الفصل الثاني
الإطار النظري والدراسات المرتبطة

- **الإطار النظري**

أولاً: العبء المعرفي

- تطور العبء المعرفي
- أنواع العبء المعرفي
- مصادر العبء المعرفي
- نظرية العبء المعرفي
- المبادئ العامة التي تستند عليها نظرية العبء المعرفي
- الذاكرة العاملة
- العبء المعرفي على الذاكرة العاملة
- المفاهيم الأساسية لنظرية العبء المعرفي

ثانياً: التفكير المنظومي

- التفكير
- خصائص التفكير
- أنواع التفكير
- التفكير المنظومي كلغة
- العناصر الأساسية في التفكير المنظومي كلغة
- مفهوم التفكير المنظومي وتعريفه
- أهمية التفكير المنظومي
- خصائص التفكير المنظومي
- خطوات التفكير المنظومي
- أهمية التفكير المنظومي للمتعلم
- عمليات التفكير المنظومي
- الأسس العلمية للتدريب على مهارات التفكير المنظومي

ثالثاً: التحصيل الدراسي

- التحصيل
- أنواع التحصيل

- **الدراسات المرتبطة**

أولا: الدراسات المرتبطة بالعبء المعرفي

ثانيا:- الدراسات التي تناولت التفكير المنظومي

- **التعليق على الدراسات السابقة**

- **الإطار النظري:**

يتضمن هذا الفصل عرضا لكل من نظرية العبء المعرفي، والتفكير المنظومي والدراسات السابقة التي تناولت كلا المتغيرين (العبء المعرفي، التفكير المنظومي)

أولاً: العبء المعرفي:

- تطور نظرية العبء المعرفي

يعد جون سويلر Johh sweller (١٩٨٩) واضع الحجر الأساس لنظرية العبء المعرفي، في عام (١٩٨٩) وهو عالم استرالي من جامعة نيو ساوث ويلز، وهذه النظرية بنيت على نواتج الأبحاث ذات العلاقة بين التعليم والتعلم.

وقد استخدمت مصطلحات نظرية معالجة المعلومات خاصة فيما يتعلق بالذاكرة العاملة التي تنتبه بالمعلومات وتقوم بمعالجتها، وتتسع إلى تسع عناصر بصرية وسمعية فقط، كما تتصف بمحدودية الزمن لحفظ المعلومات وهذه المحدودية كانت تقف وراء ضعف التعليم، مما يستلزم وجود آليات لمواجهة هذا الضعف وهذا ما قام بها سويلر في منتصف الثمانينات، أما الذاكرة طويلة المدى فتمثل الخزين المعرفي للفرد من المعلومات والمهارات وسعتها غير محدودة. (١٠:١٩١)

إن الذاكرة العاملة مخزن مؤقت صغير يتميز بمحدوديته من حيث طول مدة احتفاظه بالمعلومات ومن حيث سعته لأنه يستطيع الاحتفاظ بمتوسط (٧±٢) من العناصر خلال (٣٠) ثانية، والعنصر هو وحدة من المعلومات تأخذ فراغا واحدا فقط من بين (٧± ٢) من الفراغات التي تشكل سعة الذاكرة العاملة، وقد يكون العنصر رقم أو مفهوم... الخ. وعندما تتجاوز المعلومات المستلمة على الذاكرة العاملة (أكثر من سبعة عناصر) فإنها لن تستطيع الاحتفاظ بها ومعالجتها مما يؤدي إلى فقدان الكثير منها وإعاقة التعلم. (١:١٤٢)

وقد استند العبء المعرفي على افتراضين هما :

١- افتراض المعالجة النشط : يعني أن المتعلم يقوم بمعالج المعلومات بصورة نشط من خلال ثلاث عمليات معرفية هي :

أ- الانتباه إلى كل ما يتعلق بالموضوع.

ب- تنظيم الموضوع ذهنيا (عقليا) بصورة مترابطة ومتماسكة.

ت- ربط الخبرات الجديدة مع الخبرات السابقة بحيث تشكل بنية متكاملة مترابطة.

٢- افتراض القناة الثنائية (المزدوجة) : افترضت نظرية العبء المعرفي أن المعالجة النشط للمعلومات تتم عن طريق قناتين (مخزنين) منفصلتين هما:

أ- القناة السمعية: تقوم بمعالجة المدخلات السمعية واللفظية.

ب- القناة البصرية- المكانية : تقوم بمعالجة المدخلات البصرية. (٥:٥٠)

أنواع العبء المعرفي :

توجد ثلاثة أنواع رئيسية من العبء المعرفي وهي كالأتي : -

١- **العبء المعرفي الأساسي :Basic cognitive load**

اكد سويلر(Sweller ١٩٩٣) أن هذا النوع لا يمكن تغييره من قبل مصمم التعليم والتعلم. وان المادة التعليمية الصعبة عند أصحاب نظرية العبء المعرفي، هي المادة التي تحتوي على عدد كبير من العناصر المتفاعلة (المتداخلة والجديدة) فعدد العناصر المتفاعلة التي تحتويها المادة التعليمية مؤشر على مستوى صعوبتها، فالذاكرة العاملة تستطيع معالجة (٢-٣) عناصر متفاعلة فقط. (٧:١٧)

وتضع المعلومات المؤلفة من عدد كبير من العناصر التي يجب معالجتها بشكل متزامن في الذاكرة العاملة عبئاً معرفيا أعلى من المعلومات التي تتكون من عناصر يمكن معالجتها بتسلسل، ومن الأمثلة على ذلك على النوع الأول من

المعلومات فهم جملة معينة حيث يجب التفكير في جميع الكلمات والعلاقات بينهم بالاعتبار بشكل متزامن، ومن الأمثلة على المعلومات التي قد تتم معالجتها بتسلسل تعلم مفردات لغة أجنبية وتعلم رموز العناصر الكيميائية. (٩٣:١٦)

٢- العبء المعرفي الدخيل :The Types of Cognitive load

عرّف سويلر وزملاؤه العبء المعرفي الدخيل: بأنه العبء الذي يفرضه مصمم التعلم والتعليم عن طريق تصميمه للمادة التعليمية، وعليه فان العبء المعرفي الدخيل لا يرتبط بصورة مباشرة بمحتوى المادة التعليمية وإنما يرتبط بسوء تصميمها. (٢:٢٠)

إن جميع العمليات المعرفية التي تشغل سعة الذاكرة العاملة لا ترتبط بصورة مباشرة بمحتوى المادة التعليمية ولا تشكل عبئاً معرفياً دخيلاً على الذاكرة العاملة. فعلى سبيل المثال، قد يفرض محتوي تعليمي يتعلق بشرح مهارة ما عبئاً معرفياً أساسياً على الذاكرة العاملة وفي الوقت نفسه قد تفرض طريقة تصميم هذه المهارة عبئاً معرفياً دخيلاً لأنها قد صممت على شكل جزئيين منفصلين مكانياً (النص الذي يشرح فيه أجزاء المهارة، وصورة لهذه الأجزاء منفصلة عن الشرح) مما يجعل انتباه المتعلم ينقسم بين النص والصورة محاولاً الربط بصعوبة بينهما من اجل فهم الموضوع، لذلك يصبح العبء المعرفي الكلي الناتج عن العبء المعرفي الأساسي والعبء المعرفي الدخيل أكبر مما تستطيع الذاكرة العاملة استيعابه مما يؤدي إلى عدم حدوث التعلم. (١٥٩:٢٠)

٣ - العبء المعرفي وثيق الصلة بالموضوع :German Cognitive Load

وقد عرف **كاليج** Kalyuga (١٩٩٨) العبء المعرفي وثيق الصلة بالموضوع بأنه مجموع العمليات المعرفية التي ينشغل بها المتعلم حينما يتفاعل مع المادة التعليمية، وتكون ذات فائدة لعملية التعلم، فعلى سبيل المثال، حينما يتفاعل المتعلم مع المادة التعليمية عن طريق النشاطات التعليمية المتنوعة فان ذلك يساعد المتعلم على تحصيل خبرات تخزين في الذاكرة طويلة المدى على شكل مخططات معرفية تساعد على بناء مخططات معرفية جديدة وقد أكد باس وآخرون (Paas،2003.p.2) على أن النشاطات التعليمية المطلوبة من المتعلمين تفرض عبئاً معرفيا وثيق الصلة بالموضوع، وتكون ملازمة أو مساعدة أو وثيقة الصلة بعملية التعلم، لأنها تساعد على مخططات معرفية في الذاكرة طويلة المدى يستعملها المتعلم في تعلمه، بمعنى أن العبء المعرفي وثيق الصلة بالموضوع يحدث عندما تنشغل الذاكرة العاملة بالعمليات المعرفية التي تساعد المتعلم على بناء مخططات معرفية تمكنه من إتقان المادة التعليمية. (١٧:٥٦)

مصادر العبء المعرفي:

تنقسم مصادر العبء المعرفي إلى ثلاثة أنواع :

أولا: المتأصل :Intrinsic

إن العبء الجوهري يتكون نتيجة الطبيعة المعقدة للمعلومات التي يجب معالجتها أن هذا العبء يتحدد بصورة رئيسية بواسطة التفاعل الداخلي لعناصر المعلومات وبعدد العناصر المعرفية التي يجب الإبقاء عليها بوقت واحد في الذاكرة العاملة، على سبيل المثال إذا أراد شخص أن يتعلم قواعد اللغة فان عناصر التحليل سوف تكون كلمات الجمل. وعلى الشخص أن يحلل كيفية ترابط الكلمات بعضها مع بعض مع كلمات أخرى لذلك فان الشخص سوف يحلل العناصر بارتباطها مع عناصر متعددة أخرى وبالنتيجة فان التفاعل الداخلي للعناصر سوف يكون عاليا جدا. أن التفاعل الداخلي للعناصر يفرض عبئاً معرفيا جوهريا أو حقيقيا عاليا جدا. (٣٠:٨٨)

ثانيا: العبء الخارجي Extaneous load

إن العبء الشكلي (غير الحقيقي) يتولد بصورة رئيسية عن طريق الشكل التدريسي أو التعليمي غير المناسب.. على سبيل المثال إذا قدم للمتعلم مخطط مرتبط معه نص كتابي فإنه من الصعب تجاهل النص، في حالة أن المتعلم لا يحتاج هذا النص لأجل الفهم. إن المتعلم سوف يجبر على استيعاب عناصر متعددة للمعلومات في وقت واحد وبالنتيجة سوف يتولد عبء معرفي شكلي (غير حقيقي) على الذاكرة العاملة ويعد العبء المعرفي الشكلي نتاج النشاطات العقلية غير الضرورية. إن هذه الفعاليات أو النشاطات تعد ضرورية إذا لم تكن موجهة نحو اكتساب المخطط المعرفي ونظرية العبء المعرفي تفترض بان العبء الشكلي الذي يتداخل مع التعلم يجب أن يتم تقليله بواسطة إزالة الفعاليات والنشاطات المعرفية غير الضرورية (غير متعلقة بالمادة الدراسية). (١٣٧:٦٠)

ثالثا: العبء المعرفي وثيق الصلة (Germane load)

عندما يقوم المتعلم بالاشتراك في العملية المقصودة لمعالجة المعرفة التي تؤدي إلى بناء المخطط المعرفي، فان العبء المعرفي سوف يزداد بأي شكل من الأشكال ويكون العبء مناسبا أو متوافقا بسبب انه يساعد ويدعم بناء المخطط العقلي. (٢٥١:٨٣)

إن العبء المتوافق أو المناسب يتولد بسبب التعلم المجهد نتيجة بناء المخطط أوتوماتيكية المخطط استنادا إلى نظرية العبء المعرفي، فان العبء المتوافق يجب زيادته حيث أن البحوث خلال النصف الثاني من التسعينات في نظرية العبء المعرفي كانت تتركز بصورة رئيسية على التصاميم أو الأشكال التعليمية (التدريسية) التي كانت تريد أن تقلل العبء المعرفي الشكلي (غير الجوهري) وذلك لان العبء المعرفي الجوهري (الفطري) ثابت ولا يتغير فان الجهود انصبت إلى تقليل العبء المعرفي الشكلي (غير الجوهري) لأنه قابل للتغير. (٤٣:٦٣)

أن العبء المعرفي المناسب يتولد عن طريق تطور المخطط المعرفي الذي يتطلب سعة إضافية في الذاكرة العاملة ونتيجة لتقديم مفهوم العبء المعرفي أوصيت بان النموذج أو الشكل التعليمي التدريسي يجب أن يقلل العبء الشكلي (غير الجوهري) ولكن الشكل التعليمي سوف يكون أكثر تأثيرا إذا قام بزيادة العبء المناسب الذي لا يجهد الذاكرة العاملة للمتعلم فإذا كان العبء المتوافق يكون عاليا (يزداد) حتى لو كان العبء الشكلي عالي. إن هذا يبرهن السبب لماذا لا يكون الشكل التعليمي ذا أهمية كبيرة عندما يتعامل المتعلم مع مادة الدراسة سهلة يمكن فهمها بسهولة. أما إذا كان العبء الحقيقي (الجوهري) عاليا فان العبء الشكلي (غير حقيقي) المضاف سوف يتجاوز سعة الذاكرة العاملة للمتعلم أو يتدخل مع التعلم وذلك بسبب عدم وجود سعة متبقية لأجل العبء المتوافق أو المناسب). (٨٥:١٩)

نظرية العبء المعرفي Cognitive load theory

وضع جون سويلر John Sweller (٢٠٠٣) نيو ساوث ويلز في استراليا حجر الأساس لنظرية العبء المعرفي، وهي نظرية بنيت على نواتج الأبحاث ذات العلاقة بين التعليم والتعلم وقد استخدمت مصطلحات نظرية معالجة المعلومات خاصة في ما يتعلق بالذاكرة العاملة التي تنتبه للمعلومات وتقوم بمعالجتها وهي تتسع وحدات بصرية أو سمعية كما تتصف بمحدودية الزمن اللازم لحفظ المعلومات وهذه المحدودية كانت تقف وراء ضعف التعلم مما يستلزم وجود آليات لمواجهة هذا الضعف وهذا ما قام به سويلر في منتصف الثمانينات أما الذاكرة بعيدة المدى فتمثل الخزين المعرفي للفرد من المعلومات والمهارات وسعتها غير محدودة. (٨٥:١٩٣)

ومثلما تأثرت النظريات السلوكية بقوانين الميكانيكا والتحليل النفسي بمفاهيم الطاقة التي كانت سائدة آنذاك فان نظرية العبء المعرفي قد تأثرت بنظرية دارون وقوانين الانتخاب الطبيعي والبقاء للأصلح. حيث يرى سويلر أن الخزين الكبير من المعلومات الوراثية التي تستمر بشكل محدد ومتجدد بالتنسيق مع البيئة، هذا التنسيق ينتج اختلافات وتغيرات مستمرة الفاعلة منها تثبت في حين أن التغيرات غير الفاعلة تختفي مع مرور الوقت وبشكل مشابه فان البناء المعرفي للفرد عبارة عن خزين كبير من المعلومات المحمولة في الذاكرة طويلة المدى والتي تعمل على تنسيق نشاطاتنا المعرفية وتضع هذه النظرية طريقتين لنجاح التعلم أولهما مبادئ التصميم التعليمي التي من الصعب وضعها وابتكارها بدون نظرتها للبناء المعرفي البشري وثانيا تسليط الضوء بشكل اكبر على أسلوب البناء. (٨٦:٩)

المبادئ العامة التي تستند عليها نظرية العبء المعرفي:-

١- إن الذاكرة العاملة مخزن مؤقت صغير الحجم يتميز بسعة محدودة؛ لأنها تستطيع الاحتفاظ بعدد قليل جدا من العناصر (أرقام، مفاهيم، مبادئ،...الخ) ومعالجتها وبمتوسط (٧ ± ٢)عنصر.
٢- إن الذاكرة طويلة المدى مخزن كبير يتميز بسعة غير محدودة؛ لأنها تستطيع الاحتفاظ بعدد لانهائي من المعلومات.
٣- الذاكرة طويلة المدى تخزن الخبرات السابقة فيها على شكل مخططات معرفية (سكيمات).
٤- المخططات المعرفية تساعد على التعلم؛ لأنها تجعل المتعلمين يوظفون المعلومات المخزونة في الذاكرة طويلة المدى في تعلم جديد.
٥- الأتمتة هي انجاز المهام بصورة آلية. والأتمتة تساعد على التعلم؛ لأنها تجعل المتعلم يقوم بتنفيذ العمليات المعرفية من غير جهود واعية منه عند معالجته للمعلومات، مما يترك سعة في الذاكرة العاملة للمعلومات الجديدة فقط التي تحتاج إلى معالجة. (٦٥:٣١٩)

الذاكرة العاملة working memory

تعبر عن موضوع الشعور والوعي، ونحن نعي نوع المعلومات في داخل الذاكرة العاملة فقط. ولا نعي للمعلومات الأكثر توسعا المحمولة في داخل الذاكرة الطويلة المدى ما لم تكن منقولة أو وقتية إلى الذاكرة العاملة، بإمكان المعلومات أن تدخل الذاكرة العاملة بطريقتين :

أولا : عن طريق الذاكرة طويلة المدى في حالة المادة المتعلمة مسبقا.

ثانيا: تدخل بشكل معلومات عبر ذاكرة حسية استشعارية.

إن الطريقة التي يتم فيها معالجة هذين المصدرين من المعلومات بواسطة الذاكرة العاملة مختلفة بشكل كبير مما يؤدي إلى صعوبة فهم مسائل التصاميم التعليمية التي تعدها نظرية العبء المعرفي مسائل مركزية ومهمة في اكتساب المعلومات. عند معالجة معلومات جديدة عبر الذاكرة الاستشعارية وتحولها إلى الذاكرة العاملة فان الأخيرة تعد وقتية لا تتجاوز ثواني قليلة في خزن المعلومات بدون إعادة للموقف التعليمي وذلك يعني انه عندما يعرض على المتعلمين معلومات جديدة فان هذه المعلومات تكون مفقودة ضمن ثوان قليلة ما لم يتم إعداد تصميم تعليمي ليأخذ ذلك على عاتقة ويعوض هذه الصفة للذاكرة العاملة عند التعامل مع معلومات غير مألوفة أو جديدة، (٥٨:٧٣)

وأشار سويلر Sweller (١٩٨٩) نقلا عن ميللرMiller إلى أن الذاكرة العاملة لا يمكنها حمل أكثر من حوالي (٥±٩) عناصر أو مقادير من المعلومات التي لم يتم تعلمها أو جمعها مثل المعلومات الجديدة وغير المألوفة. هذا العدد يكون من الواجب معالجة المعلومات باتجاه الجمع والمقارنة والعمل بهذا الاتجاه. طبقا لهذه الظروف فتكون الذاكرة العاملة بإمكانها أن تعالج أكثر من عنصرين أو ثلاثة عناصر بالاعتماد على الطبيعة الدقيقة لعملية المعالجة المطلوبة. (٣٥٨: ٨٢)

وكلما كانت بالنسبة للمادة المحدودة للذاكرة العاملة عند معالجة المعلومات الجديدة فان السعة المحدودة للذاكرة العاملة لها نتائج تعليمي صعبة الفهم، حيث تخزن المعلومات في الذاكرة طويلة المدى بشكل منظم وربما لا توجد حدود في مقدار هذه المعلومات المنظمة. على سبيل المثال إذا أخذنا بالاعتبار المعلومات المتعلقة بكلمة " ملعب " فإنها تشمل كثير مما نعرفه عن الملعب مثل بناء أو تصميم الملعب،اللاعبين، الحكام، الإداريين، الجمهور الخ... وربما من الصعب إدراج جميع عناصر المعلومات المرتبطة بكلمة "ملعب" إن هذه العناصر المنظمة بالشكل الصحيح جميعها محمل داخل الذاكرة الطويلة المدى، بالإمكان جمعها داخل الذاكرة العاملة من الذاكرة طويلة المدى كعنصر فردي واحد بدون تحميل زائد للذاكرة العاملة فمقدار المعلومات المألوفة التي يمكن معالجتها في الذاكرة العاملة بعد الخزن في الذاكرة طويلة المدى يمكن مقاربتها إلى مقدار المعلومات الجديدة (غير المألوفة) من الذاكرة الحسية ومعالجتها بشكل متشابه. لقد قاد ذلك بعض العلماء مثل ايرسون وكينتش Ericsson&Kintsch (١٩٩٥) إلى وضع بناء معرفي إدراكي منفصل وهو ذاكرة عاملة طويلة المدى ولقد لوحظ أن المعلومات في الذاكرة طويلة المدى لا تتحد صفات الذاكرة العاملة فقط بل تتحد صفات الذاكرة الحسية الاستشعارية أن ما تراه وما تسمعه يتحدد بشدة بما تعرفه. (٤٧ :٢١٢)

العبء المعرفي على الذاكرة العاملة : -

تفترض نظرية العبء المعرفي أن البنية المعرفية لدى الإنسان تتكون من عدة مناطق متنوعة للتخزين، بما في ذلك وجود سعة محدودة للغاية للذاكرة العاملة ، وقدر كبير على التخزين في الذاكرة العاملة ، وقد كبير من القدرة على التخزين في الذاكرة البعيدة المدى. وتعد الذاكرة العاملة محدودة في سعتها وفي الفترة الزمنية التي تستغرقها عند التعامل مع المعلومات الجديدة، كما يمكنها الربط وإبراز أوجه التشابه والاختلاف أو معالجة ما لا يزيد عن أربع وحدات معلومات في الوقت نفسه، وبدون المران على ذلك ، وتفقد المعلومات من الذاكرة العاملة بعد مرور (٢٠) ثانية تختفي تلك المعلومات القادمة من الذاكرة الطويلة المدى ، عندما يتم تنظيم تلك المعلومات في إطار وحدات أعلى مستوى يطلق عليها مسمى (الصور العقلية المعرفية). (٤٨:٦٧٣)

ومع ذلك ، نجد انه لما كانت عملية التدريس تزودنا بشكل عام بمعلومات جديدة ، فان محددات الذاكرة العاملة تجعل من الصعب على المتعلم استيعاب العناصر المتعددة للمعلومات المقدمة له تلقائيا. وفي إطار صيغتها الجديدة ذات الطابع النمائي(الارتقائي) ، نجد أن نظرية العبء المعرفي تفترض أن محددات الذاكرة العاملة الأصغر سعة إلى حد ما من المحتمل أن تكون أكثر فاعلية مقارنة بمثيلتها الأكبر سعة. (٨٧:٩٠)

تتميز نظرية العبء المعرفي بالقدرة على التوصل إلى مدى واسع من الخطوات والإجراءات العلمية في مجال تصميم التعليم والتي تتميز بالجدة والارتكاز على دعائم النظريات العلمية في مجال ، كما تتمتع بالتوصل إلى عدة تطبيقات عملية مناسبة تميل بدورها إلى إثبات صحة تلك النظريات الأصلية المشتقة منها ، أن وجود تلك التطبيقات

العملية التي تم التوصل إليها من خلال نظرية العبء المعرفي لا تثبت صحتها فقط ، ولكنها تبرهن – كذلك – على صحة العديد من بناء وتراكيب علم النفس المعرفي ، ومن قبيل : تكون الصورة العقلية لدى الفرد ، والاختلاف القائم ما بين الذاكرتين العاملة وطويلة المدى ولا تزال نظرية العبء المعرفي بالاطلاع بالدور المحاط بها ، والتمثل في الاستفادة من مبادئ مجال علم النفس المعرفي في التوصيل إلى خطوات وإجراءات علمية جديدة في مجال تصميم التعليم ،في تعلم المهام المعرفية المعقدة. وفي الواقع ، فان التحكم التعليمي في العبء المعرفي بهدف تحقيق الانتقال المعرفي يمكن اعتباره جوهر هذه النظرية. فنظرية العبء المعرفي تجمع في طياتها مجموعة من الادعاءات المحددة فيما يتعلق بدور العبء ويفهم هنا أن نظرية العبء المعرفي تقر بمفهوم العبء المعرفي كأحد العوامل البارزة المعرفية في إطار السياق التعليمي السائد بمعنى أن العبء المعرفي لا يعد ببساطة احد نواتج عملية التعليم ، ولكنه يمثل العامل الرئيسي ، وتتطلب هذه الادعاءات النظرية السابقة ضرورة تقديم تفسير تجريبي للكيفية الدقيقة التي يمكن من خلالها للعبء المعرفي أن يرتبط بالأداء. حتى يتسنى التعرف بالفعل على مقدار موارد الذاكرة العاملة المخصص لأداء إحدى المهام المحددة يؤثر بشكل كبير على مقدار ما يتم تعلمه ودرجة تعقيده. كما أن الأداء الدراسي قد اتضح انه يتدرج أما من خلال زيادة أو انخفاض العبء المعرفي المتاح. ويمكن فشل تعلم وأداء المهام المعرفية المعقدة – والذي يمثل محور تركيز نظرية العبء المعرفي أن يعزى في الأساس إلى متطلبات المهمة التي تفوق السعة العقلية المتاحة والتوزيع الغير المناسب للموارد العقلية أو كليهما معا في الوقت نفسه. (٩٤٨٥)

المفاهيم الأساسية لنظرية العبء المعرفي : -

الذاكرة طويلة المدى long time memory

تتألف الذاكرةطويلة المدى من خزين كبير ودائم نسبيا من المعلومات ودورها واضح ومعروف في التعلم فنحن نستدل على الخزين المعرفي للفرد من خلال المعلومات المخزونة في الذاكرة طويلة المدى عند حل مشكلة معينة أو فكرة اقل وضوحا واقل طلبا مما يستدعي تحفيزها واستدعائها. (٢١٥:٨٦).

تم بشكل واسع قبول فكرة بان الخبرة والتجربة التي تمثل خبرة حل المشكلة في أي مجال تعتمد وبشكل كبير على المعرفة المحمولة في الذاكرة طويلة المدى حيث أن عملية الخزن الكبير والدائم نسبيا يحدد الصفات المعرفية والإدراكية للفرد مثل المهاراة والخبرة الأقل أو الأكثر والأنماط السلوكية الأخرى الناتجة عن السياقات المختلفة التي نجد الفرد عليها لذلك يجب بناء تصميم تعليمي قائم على أساس عملية تسهيل اكتساب المعلومات وخزنها وهو الشغل الشاغل لنظرية العبء المعرفي. (٨٤ : ١٢)

لقد أثبتت الدراسات التي قام بها **دي جروت DeGroot** (١٩٦٥)على لاعبي الشطرنج أن اللاعبين ذوي الخبرة الأكبر كانوا متفوقين على اللاعبين ذوي الخبرة الأقل ليس بسبب استراتيجيات لعب أو قدرات معينة وإنما باستخدامهم ترميز أفضل للمشكلة وتحويلها إلى أنماط أو نماذج أكثر وضوحا استنادا إلى المعلومات المخزونة في الذاكرة طويلة المدى والمتراكمة عبر سنوات كثيرة تم ترميزها بشكل أفضل وبذلك تم التقليل من العبء المعرفي. (٢: ٤٠١)

ثانياً: التفكير المنظومي :Systems thinking

- **التفكير:**

التفكير هو هبه من الله سبحانه وتعالى حيث خص به الإنسان عن باقي المخلوقات، وهو يمثل أعلى أنواع واعقد أشكال السلوك الإنساني، وهو أعلى مرتبة من مراتب العمل العقلي. ونظراً لتعقيد العمليات العقلية فان هذه العمليات التي يقوم بها الدماغ استجابة لملايين المثيرات، وقد تباينت وجهات النظر بين العلماء والباحثين التربويين حول تعريف التفكير بسبب الاختلافات والاتجاهات الفلسفية والنظرية وتعددها، حيث لكل باحث أسلوبه معتمداً على ثقافته وخبراته ونشأته والاتجاهات الفلسفية التي يؤمن بها، الأمر الذي ادى إلى عدم وجود رؤية موحدة وتعريف جامع للتفكير. ولإظهار وجهات النظر المختلفة في تعاريف التفكير سنحاول عرض عدد منها :

حيث يرى **دي بونو Debono** (٢٠٠٣) أن التفكير استكشاف عقلاني للخبرة يهدف للوصول إلى هدف وقد يكون هذا الهدف هو تحقيق الفهم، أو حل مشكلة أو الحكم على أشياء. (٢٥:٤٨)

ويرى **ماير Mayers** (١٩٨٦) أن التفكير قد يحدث عندما يواجه الفرد مشكلة ويحتاج إلى قرار وحل. (٣٨٥:٦٢)

في حين يرى سولسو solso (٢٠٠١) بان التفكير هو عملية عقلية معرفية كاستجابة للمعلومات الجديدة بعد معالجة معقدة تشمل التخيل والتحليل وإصدار الأحكام وحل المشكلات. (٨٠)

ويعرف مجدي عبد العزيز (٢٠٠٥) التفكير بأنه وظيفة عقلية وعملية معرفية تتم في ارفع المستويات العقلية، وينشأ عن هذا المستوى الرفيع معرفة منسقة منتظمة.. والتفكير في عملياته الرمزية تلك يستخدم قوى الاستدلال والذاكرة والتخيل والتصور.ولعل أهم ما يميز التفكير عن سواه من الوظائف العقلية الأخرى هو انه لا يتقيد بحدود الزمان والمكان.إذ يستطيع الفكر أن يخترق المسافات وان يتصور مواقف ليست في متناول الحواس. (٣٢:٣)

خصائص التفكير:

يتميز التفكير بخصائص يمكن إجمالها فيما يلي :-

١- يحدث عندما لا يتوفر لدى الإنسان عادة فورية يواجه بها الموقف.
٢- لا بد ان يتضمن فترة زمنية تقتضي بين استقبال المثير وظهور الاستجابة.
٣- التفكير عملية داخلية ضمنية لا نراها مباشرة، ولكننا نستدل عليها من السلوك بالأداء الذي يصدر عن الفرد في موقف يتطلب التفكير.
٤- التفكير يقوم على شكل رموز تتوسط بين البيئة والعمليات الداخلية الضمنية التي تؤدي إلى النهاية إلى السلوك. (٣٠:٣٠)

أنواع التفكير Thinking Types

يصنف كل من عفانة وعبيد أنواع التفكير إلى ستة أنواع كما يلي :-

١- التفكير البصري.
٢- التفكير الاستدلالي.
٣- التفكير التأملي.
٤- التفكير الناقد.
٥- التفكير الإبداعي.
٦- التفكير المنظومي. (١٤:٤٢)

وسوف نتناول التفكير المنظومي لارتباطه بمشكلة البحث :

التفكير المنظومي كلغة:

اللغة تمثل أساسا هاما وتؤثر بشدة على الطريقة التي ننظر إلى مختلف المشكلات أو التي ندرك بها العالم واللغة بمكوناتها وأجزاءها عبارة عن علاقة خطية وحيدة الاتجاه. فالجملة الاسمية مثلا مبتدأ وخبر والجملة الفعلية فعل وفاعل والمشي والركض هي حركات متكررة، ومعنى ذلك أن العلاقات الخطية التي تفرضها علينا عملية التتابع في كتابة الجملة تجعلنا مؤهلين ذهنيا للتركيز عليها في اتجاه واحد. ولا تمارس العلاقة المتبادلة أو السببية المتبادلة. فعندما نمارس التفكير الخطي فإننا نرى فقط " أ " هي السبب في " ب " وهو ما نعرفه بمبدأ السبب والنتيجة (effect-Cause) وعلى العكس من ذلك فان ممارسة التفكير على أساس أن " أ " تؤثر في " ب " وان " ب" تؤثر في " أ " فإننا بذلك نواجه سببية تبادلية (Causative mutually) حيث تعمل جميع النظم الدينامية،حيث ا ن آي نظام دينامي، على مستوى ما يدور داخل الإنسان، مستوى الأسرة، المؤسسة، المنظمة، المجتمع يقوم على علاقات متداخلة دائرية ومعقدة للغاية يتسبب عنها العديد من المشاكل فان فهم تلك النظم أو المؤسسات يتطلب لغة اقرب ما تكون إلى طبيعة تلك النظم ذلكم أنها لغة التفكير المنظومي الذي اثبت كفاءتها العالية في حل المشكلات المعقدة. (٢٢:٩٨)

العناصر الأساسية في التفكير المنظومي كلغة :

التفكير المنظومي يمكن أن نتناوله على انه لغة الاتصال بين مختلف التعقيدات (complexities) والعلاقة المتبادلة بين العناصر التي يعتمد كل منها على الآخر، ويمكن إيجاز تلك العناصر فيما يلي :

١- إن لغة التفكير المنظومي دائرية تقوم على العلاقات المتبادلة بين عناصر النظام وليست خطية، وان التركيز دائما يوجه إلى الكيانات. (يعتمد كل منها على الأخر) ومتداخلة بحيث أن " س " تؤثر على "ص" و " ص " تؤثر في " ع " و " ع " تؤثر في " س " لاحظ العلاقة الدائرية المتبادلة. أي العلاقة بين النظام تستمر باتجاهات دائرية تتأثر الواحدة بالأخرى

٢- إن غالبية أدوات التفكير المنظومي تتضمن بدرجة ملحوظة وقوية على المكون البصري وتلك الأدوات الأساسية في التفكير المنظومي هي :

أ- الأشكال التخطيطية للعروة الحلقية السببية (Causal Loop).

ب- الأشكال التخطيطية لمسار السلوك مع الوقت.

ت- نظم النماذج الأصلية (Archetypes).

ث- الأشكال التخطيطية البنائية.

جدير بالذكر أن رسم الأشكال التخطيطية يساعد كثير في تسهيل عملية التعليم

٣- لغة التفكير المنظومي تقوم على إضافة الدقة والأحكام وعدم الوقوع في أخطاء تعدد التفسير.

٤- تؤدي لغة التفكير المنظومي إلى تقوية الصراحة والوضوح وعدم الانغلاق في النماذج العقلية.

٥- يسمح التفكير المنظومي بعملية الفحص والاستعلام المستمر.

٦- التفكير المنظومي يقوم على التفاعلات النوعية بين الأبنية الفرعية المكونة للنظام فالتفاعل يتم بين نظم فرعية. (٢٢:٩٩)

مفهوم التفكير المنظومي وتعريفه :

ظهر مصطلح التفكير المنظومي، واكتسب شرعية التداول، وأصبحت مصطلحات التفكير المنظومي مثل مصطلحات مدخلات وعمليات ومخرجات وتغذية راجعة وما إلى ذلك من المصطلحات الهامة في البحوث العلمية، كما أصبح الباحثون يؤكدون على أهمية العلاقات بين مكونات الظاهرة موضع الدراسة في مقابل اهتمامهم السابق المنصب على تحليل الأجزاء ودراستها بشكل مستقل، وهذا التحول في الاهتمام يرجع إلى إدراك الباحثين أن الكل هو اكبر مجموعة الأجزاء. (١٢:١٨)

يصعب تعريف التفكير المنظومي أو اختيار تعريف مناسب له تتمثل فيه مهامه ووسائله ونتائجه وتحديد المظاهر التي يتجلى بها، حيث تزخر أدبيات علم النفس بمترادفات كثيرة لمصطلح التفكير المنظومي والتفكير التشعبي وحل المشكلات والتفكير الدينامي والتفكير الراجع والتعلم المنظم، ويستخدم مصطلح التفكير المنظومي على نطاق واسع في الأدبيات الأوربية والعالمية ومع ذلك يصعب تحديد تعريف دقيق له، ويعرفه باري رتشموند التفكير المنظومي بأنه فن وعلم يربط بين البنية وأداء البنية لأغراض تغيير البنية لتحسين الأداء. (٩)

ويعرف كل من عفانة ونشوان (٢٠٠٤) التفكير المنظومي على انه يمكن اعتباره شكلا من أشكال المستويات العليا للتفكير، حيث من خلال هذا النمط من التفكير يكون الفرد قادرا على الرؤية المستقبلية الشاملة، لأي موضوع دون أن يفقد هذا الموضوع جزئياته، أي انتقال الفرد من التفكير بصورة مجردة إلى التفكير الشامل الذي يجعله ينظر إلى العديد من العناصر التي يتعامل معها باعتبارها موضوعات متباعدة فيراها مشتركة في العديد من الجوانب، بمعنى انه ينظر إلى الأشياء بمنظار منظومي. (٢٤)

ويذكر وليم عبيد (٢٠٠٢) بأنه ذلك النوع من التفكير الذي يتضمن إدارة عملية للتفكير، كما انه يتطلب مهارات عليا في التفكير من تحليل الموقف ثم إعادة تركيب مكوناته بمرونة مع تعدد طرق اعادة التركيب المنظم في ضوء المطلوب الوصول إليه. (٤٠)

ويعرفه كل من الخزنداري ومهدي (٢٠٠٦) بأنه منظومة من العمليات العقلية التي تكامل بين عمليات التفكير من تحليل للموقف، ثم إعادة تركيب مكوناته بمرونة بطرق متعددة التنظيم في ضوء الهدف المنشد.(٣٧)

ووصفه اسكوف Ackoff، (١٩٨١) انه يجمع بين عمليتين متممتين لبعضهما وهما التحليل والتركيب ولكن بطريقة جيدة. فالتفكير المنظومي لا يترك جانبا أو جزءاً من المشكلات إلا وإدخالها في التحليل والبحث في الأجزاء

وصولا إلى التعرف عن المسببات للمشكلة في كل جزء كي يسهل الكل وتركيبه وصولا إلى الحل النهائي للمشكلة، وهو ما يسمى بتحليل النظم (System analysis). (٤٤:٤٣)

وعرفه بارتيت Barttett (٢٠٠١) بأنه تفكير شامل وتقنية تفكير بسيطة لإيجاد التمركز في كافة أنحاء النظام ومن خلال هذا التفكير يتم التوصل إلى حل مشكلات معقدة من خلال إيجاد أنظمة رابطة وهو يختلف بعض الشيء عن مفهوم تفكير النظمي(systems Thinking) أي لتفكير كم أشياء تتفاعل مع بعضها البعض، وعن التفكير المنظم (systematic Thinking) الذي هو التفكير بشكل منهجي. (٤٦:١)

وأشار سعيد المنوفي (٢٠٠٢) بأنه تحليل الموقف التعليمي وإعادة تركيب مكوناته بمرونة مع تعدد الطرق التي تتفق مع تحقيق الأهداف والوصول للمطلوب في إطار من التنظيم والإدارة لعملية التفكير. (١٥:٤)

ويذكر عبيد وعفانة (٢٠٠٣) بأنه التفكير الذي يتناول المضامين والمفاهيم العلمية المركبة من خلال منظومات متكاملة تتضح فيها العلاقات الرابطة بين المفاهيم والموضوعات، فيكون المتعلم قادرا من خلال هذا التفكير على إدراك الصورة الكلية المركبة للمنظومات المفاهيمية المعروضة والعلاقات التي تربط بينها، لذا فانه يقوم على الكل المركب الذي يتكون من مجموعة مكونات تربط فيما بينها علاقات متداخلة تبادلية التأثير. (٤٢)

وعرفه جمال منير (٢٠٠٥) بأنه هو التفكير الذي يعتمد في حل المشكلة أو الظاهرة وهي في حالة حركة وحالة تفاعل بين عناصرها، حيث يقوم مستخدموا هذا التفكير بملاحظة العناصر والمتغيرات ملاحظة دقيقة أثناء تفاعلها معا، حتى يمكن وصف العلاقة المتبادلة بين العناصر المختلفة واستنساخ العلاقة بين المدخلات والعمليات والمخرجات. (٣)

وأشار سليم أبو عودة (٢٠٠٦) أن التفكير المنظومي هو منظومة من العمليات العقلية المركبة تكسب المتعلم القدرة على إدراك العلاقات بين المفاهيم والموضوعات، ومن ثم تكون صورة كلية لها. (١٧)

وذكر ستولفيتش Stolovitch (٢٠٠٦) التفكير المنظومي بأنه هو التفكير الشامل الذي لا يعتمد على عنصر واحد بل تصورات من كل العناصر المكونة لنظام معين، ويعتمد على قاعدتين :

- إذا عنصر واحد يفتقر إليه النظام أو غير متوافق بالعناصر الأخرى، يمكن أن ينقص كفاءة أو يحطم كل النظام.
- إذا أريد تغيير في جزء يتطلب التعديلات في كافة أنحاء النظام الكامل، فمثلا لا تستطيع تغيير ساعات العمل أو عملية العمل بدون إعادة ترتيب وإعادة موازنة مجموعة كبيرة من عوامل أخرى مثل الأجور. (٨١)

ووصفه نبهان سعد (٢٠٠٧) التفكير المنظومي على انه جملة من المكونات منها تحليل منظومات إلى منظومات فرعية مع إعادة تركيب وترتيب هذه المنظومات في إطار موضوع البحث. (٣٨)

وعرف عبد الواحد الكبيسي (٢٠١٠) التفكير المنظومي على انه أسلوب للتفكير يهدف إلى إكساب المتعلم نظرة كلية للموقف، والمشكلات المعقدة، فإذا أراد أن يحصل على نتائج مختلفة من الموقف أو المشكلة التي يواجهها، فيجب عليه أن يغير من مكونات النظام، بحيث يعطي نواتج مختلفة، لذا يجب التعامل مع الأشياء بشكل منظومي، ولا يتم التعامل مع مفردات الموقف بشكل منعزل. (٢٢:٦٠)

ووصفة ياسر الكبيسي (٢٠٠٨) بأنه نمط من التفكير الذي يقوم بمعالجة المفاهيم والمضامين في المادة الدراسية من خلال منظومة متكاملة تتضح فيها العلاقات بين تلك المفاهيم مما يجعل المتعلم قادرا على ربط خبراته السابقة بخبراته الجديدة،وتحليل هذه الصور الكلية إلى أجزائها أو يربط تلك الأجزاء بمنظومة كاملة ويتكون من ثلاث مهارات:-

١- إدراك العلاقات بين أجزاء الشكل المنظومي وتكملة الجمل المعطاة.

٢- تكملة العلاقات بين أجزاء الشكل المنظومي.

٣- بناء الشكل المنظومي. (٤٣)

وتتفق التعريفات السابقة بان التفكير المنظومي يتضمن المهارات التالية :-

١- تحليل المنظومات الرئيسية إلى منظومات فرعية، أي القدرة على تجزئة المادة المتعلمة وإدراك العلاقات بين هذه الأجزاء.

٢- الرؤية الشامل لأي موضوع دون أن يفقد جزئياته.

٣- إدراك العلاقات داخل المنظومة.

٤- إعادة تركيب المنظومات من مكوناتها، وتعني القدرة على القيام بتجميع الأجزاء المختلفة من المحتوى في بنية موحدة تجمع هذه الأجزاء. وقد اعتمد الباحث على المهارات السابقة في وضعه لاختبار مهارات التفكير المنظومي. (٢٢:٦٠)

أهمية التفكير المنظومي :-

إن جميع عمليات التفكير يتم اكتسابها وتعلمها طبقا للمراحل النمائية والعمر التي يمر بها الفرد الإنساني فالتفكير هو أروع وأعظم نتائج حدوث التعلم الذي يتم من خلالها نظام تربوي تعليمي ناضج فالشخص الذي يتوسط في الانحرافات والمشكلات الاجتماعية، وأنواع التطرف المختلفة، حتى وان كان حاصلا على درجة علمية، لم يتعلم كيف يفكر بطريقة علمية مجسمة مرنة على الرغم انه حفظ على ظهر قلب المقررات الدراسية وحصل على تقديرات مرتفعة، ويجب أن نتذكر دائما أن التفكير العلمي هو أروع نتائج التعلم في ضوء نظام تعليمي ناضج. والعصر الحالي يشهد ثوره هائلة فيما يعرف بالتفكير : هو أسلوب للتفكير يهدف إلى إكساب المتعلم نظرة كلية للمواقف، فإذا أراد أن يحصل على نواتج مختلفة من الموقف أو المشكلة التي يواجهها، فيجب عليه أن يغير من مكونات النظام، بحيث يعطي نواتج مختلفة، لذا يجب التعامل مع الأشياء بشكل منظومي، ولا يتم التعامل مع مفردات الموقف بشكل منعزل.(٢٢:٨٥).

ويمكن أن نلخص أهمية التفكير المنظومي في النقاط التالية :

١- يرى خواص النظام من خلال تفاعل الأجزاء مع بعضها بعضا.

٢- ينظر إلى التأثير المتعدد والعلاقات في حل مشكلة معينة.

٣- تحديد الاستراتيجيات التي تولد أفضل الحلول المستدامة.

٤- اتخاذ القرار وتشجع على المزيد من المشاركة ونهج متعدد التخصصات.

٥- استخدام التفكير المنظومي عند تناول أي مشكلة يساعد في رؤية الأسباب الجذرية للمشكلات كما يساعد في تقديم نظرة شاملة لهذه المشكلات مما قد يسمح بصورة كبيرة إلى التوصيل للحلول المثلى والإبداعية لهذه المشكلات.

٦- إنماء القدرة على رؤية العلاقات بين الأشياء نفسها، بما يؤدي إلى تحسين الرؤية المتعمقة.

٧- خلق جيلا قادرا على التعامل الايجابي مع النظم البيئية التي يعيش فيها لازم لتحليل أي مشكلة أو مؤسسة، كما انه يدفع إلى العمل والتصرف مبكرا أو ليس إلى محاولة علاج المشكلة لاحقا.

٨- يساعد في حل المشكلات المعقدة، لأنه يساعد المتعلم على رؤية صورة كلية للمشكلات، وليس مجرد أجزائها، كما يفيد في حل المشكلات الناتجة عن المحاولات الخاطئة في الماضي لإصلاحها، وكذلك يساعد في حل القضايا التي يكون فيها تصرفات الأفراد تؤثر، أو تتأثر بالبيئة المحيطة لتلك القضايا، ويفيد في حل المشكلات التي تكون حلولها غير واضحة.

٩- يشجع المتعلم على دراسة العلاقة بين الإنسان وبيئته، حيث أن هذا النوع من التعلم المنظومي يكسب الطالب القدرة على معرفة شبكة العلاقات الداخلية داخل البيئة، والمجتمع والعالم الطبيعي، كما انه يكسب الطالب رؤية جديدة لعامله الذي يعيش فيه.

١٠- يسهم في مساعدة المتعلم على إعادة تحليل الموقف التعليمي، وإعادة تركيب مكوناته بمرونة، مع تعدد الطرق التي تتفق مع تحقيق الأهداف، والوصول لمطلوب في إطار من التنظيم والإدارة لعملية التفكير.

١١- يسهم في تنمية قدرة المتعلم على الرؤية المستقبلية الشاملة لموضوع ما، من غير أن يفقد جزئياته، وكذلك إنماء قدرته على التحليل، والتركيب وصولا للإبداع الذي يعد من أهم مخرجات لي نظام تعليمي ناجح.

١٢- مساعدة المتعلمين على التعليم بشكل ذي معنى، حيث يؤكد المدخل المنظومي على ضرورة أن يدرك الطلبة بوضوح طبيعة ودور المفاهيم والعلاقة بينها.

١٣- إعطاء المتعلم الخبرات التعليمية بصورة منظومية، تتناغم فيها جوانب الخبرة المختلفة المعرفية الوجدانية النفس حركية أثناء عملية التعلم.

١٤- تنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى المتعلمين، حتى يستطيعوا أن يفكروا في مواقف الحياة المختلفة وذلك أثناء تدريبهم على استراتيجيات بناء المخططات المنظومية واستراتيجيات التساؤل أثناء عملية التعلم. (٢٢: ٧٨، ٧٩)

خصائص التفكير المنظومي :

على الرغم من أن كل فرد له طبيعة خاصة تميزه إلا أن هناك خصائص عامة يشترك فيها المفكرون المنظوميون، وقد قدمت الدراسات مجموعة من الخصائص العامة والسلوكيات البارزة التي أوردها باحثون متخصصون في وصف الشخص الذي يفكر منظومياً يمكن إجمالها فيما يأتي :-

١- ينظر إلى السياق الكلي الأكبر للمنظومة لفحص ديناميتها والعلاقات المتبادلة بين أجزائها مع النظر إلى المشكلات من أكثر من زاوية ومن منظورات متعددة بطريقة شاملة ومتكاملة، ويراها على أنها متفاعلة ومعتمدة على بعضها البعض. (٧٩:٩٣)

٢- يلاحظ كيف تتغير العناصر بمرور الوقت داخل المنظومات الدينامية ناتجة أنماط واتجاهات، ويستخدم أداة مثل الرسوم البيانية للسلوك عبر الزمن لتسجيل وملاحظة الأنماط والاتجاهات الناتجة عن تلك التغيرات.

٣- يدرك أن بنية المنظومة هي التي تنتج سلوكها وان علاقات السبب والنتيجة داخل المنظومة الدينامية هي علاقات دائرية وليست خطية، كما يسعى لفهم الصور كاملة عن طريق البحث عن تلك العلاقات ويرى الواقع على انه دوائر وليس خطوطا مستقيمة.

٤- يدرك أن توجيه اللوم إلى الأفراد على المشكلات التي توجد في منظومة ما هو أمر خاطئ. ولكن بدلا من ذلك يركز على فهم بنية المنظومة وسلوكها من اجل إحداث تغييرات فعالة ودائمة داخل المنظومة.

٥- يساعدنا على أن ننظر إلى العلاقات والتأثيرات المتعددة بين الأجزاء المكونة للمشكلة التي نشارك في حلها.(٤٧:٧٨)

٦- يمكنه تحديد نقاط الفعالية Leverage points داخل المنظومة التي تبدو انها أكثر ملائمة لتحقيق النتائج المرغوب فيها، وذلك بناء على فهمه لبنية المنظومة والعلاقات المتبادلة بين أجزائها وحلقات التغذية الراجعة داخلها.

٧- يدرك اثر التأخيرات الزمنية عندما يفحص علاقات السبب والنتيجة وان هناك نتائج لأفعاله والتي لم تكن متوقعة ويأخذ في اعتباره النتائج طويلة وقصيرة المدى لأفعاله. (٧٨)

٨- قادر على تغييرات نماذجه العقلية وعلى التحكم في طريقة تفكيره و يدرك مدى تأثير النماذج العقلية على الواقع الحالي والمستقبل ويفحص الفروض ويختبرها من اجل الحصول على رؤية للمنظومة.

٩- يدرك أن المنظومات تكون متفاعلة ومعتمدة على بعضها البعض، وان العمل بصورة تعاونية مع الآخرين لمعالجة المشكلات يسهم في تحديد كيف تؤثر الأفعال والحلول المحتملة على المظاهر الأخرى لأي منظومة والذي قد لا يكون واضحا لمجموعة صغيرة من الأشخاص. (٨٩)

١٠- التفكير عملية داخلية ضمنية لا نراها مباشرة، ولكننا نستدل عليها من السلوك بالأداء الذي يصدر عن الفرد في موقف يتطلب التفكير، يحدث عندما لا يتوفر لدى الإنسان عادة فورية يواجه بها الموقف. (٢٨:٣٠)

خطوات التفكير المنظومي:

يتطلب التفكير المنظومي من الطالب إتباع الخطوات الآتية :-

١- دراسة المضامين العلمية في المقرر الدراسي لفهمها وإدراكها.

٢- تحليل المكونات الأساسية للمضامين العلمية في المقرر الدراسي.

٣- إيجاد علاقات وروابط بين المكونات الأساسية تعطي للموضوعات معنى.

٤- تحديد تأثير كل مكون من المكونات الأساسية لتحديد العلاقات المتشعبة.

٥- التركيز على الهرمية في تكوين المنظومات بحيث تكون المكونات المتشابهة ذات العلاقة في مستوى واحد.

٦- إعطاء أمثلة على بعض المكونات الأساسية التي تحتاج إلى تفسير أو توضيح.

٧- التصور البصري للمنظومة أو المنظومات المكونة لتحديد الفجوات فيها.

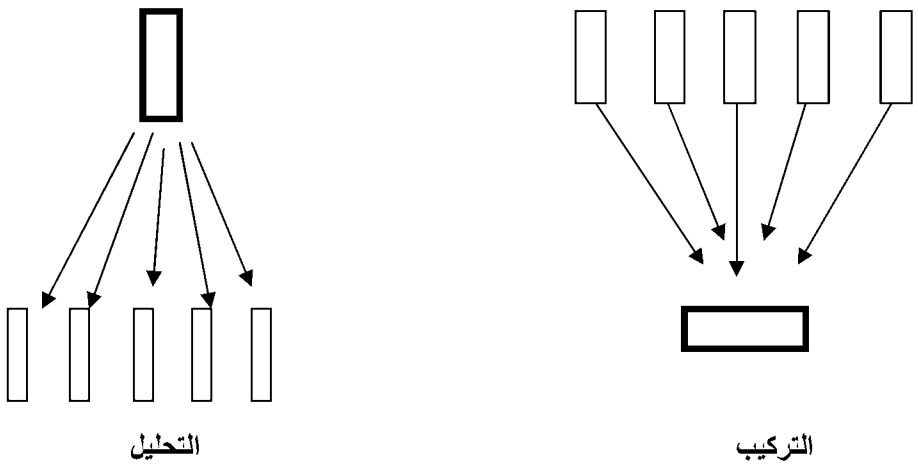
٨- ربط المنظومة المكونة بمنظومات أخرى ذات علاقة لإدراك الصورة الكلية لتلك المضامين.

٩- يمكن للمتعلم أن يستخدم الخطوات الثمانية السابقة بصورة عكسية، أي تعطي له منظومات معينة ثم يقوم بتحليل تلك المنظومات وتحديد العلاقات والروابط وتأثير المكونات وإدراك الجزئيات وفهمها. **(٢٢: ٩٢)**

عمليات التفكير المنظومي :

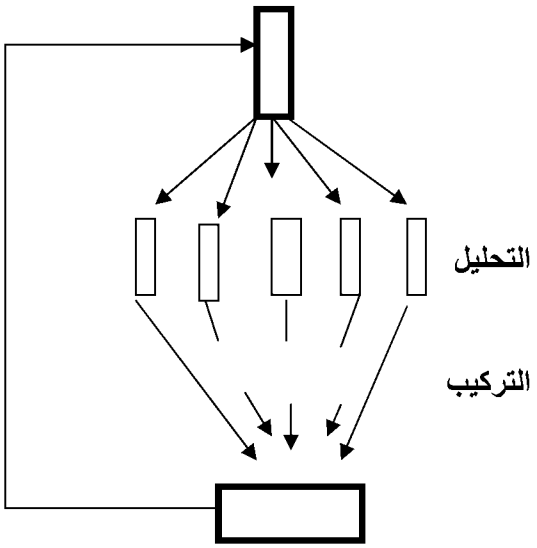
يجمع التفكير المنظومي بين العمليات المكملة لبعضها من التحليل والتركيب بطريقة جديدة، فالتحليل Analysis هو أداة تفكير فعالة لفهم أجزاء الموقف، أما التركيب Synthesis فهو أداة فعالة لفهم أجزاء الموقف مع بعضها البعض، والتركيب أكثر من مجرد تجميع الأشياء معا مرة أخرى بعد أن يكون قد تم تجزئتها، بل انه فهم كيف تعمل الأشياء معا.

ويمكن توضيح هاتين العمليتين في الشكل التالي :-



شكل (١) عمليات التحليل والتركيب (٤٦:٣-٤)

ويذكر بارتليت (٢٠٠١) ان التحليل يتعلق بتحديد الاختلافات، أما التركيب يتعلق بإيجاد التشابهات، كما أن التحليل في سياق التفكير المنظومي يختلف عن التحليل خارجه. فخارج سياق التفكير المنظومي فيفضل تسجيل اكبر عدد من العناصر وذلك لضمان تمثيل أكثر عدد ممكن من الأنماط، ومثلما يحتاج التركيب إلى التحليل، حيث لا يمكن إيجاد التشابهات عبر الأشياء المختلفة دون أن نقوم أولا بسرد هذه الأشياء، فان التحليل يحتاج أيضا إلى تركيب، حيث أن فهم كيف تتصرف الأشياء كل على حده هو آمر ليس له فائدة، فنحن مضطرون لفهم كيف تتصرف الأشياء وهي متناغمة مع بعضها البعض من اجل أن تتضافر بشكل ذي معنى، وفي العالم المنظومي نحن نحتاج إلى كل من التحليل والتركيب، فكل منهما لا قيمة له بدون الأخر، ويجتمع التفكير المنظومي بين التفكير التحليلي والتفكير التركيبي داخل دورة تسمى بدورة التفكير المنظومي Systemic Thinking والتي يمكن توضيحها في الشكل التالي:



شكل رقم (٢) دورة التفكير المنظومي

والتفكير التحليلي هو الجزء السهل، فقد تم تعلمه منذ الولادة، أما التفكير التركيبي فهو الأصعب من حيث نتعلم به عن عمد إلا إننا نقوم به بصورة لا واعية طوال الوقت، وبالطبع لن نتقدم كثيرا إذا لم نجمع بين التفكير التحليلي مع التركيبي، لان كل شي حولنا منظومي ويحتاج أن يتم تناوله بصورة منظومية. (١٢:٤٥)

الأسس العلمية للتدريب على مهارات التفكير المنظومي :

١- الإحاطة بجميع المعلومات عن المشكلة والهدف المراد التوصل إليه

٢- التدريب على تحليل المشكلة إلى العناصر الأساسية المكونة لها.

٣- بناء الرسومات التخطيطية لتحديد الترابط بين العناصر المكونة للمشكلة.

٤- تحديد مسارات النظم الحلقية وتفاعلاتها.

٥- التدريب الجيد على تحويل جميع الأفكار المجردة لعناصر المشكلة إلى مخططات مرئية تشكل بناء من هذه العناصر.

٦- الأخذ فى الاعتبار التحول من عمليات التحليل إلى تخليق علاقات جديدة لم تكن موجودة من قبل تقدم حلا للمشكلة. (٢٢: ٩٧)

ثالثاً: التحصيل الدراسي:

التحصيل: Achievement

التحصيل هو احد المواضيع الخلافية التي أثارت جدلا مستفيضا بين الباحثين منذ بداية هذا القرن، وقد تركز الخلاف بين الباحثين حول أكثر العوامل تأثيرا في هذا الموضوع، منهم من عزاه إلى عوامل فردية لها علاقة بذكاء الفرد وقدراته وهي عوامل موروثة ومنهم من رده إلى عوامل بيئية تتضمن البيئة الاجتماعية والأسرية والطبقية للفرد والحالة المادية، وقد ظهر رأي ثالث أعتبر أن التحصيل هو عملية تكاملية أي حصيلة تفاعل بين العوامل الفردية (الوراثية) والعوامل البيئية بأنواعها، وتعتبر نظرية القدرات المكتسبة من أهم النظريات التي استقطبت اهتمام الباحثين (٤:١٤) يرتبط التحصيل الدراسي بعدد من المتغيرات، البعض منها يتدرج تحت المتغيرات العقلية (المعرفية) والبعض الأخر يتضمن المتغيرات (الانفعالية) وهناك أيضا المتغيرات (الدافعية) التي تلعب دورا هاما في دفع الفرد وتوجيهه إلى الحرص على التحصيل الدراسي ومحاولة الوصول إلى مستوى مرتفع. ويعتبر مستوى التحصيل الذي يصل إليه الطالب محصلة لما يحدث من تفاعل بين هذه المتغيرات جميعا، وبالرغم من أهمية هذه المتغيرات إلا أن هناك احتمالا كبيرا في تفاوتها من حيث الأهمية النسبية لكل منها، أن الطلاب ذوي المستوى التحصيلي المرتفع أكثر فهما لذواتهم من التلاميذ ذوي المستوى التحصيلي المنخفض كما أن لديهم مفهوما سليما عن ذاتهم. (٢١:٢٧) وكذلك معرفة الاشخاص بذاتهم وقيمتهم وكفاءتهم (٤:٩٠٧) .

وعرفه سعد محمد الريفي (١٩٨٩) بأنه مستوى كفاءة الانجاز في العمل التعليمي بحيث يمكن تحديده بواسطة الاختبارات المعينة لتقويم عمل الطالب. (١٣:١١)

أنواع التحصيل:

- التحصيل الحركي / عرفه كوود Cood (١٩٧٣) بأنه مدى إتقان الأداء في معارف ومهارات معينة يكتسبها الطالب من خلال المادة الدراسية عن طريق مقارنته بالطالب أو في ضوء معايير معينة، ويتضمن التحصيل الدراسي الحركي من المقررات الدراسية العملية وهي (كرة القدم، كرة الطائرة، كرة اليد، الكرة الطائرة، التنس الأرضي، الريشة الطائرة، الساحة والميدان، ملاكمة، مبارزة، أثقال، جمناستك)

- التحصيل المعرفي/ عرفه كوود Cood (١٩٧٣) بأنه المعلومات التي اكتسبت أو مدى إتقان الأداء من معارف أو مهارات معينة ومحددة، ويتضمن المقررات الدراسية النظرية وهي (علم النفس الرياضي، فسيولوجي، بيوميكانيك، بحث علمي، طب رياضي، تعلم حركي، علم التدريب، طرق التدريس، حقوق إنسان، علوم حاسبات)

- التحصيل الأكاديمي / هو معدل الطالب بقسميه الدراسات الإنسانية والدراسات العلمية في امتحانه للمواد التي درسها في كل عام دراسي في الكلية من التحاقه بها وحتى سنة التخرج منها وتشتمل على كل المقررات السابقة ذكرها (١٠:٦٢)

• الدراسات المرتبطة:

أولا: الدراسات المرتبطة بالعبء المعرفي:

١- دراسة صافية سليمان أبو جودة (٢٠٠٤) (١٨)

عنوان الدراسة:

(اثر برنامج تعليمي مستند إلى نظرية العبء المعرفي في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلبة المرحلة الإعدادية).

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة اثر برنامج تعليمي مستند إلى نظرية العبء المعرفي في تنمية مهارات التفكير الناقد، ولتحقيق هذا الهدف طبق اختبار كاليفورنيا لمهارة التفكير الناقد على عينة تألفت من (٨٨) طالبا وطالبة من طلبة المرحلة الإعدادي في مصر، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية على اختبار كاليفورنيا لمهارات التفكير الناقد ككل وكل مهارة من مهارات لصالح المجموعة التجريبية، مما يدل على فاعلية البرنامج التعليمي – التعليمي المستند إلى نظرية العبء المعرفي في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى عينة البحث.

٢- دراسة هومير Homer et al (٢٠٠٧) (٥٥)

عنوان الدراسة :

(الحمل المعرفي ذو الصلة باكتساب المخططات المعرفية).

وهدفت هذه الدراسة إلى تحقيق من التقنيات التي يمكن أن ترفع الحمل المعرفي المفيد المتولد من الوسائط المتعددة الخطية.

وكانت من بين نتائجها أن الطلاب الذين شاهدوا حوارا مقدما بالفيديو يشتمل على مفاهيم بديله قد بذلوا جهدا عقليا أعلى وحققوا درجات أعلى في الاختبار البعدي من الطلاب الذين شاهدو عرضا شارحا يأخذ شكل المحاضرة.

وكانت الأدوات المستخدمة عبارة عن :

- نوعين من العروض التقديمية لمحاضره في مؤتمر علمي عن الطريق التي تؤثر بها العوامل الاجتماعية على تطور الأطفال أحداهما تعرض المحاضرة في صور فيديو، والأخرى تعرضها في صور رواية لفظيه.
- مقياس الحمل المعرفي (1977، plass et al.، Richardson 1998 ،)

أجريت هذه الدراسة على عينه قوامها ٢٤ طالبا وطالبه جامعيين وتم استخدام اختبار اثر الخصائص الفردية للمتعلمين (أساليب التعلم البصرية واللفظية) على الحمل المعرفي الواقع على الطلاب أثناء تفاعلهم مع عروض الوسائط المتعددة التقديمية، وكان من بين نتائجها أن الطلاب ذوي التفضيل البصري العالي بذلوا جهدا عقليا اكبر في تعلمهم بالوسائط اللفظية والطلاب ذوي التفضيل البصري الأقل بذلوا جهدا عقليا أعلى في تعلمهم بالوسائط البصرية.

٣- دراسة عادل السعيد البنا (٢٠٠٨) (١٩)

عنوان الدراسة :

(اثر مستوى صعوبة المهمة وخبرة المتعلم في العبء المعرفي المصاحب لحل المشكلات)

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة اثر مستوى صعوبة المهمة، وخبرة المتعلم في العبء المعرفي المصاحب لحل المشكلات، ولتحقيق هذا الهدف تم تطبيق مقياس ناسا تلكس بعد تعريبه، وطبق على عينة تألفت من (٥٤٠) طالب وطالبة في كلية التربية بدمنهور التابعة لجامعة الإسكندرية، توصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في انخفاض مستوى العبء المعرفي المصاحب لحل المشكلات لدى عينة البحث لكلا الاستراتيجيتين (الهدف الحر، وتحليل المعاني النهائية) بمتوسط اقل لصالح استراتيجيات الهدف المحدد الحر.

٤- دراسة تانجتجتنك Tingtgting (٢٠٠٨) (٩٠)

عنوان الدراسة :

(الوسائط المتعددة على تعلم الدافع والأداء ودور المعرفة السابقة والمهمة).

وهدفت هذه الدراسة إلى اختبار التأثيرات الخاصة بطرق العروض التقديمية التعليمية وبأنواع مختلفة من المهام على عمليات التعلم ونواتج الحمل المعرفي ومنظور التحكم لدى المتعلم.

أجريت هذه الدراسة على عينه قوامها ١٣٥ طالب جامعة من جامعة ميدو يسترن

وكان من الأدوات المستخدمة طريقتان للتدريس (النصوص والصور الثانية مقابل الصور المتحركة مع الراوية) باستخدام برامج الكمبيوتر التالية.

بالإضافة إلى مقياس الخبرة السابقة، ومقياس لكولب (١٩٩٩) لقياس أسلوبي التعلم الملاحظ المتأمل والنشط المجرب، ومقياس الحمل المعرفي.

وكانت من أهم نتائجها عدم وجود تأثير هام لأساليب التعلم على كل من الحمل المعرفي والأداء في اختبار الاحتفاظ (retention) وان استخدام الصور المتحركة مع الرواية في تقديم محتوى تعليمي يمكن أن يقلل من الحمل المعرفي الواقع على المتعلمين ويحسن من أدائهم في اختبار الاحتفاظ على المتعلمين الأكثر خبره أثناء مرحله تعلم الدرس.

٥- دراسة خديجة سلمان (٢٠٠٩) (١١)

عنوان الدراسة:

(اثر برنامج تعليمي مستند إلى نظرية العبء المعرفي في تنمية مهارات التفكير الناقد).

وأجريت هذه الدراسة في بغداد، وهدفت إلى التعرف على أثر برنامج تعليمي مستند إلى نظرية العبء المعرفي في تنمية مهارات التفكير الناقد (مهارة التحليل، مهارة التقويم، مهارة الاستدلال) لدى طالبات الصف الثالث في معاهد إعداد المعلمات، الرصافة الأولى. وقد اعتمدت الباحثة اختبار كاليفورنيا لقياس التفكير الناقد. واعتمدت في تصميم البرنامج التعليمي إستراتيجيات نظرية العبء المعرفي كإستراتيجية السكيما، وإستراتيجية الهدف الحر، وإستراتيجية الأمثلة المحلولة، وإستراتيجية تركيز الانتباه، وإستراتيجية الإنجاز، والإستراتيجية الشكلية. وكانت النتائج، كالأتي :

١- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة في مهارة التحليل، ولصالح المجموعة التجريبية.

٢- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة في مهارة التقويم ولصالح المجموعة التجريبية.

٣- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة في مهارة الاستدلال، ولصالح المجموعة التجريبية.

٦- دراسة حسن مهدي الجبوري (٢٠١٠) (٦)

عنوان الدراسة :

(العبء المعرفي وعلاقته بالانتباه الاختياري المبكر والمتأخر لدى طلبة المرحلة الإعدادية).

هدفت الدراسة إلى معرفة العلاقة بين العبء المعرفي والانتباه تم بناء مقياس العبء المعرفي والانتباه الاختياري المبكر والمتأخر لدى طلبة في بغداد،ولتحقيق هذا الهدف تم بناء مقياس العبء المعرفي، طبق على عينة تألفت من (١٢٠) طالبا وطالبة من طلبة الإعدادية، توصلت الباحثة إلى أن الطلبة لديهم عبء معرفي واطئ، وتوجد علاقة ارتباطيه آلية بين العبء المعرفي والانتباه الاختياري المتأخر، ولا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بحسب متغيري الجنس والتخصص في مستوى العبء المعرفي.

٧- دراسة نجاة مطر (٢٠١٠) (٣٩)

عنوان الدراسة :

(العبء المعرفي لدى طلبة الصف الخامس الإعدادي وفق النموذج الإدراكي – تفضيل النمذجة الحسية : دراسة مقارنة).

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على الفروق في مستوى العبء المعرفي بين التفضلات الحسية وفق متغير الجنس، ولتحقيق هذه الأهداف اعد أداة لقياس العبء المعرفي وترجمة مقياس (فارك لفرهلر ٢٠٠٥) لقياس النموذج الإدراكي، وطبق على عينة تألفت من (٢١٢) طالبا وطالبة من طلبة الإعدادية في بابل، توصلت الدراسة إلى ارتفاع العبء المعرفي لدى عينة البحث، والى عدم وجود فروق دالة في مستوى العبء المعرفي بين التفضيلات الحسية ولصالح التفضيل الحركي.

ثانيا :- الدراسات التي تناولت التفكير المنظومي:-

١- كليم ماشليKlieme & Maichle (١٩٩٤) (٥٩)

عنوان الدراسة :

(اثر استخدام برامج المحاكاة في الكمبيوتر في تطوير التفكير المنظومي).

هدفت الدراسة إلى التعرف على أي مدى يمكن أن يساهم بناء التلاميذ للنماذج بمساعدة الكمبيوتر وباستخدام برامج المحاكاة فى تطوير التفكير المنظومي لديهم

- تكونت عينة الدراسة من ٢٠٠ تلميذاً بالصف التاسع والعاشر.
- واستخدام اختبار لقياس القدرة على التفكير فى النظام ومفاهيمه، والمفاهيم الرياضية المهمة.

وكان من أهم نتائجها :-

- ارتفع تحصيل التلاميذ فى مجال بناء النماذج مع زيادة خبرة المعلمين فى استخدام الكمبيوتر.
- وزادت القدرة على التعاون لدى التلاميذ والتعلم الإستكشافى مع الاستمرار فى التدريس.

٢- وقام كل من سويني وستيرمان Sweeny& Sterman (٢٠٠٠) (٨٨)

عنوان الدراسة :

(بطارية اختبار لقياس التفكير المنظومي لدى الطلاب ذوي التعرض السابق القليل للتفكير المنظومي)

بدراسة استهدفت وصف النتائج الأولية الناتجة من تطبيق بطارية لقياس التفكير المنظومي لدى عينة من الطلاب ذوى التعرض السابق القليل للتفكير المنظومي. وقد أجريت الدراسة على عينة مكونة من (٥١٨) طالبا وطالبة بكلية الإدارة بجامعة Mit، تراوحت أعمارهم ما بين (١٩-٣٦) عاما. أكثر من نصفهم كانت دراستهم الجامعية فى الهندسة والكمبيوتر والرياضيات والعلوم، أما أغلب الباقين فكانت دراستهم فى العلوم الاجتماعية والتجارة، وأقل من ٥% منهم كانت دراستهم فى العلوم الإنسانية.

وقد تكونت البطارية من ثلاث مهام موجزة هى : مهمة حوض الاستحمام / تدفق النقدية الأولى (١) Task (Bath tub / BT/ Cf) Cash Flow)، ومهمة حوض الاستحمام / تدفق النقدية الثانية (2) Task (BT/ CF)، ومهمة التصنيع Manufacturing case، صممت لقياس مدى فهم الطلاب لبعض المفاهيم الأساسية فى التفكير المنظومي مثل : التغذية الراجعة السالبة Negative Feedback، وتأخر الوقت Time delay، والمخزون Stock، والتدفق Flow.

توصلت الدراسة إلى أن المشاركين الذين لم يتعرضوا بشكل جوهرى لمفاهيم التفكير المنظومي، يمتلكون مستوى متدنى من الفهم للعلاقات بين المخزون والتدفق والتأخيرات الزمنية على الرغم من أنهم ذووا تعليم عالى ويمتلكون خلفية قوية غير معتادة فى الرياضيات والعلوم مقارنة بالطلاب بشكل عام، حيث اظهر الطلاب أخطاء

منهجية مستمرة فى فهمهم لتلك المفاهيم الأساسية التى هى أحجار الأساس للمنظومات المعقدة. وعموما، كان أداء الطلاب ضعيف تماما، حيث كان متوسط الأداء على المهمة الثانية ٤٨%، وعلى المهمة الثالثة ٤١%. بالإضافة إلى ذلك، لم يختلف أداء الطلاب على المهام باختلاف نوع التعليم السابق أو الأصل العرقى أو المتغيرات الديموجرافية الأخرى. كما أشارت الدراسة إلى أن التحدى الذى يواجه التربويين ليس فقط تطوير أساليب وطرق لتدريس مهارات التفكير المنظومي ولكن أيضا تصميم أداة لتقييم قدرات التفكير المنظومي لدى الطلاب قبل وبعد تعرضهم لمفاهيم ومهارات التفكير المنظومي.

٣- دراسة هيلدبراندت وبايرهوبرHilldebrandt&Bayrhuber (٢٠٠٠) (٥٤)

عنوان الدراسة:

(اثر تعلم التفكير المنظومي للتمثيلات البنائية والتمثيلات متعددة المنظور للمعرفة في تحسين الجغرافية العلمية المعقدة في دورة الكربون)

هدفت هذه الدراسة إلى بحث اثر تعلم التفكير المنظومي (التمثيلات البنائية الايجابية للمعرفة مثل مخططات الحلقة السببية) والتمثيلات متعددة المنظورات للمعرفة في تحسين فهم بعض المفاهيم الجغرافية العلمية المعقدة في سياق دورة الكربون، وقد أجريت الدراسة على عينة من طلاب المرحلة الإعدادية بالصف الثالث عشر، وقسم والى ست مجموعات فرعية (A1)،A2، B2، C1،C2

تم تقديم استبيان للطلاب بهدف اختبار المعرفة الخاصة بالمحتوى والقدرة على التفكير المنظومي والذي استغرق تطبيقة (٦٠) دقيقة، توصلت هذه الدراسة إلى أن الطلاب الذين تعلموا البناء الذاتي للرسوم المنظومية (مخططات الحلقة السببية) كان أكثر تفضيلا من الاستقبال السلبي للرسوم المنظومية أو التعلم بدون رسوم منظومية، بالإضافة إلى ذلك فقد أشارت الدراسة إلى نتائج الطلاب الذين استقبلوا المخططات كاملة كان أفضل من نتائج الطلاب الذين تعلموا بدون رسوم منظومية، حيث اظهر الطلاب الذين تعلموا بدون استخدام مخططات منظومية كفاءة محدودة في التفكير المنظومي على عكس الطلاب الآخرين، كما كشفت نتائج هذه الدراسة عن ظهور تحسين في النظرة المنظومية للمحتوى لدى الطلاب الذين قاموا ببناء مخططات الحلقة السببية بأنفسهم فقد كان هؤلاء الطلاب أفضل بكثير في تحديد ووصف عناصر المنظومة والعلاقات السببية بينما من الطلاب الذين لا يفعلون ذلك.

٤- دراسة مصطفى محمود حوامدة (٢٠٠١) (٣٦)

عنوان الدراسة :

(مهمة القران الكريم في تنمية التفكير المنظومي لدى الإنسان).

هدفت الدراسة إلى معالجة هذا الموضوع من خلال عرض بعض المصطلحات والمفاهيم التي استخدمها القران الكريم ولها علاقة بتنمية التفكير المنظومي مثل مفهوم العقل، ومفهوم الدعوة، وحدة الخالق ووحدة المخلق، الغرضية، الخيرية، الخيرية، التوازن، وكذلك عرض بعض النماذج التطبيقية من القران الكريم على مدخل التفكير المنظومي، كما أشارت الدراسة إلى أن القران الكريم اعتنى عناية خاصة بتنمية التفكير المنظومي من كل جوانبه حيث ركز على العلاقات البينية بين الأحداث والظواهر الطبيعية والاجتماعية والتي تؤلف فيما بينها نسيجا من العلاقات ذات الصلة بالهدف أو الغرض الذي من اجله سيقت هذه الآيات، كما أوصت بدعوة الباحثين في علوم التفسير للتوجه أثناء شرحهم للآيات القرآنية إلى هذا المنحني من التفكير.

٥- وأجرى أوسميتز Ossimitz (٢٠٠٢) (٦٨)

عنوان الدراسة :

(قياس قدرات التفكير الدينامي لدى الطلاب وفحص قدراتهم بين المخزون والتدفق)

دراسة هدفت إلى قياس قدرات التفكير الدينامى Dynamic Thinking Abilities لدى الطلاب من خلال فحص قدرتهم على التمييز بين المخزون والتدفق. وقد شارك فى هذه الدراسة (١٥٤) طالبا وطالبة (٩٢ طالبا، ٦٢ طالبة)، طبق عليهم ست مهام مختلفة : استهدفت المهمة الأولى فحص قدرة الطلاب على التمييز بين المخزون والتدفق، أما المهمة الثانية فقد تم تصميمها لفحص قدرة المشاركين على قراءة وتفسير الرسوم البيانية، فى حين تم اقتباس المهمة الثالثة والرابعة (BT/ CF) من دراسة سوينى وستيرمان (Sweeney & Sterman،2002)، كما تم تصميم المهمة الخامسة لقياس قدرة المشاركين على تفسير الرسوم البيانية للتدفق، أما المهمة السادسة والأخيرة فكان الغرض منها فحص قدرة المشاركين على إنشاء رسوم بيانية من قصة ما. وباستخدام اختبار كا ٢ (مربع كاى) للعينات

المستقلة Independent Samples The x2 test for two، كشفت نتائج الدراسة عن وجود قصور شديد لدى الطلاب فى القدرة على التمييز بين المخزون والتدفق، حيث قام العديد من المشاركين بتفسير الرسوم البيانية للتدفق كما لو كانت رسوم بيانية للمخزون، كما أظهرت نتائج الدراسة أيضا أن أداء الإناث كان ضعيفا جدا بالمقارنة بأداء الذكور على كل المهام. ولقد اقر (٦٠) فرد من أفراد العينة بأنهم حصلوا على خبرة جيدة فا قراءة وتفسير الرسوم البيانية.

٦- سعيد جابر المنوفي (٢٠٠٢) (١٥)

عنوان الدراسة :

(فعالية المدخل المنظومي في تدريس حساب المثلثات وأثره على التفكير المنظومي لدى طلاب المرحلة الثانوية).

وقد هدفت الدراسة إلى التعرف على فعالية المدخل المنظومي في تدريس حساب المثلثات وأثره على التفكير المنظومي لدى طلاب الثانوية وتكونت عينة الدراسة من (١٠٤) طالبا من طلاب الصف الأول الثانوي، تم تقسيمهم عشوائيا إلى مجموعتين، وقد استخدم الباحث اختبار التفكير المنظومي من إعداده، وكذلك اختبار تحصيلي في حساب المثلثات، كشفت نتائج الدراسة عن فعالية المدخل المنظومي في تدريس حساب المثلثات في تنمية التحصيل والتفكير المنظومي لدى طلاب المرحلة الثانوية.

٧- دراسة عزو إسماعيل عفانة ونشوان (٢٠٠٤) (٢٤)

عنوان الدراسة :

(اثر استخدام بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير المنظومي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بغزة).

وهدفت الدراسة إلى معرفة استخدام بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير المنظومي لدى عينة من طلبة الصف الثامن الأساسي بغزة، وقد اعد الباحثان اختبار التفكير المنظومي وطبق هذا الاختبار قبل تدريسه للمقرر وبعد تدريسه له على عينة مكونة من (١٧٧) طالبا (٩٤ تجريبية و٨٣ ضابطة) حيث تم تدريس طلبة المجموعة التجريبية باستخدام إستراتيجية ما وراء المعرفة بينما درست المجموعة الضابطة باستخدام الطريقة العادية، وقد أشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين طلبة المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار التفكير المنظومي البعدي وذلك لصالح طلبة المجموعة التجريبية.

٨- دراسة محمد عبد القادر النمر (٢٠٠٤) (٣٤)

عنوان الدراسة :

(اثر استخدام المدخل المظومي في تدريس حساب المثلثات على التحصيل الدراسي والمهارات العليا للتفكير).

وهدفت الدراسة للتعرف على اثر المدخل المنظومي على التحصيل الدراسي لطلبه الثانوية، وقد تكونت عينة الدراسة من (١٠٠) طالبا وطالبة من طلاب الصف الأول الثانوي، قسموا إلى مجموعتين، ولتحقيق هذه الرسالة أهدافها،قام الباحث بإعداد اختباري تحصيل دراسي في حساب المثلثات وهما : الاختبار التحصيلي المعتاد والاختبار التحصيلي المنظومي، وكذلك اختبار مهارات التفكير المنظومي، كما قام بإعداد دليل منظومي للمعلم كمعين له تدريس حساب المثلثات وفقا للمدخل المنظومي، كشفت نتائج الدراسة عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠،٠٥) بين طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في اختباري التحصيل الدراسي ومهارات التفكير المنظومي لصالح المجموعة التجريبية، كما تبين وجود حجم أثر مرتفع للمدخل المنظومي على التحصيل الدراسي ومهارات التفكير المنظومي لدى تلاميذ الصف الأول الثانوي، مما يدل على فعالية المدخل المنظومي في تنمية مهارات التفكير المنظومي.

٩- دراسة عبد الحكيم محمد حسن (٢٠٠٥) (٢٠)

عنوان الدراسة:

(اثر استخدام الطريقة البنائية في تدريس العلوم في تنمية التفكير المنظومي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بمدينة تعز اليمنية).

وهدفت الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام الطريقة البنائية فى تدريس العلوم فى تنمية التفكير المنظومي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بمدينة تعز اليمنية.وقد تكونت عينة الدراسة من (١٠٠) طالبة من مدرستين

مختلفتين من مدارس البنات بمدينة تعز، تم اختيارهم عشوائياً من بين طالبات الصف الثامن فى كل مدرسة قسموا إلى مجموعتين، ولتحقيق أهداف الدراسة تم بناء اختبار موضوعى من نوع الاختيار من متعدد ذى البدائل الثلاثة، نصف فقراته أعدت لتقيس مهارات عملية التحليل والنصف الأخر لتقيس مهارات عملية التركيب كعمليتين من عمليات التفكير المنظومي، وقد أظهرت نتائج هذه الدراسة تفوق المجموعة التجريبية التى درست المادة بالطريقة البنائية فى أدائها البعدى على الاختبار الكلى وكذا على جزئيه الممثلين لعمليتى التحليل والتركيب عن المجموعة الضابطة التى درست المادة بالطريقة المعتادة.

١٠- دراسة عزو إسماعيل عفانة ومحمد سلمان أبو ملوح (٢٠٠٦) (٢٥)

عنوان الدراسة :

(اثر استخدام بعض استراتيجيات النظرية البنائية في تنمية التفكير المنظومي في الهندسة).

وهدفت الدراسة إلى التعرف على اثر استخدام النظرية البنائية في تنمية التفكير المنظومي في الهندسة وقد أجريت الدراسة على عينة مكونة من (١٢٦) طالبا من طلاب الصف التاسع الأساسي من البنين ثم اختيارهم قصدياً.

وقد استخدم الباحثان في هذه الدراسة اختبارا لقياس التفكير المنظومي لدى أفراد العينة والذي تكون من أربعة أسئلة، كل سؤال تضمن فرعين (أ، ب)، توصلت الدراسة إلى النتائج التالية :-

١- وجود فروق ذات دلاله إحصائية عند مستوى (٠،٠٥)بين متوسطي درجات طلاب المجموعات التجريبية (الأولى الثانية) والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير المنظومي لصالح المجموعات التجريبية، حيث تفوق أفراد المجموعتين التجريبيتين التين درستا وفق إستراتيجيتي النظرية البنائية (دور التعلم ونموذج التعلم البنائي) في أدائهم البعدي على اختبار التفكير المنظومي عن المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة، ويعني ذلك أن استخدام استراتيجيات النظرية البنائية في تدريس الرياضيات له اثر فعال في تنمية التفكير المنظومي لدى طلاب الصف التاسع الأساسي في مقابل الإستراتيجية التقليدية.

٢- لم تظهر فروق ذات دلالة إحصائياً بين أفراد المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لاختبار التفكير المنظومي.

٣- وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي رتب المجموعات التجريبية والمجموعة الضابطة لصالح أفراد المجموعات التجريبية مرتفعي التحصيل في التطبيق البعدي لاختبار التفكير المنظومي في حين لم تظهر فروق دالة إحصائياً بين متوسطي رتب المجموعات التجريبية مرتفعي التحصيل في اختبار التفكير المنظومي البعدي.

١١- دراسة هدجرافت وأخرون Hadgraft et al.، (٢٠٠٨) (٥٣)

عنوان الدراسة :

(نظم التدريس وتقييم التفكير المنظومي في التعليم لدى طلبة الهندسة)

دراسة استهدفت تقييم تجارب طلاب كلية الهندسة المتعلقة بدراسة وتعلم مهارات التفكير المنظومي. حيث أجريت الدراسة على عينة مكونة من (٣٠٩) طالبا وطالبة، وقد تم تجميع البيانات من الطلاب من خلال المقابلات Interviews، وباستخدام أداة استطلاعية Survey Instrument تضمنت ست أسئلة أساسية وخمس أسئلة ديموجرافية، توصلت الدراسة إلى النتائج التالية :-

١- أقر (٧٦.٧%) من الطلاب أن مهارات التفكير المنظومي مفيدة لمستقبلهم المهنى. وقد كانت هذه النسبة قيمتها أعلى بدرجة طفيفة لدى طلاب السنوات النهائية (٨٤.٦%) مقارنة بطلاب السنة الثانية (٧٧.٦%)

٢- وجود فروق دالة بين درجات الطلاب على الأسئلة المتعلقة بفائدة وتقييم وتعلم مهارات التفكير المنظومي. فقد لاحظ الطلاب أن مهارات التفكير المنظومي لم يتم دراستها وتقييمها كما يجب أن يكون، فى حين أعطوا نسبة عالية بوصفها مفيدة لمستقبلهم المهنى. حيث أشار الطلاب إلى أنهم لم يحصلوا على دراسة كافيه لتلك المهارات وكذلك تقييم جيد لها.

التعليق على الدراسات السابقة:

بعد العرض السابق للدراسات السابقة والمرتبطة العربية والأجنبية وبعد تحليل الباحث لتلك الدراسات أمكنه الاستفادة منها في النقاط الآتية :-

أولا: من حيث الأهداف:

هدفت اغلب الدراسات السابقة التي تناولت متغير العبء المعرفي إلى التعرف على اثر استعمال بعض من استراتيجيات نظرية العبء المعرفي في تخفيف مستوى العبء المعرفي لدى أفراد العينات عند أداء مهام تعطى لهم ما عدا دراسة هومير(٢٠٠٧) (٥٥) فان التقنيات التي يمكنها أن ترفع العبء المعرفي المفيد المتولد من الوسائط المتعددة الخطية. دراسة صافية سليمان (٢٠٠٤) (١٨) ودراسة خديجة السلمان (٢٠٠٩) (١١) معرفة اثر برنامج تعليمي مستند إلى نظرية العبء المعرفي في تنمية مهارات التفكير الناقد واختبرت دراسة عادل البنا (٢٠٠٨) (١٩) إستراتيجية الهدف الحر، وإستراتيجية تحليل المعاني النهائية. واختبرت دراسة حسن مهدي إلى معرفة العلاقة بين العبء المعرفي والانتباه تم بناء مقياس العبء المعرفي والانتباه الاختياري المبكر والمتأخر لدى طلبة في بغداد، واختبرت دراسة نجاة مطر(٢٠١٠) (٣٩) إلى التعرف على الفروق في مستوى العبء المعرفي بين التفضلات الحسية على وفق متغير الجنس، ولتحقيق هذه الأهداف اعد أداة لقياس العبء المعرفي، ودراسة تاجتنيك (٢٠٠٨) (٩٠) (التأثيرات الخاصة بطرق العروض التقديمية التعليمية وبأنواع مختلفة من المهام على عمليات التعلم ونواتج الحمل المعرفي ومنظور التحكم لدى المتعلم.

أما الدراسة الحالية فقد اعتمد الباحث على مقياس ناسا TLX: تعريب عادل السعيد البنا (٢٠٠٨) (١٩) لأنه يقيس المتطلبات العقلية والبدنية والزمنية والأداء والجهد والإحباط لدى عينة البحث الحالي وهذا ما دعى الباحث لتطبيق هذا المقياس على عينة البحث الحالية بعد إجراء الصدق والثبات.

وان الدراسات التي تناولت التفكير المنظومي كدراسة محمود حوامدة (٢٠٠١) (٣٦) وهدفت إلى عرض بعض المصطلحات والمفاهيم التي استخدمها القران الكريم ولها علاقة بتنمية التفكير المنظومي، ودراسة سعيد المنوفي (٢٠٠٢) (١٥) ومحمد عبد القادر (٢٠٠٤) (٣٤) استهدفت التعرف على فعالية المدخل المنظومي في حساب المثلثات لطلبة الثانوية،وهدفت دراسة عفانة ونشوان (٢٠٠٤) (٢٤) إلى معرفة استخدام بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات على تنمية مهارة التفكير المنظومي لطلبة الصف الثامن بغزة، وهدفت دراسة عبد الحكيم محمد حسن (٢٠٠٥) (٢٠) ودراسة عزو عفانة ومحمد أبو ملوح (٢٠٠٦) (٢٥) على استخدام النظرية البنائية في العلوم والهندسة، وهدفت دراسة كليم ماشلي (١٩٩٤) (٥٩) إلى التعرف على أي مدى يمكن أن يساهم التلاميذ للنماذج بمساعدة الكمبيوتر وباستخدام برنامج المحاكاة في تطوير التفكير لديهم. وهدفت دراسة سويني وستيرمان (٢٠٠٠) (٨٨) على وصف النتائج الأولية الناتجة من تطبيق بطارية لقياس التفكير المنظومي لطلاب ذوي التعرض السابق القليل للتفكير المنظومي. وهدفت بدراسة اوسميتز (٢٠٠٢) (٦٨) إلى قياس قدرات التفكير الدينامي. وهدفت دراسة هيلد براندت (٢٠٠٠) (٥٤) إلى بحث اثر تعلم التفكير المنظومي والتمثيلات متعددة المنظور للمعرفة في تحسين فهم بعض المفاهيم الجغرافية العلمية المعقدة في سياق دورة الكربون. ودراسة هدجرافت وآخرون Hadgraft et al (٢٠٠٨) (٥٣) استهدفت تقييم تجارب طلاب كلية الهندسة المتعلقة بدراسة وتعلم مهارات التفكير المنظومي.

أما الدراسة الحالية هدفت إلى قياس العبء المعرفي والتفكير المنظومي لطلبة كلية التربية الرياضية جامعة ميسان بجمهورية العراق.

ثانياً: من حيث عينة البحث:

تباينت تخصصات عيّنات الدراسات السابقة وحجم كل منها. فالدراسات التي تناولت متغير العبء المعرفي كانت معظمها من طلبة الثانوية والاختصاصات العلمية. كدراسة صافية سليمان (٢٠٠٤) (١٨) تألفت من (٨٨) طالبا وطالبة من طلبة المرحلة العاشرة في مصر. أما دراسة السعيد البنا (٢٠٠٨) (١٩) فهم مجموعة من الطلبة المتطوعين من كلية التربية. و دراسة خديجة السلمان (٢٠٠٩) (١١) فهي طالبات الصف الثالث في معاهد إعداد المعلمات في الرصافة الأولى في بغداد. ودراسة حسن مهدي (٢٠١٠) (٦) تألفت من (١٢٠) طالبا وطالبة من طلبة الإعدادية في بغداد.

اما دراسة نجاة مطر (٢٠١٠) (٣٩) تألفت من (٢١٢) طالبا وطالبة من إعدادية بابل. دراسة هومير (٢٠٠٧) (٥٥) تألفت من (٢٤) طالبا وطالبة جامعيين وكانت نسبه الإناث فيها تمثل ٨٠ %. وأما دراسة تاتجنتيك (٢٠٠٨) (٩٠) تألفت من (١٣٥) طالب جامعة من جامعة ميدو يسترن.

وأما دراسات التفكير المنظومي فدراسة سعيد المنوفي (٢٠٠٢) (١٥) تألفت من (١٠٤) من طلبة المرحلة الثانوية. عزو عفانة ونشوان (٢٠٠٤) (٢٤) تألفت من (١٧٧) طالبا (٩٤ تجريبية و٨٣ ضابطة). ودراسة محمد عبد القادر (٢٠٠٤) (٣٤) تألفت من (١٠٠) طالبا وطالبة من طلاب الصف الأول الثانوي. و دراسة عبد الحكيم محمد (٢٠٠٥) (٢٠) فقد تألفت عينة الدراسة من (١٠٠) طالبة من مدرستين مختلفتين من مدارس البنات بمدينة تعز. وعزو إسماعيل أبو ملوح (٢٠٠٦) (٢٥) تألفت من (١٢٦) طالبا من طلاب الصف التاسع الأساسي من البنين بغزة. ودراسة كليم ماشي (١٩٩٤) (٥٩) تالف من (٢٠٠) طالبا بالصف التاسع والعاشر. و دراسة سويني وستيرمان (٢٠٠٠) (٨٨) تألفت من (٥١٨) طالبا وطالبة بكلية الإدارة بجامعة Mit، تراوحت أعمارهم مابين (١٩-٣٦) عاما. ودراسة اوسميتز (٢٠٠٢) (٦٨) من (١٥٤) طالبا وطالبة (٩٢ طالبا، ٦٢ طالبة). ودراسة هيلدبرانت (٢٠٠٠) (٥٤) تألفت من على عينة من طلاب المرحلة الإعدادية بالصف الثالث عشر. ودراسة هدجرافت وآخرون (٢٠٠٨) (٥٣) تألفت من (٣٠٩) طالبا وطالبة (١٨٦ طالبا، ١١٨ طالبة) من طلاب الفرقة الثانية والرابعة والخامسة (١٨٦ طالب بالفرقة الثانية، ١٢٢ طالب بالفرقة الرابعة والخامسة) بكلية الهندسة، تراوحت أعمارهم مابين (١٨-٢٦) عاما.

ثالثاً: من حيث المنهج:

لقد اتفقت معظم الدراسات على استخدام المنهج الوصفي بالأسلوب المسحي والمنهج التجريبي باستخدام القياس القبلي والبعدي تبعا لهدف كل دراسة.

رابعا: من حيث أدوات البحث:

تنوعت أدوات الدراسات السابقة التي تناولت متغير العبء المعرفي مقاييس تعتمد على التقدير الذاتي مقاييس مصممة لقياس العبء المعرفي، ومن هذه الأدوات مقياس (NASA TLX) الذي استعمل في دراسة (عادل السعيد البنا، ٢٠٠٨) (١٩) والذي استعمله الباحث وطبق على عينة البحث الحالية وقد قام الباحث بتعديل بعض الكلمات لملائمته مع عينة البحث الحالي وكذلك ملاءمته مع البيئة العراقية.

خامسا: من حيث أهم النتائج التي تم الوصول إليها :

- وجود علاقة ارتباطيه بين العبء المعرفي والانتباه ومهارات التفكير الناقد.
- أن هناك فاعلية للمدخل المنظومي في تدريس بعض المقررات المختلفة في تنمية التحصيل والتفكير المنظومي لدى الطلبة.
- أن فاعلية المدخل المنظومي تساعد في تنمية مهارات التفكير المنظومي.
- ظهور تحسين في النظرة المنظومية للمحتوى لدى الطلاب الذين قاموا ببناء مخططات الحلقة السببية.

مدى الاستفادة من الدراسات السابقة والمرتبطة :

من خلال الدراسات السابقة والمرتبطة استفاد الباحث ما يلي:

- تعزيز الجانب النظري.
- اختيار أفراد العينة.
- اختيار الوسائل الإحصائية المناسبة ودواعي استعمالها.
- تحديد الخطوات العلمية المناسبة لأدوات البحث.