البنية العاملية لمقياس التفكير المنظومى فى مادة الهيدروليك

إعداد

وفاء رضوان عليوه أ . د / عبد العاطى أحمد الصياد

أ . د / إعتدال عباس حسانين

مقدمة :

يشهد القرن الحالي تطوراً مذهلاً في شتى ميادين المعرفة التي أثرت وتؤثر بشكل واضح في حياة الأفراد ، فلم يعد مقبولاً أن نترك عمليات العلم والتعليم للارتجال والعشوائية ، بل لا بد من إعداد مسبق فى ضوء فلسفة واضحة مناسبة للمجتمع المستهدف بكل خصائصه النفسية وقدراته، وظروف تعلم ذات طبيعة خاصة (أمال أحمد ،١٩٩٩، ٧٦٦) .

فالهدف الأسمى الذى يسعى إليه أى نظام تعليمى هو مساعدة المتعلمين على فهم التشابك والتعقيد الذى تتسم به بيئتهم بظواهرها المختلفة ؛ وتحليل الظواهر وفهم وإدراك العلاقات بين مكوناتها ، وعلى ذلك فقد تحول هدف النظام التعليمى من إكساب المتعلمين القدرة على التفكير الخطى إلى إكسابهم القدرة على التفكير المنظومى (مجدى عبد الكريم ، ٢٠٠٣، ٧ – ١٥).

إن الطرق والأساليب المتبعة فى التدريس تعتمد فى معظمها على الأسلوب التقليدى القائم على العرض المباشر من خلال الإلقاء ، حيث يقدم المعلم المعلومات بشكل جاهز للطلبة مما أدى إلى اتجاهات سلبية نحو تعلمهم (حسام محمد ،٢٠٠٢).

لذا، فإن أفضل الطرق لتعليم الطلاب إشراكهم فكرياً ويدوياً فى الأنشطة العلمية، وحتى يتمكن المعلم من تعليم الطلاب بما يمكنهم من ممارسة ذلك، لابد له من معرفة كيف يتعلم الطلاب ، وكيف يفكرون. (منى عبد الصبور ،١٠٠،٢٠٠٤) .

بحث مشتق من رسالة الدكتوراة للباحثة / وفاء رضوان عليوه تحت إشراف :

أ . د / عبد العاطى أحمد الصياد أستاذ مناهج البحث والإحصاء والقياس والتقويم وتحليل النظم كلية التربية بالإسماعيلية

أ . د / إعتدال عباس حسانين أستاذ علم النفس التربوى المساعد كلية التربية بالإسماعيلية

ونظراً لكل هذه المتغيرات كان لا بد أن يتغير دور المعلم ، ليصبح موجهاً وميسراً لعملية تعلم المتعلمين ، لنربى أجيالاً على مستوى رفيع من التعليم ، قادرة على الإبداع والابتكار، حتى تتحقق الأهداف المنهجية بصورة عملية (Nelson, 1999 , 8) .

ويعد التفكير المنظومى Systemic thinking من المستويات العليا للتفكير ، حيث يستطيع المتعلم من خلال هذا النمط رؤية الموضوعات بصورة شاملة ، الأمر الذى يؤكد أن هذا النوع من التفكير يعد شاملاً لأنواع مختلفة من التفكير ، وبالتالى فالمتعلم الذى يفكر بهذا النمط يكتسب مستويات تفكير متعددة ومتنوعة (تيسير محمود ،٢٠٠٤ ، ٢١٩) ، وتكمن أهميته فى مناسبته لطبيعة الواقع الذي نعيشه ، فنحن نعيش وسط عالم منظومى ، بمعنى ما من شئ حولنا إلا يؤثر ويتأثر بالأشياء المحيطة به .(Bartlett,2001,3)

كما يتميز التفكير المنظومى بأنه يجعل المتعلمين قادرين على الرؤية المستقبلية الشاملة وإنماء القدرة على التحليل والتركيب وصولاً للإبداع الذي يعد من أهم مخرجات أى نظام تعليمى ناجح (رضا مسعد ،٢٠٠٤).

وهذا ما أكدته الدراسات العربية والأجنبية ، كدراسة ريشموند (Rechmond,1999) ، و سوينى وستيرمان (Sweeney& Sterman, 2000) و(سعيد المنوفي، ٢٠٠٢) و بن وآخرون(Ben et al., 2005a) وستيف وهوبر(Stave,& Hopper,2007) حيث توصلت هذه الدراسات إلى أهمية التفكير المنظومى وأن تطوير المنهج المدرسى يبدأ بدراسة تطورية قبلية لتحديد أساليب تفكير مناسبة للاحتفاظ بالمادة العلمية والقضاء على صعوبات التعلم المرتبطة بموضوعات التعلم .

مشكلة الدراسة

يعد التفكير من العوامل الأساسية فى حياة الإنسان ، فهو الذى يساعد على حل الكثير من المشكلات ، وبه يستطيع الإنسان السيطرة على أمور كثيرة ، فهو عملية عقلية معرفية راقية تبنى وتؤسس على محصلة العمليات النفسية الأخرى كالإدراك والإحساس والتحصيل والإبداع ، وكذا العمليات العقلية كالتذكر والتمييز والتعميم والمقارنة والاستدلال والتحليل ، ثم يأتى التفكير على قمة هذه العمليات ، حتى لا يمكن الاستغناء عنه فى عمليات اكتساب المعرفة كينز وكينز(Kenneth & Kenneth, 2004) و(نايفة قطامى،٢٠٠٤، ١٥).

وإذا كان التعليم يهتم بتوصيل الأفكار للمتعلمين فإنه يجب أن يركز على أفضل الطرق لاستخدام المعلومات، ولا تأتي الطريقة الأكثر فعالية في إحداث تغيير في الأفكار من الخارج ولكن من الداخل بتنظيم المعلومات المتاحة بالاستبصار. والتفكير المنظومي أداة من أدوات الاستبصار يرتبط ارتباطا وثيقا بالإبداع، ولكن الإبداع يصف النتائج، أما التفكير المنظومي فيصف العمليات نفسها. جونسون (Jonassen, 1991) و(محمد عبد الرحيم ، ٢٠٠٢، ٧٤) .

ولن نصل إلى ذلك بواسطة التفكير الخطي أو التقليدى أو العمودي، والذي يعمل على توصيل الأفكار القديمة ولا يعمل على إعادة بنائها، حيث يحتاج نظام معالجة المعلومات إلى التفكير المنظومي من أجل التوصل إلى إعادة الصياغة والبناء بالاستبصار جلاسرفيلد (Glasersfeld, 1995).

ونظراً لأهمية التفكير المنظومى فى حياة الانسان ، حيث يعد هذا النوع من التفكير شاملاً لأنواع مختلفة من التفكير ، فإن المتعلم الذى يفكر بهذا النمط يكتسب مستويات تفكير متعددة ومتنوعة ، ويستطيع رؤية الموضوعات بصورة شاملة،(تيسير نشوان ،٢٠٠٤ ، ٢١٩) ، ريز وميسشو(Riess, Mischo ,2010).

ومن منطلق هذا تتضح مشكلة الدراسة الحالية فى محاولة الاجابة عن الأسئلة الأتية :

١ – ما البنية العاملية التى تنتظم حولها مفردات مقياس التفكير المنظومى فى مادة الهيدروليك ؟

٢ – ما دلالات الصدق والثبات لمقياس التفكير المنظومى ؟

أهداف الدراسة :

تهدف الدراسة فى اطار منهجها الوصفى إلى :-

١ – التحقق من البنية العاملية لمقياس التفكير المنظومى .

٢- تقديم تصور إمبريقى عن أهمية التفكير المنظومى لطلاب التعليم الفنى الصناعى .

أهمية الدراسة :

١ – توجيه الاهتمام إلى دراسة مهارات التفكير العليا ومنها التفكير المنظومى لدى طلاب التعليم الفنى الصناعى

٢ – التأكيد على توعية الطلاب بأهمية ربط الخبرة السابقة بالمعرفة الجديدة والاستفادة منها فى الحياة العملية

٣ – مساعدة التربويين على أهمية تعلم الطلاب مهارات التفكير المنظومى

حدود الدراسة :

تتحدد الدراسة الحالية بما يأتى :

١ – الحدود المكانية : طلاب الصف الثالث الصناعى .

٢ – الحدود الزمانية : تم التطبيق في النصف الثاني من العام الدراسي ٢٠١٢ / ٢٠١٣ م .

تحديد مصطلحات الدراسة

التفكير المنظومى Systemic Thinking :

يشير بن وزملاؤه (Ben et al, 2005B,22) أن التفكير المنظومى هو إحدى العمليات العقلية التى يستخدمها الفرد فى التعامل مع المعلومات ، وتمثل مهاراته المهارات الرئيسية التي يحتاجها الطلبة أثناء عملية التفكير ، حيث يكون التفكير أبعد من مجرد التفكير فى العلاقات السببية البسيطة ولكن يكون فى العلاقات السببية الأكثر تعقيداً، والنتائج غير المباشرة ، وأن يكون الفرد واعياً بأنه يفكر فى نماذج واضحة ، وأن تكون لديه القدرة على بنائها وتحليلها.

أبعاد التفكير المنظومى :

وقد حدد بن (Ben, 2005 B) أبعاد التفكير المنظومى فيما يلى :

(١) القدرة على تحديد مكونات وعمليات النظام

1 – The ability to identify the components and processes of the system.

(٢) القدرة على تحديد العلاقات بين المكونات

2 – The ability to identify relationships among components.

(٣) القدرة على تحديد العلاقات الديناميكية داخل النظام

3 – The ability to identify dynamic relationships within the system.

(٤) فهم الطلاب للطبيعة الدائرية للنظام

4 – Students understanding of the cyclic nature of the system.

(٥) القدرة على تنظيم مكونات النظام ووضعهم داخل إطار من العلاقات

5 – The ability to organize components and place them place them within a framework of relationships.

(٦) القدرة على عمل تعميمات

6 – The ability to make generalizations.

(٧) فهم البعد الخفى للنظام

7 – Understanding of the hidden dimensions of the system.

(٨) التفكير فى بعد الوقت 8 –Thinking in a time dimension

الإطار النظري والدراسات السابقة

١ – تعريف التفكير

يعتبر التفكير فى اللغة لفظ مشتق من مادة الفكر وهى "إعمال العقل فى المعلوم للوصول إلى معرفة المجهول (القاموس المحيط ،١٩٨٥، ١١١ ، ابن منظور، ١٩٩٨) ، أما من الناحية الاصطلاحية فقد تعددت الجوانب التي تناولت التفكير فمنها : ما تناوله على أنه منحى عقلي كتعريف سولسو (solso,1988,13) بأنه عملية عقلية معرفية للاستجابة للمعلومات الجديدة بعد معالجات معقدة تشمل التخيل والتعليل وإصدار الأحكام وحل المشكلات ، ومنها ما تناوله بأنه "الاشتقاق العقلى للعناصر العقلية (الأفكار) كتعريف كوهين (Cohen,1997) فالتفكير عنده عبارة عن ناتج عقلي للنشاط الذى يميز الانسان عن غيره ، ومنهم ما ركز على الجانب المعرفي داخل الذاكرة وهذا ما تناوله (يس عبد الرحمن،١٩٩٩، ونادیا هایل ،٢٠٠٠، ركز ، يوسف قطامي ،٢٠٠١، وأحمد سعادة ،٢٠٠٣،ونائلة نجيب وحسن ربحي ،٢٠٠٦) .

وقد لخص (صلاح الدين عرفه ،٢٠٠٦،٧١) سمات التفكير بمجموعة من العمليات أهمها:

١ – التفكير عملية معرفيه تحدث داخل عقل الإنسان ، يستدل عليه من السلوك الحادث منه.

٢ – التفكير عملية داخلية يتم خلالها معالجة مجموعة من المعلومات داخل نسق معرفي، يربط بين الخبرات السابقة والمعلومات المتاحة للفرد.

٣ – التفكير عملية موجهة تقود الفرد لسلوك ، ويبدو هذا في تتابع الخطوات المؤدية للحل.

٢ – مستويات التفكير وأنواعه :

ميز الباحثون فى مجال التفكير بين مستويين للتفكير استناداً على مستوى التعقيد ومنهم نيومان (Newman,1995) الذى صنف مستويات التفكير إلى المستويين التاليين:

الأول: مستويات التفكير الدنيا (الأساسية): وهي تلك الأنماط من التفكير التي تتطلب تذكر المعلومات المخزونة في الذاكرة والمكتسبة سابقاً والاهتمام بالأرقام في القوانين المتعلمة من قبل .

الثاني: مستويات التفكير العليا: وهي تلك الأنماط من التفكير التي تتطلب حث المتعلم على الاستنتاج وتحليل المعلومات.

ويتفق ذلك مع ماتم تعريفه في المؤتمر العاشر للمركز القومي للبحوث التربوية والتنمية عندما ركز على مستويات التفكير العليا وأكد على أن مهارات التفكير هي التي تحدث عندما يحصل الشخص على معلومات جديدة يخزنها في الذاكرة ثم تترابط أو ترتب وتقيم هذه المعلومات لتحقيق الهدف (السيد على ،٢٠٠٦) ، هذا وتتضمن مهارات التفكير المنظومى

١ – مهارة التناول الدينامى للمشكلة وتتمثل فى تدريب المتعلم على رؤية واستنتاج أنماط للسلوك .

٢ – مهارة الاستفادة من تحليل الموقف فى عملية التخليق ، ويمارس الفرد تلك المهارة فى إطار ما يعرف بالتفكير الحلقى المغلق .

٣ – مهارة النظرة الشمولية للموقف أو المشكلة .

٤ – مهارة التركيب عن طريق تركيب الجملة من حروف ، تركيب مكونات تؤدى إلى اختراع شيئاً جديداً .

٥ – مهارة تحديد كيفية تأثير العناصر كل منها على الأخر وتلك المهارة تتمثل فى معرفة الخطوات الاجرائية لحل المشكلة قبل الاقدام على حلها .

٦ – مهارة التفكير العلمى

٧ – مهارة رصد وتحديد العلاقات المتبادلة غير المرئية

٨ – مهارة التوصل إلى البناء العميق كالتفكير المتصل بالعلاقات المتبادلة بين عناصر الموقف .

هذا وتتضمن مهارات التفكير المنظومى القدرة على التطبيق والتحليل والاستنتاج وإدراك العلاقات والبرهان والتركيب (ناجى ميخائيل وجاسم النجار، ١٩٩٧، ١٧١).

وقد توصل علماء علم النفس إلى أنواع كثيرة ومتنوعة للتفكير،قد يتداخل بعضها في بعض وقد تتعدد الأسماء لمسمى واحد، مثل التفكير المنطقي والناقد والإبداعي، ولعله من المفيد للدارسين الإشارة إلى أهم الأنواع ، فمنها ما يمكن أن يطلق عليه نوع من التفكير ومنها ما يكون فقط ممارسة لعمليات التفكير أو وصفاً لمحتوى التفكير فقط ، لذا فقد توصل علماء علم النفس إلي

التفرقة بين بعض أنواع التفكير علي الرغم من اشتراكها جميعاً في الخصائص وتلك الأنواع هى(التفكير الخطي– التفكير الإبتكاري–التفكير الناقد– التفكير البصري – التفكير الإيجابى – التفكير الإستراتيجي – التفكير المجرد – التفكير المنظومي) زاند (Zand, 2010) .

٣ – التفكير المنظومى :

يعتبر التفكير المنظومى Systematic thinking تفكيراً يعتمد على قدرة الفرد على التعامل مع العناصر المكونة للمشكلة مع كيفية تفاعلها مع بعضها البعض وتكوين أبنية عقلية بصورة تنقل الفرد من التفكير بصورة محدودة إلى التفكير الشامل، ريز وميسشو(Riess, Mischo 2010,) و(دينا حسن ،٢٠١٢ ، ٣٥)، وبعبارة أخرى هذا النوع من التفكير يقوم على تنظيم المحتوى والخبرات المختلفة فى صورة منظومية ويعمل على ربط وتفاعل ما لدى المتعلم من معرفة سابقة بما سوف يتعلمه من خبرات جديدة ، مما يجعل ما يتعلمه ذا معنى حتى يمكن الاحتفاظ بالمعرفة الجديدة واستدعائها واستخدامها فى مواقف الحياة المختلفة (فاروق فهمى ومنى عبد الصبور ،٢٠٠١، ٣٦).

وهذا ما أكدت علية الدراسات العربية والأجنبية مثل دراسة ريشموند (Rechmond ,1999) و سوينى وستيرمان (Sweeney & Sterman , 2000) و(سعيد المنوفي، ٢٠٠٢) (Ben et al, 2005a) و(ريحاب نصر ، ٢٠٠٩) فقد أكدت نتائج هذه الدراسات إلى أهمية الأخذ بالفكر المنظومى ، وضرورة تطوير المنهج المدرسى وتحديد أساليب تفكير مناسبة للاحتفاظ بالمادة العلمية والقضاء على صعوبات التعلم.

٤ – خصائص التفكير المنظومى :

إن تنمية التفكير المنظومى لدى الطلاب يجعلهم قادرين على الرؤية المستقبلية الشاملة دون أن يفقد جزئياته ، وكذلك إنماء القدرة على التحليل والتركيب وصولاً للإبداع الذى يعد من أهم مخرجات أى نظام تعليمى ناجح سوينى وسترمان (Sweeney & Sterman , 2002) وواتريس (Waters ,2006) ولامب وآخرون .(Lamb,et al ,2007) فضلاً على ذلك فالتفكير المنظومى يكون تفكيراً من واقع إدراك ووعى شامل بأبعاد المشكلة أو الموقف الذى يواجهه الشخص من منظور كلى ، ومن علاقة الكل بالجزء ، وعلاقة الأجزاء ببعضها البعض، كما أنه يتطلب مهارات عليا فى التفكير من تحليل موقف ثم إعادة تركيب مكوناته بمرونة وتعدد طرق إعادة التركيب التنظيمي في ضوء المطلوب الوصول إليه (رضا مسعد،٢٠٠٤).

لذا فقد توصل أوسيميتز(Ossimitz , 2000,1 – 2) إلى بعض الخصاص التى تميز التفكير المنظومى منها ما يلى :

١ – أنه يتكون من مجموعة من العناصر التى يمكن تحديدها وملاحظتها .

٢ – يوجد بين هذه العناصر علاقات تبادلية وظيفية.

٣ – يمتلك سلوكاً ديناميكياً ، وهذا السلوك غالباً ما يرتبط بالهدف منه .

٤ – عناصره الفردية ربما تكون نظم ثانوية ، فكل نظام ربما يكون عنصراً مفرداً من نظام أكبر أكثر تعقيداً.

٥ – يسهم فى مساعدة الطالب على تحليل الموقف التعليمى، واعادة تركيب مكوناته بمرونة لتحقيق الهدف .

٦ – يُحسن من تعلم الطلاب عن طريق مساعدته على التركيز على النظام بشكل كلى وامداده بمهاراته .

كما أضاف سترلنج (sterling ,2004) خصائص أخرى منها:

١ – يجعل الفرد ينظر إلى الموقف ككل وإلى السياق الواسع ، ويقوم الميل إلى تبسيط الحلول والمشكلات .

٢ – ينظر إلى الخصائص العامة للنظام ككل والتى تنشأ من العلاقات والروابط بين الأجزاء

٣ – يشجع المشاركة أثناء حل المشكلات ، ويساعدنا على النظر إلى العلاقات والتأثيرات المتعددة بين الأجزاء المكونة للمشكلة .

وهذا ما أثبتته بعض الدراسات كدراسة حسنين الكامل ،٢٠٠٣ ودراسة بن Ben et al, 2005, ودراسة لامب ، Lamb ,2007 وعبد الحميد اليعقوبى ،٢٠١٠، عن أهمية تطوير مهارات التفكير وتنمية التفكير المنظومى عند الطلاب وأن تطور التفكير المنظومى يتكون من عدة مراحل متسلسة رتبت فى شكل هرمى ، وأن المهارات المعرفية التى تطورت فى كل مرحلة تعمل كأساس لتطوير مهارات التفكير الأعلى مرتبة .

كما أكدت دراسة كاسبريديوس ولانجفلدر(Kasperidus, Langfelder,2011) على توصية الباحثين والمربين بادخال نظم التفكير المنظومى، على مجموعات طلابية مختلفة، مثل طلاب الجامعات وطلاب المدارس الثانوية وما بعد التخرج وتعليمهم كيفية الوصول إلى الأسباب الحقيقية للمواقف المشكلة والقضايا فى العمل ، من خلال مهارات التفكير المنظومى الذى يطور فهمهم لرؤية الكل أو الوحدات الكاملة.

٥ – أهمية التفكير المنظومى :

إن هذا النوع من التفكير يساعد الطلاب على تحديد المعرفة السابقة لديهم وفهم القضايا المتعلقة بنظم تعلمهم ، مما يجعل المتعلم قادراً على ربط خبراته السابقة بخبراته الجديدة، وتحليل هذه الصورة الكلية إلى أجزائها أو يربط تلك الأجزاء بمنظومة كاملة فهمى ولاجوسكى (Fahmy, Lagowski ,2000).

كما يلعب تطوير المنهج المدرسى دوراً كبيراً فى تنمية هذا النوع من التفكير، وأن هذا التطوير يبدأ بدراسة تطورية قبلية لكى نحدد أساليب التفكير المناسبة للاحتفاظ بالمادة العلمية ونقضى على صعوبات التعلم المرتبطة بالموضوع الواحد بن وآخرون .(Ben et al, 2005a)

ومن ثم تتبلور أهمية التفكير المنظومى فيما يلى :

١ – يساعد فى حل المشكلات المعقدة ، فهو يساعد الفرد على رؤية الصورة الكلية للمشكلات والأسباب الجذرية لها، وليس مجرد أجزائها ، كما يفيد فى حل المشكلات المتكررة ، أو المشكلات الناتجة عن المحاولات الخاطئة ، أو المشكلات التى تكون حلولها غير واضحة أرونسون (Aronson , 1996 ,4) .

٢ – ينمى لدى الفرد الرؤية المستقبلية الشاملة لأى موضوع دون أن يفقد جزيئاته .

٣ – يساعد المتعلم على تنمية القدرة على تحليل الموضوعات العلمية إلى مكوناتها الفرعية لتيسير ربطها مع بعضها، فهو أسلوب ينمي القدرة التحليل والتركيب وصولاً للإبداع عند المتعلم من خلال وضع حلول جديدة لمشكلات مطروحة ، كما يستخدم كأسلوب نقدى لأى منظومة للتعلم لاينيس (Lyneis, 2000) .

٤ – يشجع المتعلم على دراسة العلاقة بين الإنسان وبيئته ، حيث أن هذا النوع من التعلم المنظومى يكسب الطالب القدرة على معرفة شبكة العلاقات الداخلية داخل البيئة والمجتمع والعالم الطبيعى ، كما أنه يكسب الطالب رؤية جديدة لعالمه الذى يعيش فيه كابرا (Capra, 2003) . , 157

٥ – يسهم فى مساعدة الطالب على إعادة تحليل الموقف التعليمى ، وإعادة تركيب مكوناته بمرونة ، مع تعدد الطرق التى تتفق مع تحقيق الأهداف ، والوصول إلى المطلوب فى إطار من التنظيم والإدارة لعملية التفكير ، والتفكير فى التفكير من أجل خلق جيل قادر على التعامل الايجابى مع النظم البيئية التى يعيش فيها (سعيد المنوفى ،٢٠٠٢ ،٤٨) .

٦ – يفيد عند وضع الخطط وتحليل الأنظمة ، فإذا كانت الأنظمة تهتم فقط بالأشياء والتفاصيل ، فإن ذلك يؤدى إلى العمل بنظرة ضيقة محدودة ، فهو يساعد على إنماء القدرة على التحليل

والتركيب وصولاً للإبداع الذى يعد من أهم مخرجات أى نظام تعليمى ناجح كافاليرى (Cavaleri, et al ,2002).

ونظراً لهذه الأهمية فقد وضعت وزارة التعليم العالى(٢٠٠٥، ١٣) بعض الإستراتيجيات للتفكير المنظومى فأساس تعلمه أن يكون الفرد واعياً بأنه يفكر فى نماذج واضحة، ومن هذه الاستراتيجيات :

١ – نمذجة الأنظمة ٢ – المماثلة ٣ – الحلقات أو الدوائر السببة

٤ – النموذج الأصلى ٥ – سيناريو التخطيط زينب حبش(٢٠٠٥: ١٣).

هذا ، وقد أشار حسنين الكامل (٢٠٠٣) إلى التوصيات التالية فى تعليم التفكير المنظومى :

١ – ينبغى تنمية التفكير المنظومى من خلال تحليل النماذج والتى تتكون من عناصر يؤثر كل منها فى الآخر ، وعلى وجه الخصوص ينبغى التركيز على تنمية القدرة الخاصة بفهم العلاقات المركبة ، والتى تتعدى حدود علاقة السبب والنتيجة .

٢ – زيادة الوعى نحو العلاقات المنظومية ، فالنظم تتكون من عناصر يمكن تحديدها ، وبين هذه العناصر علاقات تبادلية وظيفية .

٣ – العمل على انتاج برامج لتعليم التفكير المنظومى .

٤ – استخدام نماذج محاكاة فى البرامج الدراسية لتنمية القدرة على التفكير المنظومى .

٥ – إعداد المعلم الذى يتمكن داخل الفصل الدراسى من تفعيل وقياس التفكير المنظومى عند الطلاب.

ولكي تتم عملية تنمية التفكير المنظومي لدى المتعلم ينبغي إعادة النظر في عدة أمور أوردها ديروسانى (DeRosnay, 2001) و (وليم عبيد ، وعزو عفانة ،٢٠٠٣، ٦٩) وتعد من متطلبات تنمية التفكير المنظومي في التعلم الصفي لعل من أهمها:

١ – المناهج الدراسية : يجب أن تساعد في تنمية قدرة الطالب على التحليل ، والتركيب وصولاً للإبداع الذي يعد من أهم مخرجات أي نظام تعليمي ناجح.

٢ – برامج إعداد المعلم : بحيث يستطيع استخدام مهارات التفكير المنظومي في التعليم الصفي.

٣ – الوسائل التعليمية : من حيث مواكبة مضامينها لهذا النمط من التفكير.

٤ – نظم الإدارة الصفية : بحيث يكون هناك تفاعل صفي في بناء المنظومات المطلوبة مع مراعاة أن دور المعلم ليس ملقناً للمعلومات بل مرشداً وموجهاً للمتعلمين.

٥ – أساليب التدريس: بحيث يتم الاستعانة بأساليب التعلم النشط كالتعلم التعاوني في تكوين المنظومات.

٦ – نظام التقويم : بحيث يمكن التركيز فى الاختبارات على القدرات العليا مثل التحليل والتركيب والتقويم بصورة متوازنة مع القدرات الدنيا مثل التذكر والفهم والتطبيق.

تعقيب على الإطار النظرى والدراسات السابقة

من خلال العرض السابق من تراث السابقين ، يتضح أهمية تعلم مهارات التفكير المنظومى فى جميع المراحل الدراسية وما بعد التخرج ، فهو لا يوجد كقدرة خاصة منفصلة ، ولكن هو فى الحقيقة القدرة على توظيف التفكير العادى فى كل موقف ، فأساس التفكير المنظومى ، أن يكون الفرد واعياً بأنه يفكر فى نماذج متشابكة ، وكلما كانت إمكانات التعامل مع طرق التفكير المنظومي متاحة داخل الفصل الدراسي وخارجه، اكتسب الطلاب القدرة على التعامل مع المواقف المنظومية ، وأن الطلاب فى أمس الحاجة لاكتساب المعرفة عن طريق التفكير بشكل منظومى وأن الأخذ بأهمية التفكير المنظومي أصبح مطلباً ملحاً وضرورياً لدخول عصر التكنولوجيا وهذا ما أثبتته دراسة حسنين الكامل ،٢٠٠٣ ودراسة بن Ben et al, 2005, ودراسة لامب ، Lamb ,2007 وعبد الحميد اليعقوبى ،٢٠١٠، و كاسبريديوس ولانجفلدر (Kasperidus, Langfelder,2011)

إجراءات الدراسة :

١ – منهجية البحث :

استخدمت الدراسة الحالية المنهج الوصفي، الذي يهتم بوصف الظاهرة وصفاً دقيقاً .

٢ – عينة الدراسة :

تألفت عينة الدراسة من :

١ – العينة الاستطلاعية :

تم اشتقاق عينة عشوائية من طلاب الصف الثالث الثانوى الصناعى بلغ عددهم ٢٥٠ طالباً بهدف التحقق من الخصائص السيكومترية لمقياس التفكير المنظومى بمتوسط عمر ١٨,٣٠ عاماً وانحراف معيارى ٠,٤٧

٢ – العينة الأساسية:

تم اشتقاق العينة الأساسية بطريقة عشوائية من طلاب الصف الثالث بمدرسة المعدات الثقيلة الثانوية الصناعية وقوامها ١٢٩ طالباً بمتوسط عمر ١٨,٤١ وانحراف معيارى ٠,٤٩

٣ – أدوات الدراسة

اختبار التفكير المنظومى (إعداد الباحثة) .

١ – الهدف من الاختبار:

تم تصميم الاختبار بهدف قياس مهارات التفكير المنظومي لدى طلاب الصف الثالث الصناعى

٢ – خطوات إعداد اختبار التفكير المنظومى :

تم اعداد هذا الاختبار استناداً إلى الأدبيات التربوية والدراسات المرتبطة بالتفكير المنظومى ، مثل دراسة ريشموند (Rechmond ,1999) وأوسيميتز(Ossimitz, 2000) و(حسنين الكامل ،٢٠٠٣) وبن وآخرون (Ben et al, 2005) و(عبد الحميد اليعقوبى ،٢٠١٠) وكان الهدف من الاطلاع على الدراسات هو التعرف على مهارات التفكير المنظومى ، وتحديد الخطوات والإجراءات التى يجب اتباعها عند وضع الاختبار .

أ . تحديد نمط أسئلة الاختبار

تم تحديد نمط الاسئلة التى استخدمت فى الاختبار فى ضوء الأهداف المطلوب تحقيقها وطبيعة المحتوى العلمى للمادة وتناسب أبعاد التفكير المنظومى ، وحرصاً وقد تم الاستعانة ببعض مدرسى مادة الهيدروليك لمراجعة أسئلة الاختبار حسب الأهمية وقد جاءت معظم أسئلة الاختبار من نمط الاختيار من متعدد للأسباب الآتية :

١ – عدم التخمين ٢ – سهولة التطبيق فالاجابة فى ورقة منفصلة مجهزة لوضع العلامة الصحيحة أمام رقم الاستجابة ٣ – سهولة التصحيح ٤ – تحقيق الموضوعية ودرجة ثبات عالية للإختبار ٥ – من أكثر أنواع الاختبارات الموضوعية مرونة وملاءمة لمختلف الأهداف المرجو تحقيقها

ب – صياغة الأسئلة

وقد روعى الشمول فى الصياغة حتى شملت المهارات الأساسية للتفكير المنظومى بما يتناسب مع أبعاده كما حددها بن وآخرون (Ben et al, 2005,a ,b).

ج – صياغة تعليمات الاختبار

جاءت تعليمات الاختبار لتوضح الآتى :

الهدف من الاختبار

كيفية الاجابة فى ورقة منفصلة من خلال مثال محلول

الزمن المناسب للإجابة على الاختبار

ثم تم تحديد موضوعات الوحدة الأولى لاستخراج المهارات اللازمة لقياس التفكير المنظومى عند الطلاب بما يتناسب مع أبعاده .

٣ – وصف الاختبار

تم بناء اختبار التفكير المنظومى ، نظراً لعدم وجود اختبار يتناسب مع هدف الدراسة الحالية فى حدود علم الباحثة ، حيث تم تصميم اختبار للتفكير المنظومى فى (الوحدة الأولى) بكتاب مادة الهيدروليك للصف الثالث الثانوى الصناعى . وقد تكون الاختبار من ٣٩ مفردة موزعة على أبعاد التفكير المنظومى كما هو موضح فى جدول (١)

جدول (١)

عدد أسئلة كل بعد من أبعاد اختبار التفكير المنظومى

البعد	مضمون البعد	عدد الأسئلة
البعد الأول	القدرة على تحديد مكونات وعمليات النظام	٦ من ١:٦
البعد الثانى	القدرة على تحديد العلاقات بين المكونات	٦ من ٧:١٢
البعد الثالث	القدرة على تحديد العلاقات الديناميكية داخل النظام	٥ من ١٣:١٧
البعد الرابع	فهم الطلاب للطبيعة الدائرية للنظام	٣ من ١٨ :٢٠
البعد الخامس	القدرة على تنظيم مكونات النظام داخل إطار من العلاقات	٤ من ٢١ :٢٤
البعد السادس	القدرة على عمل تعميمات	٤ من ٢٥ :٢٨
البعد السابع	فهم البعد الخفى للنظام	٦ من ٢٩ :٣٤
البعد الثامن	التفكير فى بعد الوقت	٥ من ٣٥ : ٣٩
مجموع الأبعاد = ٨	مجموع أسئلة الأبعاد = ٣٩	

يتضح من جدول (١) عدد أسئلة اختبار التفكير المنظومى موزعة على أبعاد التفكير المنظومى

وقد جاءت معظم أسئلة الاختبار من نمط الاختيار من متعدد ، (إلا أنه يوجد خمس أسئلة من أسئلة الاختبار تعد أسئلة متنوعة ، موزعة على الأبعاد مثل السؤال السادس فى البعد الأول ، والسؤال السادس فى البعد الثانى ، والسؤال الخامس فى البعد الثالث، والسؤال الثالث فى البعد الرابع، والسؤال الخامس فى البعد الثامن) فيها أسئلة مقالية ذات إجابات قصيرة توضع الطالب فى موقف تأملى إذا واجهته مشكلة أثناء قيادته للمعدة حتى يعد إعداداً جيداً لمواجهة المواقف فى سوق العمل.

٤- تصحيح الاختبار

تم إعداد مفتاح لتصحيح الاختبار بحيث تكون لكل إجابة صحيحة درجة واحدة هذا بالنسة لأسئلة الاختيار من متعدد أما بالنسبة للخمس أسئلة التى تقيس قدرة الطالب على مواجهة المواقف فهى من نوع أسئلة الاستجابات القصيرة والاجابة عليها محددة وبسيطة وأيضاً لكل إجابة درجة واحدة .

الخصائص السيكومترية للاختبار:

أولاً : صدق الاختبار

١ - الصدق الظاهرى للاختبار:

يرتكز هذا النوع من الصدق على حكم الخبراء والمختصين في المجال من أجل تحديد فقرات الاختبار المراد استخدامه ، من حيث فهم فقراته ، أوتحتاج إلى إعادة صياغة ، وغالباً ما يستخدم هذا النوع من الصدق في بداية تطوير الاختبار لبيان جودة الفقرات التى يتضمنها (السيد محمد أبو هاشم،٢٠٠٦).

وبعد أخذ ملاحظات السادة المحكمين بالحسبان وتعديل الفقرات فى ضوء تلك الملاحظات ، تم توزيع عدد (١١) استبانة على أفراد من مجتمع الدراسة لأخذ ملاحظاتهم والتعرف على مستوى فهمهم واستيعابهم للعبارات الواردة في الاستبانة للتأكد من وضوح فقرات الاستبانة وخلوها من الغموض بالنسبة لهم .

وقد تم إجراء تحليل الثبات باستخدام معامل ألفا كرونباخ لاختبار التفكير المنظومى على عينة قوامها ١١ طالباً باعتبار أن الطلاب التي استجابت على الاختبار بمثابة المتغيرات والأسئلة المختلفة بمثابة الحالات، وقد استخدم اختبار هوتلنج ت كإختبار مكمل لتحليل الثبات وقد تم استبعاد الطلاب أرقام (٢، ٥) وذلك لان استجابتهم على مفردات الاختبار تجعل التباين مساو للصفر وقد بلغ معامل الثبات الكلي للاختبار "٠,٦٧٩" وقد بلغ معامل الارتباط المصحح القيمة "٠,٥٥٢".

٢ – صدق المحكمين :

تم التحقق من صدق أداة القياس (اختبار التفكير المنظومى) من خلال عرض النسخة المبدئية على السادة المحكمين وبلغ عددهم ١٧ محكماً من أساتذة المناهج وطرق التدريس بكلية التعليم الصناعى وأساتذة كلية الهندسة وموجهى ومعلمى المادة بالتعليم الثانوى الصناعى للتأكد من أن الاختبار يقيس ما صمم لقياسه

وقد نتج عن ذلك ما يلى :

إعادة صياغة بعض الأسئلة لتكون أكثر وضوحاً للطلابوهى (السؤال الأول والرابع والخامس والتاسع والخامس عشر)

٣- الصدق البنائى

اعتمدت الباحثة على ايجاد معاملات الصدق للاختبار وذلك باستخدام التحليل العاملى التوكيدى ، فى ضوء قيم التشبعات لعناصر المقياس ، بالعوامل الناتجة عن التحليل العاملى ، حيث استخرجت معاملات الارتباط بين فقرات الاختبار ، وتم تحليلها عاملياً بطريقة المكونات الأساسية ل (هوتلنج) والتدوير المتعامد باستخدام فارماكس واستخدام محك جوتمان حيث توقف استخراج العوامل عند مستوى الجذر الكامن (١ صحيح) فأكثر ، والتزمت الباحثة بتطبيق المعايير الثلاثة التالية :

١ – أن يكون الجذر الكامن لكل عامل ≤ ١

٢- أن التشبعات على العوامل جميعها ≤ ٠,٣

٣- أن العامل الجوهرى يضم تشبعين دالين على الأقل .

وتم إجراء التحليل العاملى على عينة قوامها ٢٥٠ طالباً للتحقق من صدق الاختبار ، وتوصلت نتائج التحليل العاملى بتوزيع أسئلة الاختبار بأعلى تشبع لكل مفردة على البعد وحذف مفردات

كانت تشبعاتها على العوامل أقل من ٠,٣ وعددها ٥ مفردات وأرقامها (٣ ، ٨، ٢٩ ، ٣٥ ، ٣٩) فأصبح الاختبار ككل يتكون من ٣٤ مفردة . فقد تشبع على البعد الأول من اختبار التفكير المنظومى وهو : القدرة على تحديد مكونات النظام ٤مفردات وأرقامها (٢ – ٥– ٦ – ١٩) ، وتشبع على البعد الثانى: القدرة على تحديد العلاقات بين المكونات ٥ مفردات وأرقامها (١– ٧– ٩– ١٠ – ٢٢) ، وتشبع على البعد الثالث: القدرة على تحديد العلاقات الديناميكية داخل النظام ٥ مفردات وأرقامها (١١–١٢ – ١٣ – ١٤ – ٢١) ، وتشبع على البعد الرابع: فهم الطلاب للطبيعة الدائرية للنظام ٤ مفردات وأرقامها (٤ – ٢٠ – ٢٣ – ٢٤) ، وتشبع على البعد الخامس: القدرة على تنظيم مكونات النظام ووضعهم داخل إطار من العلاقات ٤ مفردات وأرقامها (١٥ – ١٦ – ١٧– ٣٦)

وتشبع على البعد السادس: القدرة على عمل تعميمات٥ مفردات وأرقامها (١٨ – ٢٥– ٢٦ – ٢٧ – ٣٧)

وتشبع على البعد السابع: فهم البعد الخفى للنظام ٤ مفردات وأرقامها(٢٨ – ٣٠ – ٣١ – ٣٣)

وتشبع على البعد الثامن: التفكير فى بعد الوقت ٣ مفردات وأرقامها(٣٢– ٣٤ – ٣٨)

جدول (٢) : يوضح قيم التشبعات التى أسفر عنها التحليل العاملى لمفردات الاختبار على أبعاده

جـدول (٢)

تشبع أسئلة اختبار التفكير المنظومى على العوامل

م	السؤال	الأبعاد والتشبع							
		بعد ١	بعد ٢	بعد ٣	بعد ٤	بعد ٥	بعد٦	بعد ٧	بعد ٨
٢	تعمل المضخة الهيدروليكية على	٠,٥١٤							
٥	الشكل نحصل منه على حركة	٠,٣٦١							
٦	اكتب مكونات تحويل القدرة	٠,٤٨٢							
١٩	الشكل السابق رمز هيدروليكى لـ	٠,٣٩١							
١	الشكل يوضح الرمز الهيدروليكى لمضخة .		٠,٦١٦						
٧	الشكل يوضح الرمز الهيدروليكى لصمام		٠,٤٢٣						

٩	أوضاع التشغيل هى		٠,٧١٥							
١٠	الأشكال رموز لصمامات		٠,٤٣٤							
٢٢	رمز ٣ بالشكل يشير إلى		٠,٤٣٠							
١١	الصمامات وظيفتها			٠,٥٤٤						
١٢	ماذا يحدث إذا لم يوجد بالدائرة صمام لا رجعى ؟			٠,٥٤٠						
١٣	تعبر هذه الرموز عن أجهزة تشغيل			٠,٥١٠						
١٤	أجهزة التشغيل تستخدم فى تشغيل .			٠,٦٠٠						
٢١	الشكل يوضح مكونات الصمام			٠,٥٨٢						
٤	الشكل يحتاج تشغيله إلى				٠,٥٤٨					
٢٠	ما الغرض من صمامات التحكم التوجيهية فى سريان السائل فى الدائرة الهيدروليكية ؟				٠,٤٨١					
٢٣	يتم تركيب الصمام فى الدائرة الهيدروليكية				٠,٥٨٦					
٢٤	الرمز الهيدروليكى لهذا الصمام				٠,٦٦٢					
١٥	نتيجة الانتشار الواسع لعمليات التحكم الأتوماتيكى تستخدم طرق التشغيل					٠,٩٠١				
١٦	أنواع الملفات المستخدمة للتشغيل الكهربي					٠,٨١٠				
١٧	وضح علاقة كل رمز من الدائرة					٠,٥٧٥				
٣٦	لمنع سقوط الأحمال فى حالة قطع الخراطيم يستخدم					٠,٦٣٣				
١٨	لتكوين دائرة هيدرولكيه بسيطة يكون						٠,٥٦٤			
٢٥	يسرى السائل داخل صمام التدفق من						٠,٦٧٠			
٢٦	يتحدد مقدار الخنق حسب						٠,٤٨٨			
٢٧	نتيجة سريان السائل بالخانق ينتج						٠,٧٤١			
٣٧	يستخدم زلاق لتخميد الاهتزازات فى صمام						٠,٦٥٥			
٢٨	يمكن السيطرة على نظام الهيدروليكى							٠,٣١١		
٣٠	يسحب السائل من الخزان عن طريق							٠,٦٥٦		
٣١	عند دفع الزلاق الموجود بالصمام التوجيهى							٠,٤٩٠		
٣٣	يتم تحويل الطاقة الهيدروليكية إلى حركة							٠,٦٥٩		
٣٢	الصمام رقم (٣) هو									٠,٦٥٠

٣٤	إذا كان الخنق مطلوب لاتجاه يستخدم								٠,٥٠٩
٣٨	من أنواع الملفات الكهربائية... و								٠,٤٨١

يتبين من جدول (٢) وجود ٨ أبعاد قد تشبع عليهم٣٤ سؤال من أسئلة الاختبار وكل هذه التشبعات جوهرية موجبة ، فقد تشبع على البعد الأول ٤ أسئلة وقد تراوحت قيم التشبعات بين (٠,٣٦١،٠,٥١٤) ، أما البعد الثانى فقد تشبع عليه ٥ أسئلة وقد تراوحت قيم التشبعات بين (٠,٤٢٣ ، ٠,٧١٥) ، أما البعد الثالث فقد تشبع عليه ٥ أسئلة وقد تراوحت قيم التشبعات بين (٠,٥١٠ ، ٠,٦٠٠) والبعد الرابع فقد تشبع عليه ٤ أسئلة وقد تراوحت قيم التشبعات (٠,٤٨١، ٠,٦٦٢) والبعد الخامس فقد تشبع عليه ٤ أسئلة وقد تراوحت قيم التشبعات (٠,٥٧٥، ٠,٩٠١) والبعد السادس فقد تشبع عليه ٥ أسئلة وقد تراوحت قيم التشبعات (٠,٤٨٨، ٠,٧٤١) ، والبعد السابع فقد تشبع عليه ٤ أسئلة وقد تراوحت قيم التشبعات (٠,٣١١ ، ٠,٦٥٩) ، والبعد الثامن فقد تشبع عليه ٣ أسئلة وقد تراوحت قيم التشبعات (٠,٤٨١، ٠,٦٥٠) .

٤ – تجانس الاختبار

تم التحقق من الصدق البنائى من خلال التحقق من تماسك الاختبار وحساب الاتساق الداخلى لأبعاد الاختبار وذلك بايجاد معامل الارتباط لكل مفردة من مفردات الاختبار مع الدرجة الكلية كما فى جدول (٣)

جدول (٣)

معاملات الارتباط بين المفردة والدرجة الكلية لأبعاد اختبار التفكير المنظومى

الابعاد	معامل الارتباط للبعد ككل	رقم الأسئلة	معامل الارتباط	الابعاد	معامل الارتباط للبعد ككل	رقم الأسئلة	معامل الارتباط
البعد الأول	٠,٦٨٦**	٢	٠,٤٧٣	البعد الخامس	٠,٦٩٤**	١٥	٠,٣٢٩
		٥	٠,٦١٦			١٦	٠,٦٧٨
		٦	٠,٥٤٠			١٧	٠,٥٥٤
		١٩	٠,٦٧٨			٣٦	٠,٤٩٧
البعد الثانى	٠,٤٥٩**	١	٠,٣١٩	البعد السادس	٠,٦٠٢**	١٨	٠,٤٧٣
		٧	٠,٨٩٠			٢٥	٠,٣٢١

		٠,٤٥١	٩			٢٦	٠,٤٥٠
		٠,٣٤٣	١٠			٢٧	٠,٧٤٨
		٠,٥١٤	٢٢			٣٧	٠,٣٩٩
البعد الثالث	٠,٥٩٥**	٠,٣٨٧	١١	البعد السابع	٠,٥٢٢**	٢٨	٠,٥٥٤
		٠,٣١٩	١٢			٣٠	٠,٣٩٨
		٠,٣٢٥	١٣			٣١	٠,٣٨٦
		٠,٧٤٨	١٤			٣٣	٠,٤٥٦
		٠,٥١٩	٢١	البعد الثامن	٠,٣٠٠**	٣٢	٠,٤٤٢
البعـــد الرابع	٠,٦٨٦**	٠,٣٤٢	٤			٣٤	٠,٣٢٩
		٠,٥٠١	٢٠			٣٨	٠,٢٦٨
		٠,٥٥٤	٢٣				
		٠,٤٥٠	٢٤				

يتضح من جدول (٣) أن معاملات الارتباط لمفردات أبعاد إختبار التفكير المنظومى وهى (القدرة على تحديد مكونات النظام – القدرة على تحديد العلاقات بين المكونات – القدرة على تحديد العلاقات الديناميكية داخل النظام – فهم الطلاب للطبيعة الدائرية للنظام – القدرة على تنظيم مكونات النظام ووضعهم داخل إطار من العلاقات – القدرة على عمل تعميمات – فهم البعد الخفى للنظام – التفكير فى بعد الوقت) دالة إحصائياً مع الدرجة الكلية للمقياس مما يدل على وجود علاقات ارتباطية موجبة بين مفردات الأبعاد والدرجة الكلية للإختبار.

٢ – ثبات الاختبار

أ – طريقة إعادة التطبيق Test–retest

تم حساب معامل الثبات باستخدام طريقة إعادة التطبيق Test–retest بعد فترة زمنية قرابة أسبوعين من التطبيق الأول على عينة عشوائية قوامها ٢٧ طالباً بهدف التحقق من صحة مفردات الاختبار قبل التطبيق على العينة الاساسية وكانت معاملات الارتباط لكل بعد من أبعاد الاختبار كالتالى :

جدول (٤)

معامل الارتباط بين أبعاد اختبار التفكير المنظومى فى الاختبار وإعادته

الابعاد	معامل الارتباط	الابعاد	معامل الارتباط
الأول: تحديد مكونات النظام	٠,٤٨٨*	الخامس: تنظيم المكونات	٠,٧٧٣**
الثانى: تحديد العلاقات بين المكونات	٠,٧٨٢**	السادس: عمل تعميمات	٠,٨٠٧**
الثالث : تحديد العلاقات الديناميكية داخل النظام	٠,٨٠٧**	السابع: فهم البعد الخفى للنظام	٠,٨٨٥**
الرابع: فهم الطبيعة الدائرية للنظام	٠,٧٧٣**	الثامن: التفكير فى بعد الوقت	٠,٧٥٣**

يتضح من جدول (٤) أن معامل ارتباط البعد الأول (٠,٤٨٨*) دالة إحصائياً عند مستوي دلالة ٠,٠٥ ومعامل ارتباط البعد الثانى (٠,٧٨٢**) دالة إحصائياً عند مستوي دلالة ٠,٠١ ومعامل ارتباط البعد الثالث (٠,٨٠٧**) دالة إحصائياً عند مستوي دلالة ٠,٠١ ومعامل ارتباط البعد الرابع (٠,٧٧٣**) دالة إحصائياً عند مستوي دلالة ٠,٠١ ومعامل ارتباط البعد الخامس (٠,٧٧٣**) دالة إحصائياً عند مستوي دلالة ٠,٠١ ومعامل ارتباط البعد السادس (٠,٨٠٧**) دالة إحصائياً عند مستوي دلالة ٠,٠١ ومعامل ارتباط البعد السابع (٠,٨٨٥**) دالة إحصائياً عند مستوي دلالة ٠,٠١ ومعامل ارتباط البعد الثامن (٠,٧٥٣**) دالة إحصائياً عند مستوي دلالة ٠,٠١، وجميعها مقبولة ومرضية وصالحة لتطبيق الاختبار على العينة الأساسية .

ب – ثبات ألفا للمقياس

تم حساب ثبات المقياس باستخدام طريقة ألفا كرونباخ Alpha ، على عينة استطلاعية قوامها ٢٥٠ طالباً من طلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي بمدرسة المعدات الثقيلة .

حيث بلغت قيمة معامل ألفا كرونباخ فى الاختبار ككل (٠,٨٣٧) ، كما تم حساب ألفا لكل بعد من الأبعاد ومعامل الارتباط المصحح لكل مفردة ، والدرجة الكلية للمقياس .

جدول (٥) يوضح قيمة ألفا بعد حذف العنصر ومعامل الارتباط المصحح لكل سؤال من أسئلة أبعاد الإختبار

جدول (٥)

ألفا بعد حذف العنصر ومعامل الارتباط المصحح لكل سؤال من أسئلة أبعاد إختبار التفكير المنظومى

الابعاد	الأسئلة	ألـفا بعد حذف المفردة	معامل الارتباط المصحح
الأول	٢	٠,٧٤٩	٠,٧٨١
	٥	٠,٧٥٢	٠,٣٩١
	٦	٠,٧٦٢	٠,٤٣٢
	١٩	٠,٧٥٩	٠,٥٠٣
عدد المفردات = ٤ ثبات الفا للبعد الأول = ٠,٧٦٤			
الثانى	١	٠,٧٨٨	٠,٧٠٧
	٧	٠,٧٧٢	٠,٤٥٣
	٩	٠,٧٥٦	٠,٦٤٩
	١٠	٠,٧٦١	٠,٥٤١
	٢٢	٠,٧٩٣	٠,٦٠٠
عدد المفردات = ٥ ثبات الفا للبعد الثانى = ٠,٧٩٦			
الثالث	١١	٠,٨٣٨	٠,٣٠٢
	١٢	٠,٨٤٠	٠,٢١١
	١٣	٠,٨٤١	٠,٦٩٢
	١٤	٠,٨٣٦	٠,٤٤٦
	٢١	٠,٨٤٤	٠,٤٧١
عدد المفردات = ٥ ثبات الفا للبعد الثالث = ٠,٨٤٦			
الرابع	٤	٠,٨٦١	٠,٢٩٧
	٢٠	٠,٨٥٥	٠,٥٦٧
	٢٣	٠,٨٥٢	٠,٧٢٢
	٤٢	٠,٨٦١	٠,٢٧١
عدد المفردات = ٤ ثبات الفا للبعد الرابع = ٠,٨٦٣			

الابعاد	الأسئلة	ألـفا بعد حذف المفردة	معامل الارتباط المصحح
الخامس	١٥	٠,٨٠٧	٠,٣٥٥
	١٦	٠,٨٢٤	٠,٥١٦
	١٧	٠,٨٢٩	٠,١٨٥
	٣٦	٠,٨١٧	٠,٦٨٨
عدد المفردات = ٤ ثبات الفا للبعد الخامس = ٠,٨٢٩			
السادس	١٨	٠,٨٩٧	٠,٦٠١
	٢٥	٠,٩١٠	٠,٣٦٦
	٢٦	٠,٩١٧	٠,٤٣٤
	٢٧	٠,٩٠٥	٠,٦٩٠
	٣٧	٠,٩١٩	٠,٤٥٥
عدد المفردات = ٥ ثبات الفا للبعد السادس = ٠,٩١٧			
السابع	٢٨	٠,٩٣٨	٠,٥٣٥
	٣٠	٠,٩٣٥	٠,٣٩٢
	٣١	٠,٩١٤	٠,٦٨٨
	٣٣	٠,٩٣٩	٠,٥٨٨
عدد المفردات = ٤ ثبات الفا للبعد السابع = ٠,٩٤٠			
الثامن	٣٢	٠,٨٧٩	٠,٣٩٢
	٣٤	٠,٨٨٩	٠,٢٥٤
	٣٨	٠,٨٩٠	٠,٨٠٣
عدد المفردات = ٣ ثبات الفا للبعد الثامن = ٠,٨٩٢			

يتضح من جدول (٥) أن قيمة معامل ثبات ألفا لمفردات البعد الأول القدرة على تحديد مكونات النظام من اختبار التفكير المنظومى تراوح ما بين (٠,٧٤٩، ٠,٧٦٢) وهو يعتبر ثباتاً عالياً مقارنة بالدرجة الكلية لثبات البعد وهو ٠,٧٦٤، وقيمة معامل ثبات ألفا لمفردات البعد الثانى القدرة على تحديد العلاقات بين المكونات من اختبار التفكير المنظومى تراوح ما بين (٠,٧٥٦، ٠,٧٩٣) وهو يعتبر ثباتاً عالياً مقارنة بالدرجة الكلية لثبات البعد وهو ٠,٧٩٦، وقيمة معامل ثبات ألفا لمفردات البعد الثالث القدرة على تحديد العلاقات الديناميكية داخل النظام من اختبار التفكير المنظومى تراوح ما بين (٠,٨٣٦، ٠,٨٤٤) وهو يعتبر ثباتاً عالياً مقارنة بالدرجة الكلية لثبات البعد وهو ٠,٨٤٦، وقيمة معامل ثبات ألفا لمفردات البعد الرابع القدرة على تحديد مكونات

النظام من اختبار التفكير المنظومى تراوح ما بين (٠,٨٥٢، ٠,٨٦١) وهو يعتبر ثباتاً عالياً مقارنة بالدرجة الكلية لثبات البعد وهو ٠,٨٦٣، وقيمة معامل ثبات ألفا لمفردات البعد الخامس القدرة على تنظيم مكونات النظام ووضعهم داخل إطار من العلاقات من اختبار التفكير المنظومى تراوح ما بين (٠,٨١٧، ٠,٨٢٩) وهو يعتبر ثباتاً عالياً مقارنة بالدرجة الكلية لثبات البعد وهو ٠,٨٢٩، قيمة معامل ثبات ألفا لمفردات البعد السادس القدرة على عمل تعميمات من اختبار التفكير المنظومى تراوح ما بين (٠,٨٩٧، ٠,٩١٩) وهو يعتبر ثباتاً عالياً مقارنة بالدرجة الكلية لثبات البعد وهو ٠,٩١٧، وقيمة معامل ثبات ألفا لمفردات البعد السابع القدرة على تحديد مكونات النظام من اختبار التفكير المنظومى تراوح ما بين (٠,٩١٤، ٠,٩٣٩) وهو يعتبر ثباتاً عالياً فالدرجة الكلية لثبات البعد وهو٠,٩٤٠، وقيمة معامل ثبات ألفا لمفردات البعد الثامن التفكير فى بعد الوقت من اختبار التفكير المنظومى تراوح ما بين (٠,٨٧٩، ٠,٨٩٠) وهو يعتبر ثباتاً عالياً مقارنة بالدرجة الكلية لثبات البعد وهو ٠,٨٩٢.

ثانياً – إجراءات الدراسة :

١- تم اختيار عينة الدراسة الحالية من طلاب مدرسة المعدات الثقيلة الثانوية الصناعية لأن هؤلاء الطلاب يتميزون عن المدارس الصناعية الأخرى بارتفاع درجاتهم التحصيلية والتخصص النادر كما لديهم الطموح لاستكمال تعليمهم بعد التخرج ، وجدير بالذكر أن عدد طلاب الدراسة ١٢٩ طالباً وهم طلاب العينة الأساسية.

٢ – تم الاطلاع على الأدب التربوي، والدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة (اختبارالتفكير المنظومى) .

٣ – تحليل محتوى الوحدة الأولى من مقرر مادة الهيدرليك للصف الثالث الثانوى الصناعى ، وإعداد اختبار للتفكير المنظومى ، وتحديد صدقه وثباته .

٤ – تطبيق اختبار التفكير المنظومى للتأكد من صدقه وثباته هـ وصلاحيته للتطبيق

٥- تم تصحيح ورصد استجابات الطلاب على اختبار التفكير المنظومى فى مادة الهيدروليك .

بعد جمع البيانات و مراجعتها وترميزها وإدخال البيانات في الحاسب الآلي باستخدام برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) (Statistical Package for Social Sience)

ثالثاً – الأسلوب الإحصائي المستخدم :

استخدمت الدراسة الحالية التحليل العاملى التوكيدى وباستخدام حزمة البرامج الاحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS 17 لاجراء التحليل العاملي الاستكشافى لاختبار التفكير المنظومى وأبعاده .

نتائج البحث ومناقشتها :-

فى ضوء مشكلة البحث الحالي ، وما كشفت عنه الدراسات السابقة ، توصلت الدراسة أن البنية العاملية لتشبعات مفردات مقياس التفكير المنظومى تركزت فى ٨ أبعاد هم أبعاد التفكير المنظومى وهى (القدرة على تحديد مكونات النظام – القدرة على تحديد العلاقات بين المكونات – القدرة على تحديد العلاقات الديناميكية داخل النظام – فهم الطلاب للطبيعة الدائرية للنظام – القدرة على تنظيم مكونات النظام ووضعهم داخل إطار من العلاقات – القدرة على عمل تعميمات – فهم البعد الخفى للنظام – التفكير فى بعد الوقت) مما يؤكد على أهمية تنمية هذا النوع من التفكير عند الطلاب .

وقد اتفقت الدراسة الحالية مع الدراسات التى أكدت على أهمية تنمية التفكير المنظومى عند الطلاب ، وأن المعلومات التى تقدم للطالب يجب أن تقدم بطريقة استثارية وبنوع من التحدي للمفاهيم القديمة، وينطوي تحت هذا المظهر الغرض الرئيسي من التفكير المنظومي وهو إعادة بناء المعلومات المتاحة، وبمعني آخر إعادة صياغة الاستبصار ، ولن نصل إلى المراد بواسطة التفكير الخطي أو التقليدى أو العمودي، والذي يعمل على توصيل الأفكار القديمة ولا يعمل على إعادة بنائها، حيث يحتاج نظام معالجة المعلومات إلى التفكير المنظومي من أجل التوصل إلى إعادة الصياغة والبناء ، كما أن عملية اكتساب المعرفة تعد عملية بنائية نشطة ومستمرة تتم من خلال تعديل فى البنية المعرفية للفرد عن طريق عملية التنظيم الذاتى للمعرفة الجديدة، وتستهدف تكيفه مع الضغوط المعرفية البيئية وذلك من خلال الاحتفاظ بأساسيات المعرفة فى الذاكرة وفهمها بصورة صحيحة وصولاً لحالة الاتزان المعرفى، ثم كيف تنظم تلك الخبرات داخل المخ البشرى فى صورة شبكية متداخلة والاستخدام النشط لها فى فهم الظواهر المحيطة وحل المشكلات.

كما أكدت الدراسات العربية والأجنبية على أن التفكير المنظومي أصبح غاية في الأهمية في كثير من المجالات وعلى وجه الخصوص فى فهم العلاقات المركبة، والتي تتعدى حدود العلاقات السببية البسيطة ، وكلما كانت إمكانات التعامل مع طرق التفكير المنظومي متاحة داخل الفصل

الدراسي ، اكتسب الطلاب القدرة على التعامل مع المواقف المنظومية وهذا ما أكدت عليه دراسة ريشموند (Rechmond ,1999) ودراسة سوينى وستيرمان (Sweeney & Sterman ,2000) (Cavaleri, et al ,2002 و بن Ben et al, 2005, و لامب ، Lamb ,2007 وعبد الحميد اليعقوبى ،٢٠١٠، وكاسبرديوس (Kasperidus, Langfelder,2011) ، كما أكدت الدراسة الحالية من خلال تقصى نتائج اختبار التفكير المنظومى فى مادة الهيدروليك ومن خلال صدق وثبات الاختبار ، أن نتائج الصدق والثبات جميعها مقبولة ومرضية وصالحة لتطبيق الاختبار على عينة الدراسة .

المراجع

١ – أمال أحمد (١٩٩٩، يوليو) : مستوى التنور التكنولوجى لدى معلمى العلوم بالمرحلة الثانوية العامة أثناء الخدمة العامة ، المؤتمر العلمى الثالث ، مجلد ٢ ، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، القاهرة.

٢ – السيد علي شهده (٢٠٠٦) : بعض معوقات تنمية التفكير لدى الطلاب ، العدد ٤٦ ، ص ص ١ – ١٥.

٣ – السيد محمد أبو هاشم حسن (٢٠٠٦): الخصائص السيكومترية لأدوات القياس فى البحوث النفسية والتربوية باستخدام SPSS ، مجلة كلية التربية ، العدد ٢ ، ص ص ٢٥٣ – ٢٦٧ .

٤ – تيسير محمود نشوان (٢٠٠٤) : أثر استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة فى تدريس الرياضيات على التفكير المنظومى لدى طلاب الصف الثامن بغزة ، المؤتمر العلمى الثامن ،الجمعية المصرية للتربية العلمية ، المجلد الأول ، الاسماعيلية ، فايد ، ٢٥–٢٨ يوليو.

٥ – حسام محمد مازن (٢٠٠٢) : التربية العلمية وأبعاد التنمية التكنولوجية والمهارات الحياتية والثقافة العلمية اللازمة للمواطن العربى، المؤتمر العلمى السادس"التربية العلمية وثقافة المجتمع"،الجمعية المصرية للتربية العلمية ،جامعة عين شمس ، المجلد الأول،٣٤١–٤٦٤.

٦ – حسنين محمد الكامل (٢٠٠٣، يناير) : تعليم التفكير المنظومى ، المجلة التربوية ، كلية التربية سوهاج ، العدد الثامن ، ص ص ٢١– ٢٨ .

٧ – رضا مسعد السعيد (٢٠٠٤) : مهارات التفكير المنظومى ، الصحيفة التربوية الإلكترونية ، تاريخ التسجيل ٢٠٠٤/٧/٧ م. .Available at : mbadr .net / articles / index.asp

٨ – دينا أحمد حسن (٢٠١٢) : سيكولوجية التفكير المنظومى ، القاهرة : دار الفكر العربى.

٩ – ريحاب أحمد نصر (٢٠٠٩) : فعالية استخدام المدخل المنظومى للتغلب على صعوبات تعلم مادة العلوم وتمية التفكير المنظومى لدى طلاب المرحلة الإعدادية ، المؤتمر العلمى الثالث عشر ، التربية العلمية المعلم والمنهج والكتاب دعوة للمراجعة، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، القاهرة ، ٣ – أغسطس .

١٠ – زينب حبش (٢٠٠٥) : تنمية مهارات التفكير، مشروع تنمية قدرات أعضاء هيئة التدريس والقيادات ، وحدة إدراة مشروعات تطوير التعليم العالى .

١١ – سعيد جابر المنوفى (٢٠٠٢): فاعلية المدخل المنظومى فى تدريس حساب المثلثات وأثره على التفكير المنظومى لدى طلاب المرحلة الثانوية ، المؤتمر الرابع عشر ، " مناهج التعليم فى ضوء مفهوم الأداء " ، المجلد الثانى ، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس .

١٢ – صلاح الدين عرفه محمود (٢٠٠٦): تفكير بلا حدود رؤى تربوية معاصرة في تعليم التفكير وتعلمه ، عالم الكتب للنشر والتوزيع ،عمان والقاهرة.

١٣ – عبد الحميد صلاح اليعقوبى (٢٠١٠) : برنامج تقنى يوظف استراتيجية التعلم المتمركز حول المشكلة لتنمية مهارات التفكير المنظومى فى العلوم لدى طلبات الصف التاسع بغزة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، الجامعة الإسلامية .

١٤ – عبد الله عبد الغني صيرفي وعبد العاطي الصياد (١٩٨٩). طريقة أمبيريقية مقترحة لتقدير وتقويم صدق المحكمين. مجلة كلية التربية بالزقازيق، ٩، ص ص ١٧٧– ٢٥٣.

١٥ – فاروق فهمى ومنى عبد الصبور (٢٠٠١) : المدخل المنظومى فى مواجهة التحديات التربوية المعاصرة والمستقبلية ، القاهرة : دار المعارف.

١٦ – مجدى عبد الكريم حبيب (٢٠٠٣) :اتجاهات حديثة فى تعلم التفكير ، ط ١ ، القاهرة: دار الفكر العربى.

١٧ – محمد عبد الرحيم عدس ، (٢٠٠٢) : المدرسة وتعليم التفكير (مئة مهارة فى التفكير) ، المكتبة الوطنية ، الأردن : عمان.

١٨ – نايفة قطامى (٢٠٠٤): تعليم التفكير للمرحلة الأساسية، عمان، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع .

١٩ – نائلة نجيب الخزندار وحسن ربحي مهدي(٢٠٠٦): «فاعلية موقع إلكتروني على التفكير البصري والمنظومي في الوسائط المتعددة لدى طالبات كلية التربية بجامعة الأقصى».مناهج التعليم وبناء الإنسان العربي.المؤتمر العلمي الثامن عشر، ٢٥–٢٦ يوليو, ص ص ٦٢٠–٦٤٥.

٢٠– ناجى ديسقورس ميخائيل وجاسم محمد النجار (١٩٩٧) : دور مناهج الرياضيات فى تنمية مهارات التفكير العليا ، مجلة مستقبل التربية العربية ، مجلد ٣ ، العدد ٩ ، ص ص ١٦٩ – ١٩٤ .

٢١ – ناديا هايل سرور (٢٠٠٠): مدخل إلى تربية المتميزين و الموهوبين ، عمان ، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.

٢٢ – يس عبد الرحمن قنديل (١٩٩٩) : الوسائل التعليمية وتكنولوجيا التعليم ، ط ٢ ، الرياض: دار النشر الدولى .

٢٣ – يوسف قطامى (٢٠٠١) : سيكولوجية التدريس ،ط١ ، الأردن : دار الشروق للنشر والتوزيع،عمان .

٢٤ – وزارة التعليم العالى (٢٠٠٥) : تنمية مهارات التفكير ، مشروع تنمية قدرات أعضاء هيئة التدريس والقيادات ، وحدة إدراة مشروعات تطوير التعليم العالى .

٢٥– وليم عبيد وعزوعفانة (٢٠٠٣): التفكير والمنهاج المدرسى ،ط١،الكويت: مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

26- Aronson, D. (1996): Overview of systems thinking. Retrieved from: http://www.thinking.net/Systems_Thinking/OverviewSTarticle.pdf

27 - Bartlett,G.(2001): Systemic thinking : asimple thinking technique for gaining Systemic focus . Paper Presented at the International Conference on Thinking "Breakthoughs 2001". Retrieved April 5, 2004 from www . probsolv.com Available at : www.prodsol.co.nz / Systemic thinking / Systemic % 20 Thinking .pdf.

28 - Ben-Zvi, O., & Orion, N (2005a) :Astudy of junior high students Perceptions of the water cycle .Journal of Geoscience Education ,53,366-373.

29 - Ben-Zvi, O., & Orion, N (2005b): Development of system thinking skills in the context of Earth System Education . Journal of Research in Science Teaching 42,518-560. Available at : www,weizmann.ac.il/department40/publications/nir/Development of system thinking skill .pdf.

30 - Capra, F. (2003): The Web of Life: A New Synthesis of Mind and Matter, Hammersmith, London.

31 - Cavaleri, S.,. Raphael, V. (2002): Evaluating the performance efficacy of systems thinking tools. Proceedings of the 20th International Conference of the System Dynamics Society. Palermo, Italy.

32 - Cohen, A.D. (1997): The impact of strategies-based instruction on speaking a foreign language. In A.D. Cohen, Strategies in learning and using a second language. 107-156, London.

33 - De Rosnay, J. (2001): Centeror the Virtual University& Center for Teaching and Learning : Systems Approach to Designing Online Learning Activities, www.angelfire.com/ma4/halim/sistemic.htm

34 - Fahmy, A, Lagowski J,(2000): Systemic Approach to Teaching and Learning Chemistry: SATLC in Egypt Chemical Education International, 3, 1, 1, Received October 25.
35 - Glasersfeld, E. (1995): A constructivist approach to teaching. In L. Steffe & J. Gale (Eds.). (1995): Constructivism in education, (3-16). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
36 - Jonassen, D. (1991, September): Evaluating Constructivist Learning. Educational Technology, 36(9), 28-33.
37 - Kenneth , H & Kenneth , C (2004): " Positive confession possibility thinkers with positive mental attitude" . http://www.rapidnet.com/jbeard/bdm/Psychology/ posit.htm.
38 - Kasperidus,D. Langfelder,H& Biber,.P(2011): Comparing Systems Thinking Inventory Task Performance in German Classrooms at High School and University Level .
39 - Lamb, C., & Rhodes, D. (2007): Standardized process as a tool for higher level systems thinking. In Proceedings of the INCOSE International Symposium 2007 (San Diego, CA): INCOSE.
40 - Lyneis, D.(2000) : Bringing system dynamics to a school near you: suggestions for introducing and sustaining system dynamics in K-12 education. The 18th International System Dynamics Society Conference. Bergen, Norway.
41 - Nelson , L.(1999) : Theory to Practice :Utilization of instructional systems Design , Constructivist Pedagogy , and Distance learning Strategies in Preservice Teacher Preparation , Nova Southeastern University , ERIK (ED 440 962).
42 - Newman, L. (1995): School-agency-community partnerships: What is the early impact on student school performance? Menlo Park, CA: California Healthy Start. ED385950.
43 - Ossimitz, G. (2000): Development of Systems Thinking Skills web site: http://www.sci.uniklu. ac.at/gossimit. Penner, D.A. (2000).
44 - Richmond, B. (1999): Systems thinking/system dynamics: let's just get on with it System Dynamics Review 10(2/3)135-157.
45 - Riess, W. & Mischo, C. (2010): Promoting systems thinking through biology lessons, International Journal of Science Education. 32 (6) 705-725.
46 - solso,R.(1988): Teaching Thinking, Issuse And Approaches. Midwest, Publication

47 - Stave,K & Hopper,M .(2007): What Constitutes Systems Thinking? A proposed Taxonomy . International System Dynamics Conference in Boston, Massachusetts . Available at : www. System Dynamics.org / 2007 / proceed / papers TAVE210.pdf.

48 - Sterling, S. (2004). Whole systems thinking as a basis for paradigm change in education:
Explorations in the context of sustainability. Retrieved from http://www.bath.ac.uk/cree/sterling.htm

49 - Sweeney, L . & Sterman ,J .(2000) : Bathtub dynamics : initial results of a systems thinking inventory , Version 1.2, September , Systems Dynamics Review, 16 (4) : 249 – 286.

50 - Sweeney L. & Sterman J. (2002): Cloudy Skies: Assessing Public Understanding of Global Warming, System Dynamics Review, 18(2).

51 - Waters , F. (2006): Systems thinking in schools: a Water Foundation Project. Available: www.watersfoundation.org.

ملخص الدراسة :

هدفت الدراسة الحالية إلى أهمية التعرف على البنية العاملية لمقياس التفكير المنظومى فى مادة الهيدروليك وبلغت عينة الدراسة ١٢٩ طالباً من طلاب الصف الثالث الثانوى الصناعى

واستخدمت الدراسة الأدوات التالية : اختبار التفكير المنظومى

وتوصلت الدراسة إلى النتائج التالية :

١ – أهمية تنمية مهارات التفكير المنظومى عند الطلاب

٢ – تقديم المعلومات للطالب بطريقة استثارية من أجل تنمية مهارات التفكير المنظومى

٣ – عملية اكتساب المعرفة عملية بنائية نشطة ومستمرة تتم من خلال تعديل فى البنية المعرفية للفرد .

٤ – ادخال مهارات التفكير المنظومى فى المناهج الدراسية للاحتفاظ بالمادة العلمية والقضاء على صعوبات التعلم .

٥ – أصبح الأخذ بالتفكير المنظومي مطلباً ملحاً وضرورياً لدخول عصر التكنولوجيا والمعلومات.

Summary of the Study

The present study aimed to identify the importance of the global structure of the scale of the Systematic thinking in hydraulic Course.
The study sample was 269 students from the third grade students of secondary industrial
The study used the following tools: Test Systematic thinking
The study found the following results:
1 - The importance of Systematic thinking when students Development
2 - the need to provide information to the student excitatory way for the development of Systematic thinking skills.
3 - the process of acquiring knowledge constructivism active and ongoing process carried out through amendment in the cognitive structure of the individual
4 - enter the systemic thinking in the curriculum to keep the scientific article and eliminate learning difficulties skills .
5 - Systemic thinking about taking an urgent requirement and necessary to enter the era of technology and information has become.