساب المتعلم خبرات حول مجالات وأبعاد التنوُّر العلمي بشكل نظامي لا يمكن أن تكون خارج نطاق المناهج الدراسية التي يتلقاها المتعلم. (صبري، ٢٠٠٥م، ص١٠٦ – ١٠٧)

وفي السابق أوصت الدراسات التي أجريت في هذا المجال بضرورة تضمين مجالات وأبعاد التنوُّر العلمي بمحتوى المناهج الدراسية بنسب لا تقل عن (١٠%) للمرحلة الابتدائية، (١٥%) للمرحلة المتوسطة، (٢٠%) للمرحلة الثانوية، (٢٥%) للمرحلة الجامعية. (Bybee & Mau , 1986)

وحديثاً أشار جاسم (٢٠٠٢م، ص٢٣٧) إلى أن المختصين في التربية العلمية قد أقروا أن النسبة المثلى لأبعاد التنوُّر العلمي بمحتوى المناهج الدراسية بالمرحلة الابتدائية يجب ألا تقل عن ٢٠% كحد أدنى، أما في محتوى المناهج الدراسية بالمرحلة المتوسطة فيجب ألا تقل عن ٣٠% كحد أدنى.

وعليه يرى الباحث أنه بالنسبة للبحث الحالي فإن الحد الأدنى لأبعاد التنوُّر العلمي الواجب توافرها في محتوى كتب الرياضيات بالمرحلة المتوسطة هو ٣٠%، حيث أن دراسة (جاسم، ٢٠٠٢م) هي من أحدث الدراسات التي اعتمدت هذه النسبة كحد أدنى.

التنوُّر العلمي والرياضيات :

شهد عصرنا الحاضر تطوراً علمياً وتكنولوجياً بصورة لم تعرفها البشرية في تاريخها من قبل، وقد ساهمت الرياضيات مادةً وطريقةً مساهمة فعّالة في هذا التطور العلمي والتكنولوجي، فالطاقة النووية والحاسبات الإلكترونية والأقمار الصناعية والسفن الفضائية والصواريخ وأجهزة التسيير الذاتي وغيرها من مظاهر التقدم العلمي والتكنولوجي تعتمد اعتماداً كبيراً على الرياضيات، وبصفة عامة نستطيع القول أن ثورة التكنولوجيا التي شهدها القرن العشرون والتي كان ارتياد الإنسان للقمر من قمم إنجازاتها إنما يعود الفضل في تقدمها إلى التطور في الرياضيات الذي ازدهر في بداية القرن الماضي وبلغ أوجه في القرن الحالي. (التليني و نهرو، ٢٠١٣م ، ص٢٦)

وقد شكلت فكرة إعداد المواطن المتنوِّر علميًا وتقنيًا، بُعدًا مهمًا على المستوى العالمي، وأصبحت هدفًا للمتخصصين والتربويين، وبالتالي هدفًا أساسيًا لمناهج العلوم والرياضيات تسعى إلى تحقيقه من خلال التربية العلمية التي باتت أساسًا لهذا المستقبل، لكونها تأثرت بالتغيرات العلمية والتكنولوجيا التي زامنت هذا العصر وأحدثت فيه العديد من التغييرات الإيجابية والسلبية.

وقد بات التنوُّر العلمي والتقني، ضرورة حتمية للمواطن العادي في أي مجتمع، حتى يمكنه مسايرة العصر، ومواكبة ما يدور حوله من التغيرات العلمية والتقنية، فهو من الأساسيات التي لا غنى عنها في مجال إعداد الفرد للحياة المعاصرة.

وإلمام الأفراد بالتطورات العلمية والتقنية المعاصرة، سيقود إلى إعداد وتربية أفراد متنوِّرين في هذه المجالات، قادرين على التفكير المبدع والخلاق، وتوليد أفكار جديدة تسهم في تنميتهم وتنمية مجتمعهم، ملمين بالآثار الناجمة عنها، مدركين العلاقات المتداخلة بين العلم والتقنية، وهو ما تحتاج إليه الأجيال الحالية في حاضرها ومستقبلها، وهو ما يوجب جعل هذا المطلب هدفًا رئيسيًا لمناهج العلوم والرياضيات. (الاحمدي،٢٠٠٩م)

وقد أصبح لزاماً على إنسان هذا العصر أن يلم بقدرٍ معقول من الإنتاج الفكري المعاصر في الرياضيات بمحتواها وتنظيمه الجديد، ويزود نفسه بالمئونة اللازمة من والوعي الرياضي والثقافي الذي يساعده على أن يعيش زمانه المعاصر، قادراً على مواكبة التطورات العلمية والتكنولوجية الحديثة، وتتبع هذه التطورات التي تؤثر على مناشط الحياة في المجتمع، وعلى التفاعل الذكي مع مظاهر هذا التقدم حتى يكون أهلاً للمواطنة الإيجابية، في ضوء ذلك ظهر الاتجاه نحو تبني الرياضيات المعاصرة في مناهج التعليم العام باعتبار أن ذلك يحقق ما يأتي:

- مسايرة روح العصر وفهم تطوراته العلمية والتكنولوجية ومعايشة الواقع العلمي المتطور علمياً واقتصادياً واجتماعياً، وذلك عن طريق دراسة لغة العصر بما فيها مصطلحات ورموز ومفاهيم وممارستها كأداة اتصال علمية.
- استخدام الأفكار والمفاهيم والمبادئ العامة التي تعمل على توضيح ميدان الرياضيات وربط فروعه بعضها ببعض بفهم الرياضيات ذاتها وفهم العلوم الأخرى.
- الاقتصاد في الوقت والجهد اللازمين لنمو الأفكار والمفاهيم الرياضية عن طريق التركيز على المفاهيم والمبادئ وتحسين أساليب اكتساب التلاميذ لها .(عبيد، ٢٠٠٤م، ص٧)

ويرى الباحث بناءً على ما تقدم أنه من الصعب التصور أن نبني جيلاً متنوِّراً علميّا دون الاستعانة بالرياضيات، فالرياضيات هي في الأصل مجموعة من المفاهيم والمبادئ والقوانين والنظريات العلمية التي تعطى للمتعلم بطرق علمية صحيحة ومقننة تعتمد في أسسها على عمليات الاستقصاء التي تتم في الأصل باستخدام مهارات التفكير العلمي والتفكير الإبداعي، كذلك فإن للرياضيات بعلاقتها بالعلوم الأخرى والتداخل بينهما دورٌ كبير في مواكبة الانفجار التكنولوجي الذي ساهم في حل المشكلات المجتمعية والبيئية، مما أدى إلى تنوير الجيل للتعامل مع القضايا المختلفة وتبنيها واتخاذ القرارات المختلفة اللازمة لكل قضيّة وفق المعطيات المتوفرة.

منهجية البحث

منهج البحث:

من أجل تحقيق أهداف الدراسة فقد استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي، ويتمثل ذلك في أسلوب تحليل المحتوى، الذي عرفه العساف (١٤٣٣ه، ص٢١٧) بأنه: "الرصد التكراري المنظم لوحدة التحليل المختارة سواءً كانت كلمة أو موضوع أو مفردة أو شخصية أو وحدة قياس أو زمن".

مجتمع البحث وعينته:

مجتمع البحث الحالي هو: كتب الرياضيات المقررة على طلاب المرحلة المتوسطة بجزئيها للفصلين الدراسيين الأول والثاني لكتابي (الطالب والتمارين) في المملكة العربية السعودية للعام الدراسي ١٤٣٦/١٤٣٧هـ، والبالغ عددها ١٢ كتاباً، أما العينة فقد كانت مجتمع الدراسة كاملاً.

أداة البحث:

تحقيقاً لأهداف البحث استخدم الباحث أداة تحليل المحتوى، في ضوء أبعاد التنوُّر العلمي التي تم اختيارها بالاعتماد على الإطار المفاهيمي وما تضمنه من مصادر علمية، وبعد مراجعة الدراسات السابقة خصوصاً دراسة (جاسم، ٢٠٠٢م)، ودراسة (Boujaoude, 2002)، ودراسة (الحدابي وزيد، ٢٠٠٧م)، ولبناء أداة الدراسة والتأكد من جاهزيتها للتطبيق اتبع الباحث الخطوات التالية:-

أ- الأداة في صورتها الأولية:

اعتماداً على الأدب التربوي والدراسات السابقة وبعض المواقع الإلكترونية والمشروعات العالمية والمؤتمرات العلمية المتعلقة بموضوع الدراسة تم بناء أداة تحليل المحتوى في صورتها الأولية التي تضمنت أربعة أبعاد للتنوُّر العلمي هي:-

١- المعرفة العلمية الرياضية.
٢- الاستقصاء والبحث العلمي.
٣- العلاقات المتبادلة بين العلم والتقنية والمجتمع والبيئة.
٤- الاتجاهات العلمية.

وقد اندرج تحت كل بُعد من أبعاد الأربعة مجموعة من المؤشرات بلغ عددها في الصورة الأولية للأداة (٦٠) مؤشراً.

ب- صدق الأداة:

يذكر طعيمه (٢٠٠٤، ص٢١٠-٢١٤) أن الهدف من الصدق أن تؤدي الأداة إلى الكشف عن الظواهر والسمات التي يجري من أجلها البحث، ويعتمد على التحليل المنطقي لعناصر أداة التحليل وفقراتها للبحث عن مدى قدرة الأداة على تمثيل المحتوى المراد تحليله وقياسه بدقة، وعلى هذا الأساس قام الباحث بعرض أداة تحليل المحتوى في صورتها الأولية على عدد من المحكمين المختصين في مناهج وطرق تدريس الرياضيات ومناهج وطرق تدريس العلوم وعلم النفس والتربية والعاملين في الميدان التربوي من معلمي ومشرفي الرياضيات ، وذلك بغرض معرفة ملاحظاتهم واقتراحاتهم من حيث أهمية الفقرات، ومدى مناسبتها للمرحلة وسلامة صياغتها اللغوية ودقتها.

إثر ذلك قام الباحث بإجراء التعديلات اللازمة من حذف وإضافة وتغيير لتأخذ الأداة صورتها النهائية لتتضمن أربعة أبعاد للتنوُّر العلمي وقد اندرج تحت كل بُعد من أبعاد الأربعة مجموعة من المؤشرات بلغ عددها في الصورة النهائية للأداة (٤٥) مؤشراً .

جـ- ثبات أداة الدراسة:

يقول الهاشمي وعطية (٢٠٠٩م، ص٢٠١) بأن الثبات يعني "أن نتائج التحليل ستكون نفسها إذا ما أعيد التحليل من الباحث نفسه للمادة نفسها، وبالأداة والأسلوب نفسه، وعلى العينة نفسها بعد مدة ملائمة، أو أعيد من باحث آخر بالمواصفات نفسها، وعلى العينة نفسها".

ولحساب ثبات بطاقة تحليل المحتوى في هذه الدراسة، فقد قام الباحث بالاتفاق مع محلل آخر – من ذوي الخبرة – على تحليل محتوى ثلاثة من الكتب تم اختيارها بطريقة عشوائية من قبل الباحث، وقد تم الاتفاق قبل التحليل على أسسه وإجراءاته، ثم انفرد كل من الباحث والمحلل الآخر كلٌ على حدة للقيام بعملية التحليل، وبعد ذلك تم حساب الثبات باستخدام معادلة هولستي:

ر= ٢س١٢ / (س١ + س٢) حيث:

ر = معامل الثبات
س١٢: عدد الفئات المتفق عليها بين الباحثين.
س١ : عدد فئات التحليل الأول.
س٢ : عدد فئات التحليل الثاني.

حيث تبين أن قيمة معامل الثبات بعد تطبيق معادلة هولستي هو (٠,٨٧) وهي درجة عالية تدل على ثبات الأداة ومناسبتها لنجاح عملية التحليل وتحقيق أهداف الدراسة، ويتضح ذلك من خلال الجدول التالي رقم جدول (٣-١):

حساب ثبات تحليل المحتوى بطريقة تعدد المحللين

م	بعد التنوُّر العلمي	كتاب الطالب	المحلل الأول	المحلل الثاني	نقاط الاتفاق	معامل الثبات
١	المعرفة العلمية الرياضية	الصف الأول متوسط ف٢	٨٣	٨٢	٦٩	٠,٨٤
		الصف الثاني متوسط ف١	٨٣	٧٩	٧٢	٠,٨٩
		الصف الثالث متوسط ف١	٨٤	٨١	٧٤	٠,٩٠
٢	الاستقصاء والبحث العلمي	الصف الأول متوسط ف٢	٥١٩	٤٩٣	٤٥٧	٠,٩٠
		الصف الثاني متوسط ف١	٦٨٥	٦٦٨	٥٧٧	٠,٨٥
		الصف الثالث متوسط ف١	٦٨١	٦٥٣	٥٦٥	٠,٨٥
٣	العلاقات المتبادلة بين العلم والتقنية والمجتمع والبيئة	الصف الأول متوسط ف٢	١١٦	١٠٤	٩٧	٠,٨٨
		الصف الثاني متوسط ف١	١٤٦	١٢٩	١١٢	٠,٨١
		الصف الثالث متوسط ف١	١٠١	١٠٣	٨٩	٠,٨٧
٤	الاتجاهات العلمية	الصف الأول متوسط ف٢	٧٥	٦٦	٦١	٠,٨٧
		الصف الثاني متوسط ف١	٤٦	٤٩	٤٢	٠,٨٨
		الصف الثالث متوسط ف١	٧٦	٧٢	٦٧	٠,٩١
الدرجة الكلية لكل كتاب		الصف الأول متوسط ف٢	٧٩٣	٧٤٥	٦٨٤	٠,٨٩
		الصف الثاني متوسط ف١	٩٦٠	٩٢٥	٨٠٣	٠,٨٥
		الصف الثالث متوسط ف١	٩٤٢	٩٠٩	٧٩٥	٠,٨٦
معامل الثبات الكلي			٠,٨٧			

٣-٥ أسلوب تحليل البيانات:

استخدم الباحث عدد من الأساليب الإحصائية لمعالجة وتحليل البيانات بهدف الإجابة عن أسئلة الدراسة، وذلك بالطرق الإحصائية التالية:

- التكرارات والنسب المئوية.
- معادلة هولستي لحساب ثبات أداة الدراسة من خلال معامل الاتفاق بين المحللين.
- الحكم على درجة توافر أبعاد التنوُّر العلمي باستخدام الحد الأدنى للتنوُّر العلمي الواجب توافره في محتوى المناهج العلمية ومقداره (٣٠%)، والذي وضعه المختصون في التربية العلمية بناءً على ما ذكره جاسم (٢٠٠٢م، ص٢٣٧-٢٣٩).

النتائج وتحليلها وتفسيرها

إجابة السؤال الأول:

ونص السؤال هو: " ما أبعاد التنور العلمي الواجب توافرها في محتوى كتب الرياضيات بالمرحلة المتوسطة؟".

وللإجابة عن هذا السؤال تم الاطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة وبعض المواقع الإلكترونية والمشروعات العالمية والمؤتمرات العلمية المتعلقة بهذا الموضوع، بعدها قام الباحث بإعداد قائمة أولية مكونة من أربعة أبعاد للتنوُّر العلمي وهي (المعرفة العلمية الرياضية – الاستقصاء والبحث العلمي – العلاقات المتبادلة بين العلم والتقنية والمجتمع والبيئة – الاتجاهات العلمية)، يندرج تحت كل بُعد من هذه الأبعاد الأربعة مجموعة من المهارات الفرعية، ومن ثم عرضت هذه القائمة الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مناهج وطرق تدريس الرياضيات ومناهج وطرق تدريس العلوم وعلم النفس والتربية والعاملين في الميدان التربوي من معلمي ومشرفي الرياضيات، لمعرفة آرائهم وملاحظاتهم واقتراحاتهم حول هذه الأبعاد والمهارات التابعة لكل بعُد.

إثر ذلك قام الباحث بإجراء التعديلات اللازمة من حذف وإضافة وتغيير ليحصل على القائمة الموضحة في الجدول (٤-١):

مهارات أبعاد التنوُّر العلمي اللازم توافرها في محتوى كتب الرياضيات بالمرحلة المتوسطة

م	أبعاد التنوُّر العلمي	المهارات الفرعية
١	المعرفة العلمية الرياضية	يقدم المحتوى الحقائق الرياضية.
		يتضمن المحتوى المفاهيم الرياضية.
		يوضح المحتوى القواعد الرياضية.
		يبين المحتوى القوانين الرياضية.
		يبين المحتوى طرق التعميمات الرياضية.
		يقدم المحتوى النظريات العلمية الرياضية.
٢	الاستقصاء والبحث العلمي	يساعد المحتوى على تنمية مهارة الملاحظة.
		يساعد المحتوى على تنمية مهارة التصنيف.
		يساعد المحتوى على تنمية مهارة المقارنة.
		يساعد المحتوى على تنمية القدرة على الاستنتاج.
		يساعد المحتوى على تنمية القدرة على التنبؤ.
		يساعد المحتوى على تنمية مهارة القياس.
		يساعد المحتوى على تنمية مهارة التطبيق.
		يساعد المحتوى على تنمية مهارة تنظيم البيانات.
		يساعد المحتوى على تنمية مهارة تفسير البيانات.
		يشجع المحتوى على العمل التعاونى.
		يساعد المحتوى على تنمية القدرة على صياغة الفروض.
		ينمى المحتوى القدرة على التفكير الإبداعى.
		يساعد المحتوى على استخدام تطبيقات الرياضيات.
		يقدم المحتوى أفكاراً تساعد على انتاج التصميمات الرياضية.
		يحفز المحتوى على التجريب.
٣	العلاقات المتبادلة بين العلم والتقنية والمجتمع والبيئة	يوضح المحتوى دور الرياضيات كعلم.
		يساعد المحتوى على بيان طبيعة التقنية.
		يقدم المحتوى توضيحاً للعلاقة بين العلم والتقنية.
		يساعد المحتوى على استخدام تعلم الرياضيات لتحسين تعلم التقنية.

		يساعد المحتوى على توظيف التقنية في تعلم الرياضيات.
		يساعد المحتوى على توظيف العلم والتقنية في حل المشكلات العلمية.
		يوجه المحتوى إلى استخدام العلم والتقنية في خدمة المجتمع.
		يساعد المحتوى على توظيف العلم والتقنية في ربط المتعلم بمجتمعه.
		يوضح المحتوى آثار العلم والتقنية على المجتمع.
		يوضح المحتوى تأثير المجتمع على العلم والتقنية.
		يساعد المحتوى على توظيف العلم والتقنية في ربط المتعلم ببيئته.
		يساعد المحتوى على توظيف العلم والتقنية في حل المشكلات البيئية.
		يوضح المحتوى آثار العلم والتقنية والمجتمع على البيئة.
		يوضح المحتوى تأثير البيئة على العلم والتقنية والمجتمع.
٤	الاتجاهات العلمية	يساعد المحتوى على تعميق الإيمان بالله تعالى.
		يهتم المحتوى بتنمية حب الاستفسار.
		يساعد المحتوى على إكساب المتعلم اتجاهات إيجابية نحو العلم وتطبيقاته.
		يساعد المحتوى في توضيح أن العلم والتقنية مسعى إنساني.
		يقدم المحتوى توجيهات للتحلي بأخلاقيات العلم والتقنية.
		يوجه المحتوى إلى تقدير العلماء.
		يساعد المحتوى على نقد الأفكار العلمية وتقبل المفيد منها.
		يساعد المحتوى على اتخاذ القرارات حول قضايا علمية.
		يوجه المحتوى لاحترام المهن.
		يساعد المحتوى على تنمية الاتجاه نحو التمييز بين الدليل العلمي والرأي الشخصي.

٤-٢ إجابة السؤال الثاني:

ونص السؤال هو: "ما مدى توافر أبعاد التنور العلمي في محتوى كتب الرياضيات بالمرحلة المتوسطة ؟".

وللإجابة عن هذا السؤال قام الباحث بتحليل محتوى كتب الرياضيات بالمرحلة المتوسطة، مستخدماً بطاقة تحليل المحتوى التي أعدها من أجل هذا الغرض، وفيما يلي استعراض لنتائج هذا التحليل:

مناقشة وتفسير نتائج تحليل محتوى كتب الرياضيات للصف الأول متوسط في ضوء أبعاد التنوُّر العلمي:

م	أبعاد التنوُّر العلمي	عدد الأفكار		مدى التناول		مجموع التكرارات	النسبة المئوية لتوفر مهارات كل بُعد
		الطالب	١٧٠٧				
		التمارين	٢٦٤				
		المجموع	١٩٧١	التكرارات	النسبة المئوية لكل كتاب على حدة		
		الكتاب					
١	المعرفة العلمية الرياضية	الطالب		١٥٩	% ٩,٣١	١٦٧	% ٨,٤٧
		التمارين		٨	% ٣,٠٣		
٢	الاستقصاء والبحث العلمي	الطالب		١٠٦٠	% ٦٢,١٠	١٢٤١	% ٦٢,٩٦
		التمارين		١٨١	% ٦٨,٥٦		
٣	العلاقات المتبادلة بين العلم والتقنية والمجتمع والبيئة	الطالب		٢٢٢	% ١٣,٠١	٢٧٢	% ١٣,٨٠
		التمارين		٥٠	% ١٨,٩٤		
٤	الاتجاهات العلمية	الطالب		١٩٤	% ١١,٣٦	٢١٥	% ١٠,٩١
		التمارين		٢١	% ٧,٩٥		
	متوسط النسب المئوية لتوافر أبعاد التنوُّر العلمي في محتوى كتب الرياضيات بالصف الأول متوسط						% ٢٤,٠٤

يوضح الجدول أعلاه أن متوسط النسب المئوية لتوافر أبعاد التنوُّر العلمي في محتوى كتب الرياضيات بالصف الأول متوسط هو ٢٤,٠٤ % وهي نسبة لم تحقق الحد الأدنى – المعتمد في هذه الدراسة– لأبعاد التنوُّر العلمي الواجب توافرها في كتب المرحلة المتوسطة البالغ (٣٠%)، ويتضح كذلك أن أبعاد التنوُّر العلمي قد توافرت في محتوى كتب الرياضيات بالصف الأول متوسط بنسب متفاوتة، حيث احتل بُعد "الاستقصاء والبحث العلمي" المرتبة الأولى بنسبة ٦٢,٩٦%، وجاء بُعد "العلاقات المتبادلة بين العلم والتقنية والمجتمع والبيئة" في المرتبة الثانية بنسبة ١٣,٨٠%، وفي المرتبة الثالثة بُعد "الاتجاهات العلمية" بنسبة ١٠,٩١%، وفي المرتبة الأخيرة أتى بُعد "المعرفة العلمية الرياضية" بنسبة ٨,٤٧%.

مناقشة وتفسير نتائج تحليل كتب الرياضيات للصف الثاني متوسط في ضوء أبعاد التنوُّر العلمي:

م	أبعاد التنوُّر العلمي	عدد الأفكار		مدى التناول		مجموع التكرارات	النسبة المئوية لتوفر مهارات كل بُعد
		الطالب	١٩٢٠				
		التمارين	٢٩٦				
		المجموع	٢٢١٦	التكرارات	النسبة المئوية لكل كتاب على حدة		
		الكتاب					
١	المعرفة العلمية الرياضية	الطالب		١٥١	% ٧,٨٦	١٥٧	% ٧,٠٨
		التمارين		٦	% ٢,٢٣		
٢	الاستقصاء والبحث العلمي	الطالب		١٣٢٣	% ٦٨,٩١	١٥٤٢	٦٩,٥٨ %
		التمارين		٢١٩	% ٧٣,٩٩		
٣	العلاقات المتبادلة بين العلم والتقنية والمجتمع والبيئة	الطالب		٢٨٨	% ١٥,٠٠	٣٤٢	١٥,٤٣ %
		التمارين		٥٤	% ١٨,٢٤		
٤	الاتجاهات العلمية	الطالب		١٢٠	% ٦,٢٥	١٣٢	% ٥,٩٦
		التمارين		١٢	% ٤,٠٥		
متوسط النسب المئوية لتوفر أبعاد التنوُّر العلمي في كتب الرياضيات للصف الثاني متوسط							%٢٤,٥١

يوضح الجدول أعلاه أن متوسط النسب المئوية لتوافر أبعاد التنوُّر العلمي في محتوى كتب الرياضيات بالصف الثاني متوسط هو ٢٤,٥١ % وهي نسبة لم تحقق الحد الأدنى – المعتمد في هذه الدراسة– لأبعاد التنوُّر العلمي الواجب توافرها في كتب المرحلة المتوسطة البالغ (٣٠%)، ويتضح كذلك أن أبعاد التنوُّر العلمي قد توافرت في محتوى كتب الرياضيات بالصف الثاني متوسط بنسب متفاوتة، حيث احتل بُعد "الاستقصاء والبحث العلمي" المرتبة الأولى بنسبة ٦٩,٥٨%، وجاء بُعد "العلاقات المتبادلة بين العلم والتقنية والمجتمع والبيئة" في المرتبة الثانية بنسبة ١٥,٤٣%، وفي المرتبة الثالثة بُعد "المعرفة العلمية الرياضية" بنسبة ٧,٠٨ %، وفي المرتبة الأخيرة أتى بُعد "الاتجاهات العلمية بنسبة ٥,٩٦ %.

مناقشة وتفسير نتائج تحليل كتب الرياضيات للصف الثالث متوسط في ضوء أبعاد التنوُّر العلمي:

م	أبعاد التنوُّر العلمي	عدد الأفكار		مدى التناول		مجموع التكرارات	النسبة المئوية لتوفر مهارات كل بُعد
		الطالب	١٨١٣				
		التمارين	٢٢٢				
		المجموع	٢٠٣٥	التكرارات	النسبة المئوية لكل كتاب على حدة		
		الكتاب					
١	المعرفة العلمية الرياضية	الطالب		١٨٩	% ١٠,٤٢	١٩٦	% ٩,٦٣
		التمارين		٧	% ٣,١٥		
٢	الاستقصاء والبحث العلمي	الطالب		١٣٣٢	% ٧٣,٤٧	١٤٩٢	% ٧٣,٣٢
		التمارين		١٦٠	% ٧٢,٠٧		
٣	العلاقات المتبادلة بين العلم والتقنية والمجتمع والبيئة	الطالب		١٨٤	% ١٠,١٥	٢٢٣	% ١٠,٩٦
		التمارين		٣٩	% ١٧,٥٧		
٤	الاتجاهات العلمية	الطالب		١٣٩	% ٧,٦٧	١٥٣	% ٧,٥٢
		التمارين		١٤	% ٦,٣١		
	متوسط النسب المئوية لتوفر مهارات التنوُّر العلمي في كتب الرياضيات للصف الثالث متوسط						% ٢٥,٣٦

يوضح الجدول أعلاه أن متوسط النسب المئوية لتوافر أبعاد التنوُّر العلمي في محتوى كتب الرياضيات بالصف الثالث متوسط هو ٢٥,٣٦ % وهي نسبة لم تحقق الحد الأدنى – المعتمد في هذه الدراسة– لأبعاد التنوُّر العلمي الواجب توافرها في كتب المرحلة المتوسطة البالغ (٣٠%)، ويتضح كذلك أن أبعاد التنوُّر العلمي قد توافرت في محتوى كتب الرياضيات بالصف الثالث متوسط بنسب متفاوتة، حيث احتل بُعد "الاستقصاء والبحث العلمي" المرتبة الأولى بنسبة ٧٣,٣٢%، وجاء بُعد "العلاقات المتبادلة بين العلم والتقنية والمجتمع والبيئة" في المرتبة الثانية بنسبة ١٠,٩٦%، وفي المرتبة الثالثة بُعد "المعرفة العلمية الرياضية" بنسبة ٩,٦٣ %، وفي المرتبة الأخيرة أتى بُعد "الاتجاهات العلمية بنسبة ٧,٥٢%.

مناقشة وتفسير نتائج تحليل محتوى كتب الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في ضوء أبعاد التنوُّر العلمي:

م	أبعاد التنوُّر العلمي	النسبة المئوية لأبعاد التنوُّر العلمي في كتب الرياضيات بالصف الأول متوسط	النسبة المئوية لأبعاد التنوُّر العلمي في كتب الرياضيات بالصف الثاني متوسط	النسبة المئوية لأبعاد التنوُّر العلمي في كتب الرياضيات بالصف الثالث متوسط	متوسط النسبة المئوية لتوافر أبعاد التنوُّر العلمي في كتب الرياضيات بالمرحلة المتوسطة
١	المعرفة العلمية الرياضية	٨,٤٧ %	٧,٠٨ %	٩,٦٣ %	٨,٣٩ %
٢	الاستقصاء والبحث العلمي	٦٢,٩٦ %	٦٩,٥٨ %	٧٣,٣٢ %	٦٨,٦٢ %
٣	العلاقات المتبادلة بين العلم والتقنية والمجتمع والبيئة	١٣,٨٠ %	١٥,٤٣ %	١٠,٩٦ %	١٣,٤٠ %
٤	الاتجاهات العلمية	١٠,٩١ %	٥,٩٦ %	٧,٥٢ %	٨,١٣ %
متوسط النسب المئوية لتوافر مهارات أبعاد التنوُّر العلمي في كتب الرياضيات بالمرحلة المتوسطة		٢٤,٠٤ %	٢٤,٥١%	٢٥,٣٦ %	٢٤,٦٤ %

بالنظر إلى متوسطات النسب المئوية الموضحة في الجدول أعلاه يمكن تفسير نتائج تحليل محتوى كتب الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في ضوء أبعاد التنوُّر العلمي كما يلي:

- جاء بُعد "الاستقصاء والبحث العلمي" في المرتبة الأولى بنسبة مئوية بلغت ٦٨,٦٢%، وهي نسبة تجعل هذا البُعد ينفرد عن بقية الأبعاد في الصدارة وبفارق كبير جداً، وهذا يعني أن كتب الرياضيات بالمرحلة المتوسطة قد اهتمت بالجانب المهاري على حساب الجوانب الأخرى المعرفي والوجداني والاجتماعي، ويرجع الباحث سبب ذلك إلى أن سلسلة مناهج الرياضيات المطورة حديثاً تهتم كثيراً بتقديم التدريبات والأنشطة المتنوعة لتنمية المهارات الرياضية مثل: مهارات الحس الرياضي، ومهارات جمع البيانات وتنظيمها وتفسيرها، ومهارات التفكير العليا، وهو ما يحقق أهم أهداف تعليم وتعلم الرياضيات كما ذكر الغامدي (١٤٣٦ه، ص١١٤) من خلال طرح المواقف والأنشطة والتطبيقات التي تنمي الاستنتاج والاستقصاء والتحليل والموازنة والترتيب والتصنيف.
- وجاء بُعد "العلاقات المتبادلة بين العلم والتقنية والمجتمع والبيئة" في المرتبة الثانية بنسبة مئوية بلغت ١٣,٤٠% وهنا يتضح الفارق الكبير بينه وبين النسبة المئوية للبُعد السابق له "الاستقصاء والبحث العلمي"، وتشير هذه النسبة إلى أن محتوى كتب الرياضيات بالمرحلة المتوسطة كان ضعيفاً في تناول هذا البُعد، ويرجع الباحث سبب هذا الضعف إلى أن مواءمة مناهج الرياضيات المطورة مع خصائص المجتمع والبيئة السعودية لم تصل بعد للحد الكافي.
- وحَلَّ بُعد "المعرفة العلمية الرياضية" في المرتبة الثالثة بنسبة مئوية مقدارها ٨,٣٩ %، وهو البعد الذي يقيس مدى توافر الحقائق والمفاهيم والقوانين والقواعد والنظريات الرياضية، وقد لوحظ من خلال التحليل أن المفاهيم الرياضية قد احتلت المرتبة الأولى من ناحية التوافر في كتب الرياضيات بالمرحلة المتوسطة، بينما لم يتوافر في محتوى هذه الكتب سوى ٥ نظريات علمية رياضية، ويمكن القول أن ظهور هذه النسبة الضعيفة للمعرفة العلمية الرياضية هو أمر يمكن أن يكون مقبولاً إلى حدٍ ما، إذ كان توافر هذا البعد على حسب ما لمسه الباحث أثناء التحليل كافٍ، لأنه من غير المعقول تكثيفها على حساب الجانب التطبيقي الذي يجب الاهتمام به في مجال الرياضيات.

- أما المرتبة الرابعة والأخيرة فكانت من نصيب بُعد "الاتجاهات العلمية" بنسبة ٨,١٣%، وهو البُعد الذي يهتم بالجانب الوجداني مثل: تعميق الإيمان بالله والاستفسار وتقدير العلماء واتخاذ القرارات حول القضايا العلمية واحترام المهن، وقد أدى التركيز على الجانب المهاري و العقلي المتمثل في بُعد "الاستقصاء والبحث العلمي" إلى ظهور هذه النسبة المتدنية لبُعد "الاتجاهات العلمية".
- يتضح مما سبق أن محتوى كتب الرياضيات بالمرحلة المتوسطة لم يراعي توازن أبعاد التنوُّر العلمي الأربعة التي اعتمدت عليها الدراسة الحالية.
- نجد أنه من خلال تقارب النسب المئوية لتوافر مهارات أبعاد التنوُّر العلمي في محتوى كتب الرياضيات بالصفوف الثلاثة للمرحلة المتوسطة يتضح اتساق نتائج تحليل محتوى هذه الكتب، وأتت هذه النسب مرتبة تنازلياً كما يلي:- في المرتبة الأولى توافرت أبعاد التنوُّر العلمي في محتوى كتب الرياضيات بالصف الثالث المتوسط بنسبة مئوية مقدارها ٢٥,٣٦%، وفي المرتبة الثانية توافرت أبعاد التنوُّر العلمي في محتوى كتب الرياضيات بالصف الثاني المتوسط بنسبة مئوية مقدارها ٢٤,٥١%، وفي المرتبة الأخيرة توافرت أبعاد التنوُّر العلمي في محتوى كتب الرياضيات بالصف الأول المتوسط بنسبة مئوية مقدارها ٢٤,٠٤%.
- فيما بلغ متوسط النسبة المئوية لتوافر أبعاد التنوُّر العلمي في محتوى كتب الرياضيات بالمرحلة المتوسطة ٢٤,٦٤%وهي نسبة لم تحقق الحد الأدنى– المعتمد في هذه الدراسة– لأبعاد التنوُّر العلمي الواجب توافرها في كتب المرحلة المتوسطة البالغ (٣٠%).

توصيات البحث:

استناداً إلى نتائج البحث الحالي ، فإن الباحث يوصي بما يلي:

١ – تضمين محتوى كتب الرياضيات بالمرحلة المتوسطة القضايا التي وردت في أداة التحليل، ولم تتوافر في بعض الكتب أو كان توافرها ضعيفاً جداً مثل (النظريات العلمية) من بُعد "المعرفة العلمية"، كذلك (بيان طبيعة التقنية) و (تأثير المجتمع على العلم والتقنية) من بُعد "العلاقات المتبادلة بين العلم والتقنية والمجتمع والبيئة"، و (تعميق الإيمان بالله تعالى) و (تنمية حب الاستفسار) و (توجيهات للتحلي بأخلاقيات العلم والتقنية) و (التوجيه بتقدير العلماء) و (التوجيه لاحترام المهن) من بُعد "الاتجاهات العلمية.

٢ – ضرورة إعادة النظر في طريقة تضمين أبعاد التنُّور العلمي في محتوى كتب الرياضيات بالمرحلة المتوسطة بأساليب علمية وبمعايير تضمن تحقيق التنوُّر العلمي للطلاب.

٣ – تحقيق الموازنة بين الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية في محتوى كتب الرياضيات بالمرحلة المتوسطة.

٤ – على المعنيين بتطوير المناهج الاهتمام أكثر بقضية المواءمة بين الكتب الحديثة المطورة للرياضيات بالمرحلة المتوسطة وبين خصائص المجتمع السعودي وقضايا البيئة السعودية.

مقترحات الدراسة:

بناءً على نتائج البحث الحالي وتوصياته، يقترح الباحث إجراء البحوث التالية:

١ – قياس فاعلية برنامج مقترح في مادة الرياضيات لتنمية التنوُّر العلمي لدى طلاب مراحل التعليم العام المختلفة.

٢ – قياس مستوى التنوُّر العلمي لدى معلمي الرياضيات بمراحل التعليم العام.

٣ – تقويم مناهج الرياضيات بمراحل التعليم العام الأخرى في ضوء أبعاد التنوُّر العلمي.

٤ – مدى المواءمة بين مناهج الرياضيات المطورة بمراحل التعليم العام و خصائص المجتمع وقضايا البيئة في المملكة العربية السعودية.

المراجع العربية:

القرآن الكريم.

أبو عودة، محمد فؤاد. (٢٠٠٦م). **تقويم المحتوى العلمي لمنهاج الثقافة التقنية المقرر على طلبة الصف العاشر الأساسي في ظل أبعاد التنور التقني.** رسالة ماجستير غير منشورة. قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

الأحمدي، علي حسن. (٢٠٠٩م). مع انطلاقة تجربة مشروع تطوير الرياضيات والعلوم الطبيعية لماذا نحن في حاجة إلى هذا؟[النسخة الإلكترونية]. **موقع الاستاذ الدكتور إبراهيم عبدالله المحيسن،** ٥/ ٨/ ٢٠٠٩م. تاريخ الدخول: ٢٦ / ٤ / ٢٠١٥م.

http://www.mohyssin.com/forum/showthread.php?t=6511

أسليم، رندة شحادة. (٢٠٠٩م). **مستوى التنوُّر اللغوي وعلاقته بالاتجاه نحو اللغة العربية لدى طالبات الصف الحادي عشر في محافظة غزة.** رسالة ماجستير غير منشورة. قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

الأشقر، شحدة جمال. (٢٠١٤م). **مدى تضمين محتوى منهاج العلوم الحياتية للمرحلة الثانوية لأبعاد التنور البيولوجي ومدى اكتساب الطلبة لها.** رسالة ماجستير غير منشورة. قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

أنيس، إبراهيم وأمين، محمد شوقي وعطية، حسن علي. (١٩٧٣م). المعجم الوسيط، جـ٢، ط٢، القاهرة: مجمع اللغة العربية.

بخش، هالة بنت طه. (٢٠٠٤م). مستوى التنور العلمي لدى عينة من طلاب التعليم قبل الجامعي بالمملكة العربية السعودية. **مجلة العلوم التربوية والنفسية،** ٥ (١). ٨٣-١١٧.

التليني، إبراهيم ونهرو، إبراهيم محمد. (٢٠١٣م). **تقويم كتاب الرياضيات للصف الرابع الأساسي في فلسطين وفق متطلبات TIMSS**. رسالة ماجستير غير منشورة. قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

جاسم، صالح عبدالله. (٢٠٠٢م). التنور العلمي في كتب العلوم بالمرحلتين الابتدائية والمتوسطة بدولة الكويت (دراسة تحليلية). **المجلة التربوية** ، ١٧ (٥٦). ٢١٥-٢٥١.

جودة، وجدي شكري. (٢٠٠٩م). **أثر توظيف الرحلات المعرفية عبر الويب (Web Quests) في تدريس العلوم على تنمية التنوُّر العلمي لطلاب الصف التاسع الأساسي بمحافظات غزة.** رسالة ماجستير غير منشورة. قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

الحدابي، داود عبدالملك وزيد، عبدالله صالح. (٢٠٠٧م). التنور العلمي في كتب العلوم للمرحلة الأساسية في الجمهورية اليمنية. **مجلة الدراسات الاجتماعية**، جامعة العلوم والتكنولوجيا، (٣٢). ٧٧-١٢٢.

الحربي، فارس عبيدالله. (١٤٣٣ه). **مستوى التنوُّر العلمي لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة.** رسالة ماجستير غير منشورة. قسم المناهج وطرق التدريس،كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

خليل، أحمد. (١٥-١٨ يوليو، ١٩٩٠م). التنوُّر العلمي لدى معلمي العلوم. ورقة مقدمة إلى **المؤتمر العلمي الثاني** "**إعداد المعلم: التراكمات والتحديات**"، الإسكندرية: الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس.

زيتون، كمال عبدالحميد. (٢٠٠٠م). **تدريس العلوم من منظور البنائي.** ط١، الاسكندرية: المكتب العلمي للكمبيوتر والنشر والتوزيع.

سلامة، عادل أبو العز وربيع، إيمان بنت صادق. (٣١يوليو–٣أغسطس ، ٢٠٠٠م)، الثقافة العلمية لدى الطلاب المتفوقين وعلاقتها باتجاهاتهم نحو مجال الرحلات العلمية، ورقة مقدمة إلى **المؤتمر العلمي الرابع "التربية العلمية للجميع"**، الاسماعيلية: الجمعية المصرية للتربية العلمية.

الشايع، فهد سليمان وعبدالحميد، عبدالناصر محمد، (٦–٧ سبتمبر، ٢٠١١م)، مشروع تطوير مناهج الرياضيات والعلوم الطبيعية في المملكة العربية السعودية (آمال وتحديات)، ورقة عمل مقدمة إلى **المؤتمر العلمي الخامس عشر "التربية العلمية: فكر جديد لواقع جديد** "، القاهرة: الجمعية المصرية للتربية العلمية.

الشيخي، هاشم سعيد، (٣–٥ رجب، ١٤٣٤ه)، تحليل نتائج مشاركات الطلاب السعوديين في الرياضيات في المسابقات الدولية (TIMSS) مقارنة بنظرائهم على مستوى الخليجي والإسلامي والدولي واستراتيجية عملية لتطويرها، ورقة عمل مقدمة إلى **المؤتمر الثالث لتعليم الرياضيات "الرياضيات وتطبيقاتها في التعليم العام– تجارب رائدة ورؤى مستقبلية**"، الرياض: الجمعية السعودية للعلوم الرياضية (جسر).

صبري، ماهر إسماعيل. (٢٠٠٥م). **التنوير العلمي التقني مدخل للتربية في القرن الجديد.** دراسة تم إعدادها بتكليف من مكتب التربية العربي لدول الخليج. مكتب التربية العربي لدول الخليج، الرياض.

طعيمة، رشدي أحمد. (٢٠٠٤م). **تحليل المحتوى في العلوم الانسانية.** ط٢، القاهرة: دار الفكر العربي.

طلبة، شيماء بنت فاروق. (٢٠٠٧م). **مستوى التنور الفيزيائي لدى طلاب التعليم الثانوي الصناعي بمحافظة المنيا (دراسة مسحية).** رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة المنيا، مصر.

عامر، طارق عبد الرؤف والمصري، إيهاب عيسى. (٢٠١٤م). **التربية العلمية "مفهومها – أهدافها – مبادئها"**. ط١، القاهرة: مؤسسة طيبة للنشر والتوزيع.

عبدالقادر، محسن مصطفى. (٢٠١٣م). **التربية العلمية الواقع، التحديات والفلسفة**. الجزء الأول، ط١، القاهرة: دار السحاب للنشر والتوزيع.

عبدالقادر، محسن مصطفى. (٢٠١٤م). **التربية العلمية والمواطنة**. ط١، القاهرة: دار السحاب للنشر والتوزيع.

عبيد، وليم تاوضروس. (٢٠٠٤م). **تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير**. ط١، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

العساف، جمال عبدالفتاح وأيمن، سلمان مزاهر. (٢٠١٠م). **مهارات الحياة**. ط١، عمان: دار الميسرة للنشر والتوزيع والطباعة.

العساف، صالح محمد. (١٤٣٣ه). **المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية**. ط٢، الرياض: دار الزهراء.

علي، محمد السيد. (٢٠٠٧م). **التربية العلمية وتدريس العلوم**. ط٢، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

العمار، شيماء بنت عبدالله. (١٤٣٣ه). **تقويم محتوى كتاب الفيزياء للصف الأول ثانوي في ظل أبعاد التنوُّر الفيزيائي**. رسالة ماجستير غير منشورة. قسم المناهج وطرق التدريس، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، الرياض.

العمراني، عبدالكريم جاسم والخزاعي، عقيل أمير والركابي، عباس جواد. (٢٠١٣م). **تدريس الفيزياء المعاصرة (دراسة في التنوير الفيزيائي)**. ط١، عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.

عيد، جلال عبدربه. (٢٠٠٩م). **أبعاد التنور الفيزيائي المتضمنة في محتوى مناهج الفيزياء للصف الحادي عشر ومدى اكتساب الطالب لها.** رسالة ماجستير غير منشورة. قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، فلسطين.

الغامدي، محمد فهم. (١٤٣٦ه). **تحليل محتوى كتب الرياضيات للصفوف العليا للمرحلة الابتدائية في ضوء مهارات القرن الحادي العشرين.** رسالة ماجستير غير منشورة. قسم المناهج وطرق التدريس، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، الرياض.

الغنام، محرز عبده. (٢١يوليو – ٣ أغسطس ، ٢٠٠٠م). دراسة تحليلية لمحتوى مناهج العلوم للمرحلتين الابتدائية في ضوء أبعاد التنوُّر العلمي، ورقة مقدمة إلى **المؤتمر العلمي الرابع التربية العلمية للجميع**، القاهرة: جامعة عين شمس.

غنيم، صفيناز بنت علي. (٢٠٠٦م). مدى اكتساب طالبات المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية لعناصر الثقافة العلمية. **مجلة التربية العملية**، ٩ (٤). ١١٧-١٤٠.

فقيهي، يحيى علي.(١٤٣٠ه) . أين موقعنا منها؟ برامج ومشاريع إصلاح تعليم العلوم العلمية.[النسخة الإلكترونية]. **مجلةالمعرفة**،(١٦٩). تاريخ الدخول ١٨/ ٤/ ٢٠١٥م.

http://www.almarefh.net/show_content_sub.php?CUV=356&Model=M&SubModel=18&ID=285&ShowAll=On

القدرة، ماجد نبيل. (٢٠٠٨م). **قضايا العلم والتكنولوجيا والمجتمع المتضمنة في محتوى منهاج الثقافة العلمية لطلبة الصف الثاني الثانوي ومدى فهمهم لها.** رسالة ماجستير غير منشورة. قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

القرشي، محمد. (١٤٣٣ه). **درجة تمكن معلمي الرياضيات من مهارات التواصل الرياضي.** رسالة ماجستير غير منشورة. قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية. جامعة أم القرى، مكة .

المحتسب، سمية بنت عزمي. (٢٠٠٤م). فاعلية تعليم العلوم القائم على توجه العلوم – التكنولوجيا – المجتمع (STS) في اكتساب طالبات الصف التاسع الأساسي متطلبات التنوُّر العلمي. **مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٥(٣).** ٣٥-٨٢.

مكرم، جمال الدين محمد. (١٩٩٤م). **لسان العرب.** ط٣، بيروت: دار صار.

الهاشمي، عبدالرحمن وعطية، محسن علي. (٢٠٠٩م). **تحليل محتوى مناهج اللغة العربية رؤية نظرية تطبيقية.** ط١، عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.

المراجع الأجنبية :

Amrrican Association for the Advancement of Science for All Americans . (1989) . **Project (2061), Report on Literacy Goals in Science Mathematics and Tecchnology.** D.C. Publication, Washington .

Boujaoude , S . (2002) . Balance of scientific literacy themes in science curricula : the case of Lebanon . **International journal of Science Education .** 24(2) . 139-156 Bybee, R. .(1997). **Achieving Scientific Literacy: From Purposes to Practices.** Portsmouth, NH: Heinemann. 70 -116.

Chiappetta, E.; Sethna, G.; Filman, D(1991). A Quantitative Analysis of High School Chemistry Textbooks for Scientific Literacy Themes and Expository Learning Aids . **Journal of Research in Science teaching .** 28(10). 939-951 .

Gardner, P. .(1999). The Representation of Science – Technology Relationships in Canadian Physics Textbooks. **International Jouranl of Science Education**, 21(3). 329-347.

Mumba , F. , & Hunter , W.J.F. .(2009). Representative nature of Scientific Literacy Themes In A high School Chemistry Course : The Case of Zambia . **Chem. Educ. Res. Pract,** 10(3) . 389-406 .