مجلة جامعة دمشق للعلوم التربوية والنفسية
المجلد 41 العدد 3 (2025): 435- 460

Damascus University Journal of Educational and Psychological Sciences
Vo. 41 No. 3 (2025): 435-460

# أثر استخدام استراتيجية الرؤوس المرقمة في تنمية عمليات العلم لدى تلامذة الصف الخامس الأساسي في مادة العلوم

**رحاب معروف شبول*[1]**

[*1] قائم بالأعمال، قسم مناهج وطرائق تدريس، كلية التربية، جامعة دمشق.
rehab.shaboul@damascusuniversity.edu.sy

**الملخص:**

هدف البحث الحالي إلى تعرف أثر استخدام استراتيجية الرؤوس المرقمة في تنمية عمليات العلم لدى تلامذة الصف الخامس الأساسي في مادة العلوم. تألفت عينة البحث من (68) تلميذاً وتلميذة من تلامذة الصف الخامس الأساسي في محافظة ريف دمشق، توزعت إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية بلغ عدد أفرادها (33) تلميذاً وتلميذة، ومجموعة ضابطة بلغ عدد أفردها (35) تلميذاً وتلميذة. اتبعت الباحثة المنهج التجريبي، وقامت بتصميم دروس الوحدة الأولى من كتاب العلوم للصف الخامس الأساسي وفق استراتيجية الرؤوس المرقمة، وأعدت قائمة بعمليات العلم، ومقياساً لعمليات العلم. توصل البحث إلى مجموعة نتائج كان أهمها – وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي المباشر لمقياس عمليات العلم لصالح المجموعة التجريبية. – وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي المباشر لمقياس عمليات العلم لصالح التطبيق البعدي المباشر. – وجود أثر مرتفع لاستخدام استراتيجية الرؤوس المرقمة في تنمية عمليات العلم لدى أفراد المجموعة التجريبية حيث بلغت قيمة حجم الأثر (0.95).

**تاريخ الإيداع:** 2024/7/2
**تاريخ القبول:** 2024/8/13

**حقوق النشر:** جامعة دمشق – سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص
CC BY-NC-SA 04

**الكلمات المفتاحية:** استراتيجية الرؤوس المرقمة، عمليات العلم، تلامذة الصف الخامس، العلوم.



**ISSN: 2789-6390 (online)**
https://journal.damascusuniversity.edu.sy

# The Impact of Using Numbereds Heads Strategy in Developing Science Processes for the Fifth Grade Pupils in Science

**Rehab Marouf Shaboul**[*1]

1* Lecturer in the Department of Curricula and Teaching Methods - Faculty of Education - Damascus University. (rehab.shaboul@damascusuniversity.edu.sy )

## Abstract:

This search aimed at identifying the impact of using numbered heads strategy in developing science processes for the fifth grade pupils in science. The research sample consisted of (68) pupils of the numbereds heads in Damascus Countryside Governorate, which divided into two groups; an experimental group that consisted of (33) pupils and a control group that consisted of (35) pupils.

The researcher used the experimental approach and designed unit one lessons from science book according to numbered heads strategy, and prepared an inventory of science processes and science processes' scale.

The research results indicated the following:

- There were statistically significant differences between the experimental and control groups members' mean scores in post-application of the science processes' scale in favor of the experimental group.
- There were statistically significant differences between the experimental group members' mean scores in pre-application and post-application of the science processes' scale in favor of the post-application.
- There was a high impact of using numbered heads strategy in developing science processes for the experimental group members, where the value of the impact size was (0.95).

**Key Words**: Numbered Heads Strategy, Science Processes, Fifth Grade Pupils, Science.

**Received**: 2/7/2024
**Accepted**: 13/8/2024

**Copyright**: Damascus University- Syria, The authors retain the copyright under a CC **BY- NC-SA**

## المقدمة:

يتميز العصر الحالي بالتقدم الكبير والتطور الهائل في جميع مجالات الحياة ولاسيما في مجال العلم والتكنولوجيا، الأمر الذي جعل مهمة المؤسسات التربوية أكثر تعقيداً كونها المسؤول الأول عن تنشئة أجيال المستقبل، مما ولّد أهدافاً جديدة للمدرسة؛ إذ لم يعد هدفها نقل المعلومات بل إعداد جيل من المتعلمين قادر على البحث والاكتشاف والتفكير في أي مشكلة تفكيراً علمياً، وذلك عن طريق اكتسابه مهارات العلم وعملياته المختلفة، والتي تمكنه من التعلم الذاتي المستمر، إضافة إلى أنها تعد من الأهداف الرئيسة التي لا بد أن يحققها التعليم بشكل عام، وتعليم العلوم بشكل خاص نظراً لما تحتله مادة العلوم من مكانة متميزة بين المواد الدراسية الأخرى، حيث تتناول دراسة الظواهر الطبيعية والعلمية المحيطة بنا، وتعتمد على ربط المعارف العلمية بحياة المتعلمين، وتهدف إلى تعليم المتعلمين كيف يفكرون بدلاً من التركيز على حفظ المعلومات والمعارف المقدمة إليهم، وتزودهم بالعديد من المهارات مثل مهارات التفكير العلمي لأنها أساس عملية التقصي والاكتشاف العلمي وحل المشكلات التي تواجههم في حياتهم اليومية، ومهارات التواصل والتفاعل والتعاون بين المتعلمين. وانسجاماً مع ذلك اعتمدت المعايير الوطنية في بناء المناهج الدراسية في الجمهورية العربية السورية لاسيما في مرحلة التعليم الأساسي على مهارات عدة منها: "البحث والتقصي، والتفكير العلمي والناقد والإبداعي، والملاحظة والتصنيف والاستنتاج والقياس والتنبؤ والتجريب، وغيرها التي تميز مادة العلوم عن بقية المواد الدراسية الأخرى" (وزارة التربية، 2007، 36-39). وتحتاج تنمية عمليات العلم لدى المتعلمين إلى استراتيجيات تدريس حديثة قادرة على تنمية التعلم الذاتي لديهم وتطوير مهاراتهم وتدريبهم على ممارستها وتوظيفها في حياتهم اليومية. وتعد الاستراتيجيات القائمة على البنائية من الاتجاهات الحديثة التي تؤكد على نشاط التلميذ ودوره في بناء معلوماته بنفسه، ومن هذه الاستراتيجيات استراتيجية الرؤوس المرقمة (Numbered Heads Strategy) والتي تعد استراتيجية تعليمية تعاونية نشطة، يعمل التلامذة فيها معاً من خلال مجموعات غير متجانسة لتبادل الأفكار، ويتم فيها ترقيم أفراد المجموعة حسب عددها، يكون كل تلميذ فيها مسؤولاً عن نجاح مجموعته، ومعرضاً للمساءلة الفردية، تضع كل مجموعة رؤوسها معاً لمعرفة إجابة كل فرد فيها، الرقم المختار من قبل المعلم هو

المتحدث باسم مجموعته، وتنمي لدى التلامذة العديد من المهارات العلمية كالاتصال والتواصل والتفسير والاستنتاج ... فيما بينهم، وذلك عن طريق البحث والعصف الذهني للوصول إلى الحلول المناسبة.

وتأسياً على ما سبق جاء البحث الحالي كخطوة متواضعة في الكشف عن أثر استخدام استراتيجية الرؤوس المرقمة في التدريس وتنمية مهارات عمليات العلم لدى التلامذة في الحلقة الأولى من التعليم الأساسي لأنها تشكل الأساس لكل المراحل اللاحقة.

## أولاً- مشكلة البحث:

تبين من خلال مشروعات تطوير المناهج في الجمهورية العربية السورية أن الهدف الرئيس لتدريس العلوم هو "إكساب التلامذة المعارف والمهارات وطرائق التفكير والبحث العلمي في حل المشكلات التي تساعدهم في الفهم والتحليل والاستنتاج، إضافة إلى تنمية تفكيرهم الاستقصائي والاستكشافي" (وزارة التربية، 2007، 3). ولا يمكن تحقيق تلك الأهداف إلا من خلال استخدام استراتيجيات تدريسية حديثة تسهم في تعليم التلامذة المفاهيم العلمية، وتكسبهم عمليات العلم وكيفية ممارستها وتطبيقها، ولاسيما بعد تأكيد وزارة التربية "وجود ضعف في استخدام الأساليب التعليمية الحديثة في المدارس، وسيادة طرائق الإلقاء، وقلة تنمية المناهج لروح العمل الجماعي والتفكير العلمي وتحمل المسؤولية في شخصية التلميذ" (وزارة التربية،2007، 19-22). ومن خلال تدريس الباحثة لمادة التربية العملية، وزيارتها للمدارس، وجدت أن مادة العلوم يجري تدريسها بطرائق إلقائية لا تساعد على مرور التلامذة بمواقف تطبيقية، وافتقارها للكثير من الأنشطة التي تجعلهم نشطين فعالين في أثناء عملية التعليم، واقتصار أسئلة المعلمين على مستويات التفكير الدنيا كالتذكر والفهم فقط دون أن ترقى إلى المستويات العليا من التفكير، وبالتالي يصعب اكتساب التلامذة لعمليات العلم التي تعد جزءاً لا يتجزأ من التفكير العلمي.

كما توصلت الباحثة من خلال اطلاعها على دفاتر التحضير اليومي لمعلمي الصف الخامس الأساسي إلى خلوها من الأنشطة التي تكسب التلامذة عمليات العلم كالاستنتاج والتصنيف والقياس والتواصل وغيرها، ثم عمدت الباحثة إلى إجراء دراسة استطلاعية لِـ (5) نماذج من الاختبارات التحصيلية التي أعدها المعلمون لتقويم تحصيل التلامذة في مادة العلوم خلال الفصل الدراسي الأول (2023)،

في مدرسة "جورجي طعمة" في منطقة صحنايا بمحافظة ريف دمشق، وتبين لها افتقار تلك الاختبارات للأسئلة التي تقيس مدى اكتساب التلامذة لعمليات العلم. ومن هنا برزت المشكلة المتمثلة في ضعف اكتساب التلامذة لعمليات العلم في مادة العلوم، وترى الباحثة أنه يمكن تلافي هذه المشكلة إذا ما عُدلت ظروف تعليم هذه المادة، وقدمت خبرات وأنشطة متنوعة ضمن بيئة تعلم غنية تُستخدم فيها استراتيجيات تدريسية تعمل على إكساب عمليات العلم، وإن تطبيق استراتيجية الرؤوس المرقمة يمكن أن يسهم في تنمية مهارات عمليات العلم الأساسية لدى تلامذة الصف الخامس الأساسي، لأن التلامذة في هذه المرحلة يمتلكون أساساً يمكن الاستناد إليه في إكسابهم مجموعة من مهارات التفكير العلمي. وقد أكدت نتائج العديد من الدراسات فاعلية استخدام استراتيجية الرؤوس المرقمة في تحسين التحصيل الدراسي للتلامذة ، وتنمية مهارات التفكير بأنواعه المختلفة لديهم؛ مثل دراسة عويس(2022)، ودراسة موسى (2018)، ودراسة الحوامدة (2022)، ودراسة حمادي(2023)، وأغيستن Agustin (2013).

ومما سبق تتبلور مشكلة البحث الحالي في الإجابة عن السؤال الآتي: ما أثر استخدام استراتيجية الرؤوس الرقمة في تنمية عمليات العلم لدى تلامذة الصف الخامس الأساسي في مادة العلوم؟

**ثانياً: أهمية البحث:** تكمن أهمية البحث الحالي في النقاط الآتية:

**من الناحية النظرية:**

– يشكل استجابة للاتجاهات الحديثة لتنمية مهارات التلامذة وتدريبهم على استخدام الأسلوب العلمي في التفكير والتعليم.

– لفت نظر المعلمين إلى أهمية استخدام استراتيجية الرؤوس المرقمة وضرورة تطبيقها، وتدريب التلامذة على ممارستها.

**من الناحية التطبيقية:**

– تقديم نماذج لدروس مصممة وفق استراتيجية الرؤوس المرقمة في مادة العلوم قد يستفيد منها معلمي الحلقة الأولى.

– يقدم اختباراً لعمليات العلم قد يستفيد منه المعلمين في التعليم الأساسي بتعرف عمليات العلم الواجب تنميتها لدى التلامذة.

**ثالثاً: أهداف البحث:** يتمثل الهدف الرئيس للبحث الحالي في تعرف أثر استراتيجية الرؤوس المرقمة في تنمية عمليات العلم الأساسية لدى تلامذة الصف الخامس الأساسي في مادة العلوم، ويتفرع الهدف الرئيس إلى الأهداف الفرعية الآتية:

أ- قياس الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين (الضابطة والتجريبية) في التطبيق القبلي لمقياس عمليات العلم.

ب- قياس الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين (الضابطة والتجريبية) في التطبيق البعدي المباشر لمقياس عمليات العلم

ج- قياس الفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي المباشر لمقياس عمليات العلم.

د- قياس الفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين البعدي المباشر والبعدي المؤجل لمقياس عمليات العلم.

**رابعاً: أسئلة البحث:** يسعى البحث الحالي إلى الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما أثر استخدام استراتيجية الرؤوس المرقمة في تنمية عمليات العلم لدى تلامذة الصف الخامس الأساسي في مادة العلوم؟

**خامساً: متغيرات البحث:** **المتغيرات المستقلة:** - استراتيجية الرؤوس المرقمة (للمجموعة التجريبية). - الطرائق المتبعة في التدريس (للمجموعة الضابطة). **المتغير التابع:** عمليات العلم الأساسية لدى التلامذة.

**سادساً: فرضيات البحث:** تم اختبار الفرضيات عند مستوى الدلالة (0.05):

**الفرضية الأولى:** لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلامذة المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق القبلي لمقياس عمليات العلم.

**الفرضية الثانية:** لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلامذة المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي المباشر لمقياس عمليات العلم.

**الفرضية الثالثة:** لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي.

**الفرضية الرابعة:** لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلامذة المجموعة التجريبية في التطبيقين البعدي المباشر والبعدي المؤجل لمقياس عمليات العلم.

## خامساً: حدود البحث:

**الحدود المكانية:** مدرستا جورجي طعمة وجاك فرعون للتعليم الأساسي في منطقة صحنايا بمحافظة ريف دمشق.

**الحدود البشرية:** عينة من تلامذة الصف الخامس الأساسي في مدرستي جورجي طعمة وجاك فرعون.

**الحدود الزمانية:** تم تطبيق أداة البحث على أفراد عينة البحث خلال الفصل الأول من العام الدراسي (2023-2024).

**الحدود الموضوعية:** كتاب العلوم للصف الخامس الأساسي الذي أقرته وزارة التربية في الجمهورية العربية السورية (الوحدة الأولى) للعام الدراسي (2023-2024).

## سادساً- مصطلحات البحث والتعريفات الإجرائية:

- **الأثر:** مقدار التغير الناتج من تدخل المتغير المستقل في المتغير التابع، أي مقياس قوة العلاقة بين المتغير المستقل والتابع بهدف تحديد درجة تأثير المتغير المستقل في المتغير التابع لمعرفة فيما إذا كان حجم هذا التأثير مباشراً وجوهرياً أم متوسطاً أم ضعيفاً (أبو جراد، 2013، 356).

وتعرفه الباحثة إجرائياً بأنه: التغير الحاصل في مستوى اكتساب عمليات العلم لدى أفراد العينة التجريبية من تلامذة الصف الخامس نتيجة استخدام استراتيجية الرؤوس المرقمة في تدريسهم للوحدة الأولى في مادة العلوم، ويقاس باستخدام مربع إيتا.

- **استراتيجية الرؤوس المرقمة:** عرفها صليبي(2020) بأنها: إحدى استراتيجيات التعلم التعاوني، حيث يقوم المعلم بتنفيذ بتقسيم التلاميذ إلى مجموعات، كل مجموعة مؤلفة من(6) تلاميذ ويعطي المعلم رقماً لكل تلميذ في المجموعة والمجموعات كلها.(23).

وتعرفها الباحثة إجرائياً بأنها: إحدى استراتيجيات التعلم النشط القائمة على التفاعل النشط بين المعلم والتلميذ، يُقسم فيها التلامذة إلى مجموعات تعاونية غير متجانسة، ويأخذ كل تلميذ فيها رقماً يتراوح من (1-5)، ثم يطرح المعلم السؤال، وتضع كل مجموعة رؤوسها معاً لمعرفة إجابة كل تلميذ، ثم ينادي المعلم رقماً ما، ويجب على التلميذ الذي يحمل هذا الرقم الوقوف والاستعداد لتقديم الإجابة المتفق

عليها من قبل مجموعته، وهذا ما يسمح لكل تلميذ في كل المجموعات إتقان المهارة العلمية المطلوبة منه كالملاحظة، والاستنتاج، والتنبؤ، والتواصل، ... إلخ.

- **عمليات العلم:** "مجموعة من القدرات والعمليات العقلية الخاصة واللازمة لتطبيق طرائق العلم والتفكير بشكل صحيح، وتسمى هذه القدرات بمهارات التقصي والاكتشاف ويطلق عليها أحياناً العمليات الإجرائية" (زيتون، 2010، 133).

وتعرفها الباحثة إجرائياً بأنها: "قدرات عقلية متمثلة في الملاحظة والتصنيف والاستنتاج والتنبؤ والقياس واستخدام الأرقام واستخدام العلاقات المكانية والزمانية والتواصل، بحيث يتم تدريب أفراد العينة التجريبية على ممارستها واكتسابها فعلياً من خلال تنفيذ أنشطة دروس الوحدة الأولى من كتاب العلوم المتمثلة في أوراق العمل، ومن خلال مشاركتهم في تطبيق مراحل

استراتيجية الرؤوس المرقمة، وتقاس تجريبياً بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ على مقياس عمليات العلم الذي أعدته الباحثة.

- **الصف الخامس الأساسي:** يُعرف إجرائياً بأنه الصف الخامس من صفوف الحلقة الأولى من التعليم الأساسي في الجمهورية العربية السورية، والذي يتراوح أعمار متعلميه بين 10- 11 سنة.

**سابعاً: الدراسات المرجعية:** ومن خلال الاطلاع على الدراسات السابقة ذات الصلة اتفق البحث الحالي مع دراسة كل من عويس(2022)، وموسى (2018)، والحوامدة (2022)، وحمادي(2023)، وأغيستن Agustin (2013)، وباكير Baker (2013) من حيث المتغير المستقل المتمثل باستخدام استراتيجية الرؤوس المرقمة، في حين اختلف معها من حيث المتغير التابع. كما اتفق البحث الحالي مع دراسة كل من حميد (2018)، والشماع (2018)، وحردان (2015)، وحقي(2013)، وإنمان Inman (2011)، وسيمسك وكابابينر Simsek& Kabapinar(2010) من حيث المتغير التابع وهو تنمية عمليات العلم، واختلف معها من حيث المتغير المستقل أي الاستراتيجيات المتبعة في تدريس المواد الدراسية. **وتميز البحث الحالي** في تناوله لأثر استخدام استراتيجية الرؤوس المرقمة في تنمية عمليات العلم لدى تلامذة الصف الخامس الأساسي في مادة العلوم على الصعيد المحلى -على حد علم الباحثة-، واختلاف المادة العلمية والوحدة الدراسية المختارة والفترة الزمنية للبحث، واختلاف عينة البحث(تلاميذ الصف الخامس

الأساسي)، وتنوع أدوات البحث المستخدمة، **واستفادت الباحثة من الدراسات السابقة** في منهجية البحث، وصياغة الفرضيات، وإعداد قائمة ومقياس عمليات العلم، وتصميم دروس الوحدة الأولى من كتاب العلوم للصف الخامس الأساسي باستخدام استراتيجية الرؤوس المرقمة، وفي الأساليب الإحصائية المستخدمة فيها، وتفسير النتائج.

## ثامناً: الإطار النظري:

**استراتيجية الرؤوس المرقمة (Numbered Heads Strategy):** بدأ التدريس وفق استراتيجية الرؤوس المرقمة عندما استطاع سبنسر كاجان (Spencer Kagan) تطبيق خططه وتراكيبه في التعلم التعاوني في مدرسته عام (1980)، الذي يهدف إلى تعزيز تعلم التلامذة وتنمية التحصيل والمهارات لديهم نتيجة تقسيمهم إلى مجموعات تعاونية وتنظيم العمل فيها، (Kagan, 2009, 219).

**ويوجد العديد من التعريفات لاستراتيجية الرؤوس المرقمة، منها:**

- **عرفها حنونة (2017) بأنها:** "إحدى استراتيجيات التعلم التعاوني، يُقسم فيها التلامذة إلى مجموعات غير متجانسة من (4-6) تلامذة، ويأخذ كل تلميذ رقماً من (1-6)، ثم يطرح المعلم سؤالاً حول محتوى الدرس، ويضع التلامذة رؤوسهم معاً للتأكد من معرفة كل تلميذ للإجابة، ثم يختار المعلم رقماً معيناً، ومن يحمل هذا الرقم في المجموعات عليه الوقوف والاستعداد للإجابة التي تمثل المجموعة التي ينتمي إليها، وبذلك يحصل الاعتماد الإيجابي بين التلامذة، وتطوير مهارات الاتصال بينهم".(25)

- **في حين عرفها عبد القادر(2018) بأنها:** "إحدى استراتيجيات التعلم النشط التي تجعل التلميذ فاعلاً ونشطاً، يُقسم فيها التلامذة إلى مجموعات صغيرة مكونة من (1-4) تلامذة، ثم يقوم المعلم بإعطاء كل تلميذ رقماً من (1-4)، فيطرح سؤالاً ويترك لهم الفرصة للتفكير في الإجابة بشكل فردي، ثم مشاركة ما تم التوصل إليه مع بقية أفراد المجموعة والاتفاق على إجابة واحدة، ثم يحدد المعلم رقماً بشكل عشوائي ليجيب من كل مجموعة، وإذا اختلفت إجابته أو أتى بأفكار جديدة يوضح السبب"(26).

**خطوات تطبيق استراتيجية الرؤوس المرقمة:** تمر استراتيجية الرؤوس المرقمة بعدة خطوات متتالية، هي:

1- يقسم المعلم التلامذة إلى مجموعات تشمل كل منها (4) تلامذة، وقد تزيد إلى (5) أو أكثر.

2- يُعطى كل عضو في المجموعة رقماً من (1-4) أو حسب عدد أفرادها. مع إمكانية إعطاء اسم لكل مجموعة.

3- يطرح المعلم سؤالاً أو مشكلة بصورة عامة لكل أفراد المجموعات، ويُعطى وقت محدد للتفكير بشكل فردي.

5- يطلب المعلم من أفراد كل مجموعة وضع رؤوسهم معاً للتفكير في الإجابة، وللتأكد من معرفة إجابة كل فرد في المجموعة.

6- يتناقش التلامذة شفوياً ويتفقون على الإجابة بحيث يكون كل تلميذ قادراً على الإجابة في النهاية.

7- يختار المعلم مثلاً الرقم (3) عشوائياً باستخدام حجر النرد أو أي طريقة أخرى تضمن العشوائية (السحب أو القرعة) في اختيار الرقم، فيرفع أصحاب هذا الرقم أيديهم عالياً، وعليهم الوقوف والاستعداد للإجابة.

8- يختار المعلم أحد التلامذة من المجموعات الذين يحملون نفس الرقم (3) للإجابة عن السؤال المطروح، فإذا تمكن من الإجابة عنه يُطلب من الآخرين التوسع في الإجابة إذا كان لديهم أي معلومات إضافية.(Kagan, 2009, 56 )؛ (Lie, 2010, 64)؛ (الشمري، 2011، 95). ويوضح الشكل (1) خطوات استراتيجية الرؤوس المرقمة

**الشكل (1) خطوات استراتيجية الرؤوس المرقمة** نقلاً عن (النحال، 2016، 41)

**إيجابيات استراتيجية الرؤوس المرقمة:** تتسم استراتيجية الرؤوس المرقمة بالعديد من الميزات، أهمها:

1- تمنح التلامذة الفرصة لإبداء آرائهم المختلفة، وهذا يعودهم احترام الرأي والرأي المقابل.

2- تساعد على زيادة الدافعية نحو التعلم وخاصة للذين يعانون من انخفاض مستوى الأداء من خلال مشاركتهم في الصف، وشعورهم بأنهم بمستوى التلامذة المتفوقين(Kagan, 2009, 9).

3- اكتساب التلامذة المهارات العلمية والمعلومات بشكل فعال، إضافة إلى الاحتفاظ بها لفترة أطول (سعادة وآخرون، 2008، 103)..

وتضيف الباحثة ميزات أخرى لهذه الاستراتيجية والتي لاحظتها في أثناء التطبيق، وهي:

- إن نجاح التلميذ هو نجاح مجموعته، وبالتالي تعمل على اكتساب التلامذة للمساءلة الفردية والجماعية.

- تجعل لكل تلميذ نصيباً بالإجابة، ولا تعتمد على تلامذة محددين، من خلال اختيار الرقم بشكل عشوائي.

- اكتساب التلامذة لمهارات الاتصال والتواصل سواء أكان شفهياً أم كتابياً من خلال وضع رؤوسهم مع بعضهم البعض وتعبير كل تلميذ عن إجابته ورأيه أمام زملائه، وقد شكلت الميزات السابقة مبررات اختيار الباحثة لهذه الاستراتيجية .

## مفهوم عمليات العلم (Concept of Science Processes):

اهتم العلماء والتربويون بعمليات العلم واعتبروا أنها الطرق والعمليات التي يتم التوصل بواسطتها إلى المعرفة العلمية، منهم تايلر (Tayler)، وبرونر (Bruner) حيث عدّوها عادات تعليمية يكتسبها المتعلمون في أثناء التعليم، بينما اهتم البعض الآخر من العلماء من أمثال نوفاك (Novak)، وبيرسون (Pearson) بالمعرفة العلمية وعمليات العلم معاً لتدريس العلوم، وأطلقوا على عمليات العلم مهارات التعلم مدى الحياة، لأنها تستخدم في حل ومعالجة مشكلات الحياة اليومية (نصر الله، 2005، 11).

**<u>وتعددت تعريفات عمليات العلم في الأدب التربوي ومنها:</u>**

- **عرفها الاتحاد الأمريكي لتقدم العلوم (AAAS، 1977) بأنها:** "مجموعة من المهارات والعمليات العقلية التي يستخدمها العلماء في أثناء عملهم" (نقلاً عن: شاهين، 2009، 130).

- **في حين نجد أن دوران وأوزديمر (Duran & Ozdemir، 2010) يؤكدان أنها:** "المهارات الأساسية التي تسهل تعلم مختلف العلوم، وتجعل المتعلمين فاعلين، وتجعل التعلم أكثر ديمومة لأنها تزود المتعلم بأساليب التساؤل العلمي وطرائقه". (18)

**تصنيف عمليات العلم:** بعد الاطلاع على الأدب التربوي المتعلق بعمليات العلم، تبين أن هناك تصنيفات عدة لعمليات العلم، ومن أهم هذه التصنيفات والذي اعتمدته الباحثة في البحث الحالي هو تصنيف الرابطة الأمريكية لتطوير العلوم (AAAS, 1962)، حيث حددت العمليات العلمية بثلاث عشرة عملية، وقسمتها إلى مجموعتين رئيستين هما:

أ- **عمليات العلم الأساسية (Basic Scientific Processes)**: وتشمل ثمان عمليات هي: الملاحظة، والتصنيف، والقياس، والاتصال، والتنبؤ، والاستنتاج، واستخدام الأرقام، واستخدام العلاقات الزمانية والمكانية.

ب- **عمليات العلم التكاملية (Integrated Scientific Processes)**: وتشمل خمس مهارات هي: التعريف الإجرائي، وتمييز المتغيرات، وفرض الفروض، والتجريب، وتفسير البيانات (Yeany & Padilla, 1986, 289).

وبناء عليه فقد اعتمدته الباحثة في البحث الحالي، واقتصرت على عمليات العلم الأساسية المتضمنة فيه، نظراً لملاءمتها للنمو العقلي والنشاطات العلمية التي تمارس في الحلقة الأولى من مرحلة التعليم الأساسي عموماً، والصف الخامس خصوصاً. وفيما يأتي شرح يوضح عمليات العلم الأساسية موضع البحث الحالي:

## عمليات العلم الأساسية (Basic Science Processes):

وهي عمليات بسيطة نسبياً تأتي في قاعدة هرم تعلم العمليات، وتضم ثمان عمليات علمية هي:

**1- الملاحظة (Observing)**: وهي أساس لاكتساب جميع عمليات العلم الأخرى، وأبسطها، وكل نشاط في العلوم والعلم يبدأ من الملاحظة (Ango, 2002, 17)). وتُعرّف بأنها: "استخدام واحدة أو أكثر من الحواس الخمس للحصول على معلومات عن الشيء أو الظاهرة، والتركيز على التفاصيل أو على جوهر الموضوع، أو الاثنين معاً" (إبراهيم، 2008، 200-201).

**2-التصنيف(Classifying)**: تبدأ عملية التصنيف بالملاحظة العلمية، ويُبنى التصنيف على أساس صفة واحدة مشتركة، أو الاشتراك بأكثر من صفة، كأن نصنف مجموعة صخور طبقاً للشكل فقط أو اللون أو الملمس، أو الشكل واللون والملمس معاً، ولذلك يجب تدريب التلامذة على مهارات التصنيف وفقاً لاتفاقها في صفات معينة (أبو داود، 2013، 31).

**3- الاستنتاج (Deducting):** تعد عملية الاستنتاج تفسيراً للملاحظة المباشرة، ومحاولة للوصول إلى نتائج معينة على أساس من الأدلة الكافية، ويتم ذلك من خلال ربط الملاحظات والمعلومات حول ظاهرة معينة بما لدى المتعلم من خبرات ومعلومات سابقة، تساعده على تفسير الملاحظات التي يحصل عليها من التجارب العلمية ليستطيع استنتاج حكم معين.

**4- التنبؤ (Prediction):** تعد عملية التنبؤ نوعاً خاصاً من عملية الاستنتاج، وتقوم على توقع حدوث شيء ما في المستقبل على أساس راسخ من الدليل، مثلاً: يتنبأ التلميذ بهطول الأمطار إذا لاحظ أن السحب كثيرة في السماء.(الغامدي، 2017، 109).

**5- القياس (Measuring):** القياس ملاحظة أكثر تحديداً ودقة، ويتم من خلال مقارنة بعض الخصائص اعتماداً على معيار مرجعي، مثلاً: التعبير عن طول جسم ما بالاعتماد على المتر أو حساب كتلة جسم ما استناداً إلى معيار الكتلة كالغرام مثلاً

**6- استخدام الأرقام (Using Numbers):** تعد عملية استخدام الأرقام من أهم العمليات العلمية التي لا يكاد يخلو منها أي نشاط يومي، فمن خلالها يتم استخدام الأرقام للتعبير عن الملاحظات بدلاً من الاعتماد على الأوصاف النوعية فقط.

**7- استخدام العلاقات المكانية والزمانية (Using Space- Time Relationship):** وهي عملية عقلية مكملة لعملية استخدام الأرقام تتطلب استخدام العلاقات لدراسة الحركة والاتجاهات ومعدلات التغير، ويعبر فيها عن الارتباط بين المكان والزمان، وتعرّف بأنها: "وصف تغير العلاقات والمعطيات بمرور الزمن" (Sabri, et al, 2016, 355).

**8- الاتصال والتواصل (Communicating):** وهي عملية مرتبطة بعمليات العلم السابقة، وتتضمن "تبادل المعلومات أو الأفكار أو الإشارات، والاتصال الذي نعنيه هو ما يتحقق من خلال الكلمات أو العبارات أو الأرقام" (أبو عاذرة، 2012، 94).

## تاسعاً- منهج البحث وإجراءاته:

**1- منهج البحث:** اعتمدت الباحثة المنهج التجريبي باعتماد القياس القبلي – البعدي لأداة الدراسة على المجموعتين الضابطة والتجريبية نظراً لمناسبة هذا التصميم لاختبار فرضيات البحث.

**2- مجتمع البحث وعينته:** تألف المجتمع الأصلي من جميع تلامذة الصف الخامس الأساسي في مدرستي جورجي طعمة وجاك فرعون من مدارس تربية ريف دمشق. أما **عينة البحث:** فقد تم اختيار شعبتين قصدياً من تلامذة الصف الخامس الأساسي من المدرستين، إحداهما ضابطة تكونت من (35) تلميذاً وتلميذة سُحبت من مدرسة جورجي طعمة، والتجريبية تكونت من (33) تلميذاً وتلميذة سُحبت من مدرسة جاك فرعون.

## 3- أدوات البحث: وتتمثل ب:

**أ-** قائمة عمليات العلم الأساسية الواجب توافرها في محتوى كتاب العلوم للصف الخامس الأساسي من إعداد الباحثة.

ب- تحضير دروس الوحدة الأولى باستخدام استراتيجية الرؤوس المرقمة من قبل الباحثة.

ج- مقياس عمليات العلم الأساسية من إعداد الباحثة.

**أ- قائمة عمليات العلم الأساسية في محتوى كتاب العلوم للصف الخامس الأساسي:**

**الهدف من القائمة:** تحديد عمليات العلم الأساسية التي ينبغي توافرها في محتوى كتاب العلوم للصف الخامس الأساسي، حيث تم الرجوع إلى مصادر عدة لإعدادها، وذلك من خلال اطلاع الباحثة للكتب والمراجع التي تناولت مهارات عمليات العلم، إضافة إلى بعض الدراسات السابقة التي تناولت الكتب المدرسية بالتحليل، كدراسة (عيسى، 2022)، و(الفهيدي،2016) وغيرها، ولما كان تصنيف (الرابطة الأمريكية لتطوير العلوم، 1970) لعمليات العلم الأساسية تصنيفاً شاملاً، فقد اعتمدته الباحثة في بحثها.

**وصف قائمة العمليات في صورتها الأولية:** تكونت القائمة في صورتها الأولية من ثمان عمليات أساسية، ولكل عملية عدد من المؤشرات الدالة على كل منها، مع ترك خانة مفتوحة للملاحظات وإبداء الرأي من إضافة أو حذف أو تعديل أو أي اقتراح أخر.

**صدق القائمة:** وزعت القائمة الأولية لعمليات العلم الأساسية على مجموعة من أعضاء الهيئة التدريسية في كلية التربية الملحق (1)، لإبداء آرائهم في مدى شمولية العمليات الواردة في القائمة، ومدى انتماء كل مؤشر للعملية المقابلة له، وتم تجميع آرائهم، ومن أبرزها: اتفاق معظم آراء المحكمين على مناسبة عمليات العلم الأساسية الثمانية للتلاميذ في الصف الخامس الأساسي. - تعديل بعض

المؤشرات الدالة على بعض العمليات **ومن هذه التعديلات:** استبدال المؤشر من عملية التصنيف "وضع معيار لتحديد ارتباط هذه الأشياء ببعضها" بالمؤشر الآتي:" تحديد معيار التصنيف"، واستبدال المؤشر من عملية الاستنتاج "الانتقال من التعميمات إلى مفاهيم أو حقائق طبيعة خاصة" بالمؤشر الآتي: "التوصل إلى تعميم من معلومات فرعية"، وإضافة مؤشر لعملية استخدام الأرقام" استخدام الرموز الرياضية والعلاقات العددية بين المفاهيم العلمية المختلفة".

وفي ضوء ما سبق من إجراءات أجريت التعديلات التي أشار إليها السادة المحكمون وبذلك أصبحت القائمة في صورتها النهائية مكونة من ثمان عمليات، وثلاثون مؤشراً موزعاً على هذه العمليات.

**ب- تحضير دروس الوحدة الأولى باستخدام استراتيجية الرؤوس المرقمة من قبل الباحثة:** قامت الباحثة بتصميم دروس الوحدة الأولى من كتاب العلوم للصف الخامس، وتتضمن سبعة دروس وهي:( نبض الحياة، شبكة الحياة، أنقلُ- أحمي- وأُغذي، رحلة في جسمي، وقاية وحماية، تتشابه وتختلف، المسافة /الزمن) وفق خطوات استراتيجية الرؤوس المرقمة، وقد أوردت في الملحق (3) نموذجاً عن أحد الدروس المحضرة وفق هذه الاستراتيجية.

**ج- مقياس عمليات العلم الأساسية:** قامت الباحثة بإعداد مقياس عمليات العلم الأساسية بما يتناسب مع تلامذة الصف الخامس الأساسي، وتألف الاختبار من (24) بنداً موزعاً على ثمان عمليات علم أساسية هي: (الملاحظة، والتصنيف، والاستنتاج، والتنبؤ، والقياس، واستخدام الأرقام، واستخدام العلاقات المكانية والزمانية، والتواصل) بحيث خصص لكل عملية منها (3) بنود.

**صدق مقياس عمليات العلم الأساسية:** تحققت الباحثة من صدق المقياس بطريقتين هما:

أ- صدق المحكمين: تم عرض المقياس بصورته الأساسية على مجموعة من أعضاء الهيئة التدريسية في قسمي المناهج وطرائق التدريس، والقياس والتقويم التربوي والنفسي، للتحقق من مدى ملائمة البنود للمجال الخاص بكل منها من جهة، ولإبداء الملاحظات المتعلقة بالصياغة اللغوية للبنود وتعديلها من جهة أخرى، وقد اتفق المحكمون على مناسبة البنود لقياس عمليات العلم الأساسية، والحاجة إلى تعديل بعض البنود لتناسب الخصائص المعرفية والعمرية لتلامذة الصف الخامس.

ب- الصدق البنيوي للمقياس بطريقة الاتساق الداخلي: قامت الباحثة بتطبيق المقياس بصورته النهائية الملحق (4)، على عينة من تلامذة الصف الخامس الأساسي في مدرسة (جورجي طعمة) خارج عينة الدراسة الأساسية حيث بلغ عدد أفرادها (34) تلميذاً وتلميذة، ثم قامت بتفريغ الدرجات وحساب معاملات الاتساق الداخلي لمعرفة مدى ارتباط البنود مع الدرجة الكلية للعملية من جهة، وارتباط كل عملية من عمليات العلم مع العمليات الأخرى ومع الدرجة الكلية للمقياس من جهة ثانية، ويوضح الجدولان (1) و(2) معاملات الارتباط الناتجة:

**الجدول (1) معاملات ارتباط كل بند بالدرجة الكلية للعملية التي ينتمي لها**

| العملية | البند | معامل الارتباط | العملية | البند | معامل الارتباط | العملية | البند | معامل الارتباط |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الملاحظة | 1 | .546** | التنبؤ | 10 | .639** | استخدام العلاقات الزمانية والمكانية | 19 | .598** |
| | 2 | .484** | | 11 | .559** | | 20 | .527** |
| | 3 | .555** | | 12 | .573** | | 21 | .613** |
| التصنيف | 4 | .459** | القياس | 13 | .571** | الاتصال والتواصل | 22 | .577** |
| | 5 | .539** | | 14 | 665** | | 23 | .612** |
| | 6 | .462** | | 15 | .639** | | 24 | .68** |
| الاستنتاج | 7 | .596** | استخدام الأرقام | 16 | .555** | | | |
| | 8 | .495** | | 17 | .688** | | | |
| | 9 | .616** | | 18 | .693** | | | |

**الجدول (2) معاملات ارتباط كل عملية مع العمليات الأخرى ومع الدرجة الكلية**

| العملية | الملاحظة | التصنيف | الاستنتاج | التنبؤ | القياس | استخدام الأرقام | العلاقات الزمانية والمكانية | الاتصال والتواصل | الدرجة الكلية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الملاحظة | ——— | 0.67** | 0.58** | 0.6** | 0.67** | 0.71** | 0.57** | 0.57** | 0.63** |
| التصنيف | ——— | ——— | 0.77** | 0.64** | 0.59** | 0.59** | 0.67** | 0.62** | 0.6** |
| الاستنتاج | ——— | ——— | ——— | 0.67** | 0.58** | 0.55** | 0.68** | 0.49** | 0.58** |
| التنبؤ | ——— | ——— | ——— | ——— | 0.63** | 0.59** | 0.59** | 0.68** | 0.61** |
| القياس | ——— | ——— | ——— | ——— | ——— | 0.63** | 0.67** | 0.59** | 0.67** |
| استخدام الأرقام | ——— | ——— | ——— | ——— | ——— | ——— | 0.73** | 0.73** | 0.71** |
| العلاقات الزمانية والمكانية | ——— | ——— | ——— | ——— | ——— | ——— | ——— | 0.69** | 0.65** |
| الاتصال والتواصل | ——— | ——— | ——— | ——— | ——— | ——— | ——— | ——— | 0.62** |

يلاحظ من الجدولين السابقين أن معاملات ارتباط كل بند مع الدرجة الكلية للعملية التي ينتمي لها، ومعاملات ارتباط العمليات مع بعضها البعض ومع الدرجة الكلية كانت جميعها دالة عند (0.01) مما يشير إلى صدق المقياس بطريقة الاتساق الداخلي.

**ثبات مقياس عمليات العلم الأساسية:** تحققت الباحثة من ثبات المقياس بطريقة معادلة ألفا كرونباخ، والجدول (3) يوضح معاملات الثبات الناتجة:

**الجدول (3) معاملات ثبات المقياس بطريقة معادلة ألفا كرونباخ**

| العملية | ألفا كرونباخ | العملية | ألفا كرونباخ | العملية | ألفا كرونباخ |
|---|---|---|---|---|---|
| الملاحظة | 0.74 | التنبؤ | 0.69 | العلاقات الزمانية والمكانية | 0.79 |
| التصنيف | 0.69 | القياس | 0.73 | الاتصال والتواصل | 0.77 |
| الاستنتاج | 0.77 | استخدام الأرقام | 0.78 | الدرجة الكلية | 0.75 |

يلاحظ من الجدول السابق أن قيم ألفا كرونباخ تراوحت بين (0.69– 0.79) وهي معاملات ثبات جيدة تشير إلى ثبات المقياس.

## عاشراً: نتائج البحث وتفسيرها:

**السؤال الرئيس للبحث: ما أثر استراتيجية الرؤوس المرقمة في تنمية عمليات العلم الأساسية لدى تلامذة الصف الخامس الأساسي في مادة العلوم؟**

لحساب حجم تأثير أو فعالية الاستراتيجية، ويتم ذلك في حالة اختبار t-test من خلال استخدام (إيتا$^2$) ويرمز لها (η2) وتحسب وفق المعادلة التالية: $\frac{t^2}{t^{2+df}} = n^2$

η2= إيتا مربع $T^2$ = (t-test) للتربيع df = درجة الحرية

وقد استخدم المقياس الآتي لتفسير قوة العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع، نقلاً عن (فهمي، 2005، 485):

**الجدول (4): معيار حجم الأثر**

| حجم الأثر | التقدير |
|---|---|
| أكثر من 0.6 | حجم أثر مرتفع |
| من 0.5 إلى 0.6 | حجم أثر متوسط |
| أقل من 0.5 | حجم أثر ضعيف |

**وقد تمت الإجابة عن السؤال من خلال الفرضية الثالثة التي تنص على: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلامذة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي المباشر لمقياس عمليات العلم.** للتحقق من صحة الفرضية تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات تلامذة التجريبية في التطبيقين، وتم استخدام اختبار ت (T-Test) لعينتين مترابطتين، وكانت النتائج على النحو التالي:

**الجدول (5): نتائج اختبار ت (T-Test) للدلالة الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات تلامذة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي المباشر لمقياس عمليات العلم**

| عمليات العلم | تطبيق الاختبار | العدد | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | قيمة ت | درجة الحرية | حجم الأثر | القيمة الاحتمالية | القرار |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الملاحظة | القبلي | 33 | .97 | .810 | 10.439 | 32 | 0.77 | 0.000 | دال إحصائياً |
| | البعدي | | 2.55 | .506 | | | | | |
| التصنيف | القبلي | 33 | 1.09 | .805 | 9.684 | 32 | 0.75 | 0.000 | دال إحصائياً |
| | البعدي | | 2.48 | .508 | | | | | |
| الاستنتاج | القبلي | 33 | .79 | .696 | 11.778 | 32 | 0.81 | 0.000 | دال إحصائياً |
| | البعدي | | 2.33 | .645 | | | | | |
| التنبؤ | القبلي | 33 | .91 | .678 | 13.047 | 32 | 0.84 | 0.000 | دال إحصائياً |
| | البعدي | | 2.42 | .614 | | | | | |
| القياس | القبلي | 33 | .70 | .728 | 10.229 | 32 | 0.77 | 0.000 | دال إحصائياً |
| | البعدي | | 2.52 | .566 | | | | | |
| استخدام الأرقام | القبلي | 33 | .61 | .609 | 14.832 | 32 | 0.87 | 0.000 | دال إحصائياً |
| | البعدي | | 2.27 | .674 | | | | | |
| علاقات مكانية وزمانية | القبلي | 33 | .97 | .684 | 9.066 | 32 | 0.72 | 0.000 | دال إحصائياً |
| | البعدي | | 2.39 | .609 | | | | | |
| الاتصال والتواصل | القبلي | 33 | .85 | .619 | 7.266 | 32 | 0.62 | 0.000 | دال إحصائياً |
| | البعدي | | 1.85 | .795 | | | | | |
| الدرجة الكلية | القبلي | 33 | 6.88 | 2.369 | 25.370 | 32 | 0.95 | 0.000 | دال إحصائياً |
| | البعدي | | 18.82 | 1.828 | | | | | |

يبين الجدول السابق أن قيم (ت) أصغر من مستوى الدلالة (0.05)، وبالتالي ترفض الفرضية الصفرية وتقبل الفرضية البديلة، أي: يوجد فرق **ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلامذة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي المباشر لمقياس عمليات العلم** وهي لصالح تلامذة المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي المباشر ذوي المتوسط الحسابي الأكبر. وبهدف معرفة حجم الأثر هنا تم استخدم (مربع إيتا لقياس حجم الأثر) فتبين أن قيمته قد تراوحت ما بين (0.62–0.95) وبالعودة إلى الجدول (3) يتبين أنه حجم أثر مرتفع، مما يشير إلى وجود دور لاستخدام استراتيجية الرؤوس المرقمة في تنمية عمليات العلم الأساسية لدى تلامذة الصف الخامس الأساسي. وتعزو الباحثة هذه النتيجة إلى أن الاستراتيجية أتاحت الفرصة للتلامذة للقيام بدور إيجابي، وما تتيحه هذه الاستراتيجية من فرصة أمام التلامذة لعرض مناقشتهم واستفساراتهم مع بعضهم البعض، واجتهاد كل مجموعة في تنظيم أفكارها، ساعدهم على تعرف الآراء المختلفة وتحديد الصح من الخطأ سهل عليهم استيعاب الأفكار والمفاهيم، وربط المعرفة الجديدة بالمخزون المعرفي لديهم، وبالتالي ممارسة معظم عمليات العلم الأساسية والتدرب عليها، فأصبحوا قادرين على الملاحظة والتصنيف والاستنتاج والتنبؤ وغيرها من عمليات العلم. واتفقت هذه النتيجة مع نتائج دراسة كل من عويس(2022)، وأغيستنAgustin (2013)، وباكيرBaker (2013) من حيث وجود أثر لاستراتيجية الرؤوس المرقمة لدى أفراد المجموعة التجريبية في تنمية العديد من مهارات العلم والتفكير.

**<u>مناقشة الفرضية الأولى</u>: لا وجد فروق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلامذة المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق القبلي لمقياس عمليات العلم.** للتحقق من صحة الفرضية تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات تلامذة المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق القبلي لمقياس عمليات العلم، وتم استخدام اختبار ت (T-Test) لعينتين مستقلتين، وكانت النتائج على النحو التالي:

**الجدول (6): نتائج اختبار (T-Test) للدلالة الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات تلامذة المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق القبلي لاختبار عمليات العلم**

| عمليات العلم | المجموعة | العدد | التطبيق | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | قيمة ت | درجة الحرية | القيمة الاحتمالية | القرار |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الملاحظة | الضابطة | 35 | القبلي | 1.17 | .785 | 1.043 | 66 | 0.301 | غير دال |
| | التجريبية | 33 | القبلي | .97 | .810 | | | | |
| التصنيف | الضابطة | 35 | القبلي | 1.00 | .804 | 0.466 | 66 | 0.643 | غير دال |
| | التجريبية | 33 | القبلي | 1.09 | .805 | | | | |
| الاستنتاج | الضابطة | 35 | القبلي | .97 | .747 | 1.046 | 66 | 0.299 | غير دال |
| | التجريبية | 33 | القبلي | .79 | .696 | | | | |
| التنبؤ | الضابطة | 35 | القبلي | .86 | .733 | 0.303 | 66 | 0.763 | غير دال |
| | التجريبية | 33 | القبلي | .91 | .678 | | | | |
| القياس | الضابطة | 35 | القبلي | .66 | .725 | 0.226 | 66 | 0.822 | غير دال |
| | التجريبية | 33 | القبلي | .70 | .728 | | | | |
| استخدام الأرقام | الضابطة | 35 | القبلي | .77 | .731 | 1.010 | 66 | 0.316 | غير دال |
| | التجريبية | 33 | القبلي | .61 | .609 | | | | |
| علاقات زمانية ومكانية | الضابطة | 35 | القبلي | .89 | .718 | 0.493 | 66 | 0.624 | غير دال |
| | التجريبية | 33 | القبلي | .97 | .684 | | | | |
| الاتصال والتواصل | الضابطة | 35 | القبلي | .91 | .742 | 0.396 | 66 | 0.694 | غير دال |
| | التجريبية | 33 | القبلي | .85 | .619 | | | | |
| الدرجة الكلية | الضابطة | 35 | القبلي | 7.23 | 2.327 | 0.614 | 66 | 0.541 | غير دال |
| | التجريبية | 33 | القبلي | 6.88 | 2.369 | | | | |

يبين الجدول السابق أن قيم (ت) أكبر من مستوى الدلالة (0.05) وبالتالي تقبل الفرضية الصفرية، أي: **لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلامذة المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق القبلي لمقياس عمليات العلم.** وبالتالي فإنّ المجموعتين **متكافئتان** فيما بينهما، أي لديهم المستوى نفسه من عمليات العلم قبل تطبيق استراتيجية الرؤوس المرقمة.

**<u>مناقشة الفرضية الثانية</u>: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلامذة المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي المباشر لمقياس عمليات العلم.** للتحقق من صحة الفرضية تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية

لدرجات تلامذة المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لمقياس عمليات العلم، واستخدام اختبار ت (T-Test) لعينتين مستقلتين، وكانت النتائج على النحو التالي:

**الجدول (7): نتائج اختبار (T-Test) للدلالة الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات تلامذة المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي المباشر لمقياس عمليات العلم**

| عمليات العلم | المجموعة | العدد | التطبيق | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | قيمة ت | درجة الحرية | القيمة الاحتمالية | القرار |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الملاحظة | الضابطة | 35 | البعدي | 1.77 | .547 | 6.049 | 66 | 0.000 | دال |
| | التجريبية | 33 | البعدي | 2.55 | .506 | | | | |
| التصنيف | الضابطة | 35 | البعدي | 1.49 | .742 | 6.440 | 66 | 0.000 | دال |
| | التجريبية | 33 | البعدي | 2.48 | .508 | | | | |
| الاستنتاج | الضابطة | 35 | البعدي | 1.29 | .667 | 6.573 | 66 | 0.000 | دال |
| | التجريبية | 33 | البعدي | 2.33 | .645 | | | | |
| التنبؤ | الضابطة | 35 | البعدي | 1.37 | .690 | 6.634 | 66 | 0.000 | دال |
| | التجريبية | 33 | البعدي | 2.42 | .614 | | | | |
| القياس | الضابطة | 35 | البعدي | 1.11 | .676 | 9.237 | 66 | 0.000 | دال |
| | التجريبية | 33 | البعدي | 2.52 | .566 | | | | |
| استخدام الأرقام | الضابطة | 35 | البعدي | 1.17 | .618 | 7.029 | 66 | 0.000 | دال |
| | التجريبية | 33 | البعدي | 2.27 | .674 | | | | |
| علاقات زمانية ومكانية | الضابطة | 35 | البعدي | 1.26 | .741 | 6.885 | 66 | 0.000 | دال |
| | التجريبية | 33 | البعدي | 2.39 | .609 | | | | |
| الاتصال والتواصل | الضابطة | 35 | البعدي | 1.14 | .648 | 4.021 | 66 | 0.000 | دال |
| | التجريبية | 33 | البعدي | 1.85 | .795 | | | | |
| الدرجة الكلية | الضابطة | 35 | البعدي | 10.60 | 1.897 | 18.171 | 66 | 0.000 | دال |
| | التجريبية | 33 | البعدي | 18.82 | 1.828 | | | | |

يبين الجدول السابق أن قيم (ت) عند القيمة الاحتمالية (0.000) أصغر من مستوى الدلالة (0.05) وبالتالي ترفض الفرضية الصفرية وتقبل الفرضية البديلة، أي: **يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلامذة المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي المباشر لمقياس عمليات العلم** لصالح تلامذة المجموعة التجريبية ذوي المتوسط الحسابي الأكبر. وهذا يشير من وجهة نظر الباحثة إلى أن تلامذة المجموعة التجريبية يمارسون أثناء تنفيذهم للأنشطة المطلوبة منهم خلال مراحل استراتيجية الرؤوس المرقمة مهارات عقلية مختلفة، إضافة للأنشطة المتنوعة في أوراق العمل ساهمت في زيادة مستوى اكتسابهم لمهارات التفكير المتنوعة، وقد أسهمت هذه الاستراتيجية في تحسين الاتصال بين التلميذ والمادة العلمية، والتي تعتمد على تقسيم التلامذة إلى مجموعات صغيرة غير متجانسة توفر للتلميذ فرصة للتفكير الفردي في الشكل أو الصورة او ما يتم عرضه أمامه، ثم مشاركة ما يتم استنتاجه من أفكار من خلال الملاحظة والتحليل والتواصل مع باقي أفراد مجموعته ليتم التوصل بعد ذلك إلى حل أو نتيجة، فهي نشطت التلامذة على

استخدام أساليب علمية متنوعة كالعصف الذهني والتعلم التعاوني، وطرح الأسئلة والمناقشة، إضافة إلى ممارسة عمليات التفكير الأساسية مباشرةً، وهذا الأمر ساعد التلامذة على اكتسابهم لعمليات العلم المختلفة، واتفقت هذه النتيجة مع نتائج دراسة كل من (حميد، 2018)، و(الشماع، 2018)، و(حردان، 2015)، و(حقي، 2013)، و(إنمان، 2011)، و(سيمسك وكابابينر، 2010) من حيث اكتساب التلامذة المجموعة التجريبية الذين درسوا وفق استراتيجيات تدريس حديثة لعمليات العلم الأساسية.

**مناقشة الفرضية الرابعة: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلامذة المجموعة التجريبية في التطبيقين البعدي المباشر والبعدي المؤجل لمقياس عمليات العلم.** للتحقق من صحة الفرضية تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات تلامذة المجموعة التجريبية في التطبيقين البعدي المباشر والبعدي المؤجل لمقياس عمليات العلم،

وتم استخدام اختبار ت (T-Test) لعينتين مترابطتين، وكانت النتائج على النحو التالي:

**الجدول (8) نتائج اختبار ت (T-Test) للدلالة الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات تلامذة المجموعة التجريبية في التطبيقين البعدي المباشر والبعدي المؤجل لمقياس عمليات العلم**

| عمليات العلم | التطبيق البعدي | العدد | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | قيمة ت | درجة الحرية | القيمة الاحتمالية | القرار |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الملاحظة | المباشر | 33 | 2.55 | .506 | 0.442 | 32 | 0.662 | غير دال إحصائياً |
| | المؤجل | | 2.58 | .502 | | | | |
| التصنيف | المباشر | 33 | 2.48 | .508 | 0.571 | 32 | 0.572 | غير دال إحصائياً |
| | المؤجل | | 2.45 | .506 | | | | |
| الاستنتاج | المباشر | 33 | 2.33 | .645 | 0.571 | 32 | 0.572 | غير دال إحصائياً |
| | المؤجل | | 2.36 | .637 | | | | |
| التنبؤ | المباشر | 33 | 2.42 | .614 | 0.442 | 32 | 0.662 | غير دال إحصائياً |
| | المؤجل | | 2.39 | .609 | | | | |
| القياس | المباشر | 33 | 2.52 | .566 | 0.373 | 32 | 0.712 | غير دال إحصائياً |
| | المؤجل | | 2.48 | .508 | | | | |
| استخدام الأرقام | المباشر | 33 | 2.27 | .674 | 0.442 | 32 | 0.662 | غير دال إحصائياً |
| | المؤجل | | 2.24 | .614 | | | | |
| علاقات زمانية ومكانية | المباشر | 33 | 2.39 | .609 | 0.571 | 32 | 0.572 | غير دال إحصائياً |
| | المؤجل | | 2.33 | .540 | | | | |
| الاتصال والتواصل | المباشر | 33 | 1.85 | .795 | 1.437 | 32 | 0.160 | غير دال إحصائياً |
| | المؤجل | | 1.79 | .740 | | | | |
| الدرجة الكلية | المباشر | 33 | 18.82 | 1.828 | 1.312 | 32 | 0.199 | غير دال إحصائياً |
| | المؤجل | | 18.58 | 1.562 | | | | |

يبين الجدول السابق أن قيم(ت) أكبر من مستوى الدلالة (0.05)، وبالتالي تقبل الفرضية الصفرية، أي: **لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلامذة المجموعة التجريبية في التطبيقين البعدي المباشر والبعدي المؤجل لمقياس عمليات العلم.**

وتعزو الباحثة هذه النتيجة إلى وجود أثر لاستراتيجية الرؤوس المرقمة في احتفاظ التلامذة بعمليات العلم بمرور الزمن، حيث تعمل على جذب انتباه التلامذة وتشويقهم، بما تتضمنه من أنشطة في كل مرحلة وخطوة من خطواتها، وتنظيم المادة الدراسية يؤدي إلى تنظيم المعلومات، ومن ثم ساعد على تنمية عمليات العلم لديهم، والجو التعاوني بين مجموعات التلامذة وأوراق العمل المنظمة سهلت عليهم التعامل مع المهام التعليمية خلال الحصة، من خلال استنتاج الأفكار والتعبير عنها، وملاحظة أعمال زملائهم وتقييمها والتفاعل فيما بينهم خلال عمل المجموعات، إضافة إلى تعدد الأنشطة وتنوعها، مما أسهم في تنمية عمليات العلم لديهم من جهة، وزيادة الدافعية والرغبة في اكتسابها واعتيادهم عليها بحيث أصبحت جزءاً من سلوكهم من جهة ثانية، وهذا يتفق مع نتائج بعض الدراسات مثل؛ دراسة موسى(2018)، ودراسة الحوامدة(2022).

**أحدَ عشر: مقترحات البحث:** تقترح الباحثة في ضوء نتائج البحث ما يأتي:

- إثراء محتوى مقرر العلوم في كافة المراحل الدراسية بالأنشطة التي تنمي مهارات العلم بما يتناسب مع مراحل نمو المتعلمين.
- تزويد معلمي الحلقة الأولى والمدرسين الاختصاصيين بأدلة توجههم حول كيفية إكساب المتعلمين لعمليات العلم.
- إقامة دورات تدريبية وورش عمل للمعلمين والمدرسين تتعلق باستراتيجيات التدريس الحديثة وكيفية تطبيقها.
- إجراء بحوث حول أثر استخدام استراتيجية الرؤوس المرقمة لمراحل تعليمية أخرى ولمواد دراسية كاللغة العربية والدراسات الاجتماعية.

**التمويل:**

هذا البحث ممول من جامعة دمشق وفق رقم التمويل (501100020595).

## المراجع:

1- إبراهيم، صفاء.(2008). مهارات التفكير في تعلم اللغة العربية وتعليمها وفقاً للمدخل الفكري الوظيفي اللغوي، ط (1)، الإسكندرية، مؤسسة حورس الدولية للنشر والتوزيع.

2- أبو جراد، حمدي يونس. (2013). قوة الاختبارات الإحصائية وحجم الأثر في البحوث التربوية المنشورة في مجلة جامعة القدس. مجلة جامعة القدس للأبحاث المفتوحة للأبحاث والدراسات، 14 (2).

3- أبو داود، محمد صادق.(2013). أثر توظيف استراتيجية التعلم الخماسية في تنمية بعض عمليات العلم والتفكير الإبداعي في العلوم لدى طلاب الخامس الأساسي. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

4- أبو عاذرة، سناء.( 2012). تنمية المفاهيم العلمية ومهارات عمليات العلم. ط (1)، عمان، دار الثقافة.

5- الأغا، ضياء الدين.(2023). أثر استراتيجية الرؤوس المرقمة في تنمية مهارات الفهم العميق لدى طلاب الصف العاشر بفلسطين في مادة العلوم. مجلة العلوم التربوية والنفسية. 24(2): 217- 249.

6- حردان، براءة عبد الوهاب.(2015). أثر استخدام الشكل المعرفي (V) في إكساب تلامذة الصف الرابع الأساسي مهارات عمليات العلم وتحصيلهم للمفاهيم العلمية. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة دمشق.

7- حقي، شكرية فايز.( 2013). برنامج تدريبي لإكساب معلمي الصف الرابع مهارات العلم وأثره في تحصيل تلامذتهم. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة دمشق.

8- حميد، هدى ابراهيم.(2018). أثر استخدام أنموذجي التحليل البنائي وبايبي في تنمية مهارات العلم واكتساب الاتجاهات العلمية نحو مادة العلوم لدى تلامذة الصف السادس الأساسي. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة دمشق.

9- حنونة، أحمد جميل محمد. (2017). أثر توظيف استراتيجية الرؤوس المرقمة في تنمية بعض مهارات القراءة لدى تلاميذ الصف الثاني الأساسي بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

10- الحوامدة، غدير خلف علي. (2022). أثر استخدام استراتيجية الرؤوس المرقمة في تنمية مهارات التفكير البصري في مادة العلوم لدى طلاب الصف العاشر. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية، جامعة آل البيت، الأردن.

11- سعادة، جودت؛ وعقل، فواز؛ وأبو علي، علي؛ والسرطاوي، عادل. (2008). التعلم التعاوني نظريات وتطبيقات ودراسات. ط (1)، عمان، دار وائل للنشر والتوزيع.

12- شاهين، نجاة حسن أحمد.(2009). أثر استخدام استراتيجيات التعلم النشط على التحصيل وتنمية عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. مجلة التربية العلمية، 12 (2)، 127-159.

13- الشماع، بشرى غسان.(2018). أثر استراتيجية البيت الدائري في التحصيل واكتساب مهارات عمليات العلم الأساسية لدى تلامذة الصف الخامس الأساسي في مادة العلوم. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة دمشق.

14- الشمري، ماشي بن محمد.(2011). 101 استراتيجية في التعلم النشط. ط (1)، وزارة التربية والتعليم، المملكة العربية السعودية.

15- صليبي، محمد سليمان.(2020). أثر توظيف استراتيجية الرؤوس المرقمة في تنمية مهارات التفكير العلمي بمادة العلوم لدى تلاميذ الصف السادس الأساسي. مجلة جامعة دمشق للعلوم التربوية والنفسية، 36(2): 13- 50.

16- عبد القادر، محمد خالد فايز. (2018). أثر توظيف استراتيجية الرؤوس المرقمة في تنمية مهارات التفكير البصري في الرياضيات والميل نحوها لدى طلاب الصف الرابع الأساسي. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

17- عويس، آية سيد عزو قطب. (2022). أثر استخدام استراتيجية الرؤوس المرقمة في تدريس التاريخ لتنمية مهارات التفكير التاريخي لدى تلاميذ المرجلة الإعدادية. مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية. 16(10): 804- 863.

18- عيسى، ريم بدر.(2022). تحليل محتوى منهاج العلوم في ضوء عمليات العلم الأساسية: دراسة تحليلية لكتاب الصف السادس في الجمهورية العربية السورية. مجلة جامعة دمشق للعلوم التربوية والنفسية، 38(4): 207- 232.

19- الغامدي، سعد عبد الله .(2017) . درجة إلمام الطلبة بعمليات العلم بمحتوى مناهج العلوم المطورة بالمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية وعلاقتها بالتحصيل الدراسي لديهم. المجلة الدولية التربوية المتخصصة، 6 (4)، 52-67.

20- فهمي، محمد.(2005). الإحصاء بلا معاناة المفاهيم مع التطبيقات باستخدام برنامج SPSS. الرياض، معهد الإدارة العامة.

21- الفهيدي، هذال عبيد. (2016). درجة تضمين عمليات العلم في كراس التجارب العلمية لمقررات العلوم بالمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية. المجلة الدولية التربوية المتخصصة، 5 (2)، 225-242.

22- موسى، يوسف عثمان علي.(2018). أثر توظيف استراتيجية الرؤوس المرقمة في تنمية الاستيعاب المفاهيمي وعمليات العلم لدى طلاب الصف الرابع الأساسي. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

23- النحال، سهاد فخري عادل. (2016). أثر توظيف استراتيجية الرؤوس المرقمة معاً على تنمية مهارات التواصل ودافع الإنجاز في الرياضيات لدى طالبات الصف السابع الأساسي. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

24- نصر الله، ريم صبحي.(2005). العلاقة بين عمليات العلم والاتجاهات العلمية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي ومدى اكتساب التلاميذ لها. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

25- وزارة التربية في الجمهورية العربية السورية .2007. المعايير الوطنية لمناهج التعليم العام ما قبل الجامعي في الجمهورية العربية السورية، المجلدات (1،2،3).

26-Agustin, S. (2013). The effect of using numbered head together technique on the eighth grade students reading comprehension achievement, Unpublish Master Thesis, faculty to Teacher Training and Eduction, Jember University, Kalimantan.

27 -Ango, M., L. (2002). Mastery of Science Process Skills and Their Effective Use in the Teaching of Science: An Educology of Science Education in the Nigerian Context. International Journal of Educology. Vol. 16, N. 1. 11-30.

28- Baker, D. (2013). The impact of the application of cooperative learning, using the structure of the heads heads numbered in chemistry classes with high school students, Unpublish Master Thesis, faculty Almikanekh, Louisiana State University and Agricultare and Mechanical College, United States.

29- Duran, M., Ozdemir, O. (2010). The Effects of Scientific Processes Skills- based Science Teaching on Students' attitudes towards Science. US- China Education review. Vol. 7, N.3. 17-28.

30- Inman, T. F. (2011). The effects of problem-based learning in math and science on Elementary school student. Unpublished ph. D Dissertation, the Faculty of the Educational Leadership, Western Kentucky University.

31- Kagan, S., Kagan, M. (2009). Kagan Cooperative Learning San Clemente. Kagan for publication.

32- Lie, A. (2010). Cooperative Learning. Grasindo, Jakarta.

33- Sabri, M., S., Siti, E., M., Koon, P., Y. (2016). The Development and Validation of a Malaysian- based Basic Science Process Skills Test. The Eurasia Proceedings of Educational & Social Sciences (EPESS). Vol. 4. 342-351.

34- Simsek, P., Kabapinar, F. (2010). The effects of inquiry-based learning on elementary students' conceptual understanding of matter, scientific process skills and science attitudes. Procedia- Social and Behavioral Sciences. Vol. 2, N. 2. 1190-1194.

35- Yeany, R., H., Padilla, M., J. (1986). Training science teachers to utilize better teaching strategies: A research synthesis. Journal of Research in Science Te.