التفاعل بين أسلوب تقديم المحطات العلمية وأنماط السيطرة الدماغية لهيرمان(HBD) وأثره فى تنمية مهارات التفكير المتشعب والكفاءة الذاتية المدركة وتحصيل العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

إعـداد :د/ مصطفى محمد الشيخ عبد الرؤف*

مقدمــة:

تعد أنماط التعلم من الموضوعات الحيوية ذات الأثر الكبير فى عمليتى التعليم والتعلم؛ لذا وجب تعرفها وتحديدها لدى المتعلمين من قبل مخططى المناهج ومصمميها، بغرض إعادة اختيار المحتوى العلمى والأنشطة التعليمية واستراتيجيات التدريس بما يتلاءم مع أنماط التعلم المختلفة لدى التلاميذ بكافة المراحل الدراسية. كما أن تنوع أنماط التعلم يقتضى التنوع فى الخبرات التعليمية المقدمة للتلاميذ لمراعاة الفروق الفردية فى استعداداتهم وقدراتهم العقلية.

ويشير مفهوم نمط التعلم إلى مجموعة الخصائص المعرفية والسلوكية والنفسية التى تعد بمثابة مؤشراً لكيفية ادراك المتعلم للبيئة من حوله ولطريقة تفاعله مع عناصرها والاستجابة لمثيراتها الخارجية، كما تحدد أسلوب المتعلم فى تحليل المعلومات ومعالجتها بغية حل المشكلات التى تواجهه داخل بيئته التعليميــة (أبو ورده، ٢٠١٨، ٩٠). كما تعبر أنماط التعلم عن طريقة استقبال المتعلم للمعلومات وكيفية تشفيرها وتمثيلها فى الذاكرة طويلة الأمد، وكيفية التعبير عنها فى مواقف التعلم المختلفة (Seyal & Rahman,2015, 62).

وترتبط أنماط التعلم بالاكتشافات الحديثة لكيفية عمل الدماغ البشرى، والتى مكنت المتخصصين فى مجال التربية العلمية من تعرف الآلية التى يمكن من خلالها الاستدلال على حدوث عملية التعلم. فقد أسهمت الدراسات العصبية والفسيولوجية فى تحسين عملية التعلم حيث كان من أهم توصياتها وأولوياتها الكشف عن أنماط التعلم وتحديدها لدى المتعلمين، بغرض التوصل إلى أقصى استفادة ممكنة من طاقات دماغهم البشرى، والذى يمثل موضعاً لقدرات التفكير والتعلم. كما أشارت إلى أن دماغ المتعلم يحتوى على أكثر من اثنى عشر ترليون خلية عصبية، وتعد طريقة تنظيم الخلايا العصبية وكيفية ترابطها معاً عبر الشجيرات العصبية بمثابة اللبنات الأساسية لعملية التعلم؛ الذى يعرف وفقاً لنظرية الدماغ البشرى بأنه تفكير يحدث فى القشرة الدماغية سواء فى الجانب الأيمن Right Brain أو فى الجانب الأيسر Left Brain من دماغ المتعلم، وتعتمد درجة التفكير على مدى سلامة فسيولوجية الدماغ وكيفية زيادة النمو المادى للدماغ (الهيلات، ٢٠١٧، ١٢٤).

* أستاذ مساعد المناهج وطرق تدريس العلوم – كلية التربية – جامعة كفر الشيخ.

ويتوقف النمو المادى للدماغ على دور البيئة المحيطة بالمتعلم ومدى ثرائها وتنوعها بالمثيرات التى تحث على نمو وتشابك الشجيرات العصبية داخل القشرة الدماغية، وتأتى من هنا أهمية دور المعلم فى توفير المثيرات التعليمية المتنوعة داخل الصف الدراسى للإسراع بنمو الدماغ لدى المتعلم، مما ينعكس إيجابياً على عمليتى التعلم والتفكير لديه(أبو جادو ونوفل، ٢٠١٧، ٧٦).

ويعد الدماغ مركز التفكير والمشاعر لدى المتعلم، ويمثل مركز السيطرة والقيادة الموجهة لحل المشكلات من خلال القيام بعمليات التخطيط ومعالجة المعلومات (Perez & Guzman,2013, 121) ، كما ينقسم الدماغ إلى نصفين كرويين متحدان فى التركيب ومترابطان فى البنية وتربطهما شبكة معقدة من الألياف العصبية، يطلق عليهما النصف الكروى الأيمن والنصف الكروى الأيسر، وهما متكافئين وظيفياً منذ الميلاد، ولكن مع تفاعل المتعلم مع المثيرات من حوله فى البيئة يحدث سيطرة وهيمنة وظيفية لأحدهما على حساب النصف الآخر وفقاً لنمط المثيرات المقدمة إليه، وعلى المعلم تحديد نمط السيطرة الدماغية السائد لدى كل متعلم واختيار استراتيجيات التدريس التى تتوافق معه لتحقيق فاعلية من عملية التعلم (Ganesh,Maharishi&Jaya,2014, 23).

وبرز مفهوم السيطرة الدماغية **Brain Dominance** كأسلوب يميل إليه المتعلم فى عمليتى التعلم والتفكير، وكذلك فى تعاملاته مع المثيرات والمعطيات المتضمنة بالبيئة المحيطة به. وقد اهتمت نظريات علم النفس المعرفى بالعلاقة بين وظائف الدماغ والقدرة على معالجة المعلومات وتمثيلها وذلك من خلال دراستها لتركيب أجزاء الدماغ ونظامه العصبى والشبكات العصبية المتضمنة به والتى تسهم فى معالجة المعلومات وظهور استجابات متعددة ومتنوعة من قبل المتعلمين لنفس المثيرات والمعطيات التعليمية،فالسيطرة الدماغية ترجع لاختلاف آلية التمثيل العصبى للمعلومات من متعلم لآخر وفقاً لتنوع وظائفأجزاء الدماغ (Kihlstrom, 2012, 368؛ عبد الحق والعجيلى، ٢٠١٥، ٢٤١).

كما ظهر مفهوم السيطرة الدماغية فى نظرية الدماغ الكلى Whole Brain Theory لهيرمان (Herrmann, 1997) التى طورت من نظرية النصفين الكرويين، وتعد من أهم النظريات التى ركزت على أنماط التعلم والتفكير لدى المتعلمين، وأشارت إلى أن استخدام المتعلم لنمط مفضل من التفكير بصفة دائمة يؤدى للتنشيط العقلى لجزء معين من أجزاء الدماغ وتحدث له سيطرة وظيفية مقارنة بأجزاء الدماغ الأخرى. وقسمت النظرية الدماغ البشرى إلى أربعة أجزاء (إرباع) Four Quadrant Model، كل جزء (ربع) يتعلق بنمط معين من أنماط التفكير، وتتمثل الأنماط الأربعة فى:(الغرابية والمحسن،٢٠١٣، ١٤١-١٤٢؛ الهيلات، ٢٠١٧، ١٢٦؛ شلول، ٢٠١٧، ٥٠)

- **نمط التفكير(A):** ويطلق عليه النمط المنطقى، ويرتبط بربع الدماغ الأيسر العلوى(The Left Cerebral Brain Thinking) وتظهر سيطرة النمط فى تفضيل المتعلم التعامل مع البيانات والحقائق، وتناول المشكلات الحسابية والرقمية،

ومعالجة القضايا بطرق منطقية موضوعية، ويتميز بأنه منطقى وعقلانى ونظرى وواقعى وتحليلى وكمى وتقنى.

- **نمط التفكير(B):** ويطلق عليه النمط الإجرائى، ويرتبط بربع الدماغ الأيسر السفلى(The Left Limbic Brain Thinking) وتظهر سيطرة النمط فى تفضيل المتعلم لتنظيم وترتيب البيانات والحقائق، والتعامل مع القضايا والأفكار وفق تسلسل معين، وتحديد أساليب وطرق التنفيذ والتشغيل، ويتميز باحترام القوانين والأنظمة والاهتمام بالتفاصيل وإدارة الوقت واتباع ضوابط الأمن والسلامة.

- **نمط التفكير(C):** ويطلق عليه النمط الاجتماعى، ويرتبط بربع الدماغ الأيمن السفلى(The Right Limbic Brain Thinking) وتظهر سيطرة النمط فى تفضيل المتعلم للتعاطف مع الأخرين وإقامة علاقات جيدة والتعامل معهم عبر استخدام اللغة الرمزية، ومعالجة القضايا بطرق انفعالية، ويتميز بحب العمل ضمن الفريق وتقدير احتياجات القرناء والتمتع بالبديهة الحسية.

- **نمط التفكير(D):** ويطلق عليه النمط الخيالى، ويرتبط بربع الدماغ الأيمن العلوى(The Right Cerebral Brain Thinking) وتظهر سيطرة النمط فى تفضيل المتعلم التعامل مع الأشياء والصور من منظور شامل وكلى، ويميل لإيجاد حلول للمشكلات بطرق إبداعية، ويتميز بالتفكير الاستراتيجى وحب الاستكشاف والمغامرة وأصالة الأفكار. والشكل التالى يوضح أنماط التفكير وفقا لنظرية الدماغ الكلى لهيرمان للسيطرة الدماغية:

شكل (١): أنماط التفكير والسيطرة الدماغية وفقاً لنظرية الدماغ الكلى لهيرمان (Quinlan,2013)

وتعرف السيطرة الدماغية وفق نموذج هيرمان(HBD) للدماغ الكلى بأنها ميل الفرد إلى الاعتماد على أحد أرباع الدماغ (A, B, C, D) أكثر من اعتماده على الأرباع الأخرى فى عملية التفكيروتوجيه السلوك (Alkhatib & Al-Humaidi, 2018 ؛ Barclay,2006).

وفى ضوء ما قدمته نظرية الدماغ الكلى من مفاهيم وأنماط للتفكير، ظهرت عمليات معرفية وعقلية تستهدف إحداث تشعب فى الخلايا العصبية فى

أجزاء الدماغ مما يدعم التشعب فى التفكير، واطلق على هذه العمليات التفكير المتشعب Neural Branching Thinking، الذى يعد نمطاً مميزاً من أنماط التفكير التى يجب تنميتها لدى المتعلمين منذ الطفولة المبكرة لمساعدتهم فى توليد الأفكار وإنتاجها بطرق إبداعية بغية حل المشكلات التى تواجههم بأساليب متعددة مرنــة وذات أصالـــة. ويشيـر شحاته (٢٠١٢، ١٨٨) وسالمان والشمرى (٢٠١٧، ١٢٨) إلى أن التفكير المتشعب نمط يعتمد على نظريات التعلم المستند إلى الدماغ البشرى وتتمركز عملياته فى أجزاء الدماغ المتعلقة بتأثيرات الجهاز العصبى، ويترتب على ممارسة التفكير المتشعب إنشاء وصلات جديدة بين العديد من الخلايا العصبية Neurons وبناء أنسجة عصبية Nervous Tissue متقدمة داخل الشبكة العصبية لدماغ المتعلم، مما يمكنه من توليد وإصدار الأفكار والحلول الإبداعية للمشكلات، وهذا بدوره يسهم فى رقى وثراء قدرات المخ البشرى عند معالجة المعلومات وتجهيزها وتشفيرها.

ويضيف بيوك وباسادور(2016,199)Beuk& Basadur أن التفكير المتشعب يعد بمثابة عملية توليد متنوع من الأفكار المختلفة والبدائل الجديدة غير المألوفة بناءً على المعلومات المعطاة، ويتفق فورثمان وأخرون Forthmann, et.al.(2018,1) على أنه يتطلب توليد أكبر عدد من الحلول المحتملة للمشكلة المعطاة ويعتمد على مدى توظيف مدخلات الذاكرة فى معالجة المعلومات وادراك العلاقات فى أثناء العمل على المهام، ويصفه بارثولميو وروشى(Bartholomew& Ruesch (2018, 28 بأنه عملية توليد الأفكار الإبداعية من خلال استكشاف مجموعة واسعة من الحلول المحتملة للمشكلات مفتوحة النهاية.

وللتفكير المتشعب عدة مهارات عقلية لابد من تصميم أنشطة تعليمية تمنح الفرص لممارستها من قبل المتعلمين حتى يتم اكتسابها وتنميتها داخل فصول العلوم، وترتبط ممارسة مهارات التفكير المتشعب بقدرة المتعلمين على إنتاج وتوليد الأفكار والحلول الإبداعية، فهى تعد نمطاً من العمليات العقلية التى تثمر عن توليد الأفكار الأصيلة غير المألوفة وتشعبها فى اتجاهات وزوايا متعددة عند معالجة المشكلات أو القضايا العلمية(زارع،٢٠١٢، ١٦ ؛ Oyebade,2018, 2). وتتمثل أهم مهارات التفكير المتشعب فى الطلاقة، والمرونة، والأصالة، والتركيب والتأليف، وإدراك علاقات جديدة، وإعادة التصنيف، وإدخال تحسينات وتقديم رؤى جديدة (محمد، ٢٠١٤؛ جاد الحق ،٢٠١٧؛ هنداوى، ٢٠١٨ ؛ عبد الله، ٢٠١٨).

وفى ضوء ما أشارت إليه نظرية الدماغ الكلى أن أنماط التفكير الأربعة تقـوم بدور مهــم فى توجيــه السلوك الإنسانى، حيث من خلالها يحدد المتعلم طرق استقبال المعلومات وتجهيزها ومعالجتها؛ فإن للكفاءة الذاتية المدركة Perceived Self-Efficiency دوراً مهماً أيضاً يتعلق بدافعية المتعلم للقيام بالسلوك والمثابرة من أجل استمراره وبذل أقصى ما يمكنه من جهد من أجل تحقيق الأهداف المرجوة. وقد حدد مفهوم الكفاءة الذاتية المدركة من قبل باندورا

Bandura(1997) مؤسس النظرية المعرفية الاجتماعية Social Cognitive Theory باعتباره مفهوماً أصيلاً فى النظرية، وبعداً أساسياً من أبعاد الشخصية الإنسانية؛ لما له من قدرة فى توجيه سلوك المتعلم واستجاباته نحو المواقف والأحداث؛ ولذا يعد سمه مميزة لكل متعلم يجب الأخذ بها ومراعاتها عند تصميم وتنظيم مواقف التعلم ضمن المنهج المدرسى(Bandura,2012, 10).

كما تشير الاتجاهات المعاصرة فى مجال علم النفس التعليمى إلى أن العمليات المعرفية التى توجه سلوك المتعلم عند أداء المهام التعليمية إنما هى محصلة ما يمتلكه من العمليات الدافعية مثل الكفاءة الذاتية المدركة والتى تكتسب من البيئة المحيطة، وتعبر عن المعتقدات التى يراها المتعلم عن نفسه فيما يخص القدرة على التعلم وأداء السلوكيات الناجحة بمستويات مرغوبة (أحمد والعسال، ٢٠١٥، ٧٤).

ويعرف لافجران(Lafgran (2012, 9 الكفاءة الذاتية المدركة على أنها رؤية المتعلم واعتقاداته الذاتية حول قدرته على النجاح وإنجاز وإتمام المهام المطلوبة، ويترتب عليها القيام بعمليات التنظيم والتخطيط والتقويم الذاتى لممارساته ونشاطاته فى ضوء الأهداف المحددة سلفاً. وتضيف صالح (٢٠١٨، ٣١) أن للكفاءة الذاتية المدركة ثلاثة أبعاد رئيسة تتمثل فى: درجة الكفاءة Magnitude Efficacy وتشير إلى درجة الثقة بالقدرات الذاتية لدى المتعلم والاعتقاد بأهمية إمكاناته الشخصية لإنجاز المهام، وعمومية الكفاءة Generality Efficacy وتشير لمدى اتساع وعمومية المهام التى يعتقد المتعلم بقدرته على تنفذيها وإنجازها، وقوة الكفاءة Strength Efficacy وتشير لدرجة قوة اعتقادات المتعلم وعمقها نحو أداء المهام الموكلة إليه.

ويرى الباحث أن تطبيقات نظرية الدماغ الكلى لهيرمان فى مجال تدريس العلوم، وما نتج عنها من أنماط للتعلم ومفاهيم رئيسة كتشعب التفكير والكفاءة الذاتية الموجهة للسلوك؛ ترتبط ارتباطاً وثيقاً بمفهوم التنوع؛ فالتنوع يعد مبدأً أصيلاً من مبادئ التمايز فى عملية التدريس، ويتطلب ممارسة المتعلم أنشطة متنوعة لاكتشاف المعرفة وبنائها فى ضوء قدراته العقلية وأنماط السيطرة الدماغية السائدة لديه. وتؤكد كوجك وآخرون(٢٠٠٨، ٥٦) على أنه من الضرورى تصميم مواقف تعليمية تعتمد على تنويع المعلم للأنشطة التعليمية واستراتيجيات التدريس داخل البيئة الصفية، حيث لا يتعلم جميع التلاميذ بطريقة واحدة، فالاختلافات بينهم متنوعة سواء فى أنماط التفكير أو القدرات العقلية أو الاستعداد للتعلم، ويحفز ذلك الدافعية الذاتية للمتعلم نحو البحث عن مصادر جديدة للتعلم وتحقيق الأهداف المرجوة.

كما أنه فى ظل نظرية الدماغ الكلى لهيرمان تزايدت الحاجة إلى توظيف استراتيجيات حديثة فى تدريس مناهج العلوم، بحيث تتوافق مع أنماط السيطرة الدماغية السائدة، وتراعى الفروق الفردية بين المتعلمين من حيث أنماط التفكير

وقدراتهم العقلية، بغرض جعل عملية التعلم أكثر فاعلية وإيجابية. وتعد المحطات العلمية Scientific Stations التى صممت من قبل جونز (Jones, D., 1997) من استراتيجيات التدريس الحديثة التى تسهم بشكل فعال فى تحقيق مبدأ التنوع والتمايز لأنشطة التعلم وفقاً لأنماط التفكير والسيطرة الدماغية المتنوعة لدى المتعلمين بفصول العلوم.

وتُعد المحطات العلمية بمثابة استراتيجية تدريس تعتمد على توظيف عدة أنشطة علمية متنوعة تصمم مسبقاً من جانب المعلم، وتنفذ من قبل التلاميذ بشكل دورى ومتعاقب على طاولات محددة داخل الفصل الدراسى أو المعمل؛ وذلك بغية تحقيق الأهداف التعليمية للمحتوى وفق تسلسل زمنى يتناسب مع طبيعة الأنشطة المقدمة (الشمرى، ٢٠١١، ٨). وتتطلب المحطات العلمية المرونة فى انتقاء المحتوى العلمى وإعادة صياغته فى ضوء الأنشطة التعليمية المتضمنة بها، بغرض حث جميع التلاميذ على تنفيذ المهام التعليمية وفق زمن محدد من قبل المعلم، كما تتطلب إعادة تنظيم بيئة الصف الدراسى بحيث تتيح تناوب وتعاقب التلاميذ على أنشطتها، والعمل الجماعى على المهام فى ذات الوقت(Chamber, 2013,15).

ويصفها بومان Bowman (2014 ,2) على أنها طريقة تدريس موجهة لاكتساب المفاهيم، وتعتمد فى ذلك على حرية انتقال المتعلم، حيث تتحرك المجموعات الصغيرة التعاونية من التلاميذ بالتعاقب حول المحطات محطة تلو الأخرى، وذلك بعد الانتهاء من تنفيذ مهام المحطة الواحدة المتعلقة بمفهوم علمى أو أكثر. كما يشير الشمرى، ورشيد (٢٠١٦، ٣٦٣) إلى المحطات العلمية بأنها عبارة عن استراتيجية تتضمن مجموعة متنوعة من أنشطة علمية محددة وفق أهداف الدرس سواء أنشطة استكشافية أو قرائية أو استقصائية أو إلكترونية أو صورية، ويتم ممارستها داخل الصف أو معمل العلوم من قبل التلاميذ أنفسهم.

وتستند عملية التدريس وفق المحطات العلمية على مجموعة من الاتجاهات الفكرية والأسس التربوية، والتى تتمثل فى: (Bulunuz & Jarrett, 2010, 87 ؛ سلمان وصالح، ٢٠١٧، ١٣٣ ؛ الشافعى، ٢٠١٧، ٣٤٤ ؛ عمر، ٢٠١٨، ٢٢٧ ؛ راشد، ٢٠١٨، ١٢٢)

- **الاتجاه البنائى:** تؤكد المحطات العلمية على الاتجاه البنائى الذى يعتمد على ضرورة تقديم ظواهر ومواقف ومشكلات تتحدى أفكار التلاميذ، وتشجعهم على البحث وبناء المعرفة وتنظيم الخبرات السابقة والتفاعل مع الآخرين؛ بغرض تفسير تلك الظواهر والمواقف العلمية وحل المشكلات التى تواجههم بأنفسهم وبطريقة ذات معنى تحت توجيه وإشراف المعلم.

- **الاتجاه الاستكشافى:** توفر المحطات العلمية فرصاً للاستكشاف العلمى من خلال تقديم أنشطة تتطلب ممارسات من قبل المتعلمين، لاكتشاف التعميم العلمى والوصول إليه بأنفسهم عبر دراسة الأمثلة والحالات الخاصة به، وبدون التوجيه التام أو الإشراف الكامل من قبل المعلم.

- **الاتجاه الاستقصائى:** تعد المحطات العلمية مصدراً للاستقصاء الذى يعد من أفضل الطرق لإحداث تعلم قوامه الفهم، ويتم من خلال تشجيع التلاميذ على العمل وبذل الجهد المعرفى والتساؤل الذاتى وممارسة عمليات العلم بغرض حل مشكلة محيرة أو مواقف غامض.

ويوجد العديد من أنواع المحطات العلمية، لكل منها طبيعتها وخصائصها المميزة، ويعتمد تصميمها فى دروس العلوم وفقاً لطبيعة المحتوى وأنماط المتعلمين وأساليب تفكيرهم، ويفضل أن يستخدم المعلم (٢-٤) محطة فى الدرس الواحد حتى يسهل تنفيذ أنشطتها، ويسهل توزيع وقت الحصة عليها بمعدل(٧-١٠)دقيقة للمحطة الواحدة، ومن أهم أنواع المحطات التى يمكن دمجها فى فصول العلوم: (Spisak,2014,16-18 ؛ سليمان، ٢٠١٥، ٨-١٠ ؛ محمد، ٢٠١٧، ٢٠-٢١؛ راشد، ٢٠١٨، ١٢٣-١٢٤)

١- **المحطة القرائية**: وتضمن مواد قرائية مثل المطبوعات العلمية أو بعض المقالات من الصحف أو النشرات والمطويات أو موضوعات متضمنة بالكتب والموسوعات والمجلات العلمية أو منشورة بمواقع الويب.

٢- **المحطة الصورية**: وتتضمن عدداً من الصور والرسومات والأشكال التخطيطية المتوفرة فى الموسوعات والمجلات والكتب العلمية أو عبر شبكة الويب بصيغة JPG أو الملصقات الجاهزة.

٣- **المحطة الإلكترونية**: وتتضمن أجهزة الحاسب الآلى أو اللابتوب أو أجهزة الهاتف النقال، بما تتضمنه من عروض تقديمية ولقطات الفيديو جاهزة أو يسهل تحميلها من خلال البحث والتصفح عبر الويب أو المدونات أو موقع اليوتيوب، بجانب توظيف مواقع التواصل الاجتماعى.

٤- **المحطة الاستشارية**: وتتضمن زيارة أحد الخبراء المختصين فى مجال موضوع الدرس، ودعوته لمناقشة مجموعة التلاميذ والإجابة عن تساؤلاتهم حول المفاهيم الصعبة والمجردة بالدرس

٥- **محطة نعم/ لا**: وتشمل أوراق عمل تحتوى على مجموعة من الأسئلة متدرجة الصعوبة من نوع (نعم/ لا) ، وتتاح الفرصة أمام التلاميذ للتفكير ثم الإجابة عنها فى سجلات النشاط.

٦- **المحطة السمعية/البصرية**: وتعتمد على مشاهدة التلاميذ لفيلم تعليمى أو برنامج تلفزيونى تعليمى سواء مسجل أو بالبث الحى، ويتم تفاعل التلاميذ معه من خلال أوراق العمل.

٧- **المحطة الاستقصائية:** تعتمد على تقديم مجموعة من الأدوات الحسية أو مواد التجارب العلمية، ويقوم التلاميذ بتنفيذ الأنشطة المعملية المتعلقة بها بأنفسهم فى زمن محدد، وذلك لاكتشاف العلاقات بين المفاهيم أو تفسير ظاهرة معينة.

٨- **محطة متحف الشمع:** وتشمل لعب الأدوار وتقمص شخصيات تاريخية أو علمية، ومحاكاة ملابسها وبيئتها، وتجيب التلاميذ عن الأسئلة المتعلقة بإنجازات وتجارب هذه الشخصيات فى سجل وأوراق العمل.

وتتمثل أهم أساليب تقديم المحطات العلمية بمختلف أنواعها وأنشطتها داخل فصول العلوم فى الأسلوبين التاليين: (Klos, 2013 ؛ Fischer, 2014 ؛ داود،٢٠١٦، ٢٠٠ ؛ محمد، ٢٠١٧، ١٨)

١- **الأسلوب التتابعى:** ويطلق عليه أسلوب الطواف على كل المحطات بشكل تتابعى، حيث تقسم تلاميذ الفصل إلى مجموعات صغيرة، ويطلب منها المرور بالتناوب على كل المحطات فى شكل سلسلة متتابعة، كما توجه تلاميذ كل مجموعة للتحرك تتابعياً فى اتجاه حركة عقارب الساعة نحو المحطة الجديدة.

٢- **الأسلوب الموازى:** ويطلق عليه أسلوب التعلم المجزأ، حيث تقسم تلاميذ الفصل إلى مجموعات صغيرة، ثم يوجه أعضاء المجموعة الواحدة للتشتت والتحرك فرادى صوب المحطات المختلفة داخل الفصل الدراسى، بحيث يعمل كل تلميذ بمفردة على محطة واحدة فقط معظم وقت الحصة (دور المبعوث).

ويستهدف استخدام المحطات العلمية تحقيق العديد من الأهداف التربوية؛ فهى توفر فرصاً للعمل الجماعى التعاونى والعمل بروح الفريق، كما تتغلب على سلبية المتعلم وعدم مشاركته داخل فصول العلوم المعتادة وكذلك سلبيات العروض العملية من قبل المعلم، وتضيف جواً من الحماس والمثابرة والحركة والمتعة على تعليم العلوم، وفيها تتكامل الخبرات النظرية والعملية والإلكترونية داخل بيئة الصف الدراسى، كما تتيح تنوع خبرات التلاميذ من خلال التناوب والعمل على العديد منها، وتساعد فى التغلب على قلة مصادر التعلم والمواد والأدوات المتاحة بالمدارس، وتعمل على زيادة الدافعية للتعلم وتنمية مهارات التفكير وعمليات العلم والمهارات الاجتماعية لدى التلاميذ (أمبو سعيدى والبلوشى، ٢٠٠٩، ٢٨٣-٢٨٤ ؛ زكى، ٢٠١٣، ٦٧-٦٨ ؛ Fischer,2014 ؛ Cox, 2016 ؛ عبد الكريم وحسين، ٢٠١٧، ١٧٩).

وفى ضوء ما تقدم، يُرى أنه على الجانب النظرى هناك ثمة علاقة منطقية بين توظيف المحطات العلمية - القائم على تنوع الأنشطة ومصادر التعلم - وأنماط السيطرة الدماغية لهيرمان وفق نظرية الدماغ الكلى، بجانب العلاقة الأصيلة بين مبادئ النظرية ومفهومى التفكير المتشعب والكفاءة الذاتية المدركة، حيث تمنح المحطات العلمية فرصاً ومصادراً متنوعة أمام المتعلم لاستقبال المعلومات ومعالجتها وتمثيلها وفقاً لأنماط السيطرة الدماغية السائدة؛ مما يزيد من نمو الخلايا العصبية وتشعبها بالدماغ، ويتمكن من الاستجابة للمثيرات البيئية ومعطياتها بكفاءة ذاتية مدركة تتمشى مع أنماط السيطرة الدماغية. ودعى ذلك على المستوى التطبيقى محاولة إجراء البحث الحالى لدراسة التفاعل بين أسلوب تقديم المحطات العلمية وأنماط السيطرة الدماغية لهيرمان وبيان أثره فى تنمية مهارات التفكير المتشعب والكفاءة الذاتية المدركة لدى المتعلمين.

الإحساس بمشكلة البحث :

تم بلورة مشكلة البحث وتحديدها من خلال ما يلى:

- أولاً: تضارب نتائج الأبحاث فيما يخص أنماط السيطرة الدماغية السائدة لدى المتعلمين؛ فقد أشارت نتائج دراسة **السلوط (٢٠١٢)** إلى أن النمط الأيمن العلوى (D) هو المسيطر لدى طلاب المرحلة الثانوية المهنية، وكذلك كشفت دراسة **شلول(٢٠١٧)** على أن النمط (D) جاء في المرتبة الأولى بينما النمط (A) فى المرتبة الأخيرة لدى طلاب الجامعة، وأيضاً دراسة **الزعبى(٢٠١٧)** أوضحت أن النمط الأيمن (D,C) هو السائد لدى طلاب الجامعة. واختلفت معهم نتائج دراسة **الغرايبة والمحسن(٢٠١٣)** التى بينت أن أساليب التعلم والتفكير الأكثر سيادة لدى تلاميذ المدارس الإعدادية هو أسلوب التعلم والتفكير الأيسر العلوى (A), كما اختلفت نتائج دراسة **الهيلات(٢٠١٧)** مع ما سبق من دراسات حيث كشفت عن أن أنماط التفكير السائدة لدى تلاميذ الصف العاشر فى مدارس التميز الإعدادية كانت على الترتيب أيمن سفلى (C) ثم أيسر علوى (A) ثم أيسر سفلى (B) ثم أيمن علوى (D). وفى ضوء تضارب نتائج الأبحاث حول النمط المسيطر نبعت الحاجة لإجراء البحث الحالى بغرض الكشف عن أنماط السيطرة الدماغية السائدة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية من خلال تطبيق مقياس هيرمان للسيطرة الدماغية (النسخة العربية المطورة).

- ثانياً: اختلاف إجراءات التدريس فى الأبحاث التى وظفت المحطات العلمية فى تدريس العلوم؛ فقد اعتمدت إجراءات دراسة كل من **فياض (٢٠١٥) وداود(٢٠١٦) والشرابى(٢٠١٧) وكمال(٢٠١٧) وأبو صبح (٢٠١٧) وعمر(٢٠١٨)** على توظيف الأسلوب التتابعى (الطواف على كل المحطات)، بينما اختلفت معهم إجراءات دراسة كل من **اللهيبى(٢٠١٥) ومحمد(٢٠١٧) وحبوش(٢٠١٧) وسلمان، وصالح(٢٠١٧) وعبد الكريم، وحسين(٢٠١٧)** حيث وظفت الأسلوب الموازى (التعلم المجزأ) فى عملية التدريس. وننوه إلى أنه لم توجد دراسة واحدة فى -حدود علم الباحث- قارنت بين الأسلوبين من حيث التأثير فى تنمية نواتج التعلم لدى المتعلمين، مما دعى إلى إجراء البحث الحالى بغرض مقارنة أثر الأسلوبين فى تنمية بعض نواتج التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

- ثالثاً: فى ضوء نظرية الدماغ الكلى والأسس التربوية التى تستند إليها المحطات العلمية؛ تعد المحطات العلمية من استراتيجيات التدريس التى تحقق كفاءة الربط بين جوانب الدماغ لدى المتعلم فى ضوء نظرية هيرمان للدماغ الكلى، فبالنظر إلى واقع تدريس العلوم بشكل عام، نجد أنه يركز فى المقام الأول على تنشيط قدرات الربعين الأيسرين من الدماغ (A,B) والتى تتضمن التعامل مع البيانات والحقائق، وتناول المشكلات الحسابية والرقمية، ومعالجة القضايا بطرق منطقية موضوعية، والتنظيم والترتيب للبيانات والحقائق، والتعامل مع القضايا وفق تسلسل معين، وتحديد أساليب وطرق التنفيذ والتشغيل، واستخدام اللغة والمنطق والتحليل. وتصب القليل من التركيز على قدرات الربعين الأيمنين من الدماغ (C,D) بما تشمله من التعامل مع الأشياء والصور من منظور شامل وكلى، وإيجاد حلول المشكلات بطرق إبداعية، والتفكير الاستراتيجى وحب الاستكشاف والمغامرة والأصالة،

والتعاطف مع الأخرين والتعامل باستخدام اللغة الرمزية، ومعالجة القضايا بطرق انفعالية، وحب العمل ضمن الفريق وتقدير احتياجات القرناء والتمتع بالبديهة الحسية؛ الأمر الذى يؤثر بطريقة سلبية على قدرات المتعلمين مثل التفكير المتشعب والكفاءة الذاتية، مما يوجب البحث عن استراتيجيات تدريس تعتمد على الأنشطة التعليمية التى تربط بين جوانب الدماغ وتنشطها جميعاً. وقد هدفت بعض الدراسات والبحوث السابقة إلى تجريب استراتيجيات تدريس تقوم على الفكرة السابقة الخاصة بربط جوانب الدماغ وتنشيطها جميعاً؛ مثل: التدريس بنموذج هيرمانHBDI **(بوقس،٢٠٠٩)**، واستراتيجية التعليم حول العجلة القائمة على نظرية هيرمان **(آل رشود،٢٠١١)**، وبرنامج تدريسى قائم على وظائف نصفى الدماغ **(الخطيب والمجذوب،٢٠١٣)**، واستراتيجية التعلم المستند للدماغ ونمط السيطرة الدماغية **(المطرفى، ٢٠١٤؛ أدم وشتات، ٢٠١٨؛ محمد ٢٠١٨)**، وتصميم تعليمى وفق نظريـــة الدمـــاغ الكلـــى لهيرمان (**أحمد،٢٠١٧)**، واستراتيجية V - Shape **(أبو وردة، ٢٠١٨)**.

ويرى الباحث أن تعليم العلوم من خلال توظيف المحطات العلمية كاستراتيجية تدريس تقوم على الأنشطة المتنوعة والمتعددة يمكن أن يتوافق مع أنماط السيطرة الدماغية(A,B,C,D) لدى التلاميذ، ويتوقع من استخدامها أن تحسن من نواتج تعلم العلوم لدى التلاميذ، وأن تتيح الفرص أمام كل تلميذ للوصول لأقصى ما تسمح به قدراته العقلية طبقاً لنوع نمط الدماغ المسيطر لديه, بحيث تدعم وتعزز الربع الدماغى المسيطر، وتنشط وتحفز الأربع الدماغية غير المسيطرة وفقاً لنظرية هيرمان.

- رابعاً: أوصت الدراسات والبحوث السابقة بأهمية توظيف المحطات العلمية فى تدريس العلوم لتنمية نواتج تعلم مرغوبة مثل التحصيل(**Ocak, 2010 ؛ الشمرى,٢٠١١؛ كمال,٢٠١٧)**، وعمليات العلم(**الباوى والشمرى ,٢٠١٢)**، والاتجاهات (**اللهيبى,٢٠١٥)**، وعادات العقل(**داود,٢٠١٦؛ عوض,٢٠١٦؛ أبو صبح ,٢٠١٧)**، والاستيعاب المفاهيمى(**Bulunuz&Jarrett,2010 ؛ عمر,٢٠١٨)**، والتفكير الإبداعى(**ذكى ,٢٠١٣ ؛ عبد الكريم وحسين, ٢٠١٧)**، واتخاذ القرار(**حبوش,٢٠١٧)**، والتفكير البصرى (**فياض, ٢٠١٥)**، واليقظة الذهنية (**عمر, ٢٠١٨)**، وتصويب التصورات البديلة **(Chamber , 2013)** ، والتفكير التأملى (**الزيناتى,٢٠١٤)**. ويسعى البحث الحالى إلى تجريب تدريس العلوم بالمحطات العلمية بغرض تنمية نواتج تعليمية جديدة لم تتناولها الدراسات السابقة- فى حدود علم الباحث- وهى التفكير المتشعب والكفاءة الذاتية المدركة؛ وذلك فى ضوء ما تقدمه المحطات العلمية من أنشطة تعليمية متنوعة تتمشى مع أنماط السيطرة الدماغية للتلاميذ، وتساعدهم فى تبادل الخبرات من خلال العمل الجماعى فى أثناء تنفيذ المهام، مما يسهم فى نمو الخلايا العصبية، واستثارة التفكير وتشعبه لدى التلاميذ، كما تشجع كل تلميذ على المثابرة وتحمل المسئولية عن

تعلمه، وإنجاز الأهداف المرجوة فى ظل دافعيته الذاتية وقدرته على التنظيم والتقويم الذاتى.

- خامساً: فى ضوء نتائج أبحاث الدماغ حول التفكير المتشعب؛ أجريت محاولات لتحديد كيفية عمل الدماغ فى أثناء عملية التعلم، وكيفية تنمية المهارات العقلية لدى المتعلم مستغلاً فى ذلك جميع قدراته؛ مما أدى لظهور عمليات معرفية ومهارات تفكير جديدة على الساحة التربوية، من أهمها مهارات التفكير المتشعب؛ والتى يجب أن تُتضمن بصفة مستمرة فى الأنشطة والخبرات التعليمية التى يمر بها المتعلم فى فصول العلوم. وبالرغم من ذلك فقد أشارت توصيات الدراسات والبحوث السابقة إلى أنه بالنظر إلى واقع مناهج العلوم وطرق تدريسها المعتادة؛ نجد قصوراً فى تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى التلاميذ؛ حيث إنها تعتمد على تقديم المعرفة العلمية بصورة جاهزة للمتعلمين، مما يجعل قدرة المتعلم على استقبال المعلومات وتمثيلها واستيعابها ودمجها في بنيته العقلية متدنية إلى درجة كبيرة، مما يؤدى إلى ضعف قدرته على التفكير بشكل متشعب. وباعتبار التفكير المتشعب هدف تربوى مهم للغاية ينبغى تنميته لدى التلاميذ؛ تشير نتائج البحوث فى مجال التربية العلمية لعدم فاعلية طريقة التدريس المعتادة فى تحقيق هذا الهدف لدى المتعلمين بكافة المراحل الدراسية، واتضح قصور الطريقة المعتادة فى تنمية التفكير المتشعب عند مقارنتها باستراتيجيات التعلم المنظم ذاتيا(**زارع،٢٠١٢**)، وباستراتيجية شكل البيت الدائرى(**محمد،٢٠١٤**)، وبمدخل حل المشكلة (**زنقور،٢٠١٣**)، وببرنامج الكورت(**عمار،٢٠١٥**)، وبوحدة مقترحة قائمة على تطبيقات النانوتكنولوجى(**محمد،٢٠١٦**)، وبالمدونات التعليمية الإلكترونية (**العمودى،٢٠١٦**)، وبمدخل التدريس المتمايز(**المحميد،٢٠١٦؛ خطاب، ٢٠١٨**)، وباستراتيجية التركيز التنظيمى **(Beuk& Basadur, 2016)**، وبالمدخل الجدلى التجريبى (**جادالحق، ٢٠١٧**)، وبالرحلات المعرفية (**سالمان والشمرى،٢٠١٧**)، وبرامج الموبايل متعددة الوسائط **Mardiana (&Kuswanto, 2017)**، وباستراتيجية سكامبرSCAMPER (**هنداوى، ٢٠١٨**)، وبالمحاكاة **(Oyebade ,et.al.,2018)**، وببرنامج مقترح قائم على مدخل STEM (**عبد الله،٢٠١٨**).

ويرى الباحث أنه من المتوقع أن ينمى استخدام المحطات العلمية التفكير المتشعب لدى التلاميذ؛ من خلال استنادها للأنشطة التعليمية التى تدور حول ظواهر ومواقف وأحداث ومشكلات، تتطلب إنجاز المهام التى تثير تفكير التلاميذ وتتحداه، مما يحفز قدرات جوانب الدماغ الأربعة، وتنتج مسارات جديدة للتفكير بما يسمح بترابط وتنشيط الخلايا العصبية بالدماغ، ومن ثم رفع كفاءة الدماغ، مما يدعم مرونة الدماغ والتشعب فى التفكير؛ ومن هنا نبعت الحاجة على المستوى التطبيقى إلى تجريب المحطات العلمية؛ والتى افترض على المستوى النظرى احتمالية تأثيرها فى تنمية التفكير المتشعب لدى التلاميذ.

- سادساً: فى ضوء نظرية الدماغ الكلى ومبادئ تنمية الكفاءة الذاتية المدركة؛ تشير النظرية إلى أن أنماط التفكير الأربعة تقوم بدور مهم فى توجيه السلوك الإنسانى، وتحفز المتعلم على تنفيذ سلوكيات محددة لإنجاز الأهداف المرجوة منه فى ضوء كفاءته الذاتية المدركة، وبالرغم من أهمية الكفاءة الذاتية المدركة فى تعليم العلوم؛ إلا أن نتائج الدراسات والبحوث السابقة أشارت إلى قصور الطريقة المعتادة فى تنميتها وإكسابها للمتعلمين؛ مقارنة باستراتيجيات التدريس الحديثة مثل: استراتيجية تدريس مستندة إلى التقييم التكوينى(**أبو لبدة،٢٠١١**)، واستراتيجية التعلم التشاركى(**Gegenfurtner,et.al.,2013 ؛ السيد، ٢٠١٦**)، واستراتيجية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (**السواط،٢٠١٥؛ أدم وشتات، ٢٠١٨**)، وبرنامج قائم على عادات العقل المستندة إلى نظرية الدماغ (**عبدالرازق,٢٠١٥**)، واستراتيجية المراقبة الذاتية (**نصر،٢٠١٦**)، والتعلم المقلوب(**سمرة،٢٠١٦**)، واستراتيجية التعلم النشط (**أبو ستة،٢٠١٧**)، والمنصات التعليمية(**الحبشى وبدر،٢٠١٧**)، وملف الإنجاز(**الفالح،٢٠١٧**)، واستراتيجيةREACT **(صالح ،٢٠١٨**).

ويرى الباحث على المستوى النظرى إمكانية تنمية الكفاءة الذاتية المدركة من خلال توظيف المحطات العلمية، كونها تتضمن أنشطة تعليمية متنوعة تتناغم مع أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان وتتوافق معها، مما تحفز سلوكيات الكفاءة الذاتية المدركة لدى المتعلم عند استقباله للمعطيات البيئية ومعالجتها بغرض إنجاز المهام المطلوبة. ومن هنا نبعت الحاجة على المستوى التطبيقى إلى تجريب المحطات العلمية؛ والتى افترض على المستوى النظرى احتمالية تأثيرها فى تنمية الكفاءة الذاتية المدركة لدى التلاميذ.

- سابعاً: الدراسة الاستكشافية

أجريت الدراسة الاستكشافية بغرض تعرف مدى اكتساب تلاميذ الصف الأول الإعدادى لمهارات التفكير المتشعب والكفاءة الذاتية المدركة وتحصيل العلوم. وتم اختيار عينة من تلاميذ الصف الأول الإعدادى بمدرسة الشهيد حمدى للبنين بإدارة شرق كفر الشيخ بلغ عددها(٣٤) تلميذاً، وذلك عقب دراستهم المحتوى العلمى لوحدة "الأرض والكون" فى نهاية الفصل الدراسى الثانى ٢٠١٦/ ٢٠١٧م، وطبق عليها اختبار مهارات التفكير المتشعب ومقياس الكفاءة الذاتية المدركة واختبار تحصيلى فى العلوم من إعداد الباحث*، وكشفت نتائج الدراسية الاستكشافية عن أن متوسط مهارات التفكير المتشعب بلغ (٤٢٪) ومتوسط الكفاءة الذاتية المدركة بلغ (٥٤٪)، كما بلغ متوسط تحصيل العلوم(٤٨٪)؛ ويتضح انخفاض هذه النسب عن نسبة حد الكفاية المحددة بالدراسات السابقة(٧٠٪) ؛ مما يعنى ضعف مهارات التفكير المتشعب والكفاءة الذاتية المدركة وتحصيل العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى بعد دراستهم لمحتوى العلوم باستخدام الطريقة المعتادة.

*** ملحق (١) : الأدوات المستخدمة فى الدراسة الاستكشافية**

- ثامناً: الدراسة التشخيصية

أجريت الدراسة التشخيصية بغرض تعرف نمط السيطرة الدماغية السائد لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى بمحافظة كفر الشيخ (مجتمع البحث)، وتم اختيار عينة من تلاميذ الصف الأول الإعدادى بخمس مدارس إعدادية بإدارتى شرق وغرب كفر الشيخ - من غير عينة البحث الأساسية - بلغ عددها (٢٠٠) تلميذاً وتلميذة فى بداية الفصل الدراسى الأول ٢٠١٨/٢٠١٧م، وطبق عليها مقياس السيطرة الدماغية لهيرمان (النسخة العربية المطورة - الحزيمى ٢٠١٢**)، وكشفت نتائج الدراسية التشخيصية عن أن متوسط النمط المنطقى A بلغ (٣٥٪) ومتوسط النمط الإجرائى B بلغ (٣١٪)، كما بلغ متوسط النمط الاجتماعى C (٢٣٪)، ومتوسط النمط الخيالى D بلغ (١١٪) ؛ ويتضح من هذه النسب أن النمط السائد هو (A) يليه النمط (B) اللذان يمثلان النصف الكروى الأيسر، وتتمشى هذه النتيجة مع ما تم الإشارة إليه مسبقاً بان الطريقة المعتادة لا تتناغم ولا تتوافق مع النمطين (C,D) اللذان يمثلان النصف الكروى الأيمن، كما أنها لا توفر المبادئ الخاصة بتنشيط جوانب الدماغ الأربعة. ومن هنا نبعت الحاجة إلى تدريس محتوى وحدة "الأرض والكون" باستخدام المحطات العلمية التى تستند إلى أنشطة تعليمية متنوعة (قرائية وصورية وإلكترونية واستقصائية.....إلى غير ذلك) تخاطب الجوانب الأربعة للدماغ فى ضوء نظرية هيرمان للسيطرة الدماغية، فالمحطات العلمية من الممكن أن تدعم وتعزز الربعين (A,B) المسيطران لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى، وفى نفس الوقت تنشط وتحفز الربعين (C,D) غير المسيطران لديهم، بما يعود بالنفع على تنمية نواتج تعلم مرغوبة فى فصول العلوم.

فى ضوء ما سبق من محددات لمشكلة هذا البحث، يتوقع على المستوى التطبيقى والإجرائى للبحث أن توظيف المحطات العلمية بأسلوبى (التتابع - التوازى) ممكن أن ينمى مهارات التفكير المتشعب والكفاءة الذاتية المدركة وتحصيل العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى ذوى أنماط السيطرة الدماغية المختلفة، ومن ثم تمثل محور اهتمام البحث الحالى فى دراسة التفاعل بين أسلوب تقديم المحطات العلمية (التتابعى- التوازى) وأنماط السيطرة الدماغية(منطقىA- إجرائىB- اجتماعىC- خيالىD)، وتحديد أثره فى تنمية مهارات التفكير المتشعب والكفاءة الذاتية المدركة وتحصيل العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى.

تحديد مشكلة البحث :

حددت مشكلة هذا البحث فى ضعف مهارات التفكير المتشعب والكفاءة الذاتية المدركة وتحصيل العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى؛ ويرجع ذلك لطريقة تدريس العلوم المعتادة حالياً فى المدرسة الإعدادية، والتى لا تهيئ أنشطة أو خبرات تستهدف تنمية مهارات التفكير المتشعب، ولا تراعى ممارسة سلوكيات

** **ملحق(٣) : مقياس السيطرة الدماغية لهيرمان المستخدم فى البحث.**

الكفاءة الذاتية المدركة فى فصول العلوم؛ لذلك سعى البحث الحالى إلى استخدام المحطات العلمية (بالتتابع- بالتوازى) فى تدريس العلوم بهدف تنمية مهارات التفكير المتشعب والكفاءة الذاتية المدركة وتحصيل العلوم لدى التلاميذ ذوى أنماط السيطرة الدماغية المتنوعة وفقاً لتقسيم هيرمان (HBD).

وكمحاولة للتصدى لهذه المشكلة حاول هذا البحث الإجابة عن السؤال الرئيس التالى :

- ما أثر التفاعل بين أسلوب تقديم المحطات العلمية وأنماط السيطرة الدماغية لهيرمان فى تنمية مهارات التفكير المتشعب والكفاءة الذاتية المدركة وتحصيل العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

وتفرع عن هذا السؤال الرئيس السابق الأسئلة الفرعية التالية :

١- ما أثر اختلاف أسلوب تقديم المحطات العلمية (تتابعى – موازى) فى تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى بغض النظر عن أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان ؟

٢- ما أثر اختلاف أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان(منطقى– إجرائى– اجتماعى- خيالى) فى تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى بغض النظر عن أسلوب تقديم المحطات العلمية ؟

٣- ما أثر التفاعل بين أسلوب تقديم المحطات العلمية (تتابعى – موازى) وأنماط السيطرة الدماغية لهيرمان (منطقى – إجرائى – اجتماعى - خيالى) فى تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

٤- ما أثر اختلاف أسلوب تقديم المحطات العلمية (تتابعى – موازى) فى تنمية الكفاءة الذاتية المدركة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى بغض النظر عن أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان ؟

٥- ما أثر اختلاف أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان (منطقى – إجرائى – اجتماعى - خيالى) فى تنمية الكفاءة الذاتية المدركة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى بغض النظر عن أسلوب تقديم المحطات العلمية ؟

٦- ما أثر التفاعل بين أسلوب تقديم المحطات العلمية (تتابعى – موازى) وأنماط السيطرة الدماغية لهيرمان (منطقى – إجرائى – اجتماعى - خيالى) فى تنمية الكفاءة الذاتية المدركة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

٧- ما أثر اختلاف أسلوب تقديم المحطات العلمية (تتابعى – موازى) فى تحصيل العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى بغض النظر عن أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان ؟

٨- ما أثر اختلاف أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان (منطقى – إجرائى – اجتماعى - خيالى) فى تحصيل العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى بغض النظر عن أسلوب تقديم المحطات العلمية ؟

٩- ما أثر التفاعل بين أسلوب تقديم المحطات العلمية (تتابعى – موازى) وأنماط السيطرة الدماغية لهيرمان (منطقى – إجرائى – اجتماعى - خيالى) فى تحصيل العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

١٠- ما العلاقة بين مهارات التفكير المتشعب والكفاءة الذاتية المدركة وتحصيل العلوم فى الأداء البعدى للتلاميذ عينة البحث؟

أهداف البحث:

تمثلت أهداف البحث الحالى فى :

١-قياس أثر اختلاف أسلوب تقديم المحطات العلمية (تتابعى – موازى) فى تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى بغض النظر عن أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان .

٢-تحديد أثر اختلاف أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان(منطقى– إجرائى– اجتماعى- خيالى) فى تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى بغض النظر عن أسلوب تقديم المحطات العلمية

٣-التحقق من أثر التفاعل بين أسلوب تقديم المحطات العلمية (تتابعى– موازى) وأنماط السيطرة الدماغية لهيرمان(منطقى–إجرائى- اجتماعى- خيالى) فى تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

٤-قياس أثر اختلاف أسلوب تقديم المحطات العلمية (تتابعى – موازى) فى تنمية الكفاءة الذاتية المدركة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى بغض النظر عن أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان .

٥-تحديد أثر اختلاف أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان (منطقى – إجرائى – اجتماعى - خيالى) فى تنمية الكفاءة الذاتية المدركة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى بغض النظر عن أسلوب تقديم المحطات العلمية .

٦-التحقق من أثر التفاعل بين أسلوب تقديم المحطات العلمية (تتابعى – موازى) وأنماط السيطرة الدماغية لهيرمان (منطقى–إجرائى–اجتماعى- خيالى) فى تنمية الكفاءة الذاتية المدركة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

٧-قياس أثر اختلاف أسلوب تقديم المحطات العلمية (تتابعى – موازى) فى تحصيل العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى بغض النظر عن أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان .

٨-تحديد أثر اختلاف أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان (منطقى – إجرائى – اجتماعى - خيالى) فى تحصيل العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى بغض النظر عن أسلوب تقديم المحطات العلمية .

٩-التحقق من أثر التفاعل بين أسلوب تقديم المحطات العلمية (تتابعى – موازى) وأنماط السيطرة الدماغية لهيرمان (منطقى – إجرائى – اجتماعى - خيالى) فى تحصيل العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

١٠- الكشف عن العلاقة بين مهارات التفكير المتشعب والكفاءة الذاتية المدركة وتحصيل العلوم فى الأداء البعدى للتلاميذ عينة البحث.

أهمية البحث:

تمثلت أهمية البحث الحالى فيما يلى:

- توجيه نظر مخططى المناهج بأهم أنواع المحطات العلمية، وكذلك أهم أنماط تقديمها للتلاميذ داخل فصول العلوم؛ وذلك لتصميم برامج تعليمية تستهدف تنمية مهارات التفكير المتشعب والكفاءة الذاتية المدركة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- تزويد مطورى مناهج العلوم بأنماط السيطرة الدماغية لهيرمان التى يمتلكها المتعلمون؛ وذلك لأخذها فى الاعتبار وإعطائها مزيداً من الاهتمام فى برامج التدريب والتطوير، مع ضرورة تصميم برامج تعليمية تشجع المعلمين على توظيف هذه الأنماط والتركيز عليها أثناء عملية التدريس.
- توجيه اهتمام مؤلفى كتب العلوم إلى ضرورة تنمية مهارات التفكير بصفة عامة ومهارات التفكير المتشعب بصفة خاصة، لأخذها فى الاعتبار وإعطائها مزيداً من التضمين فى محتوى كتب العلوم.
- تقديم دليل للمعلمين يمكنهم الاستفادة منه فى تدريس العلوم باستخدام عدد من المحطات العلمية وبطرق تقديم مختلفة بغرض تنمية مهارات التفكير المتشعب والكفاءة الذاتية المدركة لدى تلاميذهم، كما يمكن الاستفادة منه فى تخطيط وإعداد دروس مماثلة تقوم على توظيف محطات علمية أخرى لتنمية نواتج تعلم جديدة لدى التلاميذ.
- يمكن أن يستفيد معلمى العلوم من اختبار مهارات التفكير المتشعب ومقياس الكفاءة الذاتية المدركة؛ حيث

يمكنهم الاسترشاد بهما عند إعداد وبناء أدوات مماثلة لقياس وتقييم مهارات التفكير المتنوعة الأخرى.

- تزويد معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية بمقياس للتعرف على أهم أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان وتحديدها لدى تلاميذهم، ويمكن الاسترشاد به عند إعداد خطط تدريس العلوم .
-تدريب التلاميذ على ممارسة مهارات التفكير المتشعب والكفاءة الذاتية المدركة فى فصول العلوم ؛ مما ينعكس على سلوكياتهم فى حياتهم الواقعية.

أدوات ومواد البحث :

استخدمت الأدوات والمواد الآتية فى إجراء هذا البحث:

- **أدوات البحث:**

- اختبار مهارات التفكير المتشعب فى العلوم. (إعداد الباحث)
- مقياس الكفاءة الذاتية المدركة. (إعداد الباحث)
- اختبار تحصيل العلوم. (إعداد الباحث)
- مقياس هيرمان للسيطرة الدماغية (HBDI) Herrmann Brain Dominance Instrument

- **مواد البحث:** (إعداد الباحث)

- دليل المعلم لتدريس العلوم باستخدام المحطات العلمية (الأسلوب التتابعى).
- كراس نشاط التلميذ وفق الأسلوب التتابعى للمحطات العلمية.
- دليل المعلم لتدريس العلوم باستخدام المحطات العلمية (الأسلوب الموازى).
- كراس نشاط التلميذ وفق الأسلوب الموازى للمحطات العلمية.

حدود البحث :

اقتصر هذا البحث على ما يأتى :

١- تلاميذ الصف الأول الإعدادى بمدارس إدارة شرق كفر الشيخ التعليمية – محافظة كفر الشيخ .

٢- المحتوى العلمى لوحدة "الأرض والكون" بكتاب العلوم المقرر على تلاميذ الصف الأول الإعدادى، فى الفصل الدراسى الثانى للعام الدراسى ٢٠١٧- ٢٠١٨ م.

٣- إعداد دليلين للمعلم لتدريس محتوى العلوم وفق المحطات العلمية: أحدهما باستخدام الأسلوب التتابعى والأخر باستخدام الأسلوب الموازى.

٤- اقتصرت المحطات العلمية المستخدمة فى أربع محطات (الاستقصائية- الصورية- الإلكترونية- القرائية)، بما يتلاءم مع طبيعة المحتوى وأساليب التفكير لدى التلاميذ وفقاً لأنماط السيطرة الدماغية المختلفة.

٥- حددت السيطرة الدماغية لهيرمان وفق الأنماط: المنطقىA – الإجرائىB – الاجتماعىC - الخيالىD.

٦- قياس بعض مهارات التفكير المتشعب فى العلوم: ادراك العلاقات الجديدة، وإعادة التصنيف، والتركيب والتأليف، وإدخال تحسينات وتقديم رؤى جديدة، والطلاقة، والمرونة، والأصالة.

٧- قياس الكفاءة الذاتية المدركة وفق خمسة أبعاد: الوعى بالذات، وإدارة الانفعالات، والدافعية الذاتية، والضبط الاجتماعى، والتقويم الذاتى.

٨- قياس تحصيل العلوم عند مستويات: التذكر، والفهم، والتطبيق، والتحليل، والتركيب، والتقويم.

منهج البحث :

اعتمد هذا البحث على منهجين بحثيين هما :

١- المنهج الوصفى التحليلى : استخدم بغرض تحديد أهم الأسس التى تستند إليها المحطات العلمية فى عملية التدريس، وكذلك كيفية تحديد أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وأيضاً تعرف أهم مهارات التفكير المتشعب وأبعاد الكفاءة الذاتية المدركة التى يمكن دمجها فى تدريس العلوم.

٢- المنهج التجريبى ذو التصميم شبه التجريبى Experimental Research with A quasi - Experimental Design : استخدم للتحقق من أثر التفاعل بين أسلوب تقديم المحطات العلمية وأنماط السيطرة الدماغية لهيرمان فى تنمية مهارات التفكير المتشعب والكفاءة الذاتية المدركة وتحصيل العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

التصميم شبه التجريبى للبحث:

نظراً لأن هذا البحث يشتمل على عاملين مستقلين هما: المعالجة التدريسية ولها ثلاثة مستويات (المحطات العلمية بأسلوب تتابعى- المحطات العلمية بأسلوب موازى- الطريقة المعتادة)، وأنماط السيطرة الدماغية لهيرمان ولها أربعة مستويات(منطقى– إجرائى– اجتماعى- خيالى)؛ فإنه يعتمد بشكل أساسى فى تصميمه التجريبى على التصميم المختلط Matched Subjects design القائم على التصميم العاملى٣ x ٤ (Factorial Design 3 x 4). وتتطلب ذلك استخدام مجموعتين تجريبيتين وثالثة ضابطة، ثم تم تقسيم أفرادها إلى (١٢) مجموعة فرعية بعد تطبيق مقياس هيرمان للسيطرة الدماغية كمتغير تصنيفى، مع إجراء القياسين (القبلى - البعدى) لأدوات البحث الثلاث. والشكل(٢) التالى يوضح التصميم شبه التجريبى للبحث:

القياس القبلى	المجموعة	أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان	المعالجات التدريسية	القياس البعدى
اختبار مهارات التفكير المتشعب	التجريبية الأولى	المنطقى A	المحطات العلمية (أسلوب التتابع)	اختبار مهارات التفكير المتشعب
		الإجرائى B		
		الاجتماعى C		
		الخيالى D		
مقياس الكفاءة الذاتية المدركة	التجريبية الثانية	المنطقى A	المحطات العلمية (أسلوب التوازى)	مقياس الكفاءة الذاتية المدركة
		الإجرائى B		
		الاجتماعى C		
		الخيالى D		
اختبار تحصيل العلوم	الضابطة	المنطقى A	الطريقة المعتادة	اختبار تحصيل العلوم
		الإجرائى B		
		الاجتماعى C		
		الخيالى D		

شكل (٢): التصميم شبه التجريبى للبحث ذو التصميم العاملى ٣ x ٤

فروض البحث:

بعد الاطلاع على الإطار النظرى للبحث، وفى ضوء ما أسفرت عنه نتائج الدراسات السابقة؛ كان من الملائم اختبار الفروض الآتية للإجابة عن أسئلة البحث، وبما يتمشى مع طبيعة التصميم العاملى(٣ x ٤) :

١- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاث* فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات

* **المجموعة التجريبية الأولى**؛ درست المحتوى العلمى باستخدام المحطات العلمية بأسلوب تتابعى.
المجموعة التجريبية الثانية؛ درست المحتوى العلمى باستخدام المحطات العلمية بأسلوب موازى.
المجموعة الضابطة ؛ درست المحتوى العلمى نفسه بالطريقة المعتادة حالياً فى المدارس(التقليدية).

التفكير المتشعب ترجع لاختلاف المعالجات التدريسية (محطات علمية متتابعة - محطات علمية موازية- طريقة معتادة).

٢- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاث فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التفكير المتشعب ترجع لاختلاف أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان (منطقى – إجرائى– اجتماعى - خيالى).

٣- يوجد أثر دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) للتفاعل بين المعالجات التدريسية (محطات علمية متتابعة - محطات علمية موازية- طريقة معتادة) وأنماط السيطرة الدماغية لهيرمان (منطقى – إجرائى– اجتماعى - خيالى) فى تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى التلاميذ عينة البحث.

٤- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاث فى التطبيق البعدى لمقياس الكفاءة الذاتية المدركة ترجع لاختلاف المعالجات التدريسية (محطات علمية متتابعة - محطات علمية موازية- طريقة معتادة).

٥- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاث فى التطبيق البعدى لمقياس الكفاءة الذاتية المدركة ترجع لاختلاف أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان (منطقى – إجرائى– اجتماعى - خيالى).

٦- يوجد أثر دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) للتفاعل بين المعالجات التدريسية (محطات علمية متتابعة - محطات علمية موازية- طريقة معتادة) وأنماط السيطرة الدماغية لهيرمان (منطقى – إجرائى– اجتماعى - خيالى) فى تنمية الكفاءة الذاتية المدركة لدى التلاميذ عينة البحث.

٧- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاث فى التطبيق البعدى لاختبار تحصيل العلوم ترجع لاختلاف المعالجات التدريسية (محطات علمية متتابعة - محطات علمية موازية- طريقة معتادة).

٨- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاث فى التطبيق البعدى لاختبار تحصيل العلوم ترجع لاختلاف أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان (منطقى – إجرائى– اجتماعى - خيالى).

٩- يوجد أثر دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) للتفاعل بين المعالجات التدريسية (محطات علمية متتابعة - محطات علمية موازية- طريقة معتادة) وأنماط السيطرة الدماغية لهيرمان (منطقى – إجرائى– اجتماعى - خيالى) فى تحصيل العلوم لدى التلاميذ عينة البحث.

١٠- توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين درجات تلاميذ عينة البحث فى الأداء البعدى لأدوات البحث الثلاث.

تحديد مصطلحات البحث :

في ضوء الاطلاع على عدد من التعريفات النظرية المرتبطة بمصطلحات البحث الحالى، فإنه يمكن تعريف مصطلحات البحث إجرائياً على النحو التالى:

المحطات العلمية: Scientific Stations

مجموعة من الأنشطة التعليمية الهادفة والمتنوعة وفقاً لأسلوب التقديم التتابعى أو الموازى، والمخطط لها فى شكل سلسلة من الإجراءات المنظمة لتدريس وحدة (الأرض والكون) من خلال تناوب مجموعات التلاميذ على الطاولات المختلفة (الاستقصائية- الصورية- الإلكترونية- القرائية)، وهذا المخطط محدد الأهداف واستراتيجيات التدريس ومصادر التعلم وأساليب التقويم؛ وذلك بهدف تنمية مهارات التفكير المتشعب والكفاءة الذاتية المدركة وتحصيل العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى.

السيطرة الدماغية: Brain Dominance

ميل الفرد إلى الاعتماد على أحد أرباع الدماغ (منطقى، أو إجرائى، أو اجتماعى، أو خيالى) أكثر من اعتماده على الأرباع الأخرى فى عملية التفكير وتوجيه السلوك وفق نموذج هيرمان للدماغ الكلى.

أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان: Herrmann Brain Dominance Types

عدد الدرجات التى يحققها التلميذ فى كل ربع من أرباع الدماغ على مقياس السيطرة الدماغية لهيرمان Herrmann Brain Dominance Instrument(HBDI) المستخدم فى البحث الحالى.

مهارات التفكير المتشعب: Neural Branching Thinking Skills

قدرة المتعلم على القيام بنشاط عقلي هادف عند محاولة حل مشكلة معينة أو معالجة ظاهرة ما، وتتطلب ممارسة عدداً من المهارات العقلية المعرفية تتمثل فى: إدراك العلاقات الجديدة، وإعادة التصنيف، والتركيب والتأليف، وإدخال تحسينات وتقديم رؤى جديدة، والطلاقة، والمرونة، والأصالة؛ بهدف تحليل عناصر الموقف المشكل وتحديد أبعاده، والتوصل لحل المشكلات مفتوحة النهاية بطرق إبداعية. وتقاس بالدرجة الكلية التى يحصل عليها التلميذ فى اختبار مهارات التفكير المتشعب فى العلوم الذى أعد لهذا الغرض.

الكفاءة الذاتية المدركة: Perceived Self-Efficiency

أحكام تلميذ الصف الأول الإعدادى ومعتقداته الذاتية حول قدراته وإمكاناته العقلية والمعرفية التى تمكنه من تعلم موضوعات العلوم، وكذلك قدرته على الوعى بالذات وإدارة الانفعالات والدافعية الذاتية والضبط الاجتماعى والتقويم الذاتى التى توجه سلوكه فى أثناء تعلم العلوم وحل المشكلات والمواقف الغامضة.

ويعبر عنها بالدرجة الكلية التى يحصل عليها التلميذ فى مقياس الكفاءة الذاتية المدركة الذى أعد لهذا الغرض.

تحصيل العلوم Science Achievement

قدرة المتعلم على معرفة وفهم وتطبيق وتحليل وتركيب وتقويم المعلومات المتضمنة بالمحتوى العلمى لوحدة "الأرض والكون" بكتاب العلوم للصف الأول الإعدادى موضع التجريب، بالفصل الدراسى الثانى لطبعة ٢٠١٧-٢٠١٨م. ويعرف إجرائياً بأنه مقدار ما حصله التلميذ من الحقائق، والمفاهيم، والمبادئ والتعميمات المتضمنة بمحتوى وحدة "الأرض والكون". ويعبر عنه بالدرجة الكلية التى يحصل عليها كل تلميذ فى اختبار تحصيل العلوم المعد لهذا الغرض.

الاطار المعرفى للبحث:"المحطات العلمية وتنمية مهارات التفكير المتشعب والكفاءة الذاتية المدركة لدى التلاميذ ذوى أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان"

أولاً: المحطات العلمية Scientific Stations

تشير زكى(٢٠١٣، ٦٦) إلى أن المحطات العلمية تعد من طرائق التدريس الممتعة، والتى يجب توظيفها لتدريس المحتوى العملى والنظرى على حد سواء، فهى تمنح الصف الدراسى جواً من الحرية والمتعة وسهولة الحركة أمام التلاميذ، وتعمل على زيادة نشاطاتهم ودافعيتهم للتعلم فى ظل توافر الأدوات ومصادر التعلم المتنوعة بها. ويؤكد جونز (Jones, 2007, 16-17) على أن المحطات العلمية تسهم بدرجة كبيرة فى ممارسة وأداء الأنشطة التعليمية من قبل جميع تلاميذ الفصل المدرسى فى ذات الوقت، بأنواعها المختلفة سواء أنشطة قرائية أو استقصائية أو إلكترونية أو صورية. كما تعمل على توفير الأجهزة والمواد التى تستخدم فى ممارستها، ويتاح للمعلم الحرية فى اختيار عدد المحطات داخل الفصل؛ وذلك وفقا لطبيعة المحتوى العلمى وعدد التلاميذ ونوع المهام المراد تنفيذها وإنجازها فى زمن محدد.

ويتفق ميل(Mail(2015، وبرويرBrewer (2015) على أن عملية التدريس باستخدام المحطات العلمية تعتمد على مجموعة من الإجراءات تتمثل فى تقسيم التلاميذ إلى مجموعات عمل صغيرة متساوية العدد قدر الإمكان، ثم توزيع مجموعات التلاميذ على كل المحطات، ثم تنفذ كل مجموعة المهام المطلوبة منها وفق التعليمات المرفقة بالأنشطة المتضمنة بكل محطة والمتعلقة بمفهوم أو مهارة معينة، ويتم التناوب بين المحطات وتبادل العمل عليها وفق زمن محدد لكل محطة، مع الاستعانة بسجلات وأوراق العمل الخاصة بها.

ويتطلب تدريس العلوم وفق المحطات العلمية تغيير شكل فصول ومعامل العلوم عن أشكالها التقليدية، حيث يستلزم ذلك تصميمها بصورة تسمح بوضع عدداً من الطاولات فى منتصف الفصل، كل منها خاص بمحطة معينة ويوضع فوقها الأدوات ومصادر التعلم وأوراق العمل؛ وفقاً لأهداف وأنشطة كل محطة وطبيعتها

الخاصة، مع إتاحة مساحات فارغة تتيح حرية التحرك والتنقل بين المحطات بالتناوب بين مجموعات التلاميذ بعد الانتهاء من تنفيذ المهام المحددة.

وقد وقع اختيار الباحث على أربع محطات هى القرائية والصورية والإلكترونية والاستقصائية؛ وذلك لأنها تلائم محتوى الوحدة المختارة من مقرر العلوم بالصف الأول الإعدادى، والوقت المحدد للدرس الواحد فى ضوء الخطة الزمنية لتدريس المقرر، كما تتوافق مع طبيعة التلاميذ وأساليب تفكيرهم فى ضوء أنماط هيرمان للسيطرة الدماغية.

أساليب تقديم المحطات العلمية:

تتمثل أساليب تقديم المحطات العلمية فى فصول ومعامل العلوم فى الأسلوبين التاليين:(حسن، ٢٠١٣،٢٠؛ Klos, 2013 ؛ Fischer, 2014 ؛ داود،٢٠١٦، ٢٠٠ ؛ محمد، ٢٠١٧، ١٨ ؛ سلمان وصالح، ٢٠١٧، ١٣٤)

١- **الأسلوب التتابعى:** ويطلق عليه أسلوب الطواف على كل المحطات بشكل تتابعى، وفيه يقوم المعلم بتصميم المحطات العلمية المتنوعة، ثم يقسم تلاميذ الفصل إلى مجموعات صغيرة، يتطلب منها المرور بالتناوب على كل المحطات فى شكل سلسلة متتابعة، ويحدد المعلم وقتاً معيناً لتنفيذ مهام كل محطة على حدة، ثم يوجه تلاميذ كل مجموعة للتحرك تتابعياً فى اتجاه حركة عقارب الساعة نحو المحطة الجديدة. وبعد الانتهاء من تنفيذ مهام جميع المحطات ترجع مجموعات التلاميذ لأماكن جلوسها الأساسية حتى يتم مناقشتهم فيما توصلوا إليه من بيانات واستنتاجات تم تدوينها فى سجلات وأوراق العمل.

٢- **الأسلوب الموازى:** ويطلق عليه أسلوب التعلم المجزأ، وفيه يقوم المعلم بتصميم المحطات العلمية المتنوعة، ثم يقسم تلاميذ الفصل إلى مجموعات صغيرة، ثم يوجه أعضاء المجموعة الواحدة للتشتت والتحرك فرادى صوب المحطات المختلفة داخل الفصل الدراسى، بحيث يعمل كل تلميذ بمفردة على محطة واحدة فقط معظم وقت الحصة (دور المبعوث)، وبعد الانتهاء من تنفيذ المهام يرجع التلميذ لمكان جلوسه لمقابلة باقى أعضاء مجموعته الأصلية، ويتم تبادل الخبرات من خلال إدلاء كل تلميذ بما لاحظه وجمعه من بيانات ومعلومات واستنتاجات فى محطته التى عمل عليها، ويتم تكامل لمعلومات الدرس تحت إشراف وتوجيه المعلم.

واعتمد البحث الحالى على تصميم المحطات العلمية وفق الأسلوبين السابقين(التتابعى- التوازى) لتدريس محتوى العلوم*، والمقارنة بينهما من حيث الفاعلية فى تنمية بعض نواتج التعلم.

خطوات تدريس العلوم وفق المحطات العلمية:

يمر تدريس العلوم وفقاً لاستخدام المحطات العلمية داخل الفصل الدراسى أو معمل العلوم وفق الخطوات التالية:(Jones,2007 ؛ الشمرى

* **إجراءات البحث : خطوات ومميزات كل أسلوب من أساليب تقديم المحطات العلمية**

ورشيد،٣٦٤،٢٠١٦ ؛ الشافعى، ٢٠١٧، ٣٤٨؛ Henderson, 2018 ؛ (Baracaldo,Fu & Schiano,2018

- التهيئة للدرس من خلال عرض مقدمة عن موضوع الدرس والأهداف المرجو إنجازها من قبل التلاميذ عبر ممارستهم لأنشطة المحطات العلمية.
- توزيع التلاميذ إلى مجموعات عمل تعاونية غير متجانسة بواقع (٤- ٦) تلميذاً للمجموعة الواحدة.
- تجهيز أدوات ووسائل المحطات العلمية ومصادر تعلمها، وكذلك كراس نشاط التلاميذ للعمل عليها.
- بيان طبيعة وطريقة العمل على كل محطة وتوضيح اتجاه حركة التلاميذ نحو المحطات.
- توزيع المجموعات على المحطات، ثم توجيههم ببدء تنفيذ المهام المتعلقة بأنشطة كل محطة وفق زمن محدد سلفاً من قبل المعلم.
- توجيه تلاميذ كل مجموعة بسرعة الانتهاء من العمل على المحطة التى فى أيديهم، ثم تجولهم وتحركهم للمحطة التالية بشكل يتمشى مع اتجاه عقرب الساعة.
- توجيه جميع التلاميذ بكل المحطات للعودة إلى أماكن جلوسهم بالفصل أو المعمل، ثم تبدأ مرحلة المناقشة الجماعية حول ما تم التوصل إليه من ملاحظات وبيانات واستنتاجات وتفسيرات.

وقد قام الباحث بتغيير تلك الخطوات وفقاً لكل أسلوب من أساليب تقديم المحطات العلمية داخل فصول العلوم (تتابعى - موازى)، كما هو موضح بإجراءات البحث.

أهمية استخدام المحطات العلمية فى تدريس العلوم:

تتمثل أهمية استخدام وتوظيف المحطات العلمية بأنواعها وأساليبها المختلفة فى تدريس العلوم فى كونها تتيح الاستفادة من تنوع المصادر التعليمية مثل الكتب وأجهزة الحاسب الآلى والصور والأفلام ولقطات الفيديو وأدوات المختبر، كما أنها تسهم فى تكامل الخبرات الحسية والمجردة التى يكتسبها التلاميذ من خلال الاطلاع والتساؤل الذاتى وإجراء التجارب، وتوفر فرصاً أمام التلاميذ لممارسة الاستقصاء الحر وبناء المعرفة بأنفسهم وتنظيمها بطرق ذات معنى وفق الاتجاه البنائى فى تدريس العلوم، كما تجعل التعلم واستيعاب المفاهيم باقى الأثر نتيجة المرور بالخبرات المتنوعة وسهولة تناولها لمفهوم واحد أو أكثر باستخدام العديد من المهام والأنشطة التعليمية، كما تحقق وتحدث تعلماً أكثر متعة وفهماً وترابطاً داخل عقول التلاميذ، وتعمل أيضاً على تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو مادة العلوم وكذلك تنمية عمليات العلم الأساسية والتكاملية مما يحث التلاميذ على تقدير دور العلم وجهود العلماء(Hall&Zentall,2000 ؛ الشافعى، ٢٠١٧، ٣٤٨؛ على ، ٢٠١٨، ٣٦٢ ؛ راشد، ٢٠١٨، ١٢٤-١٢٥).

ومما يؤكد أهمية وأهداف استخدام المحطات العلمية فى تدريس العلوم؛ ما تم التوصل إليه من نتائج للدراسات والبحوث السابقة فى مجال التحقق من فاعليتها فى تنمية نواتج تعلم مختلفة لدى المتعلمين بجميع المراحل الدراسية، **ففى مجال**

تعليم وتعلم الفيزياء كشفت نتائج دراسة **الشمرى(٢٠١١)** عن وجود أثر دال إحصائياً لتوظيف المحطات العلمية فى تحصيل مادة الفيزياء بجانب تنمية عمليات العلم لدى طلاب معاهد إعداد المعلمين مقارنة بمخطط البيت الدائرى، وأسفرت نتائج دراسة **الباوى والشمرى(٢٠١٢)** عن وجود أثر لاستراتيجية المحطات العلمية فى تنمية عمليات العلم لدى طلاب الصف الثالث الدارسين لعلم الفيزياء بمحافظة ديالى، كما أشارت نتائج دراسة **الشون والشيباوى(٢٠١٣)** لفاعلية التدريس باستراتيجية المحطات العلمية فى تنمية الذكاء البصرى المكانى فى الفيزياء لدى طلاب الصف الأول المتوسط بمحافظة الديوانية بالعراق، وأضحت نتائج دراسة **اللهيبى(٢٠١٥)** أن هناك أثراً لاستخدام استراتيجية المحطات العلمية فى تحصيل طلاب الصف الثانى المتوسط وتنمية اتجاههم نحو مادة الفيزياء، وأبرزت نتائج دراسة **فياض (٢٠١٥)** أثراً لتوظيف استراتيجية المحطات العلمية فى تنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات التفكير البصرى فى مادة العلوم لدى طلبة الصف الرابع الأساسى بغزة مقارنة بالخرائط الذهنية، وكشفت نتائج دراسة **الشرابى(٢٠١٧)** عن فاعلية استراتيجية المحطات العلمية فى تنمية مهارات التدريس الاستقصائى لدى طلاب الفرقة الثانية شعبة الفيزياء بكلية التربية شبين الكوم.

وفى مجال تعليم وتعلم الكيمياء، أسفرت نتائج دراسة **عبد الكريم وحسين**(٢٠١٧) عن وجود أثراً لاستخدام استراتيجية المحطات العلمية فى تحصيل مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الثانى المتوسط بجانب تنمية تفكيرهم الإبداعى ماعدا الأصالة والمرونة، وأشارت نتائج دراسة **كمال(٢٠١٧)** لفاعلية استراتيجية المحطات العلمية القائمة على التعلم التعاونى فى تنمية التحصيل العلمى والأداء التدريسى لدى طلاب كلية التربية شعبة الكيمياء. **وفى مجال تعليم وتعلم الأحياء،** أوضحت نتائج دراسة **داود(٢٠١٦)** أن هناك أثراً لاستخدام استراتيجية المحطات العلمية فى تحصيل الأحياء وتنمية عادات العقل لدى طلاب الصف الرابع العلمى، كما أشارت دراسة **عوض(٢٠١٦)** لفعالية استراتيجية المحطات العلمية فى تنمية المفاهيم العلمية وعادات العقل المنتجة لدى طلاب المرحلة الثانوية فى مادة الأحياء، وأسفرت نتائج دراسة **سلمان وصالح (٢٠١٧)** عن وجود أثر لاستراتيجية المحطات العلمية فى تحصيل علم الأحياء لدى طالبات الصف الرابع العلمى بالمرحلة الإعدادية بالدجيل- العراق، وكشفت نتائج دراسة **عمر(٢٠١٨)** عن فاعلية تدريس مقرر الأحياء باستخدام استراتيجية محطات التعلم فى تنمية اليقظة الذهنية والاستيعاب المفاهيمى فى الحياء لدى طلاب الصف الأول الثانوى.

وفى مجال تعليم وتعلم العلوم بصفة عامة، توصلت نتائج دراسة هيكندوم **Heckendom (2007)** لفاعلية المحطات العلمية فى تنمية مهارات الطلاب المعلمين بجامعة نياجرا بولاية نيويورك بأمريكا فى تخطيط وتصميم الدروس فى مقررات العلوم، كما أسفرت نتائج دراسة أوساك **Ocak (2010)** على فاعليتها فى التحصيل الاكاديمى واستبقاء المعلومات فى مجال العلوم

والتكنولوجيا لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى بتركيا، وأشارت نتائج دراسة بولينز وجارت**Bulunuz& Jarrett(2010)** إلى وجود تأثير لتوظيف المحطات العلمية فى تنمية الاستيعاب المفاهيمى لدى معلمى العلوم بالمرحلة الابتدائية بأمريكا للمفاهيم العلمية فى مجال الأرض والكون، وانعكس ذلك الفهم والاستيعاب لهذه المفاهيم لدى تلاميذهم عند استخدام المعلمين لنفس المحطات فى التدريس مع تلاميذهم، وكشفت نتائج دراسة **ذكى(٢٠١٣)** عن وجود أثر لاستخدام استراتيجية المحطات العلمية فى تدريس العلوم على التحصيل المعرفى وتنمية عمليات العلم والتفكير الإبداعى والدافعية نحو تعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائى، كما أشارت نتائج دراسة شامبر **Chamber (2013)** إلى فاعلية المحطات العلمية فى تصويب التصورات البديلة نحو التغير المناخى وحسنت من التحصيل الدراسى فى العلوم والدافعية لدى التلاميذ، وتوصلت **دراسة الزيناتى(٢٠١٤)** لوجود أثر لاستراتيجية المحطات العلمية فى تنمية عمليات العلم ومهارات التفكير التأملى فى العلوم لدى طالبات الصف التاسع الأساسى فى قطاع غزة، وهدفت دراسة **سليمان (٢٠١٥)** لتقصى أثر برنامج أنشطة مقترح قائم على المحطات العلمية فى إكساب أطفال الروضة بعض المفاهيم العلمية وعمليات العلم، وأسفرت نتائج دراسة **أبو صبح (٢٠١٧)** عن وجود أثر لتدريس العلوم باستخدام استراتيجية المحطات العلمية فى التحصيل وتنمية عمليات العلم لدى طلبة الصف الخامس الأساسى، وكشفت نتائج دراسة **حبوش(٢٠١٧)** عن وجود أثراً لاستراتيجية المحطات التعليمية فى تنمية المفاهيم العلمية ومهارات اتخاذ القرار فى التكنولوجيا لدى طالبات الصف السادس الأساسى.

ويتفق هذا البحث من حيث الهدف العام مع ما تقدم من الدراسات والبحوث السابقة، والذى تمثل فى تجريب المحطات العلمية فى تدريس العلوم والتحقق من أثرها فى تنمية بعض نواتج التعلم المرغوبة، كما استفاد الباحث من هذه الدراسات فى تحديد الأساس الفلسفى والعلمى للمحطات العلمية، وفى بناء دليل المعلم للتدريس باستخدام المحطات العلمية (تتابع - توازى) وكذلك إعداد كراس نشاط التلميذ وفق المحطات العلمية.

ثانياً: أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان Herrmann Brain Dominance Types

يعود الفضل فى بلورة مفهوم السيطرة الدماغية لأحد جانبى الدماغ إلى عالم الأعصاب " جون جاكسون" (John Jackson) الذى مكث على دراسة الفروق الوظيفية لجانبى الدماغ البشرى ومدى سيطرة كل منهما على أنماط تفكير وسلوكيات المتعلم، وأشار إلى أن جانبى الدماغ لا يمكن أن يكونا متشابهين أو تكراراً لبعضهما البعض، بمعنى أن يعتمد كل متعلم على أحدهما بدرجة أكثر من الجانب الآخر أثناء معالجته وتمثيله للمعلومات، حيث يسهم كل من جانبى الدماغ بشكل فعال فى تحديد سلوك المتعلم وفقاً لإمكانات وقدرات كل جانب على حده (القرعان، ٢٠١٣، ١٣).

كما تشير البحوث الإكلينيكية الخاصة بوظائف جانبى الدماغ إلى أن التلف الذى يحدث فى أحد الجانبين ينتج عنه جوانب قصور تختلف عن نظيرتها التى تنتج من التلف الحادث للجانب الآخر، وبالتالى فإن لكل جانب من الدماغ وظائف ونواحى قصور تختلف عن الجانب الثانى، ويترتب على ذلك الأخذ بالافتراض الذى يؤكد على أن سيطرة أحد جانبى الدماغ لدى المتعلمين تظهر ويعبر عنها فى توظيف نمط معين من أنماط التفكير لديهم عند تعاملهم مع مثيرات البيئة التعليمية (جاد الله والرقاد، ٢٠١٥، ١٧٠٤).

وتعرف السيطرة الدماغية Brain Dominance وفق نظرية النصفين الكرويين للدماغ Hemispheres Brain Theory للعالم روجير سبيرى Roger Spery على أنها نزعة الفرد وميله إلى الاعتماد على أحد نصفى الدماغ الكرويين للمخ أكثر من غيره، أو كليهما معاً فى العمليات العقلية ومعالجة المعلومات وتجهيزها واسترجاعها (Springer& Deutsch,2003 ؛ محمد، ٢٠١٨، ٧١).

وتتطلب دراسة السيطرة الدماغية معرفة المعلم بوظائف نصفى الدماغ؛ حيث ترتبط قدرات النصف الأيسر بعمليات التحليل والمنطق والمهارات اللغوية والدقة والموضوعية، بينما ترتبط قدرات النصف الأيمن بعمليات التصميم والتخيل والإبداع وأداء المهارات العملية المرتبطة بالقدرات المكانية والبصرية، كما يجب على المعلم - فى ضوء تركيب الدماغ الوظيفى - اختيار أنشطة وخبرات التعلم التى تخاطب النصفين الكرويين معاً لدى المتعلم (أل رشود، ٢٠١١، ١٢٠).

ويعنى ما تقدم أن مفهوم السيطرة الدماغية يشير إلى النصف الكروى القائد The Leading Hemispheres الذى يوجه سلوك المتعلم بصورة كبيرة، حيث تدخل المعلومات الحسية المتضمنة بالبيئة إلى أحد نصفى الدماغ، ومن ثم يقوم بالتعامل معها ومعالجتها وتمثيلها وبالتالى توجيه سلوك المتعلم فى ضوء المعطيات المقدمة. ويعنى ذلك أن كل بيئة تتضمن مثيرات حسية متنوعة، وكل معالجة عقلية لها تتطلب نصف دماغى أكثر سيطرة للتعامل معها وتمثيلها على حساب النصف الآخر(أدم وشتات، ٢٠١٨، ٢٣٠).

كما تعرف السيطرة الدماغية Brain Dominance بصفة خاصة وفق نموذج هيرمان للدماغ الكلى Whole Brain Theory بأنها ميل الفرد إلى الاعتماد على أحد أرباع الدماغ (A,B,C,D) أكثر من اعتماده على الأرباع الأخرى فى عملية التفكير وتوجيه السلوك(Barclay,2006؛ 2018 ,Alkhatib& Al-Humaidi). وقد قسمت النظرية الدماغ البشرى إلى أربعة أجزاء (إرباع) Four Quadrant Model، كل جزء (ربع) يتعلق بنمط معين من أنماط التفكير، وتمثلت الأنماط الأربعة فى: نمط التفكير(A) ويطلق عليه النمط المنطقى ويرتبط بربع الدماغ الأيسر العلوى(The Left Cerebral Brain Thinking)، ونمط التفكير(B) ويطلق عليه النمط الإجرائى ويرتبط بربع الدماغ الأيسر السفلى(The Left Limbic Brain Thinking)، ونمط التفكير(C)

ويطلق عليه النمط الاجتماعى ويرتبط بربع الدماغ الأيمن السفلى(The Right Limbic Brain Thinking)، ونمط التفكير(D) ويطلق عليه النمط الخيالى ويرتبط بربع الدماغ الأيمن العلوى(The Right Cerebral Brain Thinking).

وبناءً على نموذج هيرمان للدماغ البشرى، تم إعداد مقياس تكون من ١٢٠ فقرة لتحديد أنماط السيطرة الدماغية لدى المتعلمين، والتى تعبر عن أنماط التفكير السائدة لديهم فى مواقف التعلم، وأطلق عليه مقياس هيرمان للسيطرة الدماغية Herrmann Brain Dominance Instrument(HBDI) ، كما يطلق عليه بوصلة التفكير، وباستخدامه يمكن للمعلم تحديد نمط التعلم والتفكير المفضل عند كل متعلم على حدة، ومن ثم يمكنه فهم كيف يتعلم التلاميذ وكيف يعالجون المعلومات ويتوصلون لحل المشكلات بطرق إبداعية، كما يمكن من خلاله اختيار المعلم لاستراتيجيات التدريس المناسبة لكل نمط من أنماط التفكير الأربعة، وتقديم متنوع من أنشطة التعلم تتوافق مع تفضيلاتهم التعليمية، وتشجيع تعلم التلاميذ وفق مجموعات العمل التى تشتمل على الأنماط الأربعة للسيطرة الدماغية (أبو وردة، ٢٠١٨، ٩٤).

ويتميز مقياس هيرمان (HBDI) بأنه لا يتضمن إصدار حكم على المتعلم، وإنما يبين التفضيلات فى طريقته للتفكير وأنماط معالجته للمعلومات، كما يتميز بسهوله فهمه، ويوفر معلومات قيمة عن المتعلم أو فريق العمل التعاونى، وموجه لقياس أنماط التفكير ولا يقيس الذكاء أو القدرات العقلية، ويساعد التربويين فى تقييم أنماط السيطرة الدماغية لدى المتعلمين وبالتالى تعرف نمط تفكيرهم وسلوكياتهم المتوقعة. وتألف مقياس هيرمان فى صورته الأصلية من ١٢٠ فقرة موزعة فى فئات مرتبطة بالمعلومات الشخصية، ووضع اليد، وموضوعات مدرسية، وعناصر العمل، وأوصاف مفتاحية، والهوايات، والدافعية، والمواصلات، والانطوائية /الانبساطية، وأزواج من الصفات فى ضوء مقياس ليكرت الخماسى. وطبق المقياس فى العديد من المجالات مثل: التخطيط الاستراتيجى وعمل الفريق والإبداع وتطوير الشخصية والتعليم والتدريب، واستهدف من تطبيقه فى هذه المجالات تحسين التفاهم والتخاطب، وتحسين فاعلية عمل الفرق، وتنمية القدرات الإبداعية، وملاءمة نوع العمل لقدرات الأفراد، وفهم أنماط الإدارة، وتطوير فرق العمل التعاونية(نوفل ,أبو عواد، ٢٠٠٧، ١٤٦) .

وينتج عن تطبيق مقياس هيرمان للسيطرة الدماغية (HBDI) حصول المتعلم على أربع درجات تعد بمثابة أنماط السيطرة لديه، وهى مرتبطة بأنماط التفكير المتضمنة بكل ربع من إرباع الدماغ: المنطقى (A) والإجرائى (B) والاجتماعى (C) والخيالى (D) ، وتقاس درجة كل ربع (نمط) بمجموع الدرجات التى يحصل عليها المتعلم فى الفقرات التى ترتبط بوظائفه.

ويشير الهيلات (٢٠١٥) فى وصفه لمقياس هيرمان (HBDI) إلى أنه ينتج عن تطبيقه أربع مناطق (أنماط) ABCD، وتقسم هذه المناطق داخلياً إلى أربع دوائر متدرجة فى المساحة وفقاً لبعدها عن المركز كما هو موضح بشكل( )،

وتدل الدوائر متدرجة المساحة على مدى وكم السيطرة الدماغية لكل نمط من أنماط التفكير، حيث: الدائرة الأولى تبدأ من المركز وتأخذ رقم (٤) وتمثل سيطرة دماغية ضعيفة للنمط ويتراوح مدى درجاتها على المقياس بين(٠-٣٣)، والدائرة الثانية تأخذ الرقم(٣) وتمثل سيطرة دماغية متوسطة للنمط ويتراوح مدى درجاتها على المقياس بين (٣٤ - ٦٦)، والدائرة الثالثة تأخذ الرقم (٢) وتمثل سيطرة دماغية قوية للنمط ويتراوح مدى درجاتها على المقياس بين (٦٧ - ٩٩)، والدائرة الرابعة تأخذ الرقم (١) وتمثل سيطرة دماغية قوية جدا للنمط ويتراوح مدى درجاتها على المقياس بين (١٠٠-١٢٠).

ثم بعد ذلك تحول درجات المتعلم وفق كل نمط ووفق كل دائرة متدرجة (١، ٢، ٣، ٤) إلى ما يسمى باللقطة Profile التى توضح درجة تفضيل نمط التفكير، ثم تحول إلى شكل تخطيطى يبرز نمط السيطرة الدماغية لدى المتعلم، كما هو موضح بالشكل(٣) التالى:

شكل(٣): لقطة السيطرة الدماغية لكل نمط من أنماط هيرمان (الهيلات، ٢٠١٥)

دور المعلم بالمحطات العلمية فى ظل أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان:

يشير جاد الله والرقاد(٢٠١٥، ١٧٠٦) إلى أنه من الضرورى تنمية وعى المعلمين بكيفية تشخيص أنماط السيطرة الدماغية لدى تلاميذهم وذلك لتحديد أنماط تفكيرهم السائدة فى الصف الدراسى، حيث تعد السيطرة الدماغية من العوامل التى تؤثر بدرجة كبيرة فى تشكيل البنية المعرفية للمتعلمين وفى كيفية تمثيل المعلومات ومعالجتها بغية حل المشكلات وتفسير الظواهر المتضمنة ببيئتهم التعليمية، لذا فمن المهم معرفة المعلم لوظائف أجزاء الدماغ الأربعة فى ضوء نظرية الدماغ الكلى لهيرمان حتى يتمكن من تصميم مواقف تعلم وأنشطة وخبرات تعليمية تراعى جميع أنماط السيطرة الدماغية لدى المتعلمين. ويحقق المتعلمون نتاجات تعليمية مرغوبة عندما يتعلمون من خلال الطرق والاستراتيجيات التى تتلاءم مع نمط السيطرة الدماغية السائد لديهم وذلك بعكس من يتعلمون بطرق غير متسقة مع أنماط السيطرة الدماغية لديهم.

ويؤكد الخطيب والمجذوب(٢٠١٣، ١١٥-١١٦) على أن المعلم لن يستطيع أن يتعامل مع التلاميذ بفاعلية إلا إذا استطاع تعرف أنماط السيطرة الدماغية لديهم وحدد أنماط تفكيرهم داخل البيئة الصفية، كما يجب أن يستخدم

طرق واستراتيجيات التدريس التى تتفق مع الأنماط المتنوعة من السيطرة الدماغية وعليه أن يعى أنه يمتلك نمطاً قد يكون مختلفاً عن أنماط تلاميذه، وفى هذه الحالة عليه أن يوظف الطرق التى يميل إليها التلاميذ وفق أنماطهم أنفسهم. كما أن هناك مسؤولية كبيرة تقع على مصممى المناهج تتعلق بأهمية دراسة وظائف أجزاء الدماغ, وتحديد كيفية تنمية أنماط التفكير الخاصة بكل جزء من الدماغ, وذلك من خلال التخطيط الجيد لتوظيف الأنشطة التعليمية المتنوعة, واختيار استراتيجيات التدريس ووسائل التقويم المناسبة لكل جزء من الدماغ, كما تقع مسؤولية كبيرة على المعلم تتمثل فى محاولة التنويع في الأنشطة التعليمية واستراتيجيات التدريس حتى تتوافق مع النمط التعليمى الخاص بكل تلميذ, كما عليه محاولة تشخيص السيطرة الدماغية لدى التلاميذ حتى يسهل التعامل معهم سواء بصورة فردية أو بصورة جماعية.

ويضيف النرش (٢٠١٨، ٢٠٣) أن مفهوم السيطرة الدماغية يعد من المفاهيم الرئيسة والمهمة فى المجال النفسى التعليمى، حيث يؤثر نمط السيطرة الدماغية فى الأداء الأكاديمى للتلاميذ، والذى يختلف وفقاً لمدى معالجة التلاميذ للوظائف المعرفية المتعلقة بأجزاء الدماغ المسيطرة لديهم. فالأداء الاكاديمى يرتبط ارتباطاً مباشراً بالسيطرة الدماغية، حيث تختلف التلاميذ فى طرق استقبال المعلومات وفى أساليب معالجة المشكلات، حيث يتعاملون مع المشكلات إما بالإبقاء عليها دون تغييرها أو إعادة صياغتها والنظر إليها من زوايا إبداعية وفقاً لنمط السيطرة الدماغية لديهم.

ويشير أدم وشتات(٢٠١٨، ٢١٥) أن تعليم التلاميذ من خلال توظيف استراتيجيات تدريسية وأنشطة تعليمية متنوعة تتوافق مع نمط السيطرة الدماغية لديهم يتوقع معه أن يحسن من نواتج التعلم لديهم، وأن يزيد من إتاحة الفرص أمام كل تلميذ للوصول لأقصى ما تسمح به قدراته العقلية طبقا لنوع نمط الدماغ المسيطر لديه, لذا كان من الضرورى تطويع عمليتى التعليم والتعلم لتدعيم وتعزيز الربع الدماغى المسيطر وتنشيط وتحفيز الأربع الدماغية غير المسيطرة وفقاً لنظرية هيرمان.

وفى ضوء ما تقدم يرى الباحث أن تدريس العلوم من خلال توظيف المحطات العلمية كاستراتيجية تدريس تقوم على الأنشطة المتنوعة والمتعددة يمكن أن يتوافق مع أنماط السيطرة الدماغية(A,B,C,D) لدى التلاميذ، ويتوقع من استخدامها أن تحسن من نواتج تعلم العلوم لدى التلاميذ، وأن تتيح الفرص أمام كل تلميذ للوصول لأقصى ما تسمح به قدراته العقلية طبقاً لنوع نمط الدماغ المسيطر لديه, بحيث تدعم وتعزز الربع الدماغى المسيطر، وتنشط وتحفز الأربع الدماغية غير المسيطرة وفقاً لنظرية هيرمان.

وقد أجريت العديد من الدراسات والبحوث السابقة بغرض الكشف عن أنماط السيطرة الدماغية لدى المتعلمين بكافة المراحل التعليمية، ودراسة علاقتها ببعض المتغيرات المعرفية والنفسية والاجتماعية. فقد كشفت نتائج دراسة **السلوط**

(٢٠١٢) عن أن النمط الأيمن العلوى (Q-D) هو المسيطر لدى تلاميذ المرحلة الثانوية المهنية، كما أنه توجد علاقة ارتباطيه موجبة بين مهارات التفكير الإبداعى ونمط التعلم الأيمن العلوى (Q - D)، وكذلك وجود علاقة ارتباطيه سالبة بين مهارات التفكير الإبداعى (الطلاقة، والمرونة، والأصالة) ونمطى التعلم الأيسر العلوى(Q -A) والتعلم الأيسر السفلى(Q- B). وتوصلت نتائج دراسة **الغرايبة والمحسن(٢٠١٣)** إلى أن أساليب التعلم والتفكير الأكثر سيادة لدى طلاب المدارس الحكومية التابعة لمديرية أربد هو أسلوب التعلم والتفكير الأيسر العلوى (Q-A)بنسبة مئوية قدرها (٥٩%)، تلاه أسلوب التعلم والتفكير الأيسر السلفى (Q-B)بنسبة مئوية قدرها (٥٢,٦%) كما جاء كل من النمطى Q-A و Q-B دالاً لصالح الذكور، وأيضا Q-A دالاً لصالح المرحلة العمرية (١٢-١٣) سنة. وأبرزت نتائج دراسة **القرعان(٢٠١٣)** أن نمط السيطرة الدماغية الشائع لدى الطلبة المتفوقين تحصيلياً والعاديين فى السنة التحضيرية فى جامعة القصيم هو النمط المتكامل، كما توجد فروق فى استخدام النمطين الأيسر والمتكامل لدى المتفوقين، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية فى استخدام الجانب الأيمن لصالح العاديين. وأوضحت نتائج دراسة **جاد الله والرقاد(٢٠١٥)** أن النمط السائد لدى طلبة الصف الثامن فى عمان/ الأردن هو نمط السيطرة الدماغية المتكاملة كما توجد علاقة سلبية بين السيطرة الدماغية والتعلم المنظم ذاتيا. وبينت نتائج دراسة **عبدالحق والعجيلى(٢٠١٥)** أن النمط المسيطر لدى طلبة الجامعات فى الأردن هو النمط الأيسر ، كما أن هناك ارتباطاً بين مهارات التفكير الإبداعى(الطلاقة والمرونة والأصالة) والنمط الأيمن والمتكامل. وأشارت نتائج دراسة **الهيلات(٢٠١٧)** إلى أن أنماط التفكير لدى طلبة الصف العاشر فى مدارس الملك عبدالله الثانى للتميز كانت على الترتيب أيمن سفلى - أيسر علوى- أيسر سفلى - أيمن علوى وفقاً للسيطرة الدماغية لهيرمان، كما أشارت النتائج إلى أنه توجد فروق دالة فى نمط التفكير الأيمن السفلى لصالح الإناث، والأيسر العلوى لصالح الذكور، ووجود علاقة ارتباطية موجبة بين فاعلية الذات الاجتماعية ونمط التفكير الأيمن السفلى، وفاعلية الذات الأكاديمية ونمط التفكير الأيسر، والفاعلية الانفعالية مع نمط الأيمن السفلى. وكشفت نتائج دراسة **شلول(٢٠١٧)** أن النمط (D) جاء فى المرتبة الأولى بينما النمط (A) فى المرتبة الأخيرة لدى طلبة جامعة اليرموك(الكليات العلمية والإنسانية)، كما توجد فروق ذات دلالة إحصائية فى التخيل العقلى تعزى لنمط السيطرة الدماغية ولصالح النمط (D) ثم النمط (C). وأسفرت نتائج دراسة **الزعبى(٢٠١٧)** أن النمط الأيمن هو السائد لدى طلبة جامعة حائل يليه الأيسر ثم المتكامل، كما توجد فروق ذات دلالة إحصائية فى مهارات التفكير ما وراء المعرفة تعزى لنمط السيطرة الدماغية ولصالح النمط الأيسر. كما كشفت نتائج دراسة **النرش(٢٠١٨)** عن وجود أثر للتفاعل بين نمط السيادة الدماغية وذكاء الوجدان لدى مرتفعى ومنخفضى الأداء الأكاديمى من تلاميذ المرحلة الإعدادية، بمعنى

وجود فروق فى الأداء الاكاديمى لدى التلاميذ مرتفعى ومنخفضى الأداء الاكاديمى تعزى للتفاعل بين نمط السيطرة ومستوى الذكاء الوجدانى.

وعلى جانب أخر أجريت دراسات لبيان أثر التدريس وفق نظرية السيطرة الدماغية فى تنمية نواتج تعلم متنوعة لدى المتعلمين، فقد أسفرت نتائج دراسة **بوقس (٢٠٠٩)** عن وجود أثر للتدريس بنموذج هيرمان (HBDI) فى مستوى التحصيل وتنمية سمات الإبداع(الطلاقة والمرونة والأصالة) لدى طالبات الفرقة الثالثة بكلية التربية، ووجود فروق بين الأنماط الأربعة فى السمات الإبداعية لصالح النمطين (C-D). وأشارت نتائج دراسة **آل رشود(٢٠١١)** لوجود فاعلية لاستراتيجية التعليم حول العجلة القائمة على نظرية هيرمان ونظرية التعلم المستند إلى الدماغ فى تنمية الاستيعاب المفاهيمى فى الكيمياء وأنماط التفكير لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة الرياض. وأبرزت دراسة **الخطيب والمجذوب(٢٠١٣)** أثراً لبرنامج تدريسى قائم على وظائف نصفى الدماغ فى تنمية القوة الرياضية لدى طلاب الصف الثامن الأساسى فى الأردن. وكشفت نتائج دراسة **المطرفى (٢٠١٤)** عن وجود فاعلية لاستراتيجية التعلم المستند للدماغ ونمط السيطرة الدماغية فى تنمية التفكير الناقد والاتجاه نحو مادة العلوم لدى طلاب مساق العلوم بجامعة أم القرى، وعدم وجود فرق دال فى اختبار التفكير الناقد والاتجاه نحو العلوم تعزى إلى متغير السيطرة الدماغية. وتوصلت نتائج دراسة **أحمد(٢٠١٧)** لفاعلية تصميم تعليمى وفق نظرية الدماغ الكلى لهيرمان فى تحصيل مادة الكيمياء عند طالبات الصف الخامس العلمى الإعدادى بالعراق. وأشارت نتائج دراسة **أدم وشتات(٢٠١٨)** لفاعلية استراتيجية فى ضوء نظرية التعلم المستند إلى جانبى الدماغ فى تنمية التحصيل ومهارات التفكير البصرى والكفاءة الذاتية المدركة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. وأسفرت نتائج دراسة **أبو وردة(٢٠١٨)** عن وجود أثر لاستخدام استراتيجية V - Shape على التحصيل الأكاديمى لدى طالبات الصف الثانى المتوسط من ذوات أنماط التعلم المختلفة وفق نموذج هيرمان، كما لم يوجد تفاعل بين الطريقة المستخدمة فى التدريس وأنماط التعلم وفق نظرية الدماغ الكلى لهيرمان. وأوضحت نتائج دراسة **محمد(٢٠١٨)** وجود أثراً لتدريس العلوم باستخدام استراتيجية التعلم المستند إلى الدماغ فى التحصيل والتفكير البصرى وعادات الاستذكار لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى، كما أظهرت عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية فى التطبيق لبعدى لأدوات البحث تعزى لمتغير نمط السيطرة الدماغية.

ويتفق هذا البحث من حيث الهدف العام مع بعض ما تقدم من الدراسات والبحوث السابقة، والذى تمثل فى تصنيف التلاميذ عينة البحث وفق أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان (نظرية الدماغ الكلى)، كما استفاد الباحث من هذه الدراسات فى إعداد الأنشطة التعليمية التى تتوافق مع الأنماط الأربعة، واختيار المحطات العلمية التى تتمشى مع طبيعة أنماط السيطرة الدماغية، وفى بناء دليل المعلم وكراس نشاط

التلميذ، وكذلك فى اختيار مقياس السيطرة الدماغية المناسب لطبيعة التلاميذ مجتمع البحث، وتحديد كيفية تصحيحه وتطبيقه وتقنينه على عينة البحث.

ثالثاً: التفكير المتشعب Neural Branching / Divergent Thinking

يسمى شان وأخرون Shan,et.al.(2012,2) التفكير المتشعب بأنه تفكير خارج الصندوق out of the box thinking نظراً لقدرة المتعلم على إنتاج أفكار فريدة غير متوقعة للمشكلات الغامضة وتتميز بالأصالة والحداثة، كما تطلق جاد الحق (٢٠١٧، ٦٠) على التفكير المتشعب مسمى التفكير العصبى المتفرع Neural Branching Thinking ويعنى سلسلة العمليات غير المرئية التى تنشأ اتصالات عديدة بين الخلايا العصبية وبعضها البعض داخل الشبكة العصبية للمخ، وينتج عنها توليداً للأفكار وإصداراً للاستجابات التباعدية غير النمطية، وإدراكاً للعلاقات وتعدداً للرؤى عند معالجة القضايا والمشكلات.

ويشير هنداوى (٢٠١٨، ٨٣) إلى أن ممارسة التفكير المتشعب والتدريب عليه تؤدى لإطلاق عنان التفكير لدى المتعلم وإصداره لأفكار واستجابات متشعبة فى اتجاهات عديدة متنوعة، والوصول إلى حلول أصيلة وإدخال تحسينات وتقديم رؤى جديدة لمواجهة المشكلات.

ويمكن تعريف التفكير المتشعب بأنه تفكير موجه يتطلب من المتعلم ممارسة نشاطات وعمليات عقلية هادفة، ويتضمن القدرة على إطلاق عنان التفكير فى اتجاهات متعددة ومتشعبة، وإنتاج وتوليد العديد من الأفكار، وادراك العلاقات، وإدخال التحسينات وتقديم الرؤى الجديدة ، والوصول لحل المشكلات مفتوحة النهاية بطرق إبداعية أصيلة تتميز بالجدة والحداثة.

- **مهارات التفكير المتشعب:**

أشارت العديد من الأدبيات والدراسات السابقة لعدد من المهارات العقلية التى تعد مكوناً أصيلاً للتفكير المتشعب، فقد حددت عمران (٢٠٠٥) مهارات التفكير المتشعب فى ادراك العلاقات الجديدة وإعادة التصنيف وإجراء عملية التركيب والتأليف للأفكار الجديدة وتقديم الرؤى والمقترحات الجديدة، كما أشار على (٢٠٠٩، ٧١) لهذه المهارات على أنها تتمثل فى الطلاقة والمرونة والتوليد المتزامن للأفكار وتركيب وادراك العلاقات الجديدة والتحويل من فكرة إلى لأخرى جديدة وإدخال التحسينات.

وتتفق العديد من الدراسات والبحوث السابقة فى تحديد مهارات التفكير المتشعب فى مهارات: التركيب والتأليف، وإدراك علاقات جديدة، وإعادة التصنيف، وإدخال تحسينات وتقديم رؤى جديدة (زراع، ٢٠١٢؛ محمد، ٢٠١٤؛ جاد الحق ،٢٠١٧؛ هنداوى، ٢٠١٨ ؛ عبد الله،٢٠١٨)

كما اتفقت دراستى جارسيا García,et.al.(2017) وماردينا وكوسوانتو2017 (Mardiana & Kuswanto) على تحديد مهارات التفكير المتشعب فى الطلاقة والمرونة والأصالة والتحسينات. ويصف شان وأخرون(Shan,et.al.(2012,3 التفكير المتشعب بأنه أحد المهارات العقلية

المعرفية التى ينتج عنها توليد أفكار متنوعة وأصيلة، ويحدد مهاراته فى الطلاقة والمرونة والأصالة والجودة.

وعلى جانب آخر تتفق دراسة كل من زنقور(٢٠١٣، ٥٤-٥٥) ومحمد (٢٠١٦، ٣٨) والعنزى (٢٠١٦، ٥٤٤) وخطاب (٢٠١٨، ٢٤٦) فى تحديد مهارات التفكير المتشعب على أنها مجموعة من القدرات العقلية التى تمكن المتعلم من معالجة المشكلات والمواقف من خلال الربط بين الأفكار والمعلومات متنوعة المجالات. وتتضمن التفكير الطلق أى القدرة على توليد أكبر عدد من الأفكار والحلول والبدائل، والتفكير المرن أى القدرة على إنتاج أفكار متنوعة من اتجاهات متعددة، والتفكير الأصيل أى القدرة على إنتاج أفكار تتميز بالجدة والحداثة والتفرد، والتفكير الموسع أى القدرة على توسيع الفكرة وإضافة التفاصيل لها لجعلها أكثر وضوحاً ودقة.

وتم الدمج بين المهارات المتعددة التى تناولتها الدراسات السابقة، وحددت فى هذا البحث فى سبع مهارات هى: الطلاقة، والمرونة، والأصالة، والتركيب والتأليف، وإدراك علاقات جديدة، وإعادة التصنيف، وإدخال التحسينات وتقديم رؤى جديدة بما يتوافق مع طبيعة المحتوى وطبيعة التلاميذ ذوى أنماط السيطرة الدماغية.

- **سمات المتعلمين ذوى مهارات التفكير المتشعب:**

للمتعلمين ذوى مهارات التفكير المتشعب عدة سمات تميزهم عن أقرانهم العاديين؛ فهم يميلون دوماً للإبداع وإنتاج الأفكار المتنوعة التى تتميز بالطلاقة والمرونة والأصالة، بجانب قدرتهم على ممارسة التفكير التباعدى لحل المشكلات الغامضة مفتوحة النهايات (زارع، ٢٠١٢، ١٧؛ محمد، ٢٠١٤، ١٨٩)

ويضيف المحميد(٢٠١٦، ٩٨-٩٩) وعبد الله (٢٠١٨، ٢٩٠) أن المتعلم ذوى مهارات التفكير المتشعب يتميز بأنه:

- ينتهج التفكير المتشعب فى حياته كنمطاً متفرداً من أنماط التفكير عند معالجة البيانات والمعلومات لإيجاد حلولاً متعددة ومتنوعة لمشكلة محيرة أو مفتوحة النهاية.
- لديه القدرة على إنتاج وتوليد العديد من الأفكار غير المألوفة والاستجابات الغريبة غير النمطية نحو القضايا العلمية المطروحة.
- يتميز بالقدرة على ممارسة الأنشطة العقلية المحفزة وإطلاق عنان التفكير فى ظل وجود المثيرات الفكرية الثرية فى بيئة الصف الدراسى.

- **تدريس العلوم وفق المحطات العلمية وتنمية مهارات التفكير المتشعب:**

نظراً لأهمية التفكير المتشعب بالنسبة للمتعلم، فإنه يجب على معلمى العلوم عند تخطيطهم لدروس العلوم أو تنفيذها أو تقويمها الاهتمام بكيفية تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى التلاميذ وذلك من خلال توظيفهم للأنشطة التعليمية المحفزة والموجهة نحو ذلك.

ويتفق كل من عمار(٢٠١٥، ٣٩٧) و-García,et.al.(2017,41 (42وهنداوى(٢٠١٨، ٨٥) على أنه تعود أهمية تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى التلاميذ بفصول العلوم إلى كونها تساعد فى:

- تحفيز عقول التلاميذ على إنشاء اتصالات جديدة بين العديد من الخلايا العصبية داخل الشبكة العصبية المكونة لبنية المخ البشرى لديهم.
- حث التلاميذ على إنتاج العديد من الأفكار وتوليدها بطلاقة لتفسير الظواهر والأحداث، وتقديم حلول أصيلة غير مألوفة للمشكلات العلمية المطروحة بدروس العلوم.
- تشجيع التلاميذ على التفكير بمرونة فى اتجاهات وزوايا متعددة عند معالجة المشكلات والقضايا العلمية.
- حث التلاميذ على ادراك العلاقات الجديدة وتقديم رؤى جديدة وإضافة تحسينات للأشياء والأحداث العلمية المقدمة بدروس العلوم.
- زيادة الدافعية للتعلم لدى التلاميذ عند معالجة البيانات والمعلومات بطرق جديدة غير مألوفة.

ويضيف شان وأخرون Shan,et.al.(2012,2-3) والحربى(٢٠١٥، ١٧٠) أن أهمية مهارات التفكير المتشعب تتطلب من المعلم تخطيط الدروس العملية والنظرية وتحديد المشروعات والمشكلات والظواهر العلمية فى ضوء النظريات المفسرة للدماغ ولأنماط التفكير لدى المتعلم، حيث يسهل تنشيط خلايا المخ لديه من خلال إحداث الترابط والاتصال الفورى بين الخلايا العصبية المتضمنة بالشبكة العصبية للمخ، كما يجب مساعدة المتعلم على تنظيم المعرفة وربطها بالمعرفة السابقة بالاستعانة بمصادر التعلم المتنوعة، وتشجيعه على أنتاج حلولاً إبداعية للمشكلات، كما تتطلب تقويم دروس العلوم بحيث تستثمر القدرات الإبداعية لدى المتعلم.

وتشير جاد الحق(٢٠١٧، ٧٣) إلى بعض أدوار المعلم بغرض تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى التلاميذ فى أثناء تدريس العلوم من أهمها:

– تهيئة المناخ الصفى المناسب الذى يتيح حرية التعبير أمام التلاميذ بعيداً عن التهديد.

– الكشف عن أنماط وأساليب التعلم وتحديدها فى ضوء نظرية الدماغ الكلى.

– الاهتمام بالأنشطة المثيرة التى تحفز التلاميذ على توليد المعارف والبحث والاستقصاء بطرق إبداعية.

– تقديم مشكلات تتحدى تفكير المتعلم، وتشجعه على المشاركة والتعاون مع الزملاء وإنتاج الأفكار الجديدة.

– إعطاء التلاميذ الفرص الكافية للتفكير والتأمل فى القضايا والظواهر والمشكلات العلمية المطروحة.

– التخطيط لعملية التقويم فى صورة مواقف واقعية تحث المتعلم على اطلاق العنان والتفكير بمرونة وأصالة

كما أنه على المعلم توظيف عدداً من الاستراتيجيات الموجهة لتنمية مهارات التفكير المتشعب وتحفيزه لدى المتعلمين والتى من أهمها: استراتيجية التفكير الافتراضى، واستراتيجية التفكير العكسى، وتطبيق الأنظمة الرمزية، والتناظر، وتحليل وجهات النظر، والتكملة، والتحليل الشبكى، وحل المشكلات، والعصف الذهنى(زنقور، ٢٠١٣، ٥٠- ٥٢ ؛ محمد، ٢٠١٦، ٣٩ ؛ خطاب، ٢٠١٨، ٢٤٢-٢٤٣).

وفى ضوء ما تقدم يرى الباحث أن تدريس العلوم وفق المحطات العلمية من المتوقع أن ينمى التفكير المتشعب لدى التلاميذ؛ من خلال استنادها للأنشطة التعليمية التى تدور حول ظواهر ومواقف وأحداث ومشكلات، تتطلب إنجاز المهام التى تثير تفكير التلاميذ وتتحداه، مما يحفز قدرات جوانب الدماغ الأربعة، وتنتج مسارات جديدة للتفكير بما يسمح بترابط وتنشيط الخلايا العصبية بالدماغ، ومن ثم رفع كفاءة الدماغ، مما يدعم مرونة الدماغ والتشعب فى التفكير.

على جانب أخر اعتمدت تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى المتعلمين على قدرة المعلم فى توظيف العديد من الطرق والاستراتيجيات الحديثة والفعالة لتدريس العلوم. وباستقراء أهداف الدراسات والبحوث السابقة اتضح أنه تم استخدام عدة طرق واستراتيجيات للتدريس بغية تنمية بعض مهارات التفكير المتشعب لدى المتعلمين ؛ فعلى سبيل المثال: أسفرت نتائج دراسة **زارع (٢٠١٢)** عن فاعلية برنامج تدريبى قائم على استراتيجيات التعلم المنظم ذاتيا فى تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى، وتوصلت دراسة **محمد(٢٠١٤)** لوجود أثر دال إحصائيا لتدريس العلوم باستخدام استراتيجية شكل البيت الدائرى على تنمية مهارات التفكير التأملى والمتشعب لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وكشفت نتائج دراسة **زنقور(٢٠١٣)** عن فاعلية استخدام مدخل مقترح قائم على حل المشكلة فى تنمية مهارات التفكير المتشعب وبعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى ، وأوضحت دراسة **عمار(٢٠١٥)** فاعلية برنامج الكورت فى تنمية مهارات التفكير المتشعب والتوجه نحو الهدف لدى طلاب المرحلة الثانوية، أيضاً أسفرت نتائج دراسة **محمد(٢٠١٦)** عن فعالية وحدة مقترحة قائمة على تطبيقات النانوتكنولوجى فى تنمية التفكير المتشعب والاتجاه لدى طالبات المرحلة المتوسطة، وهدفت دراسة **العمودى (٢٠١٦)** لتقصى فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على المدونات التعليمية الإلكترونية فى تدريس الكيمياء على تنمية التفكير المتشعب والمهارات الاجتماعية لدى طالبات التربية الخاصة بكلية التربية بجامعة أم القرى وكشفت نتائجها عن فاعلية المدونات فى تنمية التفكير

المتشعب، كما توصلت نتائج دراسة **المحميد(٢٠١٦)** لوجود أثر دال لبرنامج تدريسى قائم على التعليم المتمايز فى تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى طلاب الجامعة، وكشفت دراسة **بيوك وباسدور (2016) Beuk& Basadur** عن فاعلية استراتيجية التركيز التنظيمى فى تحسن أداء التفكير المتشعب (الطلاقة والمرونة والأصالة) لدى الطلاب الناطقين باللغة الإنجليزية بأمريكا، وتوصلت دراسة **جادالحق(٢٠١٧)** لفاعلية المدخل الجدلى التجريبى فى تنمية التفكير المتشعب والمهارات العلمية فى العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وكشفت دراسة **جارسيا(2017).García,et.al** عن دور المعالجة المعرفية ونمط محتوى المهام (لفظى - مصور) فى تحسين الأداء على اختبارات التفكير المتشعب لدى طلاب المرحلة الثانوية بأسبانيا، وأبرزت نتائج دراسة **سالمان والشمرى(٢٠١٧)** تأثير الرحلات المعرفية فى تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى طلاب الصف الأول الثانوى، وأسفرت نتائج دراسة **ماردينا وكوسوانتو & Mardiana Kuswanto (2017)** على فاعلية برامج الموبايل متعددة الوسائط فى تنمية التفكير المتشعب لدى طلاب المرحلة الثانوية الدارسين لعلم الفيزياء بإندونيسيا ، وكشفت دراسة **فورثمان وأخرون (2018) .Forthmann,et.al** عن وجود قدرة تنبؤ دالة إحصائيا للسرعة العقلية والسرعة الذهنية فى جودة أداء التفكير المتشعب لدى طلاب الجامعة، وأسفرت نتائج دراسة **هنداوى(٢٠١٨)** عن فاعلية استراتيجية سكامبر SCAMPER فى تنمية مهارات التفكير المتشعب والخيال العلمى فى مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وتوصلت نتائج دراسة **أويبادى وأخرون (2018).Oyebade,et.al** أن للتحليل الدلالى القائم على المحاكاة والتحسينات أثراً فى تنمية مهارات التفكير المتشعب، وأيضاً كشفت نتائج دراسة **خطاب(٢٠١٨)** عن أثر لاستخدام مدخل التدريس المتمايز فى تنمية مهارات التفكير المتشعب والمهارات الاجتماعية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، كما تحققت دراسة **عبد الله(٢٠١٨)** من فاعلية برنامج مقترح قائم على مدخل STEM فى تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى طلاب المرحلة الثانوية.

واتفق هذا البحث مع معظم الدراسات السابقة من حيث أهمية البحث المتمثلة فى ضرورة تنمية التفكير المتشعب لدى المتعلمين، وتحددت أوجه الاستفادة من الإجراءات الخاصة بالدراسات والبحوث السابقة فى تحديد مهارات التفكير المتشعب المناسبة لهدف البحث ولمستوى التلاميذ ولطبيعة أنماط التفكير لديهم وفقاً لنظرية هيرمان، ولطبيعة المحتوى المختار للتدريس بالمحطات العلمية؛ ولذا سيُعتد بها عند إعداد وتقنين اختبار مهارات التفكير المتشعب المستخدم فى البحث الحالى، وتتمثل هذه المهارات فى: الطلاقة، والمرونة، والأصالة، والتركيب والتأليف، وإدراك علاقات جديدة، وإعادة التصنيف، وإدخال التحسينات وتقديم رؤى جديدة.

رابعاً: الكفاءة الذاتية المدركة Perceived Self-Efficiency

تعد الكفاءة الذاتية المدركة بمثابة الميكانيزم الذى من خلاله تتكامل شخصية المتعلم، ويوظف مهاراته المعرفية والاجتماعية والسلوكية بغرض تحقيق

الأهداف وتنفيذ الأنشطة المحددة، كما تعد صفة شخصية مميزة لكل متعلم تتحدد فى قدرته على أداء المهام بنجاح وبمعدلات مرتفعة(فارس،٢٠١٦، ٣٧٢).

ويضيف أدم وشتات(٢٠١٨، ٢٤٦) أن إدراك المتعلم لكفاءته الذاتية المدركة يرتبط بشكل مباشر بقدرته على تقييم إمكاناته نحو تحقيق أهدافه الخاصة، وإنجاز مستويات مرتفعة من أداء المهام والتحكم بالأحداث، كما يرتبط بمقدار الجهد المبذول ومدى توظيف أساليب وأنماط التفكير التى يمتلكها.

ويرى باندورا(Bandura(2012, 11-12 ويو ونيال &Yeo Neal(2013, 1387) أنه وفقاً للنظرية المعرفية الاجتماعية، تؤثر الكفاءة الذاتية المدركة للمتعلم فى تحديد أساليب التفكير التى يستخدمها لتحقيق أهدافه المعرفية، ويفسر ذلك فى ضوء أن معتقدات المتعلم الذاتية عن كفاءته تؤثر فى طريقة اختيار الأنشطة التى سيمارسها ويشارك بها، وأيضاً فى مقدار الجهد العقلى المبذول أثناء ممارسة الأنشطة، ومقدار المقاومة التى يبذلها لمواجهة الغموض وتحمل العقبات، كما تحثه الكفاءة الذاتية المدركة على الانغماس فى الخبرات التعليمية التى يعتقد مسبقاً بقدرته على تعلمها وإنجازها مع تجنب الخبرات التى يعتقد - فى ذات الوقت - بعدم قدرته على أدائها وإنجازها.

صفات ذوى الكفاءة الذاتية المدركة:

يشير أبو لبده(٢٠١١، ٢١) والفالح (٢٠١٧، ١٩٧) إلى أن المتعلم الذى يمتلك كفاءة ذاتية مدركة عالية، يظهر درجة مرتفعة من المثابرة والثقة نحو تحقيق المهام الصفية المطلوبة، كما يكون أكثر انخراطاً فى الأنشطة الصفية واللاصفية. بينما المتعلم الذى يمتلك كفاءة ذاتية مدركة منخفضة يكون لديه درجة من الانسحابية وعدم الانغماس فى الأنشطة الصفية بجانب قلة الرغبة فى العمل وبذل الجهد المعرفى.

وتضيف فارس(٢٠١٦، ٣٧٣-٣٧٤) وبيدل Bedel(2016,3) أن الكفاءة الذاتية المدركة تسهم فى إكساب المتعلم عدة خصائص وسمات؛ فهى تساعده على اختيار المهام الملائمة له، وتكسبه القدرة على التركيز على الهدف، وتسهم فى تقوية الاهتمام الذاتى بموضوع التعلم، وتؤدى دوراً دافعياً فى التشجيع على الاجتهاد وبذل الجهد المتواصل، وتمنحه الثقة بالنفس والحماس لأداء الأعمال، تنمى التحكم الذاتى والتوقع الإيجابى للأهداف، وتنشط العمليات المعرفية من خلال التوجيهات الذاتية، وتزيد من قدرته على اتخاذ القرار والتنظيم الذاتى لتعلمه، وتعزز فاعلية الإنجاز وتكوين حافز للانخراط فى أداء المهام الموكلة إليه، كما تؤثر إيجابياً على أنماط التفكير وردود فعله الانفعالية وتخلق مشاعر من الراحة النفسية عند أداء المهام الصعبة والمعقدة، وتسهم فى محاولاته للتغلب على عمليات التفكير المؤدية إلى إعاقة الذات Self- Impairing.

أبعاد الكفاءة الذاتية المدركة:

يرى الزيات(٢٠٠١، ١٠٢) أن الكفاءة الذاتية المدركة عبارة عن اعتقاد وإدراك المتعلم لمستوى إمكاناته وقدراته الذاتية وما يرتبط بها من مقومات معرفية

ومهارية وانفعالية، يمكن أن يستخدمها المتعلم فى معالجة المواقف والأحداث والمشكلات بغية تحقيق الإنجاز فى ضوء الأهداف المحددة. ويحدد أبعادها فى ثلاثة أبعاد تتمثل فى:

- **البعد العام:** يرتبط بالسياق البيئى الذى يتعامل فيه المتعلم مع المواقف والمشكلات، وتتكون خلاله اعتقاداته نحو قدراته وإمكاناته الذاتية التى يمكن أن يستخدمها لأداء المهام بنجاح.
- **البعد الاجتماعى**: يرتبط بالسياق الاجتماعى الذى يتفاعل معه المتعلم وتتكون اعتقاداته الذاتية من خلال خبرات الآخرين ومحاكاتهم.
- **البعد الأكاديمى**: ويرتبط بالسياق المنهجى ويشمل اعتقادات المتعلم عبر المجالات الأكاديمية والمستويات التعليمية التى تتضمن مواقف وأحداث ومشكلات عبر مراحل عمره الدراسية.

وحددت دراسة **أحمد والعسال(٢٠١٥)** أبعاد الكفاءة الذاتية المدركة فى الاتصال والإصرار والمثابرة وإدارة الوقت ومواجهة الضغوط والبعد الاكاديمى، ووصفتها دراسة **السواط (٢٠١٥)** فى الجانب الانفعالى والمثابرة والخبرات البديلة والبعد الأكاديمى والكفاح من أجل النجاح والتحكم الذاتى، وأشارت دراسة **عبد الرازق (٢٠١٥)** إليها فى الكفاءة الانفعالية والكفاءة الاجتماعية والكفاءة الأكاديمية، وميزتها دراسة **فارس (٢٠١٦)** بالمبادرة والثقة والوعى بالذات وإدارة الذات، وقاستها دراسة **سمرة (٢٠١٦)** فى الجوانب الأكاديمية والاجتماعية والجسمية، وحددت دراسة **نصر(٢٠١٦)** أبعادها فى الإنجاز والمثابرة والضبط الاجتماعى والمشاركة الاجتماعية وحل الصعوبات، ووصفتها دراسة **الفالح (٢٠١٧)** فى التركيز على الهدف والتوقع الإيجابى له وإنجاز المهام وتحمل الصعوبات والعمل بروح الفريق والتنظيم الذاتى والتحكم الذاتى، وحددت فى دراسة **أبو ستة (٢٠١٧)** بالقدرة على تكوين علاقات إنسانية وفهم الذات وإدارة الانفعالات، ووصفت بدراسة صالح(٢٠١٨) فى التركيز على الهدف والتوقع الإيجابى له والانشغال التام فى المهام والإصرار والمثابرة والعمل بروح الفريق والدافعية الذاتية والتقويم الذاتى، وحددتها دراسة **أدم وشتات(٢٠١٨)** فى الأبعاد: الانفعالى والاجتماعى والأكاديمى والمعرفى والإصرار والمثابرة.

وفى ضوء الأبعاد السابقة حدد هذا البحث بعض من هذه الأبعاد فى ضوء طبيعة الهدف من البحث وطبيعة تلاميذ المرحلة الإعدادية والأسس التى قامت عليها المحطات العلمية ودليل المعلم لتدريس العلوم، وتمثلت أبعاد الكفاءة الذاتية المدركة فى: الوعى بالذات، وإدارة الانفعالات، والدافعية الذاتية، والضبط الاجتماعى، والتقويم الذاتى.

المحطات العلمية وتنمية الكفاءة الذاتية المدركة:

ويشيرجيجنفورتنروآخرين(Gegenfurtner,et.al.(2013,76 والسواط(٢٠١٥، ١٥٣٤) أن معتقدات الكفاءة الذاتية المدركة تؤثر بدرجة كبيرة فى استيعاب وتحصيل المفاهيم لدى المتعلم، بدءً من اختيار نوع الأنشطة التى

سيعمل عليها وبذل الجهد ومقاومة الإحباط أثناء ممارسته للمهام المتضمنة بها، فالمتعلم الذى يمتلك كفاءة ذاتية مدركة بدرجة عالية ينخرط فى المهام التعليمية ويبذل جهداً كبيراً فى ظل الثقة بنفسه والمثابرة والإصرار على تجاوز العقبات التى تظهر أثناء التعلم، كما يضاعف من عمليات التركيز والانتباه لتعليمات المهام فى وجود بيئة تعليمية مليئة بالمشتتات، ودوماً فى حاجة إلى التغذية الراجعة الفورية من المعلم لمقاومة الفشل والمشتتات.

ويرى الباحث أن تدريس العلوم وفق المحطات العلمية يحقق مصادر تنمية وتطوير الكفاءة الذاتية المدركة التى حددها نوفاك Novack(2013) وعبد الرازق (٢٠١٥، ٤٨٩) ، والتى تتمثل فى:

- الإتقان النشط (مخرجات الأداء): Enactive Mastery(Performance Outcomes) ويعنى تجارب النجاح السابقة للمتعلم والتى تقوى اعتقاده بالكفاءة، وتمكنه من استغلال إمكاناته لمواصلة الجهد الصعب والأداء ومحاولة التغلب على العقبات وتحمل الغموض.

- الخبرة البديلة (النمذجة الذاتية): Vicarious Experience(Self-Modeling)

وتعنى محاكاة المتعلم لنماذج من المجتمع لديهم تجارب وخبرات ناجحة مع مواقف صعبة ومعقدة، مما يزيد من قناعاته الذاتية وتوقعاته بإمكانية أداء مثل هذه المواقف الصعبة بنجاح.

- الإقناع اللفظى(التشجيع اللفظى): Verbal Persuasion(verbal encouragement)

ويعنى إقناع المتعلم بطريقة لفظية بأهمية قدراته وإمكاناته التى يمتلكها وذلك من قبل المحيطين به، وتشجيعه على مواصلة المهام بكفاءة وبذل الجهد حتى يحقق الأهداف المرجوة منه

-الإثارةالفسيولوجية(الحالةالانفعالية):hysiological Arousal(Emotional State)

وتعنى تأثر أداء المتعلم للمهام الموكلة إليه بالحالة الفسيولوجية التى يمر بها من حيث حالات التعب والإرهاق والجوع والمرض، كما تؤثر الحالة الانفعالية والعاطفية ومدى القدرة على مواجهة الضغوط النفسية على قناعته الذاتية فى إنجاز المهام.

وقد أجريت العديد من الدراسات والبحوث السابقة بغرض تنمية الكفاءة الذاتية المدركة لدى المتعلمين بالمراحل التعليمية المختلفة بأساليب وطرق وبرامج متنوعة؛ فعلى سبيل المثال كشفت نتائج دراسة **أبو لبدة(٢٠١١)** عن فاعلية استراتيجية تدريس مستندة إلى التقييم التكوينى فى تنمية الكفاءة الذاتية الأكاديمية العامة والخاصة لدى طلاب المرحلة الثانوية، كما أسفرت نتائج دراسة **جوان Guan (2011)** عن وجود أثر دال لبرنامج تدريبى فى الكيمياء فى تنمية الكفاءة الذاتية المدركة لدى تلاميذ المدرسة المتوسطة، وتوصلت دراسة **لافجران Lafgran (2012)** لانخفاض الكفاءة الذاتية المدركة لدى تلاميذ المدارس

الابتدائية والإعدادية والثانوية الدارسين للعلوم، وأوصت بضرورة توظيف استراتيجيات تدريس تقوم على توظيف الأنشطة والمهام فى التعلم، وأبرزت نتائج دراسة **جيجنفورتنر وآخرين(2013).Gegenfurtner,et.al** فاعلية التدريس بالتعلم التشاركى القائم على السقالات التعليمية الكمبيوترية فى تنمية الكفاءة الذاتية المدركة، وأسفرت نتائج دراسة **السواط(٢٠١٥)** عن فعالية برنامج تدريبى قائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ فى تنمية الكفاءة الذاتية الأكاديمية المدركة وبعض عادات العقل لدى طلاب السنة التحضيرية بجامعة الطائف، واتفقت معها نتائج دراسة **عبدالرازق(٢٠١٥)** من حيث فاعلية برنامج تدريبى قائم على عادات العقل المستندة إلى نظرية جانبى الدماغ فى تنمية الكفاءة الذاتية للطلاب بقسم التربية الخاصة، واتفقت معهما دراسة **أدم وشتات(٢٠١٨)** حيث أشارت نتائجها لفعالية استراتيجية مقترحة فى ضوء نظرية التعلم المستند إلى جانبى الدماغ على مهارات التفكير البصرى والكفاءة الذاتية المدركة لدى طالبات المرحلة الإعدادية، كما توصلت دراسة **السيد(٢٠١٦)** لفاعلية تصميم بيئة تعلم إلكترونى تشاركى فى تنمية مفاهيم محركات بحث الويب والكفاءة الذاتية لدى طلاب كلية التربية، وكشفت نتائج دراسة **فارس(٢٠١٦)** عن عدم وجود أثر للكفاءة الذاتية فى التحصيل والانخراط فى التعلم لدى طلاب كلية التربية النوعية، و أبرزت نتائج دراسة **نصر(٢٠١٦)** عن وجود أثر لاستخدام استراتيجية المراقبة الذاتية على تنمية الكفاءة الذاتية فى العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ، وأسفرت دراسة **سمرة(٢٠١٦)** عن أثر لاستراتيجيتى التعلم" الإلكترونى/ المقلوب" على تنمية الكفاءة الذاتية لدى عينة من طلاب قسم المعلومات بكلية العلوم الاجتماعية جامعة أم القرى، كما كشفت نتائج دراسة **أبو ستة(٢٠١٧)** عن فاعلية برنامج مقترح قائم على التعلم النشط فى تنمية الكفاءة الذاتية للطالبات، وأوضحت دراسة **الحبشى وبدر(٢٠١٧)** أثرا لاستخدام المنصات التعليمية فى الكفاءة الذاتية المدركة لطالبات الصف الثالث المتوسط بمدينة مكة المكرم، وأشارت نتائج دراسة **الفالح(٢٠١٧)** لفاعلية ملف الإنجاز فى تنمية الكفاءة الذاتية لدى طالبات قسم المناهج بكلية التربية، وأسفرت نتائج دراسة **صالح(٢٠١٨)** عن وجود أثر لاستراتيجية REACT القائمة على مدخل السياق فى تنمية الكفاءة الذاتية الأكاديمية فى مادة الأحياء لطلاب المرحلة الثانوية.

وتحددت أوجه الاستفادة من الدراسات والبحوث السابقة فى تحديد أبعاد الكفاءة الذاتية المدركة وفى إعداد مقياسها المستخدم فى البحث الحالى، وفى إعداد دليل المعلم باستخدام المحطات العلمية بحيث تتوافق إجراءات تدريس العلوم مع أسس النظرية المعرفية الاجتماعية لتنمية الكفاءة الذاتية المدركة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى.

إجراءات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث واختبار صحة فروضه نفذت الإجراءات البحثية الآتية:

أولاً : إعداد المواد التعليمية للبحث

تمثلت المواد التعليمية للبحث فى دليلين للمعلم بهدف تدريس محتوى وحدة " الأرض والكون" بمقرر العلوم لتلاميذ الصف الأول الإعدادى باستخدام المحطات العلمية وفق الأسلوبين (التتابعى- الموازى)، وكذلك فى كراستين لنشاط التلميذ وفق الأسلوبين، وتم إعدادهم على النحو التالى:

١- إعداد دليل المعلم لتدريس العلوم باستخدام المحطات العلمية (الأسلوب التتابعى) :

تم إعداد دليل المعلم فى ضوء الأدبيات المتعلقة بالمحطات العلمية وما تم تحليله من بحوث ودراسات سابقة؛ بغرض تدريس محتوى وحدة " الأرض والكون"، وقد مرت عملية إعداد دليل المعلم كما يلى:

أ - تحديد الهدف من دليل المعلم: حدد الهدف من إعداد دليل المعلم فى تحقيق:

- الأهداف العامة: المتمثلة فى استخدام المحطات العلمية التى تقدم للتلاميذ وفق الأسلوب التتابعى بغرض تنمية مهارات التفكير المتشعب والكفاءة الذاتية المدركة وتحصيل العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى.

- الأهداف الخاصة: والتى تتمثل فى الأهداف التعليمية (المعرفية والمهارية والوجدانية) الخاصة بكل دروس وحدة "الأرض والكون"؛ وقد صيغت بحيث تركز على سلوك التلميذ وروعى فيها الدقة ووضوح معيار الأداء، وبلغ عددها (٧٢) هدفاً سلوكياً؛ وفى ضوئها تم تحديد الأنشطة والخبرات التعليمية واستراتيجيات التدريس ومصادر التعلم وأساليب التقويم، بما يتمشى مع أسس ومبادئ تدريس العلوم وفق المحطات العلمية.

ب – اختيار المحتوى العلمى:

وقع الاختيار على المحتوى العلمى المتضمن بوحدة "الأرض والكون" من كتاب العلوم لتلاميذ الصف الأول الإعدادى المقرر فى الفصل الدراسى الثانى للعام ٢٠١٨/٢٠١٧م، وقد اختير هذا المحتوى لأنه يتضمن الكثير من الظواهر والمشكلات والاكتشافات العلمية الحديثة، بجانب العديد من الأنشطة العلمية التى يسهل تصميمها وتناولها باستخدام المحطات العلمية، كما يتضمن مفاهيم أساسية مرتبطة بحياة التلاميذ الواقعية، ويمكن من خلاله حث التلاميذ على ممارسة التفكير المتشعب وأداء سلوكيات الكفاءة الذاتية المدركة، كما أن موضوعات الوحدة مناسبة لتوظيف المحطات العلمية ومعالجتها بأسلوب تتابعى فى سياق الوحدة.

جـ - تحليل المحتوى العلمى:

- الهدف من تحليل المحتوى : تحديد الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية التى تضمنتها وحدة "الأرض والكون"، والتى اشتمل عليها دليل المعلم المعد وفق المحطات العلمية.

• صدق التحليل: تم الاعتماد على صدق المحتوى Content Validity ؛ حيث عرضت قائمة تحليل المحتوى على مجموعة من السادة المحكمين، وقد اتفقت آراءهم مع ما توصل إليه من فئات التحليل.

• ثبات التحليل: استخدمت طريقة إعادة التحليل حيث أجرى التحليل مرتين على المحتوى العلمى نفسه وبفاصل زمنى أسبوعين، وطبقت معادلة Holsti، وتراوحت معاملات الثبات بين (٠,٨٦- ٠,٩٨) لفئات التحليل، وهى قيم مرتفعة تعطى ثقة فى نتائج التحليل؛ وعليه أعدت قائمة تحليل المحتوى بصورتها النهائية*.

د – تحديد الأسس والمبادئ التى يستند إليها إعداد دليل المعلم:

استندت عملية إعداد دليل المعلم إلى مجموعة من الأسس والمبادئ التى يقوم عليها تدريس العلوم وفق المحطات العلمية، والتى يتمثل أهمها فى:

- تحقق المحطات العلمية مبادئ النظرية البنائية التى تؤكد على أهمية بناء المتعلم للمعرفة والفهم بنفسه من خلال البحث والتفاعل مع القرناء.

- تجعل المحطات العلمية التعلم عملية نشطة وذات معنى من خلال الانخراط فى الخبرات والأنشطة المتنوعة

- توفر المحطات العلمية شروط "برونر" للاستكشاف و"سكمان" للاستقصاء؛ من خلال إتاحة الفرص أمام المتعلم لتوليد المعرفة الجديدة عبر مواقف الحوار والمناقشة والتساؤل الحر وأداء التجارب والعروض العملية.

- تستند المحطات العلمية إلى نظرية "بياجيه" لإحداث النمو المعرفى لدى المتعلم من خلال توفير فرص التمثيل المعرفى والمواءمة والاستيعاب للمفاهيم المجردة.

- تشجع المحطات العلمية على إحداث تعليم متمايز؛ حيث تلبى استعدادات واحتياجات التلاميذ وتراعى الفروق الفردية بينهم من حيث أنماط التعلم وأساليب التفكير المتنوعة وفق نظرية السيطرة الدماغية لهيرمان.

- تلائم المحطات العلمية طبيعة تلاميذ الصف الأول الإعدادى، حيث تعتبر المرحلة الإعدادية من المراحل الهامة التي يمكن للتلاميذ فيها ممارسة التفكير بصفة عامة والتفكير المتشعب بصفة خاصة، لما يتمتعون به من خصائص عقلية ونفسية واجتماعية تؤهلهم لإجراء العمليات العقلية العليا فى ظل أنشطة المحطات العلمية.

*** ملحق(٤): قائمة تحليل المحتوى العلمى فى صورتها النهائية**

وفي ضوء الأسس والمبادئ السابقة أعيد تنظيم محتوى وحدة التجريب المختارة وفق المحطات العلمية، بغرض تنمية التفكير المتشعب والكفاءة الذاتية المدركة وتحصيل العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى.

هـ – تحديد المحطات العلمية المستخدمة:

فى ضوء طبيعة تلاميذ المرحلة الإعدادية وطبيعة المحتوى العلمى للوحدة الدراسية؛ اختيرت أربع محطات علمية تمثلت فى المحطات (الاستقصائية- الصورية- الإلكترونية- القرائية)؛ حيث قد تسهم إجراءات تدريس العلوم باستخدامها فى تنمية التفكير المتشعب والكفاءة الذاتية المدركة والتحصيل لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى، بالإضافة لتوافقها مع مساحة الفصل الدراسى ومعمل العلوم بالمدارس الإعدادية، وسهولة تجهيز الأدوات والأنشطة وتوفيرها، كما أن طبيعة المحطات المختارة ممكن أن تلائم التلاميذ من ذوى أنماط السيطرة الدماغية المختلفة.

و– تحديد أسلوب تقديم المحطات العلمية المختارة:

تم تصميم (٤٨) محطة علمية؛ موزعة بالتساوى بواقع (١٢) محطة استقصائية و(١٢) محطة صورية و(١٢) محطة إلكترونية و(١٢) محطة قرائية؛ وذلك وفق الخطة الزمنية للمنهج الدراسى، وقدم فى الدرس الواحد من الدروس المتضمنة بالوحدة الأربع محطات معاً. وقد صممت بشكل تتابعى حيث تم تقسيم تلاميذ الفصل إلى مجموعات عمل تعاونية غير متجانسة، وتوزع كل مجموعة على محطة واحدة ثم توجه لتنفيذ الأنشطة المحددة بها، وبعد الانتهاء من تنفيذ المهام والأنشطة يتم توجيه المجموعات للتناوب والتعاقب على باقى المحطات الأخرى، حتى يتم دوران جميع المجموعات على جميع المحطات المتضمنة بالدرس الواحد.

وتم اختيار أسلوب التتابع فى تقديم المحطات العلمية لأنه:

- يلائم عدد المجموعات التعاونية داخل الفصل ويتيح حرية التنقل والتناوب على المحطات.
- يتيح لجميع أفراد المجموعة التعامل مع المحطة العلمية وتنفيذ أنشطتها بشكل تعاونى.
- يعتمد على دوران المجموعات وتحركها ؛ مما يزيد من خبرة المجموعة الواحدة التى تتضمن تلاميذ من ذوى أنماط السيطرة الدماغية المختلفة.
- يتيح فرصة لتواصل المجموعات مع بعضها بما تتضمنه من تلاميذ ذوى أنماط سيطرة دماغية متنوعة.
- ممكن أن يتيح فرصاً لتنمية التفكير المتشعب والكفاءة الذاتية المدركة والتحصيل لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى من خلال تفاعلهم داخل المجموعة وبين المجموعات أثناء تنفيذ الأنشطة العلمية.

ز– تحديد خطوات تنفيذ التدريس وفق الأسلوب التتابعى للمحطات العلمية:

حددت خطوات تنفيذ التدريس وفق الأسلوب التتابعى للمحطات العلمية على النحو التالى:

- تحديد أهداف الدرس.
- تحديد المفاهيم ومدلولاتها العلمية المتضمنة بمحتوى الدرس.
- تحديد مهارات التفكير المتشعب وأبعاد الكفاءة الذاتية المدركة التى يمكن تنميتها خلال الدرس.
- تجهيز الأدوات والوسائل التعليمية ومصادر التعلم المناسبة ووضعها على الطاولات الممثلة لأنواع المحطات العلمية الأربع.
- تقديم التهيئة بأنماطها المتنوعة.
- تقسيم التلاميذ إلى مجموعات عمل تعاونية غير متجانسة بواقع (٤-٦) تلميذا للمجموعة الواحدة.
- توزيع كراس النشاط لكل مجموعة على حدة أمام كل طاولة خاصة بالمحطات العلمية.
- توجيه كل مجموعة للتحرك صوب محطة معينة من المحطات الأربع المحددة.
- حث التلاميذ على تنفيذ المهام والأنشطة المقدمة عبر المحطة العلمية وفق نوعها، ووفق الزمن المحدد لكل محطة (٧-١٠) دقائق.
- إرشاد التلاميذ إلى التحرك والانتقال بشكل تتابعى عند انتهاء العمل على المحطات العلمية والدوران بشكل متسلسل متتالى إلى المحطات الأخرى وفقاً لاتجاه حركة عقرب الساعة.
- يتابع المعلم جميع المجموعات على جميع المحطات ويقدم التعليمات والتوجيهات حول كيفية تنفيذ المهام المتعلقة بكل محطة علمية، مع تفعيل أدوات التقويم البنائى (المرحلى) أثناء عملية التدريس.
- يوجه المعلم تلاميذ المجموعات للعودة إلى أماكن جلوسها، وتتم المناقشة وجلسات العصف الذهنى حول ما تم التوصل إليه من استنتاجات وتفسيرات حول المشكلات والظواهر المتضمنة بجميع المحطات العلمية.
- يقوم المعلم بعملية التقويم النهائى فى نهاية الدرس من خلال مجموعة من الأسئلة الموضوعية والمقالية بجانب ملاحظة أداء التلاميذ للمهارات العقلية والعملية.

ح – تحديد استراتيجيات التدريس المساعدة:

فى ظل أنواع المحطات العلمية المختارة؛ حددت بعض استراتيجيات التدريس للمساعدة فى تنفيذها وتوظيفها بطريقة فاعلة داخل الفصل المدرسى، وبحيث تراعى الأسس والمبادئ إلى قامت عليها المحطات العلمية أثناء تدريس

المحتوى العلمى المقرر، ومن أهمها: العصف الذهنى، وحل المشكلات، والحوار والمناقشة، والتعلم التعاونى.

ط – تحديد الأنشطة التعليمية ومصادر التعلم :

فى ضوء الأسس والمبادئ التى يقوم عليها تدريس العلوم وفق المحطات العلمية، حددت بعض الأنشطة التعليمية ومصادر التعلم التى تتمشى مع طبيعة المحتوى العلمى المراد تدريسه وتتناسب مع طبيعة المحطات العلمية الأربع وفق الأسلوب التتابعى مثل: برامج الكمبيوتر التعليمية، والأدوات والأجهزة التعليمية المتاحة بالمدرسة، وإجراء بعض الأنشطة والبحوث إلكترونيا، واستخدام النماذج والعينات، والمناقشات الجماعية، بالإضافة لأنشطة معمل العلوم.

ك– تحديد أساليب التقويم :

- التقويم التكوينى (البنائى) : تمثل فى مجموعة من الأسئلة المتنوعة سواء المقالية أو الموضوعية والتى يتم تقديمها فى نهاية كل درس من دروس العلوم؛ بغرض التحقق من مدى اكتساب التلاميذ للمعلومات وفهمها وتطبيقها، بجانب مدى تمكنهم من ممارسة مهارات التفكير المتشعب المراد تنميتها لديهم.

- التقويم النهائى : تمثل فى تقديم اختبار مهارات التفكير المتشعب ومقياس الكفاءة الذاتية المدركة واختبار تحصيل العلوم بعد نهاية دراسة المحتوى العلمى المقرر؛ بغرض الكشف عن أثر استخدام المحطات العلمية فى تدريس العلوم وفق الأسلوب التتابعى فى تحقيق أهداف البحث الحالى.

ل – الصورة النهائية لدليل المعلم*:

عرضت الصورة الأولية لدليل المعلم الذى أعد فى ضوء المحطات العلمية على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين بمجال المناهج وطرق تدريس العلوم، وبكلية العلوم، وبعض معلمى وموجهى العلوم بالمدارس الإعدادية؛ لتحديد آرائهم حول مدى اتساق أهداف الدليل مع المحتوى العلمى المختار بكتاب العلوم، وكذلك مدى مناسبة استراتيجيات التدريس المساعدة والأنشطة التعليمية المراد تنفيذها بالتتابع، وأيضاً تحديد مدى وضوح دور المعلم والتلميذ. وفى ضوء وجهات نظر السادة المحكمين تم صياغة التعديلات وتنفيذ التوجيهات، وأصبح دليل المعلم جاهزاً بصورة نهائية للاسترشاد به عند تدريس وحدة "الأرض والكون" ؛ وقد تضمن الدليل عدة عناصر تمثلت فى :

- المقدمة .
- خلفية معرفية عن المحطات العلمية وأساليب تقديمها .
- خلفية نظرية عن مهارات التفكير المتشعب وكيفية تنميتها .

*** ملحق (٥): الصورة النهائية لدليل المعلم باستخدام المحطات العلمية وفق الأسلوب التتابعى.**

- خلفية نظرية عن الكفاءة الذاتية المدركة وكيفية قياسها.
- تحديد المحطات العلمية التى استخدمت فى التدريس.
- موضوعات الوحدة المختارة والخطة الزمنية لتدريسها .
- تحديد الأهداف العامة لوحدة " الأرض والكون".
- تعليمات للمعلم قبل البدء فى عملية التدريس بالمحطات العلمية التتابعية .
- عدداً من المواقع إلكترونية العلمية والتعليمية لإثراء المحتوى العلمى.
- مجموعة الدروس المتضمنة بالوحدة المختارة ، واشتملت على:
  - « عنوان الدرس .
  - « الأهداف السلوكية للدرس.
  - « المفاهيم الرئيسة المتضمنة بالدرس .
  - « مهارات التفكير المتشعب المراد تنميتها خلال الدرس.
  - « أبعاد الكفاءة الذاتية المدركة المراد تنشيطها خلال الدرس.
  - « التهيئة للدرس.
  - « الأنشطة والوسائل التعليمية.
  - « خطوات السير فى الدرس.
  - « أسئلة التقويم التكوينى فى نهاية كل درس .

٢-إعداد كراس نشاط التلميذ وفق الأسلوب التتابعى للمحطات العلمية:

أعد كراس نشاط التلميذ فى صورة سجلاً لنشاطه فى كل فترة من دروس دليل المعلم باستخدام المحطات العلمية وفق الأسلوب التتابعى، وقد قدمت نسخة منه فى بداية كل فترة دراسية لكل مجموعة تعاونية غير متجانسة. وحدد الهدف منه فى حث التلاميذ على تنفيذ أنشطة المحطات العلمية الأربع (الاستقصائية- الصورية- الإلكترونية- القرائية)؛ مع إجراء عدداً من العمليات العقلية أثناء معالجة وتنفيذ هذه الأنشطة، كما وظف لحث التلاميذ على ممارسة عدداً من مهارات التفكير بصفة عامة ومهارات التفكير المتشعب بصفة خاصة مثل: الطلاقة، والمرونة، والأصالة،

وادراك العلاقات الجديدة، وإعادة التصنيف، والتركيب والتأليف، وإدخال تحسينات وتقديم رؤى جديدة.

وقد عرض كراس نشاط التلميذ على مجموعة السادة المحكمين والخبراء فى مجال المناهج وطرق تدريس العلوم نفسها، وقد أقروا بصلاحيته للتطبيق، وتم صياغة عدداً من التعديلات التى أشير إليها ، ومن ثم أعدت الصورة النهائية لكراس نشاط التلميذ وفق الأسلوب التتابعى للمحطات العلمية* .

٣- إعداد دليل المعلم لتدريس العلوم باستخدام المحطات العلمية (أسلوب التوازى) :

مرت عملية إعداد دليل المعلم لتدريس العلوم وفق أسلوب التوازى لتقديم المحطات العلمية بنفس خطوات ومعايير الأسلوب التتابعى حيث تم :

أ- تحديد الهدف من دليل المعلم والذى تمثل فى أهداف عامة وأهداف خاصة بلغت (٧٢) هدفاً سلوكياً.

ب- اختيار المحتوى العلمى: وهو نفس محتوى وحدة "الأرض والكون" لنفس العام الدراسى.

جـ- تحليل المحتوى العلمى: وتم التأكد من صدقه وثباته حيث بلغت معاملات الثبات (٠,٨٦ - ٠,٩٨).

د- تحديد الأسس والمبادئ التى يستند إليها إعداد دليل المعلم: وهى نفس الأسس المستمدة من النظرية البنائية والتعلم النشط والتعليم المتمايز ونظرية "برونر" و"بياجيه" و"سكمان".

هـ- تحديد المحطات العلمية المستخدمة: وهى نفس المحطات الأربع (الاستقصائية- الصورية- الإلكترونية- القرائية) لما لها من مميزات وفقاً لطبيعة التلاميذ والمحتوى وأنماط السيطرة الدماغية.

ح- تحديد استراتيجيات التدريس المساعدة: وقد حددت أيضا فى العصف الذهنى، وحل المشكلات، والحوار والمناقشة، والتعلم التعاونى.

ط- تحديد الأنشطة التعليمية ومصادر التعلم: وهى بالمثل برامج الكمبيوتر التعليمية، والأدوات والأجهزة التعليمية، وإجراء بعض الأنشطة والبحوث الكترونيا، واستخدام النماذج والعينات، والمناقشات الجماعية.

ك- تحديد أساليب التقويم : وحددت فى أساليب التقويم التكوينى (البنائى) والتقويم النهائى.

وعلى جانب أخر اختلف إعداد دليل المعلم وفق أسلوب التوازى عن أسلوب التتابع فى الخطوات:

و- تحديد أسلوب تقديم المحطات العلمية المختارة:

*** ملحق(٦) : الصورة النهائية لكراس نشاط التلميذ وفق الأسلوب التتابعى للمحطات العلمية.**

صممت (٤٨) محطة علمية؛ ووزعت بالتساوى بواقع (١٢) محطة استقصائية و(١٢) محطة صورية و(١٢) محطة إلكترونية و(١٢) محطة قرائية؛ واعتمد الدليل على تقديم المحطات الأربع فى كل درس من الدروس المتضمنة بالوحدة. وقد صممت بشكل متوازى حيث:

- قسمت تلاميذ الفصل إلى مجموعات عمل تعاونية غير متجانسة.
- تم توزيع أفراد المجموعة الواحدة على المحطات الأربع؛ حيث طلب من كل تلميذ ترك مجموعته والذهاب إلى محطة معينة عشوائياً؛ حيث سيقابل عند طاولتها أفراد من المجموعات الأخرى.
- يوجه التلميذ إلى التعاون مع هؤلاء التلاميذ - غير تلاميذ مجموعته- بغرض تنفيذ الأنشطة المحددة بالمحطة وفق زمن محدد.
- بعد الانتهاء من تنفيذ المهام والأنشطة يتم توجيه التلميذ إلى الرجوع لمكان جلوس مجموعته الأصلية؛ بمعنى تلاقى تلاميذ المجموعة الأصلية بعد تنفيذ المهام والأنشطة مع تلاميذ آخرين من المجموعات الأخرى.
- لا يوجد تناوب هنا بل عمل متداخل ومتوازى على المحطات الأربع فى ذات الوقت، ولكل تلميذ محطة واحدة فقط، وعند تلاقيه زملاء المجموعة يتم مناقشة ما توصل إليه من معلومات وملاحظات واستنتاجات وتفسيرات للمشكلات والظواهر العلمية المتضمنة بالمحطة التى عمل عليها فقط.
- وهكذا يتم تواصل قرناء المجموعة بغرض تبادل الخبرات وتكامل المعلومات حول مفاهيم الدرس الواحد المتضمنة بجميع المحطات التى مروا عليها فردياً.

وتم اختيار أسلوب التوازى فى تقديم المحطات العلمية لأنه:

- يستغرق وقتاً أقل من الأسلوب التتابعى بما يتمشى مع الوقت المحدد بالخطة الزمنية؛ حيث يعمل أسلوب التوازى على تداخل تنفيذ المهام وإجراء الأنشطة فى ذات الوقت.
- يتيح لجميع أفراد المجموعة تحمل المسئولية عند تنفيذ الأنشطة وجمع المعلومات؛ مما يزيد من فرص تبادل الخبرات، وتعلم المحتوى بشكل منطقى تام؛ حيث عمل أعضاء المجموعة على جميع المحطات بصورة فردية تطلب الاعتمادية والتركيز.
- يتعامل التلميذ مع تلاميذ آخرين مختلفى أنماط السيطرة الدماغية عن أفراد مجموعته؛ مما يساهم فى توفير فرص جديدة لتنمية مهارات التفكير.
- يتيح فرصاً لتواصل التلميذ مع أكبر عدد ممكن من التلاميذ، ومناقشتهم والتفاعل معهم من ناحية ، والتفاعل مع أعضاء مجموعته من ناحية أخرى.
- ممكن أن يتيح فرصاً لتنمية التفكير المتشعب والكفاءة الذاتية المدركة والتحصيل لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى من خلال مرور التلميذ الواحد بمحطة واحدة لفترة زمنية طويلة نسبيا - مقارنة بالأسلوب التتابعى- قد تساعده على اكتساب المعلومات والمهارات واكتشافها ومعالجتها بنفسه، ثم نقلها لباقى زملاء مجموعته الأصلية، بالإضافة لما يكتسبه من زملاء مجموعته على ذات النحو.

ز- تحديد خطوات تنفيذ التدريس وفق أسلوب التوازى للمحطات العلمية:

حددت خطوات تنفيذ التدريس وفق أسلوب التوازى للمحطات العلمية على النحو التالى:

- تحديد أهداف الدرس.
- تحديد المفاهيم ومدلولاتها العلمية المتضمنة بمحتوى الدرس.
- تحديد مهارات التفكير المتشعب وأبعاد الكفاءة الذاتية المدركة التى يمكن تنميتها خلال الدرس.
- تجهيز الأدوات ومصادر التعلم المناسبة ووضعها على الطاولات الممثلة لأنواع المحطات العلمية الأربع.
- تقديم التهيئة بأنماطها المتنوعة.
- تقسيم التلاميذ إلى مجموعات عمل تعاونية غير متجانسة بواقع (٤) تلاميذ للمجموعة الواحدة.
- توزيع كراس النشاط لكل تلميذ على حده وفق المحطة العلمية التى سينتقل إليها لتنفيذ أنشطتها.
- توجيه تلاميذ كل مجموعة للتحرك فردياً كل منهم نحو محطة معينة من المحطات الأربع المحددة؛ بحيث تتلاقى أعضاء المجموعات الأخرى حول طاولات المحطات الأربع.
- حث كل تلميذ على التعاون مع أعضاء المجموعات الأخرى بغرض تنفيذ المهام والأنشطة المقدمة عبر محطة علمية معينة، ووفق الزمن المحدد لكل محطة (٢٠-٢٥) دقيقة.
- يتابع المعلم جميع المجموعات غير الأصلية على جميع المحطات ويقدم التعليمات والتوجيهات حول كيفية تنفيذ المهام المتعلقة بكل محطة علمية، مع تفعيل أدوات التقويم البنائى (المرحلى) أثناء عملية التدريس.
- دعوة كل تلميذ بالتحرك بشكل فردى عند انتهاء العمل على محطته العلمية صوب مكان جلوس مجموعته الأصلية التى ينتمى إليها.
- يحث المعلم تلاميذ المجموعات الأصلية على المناقشة، ويفعل جلسات العصف الذهنى حول ما تم التوصل إليه من قبل كل تلميذ من حيث استنتاجاته وتفسيراته حول المشكلات والظواهر المتضمنة بالمحطة العلمية التى عمل عليها.
- يتابع المعلم جميع المجموعات الأصلية ويقدم التعليمات والتوجيهات بغرض تبادل الخبرات وتكامل المعلومات حول مفاهيم الدرس الواحد المتضمنة بجميع المحطات التى مروا عليها فرادى.
- يقوم المعلم بعملية التقويم النهائى فى نهاية الدرس من خلال مجموعة من الأسئلة الموضوعية والمقالية بجانب ملاحظة أداء كل تلميذ للمهارات العقلية والعملية داخل مجموعته الأصلية أو غير الأصلية.

ل – الصورة النهائية لدليل المعلم بأسلوب التوازى *:

اتبعت نفس الإجراءات فى تحكيم دليل المعلم الثانى كيفما تم فى الدليل الأول؛ وذلك من خلال أسلوب صدق المحكمين. وفى ضوء أراء السادة المحكمين تم صياغة التعديلات وتنفيذ التوجيهات، وأصبح دليل المعلم الثانى جاهزاً بصورة نهائية لتدريس وحدة "الأرض والكون".

٤-إعداد كراس نشاط التلميذ وفق أسلوب التوازى للمحطات العلمية:

أعد كراس نشاط التلميذ بحيث يتم توزيع نسخة منه على كل تلميذ على حده وفقاً لنوع المحطة العلمية التى سينتقل إليها، وحدد الهدف منه فى تشجيع كل تلميذ فى تنفيذ نشاط المحطة مع زملاء باقى المجموعات الأخرى غير مجموعته؛ وإجراء العمليات العقلية أثناء معالجة وتنفيذ هذه الأنشطة، ثم تبادل ومناقشة ما توصل إليه مع أعضاء مجموعته الأصلية قبل نهاية الدرس وتحت إشراف المعلم. واتبعت نفس إجراءات ضبطه كما تم مع كراس نشاط التلميذ وفق الأسلوب التتابعى، ومن ثم أعدت الصورة النهائية لكراس نشاط التلميذ وفق أسلوب التوازى للمحطات العلمية♦ .

٥- التجريب الاستطلاعى لمواد البحث:

تم الاستناد إلى اثنين من معلمى العلوم أحدهما بمدرسة المنتزه الإعدادية للبنين والأخر بمدرسة الشهيد حمدى للبنين، حيث قاما بتجريب دليلى المعلم وكراستى النشاط على مجموعتين استطلاعيتين من تلاميذ الصف الأول الإعدادى ، بلغ عدد أفرادهما (٨) تلاميذ لكل مجموعة؛ وذلك بغرض معرفة الصعوبات التى ممكن أن تظهر عند التدريس بالمحطات العلمية لعينة البحث الأساسية سواء بالأسلوب التتابعى أو بأسلوب التوازى عند تقديم المحطات العلمية للتلاميذ. ومن خلال التجريب الاستطلاعى وبتدريس موضوعين من كل دليل فى بداية الفصل الدراسى الثانى ٢٠١٨م؛ أمكن التعرف على صعوبات توزيع المحطات وكيفية التجول والتناوب عليها، وتم التأكد من صلاحية مواد البحث للتطبيق التجريبى الأساسى.

ثانياً: تقنين مقياس هيرمان للسيطرة الدماغيةHBDI: مرت عملية تجهيز وإعادة تقنين مقياس هيرمان للسيطرة الدماغية واستخدامه لتصنيف عينة البحث وفقاً للخطوات التالية:

أ – تحديد الهدف من المقياس: حدد الهدف من المقياس فى تصنيف تلاميذ الصف الأول الإعدادى إلى مجموعات - فى بداية عملية التدريس- وفقاً لأنماط السيطرة الدماغية؛ بغرض التحقق من مدى أثر التفاعل بين أسلوب تقديم المحطات العلمية وأنماط السيطرة الدماغية لهيرمان فى تنمية متغيرات البحث التابعة.

*** ملحق (٧): الصورة النهائية لدليل المعلم باستخدام المحطات العلمية وفق أسلوب التوازى.**

♦ ملحق(٨) : الصورة النهائية لكراس نشاط التلميذ وفق أسلوب التوازى للمحطات العلمية.

ب ــ وصف المقياس: صمم مقياس هيرمان للسيطرة الدماغية(1997)Herrmann Brain Dominance Instrument بغرض تحديد أنماط التفكير وقياس تفضيلات المتعلم فى طريقة التفكير وأنماط معالجته للمعلومات فى حياته اليومية، وتكون من (١٢٠) فقرة◊ قائمة على نظرية الدماغ الكلى، وصيغت بحيث تمثل أجزاء الدماغ الأربع، ولتصنف أنماط التفكير لدى المتعلمين على النحو التالى:

الجزء الأول Q-A: يمثل النمط المنطقى ويشير للجزء الأيسر العلوى من الدماغ وتدور مفرداته حول تحليل الأحداث أو الأفكار والتعامل مع الحقائق والبيانات والإحصائيات بموضوعية.

الجزء الثانى Q-B : يمثل النمط الإجرائى ويشير للجزء الأيسر السفلى من الدماغ وتدور مفرداته حول التنفيذ وإدارة الوقت والتنظيم والترتيب ومعرفة التفاصيل وإنجاز العمل.

الجزء الثالث Q-C : يمثل النمط الاجتماعى ويشير للجزء الأيمن السفلى من الدماغ وتدور مفرداته حول المشاعر والاهتمام والعلاقات مع الأخرين والتعاون والمشاركة والعواطف الإنسانية.

الجزء الرابع Q-D : يمثل النمط الخيالى ويشير للجزء الأيمن العلوى من الدماغ، وتدور مفرداته حول التفكير الابتكارى والاستراتيجى المغامرة والنظرة الشاملة والتجديد والاكتشاف والمرونة.

واستخدم الباحث النسخة العربية لمقياس هيرمان المبسطة والمطورة* من قبل الحزيمى (٢٠١٢) ، وتكونت من (٥٦) فقرة موزعة بالتساوى على الأربعة أجزاء للدماغ (**Q-A, Q-B, Q-C, Q-D**) بمعدل (١٤) فقرة لكل جزء، وتصف سلسلة من النشاطات الحياتية التى يمكن أن يفضلها التلاميذ فى تعلمهم وتعاملهم مع الآخرين، وتميز المقياس بسهوله فهم مفرداته والاستجابة لها.

جـ ــ طريقة تصحيح المقياس:

تكون المقياس من أربعة أقسام، يحتوى كل قسم على (١٤) فقرة إيجابية أو سلبية، ولكل فقرة بديلين (نعم/ لا). ويمنح التلميذ درجة (١) إذا كانت إجابته (نعم) أو درجة (صفر) إذا كانت إجابته (لا) وذلك بالنسبة للفقرات الإيجابية، والعكس بالنسبة للفقرات السلبية. وتم تقدير عدد الفقرات التى أجاب عليها التلميذ ضمن كل ربع من إرباع الدماغ، بمعنى أن لكل تلميذ أربع درجات على المقياس كل درجة تمثل نمطاً من أنماط السيطرة الدماغية، وصنفت درجات التلاميذ على كل ربع وفقاً للتدريج: قليل (٠ - ٤)، ومتوسط (٥- ٩)، وكبير(١٠- ١٤).

◊ ملحق (٢): النسخة العربية الكاملة لمقياس هيرمان للسيطرة الدماغية.

*** ملحق (٣): مقياس هيرمان للسيطرة الدماغية المستخدم فى البحث.**

د- تعليمات المقياس: تم صياغة تعليمات المقياس لتتوافق مع البيئة المصرية وتلاميذ المرحلة الإعدادية، وبحيث تعرفهم بالهدف منه وترشدهم لكيفية الاستجابة لفقراته، وعرض نموذجاً للفقرة والاستجابة، مع عدم تحديد نمط الفقرات فى المقياس حرصاً على الموضوعية والدقة من جانب التلاميذ وعدم تحيزهم لنمط محدد.

هـ ــ إعادة تقنين المقياس:

- **صدق المقياس:**

تم التأكد من صدق المقياس من خلال عرضه على مجموعة من المحكمين فى مجال علم النفس التعليمى والصحة النفسية بجانب خبراء المناهج وطرق تدريس العلوم لإبداء الرأى حول مدى وضوح المفردات ومناسبتها لقياس أنماط السيطرة الدماغية، ومدى ملائمة صياغتها لخصائص تلاميذ المرحلة الإعدادية. وقد عدلت صياغة بعض المفردات فى ضوء ملاحظات المحكمين ومقترحاتهم لتصبح أسهل فهماً للتلاميذ، فى حين لم يتم إضافة أو حذف أى مفردات.

- **ثبات المقياس:**

تم التأكد من الثبات بطريقة "كودر-ريتشاردسون٢٠"، المناسبة لطبيعة مقاييس (نعم/ لا)، حيث طبق المقياس على عينة استطلاعية من تلاميذ الصف الأول الإعدادى بمدرستى المنتزه للبنين والشهيد حمدى للبنين، وبلغ عددها(٥٠) تلميذاً، وقدر معامل الثبات بالقيمة(٠,٧٨٣) وهى تعد مقبولة لأغراض التطبيق فى البحث الحالى

- **زمن المقياس:**

حدد زمن المقياس عن طريق حساب زمن تلاميذ الإرباعى الأول وزمن تلاميذ الإرباعى الأخير، ثم حساب المتوسط للإرباعيين، وبلغ زمن المقياس بهذه الطريقة (٣٠) دقيقة.

وبذلك أصبح المقياس جاهزاً للتطبيق على تلاميذ عينة البحث الأساسية- فى بداية عملية التدريس- بغرض تصنيفهم وفقاً لأنماط السيطرة الدماغية إلى تلاميذ ذوى نمط منطقى أو إجرائى أو اجتماعى أو خيالى من أنماط التفكير وفقا لنظرية الدماغ الكلى لهيرمان.

ثالثاً : إعداد أدوات البحث

١-إعداد اختبار مهارات التفكير المتشعب فى العلوم :

مرت عملية إعداد اختبار مهارات التفكير المتشعب فى العلوم وفقاً للخطوات التالية :

أ – تحديد الهدف من الاختبار: هدف الاختبار لقياس مهارات التفكير المتشعب لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى؛ بغرض التحقق من مدى أثر التفاعل بين أسلوب تقديم المحطات العلمية وأنماط السيطرة الدماغية لهيرمان فى تنميتها.

ب ــ تحديد أبعاد الاختبار: بعد الاطلاع على عدد من البحوث والدراسات السابقة التى تناولت التفكير المتشعب مثل عمار(٢٠١٥) والعمودى(٢٠١٦) وجادالحق(٢٠١٧) وهنداوى(٢٠١٨) وذلك من حيث مهاراته وكيفية قياسها وتنميتها؛ تم تحديد أبعاد الاختبار فى عدة مهارات تمثلت فى: ادراك العلاقات الجديدة - إعادة التصنيف- التركيب والتأليف- إدخال تحسينات وتقديم رؤى جديدة- الطلاقة- المرونة- الأصالة.

جـ ــ صياغة مفردات الاختبار: تمت صياغة مفردات الاختبار بصورة تتوافق مع طبيعة كل مهارة يقيسها الاختبار؛ لذا تألف الاختبار من بعدين تمثلا فى:

- **البعد الأول:** صيغت مفرداته لقياس مهارات ادراك العلاقات الجديدة، وإعادة التصنيف، والتركيب والتأليف، وإدخال تحسينات وتقديم رؤى جديدة، وبلغ عددها (٢٤) مفردة من نوع الاختيار من متعدد، وموزعة بالتساوى على المهارات الأربع، وتضمنت مقدمة فى صورة ظواهر علمية أو أحداث أو مواقف حياتية فى بيئة المتعلم مرتبطة بشكل مباشر بالمحتوى الحر لمواد العلوم Free Content، وتلى كل مقدمة أربعة بدائل؛ واحد منها يمثل الإجابة الصحيحة والباقى خطأ.

- **البعد الثانى**: صيغت مفرداته لقياس مهارات الطلاقة، والمرونة، والأصالة، وبلغ عددها (٦) مفردات من نوع الأسئلة المقالية مفتوحة النهاية، وصيغت كل مفردة من مقدمة يحدد فيها الأداء المطلوب من التلميذ، حيث شملت مشكلة تتطلب الإجابة عنها وحلها، أو ظاهرة يطلب تفسيرها، وتم الاستعانة بالرسومات التوضيحية عند عرض المفردات بما تتضمنه من مشكلات وظواهر. ويطلب من التلميذ الإجابة فى استمارة بيضاء خالية من أى معلومات، وعليه كتابة أكبر عدد ممكن من الأفكار أو الإجابات المحتملة فيها.

وقد تضمن الاختبار ككل فى صورته الأولية على (٣٠) مفردة، وأرفق به صفحة التعليمات؛ تضمنت كيفية الإجابة عن مفردات البعدين، وروعى فيها الدقة والوضوح والسهولة .

د ــ تصحيح الاختبار:

- **بالنسبة للبعد الأول**: تعتمد طريقة تصحيحه على إعطاء درجة (١) بالنسبة للاستجابة الصحيحة على مفردات الاختيار من متعدد، ودرجة(صفر) للاستجابة الخطأ أو المتروكة.

- **بالنسبة للبعد الثانى**: تعتمد طريقة تصحيحه على فحص وتحليل إجابات التلميذ عن أسئلة المفردات الست- بعد توجيه لكتابه أكبر عدد ممكن من الأفكار- ثم حساب الدرجات التالية:

- **درجة الطلاقة**: تم منح درجة واحدة لكل استجابة صحيحة كتبها التلميذ؛ بمعنى أن درجة الطلاقة تساوى عدد الأفكار العلمية الصحيحة التى يكتبها التلميذ بعد حذف الأفكار الخطأ أو المكررة.

- **درجة المرونة:** تم منح درجة واحدة لجميع الأفكار التى تنتمى لفئة معينة، حيث تم تصنيف استجابات وأفكار التلميذ إلى فئات أو مجموعات أو وجهات نظر معينة،

تلى ذلك إعطاء كل فئة من الأفكار- بغض النظر عن عددها- درجة واحدة للمرونة. ودرجة المرونة الكلية على كل مفردة تعادل عدد الفئات التى ظهرت فى استجابات التلميذ.

- **درجة الأصالة**: تم منح درجة لكل فكرة كتبها التلميذ، وتتفاوت درجات أفكار التلميذ على المفردة الواحدة فى ضوء مدى ندرتها وعدم شيوعها وعدم مألوفيتها، وتحسب درجة الأصالة من خلال حساب درجة تكرار الفكرة فى استجابات التلميذ وزملاءه الأخرين، وكلما قلت درجة تكرار الفكرة زادت درجة أصالتها. وقد تم تفريغ استجابات جميع التلاميذ على المفردة الواحدة، ثم حساب درجة الأصالة من خلال حساب النسبة المئوية لتكرار الفكرة وشيوعها كما فى الجدول(١) التالى:

جدول(١): معيار تقدير وحساب درجة أصالة أفكار التلاميذ للمفردة الواحدة

النسبة المئوية لتكرار الفكرة	١- ٩٪	١٠- ١٩٪	٢٠- ٢٩٪	٣٠- ٣٩٪	٤٠- ٤٩٪	٥٠- ٥٩٪	٦٠- ٦٩٪	٧٠- ٧٩٪	٨٠- ٨٩٪	٩٠- ١٠٠٪
درجة الأصالة	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١

هـ ـــ صدق الاختبار: بعد الانتهاء من إعداد الاختبار بصورته الأولية عرض على مجموعة من السادة المحكمين فى مجال المناهج وطرق تدريس العلوم وبعض معلمى وموجهى العلوم بالمدارس الإعدادية؛ بغرض إبداء آرائهم حول مدى شمولية مفردات الاختبار لمهارات التفكير المتشعب، ومدى دقة ووضوح التعليمات، ومدى مناسبة المفردات لطبيعة للتلاميذ، ومدى مناسبة كل مفردة للمهارة التى تقيسها. وقد تم إجراء التعديلات التى أشير إليها من قبل السادة المحكمين سواء فى مفردات البعد الأول أو البعد الثانى من حيث سلامة الصياغة والدقة والوضوح.

و - التجريب الاستطلاعى للاختبار: طبق اختبار مهارات التفكير المتشعب بصورته الأولية على (٣٢) تلميذاً من تلاميذ الصف الأول الإعدادى بمدرسة سخا الإعدادية، - وهى غير مدارس التجربة الأساسية للبحث - وذلك للتأكد من وضوح التعليمات والمفردات، والوقوف على مدى ثباته، وحساب الزمن المناسب لتطبيقه.

¤ **ثبات الاختبار** : تم حساب معامل ثبات الاختبار باستخدام معامل ألفا- كرونباخ؛ وقد بلغ معامل ثبات اختبار مهارات التفكير المتشعب (٠,٧٧٦) ؛ وهى قيمة مقبولة إحصائياً تشير إلى أن الاختبار المعد يتمتع بدرجة عالية من الثبات؛ وعليه اطمأن الباحث من صلاحية الاختبار كأداة تستخدم لقياس مهارات التفكير المتشعب .

¤ **زمن الاختبار:** تم تقدير الزمن المستغرق فى الإجابة عن أسئلة الاختبار للإرباعى الأول (٨ تلاميذ) والإرباعى الأخير(٨ تلاميذ) الذين أنهوا الإجابة، ثم تم حساب قيمة المتوسط للزمن المستغرق فى الإجابة، وبلغ (٥٦) دقيقة.

¤ **تقدير درجة الاختبار:** بلغت الدرجة الكلية للبعد الأول (٢٤) درجة بمعدل درجة واحدة لكل مفردة، بينما لم تحدد درجة كلية للبعد الثانى حيث وجه التلاميذ لإطلاق

العنان فى التفكير وكتابة أكبر عدد ممكن من الأفكار عند الإجابة عن المفردات الست، وتعتمد الدرجة الكلية للبعد الثانى على مجموع درجات الطلاقة والمرونة والأصالة. وبعد تصحيح الاختبار تضاف درجة البعد الثانى لدرجة التلميذ على البعد الأول(٢٤مفردة).

ز- الصورة النهائية لاختبار مهارات التفكير المتشعب:

تمثل الاختبار فى صورته النهائية من (٣٠) مفردة؛ لقياس مهارات التفكير المتشعب فى العلوم؛ وعليه أصبح الاختبار صالحاً للاستخدام ويمكن الثقة فى نتائج تطبيقه على عينة البحث الأساسية، والجدول(٢) التالى يحدد مواصفات اختبار مهارات التفكير المتشعب فى صورته النهائية*.

جدول(٢): مواصفات اختبار مهارات التفكير المتشعب فى العلوم

مهارات التفكير المتشعب		توزيع المفردات	مجموع المفردات	درجة المفردات	الوزن النسبى
البعد الأول	ادراك العلاقات الجديدة	١- ٦	٦	٦	٢٠٪
	إعادة التصنيف	٧- ١٢	٦	٦	٢٠٪
	التركيب والتأليف	١٣- ١٨	٦	٦	٢٠٪
	إدخال تحسينات وتقديم رؤى جديدة	١٩- ٢٤	٦	٦	٢٠٪
البعد الثانى	الطلاقة	٢٥- ٣٠	٦	غير محددة	٢٠٪
	المرونة			غير محددة	
	الأصالة			غير محددة	
الاختبار ككل		٣٠	٣٠	١٠٠٪	

٢-إعداد مقياس الكفاءة الذاتية المدركة : مرت عملية إعداد مقياس الكفاءة الذاتية المدركة وفقا لما يأتى:

أ – تحديد الهدف من المقياس : هدف لقياس الكفاءة الذاتية المدركة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى؛ للتحقق من مدى أثر التفاعل بين أسلوب تقديم المحطات العلمية وأنماط السيطرة الدماغية لهيرمان فى تنميتها.

ب – تحديد أبعاد المقياس : لتحديد أبعاد المقياس تم الاطلاع على بعض الدراسات والبحوث السابقة التى تناولت قياس الكفاءة الذاتية المدركة وفق مقاييس متنوعة مثل: عبدالرازق(٢٠١٥) ونصر(٢٠١٦) وسمرة (٢٠١٦) وأبوستة(٢٠١٧) وأدم وشتات(٢٠١٨) وصالح(٢٠١٨)، وعليه حددت أبعاد مقياس الكفاءة الذاتية فى

* **ملحق (٩): الصورة النهائية لاختبار مهارات التفكير المتشعب فى العلوم.**

خمسة أبعاد هى: الوعى بالذات- إدارة الانفعالات- الدافعية الذاتية- الضبط الاجتماعى- التقويم الذاتى.

جـ ــ صياغة مفردات المقياس: صيغت مجموعة من العبارات تتوافق مع أبعاد المقياس الخمسة المرتبطة بالكفاءة الذاتية المدركة، بحيث تكون فى صورة جدلية تتطلب اختلاف وجهات نظر التلاميذ حولها، وبحيث تكون بعض هذه العبارات إيجابية والبعض الآخر منها سلبية، وقدمت مرتبة بشكل عشوائى. وقد استخدم التدريج الثلاثى الخاص بطريقة " ليكرت" (دائما -أحيانا – نادرا) لتصنيف استجابات التلاميذ على عبارات المقياس، ومن ثم تحديد درجة الموافقة على كل عبارة من عباراته. وقد اشتمل المقياس فى صورته الأولية على (٤٥) عبارة موزعة بالتساوى على الأبعاد الخمسة للمقياس، وأرفق معه صفحة للتعليمات بغرض بيان كيفية الاستجابة لعبارات المقياس من قبل التلاميذ.

د ــ صدق المقياس: تم عرض المقياس بعد الانتهاء من إعداد صورته الأولية على مجموعة من المحكمين فى مجالات المناهج وطرق التدريس وعلم النفس التعليمى والصحة النفسية؛ وذلك لبيان مدى مناسبته للغرض الذى أعد من أجله، ولتحديد مدى ارتباط العبارات بالأبعاد الخمسة الممثلة للكفاءة الذاتية المدركة، وللتأكد من سلامة عباراته لغوياً وعلمياً، ومدى إيجابيتها أو سلبيتها، وقد تم إجراء التعديلات التى أشير إليها من قبل السادة المحكمين .

هـ - التجريب الاستطلاعى للمقياس : تم تطبيق المقياس على عدداً من تلاميذ الصف الأول الإعدادى بمدرسة سخا الإعدادية، وهى ذات مجموعة التلاميذ الذين طبق عليهم اختبار مهارات التفكير المتشعب، حيث بلغ عددهم **(٣٢)** تلميذاً، وذلك لتحديد مدى ثبات المقياس، وكذلك حساب الزمن المناسب لتطبيقه:

- **ثبات المقياس:** حسب معامل الثبات للمقياس باستخدام معامل " ألفا - كرونباخ "؛ وبلغ معامل الثبات (٠,٨٤٢)؛ وهى قيمة مناسبة إحصائياً تدل على ثبات المقياس وصلاحيته للاستخدام كأداة تطبق لقياس الكفاءة الذاتية المدركة.

- **زمن المقياس:** قدر الزمن الذى استغرق لدى تلاميذ الإرباعى الأول وكذلك تلاميذ الإرباعى الأخير فى الاستجابة لجميع عبارات المقياس، ثم تم حساب متوسط الزمن لتلاميذ الإرباعيين فى الاستجابة، وبلغ متوسط زمن المقياس (٣٠) دقيقة .

- **تحليل عبارات المقياس:** تم حذف خمس عبارات بناءً على آراء المحكمين، وتم تحديد (٢٥) عبارة موجبة، و(١٥) عبارة سالبة لقياس الكفاءة الذاتية المدركة لدى التلاميذ.

- **تقدير درجة المقياس:** تكون المقياس من(٤٠) عبارة؛ (٢٥) موجبة، و(١٥) سالبة ، وقد منحت العبارات الموجبة الممثلة للكفاءة الذاتية المدركة درجات (٣-٢-١) وفقاً للتدريج (دائما- أحيانا– نادرا)، بينما منحت العبارات السالبة درجات (١–

٢- ٣). ومن ثم قدرت الدرجة الكلية (العظمى) لمقياس الكفاءة الذاتية المدركة (١٢٠) درجة، والدرجة الصغرى (٤٠) درجة .

و- الصورة النهائية لمقياس الكفاءة الذاتية المدركة:
أصبح مقياس الكفاءة الذاتية المدركة فى صورته النهائية مكون من (٤٠) عبارة؛ وزعت بالتساوى على أبعاد الكفاءة الذاتية المدركة الخمسة المحددة سلفاً؛ ومن ثم اعتبر المقياس صالحاً كأداة تطبق فى تجربة البحث الأساسية، والجدول التالى يلخص مواصفات مقياس الكفاءة الذاتية المدركة فى صورته النهائية*.

جدول(٣): مواصفات مقياس الكفاءة الذاتية المدركة

أبعاد المقياس	العبارات الموجبة	العبارات السالبة	المجموع	الوزن النسبى
الوعى بالذات	٦ - ٢٠ - ٢٤ - ٣٣ - ٣٦	٣ - ١٢ - ٣٩	٨	٢٠٪
إدارة الانفعالات	٢ - ٨ - ١١ - ٢٣ - ٣٨	١٤ - ١٩ - ٢٩	٨	٢٠٪
الدافعية الذاتية	٤ - ١٠ - ١٣ - ٢٦ - ٣٤	٧ - ١٩ - ٣٢	٨	٢٠٪
الضبط الاجتماعى	١ - ١٥ - ١٨ - ٢٧ - ٣٠	٩ - ٢٢ - ٣٥	٨	٢٠٪
التقويم الذاتى	١٧ - ٢١ - ٢٨ - ٣١ - ٤٠	٥ - ٢٥ - ٣٧	٨	٢٠٪
المجموع	٢٥	١٥	٤٠	١٠٠٪
الوزن النسبى	٦٢,٥٪	٣٧,٥٪		

٣-إعداد اختبار تحصيل العلوم: مرت عملية إعداد اختبار تحصيل العلوم وفقاً للخطوات التالية:
أ – تحديد الهدف من الاختبار : هدف الاختبار لقياس تحصيل العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى؛ للتحقق من أثر التفاعل بين أسلوب تقديم المحطات العلمية وأنماط السيطرة الدماغية لهيرمان فى التحصيل.
ب - صياغة مفردات الاختبار: صيغت المفردات من نوع أسئلة الاختيار من متعدد، حيث تكونت المفردة من مقدمة يتبعها أربعة بدائل؛ بديل يمثل الإجابة الصحيحة والباقى خطأ، واحتوت المقدمات على بعض الصور أو الرسوم، واشتملت الصورة الأولية للاختبار على (٤٦) مفردة موزعة على مستويات (التذكر، والفهم، والتطبيق، والتحليل، والتركيب، والتقويم)، وتم تحديد تعليمات الاختبار، وطريقة التصحيح وتقدير الدرجات، كما صمم مفتاح تصحيح الإجابات .
جـ – صدق الاختبار: عرضت الصورة الأولية للاختبار على نفس مجموعة المحكمين؛ وذلك لتحديد مدى ارتباط المفردات بالمستويات المستهدفة، ولبيان مدى سلامتها علمياً ولغوياً ودقة صياغتها، ومدى شمولها ومناسبتها للتلاميذ، وقد تم إجراء التعديلات التى أشير إليها من المحكمين مثل إعادة صياغة بعض المفردات، وتغيير مستويات البعض الآخر.
د - التجريب الاستطلاعى للاختبار: تم تطبيق الاختبار على ذات المجموعة الاستطلاعية من تلاميذ الصف الأول الإعدادى، والتى بلغ عددها **(٣٢)** تلميذاً،

*** ملحق (١٠): الصورة النهائية لمقياس الكفاءة الذاتية المدركة.**

وذلك لحساب معاملات السهولة والصعوبة، وكذلك معاملات التمييز لكل مفردة، وبيان مدى ثبات الاختبار وتحديد زمن تطبيقه.

- **ثبات الاختبار:** استخدمت معادلة " سبيرمان - براون" لحساب معامل ثبات الاختبار، وبلغت قيمته (٠,٨٦٢)؛ وهى قيمة مناسبة إحصائياً تشير إلى أن اختبار تحصيل العلوم يتصف بدرجة ثبات عالية، ومن ثم تم التأكد من صلاحيته للتطبيق كأداة من أدوات البحث.

- **زمن الاختبار:** تم تقدير الزمن المستغرق فى الإجابة عن مفردات الاختبار بنفس الطريقة المستخدمة سابقاً ؛ وقد حدد زمن الاختبار فى (٤٠) دقيقة .

- **تحليل أسئلة الاختبار :** تم حذف أربع مفردات لعدم تناسب معاملات السهولة والصعوبة لها ، كما أن معاملات تمييزها لم تقع فى المدى (٠,١٦ – ٠,٢٥).

- **تقدير درجة الاختبار:** بلغت الدرجة الكلية (العظمى) للاختبار(٤٢) درجة، والدرجة الصغرى (صفر) درجة؛ وقد خصص لكل مفردة يجاب عنها إجابة صحيحة درجة واحدة، وصفر للإجابة الخطأ أو المتروكة.

هـ- الصورة النهائية لاختبار تحصيل العلوم:

تكونت الصورة النهائية للاختبار من (٤٢) مفردة؛ وزعت على دروس المحتوى العلمى لوحدة " الأرض والكون"، وعلى المستويات المعرفية الستة؛ ومن ثم أصبح اختبار تحصيل العلوم صالحاً للتطبيق فى تجربة البحث الأساسية، ويلخص الجدول التالى مواصفات اختبار تحصيل العلوم فى صورته النهائية* .

جدول(٤): مواصفات اختبار تحصيل العلوم

المحتوى العلمى	توزيع المفردات على المستويات المعرفية						مجموع المفردات	الوزن النسبى
	تذكر	فهم	تطبيق	تحليل	تركيب	تقويم		
الأجرام السماوية	٢	٢	٢	٣	٢	١	١٢	٢٨,٥٧٪
الأرض	١	٢	١	٢	٢	٣	١١	٢٦,١٩٪
الصخور والمعادن	٢	١	١	٢	٣	٢	١١	٢٦,١٩٪
الزلازل والبراكين	١	١	٢	١	١	٢	٨	١٩,٠٥٪
الإجمالى	٦	٦	٦	٨	٨	٨	٤٢	١٠٠٪
الوزن النسبى	١٤,٢٨٪	١٤,٢٨٪	١٤,٢٨٪	١٩,٠٥٪	١٩,٠٥٪	١٩,٠٥٪		

* **ملحق (١١): الصورة النهائية لاختبار تحصيل العلوم**

رابعاً : تنفيذ الدراسة التجريبية

١-الهدف من الدراسة التجريبية للبحث: تمثل الهدف من الدراسة التجريبية للبحث فى تعرف مدى أثر التفاعل بين أسلوب تقديم المحطات العلمية وأنماط السيطرة الدماغية لهيرمان فى تنمية مهارات التفكير المتشعب والكفاءة الذاتية المدركة وتحصيل العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

٢-متغيرات تجربة البحث : اشتمل البحث على المتغيرات التالية :

- **متغيرات مستقلة**: المعالجات التدريسية (المحطات العلمية بالأسلوب التتابعى- المحطات العلمية بأسلوب التوازى- الطريقة المعتادة) وأنماط السيطرة الدماغية (منطقى– إجرائى– اجتماعى- خيالى) كمتغير تصنيفى.

- **متغيرات تابعة**: مهارات التفكير المتشعب، والكفاءة الذاتية المدركة، وتحصيل العلوم.

٣- مجتمع البحث: تمثل مجتمع البحث فى جميع تلاميذ الصف الأول الإعدادى بمدارس محافظة كفر الشيخ، والملتحقين بفصول العلوم الفصل الدراسى الثانى للعام ٢٠١٨/٢٠١٧م

٤-اختيار عينة البحث التجريبية: حددت ثلاث مدارس بطريقة عشوائية من بين المدارس الإعدادية الموجودة بإدارة شرق كفر الشيخ التعليمية، ثم اختير فصلاً عشوائياً من بين فصول الصف الأول الإعدادى بكل مدرسة من المدارس الثلاث، وحدد واحداً منهم ليمثل المجموعة الضابطة، بينما الفصلين الآخرين مثلا المجموعتين التجريبية الأولى والتجريبية الثانية وذلك بطريقة عشوائية أيضاً.

٥-تصنيف عينة البحث التجريبية: تلى اختيار عينة البحث تطبيق مقياس هيرمان على تلاميذ الفصول الثلاثة لتصنيفهم إلى الأنماط الأربعة للسيطرة الدماغية (منطقى– إجرائى– اجتماعى- خيالى) وفق تدريج الدرجات (قليل ٠- ٤، ومتوسط ٥- ٩، وكبير١٠- ١٤)؛ ومن ثم أصبح عدد المجموعات(١٢) مجموعة فرعية، ويوضح الجدول(٥) التالى مواصفات عينة البحث وفقاً للمعالجات التدريسية ولأنماط السيطرة الدماغية:

جدول(٥): مواصفات عينة البحث وفق المعالجات التدريسية وأنماط السيطرة الدماغية لهيرمان

المجموعة	المعالجة التدريسية	الفصل	المدرسة	العدد التجريبى	أنماط السيطرة الدماغية			
					منطقى	إجرائى	إجتماعى	خيالى
التجريبية الأولى	المحطات العلمية الأسلوب التتابعى	٤/١	المنتزه الإعدادية للبنين	٤٣	١٥	١٢	٩	٧
التجريبية الثانية	المحطات العلمية أسلوب التوازى	٢/١	الشهيد حمدى الإعدادية للبنين	٤٢	١٤	١١	٩	٨
الضابطة	الطريقة المعتادة	٥/١	على عبد الشكور للتعليم الأساسى	٤٥	١٥	١٣	١٠	٧
المجموع	ثلاث معالجات	٣	٣	١٣٠	٤٤	٣٦	٢٨	٢٢
					١٢ مجموعة			

٦-تطبيق أدوات البحث قبلياً :

طبقت أدوات البحث الثلاث على تلاميذ المجموعتين التجريبيتين والمجموعة الضابطة فى الفترة من (١٨- ٢٥) مارس بالفصل الثانى للعام الدراسى ٢٠١٨/٢٠١٧م ؛ بغرض التأكد من تجانس وتكافؤ أفراد عينة البحث وذلك قبل إجراء المعالجة التجريبية، وقد استخدم أسلوب تحليل التباين الثنائى لتحديد دلالة الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاث من ذوى أنماط السيطرة الدماغية الأربعة فى اختبار مهارات التفكير المتشعب ومقياس الكفاءة الذاتية المدركة واختبار تحصيل العلوم قبلياً ، ويلخص الجدول(٦) التالى نتائج التطبيق القبلى لأدوات البحث.

جدول (٦): نتائج تحليل التباين الثنائى (٣ × ٤) لدرجات تلاميذ المجموعات الثلاث من ذوى أنماط السيطرة الدماغية الأربعة في التطبيق القبلى لأدوات البحث

المتغير التابع	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	النسبة الفائية	الدلالة الإحصائية للنسبة الفائية	الدلالة عند مستوى ٠,٠٥
مهارات التفكير المتشعب	المعالجة التدريسية(أ)	٠,٦٧	٢	٠,٣٣	٠,٠٥	٠,٩٥	غير دالة
	أنماط السيطرة الدماغية (ب)	٢,٣١	٣	٠,٧٧	٠,١٢	٠,٩٤	غير دالة
	تفاعل أ × ب	٤,٩٥	٦	٠,٨٣	٠,١٣	٠,٩٩	غير دالة
	الخطأ	٧٣٤,٨٣	١١٨	٦,٢٢			
	المجموع الكلي	١٠٠٠١	١٣٠				
الكفاءة الذاتية المدركة	المعالجة التدريسية(أ)	٢,٨٩	٢	١,٤٥	٠,٠٦	٠,٩٥	غير دالة
	أنماط السيطرة الدماغية (ب)	٠,٨٥	٣	٠,٢٨	٠,٠٢	٠,٩٩	غير دالة
	تفاعل أ × ب	١,٨١	٦	٠,٣٠	٠,٠٣	٠,٩٩	غير دالة
	الخطأ	٢٨٢٨,٤	١١٨	٢٣,٩٧			
	المجموع الكلي	٢٣٤٨٥٠	١٣٠				
تحصيل العلوم	المعالجة التدريسية(أ)	١,٠١	٢	٠,٥٠	٠,١٥	٠,٨٦	غير دالة
	أنماط السيطرة الدماغية (ب)	٣,٢١	٣	١,٠٧	٠,٣٢	٠,٨١	غير دالة
	تفاعل أ × ب	٠,٥٧	٦	٠,٠٩٥	٠,٠٢٨	٠,٩٩	غير دالة
	الخطأ	٣٩١,٩٥	١١٨	٣,٣٢			
	المجموع الكلي	٩١٣٨	١٣٠				

ويتضح من نتائج تحليل التباين الثنائى (٣ × ٤) المبينة بالجدول السابق أن قيمة (ف) للتطبيق القبلى لأدوات البحث غير دالة إحصائياً؛ بمعنى أنه لا توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاث قبلياً (ترجع للمعالجة التدريسية)، وكذلك لا توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الأربع (ترجع لأنماط السيطرة الدماغية) فى اختبار مهارات التفكير المتشعب ومقياس الكفاءة الذاتية المدركة واختبار تحصيل العلوم قبلياً ؛ مما يدل على تكافؤ وتجانس مجموعات البحث (١٢) قبلياً.

٧-الخطة الزمنية لتطبيق تجربة البحث:

تم تنظيم وحدة "الأرض والكون" فى صورة دروس متعاقبة بما يتوافق مع سير خطة الدراسة، وتم تناولهم بالتدريس فى (١٢) فترة بواقع حصتين للفترة الواحدة، وبلغ المدى الزمنى للحصة الواحدة ٤٥ دقيقة. وطبقاً للمنهج المعتمد من وزارة التربية والتعليم للعام ٢٠١٨/٢٠١٧م تم تدريس مقرر العلوم بواقع فترتين أسبوعياً على مدار الفصل الدراسى الثانى، ومن ثم بلغ زمن تدريس الوحدة المختارة (٦) أسابيع .

٨-التدريس أو المعالجات التجريبية :

قبل تنفيذ المعالجات التدريسية أجريت مقابلات مع معلمى العلوم بمدرستى المنتزه الإعدادية والشهيد حمدى للبنين لقيامهما بتدريس محتوى الوحدة لفصلى المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية باستخدام المحطات العلمية بأسلوبى التتابع والتوازى على الترتيب؛ وذلك بغرض بيان أهداف للبحث، وتوضيح أسس المحطات العلمية وتحديد خطوات التدريس وتدريبهما على استخدامها (تتابع - توازى) فى تدريس العلوم، وتعريفهما بأدوار المعلم والتلميذ أثناء عملية التدريس، وتحديد كيفية تنظيم البيئة الصفية. كما تم تزويد كل منهما بنسخة من دليل المعلم وكراس النشاط وفقاً لأسلوب تقديم المحطات. أما معلم المجموعة الضابطة فقد اختير من مدرسة على عبد الشكور للتعليم الأساسى وقام بالتدريس بالطريقة التى اعتاد التدريس بها فى فصول العلوم.

وقد عمل الباحث على توفير الأدوات ومصادر التعلم الخاصة بالمحطات العلمية، كما حرص على زيارة المدرستين أثناء فترة التطبيق لمتابعة إجراءات التدريس من قبل المعلمين، ولفت نظرهما دائماً للالتزام بدليلى المعلم وضرورة تشجيع تلاميذهم على استخدام كراستى النشاط، وساعد وجود الباحث على مواجهة بعض صعوبات التطبيق والتى تمثل أهمها فى خلل عملية تنظيم البيئة الصفية وصعوبة الحركة والتناوب على الطاولات الخاصة بالمحطات المختلفة بحرية كافية، وعدم توظيف التلاميذ لكراس النشاط بدرجة كبيرة.

وقد لاحظ الباحث إقبال تلاميذ المجموعتين للعمل على أنشطة المحطات العلمية، وكانت هناك درجة من الحرية والمتعة والدافعية من خلال تنفيذ المهام المتضمنة بالمحطات، كما وجد تفاعلاً بين التلاميذ ومحتوى الأنشطة التعليمية

وبين بعضهم البعض، وكان هناك حرصاً منهم على اتباع توجيهات كلا المعلمين لتنفيذ المهام بمختلف أنواع المحطات، كما لاحظ الباحث اندماج التلاميذ من ذوى أنماط السيطرة الدماغية المختلفة مع أنشطة التعلم المتنوعة بدرجات متفاوتة وفقاً لأنماط السيطرة السائدة لديهم، وقد استغرق تدريس الوحدة فى الفصول الثلاثة (١٢) فترة ابتداء من ٢٠١٨/٣/٢٧م حتى ٢٠١٨/٥/٢م.

٩-التطبيق البعدى لأدوات البحث :

عقب الانتهاء من تدريس الوحدة للمجموعات الثلاث؛ طبقت أدوات البحث تطبيقاً بعدياً على تلاميذ عينة البحث، بهدف تقدير الدرجة الكلية البعدية لأداءاتهم على الأدوات الثلاث.

١٠-اختيار الأساليب الإحصائية المناسبة لمعالجة البيانات:

استخدمت الأساليب الإحصائية الآتية لمعالجة البيانات الناتجة عن تطبيق أدوات البحث الثلاث :

- تحليل التباين الثنائى(3 x 4) Two-Way Analysis of Variance.
- اختبار "شيفيه" Scheffe لإجراء المقارنات المتعددة بين المتوسطات.
- اختبار "توكى" Tukey HSD لتحديد دلالة الفروق بين المتوسطات المتعددة.
- حساب مربع إيتا (η^2)، وقيمة (d) لتحديد حجم الأثر.
- معادلة "بيرسون " لتقدير معاملات الارتباط.

نتائـــج البحـــث :

استخدمت الأساليب الإحصائية المناسبة ونفذت من خلال البرنامج الإحصائى SPSS 22لاستخلاص النتائج وتحليلها على النحو التالى :

١- النتائج الخاصة باختبار مهارات التفكير المتشعب :

استهدف التطبيق البعدى لاختبار مهارات التفكير المتشعب التحقق من صحة الفروض التالية:

-الفرض الأول: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاث فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التفكير المتشعب ترجع لاختلاف المعالجات التدريسية (محطات علمية متتابعة - محطات علمية موازية- طريقة معتادة).

-الفرض الثانى: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاث فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التفكير المتشعب ترجع لاختلاف أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان (منطقى – إجرائى– اجتماعى - خيالى).

-الفرض الثالث: يوجد أثر دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) للتفاعل بين المعالجات التدريسية (محطات علمية متتابعة - محطات علمية موازية- طريقة

معتادة) وأنماط السيطرة الدماغية لهيرمان (منطقى – إجرائى– اجتماعى - خيالى) فى تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى التلاميذ عينة البحث.

واستخدم أسلوب تحليل التباين الثنائى لتصميم عاملى(٣x ٤) لاختبار هذه الفروض الخاصة بمهارات التفكير المتشعب ، وتلخصت هذه المعالجة الإحصائية فى الجدول(٧) الآتى :

جدول (٧): نتائج تحليل التباين الثنائى (٣ × ٤) لدرجات تلاميذ المجموعات الثلاث من ذوى أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان فى اختبار مهارات التفكير المتشعب

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	النسبة الفائية	الدلالة الإحصائية للنسبة الفائية	الدلالة
المعالجة التدريسية(أ)	٧٩٦٥٧,٦	٢	٣٩٨٢٨,٨	١٨٤,٤	٠,٠٠٠٠	دالة
انماط السيطرة الدماغية (ب)	١٥٤٢٠,٢	٣	٥١٤٠,١	٢٣,٨	٠,٠٠٠٠	دالة
تفاعل أ × ب	١٢٦٣٤,٤	٦	٢١٠٥,٧	٩,٧	٠,٠٠٠٠	دالة
الخطأ	٢٥٤٩٠,٧	١١٨	٢١٦,٠٢			
المجموع الكلى	٢١٢٤٢٣٧	١٣٠				

ويتضح من نتائج *تحليل التباين الثنائى (٣ × ٤) المبينة بجدول (٧) السابق أنه:*

أ ـــ يوجد أثر دال إحصائياً للمعالجة التدريسية فى تنمية مهارات التفكير المتشعب؛ بمعنى أنه توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاث فى اختبار مهارات التفكير المتشعب؛ ترجع إلى أسلوب المعالجة التدريسية. ولمعرفة اتجاه الفروق تم حساب مصفوفة قيم (Scheffe) وقيم (d ، η^2) لبيان حجم الأثر كما هو موضح بجدول (٨) التالى:

جدول(٨): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيم(Scheffe) للفروق بين متوسطات تلاميذ المجموعات الثلاث وقيم (η^2 ، d) فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التفكير المتشعب

التفكير المتشعب	المعالجة التجريبية	م	ع	مصفوفة قيم Scheffe		قيم (η2)		قيم (d)	
				تجريبية١	تجريبية٢	تجريبية١	تجريبية٢	تجريبية١	تجريبية٢
ادراك العلاقات الجديدة	تجريبية١	٥,٨٧	٠,٧٨	-	*١,٢٥	٠,٧٤	٠,٥١	*٢,٢١	*١,١٧
	تجريبية٢	٤,٦٢	١,٠٢	*١,٢٥	-				
	ضابطة	٣,٠٤	١,٦٣	*٢,٨٣	*١,٥٨				
إعادة التصنيف	تجريبية١	٥,٦٦	٠,٩٨	-	*١,٠٦	٠,٧١	٠,٥٠	*٢,٠٤	*١,١٦
	تجريبية٢	٤,٦٠	١,١٦	*١,٠٦	-				
	ضابطة	٢,٩٥	١,٦١	*٢,٧١	*١,٦٥				
التركيب والتأليف	تجريبية١	٥,٥٧	١,١١	-	*١,١٨	٠,٧٠	٠,٤٩	*١,٩٩	*١,١١
	تجريبية٢	٤,٣٩	١,٢٥	*١,١٨	-				
	ضابطة	٢,٧٥	١,٦٧	*٢,٨٢	*١,٦٤				
ادخال تحسينات وتقديم رؤى جديدة	تجريبية١	٥,٣٣	١,٣٨	-	*١,٢٩	٠,٦٥	٠,٤٢	*١,٧٣	*٠,٩٣
	تجريبية٢	٤,٠٤	١,٤٥	*١,٢٩	-				
	ضابطة	٢,٤٨	١,٨٧	*٣,٨٥	*٢,٥٦				
الطلاقة	تجريبية١	٢٥,٦٣	٣,٦٣	-	*٧,٠٩	٠,٧٩	٠,٤٧	*٢,٦٢	*١,٠٦
	تجريبية٢	١٨,٥٤	٤,٥٨	*٧,٠٩	-				
	ضابطة	١٣,٠٤	٥,٧٣	*١٢,٥٩	*٥,٥٠				
المرونة	تجريبية١	٤,٠٧	٠,٥١	-	*٠,٩٩	٠,٨٩	٠,٧٤	*٤,٠١	*٢,٢٣
	تجريبية٢	٣,٠٨	٠,٦٣	*٠,٩٩	-				
	ضابطة	١,٥٧	٠,٧٢	*٢,٥٠	*١,٥١				
الأصالة	تجريبية١	١١١,٦	١٤,٦	-	*٢٧,٣٧	٠,٨٧	٠,٦٦	*٣,٦٠	*١,٧٥
	تجريبية٢	٨٤,٢٣	١٤,٨	*٢٧,٣٧	-				
	ضابطة	٥٨,٠٦	١٥,١	*٥٣,٥٤	*٢٦,١٧				
المهارات ككل	تجريبية١	١٦٣,٧	١٧,١	-	*٤٠,٢٠	٠,٨٨	٠,٦٧	*٣,٦٦	*١,٨١
	تجريبية٢	١٢٣,٥	١٧,٤	*٤٠,٢٠	-				
	ضابطة	٨٣,٨٩	٢٥,٧	*٧٩,٨١	*٣٩,٦١				

(*) دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥)

(♦) حجم الأثر كبير ودال إحصائيا وفى المدى ≤ ٠,٨

يتضح من الجدول السابق أنه:

١- يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الأولى (محطات علمية متتابعة) والتجريبية الثانية(محطات علمية موازية) فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التفكير المتشعب (الأبعاد وككل)؛ **ولصالح تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (محطات علمية متتابعة).**

٢- يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الأولى (محطات علمية متتابعة) والضابطة (الطريقة المعتادة) فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التفكير المتشعب(الأبعاد وككل) ؛ **ولصالح تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (محطات علمية متتابعة).**

٣- يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الثانية (محطات علمية موازية) والضابطة (الطريقة المعتادة) فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التفكير المتشعب(الأبعاد وككل) ؛ **ولصالح تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية (محطات علمية موازية).**

ويعنى ما سبق وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاث فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التفكير المتشعب (ادراك العلاقات الجديدة، وإعادة التصنيف، والتركيب والتأليف، وإدخال تحسينات وتقديم رؤى جديدة، والطلاقة، والمرونة، والأصالة، والمهارات ككل)، ترجع لاختلاف المعالجات التدريسية (محطات علمية متتابعة - محطات علمية موازية- طريقة معتادة)، **ولصالح المجموعة التجريبية الأولى(محطات علمية متتابعة) مقارنة بالمجموعة التجريبية الثانية (محطات علمية موازية) أو الضابطة ؛ وعليه يمكن قبول الفرض الأول**.

كما يتضح من جدول (٨) أن حجم تأثير التدريس (بمحطات علمية متتابعة-بمحطات علمية موازية) - مقارنة بالطريقة المعتادة- كبير فى تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى التلاميذ ؛ حيث أن قيم (d) لهما تراوحت بين (٠,٩٣ – ٤,٠١) وهى قيم مرتفعة بمقارنتها بالقيمة (٠,٨) المعيارية؛ وفى ضوء ما تقدم تكون تمت الإجابة عن **السؤال الأول** فى أنه يوجد أثر كبير لاختلاف أسلوب تقديم المحطات العلمية (تتابعى – موازى) فى تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى بغض النظر عن أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان؛ ولصالح المحطات العلمية (متتابعة) يليها المحطات العلمية (موازية) مقارنة بالطريقة المعتادة.

ب ـــــ يوجد أثر دال إحصائياً لاختلاف أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان في تنمية مهارات التفكير المتشعب؛ بمعنى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات التلاميذ ذوى الأنماط (منطقى – إجرائى – اجتماعى - خيالى) في اختبار مهارات التفكير المتشعب، ولمعرفة اتجاه الفروق استخدم اختبار "توكى Tukey HSD" لإجراء المقارنات المتعددة بين أزواج متوسطات درجات التلاميذ فى المجموعات الثلاث لتحديد الفروق الدالة بينها. ويلخص الجدول(٩) التالى أهم نتائج اختبار "توكى ":

جدول (٩): الفروق بين متوسطات درجات التلاميذ ذوى أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان فى اختبار مهارات التفكير المتشعب وفقاً لاختبار " Tukey HSD "

التفكير المتشعب	أنماط السيطرة الدماغية	م	ع	مقارنة قيم Tukey HSD			
				منطقي	إجرائي	اجتماعي	خيالي
ادراك العلاقات الجديدة	منطقي	٤,٠٢	٢,٠١	-	٠,٢٣	٠,٨٧	*١,٢٥
	إجرائي	٤,٢٥	١,٥٧		-	*٠,٦٤	*١,٠٢
	اجتماعي	٤,٨٩	٠,٨٧			-	٠,٣٨
	خيالي	٥,٢٧	٠,٩٣				-
إعادة التصنيف	منطقي	٣,٩٥	٢,٠٤	-	٠,٢١	*٠,٨٤	*١,١٨
	إجرائي	٤,١٦	١,٦٣		-	*٠,٦٣	*٠,٩٧
	اجتماعي	٤,٧٩	٠,٩٩			-	٠,٣٤
	خيالي	٥,١٣	١,١٢				-
التركيب والتأليف	منطقي	٣,٩٣	٢,٠٣	-	٠,٢٤	*٠,٨٢	*١,٠٢
	إجرائي	٣,٦٩	١,٩١		-	*١,٠٦	*١,٢٦
	اجتماعي	٤,٧٥	٠,٩٣			-	٠,٢٠
	خيالي	٤,٩٥	١,٠٩				-
إطلاق تخمينات وتقديم رؤى جديدة	منطقي	٣,٢٧	٢,١٩	-	٠,٢٣	*١,٣٤	*١,٧٨
	إجرائي	٣,٥٠	١,٩٣		-	*١,١١	*١,٥٥
	اجتماعي	٤,٦١	١,٢٣			-	٠,٤٤
	خيالي	٥,٠٥	٠,٩٥				-
الطلاقة	منطقي	١٧,٠٩	٧,٢٦	-	٠,٧١	*٤,١٢	*٤,٦٤
	إجرائي	١٧,٨٠	٦,٢٨		-	*٣,٤١	*٣,٩٣
	اجتماعي	٢١,٢١	٥,١٧			-	٠,٥٢
	خيالي	٢١,٧٣	٤,٣٧				-
المرونة	منطقي	٢,٦٨	١,٢٧	-	٠,٠٤	*٠,٤٩	*٠,٥٠
	إجرائي	٢,٧٢	١,٣٠		-	*٠,٤٥	*٠,٤٦
	اجتماعي	٣,١٧	٠,٧٧			-	٠,٠١
	خيالي	٣,١٨	٠,٨٥				-
الأصالة	منطقي	٧٨,٥٤	٢٧,٧	-	٠,٤٥	*١٣,٩٩	*١٤,٥٥
	إجرائي	٧٨,٩٩	٢٣,٩		-	*١٣,٥٤	*١٤,١٠
	اجتماعي	٩٢,٥٣	٢٠,١			-	٠,٥٦
	خيالي	٩٣,٠٩	١٥,١				-
المهارات ككل	منطقي	١١٣,٥	٤١,٩	-	١,٤٠	*٢٢,٤٠	*٢٤,٩٠
	إجرائي	١١٤,٩	٣٤,٧		-	*٢١	*٢٣,٥٠
	اجتماعي	١٣٥,٩	٢٥,١			-	٢,٥٠
	خيالي	١٣٨,٤	١٩,٩				-

(*) دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥)

ويتضح من النتائج المبينة بالجدول السابق ما يلى:

- توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسط درجات التلاميذ ذوى النمط (خيالى) ومتوسطى درجات تلاميذ النمطين (منطقى - إجرائى)، ولصالح النمط (خيالى) فى اختبار مهارات التفكير المتشعب(الأبعاد وككل).
- توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسط درجات التلاميذ ذوى النمط (اجتماعى) ومتوسطى درجات تلاميذ النمطين (منطقى- إجرائى)، ولصالح النمط (اجتماعى) فى اختبار مهارات التفكير المتشعب(الأبعاد وككل).
- لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسط درجات التلاميذ ذوى النمط (خيالى) ومتوسط درجات تلاميذ النمط (اجتماعى) فى اختبار مهارات التفكير المتشعب(الأبعاد وككل).

- لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسط درجات التلاميذ ذوى النمط (منطقى) ومتوسط درجات تلاميذ النمط (إجرائى) فى اختبار مهارات التفكير المتشعب(الأبعاد وككل).

يتضح مما سبق وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاث ترجع لاختلاف أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان (منطقى– إجرائى– اجتماعى- خيالى) فى تنمية مهارات التفكير المتشعب؛ لصالح النمطين (خيالى- اجتماعى)؛ **وعليه يمكن قبول الفرض الثانى**، وتكون تمت الإجابة عن **السؤال الثانى** فى أنه يوجد أثر كبير لاختلاف أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان (منطقى– إجرائى– اجتماعى- خيالى) فى تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى بغض النظر عن أسلوب تقديم المحطات العلمية، لصالح النمطين (خيالى- اجتماعى).

جـ ــ يوجد أثر دال إحصائياً للتفاعل بين المعالجة التدريسية وأنماط السيطرة الدماغية لهيرمان فى تنمية مهارات التفكير المتشعب؛ حيث اختلفت درجات التلاميذ وفق أنماط السيطرة الدماغية الأربعة نتيجة اختلاف مرورهم بمعالجات تدريسية متنوعة بالمجموعات الثلاث؛ **وعليه يمكن قبول الفرض الثالث** وتكون تمت الإجابة عن **السؤال الثالث فى أنه** يوجد أثر كبير للتفاعل بين أسلوب تقديم المحطات العلمية (تتابعى – موازى) وأنماط السيطرة الدماغية لهيرمان (منطقى – إجرائى – اجتماعى - خيالى) فى تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

ويمكن تفسير النتائج الخاصة باختبار مهارات التفكير المتشعب على النحو التالى:

أ-١- وجدت فروق دالة إحصائيا بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين الأولى(محطات علمية متتابعة) والثانية (محطات علمية موازية) والضابطة (الطريقة المعتادة) فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التفكير المتشعب(الأبعاد وككل) ؛ ولصالح تلاميذ المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية؛ ويمكن تفسير تفوق المحطات العلمية بأسلوبيها فى تنمية مهارات التفكير المتشعب فى ضوء:

- ساهمت الأنشطة التعليمية المتضمنة فى المحطات العلمية سواء أنشطة استقصائية أو صورية أو إلكترونية أو قرائية فى تعامل التلاميذ مع كثير من المثيرات اللفظية والبصرية والمعطيات البيئية المتنوعة، مما مكن من استقبال العديد من البيانات والحقائق عبر متنوع الحواس وتنشيط الشبكة العصبية بالدماغ لدى التلاميذ.
- تشيط الشبكة العصبية تطلب من التلاميذ القيام بعدة عمليات عقلية لبدء لمعالجة البيانات والحقائق المستقبلة، وتجهيزها وتمثيلها بالدماغ بصورة لفظية وبصرية، مثل الملاحظة والاستنتاج والتفسير وادراك العلاقات الجديدة، وإعادة التصنيف، والتركيب والتأليف، وإدخال تحسينات وتقديم رؤى جديدة.

- تنفيذ العمليات العقلية العليا استثمر قدرات الدماغ فى الأجزاء الأربعة المكونة له، وجعل كل تلميذ يبذل أقصى ما لديه من قدرات عقلية سواء مرتبطة بالربع (A) الذى يركز على التعامل مع البيانات والحقائق وتناول المشكلات الحسابية والرقمية ومعالجة القضايا بطرق منطقية موضوعية، والربع (B) الذى يركز على تنظيم وترتيب البيانات والحقائق والتعامل مع القضايا والأفكار وفق تسلسل معين وتحديد أساليب وطرق التنفيذ والتشغيل، والربع (C) الذى يركز على التعاطف مع الأخرين وإقامة علاقات جيدة والتعامل معهم عبر استخدام اللغة الرمزية ومعالجة القضايا بطرق انفعالية وحب العمل ضمن الفريق والتمتع بالبديهة الحسية، والربع (D) الذى يركز على التعامل مع الأشياء والصور من منظور شامل وكلى ويميل لإيجاد حلول للمشكلات بطرق إبداعية والتفكير الاستراتيجى وحب الاستكشاف والمغامرة والأصالة فى الأفكار المقدمة.

- المحطات العلمية خاطبت الأجزاء الأربعة المكونة للدماغ البشرى وحفزتهم جميعاً، وساعدت على تحقيق كفاءة الربط بينهم، كما ركزت بصفة خاصة على الربعين (خيالىD - اجتماعىC) المسئولان عن الإبداع (الطلاقة والمرونة والأصالة) فى ظل العمل الجماعى من خلال تقديم المهام مفتوحة النهايات؛ مما ساهم فى إحداث تشعب فى خلايا الأعصاب، ودعم التشعب فى التفكير، وتكوين وصلات جديدة بين الخلايا العصبية داخل دماغ التلاميذ.

- تكون الوصلات العصبية الجديدة من خلال العمل الجماعى على المحطات العلمية؛ جعل الدماغ بمثابة نظام ديناميكى مفتوح ومرن مكن التلاميذ من دمج المعرفة الجديدة فى البنية المعرفية لديهم، وساعدهم على إطلاق عنان الأفكار، والتداعى الحر لها، بحيث ظهرت استجابات التلاميذ حول الظواهر والمشكلات بصورة تتميز بطلاقة الأفكار ومرونتها، وتركيبها وتأليفها بأصالة وتفرد، بجانب ادراك العلاقات الجديدة المتضمنة بمواقف التعلم، وإعادة تصنيفها، وإدخال تحسينات وتقديم رؤى جديدة حولها؛ مما زاد من درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين على اختبار مهارات التفكير المتشعب المستخدم بالبحث الحالى.

بينما الطريقة المعتادة كما أوضحت أدبيات البحث النظرية أنها تركز فى المقام الأول على الربعين(منطقىA- إجرائىB) اللذان يشملان القدرة على استخدام المنطق والتحليل، كما أنها تهمل الربعين(خيالىD - اجتماعىC) وتحرم التلاميذ من فرص الاستفادة من قدراتهما مثل الخيال والإبداع والعواطف؛ مما جعل قدرة تلاميذ المجموعة الضابطة على استقبال ومعالجة المعلومات فى البيئة العقلية متدنية، ومن ثم ضعف ممارسة العمليات العقلية الإبداعية، وقلل ذلك من فرص تشعب التفكير وتكوين خلايا عصبية جديدة متشعبة ومتشابكة.

وتتفق هذه النتيجة من حيث تفوق المحطات العلمية فى تنمية مهارات التفكير بوجه عام مع دراسة كل من: الشمرى(٢٠١١)، والباوى والشمرى(٢٠١٢)، والشون والشيباوى(٢٠١٣)، والزيناتى(٢٠١٤)، وفياض (٢٠١٥)، وأبو صبح (٢٠١٧). كما تتفق نتيجة البحث الحالى جزيئياً مع نتائج

دراستى ذكى(٢٠١٣) وعبد الكريم وحسين(٢٠١٧) من حيث وجود تأثير دال إحصائياً لتدريس العلوم باستخدام المحطات العلمية فى تنمية مهارات التفكير الإبداعى. ويشار إلى أنه لا توجد دراسة واحدة - فى حدود علم الباحث- حاولت تنمية مهارات التفكير المتشعب عبر توظيف المحطات العلمية فى تدريس العلوم.

أ-٢- كما وجد فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الأولى (محطات علمية متتابعة) والتجريبية الثانية(محطات علمية موازية) فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التفكير المتشعب (الأبعاد وككل)؛ ولصالح تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (محطات علمية متتابعة)؛ ويمكن تفسير ذلك فى ضوء طبيعة كل أسلوب من أساليب تقديم المحطات العلمية، حيث قام تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى بالعمل على جميع المحطات المقدمة (الاستقصائية- الصورية- الإلكترونية- القرائية) والطواف حولها وتناولها بالتعاقب والتتابع، تلى ذلك مناقشة ما تم التوصل إليه من تفسيرات واستنتاجات وحلولاً للمشكلات بطريقة جماعية عملت على تبادل الخبرات والتفاعل الاجتماعى بدرجة كبيرة، مما أدى لمخاطبة الأجزاء الأربعة المكونة لدماغ كل تلميذ (A,B,C,D) بصفة عامة ، والتركيز على الربعين (خيالىD - اجتماعىC) من خلال تقديم المهام مفتوحة النهاية والعمل ضمن الفريق التعاونى، مما ساهم فى تشعب التفكير لدى أعضاء الفريق بنفس الدرجة وتكوين خلايا عصبية جديدة وبناء وصلات عصبية بدرجة أكبر من تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية(أسلوب التوازى)؛ التى قام فيها كل تلميذ بدور المبعوث حيث عمل بمفردة على محطة واحدة فقط مما جعله يتعامل مع الظواهر والمواقف والمشكلات المتضمنة بالمحطة وفق ربع الدماغ المسيطر لديه وحده، وعند مقابلة أفراد مجموعته حدث تبادل للأفكار ووجهات النظر بحيث تم تنشيط الربعين (خيالىD - اجتماعىC) لديهم، ولكن ليس بكفاءة الطواف الكلى حول المحطات.

ب- وجد أثر كبير لاختلاف أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان (منطقى– إجرائى– اجتماعى- خيالى) فى تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى بغض النظر عن أسلوب تقديم المحطات العلمية، لصالح النمطين (خيالى- اجتماعى)؛ ويمكن تفسير تفوق التلاميذ ذوى النمطين (خيالىD - اجتماعىC) مقارنة بأقرانهم ذوى النمطين (منطقىA- إجرائىB) فى مهارات التفكير المتشعب؛ فى ضوء طبيعة المحطات العلمية، والتى ساهمت فى مخاطبة جميع أربع الدماغ ولكن ليس بنفس الدرجة؛ حيث اعتمد تدريس العلوم وفق دليل المعلم سواء بأسلوب التتابع أو بأسلوب التوازى على تقديم أنشطة تعليمية(استقصائية وصورية وإلكترونية وقرائية) تتضمن مهاماً مفتوحة النهاية تتطلب التداعى الحر للأفكار والتركيب والتأليف وتقديم مقترحات ورؤى متفردة غير نمطية وذلك ضمن عمل الفريق التعاونى، مما حفز ونشط بصفة خاصة قدرات الربع (الخيالىD) الذى يشمل قدرات التعامل مع الأشياء والصور من منظور شامل وكلى ويميل لإيجاد

حلول للمشكلات بطرق إبداعية ويتميز بالتفكير الاستراتيجى وحب الاستكشاف والمغامرة والأصالة فى الأفكار المقدمة، وأيضاً قدرات الربع (الاجتماعىC) الذى يشمل قدرات التعاطف مع الأخرين وإقامة علاقات جيدة والتعامل معهم عبر استخدام اللغة الرمزية ومعالجة القضايا بطرق انفعالية ويتميز بحب العمل ضمن الفريق وتقدير احتياجات القرناء والتمتع بالبديهة الحسية؛ مماساهم فى تكوين وصلات عصبية وتشعب للتفكير لدى التلاميذ ذوى النمطين (خيالىD - اجتماعىC) بدرجة كبيرة مقارنة بأقرانهم ذوى النمطين(منطقىA- إجرائىB).

وتتفق نتيجة هذا البحث جزئياً مع نتائج دراسة **بوقس (٢٠٠٩)** التى أبرزت تفوق النمطين (C,D) فى التفكير الإبداعى، بينما تختلف جزئياً مع دراستى **أدم وشتات(٢٠١٨) ومحمد (٢٠١٨)** والتى أوضحت كل منهما عدم وجود فروق بين أنماط السيطرة الدماغية فى التفكير البصرى، وتختلف كلياً مع نتائج دراسة المطرفى (٢٠١٤) التى أوضحت تفوق النمطين (A,B) فى التفكير الناقد.

جـ- وجد أثر كبير للتفاعل بين أسلوب تقديم المحطات العلمية (تتابعى– موازى) وأنماط السيطرة الدماغية لهيرمان (منطقى – إجرائى – اجتماعى - خيالى) فى تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؛ ويمكن إرجاع هذه النتيجة وتفسيرها إلى أن المحطات العلمية بأسلوبيها(تتابعى- موازى) راعت خصائص وسمات التلاميذ من ذوى أنماط السيطرة الدماغية المختلفة: منطقى– إجرائى– اجتماعى- خيالى، كما خاطبت القدرات العقلية لكل من الربعين (C,D) بصفة خاصة من خلال المهام مفتوحة النهاية، ومن ثم ظهرت الفروق بين تلاميذ المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية من ذوى أنماط السيطرة الدماغية المختلفة عند تقديم الاستجابات على اختبار مهارات التفكير المتشعب لصالح النمطين(C,D). بينما فى المجموعة الضابطة لم توجد فروق ذات دلالة بين تلاميذ الأنماط الأربعة كون أن الطريقة المعتادة لا تخاطب النمطين (C,D) المسئولين عن الإبداع وتشعب التفكير؛ ومن هنا ظهر التفاعل بين المعالجات التدريسية وأنماط السيطرة الدماغية فى تنمية مهارات التفكير المتشعب، بمعنى تفوق النمطين (خيالىD - اجتماعىC) مقارنة بالنمطين(منطقىA- إجرائىB) فى المجموع الكلى لدرجات تلاميذ المجموعات الثلاث على اختبار مهارات التفكير المتشعب، بالإضافة لوجود فروق بين المجموعات الثلاث فى مهارات التفكير المتشعب لصالح المجموعتين التجريبيتين الأولى(تتابع) والثانية(توازى) ترجع لتفوق الأنماط الأربعة (A,B,C,D) بهما مقارنة بالأنماط الأربعة بالمجموعة الضابطة. كما يرجع ذلك التفاعل لاندماج تلاميذ المجموعتين التجريبيتين مع المحطات العلمية وما تتضمنه من أنشطة ومدركات حسية تمكن تلاميذ المجموعتين من تمثيل المعلومات تمثيلاً لفظياً وبصرياً داخل الدماغ وتكوين وصلات عصبية جديدة لدى التلاميذ مختلفى أنماط السيطرة الدماغية، وفى ظل المهام مفتوحة النهاية ظهرت الفروق بين الأنماط الأربعة فى معالجة المعلومات وتشعب التفكير لصالح النمطين(C,D). ولنفس الأسباب وجد تفوقاً للأنماط الأربعة بالمجموعتين الأولى

والثانية مقارنة بنظيرتها بالمجموعة الضابطة فى تنمية مهارات التفكير المتشعب، ووجود هذه الفروق كان مصدراً للتفاعل الحادث بين المعالجات التدريسية وأنماط السيطرة الدماغية لهيرمان.

وفى حدود علم الباحث لا توجد بحوث ودراسات سابقة حاولت دراسة التفاعل بين أسلوب تقديم المحطات العلمية وأنماط السيطرة الدماغية لهيرمان، أو بيان أثره فى تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى المتعلمين بالمراحل الدراسية المختلفة.

٢- النتائج الخاصة بمقياس الكفاءة الذاتية المدركة:

استهدف التطبيق البعدى لمقياس الكفاءة الذاتية المدركة التحقق من صحة الفروض التالية:

-الفرض الرابع: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاث فى التطبيق البعدى لمقياس الكفاءة الذاتية المدركة ترجع لاختلاف المعالجات التدريسية (محطات علمية متتابعة - محطات علمية موازية- طريقة معتادة).

-الفرض الخامس: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاث فى التطبيق البعدى لمقياس الكفاءة الذاتية المدركة ترجع لاختلاف أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان (منطقى – إجرائى– اجتماعى - خيالى).

-الفرض السادس: يوجد أثر دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) للتفاعل بين المعالجات التدريسية (محطات علمية متتابعة - محطات علمية موازية- طريقة معتادة) وأنماط السيطرة الدماغية لهيرمان (منطقى – إجرائى– اجتماعى - خيالى) فى تنمية الكفاءة الذاتية المدركة لدى التلاميذ عينة البحث.

واستخدم أسلوب تحليل التباين الثنائى لتصميم عاملى(٣x ٤) لاختبار هذه الفروض الخاصة بالكفاءة الذاتية المدركة ، وتلخصت هذه المعالجة الإحصائية فى الجدول (١٠) الآتى :

جدول (١٠): نتائج تحليل التباين الثنائى (٣ × ٤) لدرجات تلاميذ المجموعات الثلاث من ذوى أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان فى مقياس الكفاءة الذاتية المدركة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	النسبة الفائية	الدلالة الإحصائية للنسبة الفائية	الدلالة
المعالجة التدريسية(أ)	٤٤٨٨٠,١٣	٢	٢٢٤٤٠,١	١٦٥,٩	٠,٠٠	دالة
أنماط السيطرة الدماغية (ب)	٢١٥١,٥١	٣	٧١٧,١٦	٥٣,٥٦	٠,٠٠	دالة
تفاعل أ × ب	٢٥٧١,٤٣	٦	٤٢٨,٥٧	٣٢,٠١	٠,٠٠	دالة
الخطأ	١٥٧٩,٩٧	١١٨	١٣,٣٩			
المجموع الكلى	٨٦٣٩٥٣	١٣٠				

ويتضح من نتائج تحليل التباين الثنائى (٣ × ٤) المبينة بجدول (١٠) السابق أنه:

أ ـــ يوجد أثر دال إحصائياً للمعالجة التدريسية فى تنمية الكفاءة الذاتية المدركة ؛ بمعنى أنه توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاث فى اختبار مقياس الكفاءة الذاتية المدركة ؛ ترجع إلى أسلوب المعالجة التدريسية. ولمعرفة اتجاه الفروق تم حساب مصفوفة قيم (Scheffe) وقيم (η^2 ، d) لبيان حجم الأثر كما هو موضح بجدول (١١) التالى:

جدول(١١): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيم(Scheffe) للفروق بين متوسطات تلاميذ المجموعات الثلاث وقيم (η^2 ، d) فى التطبيق البعدى لمقياس الكفاءة الذاتية المدركة

الكفاءة الذاتية المدركة	المعالجة التدريسية	م	ع	مصفوفة قيم Scheffe		قيم (η2)		قيم (d)	
				تجريبية١	تجريبية٢	تجريبية١	تجريبية٢	تجريبية١	تجريبية٢
الوعى بالذات	تجريبية١	١٧,٤٠	٠,٧٥	-	*٤,٩٥	٠,٨٨	٠,٩٦	*٣,٧٩	*٧,٢١
	تجريبية٢	٢٢,٣٥	٠,٥٩	*٤,٩٥	-				
	ضابطة	١١,٦٢	٢,٠٢	*٥,٧٨	*١٠,٧٣				
إدارة الانفعالات	تجريبية١	١٤,٨٨	١,١٧	-	*٤,٤٦	٠,٦٩	٠,٩٠	*١,٩٥	*٤,٣٢
	تجريبية٢	١٩,٣٤	٠,٩٤	*٤,٤٦	-				
	ضابطة	١٠,٩٨	٢,٥٧	*٣,٩٠	*٨,٣٦				
الدافعية الذاتية	تجريبية١	١٦,٧٦	١,٩٧	-	*٣,٨٩	٠,٨١	٠,٩٣	*٢,٨٦	*٥,٢٣
	تجريبية٢	٢٠,٦٥	١,٣٢	*٣,٨٩	-				
	ضابطة	١٠,٤٤	٢,٤٢	*٦,٣٢	*١٠,٢١				
الضبط الاجتماعى	تجريبية١	١٧,١١	١,٢١	-	*٤,٢١	٠,٨٩	٠,٩٧	*٤,٠٢	*٧,٣٧
	تجريبية٢	٢١,٣٢	٠,٩١	*٤,٢١	-				
	ضابطة	١١,٤٩	١,٧٥	*٥,٦٢	*٩,٨٣				
التقويم الذاتى	تجريبية١	١٣,٧٤	٠,٩٥	-	*٤,٨٩	٠,٥١	٠,٨٧	*١,٢١	*٣,٤٨
	تجريبية٢	١٨,٦٣	٠,٧٩	*٤,٨٩	-				
	ضابطة	١١,١١	٢,٩٥	*٢,٦٣	*٧,٥٢				
الكفاءة ككل	تجريبية١	٧٩,٩١	٤,٢٥	-	*٢٢,٣٩	٠,٨٣	٠,٩٤	*٢,٩٦	*٥,٧٩
	تجريبية٢	١٠٢,٣	٣,٦٢	*٢٢,٣٩	-				
	ضابطة	٥٥,٦٤	١٠,٨	*٢٤,٢٧	*٤٦,٦٦				

(*) دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥)

(♦) حجم الأثر كبير ودال إحصائيا وفى المدى ≤ ٠,٨

يتضح من الجدول السابق أنه:

١- يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الأولى (محطات علمية متتابعة) والتجريبية الثانية(محطات علمية موازية) فى التطبيق البعدى لمقياس الكفاءة الذاتية المدركة(الأبعاد وككل)؛ **ولصالح تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية (محطات علمية موازية).**

٢- يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الأولى (محطات علمية متتابعة) والضابطة (الطريقة المعتادة) فى التطبيق البعدى لمقياس الكفاءة الذاتية المدركة(الأبعاد وككل)؛ **ولصالح تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (محطات علمية متتابعة).**

٣- يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الثانية (محطات علمية موازية) والضابطة (الطريقة المعتادة) فى التطبيق البعدى لمقياس الكفاءة الذاتية المدركة(الأبعاد وككل)؛ **ولصالح تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية (محطات علمية موازية).**

ويعنى ما سبق وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاث فى التطبيق البعدى لمقياس الكفاءة الذاتية المدركة (الوعى بالذات، وإدارة الانفعالات، والدافعية الذاتية، والضبط الاجتماعى، والتقويم الذاتى، والكفاءة ككل)، ترجع لاختلاف المعالجات التدريسية (محطات علمية متتابعة - محطات علمية موازية- طريقة معتادة) **ولصالح المجموعة التجريبية الثانية (محطات علمية موازية) مقارنة بالمجموعة التجريبيةالأولى(محطات علمية متتابعة) أو الضابطة ؛ وعليه يمكن قبول الفرض الرابع.**

كما يتضح من جدول (١١) أن حجم تأثير التدريس (بمحطات علمية متتابعة - بمحطات علمية موازية) - مقارنة بالطريقة المعتادة- كبير فى تنمية الكفاءة الذاتية المدركة لدى التلاميذ ؛ حيث أن قيم (d) لهما تراوحت بين (١,٢١ – ٧,٣٧) وهى قيم مرتفعة بمقارنتها بالقيمة (٠,٨) المعيارية؛ وفى ضوء ما تقدم تكون تمت الإجابة عن **السؤال الرابع** فى أنه يوجد أثر كبير لاختلاف أسلوب تقديم المحطات العلمية (تتابعى – موازى) فى تنمية الكفاءة الذاتية المدركة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى بغض النظر عن أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان، ولصالح المحطات العلمية(موازية) يليها المحطات العلمية(متتابعة) مقارنة بالطريقة المعتادة.

ب ـــ يوجد أثر دال إحصائياً لاختلاف أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان في تنمية الكفاءة الذاتية المدركة ؛ بمعنى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات التلاميذ ذوى الأنماط (منطقى – إجرائى – اجتماعى - خيالى) في مقياس الكفاءة الذاتية المدركة ، ولمعرفة اتجاه الفروق استخدم اختبار "توكى Tukey HSD" لإجراء المقارنات المتعددة بين أزواج متوسطات درجات التلاميذ فى المجموعات الثلاث لتحديد الفروق الدالة بينها. ويلخص الجدول التالى أهم نتائج اختبار "توكى ":

جدول (١٢): الفروق بين متوسطات درجات التلاميذ ذوى أنماط السيطرة الدماغيـــة لهيرمـــــــان فى مقيـاس الكفاءة الذاتية المدركة وفقـاً

الكفاءة الذاتية المدركة	أنماط السيطرة الدماغية	م	ع	مصفوفة قيم Tukey HSD			
				منطقى	إجرائى	اجتماعى	خيالى
الوعى بالذات	منطقى	١٦,٤١	٥,٢١	-	*١,٢٣	*١,٤٥	٠,١٤
	إجرائى	١٧,٦٤	٤,٠٣		-	٠,٢٢	*١,٣٧
	اجتماعى	١٧,٨٦	٣,٩٢			-	*١,٥٩
	خيالى	١٦,٢٧	٥,٠٩				-
إدارة الانفعالات	منطقى	١٤,٢٢	٤,٦٩	-	*١,٦١	*١,٥٣	٠,٠٥
	إجرائى	١٥,٨٣	٢,٦٦		-	٠,٠٨	*١,٥٦
	اجتماعى	١٥,٧٥	٢,٧٤			-	*١,٤٨
	خيالى	١٤,٢٧	٤,٦١				-
الدافعية الذاتية	منطقى	١٥,١١	٥,٠٦	-	*١,٤٦	*١,٦٧	٠,١٦
	إجرائى	١٦,٥٧	٤,٢٥		-	٠,٢١	*١,٦٢
	اجتماعى	١٦,٧٨	٣,٨٢			-	*١,٨٣
	خيالى	١٤,٩٥	٥,٤٠				-
الضبط الاجتماعى	منطقى	١٦,٠٤	٤,٦١	-	*٠,٩٦	*١,٢٨	٠,١٣
	إجرائى	١٧	٣,٩٢		-	٠,٣٢	*١,٠٩
	اجتماعى	١٧,٣٢	٣,٨٥			-	*١,٤١
	خيالى	١٥,٩١	٤,٧٩				-
التقويم الذاتى	منطقى	١٣,٤٥	٤,٣٥	-	*١,٩٤	*٢,٠١	٠,١٤
	إجرائى	١٥,٣٩	٢,٤٤		-	٠,٠٧	*١,٨٠
	اجتماعى	١٥,٤٦	٢,٤٢			-	*١,٨٧
	خيالى	١٣,٥٩	٤,٤٥				-
الكفاءة ككل	منطقى	٧٥,٢٥	٢٣,٦	-	*٧,٣٩	*٧,٧١	٠,٢٥
	إجرائى	٨٢,٦٤	١٦,٤		-	٠,٣٢	*٧,٦٤
	اجتماعى	٨٢,٩٦	١٥,٩			-	*٧,٩٦
	خيالى	٧٥	٢٤,١				-

(*) دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥)

ويتضح من النتائج المبينة بالجدول السابق ما يلى:

- توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسط درجات التلاميذ ذوى النمط (إجرائى) ومتوسطى درجات تلاميذ النمطين (منطقى - خيالى)، ولصالح النمط (إجرائى) فى مقياس الكفاءة الذاتية المدركة(الأبعاد وككل).
- توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسط درجات التلاميذ ذوى النمط (اجتماعى) ومتوسطى درجات تلاميذ النمطين (منطقى - خيالى)، ولصالح النمط (اجتماعى) فى مقياس الكفاءة الذاتية المدركة(الأبعاد وككل).
- لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسط درجات التلاميذ ذوى النمط (إجرائى) ومتوسط درجات تلاميذ النمط (اجتماعى) فى مقياس الكفاءة الذاتية المدركة(الأبعاد وككل).
- لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسط درجات التلاميذ ذوى النمط (منطقى) ومتوسط درجات تلاميذ النمط (خيالى) فى مقياس الكفاءة الذاتية المدركة(الأبعاد وككل).

يتضح مما سبق وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاث ترجع لاختلاف أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان (منطقى –

إجرائى – اجتماعى - خيالى) فى تنمية الكفاءة الذاتية المدركة؛ لصالح النمطين (إجرائى - اجتماعى)؛ **وعليه يمكن قبول الفرض الخامس،** وتكون تمت الإجابة عن **السؤال الخامس** فى أنه يوجد أثر كبير لاختلاف أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان (منطقى – إجرائى – اجتماعى - خيالى) فى تنمية الكفاءة الذاتية المدركة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى بغض النظر عن أسلوب تقديم المحطات العلمية، لصالح النمطين (إجرائى - اجتماعى).

جـ ــــ يوجد أثر دال إحصائياً للتفاعل بين المعالجة التدريسية وأنماط السيطرة الدماغية لهيرمان فى تنمية الكفاءة الذاتية المدركة؛ حيث اختلفت درجات التلاميذ وفق أنماط السيطرة الدماغية الأربعة نتيجة اختلاف مرورهم بمعالجات تدريسية متنوعة بالمجموعات الثلاث؛ **وعليه يمكن قبول الفرض السادس** وتكون تمت الإجابة عن **السؤال السادس فى أنه** يوجد أثر كبير للتفاعل بين أسلوب تقديم المحطات العلمية (تتابعى – موازى) وأنماط السيطرة الدماغية لهيرمان (منطقى – إجرائى – اجتماعى - خيالى) فى تنمية الكفاءة الذاتية المدركة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

ويمكن تفسير النتائج الخاصة باختبار مقياس الكفاءة الذاتية المدركة على النحو التالى:

أ-١- وجدت فروق دالة إحصائيا بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين الأولى(محطات علمية متتابعة) والثانية (محطات علمية موازية) والضابطة (الطريقة المعتادة) فى التطبيق البعدى لمقياس الكفاءة الذاتية المدركة(الأبعاد وككل)؛ ولصالح تلاميذ المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية؛ ويمكن تفسير تفوق المحطات العلمية بأسلوبيها فى تنمية الكفاءة الذاتية المدركة(الأبعاد وككل)؛ فى ضوء:

- تضمنت المحطات العلمية بأسلوبيها مجموعة أنشطة متنوعة (استقصائية وصورية وإلكترونية وقرائية)، شملت كثيراً من الأحداث والمواقف والظواهر الغامضة التى تتطلب تفسيراً من قبل التلاميذ، بجانب مجموعة من المشكلات التى تتحدى تفكير التلاميذ وتتطلب منهم حلولاً مفتوحة النهاية، مما ساعد على توفير مصادر تنمية وتطوير الكفاءة الذاتية المدركة لدى التلاميذ فى ظل توجيهات وتدعيم المعلم، والتى تمثلت فى:

- الإتقان النشط (مخرجات الأداء)- Enactive Mastery(Performance Outcomes)
- الخبرة البديلة (النمذجة الذاتية)--Vicarious Experience(Self Modeling)
- الإقناع اللفظى(التشجيع اللفظى) - Verbal Persuasion(verbal encouragement)
- الإثارة الفسيولوجية (الحالة الانفعالية)- Physiological Arousal(Emotional State)

- توافر هذه المصادر عمل على تنشيط وتحفيز السلوكيات المتعلقة بأنماط السيطرة الدماغية الأربعة (A,B,C,D) بصفة عامة، وسلوكيات النمطين (إجرائىB - اجتماعىC) بصفة خاصة، حيث تتطلب من كل تلميذ ضمن فريق العمل تنفيذ سلوكيات محددة لإنجاز المهام المطلوبة، ويعنى ذلك أن أنماط السيطرة الدماغية تلعب دوراً مهماً فى توجيه السلوك الإنسانى، فمن خلالها يحدد المتعلم إجراءات استقبال المعلومات وتجهيزها ومعالجتها بغية تحقيق الأهداف المرجوة.
- يعتمد توجيه سلوك التلميذ على الكفاءة الذاتية المدركة التى يمتلكها؛ حيث تحدد درجة دافعيته لتنفيذ المهام ومدى ثقته ومثابرته من أجل الاستمرارية، وبذل أقصى ما يمكنه من جهد من أجل إنجاز المهام المتطلبة.
- نظراً لطبيعة المهام المتضمنة بالمحطات العلمية والتى تتطلب التخطيط والتنفيذ والتنظيم والمتابعة والمراقبة والتقويم فى ظل عمل الفريق الجماعى والتعاونى، ظهرت سلوكيات الكفاءة الذاتية المدركة التى تتمشى مع موجهات سلوك التلاميذ ذوى النمط (إجرائىB)؛ والتى تتمثل فى التنظيم، وترتيب البيانات والحقائق، والتعامل مع القضايا والأفكار وفق تسلسل معين، وتحديد أساليب وطرق التنفيذ والتشغيل، واحترام القوانين والأنظمة، والاهتمام بالتفاصيل، وإدارة الوقت، واتباع ضوابط الأمن والسلامة، والوعى بالذات والدافعية الذاتية والتقويم الذاتى، وكذلك موجهات سلوك التلاميذ ذوى النمط (اجتماعىC)؛ المتمثلة فى التعاطف مع الأخرين وإقامة علاقات جيدة والتعامل معهم عبر استخدام اللغة الرمزية، ومعالجة القضايا بطرق انفعالية، والضبط الاجتماعى، وحب العمل ضمن الفريق، و إدارة الانفعالات، وتقدير احتياجات القرناء والتمتع بالبديهة الحسية.
- تساهم السلوكيات السابقة فى ظل تدريس العلوم بالمحطات العلمية فى رؤية الذات من قبل التلميذ، وتحديد اعتقاداته الذاتية حول قدرته على النجاح وإنجاز وإتمام المهام المطلوبة، ويترتب عليها القيام بعمليات التنظيم والتخطيط والتقويم الذاتى لممارساته ونشاطاته فى ضوء الأهداف المحددة سلفاً.
- فى ظل التدريس بالمحطات العلمية يرتبط ادراك المتعلم بشكل مباشر بقدرته على تقييم إمكاناته نحو تحقيق أهدافه الخاصة، وإنجاز مستويات مرتفعة من أداء المهام والتحكم بالأحداث، كما يرتبط بمقدار الجهد المبذول ومدى توظيف أساليب وأنماط التفكير التى يمتلكها.
- تساعد المحطات العلمية التلميذ على اختيار المهام الملائمة له، وتكسبه القدرة على التركيز على الهدف، وتسهم فى تقوية الاهتمام الذاتى بموضوع التعلم، وتؤدى دوراً دافعياً فى التشجيع على الاجتهاد وبذل الجهد المتواصل، وتمنحه الثقة بالنفس والحماس لأداء المهام، وتنمى التحكم الذاتى والتوقع الإيجابى للأهداف، وتنشط العمليات المعرفية من خلال التوجيهات الذاتية، وتزيد من قدرته على اتخاذ القرار والتنظيم الذاتى لتعلمه، وتعزز فاعلية الإنجاز وتكوين حافز للانخراط فى أداء المهام الموكلة إليه، كما تؤثر إيجابياً على ردود فعله الانفعالية وتخلق مشاعر من

الراحة النفسية عند أداء المهام الصعبة والمعقدة، وتسهم فى محاولاته للتغلب على عمليات التفكير المؤدية إلى إعاقة الذات Self- Impairing.

وفى ضوء ما تقدم ظهرت استجابات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين - مقارنة بالمجموعة الضابطة- مرتفعة على مقياس الكفاءة الذاتية المدركة المستخدم فى البحث.

وتتفق نتائج البحث الحالية مع نتائج العديد من الدراسات السابقة من حيث الهدف العام؛ والمتمثل فى تنمية الكفاءة الذاتية المدركة لدى المتعلمين مثل دراسات: جوان (Guan(2011، لافجران(Lafgran(2012 ، وجيجنفورتنر وآخرين(Gegenfurtner,et.al.(2013 ، والسيد(٢٠١٦)، ونصر(٢٠١٦)، وسمرة(٢٠١٦)، وأبوستة(٢٠١٧)، والفالح(٢٠١٧)، وصالح(٢٠١٨). كما تتفق نتيجة البحث الحالى جزيئياً مع نتائج دراسات السواط(٢٠١٥)، وعبد الرازق(٢٠١٥)، وأدم وشتات(٢٠١٨) من حيث وجود تأثير دال إحصائياً للتدريس وفق نظرية التعلم المستند إلى الدماغ فى تنمية الكفاءة الذاتية المدركة. ويشار إلى أنه لا توجد دراسة واحدة - فى حدود علم الباحث- حاولت تنمية الكفاءة الذاتية المدركة عبر توظيف المحطات العلمية فى تدريس العلوم.

أ-٢- كما وجد فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الأولى (محطات علمية متتابعة) والتجريبية الثانية(محطات علمية موازية) فى التطبيق البعدى لمقياس الكفاءة الذاتية المدركة(الأبعاد وككل)؛ ولصالح تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية (محطات علمية موازية)؛ ويمكن تفسير ذلك فى ضوء طبيعة كل أسلوب من أساليب تقديم المحطات العلمية، حيث قام كل تلميذ من تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية(أسلوب التوازى) بالعمل الفردى على محطة واحدة فقط من بين المحطات المقدمة (الاستقصائية- الصورية- الإلكترونية- القرائية)، فقد قام كل تلميذ بدور المبعوث، وطلب منه إنجاز المهام المتعلقة بالمحطة بمفردة وأصبح التلميذ مسئولاً عن تعلمه وتعلم القرناء فى المجموعة؛ حيث يقوم بشرح المهام وطرق تنفيذها والنتائج التى توصل إليها. هذه المسئولية والاعتمادية الذاتية حسنت من الكفاءة الذاتية المدركة لدى كل تلميذ، حيث إنجاز المهام بطريقة فردية تطلب درجة كبيرة من الدافعية الذاتية والوعى بالذات والثقة والمثابرة، وبذل أقصى ما يمكن من جهد بجانب التخطيط والتنفيذ والتنظيم والمتابعة والتقويم الذاتى وإدارة الانفعالات والضبط الاجتماعى. كما ساعدت المحطات العلمية الموازية كل تلميذ على التركيز فى الهدف، وتقوية الاهتمام الذاتى بموضوع التعلم، وتنمية التحكم الذاتى والتوقع الإيجابى للأهداف، وزادت من قدرته على اتخاذ القرار والتنظيم الذاتى لتعلمه.

كما أن معتقدات المتعلم الذاتية عن كفاءته فى ظل المحطات العلمية الموازية تؤثر فى طريقة اختيار الأنشطة التى سيمارسها ويشارك بها، وفى مقدار الجهد العقلى المبذول، ومقدار المقاومة التى يبذلها لمواجهة الغموض وتحمل

العقبات، كما تحثه على الانغماس فى الخبرات التعليمية التى يعتقد مسبقاً بقدرته على تعلمها وإنجازها، مما أدى لظهور سلوكيات الأجزاء الأربعة المكونة للدماغ لدى كل تلميذ (A,B,C,D) بصفة عامة، وممارسة سلوكيات الربعين(إجرائىB - اجتماعىC) بصفة خاصة بدرجة أكبر من تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى(الأسلوب التتابعى)؛ التى قام فيها كل مجموعة من التلاميذ بالعمل الجماعى لتنفيذ المهام المطلوبة وكانت هناك مسئولية جماعية ومشاركة وتفاعل واعتمادية لتنفيذ المهام تعاونياً ضمن فريق العمل بحيث تم ظهور وممارسة سلوكيات النمطين(إجرائىB -اجتماعىC)، ولكن ليس بكفاءة التعلم المجزأ(أسلوب التوازى).

ب- وجد أثر كبير لاختلاف أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان (منطقى– إجرائى– اجتماعى- خيالى) فى تنمية الكفاءة الذاتية المدركة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى بغض النظر عن أسلوب تقديم المحطات العلمية، لصالح النمطين (إجرائى - اجتماعى)؛ ويمكن تفسير تفوق التلاميذ ذوى النمطين (إجرائىB - اجتماعىC) مقارنة بأقرانهم ذوى النمطين (منطقىA- خيالىD) فى الكفاءة الذاتية المدركة؛ فى ضوء طبيعة المحطات العلمية، والتى ساهمت فى ظهور سلوكيات جميع أربع الدماغ ولكن ليس بنفس الدرجة؛ حيث اعتمد تدريس العلوم وفق دليل المعلم سواء بأسلوب التتابع أو بأسلوب التوازى على تقديم أنشطة تعليمية(استقصائية وصورية وإلكترونية وقرائية) تتضمن مهاماً مفتوحة النهاية تتطلب تنفيذ المهام وفق إجراءات محددة بصورة فردية أو بصورة جماعية، مما يؤدى لممارسة سلوكيات الوعى بالذات وإدارة الانفعالات والدافعية الذاتية والضبط الاجتماعى والتقويم الذاتى بغية إنجاز الأهداف المرجوة، ومن ثم تحفيز وتنشيط سلوكيات الربعين (إجرائىB -اجتماعىC) بصفة خاصة، وبدرجة كبيرة مقارنة بأقرانهم ذوى النمطين(منطقىA- خيالىD).

وتتفق نتائج البحث الحالى جزئياً مع نتائج دراسة **الهيلات(٢٠١٧)** التى أوضحت تفوق النمط الأيمن السفلى(C) فى البعدين الاجتماعى والانفعالى للكفاءة الذاتية، بينما تختلف مع نتائج دراسة **أدم وشتات(٢٠١٨)** التى أوضحت عدم وجود فروق بين أنماط السيطرة الدماغية فى الكفاءة الذاتية المدركة.

جـ- وجد أثر كبير للتفاعل بين أسلوب تقديم المحطات العلمية (تتابعى– موازى) وأنماط السيطرة الدماغية لهيرمان (منطقى – إجرائى – اجتماعى - خيالى) فى تنمية الكفاءة الذاتية المدركة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؛ ويمكن إرجاع هذه النتيجة وتفسيرها إلى أن المحطات العلمية بأسلوبيها(تتابعى- موازى) راعت سلوكيات الكفاءة الذاتية المدركة لدى التلاميذ من ذوى أنماط السيطرة الدماغية المختلفة: منطقى– إجرائى– اجتماعى- خيالى، كما خاطبت سلوكيات الكفاءة الذاتية المدركة لكل من الربعين (إجرائىB -اجتماعىC) بصفة خاصة من خلال إجراءات تنفيذ المهام المحددة سلفاً، والتى تتطلب التنظيم والترتيب والتسلسل والمشاركة والدافعية الذاتية والوعى بالذات وإدارة الانفعالات والضبط الاجتماعى

والتقويم الذاتى، ومن ثم ظهرت الفروق بين تلاميذ المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية من ذوى أنماط السيطرة الدماغية المختلفة عند تقديم الاستجابات على مقياس الكفاءة الذاتية المدركة لصالح النمطين(إجرائىB -اجتماعىC). بينما فى المجموعة الضابطة لم توجد فروق ذات دلالة بين تلاميذ الأنماط الأربعة كون أن الطريقة المعتادة لا تقدم مهام أو إجراءات محددة لإنجاز الأهداف؛ فهى تخاطب سلوكيات النمط (المنطقىA) فى تعلم المفاهيم بشكل منطقى وترفض سلوكيات النمط(الخيالىD) وتهمل النمطين(إجرائىB -اجتماعىC) لعدم توافر الأنشطة والمهام ومصادر التعلم؛ ومن هنا ظهر التفاعل بين المعالجات التدريسية وأنماط السيطرة الدماغية فى تنمية الكفاءة الذاتية المدركة، بمعنى تفوق النمطين (إجرائى B-اجتماعىC) مقارنة بالنمطين(منطقىA- خيالىD) فى المجموع الكلى لدرجات تلاميذ المجموعات الثلاث على مقياس الكفاءة الذاتية المدركة، بالإضافة لوجود فروق بين المجموعات الثلاث فى الكفاءة الذاتية المدركة لصالح المجموعتين التجريبيتين الأولى(تتابع) والثانية(توازى) ترجع لتفوق الأنماط الأربعة (A,B,C,D) بهما مقارنة بالأنماط الأربعة بالمجموعة الضابطة. كما يرجع ذلك التفاعل لاندماج تلاميذ المجموعتين التجريبيتين مع المحطات العلمية وما تضمنته من أنشطة تتطلب تنفيذ المهام وفق إجراءات وتسلسل وترتيب معين لخطوات النشاط، مما مكن ممارسة سلوكيات الكفاءة الذاتية المدركة من قبل تلاميذ المجموعتين ذوى أنماط السيطرة الدماغية المختلفة، وفى ظل المهام محددة الإجراءات ظهرت الفروق بين الأنماط الأربعة فى ممارسة سلوكيات الكفاءة الذاتية المدركة لصالح النمطين(إجرائىB -اجتماعىC). ولنفس الأسباب وجد تفوقاً للأنماط الأربعة بالمجموعتين الأولى والثانية مقارنة بنظيرتها بالمجموعة الضابطة فى تنمية الكفاءة الذاتية المدركة، ووجود هذه الفروق كان مصدراً للتفاعل الحادث بين المعالجات التدريسية وأنماط السيطرة الدماغية لهيرمان.

وفى حدود علم الباحث لا توجد بحوث ودراسات سابقة حاولت دراسة التفاعل بين أسلوب تقديم المحطات العلمية وأنماط السيطرة الدماغية لهيرمان، أو بيان أثره فى تنمية الكفاءة الذاتية المدركة لدى المتعلمين بالمراحل الدراسية المختلفة.

٣- النتائج الخاصة باختبار تحصيل العلوم :

استهدف التطبيق البعدى لاختبار تحصيل العلوم التحقق من صحة الفروض التالية:

-الفرض السابع: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاث فى التطبيق البعدى لاختبار تحصيل العلوم ترجع لاختلاف المعالجات التدريسية (محطات علمية متتابعة - محطات علمية موازية- طريقة معتادة).

-الفرض الثامن: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاث فى التطبيق البعدى لاختبار تحصيل العلوم ترجع لاختلاف أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان (منطقى – إجرائى– اجتماعى - خيالى).

-الفرض التاسع: يوجد أثر دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) للتفاعل بين المعالجات التدريسية (محطات علمية متتابعة - محطات علمية موازية- طريقة معتادة) وأنماط السيطرة الدماغية لهيرمان (منطقى – إجرائى– اجتماعى - خيالى) فى تحصيل العلوم لدى التلاميذ عينة البحث.

واستخدم أسلوب تحليل التباين الثنائى لتصميم عاملى(٣x ٤) لاختبار هذه الفروض الخاصة بتحصيل العلوم ، وتلخصت هذه المعالجة الإحصائية فى الجدول الآتى :

جدول (١٣): نتائج تحليل التباين الثنائى (٣ × ٤) لدرجات تلاميذ المجموعات الثلاث من ذوى أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان فى اختبار تحصيل العلوم

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	النسبة الفائية	الدلالة الإحصائية للنسبة الفائية	الدلالة
المعالجة التدريسية(أ)	٥٠٤٥,٩٤	٢	٢٥٢٢,٩٦	٢١٧,٨٤	٠,٠٠	دالة
أنماط السيطرة الدماغية (ب)	١٠٨٤,٥٩	٣	٣٦١,٥٣	٣١,٢١	٠,٠٠	دالة
تفاعل أ × ب	١٨٤٤,٣٨	٦	٣٠٧,٣٩	٢٦,٥٤	٠,٠٠	دالة
الخطأ	١٣٦٦,٦٤	١١٨	١١,٥٨			
المجموع الكلى	١٣٤٨٨٠	١٣٠				

ويتضح من نتائج تحليل التباين الثنائى (٣ × ٤) المبينة بجدول (١٣) السابق أنه:

أ ـــ يوجد أثر دال إحصائياً للمعالجة التدريسية فى تحصيل العلوم ؛ بمعنى أنه توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاث فى اختبار تحصيل العلوم ؛ ترجع إلى أسلوب المعالجة التدريسية. ولمعرفة اتجاه الفروق تم حساب مصفوفة قيم (Scheffe) وقيم (η^2 ، d) لبيان حجم الأثر كما هو موضح بجدول (١٤) التالى:

جدول(١٤): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيم(Scheffe) للفروق بين متوسطات تلاميذ المجموعات الثلاث وقيم (η^2 ، d) فى التطبيق البعدى لاختبار تحصيل العلوم

تحصيل العلوم	المعالجة التجريبية	م	ع	مصفوفة قيم Scheffe		قيم (η2)		قيم (d)	
				تجريبية١	تجريبية٢	تجريبية١	تجريبية٢	تجريبية١	تجريبية٢
التذكر	تجريبية١	٥,٧٤	٠,٤٤	-	٠,٠٥	٠,٨٥	٠,٨٤	*٣,٢٤	*٣,١٦
	تجريبية٢	٥,٦٩	٠,٤٦	٠,٠٥	-				
	ضابطة	٣,١٥	١,٠٤	*٢,٥٩	*٢,٥٤				
الفهم	تجريبية١	٥,٤١	٠,٨٥	-	٠,٠٦	٠,٧١	٠,٦٨	*٢,٠١	*١,٨٧
	تجريبية٢	٥,٣٥	١,٠١	٠,٠٦	-				
	ضابطة	٢,٩٨	١,٤٨	*٢,٤٣	*٢,٣٧				
التطبيق	تجريبية١	٤,٨٦	١,٢٤	-	٠,١٣	٠,٥٨	٠,٥٤	*١,٤٣	*١,٢٨
	تجريبية٢	٤,٧٣	١,٣٦	٠,١٣	-				
	ضابطة	٢,٩٥	١,٤٢	*١,٩١	*١,٧٨				
التحليل	تجريبية١	٧,٠٧	٠,٥٥	-	٠,١٧	٠,٥٩	٠,٥٣	*١,٤٤	*١,٢٤
	تجريبية٢	٦,٩٠	٠,٧٥	٠,١٧	-				
	ضابطة	٥,٤٠	١,٥٤	*١,٦٧	*١,٥٠				
التركيب	تجريبية١	٦,٨٣	٠,٧٥	-	٠,٢٤	٠,٤٨	٠,٤٤	*١,٠٨	*٠,٩٩
	تجريبية٢	٦,٥٩	١,٠٤	٠,٢٤	-				
	ضابطة	٥,٢٠	١,٩٩	*١,٦٣	*١,٣٩				
التقويم	تجريبية١	٥,٧٧	٠,٧٢	-	٠,٣٥	٠,٥٦	٠,٤٦	*١,٣٥	*١,٠٤
	تجريبية٢	٥,٤٢	٠,٩٩	٠,٣٥	-				
	ضابطة	٣,٩١	١,٨١	*١,٨٦	*١,٥١				
التحصيل ككل	تجريبية١	٣٥,٦٩	٣,١٤	-	٠,٩٨	٠,٦٨	٠,٦٤	*١,٨٧	*١,٦٥
	تجريبية٢	٣٤,٧١	٤,٠٦	٠,٩٨	-				
	ضابطة	٢٣,٦٢	٨,٦١	*١٢,٠٧	*١١,٠٩				

(*) دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥)

(♦) حجم الأثر كبير ودال إحصائيا وفى المدى ≤ ٠,٨

يتضح من الجدول السابق أنه:

١- لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الأولى (محطات علمية متتابعة) والتجريبية الثانية (محطات علمية موازية) فى التطبيق البعدى لاختبار تحصيل العلوم(المستويات وككل).

٢- يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الأولى (محطات علمية متتابعة) والضابطة (الطريقة المعتادة) فى التطبيق البعدى لاختبار تحصيل العلوم(المستويات وككل). ؛ **ولصالح تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (محطات علمية متتابعة).**

٣- يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الثانية (محطات علمية موازية) والضابطة (الطريقة المعتادة) فى التطبيق البعدى لاختبار تحصيل العلوم(المستويات وككل). ؛ **ولصالح تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية (محطات علمية موازية).**

ويعنى ما سبق وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاث فى التطبيق البعدى لاختبار تحصيل العلوم (التذكر، والفهم،

والتطبيق، والتحليل، والتركيب، والتقويم، والتحصيل ككل)، ترجع لاختلاف المعالجات التدريسية (محطات علمية متتابعة - محطات علمية موازية- طريقة معتادة) ولصالح المجموعتين التجريبيتين الأولى (محطات علمية متتابعة) والثانية (محطات علمية موازية)عند مقارنتهما بالمجموعة الضابطة؛ **وعليه يمكن قبول الفرض السابع.**

كما يتضح من جدول (١٤) أن حجم تأثير التدريس (بمحطات علمية متتابعة - بمحطات علمية موازية) - مقارنة بالطريقة المعتادة- كبير فى تحصيل العلوم لدى التلاميذ ؛ حيث أن قيم (d) لهما تراوحت بين (٠,٩٩ – ٣,٢٤) وهى قيم مرتفعة بمقارنتها بالقيمة (٠,٨) المعيارية؛ وفى ضوء ما تقدم تكون تمت الإجابة عن **السؤال السابع** فى أنه يوجد أثر كبير لاختلاف أسلوب تقديم المحطات العلمية (تتابعى – موازى) فى تحصيل العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى بغض النظر عن أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان؛ ولصالح المحطات العلمية (تتابعى – موازى) مقارنة بالطريقة المعتادة.

ب ـــــ يوجد أثر دال إحصائياً لاختلاف أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان في تحصيل العلوم ؛ بمعنى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات التلاميذ ذوى الأنماط (منطقى – إجرائى – اجتماعى - خيالى) في اختبار تحصيل العلوم ، ولمعرفة اتجاه الفروق استخدم اختبار "توكى Tukey HSD" لإجراء المقارنات المتعددة بين أزواج متوسطات درجات التلاميذ فى المجموعات الثلاث لتحديد الفروق الدالة بينها. ويلخص الجدول(١٥) التالى أهم نتائج اختبار "توكى **":**

جدول (١٥): الفروق بين متوسطات درجات التلاميذ ذوى أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان فى اختبار تحصيل العلوم وفقاً لاختبار " Tukey HSD "

تحصيل العلوم	أنماط السيطرة الدماغية	م	ع	مصفوفة قيم Tukey HSD			
				منطقي	إجرائي	اجتماعي	خيالي
التذكر	منطقي	٥,٢٧	٠,٨٧	-	٠,٣٨	*١,٠٢	*١,٢٥
	إجرائي	٤,٨٩	٠,٩٣		-	*٠,٦٤	*٠,٨٧
	اجتماعي	٤,٢٥	١,٥٧			-	٠,٢٣
	خيالي	٤,٠٢	٢,٠١				-
الفهم	منطقي	٤,٩٥	١,١٢	-	٠,١٦	*٠,٨٠	*٠,٩٥
	إجرائي	٤,٧٩	١,١٩		-	*٠,٦٤	*٠,٧٩
	اجتماعي	٤,١٥	٢,٠٥			-	٠,١٥
	خيالي	٤	٢,١٧				-
التطبيق	منطقي	٤,٦١	٠,٩٩	-	٠,٠٣	*١,٠٨	*١,٢٠
	إجرائي	٤,٥٨	١,١٣		-	*١,٠٥	*١,١٧
	اجتماعي	٣,٥٣	١,٩٥			-	٠,١٢
	خيالي	٣,٤١	٢,١٧				-
التحليل	منطقي	٦,٧٧	٠,٧١	-	٠,٠٣	*٠,٩٥	*٠,٨٢
	إجرائي	٦,٨٠	٠,٧٤		-	*٠,٩٨	*٠,٨٥
	اجتماعي	٥,٨٢	١,٧٦			-	٠,١٣
	خيالي	٥,٩٥	١,٧٥				-
التركيب	منطقي	٦,٧٣	٠,٨٦	-	٠,٠٧	*١,٣٨	*١,٣٣
	إجرائي	٦,٦٦	٠,٨٧		-	*١,٣١	*١,٢٦
	اجتماعي	٥,٣٥	٢,١٢			-	٠,٠٥
	خيالي	٥,٤٠	١,٩١				-
التقويم	منطقي	٥,٤٣	٠,٧٦	-	٠,٠١	*١,١١	*١,٠٦
	إجرائي	٥,٤٤	٠,٧٧		-	*١,١٢	*١,٠٧
	اجتماعي	٤,٣٢	٢,١٤			-	٠,٠٥
	خيالي	٤,٣٧	٢,٠١				-
التحصيل ككل	منطقي	٣٣,٥٤	٣,٨٦	-	٠,٠٧	*٦,١٥	*٥,٩١
	إجرائي	٣٣,٤٧	٣,٩٦		-	*٦,٠٨	*٥,٨٤
	اجتماعي	٢٧,٣٩	١١,٢			-	٠,٢٤
	خيالي	٢٧,٦٣	١١,١				-

(*) دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥)

ويتضح من النتائج المبينة بالجدول السابق ما يلى:

- توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسط درجات التلاميذ ذوى النمط (منطقى) ومتوسطى درجات تلاميذ النمطين (اجتماعى - خيالى)، ولصالح النمط (منطقى) فى اختبار تحصيل العلوم(المستويات وككل).
- توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسط درجات التلاميذ ذوى النمط (إجرائى) ومتوسطى درجات تلاميذ النمطين (اجتماعى - خيالى)، ولصالح النمط (إجرائى) فى اختبار تحصيل العلوم(المستويات وككل).
- لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسط درجات التلاميذ ذوى النمط (منطقى) ومتوسط درجات تلاميذ النمط (إجرائى) فى اختبار تحصيل العلوم(المستويات وككل).

- لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسط درجات التلاميذ ذوى النمط (اجتماعى) ومتوسط درجات تلاميذ النمط (خيالى) فى اختبار تحصيل العلوم(المستويات وككل).

يتضح مما سبق وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاث ترجع لاختلاف أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان (منطقى – إجرائى – اجتماعى - خيالى) فى تحصيل العلوم؛ لصالح النمطين (منطقى- إجرائى)؛ **وعليه يمكن قبول الفرض الثامن،** وتكون تمت الإجابة عن **السؤال الثامن** فى أنه يوجد أثر كبير لاختلاف أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان (منطقى – إجرائى – اجتماعى - خيالى) فى تحصيل العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى بغض النظر عن أسلوب تقديم المحطات العلمية، لصالح النمطين (منطقى- إجرائى).

جـ ــ يوجد أثر دال إحصائياً للتفاعل بين المعالجة التدريسية وأنماط السيطرة الدماغية لهيرمان فى تحصيل العلوم ؛ حيث اختلفت درجات التلاميذ وفق أنماط السيطرة الدماغية الأربعة نتيجة اختلاف مرورهم بمعالجات تدريسية متنوعة بالمجموعات الثلاث؛ **وعليه يمكن قبول الفرض التاسع** وتكون تمت الإجابة عن **السؤال التاسع فى أنه** يوجد أثر كبير للتفاعل بين أسلوب تقديم المحطات العلمية (تتابعى – موازى) وأنماط السيطرة الدماغية لهيرمان(منطقى– إجرائى – اجتماعى- خيالى) فى تحصيل العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

ويمكن تفسير النتائج الخاصة باختبار تحصيل العلوم على النحو التالى:

أ- وجدت فروق دالة إحصائيا بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين الأولى(محطات علمية متتابعة) والثانية (محطات علمية موازية) والضابطة (الطريقة المعتادة) فى التطبيق البعدى لاختبار تحصيل العلوم(المستويات وككل)؛ ولصالح تلاميذ المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية؛ ويمكن تفسير تفوق المحطات العلمية بأسلوبيها فى تنمية تحصيل العلوم فى ضوء:

- ساعدت المحطات العلمية على انخراط التلاميذ فى الأنشطة التعليمية المتضمنة بها (استقصائية وصورية وإلكترونية وقرائية)؛ مما أدى لتنمية قدرات التلاميذ على معالجة المعلومات وتمثيلها لفظياً وبصرياً ضمن بنيتهم المعرفية بدرجة كبيرة نظراً لتنوع المثيرات اللفظية والبصرية المتضمنة بمصادر التعلم المقدمة عبر المحطات العلمية.

- تستند المحطات العلمية على الاتجاه البنائى؛ حيث يتم تقديم ظواهر ومواقف ومشكلات تتحدى أفكار التلاميذ، وتشجعهم على البحث وبناء المعرفة وتنظيم الخبرات السابقة والتفاعل مع الآخرين؛ بغرض تفسير تلك الظواهر والمواقف العلمية وحل المشكلات التى تواجههم بأنفسهم وبطريقة ذات معنى تحت توجيه وإشراف المعلم. كما تستند على الاتجاه الاستكشافى؛ حيث توفر فرصاً للاستكشاف العلمى من خلال تقديم أنشطة تتطلب ممارسات من قبل المتعلمين، لاكتشاف التعميم العلمى والوصول إليه بأنفسهم عبر دراسة الأمثلة والحالات الخاصة به، وبدون

التوجيه التام أو الإشراف الكامل من قبل المعلم. كذلك تستند المحطات العلمية على الاتجاه الاستقصائى؛ حيث تعد مصدراً للاستقصاء الذى يعد من أفضل الطرق لإحداث تعلم قوامه الفهم، ويتم من خلال تشجيع التلاميذ على العمل وبذل الجهد المعرفى والتساؤل الذاتى وممارسة عمليات العلم بغرض حل مشكلة محيرة أو مواقف غامض.

- استناد المحطات العلمية على الاتجاهات السابقة شجع التلميذ على اكتشاف وبناء المعرفة بنفسه عبر توظيف مصادر التعلم المتضمنة بأنشطة المحطات، مما يزيد من فرص تمثيل المعلومات وتشفيرها وتخزينها فى الذاكرة طويلة المدى عبر الشبكات العصبية للدماغ، ويتم استرجاعها فى صورة عميات عقلية مثل التذكر والفهم والتطبيق والتحليل والتركيب عند تقديم مشكلات وتدريبات حول المفاهيم التى تم تعلمها.

- تنفيذ العمليات العقلية السابقة الخاصة بالمستويات المعرفية جعل المتعلم يستثمر قدرات جانبى الدماغ (منطقىA - إجرائى B) المسئولين عن التعامل مع البيانات والحقائق وتناول المشكلات الحسابية والرقمية ومعالجة القضايا بطرق منطقية موضوعية، وتنظيم وترتيب البيانات والحقائق والتعامل مع القضايا والأفكار وفق تسلسل معين وتحديد أساليب وطرق تنفيذ المهام، بجانب استثمار قدرات الربعين(اجتماعىC- خيالىD) فى أضيق الحدود عند تقديم مواقف ومشكلات تتطلب التطبيق والتحليل والتركيب وإنتاج أفكار متعددة ذات مرونة وأصالة فى مجال تعلم المفاهيم.

- المحطات العلمية خاطبت الأجزاء الأربعة المكونة للدماغ البشرى وحفزتهم جميعاً، وساعدت على تحقيق كفاءة الربط بينهم، كما ركزت بصفة خاصة على الربعين (منطقىA - إجرائى B) من خلال تقديم المعلومات والمفاهيم بشكل مباشر من قبل المعلم؛ أو من خلال تنفيذ المهام وفق إجراءات محددة ، مما ساهم فى إحداث تشعب فى خلايا الأعصاب، وتكوين وصلات جديدة بين الخلايا العصبية داخل دماغ التلاميذ تخزن فيها المعلومات المقدمة؛ مما زاد من درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين على اختبار تحصيل العلوم المستخدم بالبحث الحالى.

وتتفق نتيجة هذا البحث من حيث تأثير المحطات العلمية فى التحصيل مع نتائج دراسة كل من: الشمرى(٢٠١١)، اللهيبى(٢٠١٥)، وفياض(٢٠١٥) فى مجال الفيزياء، ودراسة كل من: عبد الكريم وحسين(٢٠١٧)، وكمال (٢٠١٧) فى مجال الكيمياء، ودراسة كل من: داود(٢٠١٦)، وعوض(٢٠١٦)، وسلمان وصالح (٢٠١٧)، وعمر(٢٠١٨) فى مجال علم الأحياء، ودراسة كل: من أوساك Ocak (2010) ، وبولينز وجارت Bulunuz& Jarrett(2010) ، وذكى(٢٠١٣)، وشامبر Chamber (2013) ، وسليمان (٢٠١٥)، وأبو صبح (٢٠١٧)، وحبوش(٢٠١٧) فى مجال العلوم.

ويختلف هذا البحث مع ما تقدم من دراسات حيث وظف بعضها الأسلوب التتابعى للمحطات العلمية فى عملية التدريس مثل دراسة كل من : فياض (٢٠١٥)،

وداود(٢٠١٦)، والشرابى(٢٠١٧)، وكمال(٢٠١٧)، وأبو صبح (٢٠١٧)، وعمر(٢٠١٨). بينما وظف البعض الآخر أسلوب التوازى للمحطات العلمية مثل دراسة كل من: اللهيبى(٢٠١٥)، ومحمد(٢٠١٧)، وحبوش(٢٠١٧)، وسلمان، وصالح(٢٠١٧)، وعبد الكريم، وحسين(٢٠١٧). ويشار إلى أنه لم توجد دراسة واحدة فى -حدود علم الباحث- قارنت بين الأسلوبين من حيث التأثير فى تحصيل العلوم أو أى مواد أخرى، مما دعى إلى إجراء البحث الحالى بغرض مقارنة تأثير الأسلوبين فى تحصيل العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

ب- وجد أثر كبير لاختلاف أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان (منطقى– إجرائى– اجتماعى- خيالى) فى تحصيل العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى بغض النظر عن أسلوب تقديم المحطات العلمية، لصالح النمطين (منطقى- إجرائى)؛ ويمكن تفسير تفوق التلاميذ ذوى النمطين (منطقىA - إجرائى B) مقارنة بأقرانهم ذوى النمطين (اجتماعىC- خيالىD) فى تحصيل العلوم؛ فى ضوء طبيعة المحطات العلمية والتى ساهمت فى مخاطبة جميع أربع الدماغ ولكن ليس بنفس الدرجة؛ حيث اعتمد تدريس العلوم وفق دليل المعلم سواء بأسلوب التتابع أو بأسلوب التوازى على تقديم أنشطة تعليمية(استقصائية وصورية وإلكترونية وقرائية) تشجع على الاكتشاف وبناء المعرفة وربط المعلومات الجديدة بالمعلومات السابقة بطريقة ذات معنى، وهذا بدوره تطلب من التلميذ ممارسة المنطق والتحليل وتوظيف اللغة وادراك التفاصيل والتركيز على الأهداف وتنفيذ التجارب المعملية، مما حفز ونشط بصفة خاصة قدرات الربعين (منطقىA - إجرائى B) ؛ ومن ثم ساهم فى تكوين وصلات عصبية وتخزين المعلومات بطريقة وظيفية لدى التلاميذ ذوى النمطين (منطقىA - إجرائى B) وتكوين نماذج عقلية لما يمرون به من خبرات وتعميق الفهم بطرق تجعل التعلم ذا معنى وباقى الأثر فى عقولهم بدرجة كبيرة مقارنة بأقرانهم ذوى النمطين(اجتماعىC- خيالىD).

وتتفق نتائج البحث الحالى مع نتائج دراسة **أبو وردة(٢٠١٨)** التى كشفت عن تفوق النمطين (A,B) فى التحصيل مقارنة بالنمطين(C,D)، بينما تختلف نتائج البحث جزئياً مع دراستى **أدم وشتات(٢٠١٨) ومحمد (٢٠١٨)** والتى أوضحت كل منهما عدم وجود فروق بين أنماط السيطرة الدماغية فى التحصيل.

جـ- وجد أثر كبير للتفاعل بين أسلوب تقديم المحطات العلمية (تتابعى– موازى) وأنماط السيطرة الدماغية لهيرمان (منطقى – إجرائى – اجتماعى - خيالى) فى تحصيل العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؛ ويمكن إرجاع هذه النتيجة وتفسيرها إلى أن المحطات العلمية بأسلوبيها(تتابعى- موازى) راعت خصائص وسمات التلاميذ من ذوى أنماط السيطرة الدماغية المختلفة: منطقى– إجرائى– اجتماعى- خيالى، كما خاطبت القدرات العقلية لكل من الربعين (منطقىA - إجرائى B) بصفة خاصة من خلال عمليات الاستقصاء والاكتشاف وبناء المعرفة والربط بين المفاهيم، ومن ثم ظهرت الفروق بين تلاميذ المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية من ذوى أنماط السيطرة الدماغية المختلفة عند تقديم الاستجابات على

اختبار تحصيل العلوم لصالح النمطين(منطقىA - إجرائى B). بينما فى المجموعة الضابطة لم توجد فروق ذات دلالة بين تلاميذ الأنماط الأربعة كون أن الطريقة المعتادة تخاطب النمط (A) فقط وتهمل باقى الأنماط؛ ومن هنا ظهر التفاعل بين المعالجات التدريسية وأنماط السيطرة الدماغية فى تحصيل العلوم، بمعنى تفوق النمطين (منطقىA - إجرائى B) مقارنة بالنمطين(اجتماعىC- خيالىD) فى المجموع الكلى لدرجات تلاميذ المجموعات الثلاث على اختبار مهارات التفكير المتشعب، بالإضافة لوجود فروق بين المجموعات الثلاث فى تحصيل العلوم لصالح المجموعتين التجريبيتين الأولى(تتابع) والثانية(توازى) ترجع لتفوق الأنماط الأربعة (A,B,C,D) بهما مقارنة بالأنماط الأربعة بالمجموعة الضابطة. كما يرجع ذلك التفاعل لاندماج تلاميذ المجموعتين التجريبيتين مع المحطات العلمية وما تتضمنه من أنشطة ومهام تمكن تلاميذ المجموعتين من تمثيل المعلومات تمثيلاً لفظياً وبصرياً داخل الدماغ وتكوين وصلات عصبية جديدة لدى التلاميذ مختلفى أنماط السيطرة الدماغية، وفى عمليات الاكتشاف وبناء المعرفة ظهرت الفروق بين الأنماط الأربعة فى معالجة المعلومات وتحصيلها لصالح النمطين(منطقىA - إجرائى B). ولنفس الأسباب وجد تفوقاً للأنماط الأربعة بالمجموعتين الأولى والثانية مقارنة بنظيرتها بالمجموعة الضابطة فى تحصيل العلوم، ووجود هذه الفروق كان مصدراً للتفاعل الحادث بين المعالجات التدريسية وأنماط السيطرة الدماغية لهيرمان.

وفى حدود علم الباحث لا توجد بحوث ودراسات سابقة حاولت دراسة التفاعل بين أسلوب تقديم المحطات العلمية وأنماط السيطرة الدماغية لهيرمان، أو بيان أثره فى تحصيل العلوم لدى المتعلمين بالمراحل الدراسية المختلفة.

٤- النتائج الخاصة بالعلاقة بين متغيرات البحث :

تمثل **السؤال العاشر** من أسئلة البحث فى : " ما العلاقة بين مهارات التفكير المتشعب والكفاءة الذاتية المدركة وتحصيل العلوم فى الأداء البعدى للتلاميذ عينة البحث؟"، وللإجابة عنه تطلب بدوره صياغة **الفرض العاشر** للبحث الذى مؤداه : " توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين درجات تلاميذ عينة البحث فى الأداء البعدى لأدوات البحث الثلاث. ولاختبار صحة هذا الفرض تم حساب معامل ارتباط" بيرسون" بين الدرجات الخام الخاصة بأداء تلاميذ الصف الأول الإعدادى عينة البحث على أدوات البحث ؛ للكشف عن ماهية العلاقة بين هذه المتغيرات فى الأداء البعدى لتلاميذ المجموعات الثلاث ككل ، وتتلخص المعالجة الإحصائية فى الجدول(١٦) التالى:

جدول (١٦): مصفوفة معاملات الارتباط الثنائى بين متغيرات البحث التابعــة (ن = ١٣٠)

المتغيرات	مهارات التفكير المتشعب	الكفاءة الذاتية المدركة	تحصيل العلوم
مهارات التفكير المتشعب	----	*٠,٧٤٣	*٠,٨٢١
الكفاءة الذاتية المدركة		----	*٠,٧٩٢
تحصيل العلوم			----

(*) دالة إحصائياً حيث القيمة الحرجة عند مستوى دلالة (٠,٠٥) = ٠,٢١ ، وعند مستوى دلالة (٠,٠١) = ٠,٣٠

يتضح من الجدول السابق وجود علاقة طردية موجبة دالة إحصائياً بين كل مهارات التفكير المتشعب والكفاءة الذاتية المدركة وتحصيل العلوم؛ بمعنى أن أداء التلميذ فى أى متغير يمكن أن ينبئنا بأدائه فى المتغيرين الآخرين؛ وبذلك يتم قبول الفرض العاشر من فروض البحث. وفى ضوء ما تقدم تكون تمت الإجابة عن السؤال العاشر للبحث فى أنه توجد علاقة بين مهارات التفكير المتشعب والكفاءة الذاتية المدركة وتحصيل العلوم فى الأداء البعدى لتلاميذ الصف الأول الإعدادى ذوى أنماط السيطرة الدماغية المختلفة، وتتحدد طبيعة هذه العلاقة فى أنها موجبة دالة إحصائياً .

ويمكن تفسير هذه النتيجة وإرجاعها فى ضوء أن التدريس باستخدام المحطات العلمية بأسلوبيها (التتابع - التوازى) استهدف قيام التلاميذ بمجموعة من العمليات العقلية التى تسهم فى إنشاء وصلات عصبية جديدة داخل الدماغ، وزيادة التشعب فى خلايا الأعصاب، ودعم التشعب فى التفكير. واعتمدت إجراءات التدريس على تقديم الأنشطة التعليمية المتنوعة التى تتوافق مع أنماط السيطرة الدماغية، وذلك لإعمال العقل ومعالجة المعلومات والأفكار بطرق إبداعية، وساهم ذلك فى تنمية مهارات التفكير المتشعب مثل: ادراك العلاقات الجديدة، وإعادة التصنيف، والتركيب والتأليف، وإدخال تحسينات وتقديم رؤى جديدة، والطلاقة، والمرونة، والأصالة. ولتنفيذ المهام المتضمنة بالمحطات العلمية وتوظيف مهارات التفكير المتشعب كان لابد وأن يمارس التلميذ سلوكيات الكفاءة الذاتية المدركة التى تولد لديه الوعى الذاتى والدافعية الداخلية وإدارة الانفعالات والتقويم الذاتى بغرض بذل الجهد ومواصلة العمل لتنفيذ وإنجاز الأهداف المتطلبة منه. وبذلك تكون حفزت المحطات العلمية عملية بناء جسور من الروابط بين مهارات التفكير المتشعب والكفاءة الذاتية المدركة، دعمت بدورها إكساب التلاميذ المفاهيم العلمية وتمثيلها داخل الدماغ بطريقة لفظية وبصرية تساهم فى استبقاء المعلومات وتخزينها داخل الشبكة العصبية فى الذاكرة طويلة المدى، كما يسهل تطبيقها وتحليلها وتقويمها فى المواقف الجديدة؛ ومن هنا حدث اقتران لدرجات التلاميذ فى اختبار مهارات

التفكير المتشعب ومقياس الكفاءة الذاتية المدركة واختبار تحصيل العلوم؛ بمعنى أنه يمكن التنبؤ بأداء التلميذ فى متغير ما فى ضوء أداءه لأحد المتغيرين الآخرين.

ويتفق هذا البحث فى نتائجه جزئياً مع دراستى **زارع(٢٠١٢) ومحمد(٢٠١٤)** من حيث الارتباط بين التفكير المتشعب والتحصيل، ودراسة كل من **أدم وشتات(٢٠١٨) وسمرة(٢٠١٨)** من حيث الارتباط بين الكفاءة الذاتية المدركة والتحصيل. كما أنه لا توجد دراسة واحدة - فى حدود علم الباحث- هدفت للكشف عن طبيعة العلاقة بين التفكير المتشعب والكفاءة الذاتية المدركة .

❖ **توصيات البحث :**

فى ضوء حدود البحث ونتائجه التى توصل إليها؛ يمكن تقديم التوصيات التالية:

١- توعية معلمى العلوم وتعريفهم بالمحطات العلمية والأسس البنائية التى تستند إليها، وبكيفية تخطيط الدروس وتنفيذها وفقاً لأساليب تقديمها بفصول العلوم.

٢- عقد ورش تدريبية لمعلمى العلوم قبل وأثناء الخدمة حول كيفية إعداد أدلة معلم تتضمن أنشطة وإجراءات تدريس تحقق معايير التدريس الفعال بالمحطات العلمية وفق أسلوبى التتابع والتوازى.

٣- ضرورة الكشف عن أنماط السيطرة الدماغية لهيرمان لدى التلاميذ داخل فصول العلوم، والتى تعد مؤشراً لأنماط التفكير والتعلم وفق نظرية الدماغ الكلى، من خلال تطبيق المقاييس المناسبة والمتاحة بمجال علم النفس التعليمى، حتى يمكن للمعلمين والمتخصصين مخاطبتها وتنميتها أثناء تدريس العلوم.

٤- إعادة تنظيم وصياغة محتوى كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية، بحيث يتضمن أنشطة متنوعة تراعى أنماط السيطرة الدماغية لدى التلاميذ، وتصمم المحطات العلمية بناءً عليها؛ بغرض تنمية نواتج تعلم مرغوبة.

٥- توجيه نظر القائمين على تصميم مناهج العلوم وتخطيطها بأهمية تنمية التفكير المتشعب والكفاءة الذاتية المدركة من خلال تدريس العلوم سواء داخل الفصول أو معامل ومختبرات العلوم.

٦- إعداد برامج تدريب وورش فنية لمعلمى العلوم حول كيفية قياس وتقييم مهارات التفكير المتشعب والكفاءة الذاتية المدركة من خلال تطبيق الاختبارات والمقاييس المقننة، بالإضافة لكيفية تنميتهما باستخدام طرق واستراتيجيات تدريس تساير الاتجاهات المعاصرة فى تدريس العلوم.

❖ **الدراسات والبحوث المقترحة :**

فى ضوء نتائج البحث وتوصياته السابقة؛ اقترح إجراء البحوث المستقبلية التالية :

١- التفاعل بين أسلوب تقديم المحطات العلمية وأنماط السيطرة الدماغية لهيرمان وأثره فى تنمية مهارات التفكير التوليدى وعادات العقل واتخاذ القرار لدى التلاميذ الموهوبين بالمرحلة الإعدادية.

٢- التفاعل بين أسلوب تقديم المحطات العلمية وأنماط السيطرة الدماغية لهيرمان وأثره فى تنمية مهارات حل المشكلة الإبداعى ودافعية الإنجاز لدى طلاب المرحلة الثانوية من ذوى صعوبات تعلم الفيزياء.

٣- أثر تدريس العلوم بنموذج هيرمان للسيطرة الدماغية فى تنمية الخيال العلمى والكفاءة الذاتية المدركة والاستيعاب المفاهيمى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية .

٤- إجراء بحث وصفى تحليلى للكشف عن أهم أنماط السيطرة الدماغية وعلاقتها ببعض المتغيرات المعرفية والنفسية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
٥- تطوير محتوى كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية فى ظل مدى توافر مهارات التفكير المتشعب.
٦- برنامج تدريبى لمعلمى العلوم أثناء الخدمة لتنمية مهارات التدريس وفق المحطات العلمية وتأثيره فى تنمية مهارات التفكير المتشعب والكفاءة الذاتية المدركة لدى تلاميذهم بالمرحلة الإعدادية.
٧- فاعلية المحطات العلمية عبر بيئات التعلم التكيفى فى تنمية مهارات التواصل الإلكترونى وتصويب التصورات البديلة فى العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية من ذوى أنماط السيطرة الدماغية المختلفة.

❖ **مراجـــع البحـــث :**

- أبو جادو، صالح محمد؛ ونوفل، محمد بكر. (٢٠١٧). *تعليم التفكير النظرية والتطبيق*. ط(٦)،عمان، الأردن، دار المسيرة.
- أبو ستة، أمال محمد سالم.(٢٠١٧). برنامج مقترح قائم على التعلم النشط لتنمية الكفاءة الذاتية للطالبات شعبة علم النفس. *مجلة البحث العلمى فى التربية*، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، جامعة عين شمس، ١٨(١٢)، ١٢٥ - ١٤٨.
- أبو صبح، كفاح عصام عودة. (٢٠١٧). أثر تدريس العلوم باستخدام استراتيجية المحطات العلمية فى التحصيل وتنمية عمليات العلم لدى طلبة الصف الخامس الأساسى فى الأردن. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم التربوية، جامعة آل البيت، الأردن.
- أبو لبدة، محمد .(٢٠١١). فاعلية استراتيجية تدريس مستندة إلى التقييم التكوينى فى التحصيل والكفاءة الذاتية الأكاديمية العامة والخاصة لدى الطلبة. رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية، الأردن.
- أبو وردة، منى حامد محمد.(٢٠١٨). أثر استخدام استراتيجية V - Shape على التحصيل الاكاديمى لدى طالبات الصف الثانى المتوسط من ذوات أنماط التعلم المختلفة وفق نموذج هيرمان Herrmann . *دراسات عربية فى التربية وعلم النفس*، (٩٦)، أبريل،٨٣ - ١١٩.
- أحمد، إبراهيم أحمد؛ والعسال، هبة درويش أحمد.(٢٠١٥). الكفاءة الذاتية المدركة وعلاقتها بالتخطيط الاستراتيجي الشخصى والقدرة على اتخاذ القرار لدى طالبات الجامعة. *مجلة بحوث التربية النوعية*، جامعة المنصورة, (٣٧)، يناير ، ٦٨ - ١٠١.
- أحمد، بسمه محمد.(٢٠١٧). فاعلية تصميم تعليمى على وفق نظرية الدماغ الكلى لهيرمان فى تحصيل مادة الكيمياء عند طالبات الصف الخامس العلمى. *مجلة البحوث التربوية والنفسية*، مركز البحوث التربوية والنفسية، جامعة بغداد، العراق، (٥٤)، ٤٧٦- ٤٩٤.
- أدم، ميرفت محمد كمال؛ وشتات، رباب محمد المرسى.(٢٠١٨). فعالية استراتيجية مقترحة فى ضوء نظرية التعلم المستند إلى جانبى الدماغ على التحصيل ومهارات التفكير البصرى والكفاءة الذاتية المدركة لدى طالبات المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢١(١)، يناير، ٢١٣ - ٢٨١.
- آل رشود، جواهر سعود.(٢٠١١). فاعلية استراتيجية التعليم حول العجلة القائمة على نظرية هيرمان ونظرية التعلم المستند إلى الدماغ فى تنمية الاستيعاب المفاهيمى فى

الكيمياء وأنماط التفكير لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة الرياض. *رسالة الخليج العربى*، مكتب التربية العربى لدول الخليج، ٣٢(١١٩)، فبراير،١٧١ - ٢٣٤.
- الباوى, ماجدة إبراهيم ؛ والشمرى, ثانى حسين. (٢٠١٢). أثر استراتيجية المحطات العلمية فى تنمية عمليات العلم لدى طلاب معاهد إعداد المعلمين. *مجلة جامعة كركوك للدراسات الإنسانية*, ٧ (٣) , ١-٢٦.
- الحبشى، آيات علوى حسين؛ وبدر، بثينة محمد محمود.(٢٠١٧). أثر استخدام المنصات التعليمية لمتابعة الواجبات المنزلية فى الكفاءة الذاتية المدركة وتحصيل الرياضيات لطالبات الصف الثالث المتوسط بمدينة مكة المكرم. *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٠(٩)، أكتوبر، ٢٥ - ٥٨.
- الحربى، خالد هلال. (٢٠١٥). فاعلية استراتيجية التفكير المتشعب فى تنمية مهارات الفهم القرائى لدى متعلمى اللغة العربية الناطقين بلغات أخرى. *مجلة كلية التربية*، جامعة أسيوط، ٣١ (٤)، ١٦٠- ١٩٥.
- الحزيمى، ياسر.(٢٠١٢). *أنماط الشخصية والسيطرة الدماغية*. الرياض، دار الكتب للنشر والتوزيع.
- الخطيب، محمد أحمد؛ والمجذوب، صهيب سليمان.(٢٠١٣).أثر برنامج تدريسى قائم على وظائف نصفي الدماغ فى القوة الرياضية لدى طلاب الصف الثامن الأساسي فى الأردن. *مجلة دراسات، جامعة الأغواط*، الجزائر،(٢٧)، ١١٠ - ١٥٧.
- الزعبى، نزار محمد.(٢٠١٧). أنماط السيطرة المخية وعلاقتها بالتفكير ما وراء المعرفة لدى طلبة جامعة حائل فى ضوء متغيرى النوع والكلية. *مجلة كلية التربية*، جامعة الأزهر، ١(١٧٦)، ديسمبر،٧٥٢ - ٧٨٥.
- الزيات، فتحى مصطفى.(٢٠٠١). علم النفس المعرفى - مداخل ونظريات. ط(٢)،القاهرة، دار النشر للجامعات المصرية.
- الزيناتى، فداء محمود. (٢٠١٤). اثر استراتيجية المحطات العلمية فى تنمية عمليات العلم ومهارات التفكير التأملى فى العلوم لدى طالبات الصف التاسع الأساسى فى قطاع غزة . رسالة ماجستير، كلية التربية ، الجامعة الإسلامية ، غزة ، فلسطين.
- السلوط، خالد سليمان.(٢٠١٢). أنماط التعلم المستندة إلى نظرية الدماغ الكلي ودافعية الإنجاز وعلاقتها بالتفكير الإبداعى لدى طلبة المدارس المهنية. رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة اليرموك، إربد، الأردن.
- السواط، وصل الله حمدان.(٢٠١٥). فعالية برنامج تدريبى قائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ فى تنمية الكفاءة الذاتية الأكاديمية المدركة وبعض عادات العقل لدى طلاب الجامعة. *مجلة كلية الآداب*، جامعة بنها، ٣(٤٠)، ١٥١٥ - ١٥٩٢.
- السيد، مصطفى عبدالرحمن طه.(٢٠١٦). فاعلية تصميم بيئة تعلم إلكترونى تشاركى فى تنمية مفاهيم محركات بحث الويب غير المرئية ومعتقدات الكفاءة الذاتية لدى طلاب كلية التربية. *مجلة القراءة والمعرفة*، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، (١٧٤)، إبريل، ٢٣ - ١٣٢.
- الشافعى، سهام أحمد رفعت. (٢٠١٧). اثر استخدام استراتيجية المحطات العلمية فى تنمية مهارات التفكير الناقد وبعض عادات العقل فى مادة الاقتصاد المنزلى لدى تلميذات المرحلة الإعدادية. *مجلة بحوث عربية في مجالات التربية النوعية*، (٨)، أكتوبر، ٣٣١ - ٣٨١.

- الشمرى، ثانى حسين.(٢٠١١). أثر استراتيجتى المحطات العلمية ومخطط البيت الدائرى فى تحصيل مادة الفيزياء وتنمية عمليات العلم لدى طلاب معاهد إعداد المعلمين. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة بغداد.
- الشمرى، ثانى حسين؛ ورشيد، محمد عبد الكريم. (٢٠١٦). أثر استراتيجيتى المحطات العلمية وويتلى فى تحصيل طلاب الصف الرابع الأدبى بمادة الرياضيات وتنمية اتجاهاتهم نحوها. *دراسات عربية فى التربية وعلم النفس*، (٧٢) ، أبريل، ٣٥٩- ٣٧٦.
- الشرابى، هبه نور الدين أبو المعاطى.(٢٠١٧). فاعلية استراتيجية المحطات العلمية فى تنمية مهارات التدريس الاستقصائى لدى الطلاب المعلمين شعبة العلوم، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، شبين الكوم، جامعة المنوفية.
- الشون، هادى قطفان؛ والشيباوى، ماجد مريف.(٢٠١٣). فاعلية التدريس باستراتيجية المحطات العلمية فى الذكاء البصرى المكانى فى الفيزياء لدى طلاب الصف الأول المتوسط. *مجلة القادسية في الآداب والعلوم التربوية*، العراق، ١٢(٢،١)، ٢٧٧- ٢٩٦.
- العسال، إبراهيم احمد.(٢٠١٥). الكفاءة الذاتية المدركة وعلاقتها بالتخطيط الاستراتيجى الشخصى والقدرة على اتخاذ القرار لدى طالبات الجامعة. *مجلة بحوث التربية النوعية*، (٣٧)، يناير، ٦٨- ١٠١.
- العمودى، هالة سعيد أحمد.(٢٠١٦). فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على المدونات التعليمية الإلكترونية فى تدريس الكيمياء على تنمية التفكير المتشعب والمهارات الاجتماعية نحو دراسة الكيمياء لدى طالبات التربية الخاصة بكلية التربية بجامعة أم القرى. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، جامعة القصيم، ٩(٣)، أبريل،٦١١ - ٦٦١ .
- العنزى، مرزوق حمود الحبلاني.(٢٠١٦). تحليل محتوى مقررات العلوم للصفوف العليا للمرحلة الابتدائية فى ضوء مهارات التفكير المتشعب. *مجلة كلية التربية*، جامعة أسيوط ،٣٢(٣)، يوليو، ٥٣٥ - ٥٦٩ .
- الغرايبة، أحمد عوض؛ والمحسن، سلامة عقيل.(٢٠١٣). أساليب التعلم و التفكير المستندة إلى نظرية الدماغ الكلى لهيرمان فى ضوء متغيرى العمر والجنس. *مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية*، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، عمادة البحث العلمى، (٣٠)، نوفمبر،٣٧ - ١٧٠.
- الفالح، سلطانة قاسم.(٢٠١٧). فاعلية ملف الإنجاز فى تنمية الكفاءة الذاتية لدى طالبات قسم المناهج بكلية التربية. *المجلة التربوية*، جامعة الكويت، مجلس النشر العلمى، ٣١(١٢٤)، سبتمبر،١٩٥ - ٢٣٠.
- القرعان، جهاد سليمان.(٢٠١٣).أنماط السيطرة الدماغية الشائع لدى الطلبة المتفوقين تحصيلياً والعاديين فى السنة التحضيرية فى جامعة القصيم. *مؤتة للبحوث والدراسات، سلسلة العلوم الإنسانية والاجتماعية*، جامعة مؤتة، ٢٨(٢) ،١١- ٣٢.
- اللهيبى، عبد الرازق عيادة محمد. (٢٠١٥) : أثر استخدام استراتيجية المحطات العلمية فى تحصيل طلاب الصف الثانى المتوسط واتجاههم نحو مادة الفيزياء. *مجلة الفتح، جامعة ديالى*، العراق، ١١(٦٢) ، ٢٠٢-٢٣٦.
- المحميد، تركى عبدالرحمن إبراهيم.(٢٠١٦). برنامج تدريسى قائم على التعليم المتمايز وقياس فاعليته فى تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى طلاب كلية أصول الدين بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، الرياض، السعودية.

- المطرفى، غازى هلال. (٢٠١٤). فاعلية استراتيجية التعلم المستند للدماغ ونمط السيطرة الدماغية فى تنمية التفكير الناقد والاتجاه نحو مادة العلوم لدى طلاب مساق (١) علوم بجامعة أم القرى بالمملكة العربية السعودية. *مجلة كلية التربية* ، جامعة بنها، ٢٥(٩٩)، ١٣٥- ٢٤٠.
- النرش، هشام إبراهيم إسماعيل.(٢٠١٨). أثر التفاعل بين نمط السيادة المخية وذكاء الوجدان لدى مرتفعى ومنخفضى الأداء الأكاديمى من تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة كلية التربية*، جامعة بورسعيد، (٢٣)، يناير، ٢٠٠ - ٢٤١.
- الهيلات، مصطفى قسيم محمد.(٢٠١٥). *مقياس هيرمان لأنماط التفكير*. الأردن، عمان، مركز ديبونو لتعليم التفكير، عضو اتحاد الناشرين الأردنيين.
- الهيلات، مصطفى قسيم محمد.(٢٠١٧). الفاعلية الذاتية وعلاقتها بأنماط التفكير وفقاً للسيطرة الدماغية لهيرمان لدى طلبة الصف العاشر فى مدارس الملك عبدالله الثانى للتميز. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، كلية التربية، جامعة البحرين، ١٨(٢)، يونيو،١٢١ - ١٤٩.
- إمبو سعيدى، عبد الله خميس؛ والبلوشى، سليمان.(٢٠٠٩). *طرائق تدريس العلوم - مفاهيم وتطبيقات تعليمية*. ط(٢)، الأردن، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- بوقس، نجاة عبد الله. (٢٠٠٩). أثر التدريس بنموذج هيرمان (HBDI) على مستوى التحصيل وسمات الإبداع لدى طالبات الفرقة الثالثة بكلية التربية. *دراسات عربية فى التربية وعلم النفس*، ٣(٣) ، يوليو، ٦٥- ١٠٤.
- جاد الحق، نهلة عبد المعطى.(٢٠١٧). المدخل الجدلى التجريبى لتنمية التفكير المتشعب والمهارات العلمية فى العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، ٢٠ (٤) ، أبريل، ٥٥ - ١٠٠ .
- جاد الله، وداد صلاح الدين؛ والرقاد، هناء خالد. (٢٠١٥). نمط السيطرة الدماغية وعلاقته بالتعلم المنظم ذاتيا لدى طلبة الصف الثامن فى عمان/ الأردن. *مجلة جامعة النجاح للأبحاث(العلوم الإنسانية)*، ٢٩(٩) ، ١٦٩٧-١٧٣٦.
- حبوش، سارة محمود محمد.(٢٠١٧). أثر استراتيجية المحطات التعليمية في تنمية مفاهيم ومهارات اتخاذ القرار في التكنولوجيا لدى طالبات الصف السادس الأساسى. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.
- حسن، وردة يحيى.(٢٠١٣). فاعلية استراتيجية المحطات العلمية فى حل المسائل الرياضية والميل نحو المادة لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائى. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الأساسية، الجامعة المستنصرية.
- خطاب، أحمد علي إبراهيم.(٢٠١٨). أثر استخدام مدخل التدريس المتمايز فى تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير المتشعب والمهارات الاجتماعية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢١(٢)، يناير، ٢٠١ - ٣٠٥ .
- داود، طارق كامل.(٢٠١٦). أثر استخدام استراتيجية المحطات العلمية فى التحصيل وعادات العقل لدى طلاب الصف الرابع العلمى فى مادة الأحياء، *مجلة البحوث التربوية والنفسية*، كلية التربية، جامعة بغداد، مركز البحوث التربوية والنفسية، (٥٠)، ٢٩١- ٣١٨.
- ذكى, حنان مصطفى .(٢٠١٣). أثر استخدام استراتيجية المحطات العلمية فى تدريس العلوم على التحصيل المعرفى وتنمية عمليات العلم والتفكير الإبداعى والدافعية نحو تعلم

العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائى, *مجلة التربية العلمية*, الجمعية المصرية للتربية العلمية، ١٦(٦), نوفمبر, ٥٣-١٢٢.
- راشد، على محيى الدين عبدالرحمن.(٢٠١٨). تطبيق استراتيجية المحطات العلمية فى تدريس العلوم لتنمية الوعى البيئى لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *المؤتمر العلمى العشرون: الثقافة البيئية والعلمية " آفاق - تحديات"*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، يونيو، ١٢١ - ١٣٢ .
- زارع، أحمد زارع.(٢٠١٢). برنامج تدريبى مقترح فى إكساب معلمى الدراسات الاجتماعية مهارات استخدام استراتيجيات التعلم المنظم ذاتيا وأثره على التحصيل وتنمية مهارات التفكير المتشعب لدى تلاميذهم. *مجلة كلية التربية*، جامعة أسيوط، ٢٨ (٢) ، إبريل، ١ - ٥٥.
- زنقور، ماهر محمد صالح.(٢٠١٣). استخدام المدخل المقترح القائم على حل المشكلة فى تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير المتشعب وبعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى. *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ١٦ (٣), ، يوليو، ٦ - ١٢٨.
- سالمان، أسامة كمال الدين؛ الشمرى، هزاع عامر.(٢٠١٧). الرحلات المعرفية فى تنمية مهارات الدمج القرائى والتفكير المتشعب لتدريس المدلولات اللغوية الجغرافية فى النصوص الأدبية لطلاب الصف الأول الثانوى. *دراسات عربية فى التربية وعلم النفس*،(٨٣)، مارس، ١١١ - ١٦٧.
- سلمان، سالم عبد الله؛ وصالح، مروة باسم. (٢٠١٧). أثر استراتيجية المحطات العلمية فى تحصيل طالبات الصف الرابع العلمى فى مادة علم الأحياء. *المجلة الدولية لأبحاث العلوم الإنسانية*، ٣(٧) ، ١٢٧- ١٤٢.
- سليمان، تهانى محمد.(٢٠١٥). برنامج أنشطة مقترح قائم على المحطات العلمية لإكساب أطفال الروضة بعض المفاهيم العلمية وعمليات العلم. *مجلة التربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ١٨(٢)، مارس، ١ - ٤٥.
- سمرة، عماد محمد عبدالعزيز.(٢٠١٦). أثر اختلاف استراتيجيتى التعلم " الإلكترونى / المقلوب " على تنمية التحصيل المعرفى والكفاءة الذاتية لدى عينة من طلاب قسم المعلومات بكلية العلوم الاجتماعية - جامعة أم القرى. *تكنولوجيا التربية- دراسات وبحوث*، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، (٢٨)، يوليو، ٤٥ - ١٠٩.
- شحاته، حسن. (٢٠١٢). *تصميم المناهج وقيم التقدم فى العالم العربى*. ط(٣)، القاهرة، الدار المصرية اللبنانية.
- شلول، إيلاف هارون.(٢٠١٧). أثر أنماط السيطرة الدماغية فى التخيل العقلى لدى طلبة جامعة اليرموك. *مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية*، ٥(١٨)، ٤٨-٦٧.
- صالح، آيات حسن.(٢٠١٨). أثر استراتيجية REACT القائمة على مدخل السياق فى تنمية انتقال أثر التعلم والفهم العميق والكفاءة الذاتية الأكاديمية فى مادة الأحياء لطلاب المرحلة الثانوية. *مجلة التربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٢١(٦)، يونيو،١ - ٦٤.
- صالح، فداء محمود .(٢٠١٤). أثر استراتيجية محطات التعلم فى تنمية عمليات العلم ومهارات التفكير التأملى فى العلوم لدى طالبات الصف التاسع الأساسى في خان يونس. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.

- عبد الحق، زهرية إبراهيم؛ والعجيلى، صباح حسين.(٢٠١٥). السيطرة الدماغية وعلاقتها بالتفكير الإبداعى لدى طلبة الجامعات فى الأردن فى ضوء بعض المتغيرات الديمغرافية. *المجلة الأردنية فى العلوم التربوية*، جامعة اليرموك، عمادة البحث العلمى، ١١(٢)، مارس، ٢٣٩ - ٢٥٤.
- عبد الرازق، محمد مصطفى.(٢٠١٥). فاعلية برنامج تدريبى قائم على عادات العقل فى تنمية الكفاءة الذاتية للطلاب بقسم التربية الخاصة .*مجلة كلية التربية*، جامعة عين شمس، ٣(٣٩)، ٤٧٥ - ٥٦٧.
- عبد الله، على غريب.(٢٠١٨). برنامج مقترح قائم على مدخل STEM فى إكساب معلمى الرياضيات بالمرحلة الثانوية مهارات التميز التدريسى وأثره على تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى طلابهم. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢١(٤)، أبريل، ٢٧١- ٣٠٦.
- عبد الكريم، منذر مبدر؛ وحسين، هيام غائب.(٢٠١٧). اثر استخدام استراتيجية المحطات العلمية فى تحصيل مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الثانى المتوسط وتنمية تفكيرهم الإبداعى. *مجلة نسق*، (١٣)، يناير، ١٧٣- ٢٠٢.
- على، رقية محمود أحمد.(٢٠١٨). فاعلية استراتيجية المحطات العلمية فى تدريس النحو على تنمية التحصيل النحوى وبعض مهارات ما وراء المعرفة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة كلية التربية*، جامعة أسيوط، ٣٤ (٨)، ٣٥٠ - ٤٠٩.
- على، وائل عبد الله.(٢٠٠٩). فاعلية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب فى رفع مستوى التحصيل فى الرياضيات وتنمية بعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. دراسات فى المناهج وطرق التدريس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، (١٠٣)، ٤٦-١١٧.
- عمار، أسامة عربي محمد.(٢٠١٥). فاعلية برنامج الكورت فى تدريس علم النفس لتنمية مهارات التفكير المتشعب والتوجه نحو الهدف لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية*، جامعة أسيوط، ٣١(٣) , أبريل،٣٧٦ - ٤١٧.
- عمر، عاصم محمد إبراهيم.(٢٠١٨). فاعلية تدريس مقرر الأحياء باستخدام استراتيجية محطات التعلم فى تنمية اليقظة الذهنية والاستيعاب المفاهيمى لدى طلاب الصف الأول الثانوى. *مجلة الدراسات التربوية والنفسية*، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس، ١٢(٢)، إبريل، ٢٢٦- ٢٤٥.
- عمران، تغريد عبد الله.(٢٠٠٥). *نحو أفاق جديدة للتدريس فى واقعنا التعليمى: التدريس وتنمية التفكير المتشعب- التدريس وتنشيط خلايا الأعصاب بالمخ*. القاهرة، دار القاهرة للطباعة والنشر.
- عوض، دعاء كمال صادق.(٢٠١٦). فعالية استراتيجية المحطات العلمية فى تنمية المفاهيم العلمية وعادات العقل المنتجة لدى طلاب المرحلة الثانوية فى مادة الأحياء. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة المنصورة.
- فارس، نجلاء محمد.(٢٠١٦). أثر التفاعل بين أنماط إدارة المناقشات الإلكترونية المضبوطة - المتمركزة حول المجموعة وكفاءة الذات المرتفعة - المنخفضة على التحصيل والانخراط فى التعلم لدى طلاب كلية التربية النوعية. *مجلة كلية التربية*، جامعة أسيوط، يناير، ٣٢(١)، ٣٥٥ - ٤٢٩.
- فياض، ساهر ماجد شحدة. (٢٠١٥).أثر توظيف استراتيجيتى المحطات العلمية والخرائط الذهنية فى تنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات التفكير البصرى فى مادة العلوم

لدى طلبة الصف الرابع الأساسى بغزة . رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية ، غزة.
- كمال، منى مصطفى .(٢٠١٧). فاعلية استراتيجية المحطات العلمية القائمة على التعلم التعاونى فى تنمية التحصيل العلمى والأداء التدريسى لدى طلاب كلية التربية شعبة الفيزياء والكيمياء. *مجلة التربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية،٢٠(٦) ، يونيو، ٨٥ -١١١.
- كوجك، كوثر؛ والسيد، ماجدة ؛ وفرماوى، فرماوى؛ وأحمد، علية؛ وخضر، صلاح؛ وعياد، أحمد؛ وفايد، بشرى .(٢٠٠٨). تنويع التدريس فى الفصل دليل المعلم لتحسين طرق التعليم والتعلم فى مدراس الوطن العربى. بيروت ، مكتب اليونسكو الإقليمى للتربية فى الدول العربية.
- محمد، آمال جمعة.(٢٠١٧). فاعلية استخدام استراتيجية محطات التعلم فى تدريس علم الاجتماع على تنمية التفكير الاستدلالى والتسامح الاجتماعى لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية*، (٩٦)، ديسمبر، ١- ٧٤.
- محمد، رشا هاشم عبدالحميد.(٢٠١٦). فعالية وحدة مقترحة قائمة على التطبيقات الرياضية لمبادئ الناتو تكنولوجى لتنمية التفكير المتشعب والاتجاه نحو مادة الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالزلفى. *دراسات فى المناهج وطرق التدريس*، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، (٢١٢) ، أبريل، ١٥ - ٦٣.
- محمد، كريمة عبد اللاه محمود.(٢٠١٤). أثر تدريس العلوم باستخدام استراتيجية شكل البيت الدائرى على التحصيل وتنمية مهارات التفكير التأملى والمتشعب لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ١٧(٦)، نوفمبر،١٦٣- ٢١٨.
- محمد، كريمة عبد اللاه محمود.(٢٠١٨). تدريس العلوم باستخدام استراتيجية التعلم المستند إلى الدماغ وأثره على التحصيل وتنمية مهارات التفكير البصرى وبعض عادات الاستذكار لدى طلاب الصف السادس الابتدائى ذوى أنماط السيطرة الدماغية المختلفة. *مجلة التربية العلمية*, الجمعية المصرية للتربية العلمية, ٢١(٢)، فبراير،٥٣ - ١٢٠.
- نصر، ريحاب أحمد عبد العزيز.(٢٠١٦). أثر استخدام استراتيجية المراقبة الذاتية على تنمية التحصيل والكفاءة الذاتية فى العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية مضطربى الانتباه مفرطى الحركة. مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ١٩(٤)، يوليو،١٥٩ - ٢٠٥.
- نوفل، محمد بكر؛ أبو عواد، فريال محمد عثمان.(٢٠٠٧). الخصائص السيكومترية لمقياس السيطرة الدماغية لنيد هيرمان (HBDI) وفاعليته فى الكشف عن نمط السيطرة الدماغية لدى عينة من طلبة الجامعات الأردنية. *المجلة الأردنية فى العلوم التربوية*، جامعة اليرموك، عمادة البحث العلمى، ٣(٢)، ١٤٣ - ١٦٣.
- هنداوى، عماد محمد.(٢٠١٨). فاعلية استراتيجية سكامبر SCAMPER فى تنمية مهارات التفكير المتشعب والخيال العلمى فى مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة التربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٢١(٦) ، يونيو، ٦٥- ١٢٠.

- Alkhatib, G.& Al-Humaidi, O.(2018). Innovative Virtual Teams on Demand: HBDI-based paradigm. *Procedia Computer Science*, (131), ISSN 1877-0509, 139-147.
- Bandura, A.(2007). Much Ado Over A Faulty Conception OF Perceived Self-Efficiency Grounded IN Faulty Experimentation. *Journal of Social and Clinical Psychology*, 26(6),641-658.
- Bandura, A. (2012). On the Functional Properties of Perceived Self-Efficacy Revisited. *Journal of Management*, 38(1), 9–44.
- Baracaldo,A., Fu,J.& Schiano,K.(2018). Engaging Students Through Stations in the World Language Classroom, Retrieved from: https://www.herricks.org /site/handlers/ file download .ashx?moduleinstanceid=17771&dataid=e=Learning%20Stations.pdf.on 24/5/2018.
- Barclay, L.(2006). Literature Review of the Herrmann Brain Dominance Instrument (HBDI), *Retrieved from http://www.herrmannsolutions.com/,on21/4/2018.*
- Bartholomew, S. & Ruesch, E. (2018). Design Fixation and Divergent Thinking in Primary Children: Designers of All Ages and Engaged in All Disciplines Can Benefit from Divergent Thinking Exercises and Approaches to Design. *Technology & Engineering Teacher*, 78(2), 26–31.
- Bedel, E. (2016).Exploring academic motivation, academic self-efficacy and attitudes toward teaching in pre-service early childhood education teachers. *Journal of Education and training studies*, 4(1), 1-8, Retrieved from: http://redfame .com/journal /index .php /jets /article /view /561, on 3/1/2018.
- Beuk, F.& Basadur, T. (2016). Regulatory Focus, Task Engagement and Divergent Thinking. *Creativity and Innovation Management*, 25(2), 199–210. doi: 10.1111/caim.12182.
- Bowman, L.(2014). Rapid Learning Stations Learning a Lot in a Little Time**.** *The Ten Minute Trainer***,** *Retrieved from http://bowperson.com/sharons-articles/, on 7/1/2018.*
- Brewer, C.(2015). Using Learning Stations to Increase Achievement, Retrieved from: *http:/ /www.lear.com/site/search/?search=Using+Learning+Stations+to+Increase+Achievement,on 2/1/2018.*
- Bulunuz, N & Jarrett, O. (2010). The effects of hands-on learning stations on building American elementary teachers' understanding about earth and space science concepts. *Eurasia Journal Of Mathematics, Science & Technology Education*, 6(2), 85-99.
- Chamber, R.(2013). Station Learning : Does it Clarify Misconceptions on Climate Change and Increase Academic Achievement through Motivation in Science Education. *ME.D thesis*, The Faculty of the Patton College of Education and Human Services, Ohio University.

- Cox,J.(2016). Differentiated Instruction Strategies: Learning Stations, *Retrieved from* : http:// www.teachhub.com/differentiated-instruction-strategies-using-learning-stations,on 8/6/2018.
- Ganesh, K. , Maharishi, R. & Jaya, K. (2014).Brain dominance and test anxiety of secondary and higher secondary students. *The international Journal of Humanities and Social Studies*, 2 (2) , 22-26.
- García, C., Ferrando, M., Soto, G., Sainz, M., & Prieto, M. (2017). Divergent thinking and its dimensions: What we talk about and what we evaluate?. *Anales De Psicología / Annals of Psychology*, 33(1), 40-47 ,doi.org/10.6018/analesps.32.3.224371
- Gegenfurtner,A.,Veermans,K.&Vauras,M.(2013).*Effects of computer support, collaboration, and time lag on performance self-efficacy and transfer of training: A longitudinal meta-analysis. Educational Research Review,(8), January, 75-89.*
- *Guan, Y. (2011). Experiment on the training of perceived self- efficiency of middle school students' chemistry study, (Order No. 10548670), Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (1874386144).*
- Fischer, E.(2014). Using Centers and Stations to Teach World Language, Calico Spanish, Feb 25. , *Retrieved from: https://calicospanish.com/using-centers-and-stations-to-teach-world-language/on 8/9/2018.*
- Forthmann, B. , Lips, C. , Szardenings, C. , Scharfen, J. & Holling, H. (2018). Are Speedy Brains Needed when Divergent Thinking is Speeded—or Un speeded?. *Journal Creative Behavior*, May, (7),1-11
- Hall, A. & Zentall, S.(2000).The Effects of a Learning Station on the Completion and Accuracy of Math Homework for Middle School Students. *Journal of Behavioral Education*, 2(10), 123–137.
- Heckendom, R. (2007). *Using A Station Approach to Evaluate Students-Created Lessons in Teacher Education.* Niagara University, New York.
- Henderson, D.(2018). 4 Strategies For Implementing Learning Stations In Your Classroom ,That's Special : Journal of A Survival Guide To Teaching,(2), August, Retrieved from: https://www.teachthought.com/pedagogy/4-strategies-implementing-learning-stations-classroom/on 23/7/2018.
- Herrmann, N. (1997). The Herrmann brain dominance instrument (HBDI), Herrmann International group, *Retrieved from: http://www.herrmannsolutions.com/an-introduction-to-whole-brain-thinking/,on125/3/2018.*
- Herrmann, N. (2002). *The Creative Brain*. North Carolina: Brain Books.
- Herrmann Global, LLC.(2016). What is Whole Brain Thinking? . *Retrieved from: http://www.herrmannsolutions.com/an-introduction-to-whole-brain-thinking/,on14/3/2018.*
- Jones, D.(2007). The Station Approach: How to Teach With Limited Resources , National Science Teachers Association,(NSTA) library ,6(30),

January,16-21.Retrieved from: https:// common.nsta. Org /resource/?id=10.2505/4/ss07_030_06_16, on 6/8/2018.
- Kihlstrom, J. (2012). Searching For the Self in Mind and Brain. *Social Cognition*, 30 (4), 367-379.
- Klos, P.(2013). Arts Integrated Learning Stations , Retrieved from: *https://educationclose t.com /2013/10/21/arts-integrated-learning-stations/on 3/5/2018.*
- *Lofgran, B. (2012). Science self-efficacy and school transitions: elementary school to middle school and middle school to high school, A thesis submitted to the faculty of Brigham Young University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Arts, MS., Brigham Young University.*
- Mail, G.(2015). Module 4 Learning Stations and Digital Libraries,ICT4RED TPD Module 4 Learning stations, *Retrieved from: https://ict4red.co.za/download/module-4-mind-mapping /on 3/3/2018.*
- Mardiana, N. & Kuswanto, H.(2017). Android-assisted physics mobile learning to improve senior high school students' divergent thinking skills and physics HOTS. *The 4th International Conference on Research, Implementation, and Education of Mathematics and Science. AIP Conf. Proc*, August 1868(1), doi: 10.1063/1.4995181, 070005 :1-12.
- *Novack, D. (2013). Self-Efficacy Case Study, Retrieved from: https://wikispaces .psu.edu/display /PSYCH484/Fall+2013+Self-Efficacy+Case+Study on 22/5/2018.*
- Ocak, G. (2010). The effect of learning stations on the level of academic success and retention of elementary school student. *The new Educational Review*, 21 (2), 146-157 .doi:10.1002/jocb.350.
- Oyebade, O., Forthmann, B., Ojo, A. , Günther, F. & Holling, H. (2018). Application of Latent Semantic Analysis to Divergent Thinking is Biased by Elaboration. *Journal Creative Behavior*, March, (25), 1-17, doi:10.1002/jocb.240.
- Perez, H. & Guzman, R. (2013). Brain lateralization of emotional processing of clinically diagnosed anxious and depressed male patients. *Asian Journal of Natural and Applied Sciences*, 2 (3), 120-141.
- Quinlan,B.(2013). Herrmann International WHOLE BRAIN® THINKING TECHNOLOGY. *Retrieved from: https://slideplayer.com/slide/217560/,on 23/4/2018.*
- Seyal ,A. & Rahman ,N.(2015). Understanding Learning Styles, Attitudes and Intentions in Using e-Learning System: Evidence from Brunei. *World Journal of Education*, 5(3) , 61-72.
- Shan, J., Millsap, R., Wood Ward, J. & Smith, S. (2012). Applied Tests of Design Skills- Part 1: Divergent Thinking. *Journal of Mechanical Design*, February, (134),021005, 1-10.

- Spisak, J.(2014) . Multimedia Learning Stations- Facilitating Instruction, Strengthening the Research Process, Building Collaborative Partnerships. *Journal of Library Media Connection*, 3(33), Dec, 16-18.
- Springer, S.& Deutsch, G.(2003). *Left Brai-, Right Brain*. Freeman & Company, New york.
- Yeo, G. & Neal, A. (2013). Revisiting the Functional Properties of Self-Efficacy: A Dynamic Perspective. *Journal of Management*, 39(6), 1385–1396.