أثر استخدام تراكيب كاجان التعاونية في تنمية عادات العقل وخفض قلق الفيزياء لدي طلاب الصف الأول الثانوي

د/ عيد محمد عبد العزيز أبو غنيمة

• **المستخلص**:

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام "تراكيب كاجان التعاونية" في تنمية عادات العقل وخفض قلق الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي، وتم إتباع إجراءات الدراسة التي تتفق ونظام المنهج شبه التجريبي نظام المجموعتين المتكافئتين، وتمثلت أداتي القياس في "مقياس عادات العقل" و"مقياس قلق الفيزياء" لطلاب الصف الأول الثانوي من إعداد الباحث كما تم اختيار عينة الدراسة من طلاب وطالبات مدرسة الجندي الثانوية المشتركة بإدارة بني سويف التعليمية للعام الدراسي (٢٠١٥/٢٠١٦م)، وبلغ قوامها (٨٤) طالب وطالبة؛ قسمت إلى مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطه قوام كل منها (٤٢) طالب وطالبة. وكشفت نتائج الدراسة عن كفاءة "تراكيب كاجان التعاونية" في تحسين عادات العقل وخفض قلق الفيزياء مقارنة بالطريقة المعتادة لدى طلاب عينة الدراسة. كما وجدت علاقة إرتباطية سالبة قوية دالة إحصائيا بين عادات العقل وقلق الفيزياء في القياس البعدي لطلاب المجموعة التجريبية.

الكلمات المفتاحية: تراكيب كاجان التعاونية، الرؤوس المرقمة معاً، أزواج المشاركة الموقوتة عادات العقل، قلق الفيزياء.

The Effect Of Using Kagan Cooperative Structures On Developing Habits Of Mind And Reducing Physics Anxiety Of First Year Secondary School Students

Dr. Eid Mohamed Abd-ElAziz Abou-Ghaneima

Abstract:

The study aims to know effect of Kagan Cooperative Structures on developing Habits of Mind and Reducing Physics Anxiety of first year Secondary school students. To achieve this aim, certain procedures related to quasi experimental method using two equal groups were followed. The study tools were: Habits of Mind scale, and Physics anxiety scale. The sample of the study was chosen from El Gendy Secondary Mixed School at Beni Suef Governorate in the academic year (2015/2016). The sample was (84) students. It was divided into two groups.The first group is experimental. The second is a control group. Each group consists of (42) students, Following the previous procedures and carrying out the study experiment, The experimental study showed efficiency of the Kagan Cooperative Structures in improvement habits of mind and reducing physics anxiety compared to the conventional method. More over there is a strong statistically significant negative correlation between habits of mind and Physics anxiety in the experimental group.

Keywords: Kagan Cooperative Structures Numbered Heads Together, Timed-Pair-Share, Habits Of Mind, Physics Anxiety.

- **مقدمة** :

ينادي المعنيين بالتربية العلمية منذ عقود بضرورة تجاوز الاقتصار على التحصيل فقط، إلى الاهتمام بتنمية جميع جوانب شخصية المتعلم، وعلى رأسها تعزيز قدراته الذهنية على التفكير والتواصل، وتشجيعه على ممارسة العادات العقلية الصحيحة، والتي تمكنه من مواجهة المواقف المختلفة بنجاح، وذلك لإعداده للحياة بما يضمن أن يكون مواطناً صالحاً قادراً على تحمل مسئوليته الشخصية والدراسية والمهنية، وخدمة وطنه.

وهذا ما دفع الرابطة الأمريكية لتقدم العلوم "AAAS" قبيل بدايات تسعينيات القرن العشرين، إلى نشر مشروعها الأشهر "2061" لتطوير مناهج التربية العلمية والتكنولوجيا والرياضيات، والذي أعتبر "عادات العقل المنتجة" أحد الأهداف الرئيسة للتربية العلمية، وأسهب في تفصيلها وتوضيحها وتصنيفها إلى اثنتي عشر عادة عقلية بالفصل الرابع عشر بتقرير المشروع الأول "العلم لجميع الأمريكيين" (AAAS, 1990). ومن ثم دعا البعض إلى ضرورة تعزيز عادات العقل في جميع المجالات التربوية، بما يجعلها جزءاً أصيلاً من حياة المتعلم اليومية (حسام مازن، ٢٠١١: ٦٤). وذلك نظراً لما ذكره "آرثر كوستا وبينا كاليك" من أن تجاهل استخدام عادات العقل المنتجة أثناء عملية التعلم يؤدي إلى قصور المتعلمين في تحقيق الكثير من نواتج التعلم، لكونها تتعدى امتلاك المعرفة إلى كيفية توظيفها وإداراتها والاستفادة منها (Costa; Kallick, 2008: 15).

ورغم أهمية عادات العقل في تدريس مناهج التربية العلمية ومنها الفيزياء إلا أن هناك ضعف في مستوى المتعلمين لها، حيث يشير البعض إلى أن هناك فجوة بين مناهج التربية العلمية وطرق تدريسها من ناحية، وبين ما نسعى إليه من تعزيز وتطوير عقل المتعلم وقدراته على ممارسة مهارات التفكير (يسري دنيور، ٢٠١٣: ٣). كما تشير دراسة (هيثم سطوحي، ٢٠١٦) ودراسة (نرمين كشك، ٢٠١٥) إلى ضعف مستوى عادات العقل لدى المتعلمين. أما دراسة (آلاء أبو السمن، ٢٠١٢) فقد أوضحت أن (٢٥٪) من مؤلفي مناهج التربية العلمية ومن ضمنها الفيزياء في الأردن لا يعرفون العادات العقلية نهائياً، ونسبة مماثلة لها على دراية بها، أما نسبة (٥٠٪) المتبقية يعرفون عادات العقل تحت مسميات أخرى، كما أن المناهج بشكل عام لا تتضمن العادات العقلية بصورة مقبولة.

هذا وتتأثر قدرة المتعلم على تحقيق نواتج التعلم الفيزيائية المختلفة ومنها السلوكيات العقلية المنتجة بمتغيرات الجانب الانفعالي للمتعلم كالاهتمامات والميول والاتجاه وقلق الفيزياء وغيرها. حيث يُعد قلق الفيزياء من تلك المتغيرات التي توجد لدى المتعلمين بمستويات متفاوتة، والتي قد يكون درجة مستواها دالة لإنجاز المتعلم ومدى تحقيقه لجوانب تعلم الفيزياء

والاستمرار في دراستها. حيث يشير "مالو" (Mallow,2006:3-4) إلى كون قلق الفيزياء المرتفع يؤدي إلى شعور المتعلم بالخوف والرهبة والتوتر والإحساس بالفشل عند دراستها وممارسة أنشطتها وأداء امتحاناتها، ومن ثم انخفاض أدائه في جوانب تعلمها، والعزوف عن دراستها. بينما يعمل المستوى المنخفض منه كدافع للمتعلم لتحقيق المزيد من الانجاز. وفي هذا الصدد تشير الكثير من الدراسات لوجود علاقة ارتباطية عكسية بين مستوى قلق الفيزياء لدى المتعلم وأدائه الأكاديمي كدراسة (حيدر سرهيد، ٢٠١٧)، ودراسة (Gonzalez; et al, 2016)، ودراسة (Sahin; et al, 2015).

والجدير بالذكر هنا أنه رغم أهمية وجود مستوى منخفض من قلق الفيزياء لدى المتعلمين بالمرحلة الثانوية لتحقيق نواتج مرضية في دراسة الفيزياء، إلا أن الكثير من الدراسات التي أجريت في هذا المجال كشفت عن ارتفاع مستواه لدى المتعلمين وظهور أثاره السلبية لديهم كدراسة (رشا عبد الحسن، ٢٠١٧)، ودراسة (Gonzalez; et al, 2016)، ودراسة (Dominglos, 2015)، ودراسة (سوزان الخضري، ٢٠١٤).

يتبين مما سبق أنه بالرغم من أهمية عادات العقل ومستوى قلق الفيزياء المناسب، إلا أنه يوجد قصور في المستوى المأمول لكل منهما، ومن ثم كان من الضروري البحث عن نماذج غير تقليدية يمكن أن تسهم في تحسينهما لدى طلاب الصف الأول الثانوي، ومن بين النماذج التدريسية التي قد تسهم في ذلك "تراكيب كاجان التعاونية Kagan Cooperative Structures".

وتمثل "تراكيب كاجان التعاونية" منحى جديد للتعلم التعاوني يتمايز عن التعلم التعاوني "لديفيد وروجر جونسون". وهي عبارة عن استراتيجيات تعلم قصيرة نسبيا، تتضمن إجراءات مرنة تجعل التدريس أسهل، والتعلم أكثر نجاحًا، وأداء المتعلمين أعلى. لكونها مصممة لتعزيز التفاعل الايجابي المتزامن والمشاركة المتساوية داخل حجرة الدراسة (Kagan, 2009: 2-3).

كما أنها تستخدم في جميع سياقات التدريس بغض النظر عن الموضوع والفئة العمرية وعدد المتعلمين في حجرات الدراسة. وتؤدي إلى تحسين الإنجاز الأكاديمي، ومهارات التفكير، والمهارات الاجتماعية والشخصية، والجوانب الوجدانية، وتجعل التعلم أبقى أثرا. فضلا عن كونها قد تدعم الفضائل الشخصية، والذكاء العاطفي، والذكاءات المتعددة، ومبادئ التعلم المتوافق مع عمل الدماغ كجزء من أي درس (Kagan, 2003a: 2-3). وتمشيا مع هذا أشار "الياس وفاوتس" (Ellis; Fouts, 2016: 176-177). إلى كونها توفر بيئة تعلم إيجابية، وتعزز دمج المتعلمين في أنشطة التعلم، وتساعد في تكوين علاقة إيجابية بين المعلم والمتعلم، وتنمي مهارات التفكير الناقد، وحل المشكلة، كما تحسن

تقدير الذات لدى المتعلمين، وتخفض مستوى القلق لديهم. وفي هذا السياق أشارت دراسة "كاجان" (Kagan, 2014b) إلى فعالية تلك "التراكيب" في تعزيز قدرة الذاكرة طويلة المدى على تخزين المعلومات واسترجاعها، وتجعل المتعلم أكثر يقظة.

ومن الجدير بالذكر أن هناك العديد من الدراسات التي أجريت في مجال تدريس الفيزياء، وكشفت عن كفاءة استخدام بعض "تراكيب كاجان التعاونية" لتحسين نواتج التعلم الفيزيائية المختلفة، كدراسة "واتي وفاطيمة" (Wati; Fatimah, 2016)، ودراسة "موادا وبانجون" (Mawaddah; Bangun, 2015)، ودراسة (كريم الخزعلي، ٢٠١٤). واختلفت معهم دراسة "مك كورميك" (McCormick, 2014) حيث أثبتت عدم كفاءتها في تحسين متغيرات الدراسة مقارنة الطريقة المعتادة.

وبالرغم من هذه الدراسات وغيرها التي أجريت حول تراكيب كاجان التعاونية، إلا أنه لا توجد دراسات عربية أو أجنبية ـ على قدر علم الباحث ـ تناولت استخدام تراكيب كاجان التعاونية في تدريس الفيزياء، ومدى علاقتها بتنمية عادات العقل وخفض قلق الفيزياء، خاصة وأن هناك شكوى مستمرة من المستوى غير المرضي للمتعلمين في هذين المتغيرين، وفقاً لما أشارت إليه أدبيات ودراسات عديدة سابقة. ومن ثم شعر الباحث بالحاجة إلى دراسة توضح أثر استخدام تراكيب كاجان التعاونية في تدريس الفيزياء في تنمية عادات العقل وخفض قلق الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

- **مشكلة الدراسة** :

بناءً على ما سبق تتحدد مشكلة الدراسة الحالية في إنخفاض مستوى عادات العقل وزيادة قلق الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي كما أكدت ذلك الكثير من الأدبيات والدراسات السابقة، وللتصدي لهذه المشكلة تحاول الدراسة الحالية الإجابة عن التساؤل الرئيسي التالي: **ما أثر استخدام "تراكيب كاجان التعاونية" في تدريس الفيزياء في تنمية عادات العقل وخفض قلق الفيزياء لدي طلاب الصف الأول الثانوي؟**

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:

- ما أثر استخدام "تراكيب كاجان التعاونية" في تدريس الفيزياء في تنمية عادات العقل لدى طلاب الصف الأول الثانوي؟
- ما أثر استخدام "تراكيب كاجان التعاونية" في خفض قلق الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي؟
- ما دلالة العلاقة الإرتباطية بين درجات كل من مقياس عادات العقل ومقياس قلق الفيزياء لطلاب المجموعة التجريبية في القياس البعدي؟

- **أهمية الدراسة** :

يمكن أن تسهم هذه الدراسة فيما يلي:

- تُعد استجابة لما ينادي به التربويون من ضرورة مسايرة الاتجاهات التربوية الحديثة، واستخدام نماذج تدريسية حديثة، والاهتمام بتنمية السلوكيات العقلية المنتجة.
- تقدم نموذجاً إجرائياً لكيفية استخدام "تراكيب كاجان" في تنمية عادات العقل وخفض قلق الفيزياء في مجال تدريس الفيزياء، وذلك إذا ثبت فعاليته، أو أن يكون قابلاً للتعديل وفقاً لما تسفر عنه النتائج.
- تقدم أدوات يمكن استخدامها لقياس عادات العقل، وقلق الفيزياء.
- تزيد من وعي معلمي العلوم عامة ومعلمي الفيزياء خاصة "بتراكيب كاجان التعاونية" وسبل تنفيذها بحجرات الدراسة، وكذلك عادات العقل وقلق الفيزياء.
- تلفت إنتباه القائمين على وحدات تدريب المعلمين بتضمين "تراكيب كاجان" بخطط التنمية المهنية للمعلمين.
- توجه نظر القائمين على تخطيط وإعداد وبناء مناهج الفيزياء نحو ضرورة صياغة أنشطة مناهج الفيزياء بما يتناسب و"تراكيب كاجان التعاونية".

- **أهداف الدراسة** :

هدفت الدراسة الحالية إلى التعرف على:

- أثر استخدام "تراكيب كاجان التعاونية" في تنمية عادات العقل لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الفيزياء.
- أثر استخدام "تراكيب كاجان التعاونية" في خفض قلق الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي.
- دلالة العلاقة الإرتباطية بين درجات كل من مقياس عادات العقل ومقياس قلق الفيزياء لطلاب المجموعة التجريبية في القياس البعدي.

- **حدود الدراسة** :

أقتصرت هذه الدراسة على ما يلي(١):

- وحدتي "الكميات الفيزيائية ووحدات القياس" و"الحركة الخطية" بكتاب الفيزياء المقرر على طلاب الصف الأول الثانوي للعام الدراسي ٢٠١٥/٢٠١٦م.
- مجموعة من طلاب الصف الأول الثانوي بمدرسة الجندي الثانوية المشتركة بإدارة بني سويف التعليمية.
- تركيبتي "الرؤوس المرقمة معاً" و"أزواج المشاركة الموقوتة" من تراكيب كاجان التعاونية.

---

١ - تبريرات اختيار كل حد من حدود الدراسة سيتم عرضه لاحقا في الجزء المتعلق به بتفاصيل إجراءات الدراسة.

- قياس عادات العقل: المثابرة، الإصغاء بتفهم وتعاطف، التساؤل وطرح المشكلات، تطبيق المعارف السابقة على أوضاع جديدة، والتحكم في التهور.
- قياس قلق الفيزياء في أبعاد قلق: فهم المعارف الفيزيائية، حل المسائل الفيزيائية، إجراء الأنشطة المعملية، أمتحان الفيزياء.

- **أدوات الدراسة**:

استخدمت الدراسة الحالية الأدوات التالية:

- **أولاً: الأداة التعليمية**:

دليل المعلم لوحدتي "الكميات الفيزيائية ووحدات القياس" و"الحركة الخطية" مصاغ وفقاً لإجراءات "تراكيب كاجان التعاونية" (من إعداد الباحث).

- **ثانياً: أداتا القياس**:

- مقياس عادات العقل لطلاب الصف الأول الثانوي (من إعداد الباحث).
- مقياس قلق الفيزياء لطلاب الصف الأول الثانوي (من إعداد الباحث).

- **منهج الدراسة** :

استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي نظام المجموعتين المتكافئتين، والذي يعتمد على مقارنة نتائج التطبيق البعدي لمقياسي عادات العقل وقلق الفيزياء بالنسبة للمجموعتين المتكافئتين (المجموعة التجريبية التي تدرس باستخدام "تراكيب كاجان التعاونية"، والمجموعة الضابطة التي تدرس بالطريقة المعتادة).

- **إجراءات الدراسة** :

تمثلت إجراءات الدراسة فيما يلي:

- الإطلاع على بعض الأدبيات والدراسات التي تناولت تراكيب كاجان، وعادات العقل، وقلق الفيزياء.
- اختيار وحدتي "الكميات الفيزيائية ووحدات القياس" و"الحركة الخطية" من مقرر الفيزياء للصف الأول الثانوي للعام الدراسي ٢٠١٥/٢٠١٦م.
- إعداد دليل المعلم لوحدتي "الكميات الفيزيائية ووحدات القياس" و"الحركة الخطية" وفقاً لخطوات "تراكيب كاجان التعاونية". وعرضه على السادة المحكمين، وإجراء التعديلات المطلوبة في ضوء آراء السادة المحكمين.
- بناء أداتا القياس المتمثلة في مقياسي: عادات العقل، وقلق الفيزياء وضبطهما.
- اختيار مجموعتي الدراسة من طلاب الصف الأول الثانوي بمدرسة الجندي الثانوية المشتركة، بإدارة بني سويف التعليمية.
- تطبيق أدوات القياس قبل تدريس محتوى الوحدتين على المجموعتين التجريبية والضابطة.

- تدريس محتوى الوحدتين وفقاً "لتراكيب كاجان التعاونية" للمجموعة التجريبية. في حين تم تدريس نفس المحتوى لأفراد المجموعة الضابطة باستخدام الطريقة المعتادة.
- إعادة تطبيق أداتي القياس بعد الانتهاء من التجربة مباشرة على أفراد المجموعتين.
- إجراء المعالجة الإحصائية ومن ثم التوصل إلى النتائج ومناقشتها وتفسيرها. وتقديم التوصيات والمقترحات.

- **مصطلحات الدراسة** :

- **تراكيب كاجان التعاونية "Kagan Cooperative Structures"**:

يُعرفها "سبنسر كاجان" بأنها استراتيجيات تعليمية توضح كيف يتفاعل المعلم والطلاب مع المنهج الدراسي. كما يرى ايضاً أن أي منها يمثل "مجموعة من الخطوات الخالية من المحتوى، قائمة على مبادئ منحاه للتعلم التعاوني "PIES" والتي يمكن استخدمها مراراً مع أي منهج دراسي لبناء خبرات تعلم جديدة (Kagan & Kagan, 2009: Ch6, P2).

ويمكن تعريف "تراكيب كاجان التعاونية" إجرائياً: "بأنها تناظر مصطلح استراتيجيات التعلم، وتتكون كل منها من مجموعة متتابعة من الخطوات المبنية وفق المبادئ الأربعة الأساسية لاتجاه "كاجان" التعاوني "PIES"، ويمكن من خلال استخدام هذه الخطوات في تدريس وحدتي ""الكميات الفيزيائية ووحدات القياس" و"الحركة الخطية" بمقرر الفيزياء لطلاب الصف الأول الثانوي تحقيق الأهداف المرجوة.

- **عادات العقل "Habits of Mind"**:

يعرفها "آرثر كوستا وبينا كاليك" بأنها أنماط من السلوكيات العقلية التي تقود المتعلم إلى أفعال إنتاجية (Costa; Kallick, 2008: 17). ويمكن تعريفها إجرائيا في هذه الدراسة بأنها "أنماط السلوكيات العقلية المنتجة،فعالاً أ التي يميل طالب الصف الأول الثانوي إلى استخدامها، كاستجابة ذهنية لمواجهة موقف أو مشكلة ما للوصول لنتائج أفضل. وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في المقياس المعد لذلك.

- **قلق الفيزياء "Physics Anxiety"**:

يُعرف قلق الفيزياء بأنه "حالة من التوتر يشعر بها المتعلم عند دراسته مادة الفيزياء أو عندما يطلب منه أداء اختبارتها" (رشا عبد الحسن، ٢٠١٧: ١١٢). ويمكن تعريفه إجرائياً بأنه "حالة من التوتر والرهبة والخوف تصيب طالب الصف الأول الثانوي عند تعرضه لمواقف ترتبط بالفيزياء كدراستها، أو إجراء أنشطتها وتكليفاتها، أو حل مسائلها وأداء إمتحانتها. ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في المقياس المعد لذلك".

- **الإطـــــار النظـــــري** :
- **أولاً: تراكيب كاجان التعاونية "Kagan Cooperative Structures"** :
- **الأساس الفلسفي والسيكولوجي لتراكيب كاجان التعاونية:**

أكد الكثير من الفلاسفة والمربين ورواد الفكر على أهمية تعاون المتعلمين معاً أثناء التعلم لتحقيق النواتج المرجوة، حيث يرى "أفلاطون" أن الحاجة الإنسانية هي الدافعة للتعاون، كي يحقق الفرد الكمال المادي والروحي (مصطفى الخشاب، ١٩٩٩: ٤٢ ـ٤٣). كما أكد الزعيم والمربي الهندي "غاندي" على ضرورة تدريب المتعلمين على العمل المنتج، وإكسابهم خبرات وقيم تساعدهم على التعايش في مجتمع تعاوني يعتمدون فيه على بعضهم (كريشنا كومار، ١٩٩٥: ٢٦٢). أما "جون ديوي" فيرى أن الفصول الدراسية يجب أن تكون مرآة تعكس ما يجري في المجتمع لتعلم الحياة الواقعية، لذا فقد دعا المعلمين ليثيروا دوافع المتعلمين ليعملوا معاً (جابر عبد الحميد ١٩٩٩: ٨٣). وإيماناً بأهمية التعلم التعاوني في تنمية جوانب التعلم المختلفة، فقد وهب العديد من الباحثين والعلماء حياتهم لدراسته وتقديم نماذج له، أمثال: "ديفيد جونسون" و"روجر جونسون" و"روبرت سلافين" و"سبنسر كاجان".

هذا ويعود الأساس السيكولوجي لتراكيب كاجان التعاونية للنظرية البنائية "Constructivism" بشقيها المعرفي لبياجيه والاجتماعي لفيجوتسكي. والتي تؤكد على نشاط المتعلم وإيجابيته في بناء المعرفة، كون التعلم من وجهة نظر روادها عملية بنائية نشطة غرضية التوجه ومستمرة، والمعرفة القبلية ضرورية للتعلم ذي المعنى، والتفاعل الاجتماعي هام لحدوث التعلم (عايش زيتون، ٢٠٠٧: ٣٠ ـ٤٠).

كما تستند تلك التراكيب على نظرية "التعلم القائم على عمل الدماغ" "Brain Based Learning"، التي استفاد روادها من زخم أبحاث الدماغ في العقد الأخير من القرن العشرين وبدايات القرن الجديد، والتوصل من خلالها لحزمة من المبادئ التي تبلور تلك النظرية. ومن هذه المبادئ كما صاغها "رينيت وجفري كين" (Caine & Caine, 2006: 79-85): التعلم ذو طبيعة فسيولوجية العقل ذو طبيعة إجتماعية، البحث عن المعنى أمر فطري، الانفعالات حاسمة من أجل التنميط، يُجري الدماغ/العقل الأجزاء والكليات بطريقة متزامنة، التعلم المعقد يكف بالتهديد ويُدعم بالتحدي، كل دماغ منظم بطريقة فريدة.

من هنا يتضح تأكيد الكثير من الفلاسفة والمربين على أهمية "تعلم المتعلمين معاً معتمدين على بعضهم البعض" "كافلاطون" و"غاندي" و"جون ديوي" و"سلافين" وغيرهم. فضلاً عن مسايرة هذه النماذج والتراكيب التعاونية للنظريات النفسية الرئيسة كالنظرية البنائية ونظرية التعلم القائم على عمل الدماغ. مما قد يؤهلها لتنمية جوانب شخصية المتعلم، وتحسين العديد من المتغيرات التربوية كعادات العقل وقلق الفيزياء.

- **المفاتيح السبعة لاستخدام تراكيب كاجان التعاونية**:

تُعد تراكيب كاجان التعاونية موّجة جديدة للتعلم التعاوني الذي بلوره وصاغ مبادئه وأشهر نماذجه "ديفيد وروجر جونسون" منذ ستينيات القرن العشرين. حيث ظهرت تلك "التراكيب" في بداية ثمانينات القرن العشرين كما يؤرخها رائدها "سبنسر كاجان" والتي كادت أثنائها أن تموت في مهدها نظرا لعزوف المدارس عن تطبيقها خوفا من مردودها كفكرة جديدة متباينة عن نماذج التعلم التعاوني التقليدية. ومع منتصف الثمانينات سمحت بعض المدارس بالولايات المتحدة باستخدمها، ومنذ ذلك الحين بدأ يتزايد استخدامها في مراحل التعليم المختلفة (Kagan, 2003b: 5).

ولتمييز "تراكيب كاجان" عن نماذج "جونسون وجونسون" للتعلم التعاوني نشر "كاجان" سبعة مفاتيح لتحقيق النجاح في استخدام تراكيبه، يتمثل المفتاح الأول في التراكيب نفسها "Structures" حيث صمم منها ما يزيد عن (٢٠٠) تركيبة لتعزيز الإنجاز والمشاركة ومهارات التفكير المختلفة والمهارات الاجتماعية. وهي ترسم الطريقة التي ينظم بها المعلم التفاعل في الفصل الدراسي. أما الثاني فهو الفرق "Teams"، ويوصي "كاجان" باستخدام الفرق غير المتجانسة، كونها تتضمن مستويات واهتمامات واتجاهات متباينة تساهم في تبادل الخبرات وإثراء عمل الفرق، ويفضل أن يتكون الفريق من زوجين من المشاركين لزيادة معدل التواصل. بينما تمثل "الإدارة الصفية" "Management" المفتاح الثالث لكونها ضرورية لانجاح العمل، ويركز فيها على الاتفاق على الاشارات الصامته، وقواعد العمل داخل حجرة الدراسة، وتنظيم الفرق، ووضوح الارشادات والتعليمات. ويأتي بناء الصف "ClassBulding" كمفتاح رابع. في حين يمثل بناء الفرق "TeamBulding" المفتاح الخامس. وتحتل المهارات الاجتماعية المفتاح السادس. وتختتم بالمبادئ الأربعة الأساسية "لتراكيب كاجان التعاونية" المرمزة بـ "PIES" والتي تعني الاعتماد المتبادل الايجابي "Positive Interdependence"، المسئولية الفردية "Individual Accountability"، المشاركة المتكافئة "Equal Participation"، والتفاعل المتزامن "Simultaneous Interaction". (Kagan & Kagan, 2009: Ch5, P1-12).

وفي هذا الصدد أوضح "كاجان" أن هذه المفاتيح تُظهر أوجه الاختلاف بين تراكيبه ونماذج "جونسون وجونسون" للتعلم التعاوني، حيث يري أن رغم إتفاق الاتجاهين على الاعتماد المتبادل الايجابي والمسألة الفردية، إلا أن كل منهما يختلف في معالجتهما، فضلا عن أن تراكيب كاجان تحقق مبدأ المشاركة المتساوية، في حين لا تتحقق في نماذج التعلم التعاوني. كما تدعوا نماذج التعلم التعاوني إلى التفاعل "وجهًا لوجه"، بينما تؤكد التراكيب على "التفاعل

المتزامن". ويضيف "كاجان" بأن "جونسون وجونسون" يستخدما مصطلح "المجموعات"، في حين يستخدم مصطلح "فرق العمل"، والتي يختلفا في طرق تكوينها وعدد أفرادها ومدى استمراريتها. كما ينادي جونسون بتساوي المكافأة لكل أفراد المجموعة، وإعطاء نقاط جماعية. وعلى النقيض من ذلك يرى كاجان أن هذا غير عادل، وبعيد عن المنطقية، ويقوض الحافز، ويخلق مقاومة للتعلم التعاوني. أما زمن التنفيذ فيختلف في كلا الاتجاهين، حيث تحتاج نماذج التعلم التعاوني الحصة بالكامل عادة، بينما تكون التراكيب جزء من الحصة تتراوح من دقيقة إلى (١٥) دقيقة. ومن ثم يصبح المعلم الناجح في نموذج التعلم التعاوني فعالا في التخطيط للدروس وتقديمها. بينما يصبح المعلم الناجح في نموذج كاجان ماهراً في تنفيذ مجموعة من التراكيب. ويدلل كاجان على ذلك بقوله المعلم المتمكن من تراكيبه يقدم أنشطة تعلم تعاونية قوية وجذابة كجزء من أي درس مع قليل من التخطيط أو بدونه (Kagan, 2001:1-12). كما لوحظ أن أغلب تراكيب "كاجان" تميل إلى أن تكون الحركة والألعاب جزء من إجرائتها، بينما لا يظهر هذا في إجراءات نماذج التعلم التعاوني، مما قد يجعلها توفر بيئة صفية مرحة وجاذبة للمتعلمين وتكسر حالة الملل لديهم.

ومن الجدير بالإشارة هنا أن دراسة (Kagan, 2014a) حاولت التعرف على حجم الأثر لكل من التعلم التعاوني وتراكيب كاجان في تحسين العديد من المتغيرات كالتحصيل الأكاديمي ومهارات التفكير والمهارات الاجتماعية وتقدير الذات وخفض القلق وغيرها، من خلال فحص ١٠٠٠ دراسة تناولت كل منهما وتوصلت إلى أن حجم الأثر لتراكيب كاجان أكبر من حجم الأثر لاستراتيجيات التعلم التعاوني. كما وجدت أن حجم الأثر لتركيبة "الرؤس المرقمة معا" الأعلى بين حجم الأثر للتراكيب الأخرى. كما أسفرت نتائج دراسة"راجيوسا"(Ragusa, 2013) عن فاعلية "تراكيب كاجان التعاونية" في تحسين تحصيل المتعلمين لمفاهيم الكيمياء بالمرحلة الثانوية، ومهارات حل مشكلاتها، والاتجاه نحوها، وإزداد معدل مشاركتهم أثنا التعلم مقارنة بالتعلم التعاوني. بينما أكدت دراسة "نجينجا" (Njenga, 2010) على عدم وجود فروق ذات دلالة بين تراكيب كاجان التعاونية والطريقة المعتادة في تحسين أداء المتعلمين في مقررات العلوم الطبيعية.

- **التراكيب "structures"**:

أطلق "كاجان" في البداية مصطلح استراتيجيات على نماذجه، ولكنه لاحظ مع استمرار العمل عليها اختلافها عن استراتيجيات التعلم التعاوني؛ في تحررها من المحتوى، وتميزها بتشكيل تفاعل المتعلمين مع أي محتوى. وفي محاولته للبحث عن كلمة أبلغ من مصطلح "استراتيجية"، استطاع في لحظة استبصار

استعارة مصطلح تراكيب أو هياكل "Structures" من مجال عمله المبكر "كحداد مسلح" يصمم الهياكل الحديدية للمباني أثناء أنشائها، حيث تتشابه تراكيبه (هياكله) التي لا ترتبط بمحتوى ما مع الهياكل الفولاذية بعد ملئها بالخرسانة المسلحة التي يمكن تغيير أي تشطيبات عليها عند الرغبة بينما تظل الهياكل ثابتة (Kagan, 2003b: 5). ومن ثم يمكن إعتبار "التركيبه" الواحدة عند "كاجان" تناظر استراتيجية التعلم في المناحي الأخرى.

لذا ينظر "كاجان" للتركيبة "Structure" على أنها "تتابع من الإجراءات الخالية من المحتوى مصممة لتكوين تفاعل المتعلمين مع بعضهم البعض وكذلك مع المنهج الدراسي لتحقيق الأهداف المرجوة. وتُعد هذه الإجراءات مرنة وقوية بحيث تجعل التدريس أسهل، والتعلم أكثر نجاحًا، وأداء المتعلمين أفضل، وتوضح كيف يتفاعل المعلم والمتعلم مع المنهج، فمن خلال تفاعل التركيبة مع محتوى المادة الدراسية يتكون النشاط التعاوني المنتج. وبالتالي فإن الصيغة الأساسية من وجهة نظر "كاجان" تركيبة + محتوى = نشاط (حسناء الديب، ٢٠١٢: ٣٦ ـ ٣٨).

هذا وقد صمم "كاجان" أكثر من (٢٠٠) تركيبة متعددة ومتنوعة تصلح لأي مادة دراسية، أعطى لكل واحدة منها أسم جذاب ليسهل تذكره من قبل المعلم، ودمج أحياناً بعض الكلمات التي تؤلف اسماء بعضها مثل تركيبة "RoundRobin" بدلاً من "Round Robin"، ليؤكد على أن مضمونها يختلف عن معني مفرادتها في القاموس (Kagan, 2003a: 3). ومن أمثلة هذه التراكيب: الرؤوس المرقمة معاً "Numbered Heads Together"، التعاقب "RallyRobin"، التعاقب الحلقي "RoundRobin"، اكشف بطاقتك "Showdown"، الدائرة الداخلية والخارجية "Inside-Outside Circle" العصف الذهني "4S Brainstorming"، أعط واحدة وخذ واحدة "Give-One, Get-One"، فكر زاوج شارك "Think-Pair-Share""، انتشر زاوج شارك "Mix-Pair-Share"، أزواج المشاركة الموقوتة "Timed-Pair-Share"، فحص الأقران "Pairs Check"، مقارنة الأزواج "Pairs Compare"، أربعة أثنين واحد "Team-Pair-Solo"، تبادل بطاقات الأسئلة "Quiz-Quiz-Trade"، قف أرفع يدك شارك "Stand Up-Hand Up-Pair Up"، البطاقات المروحية "Fan-N-Pick" لعبة البطاقات التعليمية "Flashcard Game" (Kagan & Kagan, 2009: Ch6, P24-38).

ويتضح من خلال دراسة "تراكيب كاجان التعاونية" أنها تتصف بكون خطواتها قصيرة ومرنة، تشبه قواعد اللعبة، خالية من المحتوى، تحتاج إلى وقت قصير نسبيا لتنفيذها داخل حجرات الدراسة، تخفف عبء التخطيط المسبق عن

المعلم، لها أسماء جذابة، رسم الكلمات التي تكّون أسماء بعضها يختلف عن شكلها في معاجم اللغةٍ الإنجليزية، تحقق المبادئ الأربعة لمنحى "كاجان" التعاوني "PIES"، فضلاً عن الوفرة في التراكيب والقابليةٍ لابتكار المزيد منها وقدرتها اللحاق بخطى المستجدات التربوية عليها بدلاً من التوازي معها أوالتقادم عنها، كظهور التراكيب المعززة للذكاءات المتعددة ومبادئ التعلم المتوافق مع عمل الدماغ.

هذا ومن الجدير بالإشارة إليه هنا أن هناك العديد من الدراسات التي تناولت مثل هذه التراكيب، كدراسة "فارمر" (Farmer, 2017) التي تناولت عدد من تلك التراكيب منها "البطاقات المروحية" و"قف أرفع يدك شارك" و"تبادل بطاقات الأسئلة". ودراسة (نورة جهاد، ٢٠١٧) و(سهاد النحال، ٢٠١٦) و(محمد أبو سليمة، ٢٠١٥) التي استخدمت كل منها تركيبة "الرؤس المرقمة معا" وكذلك دراسة "المترفي" (Al Matrafi, 2016) التي تناولت البطاقات المروحية ودراسة "راجيوسا" (Ragusa, 2013) التي درست تركيبتي التتابع الحلقي والمدرب. وكذلك دراسة "هاورد" (Howard, 2006) التي استخدمت "أزواج المشاركة الموقوتة" و"تبادل بطاقات الأسئلة".

هذا وسيتم تناول تركيبتي "الرؤوس المرقمة معاً" و"أزواج المشاركة الموقوتة" التي تبنتهما الدراسة كما يلي:

- **الرؤوس المرقمة معاً "Numbered Heads Together"**:

تعود تركيبة "الرؤوس المرقمة معا" "NHT" إلى معلم يُدعي "روس فرانك" "Russ, Frank" يعمل بأول مدرسة فتحت أبوابها "لسبنسر كاجان" لتدريب المعلمين على استخدام تراكيبه، حيث دعى مدير المدرسة "كاجان" لمتابعة تدريباته والنظر في تصرفات هذا المعلم الذي نعته بالمجنون، ووصفه بأنه يثير الفوضى في حجرة الدراسة، ورغم ذلك فإن المتعلمين يحبونه ويتعلمون أفضل. وقام "كاجان" بتسجيل درس كامل للمعلم، ولم يعي كاجان في البداية ما فعله المعلم. وعندما راجع "كاجان" ومساعدته الفيديو، لاحظا أنها تركيبة جديدة، ومن ثم قام بتطوير خطواتها في ضوء المبادئ الأربعة الأساسية "PIES" وإعطائها أسم "الرؤوس المرقمة معا" (Kagan, 2003b: 8). وتتمثل خطوات تركيبة الرؤوس المرقمة معاً فيما يلي (Kagan & Kagan, 2009: Ch6, P30):

- الإعداد: يجهز المعلم الأسئلة أو المشكلات التي سيوجهها للفرق.
- يطلب المعلم من كل متعلم في فريق أن يأخذ رقم بالنسبة لفريقه.
- يوجه المعلم السؤال أو المشكلة، ويمنح وقت للتفكير.
- كل متعلم في فريق يكتب الإجابة بشكلٍ فردي.
- يقف المتعلمين ويضعون رؤوسهم معا، ويعرضون الاجابات ويتناقشون فيها ويعلم كل منهم الآخر.

- يجلس المتعلمين عندما يعرف كل منهم الاجابة، أو يمتلك شئ لمشاركته.
- ينادي المعلم رقماً، وكل صاحب هذا الرقم في كل فريق يقف لعرض إجاباته بشكل متزامن مع أعضاء الفرق الأخرى، من خلال السبورة، أو الورق القلاب أو أصابع الاستجابة، أو كروت الاستجابة، ...الخ. وتتكرر هذه الخطوة حتى يتأكد المعلم من تحقق الهدف.

والجدير بالذكر هنا أن تركيبة "الرؤوس المرقمة معاً" خطواتها سهلة الاستخدام من قبل المعلم وجاذبة للمتعلمين، مما قد يجعلها مؤهلة لتنمية العديد من المتغيرات التربوية في مجال التربية العلمية ومنها الفيزياء، وهذا ما أكدته العديد من الدراسات التي تناولتها، كدراسة "ليزا وكوريبيما" (Leasa; Corebima, 2017) التي أثبتت فعاليتها في تحسين الإنجاز المعرفي للطلاب المبدعين في العلوم الطبيعية بالصف التاسع مقارنة بالطريقة المعتادة. وكذلك دراسة "ماهانال وآخرون" (Mahanal; et al, 2016) التي كشفت عن كفاءتها في تدريس البيولوجي لتنمية التفكير الناقد لدى طلاب الصف العاشر بدولة "اندونيسيا". وأتفقت معها نتيجة دراسة "واتي وفاطيمه" (Wati; Fatimah, 2016) في أن حجم أثرها كبير في تنمية التفكير الناقد لطلاب المرحلة الثانوية في مادة الفيزياء. كما بينت دراسة "موادا وبانجون" (Mawaddah; Bangun, 2015) قدرتها مع أساليب المحاكاة في تحسين نواتج تعلم الفيزياء بالمرحلة الثانوية بنيجيريا. واتفقت معها دراسة (كريم الخزعلي، ٢٠١٤) التي أكدت كفائتها في رفع مستوى تحصيل الطلاب في مادة الفيزياء المقررة للصف الرابع العلمي بالعراق، وأدت إلى زيادة دافعيتهم العقلية.

- **أزواج المشاركة الموقوتة "Timed-Pair-Share"**:

تركز تركيبة "أزواج المشاركة الموقوتة" "TPS" في مرحلة الأزواج على مشاركة المتعلم مع شريكه (زميله) لفترة من الوقت تحدد مسبقاً، بينما الشريك الآخر ينصت إليه، ثم يتم تبدل الأدوار بينهما. ومن ثم تتمثل خطواتها في (Kagan & Kagan, 2009: Ch6, P38):

- يعرض المعلم الموضوع على المتعلمين، مع إعلامهم بمدة مشاركة الأزواج أثناء الخطوة الثالثة.
- يعطي المعلم وقت للإطلاع على الموضوع للتفكير والاستعداد "وقت إنتظار Wait Time".
- في الأزواج، الشريك "أ" يشارك، والشاريك "ب" يُنصت.
- الشريك "ب" يستجيب من خلال "مناورة إيجابية" "Positive Gambit".
- تبدل الأدوار بين الشركاء.
- يشجع المعلم الشركاء في الخطوتين السابقتين على "المناورة الإيجابية" من خلال تزويدهم باستجابات لها مثل: شكرا لمشاركتك و...، استمتعت

بالانصات إليك ويمكن ...، فكرتك مميزة ولتكون أفضل ...، تعلمت أثناء الاستماع إليك ... ويمكن أن ... الخ.

ومن الجدير بالإشارة أن هناك دراسات عدة أكدت فعالية تركيبة "أزواج المشاركة الموقوته" "TPS" في تعزيز الكثير من المتغيرات التربوية، كدراسة "روسيدا وآخرين" (Rosyida; et al, 2016) التي توصلت إلى أن استخدام تركيبة "TPS" في تدريس مادة البيولوجي بالمرحلة الثانوية أدى إلى تحسن مهارات التفكير الناقد لدى عينة الدراسة. في حين أن دراسة "مك كورميك" (McCormick, 2014) التي أجريت بهدف التعرف على أثر استخدام ثلاثة "تراكيب لكاجان" منها تركيبة "TPS"، في تنمية تحصيل الفيزياء والمهارات الاجتماعية والاتجاه نحو كل من تراكيب كاجان والأنشطة المعملية، على عينة مختلفة الأعراق بالمدرسة الثانوية بولاية "مونتانا" الأمريكية، فقد كشفت عن عدم وجود فروق دالة إحصائية في تحسن تلك المتغيرات مقارنة بالطريقة التقليدية.

- **ثانياً: عادات العقل**:

يعتاد الفرد في مواجهته للمشكلات والمواقف المختلفة استخدام مجموعة من السلوكيات العقلية، التي تكونت لديه نتيجة للخبرات والتجارب التي مر بها بالإضافة إلى الميول والاتجاهات والمعتقدات التي تكونت لديه. ومن هذه العادات ما قد يُجنب الفرد تحقيق نجاح مُرضي، وهي عادات عقلية غير مرغوب فيها. ومنها ما يُسمى "بعادات العقل المنتجة" التي تميز الأفراد الذين يحققون نتائج عالية عند مواجهة المواقف المشكلة، ويتصفون بفضل إعتياد استخدامها بالناجحين، والتي سيتم تناولها كما يلي:

- **تصنيف عادات العقل**:

تعود عادات العقل لنموذج "مارزانو" "لأبعاد التعلم"، والتي ضمنها في البُعد الخامس "عادات العقل المنتجة، وقسمها إلى ثلاث فئات رئيسة، تبدأ بالتنظيم الذاتي، ثم التفكير الناقد، وتنتهي بالتفكير الإبداعي في الفئة الثالثة (روبرت مارزانوا وآخرون، ١٩٩٩: ١٨١ــ ١٨٤). ومسايرة لهذا النهج قدم "ديفيد هايرل Hyerle" تصنيف ثلاثي لعادات العقل تمثل في خرائط عمليات التفكير مرورا بالعصف الذهني ثم المنظمات الشكلية (Hyerle, 2009: 32-33).

كما وضعها "دانيلز Daniels" في أربعة أبعاد تتمثل في الانفتاح العقلي العدالة العقلية، الاستقلال العقلي، الاتجاه النقدي. في حين أن "سيزر ومير Sizer & Meier" توسعا في العادات العقلية ليصنفها في ثمانية عادات عقلية تبدأ بالتعبير عن وجهات النظر، مروراً بالتحليل، والتخيل، والتعاطف، ثم التواصل، والالتزام، والتواضع، و تنتهي بالبهجة والاستمتاع (محمد نوفل، ٢٠١٠: ٩٠).

أما مشروع "٢٠٦١" فقد أولى لها أهمية نسبية واضحة، وحاول تصنيفها إلى إثنتى عشرة عادة عقلية هي المثابرة، والتكامل، والعدالة، وكذلك الرغبة في الاستطلاع، والانفتاح على الأفكار، والتشكك، ثم الملاحظة، والتخيل، والاتصال والتخمين، والمهاراست العددية، وأخيرا الاستجابة الناقدة (AAAS, 1990). وإتساقا مع هذا قدم "ديفريزن وزملائة" (Dufresne; et al, 2000:3-4) إثنتى عشر عادة عقلية أيضا، مصنفة في فئتين الأولى أساسية وتتمثل في البحث عن تصورات بديلة، والمقارنة والتفريق، والشرح والوصف والرسم ...الخ، والتوقع والملاحظة، وتوسيع السياق، والمراقبة وتحسين الاتصال. أما الفئة الثانية فتسمى عادات العقل المتقدمة، وتشتمل تكوين حلول متعددة، التصنيف والوضع في فئات ناقش أو لخص أو نمذج ...الخ، خطط وعدل وصمم الاستراتيجيات، تأمل وقيم وما وراء التواصل.

وأستفاد "أرثر كوستا وبينا كاليك" من المحاولات والدراسات السابقة التي تناولتها، وقدما تصنيفا يحتوى ستة عشر عادة عقلية، تبدأ بالمثابرة، والسيطرة على التهور، والتفكير بمرونة، والانصات بتفهم وتعاطف، ثم التفكير حول التفكير، والكفاح من أجل الدقة، وكذلك التساؤل وطرح المشكلات، وتطبيق المعارف السابقة في مواقف جديدة، والتفكير بدقة ووضوح، وجمع المعلومات باستخدام كافة الحواس، والتخيل والابتكار والتجديد، والإستجابة بإهتمام والمجازفة المحسوبة، والتفكير التبادلي، وإيجاد الدعابة، وأخيرا الاستعداد الدائم للتعلم المستمر (Costa; Kallick, 2008: 21-39).

وبالنظر للتصنيفات السابقة يلاحظ أن أغلبها اتفق في بعض عادات العقل "كالاستجابة الناقدة"، و"المثابرة"، و"الابداع والتجديد". في حين تفرد كل تصنيف بعادة عقلية أو أكثر، مثل "العصف الذهني" عند "هايرل"، و"العدالة العقلية" عند "دانيلز"، و"التواضع" عند "سيزر ومايز"، و"المهارات العددية" في مشروع "٢٠٦١"، و"التفكير التبادلي" عند "كوستا وكاليك"، و"ما وراء التواصل" عند "ديفريزن وزملائة" مما يؤكد على عدم وجود قائمة موحدة لعادات العقل متفق عليها، وأن هذه العادات قابلة للتطوير والتجديد في ضوء نتائج الأبحاث التربوية المستجدة.

ومن الجدير بالإشارة هنا أن هناك العديد من الدراسات في مجال تدريس الفيزياء التي تبنت مثل تلك التصنيفات كدراسة (نرمين كشك، ٢٠١٥) التي تبنت تصنيف مارزانوا لعادات العقل. وكذلك دراسة (ثاني الشمري، ٢٠١٦) ودراسة (يسري دنيور، ٢٠١٣)، ودراسة (إيمان العزب، ٢٠١٢) التي تبنت تصنيف"كوستا وكاليك".

- **عادات العقل وتدريس الفيزياء**:

إيمانا بأهمية عادات العقل في إعداد المتعلمين، فقد دعا مشروع "٢٠٦١" الذي قدمته "الرابطة الأمريكية لتقدم العلوم" "AAAS"، إلى تضمينها في مناهج

التربية العلمية ومنها مناهج الفيزياء. كما أظهرها كهدف رئيس من أهداف التربية العلمية. وتأكيداً على هذا أفرد لها في صدر تقريره الأول "العلم لكل الأمريكيين" فصل كامل أفصح فيه عن أثنتى عشر عادة عقلية، وأعتبر أنها ترسم المواقف والمهارات وطرق التفكير الضرورية للتنور العلمي (AAAS, 1990).

وفي هذا السياق يري "ديفريزن وزملائه" أن تدعيم المتعلمين بعادات العقل المنتجة قد يساعدهم على النمو العقلي، ويحسن مستوى إنجازهم للمعارف الفيزيائية، ويطور أفكارهم ومهاراتهم لحل المسائل الفيزيائية، ويحسن نواتج التعلم الفيزيائية بصفة عامة، كما يعزز تقدير المتعلمين لذواتهم، ويجعلهم أكثر وعياً بها، ويخفض لديهم مستوى القلق (Dufresne; et al, 2000: 3). هذا وتنمو عادات العقل بالممارسة والتدريب لتندمج مع سلوكيات المتعلم اليومية وتصبح تلقائية في نهاية المطاف. ومن ثم تدعم نجاح المتعلم في الحياة الشخصية، والدراسية، والمهنية، وتشكل طريقته في التعامل مع أدوار الحياة المختلفة التي يقوم بها (هيثم سطوحي، ٢٠١٦: ٦٠).

ونظراً لاقتناع الباحثين بأهمية عادات العقل كهدف أساسي ضمن أهداف تدريس التربية العلمية، فقد أهتمت بتنيمتها الكثير من الدراسات باستخدام مداخل ونماذج واستراتيجيات متعددة في مجال تدريس الفيزياء. كدراسة (يسري دنيور، ٢٠١٣) التي أوضحت نتائجها كفاءة نموذج التدريب الإقصائي "لسوشمان" في تحسين مستوى تحصيل الفيزياء وعادات العقل والاتجاه نحوها لدى طلاب الصف الأول الثانوي بمدينة حوف بالمملكة العربية السعودية. ودراسة (ثاني الشمري، ٢٠١٦) التي توصلت إلى كفاءة استراتيجية الكلمات المتقاطعة في تنمية الإنجاز المعرفي لمقرر الفيزياء وعادات العقل لدى طلاب الصف الأول بإحدى المدارس الثانوية بمحافظة ديالي بالعراق. كما كشفت دراسة (نرمين كشك، ٢٠١٥) عن فعالية استخدام الخرائط الذهنية المدعمة بالوسائط التفاعلية المتعددة في تنمية تحصيل الفيزياء وعادات العقل لدى طلاب الصف الأول الثانوي بمدينة المنصورة. أما دراسة "ديفريزن وآخرين" (Dufresne; et al, 2000) فأكدت على كفاءة مدخل "حل المسائل الفيزيائية القائم على المفاهيم" في تنمية عادات العقل لطلاب المرحلة الثانوية. ومن الجدير بالذكر هنا أنه لا توجد دراسة تناولت استخدام "تراكيب كاجان التعاونية" في تنمية عادات العقل على قدر علم الباحث.

- **ثالثاً: قلق الفيزياء "Physics Anxiety"**:

يعتبر قلق الفيزياء من المتغيرات الإنفعالية التي توجد لدى دارسي الفيزياء بمستويات متفاوتة. وقد يمثل دافع للمتعلم لإنجاز المهام والوصول لتحقيق الأهداف المرجوة وذلك إذا كان في حدوده الطبيعية، أما إذا زاد عن الحد فقد يصبح معوقاً لأداء المتعلم بما يسببه له من توتر وخوف ورهبة عند تعرضه

لدراسة موضوعات الفيزياء وممارسة مهامها وأنشطتها وتكليفاتها وامتحاناتها ومن ثم قد يلجأ المتعلم لتجنب دراستها والعزوف عنها. وهذا ما سيتم توضيحة وتأكيده من خلال تناول مسبباته وآثاره وعلاقته بتدريس الفيزياء كما يلي:

- **أسباب قلق الفيزياء**:

صاغ مصطلح "قلق العلوم الطبيعية" "جيفري مالو Mallow" أستاذ الفيزياء الفلكية بجامعةٍ "لويولا" بمدينة شيكاغو الأمريكية في أواخر سبعينيات القرن العشرين. وإيمانا بتأثيره في أداء دارسي العلوم الطبيعية ومستقبلهم، فقد أنشأ له أول عيادة بمقر جامعته، وذلك للحد من إرتفاعه لدى المتعلمين الذين يعانون من أعراضه والوصول به لمستويات مناسبة لديهم (Mallow ,2010: 1).

ويرى "مالو" أن قلق العلوم الطبيعية ومنها الفيزياء قد يرجع إلى تلقى المتعلمين رسائل سلبية ذاتيةٍ حول دراستها، وإفراط العديد من المعلمين في التحدث عن صعوبتها، فضلاً عن إعتقاد بعضهم في أن الموهبة للتميز في دراسة الفيزياء تمنح فقط لقلة من المتعلمين، ومما يؤكد ذلك الصورة النمطية المأخوذة عن عالم الفيزياء من كونه ذكر، وعبقري، وغريب الأطوار، وممل، وذو نظارات سميكة. ويضيف إلى تلك الأسباب قيام بعض مسئولي التوجيه والإرشاد الطلابي بنصح المتعلمين بتجنب دراسة العلوم الطبيعية وخاصة الفيزياء لزيادة فرصهم للالتحاق بالتعليم الجامعي، وكذلك تلقي الطلاب دروس الفيزياء بشكل تلقيني يبتعد عن ممارسة الأنشطة العلمية ومهارات التفكير بشكل ممتع (Mallow,2006: 3-5).

ومن الجدير بالذكر هنا أن دراسة "كايا ويلدريم" (Kaya; Yildrim, 2014) توصلت إلى قائمة بالأسباب التي أدت لزيادة قلق العلوم الطبيعية لدى المتعلمين الذين أخفقوا في تحقيق الأهداف المرجوة، تمثلت في الأنشطة الصفية غير السارة، وعدم مناسبة استراتيجيات التدريس لمستويات المتعلمين، والخوف من الاختبارات، واتجاهات المعلمين والوالدين تجاه العلوم الطبيعية. اما دراسة "دومينجلوز" (Dominglos, 2015) فقد أشارت إلى أن قلق الفيزياء يرجع إلى الصور الذهنية التي كونها المتعلمين عن دراسة الفيزياء، والإفتراضات الخاطئة والأفكار السلبية عن الذات، ومهارات الفهم القرائي الضعيفة، وعدم كفاية المعرفة الفيزيائية الحالية، وكذلك استراتيجيات التعلم والوسائل التعليمية غير المناسبة، وعدم وجود معامل فيزيائية مجهزة، وعدم توفر أنشطة فيزيائية وزيارات ميدانية ممتعة، والخوف من صعوبة المسائل الفيزيائية، والرهبة من اختبارات الفيزياء.

يتضح مما سبق أن مسببات قلق الفيزياء قد تعود للمتعلم نفسه من حيث الأفكار والصور الذهنية السلبية التي يكونها عن دراسة موضوعات الفيزياء، وقد ترجع لمعتقدات المعلمين عن الفيزياء، والاستراتيجيات والاساليب والمعينات التي

يستخدمونها في التدريس، أو من تصورات الآباء التي ينقلونها لأبنائهم. هذا وقد يمثل منهج الفيزياء أحد الأسباب بتركيزه على الموضوعات النظرية البعيدة عن الواقع، وندرة إجراء أنشطته بالمعمل المدرسي لضعف إمكاناته، وأيضاً الإفراط في المسائل الفيزيائية المعقدة التي يتداولها المعلمين، والإنطباع عن امتحانات الفيزياء بأنها قد تتضمن أسئلة ومسائل يصعب حلها.

- **قلق الفيزياء وتدريس الفيزياء**:

تتأثر نواتج تعلم طلاب المرحلة الثانوية لمادة الفيزياء والاستمرار في دراستها بالإيجاب أو السلب بمستوى قلق الفيزياء لديهم. حيث يرى "فؤاد أبو حطب وأمال صادق" أن المستويات المرتفعة والمتدنية من القلق تؤدي إلى إعاقة التعلم وتدهوره بقدر ما، في حين الحد الأمثل منه يسهم في فعالية التعلم والتحصيل (فؤاد أبو حطب وأمال صادق،١٩٩٤: ٤٥٢). وتؤكد ذلك العديد من الدراسات التي أشارت لوجود علاقة عكسية بين مستوى الأداء والقلق، فالمتعلمين ذوي المستويات المنخفضة لديهم قلق مرتفع والعكس صحيح كدراسة (حيدر سرهيد ٢٠١٧)، ودراسة (Dominglos, 2015)، ودراسة (Kaya; Yildrim, 2014). ويرتبط القلق أيضاً بعادات العقل، حيث أوضحت دراسة (تغريد الرفاعي، ٢٠١٥) وجود علاقة ارتباطية بينهما، تتضح في ارتفاع القلق بإزدياد مستوى عادتي التصور والابداع والاستعداد المستمر للتعلم، وينخفض بتحسن مستوى عادتي المثابرة والتفكير بمرونة. وفضلاً عن هذا وصفت دراسة (سوزان الخضري، ٢٠١٥) قلق الفيزياء في تعريفها الإجرائي بأنه يؤدي إلى شعور المتعلم بالضيق والضجر والإحساس بالفشل، ويسبب بعض الأعراض المرضية الجسمية والنفسية وإضطراب بعض العمليات العقلية كالتذكر والادراك والانتباه، وذلك عند دراسته الفيزياء أو القيام بأنشطتها والتعرض لإمتحاناتها.

ونظراً لما يسببه قلق الفيزياء للمتعلمين من آثار متعددة تتعلق بالجوانب النفسية والجسمية والأكاديمية والتفضيلات المستقبلية، فقد أقترح "مالو" تسع ممارسات يمكن أن تخفف من حدته ومن ثم تقلل من آثاره، منها تعليم المهارات العلمية الأساسية، وتفعيل العمل الجماعي، وتوفير مناهج قائمة على القضايا "Theme-Based Curricula"، ومراعاة زمن الانتظار مع توزيع الأسئلة بشكل يحافظ على انتباه المتعلمين، ومثابرة المتعلم للوصول للاستجابة الصحيحة والسماح بممارسة الأنشطة المختبرية، والموازنة بين المحتوى والعلاقة بين تفاعلات المعلم والمتعلم، والتركيز على مهارات ما وراء المعرفة، واستخدام مجموعة واسعة من استراتيجيات وأساليب تعلم الطلاب (Mallow, 2006: 9). ومسايرة لهذا أوصت دراسة "دومينجلوز" (Dominglos, 2015) بضرورة إشاعة جو من المرح الهادف أثناء تعلم الفيزياء، وتوفير أنشطة تعلم وتجارب معملية ممتعة ترتبط بحياة المتعلمين اليومية، بالاضافة لزيادة وعي معلم الفيزياء

بمظاهر وآثار قلق الفيزياء وسبل الحد منه، واستخدام استراتيجيات تعلم تعاونية، وتوفير بيئة تعلم آمنة خالية من الوعيد والتهديد.

ومن الجدير بالإشارة هنا أن هناك العديد من الدراسات التي استخدمت بعض البرامج واستراتيجيات التعلم لخفض قلق الفيزياء كدراسة (رشا عبد الحسن، ٢٠١٧) التي كشفت عن كفاءة الأسئلة الشفوية ذات المستويات المعرفية العليا وإطالة زمن الانتظار في خفض قلق الفيزياء لدى عينة من طالبات المرحلة الثانوية بالعراق. ودراسة (سوزان الخضري، ٢٠١٤) التي أكدت فاعلية برنامج معرفي سلوكي في خفض قلق الفيزياء والرياضيات لدى عينة من طلاب المرحلة الثانوية العامة بمصر. كما أسفرت نتائج دراسة "هونج" (Hong, 2010) عن قدرة التعلم التعاوني على خفض مستوى قلق العلوم الطبيعية لدى طلاب المرحلة الثانوية بتايوان. أما دراسة (حيدر سرهيد، ٢٠١٧) فقد كشفت عن عدم كفاءة أنموذج التعلم التوليدي في خفض القلق الفيزياء لدى عينة من طلاب الصف الرابع العلمي بالعراق.

- **أوجه استفادة الدراسة الحالية من الإطار النظري والدراسات السابقة** :

تبين من الإطار النظري "لتراكيب كاجان التعاونية" كمتغير مستقل و"عادات العقل" و"قلق الفيزياء" كمتغيرين تابعين للدراسة، وما أسند إليهم من دراسات سابقة تم توظيفها لتأصيل الأفكار وتوضيح المعنى وتأكيد الاستنتاجات والوقوف على النتائج والخبرات السابقة، أن المتغيرات بشقيها المستقل والتابع من التوجهات التربوية الحديثة في مجال التربية العلمية بصفة عامة وتدريس الفيزياء بصفة خاصة.

ورغم الميزات التي تتصف بها "تراكيب كاجان التعاونية" والتي قد تؤهلها إلى تنمية "عادات العقل" وخفض "قلق الفيزياء" لطلاب الصف الأول الثانوي إلا أنه أتضح عدم وجود أي من الدراسات السابقة ـ على قدر علم الباحث ـ تناولت "استخدام تراكيب كاجان التعاونية" وكل من عادات العقل وقلق الفيزياء من ناحية. أو دراسة العلاقة الارتباطية بين عادات العقل وقلق الفيزياء من ناحية أخرى.

كما تم الاستفادة من الإطار النظري والدراسات السابقة في التعرف على سبل تنمية "عادات العقل" وخفض "قلق الفيزياء" لدى طلاب الصف الأول الثانوي، وتحديد مكوناتهما وبناء أداتي قياسهما. وكذلك الوقوف على بعض المعوقات التي يُمكن أن تظهر أثناء تطبيق تجربة الدراسة سواء في استخدام "المتغير المستقل" أو في تحسين المتغيرات التابعة، ومن ثم العمل على تجنبها وتلافيها أو علاجها.

- **فروض الدراسة** :

في ضوء الإطار النظري لمتغيرات الدراسة، ونتائج الدراسة السابقة المتعلقة بها، سعت الدراسة الحالية إلى التحقق من صحة الفروض التالية:

- لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية ودرجات طلاب المجموعة الضابطة، في التطبيق البعدي لمقياس عادات العقل.
- لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية ودرجات طلاب المجموعة الضابطة، في التطبيق البعدي لمقياس قلق الفيزياء.
- لا توجد علاقة إرتباطية دالة بين درجات كل من مقياس عادات العقل ومقياس قلق الفيزياء لطلاب المجموعة التجريبية في القياس البعدي.

- **إجراءات الدراسة** :

للإجابة عن أسئلة الدراسة والتحقق من صحة فروضها، أُتبعت الإجراءات التالية:

أولا: اختيار المحتوى العلمي	ثانياً: إعداد المواد التعليمية.
ثالثاً: إعداد أداتا القياس.	رابعاً: التصميم التجريبي وإجراءات التجربة.
خامساً: المعالجة الإحصائية.	سابعاً: عرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها.

وسيتم عرض كل إجراء من هذه الإجراءات بالتفصيل فيما يلي:

- **أولاً: اختيار المحتوى العلمي**:

تم أختيار وحدتي "الكميات الفيزيائية ووحدات القياس" و"الحركة الخطية" بكتاب الفيزياء المقرر على طلاب الصف الأول الثانوي للعام الدراسي ٢٠١٥/٢٠١٦م. وذلك للأسباب التالية:

- تأتي الوحدتين في بداية مقرر الفيزياء للصف الأول الثانوي، والتي يمكن أن يسهم تدريسهما باستخدام "المتغير المستقل" في إعطاء الأمل والطمانينة للمتعلمين، ومقابلة المعتقدات والأفكار السلبية عن دراسة الفيزياء في بداية دراسة المقرر بالمرحلة الثانوية.
- تتضمن الوحدتين العديد من الموضوعات ذات الأهمية في تفسير بعض الظواهر الطبيعية المرتبطة بحياة المتعلم، ومن ثم قد يكون محتواهما مناسب لتنمية عادات العقل، وخفض قلق الفيزياء.
- تعتبر موضوعات الوحدة المختارة مناسبة للتدريس باستخدام "تراكيب كاجان التعاونية".
- زمن تدريس الوحدتين مناسب نسبياً (٣٢) حصة دراسية، بواقع ثمانية أسابيع دراسية، مما قد يتيح الفرصة لتنمية عادات العقل وخفض قلق الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

- **ثانياً: إعداد المواد التعليمية (دليل المعلم)**:

حتى يتسنى تدريس محتوى وحدتي "الكميات الفيزيائية ووحدات القياس" و"الحركة الخطية" وفق "تراكيب كاجان التعاونية"، تم اختيار تركيبتي "الرؤوس المرقمة معاً" و"أزواج المشاركة الموقوتة" من تراكيب كاجان التعاونية وذلك لمناسبتها لطلاب المرحلة الثانوية وللبيئة المدرسية المصرية، ومن ثم تم إعداد دليل للمعلم يمكنه الاسترشاد به لتنفيذ التدريس باستخدمهما، وليكون

إطاراً مرجعياً يمكن أن يستفيد منه لتحقيق النواتج المرجوة. هذا ويحتوى الدليل على العديد من أنشطة التعلم، وأساليب تقويم المتعلمين البنائية والتجمعية، ومصادر التعلم. كما يتميز بالمرونة، لكونه لا يقيد حرية القائم بالتدريس أثناء التدريس.

ويتضمن هذا الدليل مجموعة من العناصر تتمثل في: مقدمة، الأساس الفلسفي والسيكولوجي "لتراكيب كاجان التعاونية"، خطوات تنفيذ تركيبتي "الرؤوس المرقمة معاً" و"أزواج المشاركة الموقوتة"، أهمية الدليل، إرشادات وتوجيهات عامة للمعلم، الأهداف العامة والإجرائية لموضوعات الوحدتين والتوزيع الزمني لتدريس موضوعاتهما، وخطة السير في الدروس وفق مبادئ "تراكيب كاجان التعاونية".

وحين أُعد الدليل في صورته المبدئية تم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في التربية العلمية، لإبداء آرائهم بشأنه، وتم إجراء التعديلات اللازمة في ضوء ذلك، وبذلك يكون دليل المعلم في صورته النهائية صالح للاستخدام في الدراسة الحالية [ملحق رقم (٢)].

- **ثالثاً: إعداد أداتا القياس**:

يتم في هذا الجزء وصف مفصل لأداتي القياس المستخدمتين بالدراسة، من حيث منهجية إعدادهما، والتحقق من خصائصهما السيكومترية بعد تطبيقهما على عينة الدراسة الاستطلاعية، وتتمثل أدوات القياس في:

- مقياس عادات العقل لطلاب الصف الأول الثانوي (من إعداد الباحث).
- مقياس قلق الفيزياء لطلاب الصف الأول الثانوي (من إعداد الباحث).

- **مقياس عادات العقل لطلاب الصف الأول الثانوي** :

تم إعداد مقياس عادات العقل وفقاً للخطوات التالية:

- **الهدف من المقياس**:

قياس مستوى عادات العقل لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

- **أبعاد مقياس عادات العقل**:

لتحديد أبعاد مقياس عادات العقل تم استطلاع آراء السادة المحكمين حول العادات العقلية المناسبة لطلاب الصف الأول الثانوي ومدى أهميتها لهم، وقد أسفر هذا الاستطلاع عن اتفاق السادة المحكمين بنسبة (٨٦٪) على تحديد خمس عادات عقلية، كما أن بعض الدراسات ذات الصلة التي اهتمت بتنمية عادات العقل من خلال تدريس الفيزياء اتفقت على تنمية هذه العادات ضمن العادات التي اهتمت بتنميتها، وهذه العادات الخمسة تتمثل في:

- المثابرة.
- الإصغاء بتفهم وتعاطف.

- التساؤل وطرح المشكلات.
- تطبيق المعارف السابقة على أوضاع جديدة.
- التحكم في التهور

- **صياغة مفردات المقياس**:

تم الإطلاع على مجموعة من الادبيات والدراسات التي تناولت مقاييس عادات العقل منها: (هيثم سطوحي، ٢٠١٦)، (عبد العزيز الشخص وأخرون، ٢٠١٥) (محمد نوفل، ٢٠١٠)، (Costa; Kallick, 2008). وتم الاستفادة منها في صياغة مفردات المقياس، حيث روعي أن تكون محددة وواضحة، ومناسبة لمستوى طالبٍ الصف الأول الثانوي، وحددت ثلاث استجابات أمام كل مفردة (دائماً، أحياناً أبداً).

- **طريقة الاستجابة على مفردات المقياس ومفتاح التصحيح**:

تكون الاجابة في نفس كراسة مفردات المقياس، لتيسير الاستجابة على الطلاب، حيث يضع الطالب علامة (√) أمام المفردة وأسفل الاستجابة المناسبة له. وتقدر درجة المفردة وفقاً للاستجابة (دائماً، أحياناً، أبداً) واتجاه المفردة، حيث أن كانت إيجابية تحسب (٣، ٢، ١) على الترتيب، والعكس في حالة المفردات السلبية. وقد تم إعداد مفتاح التصحيح ليبين طريقة تصحيح عبارات المقياس [ملحق رقم (٣)].

- **الصورة الأولية للمقياس**:

تم إعداد مقياس عادات العقل في صورته الأولية، بحيث تضمن (٣٤) مفردة وزعت على أبعاد المقياس بواقع (٦) مفردات لبعد المثابرة، و(٨) مفردات لبعد الاصغاء بتفهم وتعاطف، و(٦) مفردات لبعد التساؤل وطرح المشكلات، و(٨) مفردات لبعد تطبيق المعارف الجديدة على أوضاع سابقة، و(٦) مفردات لبعد التحكم في التهور، بحيث كانت مفردات كل بعد نصفها ذات صياغة إيجابية والنصف الآخر ذات صياغة سلبية.

- **صدق المحتوى**:

بعد الانتهاء من إعداد الصورة الأولية للمقياس، تم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين، وذلك لتعرف آرائهم فى مدى وضوح المفردات وصحتها العلمية واللغوية، ومدى مناسبة كل منها لقياس البعد، وكذلك مناسبتها لطالب الصف الأول الثانوي. وبعد ذلك أجرى الباحث التعديلات التى أشار إليها السادة المحكمين، وذلك بإعادة الصياغة أو الحذف.

- **التجريب الاستطلاعي للمقياس**:

طبق مقياس عادات العقل على أفراد عينة الدراسة الاستطلاعية (٢٦) طالب وطالبة، ممثلة للمجتمع الأصلي من مدرسة الجندي الثانوية المشتركة بإدارة بني سويف التعليمية للعام الدراسي (٢٠١٥/٢٠١٦)، وذلك لحساب ما يلي:

- **ثبات المقياس**:

للتأكد من ثبات مقياس عادات العقل تم تطبيقه على أفراد العينة الاستطلاعية، ثم أعيد تطبيقه مرة أخرى على نفس أفراد العينة بعد مرور (١٥) يوماً، وبحسابه باستخدام معادلة الارتباط لبيرسون وجد أنه يساوي (٠.٩٣)، مما يشير أنه على درجة عالية من الثبات، ومن ثم يطمئن على استخدامه لقياس عادات العقل بالدراسة.

- **صدق الاتساق الداخلي**:

تم حساب صدق الاتساق الداخلي للمقياس وذلك بحساب معاملات الارتباط بين درجات أفراد العينة الاستطلاعية في كل بُعد من أبعاد المقياس ودرجاتهم الكلية على المقياس ككل، كما هو موضح بجدول (١). وقد تراوحت معاملات الارتباط من (٠.٨٠ : ٠.٩٤)، وجميعها قيم دالة عند مستوى (٠.١)، مما يدل على صلاحية المقياس للتطبيق.

جدول (١) قيم معاملات الارتباط بين كل بُعد من أبعاد مقياس عادات العقل والدرجة الكلية للمقياس

البُعد	قيمة (ر)	البُعد	قيمة (ر)
المثابرة	٠.٩٣	تطبيق المعارف الجديدة على أوضاع سابقة	٠.٩٤
الإصغاء بتفهم وتعاطف	٠.٨٨	التحكم في التهور	٠.٨٠
التساؤل وطرح المشكلات	٠.٨٢		

- **تحديد الزمن المناسب للاختبار**:

تبين أن متوسط زمن إستجابة أفراد العينة الاستطلاعية على جميع مفردات المقياس (٣٤) دقيقة، وعلى ذلك تم اعتبار الزمن المناسب للاختبار (٣٥ دقيقة).

- **مدى وضوح المعاني وتعليمات المقياس**:

لم يكن لأي من أفراد العينة أستفسارات حول تعليمات ومفردات المقياس، مما يدل على وضوح مفردات المقياس وتعليماته ومناسبته لعينة الدراسة.

- **الصورة النهائية للمقياس**:

تم إعداد مقياس عادات العقل لطلاب الصف الأول الثانوي في صورته النهائية بحيث تضمن (٣٠) مفردة، بواقع (٦) مفردات لكل عادة عقلية، نصفهم صياغته موجبة والنصف الآخر صياغته سالبة [ملحق رقم (٣)]. وبذلك يكون المجموع الكلي لدرجات المقياس (٩٠) درجة، والجدول (٢) يوضح مواصفات المقياس.

جدول (٢) موصفات مقياس عادات العقل لطلاب الصف الأول الثانوي

م	أبعاد مقياس عادات العقل	أرقام العبارات		عدد المفردات	الوزن النسبي
		الايجابية	السلبية		
١	المثابرة	١، ٣، ٨	٤، ٦، ١١	٦	٢٠٪
٢	الإصغاء بتفهم وتعاطف	٢، ٧، ١٥	٥، ١٢، ٢٩	٦	٢٠٪
٣	التساؤل وطرح المشكلات	٩، ١٤، ١٩	١٦، ١٨، ٢٣	٦	٢٠٪
٤	تطبيق المعارف الجديدة على أوضاع سابقة	١٣، ٢٠، ٢٦	١٧، ٢٢، ٢٤	٦	٢٠٪
٥	التحكم في التهور	٢١، ٢٥، ٢٧	١٠، ٢٨، ٣٠	٦	٢٠٪
	المجموع	١٥	١٥	٣٠	١٠٠٪

- **مقياس قلق الفيزياء لطلاب الصف الأول الثانوي** :

تم إعداد مقياس قلق الفيزياء وفقاً للخطوات التالية:

- **الهدف من المقياس**:

قياس مستوى قلق الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

- **أبعاد مقياس عادات العقل**:

من خلال الإطلاع على بعض الأدبيات والدراسات التي أهتمت بمقاييس قلق الفيزياء، ومنها (سوزان الخضري، ٢٠١٥)، (Sahin; et al., 2015) (Mallow, 2010)، تم تحديد أربعة أبعاد لمقياس قلق الفيزياء، تتمثل في قلق:

- فهم المعارف الفيزيائية.
- حل المسائل الفيزيائية.
- ممارسة الأنشطة المعملية.
- امتحان الفيزياء.

- **صياغة مفردات المقياس**:

تم صياغة مفردات المقياس تبعاً لطريقةٍ ليكرت ثلاثيةٍ الاستجابة، حيث يوجد أمام كل مفردة ثلاث استجابات (دائماً، أحياناً، أبداً). وروعي في صياغة المفردات أن تكون محددة وواضحة، ومناسبة لمستوى طالب الصف الأول الثانوي.

- **طريقة الاستجابة على مفردات المقياس ومفتاح التصحيح**:

يستجيب الطالب على مفردات المقياس في نفس كراسة المقياس، للتيسير على الطلاب، حيث يضع الطالب علامة (√) أمام المفردة وأسفل الاستجابة المناسبة له. وتقدر درجة المفردة وفقاً للاستجابة (دائماً، أحياناً، أبداً) واتجاه المفردة من، حيث أن كانت إيجابية[٢] مصاغة بشكل يظهر القلق من الفيزياء تحسب (٣، ٢، ١) على الترتيب، في حين إن كانت سلبية مصاغة في صورة تعبر عن التخلص من قلق الفيزياء تحسب (١، ٢، ٣) على الترتيب أيضاً. وبذلك كلما زادت درجة الطالب على مقياس قلق الفيزياء دل ذلك على ازدياد مستوى قلق الفيزياء لديه. وقد تم إعداد مفتاح التصحيح ليبين طريقة تصحيح عبارات المقياس [ملحق رقم (٤)].

- **الصورة الأولية للمقياس**:

تم إعداد مقياس عادات العقل في صورته الأولية، بحيث تضمن (٣٠) مفردة وزعت على أبعاد المقياس بواقع (٨) مفردات لبعد قلق فهم المعارف الفيزيائية و(٨) مفردات لبعد قلق حل المسائل الفيزيائية، و(٧) مفردات لبعد قلق ممارسة الأنشطة المعملية، و(٧) مفردات لبعد قلق امتحان الفيزياء، بحيث كانت مفردات كل بعد بعضها ذات صياغة إيجابية والبعض الآخر ذات صياغة سلبية.

---

٢ - النتيجة الايجابية هنا تشير لوجود قلق الفيزياء، في حين السلبية تدل على خفض قلق الفيزياء.

- **صدق المحتوى**:

بعد الانتهاء من إعداد الصورة الأولية للمقياس، تم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين، وذلك لتعرف آرائهم فى مدى وضوح المفردات وصحتها العلمية واللغوية، ومدى مناسبة كل منها لقياس البعد، وكذلك مناسبتها لطالب الصف الأول الثانوي. وبعد ذلك أجرى الباحث التعديلات التى أشار إليها السادة المحكمين، وذلك بإعادة الصياغة أو الحذف.

- **التجريب الاستطلاعي للمقياس**:

تم تطبيق مقياس قلق الفيزياء على أفراد عينة الدراسة الاستطلاعية (٢٦) طالب وطالبة، ممثلة للمجتمع الأصلي من مدرسة الجندي الثانوية المشتركة بإدارة بني سويف التعليمية للعام الدراسي (٢٠١٥/٢٠١٦)، وذلك لحساب ما يلي:

- **ثبات المقياس**:

للتأكد من ثبات مقياس قلق الفيزياء تم تطبيقه على أفراد العينة الاستطلاعية، ثم أعيد تطبيقه مرة أخرى على نفس أفراد العينة بعد مرور (١٥) يوماً، وبحسابه باستخدام معادلة الارتباط لبيرسون وجد أنه يساوي (٠.٧٩)، مما يشير أنه على درجة عالية من الثبات، ومن ثم يطمئن على استخدامه لقياس عادات العقل بالدراسة.

- **صدق الاتساق الداخلي**:

تم حساب صدق الاتساق الداخلي للمقياس وذلك بحساب معاملات الارتباط بين درجات أفراد العينة الاستطلاعية في كل بُعد من أبعاد المقياس ودرجاتهم الكلية على المقياس ككل، كما هو موضح بجدول (٣). وقد تراوحت معاملات الارتباط من (٠.٨١ : ٠.٩٢)، وجميعها قيم دالة عند مستوى (٠.١)، مما يدل على صلاحية المقياس للتطبيق.

جدول (٣) قيم معاملات الارتباط بين كل بُعد من أبعاد مقياس قلق الفيزياء والدرجة الكلية للمقياس

البُعد	قيمة (ر)	البُعد	قيمة (ر)
قلق فهم المعارف الفيزيائية	٠.٨١	قلق حل المسائل الفيزيائية	٠.٨٤
قلق ممارسة الأنشطة المعملية	٠.٩٢	قلق امتحان الفيزياء	٠.٨٩

- **تحديد الزمن المناسب للاختبار**:

تبين أن متوسط زمن إستجابة أفراد العينة الاستطلاعية على جميع مفردات المقياس (٢٧) دقيقة، وعلى ذلك تم اعتبار الزمن المناسب للاختبار (٣٠ دقيقة).

- **مدى وضوح المعاني وتعليمات المقياس**:

لم يكن لأي من أفراد العينة إستفسارات حول تعليمات ومفردات المقياس، مما يدل على وضوح مفردات المقياس وتعليماته ومناسبته لعينة الدراسة.

- **الصورة النهائية للمقياس**:

تم إعداد مقياس قلق الفيزياء في صورته النهائية بحيث تضمن (٢٥) مفردة بواقع (٦) مفردات لبعد قلق فهم المعارف الفيزيائية، و(٧) مفردات لبعد قلق حل

المسائل الفيزيائية، و(٦) مفردات لبعد ممارسة الأنشطة المعملية، و(٦) مفردات لبعد قلق امتحان الفيزياء [ملحق رقم (٤)]. وبذلك يكون المجموع الكلي لدرجات المقياس (٧٥) درجة، والجدول (٤) يوضح مواصفات المقياس.

جدول (٤) موصفات مقياس قلق الفيزياء لطلاب الصف الأول الثانوي

م	أبعاد مقياس عادات العقل	أرقام العبارات		عدد المفردات	الوزن النسبي
		الايجابية	السلبية		
١	قلق فهم المعارف الفيزيائية	١، ٣، ٩	٤، ٦، ١٣	٦	٢٤٪
٢	قلق حل المسائل الفيزيائية	٢، ١٦، ٨	٥، ١٢، ١٠، ١٨	٧	٢٨٪
٣	قلق ممارسة الأنشطة المعملية	١٤، ٧، ٢١	١١، ١٧، ٢٤	٦	٢٤٪
٤	قلق امتحان الفيزياء	٢٠١٥، ، ٢٢	١٩، ٢٣، ٢٥	٦	٢٤٪
المجموع		١٢	١٣	٢٥	١٠٠٪

- **التصميم التجريبي وإجراءات التجربة** :

تمثل التصميم التجريبي في نظام المجموعتين المتكافئتين الضابطة والتجريبية ذات القياس القبلي والبعدي، حيث أن منهج الدراسة الحالية يعتمد على المنهج شبه التجريبي، وشكل (١) يوضح هذا التصميم.

شكل رقم (١) التصميم التجريبي للدراسة

وبذلك يشتمل التصميم التجريبي علي المتغيرات التالية:

- **المتغير المستقل:** تدريس وحدتي "الكميات الفيزيائية ووحدات القياس" و"الحركة الخطية" وفق "تراكيب كاجان التعاونية".
- **المتغيرات التابعة :** وتتمثل في:
  - ✓ عادات العقل، كما يقيسها المقياس المُعد لذلك.
  - ✓ قلق الفيزياء، كما يقيسها المقياس المُعد لذلك.

وفيما يلي إجراءات الدراسة التجريبية وفق هذا التصميم:

- **اختيار عينة الدراسة** :

يرجع اختيار الدراسة الحالية لطلاب الصف الأول الثانوي إلى أهمية هذا الصف الدراسي، حيث به يبدأ الطلاب المرحلة الثانوية، وفيه يتم دراسة الفيزياء

كمادة منفصلة للمرة الأولى لجميع الطلاب، وبذلك تمثل مفترق طرق فى الحياة الدراسية لأي طالب، لكونها قد تكون سبب في التحاقه بالقسم العلمي أوعزوفه عنه بالالتحاق بالقسم الأدبي. وتمثلت عينة الدراسة في:

- **العينة الدراسة الاستطلاعية**:

تكونت من (٢٦) طالب وطالبة من طلاب الصف الاول الثانوي بمدرسة الجندي الثانوية المشتركة بإدارة بني سويف التعليمية للعام الدراسي (٢٠١٥/٢٠١٦) بالفصل الدراسي الأول، والذين سيدرسون مقرر الفيزياء خلال الفصل الدراسي الثاني، وذلك لأنه خلال الفصل الدراسي الأول يتم تدريس الفيزياء لنصف فصول المدرسة، بينما تُدرس الكيمياء لنصف الفصول الآخر ويتم التبديل بينهما في الفصل الدراسي الثاني. وقد استخدمت هذه العينة فى إجراء الدراسة الاستطلاعية بهدف التحقق من الخصائص السيكومترية لأدوات الدراسة الحالية.

- **عينة الدراسة الأساسية** :

تكونت عينة الدراسة الأساسية من (٨٨) طالب وطالبة من طلاب الصف الأول الثانوي، بمدرسة الجندي الثانوية المشتركة بإدارة بني سويف التعليمية للعام الدراسي (٢٠١٥/٢٠١٦) بالفصل الدراسي الثاني، هذا وتم استبعاد أربعة طلاب لكثرة غيابهم، ليكون العدد النهائى (٨٤) طالب وطالبة، وكان قوام كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة (٤٢) طالب وطالبة، وقد بلغت قيمة متوسط أعمارهم (١٥ سنة وسبعة شهور)، بانحراف معيارى (ثمانية) شهور.

- **تهيئة القائم بالتدريس لتطبيق تجربة الدراسة**:

قبل إجراء التجربة تم تدريب المعلم القائم بالتدريس لعينة الدراسة، حيث قام الباحث بعقد (٥) جلسات بالاستاذ/ سعد علي حسين معلم الفيزياء بمدرسة الجندي الثانوية المشتركة بإدارة بني سويف التعليمية، والذي لديه خبرة في مجال التدريس تصل إلى حوالي (٢٠) سنة خبرة، وتم تعريفه خلال تلك الجلسات بالغرض من الدراسة، وأهميتها، وخطوات تعلم موضوعات الوحدتين الدراسيتين باستخدام "تراكيب كاجان التعاونية"، وفلسفة تركيب كاجان ومبادئها، وخطوات تركيبتي كاجان المستخدمة في الدراسة، ودور كل من المعلم والمتعلم أثناء عملية التعلم، كما تم تزويده بدليل المعلم الذى أعده الباحث للاسترشاد به أثناء تنفيذ تدريس محتوى الوحدتين، أما بالنسبة لطلاب المجموعة الضابطة فتم التدريس لهم بالطريقة المعتادة، التى تعتمد على الشرح والمناقشة والتلخيص، مع تقديم بعض العروض العملية للتوضيح.

- **التطبيق القبلي لأداتي القياس ونتائجها**:

تم تطبيق أداتي القياس المتمثلة في مقياسي عادات العقل، وقلق الفيزياء وذلك على المجموعة التجريبية والضابطة قبل تدريس الوحدتين الدراسيتين بهدف التأكد من تكافؤ مجموعات الدراسة، وتحديد مستوى الطلاب قبل البدء في التدريس. ويوضح الجدول (٥) نتائج التطبيق:

جدول (٥) المتوسط والانحراف المعياري وقيمتا (ت) لنتائج التطبيق القبلي لأداتا الدراسة (ن١=ن٢=٤٢)

أداتا القياس	المجموعة	المتوسط	الإنحراف المعيارى	قيمة (ت)	مستوي الدلالة
مقياس عادات العقل	ضابطة	٤١	٢.٨٦	١.١٩	غير دالة
	تجريبية	٤٠.٠٣	٢.٨٤		
مقياس قلق الفيزياء	ضابطة	٥٩.٩	٢.٧٢	٠.٤٤٠	غير دالة
	تجريبية	٦٠.١٩	٢.٧٣		

يلاحظ من الجدول (٥)، أن الفروق بين متوسطات درجات كل من طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة على أداتي الدراسة غير دال إحصائيا، حيث قيمة "ت" غير دالة عند مستوي (٠.٠٥) لكلا الأداتين، مما يعني أنه لا توجد فروق دالة إحصائيا بين طلاب مجموعتي الدراسة قبليا، ويؤكد تكافؤ المجموعتين.

- **تدريس الوحدتين**:

تم تدريس الوحدتين الدراسيتين لمجموعتي الدراسة لمدة (٨) أسابيع طبقاً للخطة الزمنية المقررة من قبل وزارة التربية والتعليم بواقع (٣٢ حصة دراسية). وتم التدريس للمجموعة التجريبية باستخدام تركيبتي "الرؤوس المرقمة معا" و"أزواج المشاركة الموقوتة" من تراكيب كاجان التعاونية، بينما تم التدريس للمجموعة الضابطة باستخدام الطريقة المعتادة. وقد تابع الباحث التدريس للمجموعتين للتأكد من سلامة التطبيق. وقد لاحظ الباحث أثناء تطبيق تجربة الدراسة: تعجب الطلاب في بداية تدريس الوحدتين باستخدام تركيبتا كاجان التعاونية، لما يطلب منهم من إجرات جديدة عليهم، وصاحب ذلك بعض الفوضى التي كانت متوقعة، وسرعان ما اختفت الفوضى، وحل مكانها الإدارة الذاتية لحجرة الدراسة، وتبع ذلك زيادة مشاركة الطلاب الايجابية في تنفيذ خطوات تركيبتي "الرؤوس المرقمة معا" و"أزواج المشاركة الموقوتة"، وزاد معدل التفاعل بين الطلاب وبعضهم البعض، كما عبر الطلاب عن إحساسهم بالراحة والبهجة والأمان أثناء تنفيذ الأنشطة، وأكد ذلك طلب أغلب الطلاب استكمال دراسة موضوعات مقرر الفيزياء والمقررات الدراسية الأخرى بنفس الطريقة.

- **التطبيق البعدي لأداتي الدراسة**:

بعد الانتهاء من تدريس وحدتي المقرر الدراسي لمجموعتي الدراسة، أعيد تطبيق أداتي القياس، وقد تم تصحيح وتسجيل درجات كل مجموعة، وتحليل البيانات إحصائيا.

- **المعالجة الإحصائية**:

للتحقق من صحة فروض الدراسة، تم تحليل البيانات باستخدام أحد مواقع الويب٣ المتخصصة في حساب قيمة (ت)، وذلك لحساب المتوسطات الحسابية (م)

3 - http://www.physics.csbsju.edu/stats/t-test.html

والانحرافات المعيارية (ع) بين درجات طلاب مجموعتي الدراسة، وقيمة "ت". وتم حساب قيمة حجم التأثير باستخدام مربع إيتا "η2". كما تم حساب معامل الارتباط بين متغيري الدراسة التابعين باستخدام موقع ويب٤ متخصص في معامل ارتباط بيرسون.

- **عرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها** :

فيما يلي عرض نتائج الدراسة التى تم التوصل إليها للتحقق من صحة فروضها:

- **اختبار صحة الفرض الأول**:

ينص الفرض الأول من فروض الدراسة على أنه "لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية، ودرجات طلاب المجموعة الضابطة، في التطبيق البعدي لمقياس عادات العقل". ولاختبار صحته تم حساب متوسطي درجات طلاب مجموعتي الدراسة لمقياس عادات العقل ككل، ولكل عادة عقلية على حده، وحساب دلالة الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار "ت"، وحجم التأثير "η2" (رشدي فام، ١٩٩٧)، ويوضح الجدول (٦) هذه النتائج.

جدول (٦) المتوسط الحسابي (م) والانحراف المعياري (ع) وقيمة "ت" وحجم الأثر "η2" لدلالة الفروق بين متوسطي درجات مجموعتي الدراسة في القياس البعدي لمقياس عادات العقل (ن١=ن٢= ٤٢)

العادة العقلية	المجموعة	الدرجة العظمى	م	ع	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	حجم الأثر	
المثابرة	ضابطة	١٨	١٢.٣	٠.٨٠٥	٨.٢١	دالة عند (٠.٠١)	٠.٩٤	كبير
	تجريبية		١٣.٩	٠.٩٦٨				
الإصغاء بتفهم وتعاطف	ضابطة	١٨	١١.٩	٠.٩٤٧	١٥.١	دالة عند (٠.٠١)	٠.٩٨	كبير
	تجريبية		١٤.٨	٠.٧٨٢				
التسأول وطرح المشكلات	ضابطة	١٨	١٢.٦	٠.٩٣٢	١٥.٢	دالة عند (٠.٠١)	٠.٩٨	كبير
	تجريبية		١٥.٩	١.٠٢				
تطبيق المعارف السابقة على أوضاع جديدة	ضابطة	١٨	١٢.٥	٠.٩١٧	١٦.١	دالة عند (٠.٠١)	٠.٩٨	كبير
	تجريبية		١٥.٩٥	١.٠٦				
التحكم في التهور	ضابطة	١٨	١١.٧	٠.٧٤٩	٢.٣٥	دالة عند (٠.٠٥)	٠.٥٨	كبير
	تجريبية		١٢.١	٠.٩١٦				
الدرجة الكلية	ضابطة	٩٠	٦١.٠٢	١.٥٥	٢٥.٢	دالة عند (٠.٠١)	٠.٩٩	كبير
	تجريبية		٧٢.٦	٢.٥٤				

❖قيمة "ت" الجدولية لدرجات حرية (٨٢) عند مستوى (٠.٠١) (٢.٣٧٤)، وعند مستوى (٠.٠٥) (١.٦٦٤).

يتضح من نتائج جدول (٦) أن قيم "ت" للفروق بين متوسطات درجات طلاب مجموعتي الدراسة دالة عند مستوى (٠.٠١) لصالح أفراد المجموعة التجريبية، وذلك للمقياس ككل، ولكل عادة من عادات العقل التي يقيسها، ما عدا عادة "التحكم في التهور" التي كانت دالة عند مستوى (٠.٠٥) فقط. كما يتضح من

4 - http://www.socscistatistics.com/tests/pearson/Default2.aspx

الجدول أيضاً وبعد الرجوع إلى القيم المرجعية المقترحة لتحديد مستوى حجم التأثير عند قيمة (η2) (رشدي فام، ١٩٩٧)، أن حجم تأثير المتغير المستقل (تدريس الوحدتين باستخدام تركيبتي "الرؤوس المرقمة معاً" و"أزواج المشاركة الموقوتة" من تراكيب كاجان التعاونية) على المتغير التابع (عادات العقل) كبير للمقياس ككل، ولكل عادة عقلية على حده. وهذا يؤكد كفاءة هاتين التركيبتين من تراكيب كاجان التعاونية في تنمية عادات العقل لطلاب الصف الأول الثانوي. مما يعني رفض الفرض الأول كما ذكر سابقاً، وقبول الفرض البديل الذي ينص على أنه "يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية، ودرجات طلاب المجموعة الضابطة، في التطبيق البعدي لمقياس عادات العقل لصالح طلاب المجموعة التجريبية".

- **مناقشة وتفسير نتائج الفرض الأول**:

من العرض السابق لنتائج الفرض الأول نستنتج أن استخدام تركيبتي "الرؤوس المرقمة معاً" و"أزواج المشاركة الموقوتة" من تراكيب كاجان التعاونية في تدريس وحدتي "الكميات الفيزيائية ووحدات القياس" و"الحركة الخطية" كان ذا أثرا كبير في تنمية عادات العقل ككل ولكل عادة على حدة لدى طلاب المجموعة التجريبية وذلك مقارنة بالطريقة المعتادة، مما يدعم من دحض الفرض الأول وفقاً لما نص عليه أنفاً وقبول الفرض البديل.

وقد تعود هذه النتيجة إلى أن استخدام تركيبتي "الرؤوس المرقمة معاً" و"أزواج المشاركة الموقوتة" من تراكيب "كاجان التعاونية"، بما تقوما عليه من مبادئ ترسي المشاركة المتكافئة، وإيجابية التفاعل المتزامن بين الزملاء والمسئولية الفردية، والاعتماد المتبادل الإيجابي. وبما تتضمناه من إجراءات تتصف بكونها قصيرة ومرنة، وتشبه قواعد اللعب، وتحتاج إلى وقت قصير نسبيا لتنفيذها داخل حجرات الدراسة، يمكن أن تهيئ للطالب بيئة تعليمية ثرية تدعم المثابرة، وحرية التساؤل وطرح المشكلات المتعلقة بتنفيذ المهام وموضوعات الدراسة، والتدريب على الإصغاء للزملاء بتفهم وتعاطف، والنشاط والإيجابية في بناء المعرفة، والاستفادة من المعارف التي تم اكتسابها في مقابلة المواقف الجديدة والتوصل إلى معلومات جديدة، فضلاً عن تفعيلها قواعد العمل في حجرة الدراسة بين المتعلمين بما يشجع سوكيات الحد من التهور أثناء مواقف التعلم في مناخ آمن خال من الوعيد والتهديد.

كما أن إنخراط المتعلم في أنشطة التعلم وفقاً لخطوات تركيبتي "الرؤوس المرقمة معاً" و"أزواج المشاركة الموقوتة" يُشيع البهجة، والجدية، والمثابرة والحماس، والمشاركة الإيجابية، والتعاون البناء بين المتعلمين لتنفيذ المهام وتحقيق الأهداف المرجوة. وقد يؤدي كل ذلك إلى تحسين قدرة الطلاب على ممارسة سلوكيات عادات العقل المنتجة. وقد أتفقت هذه النتائج مع نتائج

دراسة "ليزا وكوريبيما" (Leasa; Corebima, 2017)، ودراسة "واتي وفاطيمه" (Wati; Fatimah, 2016)، ودراسة (يسري دنيور، ٢٠١٦)، ودراسة (نرمين كشك، ٢٠١٥)، ودراسة (كريم الخزعلي، ٢٠١٤). إلا أنها اختلفت مع نتائج دراسة "مك كورميك" (McCormick, 2014) التي توصلت لعدم كفاءة تراكيب كاجان التعاونية في تدريس الفيزياء في تنمية متغيرات الدراسة مقارنة بالطريقة المعتادة.

- **اختبار صحة الفرض الثاني**:

ينص الفرض الثاني على أنه "لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية، ودرجات طلاب المجموعة الضابطة، في التطبيق البعدي لمقياس قلق الفيزياء". ولاختبار صحته تم حساب متوسطي درجات طلاب مجموعتي الدراسة لمقياس قلق الفيزياء ككل (م)، ولكل بعد من أبعاده على حده، والانحراف المعياري (ع)، وحساب دلالة الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار "ت"، وحجم التأثير "η2"، ويوضح الجدول (٧) هذه النتائج.

جدول (٧) المتوسط الحسابي (م) والانحراف المعياري (ع) وقيمة "ت" وحجم الأثر "η2"،لدلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين في القياس البعدي لمقياس قلق الفيزياء (ن لكل مجموعة = ٤٢)

ابعاد قلق الفيزياء	المجموعة	الدرجة العظمى	م	ع	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	حجم التاثير	
قلق فهم المعارف الفيزيائية	ضابطة	١٨	١٤.٢	١.١٩	٦.٧	دالة عند (٠.٠١)	٠.٩٢	كبير
	تجريبية		١٢.١	١.٥٦				
قلق حل المسائل الفيزيائية	ضابطة	٢١	١٦.٢	١.٧٧	٤.٥٤	دالة عند (٠.٠١)	٠.٨٤	كبير
	تجريبية		١٤.٦	١.٣٨				
قلق ممارسة الأنشطة المعملية	ضابطة	١٨	١٤.٧	٠.٨٧	٤.٣٢	دالة عند (٠.٠١)	٠.٨٢	كبير
	تجريبية		١٣.٥	١.٥٢				
قلق امتحان الفيزياء	ضابطة	١٨	١٥.٤	١.٠٢	٨.٣٩	دالة عند (٠.٠١)	٠.٩٥	كبير
	تجريبية		١٣.٦	٠.٩٣				
الدرجة الكلية	ضابطة	٧٥	٦٠.٥	٢.٠٦	١١.٥	دالة عند (٠.٠١)	٠.٩٧	كبير
	تجريبية		٥٣.٩	٣.٠٥				

يتضح من نتائج تطبيق مقياس قلق الفيزياء أن قيم "ت" للفروق بين متوسطات درجات طلاب مجموعتي الدراسة دالة عند مستوى (٠.٠١) لصالح أفراد المجموعة الضابطة، وذلك للاختبار ككل، ولكل بُعد من أبعاد مقياس قلق الفيزياء، حيث أن إزدياد الدرجات على المقياس يعني إرتفاع قلق الفيزياء. كما يتضح من الجدول أيضاً وبعد الرجوع إلى القيم المرجعية المقترحة لتحديد مستوى حجم التأثير عند قيمة (η2) (رشدي فام، ١٩٩٧)، أن حجم تأثير المتغير المستقل (تدريس الوحدتين باستخدام تركيبتي كاجان "الرؤوس المرقمة معاً" و"أزواج المشاركة الموقوتة") على المتغير التابع (قلق الفيزياء) كبير للمقياس ككل، ولكل بُعد على حده. وهذا يؤكد كفاءة هاتين التركيبتين في خفض قلق الفيزياء لطلاب المجموعة التجريبية. مما يعني رفض الفرض الثاني كما

ذكر سابقاً، وقبول الفرض البديل الذي ينص على أنه "يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية، ودرجات طلاب المجموعة الضابطة، في التطبيق البعدي لمقياس قلق الفيزياء لصالح طلاب المجموعة الضابطة".

- **مناقشة وتفسير نتائج الفرض الثاني**:

نستنتج من العرض السابق لنتائج الفرض الثاني أن استخدام تركيبتي "الرؤوس المرقمة معاً" و"أزواج المشاركة الموقوتة" من تراكيب كاجان التعاونية في تدريس وحدتي الدراسة، كان ذا أثرا كبيرا في خفض قلق الفيزياء ككل ولكل بُعد من أبعاده لدى طلاب المجموعة التجريبية وذلك مقارنة بالطريقة المعتادة، مما يدعم من دحض الفرض الأول وفقاً لما نص عليه أنفاً وقبول الفرض البديل.

وقد تعود هذه النتيجة إلى أن استخدام تركيبتي "الرؤوس المرقمة معاً" و"أزواج المشاركة الموقوتة" من تراكيب "كاجان التعاونية"، بما تتصفا به من خطوات قصيرة ومرنة ترسم الطريقة التي ينظم بها المعلم التفاعل في الفصل الدراسي، وكونهما قائمتين في جزءٍ من إجرائتهما على الحركة والألعاب وسهولة تنفيذهما في وقت قصير نسبياً داخل قاعات الدراسة، فضلاً عن المبادئ الحاكمة لهما كالاعتماد المتبادل والمشاركة المتساوية والتفاعل المتزامن. مما يمكنهما من تهيئة بيئة صفية مرحة خالية من الوعيد والتهديد، وجاذبة، تعزز الرسائل الإيجابية للمتعلمين حول دراسة المحتوى الدراسي، وتحد من حالة التوتر والرهبة التي قد تعتري بعضهم عند ممارسة الأنشطة أو تنفيذ المهام والتكليفات الفيزيائية. كما تدعم طرق التعامل مع والأسئلة والمسائل الفيزيائية الصعبة، وتساهم في تبادل الخبرات وإثراء عمل الفرق، وتوفر الفرص للمتعلمين لممارسة مواقف شبيهة بالمواقف الامتحانية الحقيقية، من خلال ممارسه طرح الأسئلة والمشكلات، وإدارة الحوار، واستعراض ما يتم التوصل إليه من أفكار ومنجزات وحلول، وما يتبعها من ممارسة سلوكيات النقد البناء وتلقي وإعطاء تغذية راجعة، ومن ثم قد تكسر عند المتعلم الرهبة من امتحان الفيزياء والخوف من نتائجه. وقد يؤدي كل ذلك إلى الحد من قلق الفيزياء لدى طلاب المجموعة التجريبية. واتفقت هذه النتائج مع نتائج دراسة (رشا عبد الحسن، ٢٠١٧)، ودراسة "روسيدا وآخرين" (Rosyida; et al,: 2016)، ودراسة "كاجان" (Kagan, 2014)، ودراسة "هونج" (Hong, 2010). إلا أنها اختلفت مع نتائج دراسة (حيدر سرهيد، ٢٠١٧) التي كشفت عن عدم كفاءة النموذج المستخدم في خفض قلق الفيزياء مقارنة بالطريقة المعتادة.

- **اختبار صحة الفرض الثالث**:

ينص الفرض الثالث على أنه "لا توجد علاقة إرتباطية دالة بين درجات كل من مقياس عادات العقل ومقياس قلق الفيزياء لطلاب المجموعة التجريبية في القياس البعدي". وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب معامل الارتباط

بين درجات كل من مقياس عادات العقل ومقياس قلق الفيزياء لطلاب المجموعة التجريبية في القياس البعدي، كما هو موضح في الجدول (٨).

جدول (٨) معامل الارتباط (ر) بين درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمقياسي عادات العقل وقلق الفيزياء (ن= ٤٢)

الأداة	مجموع درجات الطلاب في المقياس (مج)	المتوسط (م)	مجموع مربع (درجات الطلاب في المقياس طرح المتوسط)	مجموع حاصل ضرب (درجات الطلاب طرح المتوسط) في المقياسين	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
مقياس عادات العقل	٣٠٥٠	٧٢.٦٢	٢٦٥.٩٠٥	-٢٤٢.١٤٣	-٠.٧٦١	دالة عند (٠.٠١)
مقياس قلق الفيزياء	٢٢٦٥	٥٣.٩٣	٣٨٠.٧٨٦			

يتضح من نتائج جدول (٨) أنه توجد علاقة ارتباطية سالبة قوية دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠١) بين درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياس البعدي لمقياسي عادات العقل وقلق الفيزياء. حيث جاء معامل الارتباط مساويا (-٠.٧٦١) اكبر من قيمته الجدولية عند مستوى (٠.٠١)، وبهذه النتيجة يمكن رفض الفرض الثالث حسب ما ذكر أنفا، وقبول الفرض البديل الذي ينص على أنه "توجد علاقة إرتباطية دالة بين درجات كل من مقياس عادات العقل ومقياس قلق الفيزياء لطلاب المجموعة التجريبية في القياس البعدي".

ويرجع سبب وجود علاقة ارتباطية سالبة قوية ذات دلالة إحصائية بين درجات الطلاب في القياس البعدي لمقياسي عادات العقل وقلق الفيزياء إلى أن تحسن مستوى عادات العقل لدى المتعلم يمكن أن يساعده في الحد من قلق الفيزياء لديه، لكون تحسن مستوى عادات العقل يجعلها تلقائية الممارسة وجزء من سلوكياته اليومية، وبذلك تشكل طريقة تعامله في المواقف التعليمية المختلفة بما يعزز النجاح ويسهم في تحقيق الأهداف المرجوة. فإرتفاع مستوى عادات العقل بما يتضمنه من مثابرة للوصول للهدف، وحسن الإصغاء للآخرين والتساؤل بفاعلية وطرح المشكلات، وتطبيق المعارف السابقة في مواقف جديدة والتريث والتحكم في التهور قد يساعد المتعلم في خفض توتره ورهبته عند التعامل مع المواقف الفيزيائية المتعلقة بدراستها وتنفيذ أنشطتها وحل مسائلها وأداء امتحاناتها، ومن ثم الحد من مستوى قلق الفيزياء المرتفع. وبهذه النتائج تتفق الدراسة الحالية مع نتائج دراسة (تغريد الرفاعي، ٢٠١٥) فيما يتعلق بوجود علاقة ارتباطية سالبة بين بعض عادات العقل ومستوى القلق، في حين تختلف مع الجزء الآخر من نتائجها الخاصة بزيادة مستوى القلق بإرتفاع مستوى عادتي التصور والابداع والاستعداد المستمر للتعلم.

نستخلص من العرض السابق أهم النتائج التي أسفرت عنها الدراسة: في ضوء ما تقدم من عرض لنتائج الدراسة الحالية، والتحقق من صحة فروضها يمكن استخلاص أهم النتائج التي تم التوصل إليها فيما يلي:

- كفاءة تركيبتي "الرؤوس المرقمة معاً" و"أزواج المشاركة الموقوتة" من "تراكيب كاجان التعاونية" في تحسين عادات العقل ككل ولكل عادة عقلية مقاسة على حدة مقارنة بالطريقة المعتادة.
- كفاءة تركيبتي "الرؤوس المرقمة معاً" و"أزواج المشاركة الموقوتة" من "تراكيب كاجان التعاونية" في خفض قلق الفيزياء ككل ولكل بُعد من أبعاده على حدة مقارنة بالطريقة المعتادة.
- توجد علاقة إرتباطية سالبة قوية دالة إحصائية بين درجات طلاب المجموعة التجريبية على مقياسي عادات العقل قلق الفيزياء.

- **توصيات الدراسة** :

في ضوء نتائج الدراسة يمكن تقديم التوصيات التالية:

- تدريب معلمي الفيزياء أثناء الخدمة وموجهيهم على استخدام "تراكيب كاجان التعاونية" بحجرات الدراسة، بغرض تنمية نواتج التعلم الفيزيائية المرجوة.
- تضمين "تراكيب كاجان التعاونية" في مقررات طرق التدريس والتدريس المصغر ببرنامج إعداد معلم الفيزياء بكليات التربية.
- تصميم الأنشطة التعليمية بمقرارات الفيزياء بالمرحلة الثانوية وفق "تراكيب كاجان التعاونية".
- الاهتمام بتنمية عادات العقل من خلال المناهج الدراسية لدى طلاب المراحل التعليمية بصفة عامة والمرحلة الثانوية بصفة خاصة.
- زيادة وعي المعلمين بأعراض ومسببات قلق العلوم بصفة عامة وقلق الفيزياء بصفة خاصة لدى المتعلمين بالمراحل الدراسية المحتلفة، وتدريبهم على سبل الحد منه والوصول به للمستوى المناسب.
- تجنب الاقتصار على الجانب المعرفي في التدريس والتقويم، والاهتمام بالجوانب المهارية كالسلوكيات العقلية المنتجة، والوجدانية كقلق الفيزياء.

- **مقترحات الدراسة** :

في ضوء نتائج الدراسة الحالية يمكن اقتراح إجراء الدراسات التالية:

- دراسة أثر تراكيب أخرى من "تراكيب كاجان التعاونية" في تنمية عادات العقل وخفض القلق الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية.
- دراسة أثر "تراكيب كاجان التعاونية" في تنمية متغيرات تربوية أخرى كالمهارات الاجتماعية، وعمليات العلم، والاتجاهات العلمية، وغيرها.
- دراسة تقويمية لمستوى عادات العقل لدى طلاب المرحلة الثانوية بالقسمين العلمي والأدبي.
- دراسة أثر نماذج أخرى قائمة على نظريات كالبنائية أو الذكاءات المتعددة وغيرها في تنمية عادات العقل وخفض قلق العلوم الطبيعية لدى طلاب المراحل التعليمية المختلفة.

- **المراجع** :

- آلاء سليم يوسف أبو السمن. (٢٠١٢). مدى تضمين عادات العقل في مناهج العلوم للمرحلة الأساسية العليا. رسالة ماجستير غير منشورة. عمادة البحث العلمي والدراسات العليا. الجامعة الهاشمية. الأردن.
- إيمان صابر العزب. (٢٠١٢). وحدة مقترحة لتنمية بعض عادات العقل لدى طلاب الشعب العلمية بكلية الربية جامعة بنها. رسالة دكتوراه غير منشورة. كلية التربية. جامعة بنها.
- تغريد الرفاعي. (٢٠١٥). العلاقة بين عادات العقل وقلق الاختبار عند طلاب كلية التربية الأساسي بدولة الكويت ضمن متغيرات مختارة. مجلة دراسات الطفولة. مج١٨(ع٦٩). ص١١ -١٨.
- ثاني حسين الشمري. (٢٠١٦). توظيف الكلمات المتقاطعة (Crossword) في تدريس مادة الفيزياء واثرها في التحصيل وتنمية عادات العقل عند طلاب الصف الاول متوسط. مجلة كلية التربية. الجامعة المستنصرية بالعراق. (ع٣). ص٢٤٩ -٢٧٦.
- جابر عبد الحميد. (١٩٩٩). استراتيجيات التدريس والتعلم. القاهرة: دار الفكر العربي.
- حسام محمد مازن. (٢٠٠١). عادات العقل واستراتيجيات تفعيلها في تعليم وتعلم العلوم والتربية العلمية. الجمعية المصرية للتربية العلمية. المؤتمر العلمي الخامس عشر: التربية العلمية فكر جديد لواقع جديد. المركز الكشفي العربي الدولي بالقاهرة. ٦ -٧ سبتمبر، ص٦٣ -٨٧.
- حسناء فاروق الديب. (٢٠١١). تراكيب كيجان التعاونية "تطبيقات على أحدث طرق التدريس". الإسكندرية: مؤسسة حورس الدولية للنشر والتوزيع.
- حيدر محسن سرهيد. (٢٠١٧): أثر استخدام أنموذج التعلم التوليدي في التحصيل النوعي في مادة الفيزياء وخفض القلق الناتج عن المادة لدى طالب الصف الرابع العلمي. مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية. جامعة بابل بالعراق. (ع٣٢). ص٧٤٧ -٧٧٢.
- رشا عبد الحسين عبد الحسن. (٢٠١٧). أثر استراتيجية الأسئلة الشفوية ذات المستويات المعرفية المختلفة وإطالة زمن الانتظار في تحصيل مادة الفيزياء وخفض القلق الناتج عنها لدى طالبات الصف الرابع العلمي. مجلة القادسية في الآداب والعلوم التربوية. مج ١٧ (ع٢). ص١٠٦ -١٤١.
- رشدى فام منصور. (١٩٩٧). "حجم التأثير الوجه المكمل للدلالة الإحصائية". المجلة المصرية للدراسات النفسية. مج٧٠ (ع١٦). ص ٥٧ -٧٥.
- روبرت مارزانوا، وآخرون. (١٩٩٩). "أبعاد التعلم "بناء مختلف للفصل الدراسي". ترجمة صفاء الأعصر وجابر عبد الحميد. القاهرة: دار قباء للطباعة والنشر.
- سهاد فخري النحال. (٢٠١٦). أثر توظيف استراتيجية الرؤوس المرقمة معاً على تنمية مهارات التواصل ودافع الانجاز في الرياضيات لدى طالبات الصف السابع الأساسي بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية الجامعة الإسلامية. غزة.
- سوزان عبد العليم السيد الخضري. (٢٠١٤). فعالية برنامج معرفي سلوكي لخفض القلق من العلوم الطبيعية والرياضية لدى عينة من المرحلة الثانوية. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية. جامعة عين شمس.

- سوزان عبد العليم السيد الخضري. (٢٠١٥). الخصائص السيكومترية لمقياس قلق الفيزياء والرياضيات لدى طالب المرحلة الثانوية. مجلة الإرشاد النفسي. (ع٤١). ص ٦٨٣ -٧٠٨.
- عايش محمود زيتون. (٢٠٠٧). النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم. القاهرة: دار الشروق للنشر والتوزيع.
- عبد العزيز السيد الشخص، وآخرون. (٢٠١٥). مقياس عادات العقل لمرحلة المراهقة. مجلة كلية التربية بجامعة عين شمس. مج٤ (ع٣٩). ص٤٥٥ -٤٩٠.
- فؤاد أبو حطب، آمال صادق. (١٩٩٤). علم النفس التربوي. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.
- كريشنا كومار. (١٩٩٥). "غاندي" مفكرون من أعلام التربية. مجلة التربية الفصلية. مج١١ (ع٢٦). ص١١٩ -١٤٩.
- كريم جابر الخزعلي. (٢٠١٤). أثر استراتيجية الرؤوس المرقمة في تحصيل طلاب الصف الرابع العلمي لمادة الفيزياء ودافعيتهم العقلية. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية. جامعة بغداد.
- محمد بكر نوفل. (٢٠١٠). تطبيقات عملية في تنمية التفكير باستخدام عادات العقل. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- محمد سليم أبو سليمة. (٢٠١٥). أثر توظيف استراتيجية الرؤوس المرقمة في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير العلمي بالعلوم لطلاب الصف الخامس الأساسي بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية الجامعة الإسلامية. غزة.
- مصطفى الخشاب. (١٩٩٩). علم الاجتماع ومدارسه "تاريخ الفكر الاجتماعي وتطوره". القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.
- نرمين محمد سمير كشك. (٢٠١٥). برنامج مقترح قائم على الخرائط الذهنية المعززة بالوسائط المتعددة التفاعلية في تحصيل مادة الفيزياء وتنمية عادات العقل المنتجة لدى طلاب الصف الأول الثانوي. مجلة كلية التربية. جامعة بورسعيد. (ع١٧). ص٢٩٦ -٣١٥.
- نورة خالد جهاد. (٢٠١٧). أثر استخدام استراتيجية الرؤوس المرقمة في تحصيل طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة التاريخ. مجلة البحوث التربوية والنفسية. كلية التربية للبنات. جامعة بغداد.
- هيثم أحمد محمد سطوحي. (٢٠١٦). فاعلية استخدام برنامج كورت والقبعات الست في تدريس العلوم على تنمية مهارات التفكير الناقد وعادات العقل لدى التلاميذ الفائقين بالمرحلة الابتدائية. رسالة دكتوراه غير منشورة. كلية التربية. جامعة بني سويف.
- يسري محمد طه دنيور. (٢٠١٣). أثر استخدام النموذج الاستقصائي لسوشمان في التحصيل وتنمية عادات العقل لدى طلاب الصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية. مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس. مج٤ (ع٤٤). ص١ -١٥.
- AAAS. (1990). Science for All Americans "Project 2061". Oxford University Press, Retrieved From http://www.project2061.org/publications/sfaa/online/chap12.htm
- Al Matrafi, S. (2016). The Effects of the Fan-N-Pick Cooperative Learning Strategy on Young Saudi Students. A Master's Thesis. State University of New York At Fredonia.

- Caine, R. & Caine, G. (2006). Making Connections: Teaching and the Human Brain, Revised Edition. New York: Corwin Publishers.
- Costa, A.; Kallick, B. (2008). Learning and Leading with Habits of Mind: 16 Essential Characteristics for Success. Virginia: ASCD
- Dominglos, Elio. (2015). Physics Anxiety, Academic Achievement And Coping Mechanisms Of Sophomore Bee Students Of The College Of Teacher Education-Benguet State University. Retrieved From https://www.slideshare.net/queshen/physics-anxiety-of-freshmen-students-of-benguet-state-universitycte-2015.
- Dufresne, R.; et al. (2000). ASK•IT / A2L: Assessing Student Knowledge with Instructional Technology. Retrieved From http://cds.cern.ch/record/877422/files/0508144.pdf
- Ellis, A. & Fouts, J. (2016). Research on Educational Innovations, Fifth edition. London: Routledge.
- Farmer, L. (2017). Kagan Cooperative Learning Structures and the Effects on Student Achievement and Engagement. Master's Theses. Northwestern College.
- Gonzalez, A; et al. (2016). Hope and Anxiety in Physics Class: Exploring Their Motivational Antecedents and Influence on Metacognition and Performance. Journal of Research in Science Teaching. V54 (N5). P558–585.
- Hong, Z. (2010). Effects of a Collaborative Science Intervention on High Achieving Students' Learning Anxiety and Attitudes toward Science. International Journal of Science Education. V32 (N15). P1971-1988.
- Howard, B. (2006). Cooperative Learning Structures Improve Performance And Attitude Of High School Journalism Students. San Clemente, California: Kagan Publishing.
- Hyerle, D. (2009). Visual Tools for Transforming Information Knowledge. Second Edition. California: Gorwin Press.
- Kagan, S. & Kagan, M. (2009). Kagan Cooperative Learning. San Clemente, California: Kagan Publishing.
- Kagan, S. (2001). Kagan Structures And Learning Together: What Is The Difference? San Clemente, California: Kagan Publishing.
- Kagan, S. (2003a). Kagan Structures: Research and Rationale in a Nutshell. San Clemente, California: Kagan Publishing.

- Kagan, S. (2003b). A Brief History of Kagan Structures. San Clemente, California: Kagan Publishing.
- Kagan, S. (2009). Kagan Structures: A Miracle of Active Engagement. San Clemente, California: Kagan Publishing.
- Kagan, S. (2014a). Effect Size Reveals The Impact Of Kagan Structures And Cooperative Learning. San Clemente, California: Kagan Publishing.
- Kagan, S. (2014b). Kagan Structures, Processing, And Excellence In College Teaching. Journal on Excellence In College Teaching. V25 (N34). P119-138.
- Kaya, P.; Yildrim, A. (2014). Science Anxiety among Failing Students. Elementary Education Online. V13 (N2). P518-525.
- Leasa, M.; Corebima, A. (2017). The Effect of Numbered Heads Together (Nht) Cooperative Learning Model on the Cognitive Achievement of Students with Different Academic Ability. Journal of Physics. V795, P1-9.
- Mahanal, S.; et al. (2016). Improving Students' Critical Thinking Skills through Remap Nht in Biology Classroom. Asia-Pacific Forum on Science Learning And Teaching. V17 (N1). P2-20.
- Mallow, J. (2006). Science Anxiety: Research and Action. In Mintzes, J. & Leonard, W. (Eds.), Handbook of College Science Teaching. (P. 3-14). Virginia: National Science Teachers Association.
- Mallow, J. (2010). Gender, Science Anxiety, and Science Attitudes: A Multinational Perspective. Retrieved From https://ww.un.org/womenwatch/daw/egm/gst.../mallow-ep.5-egm-st.pdf.
- Mawaddah, L.; Bangun, H. (2015). Effects of Cooperative Learning Model Type Numbered Heads Together Using Simulation Media Phet and Activities Toward Student Results. Jurnal Pendidikan Fisika Unimed Published By State University Of Medan In Indonesia, V4 (N2). P35-40.
- McCormick, D. (2014). Implementing Cooperative Learning Strategies With An Emphasis On Teambuilding In A High School Physics Classroom. Master's Theses. Montana State University.
- Njenga, J. (2010). Evaluation of the Effectiveness of Cooperative Learning Structures in Improving Students ' Performance. Master's Theses. Louisiana State University.

- Ragusa, M. (2013). The Effects of Using Cooperative Learning Structures in a High School Chemistry Classroom. Master Of Science Ducaion. Montana State University.
- Rosyida, F.; et Al. (2016): Empowering Critical Thinking Skills By Remap Tmps (Reading Concept Map Timed Pair Share) Learning Model. Proceeding Biology Education Conference. At Malang Indonesia. V13 (N1). P209-214.
- Sahin, M.; et al. (2015). Development and Validation of the Physics Anxiety Rating Scale. International Journal of Environmental & Science Education. V10 (N2). P183-200.
- Wati, W.; Fatimah, R. (2016). Effect Size Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Heads Together (NHT) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran Fisika. Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni. V5 (N2). P213-222.

❋❋❋❋❋❋❋