جامعة المنصورة
كلية التربية

فعالية استخدام المتشابهات في تنمية التحصيل والاتجاه نحو العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي المرونة المعرفية المختلفة بمدارس اللغات

إعداد

محمد حمدي محمد الجلدي
معلم العلوم بمدرسة المنصوة رويال الخاصة للغات

إشراف

أ.د/ حمدي عبد العظيم البنا
أستاذ متفرغ المناهج وطرق تدريس العلوم
كلية التربية – جامعة المنصورة

د/ أحمد محمود أبو العز
مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم
كلية التربية – جامعة المنصورة

مجلة كلية التربية – جامعة المنصورة
العدد ١١٨ – ابريل ٢٠٢٢

فعالية استخدام المتشابهات في تنمية التحصيل والاتجاه نحو العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي المرونة المعرفية المختلفة بمدارس اللغات

محمد حمدي محمد الجلدي

المقدمة:

كان الهدف من هذا البحث هو التركيز على التفاعل بين مدخلات بيئة التعلم بما تحتويه من محتوى ومناهج و استراتيجيات تدريس، ومعلم، ووسائل تعليمية، وأنشطة من ناحية، وبين استعدادات الطلاب، ومرونتهم المعرفية من ناحية أخرى. ونظراً للزيادة الهائلة في محتوى المناهج بشكل عام ومناهج العلوم بشكل خاص والتي أدت إلى زيادة الفروق الفردية بين الطلاب، فالفصل يتضمن طلاباً يتفاوتون في استعدادتهم ومرونتهم المعرفية وسماتهم الشخصية وبالتالي استخدام طريقة أو استراتيجية معينة للتدريس لا تعني بالضرورة أنها مناسبة لجميع الطلاب، فقد تكون مناسبة لفئة من الطلاب، وغير مناسبة للبعض الآخر.

ويعتبر التفاعل بين استراتيجية التدريس والمرونة المعرفية للطلاب أهم الركائز التي يجب أخذها في الإعتبار عند تقديم المواقف التعليمية كشرط أساسي لنجاح العملية التعليمية فالاهتمام بالطريقة دون المتعلم واستعدادته ومرونته المعرفية وسماته الشخصية يؤدي إلى قصور العملية التعليمية.

وتعتبر الإستراتيجيات الحديثة في التدريس ذات أهمية كبيرة في تسهيل شرح، واستيعاب الظواهر، والمفاهيم الصعبة في العلوم، تعد المتشابهات واحدة من هذه الإستراتيجيات التي تقوم بهذا النوع من التيسير. جاذبية المتشابهات في العلوم تكمن في قدرتها على تفسير الأفكار المجردة بطريقة مألوفة للطلاب حيث تعتبر مثل القنطرة التي تربط بين المفاهيم المألوفة و المفهومة جيداً (المتشابهات)، والمفاهيم العلمية المجردة (المفاهيم المُستهدفة)، وقد أشارت بعض الدراسات لأهمية المتشابهات في إظهار العلاقات بين المفاهيم الحياتية و المفاهيم العلمية مثل دراسة (Christie & Gentner, 2014) التي عرضت التفكير التشابهي على أنه قدرة الطالب على تحديد و فهم المفاهيم العلمية من خلال تشبيهها بمفاهيم الحياة اليومية، على الرغم من أن المتشابهات موجودة في كل مكان إلا أن فئة قليلة من الناس هم من ينتبهون إلى وجودها، كما

أشارت دراسة (Gentner & Maravilla, 2018) أن هذه الإستراتيجية تتضمن إجراء المقارنات و الإستخدام الأمثل للمعرفة السابقة لدى الطلاب لإستيعاب المفاهيم المجردة و الصعبة حيث تنتقل الصفات المتشابهة من موقف إلى موقف آخر عن طريق عملية تخطيطية مرسومة بين الموضوعات غير المألوفة و المعرفة السابقة للمتعلم، تعتمد استراتيجية المتشابهات على أفكار النظرية البنائية التي ترى أن المتعلم يبني المعرفة بنفسه من خلال الخبرات التي يمر بها ويتفاعل معها حيث يربط المتعلم بين المفهوم العلمي المجرد و المفهوم الحياتي البسيط بدراسة نقاط التشابه و الاختلاف بينهما كما أشارت دراسة (Brown,1994) إلى دور المتشابهات في تصويب المفاهيم الخطأ.

وتعد المرونة صفة ملازمة للإنسان منذ ولادته و يمكن تنميتها بالتجربة و الممارسة، والمرونة المعرفية أحد أنواع المرونة التي يكمن جوهرها في جعل الفرد قادراُ على التعامل مع المواقف المختلفة بطرق مختلفة، و خاصة في الاستجابة بفعالية مع الأوضاع الجديدة المعقدة، فالمرونة المعرفية تُمكن الفرد من رؤية الأمور من وجهات نظر عديدة و مختلفة، والتكيف مع التغير، و حل المشكلات بطرق مبتكرة، والتبديل بين التفكير العلمي و غير العلمي، و التعلم من الأخطاء (Madewell & Garcia, 2016).

الإحساس بمشكلة البحث:

أظهرت الدراسات السابقة أن الطلاب لديهم تحصيل منخفض للأفكار المجردة حيث يتضح من التدريس الفعلي للعلوم أن التلاميذ في المرحلة الابتدائية يمكنهم فهم المفاهيم أو الظواهر التي تستند إلى الخبرة السابقة لديهم و هناك مفاهيم مجردة في العلوم ليس من السهل على الطلاب فهمها خاصة أثناء تدريس أنظمة الجسم وكذلك المواضيع المتعلقة بالطاقة حيث لا نستطيع تقديم تجربة مباشرة مثل اصطحاب الطلاب في رحلة ميدانية، لذا فإن تقديم تشبيه واحد أو أكثر يمكن أن يسد الفجوة بين المفاهيم المألوفة و المفاهيم المجردة كما لاحظ الباحث أن الطلاب لديهم إتجاه منخفض تجاه العلوم عند تعلم الأفكار غير مألوفة لهم أو التي لا يمكنهم التعامل معها بصورة مباشرة.

مشكلة البحث:

تحددت مشكلة البحث في السؤال الرئيس التالي:

"ما فعالية استخدام المتشابهات على التحصيل و تنمية الاتجاه نحو العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمدارس اللغات ذوي المرونة المعرفية المختلفة"؟

و يتفرع من هذا السؤال السؤالان التاليان:

١) ما فعالية استخدام المتشابهات على تحصيل تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي المرونة المعرفية المختلفة بمدارس اللغات؟

٢) ما فعالية استخدام المتشابهات على تنمية الاتجاه نحو العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي المرونة المعرفية المختلفة بمدارس اللغات؟

فروض البحث:

في ضوء الدراسات السابقة والإطار النظري للبحث أُمكن صوغ الفروض التالية:-

١) لا يوجد أثر دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لكل من طريقة التدريس المستخدمة (المتشابهات، الطريقة المعتادة) أو للمرونة المعرفية أو للتفاعل الثنائي بينهما على تحصيل تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمدارس اللغات.

٢) لا يوجد أثر دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لكل من طريقة التدريس المستخدمة (المتشابهات، الطريقة المعتادة) أو للمرونة المعرفية أو للتفاعل الثنائي بينهما على تنمية الاتجاه نحو العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمدارس اللغات.

أهداف البحث:

تحددت أهداف البحث الحالي في:-

١) تعرُف فعالية استخدام المتشابهات على تنمية تحصيل العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي المرونة المعرفية المختلفة بمدارس اللغات.

٢) تعرُف فعالية استخدام المتشابهات على تنمية الاتجاه نحو العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي المرونة المعرفية المختلفة بمدارس اللغات.

أهمية البحث:

تمثلت اهمية البحث الحالي في النقاط التالية:

١) استجابة لما ينادي به التربويون وعلماء النفس بضرورة الاهتمام باستعدادات التلاميذ، ومرونتهم المعرفية، وسماتهم الشخصية.

٢) توجيه انتباه معلمي العلوم إلى اختلاف التلاميذ في مستويات المرونة المعرفية (مرتفعة – منخفضة) ومدى تأثيرها على الاتجاه نحو العلوم والتحصيل في العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

٣) تزويد معلمي العلوم بخظوات اجرائية لاستراتيجية المتشابهات تسهم في تنمية مهارات التفكير المختلفة وممارسة العمليات العقلية.

٤) تزويد معلمي العلوم بدليل المعلم وكراسة الأنشطة في وحدة "الطاقة" في ضوء استراتيجية المتشابهات والتي يمكن الاسترشاد بها في تدريس وحدات أخرى.

٥) اعداد أدوات مضبوطة علمياً متمثلة في: اختبار التحصيل المعرفي، واختبار المرونة المعرفية، ومقياس الاتجاه نحو العلوم، بحيث تمكِن الباحثين الاسترشاد بهم في دراسات مستقبلية مرتبطة بمجال البحث.

٦) يوجه مطوري المناهج نحو توظيف استراتيجية المتشابهات في تعليم العلوم بطريقة تسهم في زيادة كفاءة تعليم العلوم وتعلمها والوقوف على أهمية استراتيجية المتشابهات عند تحديث وتطوير المناهج عامة ومناهج العلوم خاصة.

عينة البحث:

اشتملت عينة الدراسة على ٦٠ تلميذاً من الصف الخامس الإبتدائي بمدارس المنصورة رويال الخاصة للغات كمجموعة تجريبية (ن = ٣٠)، ومدرسة الفردوس التجريبية للغات كمجموعة ضابطة (ن = ٣٠).

مواد وأدوات البحث:

تمثلت مواد البحث في:-

١) دليل المعلم لتدريس وحدة " الطاقة" من مقرر العلوم للصف الخامس الابتدائي الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي (٢٠٢١-٢٠٢٢) باستخدام استراتيجية المتشابهات.

٢) كراسة الأنشطة في وحدة "الطاقة" من مقرر العلوم للصف الخامس الابتدائي الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي (٢٠٢١-٢٠٢٢) باستخدام استراتيجية المتشابهات.

أدوات البحث:

أما أدوات البحث فقد تمثلت في:

١) اختبار تحصيلي في وحدة التجريب. (من اعداد الباحث)

٢) اختبار المرونة المعرفية. (من اعداد الباحث)

٣) مقياس الاتجاه نحو العلوم. (من اعداد الباحث)

حدود البحث:

اقتصر البحث على الحدود التالية:

١) عينة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

٢) وحدة "الطاقة" المقررة على تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مقرر العلوم (٢٠٢١-٢٠٢٢).

٣) قياس مستويات التحصيل: (التذكر، الفهم، التطبيق، التحليل).

٤) قياس أبعاد الاتجاه نحو العلوم، وهي: (الاهتمام بدراسة العلوم والاستمتاع بها، أهمية مادة العلوم وقيمتها، طبيعة العلم، اتجاه التلاميذ نحو تعلم العلوم).

٥) استخدام استراتيجية المتشابهات في تدريس وحدة الطاقة للصف الخامس الابتدائي في مقرر العلوم.

الإطار النظري للبحث:

المحور الأول: المتشابهات (Analogies)

مفهوم المتشابهات (Analogies)

عرَف (McKesson, 2013) المتشابهات على أنها أدوات مهمة لبناء المفاهيم لدى الأطفال والبالغين، وتُستخدم في صورة قصص تجذب انتباه الطلاب لتمكنهم من الربط بين المفاهيم العلمية و المفاهيم المرتبطة بالحياة اليومية لتعزيز أثر التعلم.

وذكَر كل من (Ertmer & Newby, 2013) أن المتشابهات يمكن تعريفها على أنها طريقة تعتمد على تقديم المفهوم المراد تعلمه، وتقديم تشبيه واحد أو أكثر للمفهوم، وتحديد الخصائص المشتركة وغير المشتركة (أوجه الشبه والاختلاف) وذلك لتعميق الفهم لدى الطلاب.

وناقش كل من (Richland & Simms, 2015) المتشابهات على أنها طريقة تدريس متكاملة تقوم بترتيب المفهوم بصورة منظمة في البنية المعرفية للطالب ثم تربط ما تعلمه في مادة العلوم بالواقع الذي يعيشه وذلك للحفاظ على بقاء أثر التعلم.

وقد عرف (Jonane, 2015) المتشابهات على أنها استراتيجية فعالة تقارن بين مفهومين أو أكثر في مادة العلوم وإيجاد العلاقات بينهم بغرض إثراء البنية المعرفية للطلاب وتدريبهم على استخدام مهارات التفكير المختلفة مثل المقارنة، والتخيل، والتحليل.

ويُلاحظ أنه هناك العديد من التصنيفات التي تقسم المتشابهات حسب طبيعتها وطريقة استخدامها في تدريس العلوم ومنها:

١) تصنيف Marshall:

(Marshall et al., 2016) قسُم المتشابهات إلى:

أ) **المتشابهات البسيطة:** تشبيه المفهوم العلمي بمفهوم حياتي بسيط بدون التعمق في سرد أوجه الشبه والاختلاف مثل تشبيه الغذاء بالوقود أو تشبيه خلايا كرات الدم البيضاء عندما تدافع عن الجسم ضد الميكروبات بالجنود عندما يدافعون عن وظنهم ضد الأعداء

ب) **المتشابهات المعزَزة:** أيجاد العديد من أوجه الشبه بين المفهوم العلمي المُستهدف و التشبيه المُستخدم مثل تشبيه المخ بالكمبيوتر.

٢) تصنيف Anttila:

(Anttila, 2019) قسم المتشابهات إلى:

أ) **المتشابهات الشفهية:** هي متشابهات تستند إلى المناقشة بين المعلم والطلاب، وتبادل الأفكار، وإعطاء التغذية الراجعة المناسبة لتشبيهات الطلاب.

ب) **المتشابهات المُنظمة:** هي متشابهات تستند إلى المخططات والصور أو تجارب الحياة الواقعية بالإضافة إلى لعب الأدوار.

ج) **المتشابهات القصصية:** هي متشابهات تستند إلى تشبيه المفاهيم العلمية بقصص قصيرة تجذب انتباه الطلاب وتزيد من دافعيتهم للتعلم.

وتتضح مزايا استخدام المتشابهات (Analogies):

(Marcu, Gaspar, Rutsaert, Seibt, Fletcher, Verbeke, & Barnett, 2015) قد ذكروا أن للمتشابهات العديد من المزايا، منها:

- تمثل أداة فعالة في إحداث تغيير مفاهيمي لدى الطلاب ذوي التصورات الخاطئة.
- تسهيل فهم المفاهيم المجردة من خلال التركيز على التشابه مع الحياة الواقعية التي يعيشها الطلاب.
- تزويد الطلاب بأكثر من تشبيه للمفهوم الواحد لتنمية المرونة المعرفية لديهم.

- مساعدة المعلمين على التحقق من المفاهيم الخاطئة لدى الطلاب حول ما تعلموه من قبل لأن المعرفة السابقة هي اساس اكتساب المعرفة الجديدة.
- تحفيز الطلاب للتفكير وعرض متشابهات خاصة بهم.
- مساعدة التلاميذ على تبادل الأفكار لإيجاد علاقات بين المفهوم الحياتي والمفهوم المُستهدف.
- تنمية التفكير النقدي لدى الطلاب من خلال مناقشة المتشابهات الخاصة بهم وتقييمها وتعزيزها.

وقد أجريت العديد من الدراسات والبحوث المرتبطة بالمتشابهات (Analogies) منها:

دراسة **(حليمة زياد ، ٢٠٢٠)** هدفت التعرف على أثر استخدام استراتيجية المتشابهات في تدريس العلوم على التحصيل وتنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى طالبات الصف الأول المتوسط. ولتحقيق هدف البحث تم استخدام المنهج شبه تجريبي؛ حيث أعدت الباحثة اختبارا في التحصيل وآخر في مهارات التفكير الابتكاري، وتم اختيار عينة عشوائية بلغ عددها (٦٠) طالبة، من طالبات الصف الأول المتوسط بالمدرسة السادسة عشر بأبها بمنطقة عسير، قسمت إلى مجموعتين: تجريبية بلغ عددها (٣٠) طالبة، درسن باستخدام استراتيجية المتشابهات، وضابطة بلغ عددها (٣٠) طالبة درسن بالطريقة المعتادة، وقد طبقت التجربة خلال الفصل الدراسي الأول للعام ١٤٣٦/١٤٣٧ه وفي نهاية التجربة طبق كل من الاختبارين بعديا على المجموعتين، وأسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة، في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل واختبار مهارات التفكير الابتكاري لصالح المجموعة التجريبية. كما توصلت إلى أن استخدام استراتيجية المتشابهات في تدريس العلوم كان له أثر كبير في التحصيل وتنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى طالبات الصف الأول المتوسط، وفي ضوء هذه النتائج أوصت الدراسة بالحرص على استخدام معلمي العلوم لاستراتيجية المتشابهات في التدريس لما لها من أثر في تحقيق الأهداف المنشودة، وزيادة الوعي الثقافي لدى معلمي ومعلمات العلوم بموضوع التفكير الابتكاري وأهمية تنميته لدى طلبتهم، كما اقترحت إجراء دراسة أثر تدريس العلوم باستخدام استراتيجية المتشابهات على تنمية مهارات أخرى من التفكير.

دراسة **(دارين سوداح، 2018)** هدفت التعرف على أثر استخدام استراتيجية المتشابهات في تنمية تحصيل المفاهيم العلمية لدى تلامذة الصف الرابع الأساسي في مادة العلوم، اعتمد البحث المنهج التجريبي، وتكونت أدوات البحث من برنامج تعليمي معد وفق استراتيجية

المتشابهات واختبار المفاهيم العلمية، بلغت عينة البحث (٥٠) تلميذا وتلميذة، قسمت إلى مجموعتين، مجموعة تجريبية تكونت من (٢٥) تلميذا وتلميذة من مدرسة عبد الكريم الرجب تعلمت وفق استراتيجية المتشابهات، ومجموعة ضابطة تكونت من (٢٥) تلميذا وتلميذة من مدرسة عدنان المالكي تعلمت بالطريقة المتبعة، وأشارت نتائج البحث إلى الاتي:

- بلغ عدد المفاهيم العلمية (٨١) في الفصل الأول (التنظيم والتنسيق الداخلي) من الوحدة الدراسية الأولى (جسم الإنسان وصحته) من كتاب العلوم.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلامذة المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية ككل وفي كل مستوى من مستوياته المعرفية لصالح المجموعة التجريبية.
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلامذة المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية ككل وفي كل من مستوياته المعرفية تبعا لمتغير الجنس (ذكور، إناث).
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلامذة المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية ككل وفي كل مستوى من مستوياته المعرفية تبعا لمتغير الجنس (ذكور، إناث).
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلامذة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية ككل وفي كل مستوى من مستوياته المعرفية.

المحور الثاني: المرونة المعرفية Cognitive flexibility

مفهوم المرونة المعرفية:

يرى (Deak،2015) أن المرونة المعرفية هي قدرة الفرد على التفعيل الديناميكي وتعديل العمليات المعرفية كإستجابة للمطالب المتغيرة للمهمة ويمكن للنظام المعرفي للفرد التكيف عن طريق تحويل الانتباه واختبار المعلومات لتوجيه وتحديد الإستجابات القادمة وتشكيل خطط، فإذا أدت هذه العمليات إلى أفعال وإجراءات تكيفية مع الموقف الجديد فيطلق عليها مرونة معرفية، أي إنها قدرة الفرد على البناء والتعديل المستمر في التمثيلات العقلية وتوليد الاستجابات استنادا إلى المثيرات والمعلومات الموجودة في الموقف فعندما تكون هناك مشكلة ما ولها عدد كبير من

الحلول فإن الفرد المرن هو الذي يقوم ببناء تمثيلات عقلية جديدة أو تعديل التمثلات السابقة، وتظهر في سلوك الفرد بشكل كامل وليست تغيرا في السلوك نتيجة لموقف مشكل فقط، وهناك بعض العمليات المعرفية التي ترافقها مثل الوعي والتمثيل العقلي وتوليد البدائل وتقييمها.

ويرى (Carvelho & Moreira, 2005) أن المرونة المعرفية هي قدرة الفرد على إعادة هيكلة معارفه بتلقائية بطرق كثيرة ومتعددة وبإستجابات تكيفية لمتطلبات الظروف والمواقف المتغيرة.

ويشير (Cayanus, ٢٠٠٥) إلى أن المرونة المعرفية هي وعي الشخص بانه في أي موقف يمكن أن يكون هناك خيارات وبدائل متاحة ، وأن يكون لديه فاعلية ذاتية واستعداد للتحلى بالمرونة والتكيف مع الوضع.

وجوهر المرونة المعرفية هو التكيف المعرفي مع المطالب المتغيرة لبيئة الفرد (Mertnez et al, ٢٠٠٩).

كما يعرفها (Acevedo, ٢٠١٠) بأنها التنقل والتحول في تركيز الإهتمام بمهمة ما أو مشكلة معينة، هذا التنقل يكون وثيق الصلة بأبعاد وجوانب هذه المهمة أو المشكلة، وكذلك يتضمن التبديل بين مجموعة المهارات والمهام والاستراتيجيات ذات الصلة بحل هذه المهمة أو المشكلة أو البدء بمجموعة جديدة أكثر ملائمة.

وقد أكد كل من (Alicia, Pisarski, Chang, & Ashkanasy, 2013) أن المرونة المعرفية تتكون من ثلاثة مكونات هي:

١) إعتراف الفرد بوجود بدائل مختلفة وهذا يخضع لعمليات المعرفة الاجتماعية التي تمكن الفرد من الوعي بالبدائل المختلفة.

٢) استعداد الفرد للتكيف وهذا يتطلب دافعية داخلية من الفرد.

٣) حاجة الفرد للشعور بالثقة في القدرة على التصرف لإنتاج السلوك المطلوب ويرتبط هذا المكون بفاعلية الذات لدى الفرد ومعتقداته بمدى قدرته على الأداء.

ويرى (حلمي الفيل، ٢٠١٥) أن درجة المرونة المعرفية لدى الفرد تعتمد على مجموعة من العوامل منها:

١) الرصيد المعرفي القائم في البنية المعرفية للفرد.

٢) قدرة الفرد على الربط بين معارفه لإنتاج معارف جديدة.

٣) مقدار دافعية الفرد لاجتياز الموقف الجديد، وحل المشكلة التي تواجهه.

٤) اتجاه الفرد وميوله نحو الموقف الجديد الذي يتعرف له.

وقد أجريت العديد من الدراسات والبحوث المرتبطة بالمرونة المعرفية (Cognitive flexibility) منها:

دراسة **(شيماء توفيق، ٢٠٢١)** هدفت إلى اختبار فعالية التدريب على بعض استراتيجيات التعلم المنظم ذاتيا في تحسين المرونة المعرفية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي صعوبات التعلم، وتكونت عينة الدراسة من (٥٠) تلميذاً من تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي صعوبات التعلم بمتوسط عمر (٣، ١١) وانحراف معياري ±٠،٨٧٥ بمدارس التعليم الابتدائي بإدارة سيدي سالم التعليمية بمحافظه كفر الشيخ. وقد قسمت إلى مجموعتين احدهما ضابطة (٢٥) تلميذا والأخرى تجريبية من (٢٥) تلميذا، واستخدمت الباحثة مقياس استراتيجيات التعلم المنظم ذاتياً إعداد: حنان عبد الفتاح الملاحة، سعده احمد أبو شقه ومقياس المرونة المعرفية من إعداد الباحثة، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في استراتيجيات التعلم المنظم ذاتياً في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في المرونة المعرفية في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

دراسة (Ates & Yurdakul, 2014) هدفت إلى اكتشاف تأثير التعلم المدمج ، وهو نوع من التعلم المدمج الذي يمزج بين أساليب التعلم التقليدية وأساليب التعلم الحديثة (ما وراء المعرفة، واستخدام الكمبيوتر والتكنولوجيا في التعلم) على التحصيل الدراسي وتنمية المرونة المعرفية، التعلم المنظم ذاتيًا ، وأعدوا برنامجًا لذلك، وبلغت العينة (٦٥) طالبًا من كلية التربية ، منهم (٤٣) طالبًا ، و (٢٢) طالبة. استخدم الباحثون اختبارين تحصيليين للطلاب ، ومقياس المرونة المعرفية (CFS) الذي أعده (Bilgin، ٢٠٠٩) واستخدموا حساب التكرارات والنسب المئوية ومعامل الارتباط ومعامل ألفا كرونباخ والنصف وتحليل التباين (One-way anova) و (T-test) ، وخلصوا إلى أن البرنامج كان له تأثير إيجابي على تحصيل الطلاب وقد أدى إلى اعتياد الطلاب على التفكير والاستفسار واستكشاف الموضوع وتبادل الآراء ومناقشة وتقييم آراء الآخرين . كما اكتسبوا وجهات نظر مختلفة وتمكنوا من التفكير بعمق ومرونة، مما يشير إلى

تحسن في مستوى المرونة المعرفية بين الطلاب، وأن المرونة المعرفية تزداد جنبًا إلـــى جنـــب. أدى إتقان الطلاب لاستراتيجيات التعلم التلوي إلى تغيير في مخططهم المعرفي وأعطى فرصـــة أكبر للتفكير في الدرس، وأكدوا أن الطلاب قادرون على نقله إلى واقع الحياة العملية.

المحور الثالث: الاتجاه نحو العلوم Attitude towards science

مفهوم الاتجاه نحو العلوم:

عرّف (Simon & Collins, 2003) الإتجاه نحو العلوم على أنه "المشاعر و السلوكيات والقيم التي يحملها الشخص تجاه شئ ما مرتبط بالعلوم قد يكون مشروع علمي أو مـــادة العلـــوم نفسها أو تأثير العلم على المجتمع أو العلماء ".

مؤشرات الاتجاه نحو العلوم:

تناول (Tytler & Osborne, 2012) مؤشرات الاتجاه نحو العلوم ومنها:

- **إظهار المواقف الإيجابية تجاه العلم والعلماء:**

عندما يُظهر التلميذ بطريقة أو بأخرى تقديرًا للعلم وللدور الذي يلعبه العلماء للإنسانية، فقد يكون هذا مؤشرًا على وجود الاتجاه نحو العلوم، ويمكن إظهار هذه المواقف الإيجابية بعدة طرق ، مثل: الكتابة عن العلم والعلماء أو التحدث عنهم بشكل إيجابي.

- **النظر إلى طرق البحث والاستقصاء العلمي على أنها طرق مناسبة للتفكير:**

يقبل التلميذ هنا البحث العلمي المتمثل في المنهج العلمي للبحث وحل المشكلات كأســـلوب مناسب للتفكير ومعالجة المشكلات والقضايا.

- **تبني المواقف العلمية:**

يكتسب التلاميذ أنواعًا من السلوك والممارسات مثل هؤلاء العلماء يمكن أن يحـــدث هـــذا عندما ندربهم على ممارسة الأسلوب العلمي في البحث وعند مساعدتهم على اكتساب الاتجاهـــات العلمية المناسبة وسيصاحب تحقيق هذه الأهداف تنمية الاتجاه نحو العلوم.

- **الاستمتاع بتجارب العلوم:**

هناك بعض الدلائل من علم النفس على أن الطلاب يتعلمون بشكل أفضل وأن التعلم يستمر أكثر عندما يشعرون أن خبرات التعلم تزيد من استمتاعهم وسعادتهم لذا من المهـــم أن يـــستمتع الطلاب بأداء التجارب في معمل العلوم.

- **إبداء الاهتمام بالانضمام إلى الوظائف والمهن المتعلقة بالعلوم:**

يُظهر هذا المؤشر اهتماماً قويًا بالعلوم حيث ينوي الطالب هنا أن يكون عضواً في مجتمع العلوم، نؤكد فقط أن هذا الاهتمام يجب أن يكون ناتجًا عن شعور داخلي وليس من ضغوط خارجية.

وقد أجريت العديد من الدراسات والبحوث المرتبطة بالاتجاه نحو العلوم (Attitude towards science) منها:

دراسة (IŞIKER & İrfan, 2021) هدفت إلى دراسة تأثير التدريس القائم على المناقشة على الإنجازات الأكاديمية والمهارات العلمية لطلاب الصف الرابع الابتدائي واتجاهاتهم نحو العلوم، وقد اشتملت عينة البحث على (٤٧) تلميذاً من طلاب الصف الرابع خلال العام الدراسي ٢٠١٦-٢٠١٧. تم اتباع التصميم شبه التجريبي، قام الباحثان بتطبيق اختبار التحصيل الأكاديمي واختبار مهارات العملية العلمية ومقياس الاتجاه نحو العلوم كاختبارات أولية وبعدية في الدراسة لجمع البيانات. تم استخدام اختبار t للمجموعة المستقلة ، واختبار t للمجموعات المزدوجة ، واختبار Mann Whitney والمتوسط الحسابي ، والانحراف المعياري، وتحليل التكرار والنسبة المئوية لتحليل البيانات، وتم قبول ٠,٠٥ كمستوى إحصائي مهم، أظهرت نتائج الدراسة ما يلي:

- التعليم القائم على المناقشة كان له تأثير إيجابي على الإنجازات الأكاديمية والمهارات العلمية لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي.
- أدى التدريس إلى اختلاف معنوي في الاتجاه نحو العلوم لصالح المجموعة التجريبية.

إجراءات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه تم إتباع الخطوات التالية:

١) الإطلاع على الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة المرتبطة بمتغيرات البحث لإرساء الإطار النظري، وكذلك اعداد أدوات البحث ومواده.

٢) اختيار المحتوى العلمي المتمثل في وحدة "الطاقة" باستخدام استراتيجية المتشابهات للصف الخامس الابتدائي، وإعداد دليل المعلم وكراسة الأنشطة باستخدام خطوات استراتيجية المتشابهات في التدريس.

٣) عرض دليل المعلم وكراسة الأنشطة على مجموعة من السادة المحكمين للتأكد من صدقها ومدى ملائمتها لقياس ما وضعت من أجله، كذلك مدى مناسبتها لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي، وتعديل دليل المعلم وكراسة الأنشطة في ضوء آراء واقتراحات السادة المحكمين.

٤) اعداد أدوات البحث واجراء الضبط العلمي لها من خلال عرض أدوات البحث على مجموعة من السادة المحكمين وتعديلها في ضوء اقتراحات وتوجيهات السادة المحكمين ثم تطبيق أدوات البحث على عينة استطلاعية غير عينة البحث لحساب الثبات وتحديد زمن كل اختبار.

٥) اختيار عينة البحث من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمحافظة الدقهلية و تقسيمها إلى مجموعتين إحداهما تجريبية بمدرسة المنصورة رويال الخاصة للغات، والأخرى ضابطة بمدرسة الفردوس التجريبية للغات.

٦) تطبيق أدوات البحث قبلياً على تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة.

٧) تدريس وحدة "الطاقة" لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي باستخدام استراتيجية المتشابهات للمجموعة التجريبية وبالطريقة المعتادة للمجموعة الضابطة.

٨) تطبيق أدوات البحث بعدياً على تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة.

٩) تحليل البيانات ومعالجتها باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة.

١٠) مناقشة النتائج وتفسيرها.

١١) تقديم اقتراحات وتوصيات في ضوء ما أسفرت عنه النتائج.

إعداد أدوات البحث:

أولاً: إعداد الاختبار التحصيلي:

تم اعداد الاختبار التحصيلي في وحدة "الطاقة" في مادة العلوم وفق مستويات معرفية محددة من مستويات بلووم وهي (التذكر، الفهم، والتطبيق، التحليل) وذلك للتعرف على مدى استيعاب تلاميذ الصف الخامس الابتدائي للمعلومات في وحدة "الطاقة".

جدول مواصفات الاختبار التحصيلي:

تم اعداد جدول مواصفات بناء على الخطوات التالية:

أولاً: اعداد جدول مواصفات بين البناء المعرفي للعلم والمحتوى كما يوضح الجدول التالي:

جدول (١)

جدول مواصفات بين البناء المعرفي والمحتوى:

الدرس	الحقائق العلمية	المفاهيم العلمية	التعميمات	القوانين العلمية	النظريات العلمية	المجموع	%
الضوء	١٩	١٠	٦	١	١	٣٧	%٣٤
رؤية الأشياء الملونة	٧	٥	٢	٤	١	١٩	%١٧
المغناطيسية	١١	١٠	٥	٤	١	٣١	%٢٨
المغناطيس والكهرباء	١٢	٥	٥	١	–	٢٣	%٢١
المجموع	٤٩	٣٠	١٨	١٠	٣	١١٠	%١٠٠

ثانياً: اعداد جدول مواصفات بين الصفحات والمحتوى كما يوضح الجدول التالي:

جدول (٢)

جدول مواصفات بين المحتوى وعدد الصفحات

الدرس	عدد الصفحات	%
الضوء	٨	٢٠%
رؤية الأشياء الملونة	٨	٢٠%
المغناطيسية	١٢	%٣٠
المغناطيس والكهرباء	١٢	%٣٠
المجموع	٤٠	%١٠٠

ثالثاً: اعداد جدول مواصفات بين الحصص والمحتوى كما يوضح الجدول التالي:

جدول (٣)

جدول مواصفات بين الحصص والمحتوى

الدرس	عدد الحصص	%
الضوء	٥	%٢٥
رؤية الأشياء الملونة	٥	%٢٥
المغناطيسية	٥	%٢٥
المغناطيس والكهرباء	٥	%٢٥
المجموع	٢٠	%١٠٠

كتابة مفردات الاختبار:

تم تحديد مستويات أسئلة الاختبار التحصيلي كما يلي:

- وضع أسئلة تمثل الأهداف التربوية المراد تحقيقها.
- التوزيع العشوائي للإجابات.
- لكل سؤال ثلاثة بدائل متساوية الطول النسبي حتى لا تتاح فرصة التخمين للتلاميذ.
- ملاءمة الأسئلة للمحتوى.
- وضوح وسهولة الصياغة والدقة اللغوية والعلمية.
- ملاءمة الأسئلة لمستوى التلاميذ.
- ترقيم أسئلة الاختبار بالأرقام (١ ، ٢ ، ٣ ...) والبدائل بالحروف (أ ، ب ، ج).

كتابة تعليمات الاختبار:

كتب الباحث مجموعة من تعليمات الاختبار لتوضيح الغرض من الاختبار للتلاميذ ، وإرشادهم للإجابة على الأسئلة بطريقة منظمة ، وإعطاء مثال على طريقة الإجابة بالإضافة إلى الوقت المحدد الذي تم تحديده للإجابة.

تقييم درجات التلميذ في الاختبار (مفتاح التصحيح):

تتراوح علامات درجات الاختبار بين (صفر إلى ٣٠ درجة كحد أقصى) ، وبالتالي يحصل التلميذ على قيمة السؤال وفقًا لما يلي:

- (واحد) إذا قدم الإجابة الصحيحة.
- (صفر) إذا قدم الإجابة الخاطئة.

صدق الاختبار:

تم عرض الصورة الأولية للاختبار التحصيلي المكون من (30) مفردة على مجموعة من المحكمين المتخصصين فى مجال المناهج وطرق تدريس العلوم؛ وذلك لتعرف آرائهم في الاختبار، وقد أسفرت نتائج التحكيم عن وضوح تعليمات الاختبار وملاءمة مفرداته وارتباطها بالمفاهيم العلمية موضع الاهتمام وملاءمته لمستوى تلاميذ المرحلة الابتدائية. وبذلك أصبح الاختبار في صورته الأولية صالحاً للتطبيق على عينة البحث الاستطلاعية.

ثبات الاختبار:

بعد التأكد من صلاحية الصورة الأولية للاختبار التحصيلي، تم تطبيق الاختبار في صورته الأولية على عينة استطلاعية من تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمدرسة رويال للغات بندينة المنصورة ــ غير عينة البحث الأساسية ــ وقوامها (30) تلميذاً وتم حساب الثبات على النحو الآتي:

- باستخدام معادلة كودر ريتشارد سون ٢١: Kuder (21)

تُعد هذه المعادلة أكثر دقة واستخداماً في حالة الاختبارات الموضوعية '' كما أنها تستخدم عندما تكون احتمالات الإجابة (٠،١) عن أسئلة الاختبار '' وتستخدم كذلك عند تقارب معاملات الصعوبة لمفردات الاختبار. وبالتطبيق في المعادلة وُجد أن:

ن : عدد مفردات الاختبار = 30

م : المتوسط الحسابى لدرجات الاختبار = 21.2667

$ع^{٢}$: تباين درجات الاختبار = 23.03

معامل الثبات = 0.756

يتضح مما سبق أن قيمة الثبات للاختبار التحصيلي باستخدام كودر ريتشارد شن بلغت (0.756) مما يدل على أن الاختبار يتسم بدرجة مقبولة من الثبات فى ضوء أغراض البحث الحالية.

ثانياً: إعداد مقياس الاتجاه نحو العلوم:

يهدف المقياس إلى قياس اتجاه تلاميذ الصف الخامس الابتدائي نحو العلوم.

يتضمن هذا المقياس أربعة أبعاد:

١) الاهتمام بدراسة العلوم والاستمتاع بها.

٢) أهمية مادة العلوم وقيمتها.

٣) طبيعة مادة العلوم.

٤) موقف التلاميذ من تعلم العلوم.

وبعد الاطلاع على البحوث والدراسات السابقة التي اشتملت على المقاييس التي تقيس الاتجاهات، قام الباحث بتصميم المقياس وفق طريقة ليكرت لقياس الاتجاهات لسهولة استخدامه.

وكذلك التنويع في العبارات بعضها سلبي وبعضها إيجابي ، وأمام كل عبارة ثلاث إجابات (موافق – غير متأكد – غير موافق). طُلب من الطلاب التعبير عن وجهات نظرهم حول دراسة العلوم، عند تصحيح المقياس ، تم إعطاء الدرجات على النحو التالي:

- في حالة العبارة الموجبة (٣-٢-١).
- في حالة الموقف السالبة (١-٢-٣)

صدق المقياس:

تم عرض الصورة الأولية لمقياس الاتجاه المكون من (30) عبارة على مجموعة من المحكمين المتخصصين فى مجال المناهج وطرق تدريس العلوم؛ وذلك لتعرف آرائهم في الاختبار، وقد أسفرت نتائج التحكيم عن وضوح تعليمات المقياس وملاءمة عباراته للأبعاد التي تنتمي إليها وملاءمته لمستوى تلاميذ المرحلة الابتدائية. وبذلك أصبح المقياس في صورته الأولية صالحاً للتطبيق على عينة البحث الاستطلاعية.

التجريب الاستطلاعي للمقياس:

ثبات المقياس:

بعد التأكد من صلاحية الصورة الأولية لمقياس الاتجاه، تم تطبيق المقياس في صورته الأولية على عينة استطلاعية من تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمدرسة رويال للغات بنديبة المنصورة ــ غير عينة البحث الأساسية ــ وقوامها (30) تلميذاً وتم حساب الثبات باستخدام ألفا

كرونباخ وتُعد هذه المعادلة أكثر دقة واستخداماً في حالة المقياس ذات المقياس المتدرج.

ثالثاً: اعداد اختبار المرونة المعرفية:

من المعلوم أن المرونة المعرفية لها بعدين هما: (المرونة التلقائية والمرونة التفاعلية) وبناء على ذلك

فقد صمم الباحث الاختبار في صورة أسئلة الاختيار من متعدد نظراً لقدرتها على قياس مستويات عديدة وتقصير وقت الإجابة وكذلك فهي تقلل من صعوبة فهم السؤال وتسهل عملية التصحيح للمعلمين، وعدد أسئلة الاختبار (٢٠).

كتابة تعليمات الاختبار:

تمت كتابة تعليمات الاختبار على شكل عناصر واضحة وسهلة ومناسبة لمستوى التلاميذ.

تقييم درجات التلميذ في الاختبار (مفتاح التصحيح):

تتراوح درجات الاختبار بين (صفر إلى ٢٠ درجة كحد أقصى) ، وبالتالي يحصل التلميذ درجة في حالة الإجابة الصحيحة وعلى صفر في حالة الإجابة الخطأ.

صدق الاختبار:

تم عرض الصورة الأولية لاختبار المرونة المعرفية المكون من (20) مفردة على مجموعة من المحكمين المتخصصين فى مجال المناهج وطرق تدريس العلوم؛ وذلك لتعرف آرائهم في الاختبار، وقد أسفرت نتائج التحكيم عن وضوح تعليمات الاختبار وملاءمة مفرداته لمستوى تلاميذ المرحلة الابتدائية. وبذلك أصبح الاختبار في صورته الأولية صالحاً للتطبيق على عينة البحث الاستطلاعية.

التجريب الاستطلاعي للاختبار:

ثبات الاختبار:

بعد التأكد من صلاحية الصورة الأولية لاختبار المرونة المعرفية، تم تطبيق الاختبار في صورته الأولية على عينة استطلاعية من تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمدرسة رويال للغات بندينة المنصورة ــ غير عينة البحث الأساسية ــ وقوامها (30) تلميذاً وتم حساب الثبات على النحو الآتي:

- باستخدام معادلة كودر ريتشارد سون ٢١: Kuder (21)

تُعد هذه المعادلة أكثر دقة واستخداماً في حالة الاختبارات الموضوعية '' كما أنها تستخدم عندما تكون احتمالات الإجابة (٠،١) عن أسئلة الاختبار '' وتستخدم كذلك عند تقارب معاملات الصعوبة لمفردات الاختبار. وبالتطبيق في المعادلة وُجد أن:

ن : عدد مفردات الاختبار = 20

م : المتوسط الحسابى لدرجات الاختبار = 13.2333

ع^{٢} : تباين درجات الاختبار = 13.495

معامل الثبات = 0.703

يتضح مما سبق أن قيمة الثبات لاختبار المرونة المعرفية باستخدام كودر ريتشارد شن بلغت (0.703) مما يدل على أن الاختبار يتسم بدرجة مقبولة من الثبات فى ضوء أغراض البحث الحالية.

الأساليب الإحصائية المستخدمة في تحليل البيانات ومعالجتها:

تمً استخدام برنامج التحليل الإحصائي للعلوم الاجتماعية SPSS؛ حيث تمً استخدام الأساليب الإحصائية التالية:

- تحليل التباين ثنائي الاتجاه.
- معادلة η^2 لحساب حجم تأثير المعالجة والمرونة المعرفية والتفاعل الثنائي بينهما على متغيرات البحث.
- اختبار توكي للمقارنات المتعددة لحساب الفروق بين المتوسطات.

نتائج البحث:

أولاً: نتائج الاختبار التحصيلي:

نص الفرض الأول على أنه لا يوجد أثر دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لكل من طريقة التدريس المستخدمة (المتشابهات، الطريقة المعتادة) أو للمرونة المعرفية أو للتفاعل الثنائي بينهما على تحصيل تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمدارس اللغات وقام الباحث باستخدام تحليل التباين ثنائي الاتجاه كما يلي:

جدول (٤)

نتائج تحليل التباين ثنائى الاتجاه للفروق بين مجموعات البحث في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلى

المتغيرات	مصدر التباين	مجموع المربعات	د. ح	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة	η^2
التذكر	مستويات المرونة العقلية (A)	٤١,٧٢٣	١	٤١,٧٢٣	٢٠,٩٠٥	٠٠٠.	٢٧٢.
	المعالجات التدريسية (B)	٢٠,٩٥٥	١	٢٠,٩٥٥	١٠,٤٩٩	٠٠٢.	١٥٨.
	التفاعل (AxB)	٣,٤٥٨	١	٣,٤٥٨	١,٧٣٣	١٩٣.	٠٣٠.
	داخل المجموعات (الخطأ)	١١١,٧٦٩	٥٦	١,٩٩٦			
	الكـــــلى	١٩٦,٥٨٣	٥٩				
الفهم	مستويات المرونة العقلية (A)	١٤٩,٨٦٤	١	١٤٩,٨٦٤	٣١,٨٠١	٠٠٠.	٣٦٢.
	المعالجات التدريسية (B)	١٦,٧١١	١	١٦,٧١١	٣,٥٤٦	٠٦٥.	٠٦٠.
	التفاعل (AxB)	٥,٨٣٤	١	٥,٨٣٤	١,٢٣٨	٢٧١.	٠٢٢.
	داخل المجموعات (الخطأ)	٢٦٣,٩٠١	٥٦	٤,٧١٣			
	الكـــــلى	٤٧٠,٩٣٣	٥٩				
التطبيق	مستويات المرونة العقلية (A)	١٨,٩٤٧	١	١٨,٩٤٧	٣٠,٥٩٦	٠٠٠.	٣٥٣.
	المعالجات التدريسية (B)	١٢,٤٣٣	١	١٢,٤٣٣	٢٠,٠٧٧	٠٠٠.	٢٦٤.
	التفاعل (AxB)	٥٩٢.	١	٥٩٢.	٩٥٦.	٣٣٢.	٠١٧.
	داخل المجموعات (الخطأ)	٣٤,٦٧٨	٥٦	٦١٩.			
	الكـــــلى	٧٥,٩٣٣	٥٩				
التحليل	مستويات المرونة العقلية (A)	٣٠,٦٣٩	١	٣٠,٦٣٩	٨٤,٣٤٣	٠٠٠.	٦٠١.
	المعالجات التدريسية (B)	٣,٦٦٥	١	٣,٦٦٥	١٠,٠٨٩	٠٠٢.	١٥٣.
	التفاعل (AxB)	٤,٣٩٣	١	٤,٣٩٣	١٢,٠٩٤	٠٠١.	١٧٨.
	داخل المجموعات (الخطأ)	٢٠,٣٤٣	٥٦	٣٦٣.			
	الكـــــلى	٦٦,١٨٣	٥٩				
الدرجة الكلية	مستويات المرونة العقلية (A)	٨١٧,٣٤٧	١	٨١٧,٣٤٧	٧٢,٨٩٥	٠٠٠.	٥٦٦.
	المعالجات التدريسية (B)	١٩٨,٩٨١	١	١٩٨,٩٨١	١٧,٧٤٦	٠٠٠.	٢٤١.
	التفاعل (AxB)	١,٩٨٧	١	١,٩٨٧	١٧٧.	٦٧٥.	٠٠٣.
	داخل المجموعات (الخطأ)	٦٢٧,٩٠٥	٥٦	١١,٢١٣			
	الكـــــلى	١٩٠٥,٤٠٠	٥٩				

جدول (٥)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمجموعات البحث فى الاختبار التحصيلى بعديا

البعد	المجموعات	المرونة العقلية	ن	م	ع
تذكر	التجريبية	مرتفع	١٨	١١,٧٢٢٢	٥٧٤٥١.
		منخفض	١٢	١١,٠٠٠٠	٧٧٤٦٠.
		كلى	٣٠	١١,٤٤٨٣	٧٣٦١٢.
	الضابطة	مرتفع	١١	١٠,٥٠٠٠	١,٥٠٧٥٦
		منخفض	١٩	٨,٧٨٩٥	٢,٠٤٣٣٩
		كلى	٣٠	٩,٤٥١٦	٢,٠١٣٩٣
	المجموع	مرتفع	٢٩	١١,٢٣٣٣	١,١٩٤٣٤
		منخفض	٣١	٩,٦٠٠٠	١,٩٩٣٠٩
		كلى	٦٠	١٠,٤١٦٧	١,٨٢٥٣٦
فهم	التجريبية	مرتفع	١٨	١١,٤٤٤٤	٨٥٥٥٩.
		منخفض	١٢	١١,٠٠٠٠	١,٢٦٤٩١
		كلى	٣٠	١١,٢٧٥٩	١,٠٣١٥٢
	الضابطة	مرتفع	١١	٨,٨٣٣٣	٣,٢١٤٥٥
		منخفض	١٩	٧,١٠٥٣	٢,٦٠١١٧
		كلى	٣٠	٧,٧٧٤٢	٢,٩٢٩٢٧
	المجموع	مرتفع	٢٩	١٠,٤٠٠٠	٢,٤٥٧٩٢
		منخفض	٣١	٨,٥٣٣٣	٢,٨٩٧٤٨
		كلى	٦٠	٩,٤٦٦٧	٢,٨٢٥٢٣
تطبيق	التجريبية	مرتفع	١٨	٢,٧٧٧٨	٤٢٧٧٩.
		منخفض	١٢	١,٦٣٦٤	٩٢٤٤٢.
		كلى	٣٠	٢,٣٤٤٨	٨٥٦٧٣.
	الضابطة	مرتفع	١١	١,٤١٦٧	١,٢٤٠١١
		منخفض	١٩	٦٨٤٢.	٥٨٢٣٩.
		كلى	٣٠	٩٦٧٧.	٩٤٨١٢.
	المجموع	مرتفع	٢٩	٢,٢٣٣٣	١,٠٧٢٦٥
		منخفض	٣١	١,٠٣٣٣	٨٥٠٢٩.
		كلى	٦٠	١,٦٣٣٣	١,١٣٤٤٦
التحليل	التجريبية	مرتفع	١٨	٢,٦١١١	٦٠٧٦٨.
		منخفض	١٢	١,٥٤٥٥	٦٨٧٥٥.
		كلى	٣٠	٢,٢٠٦٩	٨١٨٥١.
	الضابطة	مرتفع	١١	٥٨٣٣.	٥١٤٩٣.
		منخفض	١٩	٦٣١٦.	٥٩٧٢٦.
		كلى	٣٠	٦١٢٩.	٥٥٨٤٢.
	المجموع	مرتفع	٢٩	١,٨٠٠٠	١,١٥٦٦٩
		منخفض	٣١	٩٦٦٧.	٧٦٤٨٩.
		كلى	٦٠	١,٣٨٣٣	١,٠٥٩١٣

البعد	المجموعات	المرونة العقلية	ن	م	ع
الدرجة الكلية	التجريبية	مرتفع	١٨	٢٨,٥٥٥٦	١,٤٦٤١٧
		منخفض	١٢	٢٥,١٨١٨	٢,٨٢١٩٩
		كلى	٣٠	٢٧,٢٧٥٩	٢,٦٣٠٨١
	الضابطة	مرتفع	١١	٢١,٣٣٣٣	٤,٨١١٦٠
		منخفض	١٩	١٧,٢١٠٥	٣,٧٧٩٧٦
		كلى	٣٠	١٨,٨٠٦٥	٤,٦٠٧٣٨
	المجموع	مرتفع	٢٩	٢٥,٦٦٦٧	٤,٧٩٤٦٣
		منخفض	٣١	٢٠,١٣٣٣	٥,١٨٤٤٢
		كلى	٦٠	٢٢,٩٠٠٠	٥,٦٨٢٨٦

جدول (٦)

المقارنات المتعددة بين متوسطات مجموعات البحث فى مستويات التحصيل والدرجة الكلية

مستويات التحصيل	المجموعات	ت مرتفع	ت منخفض	ض مرتفع	ض منخفض
التذكر	م	١١,٧٢	١٠,٥٠	١١,٠٠	٨,٧٨٩
	ت مرتفع	–	١,٢٢	٠,٧٢٢	*٢,٩٣٣
	ت منخفض		–	٠,٥٠٠	*١,٧١١
	ض مرتفع			–	*٢,٢١١
الفهم	م	١١,٤٤	٨,٨٣	١١,٠٠	٧,١٠٥
	ت مرتفع	–	*٢,٦١١	٠,٤٤٤	*٤,٣٣٩
	ت منخفض		–	٢,١٦٧	١,٧٢٨
	ض مرتفع			–	*٣,٨٩٥
التطبيق	م	٢,٧٨	١,٤٢	١,٦٤	٠,٦٨٤
	ت مرتفع	–	*١,٣٦١١	*١,١٤١٤	*٢,٠٩٤
	ت منخفض		–	٠,٢١٩٧	٠,٧٣٢٥
	ض مرتفع			–	*٠,٩٥٢٢
التحليل	م	٢,٦١	٠,٥٨	١,٥٤٦	٠,٦٣٢
	ت مرتفع	–	*٢,٠٢٧٨	*١,٠٦٥٧	*١,٩٧٩٥
	ت منخفض		–	*٠,٩٦٢١	٠,٠٤٨٣
	ض مرتفع			–	*٠,٩١٣٩
الدرجة الكلية	م	٢٨,٥٦	٢١,٢٤	٢٥,١٨	١٧,٢١
	ت مرتفع	–	*٧,٢٣	٣,٣٧٤	*١١,٣٤٥
	ت منخفض		–	*٣,٨٤٨٥	*٤,١٢٣
	ض مرتفع			–	*٧,٩٧١

* دال عند مستوى (0.05)

وبناءً على النتائج السابقة تم رفض الفرض الصفري جزئيا والذي نص على أنه: "لا يوجد أثر دال إحصائيا عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات مجموعات البحث، فى التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى، وفقا لاختلاف طريقة التدريس أو المرونة العقلية لتلاميذ المرحلة الابتدائية، أو التفاعل الثنائى بينهما". وقبول الفرض البديل.

ثانياً: نتائج مقياس الاتجاه نحو العلوم:

كما نص الفرض الثاني على أنه لا يوجد أثر دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لكل من طريقة التدريس المستخدمة (المتشابهات، الطريقة المعتادة) أو للمرونة المعرفية أو للتفاعل الثنائي بينهما على تنمية الاتجاه نحو العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمدارس اللغات وقام الباحث باستخدام تحليل التباين ثنائي الاتجاه كما يلي:

جدول (٧)

نتائج تحليل التباين ثنائى الاتجاه للفروق بين مجموعات البحث في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه

المتغيرات	مصدر التباين	مجموع المربعات	د. ح	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة	η^2
الاهتمام بدراسة العلوم و الاستمتاع بها	مستويات المرونة العقلية (A)	٧,٣٩٤	١	٧,٣٩٤	٤,٤٣٦	٠٤٠.	٠٧٣.
	المعالجات التدريسية (B)	٣٥,٢٩٤	١	٣٥,٢٩٤	٢١,١٧٥	٠٠٠.	٢٧٤.
	التفاعل (AxB)	٢,٤٥٥	١	٢,٤٥٥	١,٤٧٣	٢٣٠.	٠٢٦.
	داخل المجموعات (الخطأ)	٩٣,٣٤١	٥٦	١,٦٦٧			
	الكلى	١٤٨,٤٠٠	٥٩				
أهمية مادة العلوم وقيمتها	مستويات المرونة العقلية (A)	٧٨,٥٤٧	١	٧٨,٥٤٧	٣٣,٤٤٣	٠٠٠.	٣٧٤.
	المعالجات التدريسية (B)	١٧٧,١٦٤	١	١٧٧,١٦٤	٧٥,٤٣٠	٠٠٠.	٥٧٤.
	التفاعل (AxB)	٢٨,١٧٩	١	٢٨,١٧٩	١١,٩٩٨	٠٠١.	١٧٦.
	داخل المجموعات (الخطأ)	١٣١,٥٢٨	٥٦	٢,٣٤٩			
	الكلى	٤٩٣,٠٠٠	٥٩				
طبيعة مادة	مستويات المرونة العقلية (A)	٠١٧.	١	٠١٧.	٠١٣.	٩٠٩.	٠٠٠.

المتغيرات	مصدر التباين	مجموع المربعات	د. ح	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة	η^2
العلوم	المعالجات التدريسية (B)	٣٣,٩٨١	١	٣٣,٩٨١	٢٦,٥٣٦	.٠٠٠	.٣٢٢
	التفاعل (AxB)	.٧٤١	١	.٧٤١	.٥٧٩	.٤٥٠	.٠١٠
	داخل المجموعات (الخطأ)	٧١,٧١٢	٥٦	١,٢٨١			
	الكلي	١٠٧,٧٣٣	٥٩				
موقف التلاميذ من تعلم العلوم	مستويات المرونة العقلية (A)	٨٦,٨١٣	١	٨٦,٨١٣	٣٣,٣٨٥	.٠٠٠	.٣٧٣
	المعالجات التدريسية (B)	١٤٣,٩٣٦	١	١٤٣,٩٣٦	٥٥,٣٥٣	.٠٠٠	.٤٩٧
	التفاعل (AxB)	.٠١٤	١	.٠١٤	.٠٠٥	.٩٤٢	.٠٠٠
	داخل المجموعات (الخطأ)	١٤٥,٦١٩	٥٦	٢,٦٠٠			
	الكلي	٤٤٥,٢٥٠	٥٩				
الدرجة الكلية	مستويات المرونة العقلية (A)	٤٣١,٣٩١	١	٤٣١,٣٩١	٨٢,٨١٣	.٠٠٠	.٥٩٧
	المعالجات التدريسية (B)	١٣٧٤,٧٦٥	١	١٣٧٤,٧٦٥	٢٦٣,٩١٠	.٠٠٠	.٨٢٥
	التفاعل (AxB)	٨,٩٩١	١	٨,٩٩١	١,٧٢٦	.١٩٤	.٠٣٠
	داخل المجموعات (الخطأ)	٢٩١,٧١٦	٥٦	٥,٢٠٩			
	الكلي	٢٦٠٠,٥٨٣	٥٩				

جدول (٨)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمجموعات البحث

فى أبعاد مقياس الاتجاه والدرجة الكلية بعديا

البعد	المجموعات	المرونة العقلية	ن	م	ع
الاهتمام بدراسة العلوم و الاستمتاع بها	التجريبية	مرتفع	١٨	١٣,٧٢٢٢	٩٥٨٢٨.
		منخفض	١٢	١٢,٥٨٣٣	١,٤٤٣٣٨
		كلى	٣٠	١٣,٢٦٦٧	١,٢٨٤٧٥
	الضابطة	مرتفع	١١	١١,٧٢٧٣	١,٢٧٢٠٨
		منخفض	١٩	١١,٤٢١١	١,٤٦٤٩٩
		كلى	٣٠	١١,٥٣٣٣	١,٣٨٢٩٨
	المجموع	مرتفع	٢٩	١٢,٩٦٥٥	١,٤٥١١٨
		منخفض	٣١	١١,٨٧١٠	١,٥٤٣٦٣
		كلى	٦٠	١٢,٤٠٠٠	١,٥٨٥٩٦
أهمية مادة العلوم وقيمتها	التجريبية	مرتفع	١٨	٢١,٩٤٤٤	١,١٠٩٩٧
		منخفض	١٢	٢١,٠٠٠٠	١,٤١٤٢١
		كلى	٣٠	٢١,٥٦٦٧	١,٣٠٤٧٢
	الضابطة	مرتفع	١١	١٩,٨١٨٢	١,٧٢١٥٢
		منخفض	١٩	١٦,٠٥٢٦	١,٨٠٩٦٦
		كلى	٣٠	١٧,٤٣٣٣	٢,٥٤١٨٣
	المجموع	مرتفع	٢٩	٢١,١٣٧٩	١,٧٠٥٥٤
		منخفض	٣١	١٧,٩٦٧٧	٢,٩٤٩٣٩
		كلى	٦٠	١٩,٥٠٠٠	٢,٨٩٠٦٦
طبيعة مادة العلوم	التجريبية	مرتفع	١٨	١٢,٧٧٧٨	١,٢٦٢٨٤
		منخفض	١٢	١٢,٥٨٣٣	١,٠٨٣٦٢
		كلى	٣٠	١٢,٧٠٠٠	١,١٧٨٨٤
	الضابطة	مرتفع	١١	١١,٠٠٠٠	٧٧٤٦٠.

البعد	المجموعات	المرونة العقلية	ن	م	ع
		منخفض	١٩	١١,٢٦٣٢	١,١٩٤٥٣
		كلى	٣٠	١١,١٦٦٧	١,٠٥٣١٨
	المجموع	مرتفع	٢٩	١٢,١٠٣٤	١,٣٩٧٥٧
		منخفض	٣١	١١,٧٧٤٢	١,٣٠٩١٩
		كلى	٦٠	١١,٩٣٣٣	١,٣٥١٢٩
موقف التلاميذ من تعلم العلوم	التجريبية	مرتفع	١٨	٣٣,٦١١١	١,٢٨٩٧٣
		منخفض	١٢	٣١,١٦٦٧	٩٣٧٤٤.
		كلى	٣٠	٣٢,٦٣٣٣	١,٦٧٠٩١
	الضابطة	مرتفع	١١	٣٠,٤٥٤٥	٦٨٧٥٥.
		منخفض	١٩	٢٧,٩٤٧٤	٢,٣٩١٥١
		كلى	٣٠	٢٨,٨٦٦٧	٢,٢٨٥٣٩
	المجموع	مرتفع	٢٩	٣٢,٤١٣٨	١,٨٩٩٥٧
		منخفض	٣١	٢٩,١٩٣٥	٢,٥٠٨٩١
		كلى	٦٠	٣٠,٧٥٠٠	٢,٧٤٧١١
الدرجة الكلية	التجريبية	مرتفع	١٨	٨٢,٠٥٥٦	٢,٠٩٩٦٤
		منخفض	١٢	٧٧,٣٣٣٣	١,٦٦٩٦٩
		كلى	٣٠	٨٠,١٦٦٧	٣,٠٢٩٥٥
	الضابطة	مرتفع	١١	٧٣,٠٠٠٠	٣,١٣٠٥٠
		منخفض	١٩	٦٦,٦٨٤٢	٢,٢١٢٤١
		كلى	٣٠	٦٩,٠٠٠٠	٤,٠٠٠٠٠
	المجموع	مرتفع	٢٩	٧٨,٦٢٠٧	٥,١١٥٩٠
		منخفض	٣١	٧٠,٨٠٦٥	٥,٦٣٥٧٢
		كلى	٦٠	٧٤,٥٨٣٣	٦,٦٣٩١٠

جدول (٩)

المقارنات المتعددة بين متوسطات مجموعات البحث فى مستويات التحصيل والدرجة الكلية

مستويات التحصيل	المجموعات	ت مرتفع	ت منخفض	ض مرتفع	ض منخفض
الاهتمام بدراسة العلوم و الاستمتاع بها	م	١٣,٧٢٢٢	١٢,٥٨٣٣	١١,٧٢٧٣	١١,٤٢١١
	ت مرتفع		١,١٣٨٨٩	*١,٩٩٤٩٥	*٢,٣٠١١٧
	ت منخفض			٨٥٦٠٦.	١,١٦٢٢٨
	ض مرتفع				٣٠٦٢٢.
أهمية مادة العلوم وقيمتها	م	٢١,٩٤٤٤	٢١,٠٠٠٠	١٩,٨١٨٢	١٦,٠٥٢٦
	ت مرتفع		٩٤٤٤٤.	*٢,١٢٦٢٦	*٥,٨٩١٨١
	ت منخفض			١,١٨١٨٢	*٤,٩٤٧٣٧
	ض مرتفع				*٣,٧٦٥٥٥
طبيعة مادة العلوم	م	١٢,٧٧٧٨	١٢,٥٨٣٣	١١,٠٠٠٠	١١,٢٦٣٢
	ت مرتفع		١٩٤٤٤.	*١,٧٧٧٧٨	*١,٥١٤٦٢
	ت منخفض			*١,٥٨٣٣٣	*١,٣٢٠١٨
	ض مرتفع				٢٦٣١٦.
موقف التلاميذ من تعلم العلوم	م	٣٣,٦١١١	٣١,١٦٦٧	٣٠,٤٥٤٥	٢٧,٩٤٧٤
	ت مرتفع		*٢,٤٤٤٤٤	*٣,١٥٦٥٧	*٥,٦٦٣٧٤
	ت منخفض			٧١٢١٢.	*٣,٢١٩٣٠
	ض مرتفع				*٢,٥٠٧١٨
الدرجة الكلية	م	٨٢,٠٥٥٦	٧٧,٣٣٣٣	٧٣,٠٠٠٠	٦٦,٦٨٤٢
	ت مرتفع		*٤,٧٢٢٢٢	*٩,٠٥٥٥٦	*١٥,٣٧١٣٥
	ت منخفض			*٤,٣٣٣٣٣	*١٠,٦٤٩١٢
	ض مرتفع				*٦,٣١٥٧٩

* دال عند مستوى (0.05)

وبناءً على النتائج السابقة تم رفض الفرض الصفري جزئيا والذي نص على أنه: "لا يوجد أثر دال إحصائيا عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات مجموعات البحث، فى التطبيق البعدى لمقياس الاتجاه، وفقا لاختلاف طريقة التدريس أو المرونة العقلية لتلاميذ المرحلة الابتدائية، أو التفاعل الثنائى بينهما". وقبول الفرض البديل.

قد أسفرت نتائج التحليل الإحصائي الخاصة بالتحليل البعدي عن ما يلي:

- وجود أثر دال إحصائيا عند مستوى (0.05) بين مجموعات البحث لطريقة التدريس (المتشابهات) وذلك على مستويات التحصيل (التذكر، والتطبيق، والتحليل) والدرجة الكلية، بينما لا يوجد تأثير دال لطريقة التدريس على مستوى الفهم.
- كما يوجد اثر دال إحصائيا للمرونة العقلية بين مجموعات البحث على مستويات التحصيل (التذكر، والفهم، والتطبيق، والتحليل) والدرجة الكلية.
- كما يوجد أثر دال إحصائيا للتفاعل الثنائي بين طريقة التدريس والمرونة العقلية بين مجموعات البحث وذلك على مستوى التحليل فقط في حين لايوجد أثر للتفاعل الثنائي بين طريقة التدريس والمرونة العقلية على بقية مستويات التحصيل (التذكر، والفهم، والتطبيق) والدرجة الكلية.
- وجود أثر دال إحصائيا للمرونة العقلية عند مستوى (0.05) بين مجموعات البحث وذلك على أبعاد الاتجاه (الأول، الثاني، الرابع) والدرجة الكلية، بينما لا يوجد تأثير دال لطريقة التدريس على البعد الثالث.
- كما يوجد اثر دال إحصائياً لطريقة التدريس (المتشابهات) عند مستوى (0.05) بين مجموعات البحث على جميع أبعاد الاتجاه والدرجة الكلية.

كما يوجد أثر دال إحصائيا للتفاعل الثنائي بين طريقة التدريس والمرونة العقلية بين مجموعات البحث وذلك في البعد الثاني فقط (أهمية مادة العلوم وقيمتها) في حين لايوجد أثر للتفاعل الثنائي بين طريقة التدريس والمرونة العقلية على بقية أبعاد الاتجاه الأول، الثالث، الرابع (الاهتمام بدراسة العلوم والاستمتاع بها، ، طبيعة العلم، اتجاه التلاميذ نحو تعلم العلوم) والدرجة الكلية.

توصيات البحث:

بناءً على النتائج التي توصل إليها هذا البحث، يمكن تقديم التوصيات التالية:

- إعادة صياغة وحدات محتوى العلوم بطريقة تساعد على تنمية اتجاه التلاميذ نحو العلوم.
- تدريب معلمي العلوم على كيفية الاهتمام باستعدادات وميول التلاميذ، ومرونتهم المعرفية، وسماتهم الشخصية واستخدام طرق واستراتيجيات تدريسية تتناسب مع استعداداتهم وميولهم.
- تدريب معلمي العلوم على استخدام استراتيجيات تدريسية حديثة تسهم في تنمية المرونة المعرفية و الاتجاه نحو العلوم.

المقترحات:

في ضوء ما توصل إليه البحث الحالي يمكن اقتراح إجراء البحوث التالية:

- دراسة أثر التفاعل بين طريقة التدريس والمرونة المعرفية في تدريس العلوم على أنماط مختلفة من مهارات التفكير لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.
- دراسة أثر التفاعل بين طريقة التدريس والمرونة المعرفية في تدريس العلوم على تنمية القدرة على حل المشكلات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.
- اجراء دراسة مماثلة للبحث الحالي على مقرر العلوم لطلبة المرحلتين الإعدادية والثانوية.

أولاً: المراجع العربية

شيماء توفيق (٢٠٢١) فعالية التدريب على بعض استراتيجيات التعلم المنظم ذاتيا في تحسين المرونة

المعرفية لذوي صعوبات التعلم بالمرحلة الابتدائية ، رسالة دكتوراة، كلية التربية، جامعة كفر الشيخ.

حليمة زياد (٢٠٢٠):"أثر استراتيجية المتشابهات في تدريس العلوم على التحصيل وتنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى طالبات الصف الأول المتوسط، مجلة العلوم التربوية و النفسية، المركز القومى للبحوث غزة، مج (٤)، ع(١٩) .

دارين سوداح (2018):" أثر استخدام المتشابهات فى تنمية المفاهيم العلمية لدى تلامذة الصف الرابع الأساسى فى مادة العلوم فى مدينة حماه، مجلة جامعة البعث للعلوم الإنسانية، مج (٣٩)، ع(١١)، ص١١-٥٦.

حلمي الفيل (٢٠١٣)تصميم مقرر إلكترونى فى علم النفس قائم على مبـــادئ نظريـــة المرونـــة المعرفية وتأثيره فى تنمية الذكاء المنظومى وخفض العبء المعرفى لـــدى طـــلاب كليـــة التربية النوعية جامعة الاسكندرية، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة الأسكندرية.

ثانياً: المراجع الأجنبية

Acevedo, M. (2010). *Cognitive flexibility and planning skills as predictors of social-academic resilience in Hispanic-American elementary school children*. Fordham University.

Alicia, M., Pisarski, A., Chang, A., & Ashkanasy, N. (2013). Rating defense mega-project success: the role of personal attributes and stakeholder relationships. In *Annual Meeting of the Academy of Management (73rd)*.

Ates, A., & Yurdakul, B. (2014). The effect of blended learning on students' achievement, perceived cognitive flexibility levels and self-regulated learning skills. *Journal of Education and Practice*, *5*(22), 176-197.

Brown, A. L., & Campione, J. C. (1994). *Guided discovery in a community of learners*. The MIT Press.

Carvalho, A. A., & Moreira, A. (2005). Criss-crossing Cognitive Flexibility Theory based research in Portugal: an overview. *Interactive Educational Multimedia*, 1-26.

Cayanus, J. L. (2005). *Students' propensity to ask questions: Do cognitive flexibility, teacher self-disclosure, student motives to communicate, and affective learning influence question asking in the classroom?*. West Virginia University.

Christie, S., & Gentner, D. (2014). Language helps children succeed on a classic analogy task. *Cognitive science*, *38*(2), 383-397.

Deák, G. O., & Wiseheart, M. (2015). Cognitive flexibility in young children: General or task-specific capacity? Journal of experimental child psychology, 138, 31-53.

Ertmer, P. A., & Newby, T. J. (2013). Behaviorism, cognitivism, constructivism: Comparing critical features from an instructional design perspective. *Performance improvement quarterly*, *26*(2), 43-71.

Gentner, D., & Maravilla, F. (2018). Analogical reasoning. LJ Ball & VA Thompson (eds.) International handbook of thinking and reasoning (pp. 186-203).

IŞIKER, Y., & İrfan, E. M. R. E. (2021). The İmpact of Argumentation-Based İnstruction on Academic Achievements And Scientific Process Skills of Primary School Students and Their Attitudes Towards the Science Course. *Uluslararası Eğitim Araştırmacıları Dergisi*, 1-14.

Jonane, L. (2015). Using Analogies in Teaching Physics: A Study on Latvian Teachers' Views and Experience. *Journal of teacher education for sustainability*, *17*(2), 53-73.

Laureiro-Martínez, D., Brusoni, S., & Zollo, M. (2009). Cognitive flexibility in decision-making: A neurological model of learning and change. *CROMA-Center for Research in Organization and Management-Bocconi University*, *1*, 1-43.

Lee, P. H., Anttila, V., Won, H., Feng, Y. C. A., Rosenthal, J., Zhu, Z., ... & Burmeister, M. (2019). Genomic relationships, novel loci, and pleiotropic mechanisms across eight psychiatric disorders. *Cell*, *179*(7), 1469-1482.

Madewell, A. N., & Ponce-Garcia, E. (2016). Assessing resilience in emerging adulthood: The resilience scale (RS), Connor–Davidson resilience scale (CD-RISC), and scale of protective factors (SPF). *Personality and Individual differences*, *97*, 249-255.

Marcu, A., Gaspar, R., Rutsaert, P., Seibt, B., Fletcher, D., Verbeke, W., & Barnett, J. (2015). Analogies, metaphors, and wondering about the future: Lay sense-making around synthetic meat. Public Understanding of Science, 24(5), 547-562.

Marshall, K. S., Crawford, R., & Jensen, D. (2016). Analogy seeded mind-maps: A comparison of verbal and pictorial representation of analogies in the concept generation process. International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference.

McKesson, C. B. (2013). Innovation in Ship Design. University of New Orleans.

Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International journal of science education*, *25*(9), 1049-1079.

Richland, L. E., & Simms, N. (2015). Analogy, higher order thinking, and education. Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science, 6(2), 177-192.

Tytler, R., & Osborne, J. (2012). Student attitudes and aspirations towards science. In *Second international handbook of science education* (pp. 597-625). Springer, Dordrecht.