ISSN: 1817-6798 (Print)
Journal of Tikrit University for Humanities
available online at: http://www.jtuh.tu.edu.iq

The Effect of The Low Hand Strategy on Students' Achievement in Mathematics and The Development of Their Science Operations Skills

Asst. Lecturer. Sahar Abdul-Karim Jamil

General Directorate of Salahuddin Education
The Ministry of Education
Salahuddin

* *Corresponding author: E-mail* :
saharabdkarim95@gmail.com

***Keywords*:**
- Hand Strategy
- Low Hand
- Mathematics
- Science Operations
- Science Skills Development
- School Students

A R T I C L E I N F O

Article history:
Received 4 July. 2021
Accepted 17 Aug 2021
Available online 25 Jan 2022
E-mail
journal.of.tikrit.university.of.humanities@tu.edu.i
E-mail : adxxxx@tu.edu.iq

A B S T R A C T

This research aims to identify (the effect of low-hand strategy on the achievement of the fourth scientific students in mathematics and developing their science operations skills). To achieve the research goal, the researcher formulated three zero hypotheses.To achieve the goal of the research, the researcher adopted the experimental design with two sets of pre-test and pre-test and intentionally selected a sample of the fourth scientific students from the Al-Furqan School for Girls of the General Directorate for Education of Salah al-Din / Tikrit for the academic year (2019-2020) for the purpose of applying the experiment.The sample consisted of (61) students with (31) students for the experimental group that studied the low-hand strategy, and (30) students for the control group that studied in the usual way.The researcher conducted the equivalence between the two research groups in the following variables: the student's chronological age calculated by months, the mathematics subject for the third intermediate grade, the educational level of the parents of the students, the educational level of the students' mothers, and the degree of the science operations skills test in the pre-test.To implement the experiment, the researcher identified the educational material that included the first and second semesters of mathematics for the fourth literary grade, and identified the main and sub-topics covered in the research subject, formulated the behavioral goals and prepared a number of studies plans according to each group.To achieve the goal of the research and test its hypotheses, the researcher prepared two tools, an achievement test, consisting of (40) paragraphs, and the second, a science operation skills test, consisting of (25) paragraphs, verifying their sincerity and reliability.The experiment lasted for one semester, which is the first semester of the academic year 2019-2020, and the data were processed using the appropriate statistical means and the following results appeared:

1. There is a statistically significant difference at the level of significance (0.05) between the average scores of students of the experimental group who are studying mathematics using the low hand strategy, and the average scores of students of the control group who study according to the usual way in the achievement test.

2. There is a statistically significant difference at the level of significance (0.05) between the average scores of students of the experimental group who are studying using the low hand strategy, and the average scores of students of the control group who are studying using the usual method in testing the skills of post-science operations.

3. There is a statistically significant difference at the level of significance (0.05) between the average score of the experimental group students who are studying using low hand strategy in testing the skills of pre and post science. In the light of the results of the current research, the researcher developed a set of conclusions, recommendations and proposals

© 2022 JTUH, College of Education for Human Sciences, Tikrit University

DOI: http://dx.doi.org/10.25130/jtuh.29.1.2.2022.18

أثر استراتيجية اليد المنخفضة في تحصيل الطلاب في مادة الرياضيات وتنمية مهارات عمليات العلم لديهم

م. م. **سحر عبد الكريم جميل**/ المديرية العامة لتربية صلاح الدين / وزارة التربية

الخلاصة:

يهدف هذا البحث إلى التعرف على (أثر استراتيجية اليد المنخفضة في تحصيل طلاب الرابع العلمي في مادة الرياضيات وتنمية مهارات عمليات العلم لديهم). ولتحقيق هدف البحث صاغت الباحثة ثلاث فرضيات صفرية.

ولتحقيق هدف البحث اعتمدت الباحثة التصميم التجريبي ذا المجموعتين المتكافئتين ذات الاختبارين القبلي والبعدي واختارا قصدياً عينة من طلاب الصف الرابع العلمي من مدرسة الفرقان للبنات التابعة للمديرية العامة لتربية صلاح الدين، تكريت للعام الدراسي (2019–2020) لغرض تطبيق التجربة.

وتكونت العينة من (61) طالبا بواقع (31) طالبا للمجموعة التجريبية التي درست باستراتيجية اليد المنخفضة، و(30) طالبا للمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية.

وأجرت الباحثة التكافؤ بين مجموعتي البحث في المتغيرات الآتية: العمر الزمني للطلاب محسوباً بالشهور، ودرجة مادة الرياضيات للصف الثالث المتوسط، والمستوى التعليمي لآباء الطلاب، والمستوى التعليمي لأمهات الطلاب، ودرجة اختبار مهارات عمليات العلم في الاختبار القبلي.

ولتنفيذ تجربة البحث حددت الباحثة المادة التعليمية التي شملت الفصلين الاول والثاني من مادة الرياضيات للصف الرابع الادبي، وحددت المواضيع الرئيسية والفرعية المشمولة في مادة البحث، وصاغت الأهداف السلوكية وأعدت عدداً من الخطط الدراسية وفقاً لكل مجموعة.

ولتحقيق هدف البحث واختبار فرضياته أعدتَ الباحثة أداتين الأولى اختبار تحصيلي، تكون من (40) فقرة، والثانية اختبار مهارات عمليات العلم وتكون من (25) فقرة وتم التحقق من صدقها وثباتها.

استمرت التجربة فصلا دراسيا واحدا وهو الفصل الأول من العام الدراسي 2019–2020، وعولجت البيانات باستعمال الوسائل الاحصائية المناسبة وظهرت النتائج الاتية:

1. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين يدرسون مادة الرياضيات باستعمال استراتيجية اليد المنخفضة، ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة الذين يدرسون وفق الطريقة الاعتيادية في اختبار التحصيلي.

2. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين يدرسون باستعمال استراتيجية اليد المنخفضة، ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة الذين يدرسون باستعمال الطريقة الاعتيادية في اختبار مهارات عمليات العلم البعدي.

3. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين يدرسون باستعمال استراتيجية اليد المنخفضة في اختبار مهارات عمليات العلم القبلي والبعدي.

وفي ضوء نتائج البحث الحالي وضعت الباحثة مجموعة من الاستنتاجات والتوصيات والمقترحات.

مشكلة البحث:

لمست الباحثة من طريق تدريسها مادة الرياضيات للمرحلة الاعدادية تدنّياً واضحاً في مستوى الطلبة, وهذا الضعف تمتدّ جذوره من دراستهم في المرحلة الابتدائية التي تعدّ القاعدة الأساسية للتعليم. فالمتتبّع لواقعنا التعليميّ يلحظ هذا الضعف وما يمثّله من مشكلة كبيرة لدى المتعلّمين في المراحل التعليميّة وعلى وجه الخصوص في المرحلة الابتدائيّة التي تعدّ مصدراً رئيساً للقراءة والمعرفة, الأمر الذي أدّى إلى تدنّي المخرجات التعليميّة ومستوى التحصيل الدراسيّ لديهم (الهاشمي وميسون,2010,ص 33), فعلى الرغم من الاهتمام والعناية التي توليها وزارة التربية في العراق بتعليم مادة الرياضيات في هذه المرحلة التعليميّة إلّا أنّ النتائج لم ترتقِ إلى مستوى الجهود المبذولة ولم تحقّق الأهداف التعليميّة المرجوّة .

فمستوى الطلبة القادمين من المرحلة الابتدائية متدنٍ، ويعاني أغلبهم من صعوبة في حل المسائل الرياضية، ممّا يشير إلى أنّهم لم يبلغوا المستوى الحرفيّ من مستويات الفهم، مما يدلّ على وجود خلل كبير في تعلّم هذه المادة ومهاراتها، وإنّ هذا الضعف قد يعود فيما يعود إليه من أسباب إلى طرائق التدريس، فالطرائق المتّبعة في تدريس الرياضيات أدّت إلى تدنّي مستوى الفهم لدى المتعلّمين.

ولقد شعرت الباحثة ومن خلال استطلاع اراء العديد من مدرسي ومدرسات مادة الرياضيات بخصوص الاستراتيجيات والطرائق التدريسية المعتمدة وجد ان اغلب المدرسين يعتمدون على الطرائق التقليدية في تدريس المحتوى الرياضي ومن خلال خبرة الباحثة في الميدان التربوي واطلاعه على سجلات درجات الطلاب وجد انخفاضا وضعفا واضحا في مستوى تحصيل مادة الرياضيات فضلا عن قصور عام في الجانب المهاري تجتمع في مهارات عمليات العلم الأساسية والمتكاملة (كالملاحظة والتصنيف والتواصل و ... الخ).

وعليه تتحدّد مشكلة البحث الحاليّ في الإجابة عن السؤال الآتي: هل لاستراتيجية اليد المنخفضة أثر في تحصيل طلاب الصف الرابع العلمي في مادة الرياضيات وتنمية مهارات عمليات العلم لديهم؟؟

أهمية البحث

ان استراتيجية اليد المنخفضة من استراتيجيات التعلم النشط التي تهدف إلى تعرّف إحدى الأساليب التعليمية, والتي بوساطتها يتمتع المتعلّم بالاستقلالية بما ترفده من المهارات والخبرات والمعارف والاتجاهات والمبادئ والقيم, وتزيد من قدرته على حلّ المشكلات واتخاذ القرار وتحمّل المسؤولية. (أمجد,2014,ص3)

واستراتيجيات التقويم في التعلم النشط تشمل على تقديم مهمات واقعية للمتعلمين, كالأنشطة المتنوعة, فهو يجسّد موضوعاً أو مفهوماً لما يحتويه المنهج من أهداف ومعلومات ونتائج, فالتقويم المتكامل المستمر يعني التقويم والتدريس مندمجين معاً يساعد المتعلمين على التفاعل مع الدرس والشعور بالاستمتاع, لمناقشتهم وفحص انجازاتهم من خلال التقويم الذاتيّ أو تقويم الأقران لأعمالهم, فالمتعلّم هو محور العملية التعليمية وتتيح له هذه الاستراتيجية فرصة العمل بروح الفريق والعمل

الجماعيّ, وتنمّي المسؤولية الفردية والجماعية لدى المتعلمين وتزيد من الثقة بالنفس, وتجعل الطلاب يعتادون احترام آراء الآخرين, وتساعد في مراعاة الفروق الفردية فيما بينهم. (الفرماوي,2010,ص46)

هذا واكد كل من أبي جادو ونوفل(2010) الى ازدياد الاهتمام بالتحصيل الدراسي وبمهات عمليات العلم الأساسية والمتكاملة ازدياداً ملحوظاً في النصف الثاني من هذا القرن , وشمل ذلك الاهتمام برامج واستراتيجيات تؤكد على تنمية المهارات لدى الطلبة وبذل الجهود الكبيرة وإجراء العديد من البحوث والدراسات اللازمة والتطبيقات التربوية انطلاقاً من مبادئ التربية الهادفة بكل أبعادها, والاستفادة من قدراتهم واستثمارها من خلال الاهتمام بالمجال الوجداني الذي يلبي احتياجاتهم ويساعدهم على النمو السليم .لأنه لم تعد الأنظمة التعليمية والتربوية تهدف الى مليء عقول الطلبة بالمعارف والحقائق فقط انما العمل على تنمية مهارات عمليات العلم حتى يتمكن الطالب من التعامل مع متطلبات الحياة المعاصرة . (أبو جادو و نوفل ,2010: 29)

ان مهارات عمليات العلم تعد من الأهداف الأساسية المتفق عليها في التربية العلمية وتدريس العلوم وجزء لا يتجزأ من الطريقة العلمية في حل المشكلات والمسائل الرياضية وأداة من أدوات بناء المعرفة الرياضية والعلمية ونظراً لأهميتها.(onwuegbuzie, 2000)

وتأسيساً على ما تقدم يمكن اجمال أهمية البحث بالجوانب الاتية:

- قد تسهم هذه الدراسة الى جانب دراسات مستقبلية اخرى في هذا المجال الى تسليط الضوء لتطوير استراتيجيات تدريس مادة الرياضيات واعتماد أحدثها كاستراتيجية اليد المنخفضة .
- تسليط الضوء لمهارات عمليات العلم وعلاقتها الوثيقة بمادة الرياضيات، لدى الطالب في المرحلة المتوسطة.
- فتح افاق مستقبلية للباحثين في هذا الميدان لإجراء بحوث مستقبلية.
- يعد جهداً متواضعاً يضاف الى خزين المكتبات العلمية.

هدفا البحث: يرمي البحث الحالي إلى تعرّف:

1- أثر استراتيجية اليد المنخفضة في تحصيل الصفّ الرابع العلمي في مادة الرياضيات.
2- أثر استراتيجية اليد المنخفضة في تنمية مهارات عمليات العلم لدى طلاب الصفّ الرابع العلمي .

فرضيات البحث: وضعت الباحثة الفرضيات الصفرية الآتية:

1- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسّط درجات طلاب المجموعة التجريبية (التي تُدرّس مادة الرياضيات باستعمال استراتيجية اليد المنخفضة), ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة (التي تُدرّس مادة الرياضيات بالطريقة التقليدية) في الاختبار التحصيلي .
2- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسّط درجات طلاب المجموعة التجريبية (التي تُدرّس مادة الرياضيات باستعمال استراتيجية اليد المنخفضة), ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة (التي تُدرّس مادة الرياضيات بالطريقة التقليدية) في اختبار مهارات عمليات العلم.

3- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسّط درجات طلاب المجموعة التجريبية (التي تُدرّس مادة الرياضيات باستعمال استراتيجية اليد المنخفضة) في اختبار مهارات عمليات العلم قبل التجربة وبعدها .

رابعاً: حدود البحث: يتحدّد البحث الحاليّ بالآتي:

1- طلاب الصفّ الرابع العلمي في المدارس الإعدادية والثانوية النهارية الحكومية التابعة للمديرية العامة لتربية صلاح الدين – قسم تربية تكريت للعام الدراسيّ (2019-2020).

2-الفصل الدراسيّ الاوّل للعام الدراسيّ (2019-2020).

3- الموضوعات الدراسية من كتاب الرياضيات للصفّ الرابع العلمي المقرّر تدريسها للفصل الدراسيّ الأول للعام الدراسيّ (2019-2020) .

خامساً: تحديد المصطلحات

اليد المنخفضة Hand – Do : عرفها :

أمبو سعيدي والحوسنية بأنّها: " من استراتيجيات التعلّم النشط وتسمّى كذلك باستراتيجية (مخطط راحة اليد) تقوم على فكرة رسم المتعلّمين مخططا لأيديهم, ثم كتابة أهمّ عناصر وأفكار الدرس على الأصابع, ومن طريق ما كتبوه على الأصابع يكتب المتعلّم فقرة عن ماذا تعلّم من درس اليوم في راحة مخطط اليد". (أمبو سعيدي والحوسنية,2016, ص482)

التعريف الإجرائيّ: وهي استراتيجية من استراتيجيات التعلم النشط تتبعها الباحثة مع طلاب المجموعة التجريبية (عينة البحث) على وفق خطوات هذه الاستراتيجية, وهي من استراتيجيات التعلّم النشط المتعلّقة بتقويم الدرس, وتنفّذ في خطوة التقويم من درس القراءة, إذ تطلب الباحثة من الطلاب رسم مخطط لأيديهم والإجابة عن الأسئلة المحدّدة في شكل اليد(الكفّ) ضمن موضوعات الرياضيات .

مهارات عمليات العلم :عرفها كل من :

Carin & Sand (1975) : بانها " تلك العمليات التي , تفيد إكساب المتعلم لها جزءاً رئيسياً من فهمه للمادة العلمية، وتمكنه منها، وهي تتمثل بـ (الملاحظة، التصنيف، الاتصال، القياس، استخدام الأرقام، استخدام العلاقات المكانية والزمانية، الاستنتاج، التنبؤ)."(Carin & Sand,1975:33)

زيتون (2013): بانها "عمليات علمية أساسية وبسيطة نسبياً تأتي في قاعدة هرم تعلم العمليات وتضم عشر عمليات علمية (الملاحظة، القياس، التصنيف، الأستنتاج، الأستقراء، الأستدلال، التنبؤ، أستخدام الارقام، أستخدام العلاقات المكانية والزمانية، والاتصال)". (زيتون، 2013: 102).

التعريف الاجرائي هي قدرة طالب الصف الرابع العلمي على تكوين الافكار من خلال التركيز ودقة الملاحظة والتصنيف واستخدام الارقام لاستقراء الحل واكتشاف العلاقات المكانية والزمانية ضمن الموقف الرياضي وتظهر بشكل استنتاجات وحلول على ورقة الاجابة لفقرات الاختبار المعد من قبل الباحثة.

الاطار النظري

استراتيجية اليد المنخفضة The Hand- Down Strategy

تعدّ استراتيجية (اليد المنخفضة) من استراتيجيات التعلّم النشط, والتي تفعّل الدور الإيجابيّ للمتعلّم وتخرجه من دوره السلبيّ المتلقّي للمعلومات والمعارف, إلى متعلّم نشط ومتفاعل ومشارك في العملية التعليمية وعدّه محوراً لهذه العملية. إذ تسمح هذه الاستراتيجية بتذكّر التفاصيل الخاصة بالموضوع من طريق رسم المتعلّمين مخطّطاً لأيديهم, ثم كتابة أهم العناصر أو الأفكار الواردة في الموضوع على الأصابع, ومن خلال هذه الأفكار والعناصر الموجودة على الأصابع يتمكّن المتعلّم من كتابة فقرة عن ماذا تعلّم من درس اليوم في المخطّط الذي تمّ عمله لكفّ اليد. (أمبو سعيدي والحوسنية, 2016, ص 482)

وتحبّب استراتيجية اليد المنخفضة أغلب المتعلّمين في المادة الدراسية, ولكن بشكل خاص المتعلمين الذين يتمتّعون بالذكاء الحركيّ, إذ أنّهم ببساطة يضعون أيديهم على ورقة ثم يبدأون برسم أيديهم, أويسجّلون المعلومات على مخطّط اليد المقدّم إليهم, مما يجعلهم أكثر حيوية ومشاركين بصورة فعلية في عملية الحصول على المعلومة. (الشمري,2012,ص 56)

وهي توفّر لهم الفرصة بالتعلّم المرن والخروج من الرتابة وملل الجلوس والاستماع إلى معلّمهم وهو يدرّسهم ويملي عليهم كمية كبيرة من المعلومات والمعارف من دون إشراكهم في العملية التعليمية. (Pulsifer ,net)

خطوات استراتيجية اليد المنخفضة:

في البداية يقدّم المعلّم الدرس بالطريقة التقليدية باتباع خطوات تدريس المادة, وبعد تنفيذ الدرس وفي خطوة التقويم يطبّق خطوات الاستراتيجية:

1-تقسيم المتعلّمين على هيئة مجموعات أقران (أنشطة تعاونية).

2- يطلب من المتعلّمين وضع أيديهم على الورق ورسم مخطّط لأيديهم, أو يصمّم المعلّم مخططاً لراحة اليد مسبقاً ومن ثمّ يُوزّعه على المتعلّمين.

3- يطلب من المتعلّمين أن يبدأوا بكتابة أهم العناصر الأساسية التي وردت في الموضوع في الأصابع, نحو: (عنوان الموضوع, التفصيل الأول, التفصيل الثاني, التفصيل الثالث, الجملة الختامية), وبإمكان المتعلّم أن يكتب تأمّلاته عن الموضوع باستعماله مخطّط اليد بحيث يرتّب أفكاره على النحو الآتي: (الشئ الذي تعلّمته ويعدّ أكثر أهمية, حقيقة مثيرة للاهتمام, حقيقة أخرى مثيرة للاهتمام, سؤال مهم, أريد أن أتعلّم أكثر حول هذه النقطة), أو بإمكانه أن يجيب عن الأسئلة التي يجدها مكتوبة في راحة الكفّ, وتثبيت إجابته على الأصابع, مع تركيزه على العناصر الرئيسة لموضوع الدرس. (أمبو سعيدي والحوسنية, 2016, ص 483) وبالإمكان تطبيق هذه الاستراتيجية باستعانة المعلّم ببعض الكلمات التي قد تساعد المتعلّم في تحديد العناصر الخمسة الرئيسة للدرس, وهي: ماذا؟ وأين؟ ومتى؟ ومنْ؟ ولماذا؟ (ياسين وراجي,2012, ص 133) أو يمكن عرض المفهوم مع التفاصيل الخاصة بالموضوع. (الشمري, 2012, ص55)

وللمعلّم أن لايتحدّد بكيفية معينة باستعماله لمخطّط اليد, فقد يكون لكتابة مقالة من المتعلّم, أو كتابة المعلّم لمجموعة من الأسئلة على راحة اليد, ويجيب عنها المتعلّم على أصابع الكفّ, (ياسين وراجي, 2012, ص 134)

دور المعلّم والمتعلّم في استراتيجية اليد المنخفضة:

أ-دور المعلّم:

1-يهيئ المعلّم بيئة الصفّ لكي تلائم عملية التعلّم ويتمّ تطبيق استراتيجية اليد المنخفضة بصورة تضمن نجاحها, إذ يعدّ المعلّم ويجهّز المواد والأدوات التي سوف تستعمل في الدرس.

2- يعدّ المعلّم مجموعة من الأسئلة التي تمثّل أفكار مادة الدرس, ويهيّئها ويرتّبها بشكل يتلاءم مع شكل اليد.

3- يقسّم المتعلّمين إلى مجموعات تعاونية صغيرة, وتحديد المتعلّمين الذين سيعملون مع كلّ مجموعة مع مراعاة تجنّب حصر المتعلّمين ذوي الشخصية القوية في مجموعة واحدة.

4- يعطي المعلّم التوجيهات والإرشادات في نفس توزيعه لمواد النشاط (مخططات شكل اليد), ليبعد المتعلّمين من الوقوع في حالة من الخمول.

5- ترتيب أماكن المقاعد التي يجلس عليها المتعلّمون بشكل منظّم بحيث يسمح لكلّ متعلّم من امتلاك المساحة الكافية لقيامه بالنشاط المطلوب منه.

6- يراقب المعلّم عمل كلّ مجموعة سواء أكانت بحاجة للمساعدة أم لا, ويوضّح لهم ما هو مطلوب منهم من كتابة العناصر الخمسة الرئيسة لموضوع الدرس المطلوب منهم كتابتها لإكمال كفّ مجموعتهم.

7- يعرض المعلّم الكفّ الأُنموذجي الذي أعدّه والذي يمثّل موضوع الدرس.

ب-دور المتعلّم:

1-يرسم المتعلّم شكل اليد على ورقة بيضاء, أو يُقدّم له مخطط اليد جاهزاً.

2- يقرأ المتعلّم الأسئلة المدوّنة على مخطط اليد المقدَّم إليه, ويجيب عنها باسترجاعه للمعلومات التي تمّ ذكرها في أثناء الدرس.

3- يثبت المتعلّم أو يكتب الأفكار والإجابات عن الأسئلة في راحة اليد أو على الأصابع.

4-يتوصّل المتعلّم للإجابات الصحيحة بالتعاون مع زملائه من المجموعة.

مهارات عمليات العلم

تعد عمليات العلم أو خطوات التفكير العلمي ذات أهمية بالغة في البحوث العلمية، ولكي يمكن تحديد هذه العمليات ومن ثم نقلها كدعامة للبحث من جيل إلى جيل، فقد قام بعض العلماء بدراسة وتحليل البحوث السابقة حتى أمكنهم إلى التوصل إلى قائمة أساسية بالخطوات والقواعد التي يمكن على أساسها التخطيط للدراسات المختلفة.

والقيمة الأساسية للعلم لا تكمن فقط في أنه يبحث عن حلول لمشكلات طارئة أو جزئية، بل في وصوله إلى مجموعة الحقائق والمفاهيم والتعميمات والقوانين والنظريات التي يمكن استخدامها في مواقف جديدة متشابهة، ومن هنا تأتي أهمية عملية التجريد والتعميم كعمليات مصاحبة للتفكير العلمي.

وقد يتصور البعض أن خطوات حل المشكلة بهذا الترتيب الهرمي تمثل أساسه نظرية ثابتة بهذا التسلسل ؛ إلا أن ذلك غير صحيح؛ فالمنهج العلمي ليس خطوات محددة ينبغي الالتزام بتسلسلها، بل هو مجموعة من العمليات العقلية المتداخلة والتي يؤثر كل منها على الآخر، ومن خلال العرض السابق نحتاج إلى تعريف عمليات العلم وذلك من خلال التالي.

خصائص عمليات العلم:

اعتبر برونر عمليات العلم عادات تعليمية بينما جانيه نظر إليها على أنها قدرات متعلمة ومهارات عقلية إذ أن القدرة على استخدام عمليات العلم يتطلب من الفرد المتعلم تمثل المعلومات ومعالجتها وإجراء خطوات عقلية وراء المعلومات الأساسية المعطاة ويؤكد جانييه أن عمليات العلم هي أساس التقصي والاكتشاف (زيتون، 1999 :101).

ويرى الباحث أن عمليات العلم بهذه الخصائص تتميز عن غيرها من مهارات التفكير الأخرى، لذلك كانت عمليات العلم أحد المتغيرات التابعة في هذه الدراسة، ومن خلال الخصائص التي تميز عمليات العلم يجب علينا أن نتعرف على العوامل التي تؤثر في اكتساب الطلبة لعمليات العلم.

دراسات سابقة

المحور الأول : دراسات التي تناولت استراتيجية اليد المنخفضة

ت	الباحث والسنة والدولة	الهدف	عدد افراد العينة	الوسائل الإحصائية	النتائج
1	عبد الجليل , 2005 , العراق	معرفة أثر استراتيجية اليد النشطة في تحصيل مادة الاجتماعيات لدى تلامذة الصفّ الخامس الابتدائيّ	(72) , (36) تجريبية و (36) ضابطة	الاختبار التائي لعينتين مستقلتين	وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسّط درجات تلامذة المجموعة التجريبية ومتوسّط درجات تلامذة المجموعة الضابطة
2	الجهني , 2012 السعودية	تقصي فاعلية الانموذج التوليدي في تدريس العلوم على تنمية بعض مهارات عمليات العلم لدى طلاب المرحلة المتوسطة	(95) طالبة , (48) تجريبية , (47) ضابطة	الاختبار التائي لعينتين مستقلتين ومترابطتين	وجود فرق ذاو دلالة احصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسط طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عمليات العلم الكلي وكل مهارة منها ولصالح المجموعة التجريبية
3	زيدان	مستوى نمو مهارات	(81) طالبا	الاختبار	وجود فرق دال إحصائيا في

	وجيوسي , 2014 فلسطين	عمليات العلم لدى طلبة التربية التكنولوجية في جامعة فلسطين التقنية تبعا للمستوى الدراسي	وطالبة	التائي لعينتين مستقلتين ومترابطتين	مستوى مهارات عمليات العلم تعزى لمتغير الجنس ولصالح الاناث. لايوجد فرق دال إحصائيا في مستوى مهارات عمليات العلم تعزى لمتغير مكان السكن

إجراءات البحث:

أوّلاً: التصميم التجريبيّ:

عمدت الباحثة إلى واحد من التصاميم التجريبية ذي الضبط الجزئيّ بما يلائم ظروف البحث الحاليّ, فجاء التصميم على الشكل الآتي:

المجموعة	الاختبار القبلي	المتغير المستقل	المتغير التابع	أداة البحث
التجريبية	مهارات عمليات العلم	استراتيجية اليد المنخفضة	التحصيل الدراسي مهارات عمليات العلم	اختبار تحصيلي واختبار مهارات عمليات العلم
الضابطة		الطريقة التقليدية		

شكل (1) التصميم التجريبيّ المعتمد في البحث

ثانياً: مجتمع البحث وعينته:

أ-مجتمع البحث: وقد تحدّد مجتمع البحث بطلاب الصفّ الرابع العلمي في المدارس الاعدادية النهارية الرسمية للبنين التابعة لمركز محافظة صلاح الدين قسم تربية تكريت للعام الدراسيّ 2019 - 2020 .

ب- عينة البحث: اختارت الباحثة قصدياً مدرسة (ثانوية الفرقان) للبنين التابعة للمديرية العامة لتربية صلاح الدين قسم تربية تكريت . وقد بلغ عدد طلاب المجموعتين (96) تلميذاً, ضمّت شعبة (أ) التي مثّلت المجموعة الضابطة (33) طالباً, وشعبة (ب) التي مثّلت المجموعة التجريبية (32) طالباً, بعد ذلك استبعدت الباحثة التلاميذ الراسبين للعام الدراسيّ السابق من نتائج التجربة إحصائياً؛ لأنّهم يمتلكون خبرة سابقة عن الموضوعات التي تدرّس على مدى وقت التجربة مما يؤثّر في السلامة الداخلية للتجربة مع إبقائهم في الصفّ حفاظاً على النظام المدرسيّ, بواقع (3) طلاب من المجموعة الضابطة وطالبا من المجموعة التجريبية, وبذلك أصبحت عينة البحث بشكلها النهائيّ (61) طالباً, بواقع (30) في المجموعة الضابطة, و(31) طالباً في المجموعة التجريبية .

ثالثاً: تكافؤ مجموعتي البحث:

حرصت الباحثة قبل البدء بالتجربة على إجراء تكافؤ بين أفراد مجموعتي البحث إحصائياً, في عدد من المتغيرات التي قد تؤثّر في نتائج التجربة, وهذه المتغيرات هي:

1- التحصيل السابق في مادة الرياضيات: ويقصد بها الدرجات النهائية التي حصل عليها أفراد التجربة في مادة الرياضيات للصف الثالث المتوسط في العام السابق، وقد حصلت عليها الباحثة من سجلات

المدرسة، وعند حساب متوسطات درجات طلاب مجموعتي البحث، والانحرافات المعيارية، ظهر أن متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية (62,10)، وبانحراف معياري (8,27)، ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة (61,57)، وبانحراف معياري (7,56) وباستعمال الاختبار التائي لعينتين مستقلتين استخرجت قيمة (ت) المحسوبة لدرجات الطلاب، والجدول (1) يوضح ذلك.

جدول (1)

نتائج الاختبار التائي لعينتين مستقلتين لطلاب مجموعتي البحث في التحصيل السابق في مادة الرياضيات

المجموعة	حجم العينة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	القيمة التائية		الدلالة الإحصائية عند مستوى(0,05)
					المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	31	62,10	8,27	59	0,26	2,00	غير دالة
الضابطة	30	61,57	7,56				

يتضح من الجدول أن قيمة (ت) المحسوبة (0,26) أصغر من قيمة (ت) الجدولية (2,00) عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (59) وهذا يعني أن المجموعتين متكافئتان في التحصيل السابق بمادة الرياضيات .

2- العمر الزمني بالأشهر: حسبت الباحثة أعمار الطلاب بالأشهر، وقد حصلت على تاريخ ولادة كل طالب في مجموعات البحث من البطاقة المدرسية، وعند حساب متوسطات درجات طلاب مجموعتي البحث، والانحرافات المعيارية، ظهر أن متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية (186,48)، وبانحراف معياري (6,11)، ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة (186,97)، وبانحراف معياري (6,38) وباستعمال الاختبار التائي لعينتين مستقلتين استخرجت قيمة (ت) المحسوبة لأعمار الطلاب، والجدول(2) يوضح ذلك.

جدول (2)

نتائج الاختبار التائي لعينتين مستقلتين لطلاب مجموعتي البحث في العمر الزمني بالأشهر

المجموعة	حجم العينة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	القيمة التائية		الدلالة الإحصائية عند مستوى (0,05)
					المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	31	186,48	6,11	59	0,30	2,00	غير دالة
الضابطة	30	186,97	6,38				

يتضح من الجدول أن قيمة (ت) المحسوبة (0,30) أصغر من قيمة (ت) الجدولية (2,00) عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (59) وهذا يعني أن المجموعتين متكافئتان في العمر الزمني بالأشهر .

3- اختبار الذكاء: طبقت الباحثة اختبار (أوتيس – لينيون) للقدرة العقلية العامة الذي أعده آرثر أوتيس وروجر لينيون (Arthur Otis & Roger Linon, 1968) الصورة (ج) لطلبة المرحلة الثانوية

والذي يتكون من (50) فقرة متنوعة من حيث المحتوى و(22) فقرة لفظية و(14) فقرة رمزية و(14) فقرة صور وأشكال وقد صيغت الفقرات في صورة الاختيار من متعدد تعتمد على خمسة بدائل للاستجابة الذي سبق تعريبه وتكيفه على البيئة العراقية للمرة الأولى من (القريشي، 1990) إذ طبق على طلبة المرحلة الثانوية وتمتع بدرجة عالية من الصدق والثبات وتم تكيفه للمرة الثانية من (جابر، 2006) ليناسب البيئة العراقية وللمرة الثالثة من (الدليمي، 2012) بعد أن تأكد من صدقه وثباته, وقد طبقت الباحثة اختبار الذكاء قبل البدء بتطبيق التجربة وعند حساب متوسطات درجات طلاب مجموعتي البحث، والانحرافات المعيارية، ظهر أن متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية (35,48)، وبانحراف معياري (6,00)، ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة (35,90)، وبانحراف معياري (4,94) وباستعمال الاختبار التائي لعينتين مستقلتين استخرجت قيمة (ت) المحسوبة لدرجات الطلاب، والجدول(3) يوضح ذلك.

جدول (3)

نتائج الاختبار التائي لعينتين مستقلتين لطلاب مجموعتي البحث في الذكاء

المجموعة	حجم العينة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	القيمة التائية		الدلالة الإحصائية عند مستوى(0,05)
					المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	31	35,48	6,00	59	0,30	2,00	غير دالة
الضابطة	30	35,90	4,94				

يتضح من الجدول أن قيمة (ت) المحسوبة (0,30) أصغر من قيمة(ت) الجدولية (2,00) عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (59) وهذا يعني أن المجموعتين متكافئتان في متغير الذكاء.

4- مهارات عمليات العلم : طبقت الباحثة اختبار مهارات عمليات العلم على مجموعتي البحث قبل التجربة وعند حساب متوسطات درجات طلاب مجموعتي البحث، والانحرافات المعيارية، ظهر أن متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية (17,94)، وبانحراف معياري (3,08)، ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة (17,40)، وبانحراف معياري (2,21) وباستعمال الاختبار التائي لعينتين مستقلتين استخرجت قيمة (ت) المحسوبة لدرجات الطلاب والتي بلغت (0,779) وهي أقل من القيمة التائية الجدولية البالغة (2,00) عند مستوى دلالة (0,05) ودرجة حرية (59)، والجدول(4) يوضح ذلك.

جدول (4)

نتائج الاختبار التائي لعينتين مستقلتين لطلاب مجموعتي البحث في مهارات عمليات العلم

المجموعة	حجم العينة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	القيمة التائية		الدلالة الإحصائية عند مستوى(0,05)
					المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	31	17,94	3,08	59	0,779	2,00	غير دالة
الضابطة	30	17,40	2,21				

5- التحصيل الدراسي للوالدين:

أ . **المستوى الدراسي للآباء** . استمدت الباحثة كل معلوماته المتعلقة بالتحصيل الدراسي للآباء والأمهات من البطاقة المدرسية للطالب , إذ يبدو من الجدول (5), أنَّ مجموعتي البحث متكافئتان إحصائيا في تكرار التحصيل الدراسي للآباء, إذ أظهرت نتائج البيانات باستعمال مربع كاي أن قيمة (كا2) المحسوبة (1,04), وهي أصغر من قيمة (كا2) الجدولية (5,99), عند مستوى دلالة (0,05) وبدرجة حرية (2).

جدول (5)

قيمة (كا2) المحسوبة والجدولية للتحصيل الدراسي لآباء مجموعتي البحث

المجموعة	حجم العينة	ابتدائية ومتوسطة	اعدادية او معهد	كلية فما فوق	درجة الحرية	القيمة كا2		الدلالة الإحصائية عند مستوى(0,05)
						المحوسبة	الجدولية	
التجريبية	31	6	6	19	2	1,04	5,99	غير دالة إحصائية
الضابطة	30	8	10	12				

ب .**المستوى الدراسي للأمهات** . يتضح من الجدول (6) إنَّ مجموعتي البحث متكافئتان إحصائيا في تكرار التحصيل الدراسي للأمهات, إذ أظهرت نتائج البيانات باستعمال مربع كاي أن قيمة (كا2) المحسوبة (1,51), وهي أصغر من قيمة (كا2) الجدولية (5,99) عند مستوى دلالة (0,05) وبدرجة حرية (2).

جدول (6)

قيمة(كا2) المحسوبة والجدولية للتحصيل الدراسي لأمهات طلاب مجموعتي البحث

المجموعة	حجم العينة	ابتدائية ومتوسطة	اعدادية او معهد	كلية فما فوق	درجة الحرية	القيمة كا2		الدلالة الإحصائية عند مستوى(0,05)
						المحوسبة	الجدولية	
التجريبية	31	16	10	5	2	1,51	5,99	غير دالة إحصائية
الضابطة	30	18	7	5				

رابعاً: ضبط المتغيرات الدخيلة (غير التجريبية): حاولت الباحثة ضبط بعض المتغيرات الدخيلة والتي بالإمكان أن تؤثّر في سلامة التجربة, لذا ارتأت ضرورة تحديد هذه المتغيرات وكيفية ضبطها:

أ–ظروف التجربة والحوادث المصاحبة: ونعني بها الحوادث التي يمكن أن تحدث في أثناء تطبيق التجربة, مثل الكوارث, والفيضانات, والزلازل, والأعاصير , والحروب, والاضطرابات, وسواها, والتي بإمكانها أن تعرقل سير التجربة.

لم تتعرّض التجربة في أثناء تطبيقها لأيّ حادث قد يؤثّر سلباً أو إيجاباً في أحد المتغيرات, إذ كانت ظروف التجربة واحدة لكلّ المجموعات, وعليه فإنّ هذا العامل قد أمكن تفاديه.

ب–الفروق في اختيار العينة: أجرت الباحثة التكافؤ الإحصائيّ بين طلاب مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) متفادية تدخّل هذا المتغير في نتائج البحث, فقد أجري في عدة متغيرات, وتجانس ظروف الطلاب الاجتماعية والثقافية والاقتصادية إلى حدّ كبير؛ وذلك لانتمائهم لبيئة اجتماعية واحدة.

ج–الاندثار التجريبيّ: لم يعترض هذا الأثر سير التجربة, إذ لم تحدث أيّ حالة انقطاع عن الدوام أو تركه في أثناء التجربة, عدا بعض حالات الغياب الاعتيادية.

د–العمليات المتعلقة بالنضج: لم تؤثّر عمليات النضج في عينة البحث؛ وذلك لأنّ مدة التجربة موحّدة لمجموعتي البحث, فالنمو الذي يحدث في الجانبين النفسيّ والبيولوجيّ إذا ما حدث فإنّ طلاب عينة البحث تتساوى فيه.

هـ– أداة القياس: استعملت الباحثة أداتين موحّدة لقياس التحصيل الدراسي ومهارات عمليات العلم الذي طبقتهما لاختبار المجموعتين .

و–أثر الإجراءات التجريبية: حرصت الباحثة على ضبط عدد من المتغيرات من أجل ضمان سير التجربة, وسلامتها, ودقة نتائجها, وقد تمثّل ذلك على النحو الآتي:

1–الوسائل التعليمية: فيما يخصّ البحث الحالي فقد كانت الوسائل التعليمية متشابهة لطلاب مجموعتي البحث في مثل السبورة والأقلام الملونة, واستعملت الباحثة لاستراتيجية اليد المنخفضة (بطاقة الكف) لأنّها من خطوات إجراء الاستراتيجية .

2–بناية المدرسة: لقد درّست الباحثة مجموعتي البحث في مدرسة واحدة وفي صفوف متشابهة, وهذا يستبعد أثر اختلاف مساحة الصفوف, أو الإنارة, أو التهوية, أوالمقاعد الدراسية, أو نوعها, في أيّ متغير من متغيّرات التجربة.

3–المادة الدراسية:حددت الباحثة المادة العلمية التي ستدرس لطلاب مجموعتي البحث وهي الفصلان الدراسيان (الاول و الثاني) من كتاب مادة الرياضيات المقرر تدريسه للصف الرابع العلمي للعام الدراسي (2019–2020).

4–المعلّم:من أجل تجنّب اختلاف الشخصية, وأسلوب المعلم في التدريس, والدرجة العلمية, والخبرة, مما يضفي على نتائج التجربة درجة من درجات الدقّة والموضوعية؛ لأنّ إفراد معلمة لكلّ مجموعة يجعل ردّ النتائج إلى المتغير المستقل ضعيفاً, فقد يُعزى إلى تمكّن إحدى المعلمتين من المادة أكثر من الأخرى, أو ربما يعود إلى الصفات الشخصية, أو إلى غير ذلك من العوامل.

5– توزيع الحصص: من أجل السيطرة على هذا المتغير فقد تمّ توزيع الحصص بنحوٍ متساوٍ بين مجموعتي البحث, إذ كانت الباحثة تُدرّس أربعة دروس أسبوعياً لكل مجموعة , فقد تمّ الاتفاق بين الباحثة وإدارة المدرسة ومدرسة مادة الرياضيات على تنظيم جدول توزيع الدروس الأسبوعي .

7– مدّة التجربة: كانت مدة التجربة موحدة ومتساوية لطلاب مجموعتي البحث التجريبية والضابطة، إذ بدأت يوم (11/4 / 2019) وانتهت يوم (8 / 1 / 2020) .

خامساً: مستلزمات البحث:

قبل البدء بتطبيق التجربة أعدّت الباحثة المستلزمات الأساسية لها, وهي:

1. تحديد المادة العلمية: حددت الباحثة المادة العلمية التي ستدرس لطلاب مجموعتي البحث وهي الفصلان الدراسيان (الاول و الثاني) من كتاب مادة الرياضيات المقرر تدريسه للصف الرابع العلمي للعام الدراسي (2019-2020) .

2. صياغة الأغراض السلوكية :

وبعد إطلاع الباحثة على الأهداف التربوية العامة والخاصة لمادة الرياضيات للصف الرابع الاعدادي العلمي، قامت بصياغة عدد من الأغراض السلوكية اعتماداً على محتوى المادة العلمية وقد بلغ عددها (81) غرضاً سلوكياً حسب المستويات الخمسة لتصنيف بلوم(Bloom) في المجال المعرفي وهي: (التذكر، الفهم و التطبيق , التحليل , التركيب) وتم عرضها بصورتها الاولية على مجموعة من المختصين في مجال طرائق التدريس ، لبيان أراءهم بشأن صلاحية صياغة الأغراض السلوكية ومدى شمولها للمحتوى التعليمي وتحديد المستوى الذي تقيسه كل غرض سلوكي، واعتمدت جميع الأغراض التي حصلت على موافقة نسبتها (80%) فأكثر من أراء المحكمين وقد أعيد النظر في صياغة بعض الأغراض السلوكية بناء على أراء المحكمين وتوجيهاتهم، واستقرت الاغراض السلوكية بصورتها النهائية على (80) غرضاً سلوكياً

3- إعداد الخطط التدريسية:

أعدّت الباحثة خططاً تدريسيةً لموضوعات القراءة التي ستُدرّس في أثناء التجربة, اعتماداً على محتوى الكتاب المدرسّ والأهداف السلوكية المصوغة, وعلى وفق استراتيجية (اليد المنخفضة) للمجموعة التجريبية, وعلى وفق الطريقة التقليدية للمجموعة الضابطة.

وقد عرضت الباحثة نماذج من هذه الخطط التدريسية على مجموعة من الخبراء والمختصّين في طرائق التدريس , لغرض استطلاع آرائهم, وملاحظاتهم, ومقترحاتهم, من أجل تحسين صياغة تلك الخطط, وجعلها سليمة, لضمان نجاح التجربة, وفي ضوء ما أبداه الخبراء أُجريت بعض التعديلات اللازمة عليها, وأصبحت جاهزة للتنفيذ.

سادساً: أداة البحث:

سابعاً: بناء أداتي البحث: Preparing of Research Instruments

يتطلب تحقيق البحث أجراء اختبار تحصيلي واختبار التفكير الرياضي وكالآتي:

أولاً: الاختبار التحصيلي:

1- أعداد جدول المواصفات (الخارطة الاختبارية): وحددت الباحثة عدد فقرات الاختبار بـ (40) فقرة موضوعية وزعت على خلايا الخارطة الاختبارية والجدول (7) يوضح ذلك .

جدول (7)

الخارطة الاختبارية

ت	عنوان الفصل	الوزن	نسبة اهمية مستويات الأهداف السلوكية					المجموع

			تذكر	فهم	تطبيق	تحليل	تركيب	
1	الدوال الحقيقية	%50	5	5	6	2	2	20
2	المعادلات والمتراجحات	%50	5	5	6	2	2	20
المجموع		%100	14	10	12	2	2	40

2- صياغة فقرات الاختبار: أرتأت الباحثة أن يُعدَّ الاختبار نوعاً من أنواع الاختبارات الموضوعية لما لهذا النوع من إيجابيات, لذا قامت بإعداد (40) فقرة موضوعية من نوع الاختيار من متعدد .

3- صدق الاختبار:

أ- الصدق الظاهري:تم عرض فقرات الاختبار على عدد من المحكمين والمختصين بالرياضيات وطرائق تدريسها، وفي القياس والتقويم، لتحديد آرائهم حول شموليته للمحتوى ووضوح فقراته ومدى قياسه للأهداف السلوكية المحددة له، وتوزيع الدرجات على الفقرات ومنطقية البدائل وجاذبيتها، وفي ضوء ذلك أجريت بعض التعديلات على الفقرات التي حصلت على نسبة اتفاق (80%) من نسبة عدد الخبراء، وبذلك فأن فقرات الاختبار حققت صدقها الظاهري .

ب- صدق المحتوى: ولقد تم التحقق من صدق المحتوى للاختبار التحصيلي من خلال إعداده على وفق جدول المواصفات، وبهذا تحقق الصدق بنوعيه الظاهري وصدق المحتوى.

4- صياغة تعليمات الاختبار: وضعت الباحثة تعليمات الإجابة عن فقرات الاختبار وتضمنت كيفية الإجابة عن فقراته التي تحتاج إلى ذلك، وزمن الإجابة وتوزيع الدرجات على فقراته .

- أسلوب تصحيح الاختبار: قامت الباحثة بتخصيص درجة واحدة لكل فقرة من فقرات الاختيار من متعدد الصحيحة و(صفر) للإجابة الخاطئة أو المتروكة والبالغة (40) فقرة، وبهذا أصبحت الدرجة الكلية للاختبار (40) درجة .

5- مدى وضوح التعليمات وفقرات الاختبار: لغرض التحقق من وضوح فقرات الاختبار وتعليماته وحساب الزمن اللازم للإجابة عن فقرات الاختبار بشكل كامل، قامت الباحثة بتطبيق الاختبار على عينة استطلاعية تمثلت بشعبة اختيرت عشوائياً من ثانويات قسم تربية تكريت وهي ثانوية خالد بن الوليد بلغت (25) طالبا من طلاب الصف الرابع العلمي .

إن معدل زمن الاختبار تحدد بـ (38,32) دقيقة، وتم التحقق من مدى وضوح التعليمات وفقرات الاختبار، وكيفية الإجابة .

6- التحليل الإحصائي لفقرات الاختبار التحصيلي:طبقت الباحثة الاختبار التحصيلي على عينة استطلاعية مكونة من (100) طالب من طلاب الصف الرابع العلمي من ثلاث ثانويات ثم صُححت أوراق الإجابة، ورُتبت الدرجات النهائية تنازلياً، ثم أخُذت أعلى نسبة 27% من درجات الطلاب لتمثل المجموعة العليا، وأدنى نسبة 27% من درجات الطلاب لتمثل المجموعة الدنيا، وتم تحليل البيانات إحصائياً وكما يأتي:

– **معامل الصعوبة للفقرات:**تم حساب معامل الصعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار الموضوعية فكانت تتراوح بين (0,277 – 0,629)وتشير الدراسات في مجال القياس والتقويم إلى أن الفقرات التي تتراوح صعوبتها بين (0.20–0,80) هي فقرة مقبولة، فكلما اقتربت نسبة الصعوبة من 50% تكون فقرة مناسبة اعتمادا على أن القيمة 50% هي قيمة متوسطة، وبذلك تعد فقرات الاختبار جميعها مقبولة .

– **معامل التمييز للفقرات:** وعند حساب القوة التمييزية لكل فقرة من فقرات الاختبار الموضوعية اتضح أنها تتراوح بين (0,296– 0,740)، لذا تعد فقرات الاختبار جميعها ذات قوة تمييز جيدة، ويشير (أمطانيوس, 1997) إلى أن الفقرة الاختبارية التي تبلغ قدرتها التمييزية (0.20) فأكثر تعد فقرة جيدة وبذلك تعد فقرات الاختبار جميعها مقبولة .

– **فعالية البدائل الخاطئة:**نم حساب فعالية البدائل الخاطئة لكل فقرة من فقرات الاختيار من متعدد، ووجد أن معاملات فعالية جميع البدائل سالبة، وبذلك تقرر الإبقاء عليها جميعها .

– **ثبات الاختبار:**حسبت الباحثة ثبات الاختبار التحصيلي بمعادلة الفا كرونباخ فكان مقداره (0.954)، إذ تمتاز هذه المعادلة بدقتها، ويشير معامل الثبات المحسوب بها إلى اتساق أداء الفرد من فقرة إلى أخرى، أي التجانس الداخلي بين الفقرات .

ثانياً: اختبار مهارات عمليات العلم :

لتحقيق هدف البحث تطلب ذلك بناء اختبار لمهارات عمليات العلم, لقد اطلعت الباحثة على عدد من اختبارات عمليات العلم في الدراسات السابقة كدراسة كل من ابو لبدة (2009) والسويدي(2010) وساري واخرون (2011) والجهني (2012) وويدان وجويسي (2014) وغيرها ولكون هذه الاختبارات طبقت في مواد العلوم وعلى فئات عمرية ومراحل دراسية مختلفة عن فئة البحث الحالي ,فضلا عن الاختلاف في توصيف نوع مهارات عمليات العلم كاساسية واخرى متكاملة لذلك ارتأت الباحثة بناء اختبار يتلاءم وطبيعة المرحلة والمحتوى الرياضي بحيث يتميز بالدقة والحداثة باتباع الخطوات الاتية :

1. **الهدف من الاختبار** : حددت الباحثة هدف الاختبار بقياس مهارات عمليات العلم لدى طلاب الصف الرابع العلمي .

2.**تحديد مهارات عمليات العلم** : من خلال اطلاع الباحثة على الادبيات والدراسات السابقة التي تناولت مهارات عمليات العلم الأساسية والمتكاملة تم تحديد المهارات التالية: (الملاحظة ،التصنيف، التفسير , الاستنتاج ، التنبؤ).

3.**فقرات الاختبار** : لغرض صياغة اسئلة وفقرات الاختبار بحسب مهارته تم اعتماد المسائل والمواقف التطبيقية والمعززة بالرسوم كفقرات متنوعة وبحسب مستويات المهارات وفي ضوء ذلك تم صياغة فقرات الاختبار اذ اعدت الباحثة اختبارا مكون من (25) فقرة من النوع الموضوعي(الاختيار من متعدد) يتطلب حلها مجموعة من المهارات عمليات العلم والتي حددتها الباحثة بواقع خمس فقرات لكل مهارة ووضعت تعليمات للإجابة عن الاختبار في ورقة الاجابة, وتم ايجاد الخصائص السايكومترية للاختبار وكما يلي :

1.**صدق الاختبار** : استخرجت الباحثة الصدق الظاهري للاختبار من خلال عرضه على مجموعة من المحكمين والمختصين في مجال طرائق التدريس ومدرسي مادة الرياضيات, وتم اعتماد نسبة (80%) فأكثر معيارا لصلاحية الفقرات وفي ضوء ارائهم وملاحظاتهم اعادت الباحثة الصياغة اللغوية لبعض الفقرات ولم يحصل استبعاد لأي فقرة من فقرات الاختبار .

2.تعليمات الاختبار وشملت الاتي :

أ.تعليمات تخص الطالب : عدت تعليمات الاجابة عن الاختبار اذ طلب من الطلاب كتابة الاسم الثلاثي والشعبة والتاريخ ووقت البدأ بالاجابة وقراءة كل فقرة بعناية ودقة وتدوين الاجابة في ورقة الاجابات وضمن جدول لمهارات عمليات العلم .

ب.تعليمات تخص المصحح : بما ان الاختبار موضوعي فقد وُضع مفتاحاً لتصحيح فقرات الاختبار وحدّد بموجبه درجة (1) للإختيار الصائب و(0) للخاطئ او المتروك او المؤشّر بأكثر من بديل.

3.التطبيق الاستطلاعي للاختبار :

طبقت الباحثة الاختبار على عينة استطلاعية لطلاب الصف الرابع العلمي مكونة من (25) طالب للتأكد من وضوح الفقرات وتعليمات الاجابة وتشخيص الفقرات الغامضة ولضبط الوقت المستغرق في الاجابة تم تسجيل زمن بدا وانتهاء كل طالب, وبعد ذلك تم حساب الوسط الحسابي لزمن الاجابة ,اذ بلغ (38) دقيقة وعدا هذا الزمن مناسب للإجابة عن الاختبار .

4.التحليل الاحصائي للاختبار :

وتشمل هذه العملية حساب ما يأتي :

أ.القوة التميزية لفقرات الاختبار :لغرض التعرف على القوة التمييزية لفقرات اختبار مهارات عمليات العلم ,طبقت الباحثة الاختبار على عينة من طلاب الصف الرابع العلمي مكونة من (82) طالب وبعد التصحيح وفق مفتاح التصحيح رتبت الباحثة الدرجات الكلية للاختبار تصاعديا ثم سحبت (27%) كمجموعة دنيا و(27%) كمجموعة عليا ثم طبقت معادلة التمييز للفقرات اذ تراوحت بين (0.25) و(0.45) درجة, وتعد جميعها مميزة وضمن الحدود المقبولة اذ لم يتم استبعاد وحذف أي فقرة .

ب .ثبات الاختبار : وللتحقق من ثبات الاختبار طبقت الباحثة الاختبار على (40) طالب من طلاب الصف الرابع العلمي وبعد التصحيح استخدمت الباحثة معادلة (كودر رتشاردسون 20) اذ بلغ معامل الثبات (0.76) وبذلك عد الاختبار صالحا للتطبيق بصيغته النهائية وأصبح الاختبار مكون من (25) فقرة بصيغته النهائية.

سابعاً: إجراءات تطبيق التجربة:

1-باشرت الباحثة بتطبيق التجربة, بعد تنظيمها لجدول توزيع الدروس لمادة الرياضيات مع إدارة المدرسة, بواقع (3) دروس لكلّ مجموعة.

2- درّست الباحثة نفسها مجموعتي البحث (التجريبيتين والضابطة) على وفق الخطط التدريسية التي أعدّتها, وقبل البدء بالتدريس الفعليّ.

3- وضّحت الباحثة لطلاب عينة البحث أسلوب تقديم موضوعات الرياضيات لكلّ مجموعة من مجموعات البحث كلّ بحسب طريقة تدريسه.

4- في نهاية التجربة طبّقت الباحثة اختبار التحصيل وعمليات مهارات العلم .

5- صحّحت الباحثة إجابات الطلاب على وفق تعليمات التصحيح التي وضعتها سابقاً.

ثامناً: الوسائل الإحصائية: استعملت الباحثة الوسائل الإحصائية الآتية في إجراءات بحثها, وتحليل النتائج وبالاستعانة بالبرنامج الإحصائيّ SPSS وكالآتي: الاختبار التائي لعينتين مستقلتين ومترابطتين ومعامل كيودر ريتشاردسون ومعامل التمييز والصعوبة وفعالية البدائل .

الفصل الرابع

نتائج البحث ومناقشتها

ستعمد الباحثة في هذا الفصل إلى عرض النتائج التي توصل إليها البحث الحالي وتفسيرها والتوصل إلى الاستنتاجات الملائمة لنتائج البحث وذكر التوصيات والمقترحات التي توصلت إليها , وكما يأتي :

أولاً : عرض النتائج : Show results

تعرض الباحثة نتائجها وفقاً لترتيب متغيرات بحثها في العنوان والفرضيات الخاصة بها بعد حصولها على درجات طلاب مجموعتي البحث, وكما يأتي :

– النتائج الخاصة بالفرضية الصفرية الاولى :

لغرض التحقق من الفرضية الصفرية الاولى قامت الباحثة بما يأتي :

أ – بعد استخدام الاختبار التائي لعينتين مستقلتين تبين ان القيمة التائية المحسوبة (6,54) وهي اكبر من القيمة التائية الجدولية والبالغة (2,00) عند مستوى دلالة (0,05) ودرجة حرية (59) , وكما في جدول (8)

جدول (8)

نتائج الاختبار التائي لعينتين مستقلتين للاختبار التحصيلي بين مجموعتي البحث

المجموعات	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	القيمة التائية والدلالة الإحصائية		
				المحسوبة	الجدولية	الدلالة
التجريبية	31	28,23	3,84	6,54	2,00	دالة
الضابطة	30	22,77	2,51			

– النتائج الخاصة بالفرضية الصفرية الثانية :

لغرض التحقق من الفرضية الصفرية الثانية قامت الباحثة بما يأتي :

أ – استخدام الاختبار التائي لعينتين مستقلتين لمعرفة الفروق بين مجموعتي البحث التجريبية والضابطة , اذ تبين ان القيمة التائية المحسوبة (8,05) وهي اكبر من القيمة التائية الجدولية والبالغة (2,00) عند مستوى دلالة (0,05) ودرجة حرية (59) , وكما في جدول (9)

جدول (9)

نتائج الاختبار التائي لعينتين مستقلتين لاختبار مهارات عمليات العلم بين مجموعتي البحث

المجموعات	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	القيمة التائية والدلالة الإحصائية		
				المحسوبة	الجدولية	الدلالة
التجريبية	31	18,65	3,19	8,05	2,00	دالة
الضابطة	30	12,63	2,61			

– النتائج الخاصة بالفرضية الصفرية الثالثة

لغرض التحقق من الفرضية الصفرية الثالثة قامت الباحثة بما يأتي :

– استخدام الاختبار التائي لعينتين مترابطتين لمعرفة الفروق بين متوسطي درجات مجموعة البحث التجريبية قبل التجربة وبعدها, اذ تبين ان القيمة التائية المحسوبة (12,96) وهي اكبر من القيمة التائية الجدولية والبالغة (2,04) عند مستوى دلالة (0,05) ودرجة حرية (30) , وكما في جدول (10)

جدول (10)

نتائج الاختبار التائي لعينتين مترابطتين بين الاختبارين القبلي والبعدي للمهارات عمليات العلم لطلاب المجموعة التجريبية

المجموعات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي للفروق	الانحراف المعياري للفروق	القيمة التائية والدلالة الإحصائية		
					المحسوبة	الجدولية	الدلالة
قبلي	17,94	3,08	5,71	2,45	12,96	2,04	دالة
بعدي	23,64	3,19					

ثانياً : حساب حجم الأثر لإستراتيجية اليد المنخفضة على اختبار التحصيل ومهارات عمليات العلم :

تم حساب حجم الأثر بطريقة مربع آيتا (n^2) :

أ. حجم اثر التحصيل :

$$n^2 = \frac{t^2}{t^2 + df} = \frac{(6.54)^2}{(6.54)^2 + 59} = 0.42$$

وللحكم على حجم الأثر يحدد الجدول (11) المرجع لذلك الأثر

جدول (11)

المرجع لتحديد مستويات حجم الأثر وفقاً للتصنيفات الثلاثة في العلوم النفسية والتربوية

حجم الأثر	صغير	متوسط	كبير
قيمة الأثر	0,01	0,06	0,14

وبالمقارنة بالجدول (11) فأن قيمة حجم الأثر والبالغة قيمتها (0.42) نجد إن حجم الأثر كبير.

ب ـ حجم أثر مهارات عمليات العلم :

$$n^2 = \frac{t^2}{t^2+df} = \frac{(8.05)^2}{(8.05)^2+59} = 0.52$$

وبالمقارنة بالجدول (11) فأن قيمة حجم الأثر والبالغة قيمتها (0.52) نجد أن حجم الأثر كبير .

ثانياً : تفسير النتائج Interpretation of results

1- إن أستراتيجية اليد المنخفضة تُعد من الأستراتيجيات الحديثة غير المألوفة لدى الطلاب في مدارسنا ومن الممكن أن تلاقي هذه الطريقة نجاحاً عند تطبيقها .

2- إن استخدام استراتيجية اليد المنخفضة أثارت اهتمام الطلاب وجعلتهم أكثر فاعلية داخل الصف لأن هذه الاستراتيجية عملت على توفير عنصر التشويق والتحدي لقدرات الطلاب وبنائهم المعرفي مما دفعهم الى الاعتماد على أنفسهم وقدرتهم على مناقشة الموضوعات المدروسة مما يخفف من الروتين الذي يسود الصفوف التي تدرس بالطريقة الاعتيادية .

3- اهتمت استراتيجية اليد المنخفضة بركنين مهمين في العملية التعليمية وهما (الطالب , المدرس) لأن الطالب هو محور عملية التعليم داخل الصف فهو متلقي ومشارك في آن واحد أما المدرس فكان مخططاً ومناقشاً وموجهاً داخل غرفة الصف .

4- شجعت هذه الاستراتيجية على التنافس والاعتماد على النفس وزيادة الثقة بالنفس في طرح الأسئلة والأجوبة لتحقيق الأهداف المرجوة .

5- التغذية الراجعة التي يوفرها التعلم التعاوني من خلال معرفة الإجابات الصحيحة عن الأسئلة فيما بين طلاب المجموعة الواحدة يكون بمثابة كسر لحاجز الخجل لدى الطلاب مما يزيد من دافعيتهم نحو الإنجاز .

6- يُعد التعلم التعاوني أحد الاتجاهات التعليمية الجديدة في تحفيز الطلاب على مساعدة بعضهم البعض لمعرفة الواجب المكلفة به كل طالب في المجموعة مما يؤدي الى زيادة تحصيلهم ومهارات عمليات العلم لديهم .

7- إن استخدام الاستراتيجيات الحديثة في التدريس ومشاركة الطلاب بفاعلية في المناقشات والواجبات الصفية ساهم في زيادة مهارات عمليات العلم لديهم . .

ثالثاً : الاستنتاجات Conclusions

في ضوء نتيجة البحث توصلت الباحثة الى الاستنتاجات الاتية :-

1. ان استراتيجية اليد المنخفضة أكثر فاعلية في التحصيل الدراسي من الطريقة التقليدية عند طلاب الصف الرابع العلمي .
2. ان استعمال استراتيجية اليد المنخفضة في التدريس يتماشى مع متطلبات التربية الحديثة والتطور العلمي ولاسيما في الميدان التربوي مما يساعد على تحقيق اتجاه رئيس من اتجاهات الفكر التربوي المعاصر وأهدافه وهو استثارة وتحفيز الطلاب نحو التعلم .
3. استعمال استراتيجية اليد المنخفضة ساعد على رفع مستوى الطلاب في اختبار مهارات عمليات العلم وتنظيم عملية تدريسها بطريقة متسلسلة ومترابطة ومتكاملة .
4. ان استخدام استراتيجية اليد المنخفضة في التدريس ساعد على ظهور سلوكيات مرغوب فيها لدى الطلاب منها الانتباه خلال الدرس والاهتمام بمادة الرياضيات وإثارة شوق الطلاب الى متابعتها والاقبال على دراستها .

رابعا: التوصيات Recommendation

في ضوء نتائج البحث توصي الباحثة بما يأتي:

1- تدريس مادة الرياضيات في المرحلة الدراسية المختلفة وفق استراتيجية (اليد المنخفضة) لأثره في التحصيل ومهارات عمليات العلم .

2- إقامة دورات تدريبية لتدريب المدرسين والمدرسات على استخدام استراتيجية اليد المنخفضة في مادة الرياضيات، وعدم الاقتصار على طرائق التدريس الاعتيادية التي في الأغلب تعتمد على الحفظ والتلقين.

3- ادراج استراتيجية اليد المنخفضة ضمن مفردات مقرر طرائق تدريس الرياضيات الذي يدرس لطلبة كليات التربية والتربية الأساسية مع بيان الخطوات الرئيسة في اثناء تأهيلهم لمهنة التدريس.

4- ضرورة تدريب أعضاء الهيئة التدريسية على استخدام مهارات عمليات العلم ومن ثم تدريس الطلبة عليها في المواقف التعليمية المختلفة ،حتى يتحقق التعلم الفعال بما يتناسب مع قدراتهم واتجاهاتهم.

5- تضمين كتب الرياضيات تمارين اثرائية التي يتطلب حلها استعمالاً لمهارات عمليات العلم .

خامساً: المقترحات Suggestions

استكمالاً لهذا البحث تقترح الباحثة إجراء الدراسات الآتية:

1- إجراء دراسة تهدف إلى التعرف على أثر إستراتيجية (اليد المنخفضة) للمراحل التعليمية الأخرى في مادة الرياضيات ومواد دراسية أخرى.

2- إجراء دراسة مماثلة للدراسة الحالية (إستراتيجية اليد المنخفضة) وبمتغيرات أخرى مثل مهارات التفكير الابداعي ومهارات التفكير الناقد ومهارات التواصل الرياضي أو متغيرات سلوكية مثل الميول أو الاتجاهات نحو مادة الرياضيات.

3- إجراء دراسة لمقارنة إستراتيجية (اليد المنخفضة) مع طرائق وأساليب تدريسية أخرى في مهارات التفكير الرياضي، لبيان أيهما أكثر أثر وجدوى لخدمة العملية التعليمية.

4- إجراء دراسات تهدف إلى تحديد العقبات والصعوبات التي تواجه أعضاء الهيئة التدريسية أثناء تدريسهم للإستراتيجية والعمل على اقتراح الحلول المناسبة من اجل التغلب عليها.

Resources

1- Abu Jadu, Saleh and Muhammad Bakr Nofal (2010): Educational Psychology, Dar Al Masirah for Publishing, Printing and Distribution, Amman, Jordan.
2- Ambo Saidi, Abdullah Khamis, and Al Hosania, Huda Bint Ali, 2016, Active Learning Strategies - 180 strategies with applied examples, 1st Edition, Dar Al Masirah for Publishing and Distribution, Amman, Jordan.
3- Amjad, Qassem, 2014, Active learning, its importance, foundations and advantages, Education and Culture, Student Affairs, UAE.
4- Zeitoun, Ayesh Mahmoud (2013), Methods of Teaching Science, 7th Edition, Dar Al-Shorouk for Publishing and Distribution, Amman, Jordan.
5- Zeidan, Afif, Majdi Jayyousi (2014) A cross-sectional study of the growth of science process skills among students of technology education at Palestine Technical University, Al-Quds Open University Journal of Educational and Psychological Research and Studies, Volume (3), Issue (9), Palestine.
6- Al-Shammari, Mashi bin Hamad, 2012, A strategy in active learning, Ministry of Education, 1st floor, Saudi Arabia.
7- Abdel-Jalil, Tamara Safaa, 2015, The effect of the active hand strategy on the achievement of social material for fifth graders, Master's thesis (unpublished), College of Education, Ibn Rushd, University of Baghdad.
8- El-Farmawy, Mahmoud, 2010, Educational Technology - Curricula and Teaching Methods, Faculty of Education, Arish, Egypt.
9- Al-Hashemi, Abdul Rahman, and Maysoon Salman, 2010, The effect of an educational strategy based on multiple intelligence on the reading comprehension of basic stage students, Journal of Human Sciences, No. 46, Amman, Jordan.
10- Yassin, Wathiq Abdul-Karim, and Zainab Hamza Raji, 2012, The constructive approach, models and strategies in teaching scientific concepts, 1st edition, Nour Al-Hassan Library for Printing, Baghdad.
11- Carin, A.A & Sand, R.B (1975), Teaching Science Through Discovery 3rd-Ed (Columbus), Charlese, Marrill Publishing Co.
12- Onwuegbuzie, Anthony J. (2000) Science Process Skills and A chievement in Research Methodologh courses. ERIC No: (ED 448200).