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

Employing Commercial Exploitation in Drawing up the Cognitive Burden of Evening Middle Third Grade Students in the Subject of Physics

Prof. Abdul Razzaq Yassin Abdullah

University of Mosul / College of Education for Human Sciences

Assist. Lect. Ahmed Salem Qasim Al-Azzawi

General Directorate of Nineveh Education

* *Corresponding author: E-mail*
dr_razaq53@yahoo.com
07705260027

***Keywords*:**
Cognitive Load
Inverted Grade
physical issues
strategy

A R T I C L E I N F O

Article history:
Received 1 Mar. 2020
Accepted 9 Nov 2020
Available online 2 Mar 2021
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

The aim of the research is to employ the reverse classroom strategy to reduce the cognitive burden of middle-class evening students in solving physical problems, and its sample consisted of (72) students of the third intermediate grade for evening study who were intentionally chosen from the evening high school for boys for the academic year (2019-2020). Then they were distributed in a simple random method into two groups equal in number. In some of the first experimental variables, their members were trained to solve the physical problem using the reverse row strategy, while the control group members were trained on the same problems in the usual way. Physical issues of (5) paragraphs of the essay specific answer and was characterized by honesty, stability and psychometric characteristics. After that, the second researcher (being a teacher in this secondary) applied the research experiment himself with the experimental and control groups at the beginning of the first academic semester starting from (10/20/2019) and continued until (12/26/2019), and at the end of the experiment the two researchers applied the test then analyze the data statistically by using the z-test of the proportions of two independent samples and the result indicated:

"There was a statistically significant difference at the level of (0.05) between the two ratios of reducing the cognitive burden for solving physical problems for members of the experimental and control groups in favor of the experimental."

In light of this result, the two researchers came up with a number of conclusions, including the possibility of employing the inverted classroom to reduce the burden of solving physical problems for evening school students, and physics teachers recommended employing this strategy in the teaching of physics as well as proposing addresses for future research.

© 2021 JTUH, College of Education for Human Sciences, Tikrit University

DOI: http://dx.doi.org/10.25130/jtuh.28.3.3.2021.22

توظيف استراتيجية الصف المعكوس في تخفيف العبء المعرفي عند طلاب الصف الثالث المتوسط المسائي في حل المسائل الفيزيائية

أ.د. عبدالرزاق ياسين عبدالله /جامعة الموصل / كلية التربية للعلوم الانسانية

م.م. أحمد سالم قاسم العزاوي/ المديرية العامة لتربية نينوى

الخلاصة:

هدف البحث الى توظيف استراتيجية الصف المعكوس في تخفيف العبء المعرفي عند طلاب الصف الثالث المتوسط المسائي في حل المسائل الفيزيائية ، وتكونت عينته من (72) طالباً من طلاب

الصف الثالث المتوسط للدراسة المسائية تم اختيارهم قصدياً من ثانوية تلكيف المسائية للبنين للعام الدراسي (2019 – 2020) ثم وزعوا بالأسلوب العشوائي البسيط الى مجموعتين متكافئتين بالعدد وفي بعض المتغيرات الاولى تجريبية تدرب افرادها على حل المسألة الفيزيائية باستراتيجية الصف المعكوس في حين تدرب افراد المجموعة الضابطة على المسائل نفسها بالطريقة الاعتيادية ، ولتحقيق هدف البحث اعد الباحثان اختباراً معرفياً لقياس قدرة افراد عينة البحث على حل المسائل الفيزيائية وتكون من (5) فقرات مقاليه محددة الاجابة واتسم بالصدق والثبات والخصائص السايكومترية . بعد ذلك طبق الباحث الثاني (كونه مدرس في هذه الثانوية) تجربة البحث بنفسه مع المجموعتين التجريبية والضابطة في بداية الفصل الدراسي الاول اعتباراً من (20 /10/ 2019) واستمرت الى (26 / 12 / 2019) ، وفي نهاية التجربة طبق الباحثان الاختبار ثم حللا البيانات احصائياً باستخدام الاختبار الزائي للنسب لعينتين مستقلتين ودلت النتيجة الى :

"وجود فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى (0.05) بين نسبتي تخفيف العبء المعرفي لحل المسائل الفيزيائية لدى افراد المجموعتين التجريبية والضابطة ولصالح التجريبية".

وفي ضوء هذه النتيجة خرج الباحثان بعدد من الاستنتاجات منها امكانية توظيف الصف المعكوس في تخفيف عبء حل المسائل الفيزيائية عن طلاب الدراسة المسائية ، وكما اوصيا مدرسي الفيزياء بتوظيف هذه الاستراتيجية في تدريس مادة الفيزياء فضلا عن اقتراح عناوين لبحوث مستقبلية.

مقدمة :-

تعد مادة الفيزياء من المواد الاساسية التي تعتبر أساساً لتقدم العلوم الاخرى وتطور التكنولوجيا وتطبيقاتها المتسارعة. كما تعد هذه المادة من المواد التي تنمي مهارات تفكير الطلبة وتساعدهم على فهم الطبيعة وظواهرها وما يحدث فيها من تغيرات فضلاً عن اكتسابهم بنية معرفية منتظمة ومهارات حل المسائل الرياضية فيها ، ولتحقيق ذلك توجهت الانظمة التعليمية المتقدمة الى تحديث طرائق التدريس بصورة عامة والعلوم بصورة خاصة ، كان من بين هذه التوجهات المعاصرة هو التعليم الالكتروني وما نتج عنه من تطبيقات تمثلت في التعليم المدمج واستراتيجية الصف المعكوس الذي يقوم أساساً على توظيف تقنية الانترنيت في التعليم البيتي عبر محاضرات مبرمجة يقدمها المدرس لطلبته وتحويل الصف المدرسي الى تعلم نشط لممارسة مهارات التجريب وحل المسائل الرياضية وأداء الانشطة.

وفي سياق متصل توجهت أنظار منظري علم النفس المعرفي الى دراسة الذاكرة العاملة (قصيرة المدى) ، وما يؤثر على أدائها وسرعة انجازها في خزن واسترجاع المعلومات من الذاكرة بعيدة المدى لإنجاز عملية التعلم والاحتفاظ بالمعلومات بشكل منظم. لذا ظهر مفهوم حديث

ضمن هذا العلم وهو العبء المعرفي الذي يثقل على انجاز وعمل الذاكرة العاملة بسبب طبيعة المادة الدراسية ودرجة تعقيدها وكميتها فضلاً عن اسلوب المدرس والاستراتيجيات التدريسية العقيمة التي يستخدمها مع طلبته ، وما يصاحب ذلك من أعباء معرفية مصاحبة تؤثر بشكل كبير على أداء كفاءة الذاكرة العاملة.

لقد شغلت المسائل الرياضية في المجالات العلمية حيزاً كبيراً في استيعاب المواد العلمية وتطبيقاتها ، ومنها مادة الفيزياء التي تقوم بالأساس على المسائل الرياضية فيها ، وقد أفرز الادب التربوي العديد من استراتيجيات حل المسائل الرياضية ، وتم تطبيقها مع المسائل الفيزيائية وقد لاقت نجاحاً في نتائجها إلا أنه بقت عقدة الطلبة في جميع المراحل الدراسية هو كيفية التعامل مع المسائل الرياضية فيها ؟ وكيفية رفع مستوى أداء الطلبة لمهاراتها والقدرة على رفع مستوى أداء الطلبة لمهاراتها والقدرة على رفع من كفاءة الذاكرة العاملة لتعمل على أفضل وجه وممارسة مهارات حل المسألة بشكل متسلسل ومرتب.

ومن هنا جاءت توجهات الباحثين في مجال طرائق تدريس العلوم ومنها الفيزياء بالأخص على الانتباه الى الاستراتيجيات التدريسية الحديثة التي تجعل من الطالب عنصراً نشطاً داخل الصف وخارجه ، وأن العملية التعليمية التعلمية لا تنتهي عند حدود الصف والتقيد بمفردات المادة العلمية المقررة بل أصبحت تتوجه الى تعميق الدراسة وإثرائها بالمسائل الخارجية والقدرة على توظيف المعرفة الراهنة في مواقف علمية جديدة.

مشكلة البحث :-

مما تقدم يرى الباحثان أن هناك توجهات تربوية حديثة تبنتها الانظمة التعليمية في الدول المتقدمة والنامية نحو تخفيف العبء المعرفي عن الطلبة في مختلف مراحلهم الدراسية فضلا عن التوجه نحو التعليم الالكتروني وتطبيقاته التربوية المتمثلة بالتعليم المدمج ، وفي اتجاه اخر تناولت دراسات عديدة قدرة الطلبة على حل المسائل الرياضية سواء في مادة الرياضيات او في مواد اخرى ومنها الفيزياء ، وبنظرة موضوعية للباحثين الى واقع تدريس الفيزياء في المرحلة المتوسطة وبالأخص الصف الثالث (الدراسة المسائية) وبحكم خبرتهما في مجال طرائق تدريس الفيزياء وممارسة الباحث الثاني بتدريس هذه المادة لأكثر من عشرة سنوات شخصا ان هناك عبء معرفي يعاني منه اغلب الطلبة في حل المسائل الرياضية لمادة الفيزياء وخاصة الطلاب الذين يدرسهم حالياً في الدراسة المسائية ، وهذا مما تسبب في تأخر العديد منهم في اجتياز المرحلة او تركهم للدراسة فضلا عن تكوين اتجاه سلبي نحو الفيزياء.

وفي ضوء ما تقدم تولد شعور لدى الباحثان بأنه أصبحت الطرائـق التدريسية التقليدية المتبعة في تدريس هذه المادة في المرحلة المتوسطة لا تحـقق أهداف تدريـسها بالشكل المطلوب ، فضلاً عن أنها لا تساعد الطلبة على رفع من مستوى قدرتهم على حل المسائل الرياضية ومن ثم تطبيقها في مراحل اخرى. لذا حاول الباحثان البحـث والتقصي عما يسهم في ايجاد حل لهذه المشكلة المتعلقة بضعفهم في حل المسائل الرياضية في مادة الفيزياء والتخفيف عبئهم المعرفي المتولد من صعوبات ممارستها لـدى طلاب الصف الثالث المتوسط ؛ وذلك بتطبيق استراتيجية الصف المعكوس التي تعد احد تطبيقات التعليم الالكتروني (المدمج) التي من شأنها نقل المهام التدريسية الى البيت وجعل المدرسة مكان للمناقشة وممارسة مهارات حل المسألة الرياضية ، وبناءاً على ما سبق حدد الباحثان **مشكلة البحث** بالإجابة على السؤال الآتـــي :-

هل يمكن توظيف استراتيجية الصف المعكوس في تخفيف العبء المعرفي عند طلاب الصف الثالث المتوسط المسائي في حل المسائل الفيزيائية ؟

أهمية البحث :-

تعد استراتيجية الصف المعكوس من الاستراتيجيات الحديثة التي تعالج القصور في الطرائق التقليدية ، ففي هذه الاستراتيجية توظف التقنيات التربوية بشكل فاعل فيما إذ يقوم المدرس بتزويد طلبته بمحتوى المادة العلمية عبر الانترنيت ، ويبقي وقت الدرس للتفاعل والحوار والمناقشة وحل المسائل الرياضية واجراء التجارب العملية ، وبهذه العملية يحقق الطلبة في الصف المعكوس الحد الادنى من المعرفة (التذكر ، الاستيعاب) في البيت ويحققون باقي المستويات العليا (التطبيق ، التحليل) في الصف الدراسي. (Brame , 2013 : 1)

كما تعد استراتيجية الصف المعكوس من الاستراتيجيات التدريسية المهمة من أجل رفع المستوى المعرفي لدى الطلبة ، وقد انتشرت هذه الاستراتيجية حديثاً في العديد من الانظمة التعليمية المتقدمة والنامية وفي المدارس والجامعات الاجنبية والعربية لتحقيق أهداف تربوية وتعليمية أخرى في المجالات المعرفية والمهارية والوجدانية. (أبوالروس وعماره ، 2014 : 277)

وأنها تحول الصف الاعتيادي الى صف نشط من أجل الوصول إلى تعلم أعمق وأشمل ، وذلك من خلال تحويل دور المدرس فيها إلى مرشد وموجه لطلبته داخل الصف ، وإشاعة روح التعاون فيما بينهم وإعطائهم فرص اكبر من الوقت لممارسة المهارات وإنجاز الواجبات. لذا يقوم

المدرس بتقديم المساعدة للطلبة المتعثرين وتخفيف العبء المعرفي عنهم من أجل تحسين تحصيلهم وتنمية مهاراتهم (الشرمان ، 2015 : 189)

كما تساعد هذه الاستراتيجية المدرس في تقييم مستوى طلبته في بداية الدرس ثم يقوم بتوجيههم للقيام بالمهام التعليمية والانشطة الصفية فضلاً عن تركيزه على توضيح المفاهيم العلمية وتطبيقها فضلاً عن اشرافه على أنشطتهم وتقديم الدعم للمتعثرين منهم وتعزيز أداء المتقدمين ؛ وهذا يؤدي بهم إلى رفع من مستوى تحصيلهم للمادة ومراعاة الفروق الفردية فيما بينهم (العجرش ، 2017 : 115)

وفي اتجاه آخر تأتي أهمية المسألة الرياضية في مجال تدريس العلوم كونها تعبر عن الاحداث والظواهر بلغة الارقام والمعادلات. وان ممارسة الطلبة على حلها يزيد من مهارات تفكيرهم وقدرتهم على اتخاذ القرارات المناسبة في الوصول الى الحل الانسب ، ومن هنا أصبحت أهمية استراتيجيات التعلم الالكتروني في تخفيف العبء المعرفي عن الطلبة وخاصة في حل المسائل الرياضية.

ومن باب الاهتمام باستراتيجية الصف المعكوس (المقلوب) تناولته عدة دراسات أجنبية وعربية ومحلية كدراسة : الشلبي (2017) ، والكرد (2017) ، Morgan (2018) ، ومحمد (2019) ، والرواجفة (2019) ، في حين تناولت دراسات أخرى مهارات حل المسألة الرياضية كدراسة : المالك (2007) ، وآفدل (2013) ، وعبدالله والعزاوي (2020)

ومما تقدم تكمن **أهمية البحث** الحالي في النقاط الآتية :-

1. يقدم رؤية جديدة في تحديث تدريس المسائل الرياضية لمادة الفيزياء للصف الثالث المتوسط من خلال تطبيق التعليم الالكتروني (الصف المعكوس).
2. تناوله تخفيف العبء المعرفي في حل المسألة الفيزيائية وتطبيقاتها التي تعد من الصعوبات امام طلبة المرحلة المتوسطة.
3. يعد جهداً متواضعا ومؤشراً لتطوير تدريس مادة الفيزياء للمرحلة المتوسطة في الدراسة المسائية قد يستفاد من نتائجه الاشراف التربوي لهذه المادة والباحثين في هذا المجال.

هدف البحث :- التعرف على أثر توظيف استراتيجية الصف المعكوس في تخفيف العبء المعرفي عن طلاب الصف الثالث المتوسط المسائي في حل المسائل الفيزيائية.

فرضية البحث :- لتحقيق هدف البحث صاغ الباحثان الفرضية الصفرية الاتية :-

"لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين نسبتي تخفيف العبء المعرفي في حل المسائل الفيزيائية لدى افراد مجموعتي البحث التجريبية والضابطة".

حدود البحث :- تحدد البحث الحالي بـ :-

1. طلاب الصف الثالث المتوسط في المدارس المسائية للبنين في قضاء تلكيف.
2. الفصل الاول من العام الدراسي (2019 - 2020)
3. مادة الفيزياء للصف الثالث المتوسط الطبعة الثانية (2018).

تحديد المصطلحات :-

أولاً : استراتيجية الصف المعكوس :- عرفها كل من :-

1. **(Bergmann & Same, 2012)** بأنه :- قلب المحاضرة الاعتيادية من خلال التكنولوجيا المتوفرة الى دروس يتم وضعها على الانترنيت اذ يستطيع الطلبة الوصول اليها خارج الصف ، واستغلال وقت الصف للتفاعل مع الطلبة.

(Bergmann & Same, 2012 : 23)

2. **الشرمان (2015)** بأنه :- "هو التعلم الذي يتم فيه تحويل الحصة المعتادة من طريق التكنولوجيا المتوفرة والمناسبة الى دروس مسجلة يتم وضعها على شبكة الانترنت ؛ اذ يتمكن الطلاب الوصول اليها خارج الحصة الصيفية لإفساح المجال للقيام بالأنشطة المنوعة والتعلم النشط والاستغلال الامثل لوقت التعلم داخل الصف بإشراف المدرس".

(الشرمان ، 2015 : 160)

وعرفه الباحثان اجرائياً على أنه :- هو مجموعة الخطوات المنظمة والمخططة والمتسلسلة التي طبقها مدرس الفيزياء / الباحث الثاني على وفق استراتيجية الصف المعكوس مع طلاب المجموعة التجريبية من اجل تخفيف عبئهم المعرفي لحل المسائل الرياضية وذلك من خلال اعداد المحاضرات المتعلقة بشرح حل المسائل الفيزيائية ومهاراتها ومن ثم برمجتها ، وارسالها للطلاب هذه المجموعة عن طريق شبكة الانترنيت او الموبايل وتكليفهم بمراجعتها والتهيؤ للممارسة حلها في الصف لاحقاً ويكون هناك نقاش بين الطلبة حول نتائج الحل وتستمر العملية هكذا مع بقية الاسئلة في الموضوعات الاخرى.

ثانياً : حل المسألة :- عرفها كل من :-

1. **جروان (2002)** بأنه : "عملية تفكيرية يستخدم الفرد فيها ما لديه من معارف مكتسبة سابقة ومهارات من اجل الاستجابة لمتطلبات موقف ليس مألوفا له". (جروان ، 2002 : 95)
2. **خشان وراشد (2009)** بأنه : "عملية يستخدم فيها الفرد معلوماته السابقة، ومهاراته المكتسبة لتلبية موقف غير عادي يواجهه ، وعليه ان يعيد تنظيم ما تعلمه سابقا ويطبقه على الموقف الجديد الذي يواجهه". (خشان وراشد ، 2009 : 100)

وعرفها الباحثان اجرائياً على انها :-النشاط العقلي المنظم الذي يمارسه طالب الصف الثالث المتوسط الذي يعبر عن قدرته على حلّ مسالة رياضية في موقف فيزيائي مشكل من خلال تحديد المعطيات والمجاهيل واختيار القانون الفيزيائي الخاص به تطبيقه وتحويل الوحدات وتمثيل المسألة بالرسم التخطيطي وصولاً الى النتائج النهائية والتحقق منها . وتقاس من خلال حله لفقرات اختبار المسائل الفيزيائية المعد لأغراض البحث.

دراسات سابقة :- اطلع الباحثان على العديد من الدراسات السابقة ذات العلاقة بمتغيرات البحث المستقلة والتابعة وارتأيا عرضها في محورين هما :-

الاول : الدراسات التي تناولت استراتيجية الصف المعكوس وكما مبين الجدول (1) :-

جدول (1) دراسات المحور الاول

ت الدراسة والمكان	هدف الدراسة التعرف على اثر	العينة				المجموعة	الطريقة	الادوات	ال
		النوع	العدد	الصف المرحلة	تخصص				
(2	اثر استراتيجية الصف المقلوب في تحصيل طالبات الصف الاول المتوسط في مادة الكيمياء واستبقاء المعلومات لديهن	طالبات	70	الاول المتوسط	الكيمياء	ـ تجريبية ـ ضابطة	ـ استراتيجية الصف المقلوب ـ اعتيادية	ـ اختبار تحصيلي	يوجد فرق ذ بين متوسطي و استراتيجي لدى افراد التجريبية وا الت
(2	أثر توظيف الفصل المنعكس في تنمية مهارات حل المسائل الرياضية والتواصل الرياضي لدى طالبات الصف التاسع الاساسي في غزة	طالبات	89	التاسع الاساسي	الرياضيات	ـ تجريبية ـ ضابطة	ـ استراتيجية الفصل المنعكس ـ اعتيادية	ـ اختبار مهارات حل المسألة الرياضية والتواصل الرياضي	يوجد فرق ذ بين متوسطي المسألة الري الرياضي لأف ولصالح

(2	أثر استراتيجية التعلم المقلوب في تحصيل طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة الحاسوب	طالبات	64	الثاني المتوسط	الحاسوب	ـ تجريبية ـ ضابطة	ـ استراتيجية التعلم المقلوب ـ الاعتيادية	ـ اختبار تحصيلي	ـ يوجد إحصائية بي التـ

الثاني : الدراسات التي تناولت حل المسائل الفيزيائية كما موضح في الجدول (2) الآتي :-

جدول (2) دراسات المحور الثاني

سة كان	هدف الدراسة التعرف على اثر	العينة				المجموعة	الطريقة	الادوات	ال
		النوع	العدد	الصف المرحلة	تخصص				
(2 ية	استراتيجية تدريسية لتنمية قدرات الطالبات في مهارات حلّ المسائل الفيزيائية وتعديل اتجاههن نحوها	طالبات	132	الاول الثانوي العلمي	الفيزياء	تجريبية ضابطة	الاستراتيجية المقترحة الاعتيادية	ـ اختبار حل المسألة الفيزيائية ـ مقياس الاتجاه	يوجد فرق مع تنمية مهار الفيزيائية وت افراد المجم التـ
(2 هوك	استخدام استراتيجيتي بوليا وزيتون في إكساب طالبات الصف العاشر العلمي مهارات حل المسائل الرياضية وتنمية تفكيرهن الرياضي	طالبات	82	العاشر العلمي	الرياضيات	تجريبية1 تجريبية 2 ضابطة	استراتيجية بوليا استراتيجية زيتون الاعتيادية	ـ اختبار المهارات الرياضية ـ اختبار التفكير الرياضي	يوجد فرق مع مهارات حل لدى طالبا التجريبيتي والضابط
(2 وصل	فاعلية أنموذج التسريع المعرفي (CASE) في قدرة طلاب الصف الثاني المتوسط على حل المسائل الرياضية لمادة الفيزياء وتنمية استطلاعهم الفيزيائي	طلاب	78	الثاني المتوسط	الفيزياء	تجريبية ضابطة	انموذج التسريع الاعتيادية	ـ اختبار حل المسألة الفيزيائية ـ مقياس الاستطلاع الفيزيائي	يوجد فرق مع حل المس المجموع والضابطة و وكذلك في الا

الحالي سيهدف الى استخدام استراتيجية الصف المعكوس لتخفيف العبء المعرفي عند طلاب الصف الثالث المتوسط في حل المسائل الفيزيائية باعتماد المنهج

إجراءات البحث :-

في ضوء منهجية البحث التجريبية سيختار الباحثان التصميم التجريبي المناسب وتحديد مجتمع البحث ومن ثم اختيار عينته واعتماد اداتيه وصولاً الى تنفيذ التجربة واستعمال الوسائل الاحصائية المناسبة وعلى النحو الاتي :-

أولاً : اختيار التصميم التجريبي :- في ضوء هدف البحث تم اختيار التصميم التجريبي المسمى بالمجموعتين المتكافئتين التجريبية والضابطة ذي الاختبار البعدي ، اذ يتضمن هذا التصميم مجموعتين الاولى تجريبية تدرس المسائل الرياضية في مادة الفيزياء للصف الثالث المتوسط على وفق استراتيجية الصف المعكوس والثانية ضابطة تدرس المادة نفسها على وفق الطريقة الاعتيادية. وكما موضح في الشكل (1).

المجموعة	المتغير المستقل	المتغير التابع
التجريبية	استراتيجية الصف المعكوس	حل المسائل الفيزيائية
الضابطة	الطريقة الاعتيادية	

الشكل (1) يوضح التصميم التجريبي للبحث

ثانياً : تحديد مجتمع البحث :- تحدد مجتمع البحث بجميع طلاب الصف الثالث المتوسط للدراسة المسائية في قضاء تلكيف البالغ عددهم (612) طالباً المستمرين في الدراسة في ثانويتي تلكيف ، والقلم المسائيتين للبنين العائدتين الى مديرية تربية تلكيف ضمن المديرية العامة لتربية نينوى للعام الدراسي (2019 - 2020).

ثالثاً : اختيار عينة البحث :- بعد تحديد مجتمع البحث أختار الباحثان بالأسلوب القصدي عينة البحث من ثانوية تلكيف المسائية للبنين ، وذلك لإبداء ادارة المدرسة تعاونهما مع الباحث الثاني في تنفيذ تجربة البحث كونه مدرس المادة الاصلي لمادة الفيزياء فيها فضلاً عن احتوائها على خمسة شعب دراسية للصف الثالث مما تعطي للباحثين حرية الاختيار افراد عينة البحث ، وقد اختار الباحثان عشوائياً شعبتي (ب ، هـ) ومن ثم توزيعهما على مجموعتي البحث التجريبية والضابطة على التوالي. اذ تكونت عينة البحث من (87) طالباً ، وقد تم استبعاد (15)

طلابا من الطلاب الذين لديهم غيابات متكررة وعدم انتظام في الدوام من المجموعتين ، وبذلك اصبحت العينة متكونة من (72) طالباً موزعين بالتساوي على مجموعتي البحث وكما موضح في الجدول (3)

الجدول (3) يبين عدد أفراد مجموعتي البحث قبل وبعد الاستبعاد

الشعبة	المجموعة	عدد الطلاب		
		قبل الاستبعاد	المستبعدين	بعد الاستبعاد
ب	التجريبية	43	7	36
هـ	الضابطة	44	8	36
المجموع		87	15	**72**

رابعاً : تكافؤ مجموعات البحث :- على الرغم من التوزيع العشوائي البسيط لمجموعتي البحث والذي يعطي قدرا مناسبا لتكافؤ مجموعات البحث الا ان الباحثان ارتأيا اجراء عملية التكافؤ في عدد من المتغيرات التي قد تؤثر في المتغيرين التابعين على حساب المتغير المستقل وهي :-

1. **حاصل الذكاء**
2. **درجة مادة العلوم للصف الثاني المتوسط .**
3. **المعدل العام للصف الثاني المتوسط.**

وقد استخرج الباحثان المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمجموعتي البحث التجريبية والضابطة في هذه المتغيرات. ثم طبقا الاختبار التائي لعينتين مستقلتين متساويتي العدد وادرجت البيانات والنتائج في جدول (4)

الجدول (4) يبين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمجموعتي البحث في متغيرات التكافؤ والقيم التائية المحسوبة

المتغير	المجموعة	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	القيمة التائية	
					المحسوبة	الجدولية
حاصل الذكاء	التجريبية	36	88.581	6.551	**0.496**	**1.99**
	الضابطة	36	87.844	6.028		
درجة العلوم للثاني المتوسط	التجريبية	36	58.495	5.712	**0.817**	
	الضابطة	36	59.662	6.389		
المعدل العام للثاني المتوسط	التجريبية	36	58.345	7.951	**0.412**	
	الضابطة	36	57.625	6.832		

يتضح من الجدول أن جميع القيم التائية المحسوبة كانت أقل من القيم التائية الجدولية (1.99) عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (70) وهذا يعني أنه لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية بين متوسطتي المجموعتين عند كل متغير وبذلك عدة متكافئة في هذه المتغيرات.

خامساً : مستلزمات البحث :- من اجل تنفيذ تجربة البحث تطلب ذلك من الباحثين تهيئة عدد من الخطط التدريسية لأفراد مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) وعلى وفق استراتيجية الصف المعكوس ، والطريقة الاعتيادية (السائدة) . اذ تم اعداد نموذجين من الخطط التدريسية وتم عرضهما على لجنة محكمة من ذوو الخبرة والاختصاص في مجال طرائق تدريس الفيزياء و العلوم ومدرسي مادة الفيزياء للحكم على مدى صلاحيتها وقد ابدوا موافقتهم عليهما . وفي ضوء ذلك اعد الباحثان نماذج اخرى من الخطط التدريسية لكل من استراتيجية الصف المعكوس والطريقة الاعتيادية.

سادساً : اداة البحث :- اختبار حل المسائل الفيزيائية :- من اجل قياس قدرة افراد مجموعتي البحث التجريبية والضابطة على حل المسائل الفيزيائية الواقعة ضمن موضوعات الفيزياء المقررة للصف الثالث المتوسط اطلع الباحثان على العديد من الدراسات السابقة التي تناولت هذا المتغير سواء بالفيزياء او الرياضيات وجدا أن القاسم المشترك لجميعها هو اعتماد المسائل الرياضية على شكل فقرات مقاليه محددة الاجابة تصحح على وفق مهارات حل المسألة الرياضية ، ونظراً لعدم حصول الباحثان على اداة جاهزة تحقق هدف البحث لهذا المتغير فقد ارتأى الباحثان بناء اختبار في ضوء الاختبارات التي اطلاعا عليها ، اذ قاما بتحليل المادة المقررة للفصل الدراسي الاول واعتمدا على الاسئلة و المسألة الفيزيائية كوحدة للتحليل وفي ضوء تحليل المحتوى صاغ الباحثان مجموعة من الاغراض السلوكية في مستوى التطبيق وبلغ عددها (30) وقد تحقق الباحثان من سلامتها من خلال عرضها على مجموعة متخصصة في طرائق تدريس العلوم وابدوا موافقتهم عليها ، وفي ضوء ذلك اعد الباحثان اختباراً تكون من خمسة فقرات مقاليه محددة الاجابة على وفق مهارات حل المسألة الرياضية تقع ضمن موضوعات الفيزياء في الفصول الاربعة الاولى. ملحق (1)

1-صدق الاختبار :- وللتحقق من صدق الاختبار اعتمد الباحثان صدق المحتوى من خلال عرضه ملحق (1) مع الأغراض السلوكية لكل منهما والكتاب المنهجي المقرر على لجنة

محكمة من ذوي الخبرة والاختصاص في مجال طرائق تدريس الفيزياء والعلوم التربوية والنفسية ومدرسي المادة ، وقد اتخذ الباحثان نسبة اتفاق (80%) فأكثر من اراء المحكمين معياراً لقبول الفقرة من عدمها ، وقد حصلت جميع الفقرات على هذه النسبة وأكثر وبذلك تم التحقق من صدق الاختبار.

2- **التحليل الإحصائي لفقرات الاختبار** :- من أجل التحقق من الخصائص السايكومترية لفقرات الاختبار والتعرف على مدى وضوح التعليمات الخاصة بهِ وحساب الوقت المستغرق للإجابة طبق الباحثان الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (80) طالباً في ثانوية القلم المسائية (الرشيدية) ومن خارج أفراد عينة البحث الأساسية وبعد جمع البيانات وتصحيحها رتبها الباحثان تنازلياً ، إذ أخذا منها نسبة (27%) بوصفها فئتين متطرفتين عليا ودنيا بواقع (22) طالباً و في كل فئة ، وبعد تطبيق معادلتي الخاصة للفقرات المقالية لحساب قوة التمييز ومعامل السهولة اذ تبين جميعها ضمن المدى المقبول للتمييز (0.25 فاكبر) والسهولة (0.20 – 0.80).

3- **الثبات** :- من اجل استخراج ثبات الاختبار تم اعتماد الطريقة التحليلية وذلك من البيانات المتوفرة من أفراد العينة الاستطلاعية نفسها ؛ وذلك بتطبيق معادلة الفا كرونباخ ؛ كون فقرات الاختبار فيها مقاليه تأخذ الاجابة الصحيحة درجة واحدة او اكثر ، وقد بلغت نسبة الثبات (0.81) ، وهي نسبة مقبولة (الشايب ، 2009 : 109) ، وبذلك أصبح الاختبار مكون من خمسة اسئلة جاهزاً للتطبيق بصيغته النهائية على افراد العينة الاساسية.

سابعاً : تنفيذ التجربة :- بعد اختيار عينة البحث والتحقق من تكافؤها في عدد من المتغيرات وتقسيمها الى مجموعتي متكافئتين فضلا عن إعداد الخطط الدراسية لكلا المجموعتين التجريبية والضابطة وبناء اختباره والاطلاع على ظروف المدرسة المسائية و الاتفاق مع الادارة حول تنفيذ التجربة من قبل الباحث الثاني ، و محاولته ضبط السلامتين الداخلية والخارجية لظروف التجربة قبل تنفيذها. لذا نفذ الباحث الثاني تجربة البحث من قبله كمدرس اصلي للمادة ، والبدء بتنفيذ استراتيجية الصف المعكوس بعد تشخيص العبء المعرفي لدى افراد العينة في حل المسائل الفيزيائية اعتباراً من يوم الاحد الموافق (15 / 12 / 2019) ولغاية (16 / 1 /2020) وعلى النحو الاتي :-

أولاً : المجموعة التجريبية :- درس افراد هذه المجموعة على وفق خطوات استراتيجية الصف المعكوس من قبل الباحث الثاني نفسه بالخطوات الآتية :-

1- تحديد المسائل الفيزيائية التي يريد المدرس الباحث التي يريد شرحها وتطبيقها.

2- تحليل المسألة الفيزيائية الى خطوات ومهارات في ضوء تحليل المحتوى المقرر.

3- تصميم فيديو تعليمي يتضمن شرح خطوات حل المسائل الفيزيائية مع الامثلة والتمارين.

4- توجيه الطلاب لمشاهدة الفيديو من الانترنيت او من الموبايل في المنزل وفي أي وقت.

5- تطبيق حل المسائل الفيزيائية المقررة داخل الصف من خلال انشطة التعلم النشط.

6- تقويم تعلم الطالب لمهارات حل المسائل الفيزيائية. (الدريبي ، 2016 : 206)

ثانياً : المجموعة الضابطة :-درس افراد هذه المجموعة على وفق خطوات الطريقة الاعتيادية.

ثامناً : تطبيق اداة البحث :- بعد الانتهاء من تنفيذ تجربة البحث يوم الخميس الموافق (16 / 1 / 2020) طبق الباحثان الاختبار يوم الاحد الموافق (19 / 1 / 2020) ضمن اختبار المراجعة والتقوية لمادة الفيزياء المقررة والمتفق عليه سابقاً معهم .

تاسعاً : تصحيح أداة البحث :- أعطى الباحثان الدرجات المعيارية لحل المسائل الفيزيائية التي تتراوح من (1-10) للإجابة الصحيحة و(صفر) للإجابة الخاطئة أو المتروكة لكل مسألة من المسائل الخمس ، وبذلك تراوحت الدرجة من (0 - 50) .وكما موضح في الجدول (5)

الجدول (5) يبين معايير تصحيح اختبار حل المسألة الفيزيائية

الخطوة	السؤال					المجموع
	الاول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	
عزل المتغيرات	1	1	1	1	1	5
تحديد القانون	2	2	2	2	2	10
تطبيق القانون	3	3	3	3	3	15
رسم المسألة	2	2	2	2	2	10
النتيجة	1	1	1	1	1	5
الوحدة	1	1	1	1	1	5
المجموع	**10**	**10**	**10**	**10**	**10**	**50**

عاشراً : الوسائل الاحصائية :- أستخدم الباحثان الوسائل الاحصائية الاتية :-

1. **معادلة الفاكرونباخ** : لحساب نسبة ثبات اختبار حل المسائل.
2. **الاختبار الزائي للنسب لعينتين مستقلتين متساويتي العدد** : لاختبار فرضية البحث.
3. **معادلة ايتا (η^2) الخاصة بالاختبار الزائي لقياس حجم الاثر.**

عرض النتائج ومناقشتها :- بعد جمع البيانات من افراد عينة البحث للاختباريين القبلي والبعدي عالجاها الباحثان على وفق فرضية البحث ، ومن ثم مناقشتها على النحو الاتي :-

النتائج المتعلقة بالفرضية الصفرية " لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين نسبتي تخفيف العبء المعرفي في حل المسائل الفيزيائية لدى افراد مجموعتي البحث التجريبية والضابطة ".

وللتحقق من هذه الفرضية الصفرية استخرج الباحثان عدد الطلاب الذين اجتازوا (*) اختبار المسائل الرياضية لمادة الفيزياء بنجاح في التطبيقين القبلي والبعدي ثم استخرجا النسبة المئوية للنجاح في المرتين بعدها طبقا الاختبار الزائي للنسب (Z-test percentage) لعينتين مستقلتين وادرجت البيانات والنتيجة في الجدول (6)

الجدول (6) قيمة الاختبار الزائي بين نسبتي تخفيف العبء المعرفي في حل المسائل الرياضية لدى أفراد مجموعتي البحث لمادة الفيزياء

المجموعة	العدد	عدد الناجحين والنسبة المئوية		نسبة التخفيف	القيمة الزائية		الدلالة
		التطبيق القبلي	التطبيق البعدي		المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	36	16	29	% 36.1	2.259	1.96	دالة
		% 44.4	% 80.5				
الضابطة	36	15	20	% 13.9			
		% 41.6	% 55.5				

*الطالب الذي يحصل على درجة النجاح 50 % من الدرجة الكلية يعد قد تجاوز الاختبار

يتضح من الجدول أن القيمة الزائية المحسوبة بلغت (2.259) وهي أكبر من القيم الزائية الجدولية (1.96) عند مستوى دلالة (0.05) وهذا يعني أنه يوجد فرق ذو دلالة احصائية بين متوسطتي نسبة تخفيف العبء المعرفي في قدرة افراد المجموعتين التجريبية والضابطة على حل المسائل الرياضية لمادة الفيزياء ولصالح المجموعة التجريبية ، وبذلك ترفض هذه الفرضية الصفرية وتقبل بديلتها. كما استخرج الباحثان حجم الاثر و بلغ (0.068) وكان اعلى من المتوسط مما يدل على التأثير الحقيقي للاستراتيجية الصف المعكوس في قدرة الطلاب على حل المسائل الرياضية لمادة الفيزياء ، وقد اتفقت هذه النتيجة مع نتائج دراسات المحورين الاول الذي تناول استراتيجية الصف المعكوس ، والثاني الذي تناول مهارات حل المسألة الفيزيائية.

ويعزو الباحثان هذه النتيجة الى فاعلية استراتيجية الصف المعكوس من خلال الانشطة المتبادلة بين مدرس الفيزياء وطلابه في الصف والبيت اذ في هذه الاستراتيجية يكون الطالب في نشاط مستمر وعلى اتصال دائم بالمدرس والواجبات الموكلة اليه ضمن المادة الدراسية فضلاً

عن اعطاء وقت كافي للطلاب لمراجعة المادة والتدريب على حل مسائلها في البيت وكشف الصعوبات التي تواجهه في تطبيق القوانين الفيزيائية وبذلك يصبح الطالب فيها محملاً بالأسئلة والحوارات التي يمارسها لاحقاً في الصف الدراسي مع زملائه من جهة ومدرس مادة الفيزياء من جهة اخرى ، ومن جهة اخرى يرى الباحثان ان طلاب الدراسة المسائية لديهم معوقات وصعوبات في الاصغاء لمدرس المادة في الصف وخاصة اغلبهم ينتقلون من العمل الى مقاعد الدراسة مباشرة وبذلك تصبح فجوة ما بين شرح المدرس واستيعابهم للمادة العلمية وتطبيقاتها. لذا اصبح الصف المعكوس مجال لإبعاد الطلاب عن التعلم السلبي ، وتوجههم نحو التعلم النشط حيث يشارك الطلاب في نشاط تعاوني وتعلم الاقران ، والتعلم القائم على حل المشكلات ويتحول دور المدرس نحو دور الموجه والمدرب من خلال تمكين الطلاب من التحكم في تعلمهم كما يؤدي استخدام التكنولوجيا (التعليم المدمج) القائم على دمج الجانبين النظري بالإلكتروني الى اثراء عملية التعلم المعكوس وتعزيز مهارات حل المسائل الفيزيائية ، والقدرة على تطبيقها في مسائل خارجية أو وزارية لاحقاً .

الاستنتاجات :- في ضوء نتائج البحث خرج الباحثان بالاستنتاجات الاتية :-

1. امكانية توظيف استراتيجية الصف في حل المسائل الفيزيائية لمادة الفيزياء المقررة لطلبة الصف الثالث المتوسط من أجل تخفيف عبئهم في حلها .
2. حسنت هذه الاستراتيجية من مهارات طلاب الصف الثالث المتوسط على حل المسائل الرياضية لمادة الفيزياء.
3. زادت هذه الاستراتيجية من دافعية الطلاب الدراسة المسائية على المواظبة بالدوام والرغبة في حل المسائل الفيزيائية.

التوصيـــات :- في ضوء النتيجة خرج الباحثان بعدد من التوصيات للجهات ذات العلاقة للاستفادة منه و هـي :-

1. توجيه مدرسي الفيزياء في الدارسة المسائية للمرحلة المتوسطة نحو توظيف استراتيجية الصف المعكوس في التدريبات على المسائل الرياضية لمادة الفيزياء.

2. الايعاز الى مديرية الاعداد والتدريب على تدريب مدرسي الفيزياء على الاستراتيجيات التدريسية الحديثة في حل المسائل الرياضية.
3. وضع امام انظار الاشراف الاختصاصي لمادة الفيزياء على توجيه انظار مدرسيهم ضرورة الاهتمام بطلاب الدراسة المسائية والتركيز على حل المسائل الفيزيائية بالنماذج التدريسية الحديثة.

المقترحـــات :- استكمالاً للبحث الحالي يقترح الباحثان عناوين لدراسات مستقبلية ومنها :-

1. أثر استراتيجية الصف المعكوس في استيعاب المفاهيم الفيزيائية لدى طلاب الصف الرابع العلمي وتنمية تفكيرهم المحوري.
2. مقارنة استراتيجيتي الصف المعكوس والتعلم التعاوني في تصحيح الفهم الخاطئ للمفاهيم الفيزيائية لدى طلبة الصف الثاني المتوسط.
3. فاعلية استراتيجية الصف المعكوس في تحصيل طالبات الصف الثاني المتوسط لمادة الفيزياء واكسابهم مهارات التفكير العلمي.

المصـــــادر :-

1. Abdullah and Al-Azzawi, Abdul-Razzaq Yassin and Ahmed Salem (2020): "The Effectiveness of the Cognitive Acceleration Model (CASE) in the Ability of Intermediate Second-Grade Students to Solve Mathematical Problems of Physics and Develop their Physical Exploration", **Accepted Research in Proceedings of the Second International Scientific Conference**, College of Basic Education Salahaddin University, Erbil.
2. Abu Al-Rous, Adel Munir and Nuran Adel Emara (2014): "**The Effectiveness of the Flipped Classroom in the Development of Academic Achievement of Female Students of the College of Education at Qatar University and their Attitudes Toward It**", Qatar University, College of Education. **(Unpublished Master Thesis)**
3. Afdal, Rahma Ahmad (2013): **The effect of using the strategies of Apulia and Zaitoun to solve mathematical problems on the acquisition of students of the tenth grade of middle school the skills of solving and developing mathematical thinking in them**. College of Educational Sciences, University of Duhok, Iraq. (A magister message that is not published)
4. Al Sharman, Atef Abu Hamid (2015): "**Blended Learning and Flipped Learning**", 1st Edition, Dar Al Masirah for Publishing and Distribution, Amman.
5. Al-Ajrash, Haydar Hatem Faleh (2017): "**E-learning is a contemporary vision**," 1st Edition, Dar Al-Sadiq Cultural Foundation, Hilla, Iraq.
6. Al-Duraibi, Ohoud Bint Saleh: Attitudes and Perceptions of Female University Students on the Application of the Inverted Chapter in Higher Education, **Journal of Arab Research in the Fields of Specific Education**, College of Education - King Saud University, Issue 3, Riyadh 2016, published research.
7. Al-Kurd, Amal Ahmad Amer (2017): "**The effect of employing reflexology in developing mathematical problem-solving and mathematical communication skills among ninth grade female students in Gaza**", College of Education - Islamic University, Gaza. (A magister message that is not published)
8. Al-Malik, Fatima (2007): "**The effectiveness of a proposed strategy to address the difficulties of solving physics issues among first-grade secondary school students in Riyadh**", Umm Al-Qura University, College of Education, (unpublished PhD thesis).
9. Al-Rawajfa, Faisal Shawkat (2019): "**The Effectiveness of Using Flipped Learning in Developing Knowledge Achievement in Science for Third-Year Basic Students**", College of Educational Sciences, Middle East University, Jordan. **(A magister message that is not published)**
10. Al-Shalabi, Ilham (2017): "The effectiveness of a teaching program based on the inverted classroom strategy in developing the assessment competencies

and habits of mind of the student / teacher at Imam Muhammad bin Saud Islamic University" **The Jordanian Journal of Educational Sciences**, Vol. 13, No. 1, p. 99.

11. Al-Shammari, Farah Abboud Salih (2016): "**The Impact of the Flipped Classroom Strategy for First Intermediate Students's Achievement in Chemistry and Information Retention**", College of Basic Education, University of Babylon, Iraq, (unpublished master's thesis).
12. Al-Shayeb, Abdel-Hafez (2009): **Foundations of Educational Research**, Wael Publishing and Distribution House, Amman, Jordan.
13. Bergmann, J. & Same, A. (2012)."**Flip your classroom: Reach every student in every class every day**". Washington, DC: International Society for Technology in Education.
14. Brame, Cynthia J.(2013). **Flipping the classroom, Vanderbilt University**. Retrieved May6,2015 from: https://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/flipping-the-classroom/
15. Jarwan, Fathy Abdel-Rahman (2002): **Teaching Thinking, Concepts and Applications**, 2nd Edition, Dar Al-Fikr for Printing, Publishing and Distribution, Amman - Jordan.
16. Khashan and Rashed, Muhammad Ibrahim and Khaled Ali Khashman (2009): **Mathematics Curricula and Methods of Teaching it for Primary Classes**, 1st Edition, Al-Janadriyah House for Publishing and Distribution, Amman - Jordan.
17. Morgan, E, (2018), Flipping Assessments: **Authentic Assessment in the flipped Classroom, 3rd Annual Higher Education Flipped Learning** Conference by MAST at University of Northern Colorado.
18. Muhammad, Maryam Abdul Sami Ali (2019): "**The Impact of the Flipped Learning Strategy on the Achievement of Intermediate Second-Grade Female Students in Computer Subject**," College of Education, Iraqi University, Iraq. (A magister message that is not published)