التفكير الرياضي وعلاقته بالعادات العقلية لدى طلبة قسم هندسة تقنيات التبريد والتكييف في كلية دجلة الجامعة

Mathematical Thinking and its relationship to mental habits among students engineering of refrigeration and air-conditioning technologies department in Dijlah University College

الباحثان

م.د. إيمان يونس إبراهيم
Eman younis Ebraheam
الجامعة المستنصرية/كلية التربية الأساسية
emanyounis274@gmail.com

م.م. عامر فاضل حسين
Amir Fadil Husain
كلية دجلة الجامعة الأهلية
amir.rawan@duc.edu.iq

ملخص البحث:

استهدف البحث الحالي التعرف على العلاقة بين التفكير الرياضي والعادات العقلية لدى طلبة قسم هندسة تقنيات التبريد والتكيف في كلية دجلة الجامعة، وتمثلت مشكلة البحث الحالي في الإجابة عن التساؤلات الآتية: هل يتمتع طلبة قسم هندسة تقنيات التبريد والتكييف بالتفكير الرياضي والعادات العقلية؟ وهل هناك علاقة بين التفكير الرياضي والعادات العقلية لدى طلبة قسم هندسة تقنيات التبريد والتكييف؟ وللإجابة عن هذين السؤالين استخدم الباحثان عينة حجمها (200) طالب وطالبة من قسم هندسة تقنيات التبريد والتكييف في كلية دجلة الجامعة ، وتكونت أداتا البحث من مقياس التفكير الرياضي الذي أعده الباحثان وتكون من (30) فقرة، والأداة الثانية تكونت من مقياس العادات العقلية لـ (حمد،2011م) وتكونت فقرات المقياس من (52) فقرة تقيس (16) عادة عقلية، وتم استخدام الأساليب الإحصائية الآتية: معامل ارتباط بيرسون، والاختبار التائي لعينتين مستقلتين، والاختبار التائي لعينة واحدة، ومعامل ارتباط فاي، ومعادلة الفاكرونباخ، وتوصل الباحثان إلى وجود التفكير الرياضي والعادات العقلية لدى طلبة قسم هندسة تقنيات التبريد والتكييف فضلاً عن وجود علاقة ارتباطية بين التفكير الرياضي والعادات العقلية، وخلصت الدراسة إلى عدد من التوصيات والمقترحات.

Abstract:

Current search targeted a known relationship between mathematical thinking and mental habits among students engineering of refrigeration and air-conditioning technologies department in Dijlah University College and The problem with the current research to answer the following questions: Do students engineering of refrigeration and air-conditioning technologies enjoys thinking about mathematic and mental habits? Is there a relationship between mathematical thinking and mental habits among students of engineering of refrigeration and air-conditioning technologies ? To answer these questions researchers used a sample size (100) students from the Department of cooling techniques engineering and air-conditioning in Dijlah University College, and formed test search of mathematical thinking, prepared by researchers measure consisted of (30) items, and the second tool consisted of mental habits measure for (Hamad, 2011) and formed paragraphs of the scale (52) paragraph measures (16) usually mentality, was the use of statistical following methods: Pearson correlation coefficient, and (t-test) for two independent samples, (t-test) for one sample and the equation Alfa-kronbach and reached researchers to the existence of mathematical thinking and mental habits among students engineering of refrigeration and air-conditioning technologies as well as a correlation between the mathematical thinking and the mental habits, and the study found a number of recommendations and suggestions.

المبحث الأول (محددات البحث)

1- المقدمة:

يُعد التفكير الرياضي أحد مجالات التفكير المختلفة، ومن خلاله يتم البحث عن معنى في موقف أو خبرة مرتبط بسياق رياضي، فهو تفكير في مجالات الرياضيات حيث تتمثل عناصر أو مكونات الموقف أو الخبرة في أعداد أو رموز أو أشكال أو مفاهيم، والتفكير الرياضي هو أوسع أنواع التفكير حيث يمكن نمذجة وتمثيل العديد من المواقف والمشكلات من خلال نماذج وتمثيلات رياضية.

إن العادات العقلية سلوكيات قد يصعب استخدامها بصورة تلقائية إذا لم يتدرب الإنسان عليها وتتوفر له الفرصة لاستخدامها، فالناس بصفة عامة لا يحاولون كبح اندفاعهم ولا يهتمون بوضع الخطط المختلفة لإنجاز مهمة ما، كما لا يسعون إلى الدقة والوضوح، لأن ذلك يحتاج المزيد من الوقت والجهد لتحقيقه وتوفير الأداء الجيد.

تُعد العادات العقلية من المتغيرات المهمة التي لها علاقة بالأداء الأكاديمي لدى الأفراد في مراحل التعليم المختلفة، لذلك أكدت العديد من الدراسات أهمية العادات العقلية وتنميتها وكذلك التفكير فيها وتقويمها، وتقديم التعزيز المناسب للأفراد من اجل تشجيعهم على التمسك بها، حتى تُصبح جزءاً من ذواتهم وبنيتهم العقلية.

2- أهمية البحث والحاجة إليه:

يتميز العصر الحالي بالكثير من التغيرات والتحولات السريعة وإزاء هذا التقدم العلمي والتطور التكنولوجي، أصبحت المادة العلمية التي تُقدم للطلبة ضخمة جداً، مما أدى إلى صعوبة تخزين الطلبة للمعلومات المقدَمة لهم، ومن هنا ظهرت الصعوبة في التعليم، مما أدى إلى اللجوء إلى تعليم الطلبة كيف يتعلمون وكيف يفكرون، ويعد ذلك من أهم الأولويات وذلك ليمتلك الطالب القدرة على التعلم الذاتي.

يُعد التفكير من أبرز القدرات التي تسمو بين البشر عن غيرهم من مخلوقات الله وهو من الحاجات المهمة التي لا تستقيم حياة الفرد من دونها ولا يتخلى عنها إلا في حال غياب الذهن، إذ إن الإنسان يحتاج التفكير في جميع مراحل عمره لأجل تدبير حياته (طافش،2007: 2).

والتفكير الرياضي هو نشاط عقلي الهدف منه استخدام كل أو بعض صور التفكير عند مواجهة المشكلات الرياضية والتعامل مع التمارين الرياضية المختلفة، وتحدده مهارات عدة تتعلق بالعمليات العقلية، وهي: الاستقراء، والاستدلال، والتعبير بالرموز، والتصور البصري المكاني، والبرهان الرياضي، ويحدث هذا النوع من التفكير عندما تواجه الفرد مشكلة يصعب حلها بالطرق البسيطة أو المباشرة (المالكي،2010: 33).

إن التراجع في مستوى مخرجات التعليم بشكل عام وفي الرياضيات بشكل خاص، أدى إلى الاهتمام بمستوى التفكير وتنميته لدى الطلبة في مختلف المراحل الدراسية، ويرى عدد كبير من صانعي القرار التربوي أهمية التركيز على التفكير بأنواعه وتحديداً التفكير الرياضي وذلك لانعكاساته على التحصيل الدراسي والمستوى الأكاديمي لدى الطلبة.

التفكير الرياضي يتحكم في كثير من الأنشطة الحياتية لدى الأفراد، لذا فإن توظيف التفكير الرياضي واستخدامه يؤدي إلى مواجهة المشكلات والتحديات بفعالية أكثر، هذا فضلاً عن زيادة مستوى النجاح في انجاز المهام وتحسين نوعية الحياة (مصطفى،2011: 32).

تؤدي عادات العقل (Habits of Mind) دوراً حيوياً في نجاح الأفراد وتفوقهم في داخل المؤسسة التعليمية وخارجها؛ لأدائهم في المهمات الأكاديمية التعليمية والاختبارات المدرسية وبعد إنهائها (كالعلاقات مع الآخرين ومتطلبات العمل) في نتاجات تفكيرهم يتحدد نجاحهم أو إخفاقهم؛ وعليه فإن فرص الأفراد في النجاح تتقلص إذا لم يوفر المعلمون الخبرات المناسبة لتعليم الطلبة وتدريبهم على تنفيذ العادات العقلية اللازمة للمهمات الأكاديمية والمهمات العامة خارج المؤسسات التعليمية (جروان،1999 :15).

إن تعلم العادات العقلية يعد من أهم الأعمال التي يقوم بها الأساتذة أو المدرسون؛ لأسباب كثيرة من بينها:

* يساعد على رفع الكفاية التفكيرية للطالب.
* يمكن أن يحسن المستوى الدراسي مقروناً بتعليم عمليات ومهارات التفكير التي يترتب عليها تحصيل أعلى، كما تقيسه الاختبارات النهائية أو الفصلية موازنة مع تعليم المحتوى.
* يعطي الطالب أحساساً بالسيطرة الواعية على تفكيره وعندما يقترن هذا التعلم مع تحسين مستوى التحصيل ينمو لدى الطالب شعور بالثقة في النفس في مواجهة المهمات الدراسية والحياتية (الصفار،2008 :11).

إن عادات العقل تجعل الفرد يعتمد على أنماط معينة من السلوك العقلي، يوظف العمليات والمهارات الذهنية عند مواجهة خبرة جديدة أو موقف ما، بحيث يحقق أفضل استجابة وأكثرها فاعلية، وتكون نتيجة توظيف مثل هذه المهارات أنه يتم حل المشكلة أو استيعاب الخبرة الجديدة بسرعة أكبر، وتؤدي تنمية عادات العقل لدى الطلبة إلى امتلاك القدرة على تنظيم العمليات العقلية وترتيبها، ووضع نظام الأولويات السليم مما يساعد في النجاح أكاديمياً وحياتياً (Costa&Kallick,2003).

ويعتقد مارزانو (Marzano,1992) أن عاداتنا العقلية تؤثر في كل شيء نعمله، فعادات العقل الضعيفة تؤدي عادة إلى تعلم ضعيف بغض النظر عن مستوى الطلبة في المهارة أو القدرة، والمتعلمون المهرة يصبحون غير فعَالين إذا لم تُنمَ عادات العقل، وكثير من الناس يجمعون معرفة ومهارة في موضوع معين، لكنهم لا يعرفون كيف يتصرفون حين يواجهون مواقف جديدة، إذ تكون المشكلة ليست قصوراً في المهارة أو القدرة، ولكن الأمر ببساطة أنهم يستسلمون ويكفون عن العمل حينما لا تكون الإجابات والحلول متاحة بسهولة (Marzano,1992:33).

إن العادات العقلية تثير الفرص أمام الفرد للإبداع من خلال التعبير عن الأفكار وطرح الأسئلة والقضايا المرتبطة بحياتهم ومتعلقاتهم الشخصية، ولا يكون الاهتمام مركز على تعدد الإجابات الصحيحة التي يعرفها الطالب عندما يتم التدريس من خلال العادات العقلية فحسب بل بالكيفية التي يتصرف بها الطالب عندما لا يعرف الجواب، وذلك من خلال ملاحظة مقدرة الطالب على إنتاج المعرفة أكثر من مقدرته على استرجاعها وتذكرها ولذلك ينبغي التركيز على أداء الطلبة وسلوكهم إزاء حل المشكلات التي تتحدى عقولهم وقدراتهم، إذ إن حل المشكلات بعدها يحتاج إلى استراتيجيات عقلية وتبصر عميق ومثابرة وإبداع وصنعة متقنة (قطامي،2005: 94).

كما ظهرت أهمية العادات العقلية كأساس للتطوير التربوي ويشير كوستا وجرمستون (Costa&Garmston,2001) إلى أن تنمية العادات العقلية ترتبط بمراحل النمو المعرفي، ولهذا يجب أن تكون الأنشطة التعليمية التي نسعى من خلالها لتطوير العادات العقلية مناسبة للمرحلة النمائية المعرفية للمتعلم (فتح الله،2007 :2).

إن العادات العقلية لها أهمية كبيرة وقد أكدتها دراسات كثيرة منها دراسة بيرر (Berer,1991) إذ أكدت أن توظيف التعبيرات المعرفية لكي تصبح هذه التعبيرات جزءاً من ذواتهم فيمارسونها بوصفها جزءاً من حياتهم الشخصية (قطامي،2005 :102).

أما دراسة دانيال (Daniel,1994) التي بينت إن اكتساب الخبرات التعليمية يتوقف على ممارسة العادات العقلية والإلمام بها (فتح الله،2007: 4).

وأجرى جلود نبرج دراسة (Glodnberg,1996) عن عادات العقل بوصفه منظماً للمنهج إذ بينت هذه الدراسة شرحاً للأسلوب في تعليم الرياضيات إذ يمثل طرائق خاصة للتفكير الجاد وإعطاؤنا الأولوية بين مختلف الأسس الضرورية لتنظيم المنهج وتقديم المساعدة المباشرة لإكساب مهارات التفكير المختارة والحقائق في حقل المحتوى (قطامي،2005: 83).

أما دراسة باركنس (Parkins,1999) فترى أن التلاميذ يكتسبون عاداتهم العقلية عندما يجبرون ويوضعون في مواقف تجبرهم على طرح التساؤلات والاستجابة للتحديات، والبحث عن سلوك حل المشكلات التي تواجههم وتفسير الأفكار وتقديم التبريرات المنطقية والبحث عن المعلومات (قطامي،2005: 97).

وتضيف روتا (Rotta,2004) إلى أن تنمية العادات العقلية يساعد على تنظيم المخزون المعرفي للمتعلم، وإدارة أفكاره بفاعلية وتدريبه على تنظيم الموجودات بطريقة جديدة، والنظر إلى الأشياء بطريقة غير مألوفة لتنظيم المعارف الموجودة لحل المشكلات (قطامي،2005: 92).

إن التعلم في الجامعات يمثل قيمة عليا ووسيلة فعالة للنهوض بالمجتمعات المختلفة وإن هناك كثيراً من تأكيد ما يتلقاه الطالب في الجامعة إذ يعد عملية استثمارية وصناعة معينة وليس عملية استهلاكية إذ رأى شولتز (Sholtes) بأنه حتى إذا عدت بعض النواحي في التعلم في الجامعات استهلاكاً فإن عنصر الاستهلاك لا يعد ترفاً أو ضياعاً بل يعد أساساً لزيادة الإنتاج كما أنه ضرورة حتمية ومدخل من مداخل التنمية لا بديل لها, ومن هنا تتضح أهمية التعلم ولاسيما في المرحلة الجامعية ما يستدعي القيام بالكثير من البحوث في هذا المجال لأجل التطور والنهوض في هذا المجال (السامرائي،1992: 4).

فالجامعات اليوم بحاجة أكثر من ذي قبل إلى استراتيجيات تعلم وتعليم لمد طلبتها بآفاق تعليمية واسعة ومتنوعة ومتقدمة لكي تساعدهم على إثراء معلوماتهم وتنمية مهاراتهم الذهنية المختلفة، وقدراتهم على الإبداع وإنتاج الجديد والمختلف إذ يتم ذلك من خلال إعداد الأستاذ المتخصص الذي يمنح طلبته الفرص في وضع التصميمات وصياغتها وتجربتها من خلال تزويدهم بالمصادر المناسبة لإثارة احتياجاتهم ولحملهم على الاستغراق في التفكير معا وينمي لديهم التفكير الإبداعي (قطامي،2002 :21 – 22).

لذا نالت المرحلة الجامعية حاجة أساسية للأعداد المتزايدة من الوظائف والمهن كما أصبحت من المعايير الضرورية لقيادة جميع نواحي الحياة تقريباً، فليس من شك في إن الجامعة تساهم أسهاماً ملحوظاً في بناء شخصية الطالب ولذا يمكن القول إن شخصية الطالب تتبلور وتنضج خلال مرحلة الإعداد الجامعي وأن ذلك يشمل جوانب الشخصية للطالب من حيث اتجاهاته وميوله وقدراته العقلية العليا (الخزرجي،2003: 5).

وانطلاقاً مما تقدم يمكن أن نبلور المشكلة كالآتي:

* هل يتمتع طلبة قسم هندسة تقنيات التبريد والتكييف بالتفكير الرياضي والعادات العقلية؟
* هل هناك علاقة بين التفكير الرياضي والعادات العقلية لدى طلبة قسم هندسة تقنيات التبريد والتكييف؟

3- أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي التعرف على ما يأتي:

1– التفكير الرياضي لدى طلبة قسم هندسة تقنيات التبريد والتكييف في كلية دجلة الجامعة.

2– العادات العقلية لدى طلبة قسم هندسة تقنيات التبريد والتكييف في كلية دجلة الجامعة.

3- العلاقة بين التفكير الرياضي والعادات العقلية لدى طلبة قسم هندسة تقنيات التبريد والتكييف في كلية دجلة الجامعة.

4- حدود البحث:

لقد تحدد البحث الحالي بالمجالات الآتية:

* **المجال البشري:** عينة من طلبة الصفوف الأولى والثانية والثالثة والرابعة في قسم هندسة تقنيات التبريد والتكييف/كلية دجلة الجامعة الأهلية ومن كلا الجنسين (الذكور والإناث).
* **المجال المكاني:** كلية دجلة الجامعة الأهلية.
* **المجال الزماني:** العام الدراسي (2015-2016)م.

5- تحديد المصطلحات:

سيقوم الباحثان بتعريف مصطلحات البحث الحالي ممثلة بكل من (التفكير الرياضي، العادات العقلية، كلية دجلة الجامعة الأهلية، قسم تقنيات هندسة التبريد والتكييف) وكالآتي:

أولاً: التفكير الرياضي Mathematical Thinking وعرفه كل من:

* **السعدي (1999):** "هو عملية المناورة بالمعلومات الرياضية وصولاً إلى حلول من خلالها" (السعدي،1999: 27).
* **كينج (Kench,2007):** "هو تلك العملية العقلية التي تتعامل مع المجردات لتحقيق حلٍ لمشكلة معينة، أو استنتاجاً معيناً أو إيجاد علاقات وأحكام ودلالات يمكن الاستدلال من خلالها" (Kench,2007:15).

وقد تبنى الباحثتان تعريف كينج **(Kench,2007)** لأنه يتماشى مع متطلبات البحث الحالي.

التعريف الإجرائي للتفكير الرياضي:

هو الدرجة الكلية التي يحصل عليها الطلبة من خلال أجابتهم عن فقرات مقياس التفكير الرياضي.

ثانياً: العادات العقلية Habits Of mind وعرفها كل من:

* **هوريسمان (Horesman,2000):** "هي عملية تطويرية تتابعية يؤمل في النهاية أن تقود إلى إنتاج أفكار وحل مشكلات، وتتضمن ميولاً واتجاهات وبالتالي فهي تقود الفرد إلى أنماط مختلفة؛ ولذا فالفرد انتقائي في تصرفاته العقلية بناءً على ميوله واتجاهاته وقيمه" (Costa&Kalick,2005:66).
* **ماثيو (Matheu,2004):** "هي قدرة الفرد على الفهم المرتبط باستعمال وتقييم المعرفة وإيصالها إلى الآخرين حالما تفهم بأن المعرفة تحتوي على عدد لا يحصى من الروابط بين أجزاء المعلومات، عندما تكون قادراً على تحديد شكل المعرفة التي تريد استعمالها" (Matheu,2004:5).
* **كوستا وكاليك (Costa & Kalick,2005):** "إنها نزعة الفرد إلى التصرف بطريقة ذكية عند مواجهة مشكلة ما عندما تكون الإجابة أو الحلَ غير متوافر في الأبنية المعرفية أو قد تكون المشكلة على هيئة موقف محير أو لغز أو موقف غامض، إن عادات العقل تشير إلى توظيف السلوك (السلوك الذكي) عندما لا يعرف الفرد الإجابة" (Costa&Kalick,2005:88).
* **قطامي (2005):** "هي القدرة على الأداء بأقصى درجة من الإتقان والمهارة" (قطامي،2005: 11).

ولقد تبنى الباحثان **تعريف كوستا وكاليك (2005)** لأن المقياس الذي تم تبنيه في البحث الحالي لعادات العقل قد بُني على الأساس النظري والتطبيقي لنظرية كوستا وكاليك.

أما **التعريف الإجرائي لعادات العقل** فإنه: يتمثل بالدرجة الكلية التي يحصل عليها الطلبة من خلال إجابتهم عن فقرات مقياس العادات العقلية لـ(حمد،2011) الذي تم تبنيه في البحث الحالي.

***ثالثاً: كلية دجلة الجامعة الأهلية Dijlah University College**

هي مؤسسة أكاديمية تأسست بموجب الأمر الصادر من وزارة التعليم العالي والبحث العلمي في 2004/10/27م، وتضم (12) قسماً تتوزع بين الأقسام الطبية، العلمية والإنسانية.

*** رابعاً: قسم هندسة تقنيات التبريد والتكييف Refrigeration and Air Conditioning Engineering Techniques Department**

هو من الأقسام الهندسية في كلية دجلة الجامعة الأهلية، ويمنح القسم شهادة الدراسة الجامعية الأولية (البكالوريوس) في هندسة تقنيات التبريد والتكييف ومعترف بشهادته من قبل وزارة التعليم العالي والبحث العلمي حيث يستطيع الطالب المتخرج الانتماء إلى نقابة المهندسين العراقية، تأسس القسم بموجب الأمر الوزاري المرقم ج هـ/ 2906 بتاريخ2005/10/22 ويستقطب خريجي الدراسة الإعدادية الفرع العلمي والمعاهد التقنية (تقنيات المكائن والمعدات فرع التبريد والتكييف، وفرع قوى ميكانيكية، وفرع السيارات، وفرع الغزل والنسيج، وقسم التقنيات الميكانيكية فرع الإنتاج، وفرع تشغيل وصيانة، وفرع مضخات).

المبحث الثاني

ماهية التفكير الرياضي:

إن التفكير الرياضي هو التفكير المصاحب للفرد في مواجهة المشكلات والمسائل الرياضية في محاولة حلها، وتحده اعتبارات عدة تتعلق بالعمليات العقلية التي تتكون منها عملية الحل، والعمليات المنطقية التي تتكون منها عملية حل مسائل مختلفة الأنواع، والعمليات الرياضية التي يجب أن تستخدم لإجابة سؤال المشكلة أو المسائل الرياضية (الخطيب،2006: 23).

أنماط التفكير الرياضي:

هي سلسلة من النشاطات العقلية التي يقوم بها دماغ الفرد لبحث موضوع معين، أو الحكم على واقع شيء، أو حل مشكلة معينة في الرياضيات، وهذا السلوك له خصائص محددة أهمها وجود خاصية ربط المعلومات الرياضية بالواقع والقدرة على الاستبصار والاختيار وإعادة التنظيم.

وهناك أنماط للتفكير في الرياضيات منها:

- **التفكير البصري:** هو تفكير يعتمد على الأشكال والرسومات والصور المعروضة في الموقف والعلاقات الحقيقية المتضمنة فيها، حيث تقع تلك الأشكال والرسومات والصور بين يدي المتعلم، ويحاول أن يجد معنى للمضامين التي أمامه (Campbell,1995: 180).

ويعتمد التفكير البصري على عمليتين هما:

1- الإبصار: باستخدام حاسة البصر لتعريف وتحديد مكان الأشياء وفهمها وتوجيه الفرد لما حوله في العالم المحيط.

2- التخيل: وهو عملية تكوين الصور الجديدة عن طريق تدوير وإعادة استخدام الخبرات الماضية والتخيلات العقلية، وذلك في غياب المثيرات البصرية وحفظها في عين العقل فالإبصار والتخيل هما أساس العمليات المعرفية باستخدام مهارات خاصة في المخ تعتمد على ذاكرتنا للخبرة السابقة، حيث يقوم جهاز الإبصار (العين) والعقل بتحويل الإشارات من العين إلى ثلاثة مكونات للتخيل: النمذجة، واللون، والحركة (عبيد وعفانة،2003: 24).

- **التفكير الاستدلالي:** هو عملية عقلية منطقية يسير فيها الفرد من حقائق معروفة أو قضايا مسلم بصحتها إلى معرفة المجهول الذي يتمثل في نتائج ضرورية لتلك القضايا، ويرى (العفون ومصاحب،2012) بأن التفكير الاستدلالي هو القدرة على التحليل المنطقي والاستنتاج وإدراك العلاقات والربط بين الأسباب والنتائج وهو يتضمن بذلك عمليات مثل التجريد والتوصل إلى التعميمات واثبات علاقات والتوصل إلى حل المشكلات، وتقييم الآراء واستنباط النتائج (العفون ومصاحب،2012: 54).

- **التفكير الناقد:** هو قدرة الفرد على إبداء الرأي المؤيد أو المعارض في المواقف المختلفة، مع إبداء الأسباب المقنعة لكل رأي، ومن مهاراته: التمييز بين الحقائق التي يمكن إثباتها والادعاءات أو المزاعم القيمية، وتحديد مستوى دقة الرواية أو العبارة، وتحديد مصداقية مصدر المعلومات، والتعرف على الادعاءات والحجج أو المعطيات الغامضة، والتعرف على الافتراضات غير المصرح بها، وتحري التحيز، والتعرف على المغالطات المنطقية، والتنبؤ بمترتبات القرار أو الحل (عبيد وعفانة، 2003: 71).

- **التفكير الإبداعي:** هو نشاط عقلي مركب وهادف، توجهه رغبة قوية في البحث عن الحلول، أو التوصل إلى نواتج أصيلة لم تكن معروفة أو مطروحة مسبقاً، ومن مهارات التفكير الإبداعي هي: الطلاقة، والمرونة، والأصالة، والإفاضة، والحساسية للمشكلات (سعادة،2003: 42).

ماهية عادات العقل:

وهي مكون أدائي ظاهر أو خفي في وضع مكونات ذكاء الفرد ومعالجتها وإمكاناته وتفاعلها معاً للوصول إلى ذلك الأداء الذي تحدد على وفق القوى والمكونات ومعايير النجاح ومؤشراته، والعادة تتطلب مواداً وأدوات وممارسات وأداءات وهي في العادة متجددة، متطورة ونامية وغنية، ثم تتطور إلى عادة مزدهرة بأداءات ظاهرة وضمنية متجددة، وتتطلب العادة عمليات ذهنية متفاعلة يوظف منها الذكاء قدراته وإمكاناته للوصول إلى أداء، وتحتاج إلى مستوى إتقان محدد حتى تسمى

عادة، وإن مكونات العادة تتظافر معاً في منظومة على صورة أداءات ناجحة تسهم كل عناصرها معاً في تنظيم يساهم في تطور فاعليتها في أداء ماهر (قطامي،2005 : 14).

لعادات العقل قوانين عدة هي:

1 – قانون تفريق التمرينات Exercises Distribution law: يقول العالم الألماني كوست (Cost) إن اكتساب العادة يتم بالتكرار إلا أن هذا التكرار لا يكون مجدياً، إلا إذا فرقنا بين التمرينات بفواصل زمنية ليست طويلة المدى ولا قصيرة، وتتعلق هذه الفواصل بنوع العادة التي نتعلمها وبحسن الأشخاص أو نوع الحيوان الذي نجري عليه تجارب التعلم، والفاصلة الزمنية بمثابة تخمر العادة في عضوية الإنسان أو الحيوان ليتمثل الكائن جزئيات العمل المطلوب إذ إن للمرحلة أثراً في تكوين العادات (الرحو،2005: 107).

2 – قانون النضج Maturation law: اقترح البعض تفسيراً للفواصل الزمنية في تفريق التمرينات فقالوا إن العادة لا تتم إلا بعد تثبت التغييرات الفسيولوجية في الأعضاء ورسوخ آثارها في الجملة العصبية ٍ فالطالب يبذل في الليل جهداً كبيراً في سبيل حفظ دروسه، ولكنه يلاحظ أنه لم يتقن لفظها فإذا نام واستيقظ عند الصباح رأى أنه يتقن ما يحفظ اتقاناً تاماً لم يكن يحسنه في الليل، وقد يكون تعليل ذلك أن العادات تتكون من خلال اشتراك جملة من الخلايا العصبية في عمل واحد يجري التيار العصبي فيها جميعاً، وأن التكرار يفيد في تمكن هذا الأثر في الخلايا العصبية، أو في تمهيد الطريق للتيار العصبي، إلا أن العمل العضوي يحتاج إلى مدة زمنية خاصة حتى يستقر الأثر ويتم الارتباط العصبي وهذا يفسر الحاجة إلى وجود الفواصل بين التمرينات المختلفة، كما يفسر صعوبة اكتساب العادة بمجرد التكرار المستديم من دون مدد من الراحة (الرحو،2005 : 107).

قانون تدريج الصعوبات progression difficulty law: وهو تقسيم العمل المعقد إلى أجزاء، إذ يتعلم الإنسان كل جزء على حدة ثم يمضي في تعلمه من البسيط إلى المركب، ومن السهل إلى الصعب وكلما كان العقل أكثر تركيباً كانت الحاجة إلى تقسيم العقل إلى أجزاء وتدريج الصعوبات أكثر ضرورة، والذي يتعلم القراءة يبدأ بالإدراك الإجمالي ثم يحلل الجملة إلى كلمات أو حروف، ولكي يتعود الطفل الكتابة نبدأ معه بالكتابة على الخطوط المنقطة ثم الخطوط المستقيمة وبالقلم الرصاص قبل الحبر (الرحو،2005: 108).

النظريات التي تفسر العادات العقلية:

*** نظرية جون ديوي (1933) (Jone Dewys Theory):** يعد جون ديوي الأب المؤسس لعادات العقل لأنه يشجع على التفكير التأملي بوصفه الهدف التعليمي العالمي، وقد حلل جون ديوي في كتابه كيف تفكر (1910) مراحل التفكير التأملي في عادات العقل أو خطواته في عملية حلَ المشكلة بالآتي:

1- الشعور بالمشكلة.
2- تحديد المشكلة يلاحظ في موقف ما يحدد المشكلة التي يريد دراستها وتفسيرها.
3- اقتراح حلول المشكلة (فرض الفروض) وهنا يدعو صاحب هذا التفكير إلى أن يسأل نفسه أسئلة ويجيب ويستعرض الأسباب المختلفة أي أن يحاول تخمين الإجابة على السؤال وفرض الفروض والاحتمالات في ضوء ما لديه من حقائق.
4- جمع المعلومات أو استنباط نتائج الحلول المفترضة، وجمع المعلومات هو الذي يؤيد الغرض ويحدد طبيعة المشكلة، وأن يتأكد من المعلومات التي جمعها بأن عاملاً من العوامل هو مثلاً الأصل والسبب.
5- اختبار صحة الفروض بأجراء التجارب المختلفة الممكنة التحقيق.

وتوضح خطوات عادات العقل هذه كيف يعتمد نشاط حلَ المشكلات على عمليتي الاستقراء والاستنباط لكي يصل الفرد إلى حل فالاستقراء يمهد لتكوين فروض لا تتفق مع الحقائق، ثم يعود للاستقراء ثانية حتى يساهم في تحقيق الفروض الباقية، وهكذا ينتقل الفرد باستمرار بين جميع الحقائق ومحاولة إصدار تعميمات (فروض) لتفسير هذه الحقائق واستنباط نتائج الفروض ثم البحث عن مزيد من الحقائق لاختيار هذه الفروض حتى يصل إلى استعمال كل من الاستقراء والاستنباط (Dewy,1933:44).

***نظرية التحكم العقلي الذاتي لستيرنبرغ Mental self–Government for 1988 Sternberg's theory:** تعد نظرية (ستيرنبرغ Sternberg) مثالاً لمنحى العملية المعرفية في فهم العادات العقلية، إذ إن هذه النظرية تتكون من ثلاثة أجزاء يهتم الجزء الأول منها بوصف العمليات لدى الفرد التي تؤدي به للسلوك الذكي بصفة عامة ويمكن وصف هذه العادات من منطلق كونها مكونات Components، والمكون هو (عملية أولية للمعلومات يكمن مجال نشاطها في التمثيلات الداخلية للأشياء والرموز) وتقسم المكونات تبعاً للوظائف التي تؤديها وبحسب مدى شموليتها وهناك ما لا يقل عن ثلاث وظائف: الوظيفة الأولى وتشمل التخطيط عالي المستوى واختيار الاستراتيجية، والمراقبة، وتنفذ هذه الوظيفة المكونات الماورائية Meta component ويعد كل من تحديد المشكلة وتوزيع الانتباه ومراقبة مدى فاعلية إستراتجية ما أمثلة على المكونات الماورائية (الرحو،2005: 244)، أما الوظيفة الثانية التي تؤديها مكونات الأداء Performance Component فتتمثل في تنفيذ الاستراتجيات المنتقاة، كما تمكننا مكونات الأداء من إدراك المعلومات الجديدة وتخزينها.

أما الوظيفة الثالثة فهي اكتساب المعارف الجديدة وتقوم بتأديتها مكونات اكتساب المعرفة Knowledge – acquisition مثل الفصل بين المعلومات ذات العلاقة وتلك التي ليس لها علاقة

أثناء محاولتك فهم مفهوم جديد (Sternberg,1994 :31).

5- نظرية كوستا وكاليك (Costa&Kalick Theory,2000): تم تطوير عادات العقل من خلال عمل آرثر كوستا وكاليك و ذلك من خلال عمل روبرت مارزانو (Marzono) (1992) مع ابتكار (أبعاد التعلم)، إذ بدأت أفكار كوستا وكاليك (2000) قبل التطوير إلى تجارب الصف التي تشكل مفاهيم عادات العقل الحالية،

وأوضح كوستا العلاقة بين عادات العقل ومهارات التفكير واستراتيجياته، إذ كان هناك تركيز قوي على غرس مهارات التفكير في المناهج وفي التدريس من خلال تشجيع الطلبة على طرح الأسئلة حول المعلومات والأفكار المعرفية كما تساعدهم على تعلم كيفية تحديد الافتراضات غير المحدودة وبناء وطرح الأفكار والآراء الكثيرة والدفاع عنها، وفهم الحوادث والأفكار المختلفة والمخطط (1) يوضح ذلك.

المخطط (1) العلاقة بين عادات العقل ومهارات التفكير واستراتيجياته (قطامي،2005: 98)

ووضح كوستا وكاليك عادات العقل بستة عشر عادة تبين خصائص الأفراد المستمرين في النجاح في شتى مناصب حياتهم، وفيما يأتي عرض لكل عادة وما المقصود بها وهي كالآتي:-

1– المثابرة (Persisting): ويقصد بها أن الشخص الذي يمتلك عادات عقلية عليا يثابر على مزاولة عمله حتى يتمه، فهو لا يستسلم بسهولة لما يجابهه في عمله من عقبات، وإنما يستمر فيها من دون ملل أو كلل ولا يعرف اليأس سبيلاً إليه، ويمكن أن يسأل أحد الناس اسحق نيوتن عن سر اكتشافه قانون الجاذبية فيجيب (كنت أفكر فيه دوماً دون انقطاع) (عدس،2000: 71).

2– التحكم بالتهور (Controlling Impulsivity): الشخص الذي لديه عادات عقلية يضع لنفسه تصوراً عن الأمر الذي سيتناوله ثم يفكر فيه بكل تأن قبل أن يبدأ عمله (عدس،2000: 71)، والتحكم بالتهور يعني القدرة على الصبر والتأني، والمصابرة تساعد الفرد على التسرع والفوز والقبول بأي شيء يرد إلى الذهن، أي معاودة النظر مرة ومرات عدة للوصول إلى حكم نهائي أو إجابة متسرعة (Costa& Kalick,2000:4).

3– الإصغاء إلى الآخرين (Listening for another's): يعتقد بعض علماء النفس أن حسن الاستماع للآخرين والإصغاء إليهم ومشاركتهم شعورهم، وفهم وجهة نظرهم، وتقديرها هي صفة من الصفات التي تكون أرقى ما يتصف به الإنسان الذي لدية عادات عقلية، وقد بين بياجيه ذلك بالتغلب على الأنانية الفردية، وقدرة الفرد على إعادة صياغة أفكار الآخرين وتصوراتهم، وقدرته على تحسس شعورهم، وما يتفوهون به، أو ما تبدي تقسيمات وجوههم من علامات وإيماءات (عدس،2000: 72).

4 – التفكير التبادلي (dependently Inter Thinking): ويشير أيرل نايتكيل (Earlinightogol) إلى أن أهم ما يحتاجه الناس في عالمنا هذا هو القدرة على التفاعل مع الآخرين والتعايش معهم، فبذلك تتلاشى كل القيود التي تحد من قدرة الإنسان على العمل، فنحن بحاجة إلى غيرنا والتعاون للعمل معاً، كما هم بحاجة إلينا، فنحن من دونهم لا نستطيع أن نعمل سوى القليل (عدس،2000: 72).

5– التفكير بمرونة (Drilles Thinking): ذكر كوستا ((أنه لمن السهولة بمكان أن يتعلم شخص حقيقة جديدة، لكنه بحاجة إلى معجزة لتعلمه تحطيم عقلية قديمة اعتاد رؤية الأشياء من خلالها)) فالمرونة تعني القدرة على استعمال طرائق غير تقليدية في حل المشكلات ومواجهة التحديات (كوستا وكاليك،2003: 25)، يتميز الأفراد المرنون بأن لديهم القدرة على تغيير آرائهم عندما يتلقون بيانات إضافية، ويعملون في مخرجات وأنشطة متعددة في آن واحد، ويعتمدون على ذخيرة مخزونة من استراتجيات حل المشكلات، ويعرفون متى يكون التفكير الشمولي الواسع الأفق ملائماً، ومتى يتطلب الموقف دقة تفصيلية (نوفل والريماوي،2008: 89).

6– التفكير فوق المعرفي Thinking About (Metacognation): يقول أفلاطون (حين يفكر العقل فإنما هو تحدث إلى نفسه) والتفكير في ما وراء المعرفة يعني أن يصبح المرء أكثر إدراكاً لأفعاله ولتأثيرها في الآخرين وفي البيئة، ونحن نستطيع أن نقف على مقدار الوعي والإدراك كما يفكرون فيه حين نسألهم أن يتحدثوا عما يدور في عقولهم، وما ورائهم من أفكار.

7– الكفاح لأجل الدقة (Striving for Accurocy): يقول (كونفوشيوس) Confosheos (إن كل من ارتكب خطأ ولم يعمل على تصويبه يكون بذلك قد ارتكب خطأ آخر)، يرغب الإنسان الذي لديه عادات عقلية أن يتصل مع الآخرين بشكل صحيح وسليم سواء أكان الاتصال شفوياً أم كتابياً واضحاً لا لبس فيه، فنحن كثيراً ما نستعمل كلمات هي غير دقيقة (عدس،2000: 77)، إن الأفراد الذين يقدرون الدقة يأخذون وقتاً كافياً بتفحص منتجاتهم, إذ تراهم يراجعون القواعد التي ينبغي عليهم الالتزام بها، ويراجعون النماذج التي عليهم إتباعها والمعايير التي يجب استعمالها ليتأكدوا من أن منتجاتهم النهائية توائم تلك المعايير مواءمة تامة (نوفل والريماوي،2008: 87).

8– روح الدعابة (Finding Humar): وجد أن الدعابة تحرر الطاقة للعملية الإبداعية وتثير مهارات التفكير العالية المستوى مثل التوقع المقرون بالحذر، والعثور على علاقات جيدة والتصور البصري وعمل التشابهات، ولدى الأفراد ذوي المقدرة على الانخراط في الدعابة القدرة على إدراك الأوضاع من موقع مناسب وأصيل، ومثير للاهتمام ومع تقلب مزاجهم العقلي السريع تراهم ينتعشون عند العثور على حالات من عدم التطابق، وعثورهم على ثغرات

وقدرتهم على الضحك في المواقف المضحكة ومن أنفسهم (نوفل والريماوي، 2008: 89).

9- التساؤل وطرح المشكلات (Questioning and Posing Problems): يقول البرت انشتاين (كثيراً ما تكون صياغة مشكلة ما أكثر أهمية من حلهَا) فإنجاز الحل قد يكون مجرد مهارة رياضية أو تجريبية، أما طرح أسئلة واحتمالات جديدة والتمعن في المشكلات القديمة من زاوية جديدة فذلك يتطلب خيالاً خلاقاً ويبشر بتقدم حقيقي (كوستا وكاليك،2003: 29).

10 – الخبرة السابقة وتطبيقها في موقف جديد (Applying Past Expert to new situation): من آراء توماس أديسون (لم أقع في الخطأ أبداً لأنني تعلمت من التجارب) فالناس الأذكياء يتعلمون من التجارب، وعندما تواجههم مشكلات جديدة محيرة تراهم يلجأون إلى ماضيهم ليستخلصون من تجاربهم وإنهم يوضحون ما يفعلون حالياً بمقارنة تجارب متشابهة مرت بهم في الماضي (كوستا وكاليك،2003: 29).

11 – الاستجابة بدهشة أو رهبة (Responding With Wonder mint and awe): يرى البرت أنشتاين أن أجمل تجربة في العالم هي التجربة التي يكتنفها الغموض والإبهام، ويبدو أن للأشخاص الذين يتمتعون بعادات عقلية، تنمية عارفة في التحدي، وتبلغ متعتهم في مواجهة وتحدي حلَ المشكلات ذروتها لدرجة أنهم يسعون وراء المعضلات والأحاجي التي قد تكون لدى الآخرين، ويستمتعون بإيجاد الحلول بأنفسهم ويواصلون التعلم مدى الحياة (كوستا وكاليك،2003: 30).

12 – استعمال جميع الحواس Employment all (sense): يشير كوستا إلى أهمية توظيف الحواس وتنمية القدرات الحسية للمرء في عملية بناء المعرفة لأن المعرفة؛ لا تقوم إلا بمعطيات الحس وما يوجد في العقل هو منظومة أو مدركات حسية قام بتحويلها إلى أنماط ذهنية وفكرية متقدمة، والغاية هنا هي كيف نوظف مدركاتنا الحسية توظيفاً خلاقاً في عملية بناء المعرفة، وهذه هي إحدى المهارات التي يجب على العقل الناقد أن يكتسبها (كوستا وكاليك،2003: 31).

13- الأصالة والاستبصار أو الإبداع والابتكار (Creating Imagination Inuavationy): يقول جون سكار (المستقبل ليس مكاناً نحن ذاهبون إليه بل مكان نحن نبنيه) فمن طبيعة الناس الذين لديهم عادات عقلية، يحاولون تصور حلول المشكلات بطريقة مختلفة، وتفحص الإمكانيات البديلة من عدة زوايا، وإنهم متفتحون على النقد ويقدمون منتجاتهم للآخرين لكي يحكموا عليها، ويقدموا تغذية راجعة لمبدعيها الذين يبذلون جهداً ممكناً لتهذيب أساليبهم والارتقاء بها (كوستا وكاليك،2003: 31).

14– الاستعداد الدائم للتعلم المستمر (Learning Continuously): إن الأفراد ذوو العادات العقلية يظلون دائماً مستعدين للتعلم المستمر، فالثقة التي يتحلون بها مقرونة بحب استطلاع لديهم، فهم يميلون للبقاء متفتحين على التعلم المستمر، كما يميلون لطرح التساؤلات حتى يحصلوا على التغذية الراجعة، ويدركون تماماً أن الخبرة ليست معرفة كل شيء بل معرفة مستوى العمل التالي الأكثر تعقيداً (نوفل الريماوي،2008: 90).

15– توليد المعرفة (Thinking With Clarity And Precision: من الأشياء الجميلة المتعلقة بالتعلم هو أن لا أحد يستطيع أن يأخذه منك، كما يقول كنج Kang وبما أن كل عقل بشري قادر على توليد وعي ذاتي فإن الناس لا يتساوون في استعماله، فهناك في الواقع أشخاص قليلون يلجؤون فعلاً إلى مرحلة التعقيد المعرفي الكامل، ونادراً ما يكون ذلك قبل بلوغ أواسط العمر (كوستا وكاليك،2003: 32).

16– المسؤولية والإقدام على مخاطرها (Responsibility Fore To Up Dangers): الصوت العقلي الذي يخاطب الأفراد في دواخلهم قائلاً: إن لم تجرب فلن تخطئ أو إذا جربت وأخطأت فسوف يعدُك الآخرون غبياً، أما الصوت الآخر فيقول: إذا لم تجرب فلن تعرف الصواب، وهذا يجعل الفرد حبيس الخوف أو عدم الثقة ومثل هؤلاء الطلاب ينصب اهتمامهم على معرفة ما إذا كان جوابهم صحيحاً، أم لا هو أكثر من الاهتمام بمواجهة التحدي الذي تفرضه عملية حل المشكلات، والاهتداء إلى الصواب بمرور الزمن؛ ولذلك تراهم يبتعدون عن المواقف الغامضة، وإنهم بحاجة إلى اليقين أكثر من الميل نحو الشك (كوستا وكاليك،2003: 32).

المبحث الثالث (منهجية البحث وإجراءاته)

يتضمن هذا المبحث الإجراءات التي اعتمدها الباحثان بغية التحقق من أهداف البحث، وتتضمن الإجراءات توصيف لمجتمع البحث وعينته، والوسائل الإحصائية التي اعتمدت في تحليل البيانات وفيما يأتي عرضاً تفصيلياً لتلك الإجراءات:

مجتمع البحث Population of Research:

يقصد بالمجتمع، المجموعة الكلية ذات العناصر التي يسعى الباحث إلى تعميم النتائج (ذات العلاقة بالمشكلة) عليها (عودة وملكاوي،1992: 159)، وتكون مجتمع البحث الحالي من طلبة قسم هندسة تقنيات التبريد والتكييف في كلية دجلة الجامعة والبالغ عددهم (360) طالباً وطالبة بواقع (350) طالباً و(10) طالبات، وكما موضح في الجدول (1).

الجدول (1)
حجم المجتمع بحسب الجنس ذكور – إناث

الصف	الطلبة		المجموع
	ذكور	إناث	
الاول	96	----	98
الثاني	89	3	92
الثالث	64	2	66
الرابع	99	5	104

المجموع	350	10	**360**

عينة البحث Research Samples:

يقصد بالعينة، أنموذج يشكل جانباً من وحدات المجتمع المعني بالبحث وممثلة له بحيث تحمل الصفات المشتركة (قنديلجي،1992: 112)، وتألفت عينة البحث من (200) طالب وطالبة موزعين على أربعة صفوف اختيرت بالطريقة العشوائية ذات الأعداد المتساوية، والجدول (2) يوضح ذلك.

الجدول (2)
عينة البحث

الصف	ذكور	إناث	المجموع
الأول	50	----	50
الثاني	47	3	50
الثالث	48	2	50
الرابع	45	5	50
المجموع	190	10	**200**

أداتا البحث:

1- مقياس التفكير الرياضي:

تحقيقاً لأهداف البحث الحالي قام الباحثان ببناء مقياس التفكير الرياضي، وذلك بتحديدهما المفهوم المراد قياسه من خلال الاعتماد على الإطار النظري والأدبيات والدراسات التي تناولت هذا المفهوم، وصياغة فقرات المقياس، ثم إجراء تحليل لفقرات المقياس (Allen&Yen,1993:188).

صدق المقياس:

إن صدق الاختبار خاصية سيكومترية تكشف عن مدى تأدية الاختبار للغرض الذي اعد من اجله، أو مدى قياسه لما اعد لقياسه (عودة،2005: 478)، وقد تحقق الباحثان من صدق المقياس من خلال:

الصدق الظاهري:

تحقق هذا النوع من عرض المقياس على مجموعة من الخبراء المختصين في التربية وعلم النفس والقياس والتقويم، وتم التحقق من الصدق الظاهري من خلال عرض الاختبار على مجموعة من الخبراء المختصين في التربية وعلم النفس والقياس والتقويم، انظر الملحق (1)، وتم قبول الفقرات التي حصلت على اتفاق (80%) فما فوق وبذلك حصلت جميع الفقرات على نسبة اتفاق أعلى من النسبة المحددة لقبول الفقرة المطلوبة من الخبراء فإذا بلغت نسبة (80%) فما فوق من آراء الخبراء فهذا يدل على صلاحيتها، وإذا كانت اقل فتُستبعد أو تُهمل (إبراهيم وهندام،1975: 120)، وبذلك بلغ عدد فقرات المقياس (30) فقرة (ملحق2)، مع الأخذ بعين الاعتبار التعديلات كافة في الصياغة اللغوية وتفسير المعنى.

التطبيق الاستطلاعي: بعد أن هيأ الباحثان أداة البحث كما هو مبين في (ملحق 2)، تم توزيعهما على عينة استطلاعية بلغت (20) طالب وطالبة للتحقق من وضوح التعليمات، وقد تبين أن جميع فقرات الأداة واضحة للطلبة، بعد أن أعطي لهم الوقت الكافي للإجابة، وتوضيح أي استفسار قد يرد منهم.

تصحيح المقياس:

لقد صيغت فقرات المقياس بالصيغة الايجابية، أما بدائل الإجابة نحو مضمون الفقرة فهي (غالباً، أحياناً، أبداً، نادراً) يقابلها سلم درجات (4،3،2،1) بهذه الطريقة حسبت الدرجة الكلية لكل مستجيب على المقياس من جمع درجات استجاباته على الفقرات جميعها.

التحليل الإحصائي لفقرات المقياس:

1- **الصدق التمييزي (تمييز الفقرات):**

لقد طبق المقياس على عينة بلغت (200) طالب وطالبة، وقد جرى تحديد الدرجة الكلية لكل استمارة فضلاً عن ترتيب الاستمارات من أعلى إلى أقل درجة، ثم تم تحديد نسب (27%) من الدرجات العليا و(27%) من الدرجات الدنيا، إذ أن هذه النسبة تعطي أفضل حجم واكبر تباين بين المجموعتين (Stanly&Hokins,1972:286)، وقد تبين أن جميع الفقرات دالة عند مستوى (0.05) وبدرجة حرية (198)، والجدول (3) يوضح ذلك.

الجدول (3)
القوة التمييزية لمقياس التفكير الرياضي

ت	المجموعة العليا		المجموعة الدنيا		القيمة التائية المحسوبة	النتيجة للكل
	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
1	3.93	0.81	3.08	1.08	8.59	دالة
2	4.21	1.10	3.50	1.19	6.03	دالة
3	4.30	0.98	3.58	1.18	6.41	دالة
4	4.27	0.84	3.11	1.14	11.25	دالة
5	2.76	0.53	1.71	0.71	3.95	دالة
6	3.85	1.20	3.11	1.19	6.03	دالة
7	4.14	1.13	3.23	1.38	5.47	دالة
8	4.59	0.80	3.56	1.18	9.89	دالة
9	4.42	0.83	3.60	1.15	7.86	دالة
10	4.63	0.63	3.62	1.19	10.26	دالة
11	4.72	0.57	3.79	1.05	10.67	دالة
12	4.47	0.80	3.41	1.24	9.81	دالة
13	4.34	0.86	3.37	1.14	9.25	دالة
14	3.14	0.14	2.65	1.33	3.49	دالة
15	4.55	0.84	3.64	1.08	9.14	دالة
16	4.07	1.25	3.39	1.26	5.31	دالة
17	4.01	1.07	3.18	1.22	6.99	دالة
18	2.73	0.54	2.23	0.66	5.43	دالة
19	2.40	1.38	2.01	1.25	2.92	دالة
20	4.04	1.40	3.21	1.47	5.60	دالة
21	4.57	0.84	3.84	1.20	6.75	دالة
22	4.20	1.02	3.40	1.15	7.12	دالة
23	4.22	0.96	3.34	1.09	8.30	دالة
24	4.66	0.79	3.28	1.35	12.12	دالة
25	4.33	0.96	3.03	1.22	11.43	دالة
26	3.60	1.15	3.62	1.15	7.28	دالة
27	2.33	0.81	3.55	1.82	9.11	دالة
28	3.21	1.11	3.42	1.21	8.91	دالة
29	2.45	0.67	2.31	0.69	4.22	دالة
30	2.56	0.55	1.86	0.74	4.18	دالة

*** القيم الجدولية دالة في مستوى (0.05) وبدرجة حرية (198) تساوي 1.96**

صدق البناء:

وتم التحقق من هذا النوع من خلال:

علاقة الفقرة بالدرجة الكلية:

إن صدق الفقرة يُعدّ دليلاً على صعوبة المقياس ويرى كرول (Kroll,1966) أن حساب ارتباط درجة الفقرة بالدرجة الكلية للمقياس أكثر دقة من صدقها الظاهري، لأنه يكشف عن قياس الفقرة للمفهوم نفسه الذي تقيسه الدرجة الكلية، مما يشير إلى تجانس الفقرات في قياس ما أعدت لقياسه، وحينئذٍ يشير إلى صدق المقياس (Kroll,1966:425)، لذا فإن الفقرة التي ترتبط ارتباطاً منخفضاً أو سالباً مع الدرجة الكلية للمقياس، يجب استبعادها لأنها غالباً ما تقيس وظيفة تختلف عن تلك التي تقيسها بقية فقرات المقياس (Guilford,1954:417)، ويعدّ هذا الأسلوب من الأساليب المستخدمة لحساب الاتساق الداخلي للمقياس، لذلك أستخرج مقدار العلاقة الارتباطية بين كل فقرة والدرجة الكلية للاختبار بواسطة معامل ارتباط بيرسون باستعمال عينة التحليل ذاتها فاتضح أن الفقرات

جميعها دالة عند مستوى دلالة (0.05)، والجدول (4) يوضح ذلك.

الجدول (4)
علاقة الفقرة بالدرجة الكلية لمقياس التفكير الرياضي

رقم الفقرة	معامل الارتباط	النتيجة	رقم الفقرة	معامل الارتباط	النتيجة	رقم الفقرة	معامل الارتباط	النتيجة
1	0.38	دالة	11	0.40	دالة	21	0.53	دالة
2	0.21	دالة	12	0.40	دالة	22	0.44	دالة
3	0.25	دالة	13	0.38	دالة	23	0.32	دالة
4	0.40	دالة	14	0.45	دالة	24	0.46	دالة
5	0.32	دالة	15	0.24	دالة	25	0.31	دالة
6	0.30	دالة	16	0.30	دالة	26	0.47	دالة
7	0.21	دالة	17	0.19	دالة	27	0.65	دالة
8	0.38	دالة	18	0.27	دالة	28	0.43	دالة
9	0.36	دالة	19	0.40	دالة	29	0.39	دالة
10	0.45	دالة	20	0.13	دالة	30	0.41	دالة

***القيمة الجدولية دالة عند مستوى 0.05**

ثبات المقياس:
الاختبار الثابت هو الاختبار الذي يمكن الاعتماد على نتائجه (عدس وتوق،1986: 203)، ويقيس ما بُنيَ لأجل قياسه (داود وعبد الرحمن،1990: 122)، والثبات هو استقرار الدرجات لذات العينة التطبيقية للاختبار بمدة زمنية معينة ولعدد من المرات في الظروف نفسها (البغدادي،2005: 78)، وقد تم تطبيق المقياس على عينة قوامها (100) طالب وطالبة اختيروا بطريقة عشوائية، ولمعرفة قيمة معامل الثبات استخدمت معادلة الفاكرونباخ حيث بلغت (0.832) وهو معامل ثبات جيد.

2- مقياس العادات العقلية:
من خلال إطلاع الباحثين على عدد من الدراسات ذات الصلة بالدراسة الحالية والأدبيات الخاصة بموضوع البحث فضل الباحثان استخدام مقياس العادات العقلية الذي أعدته (حمد،2011)، لمبررات عدة منها انه مقياس حديث وتم إعداده على البيئة العراقية ويتمتع بمجموعة من الخصائص السيكومترية الجيدة، وقد تضمن المقياس (52) فقرة، وتكون الإجابة عليه بـ(موافق جداً، موافق، موافق إلى حد ما، غير موافق، غير موافق مطلقاً)، ويصحح بإعطاء الدرجات (1، 2، 3، 4، 5) والملحق (4) يوضح ذلك.

صدق المقياس: وقد تحقق الباحثان من صدق المقياس من خلال:

الصدق الظاهري:
تم عرض الاختبار على مجموعة من الخبراء المختصين في التربية وعلم النفس والقياس والتقويم، وفي ضوء آرائهم أبقيت على الفقرات التي حصلت على نسبة اتفاق (80%) فأكثر، وبذلك بلغت عدد فقرات المقياس (52) فقرة (ملحق 5).

التطبيق الاستطلاعي:
بعد أن هيأ الباحثان تعليمات أداة البحث كما هو مبين في ملحق (5)، تم توزيعها على عينة استطلاعية بلغت (20) طالب وطالبة للتحقق من وضوح التعليمات، وقد تبين أن فقرات الأداة جميعها واضحة للطلبة، بعد أن أعطي لهم الوقت الكافي للإجابة، وتوضيح أي استفسار قد يرد منهم.

التحليل الإحصائي لفقرات الاختبار:

1- **الصدق التمييزي:**
لحساب القوة التمييزية لكل فقرة من فقرات الاختبار، تم ترتيب الدرجات الكلية ترتيباً تنازلياً ثم اخذ نسبة (27%) من الدرجات تمثل احدهما الدنيا وعددها (27) درجة وتمثل المجموعة الثانية المجموعة العليا وعددها (27)، ثم استخدم معامل ارتباط فاي مع كل فقرة من الفقرات، ثم اختبرت دلالة معامل الارتباط فاي بمعامل كاي، فإذا كانت قيمة معامل كاي المحسوبة لكل فقرة من الفقرات اكبر من قيمة كاي الجدولية البالغة (3.84)، فإن الفقرة مميزة، وهذا ما كان عليه مقياس العادات العقلية، وعليه فقد تبين أن جميع فقرات المقياس مميزة.

صدق البناء Construct Validity:
صدق البناء هو المدى الذي يمكن للمقياس أن يقرر بموجبه بناءً نظرياً محدداً أو خاصية معينة (Anastasi,1976:151)، ومن أهم مؤشرات صدق البناء الذي أشار إليه كرونباخ هو الافتراض بوجود الاختلاف فيما لدى الأفراد من خاصية، والذي ينبغي أن ينعكس على استجاباتهم على الاختبار (فرج،1980: 315)، ويتطلب صدق البناء صياغة فرضيات يمكن إثباتها أو دحضها، فضلاً عن أساليب أخرى تتمثل بحساب الارتباطات مع مقاييس أخرى والتحليل العاملي والاتساق الداخلي (Anastasi&Urbina,1997:126-129)، وقد تم الحصول على مؤشر صدق البناء للاختبار الحالي بأسلوب الارتباطات (وهذا ما جرى في حساب القوة التمييزية وعلاقة الفقرة بالدرجة الكلية في تحليل الفقرات).

ثبات المقياس: يعد الثبات من الخصائص القياسية الأساسية للمقاييس النفسية مع اعتبار تقدم الصدق عليه إلا إن المقياس الصادق يعد ثابتاً وقد لا يكون المقياس الثابت صادقاً، ويمكن القول إن كل مقياس هو ثابت بالضرورة (الإمام وآخرون،1990: 143)، ولحساب الثبات طبق المقياسين على عينه مكونة من (40) طالباً وطالبة، وقد تم حساب الثبات بطريقة إعادة الاختبار وكالآتي:

طريقة إعادة الاختبار:
يتطلب حساب الثبات بهذه الطريقة والذي يسمى بمعامل الاستقرار وعبر الزمن إعادة تطبيق المقياس على عينة

الثبات نفسها بفارق زمني (أسبوعان)، لذا أعاد الباحثان تطبيق المقياس على عينة الثبات نفسها المكونة من (40) طالباً وطالبة وبعد مرور (15) يوماً بعد الانتهاء من التطبيق تم حساب الثبات بين درجات التطبيق الأول والتطبيق الثاني، وقد استعمل الباحثان معامل ارتباط بيرسون بين درجات التطبيقين فكان معامل الارتباط (0.81) وهو معامل ثبات جيد على وفق محك التباين المفسر المشترك لمقياس العادات العقلية.

التطبيق النهائي لأداتي البحث:

بعد أن أكمل الباحثان إعداد أداتي البحث بتوافر الخصائص السيكومترية لكل أداة، قاما بتطبيق المقياس؛ حيث وزع المقياسان على نحو متزامن على عينة البحث البالغ عددها (200) طالب وطالبة ضمن قسم هندسة تقنيات التبريد والتكييف في كلية دجلة الجامعة أثناء الفصل الدراسي الثاني، وللعام الدراسي (2015-2016)م.

الوسائل الإحصائية:

تم استخدام الحقيبة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) لاستخراج الخصائص السيكومترية لأداتي البحث، وفي تحليل النتائج وهي كالآتي:

* **الاختبار التائي لعينين مستقلتين:** لاستخراج تمييز الفقرات لمقياس التفكير الرياضي.
(7).
* **معامل ارتباط فاي:** لاستخراج تمييز الفقرات لمقياس العادات العقلية.
* **معادلة ارتباط بيرسون:** لاستخراج علاقة الفقرة بالدرجة الكلية لمقياس التفكير الرياضي ولحساب ثبات مقياس العادات العقلية بطريقة إعادة الاختبار والعلاقة بين متغيري البحث (التفكير الرياضي والعادات العقلية).
* **معادلة الفاكرونباخ:** لاستخراج ثبات التفكير الرياضي.
* **الاختبار التائي لعينة واحدة:** لإيجاد الفرق بين متوسط العينة والمتوسط الفرضي لكلتي أداتي البحث.

الفصل الرابع (إجراءات البحث)

عرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها:

الهدف الأول: التعرف على التفكير الرياضي لدى طلبة قسم هندسة تقنيات التبريد والتكييف

للتحقق من هذا الهدف تم رصد درجات أفراد عينة البحث في مقياس التفكير الرياضي وحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والقيمة التائية لعينة واحدة، للتعرف على الفروق بين متوسط درجات العينة والمتوسط الفرضي (النظري) للمقياس، والكشف عن دلالة تلك الفروق عند مستوى دلالة (0.05)، وكانت النتائج كما يوضحها الجدول

الجدول (7)

نتائج الاختبار التائي للتفكير الرياضي لدى طلبة قسم هندسة تقنيات التبريد والتكييف

المتغير	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الفرضي	درجة الحرية	القيمة التائية		مستوى الدلالة 0.05
						المحسوبة	الجدولية	
التفكير الرياضي	200	41.131	14.053	38	198	22.229	1.980	دالة

يتضح من الجدول (7) أن القيمة التائية المحسوبة أكبر من القيمة التائية الجدولية، وبذلك ترفض الفرضية الصفرية وتقبل البديلة مما يعني وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسط درجات العينة والمتوسط الفرضي (النظري) للمقياس، ولصالح متوسط درجات العينة، مما يدل على أن أفراد عينة البحث لهم مستوى جيد من التفكير الرياضي ويمكن أن يُعزى السبب في ذلك الى أنه قد تكون المناهج الدراسية والمقررات تنمي القدرة على التفكير الرياضي، فضلاً عن استخدام الأساليب الحديثة في التدريس من قبل التدريسيين والتي من شأنها رفع مستوى التفكير بصورة عامة والتفكير الرياضي بصورة خاصة.

الهدف الثاني: التعرف على العادات العقلية لدى طلبة قسم هندسة تقنيات التبريد والتكييف

للتحقق من هذا الهدف تم رصد درجات أفراد عينة البحث في مقياس العادات العقلية، وحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والقيمة التائية لعينة واحدة، للتعرف إلى الفروق بين متوسط درجات العينة والمتوسط الفرضي (النظري) للمقياس، والكشف عن دلالة تلك الفروق عند مستوى دلالة (0.05)، وكانت النتائج كما موضحة في الجدول (8).

الجدول (8)

نتائج الاختبار التائي للعادات العقلية لدى طلبة قسم هندسة تقنيات التبريد والتكييف

المتغير	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الفرضي	درجة الحرية	القيمة التائية		مستوى الدلالة 0.05
						المحسوبة	الجدولية	
العادات العقلية	200	9.651	2.815	7.5	198	7.635	1.980	دالة

يتضح من الجدول (8) أن القيمة التائية المحسوبة أكبر من القيمة التائية الجدولية، وبذلك ترفض الفرضية الصفرية وتقبل البديلة مما يعني وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسط درجات العينة والمتوسط الفرضي للمقياس، ولصالح متوسط درجات العينة، مما يدل على أن أفراد عينة البحث يتميزون بمستوى جيد في العادات العقلية، ويمكن أن يُعزى السبب في هذه النتيجة وحسب رأي الباحثان إلى ممارسة مهارات التفكير الرياضي بشكل مستمر من قبل الطلبة في مواقف حياتهم اليومية وفي مناهجهم الدراسية المتضمنة للمسائل والمعادلات الرياضية، وهذا يتفق مع نتائج دراسة كل من (حمد،2011) ودراسة (التميمي،2013).

الهدف الثالث: التعرف على التفكير الرياضي والعادات العقلية لدى طلبة قسم هندسة تقنيات التبريد والتكييف

للتحقق من هذا الهدف تم استخدام معامل الارتباط بيرسون بين درجات مقياس التفكير الرياضي والعادات العقلية، وقد بلغ معامل الارتباط بينهما (0.246)، ولمعرفة دلالة قيمة معامل الارتباط استخدم الاختبار التائي لمعاملات الارتباط، وكانت النتائج كما يوضحها الجدول (9).

الجدول(9)

معامل الارتباط بين التفكير الرياضي والعادات العقلية

العدد	قيمة معامل الارتباط	درجة الحرية	القيمة التائية		مستوى الدلالة 0,05
			المحسوبة	الجدولية	
200	0.246	198	2.557	1.980	دالة

يتضح من الجدول (9) أن القيمة التائية المحسوبة أكبر من القيمة التائية الجدولية، وبذلك ترفض الفرضية الصفرية وتقبل البديلة مما يعني أن قيمة معامل الارتباط لها دلالة إحصائية بين التفكير الرياضي والعادات العقلية وهي علاقة طردية أي كلما زاد التفكير الرياضي ازدادت العادات العقلية لدى عينة البحث، وتفسر هذه النتيجة أن هناك ارتباطاً بين المتغيرين وذلك في أن الاثنين يقيسان جانباً عقلياً وعمليات تفكير تحدث في الدماغ و إن المتغيرين يخصان الجوانب المعرفية، ويقيسان قدرات عقلية عليا، وفي هذا الصدد يشير (كوستا وكاليك،2003) إلى أن عادات العقل تتجاوز وتسمو فوق جميع الأشياء المادية التي يتعلمها الفرد في الحياة، فهي خصائص تميز من يصلون إلى القمة في أدائهم في جميع الأماكن وهي التي تجعل العمل ناجحاً والتعلم مستمراً وأماكن العمل منتجة، لذلك يجب أن يكون الهدف من التعلم هو دعم أنفسنا والآخرين من اجل تحرير هذه العادات وتطويرها وإدخالها ضمن العادات الشخصية التي تشكل قوة توجهنا نحو سلوك أصيل ومتطابق وأخلاقي وهي الحجر الأساس في الاستقامة وأدوات صنع القرار المنظم، وأنها المادة الصحيحة التي تجعل البشر فاعلين وذوي قيمة (كوستا وكاليك،2003: 39)، لذلك فأن العلاقة بين التفكير الرياضي والعادات العقلية كانت دالة وموجبة.

الاستنتاجات Inferences:

في ضوء نتائج البحث يستنتج الباحثان الآتي:

* إن طلبة قسم هندسة تقنيات التبريد والتكييف يتمتعون بتفكير رياضي وعادات عقلية بمستوى جيد.
* هناك ارتباط وثيق ما بين التفكير الرياضي والعادات العقلية، إذ أنه كلما كانت ممارسة الطالب للتفكير الرياضي أفضل كلما ازدادت فرص تمكنه من ممارسة العادات العقلية بصورة أرقى، وهذا ما أثبتته عينة البحث الحالي.

التوصيات Recommendations:

في ضوء نتائج واستنتاجات البحث الحالي يوصي الباحثان بما يأتي:

1- الإثراء المعرفي للعمليات العقلية المعرفية وذلك من خلال التنوع باستخدام طرائق التدريس التي تعتمد التحليل والاستنتاج وإصدار الأحكام الموضوعية.
2- الإفادة من مقياسي البحث الحالي عند اختيار المقبولين في الجامعات لمعرفة قدراتهم في التمكن من مهارات التفكير الرياضي ومستوى العادات العقلية لديهم.
3- الإفادة من مقياسي البحث الحالي كمعيار للكشف عن التفكير الرياضي والعادات العقلية لدى الطلبة، وتنمية المواهب لديهم.
4- التنوع في استخدام أساليب التقويم والتحصيل الدراسي والتقدم والنمو معرفياً باستخدام أساليب وطرائق تقويمية تعتمد على مستويات الفهم والاستيعاب والتحليل والتطبيق المجردة.

المقترحات Proposals:

استكمالا للبحث الحالي يقترح الباحثان الآتي:

1- إجراء دراسة مماثلة للبحث الحالي على عينات أخرى في محافظات القطر ومقارنة نتائجها مع نتائج البحث الحالي.
2- إجراء دراسة لمعرفة أثر بعض طرائق التدريس في تنمية التفكير الرياضي والعادات العقلية لدى طلبة الجامعة.
3- إجراء دراسة ارتباطية لمعرفة علاقة التفكير الرياضي والعادات العقلية بمتغيرات أخرى مثل (القدرة المكانية - الذكاء - التحصيل الدراسي- سمات الشخصية – القدرات العقلية – الذكاء الانفعالي- تفكير حل المشكلات- معالجة المعلومات وغيرها).

المصادر

- إبراهيم، عواطف وهندام، يحيى.(1975): **تعلم الطفل الرياضيات الحديثة عن طريق النشاط**، دار النهضة، القاهرة.
- أبو زينة، فريد وعبد، إيمان.(2012): تطور القدرة على التفكير الرياضي لدى الطلبة الأردنيين عبر الصفوف من الثامن وحتى العاشر وعلاقة ذلك بنمط تعلمهم، ***مجلة جامعة النجاح للأبحاث والعلوم الإنسانية***، (14)، 178- 190.
- البغدادي، محمد رضا.(2005): **الأهداف والاختبارات في المناهج وطرق التدريس بين النظرية والتطبيق**، دار الفكر العربي، دار المعارف، القاهرة.
- التميمي، نور فيصل عدنان.(2013): **عادات العقل وعلاقتها بمستوى الأداء المهني لدى معلمات رياض الأطفال**، رسالة ماجستير منشورة، الجامعة المستنصرية، كلية التربية الأساسية.
- توق، محي الدين، وعدس، عبد الرحمن. (1986): **أساسيات علم النفس التربوي**، دار جون وايلي وأولاده، نيويورك.
- جروان، فتحي عبد الرحمن.(1999): (تعليم التفكير- مفاهيم وتطبيقات)، دار الكتاب الجامعي، عمان.
- حمد، نور رياض هادي.(2011): **العادات العقلية وعلاقتها بالتخيل**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد.
- الخزرجي،علي عبد اللطيف.(2003): **الحاجة إلى المعرفة وعلاقتها بحل المشكلات لدى طلبة الجامعة**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد، كلية الآداب.
- الخطيب، محمد احمد.(2006): اثر استخدام إستراتيجية تدريسية قائمة على حل المشكلات في تنمية التفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب الصف السابع الأساسي في الأردن، ***مجلة دراسات العلوم التربوية***، 38 (1)، 140.
- داود، عزيز حنا وعبد الرحمن، أنور حسين.(1990): **مناهج البحث التربوي، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي**، جامعة بغداد، دار الحكمة للطباعة والنشر، بغداد.
- الرحو، جنان سعيد. (2005): **أساسيات علم النفس**، الدار العربية للعلوم، بيروت، لبنان، الطبعة الأولى.
- السامرائي، مهدي صالح.(1992): **الكفاءة الداخلية لكليات الجامعة وزارة التعليم العالي والبحث العلمي**، جامعة بغداد، مركز البحوث النفسية والتربوية.
- سعادة، جودت.(2003): **تدريس مهارات التفكير**، دار الشروق للنشر، عمان، الأردن.
- السعدي، محمد إبراهيم.(1999): **التفكير الإبداعي والرياضي لدى طلبة أقسام الرياضيات في كلية التربية والعلوم-ابن الهيثم- الدراسات العليا**، جامعة بغداد.
- الصفار، رفاه محمد علي.(2008): **التفكير الحاذق وعلاقته بالتفضيل المعرفي والقدرة على حل المشكلات لدى طلبة الجامعة**، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية ابن الهيثم، جامعة بغداد.
- طافش، محمود.(2007): **تعليم التفكير**
، http://www.MEGS.com
- عبيد، وليم وعفانة، عزو.(2003): **التفكير والمنهاج المدرسي**، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع، ط1، الإمارات.
- عدس، محمد عبد الرحيم.(2000): **المدرسة وتعليم التفكير**، عمان دار الفكر للنشر.
- العفون، نادية ومصاحب، منتهى.(2012): **التفكير- أنماطه ونظرياته وأساليب تعليمه وتعلمه**، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
- عودة، احمد سليمان.(2005): **القياس النفسي في العملية التدريسية**، دار الأمل، الأردن.
- عودة،احمد سليمان وملكاوي، فتحي حسن (1992): **أساسيات البحث العلمي في التربية وعلم النفس**، مكتبة الكناني، اربد.
- فتح الله، مندور عبد السلام. (2007): **فاعلية نموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في العلوم وعادات العقل**، المملكة العربية السعودية، كلية التربية للبنات، جامعة القصيم.
- فرج، ثبات.(1980): **القياس النفسي**، دار الفكر العربي، القاهرة.
- قطامي، نايفة. (2002): **تعليم التفكير للأطفال**، عمان: دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.
- قطامي، يوسف واميمة، عمورة. (2004): **عادات العقل والتفكير النظرية والتطبيق**، عمان: دار الفكر.
- قندلجي، علي إبراهيم.(1992): **البحث العلمي واستخدام مصادر المعلومات**، بغداد، دار الشؤون الثقافية.
- كوستا وكاليك. (2003)**: استكشاف وتقصي عادات العقل**، إشراف: مدارس الظهران الأهلية- المملكة العربية السعودية، إصدار: دار الكتاب التربوي للنشر والتوزيع عام 2003.
- ------- (2003): **تقييم عادات العقل**، ترجمة مدارس الظهران الأهلية دار الكتاب التربوي للتوزيع والنشر، الرياض.
- المالكي، عوض صالح صالح.(2010): **التفكير الرياضي**، https://uqu.edu.sa/page/ar/39654
- مصطفى، مصطفى نمر.(2011): استراتيجيات تعليم التفكير، ط1، دار البداية ناشرون وموزعون، عمان.

- نوفل، أبو بكر والريماوي، محمد عودة. (2008): **التعلم المستند إلى الدماغ**، ط1، دار المسيرة للنشر، عمان، الأردن.
- Allen,M.J&Yen.W.(1993): **Introduction to Measurement theory**. Californnia, Book, Cole.
- Anastasi,Anna&Urbina,Susana(1997):**Psychological**, New Jersey, Prentice Hall.
- Kroll,A(1966):**Item Validity as a Factor in Lest Validity**, Journal of Education. Psychology.vol.31 ,N.I,PP425-436
- Stanley,J.&Hopkins ,k.(1972):**Educational and Psychological Measurement and Evaluation** ,New Jersey ,Prentice Hall.
- Anastasi. (1976**): Psychological testing** 4th end, New York Macmillan publishing co, Inc.
- (2005): **Describing (16) Habit of Mind-Retrieved august**..Costa & Kalick
-) :**Discovering and Exploring Habits of Mind** , ASCD, Alexandria 3Costa& Kalick .(200 Victoria . USA.
- Dewey ; J.(1933) :**Thinking and Reflective Experience**, Edited From: How we Think, in Pollard.
- Ma thau , A, (2004): **Smart Thinking** ; Skills for Critical Understanding and Writing. United King dun; Oxford University Press.
- Sternberg R.J. (1994) . **In search of the human mind**.
- Guilford,J.R.(1954): **Psychometric Methods**. New York: McGraw- Hill Books Company. Inc.
- Kench,Jhan.W.(2007):**Types of mathematical thinking for the student south California University**, applied study, University prentice.

- Compbell.K.I.(1995):**Visual processing in Mathmatics**,28 (2),177- 194.
- Schoenberger,Kathleen.M&Limining,Lori,Ann.(2001):**Improving students mathematical thinking skills through improved us of mathematics vocabulary and numerical operations**. Eric,ed (455120),Chicago, United states.
- Marzano, R. (1992):**The Dimensions of Learning Trainers Manual**. Association for Alexandria. Victoria, Association for Supervision and Curriculum Development.