أثر التفاعل بين استخدام مدخل التعلم بالتصميم وتفضيلات التعلم في تنمية العمليات المعرفية لمفاهيم الطاقة الكهربية وعادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

إعداد:د/ سحر محمد عبد الكريم*

مقدمة

تماشياً مع المعرفة الاقتصادية للقرن الحادي والعشرين فإنه يتوجب على المتعلمين أن يكونوا قادرين على الابتكار والتصميم والتفكير الناقد بممارسة عادات العقل المنتجة لفهم عميق للمعرفة والتحمس من أجل الوصول إلى الحلول لأكثر القضايا تعقيدا، وفهم عميق لاستخدام هذه المعارف وتطبيقها عملياً على أرض الواقع. ولتحقيق ذلك علينا كتربويين أن نستخدم أدوات وتقنيات مبتكرة من شأنها أن تمكن المتعلمين من تعلم وتطبيق المعارف والعلوم التي اكتسبوها؛ وصقل مهارات القرن الحادي والعشرين والتأكيد على خبرات التعلم مدى الحياة ليصبحوا متعلمين عالميين ومتخصصين في مجال المعرفة وفي ضوء الدراسات البينية، وبذلك طرحت مفاهيم جديدة متطورة في التعلم والتدريس منها التعلم الانتقالي Transformative learning والتدريس الانتقالي Transformative Education، وفن التدريس الانعكاسي reflexive pedagogies الذي يرتكز على التعلم بالتصميم Learning by Design (LBD) (Arvanitis, 2017)، فهو مدخل واعد لتدريس مهارات القرن الحادي والعشرين لإعداد المتعلمين لحياة العمل المستقبلية بزيادة الرؤى في كيفية تطبيق المعرفة والمهارات المكتسبة في الممارسة وتنمية عادات العقل المنتجة. (Bekker,et al ,2017) .

فالمتعلم في مدخل التعلم بالتصميم يكون تعلمه انتقالي Transformative learning ينتقل بمهمة التصميم من محتوى وأنشطة المقرر إلى التطبيقات الحياتية في بيئة تعلم اجتماعية تقوم على الاستقصاء communities of inquiry، يمارس فيها المتعلم التفكير النقدي والتقييم المستمر فيندمج المتعلم في دورتين من الأنشطة دورة التعلم بالاستكشاف والبحث عن المعرفة ثم نقلها إلى تصميمات في مواقف حياتية من خلال دورة قائمة على التصميم، فيتدرب المتعلم على ممارسة عادات العقل المنتجة habits of mind لإدراك معنى من زوايا مختلفة meaning perspectives وبعقلية واعية نامية mind-sets قابلة للتغيير، فيصل لفهم جديد وبوعي كامل لعملية الانتقال نفسها، ولهذا التعلم الانتقالي يعد المتعلمين للتعلم مدى الحياة والتفكير بشكل هادف تجاه ما يجب القيام به ولماذا يجب عليهم القيام به، فهو تعلم يتميز بالعمق والتغير الدائم في التفكير مع التغيرات المستمرة في العالم (Jacobson, 2018, 187)

* أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد- كلية البنات- جامعة عين شمس

فيتوجــه تدريس العلوم اليوم إلى التكامل بين ثلاثة محاور رئيسة: المحتوى (ما الذي يدرس ?What to teach)، العملية (كيف يمكن عمل علوم How science is done?)، والسياق (لماذا نعمل علوم ?Why science is done) لخلق مناهج علوم غنية ومفيدة في المدارس (Childs, 2015)، وفي ظل مدخل التعلم بالتصميم يؤكد المعلم على أهمية التكامل بداية من عملية التخطيط للتدريس بتكامل النتائج المرغوبة كمرحلة أولى ثم الأدلة التي تدل على التقييم كمرحلة ثانية، ثم المرحلة الثالثة المتمثلة في خطة التعلم وما يتضمنه من أنشطة وخبرات تعلم واستراتيجيات تدريس والمصادر اللازمة لتحقيق النتائج بالأدلة التقيمية المحددة المخطط لها لنقل التعلم للمواقف الواقعية (Gloria, Sudarmin, Wiyantoa & Indriyantia, 2017)، فالتعلم القائم على التصميم مهم ومفيد في التكامل بين: المهارات، والممارسات، والمواقف، والمحتوى (van Breukelen, 2017, 22)

ولذلك يستهدف مدخل التعلم بالتصميم the Learning by Design (LBD) approach تحقيق بيئة تعليمية ذات مغزى ومحفزة لتحسين تعلم المهارات والممارسات وخاصة مهارات القرن الحادي والعشرين مثل عادات العقل المنتجة وما تتضمنه من المهارات التشاركية collaboration ومهارات ما وراء المعرفة metacognitive والمهارات العلمية science skills لفهم المحتوى وتطبيقه في سياق (Gloria, et al, 2017; van Breukelen, 2017)، وبذلك يحفز الطريقة التجريبية والخيالية لخلق حلول لمهمة التصميم من خلال التدريس البيني متعدد التخصصات interdisciplinary teaching. (van Breukelen, Michels, Schure & de Vries, 2016)

وترتكز خطة التعلم في مدخل التعلم بالتصميم (LBD) على التعلم القائم على البحث والاستقصاء inquiry-based learning والمتضمن التعلم القائم على المشكلة problem-based learning، وبذلك يتميز مدخل (LBD) بالخصائص التالية: التعلم في سياق contextualised، يرتكز على مشكلة problem-based، ويعمل على خلق أسئلــة (مــن قبــل الطــلاب) creating questions، والحصــول على الأدلة الداعمة للإجابة عن الأسئلة، وشرح الأدلة التي تم جمعها، عمل اتصالات بالمعرفةknowledge-connections making، وخلق الحجة والتبريــــر للتفسيـــــر creating an argument and justification for an explanation.

(The Centre for Excellence in Enquiry-Based Learning, 2010)

واختلفت الدراسات التي استهدفت استخدام مدخل التعلم بالتصميم التعلم فهناك دراسات استهدفت تدريب المعلم لانتقال أثر ذلك في ممارساته التدريسية في المدارس ومن هذه الدراسات:

- دراسة van Breukelen, Smeets & de Vries (2015) التي استهدفت تحسين التعلم والتدريس وتدريب المعلمين أثناء الإعداد باستخدام التدريس الصريح والسقالات التعليمية في ضوء مدخل التعلم للتصميم لرفع التعلم المفاهيمي للطلاب

المعلمين من السنة الأولى في أثناء الإعداد وتوصلت إلى أن التركيز على هذه الاستراتيجيات يعزز تعلم المفاهيم .

- ودراسة Arvanitis (2017) التي استهدفت تدريب الطلاب المعلمين خلال الخبرة الميدانية على إطار فن التدريس للتعلم باستخدام التصميم the Learning by Design pedagogical framework، وكان تركيزهم على الانغماس في التعلم للتصميم learning design بطريقة تشاركية ذات معنى، واعتمدت على منهجية بحثية قائمة على المشاركة. وكشفت النتائج الرئيسة عن "المداولات الانعكاسية reflexive deliberations" تأثيرها على تخطيط استراتيجيات التعلم واتخاذ الخيارات التدريسية .

- ودراسة Bekker et al, (2017) التي استهدفت وصف عملية التصميم التكراري لدعم معلمي المدارس الابتدائية في إنشاء أنشطة التعلم القائم على التصميم (DBL).

- ودراسة van Breukelen,van Meel,de Vries (2017) التي استهدفت فحص استراتيجيات التوجيه التي تساعد المتعلم على تعلم المفاهيم العلمية بمدخل التعلم للتصميم Learning by Design (LBD)، ومعرفة إلى أي مدى تستخدم هذه الاستراتيجيات، والاستراتيجيات التي ينبغي أن تحظى بقدر أكبر من الاهتمام لتعزيز مفهوم التعلم للتصميم وكانت العينة التي شاركت مكونة من ستة طلاب معلمين تخصص علوم .

وهناك دراسات استهدفت تنمية التعلم المفاهيمي في مراحل التعليم العام:

- دراسة Mills (2010) التي استهدفت فحص ما يتعلمه تلاميذ المرحلة الابتدائية أثناء التعلم بالتصميم، وممارساتهم "العمليات المعرفية knowledge processes" لوصف "كيف" يحدث التعلم، بإنتاج تصميمات لنصوص متعددة الوسائط تعتمد على ما يعرفه الطلاب (أصول المعرفة التي لديهم knowledge assets).

- ودراسة van Breukelen (2017) التي استهدفت تعزيز التعلم المفاهيمي من خلال أنشطة التعلم القائمة على التصميم .

- ودراسة van Breukelen, de Vries & Schure (2017) التي استهدفت فحص تعلم طلاب الصف الثاني من التعليم الثانوي أثناء التعلم المبني على التصميم LBD لمعرفة كيف ومتى يتم تناول المحتوى العلمي أثناء التدريس والتعلم وناتج ما يتعلمه الطلاب في النهاية.

وبالنظـــر إلـــى الدراسات السابقة التي تناولت مدخل التعلم بالتصميم(Learning by Design (LBD نستخلص ما يلي :

- أن بعض الدراسات استخدمت مدخل التعلم بالتصميم لتحسين تعلم الطلاب للمفاهيم العلمية الأساسية بتكامل المحتوى المتمثل في البحث والاستقصاء عن القاعدة المفاهيمية باستخدام العمليات المعرفية المختلفة وممارسة مهمة التصميم لإنتاج

تصميم يقوم على القاعدة المفاهيمية ومرتبط بسياق التعلم وبالتطبيقات الحياتية .

- أغلب الدراسات تناولت فئة الطلاب المعلمين لتحسين تعلمهم أثناء الإعداد، وتدريبهم على مهارات التدريس والمعرفة البيداجوجية واستراتيجيات تعزيز التعلم بالتصميم لدى المتعلمين، لانتقال أثر ذلك إلى التدريب الميداني.

- على حد علم الباحثة لا توجد دراسة عربية تناولت مدخل التعلم بالتصميم

كما يعد الاهتمام بتفضيلات التعلم أحد الاعتبارات المهمة لتشجيع التلاميذ للمشاركة في التعلم، ويتمثل ذلك في تعرف طرقهم وأساليبهم المفضلة للتعلم وعملياتهم المعرفية الداخلية لحدوث تعلم، ففهم كيف يتعلم الطلاب يعد محورا مهما في اختيار استراتيجيات ومداخل التعلم والتدريس وتحسين الممارسات التدريسية وتطويرها؛ ويعد عاملا مؤثرا في تحقيق الأهداف والغايات المنشودة؛ فالتعلم نشاط يُمارسه المُتعلّم بنفسه بالاعتماد على بعض المواد التعليميّة المُصمّمة بشكلٍ معيّن لاكتساب خبرات ومهارات ومعارف جديدة، ولكل متعلم أسلوبه وطريقته الخاصة في التعلم وأيضاً له عملياته المعرفية الداخلية الخاصة التي تحول المعروض أمام المتعلم إلى أوجه متعددة من المعالجات الناجحة للمعلومات، وحصيلة هذه المعالجات تتكون أنماط معينة من القدرات في ذاكرة المتعلم.

ويهتم علم النفس المعرفي بالبحث في الفروق بين المتعلمين في تفضيلات التعلم لكل متعلم لحدوث التعلم، وأيضاً الفروق في عملياتهم المعرفية لمعالجة المعلومات وتحقيق الفهم والإدراك للمثيرات الحسية التي يتعامل معها المتعلم، والتي تعكس عمليات التفكير الخاص به؛ فلكل فرد تفضيلاته الخاصة به للتعلم وعملياته المعرفية في التعامل مع المعلومات والمواقف الحياتية اليومية .

وفي ظل ذلك ولمواجهة الفروق الفردية بين المتعلمين يتوجه بذلك تدريس العلوم اليوم إلى مراعاة تفضيلات تعلم المتعلمين والفروق الفردية بينهم وأيضا تنمية عملياتهم المعرفية، فيرتكز التدريس على ثلاثة مبادئ بيداجوجية: التفريد والمشاركة والإنتاجية (لونا سكوت، ٢٠١٥، ٣)، فلم يعد المدخل التقليدي في تدريس العلوم مرتكزا على نقل المعلم المعرفة المقررة وحفظ التلاميذ لهذه المعرفة واختبارها باختبارات موحدة لم تعد كافية لتلبية الفروق الفردية للمتعلمين، ولكن يجب أن تراعي مداخل وطرق التدريس الفروق الفردية بين المتعلمين وتتوافق مع أساليب التعلم المفضله لديهم لتوفير أساس تعليم قوي وإعداد شخصية تتوجه إلى التعلم لتلبية متطلبات العالم سريع التغير (Henshon, 2017)، ففهم أساليب التعلم المفضلة لدى الطلاب أمرا في غاية الأهمية بالنسبة للمعلمين، ليسهل عليه مهمتهم التعليمية ويعينهم على بلوغ غايتهم نحو الارتقاء بمستوى المتعلم إلى أقصى ما تسمح به قدراته .

فتفضيلات التعلم تصنف المتعلمين وفقا لطريقة تعلمهم، فالبعض يصنف تبعاً لتفضيلهم لقنوات إدراك مختلفة إلى: (متعلم بصري- متعلم سمعي- متعلم يفضل القراءة والكتابة، متعلم حركي..

(Visual, Auditory, Reading/Writing Preference, and Kinesthetic)، وتبعا لنشاط الدماغ فالبعض يفضل التفاصيل يطلق عليه متعلم تحليلي analytical learner والبعض يفضل التركيز على الصورة الأكبر (النظرة الكلية) ويطلق عليه متعلم عالمي Global learner والبعض يفضل الاثنين، كما توجد العديد من نماذج أساليب التعلم تعتمد على مدى واسع من العوامل والخصائص الشخصية ومن أشهر هذه النماذج نموذج كولب للتعلم التجريبي Kolb's Experiential learning style model ونموذج جاردنر لأسلوب التعلم متعدد الذكاءات Gardner's Multiple Intelligences learning style model (Boneva & Mihova, 2012, 10-21)، كما تصنف المتعلمين وفقا للجانب الاجتماعي في التعلم إلى متعلم مستقل ومتعلم مشارك (Dole, Bloom, & Doss, 2017)

وبالنظر إلى الدراسات التي تناولت تفضيلات التعلم فهناك دراسات استخدمته كمتغير تصنيفي للمتعلمين؛ كدراسة أبو سمن (٢٠١٧) التي استهدفت استقصاء فاعلية منحى (العلم كعملية استقصاء) المبني في اكتساب العمليات العلمية في ضوء النمط التفضيلي المعرفي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي، ودراسة إسماعيل (٢٠١٦) التي استهدفت معرفة أثر التفاعل بين المعالجة التعليمية لخرائط التفكير والأسلوب المعرفي على اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية التفكير البصري في العلوم لتلاميذ المرحلة المتوسطة .

وبعض الدراسات اهتمت بتفضيلات التعلم كمتغير تابع كدراسة Dole, Bloom & Doss (2017) التي استهدفت معرفة أثر التعلم القائم على حل المشكلات PBL والتعلم القائم على حل المشكلات بالمشروع PjBL على تشجيع تفضيلات التعلم بشكل مستقل وتشاركي لتلاميذ المرحلة الابتدائية والمتوسطة؛ وهناك دراسات استهدفت تشخيص أنماط التفضيلات المعرفية الشائعة لدى المتعلمين، كدراسة صادق (٢٠١٣) استهدفت معرفة أنماط التفضيلات المعرفية الشائعة في تعلم لدي تلاميذ مرحلة الأساسية؛ ودراسات استهدفت دراسة العلاقة الارتباطية بين تفضيلات وأساليب التعلم ومتغيرات أخرى كدراسة دراسة Olivos et al (2016) استهدفت دراسة العلاقة بين أساليب التعلم والدافعية على نقل التعلم ودراسة علي والعربي (٢٠١٧) التي توصلت إلى وجود علاقة ارتباطية بين الأسلوب المعرفي الإدراكي (مستقل- معتمد) على مراكز الضبط.

وقد اختلف كثير من الباحثين في تحديد ماهية مفهوم تفضيلات التعلم المعرفية (أو الأساليب المعرفية) وحول طبيعتها والتداخل الموجود بينها وبين بعض المفاهيم الأخرى كالقدرات العقلية والعمليات المعرفية والضوابط العقلية والإستراتيجيات العقلية، وكذلك تعددت تصنيفاتها ،إلا أنها كانت وما زالت محور اهتمام الباحثين لأنها كشفت لهم عن مجال آخر للفروق بين الأفراد إلى جانب المجالات التقليدية. إذ يبدو أنها هي المسؤولة عن الفروق الفردية في كثير من المتغيرات المعرفية الإدراكية والوجدانية الانفعالية، لكونها تعبر عن الطرق الثابتة نسبيا لتكوين ومعالجة وتنظيم

المعلومات والخبرات التي يمر بها الفرد؛ فالأساليب المعرفية هي تفضيلات الفرد المعرفية في تصوره وإدراكه وتنظيمه ومعالجته للمعلومات والمثيرات من حوله. وهي على درجة من الاتساق النسبي بين أبعادها بشكل يعمل على تنشيط القدرات العقلية والخصائص الانفعالية للفرد، كما تمتاز بمستوى نسبي من الثبات. (الزروق، ٢٠١١، ٦٢)

فهناك فرق بين تفضيلات التعلم Learning Preferences المعرفية (أو الأساليب المعرفية Cognitive Style)، والعمليات المعرفية Knowledge Processes كما يلي: (وارد في الشرقاوي، ١٩٨٩، ٨)

١- التفضيلات المعرفية تشير إلى الأساليب وطريقة التوصل إلى المعرفة ولكن العمليات المعرفية هي قدرات عقلية لمحتوى المعلومات ومكونات العمليات التي تتم في أثناء تكوين وتناول المعلومات Information Processing؛ فالتفضيلات المعرفية هي كيفية ممارسة العمليات المعرفية.

٢- التفضيلات المعرفية متسعة الامتداد عن العمليات المعرفية فهي محدودة الامتداد فالأولى تعبر عن جميع مجالات التفضيلات المعرفية بالإضافة إلى المجال الاجتماعي ودراسة الشخصية ولكن العمليات المعرفية مرتبطة بمجال ووظائف القدرات العقلية.

٣- تقاس التفضيلات المعرفية في ضوء شكل أو كيفية الأداء الصادر عن الأفراد، ولكن تقاس العمليات والقدرات المعرفية بمستوى أداء الأفراد وهو ما يشير إليه "كرونباك" بقياس أقصى الأداء .

٤- تتميز التفضيلات المعرفية بأنها سمات ثنائية القطب فتمتد من طرف له خصائص وسمات معينة إلى طرف متناقض عنه، أما العمليات والقدرات المعرفية فإنها سمات أحادية القطب يبدأ مداها من نهاية صغرى إلى نهاية كبرى

ولذلك يعد دور المعالجة الفكرية المعرفية Knowledge processing استخدام العمليات المعرفية في توظيف المعلومات المخزنة في الذاكرة لاتخاذ القرارات الإستراتيجية وتحسين الكفاءة بشكل عام ومن أمثلتها: الإدراك cognition، وإنتاج المعرفة knowledge production، والتعلم learning، واكتساب المعرفة knowledge acquisition، والاستدلال reasoning، والإدارة management، والتطبيق application؛ ويتم ذلك من خلال ثلاث طرق هي تحويل المعلومات والبيانات إلى معرفة، تغيير شكل تمثيل المعرفة، اشتقاق معارف جديدة من معرفة سابقة. (Burgin, Mikkilineni & Mittal, 2017, 1-2) ، وعادة ما تكون العمليات القائمة على المعرفة هي خلق المعرفة، تبادل المعرفة، واكتساب معرفة خارجية، توثيق المعرفة (Andreeva & Kianto, 2011,1018)، كما تمثل عمليات المعرفة مجموعة من الممارسات والقدرات المختلفة لفهم وتطبيق ما يتم تعلمه. http://newlearningonline.com/learning-by-design/the-knowledge-processes

واختلفت الدراسات التي اهتمت بالعمليات المعرفية فهناك دراسات استهدفت دراسة تحليلية للأسس التي تقوم عليها العمليات المعرفية كدراسة أحمان (٢٠١٦) التي هدفت إلى إبراز الأسس البيولوجية والعصبية للعمليات العقلية المعرفية، وقد تم ذلك من خلال عرض أهم البنى العصبية المركزية التي لها دور بارز في إحداث العمليات المعرفية مع محاولة إبراز العلاقة بين كل بنية وهذه العمليات، وكذا إبراز كيفية تجهيز ومعالجة المعلومات في الجهاز العصبي المركزي، وذلك من خلال إيضاح طرق الربط والاتصال بين مختلف البنى الدماغية فيما بينها وبين هذه البنى وباقي الأعضاء التي لها دور- بصفة مباشرة أو غير مباشرة- في عملية معالجة المعلومات، وهذا فضلا عن أشكال الاتصال الذاتي والبيني للخلايا العصبية، لنقل المعلومات المعرفية بين أجزاء الدماغ المختلفة، وأكدت على ذلك دراسة Burgin & et al (2017) التي ناقشت أهمية العمليات المعرفية في معالجة البنية المعرفية وتحويلها إلى خبرة جديدة، وأيضا دراسة اليوسفي (٢٠١٥) التي استهدفت التعرف على العمليات المعرفية المرتبطة بالإبداع لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ودراسة Mills (2010) التي استهدفت تحديد العمليات المعرفة knowledge processes التي يمارسها تلاميذ المرحلة الابتدائية أثناء المشاركة في إنتاج النصوص متعددة الوسائط .

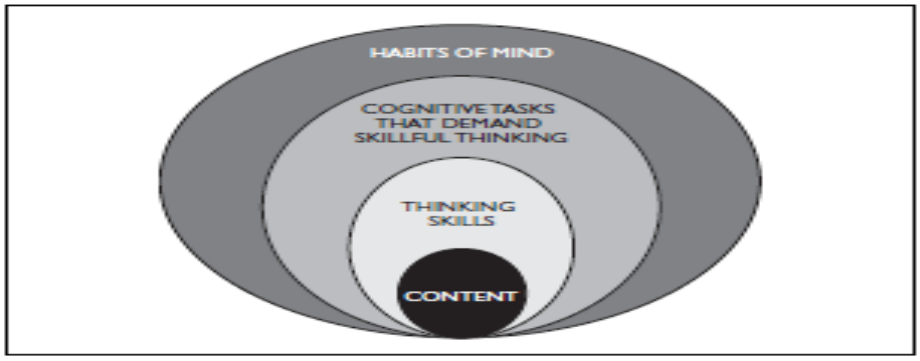
وبعض الدراسات استهدفت معرفة تأثير العمليات المعرفية على بعض المتغيرات (Andreeva & Kianto, 2011; Jarabo, 2014)، وبعض الدراسات استهدفت تنمية العمليات المعرفية كدراسة صالح، صالح (٢٠١٥) باستخدام إستراتيجية PDEODE ودراسة Thepthepa et al (2016) من خلال متاحف العلوم.

ونظرا للتغيرات والتحولات التربوية في الفكر التربوي التي تدعو إلى المزيد من الاهتمام بالعمليات العقلية والعادات العقلية، والانتقادات الكبيرة لطرق التدريس التقليدية السائدة في مدارسنا، لذلك تستهدف اليوم أساليب التربية الحديثة إلى أن تكون العادات العقلية هدفاً رئيسياً في جميع مراحل التعليم بداية من التعليم الابتدائي حيث إنها من أهم صفات الفرد المثقف علمياً (الجفري، ١٤٣٢/١٤٣١).

وتزداد أهمية تدريب التلاميذ على عادات العقل لمواجهة المتغيرات المستمرة في هذا العصر الذي يتوجه إلى عولمة المناهج وعولمة التلميذ وعولمة المعلم، ونحتاج لتحقيق ذلك إلى إعداد معلم عالمي يستطيع أن يدير المنهج ليدرب التلميذ ويحقق مخرجات التعلم، ويتطلب ذلك معلم يتسم بمجموعة من العادات القلبية والعقلية فينفتح بها على كل ما هو جديد ويستطيع من خلالها مواجهة والتغلب على كل المشكلات المعقدة التي تواجه في أثناء التدريس بسلوكيات ذكية تبعاً للموقف (Augustine, 2014)، ويستطيع أن يفكر بتفكير تلاميذه أثناء التدريس والانتباه إلى الرسائل المعرفية التي يرسلها الطلاب حول طبيعة المعرفة والتعلم في الفصل الدراسي (Russ, 2018).

وانطلاقا من ذلك فإن الغاية من التعليم اليوم في ظل التوجهات العالمية هو إيقاظ العقل لتفعيل طاقته في سبيل بناء المتعلم الناقد والمفكر الفاعل بتمرس العقل بالإبداع والنشاط والحيوية والفعل والقدرة والاقتداء والمشاركة وهي ما تسمى عادات العقل وقد حددها كوستا في ست عشرة عادة متتابعة متكاملة قادرة على إيقاظ العقل وتفعيله في الحياة المدرسية، فالغاية من تعليم عادات العقل أن يكون المرء مبدعاً وخلاقاً وإنساناً (كوستا وكاليك، ٢٠٠٦)، حتى يتمكن المتعلم من الاعتماد على نفسه في التعلم أيًا كان ما يريد معرفته، وفي مراحل الحياة المختلفة بشكل يجعل التعلم مدى الحياة.

فعادات العقل هي أحد نتاجات ومخرجات التعلم لجميع المراحل التعليمية، وتتميز بأنها مجموعة من المهارات والاتجاهات والقيم يقوم بها الأشخاص الأذكياء عندما يواجهون مشكلة لا يمكن حلها بسهولة، فهو عمل ناتج من تآزر بين الذكاء الفكري والعاطفي intellectual and emotional brain عند مواجهة أو حل القضايا أو المشكلات (Costa, 2000; Marita. 2014)؛ فعادات العقل هي أحد المخرجات وأعلاها مستوى كما هو مبين بالشكل (١).



شكل (١) يوضح أربعة مستويات من مخرجات التعلم (Costa, 2000)

من الشكل (١) يتبين لنا أن أربعة من مخرجات التعلم نصل إليها بتحسين التدريس في الفصل والمناهج الدراسية والتقييم، فيجب أن يُدرس المعلم المحتوى على أنه مادة أساسية في العلوم ،ثم يُدرب التلاميذ على استخدام مهاراتهم في التفكير للتعامل مع مشكلة جديدة، بعد ذلك يمتد إلى المهمة المعرفية cognitive task للتلاميذ التي تتطلب التفكير الماهر، ثم ينتقل بالتلاميذ إلى المستوى الأعلى إلى ممارسة عادات العقل.

وبذلك فعادات العقل تمكن التلاميذ من توظيف مهارات التفكير وتطبيق المعلومات لحل المشكلات في الفصول الدراسية (Bee, Seng & Jusoff, 2013)، وهي منبئة للتفكير الجانبي (محمد، ٢٠١٦)، وتساعد التلاميذ على اتخاذ القرار

والاتزان الانفعالي (العواودة، ٢٠١٦؛ سالم وعطية، ٢٠١٦)؛ ومن المشاريع التي اهتمت بعادات العقل كأساس للتطوير التربوي مشروع الثقافة العلمية أو تعليم العلوم لجميع الأمريكيين (٢٠٦١م) Advancement of Science American Association of the Project 2061 (1990)

ولهذه الأهمية لتنمية عادات العقل زاد اهتمام البحوث والدراسات التي استهدفت تنمية عادات العقل؛ فهناك دراسات اهتمت بتنمية عادات العقل لدى المعلمين في أثناء الإعداد ولطلاب الدراسات العليا باستخدام برامج واستراتيجيات تدريس (ابن زيد، ٢٠١٧؛ الحريشي، ٢٠١٤؛ الروساء، ٢٠١٨؛ السواح، ٢٠١١؛ صالح، صالح، ٢٠١٥؛ الطحان، ٢٠١٥؛ العتيبي، ٢٠١٣؛ الفقية، ٢٠١٦؛ المزيني، ٢٠١٧) (Gloria, et al, 2017; Ti, 2010) .

وهناك دراسات حديثة أكدت على ضعف عادات العقل لدى المتعلمين في جميع مراحل التعليم العام في مجال تعليم وتعلم العلوم واستهدفت استخدام استراتيجيات تدريس وأنشطة لتنميتها وخاصة في مرحلة التعليم الأساسي (حسين، ٢٠١٣؛ داود، ٢٠١٦؛ سليم، ٢٠١٦؛ الشمري، ٢٠١٦؛ صالح، صالح، ٢٠١٥؛ العزب ومطر، ٢٠١٧؛ عفانة، ٢٠١٣؛ عمر، ٢٠١٧؛ العنزي، ٢٠١٦؛ العيسى، ٢٠١٧؛ القانوع، ٢٠١٧)؛ وهناك دراسات استهدفت معرفة مدى تضمين عادات العقل فى مناهج العلوم كدراسة أبو السمن (٢٠١٢).

وبالنظر إلى الواقع التعليمي كما نعيشه اليوم مع أولادنا ومن خلال زيارتنا ومتابعة طالباتنا المتدربات ومشاكلهم في أثناء التدريس في المدارس، وما أكدت عليه الدراسات السابقة إلى أن الواقع التعليمي والطريقة السائدة في المدارس ترتكز على ثقافة الامتحان، فيحفظ التلاميذ المصطلحات والمفاهيم العلمية دون فهم أو استيعاب بهدف اجتياز الامتحان، ويؤدي ذلك إلى تدني مستوى ممارسة التلاميذ للعمليات المعرفية وعدم قدرتهم على تطبيق ما يتم تعلمه، كما أنهم يفتقرون إلى استخدام العادات في مختلف النشاطات التعليمية والعملية في مادة العلوم؛ ويرجع ذلك إلى تمسك معلم العلوم بالطريقة التقليدية في التدريس وتركيز التلاميذ على الحفظ أكثر من الفهم، وهذا ما أكدت عليه دراسة السعيد والماضي (٢٠١٣) .

مما سبق تبين أن هناك اهتماما كبيرا بالعمليات العقلية المعرفية وعادات العقل وضرورة تنميتهما لدى المتعلمين في جميع المراحل لتصبح ثقافة مجتمعية لدى الأفراد، ويحتاج ذلك إلى المزيد من البحث والدراسة، ويمكن أن يساعد مدخل التعلم بالتصميم كأحد المتعلمين في تنمية العمليات المعرفية لفهم وتطبيق المفاهيم وتنمية عادات العقل المنتجة؛ وانطلاقا من الأهمية الكبيرة للتفضيلات المعرفية في تعلم العلوم وارتباطها بكيفية تعلم الطالب وتنمية لديه العمليات المعرفية وتنمية عادات العقل المنتجة كان محور اهتمام هذه الدراسة لمعرفة أثر التفاعل بين التدريس بمدخل التعلم بالتصميم والتفضيلات المعرفية في تنمية العمليات المعرفية وعادات العقل المنتجة

وأكد على ذلك نتائج الدراسة الاستطلاعية التي تم تطبيقها على مجموعة من تلميذات الصف الثالث الإعدادي (٣٦ تلميذة) من مدرسة صفية زغلول الإعدادية بنات بإدارة غرب مدينة نصر بعد دراسة وحدة الكهربية وتشير النتائج إلى ضعف مستوى التلاميذ في العمليات المعرفية وعادات العقل بتطبيق اختبار العمليات المعرفية لمفاهيم الكهربية (ملحق ٦) فكان متوسط درجات التلميذات = ٢٣ درجة من ٤٨ بنسبة (٤٧%)، ومقياس عادات العقل (ملحق ٧) وكان متوسط درجات التلاميذ= ٢٨,٨٦ درجة من ٨٤ بنسبة (٣٤%) .

مشكلة الدراسة وتساؤلاتها:

تتحدد مشكلة الدراسة في ضعف مستوى درجات تلاميذ المرحلة الإعدادية في العمليات المعرفية وعادات العقل، وسعيًا إلى الارتقاء بمستوى العمليات المعرفية وعادات العقل المنتجة في العلوم بصفة عامة وعند تعلم مفاهيم الكهربية بصفة خاصة والتصدى لهذه المشكلة تحاول هذه الدراسة تقصي أثر التفاعل بين استخدام مدخل التعلم بالتصميم وتفضيلات التعلم في تنمية العمليات المعرفية لمفاهيم الطاقة الكهربية وعادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وبذلك تحاول هذه الدراسة الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

ما أثر **التفاعل بين استخدام مدخل التعلم بالتصميم وتفضيلات التعلم في تنمية العمليات المعرفية لمفاهيم الطاقة الكهربية وعادات العقل المنتجة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟**

وينبثق من السؤال الرئيس الأسئلة التالية :

١- ما أثر استخدام مدخل التعلم بالتصميم في تنمية العمليات المعرفية لمفاهيم الطاقة الكهربية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ؟

٢- ما أثر تفضيلات التعلم في تنمية العمليات المعرفية لمفاهيم الطاقة الكهربية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ؟

٣- ما أثر التفاعل بين استخدام مدخل التعلم بالتصميم وتفضيلات التعلم في تنمية العمليات المعرفية لمفاهيم الطاقة الكهربية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ؟

٤- ما أثر استخدام مدخل التعلم بالتصميم في تنمية عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ؟

٥- ما أثر تفضيلات التعلم في تنمية عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

٦- ما أثر التفاعل بين استخدام مدخل التعلم بالتصميم وتفضيلات التعلم في تنمية عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ؟

٧- ما العلاقة الارتباطية بين العمليات المعرفية لمفاهيم الطاقة الكهربية وعادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ؟

أهداف الدراسة

تستهدف الدراسة الحالية تقصي ما يلي :

١- أثر استخدام مدخل التعلم بالتصميم في تنمية العمليات المعرفية لمفاهيم الطاقة الكهربية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية .

٢- أثر تفضيلات التعلم في تنمية العمليات المعرفية لمفاهيم الطاقة الكهربية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

٣- أثر التفاعل بين استخدام مدخل التعلم بالتصميم وتفضيلات التعلم في تنمية العمليات المعرفية لمفاهيم الطاقة الكهربية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية .

٤- أثر استخدام مدخل التعلم بالتصميم في تنمية عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

٥- أثر تفضيلات التعلم في تنمية عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

٦- أثر التفاعل بين استخدام مدخل التعلم بالتصميم وتفضيلات التعلم في تنمية عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية .

٧- العلاقة الارتباطية بين العمليات المعرفية لمفاهيم الطاقة الكهربية وعادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

فروض الدراسة

١- يوجد فرقاً دالاً إحصائياً بين متوسطي درجات تلميذات المجموعة التجريبية اللاتي يتعلمن بمدخل التعلم بالتصميم وتلميذات المجموعة الضابطة اللاتي يتعلمن بالمدخل المعتاد في اختبار العمليات المعرفية لمفاهيم الطاقة الكهربية البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

٢- لا يوجد فرقاً دالاً إحصائياً بين متوسط درجات تلميذات المرحلة الإعدادية اللاتي يفضلن التعلم التشاركي و متوسط درجات التلميذات اللاتي يفضلن التعلم المستقل في اختبار العمليات المعرفية لمفاهيم الطاقة الكهربية البعدي

٣- لا يوجد تفاعل دالاً إحصائياً بين استخدام مدخلي (التعلم بالتصميم/ المدخل المعتاد) وتفضيلات التعلم (تشاركي/ مستقل) في متوسط درجات تلميذات المرحلة الإعدادية في اختبار العمليات المعرفية لمفاهيم الطاقة الكهربية البعدي.

٤- يوجد فرق دالاً إحصائياً بين متوسط درجات تلميذات المجموعة التجريبية اللاتي يتعلمن بمدخل التعلم بالتصميم و متوسط درجات تلميذات المجموعة الضابطة اللاتي يتعلمن بالمدخل المعتاد في مقياس عادات العقل البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

٥- لا يوجد فرقاً دالاً إحصائياً بين متوسط درجات تلميذات المرحلة الإعدادية اللاتي يفضلن التعلم التشاركي ومتوسط درجات تلميذات اللاتي يفضلن التعلم المستقل في مقياس عادات العقل البعدي

٦- لا يوجد تفاعل دالاً إحصائياً بين المدخل التدريسي (التعلم بالتصميم/ المدخل المعتاد) وتفضيلات التعلم (تشاركي/ مستقل) في متوسط درجات تلميذات المرحلة الإعدادية في مقياس عادات العقل البعدي.

٧- لا توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائياً بين العمليات المعرفية لمفاهيم الطاقة الكهربية وعادات العقل لدى تلميذات المرحلة الإعدادية.

حدود الدراسة

- مجموعة من تلميذات الصف الثالث الإعدادي بإدارة القاهرة الجديدة .
- الوحدة الثانية: الكهربية من كتاب العلوم والحياة (اكتشف وتعلم) للصف الثالث الإعدادي ،الفصل الدراسي الثاني طبعة ٢٠١٧ / ٢٠١٨ م.
- تحديد تفضيلات التعلم المتمثلة في: التفضيل للتعلم التشاركي والتفضيل للتعلم المستقل .
- قياس العمليات المعرفية لمفاهيم الطاقة الكهربية في أربع فئات بثماني عمليات معرفية: استدعاء الخبرة (المعروفة- الجديدة)- تصور مفاهيمي (بالتسمية- مع النظرية)- تحليل (وظيفي- نقدي)- التطبيق (القريب المناسب- الإبداعي).
- قياس عادات العقل المنتجة وفقاً لنموذج أبعاد التعلم لروبرت مارزانو وتتمثل في عادات: التنظيم الذاتي، والتفكير الناقد، والتفكير الإبداعي.

أهمية الدراسة

تبرز أهمية الدراسة مما يتوقع أن تحققه وتسهم به في ميدان تعليم وتعلم العلوم، إذ من المتوقع لهذه الدراسة في ضوء نتائجها أن يستفيد منها كل من:

- تلميذات الصف الثالث الإعدادي:

- تحسين أدائهن بمراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين وتفضيلاتهم المعرفية أثناء التعلم

- تنمية مهارات القرن الحادي والعشرون بتنمية عادات العقل المنتجة والعمليات المعرفية التي تساعدهم على التعلم المستمر.

- الموجهون التربيون والمعلمون

- توجيه نظر الموجهين التربويين ومعلمي العلوم للتخطيط والتدريس بمدخل التعلم بالتصميم مما يُمكن المعلم من تخطيط وتصميم وتنفيذ الموقف التعليمي بصورة أفضل بالتركيز على نشاط وفعالية المتعلم كمحور للعملية التعليمية وقدرته على

تصميم الحلول لمواجهة المشكلات العلمية والحياتية .

- توجه اهتمام المعلم إلى مراعاة الفروق الفردية بين التلاميذ لوجود اختلاف في أساليب وتفضيلات التعلم .

- توجيه نظر معلمي العلوم إلى أهمية الاهتمام بالعمليات المعرفية وتنمية عادات العقل من خلال تدريس المحتوى العلمي.

- مطورو المناهج

- توجيه نظر مخططي ومصممي المناهج إلى تطبيق مدخل التعلم بالتصميم عند تخطيط المنهج وإعداد الأنشطة التعلمية.

- تضمين أنشطة التصميم في محتوى مناهج العلوم مع مراعاة تفضيلات التعلم لتنمية عادات العقل المنتجة والعمليات المعرفية .

- الباحثون

- توجيه نظر الباحثين لمزيد من الأبحاث المستقبلية للكشف عن فاعلية استخدام مدخل التعلم بالتصميم في تحقيق أهداف تدريس العلوم للتلاميذ في مراحل تعليمية مختلفة.

- توجيه نظر الباحثين إلى أثر تفضيلات التعلم كمتغيرات مستقلة، وعلاقتها بمتغيرات أخرى للرفع من كفاءة تعلم وتدريس العلوم، وتنميتها كمتغيرات تابعة لدى تلميذات المرحلة الإعدادية.

أدوات الدراسة

تم استخدام الأدوات الآتية:

- مقياس تفضيلات التعلم من إعداد الباحثة.
- اختبار العمليات المعرفية لمفاهيم الطاقة الكهربية من إعداد الباحثة.
- مقياس عادات العقل المنتجة من إعداد الباحثة.

خطوات الدراسة وإجراءاتها:

١. دراسة وتحليل الأدب التربوي والبحوث والدراسات السابقة ذات الصلة بمتغيرات الدراسة.

٢. اختيار وحدة الوحدة الثانية: الكهربية من مقرر العلوم للصف الثالث الإعدادي للفصل الدراسي الثاني عام ٢٠١٨/٢٠١٧م، وتحليل محتواها لتحديد جوانب التعلم المتضمنة بها.

٣. إعادة تنظيم وصياغة الوحدة في ضوء مدخل التعلم بالتصميم لإعداد مواد المعالجة التجريبية وهي دليل المعلم وكراسة نشاط التلميذة ،وتحكيمهما بعرضهما على مجموعة من المتخصصين في التربية العلمية وتدريس العلوم

٤. إعداد أدوات الدراسة (استبانة تفضيلات التعلم- اختبار العمليات المعرفية لمفاهيم الطاقة الكهربية- مقياس عادات العقل) والتأكد من صدقهم وثباتهم .

٥. اختيار عينة الدراسة من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي بإدارة القاهرة الجديدة التعليمية**.**

٦. تطبيق أدوات الدراسة على عينة الدراسة قبلياً (استبانة تفضيلات التعلم لتصنيف المتعلمين- اختبار العمليات المعرفية لمفاهيم الطاقة الكهربية للتأكد من تكافؤ المجموعتين- مقياس عادات العقل للتأكد من تكافؤ المجموعتين) .

٧. تدريس الوحدة للمجموعتين التجريبية والضابطة.

٨. تطبيق أدوات الدراسة على المجموعة المختارة بعدياً (اختبار العمليات المعرفية لمفاهيم الطاقة الكهربية- مقياس عادات العقل).

٩. المعالجة الإحصائية للبيانات واستخلاص النتائج وتفسيرها ومناقشتها في ضوء ما وضع للدراسة من فروض .

١٠. تقديم مجموعة من التوصيات والمقترحات في ضوء النتائج التي تسفر عنها الدراسة التجريبية.

مصطلحات الدراسة إجرائياً:

مدخل التعلم للتصميم: Learning by Design approach (LBD)

هو مجموعة من المراحل والخطوات التي يقوم بها المعلم للتخطيط والتنفيذ والتقويم لعملية التدريس؛ تشمل عملية التخطيط ثلاث مراحل (تحديد للمعايير والنتائج المنشودة- تحديد دليل التقييم- إعداد خطة التعلم) حيث يتم تقديم مرحلة التقييم والدلائل الدالة عليه على مرحلة خطة التعلم ولذلك يطلق عليه التدريس الانعكاسي reflexive pedagogies؛ وتشمل خطة التعلم دورتين متكاملتين من الأنشطة: دورة بحث/ استكشاف المفاهيم ودورة تصميم/ إعادة التصميم نموذج تطبيقي لانتقال تعلم المفاهيم في سياقات جديدة ولذلك يطلق علية التعلم الانتقالي Transformative learning، وتندرج هذه الأنشطة تحت سبعة مراحل أساسية للتعلم ودور المعلم محفز ومدعم للتعلم:

١. تقديم تحدي التصميم والسياق .

٢. فهم التحدي، والبحث حول مشكلة التصميم، مع استخدام السبورة

٣. البحث والاستكشاف، وجلسة للإعلان

٤. وضع قواعد التصميم

٥. تصميم التخطيط، جلسة المتابعة والتنقيح

٦. البناء والاختبار والتحليل والشرح، وعرض ناتج التصميم

٧. تكرار وإعادة التصميم .

تفضيلات التعلم: Learning Preferences

هي الطريقة التي يفضلها المتعلم في التعلم، وتقاس إجرائياً بأكبر درجة تحصل عليها التلميذة في أي بعد من بعدى المقياس الذي أعدته الباحثة لذلك، والبعدان هما:

- التفضيل التشاركي Collaboration: هو تفضيل المتعلم تحقيق أهدافه بمشاركة مجموعة من زملائه بغض النظر عن الآخرين ويقاس إجرائيا بالدرجة التي يحصل عليها المتعلم من خلال إجابته عن الفقرات الخاصة بالتعلم التشاركي
- التفضيل المستقل Autonomy: هو تفضيل المتعلم تحقيق أهدافه بمفرده بغض النظر عن الآخرين ويقاس إجرائيا بالدرجة التي يحصل عليها المتعلم من خلال إجابته عن الفقرات الخاصة بالتعلم المستقل .

العمليات المعرفية Knowledge Processes:

نشاط عقلي يعبر عن القدرات العقلية لاكتساب ومعالجة واستخدام تلميذات المرحلة الإعدادية للمعلومات المقدمة لهن والمرتبطة بمحتوى الطاقة الكهربية وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها التلميذة في الاختبار المعد لذلك، ويتضمن أربع فئات بإجمالي ثماني عمليات معرفية :

أولاً: استدعاء الخبرة Experiencing:

١. الخبرة المعروفة the known: يتأمل المتعلمون في خبراتهم السابقة ومعارفهم واهتماماتهم ووجهات نظرهم المألوفة لديهم.

٢. الخبرة الجديدة the new: يلاحظون أو يشاركون في شيء غير مألوف، فهي خبرة متضمنة في محتوى أو مواقف جديدة .

ثانياً: تصور مفاهيمي **Conceptualizing**

٣. تصور مفاهيمي عن طريق التسمية by naming : يجمع المتعلمون الأشياء إلى فئات، ويعطي لها مصطلح ثم يعرف المصطلح (تصنيف لمجموعات- تسمية بمصطلح- تعريفه) ويطبق مصطلحات للتصنيف، وتعريف هذه المصطلحات.

٤. تصور مفاهيمي مع النظرية with theory:عمل تعميمات باستخدام المفاهيم، وربط المصطلحات في خريطة مفاهيم أو في تعميم أو نظرية.

ثالثاً: التحليل **Analyzing**

٥. التحليل الوظيفي functionally: تحليل العلاقات الارتباطية منطقياً، والسبب والتأثير، والتركيب والوظيفة.

٦. التحليل النقدي critically: تقييم المتعلمين بوجهات نظرهم الخاصة على موضوع أو موقف ما، وما وراءه من دوافع واهتمامات بصورة مستقلة ومنطقية.

رابعاً: التطبيق **Applying**

٧. التطبيق القريب المناسب appropriately: تطبيق المتعلمين التعلم الجديد لمواقف مشابهة في العالم الحقيقي واختبار صحتها.

٨. التطبيق الإبداعي creatively: يتدخل المتعلم في العالم بما هو مبتكر وخلاق، أو نقل التعلم إلى سياق جديد مختلف.

عادات العقل: Habits of Mind

وهي مجموعة من العادات العقلية المنتجة وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في المقياس المعد لذلك وفقا لنموذج أبعاد التعلم لروبرت مارزانو وتتمثل في عادات: التنظيم الذاتي، والتفكير الناقد، والتفكير الإبداعي.

الإطار النظري للدراسة

يتناول الإطار النظري للدراسة ما يلي:

- أولا: مدخل التعلم للتصميم
- ثانياً: تفضيلات التعلم
- ثالثاً: العمليات المعرفية
- رابعاً: عادات العقل

أولاً: مدخل التعلم بالتصميم

- **أسس مدخل التعلم بالتصميم**

يعد الارتباط بين العلم والتكنولوجيا في عالمنا المعاصر له أهمية ودور بالغ وانعكس ذلك على الاهتمام بتكاملهما في أثناء عملية التعليم والتعلم، فالتكنولوجيا هادفة وموجهة نحو الأنشطة التي تكون فيها المعرفة المفاهيمية والإجرائية تطبيقية ترتكز على الممارسات والمهارات كالتصميم، التجريب، والحرف.. وتستخدم لحل المشاكل العملية وتلبية الاحتياجات الحياتية، فهي تؤكد بذلك على التعديلات Modifications والتصميمات في العالم لمواجهة حاجات الناس وانعكس ذلك في تدريس العلوم فبدأ الاهتمام بطرق التدريس التي تزيد من تكامل العلم والتكنولوجيا مع المجتمع (STS) ثم العلم والمجتمع والتكنولوجيا مع البيئة (STSE) ثم العلم والتكنولوجيا مع الهندسة والرياضيات (STEM) لزياد دوافع المتعلم لحدوث التعلم ذي المعنى القائم على التدريس البيني متعدد التخصصات interdisciplinary teaching، وأيضاً للتأكيد على عملية التصميم في ممارسات التعلم في أثناء التدريس وربطه بسياق المجتمع والبيئة والمشكلات الحياتية والظواهر الطبيعية ليتعلم الطلاب كيفية تطبيق المعرفة والمهارات في سياقات ذات صلة في الحياة اليومية. (Bybee, 2013)، ومع ظهور معايير العلوم للجيل القادم NGSS زاد الاهتمام بعملية التصميم في أبعاد المعايير متمثل في الممارسات العلمية والهندسية كبعد من أبعاد المعايير

وأيضاً في الاهتمام بمجال الهندسة والتكنولوجيا وتطبيقات العلم كأحد الأفكار الرئيسية والمحورية في المعايير. (NGSS, 2013)

ومن ثم ظهرت الكثير من المداخل التكاملية integrative approaches التي تستخدم سياقات التصميم لتعلم المعرفة والمهارات والممارسات في تدريس العلوم منها مدخل التعلم بالتصميم Learning by Design (LBD)، فهو مدخل يركز على التعلم الاستقصائي بين المهارات والممارسات، والمحتوى العلمي أثناء تحقيق تحديات التصميم. (Kolodner, 2002; van Breukelen, 2017; van Breukelen, et al, 2016)

فالتعلم ليست عملية سلبية للتلاميذ، بل يجب على التلاميذ أن يبحثوا بنشاط عن المعلومات وأن يولدوا الاستدلال والحجة، والوصول إلى سياق ذي معنى والذي يمكن تحقيقه بانخراط الطلاب في مشاكل الحياة المعقدة والحقيقية كمواقف للتعلم لإبقائهم نشطين في عملية التعلم وهذا يشكل تحديًا لجميع المعلمين، ومن إحدى المداخل للحفاظ على نشاط التلاميذ في عملية التعلم استخدام مدخل التعلم البنائي القائمة على التصميم (Cakir et al, 2017, 496)؛ ولذلك يعتمد مدخل التعلم بالتصميم LBD على نوعين من التعلم: (van Breukelen, et al, 2017, 409)

أولا، التعلم القائم على حل المشكلات (PBL): مدخل التلمذة المعرفية a cognitive apprenticeship approach الذي يحفز التعلم عن طريق التشارك collaboration، حل مشاكل العالم الحقيقي والتأمل.

ثانياً، الاستدلال القائم على الحالة case-based reasoning (CBR): وهو النموذج المعرفي البنائي للتعلم ويشير إلى حل المشاكل الجديدة من خلال تكييف الحلول القديمة أو تفسير مواقف جديدة في ضوء الحالات المشابهة.

وبالتالي، فإن الدمج بين نوعي التعلم يكون عناصره الأساسية: مبنى على مشكلة، التشارك collaborative، والتأمل، ومرتبط بسياق، ومرتبط بمهمة (العمل والمعرفة). فالتصميم هو سياق مناسب للتعلم ،حيث العلوم توفر جزءًا من المحتوى المطلوب للنجاح في مهمة التصميم .

ويتم التدريس بمدخل التعلم بالتصميم من خلال أربع مراحل عريضة عامة لتحقيق أهداف التعلم بالتصميم المبني على الاستقصاء والبحث عن المعرفة والمرتبطة بمهمة التصميم هي: أولا، تحديد مشكلة ومهمة التصميم وعنونتها address عن طريق الاستكشاف وتحديد التلاميذ ما يحتاج إلى تعلم أو معرفة؛ ثانيا، البحث investigate في المشكلة من خلال استكشاف إجابات للأسئلة البحثية المتصلة بالتصميم، تلك الإجابات تساعد التلاميذ على تطوير وتحسين حلول التصميم الممكنة؛ ثالثا، إجراء تصميم أولي للمهمة؛ رابعا، من خلال اختبار وتقييم التصميم يصل إلى التصميم النهائي فيتحقق الحل ويحدث تكرار وإعادة تصميم في ضوء ما يستجد وفي ضوء التغذية الراجعة. فيهتم التعلم بالتصميم بتحفيز التعلم الموجه نحو العمليات بشكل كبير بسبب التركيز القوي على الإجراءات والتوجه نحو نتائج التصميم

الناجحة؛ مما يؤدى ذلك إلى تحسن كبير في مهارات وممارسات التلاميذ (على سبيل المثال: المهارات التجريبية، والمهارات المتعلقة بالتصميم، والتعاون وفحص العمل). (van Breukele, 2017, 2-3)

- **إطار عمل مدخل التعلم للفهم بالتصميم** Understanding by Design (UbD)

تتطلب مخرجات التعلم الناجحة تكامل المحتوى وتقييمًا ذا معنى مع فنون تدريس فعالة. ومع ذلك، فإن تنمية تماسك وترابط المناهج عملية صعبة حتى للمعلمين ذوي الخبرة، ولكن هي عملية مهمة للوصول بالتلاميذ إلى تعلم ناجح، ويتغلب مدخل التعلم للفهم القائم على التصميم (UbD) على هذا الطريق المسدود من خلال توفير إرشادات موجزة وعملية للمعلمين ذوي الخبرة والعديمي الخبرة، وموجهة إلى التعلم بالتصميم والمتضمن الاستقصاء فيجعل التلاميذ يفكرون ويتصرفون مثل العلماء؛ ففي هذه العملية، يصف التعلم للفهم بالتصميم UbD بأنه عملية تصميم "عكس الاتجاه أو عكسية backward "، فبعد تحديد النتائج المتوقعة يتم تأسيس أدلة مقبولة لتقييم نتائج التعلم قبل خطة التدريس، وفي أدلة التقييم يتم التخطيط للخبرات التعليمية واستراتيجيات التدريس وأنشطة التعلم بالتصميم التي تنتقل بدورها إلى الاستخدام وإعادة التنقيح، فبذلك يعزز التوجيه الذاتي، والتعلم مدى الحياة. (Wiggins & McTighe, 2006)

يصف إطار التعلم للفهم بالتصميم UbD عملية التصميم العكسية في ثلاث مراحل تستخدم لتخطيط المناهج والتخطيط للتدريس، ويتضمن قالباً template ومجموعة من أدوات التصميم التي تجسد العملية، فالمفهوم الرئيسي في إطار UbD هو المواءمة (أي أن المراحل الثلاثة يجب أن تتماشى بوضوح ليس فقط مع المعايير أو نتائج التعلم المرغوبة، ولكن أيضًا مع بعضها البعض). بمعنى آخر، يجب أن يكون محتوى أهداف المرحلة الأولى للوصول للفهم هو ما يتم تقييمه في المرحلة الثانية ويتم تدريسه في المرحلة الثالثة، لكي يتم فهم مدخل التعلم بالتصميم فلابد النظر إلى ثلاث مراحل أساسية لتخطيط المناهج وللتخطيط لعملية التدريس كما يلي: (Gloria et al, 2017; Wiggins & McTighe, 2005; 2011)

١ـ تحديد بوضوح المعايير والنتائج المنشودة Desired Results :

فهي أولويات التعلم بالتصميم (الأهداف- الأفكار والتعميمات الأساسية الكبرى التي ينبغي فهمها- الأسئلة الضرورية التي تكون محور الاستقصاء والبحث وتحول التعلم- المعرفة والمهارة التي ينبغي معرفتها- وما ينبغي على المتعلمين القيام به وممارسته)، فتركز المرحلة الأولى على الغايات وأهداف التعلم وهي "نقل التعلم"، ويتم تحديد الأسئلة الأساسية التي يمكن استخدامها والمصاحبة للاستقصاء والتصميم، وتحديد العمليات المدروسة التي يتفاعل بها المتعلمين في عملية "صنع معنى" لمساعدتهم على التطور وتعميق فهمهم للأفكار والعمليات الهامة التي تدعم هذا النقل.

فيحدد ماذا ينبغي على التلميذ معرفته، وفهمه، ويكون قادرا على القيام به ؟ ما هو النقل النهائي الذي نسعى إليه باعتباره نتيجة هذه الوحدة ؟ ما الفهم الدائم

المرغوب؟ ما الأسئلة الضرورية التي تساعد على الاستكشاف بعمق في المهمة وتساعد على التركيز على كل التعلم ؟، فيتم تحديد أولويات التعلم من خلال أهداف الأداء على المدى الطويل- ما نريده للتلاميذ، في النهاية، ليكونوا قادرين على القيام بما تعلموه. الهدف الأساسي للتدريس هو النقل، فليس الهدف من المدرسة هو التفوق، بل ليكون التلميذ قادرًا على استخدام التعلم في مواقف وسياقات أخرى.

٢- دليل التقييم Assessment Evidence (مهام الأداء- أدلة أخرى)

الأسئلة الأساسية: كيف نتأكد ما إذا كان التلاميذ قد حققوا النتائج المرجوة؟ما الذي نقبله كدليل على فهم الطلاب وقدرتهم على استخدام (نقل) تعلمهم في مواقف جديدة؟ كيف سنقيم أداء الطلاب بطرق عادلة ومتسقة؟

يشجع التصميم العكسي المعلمين ومخططي المناهج على التفكير أولاً كمُقيمين قبل تصميم وحدات ودروس محددة. تعكس أدلة التقييم التي نحتاجها النتائج المرجوة التي تم تحديدها في المرحلة الأولى. وهكذا، فإننا نعتبرها مقدما تقييم الأدلة اللازمة للتوثيق والتحقق من أن التعلم المستهدف قد تحقق. يؤدي ذلك إلى زيادة حدة و تركيز التدريس.

في المرحلة الثانية، نميز بين نوعين عريضين من التقييم- مهام الأداء والأدلة الأخرى. مهام الأداء تطلب من التلاميذ تطبيق تعلمهم على وضع جديد وأصيل كوسيلة لتقييم فهمهم وقدرتهم على نقل تعلمهم.

ويستخدم المتعلم العمليات المعرفية حسب طبيعة المحتوي، وأيضا مهام الأداء وتتم بشكل نهائي كإنجازات نهائية بعد تعلم الوحدة أو المحتوى فإنها تتوج بأداء وحدة دراسية تعمل الدروس اليومية على تطوير المعرفة والمهارات ذات الصلة اللازمة لأداء المهمة والمعبرة عن الفهم، بالإضافة إلى مهام الأداء، تتضمن المرحلة الثانية أدلة أخرى، مثل الاختبارات التقليدية والاختبارات والملاحظات وعينات العمل لاستكمال صورة التقييم لتحديد ما يعرفه التلاميذ وما يمكن القيام به. فالفكرة الرئيسية في التصميم عكس الاتجاه له علاقة بالمحاذاة. وبعبارة أخرى، نحن نقيم كل شيء نحاول تحقيق (في المرحلة ١)، فيساعد التحقق من المواءمة بين المرحلتين الأولى والثانية على التأكد من تقييم جميع الأهداف المهمة بشكل مناسب، مما يؤدي إلى مزيد من الترابط، والتركيز على خطة الوحدة.

٣- خطة التعلم Learning Plan الخبرات والتدريس بمدخل التعلم للتصميم

التخطيط للأنشطة التي تؤدي لحدوث تعلم للتلميذ، فالأسئلة الأساسية: كيف ندعم المتعلمين عندما يتعرفون على الأفكار والعمليات الهامة ؟ كيف نعدهم لكي يستطيعوا نقل تعلمهم باستقلال ؟ وما الذي سيحتاجه التلاميذ من معرفة ومهارات للأداء الفعال لتحقيق النتائج المرجوة؟ ما هي الأنشطة والتسلسل والمصادر الأكثر ملائمة لتحقيق أهدافنا ؟

ففي المرحلة الثالثة من التصميم عكس الاتجاه، يخطط المعلمون الدروس

والأنشطة المناسبة للتعلم بالتصميم للتعامل مع الأنواع الثلاثة المختلفة للأهداف المحددة في المرحلة الأولى: النقل transfer، وعمل المعنى meaning making، الاكتساب acquisition، وأن يقوم المعلمون برسم الأحداث المختلفة لمهمة التصميم في خطة تعلمهم لضمان أن يتم تناول جميع الأهداف الثلاثة في التدريس، في كثير من الأحيان، يركز التدريس في المقام الأول على التقديم. ويعني التدريس للنقل أن المتعلمين يحصلون على فرص لتطبيق تعلُّمهم على المواقف الجديدة والحصول على تغذية راجعة في الوقت المناسب بشأن أدائهم لمساعدتهم على التحسن.

وهكذا، يتوسع دور المعلم من مجرد "حكيم على المسرح" إلى ميسر في صنع المعنى ومدرب يعطي ملاحظات ونصائح حول كيفية استخدام المحتوى بفعالية.

ويعتمد إطار عمل الفهم بالتصميم Understanding by Design (UbD) على سبعة مبادئ أساسية: (Mctighe & Wiggins, 2012 ; Wiggins, 2012)

١. يتم تعزيز التعلم عندما يفكر المعلمون بشكل هادف حول التخطيط للمناهج الدراسية فيساعد إطار الفهم بالتصميم في هذه العملية بتقديم وصفة إجرائية لتحقيقها دون جمود.

٢. يساعد الإطار في تركيز المنهاج والتدريس على تطوير وتعميق فهم الطلاب ونقل التعلم (بمعنى القدرة على استخدام المعرفة والمهارة المتعلقة بالمحتوى بشكل فعال).

٣. يتم الكشف عن الفهم عندما يفهم التلاميذ بشكل مستقل وينقلون تعلّمهم من خلال الأداء الأصيل. إن ستة جوانب من الفهم: القدرة على الشرح، والتفسير، والتطبيق، وتحويل المنظور، والتعاطف، والتقييم الذاتي، أو ممارسة العمليات المعرفية تكون بمثابة مؤشرات على الفهم.

٤. يتم تخطيط المناهج الفعالة بالاتجاه العكسي backward من النتائج طويلة الأجل والمرغوبة من خلال عملية تصميم من ثلاث مراحل (النتائج المرجوة والأدلة للتقييم وخطة التعلم). تساعد هذه العملية على تجنب المشكلات الشائعة في التعامل مع الكتاب المدرسي كمنهج بدلاً من كونه مصدرًا، وتدريس موجهًا بالأنشطة لا تظهر فيه أية أولويات أو أهداف واضحة.

٥. المعلمون هم مدربون على الفهم وليس مجرد مدراء لمعرفة المحتوى أو مهارته أو نشاطه. يركزون على ضمان حدوث التعلم، وليس التدريس فقط (وافتراض أن ما تم تدريسه قد تم تعلمه)؛ فدائما الهدف والتحقق من أن المتعلم يصنع النجاح وينقل التعلم.

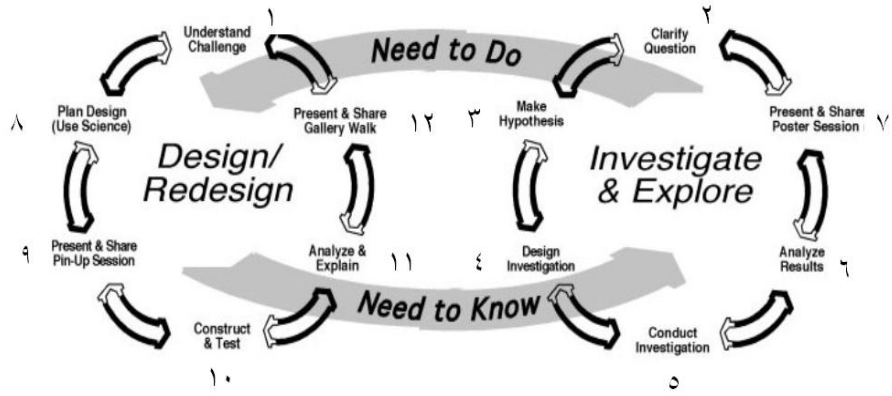
٦. المراجعة المنتظمة للوحدات والمناهج مقابل معايير التصميم يعزز جودة المناهج وفعاليتها، ويوفر مناقشات جذابة ومهنية.

٧. يعكس إطار التعلم بالتصميم كمدخل للتحسين المستمر لإنجازات التلاميذ

ومهارات المعلمين. ونتائج التصميم- أداء التلاميذ- تشير إلى التعديلات المطلوبة في المناهج الدراسية وكذلك التدريس لذلك تعلم التلاميذ يصل إلى منتهاه .

التدريس بمدخل التعلم للتصميم في خطة التعلم

يرتكز مدخل التعلم عن طريق التصميم Learning by Design في المرحلة الثالثة للتخطيط (خطة التعلم) على تعلم مؤداه أن يحقق المتعلم النتائج المرغوبة من المرحلة الأولى المخططة ودليل التقييم في المرحلة الثانية بأداء مهارات الاستقصاء وعمل الممارسات لإنجاز تحديات التصميم، ويتم ذلك من خلال دورتين أساسيتين من الأنشطة: التصميم design والتحقيق investigation فيستخدم التلاميذ ممارسة العلوم (التحقيق) لإنجاز تحديات التصميم، فيجب على التلاميذ (الذين يعملون في مجموعات التصميم) لتحقيق النجاح في إنجاز تحديات التصميم أن يستكشفوا الأشياء التي تحتاج إلى المعرفة والتعلم للبحث والاستقصاء عنها من خلال: البحث عن المعلومات المرتبطة بها وإجراء التجارب والإجابة على الأسئلة التي أثيرت من أجل تطبيقها لإنهاء مهمة التصميم. وهذا بدوره يثير أسئلة إضافية وتبدأ دورة إعادة التحقيق مرة أخرى، كما مبين في الشكل (٢) (Kolodner, 2002).



شكل (٢) يبين دورات التعلم للتصميم Learning by Design's Cycles

Kolodner (2002, 339)

فالشكل السابق يبين أن التعلم بالتصميم Learning by Design (LBD) مبنى على دورتين من الأنشطة التصميم والتحقيق:

أولاً: دورة التصميم وإعادة التصميم "(re)design" للوصول إلى ما نحتاج لعملة

ثانياً: دورة البحث والاستكشاف."investigate & explore" للوصول إلى ما نحتاج معرفته لإنجاز.

ولتحقيق تحدي التلاميذ للتصميم design challenge students (LBD) يجب على التلاميذ استكشاف المهارات والمفاهيم المرتبطة بالتصميم التي يحتاجون إلى

تعلمها أو معرفتها. من خلال إجراء البحث يتعلمون هذه الأشياء من أجل تطبيقها أثناء النماذج الأولية وتقيمها والوصول إلى نهاية التصميم، وقد يؤدي البحث في هذا التطبيق إلى أشياء أخرى يحتاجون إلى تعلمها ويبدأ البحث مرة أخرى. وهكذا، يتعلم التلاميذ المفاهيم والمهارات على أساس الحاجة لتحقيق النجاح من خلال تحديد الحاجة إلى تعلمها، وتجربتها، التشكيك في التعامل والتفكير، والعمل مرة أخرى (التكرار). فتؤكد هذه الطريقة على تفاعل ممارسة العلم (البحث والاستقصاء) والتكنولوجيا (التصميم) والتفاعل يكون باستمرار؛ ولكن التلاميذ لن يستطيعوا بالضرورة تحديد جميع الجوانب التي يجب عليهم تعلمها وليس كل الأفكار تطبق بشكل صحيح. لذلك، هناك دعم وتوجيه من المعلم أثناء جلسات النقاش (جلسة الإعلان عن النتائج، جلسة التنقيح، والمعرض) لتبادل الخبرات والأفكار بين مجموعات التصميم. ويتشابه ذلك مع كيفية تفاعل المهندسين مع نظرائهم وعملائهم (Kolodner et al, 2003B)، ويزداد وضوح فهم المفاهيم والمبادئ والقواعد المرتبطة بالتصميم مع المناقشة الجماعية للفصل.

وبذلك فمن خلال مدخل التعلم بالتصميم يمر التلميذ مع فريق العمل بمجموعة من الأنشطة المتفاعلة خلال الدورتين كما هو مبين في شكل (٢) كما يلي: (van Breukelen, 2017, 8-9).

١. فهم تحديات مهمة التصميم understand the challenge بنشاط استكشافي، من خلال جمع الأمثلة، ودراسة المحتوى الأساسي، وتحديد قضايا التعلم، وتفعيل المعرفة المسبقة، واستكشاف المعايير والقيود ومواصفات التصميم.

٢. تحديد ووضوح أسئلة البحث والاستقصاء clarify questions بعقد جلسة مناقشة لكل مجموعة تصميم session for sharing لتبادل الأشياء التي تحتاج إلى معرفته والتعلم من أجل النجاح. وأثناء جلسة التلاميذ يستخدم المعلم السبورة لتلخيص بسيط عن أهم ما أتفق عليه كل مجموعة ونتاج ما توصلت إليه ويدور نقاش حول ما يعرض، ليوجه عمل التلاميذ ولتوضيح أسئلة البحث والاستقصاء (ممارسة العلم science practice)

٣. صياغة الفروض make hypothesis باستخدام المعرفة (السابقة).

٤. التصميم التجريبي design investigation تتم عن طريق تحديد المتغيرات الهامة، خلق اختبارات عادلة للعثور على إجابات على أسئلة البحث.

٥. إجراء البحث أو التجريب conduct investigation وجمع البيانات، واستنادا إلى البيانات التي تم جمعها، يحاول التلاميذ لتقديم إجابات على أسئلة البحث.

٦. تحليل النتائج analyze results وتطبيق المنطق العلمي apply scientific reasoning لمقارنة التنبؤات، وتقديم تفسيرات وعمل توصيات التصميم.

٧. إعداد كل مجموعة من التلاميذ إعلان عن النتائج بتوجيه من المعلم -a teacher guided poster session: للمشاركة بنتائج البحث مع مجموعات التصميم

الأخرى فيتم إنشاء إعلان بتوجيه من المعلم من خلال جلسة الإعلان، ويتم مناقشة النتائج والاستنتاجات واستخدامها لخلق صياغة علمية scientifically formulated لقواعد التصميم وفي ضوءها يتم تنفيذ مبادئ التصميم ومواصفاته. وهكذا، فمن خلال إجراء البحث والاستقصاء يتعلم التلاميذ الأشياء التي يحتاجون إلى معرفتها " "need to know" .

٨. وأثناء الدورة التالية، يتم تخطيط التصميم design planning من خلال التفكير التباعدي وتوليد أفكار متنوعة (divergent thinking)، ورسم الأفكار sketching ideas، والتنبؤ بالوظائف predicting functionalities ومحاولة ربطها بالأشياء بالخارج.

٩. يؤدي هذا إلى عمل تخطيط التصميم المؤقت الذي يتم تقديمه خلال جلسة التنقيح بمتابعة المعلم الموجهة during a teacher-guided pin-up session. وبعد هذه الجلسة، ينقح التصميم المؤقت بأخذ تعليقات وتقييم النظراء في الاعتبار.

١٠. ثم تبدأ مرحلة البناء والاختبار construct and test stage، خلال هذه المرحلة يتم تحويل مخطط التصميم إلى حقيقة ملموسة a tangible artifact ليتم اختبارها وفقا لمواصفات التصميم، ويتم ذلك عن طريق عمل الاختبارات، وجمع البيانات وتفسير النتائج.

١١. هذه النتائج ضرورية للتحليل وشرح analyze and explain وظيفة ما تم عمله بشكل حقيقي artifact's، وتحديد أوجه القصور في المدخلات لإعادة التصميم redesign والتحسين.

١٢. عرض ما تم التوصل إليه a teacher-guided gallery walk: بتوجيه من المعلم يتم عرض التصميم النهائي ومناقشته. ويستخدم هذا النشاط أيضا لشرح وظائف التصميم علميا، ووضع مزيد من التوسعات لإعادة تصميم وإعادة التحقيق.

ولتحفيز فهم المفاهيم المتعلقة بالتصميم، يوجه المعلم المتعلمين بعمل بعض الأنشطة لعرض نتائج التعلم منها: (عمل ملصقات وخرائط تتابعية، وجلسات مناقشات، عمل معرض للانجازات.). وخلال هذه الأنشطة تتقاسم الخبرات والأفكار بين المجموعات، تقدم التغذية المرتدة ويجري تقديم العلم والمفاهيم بوضوح وباختصار؛ وبذلك يتعلم التلاميذ المفاهيم والمهارات اللازمة للنجاح من خلال دورة التصميم فيحددوا ما يحتاج تعلمه وطرح الأسئلة التي تحتاج لاستقصاء للإجابة عنها بدورة بحثية ثم الشك عند تطبيق ما توصلوا إليه ليعاد الدورة البحثية مرة أخرى وهكذا دورة التصميم تؤدي لحدوث دورة للبحث والاستكشاف وهي بدورها تؤدي إلى إعادة التصميم مرة أخرى (التكرار). (van Breukelen, van Meel, & de Vries, 2017)

ويمارس المتعلم الأنشطة السابقة ضمن عدة مراحل تدريسية كما هو مبين

بجدول (١)

جدول (١) يوضح المراحل والأنشطة Stages and activities

(van Breukelen, de Vries & Schure ,2017,414; Wiggins, 2012)

م	المراحل	الأنشطة*	الناتج النهائي**
	تقديم تحدي التصميم والسياق Introducing the Design Challenge and Context	مقدمة للسياق، تحدي التصميم، الأنشطة التنظيمية والموارد التعليمية والخطة الزمنية والمواد والأهداف، وما إلى ذلك	
	فهم التحدي، والبحث حول مشكلة التصميم، استخدام السبورة Understanding the Challenge, Messing About, Whiteboarding	• اكتشاف التحدي، والسياق والأهداف (G) • كتابة الأفكار: ماذا يمكن فعله وتعلمه؟، البحث عن الأسئلة (G) • صياغة الفرضيات (G) • السبورة: تبادل النتائج، جلسة التغذية الراجعة (C) (من نشاط ١ إلى نشاط ٤)	تصميم ملاحظات المرحلة الثانية: • مخطط على السبورة (G)
	البحث والاستكشاف، جلسة للإعلان Investigate &explore, poster session	• صياغة وتصنيف (علمي) لأسئلة البحث (C) • مناقشة قواعد الحكم (C) • تصميم وإجراء التجارب، وجمع البيانات، والاستنتاج (G) • تقديم النتائج: جلسة الإعلان، جلسة التغذية الراجعة (C) • مناقشة حول النتائج والتقييم: إعادة العمل / تعديل (C / G) (من نشاط ٥ إلى نشاط ٧)	تصميم ملاحظات المرحلة ٣: • الأسئلة البحثية النهائية (C) • قواعد الحكم على التصميم Fair test rules of thumb (C) • دفتر المعمل (G) • إعلان التجربة (G)
	وضع قواعد التصميم Establishing design rules of thumb	• تحديد قواعد التصميم باستخدام نتائج التجربة (C) • التركيز على محتوى العلوم المتضمن: استخدام المصطلحات والمفاهيم العلمية (C) (نشاط ٨)	تصميم ملاحظات المرحلة ٤: • تصميم قواعد الحكم (C) Design rules of thumb (C)
م	**المراحل**	**الأنشطة***	**الناتج النهائي****
	تخطيط التصميم، جلسة المتابعة والتنقيح Design planning, pin-up session	• ابتكار واستنباط ومشاركة ومناقشة حلول التصميم: التفكير المتشعب (G) • الإعلان: حل التصميم المؤقت	تصميم ملاحظات المرحلة ٥ • تصميم إعلانات Design posters (G)

		(G) • جلسة المتابعة (الإعلانات): جلسة التغذية المرتدة (C) • ضبط حل التصميم المؤقت (G) • إعادة العمل والتكرار حتى الاقتناع والرضا: حل التصميم النهائي (C / G) (نشاط ٩)	• تصميم اسكتش Design sketch (G)
	بناء واختبار وتحليل وشرح، عرض التصميمات (المعرض) Construct & test, analyse & explain, gallery walk	• تنفيذ النماذج والتصميم (G) • اختبار التصميم: تحقيق التصميم • المواصفات (G) • معرض المشي: تحديد أوجه القصور. • تغذية راجعة مرتدة (C) • تعديلات قواعد التصميم والتصميم الحلول (C / G) (من نشاط ١٠ إلى نشاط ١٢)	تصميم ملاحظات المرحلة ٦ • النموذج المبدئي Prototype (G)
	تكرار وإعادة التصميم Iterative redesign	• تكرارات الخطوات السابقة اعتمادا على • القرارات التي اتخذت (C / G) • تحسين التصميم (G) • مناقشة نهائية حول حلول التصميم والمفاهيم العلمية.	تصميم ملاحظات المرحلة ٧ • التصميم النهائي(G) • التأمل النهائي (فردي)

C = نتائج أنشطة الفصل G = نتائج أنشطة تصميم المجموعة

*** الأنشطة: من الموارد المتاحة والمواد والأدوات اللازمة لتحقيق التصميم والمواد لإجراء التجارب**

**** الناتج النهائي: تأملات وتعليقات وعملية الوصف وصور ...**

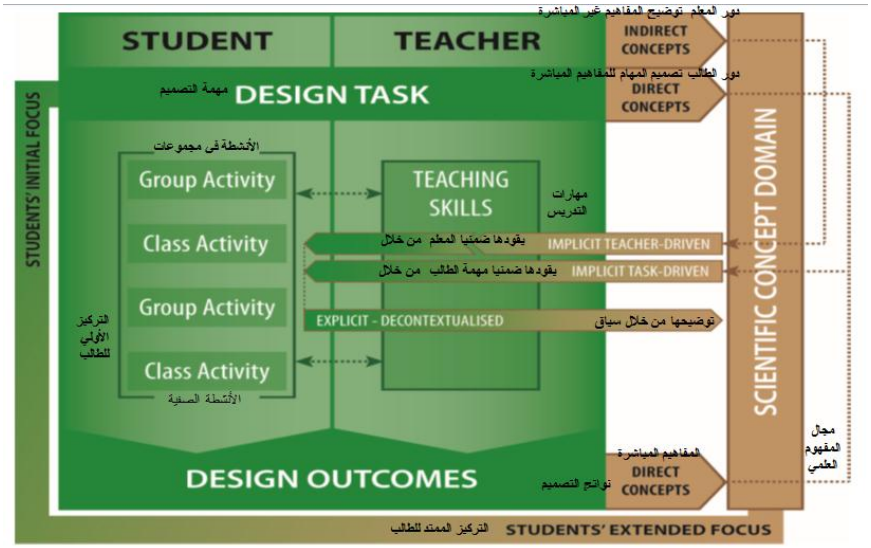
• إطار استراتيجيات التدريس في مدخل التعلم بالتصميم

Framework of teaching strategies

يعد المعلم هو الحاسم في التدريس وموجه لعملية التعلم، فلكي يتعلم التلاميذ المعرفة المفاهيمية تتطلب تضمينها داخل سياق، فالمفاهيم المباشرة direct concepts يتعلمها المتعلم من خلال قيادة مهام قوية strongly task driven، والمفاهيم غير المباشرة indirect concepts يجب أن يقودها المعلم ويكمل النقص فيها teacher driven and complementary ويوضحها بشكل صريح explicit، ليساعد المتعلم على إدراكها وفهمها ضمن سياق المهمة task context، كما يجب

لتعميق الفهم المفاهيمي أن تصبح العلاقات الارتباطية الهامة بين المفاهيم واضحة.كما هو واضح في شكل (٣)

فتعلم المفاهيم في البداية يكون داخل سياق المهمة، وبعد ذلك يتسع الفهم لتطبق في سياق حر آخر بدون المهمة من خلال معالجة المفاهيم في سياقات جديدة (إعادة سياقات أخرى).



شكل (٣) يوضح دور المعلم لتعلم التلاميذ المفاهيم في مدخل التعلم القائم على التصميم (van Breukele, 2017, 61)

وفي هذا الصدد، فإن التركيز الأولي على مهام التلميذ -the initial task related student focus، يمتد إلى فهم أفضل لمجال المعرفة المفاهيمية conceptual knowledge domain (السياق الحر contextfree)؛ ثم، يجب أن يكون التلاميذ قادرين على إتقان الإطار المفاهيمي بشكل مستقل عن سياق المهمة (نقل المعرفة knowledge transfer)، وسعيا لتحسين عملية فهم ونقل المعرفة يجب على المعلم مراعاة الآتي: (LBD Breukelen, van Meel & de Vries, 2017)

أولا، ينبغي استخدام استراتيجيات التدريس الصريح لتوضيح المفاهيم وخاصة غير المباشرة.

ثانيا، يجب معالجة المفاهيم غير المباشرة خلال المهمة، بما في ذلك شرح أصيل صحيح مناسب proper explication حتى لا يتكون فهم خاطئ .

ثالثا، من الضروري إعادة النظر في المفاهيم وإعادة فهمها بإعادة السياق من أجل فهم أعمق .

رابعا، ينبغي أن تكون العلاقات المتبادلة بين المفاهيم واضحة.

ولكي ينجح المعلم في التدريس وتفعيل دور التلميذ للتعلم في ضوء مدخل التعلم للتصميم LBD يجب على المعلمين التخلي عن السيطرة في التوجيه و**وضع استراتيجيات تربوية** لتوجيه مهام العلوم المعقدة القائمة على التصميم (Bamberger & Cahill, 2013)، فالمعلم دوره المدرب على أداء التلميذ للمهام وليس الدور التقليدي كمصدر للمعلومات، وهناك ثلاثة أنواع أساسية من التفاعل أثناء القيام بالمهام كما هو مبين في جدول (٢)، ضمن هذه التفاعلات هناك خمس فئات حيث في كل فئة العديد من المهارات المهمة للتدريس، ومن المهم التميز بين نوعين من المهارات وهما: المهارات نتيجة التدخلات المتوقعة من المعلم (المهارات المتوقعة anticipatory skills: A)، والمهارات المخطط لها والناتجة من تجهيز المعلم لها وهي هامة لبناء وإعداد النشاط (المهارات التحضيرية preparatory skills: P)، ومن المبادئ التوجيهية التدريسية الأساسية والتي تستهدف مساعدة المعلمين على السيطرة الكافية على البيئة التعليمية عن طريق التدخل عند الضرورة والمساعدة الحساسة sensitive assistance لتعلم التلميذ للمفاهيم ما يلي:

(van Breukelen, van Meel & de Vries, 2017, 48)

- استخدام إستراتيجية K-W-L لاستدعاء المعرفة السابقة وربطها بالخبرة الجديدة.
- استخدام إستراتيجية فكر- زاوج- شارك Think pair- share أثناء مشاركة التلميذ مع أقرانه في المجموعة .
- توفير جميع المواد والأدوات المتاحة من البداية إلى النهاية .
- تشجع التلاميذ على التفكير التأملي من خلال تصميم ملاحظات التلاميذ اليومية أثناء العلم .
- الالتزام بإجراءات التدريسية والمراحل المتضمنة في مدخل التعلم للتصميم كما هو مبين في الجدول السابق جدول (١) .
- تشجيع التلاميذ على تقديم وتلقي التغذية الراجعة لتفسير ما توصلوا إليه من مفاهيم.
- تشجيع التلاميذ على عمل مخططات ورسومات make sketches and drawings .
- مناقشة أهداف التعلم بشكل صريح وواضح.
- استخدام تعليمات واضحة (دليل التلميذ وعرض تقديمي من المعلم) لتوجيه كل مرحلة.
- يتضمن دليل المعلم إرشادات حول كيفية ومتى جعل المفاهيم صريحة.

جدول (٢) التفاعلات ذات الصلة بالمبادئ التوجيهية للتدريس

(van Breukelen, de Vries & Schure, 2017, 416; van Breukelen, van Meel, & de Vries, 2017, 48; Wiggins, 2012)

نوع التفاعل	العناصر المتعلقة بالتعلم Learning-related elements
١. تفاعل تلميذ (مع تلميذ)	(أ) التشارك COLLABORATION. تبادل المعلومات يثري عملية التعلم الفردية وتقوية بناء المعرفة، والرسم والتخطيط Sketching and drawing، ويساعد التلاميذ على المشاركة وتبادل الأفكار ويسمح لأقرانهم لمراجعة الأفكار باستخدام إستراتيجية فكر- زاوج- شارك Think pair- share، مع توافر المواد والأدوات اللازمة، والتي هي ضرورية لخلق التصميم، والتي تحفز على مناقشة الأقران حول المفاهيم العلمية . • [P] ينبغي تنظيم التشارك Collaboration مسبقا بواسطة هيكل ثابت • [A] تحفيز التشارك Stimulate collaboration: يجب أن يكون التلاميذ نقطة الاتصال الأولى . • [A - P] تحفيز لالتزام التلاميذ بالتخطيط والرسم . • [A - P] ضمان توافر المواد / الأدوات (وتحفيز لاستخدامها).
	(ب) التأمل REFLECTION. التفكير التأملي في المعرفة والمهارات والممارسات والمواقف وتلقي التغذية الراجعة يجعل التلاميذ أكثر وعيا والتفكير فيما يقومون به ويحفزهم للحفاظ على نقاط القوة أو إجراء أي تعديلات. فالتشارك بين التلاميذ مدخلات للتأمل من خلال: • [P] توفير مهام التعلم مع توقف لحظات لبناء تأملي جيد . • [A] تحفيز التفكير التأملي Stimulate reflective thinking: طرح الأسئلة التي تثير التفكير. • [A - P] تحفيز الطلاب على قاعدة التعامل في المستقبل على التأمل. • [A - P] الاهتمام بحقيقة أن التفكير التأملي يجب أن يركز على المعرفة والمهارات، والمواقف، والفشل والنجاحات.
٢. تفاعل تلميذ مع معلم	(ج) المعلم والتغذية الراجعة للنظائر TEACHER AND PEER FEEDBACK. تقديم التغذية الراجعة وتلقي التغذية الراجعة من الأقران والخبير ذات قيمة كبيرة للتعلم والتدريس invaluable for teaching and learning. فالتغذية الراجعة البناءة مهمة للتأمل الذاتي، وتوفر نظرة ثاقبة في العمل والتفكيرdoing and thinking، وتكشف عن نقاط القوة والضعف، والتغذية الراجعة البناءة تكون ذات صلة بالموضوع، موجهة نحو الهدف goal-directed، وفي توقيت مناسب well timed، تركز على السلوك، تشاركية، واقعية ، دالة على الاحترام، وتركز على المعرفة والمهارات وممارسات والاتجاهات focuses on knowledge, skills, practices and attitudes. من خلال: • [A] تأكد من إعطاء التغذية الراجعة السليمة، في الوقت المناسب. • [A] لا يقدم حلاً لمشكلة التلاميذ ولكن التصرف كمورد: إعادة توجيه وتقديم النصائح / تلميحات ... • [A - P] ضمان التغذية الراجعة بمثابة مدخل للتأمل وأفعال إجرائية مستقبلية future actions.
	(د) تدريس صريح وواضح EXPLICIT TEACHING. غالبا ما يحل التلاميذ المشاكل بشكل حدسي عن طريق المحاولة والخطأ باستخدام وعيهم

	ومعرفتهم السابقة. نادرا ما يحل التلاميذ المشاكل بطريقة إستراتيجية باستخدام المعرفة العلمية (ذات الصلة بالنطاق). ونادرا ما ترتبط وتندرج الرؤى والأفكار الجديدة تحت المفاهيم الأساسية. كل هذا، يؤدي إلى تجربة وسلوك خطأ. ولمنع ذلك، يجب على المعلمين مساعدة التلاميذ على التفكير والعمل واتخاذ القرارات الإستراتيجية وربط المجال المعرفي ببعض. وبذلك، تصبح العمليات والمحتوى processes and content صريحا وواضحاً. • [P] مناقشة جميع أهداف التعلم بشكل صريح. • [A] تحفيز التلاميذ على التفكير بصوت عال. • [A - P] استخدام لحظات من ردود الفعل والتأمل كأدوات شرح. • [A - P] شرح عناصر واسعة ومعقدة في وحدات أصغر. • [A] استخدام الضمير، ربط وتكرار المصطلحات (العلمية) المناسبة والأفكار الناشئة عن هذه المهمة.
٣. تفاعل تلميذ مع محتوى	(هـ) القضايا المرتبطة بعملية التعلم PROCESS-RELATED ISSUES. أولا، الأخطاء هي مصدر تعلم مهم وتوفر معلومات عن مفاهيم (المفاهيم الخاطئة) للتلاميذ. وبالتالي، يجب عدم تصحيح الأخطاء قبل الأوان ولكن ينبغي توفيرها من خلال التغذية الراجعة. ثانيا، تطبيق المفاهيم في سياقات مختلفة يعزز التعلم، سياقات الخبرة تختلف حيث نفس المفاهيم تحدث تقوية التعلم لأن دائما معرفة التلاميذ متصلة بالسياق ولا ترتبط مباشرة بسياق المجال المعرفي. من خلال السياق وإعادة السياق، وتستكمل بواسطة الشرح، والفهم يدعم. ثالثا، ضغط الوقت time pressure يعوق التعلم لأن التلاميذ لا يأخذون ملكية عملية التعلم. بتشجيع التلاميذ، باستخدام ردود فعل إيجابية وبناءة يكون هو المفضل. رابعا، لتحفيز التعلم هناك حاجة إلى الرقابة الكافية على إدارة الصف وتنظيمها (مثل تعليمات واضحة ومواد تعليمية عالية الجودة). ومع ذلك، من المهم جدا أن يعرف المعلمون متى يتدخلون، ومتى يتم التراجع: مساعدة حساسة. • [A] لا تصحح الأخطاء قبل الأوان ولكن تزودهم بالتعليقات. • [P] استخدام سياقات متعددة تطبق فيها نفس المفاهيم. • [A] منع ضغط الوقت: استخدام ردود فعل بناءة للتشجيع. • [A - P] الحرص على تعليمات واضحة ومواد للتعلم بجودة عالية وتشجيع الطلاب على استخدامها.

- A تدخلات المعلم المتوقعة وينتج عنها مهارات متوقعة منبثقة من خلال النشاط المحفز الناتج عن تدخل المعلم (anticipatory skills: A)

- P المخطط والمعد وينتج عنها المهارات الهامة لبناء وإعداد النشاط (preparatory skills: P)

وبذلك يمكن إيجاز أدوار وتدخلات المعلم المتوقعة أثناء التعلم للتصميم والمبنية على الجدول السابق كما هو مبين في جدول (٣)

جدول (٣) تدخلات المعلمين المتوقعة Anticipatory Interventions

العناصر والتدخلات ذات الصلة بالتعلم المبنية على الجدول (٢) السابق	
أ	التشارك Collaboration
١	تحفيز التشارك من خلال الرجوع إلى المجموعة
٢	تشجيع التلاميذ على الخروج من الأفكار ومراجعتها (ضمن مجموعات التصميم)
٣	تشجيع التلاميذ على الخروج من الأفكار ومراجعتها (بين مجموعات التصميم)
٤	أخرى غير ذلك (مثل الوساطة في حالة الاحتكاك داخل مجموعات التصميم)
ب	التأمل Reflection
١	طرح الأسئلة التأملية للتلاميذ،وتحفيز التفكير التأملي
٢	تحفيز التلاميذ على استخدام نتائج التفكير التأملي (السابقة) للتقدم للأمام
٣	أخرى (مثل التحقق من جودة التأمل الذاتي من قبل التلاميذ)
ج	التغذية الراجعة Feedback
١	تقديم التغذية الراجعة التصحيحية. معبرا عن الاهتمام (اللفظي ، يحركها المعلم)
٢	تقديم ردود فعل إيجابية؛ معبرا عن تقديره (لفظي، يحركها المعلم)
٣	الرد على أسئلة التلاميذ من خلال إعطاء التغذية الراجعة (اللفظية، يحركها التلميذ)
٤	غير ذلك (مثل التواصل غير اللفظي الذي يشير إلى تقديم التغذية الراجعة)
د	التدريس الصريح Explicit Teaching
١	تحفيز التلاميذ على القيام بشرح وتفسير العمل (يتعلق بالعملية)
٢	شرح المحتوى المفاهيمي للتلاميذ (المدرسي يقوده المعلم)
٣	تحفيز التلاميذ على توضيح المحتوى المفاهيمي (المرتبط بالمحتوى)
٤	غيرها (على سبيل المثال شرح إجراءات شاملة / معقدة في وحدات أصغر)
هـ	القضايا المرتبطة بعملية التعلم Process-related Issues
١	تحفيز التلاميذ على استخدام الموارد المتاحة (مثل الإنترنت والمواد وما إلى ذلك)
٢	لا تدخل سابق لأوانه في حالة (على وشك) الفشل / الأخطاء
٣	تطبيق المرونة في إدارة الوقت (منع ضغط الوقت)
٤	غيرها (مثل الخروج عن الإجراءات المقصودة)

التقييم والتقويم في مدخل التعلم للتصميم

(Cope and Kalantzis,2015; Gloria, et al , 2017)

http://newlearningonline.com/learning-by-design/assessment

تعتبر عملية التقييم هي عملية أساسية في مدخل التعلم بالتصميم مع وجود المستند والدليل على تعلم المتعلم، وتعتبر مرحلة التخطيط للتقييم مرحلة تسبق خطة التعلم فيتكامل التقييم الشامل والتقويم المستمر Holistic assessment and ongoing evaluation لأداء المتعلمين من بداية التعلم بمدخل التعلم للتصميم إلى المرحلة النهائية من التعلم، وتوفير الأدلة على مشاركتهم وتحويلاتهم هو جزء ضروري من عملية التعلم. ومع ذلك، فإن التقييم مهمة تحدي challenging task،

ولها أغراض مختلفة، لذا يجب دراستها بعناية والتخطيط لها، وهذا ما أكدت عليه دراسة Chandrasekaran & Al-Ameri (2016) التي استهدفت تقويم عملية تقييم معارف ومهارات وممارسات الطلاب المرتبطة بنتائج التعلم في بيئة التعلم بالتصميم، ودراسة Gloria, et al (2017) التي استهدفت استخدام التقييم البنائي أثناء مراحل التعلم للفهم بالتصميم لتنمية عادات العقل وفيما يلي بعض المبادئ الأساسية لممارسة عملية التقييم والتي تعتمد عليها عملية التقويم:

- التقييم أثناء التعلم بالتصميم هي عملية تقييم بنائي وتكويني formative assessment من أجل التعلم، وليس مجرد تقييم لتعلم نهائي summative assessment.
- تقويم الأداء Evaluate performance يغطي كامل عنصر التعلم Learning Element، أو مهمة تقييم خاصة special assessment task (مثل مشروع ختامي مشترك أو فردي)، فيختبر المدى الكامل للعمليات المعرفة knowledge processes المطلوبة في عنصر التعلم كالمعرفة التجريبية experiential والمفاهيمية conceptual والتحليلية analytical، وتطبيقها، كما هو واضح في شكل (٣).
- استخدام استراتيجيات التقييم التكويني كالمناقشات في مجموعات، والعروض التقديمية، ورسم الخرائط الذهنية، وتحليل المقالات العلمية، تقييم الممارسات العلمية، وأنشطة للتدريب العملي، وعمل تقارير للمهام العملية، تقييم نتائج مهام التعلم والمشروعات، وعمل ملفات تعلم فردية individual portfolios، حيث يكون إثبات النتيجة في الملف مع التعليق والتصنيف؛ وتقييم العمليات المعرفية الذي يقوم به التلميذ أثناء التعلم، وليس فقط تقويم الأداء النهائي في نهاية اختبار المهمة.
- بناء حلقات وجلسات تغذية راجعة متعددة، مما يجعل التقييم كلية الوجود في كل وقت وهي متضمنة في أنشطة ومراحل المدخل.
- إشراك أصوات متعددة في عملية التغذية المرتدة: الذات (التفكير بصوت عال think aloud)، والأقران، والآباء، وخبراء الموضوع، ودعوة أصدقاء ناقدين.
- قياس "أساسيات جديدة new basics " وليس فقط القديمة: التعبير المتعدد الوسائط multimodal expression (اللغة المكتوبة- الشفوية- التمثيل المرئي- التمثيل بالجسد- التمثيل المكاني..)، والمهارات التشاركية collaboration skills، وحل المشكلات problem solving، ما وراء المعرفة metacognition، الإبداع- الخيال والابتكار creativity-imagination-innovation.
- تقييم الأفراد في سياق المجموعة: القدرة على إجراء اتصالات اجتماعية منتجة مثل: التشارك في بناء المعرفة.
- تقييم القدرات من أجل إنتاج المعرفة ونشرها- وليس فقط ما يمكنهم حفظه للنص،

ولكن ما يمكن للمتعلم أن يكون مصدره في علاقات الذكاء الجماعي (على سبيل المثال، العمل الجماعي) ومن موارد المعرفة المتوفرة.

- استخدام الأحكام النوعية الكيفية qualitative judgments لتبرير التصنيفات الكمية quantitative ratings.

ويتم التقييم أثناء مرحلة التعلم بالتصميم في ضوء معايير ولا يقتصر تقييم مستوى أداء التلاميذ على المعلم ولكن يقيم المتعلم مدى تقدمه تقييم ذاتي في ضوء مستويات الأداء للعمليات المعرفية جدول (٤)، ويقيم التلاميذ أداء بعضهم البعض في ضوء معايير واضحة.

جدول (٤) يوضح معايير تقييم الطالب استنادا إلى عملياته المعرفية
http://newlearningonline.com/_uploads/assessmentcriteria.pd

مستويات الأداء PERFORMANCE LEVELS عمليات المعرفة KNOWLEDGE PROCESSES	المستوى ١ : القدرة المدعومة Assisted Competence: يحتاج إلى تعليمات صريحة أو الدعم من المعلم أو الزملاء لكي يكون قادر على تولي undertake أو عمل المهمة أو النشاط	المستوى ٢ : القدرة المستقلة: Autonomous Competence: يمكن معرفة كيفية القيام بالمهمة أو النشاط بأنفسهم، وإكمال المهمة بنجاح (بعملهم الخاص، أو جزء من العمل مشترك).	مستوى ٣ : القدرة التشاركية Collaborative Competence: يمكن أن يعمل بفعالية مع الآخرين، بما في ذلك الأقل منه في المعرفة أو المختلفين عنه، لإنتاج عمل متميز (بعملهم الخاصة بهم، أو جزء من العمل مشترك).
١- الخبرة: المعروفة Experiencing: The Known	يحتاج إلى حث من المعلم أو الزملاء لإجراء الارتباط بين خبرة حياتهم اليومية الخاصة ومهمة التعلم. التقييم: ١-٥	يمكن معرفة بأنفسهم الارتباط بين خبرتهم بالحياة اليومية ومهمة التعلم. التقييم: ٣-٧	قادر على إظهار للآخرين الروابط بين مهمة التعلم التي أمامه، وخبرة الحياة اليومية لهم أو لشخص آخر. التقييم: ٥-١٠
٢- الخبرة: الجديدة Experiencing: The New	يحتاج إلى السقالات من قبل المعلم أو أقرانهم لعمل معنى لنص غير مألوف، مكان، نشاط أو لمجموعة من الأفراد. التقييم: ١-٥	قادر على عمل معنى كافي من تلقاء نفسه لنص غير مألوف، مكان، أو نشاط أو لمجموعة ليكون قادر على فهم النقطة الرئيسية العامة. التقييم: ٣-٧	قادر على الانخراط والتفاعل النشط مع الآخرين، أو في نص غير مألوف، مكان، نشاط. وقادر على إضافة معنى على أساس وجهة نظرهم الخاصة والمعرفة والخبرة. التقييم: ٥-١٠
٣- التصور المفاهيمي: بالتسمية Conceptualising: By Naming	بمجرد الشرح لمرة واحدة يكون التلميذ قادرا على استخدام المفهوم بشكل مناسب في السياق، والتعميم بفعالية باستخدام هذا المفهوم. التقييم: ١-٥	قادرين على العمل بنجاح بأنفسهم لاستخراج معنى المفهوم من السياق المستخدم أو من خلال البحث عن معناها، ومن ثم استخدام هذا المفهوم لعمل التجريد. التقييم: ٣-٧	قادرة على تحديد مفهوم كمصطلح من المفاهيم الأخرى، وشرح هذا المفهوم إلى أشخاص آخرين مع تعريف دقيق وبسيط وتوفير أمثلة واضحة. التقييم: ٥-١٠
٤- التصور المفاهيمي: التعميم Conceptualising: By Theorising	هل يكون قادرا على رؤية الاتصال بين اثنين أو أكثر من المفاهيم بمجرد الإشارة إلى ذلك. التقييم: ١-٥	هل يكون قادرا على العمل لأنفسهم العلاقات بين المفاهيم في النظرية. التقييم: ٣-٧	هل يكون قادرا على وضع المفاهيم معا في نظرية وشرح تلك النظرية لشخص آخر. التقييم: ٥-١٠

٥- التحليل: الوظيفي Analysing: Functionally	هل يكون قادرا على الفهم من مرة واحدة يتم الإشارة لهم، الوظيفة أو الغرض العام من جزء أو قطعة من المعرفة ونص أو نشاط إنساني، أو العلاقات السببية. التقييم: ١-٥	هل يكونوا قادرين على تحليل الروابط السببية بأنفسهم. التقييم: ٣-٧	هل يكون قادرا على العمل مع الآخرين لمعرفة وإثبات الطريقة التي يرى بها الارتباطات السببية للأشخاص الذين ربما لا يروها بنفس الطريقة. التقييم: ٥-١٠
٦- التحليل: الناقد Analysing: Critically	هل يكون قادرا على الفهم من مرة واحدة يتم الإشارة لهم، بعض من الاهتمامات الإنسانية الواضحة والأغراض أو الفعل وراء النص أو الإجراء أو القطعة من المعرفة. التقييم: ١-٥	يمكن بناء تفسير معقول للدوافع الكامنة، والأغراض والاهتمامات التي تقود النص، أو العمل أو القطعة من المعرفة. التقييم: ٣-٧	يمكن أن تدعم من تحليل مصادر متعددة أو تنمية فهم المجموعة لل الدوافع الصريحة والضمنية، والأغراض والأفعال. التقييم: ٥-١٠
٧- التطبيق: القريب المناسب Applying: Appropriately	هل يكون قادرا، في بيئة بنائية داعمة، للتواصل أو التصرف بطرق تطابق العرف أو بالأساليب والمفاهيم النصية. التقييم: ١-٥	هل يكون قادرا بشكل مستقل ودون السقالات الصريحة أو تعليمات، على التواصل أو التصرف بطرق والتي تطابق العرف أو بالمفاهيم النصية. التقييم: ٣-٧	إتقان المتفق عليه أو الأسلوب ليصبحوا أعضاء بكفاءة لمجتمع جديد من الممارسة. a new community of practice التقييم: ٥-١٠
٨- التطبيق: الإبداعي Applying:Creatively	هل يكون قادرا، في بيئة داعمة ومنظمة بنائية، على الجمع بطريقة معبرة هادفة وفي شكل جديد، شكلين متعارف عليهما أو أكثر من التواصل أو العمل في سياق جديد. التقييم: ١-٥	هل يكون قادرا بشكل مستقل ودون السقالات الصريحة أو تعليمات، أن تجمع بشكل هادف وجديد، اثنين أو أكثر من الأشكال المتعارف عليها من الاتصال أو العمل في سياق جديد. التقييم: ٣-٧	يمكن أن تخلق نصا مختلط أو بيئة عمل تشاركية أو تصميم مهمة جديدة تضم مزيج وتركيبة أصلية حقيقية من المعرفة والأفعال وطرق التواصل. التقييم: ٥-١٠
متعدد الثقافات Multiliteracies	الفعالية في التواصل لبناء المعنى مع استخدام نماذج متعددة للمعنى(على سبيل المثال، لغوية، بصرية، سمعية، مكانية، إيمائية.. غير لفظية..) التقييم: ١- ٢٠		
			الحد الأقصى للتقييم المحتمل: ١٠٠

أهمية مدخل التعلم للتصميم

- يوفر إطار العمل بمدخل التعلم والفهم بالتصميم Understanding by Design تخطيطاً عملياً وهيكل لتوجيه المناهج الدراسية والتقييم والتدريس. بالتركيز على اثنين من الأفكار الرئيسية: التدريس والتقييم للوصول للفهم ونقل التعلم understanding and learning transfer، وتصميم المناهج الدراسية "عكس الاتجاه backward" من النهاية (من النتائج والمخرجات المتوقعة وأساليب التقييم المناسبة لها إلى خطة التعلم). (Mctighe & Wiggins, 2012)
- التعلم المبني على التصميم (LBD) مدخل لتدريب المعلمين بعيدا عن منظور التنمية المهنية التقليدية، الذي يعتبر التعلم باعتباره حالة فردية من التقدم أو التحسن الذاتي فيقوم المعلمون بتصميم design وتوثيق document ونشر publish وتبادل خبراتهم التدريسية exchange their pedagogical repertoires، كما يستفيدون من تقنيات شبكات التواصل الاجتماعي ومنهجيات البحوث العمل المشتركة. ويتم

بناء أوجه التآزر مع الزملاء ومن خلال الحوار المستمر، والتفكير والتغذية المرتدة على القضايا التي أثيرت في ممارساتهم اليومية. ويبرز المعلمون كمصممين للمعرفة وكمتعلمين، والاستفادة من التعلم التحويلي transformative learning وفن التدريس pedagogy والانخراط مع التنوع diversity وتعدد الأنماط multimodality، (LBD) إطار شامل لمواجهة التنوع في بيئة الصف. (Arvanitis, 2017)

- تصميم التعلم المتنوع والسقالات هي الركائز الهامة في ممارستهم الانعكاسية reflexive practice، التي تستخدم عمليات المعرفة مثل الخبرة experiencing، نظرية theorizing، تحليل analysing , والتنفيذ implementing) (Kalantzis and Cope, 2012).
- التعلم بالتصميم إطار شامل لمواجهة التنوع في بيئة الصف. (Arvanitis, 2017)
- يؤدى مدخل التعلم بالتصميم LBD approach إلى تحسن كبير في مهارات وممارسات التلاميذ للعلم (على سبيل المثال: المهارات التجريبية، والمهارات المتعلقة بالتصميم، والتعاون وفحص العمل). (Kolodner, 2002; van Breukele, 2017)
- أهمية مدخل التعلم بالتصميم LBD approach كإطار يشجع التلاميذ على التعلم التشاركي والتعلم بالأقران collaborative and peer learning framework أثناء التصميم والتنفيذ للمهمة، كما يشجع المعلم بأن يكون مصمم لفن التدريس as designer of pedagogical متضمن السقالات والأنشطة البنائية الموجهة للتعلم للتصميم . (Arvanitis, 2017)
- يوفر مدخل (LBD) بيئة تعلم بنائية تعتمد على خبرة المتعلم السابقة التي تساعده على معالجة الصراعات المعرفية، من خلال التأكيد على حقيقة أن مفاهيم التلاميذ قبل المهمة ليست كافية للنجاح، فتحديات التصميم تساعد في معالجة الصراعات المعرفية التي بدورها تعمق الفهم المفاهيمي من خلال أربعة عناصر رئيسية للتغيير المفاهيمي: (van Breukelen, van Meel &de Vries, 2017)

أولا، يستكشف التلاميذ مفاهيمهم قبل المهمة المرحلة الأولية (preliminary phase)

ثانيا، يصبح التلاميذ على بينة من القصور المفاهيمية الخاصة بهم وغيرها (مرحلة التركيز focus phase).

ثالثا، يقوم التلاميذ بالتحري وشرح الصراع المفاهيمي (المرحلة الصعبة وهي مرحلة التحدي challenging phase).

رابعا، يعتمد التلاميذ النموذج المفاهيمي الجديد (مرحلة التطبيقapplication phase). بالعديد من المعززات: التعاون، والتفكير، والتعلم السياقي، وتطبيق ما تم تعلمه، والتعلم من الفشل والتكرار، والربط بين المهارات والممارسات بالمفاهيم.

- يستند مدخل التعلم للتصميم إلى نشاطين رئيسيين: التصميم والبحث. يستخدم التلاميذ ممارسة العلوم (البحث والاستقصاء) لتحقيق تحديات التصميم. لهذا، يجب على التلاميذ (الذين يعملون في مجموعات التصميم) استكشاف التحدي وتحديد المفاهيم والأفكار التي تحتاج إلى معرفة والتعلم بهدف تحقيق النجاح في إنجاز التصميم.
- يواجه التعلم في ضوء مدخل التعلم للتصميم مبدأ التنوع في فئات وأنماط وثقافات وخصائص ومستويات التلاميذ بتعدد الوسائط التي يستخدمها المتعلم أثناء التعلم بين المكتوبة والشفوية والبصرية والصوتية، واللمسية، والإجرائية والإمكانيات المكانية لصنع المعنى. (Cope and Kalantzis, 2015)
- يعزز مدخل التعلم للتصميم نقل المعرفة **Knowledge transfer** في عدة طرق، المدرجة أدناه: (Kolodner, et al., 2003A, 502-503; Kolodner, et al, 2003B)

- التشفير والترميز Encoding: يتعلم التلاميذ LBD من خلال اكتساب الخبرات (الحالات) وترميزهم للنشاط. وأثناء الترميز، بدعم من المعلم، يستخرج الطلاب المفاهيم الأساسية المتعلقة بالتصميم. أثناء تفسير الخبرات المقصودة يستخلص الدروس منه، والتلاميذ سوف تكون قادرة على تذكر وتطبيق الخبرات القائمة على المعرفة في وقت لاحق. ولهذا، فإن مشاركة الأفكار وتنقيتها علنا مع أقرانها هي سمة أساسية. بشكل عام، يمكننا أن نقول أن الطلاب سوف تتعلم تلك الأشياء التي تركز عليها.
- الإخفاقات أو الفشل Failures: LBD يسمح للطلاب بحدوث وعمل إخفاقات، وهو أمر بالغ الأهمية للتعلم، الفشل يسهم في تنمية قدرة التلميذ على التركيز على ما هو بحاجة لتعلمه. مع توفر التغذية الراجعة المناسبة سوف تسمح للتلاميذ لفهم المبادئ الكامنة، للتعرف على الفشل في المستقبل واتخاذ قرارات أكثر تطورا.
- التكرار Iteration: طلاب LBD لا يتعلموا أبدا على أساس تجربة لمرة واحدة، ولكن تواجه دورة التعلم التكرارية. الطلاب دوريا تذكر (المشفرة) المفاهيم والمهارات السابقة. من خلال القيام بذلك، يتم اكتساب الطلاب المعرفة المشفرة بعمق وتوسيع نطاق تركيزها وفهمها.
- توجيه المعلم Teacher guidance: خلال الطقوس الموجهة للتلاميذ معلم LBD يتم مساعدة التلاميذ لتحويل الخبرات إلى حالات مشفرة جيدا وتفسر جيدا في ذكرياتهم ..
- التأمل Reflection: من خلال لحظات ثابتة من التأمل العميق يتم تحفيز التلاميذ لتكثيف التعلم، فالتأمل يقوي تأثير جميع الجوانب السابقة.

ثانياً: تفضيلات التعلم

إن اكتشاف أسلوب تعلم التلميذ وتفضيله هو اكتشاف كيف يتعلم هذا الطالب بفاعلية أكثر، فهي أساليب تعلم فردية ترتبط بالميول والاهتمامات تُساعد المتعلم على التعلم بشكل أفضل، فكل فرد يفضل أسلوباً معيناً يتفاعل معه للتعامل مع المعلومات، ويعتبر تفضيل المتعلم لأسلوب تعلم دون الآخر من العوامل الأساسية التي تساعد المعلم إن تم أخذها بعين الاعتبار على إعداد الخبرات التعليمية لتكون أكثر شخصية وذا معنى وأكثر فاعلية.

وقد استخدم مصطلح "أسلوب التعلم 'learning style'" على نطاق واسع في علم النفس وعلم أصول التدريس pedagogy منذ ١٩٣٠م. فهو الطريقة التي يفضلها المتعلم في التعامل مع المعلومات والخبرات من أجل التعلم، ولقد عمل العديد من الباحثين بشكل مستقل على جوانب مختلفة من أساليب التعلم وهذا أدى إلى وجود مجموعة ساحقة من تفضيلات ونظريات أسلوب التعلم، فركز بعض الباحثين على الطرق التي يفضلها التلاميذ في إدراك المعلومات (القنوات المفضلة للإدراك) وقد أدى إلى تسمية المتعلمين بمسمى الطريقة التي يفضلونها (سمعي، بصري، متعلم يفضل التعلم الخبري بالكتابة والقراءة وبالخبرة العملية باليد hands-on experience...)، وركز البعض إلى الطريقة التي نتعامل بها مع المعلومات حيث تميز بين المتعلمين الذين يفضلون المفاهيم التجريدية والتعميمات والنظرة الكلية للموضوع وأولئك الذين يفضلون أمثلة ملموسة وعملية بشكل تفصيلي ومنطقي متسلسل (Boneva & Mihova, 2012, 5-6)، واللذين يفضلون التعلم الاستقلالي وأولئك اللذين يفضلون التعلم التشاركي (Dole et al, 2017).

ويرجع الاختلاف في الطريقة التي يفضلها المتعلم في التعلم إلى خمس فئات أو خمسة عوامل: (Boneva & Mihova, 2012, 6-7)

١- العوامل البيئية Environmental: وتشمل: الضوء والصوت ودرجة الحرارة والتصميم. ولمواجهة ذلك يقترح أن يقسم الفصل الدراسي إلى مناطق منفصلة، لكل منها بيئة مختلفة المناخ لتراعي تفضيلات التعلم المختلفة التي ترتبط بمناخ وبيئة التعلم.

٢- العوامل الانفعالية Emotional وتشمل: التحفيز والمثابرة persistence والمسؤولية responsibility والمهارات التنظيمية organisational skills.

٣- ٣- العوامل الاجتماعية Sociological يفضل بعض التلاميذ الدراسة بأنفسهم بينما يحقق الآخرون نتائج أفضل عندما يتعلمون مع صديق أو زميل. بعض التلاميذ يحتاجون الكثير من التوجيه من الآخرين.

٤- ٤- العوامل الجسدية/ بدنية Physical تشمل ذلك وقت اليوم الذي يُرجح فيه أن يكون التعلم أكثر فعالية؛ يفضل بعض الأفراد التنقل أثناء التعلم والحصول على "فترات راحة" متكررة، في حين يمكن للآخرين الجلوس والعمل لفترة طويلة دون فترات راحة.

٥- العوامل النفسية Psychological وتشمل هذه الخصائص الشخصية مثل القدرات، والدافعية، مزاجيه، والتفكير.

ولذلك اختلفت الدراسات في تحديد المقصود بالتفضيلات المعرفية وأبعادها فبعض الدراسات حددتها في ضوء الطرق التي يفضلها المتعلمون في إدراك المعلومات ومعالجتها؛ كدراسة مساعد (٢٠٠٣، ٢٤) التي عرفت أنماط التعلم بأنها طريقة الفرد في تعلم وإدراك المعلومات ومعالجتها، واستخدم الباحث مقياس هني وممفورد "Honey & Mumford, 2000" وهذا المقياس يصنف السلوكيات والاتجاهات التي تحدد طريقة التعلم المفضلة لدى المتعلمين إلى أربعة أنماط تعلمية:

١- نمط التعلّم النشط (Activist) : حيث يتصف صاحب هذا النمط بأنه عملي

٢- نمط التعلّم المتأمل (Reflector): يتصف أصحاب هذا النمط بأنهم يحتاجون للوقت قبل اتخاذ قراراتهم.

٣- نمط التعلّم النظري (Theorist): يتسم أصحاب هذا النمط بالنظرة الكلية للأمور

٤- نمط التعلّم النفعي (Pragmatist): يتسم أصحاب هذا النمط بحب التعامل المباشر مع الأشياء، وتجريب الأفكار الجديدة وممارسة مهاراتها.

ودراستي الصادق (٢٠١٣) وأبو السمن (٢٠١٧) اللتان عرفت كل منهما التفضيلات المعرفية بأنها: كيفية معالجة التلميذ للمعلومات العلمية المقدمة إليه عقلياً، وبالتحديد الأنماط الأربعة التذكر- والتطبيق- المبادئ- والاستفسار الناقد، والتي يميل المتعلم لاختيارها في ربط جزء من المعلومات الجديدة بمعلومات سابقة.

وبعض الدراسات حددت تفضيلات التعلم في ضوء الطرق التي نتعامل بها ومن خلالها مع المعلومات؛ كدراسة عبد الرحمن (٢٠١١) التي عرفت التفضيل المعرفي بأنه نمط معرفي إدراكي يفضله المتعلمون في التعامل مع المعلومات وتنظيمهم لها بترتيب يعتمد درجة تفضيلهم للأنماط الأربعة الواردة في فقرات اختبار التفضيل المعرفي الذي أعده الباحث وهي نمط" الاسترجاع، تكملة المعلومات، المبادئ، التطبيقات". وحددت دراسة ملحم (٢٠٠١) أنواع تفضيلات التعلم المعرفية في: التذكر والاستفسار العلمي والتطبيق والمبادئ والمثابرة والمسئولية والدافعية، وعرفت دراسة الخريشة (٢٠١١) أسلوب أو نمط التعلم بأنه: الطريقة التي يستخدمها المتعلم عند التعامل مع المعلومات ودرجة تمثله لها والتي تختلف من متعلم لآخر حسب بنيته المعرفية، وعرفت دراسة دسوقي (٢٠١٤) الأساليب المعرفية Cognitive Style بأنها المدخل المفضل والمعتاد للطالب لتنظيم وتجهيز وتمثيل المعلومات من خلال:

- الأسلوب الكلي- التحليلي Wholist- analytic style: يشير هذا الأسلوب إلى ميل الطالب إلى تنظيم وتجهيز المعلومات في المخ أثناء التفكير إما بشكل كلي أوفي أجزاء.
- الأسلوب اللفظي- التصوري Verbal- imagery style: ويشير هذا الأسلوب إلى طريقة تمثيل المعلومات في المخ أ ثناء ا لتفكير إما لفظيا في كلمات (أو نصوص) أو تصوري في صور عقلية.

وهناك دراسات اهتمت بتفضيلات التعلم في ضوء نماذج أساليب التعلم المختلفة لإدراك المعلومات ومعالجتها والتعامل معها؛ كدراسة الرنتيسى (٢٠١٣) التي عرفت أنماط التعلم بأنها الطريقة المفضلة لدى الطلبة لإدراك المعلومات والتعامل معها وفقا لأنماط كولب فهو وصف للعمليات التكيفية المناسبة، والتي تجعل من الفرد مستجيبًا لمثيرات البيئة المتنوعة بما يتلاءم مع خصائصه الانفعالية والاجتماعية والجسمية، وعرفت دراسة فتح الله (٢٠١٥) التفضيلات التعلمية اعتمادا على دمج نموذج كولب الرباعي مع خصائص التعلم وفق جانبي المخ (الأيسر والأيمن) ليصبح كل نمط تعليمي من أنماط كولب يراعي جانبي المخ وفق المحاور الأربعة الآتية: إثارة اهتمام المتعلم بموضوع الدرس (الشعور)- إدراك الحقائق وتكوين المفاهيم- مساعدة المتعلم على توظيف ما تم تعلمه- مساعدة المتعلم على الإبداع والاستكشاف وتحليل المعلومات. وتستند أنماط التعلم الأربعة هذه إلى المداخل المختلفة في استقبال ومعالجة المعلومات، ودراسة Olivos et al (2016) التي اهتمت بأساليب التعلم وتفضيلات المتعلم وفقا لأساليب التعلم التي اقترحها ديفيد كولب (١٩٧٦) لفهم دوافع الطلاب تجاه التعلم وتلبية احتياجاتهم وهي:

أ. الأسلوب ألتباعدي The divergent style: وهو الذي يجمع بين التفكير الحسي والعملية المعرفية التأملية ويهتم هؤلاء المتعلمون بالأنشطة ويثقون في قدرتهم الحدسية.

ب. الأسلوب التقاربي convergent style: عكس التباعدي وهو يفضل التفكير المجرد والمعالجة الفعالة ونحفزهم لاكتشاف الفائدة العلمية من مادة التعلم .

ج . الأسلوب التكيفي Assimilators: وهو الذي يجمع بين التفكير المجرد والمعالجة التأملية ويفضل التعلم في مراحل، هؤلاء الطلاب قادرون على فهم كمية كبيرة من المعلومات لأنها يمكن تنظيمها بسهولة ومنهجية.

د. الأسلوب الاستيعابي Accommodators: وهو الذي يجمع بين التفكير المحسوس والمعالجة النشطة، وهم أكثر انخراطًا في الأنشطة لأنهم يتمتعون بمزيد من المخاطر مع خبراتهم التعليمية واختبارهم.

وهناك دراسات اهتمت بتفضيلات التعلم وفقا للعلاقات الاجتماعية أثناء التعلم، كدراسة الصانع (٢٠٠٨) التي حددت أنماط تعلم المتعلمين بالاعتماد على نموذج وتكن (Witkin) إلى النمط المعتمد والنمط المستقل، ودراسة مبارك (٢٠١٠) التي عرفت نمط التعلم المفضل هو الطريقة التي يفضل من خلالها المتعلم تلقي المعلومات ومعالجتها للوصول إلى الهدف التعليمي المحدد وصنفتها الدراسة إلى ثلاثة أقسام: النمط التعاوني والنمط التنافسي والنمط الفردي، ودراسة Dole, et al (2017) التي حددت تفضيلات التعلم الناتجة من استخدام التعلم القائم على المشكلة والتعلم القائم على المشروع متمثل في تحفيز الدافعية للتعلم المستقل والتعلم التشاركي بين جميع الطلاب.

وحددت هذه الدراسة تفضيلات التعلم بأنها الطريقة التي يفضلها المتعلم في التعلم والتي ترجع إلى العوامل الاجتماعية (تشاركي Collaboration- مستقل Autonomy) وتقاس إجرائياً بدرجات التلاميذ على المقياس الذي أعدته الباحثة لذلك ويقيس بعدين:

- التفضيل التشاركي Collaboration: هو تفضيل المتعلم تحقيق أهدافه بمشاركة مجموعة من زملائه بغض النظر عن الآخرين ويقاس إجرائيا بالدرجة التي يحصل عليها المتعلم من خلال إجابته عن الفقرات الخاصة بالتعلم التشاركي
- التفضيل المستقل Autonomy: هو تفضيل المتعلم تحقيق أهدافه بمفرده بغض النظر عن الآخرين ويقاس إجرائيا بالدرجة التي يحصل عليها المتعلم من خلال إجابته عن الفقرات الخاصة بالتعلم المستقل.

ثالثاً: العمليات المعرفية Knowledge Processes ومدخل التعلم بالتصميم LBD

إن السلوك البشري ليس مجرد مجموعة استجابات ترتبط على نحو آلي بمثيرات تحدثها، كما هو الحال عند المدرسة الارتباطية. وإنما هو بمثابة نتاج لسلسلة من العمليات المعرفية التي تتوسط بين استقبال هذا المثير وإنتاج الاستجابة المناسبة له. وبهـذا فالفهـم الجيد للسلوك الإنساني يستوجب الفهم العميق للنشاط العقلي المعرفي وكيفية معالجة الفرد للمعلومات، وما تنطوي عليه من عمليات معرفية. (أحمان، ٢٠١٦، ٣١)

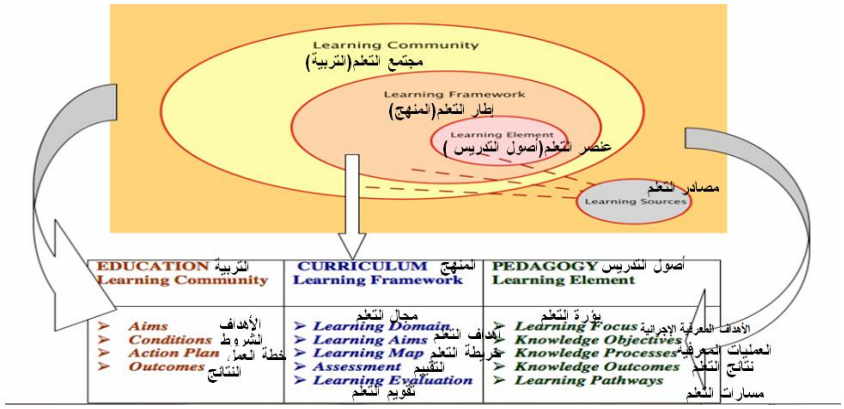
فيعد مفهوم العمليات المعرفية من المفاهيم الحديثة نسبياً والتي لا تزال موضع خلاف بين علماء النفس المعرفي خاصة لاختلاف النظرة إلى النشاط العقلي المعرفي فالبعض ينظر إلى النشاط العقلي المعرفي على إنه عمليات معرفية (مثل بياجية وبرونر..)، وينظر إليه آخرون على إنه عمليات عقلية، بينما يرى فريق ثالث أنه عمليات عقلية معرفية؛ أما من حيث طبيعة النشاط العقلي المعرفي في حد ذاته فيرى فريق منهم بأنه معالجة المعلومات، وينظر فريق ثان بوصفه معالجة عقلية للرموز بينما يرى فريق ثالث أنه تفكير أو حل المشكلات باعتبار أن التفكير عملية وليس ناتجا، ومع الاختلاف فإنهم يتفقون على أن العمليات المعرفية نشاط يتم حدوثه وينتج عنه ناتج . (قلي، ٢٠١٠، ١١٨).

فالتفكير بشكل عام هو عملية أو سلسلة من العمليات العقلية المعرفية يعمل العقل البشري بواسطتها على اختزان وتذكر المعرفة المكتسبة ومعالجتها، وتتجلى هذه المعالجة من خلال العمليات المعرفية المتمثلة في الذاكرة والانتباه والفهم والتحليل والتركيب والتقويم والاستدلال والإبداع وحل المشكلات، فظهور أي مشكلة لدى الفرد يصعب عليه حلها والتغلب عليها في ضوء خبراته ومعلوماته السابقة فإنه يقوم بعملية فكرية معرفية ليصل لحل مناسب لهذه المشكلة (قلي، ٢٠١٠)، والكيفية التي يمارس فيها المتعلم العمليات المعرفية المختلفة كالإدراك والتفكير وحل المشكلات والتعلم تطلق عليها الأساليب المعرفية (الشرقاوي، ٢٠٠٣، ٢٣٤)

ويرتكز مدخل التعلم للتصميم على عمليات المعرفة Knowledge Processes مثل الخبرة experiencing، التنظير theorizing، التحليل analysing والتنفيذ implementing (Kalantzis and Cope, 2012)؛ فيهتم بما يعرفه التلميذ من معرفة وخبرة سابقة لتهيئة بيئة تعليمية مناسبة لتعلم عميق بخبرة جديدة لمفاهيم العلوم والمهارات وتطبيقها في سياق انجاز التصميم وبناء التحديات، بالتوازي مع تعلم المهارات والعمليات المعرفية والاجتماعية ومهارات التعلم والاتصال؛ فالهدف من تصميم LBD، مساعدة التلاميذ لممارسة العمليات المعرفية ليكونوا مفكرين ناجحين وصناع للقرار طوال حياتهم، ويشمل إطار LBD مجموعة من الأنشطة الإجرائية محورها المتعلم بخطوات متسلسلة التي تساعد المعلمين والطلاب للتأقلم مع ثقافة عالية من المشاركة collaborative، موجه بالاستقصاء inquiry-oriented، كما تساعد التلاميذ على تعلم ممارسات العلماء والمهندسين وكأعضاء في مجموعة يمكن امتدادها خارج الفصول الدراسية. ودور المعلم نفسه مدعم وميسر للتعلم، يثق بأن مساعدته تمكن التلاميذ من التعلم، وضروري من تولى بحماس الأدوار التي يلزم أن يقوم بها. (Kolodner, et al, 2003B)

فأسس التعلم بالتصميم تقوم على مفهوم التعلم كعملية نقل transformation لرفع أداء المتعلم، فالتعلم الفعال يأخذ المتعلم في رحلة إلى حقل من حقول المعرفة الجديدة وغير المألوفة. ومع ذلك، ولكي تحدث رحلة التعلم تحتاج للبدء من منطقة واضحة وآمنة، في كل خطوة، نحتاج إلى السفر فالمسافة الصحيحة فقط تكون بدايتها كنقطة انطلاق من العالم الحياتي للمتعلم. في عالم من التنوع العميق والدقيق، فإن التحدي الذي نواجهه هو التعامل مع الفروق الفردية بين المتعلمين والاختلافات بينهم في الخلفية والخبرة السابقة وثقافتهم كما نواجههم في الفصول الدراسية؛ ويحتاج ذلك إلى أن تكون أصول اختيار استراتيجيات التدريس والتعلم (pedagogy) واضحة، ومساراتها المخططة لها تكون واضحة وتتابع وتسلسل أداء المتعلم يكون واضح. (Arvanitis, 2017)

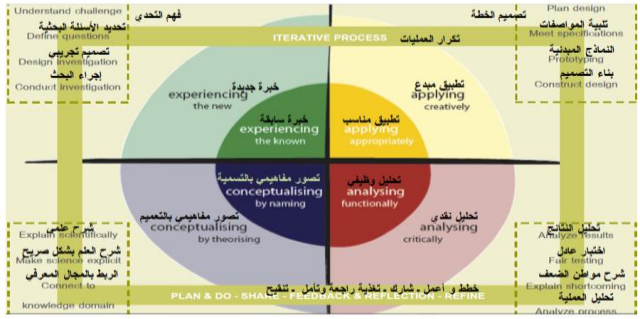
ويستند مدخل التعلم من خلال التصميم Learning by Design (LBD) على فكرة أن المتعلمين لديهم احتياجات تعلم وطرق للمعرفة متنوعة وأن هذه في العديد من النواحي تختلف اختلافا كبيرا عن والديهم وأجدادهم. وفي عصر شيوع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في كل مكان، هناك حاجة إلى أن يكون لدى المتعلمين قدرة على التواصل بقنوات اتصال متنوعة وأنواع مختلفة من وسائل الإعلام، وهناك أيضا حاجة إلى غمرهم في بيئات بناء المعنى المتعدد الوسائط، التي تتضمن الشفوي، والكتابي، والبصري، والصوتي، واستخدام الإيماءات، والأوضاع المكانية والملمس لإنجاز المهمة المستهدفة؛ وللتخطيط في ضوء مدخل التعلم للتصميم لابد من النظر إلى مخطط عنصر التعلم لتحديد مدى العمليات المعرفية التي يشارك فيها المتعلمون والمرتبط بأصول التدريس في ضوء إطار التعلم (المنهج) والمبني على سياق مجتمع التعلم (التربية) لإنجاز مهمة التصميم لمختلف فئات التلاميذ في ضوء مستويات مصادر للتعلم الثلاثة (Cope, and Kalantzis, 2015) كما في الشكل (٤).



شكل (٤) يوضح مستويات التعلم في مدخل التعلم للتصميم وعلاقتها بالعمليات المعرفية

http://newlearningonline.com/learning-by-design/lbd-principles

كما يرتكز التعلم بالتصميم على تعلم مفاهيم العلوم بتحديات التصميم، فعملية المعرفة هي نوع من النشاط العقلي الذي يمثل وسيلة متميزة كطريق لعمل المعرفة وللتعلم، وتهدف إلى تعزيز مهارات التفكير العليا والتعلم العميق بالتصميم المبني على التقصي والبحث كما هو مبين في شكل (٥).



شكل (٥) يوضح ثمان من العمليات المعرفية وارتباطهم بمراحل مدخل التعلم بالتصميم الأربعة (van Breukelen,2017)

فمن الشكل السابق شكل (٥) يتبين العلاقة الارتباطية بين مراحل التعلم بالتصميم الواردة سابقا في جدول (١) خلال سبع مراحل أساسية (١ـ تقديم تحدي التصميم والسياق ٢ـ فهم التحدي، والبحث حول مشكلة التصميم، استخدام السبورة ٣ـ البحث والاستكشاف، جلسة للإعلان ٤ـ وضع قواعد التصميم ٥ـ تخطيط التصميم، جلسة المتابعة والتنقيح ٦ـ بناء واختبار وتحليل وشرح، عرض التصميمات (المعرض) ٧ـ تكرار وإعادة التصميم)، وبين العمليات المعرفية وهي ثماني عمليات مندرجة تحت أربع فئات كما يلي (van Breukelen, 2017):

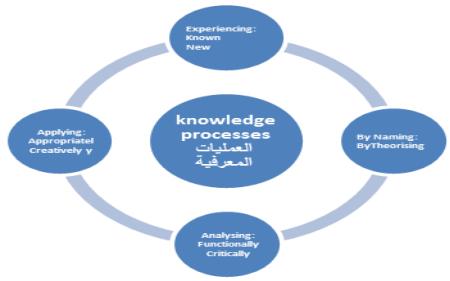
١- في البداية بالعمليات المعرفية المرتبطة بالخبرة Experiencing وهما عمليتان: استدعاء المعرفة والخبرات السابقة، واكتساب خبرات جديدة ويتم ذلك أثناء المراحل الثلاثة الأولى بالتعلم بالتصميم (تقديم وفهم مهمة التصميم ،وتحديد الأسئلة البحثية للبحث عن المعرفة المتطلبة لانجاز مهمة التصميم والتصميم التجريبي للتحقق من صحة الفروض المقترحة، وإجراء التقصي والاستكشاف).

٢- يقوم المتعلم بالعمليات المعرفية المرتبطة بالتصورات المفاهيمية **Conceptualizing** لمهمة التصميم وهما عمليتان: التعريف وتسمية المصطلحات والمفاهيم العلمية، وربط المفاهيم للوصول إلى التعميمات والنظريات المرتبطة بمهمة التصميم ويتم ذلك بدعم من المعلم بالتدريس الصريح للمفاهيم وخاصة المفاهيم غير المباشرة ويتم ذلك في المرحلة الرابعة من التعلم بالتصميم وهي وضوح قواعد التصميم

٣- ثم يمارس المتعلم العمليات المعرفية المرتبطة بالتحليل Analyzing وهما عمليتان: تحليل وظيفي وتحليل نقدي لنتائج التقصي والتصميم التخطيطي المبدئي في ضوء قواعد التصميم أثناء التعلم بالمرحلتين الخامسة والسادسة

٤- العمليات المعرفية المرتبطة بالتطبيق **Applying** وهما عمليتين: تطبيق مباشر ومناسب لما تم تعلمه وتطبيق إبداعي في سياقات جديدة أثناء المرحلة السابعة من التعلم بالتصميم (أثناء بناء وإعادة بناء التصميم بشكل جديد في ضوء التغذية الراجعة)

وبذلك يمارس المتعلمون ثماني عمليات معرفية كما يتضح من شكل (٦)



شكل (٦) العمليات المعرفية للتعلم بالتصميم
(Kalantzis & Cope, 2012)

وبذلك يسير مدخل التعلم للتصميم بأنه يركز على تعلم المفاهيم باستخدام العمليات المعرفية في إطار من أنشطة التصميم والبحث والاستكشاف، من خلال الثماني عمليات المعرفية knowledge processes مندرجة تحت أربع فئات كما هو مبين في شكل (٦) وهي: (Kalantzis & Cope, 2012)

http://newlearningonline.com/learning-by-design/pedagogy

- **الخبرة Experiencing:**

١. الخبرة المعروفة السابقة the known: يتأمل المتعلمون في خبراتهم السابقة ومعارفهم واهتماماتهم ووجهات نظرهم المألوفة لديهم.

٢. الخبرة الجديدة the new: المتعلمين يلاحظون أو يشاركون في شيء غير مألوف. فهي متضمنة في محتوى أو مواقف جديدة.

- **تصور مفاهيمي Conceptualizing**

٣. تصور مفاهيمي عن طريق التسمية by naming: يجمع المتعلمون الأشياء إلى فئات، ويعطي لها مصطلح ثم يعرف المصطلح (تصنيف لمجموعات- تسمية بمصطلح- تعريفه) ويطبق مصطلحات للتصنيف، وتعريف هذه المصطلحات.

٤. تصور مفاهيمي بالنظرية with theory: عمل التعميمات باستخدام المفاهيم، وربط المصطلحات في خريطة مفاهيم أو في تعميم أو نظرية.

- **التحليل Analyzing**

٥. التحليل الوظيفي functionally: يحلل المتعلمون الارتباطات المتصلة منطقياً ، والسبب والتأثير، والتركيب والوظيفة.

٦. التحليل النقدي critically: يقيم المتعلمون وجهات نظرهم الخاصة وغيرها من الناس، والمصالح والدوافع.

- **التطبيق Applying**

٧. التطبيق القريب المناسب appropriately: يطبق المتعلمون التعلم الجديد لمواقف العالم الحقيقي واختبار صحتها.

٨. التطبيق الإبداعي creatively: يتدخل المتعلم في العالم بما هو مبتكر وخلاق، أو نقل التعلم إلى سياق جديد مختلف.

واختلفت الدراسات التي تناولت العمليات المعرفية فبعض الدراسات استهدفت تنمية العمليات المعرفية؛ كدراسة صالح، مدحت (٢٠١٥) والتي استهدفت تنمية العمليات المعرفية باستخدام إستراتيجية PDEODE، وعرفت العمليات المعرفية بأنها: العمليات العقلية الواقعة أعلى التسلسل الهرمي لتصنيف بلوم وزملائه وتشمل التحليل والتركيب والتقويم، ودراسة Thepthepa & Mitsufuji (2016) التي استهدفت التحقق من إمكانية تحسين ممارسات التعلم التنظيمي في متاحف العلوم من خلال تعزيز وتنمية العمليات المعرفية، وتوصلت الدراسة إلى أن العمليات المعرفية تؤثر على تنظيم التعلم Learning Organization وحددت العمليات المعرفية في متاحف العلوم والتي يمكن ملاحظاتها من خلال ثلاثة أنشطة أساسية هي: اكتساب المعرفة، نشر المعرفة dissemination، الاستفادة من المعرفة utilization.

وبعض الدراسات اهتمت بفحص وتشخيص العمليات المعرفية التي يمارسها المتعلمون كدراسة اليوسفي (٢٠١٥) التي استهدفت التعرف على العمليات المعرفية المرتبطة بالإبداع لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية بالاستناد إلى مقياس ميلر Miller عام 2009، ودراسة Mills (2010) التي استهدفت تحديد العمليات المعرفة knowledge processes التي يمارسها تلاميذ المرحلة الابتدائية أثناء المشاركة في إنتاج النصوص متعددة الوسائط.

وبعض الدراسات استهدفت معرفة تأثير العمليات المعرفية على بعض المتغيرات كدراسة Andreeva & Kianto (2011) التي استهدفت استكشاف تأثير العمليات المعرفية وكثافة المعرفة على الأداء ألابتكاري وتوصلت الدراسة إلى أن جميع العمليات المعرفية لها تأثير إيجابي على الابتكار، واستخدمت دراسة Jarabo (2014) استهدفت استكشاف المداخل التي تحفز على الابتكار Innovation باستخدام العمليات المعرفية Knowledge processes .

وناقشت دراسة Burgin & et al (2017) أهمية العمليات المعرفية في معالجة البنية المعرفية وتحويلها إلى خبرة جديدة. حيث أكدت على أن التنظيم الفعال لتجهيز المعرفة يجب أن يقوم على تحولات هيكلية للبيانات لتمثيلها في شكل رمزي symbolic form بممارسة العمليات المعرفية.

واستهدفت الدراسة الحالية تقصي أثر التفاعل بين التفضيلات المعرفية (التعلم تشاركي- التعلم المستقل) ومدخل التعلم للتصميم في تنمية العمليات المعرفية (استدعاء الخبرة السابقة- استدعاء الخبرة الجديدة- التصور المفاهيمي بالتسمية- التصور المفاهيمي بالنظرية- التحليل الوظيفي- التحليل النقدي- التطبيق المباشر المناسب- التطبيق الإبداعي) لمفاهيم الطاقة الكهربية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

رابعاً: عادات العقل Habits of the Mind

في غمرة الاهتمام بتنمية التفكير والتدريب عليه وبخاصة تنمية مهارات التفكير الناقد، والتفكير الإبداعي، وحل المشكلات، وتطبيقات نواتج أبحاث الدماغ، ظهر اتجاه جديد في الفكر التربوي الحديث في أمريكا يدعو إلى التركيز على تحقيق عدد من النواتج التعلمية، وقد ركز أصحاب هذا الاتجاه على ضرورة تنمية عدد من الاستراتيجيات التفكيرية أصبحت فيما بعد تعرف باتجاهات العادات العقلية أو نظرية العادات العقلية، باعتبار أن الذكاء Intelligence ليس ثابتا، ولكنه مرنا، ويمكن تغييره بالتدريب ليكون أفضل أو العكس (Costa & Kallick, 2008)، ولذلك مع ظهور الحركة العالمية التي تنادي بنموذج جديد للتعلم في القرن الحادي والعشرين للتعامل مع التحديات العالمية المعقدة زاد الاهتمام بأهمية تنمية عادات العقل المنتجة المتمثلة في مجموعة من المهارات مثل التفكير الناقد والقدرة على الاتصال الفعال والإبداع وحل المشكلات عن طريق التفاوض والتعاون، وأيضاً استخدام مهارات ما وراء المعرفة (لونا سكوت، ٢٠١٥)، وبذلك تدعو طرق التدريس الحديثة إلي أن تكون العادات العقلية هدفا رئيسيًا في جميع مراحل التعليم بداية بالتعليم الابتدائي كأساس لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين .

ويرى Marzano (2000, 199) في نموذجه أن العادات العقلية الضعيفة تؤدي عادة إلى تعلم ضعيف، بغض النظر عن مستوى وقدرة المتعلم في أداء المهارة، حيث يصبح المتعلمون المهرة غير فعالين إذا لم ينموا لديهم عادات عقلية قوية، فكثير من الناس يجمعون معرفة ومهارة في موضوع ولكنهم لا يعرفون كيف يتصرفون حين يواجهون مواقف جديدة، حيث تكون المشكلة ليست قصورًا في القدرة على أداء المهارة، ولكنهم يستسلمون ويكفون عن العمل حينما لا تكون الإجابات والحلول متاحة بسهولة، أي أنهم لم ينموا عادة المثابرة العقلية حين لا تكون الإجابات والحلول واضحة.

ويعرف كوستا وكاليك Costa & Kallick (2000; 2005) عادات العقل بأنها: مجموعة من المهارات والاتجاهات والقيم التي تمكن الفرد إلى التصرف بطريقة ذكية بناء على المثيرات والمنبهات التي يتعرض لها عند مواجهة مشكلة ما، عندما تكون الإجابة أو الحل غير متوفر في أبنيته المعرفية، إذ قد تكون المشكلة على هيئة موقف محير، أو لغز، أو موقف غامض؛ فإن عادات العقل تشير ضمنا إلى توظيف السلوك الذكي عندما لا يعرف الفرد الإجابة أو الحل المناسب.

واختلفت الدراسات في تعريف عادات العقل فالبعض عرفها بأنها أنماط عقلية ذات طابع متكرر تساعد المتعلم على النجاح في أعماله؛ كدراسة سالم وعطية (٢٠١٦، ٥٧ ـ ٥٨) التي عرفت عادات العقل بأنها: أنماط عقلية ذات طابع متكرر لدى الفرد توظف ما لديه من دوافع واتجاهات وميول لاختيار أفضل السلوكيات التي تساعده على النجاح في أعماله والاستفادة مما تم تعلمه بطريقة فعالة في المواقف الجديدة وحل ما يقابله من مشكلات؛ وعرفتها دراسة المزيني (٢٠١٧) بأنها: أنماط الأداء العقلي التي تدفع الطالبات لاستخدام المهارات العقلية.

وعرفتها بعض الدراسات بأنها أنماط من السلوكيات الذكية؛ كدراسة فضل (٢٠١٥) التي عرفتها بأنها: أنماط من السلوكيات الذكية التي تدير وتنظم العمليات العقلية وتتكون من خلال استجابة التلميذ إلى أنماط معينة من المشكلات التي تحتاج إلى تفكير، ومن ثم تتحول هذه الاستجابات إلى عادات عقلية نتيجة ممارستها بشكل متكرر بسرعة وتلقائية عند مواجهة موقف في مشكلة جديدة؛ ودراسة (أبو زيد، ٢٠١٧) التي عرفتها بأنها: منظومة من الأنماط السلوكية تولّد عند المتعلم بحيث تقوده إلى ممارسات عملية منتجة؛ ودراسة القانوع (٢٠١٧) عرفتها بأنها اعتماد الفرد على استخدام أنماط معينة من السلوك الفعلي التي تؤدي إلى التعامل مع الخبرات التعليمية والمتضمنة في منهج العلوم.

والبعض عرفها بأنها مجموعة من الممارسات والأداءات العلمية والتي تتضمن عدة مهارات وقدرات واتجاهات عقلية وقيم وخبرات سابقة وميول؛ كدراسة السواح (٢٠١١) التي عرفتها بأنها: عملية تطورية متتابعة تؤدي في النهاية إلى الإنتاج والابتكار، وتتضمن عدة مهارات واتجاهات وقيم وخبرات سابقة وميول، فالعادة العقلية تعني تفضيل الفرد لنمط من الأداء الفكري، وبهذا المعنى تتضمن

إجراء عملية اختيار أو انتقاء من بين عناصر موقف ما، بالاستناد إلى مبادئ أو قيم معينة، الأمر الذي يقود الفرد إلى تطبيق هذا النمط في مواقف أخرى مشابهة؛؛ كدراسة فتح الله (٢٠١١، ١٥٣) عرفتها بأنها: الاتجاهات العقلية وطرق التصرف لدى الفرد التي تعطي سمة واضحة لنمط سلوكياته، وتقوم على استخدام الفرد للخبرات السابقة والاستفادة منها لتحقيق الهدف المطلوب؛ كما عرفتها دراسة صالح، صالح (٢٠١٥) بأنها: مجموعة الممارسات العلمية التي يقوم بها التلميذ نتيجة للموقف التعليمي الذي يتعرض له في مادة العلوم وتطبيقها بفاعلية والمداومة عليها، وقد حددت العادات في حب الاستطلاع والتقصي، التفتح العقلي، المثابرة، الاجتهاد وبذل الجهد، والتواصل؛ كدراسة إبراهيم، السرسي وسليم (٢٠١٧) التي عرفتها بأنها: القدرة على طرح التساؤلات والعمل على حلها، وانتباه العقل ووعيه بما حوله من مثيرات أكثر وأكثر عمقا، وأكثر تنبهاً بالتناقضات والظواهر الموجودة في البيئة وأسبابها.

وتبنى عادات العقل كناتج تعلم ويمثل البعد الخامس على أربعة أبعاد للتعلم، فهي تمثل إطارًا يمكن استخدامه لتحسين جودة التعلم والأبعاد الخمس كما مبين في شكل (٧) هي: (Marzano, 1992; Grace. 2015)

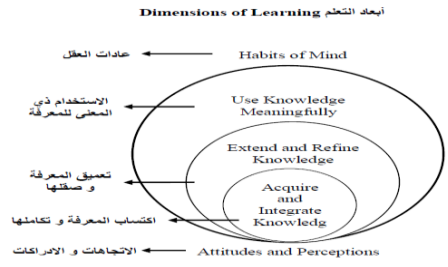
١. الاتجاهات والإدراكات الإيجابية لزيادة دافعية التلميذ للتعلم،

٢. اكتساب المعرفة وتكاملها: فالتلميذ يربط التعلم الجديد بما يعرفه بالفعل، ويتعلم مهارات جديدة، ويتعلم كيف يمارس المهارة ويؤديها بسهولة،

٣. توسيع المعرفة وصقلها: ليكتسب التلاميذ فهما أعمق لتعلمهم،

٤. استخدام المعرفة المفيدة: يجب على المعلمين توفير فرصة للتلاميذ لجعل المعرفة ذات مغزى،

٥. ممارسة عادات العقل المنتجة- يتعلم الطلاب التنظيم الذاتي والتفكير النقدي والإبداعي. ويرتبط البعد الخامس للتعلم بالأبعاد الأخرى بعضها ببعض ويشكل إطارًا يمكن استخدامه لتحسين جودة التعلم



شكل (٧) يوضح أبعاد التعلم لعادات العقل (Marzano,1992, 16)

ولذلك أطلق مارزانو Marzano (1992) على عادات العقل بأنها عادات العقل المنتجة (Productive Habits of Mind) وقد صنفها إلى ثلاث عادات حسب الترتيب التالي:

١. التنظيم الذاتي (Self Regulation) وقد حُدد من خلال المهارات التالية: إدراك التفكير الذاتي، التخطيط، إدراك المصادر اللازمة، والحساسية تجاه التغذية الراجعة، وتقييم فاعلية العمل.

٢. التفكير الناقد (Critical Thinking): ويتضمن الالتزام بالبحث عن الدقة والبحث عن الوضوح والتفتح العقلي، ومقاومة التهور، واتخاذ المواقف والدفاع عنها، والحساسية تجاه الآخرين.

٣. التفكير الإبداعي (Creative Thinking): ويتضمن الانخراط بقوة في مهمات حتى عندما لا تكون الإجابات أو الحلول واضحة، وتوسيع حدود المعرفة والقدرات، وتوليد معايير التقييم الخاصة، والثقة بها، والمحافظة عليها، وتوليد طرق جديدة في النظر خارج نطاق المعايير السائدة.

أما كوستا وكاليك Costa, & Kallick (2000; 2008) فقد قاما بتصنيف عادات العقل وفق (١٦) سلوكاً ذكياً للتفكير الفعال على النحو التالي:

المثابرة (Persistence)- التحكم بالتهور (Managing Impulsivity)- الإصغاء بتفهم وتعاطف (Listening with Understanding and Empathy)- التفكير بمرونة (Thinking Flexibility)- التفكير في التفكير (التفكير فوق معرفي) (Thinking about Thinking, Met cognition)- الكفاح من أجل الدقة (Striving for Accuracy and Precision)- التساؤل وطرح المشكلات (Questioning and Posing Problem)- تطبيق المعارف السابقة على أوضاع جديدة: (Applying Past Knowledge to New Situation)- جمع البيانات باستخدام جميع الحواس (Gathering Data Through all Senses)- الإتيان بالجديد والتخيل والابتكار (Creating, Imagery and Innovating)- الاستجابة بدهشة ورهبة (Responding with Wonder and Awe)- الإقدام على مخاطر مسئولة (Taking Responsible Risks)- إيجاد الدعابة (Finding Humor)- التفكير التبادلي (Thinking Interdependently)- الاستعداد الدائم للتعلم المستمر (Learning Continuously).

ونظرا لاختلاف تصنيفات عادات العقل اختلفت لذلك الدراسات في تحديد وقياس عادات العقل، فهناك دراسات استخدمت مقاييس لقياس عادات العقل وفقا لتصنيف مارزانو (العزب ومطر، ٢٠١٧؛ الطحان، ٢٠١٥)؛ وهناك دراسات قاست عادات العقل وفقا لتصنيف كوستا وكاليك بعضها استخدم مقاييس (إبراهيم والسرسي وسليم، ٢٠١٧؛ أبو زيد، ٢٠١٧؛ الحريشي، ٢٠١٤؛ سعد، ٢٠١٦؛ سليم، ٢٠١٦؛ الشخص والطنطاوي والشمراني، ٢٠١٥؛ العنزي، ٢٠١٦؛ العيسى، ٢٠١٧؛ العواودة، ٢٠١٦؛ فضل، ٢٠١٥؛ الفقه، ٢٠١٦؛ محمد، ٢٠١٦؛ مختار، ٢٠١٧؛

المزيني ٢٠١٧؛ الروساء، ٢٠١٨؛ Gloria, et al, 2017)، والبعض استخدم اختبارات (صباح، ٢٠١٦، عفانة، ٢٠١٣؛ القانوع، ٢٠١٧،)

فالأدوات البحثية التي استخدمتها الدراسات السابقة أغلبها استخدمت مقاييس والبعض استخدم اختبارات ولكن دراسة Duckor & Perlstein (2014) استخدمت التدريس لتقييم عادات العقل فأصبح التعلم عن طريق العمل مرادفا للتقييم من خلال العملLearning by doing became synonymous with assessing by doing باستخدام منطق التقييم logic of assessment انطلاقا من أنه يبدأ تطوير أي تقييم سليم مع سلسلة من الأسئلة الأساسية، كل سؤال يقود للآخر مثل: ماذا أريد من المتعلمين أن يتعلموا؟ كيف أريدهم أن يستخدموا تلك المعرفة؟ كيف يمكنني اكتشاف ما إذا كان يمكنهم القيام بذلك؟ ما أنواع الأدلة تسمح لتفسيرات هادفة ومتسقة لتعلم المتعلمين؟ فالتركيز على المنطق الأساسي للتقييم وليس على تقنيات معينة من الاختبارات الموحدة، فيهتم بعملية التعلم في الفصل الدراسي بأكمله، وليس فقط المعرفة القابلة للقياس التي يمكن اكتشافها في اختبار معين، فيمكن لمثل هذا الإطار أن يساعد المعلمين على تعميق تفكيرهم حول ما وكيف يقومون بالتدريس ويعمقون معرفتهم بما يتعلمه المتعلمون، وكيف يتعلمون، وكيف يمكنهم استخدام هذه المعرفة، عادات العقل لا تسمح للمتعلمين فقط بمعرفة ما هو متوقع ولكنها تسمح للمعلمين أيضًا بمعرفة ما يمكن أن يتوقعوه من كل منهم.

واستخدمت الدراسة الحالية مقياس لقياس الثلاث عادات عقل المنتجة لمارزانو وهي: التنظيم الذاتي- التفكير الناقد- التفكير الإبداعي، لتقصي أثر التفاعل بين التفضيلات المعرفية (التعلم تشاركي- التعلم المستقل) ومدخل التعلم للتصميم في تنمية عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

إجراءات الدراسة

للإجابة عن أسئلة الدراسة والتحقق من صحة فروضها اتبعت الباحثة الإجراءات التالية:

أولا: اختيار المحتوى العلمي:

اختارت الباحثة الوحدة الثانية: الكهربية من كتاب العلوم والحياة (اكتشف وتعلم) المقرر على تلاميذ الصف الثالث الإعدادي للفصل الدراسي الثاني طبعة ٢٠١٧ / ٢٠١٨ م والمتضمن: الدرس الأول: (الخصائص الفيزيائية للتيار الكهربي ١٠ حصص ٣/٣- ١٥ /٣ /٢٠١٨)- الدرس الثاني: (التيار الكهربي والأعمدة الكهربية ٧ حصص ١٧ /٣- ٢٠١٨/٣/٢٩) للأسباب الآتية:

- ترتكز الوحدة على الطاقة الكهربية وهي من الأفكار المحورية للعلوم وأيضاً من المفاهيم المشتركة ين فروع العلوم المختلفة والتي يجب الاهتمام بها وفقا لإطار معايير العلوم للجيل القادم لارتباطها ببيئة التلاميذ وحياتهم اليومية ولها العديد من التطبيقات المستخدمة.

- تعد الكهربية من مفاهيم العلوم الفيزيائية غير المحسوسة التي لا يمكن التعامل معها إلا من خلال أثارها مما يجعل المتعلم يقوم ببعض الاستدلالات الخاطئة التي تشكل عائق للتطبيق ولدراسة الفيزياء في الصفوف التالية في المرحلة الثانوية
- طول الفترة الزمنية التي تشغلها الوحدة في التدريس كبير لأهميتها (حوالي ١٧ حصة) مما يساعد على تحقيق أهداف الدراسة.
- أنها من الوحدات التي تتناول محتوي معرفي يمكن من خلال مدخل التعلم بالتصميم أن يصمم المتعلم دوائر كهربية ويقي نفسه من مخاطر الدوائر الكهربية، ويحتاج المتعلم إلى ممارسة عمليات معرفية وعادات العقل لفهمها بعمق لتوظيفها في حياته.

ثانيا: إعداد مواد المعالجة التجريبية:

قامت الباحثة بتحليل وحدة الكهربية لتحديد المفاهيم الأساسية في الوحدة، وأهداف مهام التصميم ونواتج التعلم المتوقعة بها: للاستفادة منها في بناء مواصفات اختبار العمليات المعرفية لمفاهيم الطاقة الكهربية (ملحق١)، وفي إعداد دليل المعلم (ملحق٢)، وكراسة نشاط التلميذة (ملحق ٣) كما يلي:

١- **إعداد دليل المعلم:** قامت الباحثة بإعداد دليل المعلم للاسترشاد به في تدريس وحدة "الكهربية (الدرس الأول- الدرس الثاني)" من كتاب العلوم والحياة (اكتشف وتعلم) المقرر على تلاميذ الصف الثالث الإعدادي للفصل الدراسي الثاني طبعة ٢٠١٧ / ٢٠١٨ م، بما يتناسب مع مدخل التعلم للتصميم، ويتضمن دليل المعلم ما يلي:

- مقدمة لأهمية مدخل التعلم بالتصميم
- المبادئ التوجيهية لعملية التدريس في ضوء مدخل التعلم بالتصميم
- مراحل ومبادئ التخطيط بمدخل التعلم بالتصميم LBD
- دورك مع المتعلم وتفاعلات المتعلم في ضوء المبادئ التوجيهية للتدريس بمدخل التعلم بالتصميم.
- معايير تقييم المتعلم استنادا إلى عملياته المعرفية في ضوء مدخل التعلم بالتصميم LBD
- تخطيط وحدة الكهرباء في ضوء مدخل التعلم بالتصميمرLBD
- نواتج التعلم المتوقعة لوحدة الثانية: الطاقة الكهربية في ضوء مدخل التعلم للتصميم
- الأهداف العلمية للتصميمات والمظاهر الدالة عليه
- الخامات والأدوات المستخدمة في التصميمات في وحدة الكهربية (الدرس الأول- الدرس الثاني)
- مراحل التدريس بمدخل التعلم بالتصميم (LBD)

٢- **إعداد كراسة نشاط التلميذة**: قامت الباحثة بإعداد كراسة نشاط التلميذة عن طريق إعادة صياغة محتوى وحدة "الكهربية (الدرس الأول- الدرس الثاني)" من كتاب العلوم والحياة (اكتشف وتعلم) المقرر على تلاميذ الصف الثالث الإعدادي للفصل الدراسي الثاني طبعة ٢٠١٧ / ٢٠١٨م بما يتناسب مع التخطيط والتدريس بمدخل التعلم للتصميم متضمن ما يلي:

- توجيهات للتلميذة للتعلم بالتصميم في الوحدة الثانية: الطاقة الكهربية
- استمارات مراجعة الأقران وتقيمهم لبعضهم، ومعايير تقييم المتعلم ذاتياً استنادا إلى عملياته المعرفية في ضوء مدخل التعلم بالتصميم.
- نواتج التعلم المتوقعة في الوحدة والمرتبطة بالمفاهيم الأساسية وأهداف مهام التصميم والفترة المحددة للتدريس.
- الأهداف العلمية للتصميمات والمظهر الأولي الدال عليه.
- الخامات والأدوات الأساسية للتعلم بالتصميم في وحدة الكهرباء.
- أوراق العمل للأنشطة المتضمنة في كل درس من دروس وحدة الكهربية.

وتم عرض دليل المعلم وكراسة الأنشطة على مجموعة من المحكمين في التربية العلمية وطرق تدريس العلوم (ملحق٤) للتحقق من صلاحيتهم للاستخدام من حيث: تخطيط الوحدة وإعداد خطة التعلم وأساليب التقييم البنائي المستخدمة باستخدام مدخل التعلم للتصميم، وفي ضوء آراء المحكمين تم عمل بعض التعديلات في مهام أنشطة التصميم، وأصبح كل منهما صالحين للتطبيق.

ثالثاً: إعداد أدوات الدراسة:

١- إعداد إستبانة تفضيلات التعلم

- **الهدف من الاستبانة**: قياس تفضيلات التعلم (التشاركي- المستقل) لتلميذات الصف الثالث الإعدادي في مادة العلوم.
- **تحديد أبعاد الاستبانة**: لتحديد أبعاد الاستبانة تم الإطلاع على كثير من الدراسات والبحوث التي تناولت قياس تفضيلات التعلم (في الجزء النظري)، وبتحليل المقاييس والاستبانات وقوائم تفضيلات التعلم، وفي ضوء تعريف تفضيلات التعلم في هذه الدراسة تم بناء المقياس لقياس بعدين: التعلم التشاركي- التعلم المستقل.
- **صياغة عبارات الاستبانة:** صيغت العبارات لتعبر عن تفضيلات التعلم (المستقل والتشاركي)، ويقابل كل منها ثلاثة اختيارات هي: (موافق، غير متأكد، غير موافق) على مقياس ليكرت الثلاثي، وعلى التلميذة أن تقرا كل عبارة بعناية وتضع في ورقة الإجابة علامة في الخانة التي تعبر عن مدى انطباقها عليها.

- **صدق المحتوى**: تم عرض الاستبانة في صورته الأولية على مجموعة من الخبراء المتخصصين في المناهج وعلم النفس (ملحق٤)، بهدف استطلاع آرائهم حول مدى وضوح صياغة عبارات المقياس ومناسبتها لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي، وتحديد مدى كفاية العبارات لقياس كل محور من المحاور الذي تنتمي إليه، وتم إجراء بعض التعديلات في صياغة بعض الفقرات في ضوء آراء كل من المحكمين والتلاميذ.
- **إجراء التجربة الاستطلاعية للاستبانة:** تم تطبيق الاستبانة على عينة استطلاعية عددها (٣٦) تلميذة من تلميذات الصف الثالث الإعدادي بمدرسة صفية زغلول الإعدادية للبنات بإدارة غرب مدينة نصر التعليمية، وذلك بغرض:
- تحديد **متوسط الزمن** اللازم لانجاز جميع التلاميذ للاستبانة: (٢٥ دقيقة).
- **التحقق من الاتساق الداخلي للاستبانة:**

قامت الباحثة بالتحقق من الاتساق الداخلي للأداة بحساب، معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل عبارة والبعد الذي تنتمي إليه، وارتباط الدرجة الكلية لكل بعد بالدرجة الكلية للاستبانة، وكانت النتائج تتراوح بين (٠,٥٩٧- ٠,٨٨١) وهى معاملات ارتباط مرتفعة ومناسبة ودالة عند مستوى دلالة ٠,٠١ مما يشير إلى تجانس الفقرات مع أبعاد المقياس التي تنتمي إليها، وتجانس الأبعاد مع الدرجة الكلية للاستبانة.

كما تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين بعدين الاستبانة (المشارك- المستقل) وبعضها؛ وكانت نتيجة معامل الارتباط (٠,٧٥) دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١) مما يدل على تمتع المقياس بدرجة عالية من الاتساق الداخلي ويؤكد ذلك على الصدق البنائي للمقياس.

- **ثبات المقياس**: تم حساب ثبات المقياس بطريقتين:

- تم تطبيق الاستبانة على العينة الاستطلاعية مرتين بفاصل زمني أسبوعين، ثم حساب معامل ارتباط بيرسون بين التطبيقين، وكانت قيمة معامل الارتباط (٠,٩١) دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١)
- باستخدام معادلة (ألفا كرونباخ) حيث بلغ معامل الثبات (٠,٨٣)، وهو معامل ثبات مرتفع من شأنه يرفع درجة الثقة في نتائج الدراسة.

- **الاستبانة في صورتها النهائية** (ملحق٥): يتكون الاستبانة في صورتها النهائية من (٣٦) فقرة، وذلك بعد عمل التعديلات المطلوبة، ويتم تصحيح الفقرات بإعطاء (١،٢،٣) للفقرات الموجبة، وبذلك الدرجة الكلية لكل بعد من أبعاد الاستبانة (٥٤) والدرجة الصغرى (١٨)، وجدول (٥) يبين المواصفات المقياس.

جدول (٥)

مواصفات مقياس تفضيلات التعلم

م	تفضيلات التعلم	العبارات	الكلي	الدرجة الكلية
	مستقل	١- ٢- ٣ - ٥ - ٦- ٧ - ٩ – ١٠ - ١٢ - ١٣ – ١٦ – ١٨ – ٢١ – ٢٢ – ٢٣ – ٢٦ – ٢٨ – ٢٩	١٨	٥٤
	تشاركي	٤ – ٨ – ١١- ١٤ - ١٥ – ١٧ – ١٩ -٢٠ – ٢٤ – ٢٥ – ٢٧ – ٣٠ – ٣١ -٣٢ – ٣٣ – ٣٤ – ٣٥ – ٣٦	١٨	٥٤
	الكلـــــــــي		٣٦ **فقرة**	١٠٨

٢- إعداد اختبار العمليات المعرفية لمفاهيم الكهربية

- **الهدف من الاختبار**: قياس العمليات المعرفية لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي للمفاهيم المتضمنة بوحدة: "الكهربية (الدرس الأول- الدرس الثاني)" من كتاب العلوم والحياة (اكتشف وتعلم) في الفصل الدراسي الثاني طبعة ٢٠١٧ / ٢٠١٨م.
- **أبعاد الاختبار**: بعد الاطلاع على الدراسات التي اهتمت بتنمية العمليات المعرفية وارتباطها بمدخل التعلم بالتصميم (كما في الإطار النظري) حددت الباحثة أبعاد اختبار العمليات المعرفية في ثمانية أبعاد: استدعاء الخبرة السابقة- استدعاء الخبرة الجديدة- التصور المفاهيمي بالتسمية- والتصور المفاهيمي بالنظرية والتعميم- والتحليل الوظيفي- والتحليل النقدي- التطبيق المباشر المناسب- والتطبيق الإبداعي.
- **صياغة تعليمات ومفردات الاختبار**: تم صياغة مجموعة من التعليمات الخاصة بالبيانات العامة الشخصية وتعليمات خاصة بكيفية الإجابة عن أسئلة مفردات الاختبار، وتم صياغة مفردات الاختبار من نوع الاختيار من متعدد وفقاً للأهداف المتوقعة لكل مفهوم وتتكون كل مفردة من سؤال يتبعه أربعة إجابات والمطلوب من التلميذة اختيار الإجابة الصحيحة، وروعي مناسبة المفردات لمستوى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي ووضوحها وسهولة ألفاظها، وقد اشتمل الاختبار في صورته المبدئية على ٥٠ مفردة.
- **التحقق من صدق الاختبار الظاهري**: عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من الخبراء في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم (ملحق٤) وذلك لإبداء آرائهم للحكم على مدى وضوح تعليمات الاختبار، مدى مناسبة كل مفردة للبعد الذي تقيسه، ومدى ملائمة الصياغة العلمية واللغوية لمفردات الاختبار لمستوى تلميذات

الصف الثالث الإعدادي، وقد أبدى السادة المحكمون بعض التعديلات التي أخذت بعين الاعتبار عند إعداد الصورة النهائية للاختبار

- **التجربة الاستطلاعية للاختبار**: طبق **الاختبار** في صورته الأولية على مجموعة من تلميذات الصف الثالث الإعدادي (غير عينة الدراسة) بمدرسة صفية زغلول الإعدادية للبنات بإدارة غرب مدينة نصر التعليمية بمحافظة القاهرة وبلغ عددهن (٣٦ تلميذة) وذلك بهدف:

- **تحديد زمن الاختبار**: بلغ متوسط الزمن اللازم لانتهاء جميع التلميذات من الإجابة على مفردات الاختبار (٤٥) دقيقة

- **للتحقق من الصدق البنائي للاختبار** (الاتساق الداخلي)، تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات كل بعد والدرجة الكلية للاختبار؛ وكانت النتائج تشير إلى معاملات تتراوح بين (٠,٨٧) - (٠,٨٩) - (٠,٨٥) - (٠,٨٨) - (٠,٨٦) - (٠,٧٩) - (٠,٧٧) - (٠,٧٥) وجميعها دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١) مما يدل على تمتع الاختبار بدرجة عالية من الاتساق الداخلي ويؤكد ذلك على الصدق البنائي للاختبار، كما تم.

- **حساب معامل السهولة (أو معامل الصعوبة)**: تم تحليل مفردات الاختبار بإيجاد إجمالي عدد التلميذات اللاتي أجبن إجابة صحيحة على كل سؤال على العدد الكلي للعينة الاستطلاعية (٣٦ تلميذا)، وقد تراوح معامل السهولة لمفردات الاختبار (٠,٤٧- ٠,٦٨)، وهذا يدل على عدم وجود مفردات سهلة جداً أو صعبة جداً.

- **معامل التمييز**: للتحقق من قدرة مفردات الاختبار في التمييز بين التلميذة ذات القدرة العالية والتلميذة ذات القدرة الضعيفة، تم تقسيم التلميذات إلى مجموعتين، الأولى تشمل ٥٠% من التلميذات الحاصلات على أعلى درجة، والثانية ٥٠% من التلميذات الحاصلات على أدنى الدرجات في العينة الاستطلاعية، وقد تم حساب معامل تمييز المفردة (عدد المفحوصين الذين أجابوا إجابة صحيحة من أفراد المجموعة العليا- عدد المفحوصين الذين أجابوا إجابة صحيحة من أفراد المجموعة الدنيا)/ نصف العدد الكلي للعينة الاستطلاعية (=١٨)، وقد تراوح معامل التمييز بين (٠,٣٢- ٠,٦٩) وهذا يدل على صلاحية مفردات الاختبار في تمييز بين مستويات التلاميذ.

- **حساب ثبات الاختبار**: تم حساب ثبات الاختبار بطريقتين:

- عن طريق إعادة تطبيقه على نفس العينة الاستطلاعية بفاصل زمني قدرة أسبوعين، وقد وجد معامل الارتباط بين التطبيقين (٠,٨٤).

- باستخدام معادلة (كودر- رتشاردسون) الصيغة (٢١)، ووجد إنه يساوى (٠,٧٨) للاختبار الكلي مما يدل على إنه يتسم بدرجة عالية من الثبات.

- الصورة **النهائية** للاختبار (ملحق ٦): بلغ عدد مفردات الاختبار في صورته

النهائية (٤٨) مفردة، وقد أعطى لكل مفردة يجيب عنها التلميذ إجابة صحيحة درجة واحدة، وصفر للإجابة الخطأ وبذلك تكون الدرجة النهائية للاختبار (٤٨) درجة، والصغرى صفرا ويوضح جدول (٦) مواصفات اختبار العمليات المعرفية.

جدول (٦) مواصفات اختبار العمليات المعرفية لمفاهيم الطاقة الكهربية

أبعاد الاختبار							الخبرة		تصور مفاهيمي		التحليل		التطبيق		
المفاهيم	الفترة الزمنية و%	الأهداف	أرقام الأسئلة	عدد الأسئلة	%		سابقة	جديدة	التعميم	التسمية	وظيفي	النقدي	المباشر	الإبداعي	عدد الأسئلة ١٠٠%
الفصل الأول: الخصائص الفيزيائية للتيار الكهربي (تصميم دائرة كهربية للتعرف على الخصائص الفيزيائية للتيار الكهربي)															
التيار الكهربي والخصائص الفيزيائية	٤حصص ٢٣,٥٢٩%	١.	١٦	١١	٢٢,٩٢%		١٦								١١سؤال ٢٢,٩٢%
		٢.	١٨							١٨					
		٣.	٢٨				٢٨								
		٤.	٢						٢						
		٥.	٣٨						٣٨						
		٦.	١٣										١٣		
		٧.	١٥							١٥					
		٨.	١٩				١٩								
		٩.	١٢-٢١								١٢	٢١			
		١٠.	٢٤								٢٤				
فرق الجهد	حصتين ١١,٧٦٥%	١١.	٥	٦	١٢,٥%				٥						٦ أسئلة ١٢,٥%
		١٢.	١٧							١٧					
		١٣.	٢٦							٢٦					
		١٤.	٣٥-٤٠					٤٠			٣٥				
		١٥.	١٤					١٤							
المقاومة	حصتين ١١,٧٦٥%	١٦.	٣٩	٦	١٢,٥%					٣٩					٦ أسئلة ١٢,٥%
		١٧.	٣٠							٣٠					
		١٨.	١١-٣٤-٣٦								١١		٣٤	٣٦	
		١٩.	٤٢						٤٢						
قانون أوم	حصتين ١١,٧٦٥%	٢٠.	٤١-٤٣-٤٥	٦	١٢,٥%				٤٥				٤١-٤٣		٦ أسئلة ١٢,٥%
		٢١.	٢٠-٢٣-٣٢				٢٣-٣٢	٢٠							

الفصل الثاني: التيار الكهربي والأعمدة الكهربية (تصمم نموذج لتوصيل الكهربي في منزل)													
المقارنة بين التوصيل على التوالي والتوصيل على التوازي	٧ حصص ٤١,١٨%	.٢٢	١					١					١٩ سؤال ٣٩,٥٨%
		.٢٣	٤٤	١٩	%٣٩,٥٨						٤٤		
		.٢٤	.٦.٣ .٢٥ .٢٩ ٤٦			٦			٢٥	٣. ٢٩		٤٦	
		.٢٥	.٢٢ ٤٨							٢٢		٤٨	
		.٢٦	١٠								١٠		
		.٢٧	٢٧								٢٧		
		.٢٨	٨					٨					
		.٢٩	٣٧					٣٧					
		.٣٠	.٩.٤ .٣١ .٣٣ ٤٧						٣١	٤		.٣٣.٩ ٤٧	
		.٣١	٧				٧						
الكلي	١٧ حصة		٤٨ سؤال		%١٠٠	٦	٦	٦	٦	٦	٦	٦	٤٨ سؤالاً
%	%١٠٠					١٢,٥ %	١٢,٥ %	١٢,٥ %	١٢,٥ %	١٢,٥ %	١٢,٥ %	١٢,٥%	%١٠٠

٣- إعداد مقياس عادات العقل

- **الهدف من المقياس**: يهدف المقياس إلى قياس مستوى نمو عادات العقل لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي لتقصي أثر التفاعل بين التدريس بمدخل التعلم بالتصميم والتفضيلات المعرفية في تنمية عادات العقل.

- **صياغة مفردات المقياس**: اشتمل المقياس على مجموعة من العبارات الجدلية التي تمثل مجموعة من العادات التي يراها الأفراد ويمارسونها في حياتهم اليومية لتلاميذ المرحلة الإعدادية، ومرتبطة بالعادات العقلية التي تم تحديدها سلفا (عادات القدرة على التنظيم الذاتي- عادات القدرة على التفكير الناقد- عادات القدرة على التفكير الإبداعي) على مقياس ليكرت الثلاثي ليعبر التلميذ عن مدى انطباقها عليه (تنطبق تماماً- أحياناً- لا تنطبق)، وقد روعي عند صياغة العبارات الشروط الفنية لصياغة المفردة صياغة جيدة، بحيث تراعي الدقة العلمية، واللغوية، وتكون واضحة ومحددة ومناسبة لتلاميذ المرحلة الإعدادية، وقد تم صياغة (٤٦) عبارة في الصورة الأولية، وقد تم إعداد تعليمات المقياس في صورة سهلة، وواضحة ليسهل فهمها ويقتدي بها التلاميذ أثناء الاستجابة على عبارات المقياس.

- **صدق المحتوى**: تم عرض المقياس في صورته الأولية على مجموعة من الخبراء المتخصصين في المناهج وعلم النفس (ملحق ٤)، بهدف استطلاع آرائهم حول مدى وضوح صياغة عبارات المقياس ومناسبتها لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي، وتحديد مدى كفاية الفقرات لقياس كل محور من المحاور الذي تنتمي إليه، وتم إجراء بعض التعديلات في صياغة بعض الفقرات في ضوء آراء كل من المحكمين والتلاميذ.
- **إجراء التجربة الاستطلاعية للمقياس**: بعد التأكد من صدق المقياس، تم تطبيقه على عينة استطلاعية عددها (٣٦) تلميذا من مدرسة صفية زغلول الإعدادية للبنات بإدارة غرب مدينة نصر التعليمية، وذلك بغرض:
- **حساب زمن تطبيق المقياس**: تم تحديد متوسط الزمن اللازم لانجاز جميع التلاميذ للمقياس (٣٠ دقيقة).
- **حساب الاتساق الداخلي:** قامت الباحثة بالتحقق من الاتساق الداخلي للمقياس بحساب، معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل عبارة وعادة العقل التي تنتمي إليه، وارتباط الدرجة الكلية لكل عادة بالدرجة الكلية للمقياس، وكانت النتائج أن جميع قيم معاملات تتراوح بين (٠,٦٢٤- ٠,٨٧٨) وهى معاملات ارتباط مرتفعة ومناسبة ودالة عند مستوى دلالة ٠,٠١ مما يشير إلى تجانس العبارات مع أبعاد المقياس التي تنتمي إليها، وتجانس الأبعاد مع الدرجة الكلية للمقياس، كما تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين كل بعد من أبعاد المقياس وبعضها؛ وكانت النتائج تشير إلى معاملات مرتفعة بين الأبعاد وبعضها، وجميعها دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١) مما يدل على تمتع المقياس بدرجة عالية من الاتساق الداخلي ويؤكد ذلك على الصدق البنائي للاختبار كما هو مبين في جدول (٧)

جدول (٧): معاملات الارتباط بين أبعاد مقياس عادات العقل.

الأبعاد	التفكير والتعلم القائم على تنظيم الذات	التفكير الناقد	التفكير والتعلم الإبداعي
التفكير والتعلم القائم على تنظيم الذات	١	*٠,٧٧٤	*٠,٦٨٩
التفكير الناقد	*٠,٧٧٤	١	***٠,٧٥٢***
التفكير والتعلم الإبداعي	*٠,٦٨٩	***٠,٧٥٢***	١

*دال عند مستوى دلالة ٠,٠١

- **ثبات المقياس**: تم حساب ثبات المقياس بطريقتين:

– تطبيق المقياس على العينة الاستطلاعية مرتين بفاصل زمني أسبوعين، ثم حساب معامل ارتباط بيرسون بين التطبيقين، وكانت قيمة معامل الارتباط (٠,٨٨) دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١)

- باستخدام معامل (ألفا كرونباخ) حيث بلغ معامل الثبات (٠,٧٩)، وهو معامل ثبات مرتفع من شأنه يرفع درجة الثقة في نتائج الدراسة.

- **المقياس في صورته النهائية** (ملحق٧): يتكون المقياس في صورته النهائية من (٤٢) عبارة، وذلك بعد عمل التعديلات المطلوبة؛ ويتم تصحيح الفقرات بإعطاء (٢ ،١ ، ٠) للعبارات الموجبة، وبذلك الدرجة الكلية للمقياس (٨٤) درجة تشير إلى ارتفاع ممارسة عادات العقل، والدرجة الصغرى (صفر) تشير إلى عدم ممارسة عادات العقل، وجدول (٨) يبين مواصفات المقياس.

جدول (٨) يوضح جدول المواصفات مقياس عادات العقل

م	الأبعاد	أقام العبارات	عدد العبارات
	التفكير والتعلم القائم على تنظيم الذات	١ -٢ - ٤ - ٦ - ٧ - ٨ - ١١ - ١٢ - ١٥ - ٢٠ - ٢٦ - ٢٨ - ٢٩ - ٣٠	١٤
	التفكير الناقد	٣ - ٥ - ١٣ - ١٤ - ١٦ - ٢١ - ٢٥ - ٢٧ - ٣١ - ٣٢ - ٣٦ - ٣٧ - ٣٨ - ٤١	١٤
	التفكير والتعلم الإبداعي	٩ - ١٠ - ١٧ - ١٨ - ١٩ - ٢٢ - ٢٣ - ٢٤ - ٣٣ - ٣٤ - ٣٥ - ٣٩ - ٤٠ - ٤٢	١٤
الكلـــــــــي			٤٢

رابعاً: التصميم التجريبي وإجراءات التطبيق:

١. **منهج الدراسة:** استخدمت الدراسة التصميم شبة التجريبي لتصميم المعالجات التجريبية القبلية والبعدية على متغيرات الدراسة التالية:

٢. **متغيرات الدراسة**

- متغيرات مستقلة: مدخل التدريس (التدريس بمدخل التعلم للتصميم/ التدريس بالمدخل المعتاد في المدارس)- تفضيلات التعلم (التشاركي/ المستقل)
- متغيرات تابعة: العمليات المعرفية لمفاهيم الكهربية- عادات العقل **تحديد**

٣. **عينة الدراسة:**

تم اختيار عينة الدراسة من تلميذات الصف الثالث الإعدادي من مدرستين بإدارة غرب مدينة نصر التعليمية مدرسة صفية زغلول الإعدادية بنات، (مجموعة تجريبية فصل ٣/٣ عدد التلميذات ٣٤ تلميذة)، ومدرسة شادي مجدي بدر بنات (المجموعة الضابطة فصل ١/٣ عدد التلاميذ ٣٨ تلميذة) في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي (٢٠١٧/ ٢٠١٨ م).

٤. التطبيق القبلي لأدوات الدراسة:

تم تطبيق أدوات الدراسة على المجموعتين التجريبية والضابطة قبل تدريس الوحدة خلال الفترة من الأحد ٢/٢٦ إلى الثلاثاء ٢/٢٧/ ٢٠١٨م كما يلي:

- ❖ تطبيق مقياس تفضيلات التعلم على عينة الدراسة (٧٢ تلميذة) بهدف تصنيف التلميذات وفقا لنوع التفضيل المعرفي (التشاركي- المستقل) وبعد التطبيق تبين أن التفضيل السائد لدى تلميذات المرحلة الإعدادية هو التفضيل التشاركي بنسبة ٦٣,٩% كما هو مبين في الجدول (٩)

جدول (٩) تصنيف أفراد عينة الدراسة حسب تفضيلاتهن للتعلم

نوع التفضيل	العدد	%
تشاركي	٤٦	٦٣,٩
مستقل	٢٦	٣٦,١
المجموع	٧٢	%١٠٠

- ❖ تطبيق أدوات الدراسة (اختبار العمليات المعرفية- مقياس العادات العقلية)، وذلك للتأكد من تكافؤ مجموعات الدراسة وللحصول على البيانات القبلية التي تساعد في المعالجة الإحصائية للنتائج للتحقق من فروض الدراسة، وجدول (١٠) يوضح نتائج التطبيق القبلي لأدوات الدراسة

جدول(١٠)

نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه في التطبيق القبلي لأدوات الدراسة

الأداة	مصدر التباين	مجموع المربعات	د.ح	متوسط مجموع المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
اختبار العمليات المعرفية	بين المدخلين	٠,٨٥٤	١	٠,٨٥٤	٠,٤٢١	غير دالة
	بين تفضيلات التعلم	٠,٠٢	١	٠,٠٢	٠,٠٠٩٨	
	التفاعل بينهما	٢,٦٣٧	١	٢,٦٣٧	١,٣٠٣	
	داخل المجموعات	١٣٧,٦٣٦	٦٨	٢,٠٢٤		
مقياس عادات العقل	بين المدخلين	٣٠,٩٥	١	٣٠,٩٥	٠,٣١٨	غير دالة
	بين تفضيلات التعلم	٠,٢٢٨	١	٠,٢٢٨	٠,٠٠٢	
	التفاعل بينهما	٢٠٣,٩٣١	١	٢٠٣,٩٣١	٢,١	
	داخل المجموعات	٦٦٠٣,٢٧	٦٨	٩٧,١١		

من الجدول السابق يتضح أن قيمة (ف) للتطبيق القبلي لأدوات الدراسة غير دالة، ويعني ذلك أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات مجموعات البحث قبلياً في العمليات المعرفية لمفاهيم الطاقة الكهربية وعادات العقل لتلميذات الصف الثالث الإعدادي، وهذا يدل على أن هناك تكافؤاً بين المجموعات.

٥. تدريس وحدة "الكهربية (الدرس الأول- الدرس الثاني)":

- **قبل إجراء التجربة** التقت الباحثة بمعلمة فصل المجموعة التجريبية (١٠ سنوات خبرة) التي تم اختيارها وأبدت حرصها وموافقتها على تنفيذ تجربة الدراسة، ثم وضحت الباحثة لها طبيعة الدراسة وأهدافها والخطوات التي يجب اتباعها للتدريس بمدخل التعلم للتصميم بالاستعانة بدليل المعلم المعد لذلك، كما تم تعريفها بدليل التلميذة وكيفية التعامل مع التلميذات أثناء الحصة ودور كل من المعلمة والتلميذة.
- **وعند تنفيذ التجربة** روعي ما يلي:

- توفير بيئة تعلم مناسبة فيزيقية (بأدوات وخامات التصميم) واجتماعية لمجموعات العمل مع وضوح المهام التنظيمية للعمل.
- لا يتجاوز عدد التلميذات في كل مجموعة تشاركية ٤ -٥ تلميذة
- مشاركة التلميذات بشكل فردي وتشاركي في مجموعات العمل.
- تقدم المساعدات والدعم للتلميذات في الأمور التي يصعب على التلميذات فعلها
- استغرق التدريس ١٧ حصة بدأ التدريس للمجموعتين من يوم الأحد ٣/٤ /٢٠١٨م حتى الأحد ٢٩ /٣ /٢٠١٨ م متمثل في:

* الفصل الأول: الخصائص الفيزيائية للتيار الكهربي بواقع ١٠ حصص من الأحد ٣/٤ إلى الخميس ١٥ /٣ / ٢٠١٨.

* الفصل الثاني: التيار الكهربي والأعمدة الكهربية بواقع ٧ حصص من الأحد ١٨ /٣ إلى الخميس ٢٠١٨/٣/٢٩.

أما المجموعة الضابطة درست لها معلمة علوم بالمدرسة بنفس كفاءة معلمة المجموعة التجريبية (١٢ سنة خبرة) باستخدام المدخل المعتاد في المدارس الذي يرتكز على الشرح والمناقشة مع استخدام بعض اللوحات والصور التعليمية والعروض التوضيحية، وكان محتوى الوحدة واحد للمجموعتين التجريبية والضابطة وأيضا فترة التدريس ١٧ حصة.

٦. التطبيق البعدي لأدوات الدراسة:

بعد تدريس وحدة "الكهربية (الدرس الأول ت الدرس الثاني)" لكل من مجموعتين التجريبية والضابطة، أعيد تطبيق أدوات الدراسة خلال الفترة من يوم

الأحد ٤/١ إلى الثلاثاء ٤/٣ /٢٠١٨م، وتم رصد نتائج هذا التطبيق وعمل المعالجة الإحصائية للبيانات.

خامساً: المعالجة الإحصائية وعرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها

- فيما يلي عرض لأهم النتائج التي تم التوصل إليها بعد المعالجة الإحصائية للبيانات وذلك للإجابة عن أسئلة الدراسة وتحقق من صحة فروضها باستخدام نوعين من التحليل الإحصائي:
- التحليل الوصفي للبيانات.
- التحليل الاستدلالي بحساب تحليل التباين ذو الاتجاهين أو تحليل التباين العاملي Tow way ANOVA لحساب الفرق بين متوسط درجات المتغير المستقل الأول (استخدام المدخلين) ومتوسط درجات المتغير المستقل الثاني (تفضيلات التعلم)، ودلالة تأثير كل منهما، والتفاعل بينهما في اختبار العمليات المعرفية ومقياس عادات العقل.

١ـ نتائج التحليل الوصفي

يوضح جدول (١١) نتائج التحليل الوصفي لنتائج التطبيق ألبعدي لأدوات الدراسة، إذ تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات التلميذات في كل مجموعة في متغيرات الدراسة

جدول (١١) المتوسطات والانحرافات المعيارية لمجموعات الدراسة في التطبيق البعدي في اختبار العمليات المعرفية ومقياس عادات العقل

المتغير	المجموعات	المجموعة التجريبية=٣٤			المجموعة الضابطة=٣٨			كلي =٧٢		
	تفضيلات التعلم	ن	م	ع	ن	م	ع	ن	م	ع
العمليات المعرفية	التعلم التشاركي	٢٥	٤٢	٦,٣	٢١	٢٨	٦,١	٤٦	٣٥,٦	٦,٩
	التعلم المستقل	٩	٤١	٣,٦	١٧	٢٩	٤,٩	٢٦	٣٣,١٥	٦,١
	كلي	٣٤	٤١,٧٣	٣,٨	٣٨	٢٨,٤٤	٤,١	٧٢	٣٤,٧٢	٥,٩
عادات العقل	التعلم التشاركي	٢٥	٦١,٠٨	٥,٢	٢١	٤٣,٥٢	٥,٨	٤٦	٥٣,٠٦	٥,٣
	التعلم المستقل	٩	٦٩,٧٧	٥,٣	١٧	٤٣,٩٤	٤,٩	٢٦	٥٢,٨٨	٥,٨
	كلي	٣٤	٦٩,٢٦	٣,١	٣٨	٣٨,٤٤	٣,٩	٧٢	٥٣	٥,٩

يتبين من جدول (١١) أن هناك فرق كبير بين متوسط درجات المجموعة التجريبية (٤١,٧٣) ومتوسط درجات المجموعة الضابطة (٢٨,٤٤) في اختبار العمليات المعرفية، وبين متوسط درجات المجموعة التجريبية (٦٩,٢٦) ومتوسط درجات المجموعة الضابطة (٣٨,٤٤) في مقياس عادات العقل.

كما يتبين أن هناك فروق بسيطة بين متوسط درجات التلميذات اللاتي يفضلن التعلم التشاركي (٣٥,٦) ومتوسط درجات التلميذات التي يفضلن التعلم المستقل

(٣٣,١٥) في اختبار العمليات المعرفية، وبين متوسط درجات التلميذات اللاتي يفضلن التعلم التشاركي (٥٣,٠٦) ومتوسط درجات التلميذات التي يفضلن التعلم المستقل (٥٢,٨٨) في مقياس عادات العقل.

ولمعرفة دلالة الفرق بين المتوسطات وأثر التفاعل بين مدخلي التدريس وتفضيلات التعلم في تنمية العمليات المعرفية وعادات العقل تم استخدام التحليل التباين الثنائي في التحليل الاستدلالي.

٢ـ نتائج التحليل الاستدلالي

أولاً: النتائج الخاصة بتطبيق اختبار العمليات المعرفية لمفاهيم الطاقة الكهربية

للإجابة عن أسئلة الدراسة: السؤال الأول، الثاني، والثالث، والتحقق من صحة فروض الدراسة: الفرض الأول والفرض الثاني والفرض الثالث استخدم **نتائج تحليل التباين ثنائي** الاتجاه وكانت النتائج كما هو مبين في جدول (١٢) لنتائج التلميذات في اختبار العمليات المعرفية البعدي لمفاهيم الكهربية.

جدول (١٢) نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه للتفاعل بين مدخلي التدريس وتفضيلات التعلم في اختبار العمليات المعرفية البعدي لمفاهيم الكهربية

مصدر التباين	مجموع المربعات	د.ح	متوسط مجموع المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
بين المدخلين	٣١٦٨,٤٣	١	٣١٦٨,٤٣	١٧,٥	دالة عند (٠,٠١)
بين تفضيلات التعلم	١٠٠,١	١	١٠٠,٦	٠,٥٥	غير دالة
التفاعل بينهما	٣٧٨,٣٩	١	٣٧٨,٣٩	٢,٠٩	غير دالة
داخل المجموعات	١٢٣١١,٤	٦٨	١٨١,٠٥		

- **للإجابة عن السؤال الأول والتحقق من صحة الفرض الأول للدراسة** والذي ينص على: "يوجد فرقاً دالاً إحصائياً بين متوسط درجات تلميذات المجموعة التجريبية اللاتي يتعلمن بمدخل التعلم بالتصميم ومتوسط درجات تلميذات المجموعة الضابطة اللاتي يتعلمن بالمدخل المعتاد في اختبار العمليات المعرفية لمفاهيم الكهربية البعدي لصالح المجموعة التجريبية".

– يتبين من جدول (١٢) أن قيمة (ف) دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسط درجات تلميذات المرحلة الإعدادية اللاتي يتعلمن بمدخل التعلم بالتصميم في المجموعة التجريبية (٤١,٧٣)، ومتوسط درجات التلميذات اللاتي يتعلمن بالمدخل المعتاد في المجموعة الضابطة (٢٨,٤٤) في اختبار العمليات المعرفية لمفاهيم الكهربية.

- وبذلك نرفض الفرض الصفري ونقبل الفرض الأول للدراسة.

- **للإجابة عن السؤال الثاني والتحقق من صحة الفرض الثاني للدراسة** والذي ينص على: "لا يوجد فرقا دالاً إحصائياً بين متوسط درجات تلميذات المرحلة الإعدادية اللاتي يفضلن التعلم التشاركي ومتوسط درجات التلميذات اللاتي يفضلن التعلم المستقل في اختبار العمليات المعرفية لمفاهيم الكهربية البعدي"

- يتبين من جدول (١٢) أن قيمة (ف) غير دالة أي أن لا يوجد فرقا دالاً إحصائياً بين متوسط درجات تلميذات المرحلة الإعدادية اللاتي يفضلن التعلم التشاركي (٣٥,٦) ومتوسط درجات التلميذات اللاتي يفضل التعلم المستقل (٣٣,١٥) في اختبار العمليات المعرفية لمفاهيم الكهربية البعدي.
- وبذلك نقبل الفرض الصفري الثاني للدراسة.

- **للإجابة عن السؤال الثالث والتحقق من صحة الفرض الثالث للدراسة** والذي ينص على: "لا يوجد تفاعل دالا إحصائياً بين استخدام مدخلي (التعلم بالتصميم/ المعتاد) وتفضيلات التعلم (تشاركي/ مستقل) في متوسط درجات تلميذات المرحلة الإعدادية في اختبار العمليات المعرفية لمفاهيم الكهربية البعدي"

- يتبين من جدول (١٢) قيمة (ف) غير دالة إحصائيا للتفاعل بين استخدام مدخلي (مدخل التعلم بالتصميم للمجموعة التجريبية، والمدخل المعتاد للمجموعة الضابطة) وبين تفضيلات التعلم (التلميذات اللاتي يفضلن التعلم التشاركي والتلميذات اللاتي يفضلن التعلم المستقل) في اختبار العمليات المعرفية لمفاهيم الكهربية.
- وبذلك نقبل الفرض الصفري الثالث للدراسة.

ثانياً: النتائج الخاصة بتطبيق مقياس عادات العقل

للإجابة عن أسئلة الدراسة (الرابع، الخامس، والسادس)، والتحقق من صحة فروض الدراسة (الرابع والخامس والسادس)، استخدم تحليل التباين ثنائي الاتجاه لمدخلي التدريس وتفضيلات التعلم في مقياس عادات العقل البعدي كما هو مبين في جدول (١٣) نتائج التلميذات في مقياس عادات العقل.

جدول (١٣) نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه لمدخلي التدريس وتفضيلات التعلم في مقياس عادات العقل البعدي

مصدر التباين	مجموع المربعات	د.ح	متوسط مجموع المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
بين مدخلي التدريس	١٧٠٤١,٩٨٧	١	١٧٠٤١,٩٨٧	١١,٩	دالة عند (٠,٠١)
بين تفضيلات التعلم	٠,٥٤١٨	١	٠,٥٤١٨	٠,٠٠٠٣٧	غير دالة
التفاعل بينهما	٤٣٨٧,٤٢٨	١	٤٣٨٧,٤٢٨	٣,٠٦	غير دالة
داخل المجموعات	٩٧٣٨٢,١٢	٦٨	١٤٣٢,٠٩		

ويتبين من جدول (١٣) ما يلي:

- **للإجابة عن السؤال الرابع والتحقق من صحة الفرض الرابع للدراسة** الذي ينص على: "يوجد فرقا دالاً إحصائياً بين متوسط درجات تلميذات المجموعة التجريبية اللاتي يتعلمن بمدخل التعلم بالتصميم ومتوسط تلميذات المجموعة الضابطة اللاتي يتعلمن بالمدخل المعتاد في مقياس عادات العقل البعدي لصالح المجموعة التجريبية.
  - يتبين من جدول (١٣) أن قيمة (ف) دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسط درجات تلميذات المرحلة الإعدادية اللاتي يتعلمن بمدخل التعلم بالتصميم في المجموعة التجريبية (٦٩,٢٦)، ومتوسط درجات التلميذات اللاتي يتعلمن بالمدخل المعتاد في المجموعة الضابطة (٣٨,٤٤).
  - وبذلك نرفض الفرض الصفري ونقبل الفرض الرابع للدراسة.
- **للإجابة عن السؤال الخامس والتحقق من صحة الفرض الخامس للدراسة** والذي ينص على: "لا يوجد فرقا دالا إحصائياً بين متوسط درجات تلميذات المرحلة الإعدادية اللاتي يفضلن التعلم التشاركي ومتوسط درجات التلميذات اللاتي يفضلن التعلم المستقل في مقياس عادات العقل البعدي".
  - يتبين من جدول (١٣) أن قيمة (ف) غير دالة، أي أنه لا يوجد فرقا دالاً إحصائياً بين متوسط درجات تلميذات المرحلة الإعدادية اللاتي يفضلن التعلم التشاركي ومتوسط درجات التلميذات اللاتي يفضلن التعلم المستقل في مقياس عادات العقل البعدي، حيث بلغ متوسط درجات التلميذات اللاتي يفضلن التعلم التشاركي (٢٦,٧٨) ومتوسط درجات التلميذات اللاتي يفضلن التعلم المستقل (٢٦,١٥).
  - وبذلك نقبل الفرض الصفري الخامس للدراسة.
- **للإجابة عن السؤال السادس والتحقق من صحة الفرض السادس للدراسة** والذي

ينص على: "لا يوجد تفاعل دالاً إحصائياً بين استخدام مدخلي (التعلم بالتصميم/ المعتاد) وتفضيلات التعلم(تشاركي/ مستقل) في متوسط درجات تلميذات المرحلة الإعدادية في مقياس عادات العقل البعدي".

- يتبين من جدول (١٣) قيمة (ف) غير دالة أي أنه لا يوجد تفاعل دالاً إحصائياً بين استخدام مدخلي (مدخل التعلم بالتصميم للمجموعة التجريبية، والمدخل المعتاد للمجموعة الضابطة) وبين تفضيلات التعلم (التلميذات اللاتي تفضلن التعلم التشاركي والتلميذات اللاتي تفضلن التعلم المستقل) في متوسط درجات تلميذات المرحلة الإعدادية في مقياس عادات العقل البعدي
- وبذلك نقبل الفرض الصفري السادس للدراسة.

ثالثاً: نتائج العلاقة الارتباطية بين متوسطات درجات تلميذات المرحلة الاعدادية على اختبار العمليات المعرفية ومقياس عادات العقل للإجابة عن السؤال السابع من أسئلة الدراسة والتحقق من صحة الفرض السابع

اختبار صحة الفرض السابع والذي ينص على أن: "لا توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائياً بين العمليات المعرفية لمفاهيم الطاقة الكهربية وعادات العقل لدى تلميذات المرحلة الإعدادية".

ولاختبار صحة هذا الفرض تم حساب معامل ارتباط بيرسون، وكانت النتائج كما هو موضح بالجدول (١٤)

جدول (١٤) يبين معامل ارتباط بيرسون بين درجات التلميذات في اختبار العمليات المعرفية ودرجاتهن في مقياس عادات العقل

	مقياس عادات العقل	الدلالة
اختبار العمليات المعرفية	٠,٧٨	٠,٠١

- يتبين من الجدول وجود علاقة ارتباطية موجبة بين درجات التلميذات في اختبار العمليات المعرفية لمفاهيم الكهربية ودرجاتهن في مقياس عادات العقل.
- وبذلك نرفض الفرض الصفري السابع للدراسة ونقبل الفرض البديل الذي ينص على: "توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائياً بين العمليات المعرفية لمفاهيم الطاقة الكهربية وعادات العقل لدى تلميذات المرحلة الإعدادية".

مناقشة النتائج وتفسيرها

أولاً: أثر استخدام مدخل التعلم بالتصميم في تنمية العمليات المعرفية لمفاهيم الكهربية

أشارت النتائج إلى التأثير الإيجابي لاستخدام مدخل التعلم للتصميم في تنمية العمليات المعرفية لمفاهيم الكهربية ويمكن إرجاع سبب ذلك إلى أن:

- يحتوي مدخل التعلم بالتصميم LBD على العديد من العناصر التي تعزز تعلم

المفاهيم وممارسات العمليات المعرفية مثل: التعاون والتشارك، التأمل، التعلم السياقي، تطبيق ما يتم تعلمه، التعلم من الفشل والتكرار، والربط بين المهارات والممارسات والمفاهيم، ويتفق ذلك مع ما أكدت عليه دراسة van Breukelen, de Vries, & Schure (2017, 410).

- مدخل التعلم بالتصميم وما يتضمنه من مثيرات للعمليات العقلية المعرفية بداية من طرح الموضوعات على شكل مهام للتصميم تثير تساؤلات ومشكلات تستدعي البحث والاستكشاف تنبع من الواقع الذي تعيشه التلميذة وخبراتها الحياتية، فتثير بدورها الدوافع والاهتمامات لاستخدام المعرفة والخبرة المسبقة للربط بين مهمة التعلم التي أمامها وخبرة الحياة اليومية لبناء الخبرة الجديدة، وفهم المفاهيم والعلاقات الارتباطية المرتبطة بها وتحليل وتطبيق ما تم تعلمه في مواقف حياتية في سياقات أخرى بتصميمات جديدة.
- يرتكز مدخل التعلم بالتصميم على قيام التلميذة بممارسات العلم والعمليات المعرفية من خلال الأنشطة الاستقصائية في دورة البحث/ الاستكشاف للإجابة عن الأسئلة والمشكلات المطروحة والبحث عن الحلول المناسبة وفرض الفروض والتصميم التجريبي وتحليل ومناقشة النتائج للوصول إلى الاستنتاجات ووضع المفاهيم معا في تعميم أو قاعدة معرفية التي يستخدمها في بناء التصميم والتي تتطلب عمقًا في التفكير لتوضيح المعاني، وتكامل التفاصيل، والتفكير في اتجاهات عدة.
- يتم ممارسة أنشطة التصميم بعد دورة الاستكشاف بدورة التصميم/ إعادة التصميم بتصميم مخطط للمهمة ورسم الأفكار مع استخدام العمليات المعرفية العليا لتطبيق ما تم الوصول إليه من محتوى معرفي لقواعد التصميم.
- أثناء مرحلة بناء وتنفيذ التصميم إلى حقيقة ملموسة تندمج التلميذات في عمليات معرفية عميقة بتنوع الأفكار المطروحة للتنفيذ واستغلال الأدوات والخامات الموجودة للوصول إلى تصميم قائم على قاعة معرفية بشكل جذاب يساعد على تنمية التطبيق الإبداعي لديهن.
- عقد كل مجموعة تصميم جلسات للمناقشة والتقييم للتنقيح وتبادل الأفكار يساعدهم على فهم عميق لمهمة التصميم وإدراك العلاقات بين المفاهيم وبعضها وقدرتهم على التطبيق ونقلها بإبداع إلى سياقات أخرى.
- أسهم التفاعل الصفي بين التلميذات في تهيئة جو يتسم بالنشاط والحيوية والمشاركة الإيجابية الفعالة والتواصل في ممارسة العمليات المعرفية وتبادل الخبرات فيما بينهن لبناء المعنى من الخبرات السابقة وإضافة معنى جديد عند تحديد مفاهيم الكهربية كمصطلحات وإيجاد العلاقات الارتباطية بينها في تعميمات وقوانين مرتبطة بالكهربية، وتحليل وشرح هذه المفاهيم إلى قريناتهن بتعريف دقيق إجرائي بأمثلة واضحة فتكونت لديهن شبكة من الفهم المفاهيمي المتكامل لأجزاء المحتوى بشكل ذي معنى ورسم خريطة ذهنية له، وهذه الارتباطات مكنتهم من عمليات

التفكير المعرفية في مفاهيم المادة التعليمية باستدعائها، وبنائها، وتحليلها وتطبيقها بسهولة في تنفيذ التصميم للدوائر والتوصيلات الكهربية، وبالتنقيح وطرح الأفكار وبالتعديل وإعادة التصميم يصل التلميذات إل تطبيقات جديدة في سياقات جديدة.

وتتفق الدراسة الحالية مع الدراسات التي اهتمت بتحليل العمليات المعرفية التي يمارسها المتعلم وتنمى من خلال مدخل التعلم بالتصميم (Kolodner, 2002 ; Kalantzis & Cope, 2012; Cope, and Kalantzis, 2015; Burgin et al, 2017)

كما تتفق مع الدراسات التي استهدفت تنمية المهارات والعمليات المعرفية في مادة العلوم باستخدام استراتيجيات ومداخل تدريس (صالح، صالح، ٢٠١٥) (Aydin & Yilmaz, 2020)

ثانياً: أثر تفضيلات التعلم على تنمية العمليات المعرفية لمفاهيم الكهربية

أشارت النتائج إلى عدم وجود فرق بين التعلم بالمشاركة والتعلم المستقل في تنمية العمليات المعرفية، ويمكن إرجاع سبب ذلك إلى:

- تكامل التعلم التشاركي والتعلم المستقل في تنمية العمليات المعرفية ،فالجانب المستقل يعطي الحرية للتلميذة في زيادة دوافعها للفضول العلمي واستدعاء خبراتها السابقة لاستخدامها وبناء ذاتي للخبرات الجديدة وتحليلها وتطبيقها، والجانب التشاركي في تشارك التلميذات مع بعضهن البعض في انجاز المهام المكلفين بها وفي المناقشة وتبادل الخبرات والآراء فيما بينهما.
- إن تفضيلات التعلم عبارة عن ميول واهتمامات فقط لا غير؛ إذ إنه يمثل نشاط الفرد أكثر من المحتوى، وما يفضله أكثر مما يستطيع القيام به، وهذا ما أكدت عليه دراسة أبو السمن (٢٠١٧)

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج الدراسات التي توصلت إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً في اكتساب العمليات العلمية بين الطالبات باختلاف أنماط التفضيل المعرفي لديهن (أبو السمن، ٢٠١٧؛ صادق، ٢٠١٣)

ثالثاً: التفاعل بين استخدام مدخل التعلم بالتصميم وتفضيلات التعلم (التعلم التشاركي- التعلم المستقل) في تنمية العمليات المعرفية لمفاهيم الكهربية

أشارت النتائج إلى عدم وجود تفاعل بين استخدام مدخل التعلم بالتصميم وبين تفضيلات التعلم (التعلم التشاركي- التعلم المستقل) لتكاملهما في تنمية العمليات المعرفية لمفاهيم الطاقة الكهربية ويمكن إرجاع سبب ذلك إلى أن:

- مدخل التعلم بالتصميم الذي يرتكز على التعلم بتصميم مهمة أو مشروع باستخدام التعلم الاستقصائي لحل المشكلات فإنه يراعي التعلم التشاركي والتعلم المستقل معاً بالبحث والاستقصاء للإجابة عن الأسئلة المطروحة، ووضع حلول للمشكلة، ومحاولة التلميذات الوصول لحل متفق عليه، ودعم بعضهن لبعض كفريق في

التدريس والتقييم بالأقران، كما أن جلسات التنقيح والنقد والتقييم الذاتي أسهم في مراعاة خصوصية وفردية التلميذة في التعلم باستقلالية لاستخدام الخبرات السابقة في بناء الخبرات الجديدة، ويعتبر استكشاف المعلومات والمفاهيم والمقارنة فيما بينها أسهم في إدراك العلاقات بين المفاهيم وبعضها، وقدرتهن على التطبيق، وزيادة الاتساع المفاهيمي لنقلها بإبداع إلى سياقات أخرى.

ويتفق ذلك مع نتائج دراسة Dole, et al (2017) التي توصلت إلى الأثر الإيجابي لأساليب التدريس القائمة على الاستقصاء وهما: التعلم القائم على حل المشكلات PBL والتعلم القائم على حل المشكلات بالمشروع PjBL على تنمية تفضيلات التعلم (التشاركي- المستقل) لتلاميذ المرحلة الابتدائية والمتوسطة.

- يرتكز مدخل التعلم بالتصميم LBD على نشاط التلميذة المستقل والتشاركي في بناء المعرفة باختيار ما تفضله من أسلوب تعلم تتعلم معه بفاعلية أكثر ،فيهتم باستقلالية المتعلم بزيادة دوافعه وفضوله العلمي للبحث عن المعرفة، أو أساليب تعلم تشاركية بالدعم والتفاعل الإيجابي مع الأقران فالتنوع في الأساليب تساعد على تنمية العمليات المعرفية.
- المناقشة والحوار داخل في مجموعات التصميم باستخدام إستراتيجية فكر- زاوج- شارك، فالتلميذة تفكر بشكل فردي وتنشيط الخبرات السابقة وربطها بالخبرات والمواقف الجديدة، ثم تشارك إحدى الزميلات للمناقشة وتبادل الأفكار والآراء ومحاولة إقناع زميلاتها بوجهة نظرها بالدليل والبرهان ذات الصلة بالمشكلة ثم التفاعل مع الأقران الأخريات، مما حسن عملية التعليم لحدوث التعلم وممارسة العمليات التفكيرية اللازمة لبناء المعرفة والفهم والتطبيق في المواقف الحياتية، ويتفق ذلك مع ما أكدت عليه بعض الدراسات (الحربي، ٢٠٠٩؛ رخا، ٢٠١٦؛ الزغبي، ٢٠١٧؛ السلطاني، ٢٠١٥؛ العيساوي، ٢٠١٣؛ الشون، ٢٠١٦).
- يوفر التعلم بالتصميم تفاعل صفي مستقل وتشاركي بين التلميذات يتسم بالنشاط والإيجابية والحيوية والحرية في زيادة الدافعية للتعلم للبحث والاستكشاف بأنفسهم وبناء المعنى من المعرفة والخبرات السابقة الذاتية بالتعلم المستقل، كما يوفر مُناخاً يتمتع بالنقاش وتنوع الآراء بالعمل التشاركي بين التلميذات في مجموعات العمل أثناء أنشطة التصميم فيتعلمن فيها كيف تعتمد إحداهن على الأخرى بالمشاركة الايجابية حتى يتوصلن إلى حل المشكلات بنجاح، وتنقيح الخبرات الجديدة بتبادل الخبرات فيما بينهن.

وتتفق الدراسة الحالية مع الدراسات التي استهدفت دراسة العلاقة التفاعلية بين معالجات تدريسية وتفضيلات التعلم في تنمية العمليات المعرفية والتحصيل العلمي (أبو السمن، ٢٠١٧؛ صادق، ٢٠١٣)

رابعاً: أثر استخدام مدخل التعلم للتصميم على تنمية عادات العقل

أشارت النتائج إلى الأثر الإيجابي لاستخدام مدخل التعلم بالتصميم على تنمية عادات العقل، ويمكن إرجاع سبب ذلك إلى:

- إتاحة مدخل التعلم بالتصميم LBD لتدريب التلميذات على عادات العقل من خلال التنوع في المهام اللاتي يقمن بها من مهام استقصائية ومهام تصميم ويتخللها جلسات متابعة ونقد وتقييم التلميذات لبعضهن البعض لتنقيح الأفكار والممارسات للوصول في النهاية لمواصفات التصميم والعمل على إخراجه بشكل جذاب مبدع مثير للاهتمام مع المناقشات الجدلية التي تتخلل المهام والإعلانات المقدمة لإعلان النتائج وتقديم العروض اللازمة؛ فمع هذا التنوع أصبحت عملية التدريس والتعلم ممتعة ويشعرن بالحرية أثناء إجراء الأنشطة فأصبح لديهن القدرة على تنظيم الأفكار وعلى التأمل فيما يقمن بعمله والقيام بمهارات ما وراء المعرفة وتفحص ونقد وتقييم ما يقدمنه من أفكار فأصبح لديهن عادة التفكير والتعلم القائم على تنظيم الذات والتفكير الناقد والتفكير والتعلم الإبداعي.

وهذا ما أكدت عليه دراسة Kolodner, et al (2003B)، ويتفق ذلك مع ما أشار إليه Costa & Kallick (2008) أن إذا استخدم المعلمون التعلم بالتصميم للفهم سوف تكون قدرة المتعلمين على فهم المادة العلمية سوف تكون أقوى نتيجة للممارسة عادات العقل أثناء التعلم.؛ وما أكدت علية بعض الدراسات أن بيئة التعلم الاستقصائية والتعلم الاستكشافي تنمي عادات العقل لدى المتعلم (توفيق، ٢٠١٤؛ دنيور، ٢٠١٣؛ العزب ومطر، ٢٠١٧؛ مختار، ٢٠١٧؛ Jacobson, 2018, 187).

- كما يتيح مدخل التعلم بالتصميم الفرصة للتلميذات بالتدريب على التفكير النقدي لما يقمن به أثناء بناء خطة العمل في ضوء مواصفات ومعايير العمل لمهمة التصميم لتحديد مواطن القوة لتعزيزها ومواطن الضعف لتصويبها وتغيير الآراء عند تلقي بيانات إضافية ومعالجتها بإعادة التنقيح والتعديل، وأيضاً التدريب على التفكير النقدي التبادلي لما يقمن به أقرانهن في مجموعات العمل الأخرى في جلسات النقد والمناقشة.

- كتابة مجموعات العمل نتائجهن وإعادة تقييمها وتنظيمها في أشكال ورسومات وخرائط ذهنية لإعلانها وتقديمها للمجموعات الأخرى بشكل مقروء وشفهي مع الاستشهاد بالحجج والنتائج التي توصلوا إليها، ومقارنة تقارير المجموعات الأخرى في ضوء نموذج مراجعة الأقران أدى إلى تنمية العديد من المهارات كمهارات التأمل والتفكير بمهارات ما وراء المعرفة وتنظيم الذات والقدرة على النقد في ضوء معايير محددة وتوليد الأفكار الجديدة للوصول إلى القدرات الإبداعية في التصميم. وتتفق نتائج الدراسة مع نتائج دراسة Kolodner (2002) التي توصلت إلى أن التعلم بالتصميم أدى إلى ارتفاع المهارات التشاركية للتلميذ ومهارات ما وراء المعرفة والمهارات العلمية metacognitive and science skills بالمقارنة مع فصول غير مطبق بها LBD وهي مهارات تؤكد على عادات العقل، ودراسة

المزيني (٢٠١٧) التي توصلت إلى أنَّ التعلم التأملي له تأثير كبير في تنمية عادات العقل.

- كما أتاح التقييم البنائي أثناء التعلم بالتصميم بالمناقشة والعرض؛ ورسم الخرائط الذهنية وتحليل النصوص إلى مساعدة التلميذة إلى تنظيم تعلمها ومساعدتها على التقييم الذاتي لأعمالها كما ساهم في إعادة تحسين أدائها ووضع به أفضل الأعمال التي قامت بها فساهم ذلك في تنمية عادة التفكير المرتبطة بتنظيم الذات والتفكير الناقد للوصول إلى التميز والإبداع فبذلك ساعد على تنمية العادات العقلية ككل ويتفق ذلك مع ما أكدت عليه بعض الدراسات كدراسة Gloria, et al (2017) التي حسنت عادات العقل باستخدام التقييم التكويني البنائي Formative Assessment؛ ودراسة أبو زيد (٢٠١٧) التي توصلت إلى فاعلية استخدام ملفات التعلم في تنمية عادات العقل؛ ودراستي فضل (٢٠١٥) والحريشي (٢٠١٤) التي استخدمت خرائط التفكير في تنمية عادات العقل؛ ودراسة Duckor & Perlstein (2014) التي استخدمت التقييم المنطقي logic of assessment في تقييم عادات العقل أثناء التدريس من خلال التعلم بالعمل، وذلك عندما يعطي المعلمون المناسب من المواقف الواقعية الحقيقية

- التعلم بالتصميم شجع التلميذات على مراعاة الدقة في العمل، والانفتاح العقلي، وحثهم على الوضوح والسعي نحو المزيد منه، والتأني وعدم الاندفاع في الإجابة أو الوصول للحل، واحترام مشاعر الآخرين ومعارفهم، واتخاذ مواقف واضحة من المشكلات والدفاع عنها مما ينمي لديهن عادات العقل المنتجة التي تساعدهم على التطبيق والاستخدام في المواقف الحياتية.

- تنظيم التلميذة لذاتها وتنظيم عمل المجموعة باستخدام وقت الحصة بطريقة فعالة لانجاز المهام المطلوبة في الوقت المحدد، واستخدام أشكال مختلفة من أدوات التواصل المنظم من أجل توصيل ما تريده كتابياً أم شفوياً للأقران ساعد على التدريب على عادات العقل.

- تعلم التلميذات بالتصميم جعلهن يمارسن عادات العقل بالكفاح الدائم المستمر بروح من الدعابة ومتعة في التعلم من أجل التحسين والنمو والتعلم والتعديل وتحسين الذات بداية من التساؤلات وطرح المشكلات وجمع البيانات باستخدام جميع الحواس، واستدعاء وتطبيق المعارف السابقة على أوضاع جديدة، والتأني في التفكير قبل الإقدام على وضع فروض والحلول المحتملة للمشكلات المطروحة، واختبارها للوصول إلى النتائج، وتنظيمها وتقييمها ذاتيا ووضعها في خريطة ذهنية لتنظيم وربط الأفكار في شكل علاقات ارتباطية، والوصول إلى القاعدة المفاهيمية للتصميم والتي يبنى عليها تخطيط وتنفيذ مهمة التصميم مما أدى إلى تنمية التنظيم الذاتي لديهن والشعور بالحماسة والمحبة تجاه التعلم والتقصي لإتقان المهمة وممارسة التفكير الناقد والإبداع في تنفيذ المهمة.

- أتاح مدخل التعلم بالتصميم إلى إنتاج التلميذات بالتعلم التشاركي أفكار جديدة إبداعية

وحل للمشكلات التي تواجههم أثناء التصميم متضمن ذلك أخلاقيات العمل مما ساهم في التصرف بطريقة ذكية تتناسب مع طبيعة الموقف التعليمي، فتحاول كل مجموعة بالإتيان بالجديد بدوافع داخلية للتعلم والمثابرة من أجل تحقيق المزيد من الطلاقة والتفصيل والجدة والبساطة والحرفية والكمال، والجمال، والتناغم، والتوازن للوصول إلى تصميم بإخراج جيد متميز مبدع في ضوء مواصفات التصميم

واتفقت الدراسة الحالية مع الدراسات التي استهدفت تنمية عادات العقل من خلال تدريس العلوم (إبراهيم وآخران، ٢٠١٧؛ حسين، ٢٠١٣؛ داود، ٢٠١٦؛ الروساء، ٢٠١٨؛ سعد، ٢٠١٦؛ سليم، ٢٠١٦؛ صالح، صالح، ٢٠١٥؛ صباح، ٢٠١٦؛ العزب ومطر، ٢٠١٧؛؛ العيسى، ٢٠١٧؛ عفانة، ٢٠١٣)

خامساً: أثر تفضيلات التعلم في تنمية عادات العقل

أشارت النتائج إلى عدم وجود فرق بين التعلم بالمشاركة والتعلم المستقل لتكاملهما في تنمية عادات العقل، ويمكن إرجاع سبب ذلك إلى أن:

- توظف عادات العقل لدى المتعلم بتفضيل وانتقاء الأنماط الذهنية التي تناسب كل موقف ذاتي أو اجتماعي تشاركي وتطبيقه وصولا للهدف المطلوب ولذلك فعادات العقل توظف وتنمي ويتدرب عليها المتعلم في كل المواقف بجميع أساليب التعلم تشاركي أو مستقل.
- بعض عادات العقل تعتمد على التعلم المستقل مثل عادات التفكير في التفكير والتنظيم والتقييم الذاتي والاستعداد الدائم للتعلم المستمر وتحسين الذات، وبعضها يتطلب مواقف بتعلم تشاركي مثل التفكير التبادلي والتفكير الناقد والتواصل بوضوح مع الآخرين لنقل الأفكار المطروحة بأي شكل كتابياً أم شفوياً والتفكير بمرونة وإبداع وجميع العادات ذاتية يتدرب عليها المتعلم وتنمى في وسط اجتماعي تشاركي.
- التفاعل الدائم بين المتعلمين ومناقشتهم الفاعلة نابعة من نزعة المتعلم الداخلية للتعلم وفق رغباته وميوله واحتياجاته في جو من التعاطف وتبادل الخبرات الناتج عن المشاركة الايجابية للمتعلم مع زملائه ومع المعلم حول المهمة التعليمية التي يقومون بها والتي تساعدهم على توفير درجة عالية من الاطمئنان والارتياح النفسي، والاعتماد على الذات والثقة بالنفس ومن ثم تنمي لديهم العادات العقل.
- بيئة التعلم لتنمية عادات العقل تتطلب ممارسات لأنشطة فردية وتشاركية لكي يتحملون مسؤولية تعلمهم تحملا كاملا فيتناقشون ويتحاورون، وينظمون أفكارهم في رسومات تخطيطية ويعبرون عنها، ويستمعون إلى وجهات النظر الأخرى؛ مما تساعدهم لكي يفكروا فيما توصلوا إليه، ويبحثون أوجه القصور فيه ومن ثم يسعون إلى تعديله في ضوء ما تم تعلمه من بعضهم البعض.

ويتفق ذلك مع دراسة Bee, et al (2013) التي أكدت على أن تدريب التلاميذ على عادات العقل في الفصل يتطلب البناء الذاتي للمعرفة في سياق اجتماعي،، وتقدم الدراسة نظرة ثاقبة كوسيلة للمعلمين لتطوير سياق التعلم إلى سياق يحفز حقًا البناء المشترك الفردي والاجتماعي للمعرفة لتنمية عادات العقل.

كما تتفق الدراسة الحالية مع نتائج دراسة مبارك (٢٠١٠) التي توصلت إلى عدم وجود علاقة ارتباطية دالة إحصائياً بين نمط التعلم (الفردي- التنافسي- التعاوني) ومستوى التفكير الناقد وهو عادة من عادات العقل.

سادساً: التفاعل بين استخدام مدخل التعلم بالتصميم وتفضيلات التعلم في تنمية عادات العقل

أشارت النتائج إلى عدم وجود تفاعل بين استخدام مدخل التعلم بالتصميم وتفضيلات التعلم في تنمية عادات العقل ويمكن إرجاع سبب ذلك إلى أن:

- مدخل التعلم بالتصميم يراعي جميع أساليب التعلم وتفضيلات المتعلم سواء التشاركية أو المستقله بتركيزه على أنواع مختلفة من الأنشطة الاستكشافية وأنشطة تصميم والتي تتخللها جلسات من المناقشة والنقد وتنقيح وعرض النتائج بالدلائل والحجج المدعمة وتستخدم مجموعة من استراتيجيات التعلم النشط والتي ترتكز على المتعلم كإستراتيجية فكر، زاوج، شارك والتدريس بالأقران والتي تتكامل معاً في تنمية عادات العقل للمتعلم، فأتاح المدخل للتلميذات فرصة المشاركة الإيجابية الفعالة وتحمل المسؤولية سواء في صورة فردية بالتفكير والتعلم القائم على تنظيم وتقييم الذات بجمع المعلومات وتصنيفها وتنظيمها في أشكال وخرائط ذهنية لربط المفاهيم ببعضها وعرضها للفحص في ضوء الأدلة التي تؤيدها للتقييم والتنقيح أو جماعية بممارسة التفكير الناقد التشاركي لتقييم أعمال الأقران وفقا لمواصفات التصميم للوصول إلى تصميم إبداعي

ويتفق ذلك مع نتائج دراسة Gloria, et al (2017) التي توصلت إلى فاعلية استخدام التقييم التكويني المتضمن بمراحل التعلم للفهم بالتصميم والذي يرتكز على أساليب التعلم النشط للمتعلم التشاركية والمستقلة معاً في تنمية عادات العقل.

سابعاً: العلاقة الارتباطية بين العمليات المعرفية لمفاهيم الكهربية وعادات العقل

أشارت النتائج إلى وجود علاقة ارتباطية بين العمليات المعرفية لمفاهيم الكهربية وعادات العقل، ويمكن إرجاع سبب ذلك إلى:

- أن العمليات المعرفية وعادات العقل ترتبطان ارتباطا وثيقا ببعضهما البعض لارتباطهما بتنشيط العقل وعمليات التفكير؛ فالعمليات المعرفية ترتبط بطريقة معالجة المعلومات في البنية المعرفية بداية من اكتسابها وربطها بما هو موجود سابقا في البنية المعرفية وتحليلها واستخدامها في سياق المواقف الحياتية، وعادات العقل ترتبط بأساليب التعلم المستمر وبالطريقة والكيفية التي يفكر بها الفرد ويوظف ما لديه من إمكانات ليتصرف بذكاء في المشكلات التي تواجه، فهذه العادات جزء

أساسي من النجاح اليومي والتعلم المستمر ويتفق ذلك مع ما أكدته بعض الدراسات (مازن، ٢٠١١؛ النواب وحسين، ٢٠١٣) (Costa & Kallick, 2014, 3)

كما يتفق ذلك مع ما وضحه مارزانوا Marzano (2000) في نموذجه أبعاد التعلم أنه لا يحدث تعلم إلا بعادات العقل والتي تكون ناتج خمسة أبعاد مرتبطة بعضها ببعض بشكل تفاعلي تبدأ بالدافعية للتعلم، واكتساب المعرفة وتكاملها، وتوسيع المعرفة وصقلها، استخدامها، وممارسة عادات العقل المنتجة، فيتعلم الطلاب التنظيم الذاتي والتفكير النقدي والإبداعي. فترتبط عادات العقل بالأبعاد الأخرى بعضها ببعض ويشكل إطارًا يمكن استخدامه لتحسين جودة التعلم، والأبعاد تتخللها عمليات معرفية.

- يمكن أن يتدرب المتعلم على عادات العقل عند قيامه بالعمليات المعرفية والعكس أيضاً عند ممارسة عادات العقل يكتسب خبرات جديدة بالعمليات المعرفية؛ فالعادات العقلية (المتمثلة في: التفكير في التفكير، والتنظيم الذاتي، والتفكير الناقد والتفكير الإبداعي، وإثارة التساؤل وطرح المشكلات، وجمع البيانات باستخدام جميع الحواس، وتطبيق المعارف السابقة على أوضاع جديدة...) يمكن التدريب عليها أثناء قيام المتعلم بالعمليات المعرفية المرتبطة باستدعاء واستخدام الخبرات السابقة لبناء الخبرات الجديدة وتطبيقها في مواقف وسياقات حياتية جديدة مما يؤدي في النهاية إلى ارتفاع تحصيل المتعلم المعرفي وفعالية الذات الأكاديمية.

ويتفق ذلك مع ما توصلت إليه بعض الدراسات إلى وجود علاقة ارتباطية بين عادات العقل والعمليات المعرفية في البنية المعرفية والمرتبطة باكتساب وتصويب وتحليل وتطبيق المعرفة (الحسون، ٢٠١٧؛ السويلميين، ٢٠١٦؛ الشمري، ٢٠١١؛ الغانم، ٢٠١٣؛ ألفضلي، ٢٠١٣؛ محمد، المعتز، ٢٠١٦).

التوصيات والمقترحات

توصي الدراسة بما يلي:

- مراعاة المناهج لتنمية أنماط تفضيلات التعلم لدى الطلبة في المرحلة الأساسية والارتقاء بعقول الطلبة ومستوى تفكيرهم
- إعادة النظر في تخطيط المناهج الدراسية في ضوء إطار مدخل التعلم بالتصميم لتنمية عادات العقل المنتجة لدى المتعلم والعمليات المعرفية والاهتمام بتفضيلات التعلم.
- عقد ورش عمل ودورات تدريبية لمعلمي العلوم أثناء الخدمة لمواكبة التغيرات المتلاحقة في منظومة التخطيط والتنفيذ والتقويم لتدريس العلوم للتدريس عكس الاتجاه باستخدام مدخل التعلم بالتصميم.
- إدراج مدخل التعلم بالتصميم في التدريس في برامج إعداد المعلم لانتقال أثر التعلم في الممارسة الفعلية أثناء الخبرة الميدانية.

- أهمية تطوير منظومة منهج العلوم لتبنى على مدخل التعلم بالتصميم والاهتمام بتفضيلات التعلم للمتعلمين عند صياغة المهمات والأنشطة التعليمية وأساليب التقويم.
- توجيه نظر القائمين على التوجيه والإشراف على تدريس العلوم لتوجيه المعلمين لفهم كيفية تصميم خطة التدريس لتوفير بيئة تعلم تفاعلية لإنتاج المعرفة وتطبيقها في تصميمات من سياق الحياة، ولمساعدة تلاميذهم على تنمية عادات العقل المنتجة والعمليات المعرفية.
- تطوير الكتب المدرسية باعتبارها واحدة من المصادر الرئيسية في عملية التعلم، في ضوء الاتجاهات الحديثة المعاصرة بتضمين مدخل التعلم بالتصميم لتنمية العمليات المعرفية وعادات العقل.
- إعداد أدلة لمعلمين العلوم في المراحل التعليمية للتخطيط والتدريس في ضوء مدخل التعلم بالتصميم وإرشادات توجيهية لكيفية تنمي عادات العقل والعمليات المعرفية من خلاله.
- تدريب المعلمين على استراتيجيات تعزيز تفاعل المتعلمين ليكونوا إيجابيين أثناء التعلم وتنمية لديهم العمليات المعرفية وعادات العقل المنتجة في إطار مدخل التعلم بالتصميم.
- الاهتمام بأساليب التقويم البنائي في إطار مدخل التعلم بالتصميم لتعلم وتقييم وتقويم أداء المتعلمين للوصول إلى نتائج التعلم المرغوبة.

كما توصي الدراسة بالمقترحات البحثية الآتية:

- عمل دراسات مشابهة للدراسة الحالية في مراحل تعليمية أخرى وفي فروع العلوم المختلفة الكيمياء والفيزياء والبيولوجي.
- دراسة التفاعل بين التفضيلات المعرفية والتدريس بمدخل التعلم بالتصميم في تصويب المفاهيم البديلة لمفاهيم الطاقة الكهربية وتنمية القدرة على حل المشكلات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- فعالية تخطيط المنهج بمدخل التعلم بالتصميم في تحقيق التعلم العميق وانتقال أثر التعلم وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى التلاميذ في مراحل تعليمية مختلفة.
- فاعلية برنامج تدريبي لمعلم العلوم (قبل- أثناء) الخدمة قائم على مدخل التعلم بالتصميم لتنمية العمليات المعرفية ومهارات التدريس الإبداعي وعادات العقل.
- أثر التفاعل بين عادات العقل والتدريس بمدخل التعلم بالتصميم على تنمية تفضيلات التعلم والعمليات المعرفية لدى التلاميذ ذوي الاحتياجات الخاصة.

المراجع

١- إبراهيم، فيوليت فؤاد، السرسي، أسماء محمد محمود، سليم، أماني محمد (٢٠١٧). فاعلية برنامج لتنمية بعض عادات العقل للحد من صعوبات تعلم القراءة والكتابة لدى

عينة من تلاميذ المرحلة الابتدائي، دراسات الطفولة- مصر، ع ٧٥، مج ٢٠، ٢٣-٣٣.

٢- ابن زيد، منيرة بنت سعود بن عبد العزيز(٢٠١٧). أثر ملف الإنجاز الإلكتروني في تنمية عادات العقل ومفهوم الذات الأكاديمي لدى طالبات كلية التربية بجامعة الأميرة نوره، ***مجلة البحث العلمي في التربية- مصر***، ع ١٨، ج ١، ٢٧٧- ٣١٨.

٣- أبو السمن، آلاء سليم يوسف (٢٠١٢). ***مدى تضمين عادات العقل فى مناهج العلوم للمرحلة الأساسية العليا***، رسالة ماجستير، عمادة البحث العلمي والدراسات العليا، الجامعة الهاشمية.

٤- أبو السمن، آلاء سليم يوسف (٢٠١٧). منحى (العلم كعملية استقصاء) المبني على حركة المعايير في التربية العلمية في اكتساب العمليات العلمية في ضوء النمط التفضيلي المعرفي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي، ***دراسات- العلوم التربوية-الأردن***، مج ٤٤، ع ٤، ٢١٣- ٢٣٠.

٥- أحمان، لبنى (٢٠١٦). الأسس البيولوجية والعصبية للعمليات العقلية المعرفية ،***مجلة دراسات وأبحاث***، جامعة الجلفة، الجزائر، ع ٢٤، ٢٢ - ٣٢.

٦- إسماعيل، حمدان محمد علي (٢٠١٦). أثر التفاعل بين المعالجة التعليمية لخرائط التفكير والأسلوب المعرفي على اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية التفكير البصري في العلوم لتلاميذ المرحلة المتوسطة، ***مجلة التربية العلمية***، ع ١، مج ١٩، ١-٦٢.

٧- توفيق، أسماء فتحي (٢٠١٤). دور العلوم والاكتشاف في تنمية بعض عادات العقل لدى طفل الروضة، ***العلوم التربوية***، ع ٢، مج ٢٢، ٢٢١- ٢٧٨.

٨- الجفري، عبد القادر عمر (١٤٣٢/١٤٣١). ***نشرة تربوية "نموذج مارزانو لأبعاد التعلم"***، وزارة التربية والتعليم، مكتب التربية والتعليم بغرب مكة المكرمة شعبة علوم.

٩- الحسون، منال بنت علي بن سليمان (٢٠١٧). ***عادات العقل وعلاقتها بفعالية الذات الأكاديمية في ضوء المستوى الدراسي والتخصص العلمي لدى طالبات جامعة القصيم***، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة القصيم، السعودية.

١٠- الحريشي، منيرة بنت عبد العزيز بن علي (٢٠١٤). أثر خرائط التفكير في تنمية عادات العقل والتحصيل الأكاديمي عند طالبات كلية التربية، ***مجلة القراءة والمعرفة- مصر***، ع ١٤٧، ١٥٥- ١٩٩.

١١- الحربى، عبدالعزيز لافى ضيف الله (٢٠٠٩). ***فاعلية استراتيجية (فكر- زواج- شارك) لتعلم العلوم فى تنمية العمليات المعرفية العليا والاتجاه نحو المادة لدى طلاب المرحلة المتوسطة بالمدينة المنورة***، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة طيبة، السعودية.

١٢- حسين، هالة إبراهيم محمد (٢٠١٣). ***فاعلية استخدام المعمل الافتراضي في تدريس العلوم على تصويب التصورات الخطأ لبعض المفاهيم العلمية وتنمية عادات العقل لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي***، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة سوهاج.

١٣- الخريشة، عنايات سعود قطيفان (٢٠١١). كفاءة التمثيل المعرفي للمعلومات وعلاقتها بنمط التعلم وأسلوب التفكير، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة اليرموك، الأردن.

١٤- داود، طارق كامل (٢٠١٦). أثر إستراتيجية المحطات العلمية في التحصيل وعادات العقل لدى طلاب الرابع العلمي في مادة الأحياء، ***مجلة البحوث التربوية والنفسية- العراق***، ع ٥٠، ٢٩١- ٣١٨.

١٥- دسوقي، شيرين محمد أحمد (٢٠١٤). أثر الأساليب المعرفية والتخصص والنوع على التفضيلات الاختبارية لدى طلاب الفرقة الرابعة بكلية التربية جامعة بورسعيد، مجلة كلية التربية (جامعة بنها)، ع ٩٩- مج ٢٥، ١٠٥- ١٥٣.

١٦- دنيور، يسري طه محمد (٢٠١٣). أثر استخدام نموذج التدريب الاستقصائي لسوشمان في التحصيل وتنمية عادات العقل لدى طلاب الصف الأول بالمملكة العربية السعودية، ***دراسات عربية في التربية وعلم النفس- السعودية***، ع ٤٤، ج ٤، ١-٥١.

١٧- رخا، سعاد عبد العزيز السيد (٢٠١٦). فعالية إستراتيجية "فكر- زاوج- شارك" في تدريس العلوم على اكتساب المهارات الحياتية لتلاميذ المرحلة الابتدائية، ***مجلة كلية التربية (جامعة بنها)***،ع ١٠٧، مج ٢٧، ١- ٤٨.

١٨- الروساء، تهاني بنت محمد (٢٠١٨). فاعلية الصف المقلوب في تدريس مقرر استراتيجيات تدريس العلوم وتقييمها على التحصيل الأكاديمي وتنمية عادات العقل لدى طالبات جامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن، ***مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية- شئون البحث العلمي والدراسات العليا بالجامعة الإسلامية- غزة- فلسطين***، ع ١، مج ٢٦، ١٢٨- ١٥٠.

١٩- الرنتيسى، حنان خلف (٢٠١٣). ***السيطرة الدماغية ونمط التعلم وعلاقتهما بالتفكير ما وراء المعرفى لدى طلبة جامعة مؤتة: دراسة تنبؤية***، رسالة ماجستير، عمادة الدراسات العليا جامعة مؤته، الأردن.

٢٠- الزروق، فاطمة الزهراء (٢٠١١). الأساليب المعرفية: المفهوم والأبعاد، ***مجلة أنسنة للبحوث والدراسات- كلية الآداب واللغات والعلوم الإنسانية والاجتماعية- جامعة زيان عاشور بالجلفة- الجزائر***، ع ٢، ٤٩- ٦٤.

٢١- الزعبي، عبدالله سالم (٢٠١٧). أثر تدريس الكيمياء باستخدام استراتيجية (فكر، اكتب، زاوج، شارك) في تحسين فهم طلاب الصف العاشر الأساسي للمعادلات الكيميائية وتنمية دافعيتهم لإنجاز الواجبات، **مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية- شئون البحث العلمي والدراسات العليا بالجامعة الإسلامية- غزة- فلسطين**، ع ٤، مج ٢٥، ١٧٠- ١٩٤.

٢٢- سالم، هانم أحمد أحمد، وعطية، رانيا محمد علي (٢٠١٦). عادات العقل وعلاقتها بكل من اتخاذ القرار وفاعلية الذات لدى الطلاب المتفوقين والعاديين بالصف الأول الثانوي العام، ***مجلة التربية الخاصة- مركز المعلومات التربوية والنفسية والبيئية بكلية التربية جامعة الزقازيق- مصر***، ع ١٤، ٥٠- ١١٣.

٢٣- سعد، مراد علي عيسى (٢٠١٦). فعالية برنامج إثرائي قائم على التعليم المتمايز في ضوء إستراتيجية السقالة التعليمية ما وراء المعرفية في تنمية بعض مهارات التعلم المنظم ذاتيا وعادات العقل المنتج لدى الموهوبين من طلاب الصف الثاني الإعدادي، ***مجلة التربية الخاصة والتأهيل- مؤسسة التربية الخاصة والتأهيل- مصر***، ع ١١، مج

٣، ٨٠- ١٣٨.

٢٤- السعيد، سعيد محمد والماضي، عبد الرحمن بن إبراهيم (٢٠١٣). مشكلات تدريس مناهج العلوم المطورة في المرحلة الابتدائية ومقترحات حلها من وجهة نظر معلمي العلوم بمنطقة القصيم، ***مجلة القراءة والمعرفة***، ١٤٠، ١٢٣- ١٥٦.

٢٥- السلطاني، نسرين حمزة (٢٠١٥). أثر إستراتيجية ليمان فكر. زاوج. شارك في تحصيل تلميذات الصف الخامس الابتدائي ومستوى طموحهن في مادة العلوم العامة، ***مجلة مركز بابل للدراسات الإنسانية- مركز بابل للدراسات الحضارية والتاريخية- جامعة بابل- العراق***، ع ١، مج ٥، ٥٥٣- ٥٨٦.

٢٦- سليم، شيماء عبد السلام عبد السلام (٢٠١٦). فاعلية استخدام إستراتيجية سوم (SWOM) فى تنمية عادات العقل ومهارات اتخاذ القرار في العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، ***مجلة التربية العلمية***، ع ٤، مج ١٩، ١٣٥- ١٧٢.

٢٧- السواح، منار (2011). فاعلية برنامج تدريبي لتنمية بعض عادات العقل المنتجة لدى مجموعة من الطالبات المعلمات برياض الأطفال. ***مجلة العلوم التربوية***، ١٩ (٣)، ٥٥- ٩٧.

٢٨- السويلميين، منذر بشارة عواد (٢٠١٦). أثر إستراتيجية مبنية على تفعيل عادات العقل في تعديل المفاهيم البديلة في العلوم وتنمية مهارات العلم الأساسية لدى طلبة المرحلة الأساسية، ***دراسات- العلوم التربوية- الأردن***، مج ٤٣، ٤٨٣- ٤٩٦.

٢٩- الشخص، عبدالعزيز السيد، الشمراني، ظافر مشبب آل الدهيس، الطنطاوي، محمود محمد (٢٠١٥). مقياس عادات العقل لمرحلة المراهقة، مجلة كلية التربية جامعة عين شمس، ع ٣٩، ج ٤، ٤٥٥- ٤٩٠.

٣٠- الشرقاوى، أنور محمد (١٩٨٩). الأساليب المعرفية في علم النفس، ***علم النفس مصر***، ع ١١، س ٣، ٦- ١٧.

٣١- الشرقاوى، أنورمحمد (٢٠٠٣). ***علم النفس المعرفي المعاصر***، ط ٢، القاهرة، مكتبة الأنجلو.

٣٢- الشمري، ثاني حسين خاجي (٢٠١٦). توظيف الكلمات المتقاطعة (Crossword) في تدريس مادة الفيزياء وأثرها في التحصيل وتنمية عادات العقل عند طلاب الصف الأول متوسط، ***مجلة كلية التربية- الجامعة المستنصرية- العراق***، ع ٣، ٢٤٩- ٢٧٦.

٣٣- الشمري، نداء بن هزاع (٢٠١١). ***عادات العقل والذكاء الانفعالي وعلاقتهما بالتحصيل الدراسي لدى طلبة جامعة الجوف في المملكة العربية السعودية***، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة اليرموك، الأردن.

٣٤- الشون، هادي كطفان (٢٠١٦). فاعلية إستراتيجية "فكر- زاوج- شارك" في تحصيل مادة الفيزياء وتنمية عمليات العلم لدى طالبات الصف الخامس العلمي، ***مجلة العلوم الانسانية (كلية التربية صفي الدين الحلي جامعة بابل)- العراق***، ع ١، مج ٢٣، ٤٠٠- ٤١٧.

٣٥- الصادق، رشا محمد. (٢٠١٣). ***العلاقة بين أنماط التفضيلات المعرفية في تعلم العلوم***

والصف التعليمي، ونوع المدرسة، والتحصيل العلمي لدى طلبة المرحلة الأساسية. رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية.

٣٦- صالح، صالح محمد (٢٠١٥). فاعلية إستراتيجية سكامبر لتعليم العلوم في تنمية بعض عادات العقل العلمية ومهارات اتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ***مجلة كلية التربية (جامعة بنها)***، ع ١٠٣، مج ٢٦، ١٧٣-٢٤٢.

٣٧- صالح، مدحت محمد حسن (٢٠١٥). أثر استخدام إستراتيجية PDEODE في تنمية التحصيل والعمليات المعرفية العليا في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بالمملكة العربية السعودية، ***دراسات عربية في التربية وعلم النفس- السعودية***، ع ٥٨، ٥٣-٧٦.

٣٨- الصانع، أشرف عبد الرحمن (٢٠٠٨). **علاقة موقع الضبط وأنماط التعلم بدافعية التعلم الصفي في منطقة النقب**، رسالة ماجستير، كلية الدراسات التربوية العليا، جامعة عمان العربية.

٣٩- صباح، ياسمين محمود محمد (٢٠١٦). أثر توظيف نموذج (تنبأ- لاحظ- فسر) في تنمية بعض عادات العقل المنتج بمادة العلوم لدى طالبات الصف السابع الأساسي، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية (غزة)، فلسطين.

٤٠- الطحان، رشا أحمد محمد (٢٠١٥م): ***برنامج تدريبي مقترح في النمذجة والنماذج العلمية وأثره على تنمية مهارات النمذجة وعادات العقل لدى الطالبات المعلمات بكلية البنات***، رسالة دكتوراه، كلية البنات جامعة عين شمس.

٤١- عبد الرحمن، أنور حسين (٢٠١١). تصميم (تعليمي- تعلمي) لتدريس الجدول الدوري للعناصر وأثره في تحصيل المفاهيم الكيميائية والتفضيل المعرفي، ***مجلة كلية التربية للبنات للعلوم الإنسانية (جامعة الكوفة)***- العراق، ع ٩، مج ٥، ١٥ - ٣٣.

٤٢- العتيبي، وضحى بنت حباب بن عبد الله (٢٠١٣). فاعلية خرائط التفكير في تنمية عادات العقل ومفهوم الذات الأكاديمي لدى طالبات قسم أحياء ،***مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية***، ٥ (١)، ١٨٨- ٢٥٠.

٤٣- العزب، إيمان صابر عبد القادر، ومطر، أسماء إبراهيم (٢٠١٧). ***إستراتيجية مقترحة في تدريس العلوم لتنمية عادات العقل المنتجة ودافعية الإنجاز لدى مجموعة من التلاميذ المتأخرين دراسياً بالصف السادس الابتدائي***، مجلة كلية التربية (جامعة بنها)، ع ١١٠، مج ٢٨، ١١٢- ١٥٦.

٤٤- عفانة، نداء عزو إسماعيل (٢٠١٣). ***اثر استخدام إستراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين في تدريس العلوم لتنمية بعض عادات العقل المنتج لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة***، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية (غزة)، فلسطين.

٤٥- علي، امحمدي، والعربي، غريب (٢٠١٧). الأسلوب المعرفي الإدراكي وعلاقته بمركز الضبط على ضوء متغير الجنس والتخصص لدى تلاميذ المرحلة الثانوية، ***مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية- جامعة قاصدي مرباح- ورقلة- الجزائر***، ع ٢٨، ١١٣-١٢٣.

٤٦- عمر، علي الورداني علي (٢٠١٧). أثر استراتيجية قائمة على خرائط التفكير في تدريس العلوم على التحصيل وتنمية عادات العقل المنتجة لمارزانو لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ***مجلة التربية العلمية***، ع ٢، مج ٢٠، ١٦٣- ١٩٨.

٤٧- العنزي، مبارك بن غدير سعد (٢٠١٦). فاعلية استخدام نموذج وودز في تدريس العلوم على تنمية عادات العقل والتفكير الاستدلالي لدى تلاميذ الصف الثالث المتوسط، ***رسالة التربية وعلم النفس- السعودية***، ع ٥٣، ١١٩- ١٤٠.

٤٨- العواودة، شذى سلامة عبد الله (٢٠١٦). ***عادات العقل وعلاقتها بالقدرة على اتخاذ القرار والاتزان الانفعالي لدى طلبة جامعة مؤتة***، رسالة ماجستير، عمادة الدراسات العليا، جامعة مؤتة، الأردن.

٤٩- العيساوي، رهيف ناصر (٢٠١٣). إستراتيجية فكر، زاوج، شارك ودورها في تحسين التعليم، ***العلوم التربوية والنفسية- العراق***، ع ٩٦، ٣١٤- ٣٤٧.

٥٠- العيسى، هنادي بنت عبدالله سعود (٢٠١٧). فاعلية تدريس العلوم باستخدام إستراتيجية شكل البيت الدائري في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والعادات العقلية لدى تلميذات الصف الثاني المتوسط بمدينة مكة المكرمة، ***المجلة التربوية***، ع ١٢٢، الجزء الأول، ١٣١-١٨١.

٥١- الغانم، عمر أحمد فرج (٢٠١٣). ***فاعلية استراتيجيتى التعلم المستند إلى الدماغ وعادات العقل في تحسين مهارات التفكير الإبداعي والتحصيل في الكيمياء لدى طلبة الصف العاشر الأساسى فى الأردن***، رسالة دكتوراه، كلية الدراسات العليا، جامعة العلوم الإسلامية العالمية، الأردن.

٥٢- فتح الله، مندور عبد السلام (٢٠١١). فعالية نموذج أبعاد التعلم لمارزانو، في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في العلوم وعادات العقل لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، بمدينة عنيزة بالمملكة العربية السعودية، ***المجلة التربوية- الكويت***، ع ٩٨، مج ٢٥، ١٤٥- ١٩٩.

٥٣- فتح الله، مندور عبد السلام (٢٠١٥). دراسة تحليلية لمحتوى كتب العلوم وكراسات الأنشطة بالمرحلة المتوسطة في ضوء متطلبات مشروع (TIMSS) وتحقيقه لمعايير التفضيلات التعلمية الأربعة (4MAT) بالمملكة العربية السعودية، مجلة العلوم التربوية والنفسية- جامعة القصيم- السعودية، ع ٤، مج ٨، ١٢٤١- ١٣٢٥.

٥٤- فضل، أحمد ثابت (٢٠١٥). أثر التدريب علي خرائط التفكير في تنمية مهارات التعلم المنظم ذاتياً وبعض عادات العقل لدى عينة من تلاميذ المرحلة الابتدائية، ***مجلة كلية التربية- جامعة طنطا***، ع ٥٨، ١-٨٤.

٥٥- الفضلي، فضيلة جابر (٢٠١٣). عادات العقل المنبئة بكفاءة الذات الأكاديمية لدى طلبة كلية التربية بجامعة الكويت، ***مجلة الطفولة والتربية (كلية رياض الأطفال- جامعة الإسكندرية)- مصر***، ع ١٥، مج ٥، ٤٣٧- ٤٨٧.

٥٦- الفقيه، مشاعل بنت محمد (٢٠١٦). فاعلية برنامج تدريبى مفترح فى تنمية مهارات التدريس الابداعى وعادات العقل لدى الطالبات المعلمات بكلية التربية، **التربية (جامعة الأزهر)**، ع ١٦٩، ج ١، ٧١٠- ٧٥٧.

٥٧- القانوع، بلال حسن (٢٠١٧). ***أثر استخدام استراتيجية جيجسو (Jigsaw) فى تدريس العلوم لتنمية بعض عادات العقل لدى طلاب الصف التاسع بغزة***، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية (غزة).

٥٨- قلي، عبدالله (٢٠١٠). العمليات المعرفية بين المنظور السلوكي والمنظور المعرفي، ***دراسات- الجزائر***، ع ١٣، ١٤١- ١١٨.

٥٩- كوستا، آرثر ل، وكاليك، بينا (٢٠٠٦). استكشاف وتقصي عادات العقل، ترجمة عبدالغني، حاتم، وأخرون، ***مجلة الطفولة العربية- الكويت***، ع. ٢٨، مج ٧، ٨٣- ٩١.

٦٠- لونا سكوت، سينثيا (٢٠١٥). ***إعداد المتعلمين لكفاءات ومهارات القرن الحادي والعشرين، رؤية عامة حول البيداجوجيا القرن الحادي والعشرين***، ورقة مقدمة إلى اليونسكو، ١٥ كانون، أبحاث ورؤى مستقبلية اليونسكو، أوراق عمل.

http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002431/243126A.pdf

٦١- مازن، حسام محمد (٢٠١١). عادات العقل واستراتيجيات تفعيلها، ***المجلة التربوية***، ج ٢٩، ٣٣١- ٣٥٤.

٦٢- مبارك، جمال محمد حسين (٢٠١٠). ***أنماط التعلم وعلاقتها بمستوى التفكير الناقد لدى طلبة الصف العاشر بدولة الإمارات العربية المتحدة***، رسالة ماجستير، جامعة عمان العربية.

٦٣- محمد، محمد عبد الرءوف عبد ربه (٢٠١٦). عادات العقل المنبئة بالتفكير الجانبي، ***دراسات عربية في التربية وعلم النفس- السعودية***، ع ٧٧، ٥٢١- ٥٧٥.

٦٤- محمد، المعتز بالله زين الدين (٢٠١٦). أثر التفاعل بين إستراتيجيات الوعي بالعمليات المعرفية فى تدريس الفيزياء فى تنمية مهارات الإدارة الذاتية للمعرفة العلمية والاستبقاء المعرفي للمفاهيم الفيزيائية لدى طلاب المرحلة الثانوية، ***مجلة التربية العلمية***، ع ٤، مج ١٩، ٤١-٨٤.

٦٥- مختار، إيهاب أحمد محمد (٢٠١٧). فعالية استخدام إستراتيجية s'E Seven البنائية في تنمية المهارات الحياتية وعادات العقل في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، ***دراسات عربية في التربية وعلم النفس- السعودية***، ع ٨٥، ١٠١-١٥٤.

٦٦- المزيني، تهاني بنت عبد الرحمن بن علي (٢٠١٧/١٤٣٨). فاعلية التعلم التأملي في تنمية عادات العقل والذات الأكاديمي لدى طالبات الدراسات العليا، ***مجلة الشمال للعلوم الإنسانية***، جامعة الحدود الشمالية، المجلد ٢ (٢)، ١٣٣- ١٦٥.

٦٧- مساعدة، رافع عارف عبد الكريم (٢٠٠٣). ***تطور عمليات الاستقصاء العلمي وعلاقتها بمستوى التعليم الصفي ونمط التعلم والتحصيل العلمي لدى طلاب المرحلة الأساسية***، رسالة دكتوراه، كلية الدراسات التربوية العليا، جامعة عمان العربية، الأردن.

٦٨- ملحم، ميسر راغب ناجي (٢٠٠١). ***تفضيلات التعلم المعرفية لدى عينة من طلبة الجامعات الفلسطنية وعلاقتها ببعض المتغيرات***. رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، جامعة القدس.

٦٩- النواب، ناجي محمود وحسين محمد إبراهيم (٢٠١٣). عادات العقل والتفكير عالي الرتبة وعلاقتهما بالفاعلية الذاتية لدى طلبة كليات التربية، ***مجلة العلوم الإنسانية (كلية التربية صفي الدين الحلي جامعة بابل)- العراق***، ع. ١٩، ١٤٩- ١٧٢.

٧٠- اليوسفي، علي عباس علي (٢٠١٥). ***الاستثارات الفائقة على وفق العمليات المعرفية المرتبطة بالإبداع لدى الطلبة المتميزين والعاديين في المرحلة الإعدادية***، رسالة دكتوراه، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة بابل، العراق.

71- American Association for the Advancement of Science (AAAS) of the Project 2061 (1990). ***Science for All Americans***. Washington, DC: AAAS.

http://www.project2061.org/publications/sfaa/online/sfaatoc.htm

72- Augustine, T. A (2014). ***Habits of the Heart, Habits of the Mind: Teacher Education for a Global Age***, The Degree Doctor, The Ohio State University.

73- Andreeva, Tatiana & Kianto, Aino (2011). Knowledge processes, knowledge-intensity and innovation: a moderated mediation analysis, ***Journal of Knowledge Management***, VOL. 15, NO. 6, 1016-1034.

https://doi.org/10.1108/13673271111179343

74- Aydin, N. & Yilmaz, N. (2010). The effect of constructivist approach in Chemistry Education on students' higher order cognitive skills. ***Journal of Education***, (39), 57-68.

75- Arvanitis, Eugenia. (2017). Preservice Teacher Education: Towards a Transformative and Reflexive Learning.***Global Studies of Childhood***, 1-17, DOI: 10. 1177/2043610617734980.

76- Bamberger, Y. M., & Cahill, C. S. (2013). Teaching design in middle-school: instructors' concerns and scaffolding strategies. ***Journal of Science Education and Technology***, 22 (2), 171-185.

77- Bee, M.H, Seng, G.H & Jusoff, K (2013). Habits of Mind in the ESL Classroom, ***English Language Teaching***; Vol. 6, No. 11, 130-138.

78- Bekker, T, Bakker, S, Taconis, R & Sanden, A.V (2017). ***Tool for Developing Design-Based Learning Activities for Primary School Teachers***, European Conference on Technology Enhanced Learning, Springer International Publishing, September, 532-536. DOI: 10.1007/978-3-319-66610-5_56.

79- Boneva, D & Mihova, E (2012). ***Learning Styles and Learning Preferences***, Dyslexia Association- Bulgaria: Euroface Consulting.

80- Burgin, M, Mikkilineni, R & Mittal, S (2017). Knowledge Processing as Structure Transformation, ***Proceedings***, 1, 212, 1-5; doi:10.3390/IS4SI-2017-03988

81- Bybee, R. W. (2013). ***The case for stem education: Challenges and opportunities***. United States of America: National Science Teachers Association.

82- Cakir, H., Hava. K, Sarıtepeci, M & Özüdoğru, G (2017). ***Lessons Learned: Comparison of Three Cases of Design Based Learning Activities***, Conference Paper, EdMedia 2017- Washington, DC, United States, June 20-23, 496-500.

83- Chandrasekaran, Sivachandran & Al-Ameri, Riyadh (2016). ***Evaluating Assessment Practices in Design-Based Learning Environment***, Conference Paper, Conference & Exposition, New Orleans, LA. June 26- 29.

84- The Centre for Excellence in Enquiry-Based Learning. (2010). ***What is enquiry-based learning (EBL)?***, Retrieved from http://www.ceebl.manchester.ac.uk/ebl/

85- Childs, P. (2015). Curriculum development in science- past, present and future. ***LUMAT***, 3 (3), 381-400.

86- Cope, Bill and Kalantzis, Mary (eds). 2015. ***A Pedagogy of ultiliteracies: Learning By Design***. Palgrave: London

87- Costa, Arthur L. (2000). Developing Minds: ***A Resource Book for Teaching Thinking***, Third Edition, Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development, 80 - 83.

88- Costa, Arthur L. & Kallick, Bena. (2000). ***Describing 16 Habits of Mind. Habits of Mind: A Developmental Series***. Alexandria, VA. [online]. Tersedia:

http://www.ccsnh.edu/documents/CCSNH MLC. Habits og Mind Costa Kallick.

89- Costa, Arthur L. & Kallick, Bena. (2005). ***Habits of Mind*** . Retrieved, From:

http://www. Habits-of-mind.net/whatare.html.(12-1-2013).

90- Costa, Arthur L. & Kallick, Bena. (2008). ***Learning and Leading With Habits of Mind***. Alexandria Virginia USA: Association for Supervision and Curriculum Development.

91- Costa, A.L., & Kallick, B. (2014). ***Dispositions: Reframing teaching and learning***. Thousand Oaks, CA: Corwin.

92- Dole, S., Bloom, L., & Doss, K. K. (2017). Engaged Learning: Impact of PBL and PjBL with Elementary and Middle Grade Students. ***Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning***, 11 (2). Available at:

https://doi.org/10.7771/1541-5015.1685

93- Duckor, Brent & Perlstein, Daniel (2014). Assessing Habits of Mind: Teaching to the Test at Central Park East Secondary School, ***Teachers College Record***, Volume 116, 1-33.

94- Grace, A (2015). ***Learning Dimension Based Teaching***. National Symposium on Educational Research and Innovation Policy Research, Center of Education. Universitas Pendidikan Indonesia Bandung, Indonesia.

95- Gloria, R.Y, Sudarmin, Wiyantoa & Indriyantia, D.R (2017). Formative Assessment with Stages of Understanding by Design (UbD) in Improving Habits of Mind, ***International Journal Of Environmentl & Science Education***, Vol. 11, No. 10, 2233-2242.

96- Henshon, S. E. (2017). Exploring global perspectives: An interview with Yong Zhao. ***Roeper Review***, 39 (1), 4-8.

97- Jacobson, Trudi (2018). Habits of Mind in an Uncertain Information World, ***Reference & User Services Quarterly***, vol. 57, no. 3, pp. 183-92.

98- Jarabo, Oscar (2014). ***Knowledge processes steering Innovation***, Master of Science in Management of Technology Faculty of Technology, Policy and Management Delft University of Technology.

99- Kalantzis, Mary and Cope, Bill (2012) ***New Learning: Elements of a Science of Education***. second edition, New York: Cambridge University Press.

100- Kalantzis, Mary and Cope, Bill. 2014. ***Education is the New***

Philosophy', to Make a Metadisciplinary Claim for the Learning Sciences., Pp. 101-115 in Companion to Research in Education, edited by A. D. Reid, E. P. Hart, and M. A. Peters. Dordrecht: Springer

101- Kolodner, J. L. (2002). Learning by Design: Iterations of Design Challenges for Better Learning of Science Skills. ***Bulletin of the Japanese Cognitive Science Society***, 9 (3), 338-350.

102- Kolodner, J. L., Camp, P.J., Crismond, D., Fasse, B, Gray, J, & Holbrook, J (2003A). Problem-Based Learning Meets Case-Based Reasoning in the Middle-School Science Classroom: Putting Learning by Design(tm) Into Practice, ***Journal of the Learning Sciences***، Volume 12, Issue 4, 495-547.

103- Kolodner, J. L., Gray, J. T., & Fasse, B. B. (2003B). Promoting transfer through case-based reasoning: Rituals and practices in Learning by Design classrooms***. Cognitive Science Quarterly***, 3 (2), 1-28.

104- Marita, R A S (2014). ***Profile Habits Of Mind XI High School Students in Biology Teaching Method Using Practice and Discussion***. Proceeding of Forum on Mathematics and Sciences, ISBN 978-602-0960-00-5., 441-448.

105- Marzano, R. J. (1992), ***Different Kind of Classroom: Teaching with Dimensions of Learning***. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

106- Marzano, R. (2000). ***Transforming classroom grading***. Alexandria, VA:ASC.

107- Mctighe, J & Wiggins, G. (2012). ***Understanding by Design Framework***, Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development 1703 North Beauregard Street

108- Mills, Kathy A. (2010). What Learners 'Know' through Digital Media Production: Learning by Design, ***e-Learning and Digital Media***, Vol. 7 (3), 223- 236.

109- NGSS Lead States. 2013. ***Next Generation Science Standards: For states, by states***. Washington. DC: The National Academies Press.

110- Olivos, P et al (2016). The relationship between learning styles andmotivation to transfer of learning in a vocational training

programme, ***Suma Psicológica***, 22, 1-8 http://dx.doi.org/10.1016/j.sumpsi.2016.02.001.

111- Russ, R.S (2018). Characterizing Teacher Attention to Student Thinking: ARole for Epistemological Messages, ***Journal of Research in Science Teaching***, VOL. 55, NO. 1, 94-120.

112- Ti, Xiang Li (2010). ***On cultivation of teachers' habits of mind***, Master, Northeast Normal University (People's Republic of China), United States: Ann Arbor.

113- Thepthepa, Nopparat & Mitsufuji, Toshioa (2016), Knowledge Process and Learning Organization Development in Science Museums, ***Procedia Computer Science***, Volume 99, 157-170.

114- van Breukele, D.H.J. (2017). ***Teaching and learning science through design activities (A revision of design-based learning)***, PhD study, Delft University of Technology, DOI: 10.4233/uuid:c7dedc60-45e1-4c58-86da-418b9b389ad4.

115- van Breukelen, D., Smeets, M., & de Vries, M. (2015). Explicit teaching and scaffolding to enhance concept learning by design challenges. ***Journal of Research in STEM Education***, 1 (2), 87-105.

116- van Breukelen, D., Michels, K., Schure, F., & de Vries, M. (2016). The FITS model: an improved Learning by Design approach. ***Australasian Journal of Technology Education***, 3, 1-16. doi:10.15663/ajte.v3i1.37.

117- van Breukelen, D. H. J., de Vries, M. J., & Schure, F. A. (2017). Concept learning by direct current design challenges in secondary education. ***International Journal of Technology and Design Education***. Volume 27, Issue 3, pp 407-430.

118- van Breukelen, D.H.J, van Meel, A.M.D.M & de Vries, M.J (2017, July). Teaching strategies to promote concept learning by design challenges, ***Research in Science and Technological Education***, Volume 35, Issue 3, 368-390, DOI: 10.1080/02635143.2017.1336707.

119- Wiggins, G., & McTighe, J. (2005). ***Understanding by Design***, 2nd ed., Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

120- Wiggins, G., & McTighe, J. (2006). ***Understanding by Design:***

A Framework for Effecting Curricular Development and Assessment, 2nded., Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

121- Wiggins, G., & McTighe, J. (2011). ***The Understanding by Design Guide to Creating High-Quality Units***. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

122- Wiggins, G. (2012). 7 keys to effective feedback. ***Educational Leadership***, 70(1), 10-16.