Dirasat: *Educational Sciences*, Volume 47, No. 2, 2020

Deanship of Scientific Research

The Effect of Using Roger Bybee Model on Understanding Arithmetic Operations on Regular Fractions and Decimals for sixth Graders

Mohammad Baba[1], Adnan Abed[2]

[1] Ministry of Education, Jordan.

[2] Department of Curriculum and Instruction, School of Educational Science, University of Jordan, Jordan.

Received: 14/4/2016
Revised: 11/6/2016
Accepted: 17/8/2016
Published: 1/6/2020

Citation: Al Abed, A. ., & Al Baba, M. . (2020). The Effect of Using Roger Bybee Model on Understanding Arithmetic Operations on Regular Fractions and Decimals for sixth Graders . *Dirasat: Educational Sciences*, 47(2), 1–18. Retrieved from https://dsr.ju.edu.jo/djournals/index.php/Edu/article/view/2163

© 2020 DSR Publishers/ The University of Jordan.

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

Abstract

This study aims to reveal the effect of using Roger Bybee model on the comprehension of arithmetic operations on regular fractions and decimals for sixth graders. The sample of the study was selected in an intentional method. Random assignment was applied to distribute the sample into two groups: an experimental group consisting of (37) students who were taught using Roger Bybee model, and a control group consisting of (37) students who were taught using the usual method. Teaching material for the unit "Regular Fractions and Decimals" for the sixth grade was prepared according to the Roger Bybee model, and its validity was verified. Two tests were also prepared. The first is to understand arithmetic operations on regular fractions, and the second is to understand arithmetic operations on decimals. The results showed that there were statistically significant differences in favor of the experimental group in each of the comprehension of arithmetic operations on ordinary fractions and decimals.

Keywords: Roger Bybee model, understanding arithmetic operations, regular fractions, decimals.

أثر استخدام نموذج روجر بايبي في استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العادية والكسور العشرية لدى طلبة الصف السادس الأساسي

محمد بابا[1]، عدنان العابد[2]

[1] وزارة التربية والتعليم.

[2] قسم المناهج والتدريس، كلية العلوم التربوية، الجامعة الأردنيّة.

ملخّص

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن أثر استخدام نموذج روجر بايبي في استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العادية والكسور العشرية لدى طلبة الصف السادس الأساسيّ، وقد اختيرت عينتها قصديًّا، وهي مكوّنة من شعبتين من الصف السادس الأساسيّ، وتمّ استخدام التعيين العشوائي لتوزيعهما إلى مجموعتين: تجريبية عدد أفرادها (37) طالبًا دُرّسوا باستخدام نموذج روجر بايبي، وضابطة عدد أفرادها (37) طالبًا دُرّسوا بالطريقة الاعتيادية. وتمّ إعداد المادة التعليميّة لوحدة "الكسور العادية والكسور العشرية" للصف السادس الأساسيّ وفق نموذج روجر بايبي، وتمّ التحقق من صدقها بالتحكيم، كما تمّ إعداد اختبارين، الأول لاستيعاب العمليات الحسابية على الكسور العادية، والثاني لاستيعاب العمليات الحسابية على الكسور العشرية. وقد تمتّعت الأداتان بدلالات صدق وثبات مقبولة. وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في كل من استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العادية والكسور العشرية.

الكلمات الدالة : نموذج روجر بايبي، استيعاب العمليات الحسابية، الكسور العادية، الكسور العشرية.

المقدمة

تقدم العلم تقدمًا مذهلًا في السنوات الحالية، حتى يمكن أن يقال أنه تقدم في القرن الحالي بما يعادل تقدم البشرية في كل تاريخها الطويل. ويعد التعليم من أهم استثمارات المجتمعات والشعوب المتقدمة التي تسعى دومًا للنهوض بطاقاتها وإمكاناتها البشرية، بما يحقق لها استقلاليتها وسيادتها وتطورها، وبما يستثمر موردًا من أهم موارد المجتمع ألا وهو قدرات أفراده وطاقاتهم الذهنية؛ لتحقيق أكبر عائد من التنمية الشاملة في المجالات كافة.

وقد شهدت مناهج الرياضيات تطورًا كبيرًا يواكب التطورات التي شهدتها العلوم المختلفة وأصبحت الرياضيات تدخل مختلف العلوم الطبيعية وتعرض مقوماتها الأساسية, ولكي تنسجم مع احتياجات الناس دخلت الرياضيات في معظم شؤونهم اليومية (ابوسل، 1999).

ومما تتميز به الرياضيات أنها ليست مجرد عمليات روتينية منفصلة أو مهارات، بل هي أبنية محكمة يتصل بعضها ببعض اتصالا وثيقا مشكّلة في النهاية بنيانًا متكاملًا، واللبنات الأساسية لهذا البناء هي المفاهيم الرياضية، إذ إن المبادىء والتعميمات والمهارات الرياضية تعتمد اعتمادًا كبيرًا على المفاهيم في تكوينها واستيعابها أو اكتسابها (أبوزينة، 2003).

وتعد الكسور من المفاهيم الأساسية في الرياضيات، إذ يبدأ تعلّم الكسور وتعليمها بدءًا من الصفوف الأساسية من مرحلة التعليم بالإضافة إلى بعض التطبيقات المرتبطة بها. وعلى الرغم من ذلك فما زال تعليم الكسور وتعلّمها يمثل صعوبة لدى المتعلم والمعلم، فصعوبتها لدى المتعلم تتمثل في عدم القدرة على استيعاب الكسور واجراء العمليات الحسابية عليها وحلّ المشكلات المرتبطة بها، بينما تتبدى صعوباتها لدى المعلم في البحث عن طريقة تدريس أو خبرة تعليمية تساعده في تيسير عملية تعليم الكسور وتسهيلها. ولعلّ هذا المعنى هو ما يؤكده المجلس القومي لمعلّمي الرياضيات National Council of Teachers of mathematics (NCTM, 2000).

وفي هذا الإطار، يمكن الإشارة إلى أن جلَّ اهتمام المعلمين اتجه نحو العمليات الحسابية على الكسور، أكثر من اهتمامهم بمفاهيم الكسور، وهو ما أدى بدوره إلى تمكّن الطلبة من إجراء العمليات الحسابية ومهاراتها أكثر من استيعابهم مفاهيم الكسور المتضمنة في هذه العمليات (Cramer,1991).

وتجد الإشارة إلى أن التعلّم قد انتقل من السطحية إلى التعلّم ذي المعنى، فالعمليّة التعليميّة أساسها المتعلّم، وذلك وفقًا للنظريّة البنائيّة التي جاءت بعد سيطرة طويلة لمباديء النظريّة السلوكيّة في التعلم، ومن هنا فإنّ التعلّم اتّجه اتّجاهًا جديدًا من حيث التّركيز على البيئة المعرفيّة الداخليّة للمتعلم، ودورها في عمليّة التعلّم، وذلك كبديل عن البيئة الخارجيّة متعددة العوامل، حيث نبدأ بالمتعلّم، وننتهي بتحقيق الأهداف المرجوة (زيتون وزيتون، 2003).

وقد عرف روجر بايبي Roger Bybee التعليم البنائي بأنه عملية قائمة على الفلسفة البنائية التي تؤكد أهمية أن يكون التعلم ذا معنى، وللوصول إلى ذلك فإن على المتعلم أن يستخدم كل معارفه وتجاربه السابقة الموجودة في بنيته المعرفية، ليتمكن من فهم المعارف الجديدة وبنائها، مؤكدًا على أن تعلم شيء جديد أو محاولة فهم شيء معروف بعمق أكبر، يفرض على المتعلم أن يستخدم كل تجاربه ومعارفه السابقة الموجودة في بنيته المعرفية لتمكنه من فهم المعارف الجديدة (Bybee ,1999).

ويقوم نموذج "روجر بايبي" على خمس مراحل (5E's)، تتمثل في: التهيئة Engagement، الاستكشاف Exploration، التفسير Explanation، التوسع Elaboration، التقويم Evaluation. فالتعلّم لدى بايبي (Bybee,1993) عمليّة يقوم بها الفرد بنفسه، ويقارن بين ما توصّل إليه، وما توصّل إليه زملاؤه، ونتيجة لهذا التفاعل بين المتعلّم وزملائه يظهر دور هذا النموذج في عمليّة التعلّم.

وعطفًا على ذلك، تعدّ هذه الدراسة محاولة تضاف إلى ما سبقها في تعلّم الرياضيات وتعليمها، متناولةً أحد النماذج ذي المنطلق البنائي، هو نموذج " روجر بايبي"Roger Bybee، على وجه الخصوص، والذي يهدف إلى تدريب الطلبة على استخدام معرفتهم المسبقة؛ لبناء المعرفة الجديدة عن طريق الإثارة وحب لاستطلاع، والاستكشاف، ويهتمّ بتنمية مهاراتهم التفكيرية، كما أن الطرق المستخدمة في المراحل المختلفة لهذا النموذج قد توائم أساليب التّعلّم المتعدد، كاستخدام التعلّم التعاوني، والعصف الذهني.

وعليه، فإن هذه الدراسة تتناول أثر استخدام نموذج روجر بايبي في استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العادية والكسور العشرية لدى طلبة الصف السادس الأساسي.

مشكلة الدراسة وأسئلتها

الرياضيات واحدة من أكثر أصناف المعرفة فائدة وإثارة، ومع ذلك فإن هناك قصور بقدرة الطلبة على التمكن من استيعاب العمليات الحسابية على الكسور بصفة عامه، إضافة إلى وجود بعض الصعوبات والأخطاء الشائعة لدى الطلبة في فهم واستخدام الكسور العشرية، وكذلك تدني مستوى تمكنهم من مهارات العمليات الحسابية المتضمنة للكسور العشرية بصفة خاصة.

والكسور بنوعيها (العادية والعشرية) من أكثر موضوعات الرياضيات التي يجد فيها الطلبة صعوبات، سواء على مستوى تلاميذ المدرسة الابتدائية أم على مستوى الطلبة في الجامعة مرورًا بطلبة المرحلتين الأعدادية والثانوية. وفي هذا الصدد يشير تقرير التقويم الوطني للتقدم التربوي في الولايات المتحدة الأمريكيةNational Assessment of Education progress (NAEP ,1979) في الرياضيات عام 1979 إلى أن هناك ضعفًا مفاهيميًا بين الأطفال الأمريكيين في سن الثالثة عشرة عند إجراء عمليات الجمع والضرب على الأعداد الكسرية، ويشير التقرير NAEP عام 1988، إلى أن 60% من الطلبة في سن الثالثة عشرة لديهم صعوبات في التعبير عن الأعداد الكسرية في صورة كسور عشرية، وأن هؤلاء الطلبة لديهم أساس مفاهيمي قليل للحسابات مع الكسور العادية والعشرية.

لهذا اهتم الباحثون والمختصون بمجال تدريس الرياضيات بالبحث عن نماذج تدريسية تهدف لرفع مستوى الفهم، وفي هذا الخضم من الصعوبات من المؤمل تطبيق هذا النموذج (روجر بايبي) في تدريس الرياضيات ليكون احد المتغيرات الفاعلة في استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العادية والكسور العشرية لديهم.

وفي ضوء ما تقدّم، فإن هذه الدّراسة ستحاول الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

"ما أثر استخدام نموذج روجر بايبي في استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العادية والكسور العشرية لدى طلبة الصف السادس الأساسي؟"

ويتفرع من هذا السؤال السؤالان الآتيان:

السؤال الأول: "ما أثر استخدام نموذج روجر بايبي في استيعاب العمليات الحسابية على الكسورالعادية لدى طلبة الصف السادس في الرياضيات؟"

السؤال الثاني: "ما أثر استخدام نموذج روجر بايبي في استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العشرية لدى طلبة الصف السادس في الرياضيات؟"

فرضيات الدراسة

للإجابة عن سؤالي الدراسة، ،وتناول الدراسة متغيرين تابعيين، هما: استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العادية، استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العشرية، صيغت الفرضيتان الصفريتان الآتيتان:

الفرضية الأولى: " لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (α=0.05) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبة (نموذج روجر بايبي) ودرجات طلبة المجموعة الضابطة (الطريقة الاعتيادية) في اختبار استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العادية".

الفرضية الثانية: "لايوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (α=0.05) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبة (نموذج روجر بايبي) ودرجات طلبة المجموعة الضابطة (الطريقة الاعتيادية) في اختبار استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العشرية ".

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية:

- نموذج روجر بايبي (Roger Bybee model):

هو نموذج طوّره العالم التربويّ روجر بايبي Roger Bybee في عام 1993، ويقوم أساسا على فكرة النظريّة البنائيّة، ويرتكز على أن الطالب يبني معرفته بنفسه من خلال عمليّة الاستقصاء التي تؤدي إلى التعلّم، ويؤكّد على أهميّة أن يكون التعلّم ذا معنى، ويتمّ في هذا النموذج مساعدة الطالب على بناء مفاهيمه ومعارفه وفق خمس مراحل (5E's) إجرائية متتالية، هي: التهيئة، الإستكشاف، التفسير، التوسّع، التقويم.

- الكسر العادي: هو العدد الذي يكتب على شكل بسط ومقام على الصيغة $\frac{أ}{ب}$. أ، ب تنتمي إلى مجموعة الأعداد الحقيقية بحيث أن ب ≠ صفر.

- الكسر العشري: يعرف الكسر العشري بأنه كل عدد يكتب باستعمال الفاصلة العشرية، وتُستعمل في الكسر العشري الفاصلة العشرية (,) بدل خط الكسر، وسميت كذلك لأنها تفصل بين الأعداد الصحيحة والأجزاء العشرية. وهي الأعداد ذات الفاصلة، وتقسم إلى جزئيين، الجزء الذي إلى يسار الفاصلة يسمى الجزء الصحيح للعدد والجزء الذي على يمين الفاصلة يسمى الجزء العشري (سويد، 1999). وتقسم الكسور العشرية إلى كسور منتهيه وكسور غير منتهيه.

- استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العادية: درجة فهم واستيعاب الطالب للكسور العادية. ويقاس إجرائيًا في هذه الدراسة بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار استيعاب الكسور العادية المعدّ لهذه الدراسة.

- استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العشرية: درجة فهم واستيعاب الطالب للكسور العشرية. ويقاس إجرائيًا في هذه الدراسة بالدرجة

التي يحصل عليها الطالب في اختبار استيعاب الكسور العشرية المعدّ لهذه الدراسة.

محددات الدراسة

يمكن تعميم نتائج هذه الدراسة في ضوء المحددات الأتية:

- اقتصرت هذه الدّراسة على تدريس الوحدة الثانية من كتاب الرياضيات للصف السّادس الأساسي، وفق نموذج روجر بايبي البنائي، وقياس أثره في استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العادية والكسور العشرية، مقارنة بالطريقة الاعتيادية.

- اعتمدت الدّراسة اختبارين؛ أحدهما استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العادية، والآخر استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العشرية، وتتحدد النّتائج المرتبطة بهذين الاختبارين، في ضوء دلالات صدقهما وثباتهما.

- الاختيار القصدي لعينة الدراسة.

أولًا: الإطار النظري

نموذج روجر بايبي (Roger Bybee model):

هو نموذج طوّره العالم التربويّ روجربايبي Roger Bybee في عام 1993، ويقوم أساسا على فكرة النظريّة البنائيّة، ويرتكز على أن الطالب يبني معرفته بنفسه من خلال عمليّة الاستقصاء التي تؤدي إلى التعلّم، ويؤكّد على أهميّة أن يكون التعلّم ذا معنى، ويتمّ في هذا النموذج مساعدة الطالب على بناء مفاهيمه ومعارفه وفق خمس مراحل (5E's) إجرائية متتالية، وهي كما يلي:

- (التهيئة) مرحلة التشويق أو الأنشغال أو شد الانتباه Engagement:

وتسمى مرحلة الاندماج؛ لأنها تعمل على دمج المتعلم في عملية التعلم؛ حيث تثارالأسئلة المتعلقة بالمشكلة المحددة مسبقًا في هذه المرحلة، وفيها يقوم المعلم بتحفيز الطلبة ويشدّ انتباههم إلى مشكلة أو حدث ما، ويوزّعهم؛ لعمل أنشطة على نحو فردي أو في مجموعات تعاونية، وهنا يتم إيجاد ترابط بين الأنشطة السابقة والمستقبلية، وذلك من خلال جعل الطلبة يركزون على المهمة التعليمية؛ وبذلك سيجيبون بطريقة استكشافية بأنفسهم، كما أن الانشغال الناجح سيجعلهم حائرين ومتحفزين بصورة فاعلة في نشاط التعلم، وفي هذه المرحلة يتم توزيع الطلبة إلى مجموعات عمل تعاونية (زيتون، 2007).

- مرحلة الاستكشاف Exploration:

بمجرد تفاعل الطلبة مع الخبرات الجديدة التي ستثير لديهم التساؤلات التي قد يصعب الإجابة عنها، سيكتشفون من خلال الأنشطة أشياء وعلاقات كانوا يجهلونها، وهنا يأتي دور المعلم مشجعًا ومدربًا ومسهلًا ومشرفًا ومساعدًا ومرشدًا. والطلبة في هذه المرحلة يتعاملون مع المواد من جهة ومع بعضهم بعضًا من جهة أخرى في مجموعات عمل تعاونية؛ لمحاولة البحث عن إجابة لأسئلتهم حتى يتم التوازن المعرفي عندهم، وحالما ينشغلون بالتعلم تبدأ الصورة الصحيحة للمفاهيم والمهارات تتضح (Bybee, 2009).

- مرحلة الشرح أو التفسير Explanation:

قد يسميها بعض التربويين مرحلة الإبداع المفاهيمي أو مرحلة تصحيح الفهم الخطأ، وهي تعني العملية التي يتم من خلالها جعل المفاهيم أو العمليات أو المهارات سهلة ومفهومة وواضحة؛ وفي هذه المرحلة يتوصل الطلبة إلى الأفكار الجديدة التي يعرضها المعلم على السبورة أو غيرها من أدوات العرض بعد أن يعيد صياغتها بصورة جديدة، وتعرض الأساليب التي استخدموها للتوصل إلى هذه الحلول، وهذا لا يتم إلا من خلال مناقشة جماعية؛ حتى تنمو لدى الطلبة الاستدلالات العقلية للمفاهيم الرياضية على نحو صحيح، وعلى المعلم أن يوجه الطلبة للربط بين خبراتهم وتفسيراتهم خلال مرحلتي الانشغال والاستكشاف؛ حتى يتأكد من أنّهم قادرون على تفسير التجارب الاستكشافية باستخدام المفاهيم الرياضية على نحو صحيح (زيتون، 2007).

- مرحلة التفكير التفصيلي (التوسع) Elaboration:

وتؤدّي هذه المرحلة دورًا مهمًا في توسيع مدى فهم الطلبة للمفاهيم أو المبادئ الأساسية المقصودة من خلال المراحل السابقة، ففيها يتوسع الطلبة في تفكيرهم، فيفكرون تفكيرًا تفصيليًا محكمًا، وبذلك سيتناولون الموضوع بجميع جوانبه، مما يسمح لهم بالتفكير المرن واستخدم التمثيل عندما يشرعون بتجارب وأنشطة جديدة لتوسيع المفهوم؛ حيث يقدّم المعلم الأنشطة والمواد المطبوعة والوسائل المتوافرة؛ حتى تعينهم على تعميم خبراتهم السابقة على مواقف جديدة، ولهذا السبب تسمى هذه المرحلة تطبيق المفهوم أو مرحلة الإغناء (زيتون، 2007 ؛ Gejda&Larocco, 2006 &Bybee, 2009).

- مرحلة التقويم Evaluation:

وفيها يتم تقويم ما توصل إليه الطلبة من حلول وأفكار، وذلك عن طريق وسائل التقويم المختلفة، مما يساعدهم في الحكم على ما توصلوا إليه، ومعرفة مدى الإفادة من هذه الحلول. وبالطبع، فإن التقويم يبدأ من بداية أول مرحلة، ولكنه تقويم غير رسمي، أمّا التقويم في هذه المرحلة فيعدّ

تقويمًا رسميًا، فهو يؤكد مدى فهم الطلبة للمفهوم اللغوي والأنشطة المعطاة، وكذلك يتم في هذه المرحلة تقويم مدى نجاح كل مرحلة من المراحل السابقة من هذا النموذج؛ أي أنّه تقويم آني ومستمر وتكويني (Bybee, 2009).

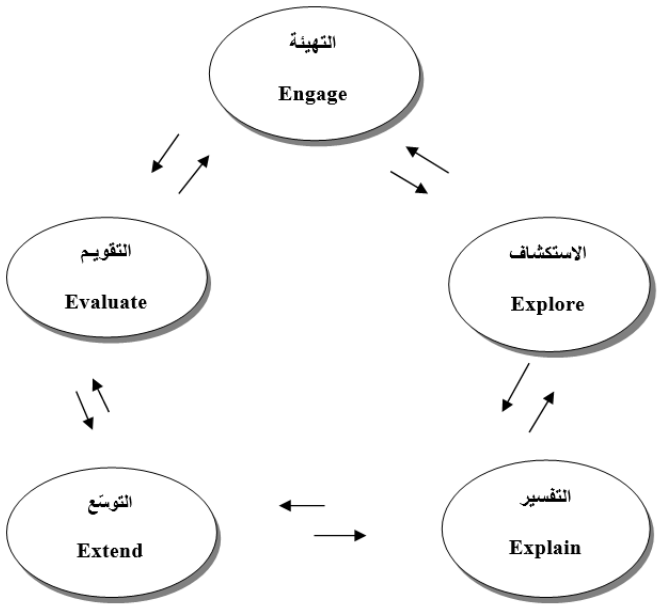
ويبين الشّكل (1) رسمًا توضيحيًّا لنموذج روجر بايبي للتعلّم ذي المراحل الخمس (5E'S) (زيتون، 2007).

ثانيًا: الدراسات السابقة ذات الصلة

اطّلع الباحث على عدد من الدّراسات السابقة ذات الصّلة لهذه الدراسة، وفيما يأتي عرض لهذه الدّراسات مرتبةً ترتيبًا زمانيا من الأحدث إلى الأقدم.

أولًا: دراسات تناولت نموذج روجر بايبي ونماذج أخرى في تدريس الرياضيات

أجرى الدقس (2014)، دراسة هدفت إلى تقصي أثر نموذج روجر بايبي في اكتساب قواعد اللغة العربية والمهارات الكتابية في ضوء مفهوم الذات اللغوي لدى طلبة السابع الاساسي في الأردن. اختير أفراد الدراسة من طالبات الصف السابع الأساسي، بطريقة قصدية في مدرسة عين الباشا الأساسية للبنات، وعينت شعبتين عشوائيًا؛ إحداهما تجريبية وعددها (31) طالبة، والأخرى ضابطة وعددها (30) طالبة وقامت المعلمة نفسها بتدريس المجموعتين. أعد اختباران أحدهما لقواعد اللغة العربية، والآخر للمهارات الكتابية، وطور مقياس لمفهوم الذات اللغوي. وللتحقق من صدق الأدوات، فقد عرضت على هيئة تحكيم من الخبراء والمتخصصين، وأخذ بملحوظاتهم، واحتسب الثبات باستخدام معادلة كرونباخ ألفا، وقد بلغ لاختبار قواعد اللغة العربية (0.815)، ولاختبار المهارات الكتابية (0.818) ولمقياس مفهوم الذات اللغوي (0.80). كما حسب الثبات بطريقة الإعادة لمقياس مفهوم الذات اللغوي، فبلغ (0.85). وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اكتساب قواعد اللغة العربية والمهارات الكتابية لدى طالبة الصف السابع الأساسي، تعزى إلى طريقة التدريس لصالح أفراد المجموعة التجريبية. كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اكتاسب قواعد اللغة العربية والمهارات الكتابية لدى طالبات الصف السابع الأساسي تعزى إلى التفاعل بين طريقة التدريس، ومفهوم الذات اللغوي، لصالح أفراد المجموعة التجريبية. وقد خلصت الدراسة إلى بعض التوصيات في ضوء ما توصلت إليه من نتائج.



الشكل (1)

رسم توضيحي لنموذج روجر بايبي ذي المراحل الخمس

وأجرى القحطاني (2013) دراسة بهدف الكشف عن أثر استخدام نموذج روجر بايبي في تدريس الفيزياء؛ لتنمية التّحصيل وبقاء أثر التّعلّم لدى طلاب الصّف الأول الثانوي، وتكوّنت عيّنة الدّراسة من (92) طالبًا من طلاب الصّف الأول الثانوي في المدارس الحكوميّة في مكّة المكرّمة خلال الفصل الدّراسي الثاني لعام 2012/2011، وقد تمّ تقسيم العيّنة إلى مجموعتين، المجموعة التجريبيّة، التي درست المادة المقرّرة وفق نموذج روجر بايبي، والمجموعة الضّابطة، التي درست المادة المقرّرة وفق الطريقة الاعتياديّة، وقد أعدّ الباحث دليلًا إرشاديًّا للمعلم، يوضّح كيفيّة التّدريس وفق نموذج

روجر بايبي. كما أعدَّ الباحث أداة الدّراسة على شكل اختبار تحصيلي، وتمّ التأكّد من صدقه وثباته، وقد طبّق الباحث في هذه الدّراسة المنهج شبه التّجريبي، وقد أظهرت نتائج الدّراسة تفوّق طلاب المجموعة التجريبيّة على نظرائهم في المجموعة الضّابطة، في متوسّط العلامات البعدي والآجل، وبقاء أثر التّعلّم، وإنّ هذا التّفوق كان دالًا إحصائيًا عند مستوى الدلالة (0.05).

كما أجرت آمال محمد (2010) دراسة لمعرفة فاعليّة استخدام نموذج روجر بايبي للتعلّم البنائي في تعديل التّصورات الخاطئة، لبعض المفاهيم الفلسفيّة لدى طلاب المرحلة الثانويّة، واتّجاهاتهم نحو المادة، وتكوّنت عيّنة الدّراسة من طلاب الصف الأوّل الثانوي في محافظة الفيّوم من الفصل الدّراسي الأوّل للعام الدّراسي 2010/2009، حيث تمّ اختيار صفّين من مدرسة أمّ المؤمنين الثانويّة للبنات؛ لإجراء الدّراسة، وتمّ تحديد العيّنة الضّابطة والعيّنة التجريبيّة بطريقة عشوائيّة، حيث كان عدد أفراد المجموعة التجريبيّة (35) طالبة والعيّنة الضّابطة (35) طالبة أيضًا، قامت الباحثة بإعداد الاختبار، وعرضه على مجموعة من المحكّمين، وتم تعديله في ضوء مقترحاتهم وتعديلاتهم، وتمّ تجريبه على عيّنة عشوائيّة من طالبات الصّف الأوّل الثانوي، وكان عددهن (30) طالبة، حيث اعتمدت الباحثة في حساب معامل ثبات الاختبار على تحليل التّباين، باستخدام معادلة كودر ردتشاردسونKR، وتمّ بناء مقياس الاتّجاه نحو دراسة الفلسفة، وحساب ثباته وصدقه، وقد تكوّن المقياس في صورته النهائيّة من (50 فقرة)، وبعد تطبيق الأدوات، وإجراء التّحليل الإحصائي. توصّلت نتائج الدّراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة لمتوسّطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيّة والضّابطة، في التّطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الفلسفيّة، ولمقياس الاتّجاه نحو دراسة الفلسفة عند مستوى دلالة (0,01) لصالح المجموعة التجريبيّة، وتوصّلت النّتائج إلى وجود علاقة ايجابيّة طرديّة قويّة بين تنمية المفاهيم الفلسفيّة، والاتّجاه نحو دراسة الفلسفة، وهذا يدل على فاعليّة استخدام نموذج روجر بايبي للتعلّم البنائي، في تعديل التصوّرات الخاطئة لبعض المفاهيم الفلسفيّة، لدى طلاب المرحلة الثانويّة، واتّجاهاتهم نحو المادة.

وأجرت دانا سليمان (2010) دراسة هدفت إلى معرفة أثر استراتيجية أنموذج التعلم البنائي (CLM) في تحصيل طالبات الصف التاسع الأساسي وفي قدرتهن على حل المشكلات الرياضية، حيث تكونت عينة الدراسة بالطرية القصدية من مجموعتين، أحداهما المجموعة الضابطة درست بالطريقة الأعتيادية، والأخرى المجموعة التجريبية درست باستخدام استراتيجية أنموذج التعلم البنائي، واستخدمت الباحثة في هذه الدراسة اختبارين، الأول تحصيلي والثاني في قدرة الطالبات على حل المشكلات الرياضية، وأظهرت النتائج وجود فروق جوهرية في التحصيل والقدرة على حل المشكلات الرياضية تعزى لطريقة التدريس ولصالح المجموعة التجريبية، وقد أوصت الباحثة بإجراء دراسات أخرى تناولت استراتيجيات مختلفة في تدريس الرياضيات.

كما أجرى العلي (2010) دراسة هدفت إلى تقصي أثر استخدام استراتيجية تدريسية في الرياضيات مستندة إلى نموذج (ألن هوفر) في التحصيل ومهارات البرهان الهندسي، وتكونت عينة الدراسة من مجموعتين، إحداهما تجريبية حيث درست وحدة الدائرة وفق نموذج ألن هوفر، والأخرى ضابطة وتم تدريسها وحدة الدائرة وفق الطريقة التقليدية، حيث أعد الباحث اختبارين أحداهما تحصيلي والآخر في القدرة على البرهان الهندسي، وقد أظهرت النتائج وجود فروق إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) في كل من التحصيل والبرهان الهندسي لصالح المجموعة التجريبية.

وقامت إيمان زيتون (2010) بدراسة بحثت أثر برنامج تدريسي قائم على دمج الذكاءات المتعددة وأنماط التعلم في قدرة الطالبات على حل المشكلات الرياضية ودافعيتهن لتعلم الرياضيات، حيث تكونت عينة الدراسة من شعبتين أحداهما تجريبية تكونت من (39) طالبة، والأخرى ضابطة وتكونت من (37) طالبة، واستخدمت الباحثة برنامجًا تدريسيًا قائمًا على الدمج ومقياسًا لقدرة الطالبات على حل المشكلات الرياضية ومقياسًا للدافعية، وقد أسفرت النتائج عن وجود فروق إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) في القدرة على حل المشكلات، والدافعية لتعلم الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية يعزى ظغلى البرنامج التدريسي، وأوصت الدراسة بإعادة بناء مناهج الرياضيات بما يعزز استراتيجيات التعليم والتوافق مع تنوع خصائص الطلبة وقدراتهم.

وقامت أسماء كليب (2008) بدراسة هدفت إلى تقصي فاعلية برنامج قائم على نموذج بوزنر في تحصيل الطلبة، وبيان مدى علاقته بمستويات تفكيرهم الهندسي، وقد تكونت عينة الدراسة من أربع شعب اختيرت بالطريقة القصدية، حيث شملت المجموعة الضابطة شعبتين إحداهما من الذكور والأخرى من الإناث ودرست بالطريقة التقليدية، وشملت المجموعة التجريبية شعبتين إحداهما من الذكور والأخرى من الإناث ودرست باستخدام نموذج بوزنر للتغيير المفاهيمي، وقد استخدمت الباحثة اختبارين للتحصيل في الهندسة، واختبارًا في مستويات التفكير الهندسي، وتم استخدام برنامج التحليل الاحصائي (SPSS) عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$)، حيث كشفت النتائج عن وجود أثر إيجابي لطريقة التدريس باستخدام نموذج بوزنر على كل من التحصيل ومستوى التفكير الهندسي، وأوصت الدراسة باستخدام استراتيجيات تدريس بعيدة عن الطريقة التقليدية.

وقام البكري (2007) بدراسة هدفت إلى معرفة أثر استخدام أنموذج جانييه التعليمي في اكتساب طلبة الصف الأول الثانوي لمفاهيم الرياضيات والاحتفظ بها، تكونت عينة الدراسة من (72) طالبًا موزعين في مجموعتين: المجموعة الضابطة درست بالطريقة الاعتيادية، والمجموعة التجريبية

درست باستخدام أنموذج جانييه، وبعد انتهاء التجربة طبق الباحث اختبارًا في الرياضيات، ثم أعاد تطبيقه بعد (25) يومًا، حيث أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) في اكتساب المفاهيم الرياضية والاحتفاظ بها عند مستوى الفهم والتطبيق ولصالح المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة عبد السّميع (2007) إلى معرفة أثر استخدام نموذج روجر بايبي البنائي في تدريس البلاغة على تعديل التّصورات البديلة عن المفاهيم البلاغيّة، وتنمية الاتّجاهات نحو البلاغة، وتكوّنت عيّنة الدّراسة من (54) طالبة من طالبات الصّف الأول الثانوي، وتمّ تقسيمهنّ إلى مجموعتين: الضابطة والتجريبيّة، وأعدّت الباحثة اختبار التصوّرات البديلة عن المفاهيم البلاغية، ومقياس الاتّجاه نحو البلاغة، وأثبتت النّتائج الخاصّة بتطبيق اختبار التّصورات البديلة حول المفاهيم البلاغية في وحدتي المجاز والاستعارة على المجموعتين التجريبية والضابطة بعديًا، وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة لصالح المجموعة التجريبية، ويمكن تفسير ذلك بأن استخدام نموذج روجر بايبي في تدريس البلاغة كان له أثر في تعديل التصورات البديلة حول مفاهيم الوحدتين، وأثبتت النّتائج الخاصة بتطبيق مقياس الاتّجاه نحو البلاغة على المجموعتين، وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبيّة، ويمكن تفسير ذلك بأن استخدام نموذج روجر بايبي البنائي، تمّ فيه تنمية الاتّجاهات نحو البلاغة، فالطالبات أثناء البحث عن مدلول المفاهيم البلاغيّة زادت الدافعيّة والميول لديهنّ، مما ساعد في نمو الاتّجاه نحو البلاغة. وأكّدت الدّراسة على ضرورة تنويع الدّراسات البحثيّة التي تستخدم النّماذج البنائيّة، وخاصة نموذج روجر بايبي، وفي مختلف المناهج والمباحث الدراسيّة .

أجرى البنا وآدم (2007) دراسة لمعرفة فعاليّة نموذج روجر بايبي البنائي في تنمية الحس العددي، والقدرة على حل المشكلات الرياضيّة لدى طلبة الصّف الخامس الابتدائي، وتكوّنت عيّنة الدّراسة من طلبة الصّف الخامس الابتدائي في مدرسة من مدارس مدينة نصر بمحافظة القاهرة، وقد بلغ عدد الطلبة (56) طالبًا وطالبة، تمّ تقسيمهم إلى مجموعتين هما: المجموعة التجريبيّة ويمثلها طلبة الصّف (3/5) وعددهم (28) من الطلبة، والمجموعة الضّابطة، ويمثلها طلبة الصّف (4/5) وعددهم (28) من الطلبة، وقد أعدّ الباحثان أدوات الدّراسة، وتكوّنت من اختبار القدرة على المشكلات الرياضيّة، واختبار مهارات الحس العددي، ودليل المعلّم؛ لتدريس وحدة الكسور العشرية في ضوء نموذج بايبي البنائي، وتأكّد الباحثان من صدق وثبات هذه الأدوات، مما أثبت صلاحيتها للتطبيق، ثمّ طبّق الباحثان الاختبارين تطبيقًا قبليًا، قبل عمليّة التدريس، ثم جرى تطبيق الدراسة على العيّنة التجريبية، وبعد تطبيق الأدوات تطبيقًا بعديًا، قام الباحث باستخراج النّتائج وتحليلها إحصائيًا، لاختبار صحّة الفروض والإجابة على أسئلة البحث. وقد توصّلت الدّراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة لصالح المجموعة التجريبيّة، في التّطبيق البعدي للأدوات. وأظهرت النّتائج أنّ الوحدة المعدّة في ضوء نموذج روجر بايبي البنائي تتصف بالفعاليّة في تنمية القدرة على حل المشكلات الرياضيّة لدى طلبة المجموعة التجريبيّة. وكان من أهم التّوصيات والمقترحات التي خرجت بها هذه الدّراسة، تشجيع الطلبة على العمل في مجموعات صغيرة داخل الصّف؛ لتنمية المهارات الاجتماعيّة المختلفة، وصولًا إلى نتائج أفضل في العمليّة التعليميّة.

كما أجرت مريم جواودة (2006) دراسة هدفت إلى تقصّي أثر النّموذج البنائي (Rojr Bybee) في التّحصيل العلمي، ومهارات العلم الأساسيّة، والاتّجاهات نحو العلوم لدى طلبة المرحلة الأساسيّة، مختلفي دافع الإنجاز، وتكوّنت عيّنة الدّراسة من (70) طالبًا. وجمعت البيانات من خلال تصنيف الطلبة إلى ذوي دافع انجاز عالٍ ومتدن بناء على مقياس دافع الإنجاز المعدّ لذلك، كما أجري اختبار تحصيلي في مادة العلوم ضمّ مستويات معرفيّة من فهم واستيعاب وتطبيق ومستويات عقلية عليا، كما استخدم مقياس مهارات عمليات العلم الأساسيّة المعد لذلك، ومقياس الاتّجاهات نحو العلوم، وتمّ تخطيط وتنفيذ الدّروس المختارة وفق الاستراتيجيّة التجريبيّة (Rojr Bybee)، وإجراء المعالجة التجريبيّة، وقد أظهرت المعالجة الإحصائيّة وجود فروق دالة إحصائيًا في التّحصيل العلمي، ومهارات العلم الأساسيّة، واتّجاهات الطلبة نحو العلوم لصالح الطلبة الذين درسوا باستراتيجيّة Rojr Bybee، وفي ضوء النّتائج خلصت الدّراسة إلى مجموعة من التّوصيات من أهمّها: إجراء دراسات أخرى تتناول النّماذج البنائيّة، وأثرها على الطلبة باستخدام متغيّرات مثل اهتمامات الطلبة، وميولهم وأنماطهم ودوافعهم المدرسيّة، وأثرها في التّفكير الإبداعي والناقد في مراحل عمريّة مختلفة.

وأجرت أماني عبد الحميد (2006) دراسة بهدف تعرُّف أثر استخدام استراتيجيّة التّعلّم البنائي نموذج روجر بايبي على تحصيل طلاب الصف الثاني الإعدادي للقواعد الإملائيّة، واتّجاهاتهم نحوها، حيث استخدمت الباحثة الاختبار التّحصيلي كأداة له، وتمّ أيضا استخدام مقياس خاص بالاتجاه، وتأكّدت الباحثة من صدق وثبات الأدوات، والّذي أظهر صلاحيتها للدّراسة، وتكوّنت عيّنة الدّراسة من (80) طالبًا وطالبةً موزّعين على شعبتين، تمثّل إحداهما المجموعة التجريبيّة، وعددها (40)، حيث درست باستخدام نموذج روجر بايبي، والأخرى وعددها أيضًا (40)، درست بالطريقة الاعتياديّة، وقد أظهرت النّتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة بين طلبة المجموعتين التجريبيّة والضابطة في مستوى العلامات للاختبار التّحصيلي، وكذلك في مقياس الاتّجاه نحو القواعد الإملائيّة، تعزى إلى التّدريس باستخدام نموذج روجر بايبي، لصالح المجموعة التجريبيّة.

كما أجرت آمال أحمد (2006) دراسة لاستقصاء أثر استخدام نموذج روجر بايبي البنائي في تدريس العلوم؛ لتعديل التّصورات البديلة حول بعض المفاهيم العلميّة، وتنمية عمليات العلم الأساسيّة لدى طلبة الصّف الأول الإعدادي، وتمّ اختيار عيّنة الدّراسة من طالبات الصف الأول

الإعدادي في العام الدراسي 2006/2005، وتكوّنت العيّنة من فصلين: أحدهما يمثل المجموعة التجريبيّة، وبلغ عدد الطالبات فيها (30) طالبة من مدرسة صور الساحل الإعداديّة، والأخرى تمثل المجموعة الضابطة، وبلغ عدد الطالبات فيها (30) طالبة من مدرسة لبابة الإعداديّة، وأعدّت الباحثة أدوات الدّراسة، وهي اختبار تشخيصي مفتوح النّهاية، لتعرّف التصوّرات البديلة حول مفاهيم وحدة (الصّوت في حياتنا) لدى الطالبات، واختبار موضوعي؛ لتحديد التّصورات البديلة حول مفاهيم الوحدة الدّراسيّة لدى الطالبات، واختبار عمليات العلم الأساسيّة لدى الطالبات، ودليل المعلّم؛ لتعديل الأفكار البديلة حول مفاهيم وحدة الصّوت في حياتنا، وتنمية بعض عمليات العلم الأساسيّة لنموذج بايبي البنائي، وتمّ التّأكد من صدقها وثباتها، وبعد تنفيذ الدّراسة، وتطبيق الأدوات، قامت الباحثة بإجراء التّحليل الإحصائي للبيانات، وتفسير النّتائج وتحليلها. وقد أظهرت النّتائج، وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة لصالح المجموعة التجريبيّة . وقد خرجت الدّراسة بمجموعة من التّوصيات والمقترحات كان من أهمها:

- إعداد دورات تدريبيّة لمعلّمي، وموجّهي العلوم للتدريب على استخدام، وتطبيق نموذج بايبي البنائي في تخطيط وتنفيذ الدّروس؛ لتشجيع الطلبة على بناء المعرفة بأنفسهم، واكتسابهم العديد من عمليات العلم.
- الاهتمام بالمعرفة المسبقة لدى الطلبة قبل البدء بتقديم خبرات تعليميّة جديدة، وربطها بالمعرفة الجديدة، حتى يؤدّي ذلك إلى تعلّم ذي معنى.

أما دراسة الشطناوي والعبيدي (2006) فقد هدفت إلى تقصّي أثر التّدريس وفق نموذجين للتعلّم البنائيّ في تحصيل طلاب الصف التّاسع في الرياضيّات هما: نموذج الاستراتيجيّات البنائيّة للتدريس (CST-Model)، والنموذج الذي طوّره بايبي Bybee، والمعروف باسم (5E's-Model). وتكوّنت العينة من (105) من الطلاب موزّعين على ثلاث شعب متكافئة، تمّ تقسيمها عشوائيّا على مجموعتين تجريبيتين درستا وفق النّموذجين البنائيين، والمجموعة الضابطة درست وفق الطريقة التقليديّة، وتمّ تدريس المحتوى للطلاب بالطرائق الثلاث لمدة (32) يومًا، وقام الباحث ببناء اختبار تحصيلي مرتكزًا على أبعاد المحتوى الرياضي: (مفاهيم، وتعميمات، وخوارزميّات، وحلّ مسائل)، وقد طُبِّقَ قبل إجراء التّجربة وبعدها على مجموعات الدّراسة. وقد كشفت النّتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة في تحصيل طلاب الصف التّاسع في الرياضيّات عمومًا، وفي المفاهيم والتعميمات وحل المسائل، تعزى لطريقة التّدريس، لصالح المجموعتين التجريبيتين، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة في تحصيل طلاب الصّف التّاسع في الخوارزميات الرياضيّة، وبيّنت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة بين متوسطات أداء طلاب المجموعتين التجريبيتين في الاختبار، تعزى لطريقة التّدريس، مما يعني عدم اختلاف النّموذجين البنائيين عن بعضهما البعض، في أثرهما في تحصيل الطلاب في الرياضيّات.

وأجرى يالسن واوجلو (Yalcin & Nuhoglu, 2006) دراسة لتقصّي أثر نموذج دورة التعلّم في زيادة إنتاج الطلبة في مختبرات الفيزياء، وقد تكوّنت عيّنة الدراسة من (69) طالبًا من طلبة السنة الأولى في تخصّص الفيزياء في قسم تعليم العلوم في جامعة (Gazi) في أنقرة في تركيا، وتمّ تقسيم العيّنة إلى مجموعتين: المجموعة التّجريبية (35) طالبًا، و أما المجموعة الضّابطة فقد تكونت من (34) طالبًا، وأثبتت النتائج التي توصّلت إليها الدّراسة ارتفاع مستوى تحصيل أفراد المجموعة التّجريبية بشكل غير دال إحصائيًا، وعدم وجود فرق دال إحصائيًّا في مستوى الإنجاز.

كما أجرى كيم (Kim ,2005) دراسة هدفت إلى تقصي أثر النموذج البنائي على تحصيل الطلبة ومفهوم الذات، حيث تكونت عينة الدراسة من (76) طالباً من الصف السادس الابتدائي في كوريا قسمت إلى مجموعتين التجريبية والضابطة، واستغرقت مدة الدراسة 40 ساعة ولمدة تسعة أسابيع، وقد طور الباحث مقياسين أحداهما في التحصيل في الرياضيات والآخر في مفهوم الذات، وأشارت النتائج إلى أن استخدام النموذج البنائي أكثر فاعلية من استخدام الطريقة التقليدية في كل من التحصيل ومفهوم الذات لدى الطلبة.

وفي دراسة كنج (King ,2002) التي هدفت إلى تحديد تطور تفكير طلاب المرحلة الأساسية في الهندسة من خلال نموذج (فان هيل)، قام الباحث بتطبيق برنامج دراسي على طلاب الصف السادس الأساسي في إحدى مدرس جنوب إفريقيا، حيث تكونت عينة الدراسة من 36 طالبًا في المجموعة التجريبية و(35) طالبًا في المجموعة الضابطة، واستخدم الباحث اختبارًا تحصيلبًا في المضلعات تم تطبيقه قبليًا وبعديًا على مجموعتي الدراسة، وقد أشارت النتائج إلى أثر ايجابي للنموذج على أداء المجموعة لتجريبية.

أجرى لورد (Lord, 1999) دراسة بهدف تقصّي أثر نموذج روجر بايبي (5E's) على تحصيل الطلبة في مساق علم البيئة، وتمّ تقسيم الطلبة إلى مجموعتين: المجموعة الضابطة وتكوّنت من شعبتين عددهما (45، 46) طالبًا، ودرستا بالطريقة التقليديّة من خلال توفير الشفافيات والمجسّمات، والمجموعة التجريبيّة فقد تكوّنت من شعبتين عددهما (46، 48) طالبا، ودرستا باستخدام نموذج (بايبي)، وتمّ تدريس المجموعتين من قبل المدرّس نفسه، وتمّ التّعرف على اتّجاهات الطلبة نحو الاستراتيجيتين من خلال إجراء استفتاء طبّق على الطلبة، وتمّ اختبار طلبة المجموعتين من خلال أسئلة موضوعيّة من نوع الاختيار من متعدّد. وأظهرت النّتائج أن المجموعة التجريبية، التي درست من خلال نموذج بايبي (5E's) كان تحصيلها أفضل. وأشارت نتائج الاستفتاء إلى أن (80%) من طلبة المجموعة التجريبيّة قد استمتعوا بالعمليّة التعليميّة، وأكّدت الدّراسة على ضرورة تنويع استراتيجيات التّدريس، وأهميّة استخدام نموذج روجر بايبي .

ثانيًا: دراسات تناولت العمليات الحسابية على الكسور العادية والكسور العشرية

وأجرت السعيد (2003)، دراسة هدفت إلى الكشف عن الأخطاء الشائعة في العمليات الحسابية الأربع على الكسور العادية والعشرية لدى طلبة الصفين الخامس والسادس الأساسيين في المدارس الحكومية في محفظة نابلس، فقد أظهرت نتائج الدراسة وجود ضعف في تحصيل الطلبة في الرياضيات العامة وتدني اكتسابهم للمهارات الأساسية في العمليات الحسابية على الكسور العادية بخاصة. وقد أشارت الباحثة من خلال ممارستها التعليمية إلى وجود ضعف ظاهر لدى الطلبة المعلمين في المفاهيم والمهارات الرياضية الأساسية وفي العمليات الحسابية على الكسور العادية وأن هذا الضعف يستمر في المرحلة الجامعية، وعليه تدعو الحاجة إلى تشخيصه والتعرف على أسبابه ومحاولة علاجه.

وأجرى الكحلوت والحموري (1999)، دراسة هدفت إلى تعرف مدى إتقان طلبة الصفوف الرابع والخامس والسادس مفهوم الكسر ومقارنة نسب إتقان الطلبة للمفاهيم المتضمنة بين صفوف الدراسة. وتكونت عينة الراسة من (537) طالبًا وطالبة وطبق عليعم اختبار محكي المرجع، فقد أظهرت نتائج الدراسة تدنيًا ملحوظًا في مدى إتقان مفاهيم الكسور في صفوف الدراسة جميعها عدا مفهوم الكسر الأقل من واحد، وأظهرت عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين نسب إتقان الطلبة مفاهيم الكسور تعزى لأختلاف مستوى الصف عدا مفهومي الأعداد الكسرية المتكافئة في الصفين الرابع والخامس.

كما أجرى الحموري والكحلوت (1999)، دراسة هدفت إلى استقصاء نمط تطوير اكتساب طلبة الصفوف (4- 8) لمفهوم الكسر ولمستوياته الأربعة بارتقائهم في المستويات الصفية، وتكوت عينة الدراسة من (670) طالبًا وطالبة من الصفوف الخمسة وتم تطبيق أربعة اختبارات يقيس كل اختبار منها أحد مستويات المفهوم. قد أظهرت نتائج الدراسة بأن هنالك أثرًا لمستوى الصف على اكتساب المفهوم وأنه لايوجد أثر للتفاعل بين اكتساب مستوى المفهوم بمستوى الصف.

وأجرى عباس (1992)، دراسة هدفت إلى كشط الأخطاء الشائعة في العمليات احسابية على الكسور العادية لى طلبة الصفو الأساسية الوسطى من مرحلة التعليم الأساسي في الأردن قد كشفت هذه الدراسة عن وجود أخطاء عديدة ومتنوعة عند إجراء الطلبة العمليات الحسابية على الكسور العادية، وأشارت إلى أن ضعف إجرائها يظل قائمًا والشكوى تظل مسموعة حتى بعد تجاوز الطلبة المرحلة الأساسية ودخولهم المرحلة الثانوية وحتى في المرحلة الجامعية، ويستوجب ذلك مزيدًا من الدراسات لوضع الحلول الملائمة للتغلب على هذه الأخطاء.

وأجرى جلينو (GLENNO , 1965)، دراسة لقياس فهم الطلبة والمدرسين للمفاهيم والمبادئ التي ينطوي عليها النظام العددي والعمليات الحسابية الأربع في الأعداد الصحيحة والكسور العادية والعشرية في سبعة مستويات تعليمية في المرحلة الثانوية الى خريجي كليات التربية والمدرسين في الخدمة فاستنتج أن مدة التدريس ليست كفيلة بتحسين فهم المدرس للمفاهيم والمبادئ الرياضية بعد أن وجد أن فهم طلاب السنة الثانية من كليات التربية لهذه المبادئ والمفاهيم هو 42,5% وللمدرسين في الخدمة هو 54,77%.

التعقيب على الدراسات السابقة

في ضؤ ما تقدم من الدراسات السابقة، فإن أهمية استخدام نماذج في تدريس الرياضيات تبدو واضحة حيث إن نتائجها أشارت إلى أثر إيجابي لتلك النماذج في متغيرات مختلفة ومهمة في تدريس الرياضيات، وبعد عرض الدّراسات السّابقة ذات الصّلة، يمكن استخلاص الأمور الآتية:

اتّفقت هذه الدّراسة مع دراسة كل من: لورد (Lord, 1999)، والشطناوي والعبيدي (2006)، والجواودة (2006)، وأحمد (2006)، وعبد الحميد (2006)، والبنا وآدم (2007)، وعبد السميع (2007)، وحافظ (2008)، ومحمد (2010)، والقحطاني (2012)، من حيث اختيارها لنموذج روجر بايي، كاستراتيجيّة تدريس للمجموعات التجريبيّة، واختلفت مع دراسة كل من: يالسن واوجلو (Yalcin&Nuhoglu, 2006)، ودراسة هانلي (Hanly,1997)، والخرماني (2012)، من حيث اختيارها نموذجا بنائيًا آخر، كاستراتيجية تدريس للمجموعات التجريبيّة.

اتفقت هذه الدّراسة مع دراسة كل من: الشطناوي والعبيدي (2006)، والجواودة (2006)، وأحمد (2006)، وعبد الحميد (2006)، والبنا وآدم (2007)، وعبد السميع (2007)، وحافظ (2008)، ومحمد (2010)، والقحطاني (2012)، في أثر نموذج روجر بايي الإيجابي ذي الدّلالة الإحصائيّة، لصالح أفراد المجموعة التّجريبيّة على مهارات التعلّم، وعلى المتعلّم وتحصيله، وأثره كذلك في تعديل التّصورات البديلة لدى المتعلّمين وتصحيحها، واختلفت مع دراسة كل من الخرماني (2012)، ويالسن واوجلو(Yalcin & Nuhoglu, 2006) ، وهانلي (Hanly,1997)، من حيث النموذج البنائي، الذي تمّ اعتماده؛ لتدريس المجموعة التجريبيّة، وكذلك عدم وجود أثر ذي دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبيّة في هذه الدراسات.

اتفقت هذه الدراسة مع دراسة كل من: حافظ (2008)، والشطناوي والعبيدي (2006)، والجواودة (2006)، وأحمد (2006)، وعبد الحميد (2006)، والبنا وآدم (2007)، والخرماني (2012)، من حيث اختيار عينة من طلبة المرحلة الأساسيّة؛ لتطبيق إجراءات الدراسة عليها، واختلفت مع دراسة يالسن واوجلو (Yalcin & Nuhoglu, 2006) التي تكوّنت العيّنة فيها من طلبة الدّراسة الجامعية، ودراسة عبد السّميع (2007)، ومحمد (2010)، والقحطاني (2012)، حيث تمّ اختيار العيّنة من طلبة المرحلة الثانويّة.

وتختلف هذه الدّراسة عن غيرها بتركيزها على متغيّرات فاعلة في التّعلّم والتّعليم: وهي استيعاب العمليات على الكسور العادية واستيعاب العمليات الحسابية على الكسور العشرية، كما تختلف هذه الدّراسة بأنها الدّراسة الأولى - في حدود علم الباحث -التي تطبّق على الكسور العادية والكسور العشرية في الرياضيات، باستخدام نموذج روجر بايبي في الأردن.

الطريقة والإجراء / حذف

منهجية الدراسة

المنهج المستخدم في الدراسة الحالية هو المنهج شبه التجريبي، ومن وجهة نظر البحث العلمي فإن هذا المنهج يتطلب وجود مجموعات (ضابطة وتجريبية) من الأفراد، يعالج فيها أثر متغير مستقل أو أكثر على متغير تابع أو أكثر، والتصميم في المنهج شبه التجريبي لا يتطلب التوزيع العشوائي للأفراد (المبحوثين) على المجموعات الضابطة والتجريبية، بل يتم فيه تخصيص أو تعيين المجموعات كالشُعب والصفوف الدراسية إلى ضابطة وتجريبية (الجادري وأبو حلو، 2009). وفي هذه الدراسة تم بحث أثر المتغير المستقل المتمثل في طريقة التدريس (نموذج روجر بايبي البنائي، الطريقة الاعتيادية) على المتغيرين التابعين (استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العادية، واستيعاب العمليات الحسابية على الكسور العشرية) في مادة الرياضيات لدى طلاب الصف السادس الأساسي.

أفراد الدراسة

تم اختيار أفراد الدراسة من طلاب الصف السادس الأساسي بالطريقة القصدية، وبلغ عددهم (74) طالبًا من طلاب مدرسة حسني فريز الأساسية للبنين في مدينة السلط، وقد وقع الاختيار على هذه المدرسة للأسباب الآتية:

- توفر الأدوات والإمكانات اللازمة لتطبيق الدراسة في المدرسة.
- تعاون الإدارة المدرسية فيها مع الباحث وتسهيل مهمته، وتقديم التسهيلات اللازمة لإجراء الدراسة.
- وجود شعبتين للصف السادس الأساسي في المدرسة.
- وجود معلمين من ذوي التخصص والخبرة في تدرس مبحث الرياضيات للصف السادس الأساسي.
- قرب المدرسة من موقع الباحث مما يسهل متابعة تطبيق إجراءات الدراسة فيها.

وقد تم اختيار شعبتين قصديًا من شعب الصف السادس الأساسي في مدرسة حسني فريز الأساسية للبنين، هما: السادس الأساسي (أ) وعدد الطلاب فيه (37) طالبًا، والسادس الأساسي (ب) وعدد الطلاب فيه (37) طالبًا، ثم لجأ الباحث لاستخدام الطريقة العشوائي البسيطة لتوزيع الشعبتين في المجموعتين الضابطة والتجريبية، حيث جاءت شعبة السادس الأساسي (ب) في المجموعة التجريبية وتدرس باستخدام نموذج روجر بايبي البنائي، بينما تكونت المجموعة الضابطة من شعبة السادس الأساسي (أ) وتدرس باستخدام الطريقة الاعتيادية. والجدول (1) يبين توزيع أفراد الدراسة في المجموعتين التجريبية والضابطة، وعدد أفراد كل منها.

الجدول (1) توزيع أفراد الدراسة في المجموعتين التجريبية والضابطة

المجموعة	طريقة التدريس	الصف	عدد الطلاب
التجريبية	نموذج روجر بايبي البنائي	السادس الأساسي (ب)	37
الضابطة	الطريقة الاعتيادية	السادس الأساسي (أ)	37
المجموع			74

إعداد المادة التعليمية في وحدة الكسور العادية والعشرية وفق نموذج روجر بايبي البنائي

بعد الإطلاع على مادة الرياضيات للصف السادس الأساسي، ومن خلال خبرة الباحث في تدريس هذه المادة، واستشارة بعض المشرفين التربويين لمادة الرياضيات، تم اختيار وحدة الكسور العادية والكسور العشرية لتقصي أثر استخدام نموذج روجر بايبي في التدريس، وذلك للعوامل الآتية:

- مناسبة موضوعاتها للتدريس وفق نموذج روجر بايبي المقترح.
- الأهمية العملية للمحتوى الرياضي المتضمن فيها، حيث تشكل الكسور بصورها المختلفة أدوات هامة في حل كثير من المسائل اليومية في حياة الطالب، وتشكل الكسور كذلك اسلوبًا لا غنى عنه لحل كثير من المشكلات الرياضية، كما وأن له تطبيقات متعددة ومهمة في مجالات مختلفة.

وقد اشتملت وحدة الكسور العادية والكسور العشرية على عشرة دروس، حيث قام الباحث بإعادة تنظيم محتواها ليتم تدريسها وفق نموذج

روجر بايبي، مع الحرص على عدم الإخلال بالمحتوى الوارد في كتاب الطالب من حيث الأهداف وعدد الحصص المخصصة لكل درس، حيث تم تخصيص حصتين صفيتين لبعضها، وثلاث حصص لبعضها الأخر، وكان إجمالي عدد الحصص المخصصة للوحدة هو (21) حصة صفية، بلغت مدتها أربعة أسابيع.

ذا وأعدّ الباحث دليل المعلم لتدريس هذه الوحدة وفق نموذج روجر بايبي، وقد تضمن الدليل تعريفًا بنموذج روجر بايبي، وعناصره الرئيسية الخمسه: (التهيئة) مرحلة التشويق أو الأنشغال أو شد الأنتباه(Engagement)، مرحلة الاستكشاف (Exploration)، مرحلة الشرح أوالتفسير (Explanation)، مرحلة التفكيرالتفصيلي (التوسع) (Elaboration)، مرحلة التقويم (Evaluation)، كما واحتوى الدليل على نماذج توضيحية لتدريس كل درس من الدروس العشرة باستخدام نموذج روجر بايبي بما يحتويه كل عنصر من فعاليات يستطيع المعلم الاختيار منها، واحتوى الدليل على نماذج من أوراق العمل، وقد تمت الإشارة إلى أنه سبق الحديث بشيء من التفصيل عن هذا النموذج في معرض الحديث عن الإطار النظري في الفصل الثاني من هذه الدراسة.

وقد تم التحقق من صدق المادة التعليمية ودليل المعلم عن طريق عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق تدريس الرياضيات، تشكلت من أساتذة جامعات، ومشرفين تربوين لمادة الرياضيات، ومعلمين من ذوي الخبرة والكفاءة، وتم الاسترشاد بآرائهم فيما يتعلق ببعض التعديلات على مضمون الدليل والمادة التعليمية.

وقد مر إعداد دليل المعلم بالمراحل الآتية:

- تحليل المحتوى الرياضي لوحدة الكسور العادية والكسور العشرية للوقوف على العناصر الأساسية في استيعاب العمليات لحسابية على الكسور العادية والكسور العشرية.
- تحوير الأنشطة والتمارين الواردة في كتاب الطالب وإعادة صياغتها بما يناسب عناصر وفعاليات نموذج روجر بايبي.
- إثراء الدروس بأنشطة وفعاليات مختلفة تتناسب مع نموذج روجر بايبي من تمارين إضافية تعمل على بلورة الأفكار لدى الطالب.
- إعداد نماذج لدروس الوحدة العشرة توضح عدد الحصص اللازم لكل درس، وأهدافه،وخطوات السير في تدريسه وفق نموذج روجر بايبي.
- عرض الدليل بصورته الأولية على مجموعة المحكمين ثم إجراء التعديلات المقترحة.
- تزويد المعلم المشارك في تنفيذ عملية التدريس بنسخة من الدليل للإطلاع عليه وتقديم الملاحظات والاستفسارات.
- الاجتماع بالمعلم المشارك في تنفيذ عملية التدريس لشرح خطوات التدريس وفق نموذج روجر بايبي والإجابة على الملاحظات والاستفسارات المقدمة.

ويبين الملحق (1) دليل المعلم المتضمن المادة التعليمية وخطوات تدرسها وفق نموذج روجر بايبي.

أداوات الدراسة

لتحقيق أهداف الدراسة قام الباحث بإعداد الاختبارين الآتيين:

أولًا: اختبار استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العادية

وقد تم إعداد الآختبار في الرياضيات وفق الخطوات الآتية:

- تحديد الهدف من الاختبار: هدف الاختبار إلى قياس استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العادية في الوحدة الثانية من كتاب الرياضيات المقرر على طلبة الصف السادس الأساسي للعام الدراسي 2014- 2015م.
- تم تحليل محتوى الوحدة الثانية من كتاب الرياضيات المقرر على طلبة الصف السادس الأساسي وذلك من أجل تحديد العمليات الحسابية على الكسور العادية التي يتضمنها المحتوى.
- صياغة النتاجات التعليمية في ضوء تحليل محتوى المواضيع الدراسية، وذلك وفقًا لمستوى لفهم والاستيعاب عند بلوم، وقد بلغ عدد النتاجات التعليمية (15) نتاجًا تعليميًا.
- تم عرض الصورة الأولية للنتاجات التعليمية على المحكمين للتعرف على صحتها، حيث قام الباحث بإجراء التعديلات المناسبة على النتاجات بحيث بقي العدد الكلي للنتاجات التعليمية (15) نتاجًا تعليميًا، تقع في مستوى الفهم والاستيعاب عند بلوم.
- في ضوء تحديد النتاجات التعليمية، وتحكيمها، تم تحديد عدد الأسئلة التي سوف يتضمنها اختبار استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العادية وبلغت (15) سؤالًا، وذلك حتى تتناسب مع الفئة العمرية لطلاب الصف السادس الأساسي.
- تمت صياغة فقرات اختبار استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العادية في صورته الأولية. حيث تكوّن الاختبار في صورته الأولية من (15) فقرة على شكل اختيار من متعدد.

ثانيًا: اختبار استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العشرية

تم اتباع الخطوات التالية في إعداد الاختبار:

- تحديد الهدف من الاختبار: هدف الاختبار إلى قياس استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العشرية في الوحدة الثانية من كتاب الرياضيات المقرر على طلبة الصف السادس الأساسي للعام الدراسي 2014- 2015م.
- تم تحليل محتوى الوحدة الثانية من كتاب الرياضيات المقرر على طلبة الصف السادس الأساسي وذلك من أجل تحديد العمليات الحسابية على الكسور العشرية التي يتضمنها المحتوى.
- صياغة النتاجات التعلمية في ضوء تحليل محتوى المواضيع الدراسية، وذلك وفقًا لمستوى الفهم والاستيعاب عند بلوم، وقد بلغ عدد النتاجات التعلمية (15) نتاجًا تعليميًا.
- تم عرض الصورة الأولية للنتاجات التعلمية على المحكمين للتعرف على صحتها، حيث قام الباحث بإجراء التعديلات المناسبة على النتاجات بحيث بقي العدد الكلي للنتاجات التعليمية (15) نتاجًا تعليميًا، تقع في مستوى الفهم والاستيعاب عند بلوم.
- في ضوء تحديد النتاجات التعلمية، وتحكيمها، تم تحديد عدد الأسئلة التي سوف يتضمنها اختبار استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العشرية وبلغت (15) سؤالًا، وذلك حتى تتناسب مع الفئة العمرية لطلاب الصف السادس الأساسي.
- تمت صياغة فقرات اختبار استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العشرية في صورته الأولية. حيث تكوّن الاختبار في صورته الأولية من (15) فقرة على شكل اختيار من متعدد.

إجراءات الدراسة

لتحقيق الأهداف المرجوة من الدراسة، تم القيام بما يأتي:

1. الحصول على الموافقات اللازمة لإجراء الدراسة .
2. إعداد اختباري استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العادية، والكسور العشرية والقيام باستخراج دلالات الصدق والثبات لهما.
3. إعداد المادة التعليمية في وحدة الكسور العادية والعشرية وفق نموذج روجر بايبي البنائي.
4. اختيار عينة الدراسة تبعًا لطريقة التدريس في مجموعتين: مجموعة تجريبية وتدرس باستخدام نموذج روجر بايبي البنائي. ومجموعة ضابطة وتدرس باستخدام الطريقة الاعتيادية.
5. عقد لقاءات مع المعلم الذي قام بتنفيذ تدريس الوحدة التعليمية المعدّة وفق نموذج روجر بايبي البنائي بهدف تدريبه على الدليل الذي أعده الباحث لتنفيذ تدريس الوحدة التعليمية وفق نموذج روجر بايبي البنائي، وقد استغرق تدريب المعلم المشارك (3) لقاءات تدريبية.
6. رصد درجات الطلبة في مادة الرياضيات للعام السابق في المجموعتين الضابطة والتجريبية، وذلك لأغراض الضبط الإحصائي.
7. تنفيذ المعالجتين: التجريبية (التدريس باستخدام نموذج روجر بايبي البنائي) والضابطة (التدريس باستخدام الطريقة الاعتيادية) على عينة الدراسة اعتبارًا من 2014/9/21وحتى 2014/10/23 وذلك بواقع (5) حصص أسبوعيًا.
8. بعد الانتهاء من تنفيذ المعالجتين تم تطبيق اختباري استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العادية، والكسور العشرية، على المجموعتين التجريبية والضابطة (التطبيق البعدي).
9. تم تصحيح إجابات الطلاب، وتفريغها في جداول خاصة بذلك، ثم تم إدخال البيانات على الحاسوب ومعالجتها إحصائيا باستخدام "الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية" (SPSS).
10. استخراج النتائج وتفسيرها ومناقشتها، وتقديم المقترحات والتوصيات بناءًا على نتائج الدراسة.

نتائج الدراسة ومناقشتها

أولًا: النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الأول: "ما أثر إستخدام نموذج روجر بايبي في إستيعاب العمليات الحسابية على الكسور العادية لدى طلبة الصف السادس الأساسي في الرياضيات؟"

تمّ حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لدرجات الطلبة في المجموعتين: التجريبية (التي درست باستخدام نموذج روجر بايبي) والضابطة (التي درست باستخدام الطريقة الاعتيادية) في مادة الرياضيات للعام السابق، وكذلك على اختبار استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العادية البعدي، وكانت النتائج كما في الجدول (4).

الجدول(4) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة في مادة الرياضيات للعام السابق، وعلى اختبار استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العادية البعدي

المجموعة	الإحصاءات الوصفية	مادة الرياضيات للعام السابق*	اختبار استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العادية**
التجريبية (نموذج روجر بايي)	المتوسط الحسابي	78.32	13.27
	الانحراف المعياري	9.43	1.95
الضابطة (الطريقة الاعتيادية)	المتوسط الحسابي	76.54	10.49
	الانحراف المعياري	8.29	2.33

* الدرجة من 100

** الدرجة من 15

يلاحظ من الجدول (4) وجود فروق ظاهرية بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في مادة الرياضيات للعام السابق. وقد تم ضبط هذا الفرق إحصائيا باستخدام تحليل التباين المشترك (ANCOVA).

كذلك يظهر الجدول (4) وجود فروق ظاهرية بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التطبيق البعدي لاختبار استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العادية، حيث تشير النتائج أن المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة التجريبية (13.27) وبانحراف معياري (1.95)، أما المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة الضابطة فبلغ (10.49) وبانحراف معياري (2.33)، أي أن هناك فرق (ظاهري) في المتوسط الحسابي بين المجموعتين على اختبار استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العادية مقداره (2.78).

ولمعرفة ما إذا كان الفروق في المتوسطات الحسابية لدرجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة على الإختبار البعدي في الرياضيات لاختبار استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العادية ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α =0.05)، وبهدف عزل الفروق بين المجموعتين في مادة الرياضيات للعام السابق إحصائيا، تم استخدام اختبار تحليل التباين المشترك (ANCOVA)، كانت النتائج كما في الجدول (5).

الجدول (5) نتائج تحليل التباين المشترك (ANCOVA) لدرجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العادية البعدي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى الدلالة	η^2 لحجم أثر الطريقة
درجة الرياضيات للعام السابق (القبلي)	175.404	1	175.404	66.848	0.000	
المجموعة (طريقة التدريس)	114.204	1	114.204	43.524	0.000	0.380
الخطأ	186.298	71	2.624			
الكلي	475.905	73				

تُشير النتائج في الجدول (5) وجود فروق ذات دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات الطلاب في المجموعتين الضابطة والتجريبية على اختبار استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العادية البعدي، حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة للفرق (43.524) وهذه القيمة دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (α =0.05)، أي أنه يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α =0.05)بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية (نموذج روجر بايي) ودرجات طلبة المجموعة الضابطة (الطريقة الاعتيادية) في اختبار استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العادية.

وللتعرف إلى حجم تأثير متغير استخدام نموذج روجر بايي في استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العادية، تم حساب مربع ايتا (η^2)، حيث بلغت قيمة مربع ايتا على اختبار استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العادية (0.380)، وبذلك يمكن القول إن ما يقارب 38% من

التباين في استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العادية بين طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة يرجع لمتغير استخدام نموذج روجر بايبي في التدريس.

ولتحديد قيمة الفرق بين متوسطات درجات الطلبة في المجموعتين الضابطة والتجريبية على اختبار استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العادية، تم استخراج المتوسطات الحسابية المعدّلة الناتجة عن عزل أثر درجات الطلبة في مادة الرياضيات للعام السابق على أدائهم في اختبار استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العادية (التطبيق البعدي)، وكانت النتائج كما في الجدول (6).

الجدول (6) المتوسطات الحسابية المعدّلة لدرجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العادية

المجموعة	المتوسط المعدّل	الخطأ المعياري
التجريبية	13.13	0.27
الضابطة	10.63	0.27

تشير نتائج المتوسطات الحسابية المعدّلة لدرجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العادية، بعد عزل أثر درجات الطلبة في مادة الرياضيات للعام السابق، أن الفرق كان لصالح طلبة المجموعة التجريبية (التي درست باستخدام نموذج روجر بايبي) حيث حصلوا على متوسط حسابي معدّل (13.13) وهو أعلى من المتوسط الحسابي المعدّل لطلاب المجموعة الضابطة (التي لم تخضع للتدريس باستخدام نموذج روجر بايبي) والبالغ (10.63).

وفي ضوء ماسبق، فإنه يتم رفض الفرضية الأولى من السؤال الأول التي تنصّ "لايوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (α=0.05) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبة (نموذج روجر بايبي)ودرجات طلبة المجموعة الضابطة (الطريقة الاعتيادية) في اختبار استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العادية" وتُقبل الفرضية البديلة التي تظهر تفوق استخدام نموذج روجر بايبي مقارنة بعدم استخدام نموذج روجر بايبي في استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العادية لدى طلبة الصف السادس الأساسي.

وبالتالي يمكن القول أن نموذج روجر بايبي البنائي يؤدي إلى تحسين استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العادية لدى طلاب الصف السادس الأساسي، مقارنة بعدم استخدام نموذج روجر بايبي في التدريس.

أولًا: مناقشة النّتائج المتعلقة بالسؤال الأول

"ما أثر استخدام نموذج روجر بايبي في استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العادية لدى طلبة الصف السادس في الرياضيات؟"

أظهرت نتائج السّؤال الأوّل أن المتوسّط الحسابي لاستيعاب العمليات الحسابية على الكسور العادية، لدى الطلبة الذين درسوا باستخدام نموذج روجر بايبي أفضل من المتوسّط الحسابي المعدّل لاستيعاب العمليات الحسابية على الكسور العادية، للطلبة اللذين درسوا باستخدام الطريقة الاعتياديّة، كما أن هذه الأفضليّة ذات دلالة إحصائيّة، مما يدلّ على فاعليّة نموذج روجر بايبي في استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العادية لدى طلبة الصّف السّادس الأساسي.

ويعزو الباحث هذه الفروق إلى الأسباب الآتية:

-إنّ نموذج روجر بايبي يمتاز بتركه فرصة أكبر لدى الطلبة من خلال مشاركتهم في العمليّة التعليميّة، فهذا النّموذج يركّز على نشاطهم أثناء الموقف التّعليمي، فهم من يكتشفن المعرفة الجديدة، ويقومون بربطها بخبراتهم السابقة.

-ويتميّز هذا النّموذج بمساعدة الطلبة على اكتشاف الأخطاء في العميات الحسابية على الكسور العادية، ومساعدتهم على تصحيحها، وصولًا للربط السليم بين معلوماتهم السابقة واللاحقة، فترك فرصة للتعلّم، وبناء الخبرات يتم بالتجارب الذاتيّة، وبمشاركة جماعيّة، ولهذا أثر في البناء المعرفيّ ذي المعنى، فالطلبة يكتشفوا ويتعلموا هذه الأمور بصورة ذاتيّة، ويقومون بتطبيقها في مواقف حياتية جديدة.

- ويتميّز نموذج روجر بايبي أيضًا بإعطاء فرصة أكبر للطلبة، لتقييم أنفسهم، وبحريّة دون قيود، وذلك خلال مراحل النموذج المترابطة، مما يعني مزيدًا من الثقة والدافعيّة نحو التعلّم.

- إنّ عمل الطلبة في مجموعات صغيرة، وبصورة تعاونيّة، قد يساعد على إيجاد نوع من المشاركة في الأفكار، وإيجاد حالة من عدم الاتّزان المعرفي، الذي يؤدي بدوره إلى إعادة تنظيم البنية المعرفيّة لديهم، وتعد هذه الميزة من أفضل ما جاء به هذا النموذج البنائي.

- نتيجة لما ذكر سابقًا، لوحظ أن نتائج الطلبة الذين درسوا باستخدام نموذج روجر بايبي خلال عمليّة استيعاب العمليات الحسابية على الكسور

العادية كانت أفضل، وقد لعبت مميزات هذا النّموذج دورًا واضحًا في متانة البناء وسلامته، والترابط في المعلومات السّابقة والجديدة للطلبة في المجموعة التجريبيّة، مما كان له أثر في ظهور هذه الفروق في النتّائج، لصالح طلبة المجموعة التجريبيّة.

ثانيًا: النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثاني: "ما أثر استخدام نموذج روجر بايبي في استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العشرية لدى طلبة الصف السادس في الرياضيات؟"

للإجابة عن هذا السؤال تمّ حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لدرجات الطلبة في المجموعتين: التجريبية (التي درست باستخدام نموذج روجر بايبي) والضابطة (التي درست باستخدام الطريقة الاعتيادية) في مادة الرياضيات للعام السابق، وكذلك على اختبار استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العشرية البعدي، وكانت النتائج كما في الجدول (7).

يبيّن الجدول (7) وجود فرق ظاهري بين متوسطات درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في مادة الرياضيات للعام السابق. وقد تم ضبط هذا الفرق إحصائيا باستخدام تحليل التباين المشترك (ANCOVA).

الجدول (7) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة في مادة الرياضيات للعام السابق، وعلى اختبار استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العشرية البعدي

المجموعة	الإحصاءات الوصفية	مادة الرياضيات للعام السابق*	اختبار استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العشرية**
التجريبية (نموذج روجر بايبي)	المتوسط الحسابي	78.32	11.73
	الانحراف المعياري	9.43	2.27
الضابطة (الطريقة الاعتيادية)	المتوسط الحسابي	76.54	9.24
	الانحراف المعياري	8.29	2.22

* الدرجة من 100 ** الدرجة من 15

كذلك يظهر الجدول (7) أن هناك فروقًا ظاهرية بين متوسطات درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العشرية، حيث تشير النتائج أن المتوسط الحسابي لدرجات طلبة المجموعة التجريبية (11.73) وبانحراف معياري (2.27)، أما المتوسط الحسابي لدرجات طلبة المجموعة الضابطة فبلغ (9.24) وبانحراف معياري (2.22)، أي أن هناك فرق (ظاهري) في المتوسط الحسابي بين المجموعتين على اختبار استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العشرية مقداره (2.49).

ولمعرفة ما إذا كان الفرق في المتوسطات الحسابية لدرجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العشرية ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α =0.05) وبهدف عزل الفرق بين المجموعتين في مادة الرياضيات للعام السابق إحصائيا، تم استخدام اختبار تحليل التباين المشترك (ANCOVA)، كانت النتائج كما في الجدول (8).

الجدول (8) نتائج تحليل التباين المشترك (ANCOVA) لدرجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العشرية البعدي.

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى الدلالة	η^2 لحجم أثر الطريقة
درجة الرياضيات للعام السابق (القبلي)	206.981	1	206.981	80.174	0.000	
المجموعة (طريقة التدريس)	86.209	1	86.209	33.393	0.000	0.320
الخطأ	183.296	71	2.582			
الكلي	476.486	73				

تظهر النتائج في الجدول (8) وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات الطلبة في المجموعتين الضابطة والتجريبية على اختبار استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العشرية البعدي، حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة للفرق (33.393) وهذه القيمة دالة إحصائيا عند مستوى (α

0.05=)، أي أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية (الذين درسوا باستخدام نموذج روجر بايبي) ودرجات طلبة المجموعة الضابطة (الطريقة الاعتيادية) في اختبار استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العشرية.

ولتعرُّف حجم تأثير متغير استخدام نموذج روجر بايبي في استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العشرية، تم حساب مربع ايتا (η^2)، حيث بلغت قيمة مربع ايتا على اختبار استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العشرية (0.320)، وبذلك يمكننا القول إن 32% من التباين في استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العشرية بين طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة يرجع لاستخدام نموذج روجر بايبي في التدريس.

ولتحديد قيمة الفرق بين متوسطات درجات الطلبة في المجموعتين الضابطة والتجريبية على اختبار استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العشرية، تم استخراج المتوسطات الحسابية المعدّلة الناتجة عن عزل أثر درجات الطلبة في مادة الرياضيات للعام السابق على أدائهم في اختبار استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العشرية (التطبيق البعدي)، وكانت النتائج كما في الجدول (9).

الجدول (9) المتوسطات الحسابية المعدّلة لدرجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العشرية

المجموعة	المتوسط المعدّل	الخطأ المعياري
التجريبية	11.57	0.26
الضابطة	9.40	0.26

تشير نتائج المتوسطات الحسابية المعدّلة لدرجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العشرية، بعد عزل أثر درجات الطلبة في مادة الرياضيات للعام السابق، أن الفرق كان لصالح طلاب المجموعة التجريبية (التي درست باستخدام نموذج روجر بايبي) حيث حصلوا على متوسط حسابي معدّل (11.57) وهو أعلى من المتوسط الحسابي المعدّل لطلاب المجموعة الضابطة (التي درست باستخدام الطريقة الاعتيادية) والبالغ (9.40).

وبناءً على ما سبق فإنه يتم رفض الفرضية المنبثقة عن السؤال الثاني التي تنصّ: "لايوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (α =0.05) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبة (نموذج روجر بايبي) ودرجات طلبة المجموعة الضابطة (الطريقة الاعتيادية) في اختبار استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العشرية ". على عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (α =0.05) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية (نموذج روجر بايبي) ودرجات طلبة المجموعة الضابطة (الطريقة الاعتيادية) في اختبار استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العشرية". وتُقبل الفرضية البديلة التي تظهر تفوق استخدام نموذج روجر بايبي مقارنة باستخدام الطريقة الاعتيادية في استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العشرية لدى طلاب الصف السادس الأساسي.

وبالتالي يمكن القول إن نموذج روجر بايبي البنائي يؤثر في تحسين استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العشرية لدى طلبة الصف السادس الأساسي، مقارنة بعدم استخدام نموذج روجر بايبي البنائي في التدريس.

ثانيًا: مناقشة النّتائج المتعلّقة بالسؤال الثاني

"ما أثر استخدام نموذج روجر بايبي في استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العشرية لدى طلبة الصف السادس في الرياضيات؟"

فقد أظهرت نتائج المعالجات الإحصائية وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة لاستيعاب العمليات الحسابية على الكسور العشرية لدى الطلبة، ولصالح المجموعة التجريبية، وهذا يعني أن استخدام نموذج روجر بايبي في تدريس الرياضيات كان له أثر إيجابي في استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العشرية لدى طلبة الصف السادس مقارنة برفاقهم الذين لم يستخدم هذا النموذج في تدريسهم.

ويمكن إرجاع هذه النتيجة الإيجابية لأثر استخدام نموذج روجر بايبي في تدريس الرياضيات على الكسور العشرية لدى الطلبة إلى العوامل الآتية:

- يتميّز هذا النّموذج بمساعدة الطلبة على اكتشاف الأخطاء في العميات الحسابية على الكسور العشرية، ومساعدتهم على تصحيحها، وصولًا للربط السليم بين معلوماتهم السابقة واللاحقة، فترك فرصة للتعلّم، وبناء الخبرات يتم بالتجارب الذاتيّة، وبمشاركة جماعيّة، ولهذا أثر في البناء المعرفيّ ذي المعنى، فالطلبة يكتشفوا ويتعلموا هذه الأمور بصورة ذاتيّة، ويقومون بتطبيقها في مواقف حياتية جديدة.

- الدور الذي يلعبه هذا النموذج التدريسي في زيادة شعور الطالب بالمسؤولية من خلال العمل التعاوني مع زملائه، وحرصه على المنافسة مع المجموعات الأخرى مما يحسن من اتجاهاته نحو تعلم الرياضيات، ويزيد من حرصه على تحسين صورته أمام زملائه ومعلمه.

- ويتميّز نموذج روجر بايبي أيضًا بإعطاء فرصة أكبر للطلبة، لتقييم أنفسهم، وبحريّة دون قيود، وذلك خلال مراحل النموذج المترابطة، مما يعني مزيدًا من الثقة والدافعيّة نحو التعلّم.

-إنّ نموذج روجر بايبي يمتاز بتركه فرصة أكبر لدى الطلبة من خلال مشاركتهم في العمليّة التعليميّة، فهذا النّموذج يركّز على نشاطهم أثناء الموقف التّعليمي، فهم من يكتشفن المعرفة الجديدة، ويقومون بربطها بخبراتهم السابقة.

- إنّ عمل الطلبة في مجموعات صغيرة، وبصورة تعاونيّة، قد يساعد على إيجاد نوع من المشاركة في الأفكار، وإيجاد حالة من عدم الاتّزان المعرفي، الذي يؤدي بدوره إلى إعادة تنظيم البنية المعرفيّة لديهم، وتعد هذه الميزة من أفضل ما جاء به هذا النموذج البنائي.

- ونتيجة لما ذكر سابقًا، لوحظ أن نتائج الطلبة الذين درسوا باستخدام نموذج روجر بايبي خلال عمليّة استيعاب العمليات الحسابية على الكسور العشرية كانت أفضل، وقد لعبت مميزات هذا النّموذج دورًا واضحًا في متانة البناء وسلامته، والترابط في المعلومات السّابقة والجديدة للطلبة في المجموعة التجريبيّة، مما كان له أثر في ظهور هذه الفروق في النتّائج، لصالح طلبة المجموعة التجريبيّة.

التوصيات والمقترحات

بناءً على ما ورد في نتائج الدّراسة، فإنه يمكن الخروج بالتوصيات الآتية:

أولًا: إعداد أدلة للمعلم لتدريس موضوعات الرياضيات وفق نموذج روجر بايبي، وحثهم على تبنيه لما ظهر من أثر إيجابي لاستخدامه و تدريب المعلّمين والمشرفين على النماذج البنائيّة، وعلى الخصوص نموذج روجر بايبي البنائي، مع تشجيعهم على إعداد نماذج تطبيقيّة على العمليات الحسابية في الكسور العادية والكسور العشرية، وفق خطوات نموذج روجر بايبي.

ثانيًا: تشجيع معلّمي الرياضيات على تدريس الكسور العادية والكسور العشرية، وفق نموذج روجر بايبي البنائي.

ثالثًا: تفعيل دور المتعلّمين خلال عمليّة تعلّمهم، مع الاهتمام بالربط السليم بين خبراتهم السّابقة واللاحقة في العمليات الحسابية على الكسور العادية والكسور العشرية، مع الاهتمام بتصحيح أخطائهم المعرفية.

رابعًا: إجراء دراسات للبحث في أثر استخدام نموذج روجر بايبي في تدريس الرياضيات على مراحل وصفوف أخرى، وفي موضوعات غير الكسور العادية والكسور العشرية.

المصادروالمراجع

أبو زينة، ف. (2003). *مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها*. عمان: مكتبة الفلاح.

أبو سل، م. (1999). *مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها*. عمان: دار الفرقان للنشر.

أحمد، أ. (2006). *أثر استخدام نموذج بايبي في تدريس العلوم لتعديل التصورات البديلة حول بعض المفاهيم العلمية وتنمية عمليات العلم الأساسيّة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي*. القاهرة: مجلة الجمعية المصرية للتربية العلمية.

أحمد، آ. (2006). أثر استخدام نموذج بايبي البنائي في تدريس العلوم لتعديل التصورات البديلة حول بعض المفاهيم العلمية وتنمية عمليات العلم الأساسيّة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. في *المؤتمر العلمي العاشر*، يوليو،2006 مصر.

البكري، س. (2007). *أثر استخدام أنموذج جانييه في أكتساب طلبة الصف الأول الثانوي للمفاهيم الرياضية والاحتفاظ بها*. رسالة ماجستير غير منشور، جامعة عدن، عدن، الجمهورية اليمنية.

البنا، م.، وآدم، م. (2007). فعالية نموذج بايبي البنائي في تنمية الحس العددي والقدرة على حل المشكلات الرياضية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. *مجلة جامعة عين شمس*، مصر.

الحموري، هـ.، والكحلوت، أ. (1999). تطور مفهوم الكسر لدى طلبة الصفوف من الرابع إلى الثامن. *دراسات العلوم التربوية*.

الجادري، ع.، وأبو حلو، ي. (2009). *الأسس المنهجية والأستخدامات الإحصائية في بحوث العلوم التربوية والإنسانية*. عمان: دار إثراء للنشر والتوزيع.

الجواودة، م. (2006). *أثر استراتيجية تدريسية قائمة على نموذج بايبي في التحصيل العلمي و مهارات العلم الأساسيّة و الاتجاهات نحو العلوم لدى طلبة المرحلة الأساسيّة مختلفي دافع الانجاز*. أطروحة دكتوراة غير منشورة، جامعة عمان العربيّة، عمان، الأردن.

الجواودة، م. (2006). *أثر استراتيجية تدريسية قائمة على نموذج بايبي في التحصيل العلمي و مهارات العلم الأساسيّة و الاتجاهات نحو العلوم لدى طلبة المرحلة الأساسيّة مختلفي دافع الانجاز*. أطروحة دكتوراة غير منشورة، جامعة عمان العربيّة، عمان، الأردن.

الدقس، ن. (2014). *أثر نموذج روجر بايبي في اكتساب قواعد اللغة العربية والمهارات الكتابية في ضوء مفهوم الذات اللغوي لدى طلبة الصف السابع الأساسي*. أطروحة دكتورا غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

السعيد، م. (2003). *الأخطاء الشائعة في العمليات الحسابية الأربع على الكسور العادية والكسور العشرية لدى طلبة الصفين الخامس والساس الأساسيين في المدارس الحكومية في محافظة نابلس*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

الشطناوي، ع.، والعبيدي، هـ. (2006). أثر التدريس وفق نموذجين للتعلّم البنائي في تحصيل طلاب الصف التاسع في الرياضيات، *المجلة الأردنية في العلوم التربويّة*، جامعة اليرموك، اربد، الأردن.

العلي، ع. (2010). *أثر استراتيجية تدريسية في الرياضيات مستندة إلى نموذج "ألن هوفر " في التحصيل ومهارات البرهان الهندسي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن*. أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.

القحطاني، م. (2013). *أثر استخدام نموذج بايبي في تدريس الفيزياء لتنمية التحصيل وبقاء أثر التعلّم لدى طلاب الصف الأول الثانوي*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، السعودية.

الحموري، هـ.، والكحلوت، أ. (1999). مدى إتقان طلبة الصفوف الرابع إلى السادس في محافظة العاصمة/عمان مفهوم الكسر. *دراسات العلوم التربوية*، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

زيتون، إ. (2010). *أثر برنامج تدريسي قائم على دمج الذكاءات المتعددة وأنماط التعلم في قدرة الطالبات على حل المشكلات الرياضية ودافعيتهن لتعلم الرياضيات*. أطروحة دكتورا غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

زيتون، ع. (2007). *النظرية البنائيّة واستراتيجيات تدريس العلوم*. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

سليمان، د. (2010). *أثر استخدام إستراتيجية أنموذج التعلم (CLM) في كل من تحصيل طالبات الصف الثامن الأساسي لمبحث الرياضيات وقدرتهن على حل المشكلات الرياضية*. أطروحة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

عبد الحميد، أ. (2006). أثر استخدام استراتيجية التعلّم البنائي نموذج بايبي على تحصيل تلاميذ الصف الثاني الإعدادي للقواعد الإملائية واتجاهاتهم نحوه. *مجلة القراءة والمعرفة*.

عودة، أ. (1999). *القياس والتقويم في العملية التدريسة*. إربد: دار الأمل للنشر والتوزيع.

عبد السميع، ص. (2007). أثر استخدام نموذج بايبي البنائي في تدريس البلاغة على تعديل التصورات البديلة عن المفاهيم البلاغية وتنمية الاتجاهات نحو البلاغة لدى طالبات الصف الأول الثانوي. *مجلة كلية التربية*، يونيو لسنة 2007، مصر.

فاروق، ف.، عبد الصبور، م. (2001). *المدخل المنظومي في مواجهة التحديات التربوية المعاصرة والمستقبلية*. القاهرة: دار المعاف.

كليب، أ. (2008). *أثر برنامج قائم على نموذج بوزنر في تحصيل طلبة المرحلة الأساسية في الأردن وعلاقته بمستويات تفكيرهم الهندسي*. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الهاشمية، الزرقاء، الأردن.

References

King, L. (2002). Assessing the Effect of An Intervention on the Geometric Understanding of Learners in South African Primary School. In *The Conference in University ogf port Elizabeth Department of Science, Mathematics and Technology Education.*

Lord, T. (1999). A comparison between traditional and constructivist teaching in environmental education. *Journal of Environmental Education*, 30(3), 22-28

National Assessment of Education progress.(1979). *The report card, Progress toward excellence in our schools, trend in reading over four national assessments, 1971-1984*. Princeton, NJ: Educational Testing service.

Nuhoglu, H., & Yalcin, N. (2009). The Effectiveness of The Learning Cycle Model to Increase Students, Achievement in the Physics Laboratory. *Journal of Turkish Science Education*, 3(2), 49 _ 65.

National Council of Teachers of mathematics. (2000). *Principles And Standerds for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.