"فاعلية استخدام استراتيجية الأركان التعليمية فى تدريس العلوم على تنمية التحصيل ومهارات التفكير الناقد لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائى"

إعداد:د[١]/ علي الورداني علي عمر*

أولاً: مقدمـــة:

لما كان التعليم هو الطريق إلى نهضة حقيقية وتنمية مجتمعية شاملة، بحيث يتوقف مصير الدول على الكيفية التي سيعدون بها أبنائهم تربويا وتعليمياً، مما ألقى كثير من الأعباء على التربويين والمتخصصين والمعلمين للعمل على النهوض بالعملية التربوية والتعليمية. فقد أصبح مطلوبا نوعا جديدا من التعليم، يهيئ الفرد والمجتمع لحقائق وديناميكيات عصر العولمة والانفتاح الاقتصادي والثقافي والمعرفي.

إن الثورة التكنولوجية الثالثة، التي هي من أهم خصائص القرن الحادي والعشرين، قد اختلفت في مواردها ومعطياتها وعملياتها ونتائجها عن الثورة الصناعية الأولي التي اعتمدت على البخار والفحم والميكانيكا، كما اختلفت- أيضا- عن الثورة الصناعية الثانية التي اعتمدت على طاقة الكهرباء والنفط والطاقة النووية، وفن الإدارة الحديثة والشركات المساهمة والتكتلات الاقتصادية.

فهي ثورة تعتمد على المعرفة العلمية المتقدمة والاستخدام الأمثل للمعلومات المتدفقة، وهي بذلك تعتمد على العقل البشري والإلكترونيات الدقيقة والفضائيات والكمبيوتر وتوليد المعلومات وتنظيمها واختزانها واستردادها وتوصيلها بسرعة متناهية بل آنية ؛ أي أن العقل البشري هو العماد الأول في هذه الثورة، وهو يمثل لها طاقة متجددة لا تنضب. ويمكن لجميع الشعوب أن تخوض غمار تلك الثورة وتعايشها وتتفوق فيها، إذا ما أحسنت إعداد أبنائها إعداداً تربوياً وتعليمياً جيداً.

ولما كان الانفتاح الإعلامي الثقافي والحضاري هو أحد خصائص القرن الواحد والعشرين، فوسائل الاتصال السريعة بل والآنية التي تعبر الحدود بلا قيود برسائلها ومضامينها، من مجتمع إلى آخر دون إمكانية للرقابة التقليدية، التي أصبحت أساليباً عديمة الكفاية وقليلة الفائدة والفاعلية في منع وتحصين الفرد ضد استقبال محتويات الرسائل الاعلامية والثقافية الوافدة عبر الفضائيات، أو عبر شبكات المعلومات من أفراد ومجتمعات وثقافات أخرى مختلفة في توجهاتها، وقيمها سواء تم ذلك بنوايا حسنة من قبل تلك الأفراد والمجتمعات والثقافات أو بنوايا غير ذلك.

إن التحصين الحقيقي في مواجهة هذا التدفق الإعلامي والثقافي والمعرفي الوافد هو وعي الفرد والمجتمع، وقدرتهما على الفرز النقدي، والاختيار الأمثل من بين ما يتساقط عليه من معلومات ومعارف وأخبار؛ حتي يمكن للمجتمع أن يحافظ على هويته الحضارية والقومية، ويحفظها من المسخ والذوبان، كما لا يتركها جامدة

[١] * استاذ مساعد- مناهج وطرق تدريس العلوم- قسم تطوير الذات- عمادة السنة التحضيرية- جامعة الدمام.

منغلقة تعاني من الضعف والجمود.

لهذه الاعتبارات، سعت جميع دول العالم المتحضر والنامي إلى مراجعة أنظمتها التعليمية والتربوية مراجعة شاملة وجذرية لإعداد مواطنيها إعدادا يناسب هذا القرن، معتمدة في ذلك على نظام قيمي متكامل يمكن الفرد من الفرز النقدي والاختيار الجيد وحسن التعامل والكفاءة في العمل واستخدام مهارات التفكير الناقد. خاصة مع تأكيد العلماء على أن "حجم المعرفة سيتضاعف كل سبع سنوات" (عبد الحميد، جابر، ٢٠٠١) فهذا الكم الهائل من المعرفة يحتاج إلى تنظيم سريع ومستمر لمن يريد أن يستخدمه، وهو محك التقدم في هذا القرن.

ويسهم النشاط الذى يمارسه المتعلمون فى الفصل فى تنمية مهارات التفكير الناقد، وخلق المتعلم الواعى الذى يجيد الاختيار من بين البدائل المختلفة المعروضة عليه، كما يسهم النشاط فى تنمية البحث، والاستقصاء، والتعبير عن النفس، حيث أن ممارسة النشاط تنقل المتعلمين من ثقافة الذاكرة، وخلق الطالب المتذكر غير النشط إلى ثقافة التفكير العلمى والإبداع. فالمتعلم أثناء ممارسته للنشاط يشرك زملائه فى خبراته، ويحول فى بعض الأنشطة المواد الخام إلى أشياء ذات قيمة وفائدة، ويتوصل من ممارسته إلى نتائج معينة. كما أن الطلاب الذين يشاركون فى النشاط لديهم قدرة على الإنجاز الأكاديمى، ويتمتعون بمجموعة من أنواع الذكاء المتعدد، كما أنهم إيجابيون بالنسبة لزملائهم ومعلميهم، ويتمتعون بروح قيادية، وثبات انفعالى، وتفاعل اجتماعى، حيث يكونون أكثر ثقة بأنفسهم وأكثر إيجابية فى علاقاتهم مع الآخرين، ويمتلكون القدرة على اتخاذ القرار والمثابرة عند القيام بأعمالهم، بالإضافة إلى توفير مناخ من المتعة والتشويق داخل الفصل. **(خليل، عزة، ١٩٩٨) Millis & Cottell, (2010)**

ومن الاستراتيجيات المناسبة فى مراحل التعلم الأولى، التى تساعد على ممارسة الأنشطة والتوجه الذاتى للطلاب وممارسة عمليات التفكير الناقد : "أن يقوم المعلم بتخصيص أماكن فى الفصل تتوفر بها الأدوات والخامات اللازمة لممارسة أنشطة متنوعة يخططها المعلم بالاشتراك مع المتعلمين من خلال التوجه الذاتى للأركان، ويقوم بتجهيزها بحيث تكون سهلة الأستخدام، وأن يستمع بعناية لتعليقات الأطفال، وأن يحاول إثارة اكتشاف الأطفال للعالم من حولهم بأن يحضر للركن أشياء مثيرة، وجذابة". **(خليل، عزة، ١٩٩٨)**

وقد أشارت دراسة "شاكارين ديانا **Shakarian, Diana** " ٢٠١٤ إلى أن تزويد التلاميذ بالأدوات يجعلهم يتعلمون باستقلالية ويسهل عملية التعليم خاصة إذا وضعت هذا الأدوات بشكل يخدم الأنشطة فى الأركان التعليمية فى مادة العلوم ويمكن أن يكون لها دور كبير فى الشرح والوصول إلى البراهين والتعميمات. **(Shakarian, Diana, 2014)**

مشكلة البحث:

في ضوء ما سبق يمكن تحديد مشكلة البحث في محاولة الإجابة على التساؤل الرئيسي التالى:

ما فاعلية استخدام استراتيجية الأركان التعليمية فى تدريس العلوم على تنمية التحصيل ومهارات التفكير الناقد لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائى ؟

يتفرع من هذا التساؤل الرئيسى الأسئلة التالية:

١. ما فاعلية استخدام استراتيجية الأركان التعليمية فى تدريس العلوم على تنمية التحصيل لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائى ؟

٢. ما فاعلية استخدام استراتيجية الأركان التعلمية فى تدريس العلوم على تنمية مهارات التفكير الناقد لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائى ؟

ثانياً: أهداف البحث:

يهدف البحث الحالى إلى التعرف على مدى فاعلية:

١- استخدام إستراتيجية الأركان التعليمية فى تدريس العلوم على تنمية التحصيل لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائى.

٢- استخدام استراتيجية الأركان التعليمية فى تدريس العلوم على تنمية مهارات التفكير الناقد لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائى.

ثالثاً: أهمية البحث:

تتضح أهمية البحث الحالى فى أنه:

١-تكمن أهمية الدراسة من أهمية الموضوع الذى تطرقت له، حيث تعد استراتيجية الأركان التعليمية من الاستراتيجيات المهمة جداً، والتى تساعد على اكتساب مهارات التفكير الناقد لدى التلاميذ.

٢- فى حدود علم الباحث أن استراتيجية الأركان التعليمية- رغم أهميتها- قليلة الاستخدام فى المدارس الابتدائية، وكثير من المعلمين ليس لديهم معلومات كافية عنها، وعن كيفية تطبيقها.

٣-فى حدود علم الباحث أيضاً هناك ندرة فى الأبحاث العربية التى تناولت فاعلية استراتيجية الأركان التعليمية فى التدريس خاصة فى الوطن العربى.

٤- قد تلفت الدراسة نظر المسئولين عن تطوير المناهج للعمل على تطوير المنهج بما يناسب متطلبات العصر، والاستراتيجيات الحديثة فى التدريس.

٥-يمكن الاستفادة بتوصيات البحث ومقترحاته في تطوير منهج العلوم في المرحلة تحت الدراسة والبحث.

رابعاً: فروض البحث:

يهدف البحث الحالى إلى اختبار صحة الفروض الآتية:

١- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطى درجات أفراد المجموعة التجريبية التى تدرس باستخدام استراتيجية الأركان التعليمية، والمجموعة الضابطة التى تدرس بالطريقة المعتادة، في التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى لصالح المجموعة التجريبية.

٢- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطى درجات أفراد المجموعة التجريبية التى تدرس باستخدام استراتيجية الأركان التعليمية، والمجموعة الضابطة التى تدرس بالطريقة المعتادة، في التطبيق البعدى لمقياس التفكير الناقد لصالح المجموعة التجريبية.

خامساً: مصطلحات البحث:

الاستراتيجية: Strategy

يتبنى البحث الحالى تعريف "تمام إسماعيل تمام (٢٠٠٢) "للإستراتيجية على أنها فن استغلال الإمكانات المتاحة فى ضوء إمكانات المتعلم، وخصائصه، وطبيعة الموقف التعليمى، ويتطلب هذا القيام بمجموعة من الإجراءات لتحقيق أهداف محددة (تمام، إسماعيل، ٢٠٠٢، ص: ١٤)

التحصيل المعرفى: Cognitive Achievement

يعرفه "حسين اللقانى وعلى الجمل ١٩٩٦" بمدى استيعاب الطلاب لما فعلوه من خبرات معينة من خلال مقررات دراسية، ويقاس بالدرجة التى يحصل عليها الطلاب فى الاختبارات التحصيلية المعدة لهذا الغرض (اللقانى، حسين، وعلى الجمل، ١٩٩٦، ص: ٤٧).

ويعرف التحصيل إجرائياً في هذا البحث بمدى استيعاب الطلاب للخبرات المتضمنة بوحدة المادة، ويقاس بالدرجة التى يحصل عليها الطلاب فى الاختبار التحصيلى المعد لهذا الغرض.

الأركان التعليمية: Instructional Corners

هى أماكن ثابتة أو مؤقتة يتم تخصيصها فى الفصل يمارس فيها المتعلمون بعض الأنشطة لتحقيق هدف تعليمى معين، مثل ركن اللغة العربية، وركن العلوم، وركن الرياضيات، ويصمم الركن بطريقة تثير اهتمام التلاميذ، وتجذب انتباههم، ويوضح به تعليمات الأنشطة التى يتضمنها. ويتضمن تصميم الأركان فى هذا البحث مجموعة من الأنشطة يتوجه إليها التلميذ ذاتياً، ويكتسب من خلالها الخبرات المتضمنة بالوحدة.

التفكير الناقد: Critical Thinking

ويأخذ البحث بالتعريف التالى: هو تفكير تأملي محكوم بقواعد المنطق والتحليل، يمارس فيه الفرد التمييز بين الحقائق والآراء، والتعرف إلى الافتراضات، والكشف عن مقدار الصحة والخطأ في الاستنتاج، والاستقراء، والاستنباط بغية تقويم المعلومات والأشياء. ويشمل مهارات: التفسير والتحليل والتقييم والاستنتاج والشرح. (تروفنجر، دونالد، وكارول، ٢٠٠٦، ص: ١٢)، ويقاس بالدرجة التى يحصل عليها الطالب فى اختبار التفكير الناقد المعد لذلك.

سادساً: حدود البحث: يلتزم البحث الحالى بالحدود الآتية:

١- إعادة تنظيم محتوى الوحدة الثالثة "المادة وتغيراتها" بكتاب العلوم لتلاميذ الصف الرابع الابتدائى بمدرسة صقر قريش الابتدائية بمدينة الدمام بالمملكة العربية السعودية، فى العام الدراسى (٢٠١٣/٢٠١٤) (الفصل الدراسى الأول)، وقد تم اختيار هذه الوحدة نظراً لأهميتها للطلاب، ولاشتمالها على خبرات تتناسب مع الاستراتيجية المختارة، وتسهل قياس اكتساب الطلاب لمهارات التفكير الناقد، والتحصيل المعرفى.

٢- يقتصر إجراء البحث على أفراد لم يسبق لهم دراسة وحدة البحث من قبل، حيث تم اختيار فصلين دراسيين للمجموعة التجريبية قوام كل فصل (٣٥) تلميذاً، وبالتالى يكون عدد أفراد المجموعة التجريبية (٧٠) تلميذاً، كذلك تم اختيار فصلين بنفس العدد للمجموعة الضابطة، ليصبح عدد أفراد المجموعة الضابطة (٧٠) تلميذاً أيضاً.

٣- يقتصر البحث على دراسة أثر استخدام إستراتيجية الأركان التعليمية على تنمية:

- التحصيل المعرفى (التذكر- الفهم- التطبيق).
- مهارات التفكير الناقد (الملاحظة الاستنتاج، التصنيف).

سابعاً: أدوات البحث:

يستخدم البحث الحالى الأدوات التالية:

١- أدوات البحث: وتتمثل فى: - جميعها من إعداد الباحث -

- إعداد دليل المعلم وكتاب الطالب لإستراتيجية الأركان التعليمية.

٢- أدوات التقويم: وتتمثل فى: - جميعها من إعداد الباحث -

- اختبار التحصيل المعرفى. - مقياس التفكير الناقد.

ثامناً: منهج البحث

يستخدم البحث الحالى المنهج التجريبى لأن طبيعة البحث تستهدف تعرف فاعلية استراتيجية الأركان التعليمية على التحصيل المعرفى، ومهارات التفكير الناقد

فى التدريس، وذلك من خلال اختبار مجموعة من الفروض، ويتم ذلك من خلال القياس القبلى، والقياس البعدى لكل من المجموعتين: التجريبية، والضابطة كما يلى:

- استخدام القياس القبلى لكل من المجموعتين: التجريبية، والضابطة لحساب التجانس، ثم تعرّض المجموعة التجريبية للمعاملة التجريبية وهى الوحدة المعدة فى صورة تتناسب مع طبيعة استراتيجية الأركان التعلمية، أما المجموعة الضابطة فتدرس بالطريقة المعتادة.
- استخدام القياس البعدى لكل من المجموعتين التجريبية، والضابطة لقياس فاعلية هذه الاستراتيجيات على التحصيل المعرفى، ومهارات التفكير الناقد.

الاطار النظرى والدراسات السابقة:

أولا: الأركان التعليمية:

تعد استراتيجية الأركان التعليمية أحد استراتيجيات التعلم النشط التى تظهر فيها مشاركة التلميذ وتوجهه الذاتى نحو أنشطة التعلم، **وتعرف** الأركان التعليمية بأنها الأماكن التي يخصصها المعلم في الفصل لغرض محدد. وتعتبر جزءاً لا يتجزأ من عملية التدريس والتنظيم الفعال للفصل. ويجب على المعلمين ربط أنشطة الأركان التعليمية بدروس، ووحدات المواد التي يتضمنها المنهج.

أهداف وفوائد الأركان التعليمية:

للأركان التعليمية فوائد تعليمية كثيرة منها زيادة مقدار التعلم، وتنمية مهارات التوجه الذاتي، وتشجع التعلم النشط، ومواجهة احتياجات واهتمامات التلاميذ، والمساعدة في تقويم أداء التلاميذ. **(Janice, J. B, 2014)**

زيادة مقدار التعلم:

تعتبر الأركان التعليمية من أنسب الاستراتيجيات لتدعيم مفاهيم التعلم النشط والتدريب على المهارات العملية الفردية أو مهارات العمل في المجموعات. كما تؤدي الأركان إلى تعميق فهم التلاميذ للدروس التي يعرضها المعلم أو الكتب الدراسية من خلال تطبيق التلاميذ للمفاهيم المتعلمة في مواقف حياتية.

إن العمل مع الفصل كله لن يوفر للمعلم الوقت الكافي لتدريس مادة معينة، لكن إذا أحسن استخدام الأركان بربط أعمال الفصل كله بالأركان التعليمية، فحينئذ يمكنه التخطيط للأنشطة المدعمة التي تعزز الدروس العادية التي يقوم التلاميذ بإكمالها بمفردهم فمثلاً عند دراسة الفصل لموضوع أجزاء النبات، سوف يستمتع التلاميذ عند استخدام عدسة مكبرة لفحص ودراسة أجزاء أحد النباتات، أو قطعة من الملابس القطنية في ركن العلوم، ويستمتعون برسم نبات القطن في ركن الأنشطة الفنية، ويقومون بحل مسائل حسابية مرتبطة بزراعة القطن وتكاليفه وبيعه في ركن الحساب، ويكتبون موضوعاً للتعبير في ركن اللغة العربية.

تنمية مهارات التوجيه الذاتي:-

يتعلم التلاميذ في الأركان التوجيه الذاتي بناء على الاختيارات التي يقومون بها وتخطيط الوقت والعمل، وكذلك حل المشكلات. كما أنهم يتعلمون العمل بأنفسهم من خلال مساعدتهم لبعضهم البعض أو أثناء العمل كمجموعة. ويترتب على ذلك نمو قدرات التلاميذ في تحمل مسئولية تعلمهم بناء على خبراتهم الناجحة في الأركان التعليمية. ولذلك فاكتساب مهارات العمل في مجموعات صغيرة في الأركان التعليمية له تأثير إيجابي على أنشطة الفصل التعاونية الأخرى. **(Parten, JM, 2012)**

التعلم من خلال العمل والاكتشاف:

تساعد أنشطة الأركان التعليمية التلاميذ على التعلم من خلال العمل والاكتشاف والتفاعل وممارسة مهاراتهم. وإذا كان معظم التلاميذ يستمتعون بالممارسة العملية والتعامل اليدوي مع المواد المختلفة؛ فإن هذه الممارسة تصبح أكثر أهمية للتلاميذ الذين يحتاجون إلى الأمثلة المادية الملموسة أو إلى التدريب عدة مرات حتى يمكنهم اكتساب المفاهيم الجديدة وتعلمها. **(Ziemer, M. (2014)**، فمثلاً يمكن للتلاميذ في ركن العلوم اللعب بتراكيب مختلفة بما يساعدهم فيما بعد على فهم بعض المفاهيم العلمية مثل الجهاز الهضمى، والملحقات الهضمية، ... .

مواجهة احتياجات التلاميذ:

يعتبر استخدام الأركان التعليمية ذا أهمية كبيرة لمواجهة احتياجات التلاميذ بمستوياتهم وقدراتهم ومهاراتهم المتفاوتة في الأداء. كذلك فإن حرية اختيار الأنشطة وتخصيص وقت كاف للتعلم مع تنوع درجة صعوبة المواد التي يحتويها الركن، كل ذلك يوفر المرونة اللازمة لمواجهة احتياجات التلاميذ. **(Sylva Kathy, & Ingrid Lunt, 2008)**

زيادة اهتمامات التلاميذ:

عندما يحب التلاميذ الدروس والواجبات المدرسية فمن المتوقع أن يعملوا بجدية أكثر لتطوير مهاراتهم. والعمل في الأركان التعليمية نشاط تعليمي محبب للتلاميذ يسمح لهم بحرية اختيار المهام مما يساعد في اتساع ميولهم واهتماماتهم ويؤدي تفاعل التلاميذ في الأركان إلى إثارة حب الاستطلاع والإبداع لديهم. كذلك تتوفر في الركن مواد مثل الكتب الخاصة بموضوعات معينة والأشكال الملونة التي تكون متاحة للتلاميذ للتمتع بها بدون توقع أداء أي واجبات منهم.

الأركان التعليمية كأداة للتقويم:

تهدف الأنشطة التي تمارس في الأركان التعليمية إلى انغماس التلاميذ وإشباع اهتماماتهم وتطبيق ما تعلموه، وليس مجرد إصدارهم لإجابات صحيحة وغير صحيحة. فلا تستخدم الأركان لأجراء تقويم غير رسمي لمدى إتقان التلاميذ للمحتوى أو للمفاهيم المكتسبة. لذلك يجب أن يتضمن الركن مفتاح إجابة الأسئلة لتقويم أعمالهم

كلما أمكن ذلك. ويعتبر ما ينتجه التلاميذ في الأركان مصدراً قيماً وغير رسمي يساعد المعلم في تقويم آداء كل تلميذ والمستوى العام لأداء المجموعة. **(Stoppard, Merian, 2011)**

وأثناء العمل في الأركان يمكن للمعلم أن يوضح للتلاميذ الأخطاء التي وقعوا فيها على أن يكون ذلك بطريقة لا تقلل من قيامهم بتقويم أنفسهم أو العمل بمفردهم.

وإذا كانت ممارسة التلاميذ للأنشطة في الأركان يزود المعلم بمعلومات عن قدرة التلاميذ على تطبيق المفاهيم التي تضمنتها الدروس فإنها تساعده في الوقوف على مدى تقدم التلاميذ في مهارات التوجيه الذاتي.

خصائص الأركان التعليمية الناجحة:

إن أهم متطلبات نجاح الأركان التعليمية هو أن يكون لكل نشاط تعليمي يقوم به التلميذ في الركن هدف محدد. فقد يبدو أن التلاميذ يلعبون بالألعاب في أحد الأركان بينما هم يتعلمون، لذلك يجب أن يكون المعلم على دراية كافية بمدى ارتباط كل نشاط يمارسه التلاميذ في الأركان بالدروس والمهارات اللازم تعلمها. من هنا يجب تخطيط وإدارة الأركان التعليمية ولتحقيق أهدافها يجب وضع الخصائص الآتية في الاعتبار:- **(Parten, JM, 2012)**

- حدد هدف تعليمي لكل نشاط .
- واجه احتياجات التلاميذ مختلفي القدرات والأعمار والمستويات .
- هيأ الفرص لتفاعل التلاميذ.
- قم بتنمية التوجه الذاتي عند التلاميذ من خلال تحملهم للمسئولية وإجراء الاختبارات
- وفر الفرصة لأن يتعلم كل تلميذ وفقاً لسرعته .
- أعطي تعليمات وتوقعات واضحة للتلاميذ .
- كن مرناً فى استخدام الوقت والمكان .
- نوّع الأنشطة بحيث تتضمن أنشطة ابتكاريه مفتوحة.
- صمم الأركان بحيث يجذب اهتمام التلاميذ.
- استخدم طرق مختلفة لتقويم التلاميذ للأعمال والمهام .
- خصص وقت للتلاميذ بعد الانتهاء من الأركان لعرض أعمالهم ومناقشتها .

أنواع الأركان التعليمية:-

قد يتضمن الفصل أركانا تعليمية لأنواع مختلفة من الأنشطة حسب متطلبات المنهج. وهناك ثلاثة أنواع رئيسية من هذه، وهي: الدائمة، والمؤقتة، والمتنقلة.

أولاً: الأركان التعليمية الدائمة:-

الأركان التعليمية الدائمة هي أماكن في الحجرة يخصصها المعلم للتركيز على مادة دراسية معينة أو نشاط معين. ويعتبر المكان المخصص لركن المادة الدراسية مكاناً لممارسة أنشطة التلاميذ بالإضافة إلى كونه مكاناً لتخزين المواد الخاصة بهذه المادة الدراسية. وقد يستمر الركن على نحو واحد طوال العام الدراسي أو يمكن تغييره عندما يركز المعلم على أنشطة أو أجهزة معينة خاصة بمادة معينة.

وتحتوى الأركان الدائمة عادة على منضدة أو مجموعة من المكاتب التي يجلس عليها التلاميذ، ورفوف أو منضدة للمواد، ومساحة على الحائط لوضع التوجيهات والصور وعرض أعمال التلاميذ الخاصة بالركن. وعندما يتواجد التلاميذ في الركن يجهز المعلم الأنشطة التي يمكنهم الاختيار من بينها أو يسمح المعلم للتلاميذ بتقرير كيفية قضاء الوقت في الركن. وأركان المواد الدراسية هي الرياضيات، اللغة العربية العلوم، التربية الفنية، والدراسات الاجتماعية، وركنا الأنشطة العامة وهما: الركن الهادئ (المكتبة)، وركن الاستماع.

ثانياً الأركان المؤقتة:

تصمم الأركان المؤقتة لتركيز انتباه التلاميذ أثناء أدائهم لمهارة أو مادة معينة أو موضوع ما لفترة زمنية محددة. فمثلاً يمكن أن يركز ركن العلوم المؤقت (داخل ركن العلوم الدائم) على الأنشطة المتعلقة بحيوانات المزرعة لمدة شهر مثلا. **(Gardner, H., 2013)**

- **أركان الموضوعات الرئيسية:**

تعتبر هذه الأركان من أكثر الأركان متعة للتلاميذ والمعلمات حيث تركز على محاور رئيسية أو موضوعات عامة يتكامل فيها عدة مواد كالدراسات الاجتماعية والعلوم. ومن أمثلة الموضوعات التي استخدمت بنجاح في الفصول (الحيوانات، فصول السنة، مجتمعنا، عالم العمل) الجو، الفضاء (النجوم والكواكب)، (كوكب الأرض وصحتنا).

ثالثاً الأركان المتنقلة:

تعتبر الأركان المتنقلة أو غير الدائمة ضرورية عندما تكون المنطقة المخصصة لها ليست مكاناً في الحجرة ولكن عبارة عن مكتب أو مائدة تستخدم لممارسة أنشطة الركن في وقت معين من اليوم. في هذه الحالة يحتاج المعلم لتنظيم المواد المستخدمة في صناديق أو أواني لكل منها عنوان معين حتى يمكن للتلاميذ الحصول على ما يحتاجون إليه، وتصميم وتنفيذ الأنشطة المناسبة، والعمل في الوقت المتاح.

تنظيم استخدام الأركان وإدارتها:

يتطلب استخدام الأركان- كإستراتيجية تعليمية- أن يضع المعلم في اعتباره

عدة أمور خاصة بـ تنظيم الأنشطة التعليمية، وضوح التعليمات، سلوك التلاميذ، إدارة العمل، وحفظ السجلات، والاستخدام متعدد الأغراض للأنشطة والمواد الموجودة في الركن.

تنظيم الأنشطة التعليمية:

لا توجد طريقة واحدة صحيحة لاستخدام الأركان التعليمية في الفصل. فقد يبدأ المعلم مع التلاميذ بطريقة بطيئة إلى أن يصبح هو وتلاميذه على ألفة باستخدام هذه الاستراتيجية في عملية التعلم. وما يجب مراعاته أن تكون المهام التي ًأعدت للتلاميذ أثناء زيارتهم الأولى للأركان من الأنشطة التي يمكن إكمالها دون حاجة للإشراف المباشر للمعلم. **(Tarrow. B., 2011)**

وعندما يعمل التلاميذ جميعاً في الأركان في نفس الوقت فأن هذا يسمح للمعلم بالتنقل من مكان لآخر لتقديم المساعدة والتشجيع اللازم للتلاميذ. وفيما بعد، عندما يتعود التلاميذ العمل في الأركان ويصبحون قادرين على ممارسة التوجه الذاتي، فمن المحتمل أن يستخدم المعلم الوقت المتاح لتعليم المجموعات الصغيرة أو التلاميذ كأفراد. وعندما يعمل المعلم مع مجموعة صغيرة يجب أن تجلس بحيث يمكنها ملاحظة بقية التلاميذ في جميع الأركان وذلك لمتابعة سير العمل وكذلك أن يحدد متى يمكن أن يطلب من الفصل كله التجمع معا مرة أخرى أو الانتقال إلى ممارسة أنشطة جديدة.

سلوك التلاميذ:

يجب أن يتأكد المعلم من فهم التلاميذ للقواعد العامة للتصرف في الأركان ويجب أن يشرح للتلاميذ توقعاتهم بالنسبة لما يأتي:- **(Parten, JM,2012)**

- مستوى الضوضاء المسموح به .
- الطرق المناسبة للحصول على المساعدة .
- السلوك المسموح به عند الانتهاء من المهام المطلوب أدائها .
- مقدار العمل التعاوني .
- ماذا يفعلون بالمهام التي ينتهون منها.

تأسيس ركن العلوم:

يتطلب النجاح في جذب التلاميذ واختيارهم الحر لهذا الركن، أن يقوم المعلم بتنظيمه في صورة مثيرة تلفت انتباههم، ويتأتي ذلك عن طريق الأدوات والوسائل المستخدمة، والتي تلعب الكتب المصورة دوراً فيه ويشترط فيها توفر عنصر الإثارة والجذب بالألوان المستخدمة والرسومات الواضحة البسيطة والتي تتناول معلومات عن الأشجار والأزهار، والحيوانات، والطيور، والشمس، والجليد، والسحب، والأمطار، والهواء، والماء، والنجوم..... الخ، ويحتاج هذا الركن لوجود أرفف

لوضع محتويات الركن عليها والمتمثلة في الأدوات والخامات المستخدمة. أيضاً أماكن لوضع الكتب العلمية عليها نظراً لأهمية الكلمة المطبوعة والمصورة في استقصاء المعلومة وتدعيمها، وأيضاً أهمية وجود أماكن تتيح احتواء أحواض أسماك، وبعض المواد والأدوات مثل: أواني متعددة السعة، العدسات المكبرة، قواقع وأصداف، ثمار جافة، مرايا لانعكاس الضوء، قطع مغناطيس، وفلين، أدوات نجارة، أدوات كهربائية، شاشة ضوئية، وأدوات خاصة بالقياس مثل: مسطرة، قياس متري، بوصلة، ساعة إيقاف، ترمومتر، ميزان (متعدد الأغراض)، أكواب متعددة، السعة، مخابير، كرتون البيض، شرائط كاسيت شأنها توفير عنصر التفاعل بين التلميذ وبيئته بكل مكوناتها حتى يكتشف تلك البيئة ويتألف معها ويكون خبراته المتعددة بشأنها. **(Ziemer, M., 2014)**

الأسلوب العلمي في الركن:

انطلاقاً من طبيعة التلميذ في المرحلة الابتدائية والتي يعتمد فيها في تعلمه على الاكتشاف باستخدام حواسه، ليعد من الأمور التي يجب أن تستغل لتوجيه طاقة التلميذ للأسلوب العلمي الذي يستخدمونه العلماء في أبحاثهم والذي يتخلص في الآتي:

(Lindberg, L. & Maurer, k. , 2011)

١- الإحساس بالمشكلة.

٢- وضع الفروض والأسئلة لحلها.

٣- اختبار صحة الفروض .

٤- الملاحظة المنظمة .

٥- تخطيط النتائج.

٦- تسجيل النتائج وتصنيفها .

وتلعب منهجية البحث العلمي دوراً فعالاً في حياة التلميذ حيث تعمل على تنظيم وتوجيه طرق التفكير خلال تعامله مع البيئة، الأمر الذي يستوجب من المعلم تعويد التلاميذ داخل حجرة الدراسة على ممارسة النشاط من خلال الطريقة العلمية كأسلوب تعليمي واع ومطلوب اكتسابه في هذه المرحلة، حتى ينمو التلميذ مسترشداً به في مراحل تعليمية مقبلة فيحقق تقدماً ونجاحاً مؤكداً بيئته التعليمية والحياتية.

(Stoppard, Merian, 2011)

دور المعلم أثناء تفاعل التلاميذ مع الأنشطة فى الأركان:

يشير "بارتين Parten" ٢٠١٢ أن دور المعلم أثناء عمل التلاميذ فى الأركان يكمن في أداء أربعة مهام متميزة هي: **(Parten, JM, 2012)**

١- ملاحظة التلاميذ والإنصات لهم في الأركان التعليمية .

٢- تسجيل الملاحظات الخاصة بتفاعلات التلاميذ مع الأنشطة .

٣- الاستجابة للأطفال وهم يعملون ويلعبون ويتفاعلون .

٤- العمل كنموذج وقدوة لسلوك التلاميذ.

ثانيا: التفكير الناقد

مقدمة:

يعد التفكير نشاطاً عقلياً يميز الإنسان عن سائر المخلوقات الأخرى، والتفكير يتضمن التأمل وإمعان النظر في مكونات المواقف والخبرات التي يمر بها الفرد في البيئة التي تحيط به، فالفرد لا يمكنه أن يحصل على المعرفة إلا بعد أن يتعلم كيف يفكر.

وقد جاء الاهتمام بالتفكير الناقد، نتيجة للمشكلات، والتحديات العديدة التي أصبحت تواجه المجتمعات بسبب التغيرات والتطورات المتسارعة، التي أثرت على جميع نواحي الحياة المعاصرة فالعولمة وما واكبها من ثورة معلوماتية كسرت الحواجز وتجاوزت الحدود الوطنية لتغمر بسيلها الجارف كل مكان، فالوسائط المعلوماتية المختلفة وخاصة الإنترنت منها تقذف المتعلم بسيل غزير من المعلومات تحمل في طياتها الغث والسمين، وتنطوي على الاتساق والتناقض، والبسيط والمعقد، والصحيح والزائف، والأخلاقي وغير الأخلاقي، العلمي والتجاري، الأمر الذي يستدعي تنمية مهارات التفكير الناقد لدى أفراد المجتمعات، حيث يعمل التفكير الناقد عمل المصفاة والفلتر لتنقية الأفكار مما يشوبها، فيقبل منها النافع ويدفع الضار.

مفهوم التفكير الناقد:

يرى باير Beyer أن مصطلح التفكير الناقد من أكثر مصطلحات التفكير التي يساء فهمها واستخدامها، فالمصطلح عند البعض له إيحاءات سلبية تتضمن النقد اللاذع والبحث عن الأخطاء والعيوب، وهو عند آخرين يعني جميع العمليات التفكيرية ابتداء من اتخاذ القرار مروراً بتحليل علاقات الأجزاء بالكل وصولا إلى تفسير المعلومات.....، بينما في الحقيقة التفكير الناقد يختلف عن ذلك، فله مفهومه وخصائصه التي تميزه عن غيره. (تروفنجر، دونالد، وكارول، ٢٠٠٦، ص:١١)

يعرف رود Rudd التفكير الناقد بأنه: القدرة على تحديد المشكلات والمسائل المركزية، وتميّيز أوجه الشبه والاختلاف، وتحديد المعلومات المتعلقة بالموضوع والتحقق منها، وتقديم معيار للحكم على نوعية الملاحظات والاستنتاجات.، بينما يعرف جودن Goodin التفكير الناقد بأنه: القدرة على تحديد موثوقية المصادر وكفايتها، والتنبؤ بالنتائج الممكنة والمحتملة، والقدرة على تقدير الحقيقة للوصول إلى القرارات في ضوء تقييم المعلومات وفحص الآراء المتاحة والأخذ بعين الاعتبار وجهات النظر المختلفة. (السيد، عزيزة، ١٩٩٥، ص ٣٥-٣٦)

ونستخلص مما سبق أن التفكير الناقد: "تفكير تأملي محكوم بقواعد المنطق والتحليل، يمارس فيه الفرد التمييز بين الحقائق والآراء، والتعرف إلى الافتراضات، والكشف عن مقدار الصحة والخطأ في الاستنتاج، والاستقراء، والاستنباط بغية تقويم المعلومات والأشياء، وتشمل المهارات الفرعية للتفكير الناقد كل من مهارة: التفسير والتحليل والتقييم والاستنتاج والشرح". (تروفنجر، دونالد، وكارول، ٢٠٠٦، ص:١٢)

أهمية التفكير الناقد:

١. يحول العملية التعليمية من عملية خاملة إلى نشاط عقلي ثري فيؤدي إلى فهم أعمق للمحتوى.

٢. يدفع الطلاب إلى مراقبة تفكيرهم بشكل أكثر دقة ليصبح أكثر صحة.

٣. يسهم في إكساب الطلاب مهارة تقبل النقد من الآخرين.

٤. يمكّن الطلبة من مواجهة متطلبات المستقبل التي لن تكون في اكتساب كم هائل من المعارف، وإنما في اكتساب الأساليب المنطقية والعقلية والإبداعية في استنتاج الأفكار وتفسيرها.

٥. تؤدي بالفرد إلى الاستقلال في تفكيره وتحرره من التبعية والتمحور الضيق حول الذات للانطلاق إلى مجالات أوسع، من خلال تشجيع روح التساؤل والبحث وعدم التسليم بالحقائق دون تحرٍ أو استكشاف.

٦. تمنح الفرد القدرة على الاختيار الجيد، ووزن الأمور، والمفاضلة بين الأشياء، وقياس البدائل وتقويمها تقويماً سليماً، وإعطاء المعنى الحقيقي للمفاهيم المختلفة التي يزخر بها عالمه. (تروفنجر، دونالد، وكارول، ٢٠٠٦)

دراسات تناولت فاعلية الأركان التعليمية فى تدريس العلوم:

١- دراسة جونز وروسى Jones & Rowsey ٢٠١٤:-

هدفت الدراسة إلى الكشف عن أثر استخدام بعض استراتيجيات التعلم النشط هى الأركان التعليمية والدراما التعليمية والأغاني التعليمية فى تدريس العلوم على تحصيل التلاميذ واتجاهاتهم نحو مادة العلوم، وتكونت مجموعة الدراسة من (١٧١) تلميذا من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي قسموا إلى مجموعتين الأولى عددها (١٠٤) تلميذا واستخدمت الاستراتيجيات الثلاث فى تعلم وحدة البيئة والثانية اشتملت على (٦٧) تلميذا واستخدمت الطريقة المعتادة فى دراسة الوحدة نفسها، واستمرت التجربة لمدة عشرين يوما بعدها تم تطبيق اختبار تحصيل بعدى كما تم تطبيق مقياس الاتجاه نحو العلوم على المجموعتين، وقد ظهرت النتائج الآتية:

- تفوق المجموعة التجريبية التى درست بالاستراتيجيات الثلاث على المجموعة التى استخدمت بالطرق المعتادة فى التحصيل.

- عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية فى الاتجاه نحو مادة العلوم.

(Jones, J, & Rowsey, K, 2014)

٢- دراسة بارسر ورينر Parser & Renner ٢٠١٤

وهدفت الدراسة إلى إظهار فاعلية استخدام الأركان التعليمية والمشروعات فى تعليم الأحياء على التحصيل فى هذه المادة وتكونت مجموعة الدراسة من تلاميذ الصف الثاني الثانوي واشتملت على مجموعتين الأولى درست باستخدام الأركان التعليمية والثانية درست باستخدام المشروعات ومجموعة ضابطة درست باستخدام الطريقة المعتادة وطبق اختبار تحصيلي قبلي وبعدى على المجموعات الثلاث أظهرت النتائج زيادة فى التحصيل لدى المجموعة التى درست باستخدام المشروعات تلتها المجموعة التى درست بالأركان التعليمية ثم المجموعة الضابطة بالإضافة إلى زيادة فى المهارات العملية لدى المجموعتين التجريبيتين مقارنة بالمجموعة الضابطة. **(Parser R. & Renner J, 2014)**

٣- دراسة شيمش وآخرون Shemesh & et al ٢٠١٣

وهدفت الدراسة إلى بحث أثر استخدام بعض استراتيجيات التعلم النشط على تحصيل طلاب الجامعة واتجاهاتهم نحو التعلم النشط ، وتضمنت مجموعة الدراسة مجموعتين الأولى تجريبية وعددها ٥٢٠ طالبا والأخرى ضابطة وعددها ٥٦ طالبا واستغرقت تجربة الدراسة ٨ أسابيع درس خلالها طلاب المجموعة التجريبية باستخدام الأركان التعليمية والتعلم التعاوني بينما درست المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة .

أظهرت نتائج الدراسة الأتي:-

- تفوق طلاب المجموعة التجريبية على طلاب المجموعة الضابطة فى التحصيل
- زيادة اتجاه طلاب المجموعة التجريبية نحو استخدام التعلم النشط

(Shemesh, M, & et al, 2013)

٤- دراسة كل من وارد وهيرون Ward & Herron ٢٠١٣

وهدفت الدراسة إلى بحث أثر استخدام الأركان التعليمية فى فهم بعض المفاهيم العلمية بعد دراستهم لبعض الموضوعات باستخدام هذه الاستراتيجية، وأثر ذلك على اتجاهات الطلاب والمدرسين نحو استخدام التعلم النشط فى تدريسهم للعلوم بعد التخرج. وتكونت عينة الدراسة من ١٥٠ طالبا جامعيا فى مرحلة التدريب العملي على التدريس، وتم إعداد مقياس للاتجاه نحو استخدام التعلم النشط فى تدريس العلوم، وتم إعداد المقياس على طريقة ليكرت والتي تضمنت خمس مستويات للإجابة عن بنود المقياس: موافق، غير متأكد، غير موافق، غير موافق على الإطلاق واستمرت الدراسة لمدة موسمين دراسيين أوضحت نتائج الدراسة أن معظم الطلاب أظهروا اتجاها اكثر إيجابية نحو استخدام التعلم النشط فى تدريس العلوم.

(Ward, C., Herron D., 2013)

٥- دراسة لاوسون Lawson ٢٠١٢

هدفت إلى بحث أثر استخدام استراتيجيات الأركان التعليمية والمجموعات فى اكتساب بعض مهارات التفكير الناقد لدى بعض طلاب الصف السابع والثامن وتمثلت أدوات الدراسة فى مقياس لمهارات التفكير الناقد التكاملية وتكونت مجموعة الدراسة من (٢٤٥) طالبا وطالبة فى مدارس تم تعينها بطريقة عشوائية إلى أحد المعالجات التالية: معالجة فردية، ومعالجة زوجية ومجموعات عمل صغيرة وتتكون المجموعة من (٤) طلاب ومن أهم ما توصلت إليه الدراسة أن هناك فروقا ذات دلالة إحصائية بين تعلم مهارات التفكير الناقد بطريقة فردية أو زوجية أو مجموعات عمل صغيرة لصالح مجموعات العمل الصغيرة، بالإضافة إلى فاعلية استراتيجية الأركان التعليمية فى اكتساب الطلاب لبعض مهارات التفكير الناقد التكاملية.

(Lawson, E., 2012)

التعقيب:

من خلال تحليل مجموعة الدراسات السابقة التى تناولت أثر استراتيجية الأركان التعليمية فى تدريس العلوم، ومناقشة أوجه الاتفاق وأوجه الاختلاف بينها يتضح أن:

أوجه الاتفاق:

تتفق هذه الدراسات السابقة فى الاهتمام بالتعرف على أثر استراتيجية الأركان التعليمية على عدة مخرجات تعليمية فى تدريس العلوم:

- اتفقت مع كل من دراسة "جونز وروسى" **Jones & Rowsey** مع دراسة "بارسر ورينير" **Parser & Renner**، ودراسة "شيمش وآخرون"**Shemesh & et al** فى بحث أثر استراتيجية الأركان التعليمية على التحصيل .
- اتفقت مع دراسة "لاوسون **Lawson** فى قياس أثر استراتيجية الأركان التعليمية على مهارات التفكير الناقد.

اوجة الاختلاف

اختلفت الدراسات السابقة فى المتغيرات التابعة على النحو التالى:

- دراسة "جونز وروسى" (التحصيل والاتجاه نحو العلوم).
- "دراسة "بارسر ورينر" (التحصيل والمهارات المعملية).
- دراسة "وارد وهيرون" (الاتجاه نحو استخدام التعلم النشط)
- دراسة "شيمش وآخرون" (التحصيل والاتجاه نحو التعلم النشط).
- تميزت دراسة "بارسر ورينر" فى المقارنة بين فاعلية بعض الاستراتيجيات وهى الأركان والمشروعات وبحث أثر كل منها على التحصيل.

إجـراءات البحـث:

مقدمــة:

يتناول هذا الفصل عرضاً لأدوات الدراسة المستخدمة في البحث والي تتمثل في دليل المعلم وكتاب الطالب لاستراتيجية الأركان التعليمية فى تدريس وحدة المادة بمقرر العلوم للصف الرابع الابتدائى، كما يتناول أدوات التقويم المتمثلة في اختبار تحصيلى، ومقياس التفكير الناقد كما يتضمن عرضاً لكيفية اختيار مجموعة البحث، ومتغيراته.

أولاً: أدوات البحث:

حيث إن البحث الحالى يهدف إلى تعرف مدى فاعلية استخدام استراتيجية الأركان التعليمية على التحصيل المعرفى، والتفكير الناقد؛ لذا قام الباحث بإعداد بعض الأدوات التى تتطلبها تجربة البحث وهى كالآتي:

أ- كتاب الطالب:

استلزم تدريس وحدة "المادة" إعادة صياغة الوحدة بحيث تتمشى مع استراتيجية الأركان التعلمية، وذلك فى صورة كتاب للطالب، من خلال الخطوات التالية:

١- أهمية الوحدة:

تم تحديد أهمية الوحدة بالنسبة للمتعلم وبالنسبة للمجتمع، والتطبيقات الحياتية للوحدة.

٢- أهداف تدريس الوحدة:

تم تحديد أهداف تدريس الوحدة، وذلك فى ضوء المهارات التعليمية المتضمنة.

٣- بناء الوحدة:

تم بناء الوحدة فى ضوء الفلسفة التى تقوم عليها استراتيجية الأركان التعليمية، وقد روعى أن تتضمن الوحدة مجموعة من المواقف التعليمية التى تستند على قيام الطالب بدور ايجابي فى عملية التعلم، حيث يتضمن كل موقف تعليمى مجموعة من الأنشطة التى تناسب هذه الاستراتيجية.

٤- كتابة الوحدة:

وقد قام الباحث بكتابة الوحدة فى صورة مواقف تعليمية بشكل مبدئى بحيث يتضمن كل كتاب للطالب فى الوحدة مجموعة من الأنشطة قائمة على فلسفة استراتيجية الأركان التعلمية.

٥- تحكيم الوحدة:

- تم عرض وحدة "المادة" بمقرر العلوم للصف الرابع الابتدائى (مصاغة فى صورة أنشطة تعليمية قائمة على فلسفة استراتيجية الأركان التعليمية على مجموعة من المحكمين من أساتذة كليات التربية والعاملين بالحقل التعليمي، لإبداء الرأي حول النقاط التالية:
- مدى مناسبة الأنشطة لمستوى الطالب.
- مدى مناسبة الأنشطة لاستراتيجية التعلم.
- مدى مناسبة الأهداف التعليمية لمحتوى المادة.

٦- التجربة الاستطلاعية للوحدة:

وتم ذلك بغرض تحديد ما إذا كانت الوحدة المعدة باستراتيجية الأركان التعليمية تحقق الأهداف التى وضعت من أجلها عندما يستخدمها الطلاب الذين أعدت لهم، لذلك قام الباحث بتجريب الوحدة على مجموعة مكونة من (٣٠) تلميذاً بالصف الرابع الابتدائى من غير مجموعة الدراسة، للتحقق من مدى مناسبة الأدوات ووضوح أهدافها ومحتواها ومدى استجابة الطلاب للتعليمات الواردة فيها، وتحديد إذا كان هناك غموض أو صعوبات يراها هؤلاء التلاميذ.

وقد أظهرت التجربة بعض النتائج منها:

- صعوبة بعض الأنشطة، وقد تم تبسيط هذه الأنشطة بحيث تلاءم مستوى التلاميذ.

٧- الصياغة النهائية للوحدة:

تم إجراء بعض التعديلات وفق لما جاءت به نتائج العرض على المحكمين، والتجربة الاستطلاعية للوحدة، وفى ضوء أهداف تدريس الوحدة والالتزام بضوابط الإستراتيجية.

فى النهاية تم التأكد من صلاحية الوحدة فى صورتها النهائية للتطبيق على المجموعة الأصلية للبحث.

ب- إعداد دليل المعلم.

تم إعداد دليل المعلم معتمدا فى صياغته على مصادر هى:-

- الاطلاع على المراجع والبحوث والدراسات السابقة التى تناولت أدلة المعلم .
- تحديد الأهداف التعليمية للوحدة، وصياغة الأهداف فى ضوء الجوانب الثلاث (المعرفية- الانفعالية- النفسحركيه).
- تحديد مصادر التعلم المستخدمة فى كل موقف تعليمى حتى يسهل على المتعلم سرعة الحصول عليها. وقد تناول الدليل البنود الرئيسية التالية:

١- المقدمة.

٢- أهمية تدريس الوحدة.

٣- الأهداف التعليمية الخاصة بالوحدة.

٤- توجيهات للمعلم بشأن تدريس الوحدة.

٥- عرض المواقف التعليمية.

- الأهداف التعليمية الخاصة.

- مصادر التعلم .

- إستراتيجية التدريس.

٦- التقويم النهائى.

ثانياً: أدوات التقويم:

جـ إعداد الاختبار التحصيلى:

يستهدف البحث قياس تحصيل الطلاب فى موضوعات وحدة "المادة"، ولتحقيق ذلك تم إعداد اختبار تحصيلى فى الوحدة. وقد اختار الباحث أسئلة الاختبارات الموضوعية نظراً إلى أنه يمكن صياغتها بحيث تناسب جميع مستويات الطلاب. وقد اختيرت مفردات الاختبار من نوع الاختبار من متعدد حيث ينتقى الطالب الإجابة المطلوبة من بين عدة اختيارات. وقد تم إعداد اختبار التحصيل فى ضوء المستويات الثلاث الأولى من الجانب المعرفى.

وقد تم تحديد عدد مفردات الاختبار فى (٣٤) مفرده مقسمه على المستويات الثلاث (التذكر- الفهم- التطبيق)، وكان العدد على الترتيب (١٤- ١٣- ٧).

والجدول التالى يوضح توزيع مفردات الاختبار فى المستويات الثلاث (التذكر- الفهم- التطبيق).

جدول رقم (١)

قائمة (جدول) المواصفات لوحدة "المادة" بمقرر العلوم للصف الرابع الابتدائى

م	المعطيات التعليمية / الموضوعات	مستوى التذكر	مستوى الفهم	مستوى التطبيق	العدد الاجمالى لفقرات الاختبار
	تركيب المادة	٦	٢	١	٩
	العنصر والمركب	٥	١	٣	٩
	الفلزات واللافلزات	٩	١	٢	١٢
	المخلوط والمركب	١	-	٣	٤
	العدد الاجمالى لفقرات الاختبار	٢١	٤	٩	٣٤

وقد اتبعت خطوات رئيسية فى تصميم الاختبار التحصيلى شملت الأتي:-

١- تحديد الهدف من الاختبار.

٢- إعداد الخطوط العريضة للاختبار وتحديد الأوزان.

٣- صياغة بنود الاختبار وتحديد نوع مفرداته.

٤- بناء الاختبار.

٥- تحكيم الاختبار.

٦- إعادة صياغة مفردات الاختبار.

٧- تجريب الاختبار.

٨- حساب ثبات وصدق الاختبار.

٩- تقدير الدرجات وطريقة تصحيح الاختبار .

١٠- تحديد زمن الاختبار.

وفيما يلى يتم عرض لأهم الخطوات السابقة على النحو التالى:

- تحديد الهدف من الاختبار.

حدد الباحث الهدف من الاختبار هو قياس تحصيل التلاميذ فى موضوعات وحدة "المادة"، وذلك فى ضوء أهداف تدريس الوحدة وفى ضوء المستويات الثلاث الأولى للجانب المعرفى (التذكر- الفهم- التطبيق).

- بناء الاختبار.

قام الباحث بإعداد مفردات الاختبار وقد روعيت الاعتبارات الآتية:

- إعداد مفردات أكثر من العدد المحدد للاختبار فى صورته النهائية.
- فحص مفردات الاختبار على فترات متباعدة من الزمن للتخلص من عامل الألفة.
- التوزيع العشوائى للمفردات، وكذلك الاستجابات فى كل بند من البنود.
- ترتيب مفردات الاختبار من السهل إلى الصعب بحيث يسير المفحوص دون اضطراب.
- إعداد تعليمات محددة وصريحة للاختبار.

وقد أعدت الصورة المبدئية لشكل الاختبار وتشمل الآتي:

- كراسة الأسئلة وتبدأ باسم الاختبار وطبيعته.
- صفحة التعليمات الخاصة بالاختيار.
- بنود الاختبار بعد صياغتها فى مفردات.

- تحكيم الاختبار:

بعد الانتهاء من إعداد جميع عناصر الاختبار: الهدف منه، مفرداته، تعليماته وطريقة تصحيحه، تم كتابة الاختبار في صورته الأولية، وتم عرضه على مجموعة من المحكمين لتقرير صلاحيته للتطبيق، واستعان الباحث بطريقة المقابلة الشخصية مع كل محكم من المحكمين وذلك لتسهيل عملهم، وطلب منهم إبداء الرأى حول:-

١. تحديد صحة بنود الاختبار علمياً .

٢. مدى مناسبة السؤال للهدف.

٣. مدى مناسبة الأسئلة لمستوى الطلاب .

٤. التعديل بالإضافة أو الحذف لبعض الأسئلة إذا لزم الأمر .

٥. المستوى الذى تقيسه بنود الاختبار (تذكر- فهم- تطبيق)

وقد تم تعديل بعض مفردات الاختبار طبقاً لما أشار إليه السادة المحكمون .

- التجربة الاستطلاعية للاختبار:

بعد إعداد الاختبار وعرضه على المحكمين تم تطبيقه على مجموعة من تلاميذ الصف الرابع الابتدائى، وكان الهدف من التطبيق:

أ- حساب معامل ثبات الاختبار .

ب- حساب معامل صدق الاختبار .

جـ- حساب الزمن اللازم لأداء الاختبار .

- ثبات الاختبار:

ويقصد به "إمكانية أن يعطى الاختبار نفس النتائج إذا أعيد تطبيقه على نفس العينة مرات متتالية وتحت نفس الظروف"، وقد استخدم الباحث فى حساب معامل ثبات الاختبار طريقة إعادة تطبيق الاختبار، حيث تم إعادة تطبيق الاختبار بعد فترة أسبوعين من التطبيق الأول. وقد جاءت قيمة معامل الثبات (٠.٨٣) مما يبين أن للاختبار درجة عالية من الثبات.

- صدق الاختبار:

يقصد بصدق الاختبار "أن يقيس ما وضع لقياسه"، وقد تم حساب الصدق المنطقى للاختبار: حيث يقصد بالصدق المنطقى أن يمثل الاختبار الميدان أو المجال الذى يقيسه، وبعد عرض الاختبار على المحكمين وإجراء التعديلات التى أشاروا بها كمعيار أساسى للحكم على تمثيل الاختبار لقياس تحصيل مجموعة البحث أصبحت البنود تمثل إلى حد كبير ميدان القياس .

د- إعداد مقياس التفكير الناقد:

أ- هدف المقياس:

تمثل هدف المقياس فى تعرف مدى اكتساب تلاميذ الصف الرابع الابتدائى لمهارات التفكير الناقد وهى: الملاحظة الاستنتاج، التصنيف، وتمت صياغة أهداف المقياس فى صورة مهارات فرعية لكل مهارة من مهارات التفكير الناقد.

ب- مفردات المقياس.

تكونت مفردات المقايس من عدة أنواع من الاسئلة الموضوعية، منها نوع الاختبار من متعدد، وفيه يطلب من التلميذ الشيء المجهول بناء على المعلومات المعطاة له عن هذا الشيء، ويعتمد الآخر على العبارات المفتوحة، ويستخدم فيها التلميذ عمليات الملاحظة أو الاستنتاج والتصنيف فى ضوء المطلوب منه.

جـ- صياغة مفردات المقياس.

عند صياغة مفردات هذا المقياس، تم الرجوع إلى بعض مقاييس التفكير الناقد من خلال الدراسات السابقة الخاصة بذلك، ووجد الباحث أنها أعلى أو أقل من مستوى التلاميذ مجموعة البحث، لذلك تم إعداد مقياس يناسب مستوى مجموعة البحث. وفيه تمت صياغة مقدمة لكل مفردة فى صورة مشكلة يبحث فها التلميذ عن حل، ويطلب منه القائم بمهارة من مهارات التفكير الناقد الاساسية- موضوع الدراسة- لحل هذه المشكلة. أما احتمالات الاجابة فكان بعضها عبارة عن أربع استجابات منها ثلاث خاطئة، واستجابة واحدة صحيحة، والبعض يتطلب من التلميذ وضع نظاماً تصنيفيا، وهو خاص بعملية التصنيف، والبعض الآخر يتطلب استجابة مفتوحة.

د- بناء المقياس:

تكون المقياس من (٢٨) مفردة تقيس المهارات الفرعية لبعض مهارات التفكير الناقد الأساسية التى تم تحديدها وهى: الملاحظة، والاستنتاج، والتصنيف، والتى نتجت من تحليل الوحدة المقررة، والمتوقع أن يستخدمها التلاميذ لتعلم الحقائق والمفاهيم العلمية والتعميمات المتضمنة فى الوحدة باستخدام استراتيجية الأركان التعليمية.

وتم توزيع أسئلة المقياس على مهارات بعض مهارات التفكير الناقد كما هو موضوح بالجدول التالى:

جدول (٢)

توزيع أسئلة المقياس على مهارات التفكير الناقد

م	مهارات التفكير الناقد	عدد المفردات	أرقام المفردات التي تقيس كل عملية
١	الملاحظة	١٢	١، ٢، ٣، ٤، ٥، ١٧، ١٨، ٢٠، ٢١، ٢٤، ٢٥، ٢٦
٢	الاستنتاج	٧	١٢، ١٣، ١٤، ١٥، ١٦، ١٩، ٢٧
٣	التصنيف	٩	٦، ٧، ٨، ٩، ١٠، ١١، ٢٢، ٢٣، ٢٨
	المجموع	٢٨	

و- تقدير الدرجات وطريقة التصحيح.

تم توزيع الدرجات على مفردات المقياس بواقع درجة واحدة لكل استجابة صحيحة فى المقياس على نوع الاختيار من متعدد، واسئلة معرفة الشئ المجهول بناء على وصف هذا الشئ. ودرجتين للمفردات المطلوب فيها وصفا أو استنتاجا لما تتطلبه الاستجابة على هذا النوع من استخدام التلميذ لمستويات أعلى من التفكير من خلال اكتشاف أربع اشياء عنه، بواقع نصف درجة لكل بند من البنود الأربعة. أما السؤال الخاص بعملية التصنيف فأعطيت له (٨) ثمانى درجات، وذلك لطبيعة هذا السؤال والمطلوب منه، *وبذلك تكون الدرجة النهائية لمقياس التفكير الناقد (٩٨) درجة*.

ى- التجربة الاستطلاعية للمقياس:

بعد الانتهاء من إعداد المقياس تم تطبيقه على مجموعة من تلاميذ الصف الرابع الابتدائى عددهم (٣٠) طالباً، ثم أعاد التطبيق مرة ثانية على نفس المجموعة بعد أسبوعين من التطبيق الأول، وذلك لحساب ثبات المقياس وصدقه وزمن أداء المقياس، ويتم توضيح ذلك فيما يلى:

أ- ثبات المقياس:

تم حساب معامل ثبات المقياس بطريقة إعادة تطبيقه على نفس المجموعة من الطلاب بعد مرور أسبوعين من التطبيق الأول، وتم حساب معامل الثبات باستخدام المعادلة العامة لمعامل الارتباط حيث كان يساوى (٠.٩٣) مما يشير إلى أن المقياس يتمتع بدرجة عالية من الثبات تجعله مناسباً للتطبيق على مجموعة البحث.

ب- الزمن اللازم لأداء المقياس:

تم حساب الزمن اللازم لأداء المقياس من خلال تحديد الوقت الذى بدأت فيه العينة الاستطلاعية الإجابة عن بنود المقياس حتى انتهى ٧٥% من أفراد العينة من الإجابة عنه، ثم تم حساب الزمن المستغرق فى إلقاء التعليمات اللازمة قبل الإجابة عن بنود المقياس، وقد جاء زمن التعليمات وزمن المقياس كالتالى:

الزمن المستغرق فى إلقاء التعليمات = ٥ دقائق.

الزمن المستغرق فى الإجابة عن المقياس= ٣٠ دقيقة.

وبهذا يصبح الزمن الكلى لتطبيق المقياس = ٣٥ دقيقة.

وأخيراً بعد إجراء التجربة الاستطلاعية وعمل التعديلات اللازمة وحساب معاملات الثبات والصدق لبنود المقياس أصبح المقياس فى صورته النهائية الصالحة للتطبيق.

نتائج البحث وتفسيرها والتوصيات والبحوث المقترحة

أولاً: نتائج البحث وتفسيرها:

يتم فى هذا الفصل عرض وتفسير للمعالجات الإحصائية لدرجات التطبيق البعدى لكل من الاختبار التحصيلى، ومقياس التفكير الناقد، فى محاولة للإجابة عن أسئلة البحث الآتية:

- ما فاعلية استخدام إستراتيجية الاركان التعليمية على التحصيل المعرفى، ومهارات التفكير الناقد؟

وتحقيقاً لهذه الإجراءات تم إتباع الآتى:

١ـ فيما يتعلق بالفرض الأول:ـ

تم حساب المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى وقيمته "ت" لدلالة الفرق بين متوسطى تحصيل المجموعتين والجدول التالى يوضح هذه النتائج:

جدول (٣)

دلالة الفرق بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين (التجريبية- الضابطة) فى التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى

المجموعة	عدد الطلاب	الدرجة الكلية	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
التجريبية	٧٠	٣٤	٢٩	٢.٨	١٠.٧٥	دالة إحصائياً عند مستوى ٠.٠١
الضابطة	٧٠	٣٤	٢٣	٣.٩		

يتضح من الجدول السابق وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين التجريبية التى تدرس باستخدام إستراتيجية الاركان التعليمية، والضابطة التى تدرس بالطريقة المعتادة، فى الاختبار التحصيلى البعدى لصالح أفراد المجموعة التجريبية، مما يؤكد أن استخدام إستراتيجية الاركان التعليمية له تأثير كبير فى تحسين جودة تعليم طلاب المجموعة التجريبية لهذه الوحدة بالمقارنة بالطريقة المعتادة فى التدريس والمستخدمة مع المجموعة الضابطة.

ومن هذه النتائج يمكن استخلاص الدلالات الآتية:

- يسهم استخدام استراتيجية الأركان التعليمية فى تدريس وحدة "المادة" بمقرر العلوم للصف الرابع الابتدائى فى زيادة تحصيل طلاب المجموعة التجريبية عن طلاب المجموعة الضابطة التى درست نفس الوحدة بالطريقة المعتادة فى التدريس .
- ويرجع الباحث تفوق طلاب المجموعة التجريبية التى درست باستخدام إستراتيجية الاركان التعليمية على طلاب المجموعة الضابطة التى درست بالطريقة المعتادة فى التحصيل إلى:

- فاعلية استراتيجية الاركان التعليمية حيث يكون الطالب دور فعال فى عملية التعلم، ولا يقتصر دوره على الإصغاء السلبى كما هو فى الطريقة المعتادة؛ ولذا فإن المعلومات تكون أبقى أثراً فى ذهن التلميذ نتيجة تعلمها بطريقة وظيفية
- اعتماد استراتتجية الاركان التعليمية على عدد من الأسس والخطوات التى تتضمن إتقان الطالب للمفاهيم المتضمنة بالدرس، ومناقشة زملائه فيها، كما تتيح الإستراتيجية أن يساعد الطالب المتفوق الطالب الضعيف داخل نفس المجموعة.
- فى الاركان التعليمية تنمى مستويات التفكير المختلفة حيث تنشط الذاكرة، وٌينمى كلا من: (التذكر- الفهم- التطبيق).
- يسود بين التلاميذ فى الاركان التعليمية جو من العلاقات الاجتماعية، والترابط الاجتماعى، تجعل الطالب مرتفع التحصيل يشجع باقى المجموعة على ما يتعسر عليهم؛ مما يرفع من تحصيل المجموعة ككل.
- التغذية الراجعة المستمرة من قبل المعلم للتلاميذ فى الأركان التعليمية، يرفع من معدلات التحصيل الدراسى.

وبالتالى تتفق نتائج تلك الدراسة مع نتائج دراسة كل من: "جونز وروسى" **Jones & Rowsey**، ودراسة "بارسر ورينير" **Parser & Renner**، ودراسة "شيمش وآخرون" **Shemesh & et al**، ودراسة "لاوسون" **Lawson**.

وفى ضوء النتائج السابقة يقبل الفرض الأول الذى ينص على: "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطى درجات أفراد المجموعة التجريبية التى تدرس باستخدام إستراتيجية الاركان التعليمية، والمجموعة الضابطة التى تدرس بالطريقة المعتادة، في التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى لصالح المجموعة التجريبية".

٢- فيما يتعلق بالفرض الثانى:

ولاختبار صحة الفرض الثانى والذى ينص على: "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطى درجات أفراد المجموعة التجريبية التى تدرس باستخدام استراتيجية الأركان التعليمية، والمجموعة الضابطة التى تدرس

بالطريقة المعتادة، في التطبيق البعدى لمقياس التفكير الناقد لصالح المجموعة التجريبية".

تم حساب المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى وقيمته "ت" لدلالة الفرق بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين فى التطبيق البعدى لمقياس التفكير الناقد.

والجدول التالى يوضح هذه النتائج:

جدول (٤)

دلالة الفرق بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين (التجريبية- الضابطة) فى التطبيق البعدى لمقياس التفكير الناقد

المجموعة	عدد الطلاب	الدرجة الكلية	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
التجريبية	٧٠	١١٠	٨١	٣.٧	١٢.٧	دال إحصائياً عند مستوى ٠.٠١
الضابطة	٧٠	١١٠	٦٤	٣.٩		

يتضح من الجدول السابق وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين (التجريبية- الضابطة)، فى القياس البعدى لمقياس التفكير الناقد لصالح أفراد المجموعة التجريبية التى درست باستخدام استراتيجية الأركان التعليمية، مما يدل على أن استخدام استراتيجية الأركان التعليمية فى تدريس وحدة للمادة للصف الرابع الابتدائى قد ساهم فى تنمية بعض مهارات التفكير الناقد لدى طلاب المجموعة التجريبية.

وقد يعزى هذا النمو إلى زيادة مساحة الممارسة والمشاركة لدى التلميذ من خلال الانشطة المتضمنة فى الاستراتيجية، واستخدام بعض المهارات العقلية مثل: "الملاحظة والاستنتاج والتصنيف" اثناء ممارسة هذه الأنشطة. ويرجع الباحث عدم حدوث تحسن فى مهارات التفكير الناقد لدى أفراد المجموعة الضابطة إلى عدم تدربهم بحيث يكتسبون هذه المهارات، وافتقارهم إلى عملية التفاعل مع الأنشطة بما تتضمنة من تنمية مهارات عقلية وعملية لدى التلاميذ.

كما أن استراتيجية الاركان التعليمية تعتمد بشكل أساسى على التوجه الذاتى للتلاميذ نحو الاركان وممارسة عملية الاختيار بشكل دائم، وهى بذلك تعد نموذجاً مثالياً لممارسة التفكير الناقد. **وبالتالى** تتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة "لاوسون" **Lawson**.

وفى ضوء النتائج السابقة يقبل الفرض الثانى الذى ينص على: "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطى درجات أفراد المجموعة التجريبية التى تدرس باستخدام استراتيجية الأركان التعليمية، والمجموعة الضابطة التى تدرس بالطريقة المعتادة، في التطبيق البعدى لمقياس التفكير الناقد لصالح المجموعة التجريبية".

ثانياً: توصيات البحث:

(١) العمل على توفير دورات تدريبية لمعلمى المراحل التعليمية الأولى على استراتيجية الاركان التعليمية، وتوفير أدلة للمعلمين تشرح كيفية تطبيق هذه الاستراتيجية.

(٢) توفير أركان تعليمية ثابتة ومتنقلة وكافة التجهيزات المطلوبة لتطبيق هذه الاستراتيجية فى المدارس الابتدائية خاصة فى الصفوف الأولى منها .

(٣) توعية الموجهين ومديرى المدارس بأهمية هذه الاستراتيجية لدعم تطبيقها فى المدارس.

مراجع البحث

أولاً: المراجع العربية:

١. **السيد، عزيزة (١٩٩٥).** التفكير الناقد: دراسة فى علم النفس المعرفى، القاهرة: دار المعرفة الجامعية.

٢. **تمام إسماعيل تمام. وآخرون (٢٠٠٢).** الاتجاهات المستقبلية فى تدريس العلوم وتكنولوجيا التعليم، أسيوط: دار الأوفست الحديثة.

٣. **تروفنجر، دونالد، وكارول (٢٠٠٦).** أسس التفكير وأدواته، ترجمة: منير الحورانى، الأمارات العربية المتحدة: دار الكتاب العربى.

٤. **جابر عبد الحميد (٢٠٠١).** التدريس والتعلم، القاهرة: دار الفكر العربى.

٥. **حسن حسين زيتون (١٩٨٢).** طبيعة العلم، طنطا: دار المطبوعات الجديدة.

٦. **حسين اللقانى، على الجمل (١٩٩٦).** معجم المصطلحات التربوية المعرّفة فى المناهج وطرق التدريس، القاهرة: عالم الكتب.

٧. **عبد الحافظ سلامة (٢٠٠١).** أساسيات فى تصميم التدريس، ط ١، عمان: دار اليازورى العلمية.

٨. **عزة محمد خليل (١٩٩٨).** الأنشطة فى رياض الأطفال، القاهرة: دار الفكر العربى.

٩. **محمد رضا البغدادى (١٩٨٣).** الأهداف والاختبارات بين النظرية والتطبيق، القاهرة: دار المعارف.

١٠. **محمد منير مرسى (١٩٩٢).** الإصلاح والتجديد التربوى فى العصر الحديث، القاهرة: عالم الكتب.

ثانياً: المراجع الأجنبية

1. Capone, Michael. (1989): "A Study Of The Implications Of Pupils Participation In Co, Curricular Recreational Activities

In Wast Baby Lon Junior High School.", Diss., Abst., Inter., Vol. 30, No. 9,.

2. **Gardner, H. (2013)** creative lives and creative work: A synthetic scientific approach.. New York: Cambridge university. Press. 2013. p: 22
3. **Janice, J. B (2014)** Preschool Appropriate.. Holt, Rinehart and wivston, Inc.
4. **Jones, J, & Rowsey, K, (2014)** The Effects of some Active learning Strategies on Teaching science, science Education", Vol. 76, No 3, 2014
5. **Lawson, E., (2012)** Using Active learning in Teaching Science", Abstract of Presented papers, NARST Eric.
6. **Lindberg, L. 8 Maurer, k. (2011)** yong children Exploring and learning. Boston: Allyon & Bacon.
7. **Parser R. & Renner J, (2014)** Results of Two Active learning Strategies in Teaching Biology 'Science Education Vol. 7, No. 1
8. **Parten, JM (2012)** Skills for preschool Teacher. Columbus. OH: Merrill publishing company.
9. **Robin Fogarty. (2014):** Problem- based learning for the multiple intelligences classroom. Sky light training and publishing, Inc.
10. **Shakarian, Diana-C. (2014):** Beyond Lecture: Active Learning Strategies that Work., New York: Macmillan Publishing Co.
11. **Shemesh, M, & et al (2013)** An Experimental study of Some Active learning Strategies", School Science and Mathematics, Vol. 92, No, 2012
12. **Stoppard, Merian (2011)** Teach your child. London: DK publishing. your children's learning. New york: MC Graw Hill. 2011. p: 69
13. **Sylva Kathy, & Ingrid Lunt (2008)** Child Development, A

First Course Basil Blackwell, 9 Th Edition". *Diss.Abst.Inter*. Vol: 95, No: 88. 2008. p: 215.

14. **Tarrow. B. (2011)** Activities and resources for guiding-your children learning New York Megraw Hill.
15. **Wads worth, B. T. (2009)** Piaget's theory of cognitive and Affective Development. New York: Long man.
16. **Ward, C., Herron D., (2013)** Helping Students understand Formal Scientific concepts", Journal of Research in Science Teaching, Vol. 17, No 3, 2010
17. **Ziemer, M. (2014)** Science and the Early childhood curriculum. charlesbirge publishing.