مدى كفاءة مقررات الرياضيات في تحسين العمليات الرياضية لدى طلاب كلية العلوم بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية في المملكة العربية السعودية

DOI:10.20428/AJQAHE.9.1.8

د.أحمد محمد رجائي الرفاعي
كلية العلوم – جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية
كلية التربية – جامعة طنطا

ISSN:2308-5347

http://dx.doi.org/10.20428/AJQAHE.9.1.8

مدى كفاءة مقررات الرياضيات في تحسين العمليات الرياضية لدى طلاب كلية العلوم بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية في المملكة العربية السعودية

د.أحمد محمد رجائي الرفاعي

الملخص:

هدفت الدراسة الحالية إلى تحديد كفاءة مقررات الرياضيات (حساب التفاضل والتكامل1 (Math101) وحساب التفاضل والتكامل2 (Math102) وحساب التفاضل والتكامل3 (Math203) من حيث تحقيقها لمعايير عمليات الرياضيات طبقا لوثيقة المجلس القومي لمعلمي الرياضيات NCTM، وتبعا لمعايير التزمت بها الدراسة (ضعيفة إذا كانت أقل من أو تساوي (33.33 %)، ومتوسطة إذا كانت بين (33.33 %) - (66.66 %)، وكبيرة إذا كانت أكبر من أو تساوي (66.66 %).

وأعدت الدراسة أداتين لتحقيق أهدافها، هما: بطاقة تحليل عمليات الرياضيات التي تكونت من (18) عنصرا عبارة عن عبارات حول معايير عمليات الرياضيات (حل المشكلة، الاستدلال والبرهان، التواصل، الترابط، التمثيل) طبقا لوثيقة المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM،2000)، واستبانة عمليات الرياضيات لأعضاء هيئة التدريس.

وأشارت أهم نتائج الدراسة إلى أن معايير عمليات الرياضيات توافرت في مقررات الرياضيات المستهدفة بنسب متوسطة (فيما بين 33.33 % و 66.66 %)، كما قدمت الدراسة مجموعة من التوصيات القابلة للتنفيذ لكيفية تحقيق معايير عمليات الرياضيات في مقررات الرياضيات، وطرحت بعض المقترحات حول تضمين عمليات الرياضيات في مقررات الرياضيات وعلاقتها ببعض المتغيرات.

الكلمات المفتاحية :

كفاءة المقررات – العمليات الرياضية – حل المشكلة – الاستدلال والبرهان – التواصل – الترابط – التمثيل

ISSN:2308-5347

http://dx.doi.org/10.20428/AJQAHE.9.1.8

Efficiency of Mathematics Courses on Enhancing of Mathematical Processes for Students in the College of Sciences in Al Imam Muhammad Ibin Saud Islamic University

Abstract:

The current research aimed at determining the efficacy of mathematics Calculus 1 (Math101), Calculus 2 (Math102), and Calculus 3 (Math203), courses in improving the mathematical processes, according to the National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) standards.

The study was prepared two tools to achieve its objectives, The first was analytical instrument for mathematics processes, which consisted of 18 elements about standards of mathematics processes (problem solving, reasoning and proof, communication, connection, representation) based on the document of the National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000), The second was a mathematics processes questionnaire for faculty members.

The findings showed that the standards of mathematical processes were available in the medium levels.

The researcher recommended checking the standards of mathematical process cyclically in course of mathematics at all educational stages and suggested some of further researches.

Keywords:

efficiency of mathematics courses – mathematical processes – problem solving – reasoning and proof - communication-connections – representation.

ISSN:2308-5347

http://dx.doi.org/10.20428/AJQAHE.9.1.8

المقدمة:

هنـاك عـدد من الأسـس والقواعد اللازم توافرها في المقررات الدراسـية عامة ومقررات الرياضـيات بصـفة خاصـة، وتلك الأسـس والقواعد تظهر في مسـتوى تحقيق الأهداف العامة التي ينبغي أن يصـل إليها الطلاب بعد دراسـتهم للمقـرر بالكامل وهي ما يعبر عنه بعمليـات الرياضـيات Mathematics Processes ، وإذا ما تحققت تلك العمليات لدى الطلاب فإنها تنعكس على تحسـن فهم الرياضيات وتتعدى ذلك إلى زيادة قدرتهم على استخدامها بابتكارية في معالجة المشكلات الأخرى خارج مجال الرياضيات.

ونظرا لأهمية العمليات الرياضـية في عمليات تعليم وتعلم الرياضـيات وخاصـة في بناء المقررات وتطويرها بوصفها أحد المعايير الفنية لجودة مقررات الرياضيات، وكذا الاهتمام المحلي والعالمي بتلك العمليات، لذا كان من الضروري تحديد درجة توافر تلك المعايير في مقررات الرياضيات للوصول إلى نقاط القوة، وكذلك نقاط الضـعف للعمل على تطويرها بالمقررات في ضـوء معايير عمليات الرياضـيات للوصول إلى تحقيق مستوى عال من الجودة في تلك المقررات.

وتعد عمليات الرياضـيات من الأهداف النهائية التي يسـعى تعليم وتعلم الرياضـيات لتحقيقها لدى الطالب؛ حيث تعد الهدف النهائي البعيد من ممارسات تعليم الرياضيات وتعلمها.

وتتفـق الدراسـات (عبيـد ، 2012 ، 252 - 253)، (عبداللطيـف ، 2011 ، 9)، (كسـاب ، 2009 ، 9) علـى أن المعايير هي مجموعة من البنود، أو الشروط، أو المواصفات المتفق عليها، والتي يتقرر في ضوئها تحليل محتوى موضوعات المقرر للتوصل إلى مدى مطابقة الكتاب لهذه المواصفات والحكم على مدى جودتها.

وأوضحت دراسة (قاسم وعبدالعبودي ، 2012 ، 229) أن المعايير عبارة عن مجموعة العبارات، أو المواصفات القائمة على مجموعة المعايير الأساسية التي تستخدم في كثير من بلدان العالم لبناء منهج الرياضيات.

كما أشـارت دراسـتا (الشـريف ، 2013 ، 10-9)، (درويش ومقاط ، 2011 ، 78) أن المعايير هي "مجموعة من الشروط أو المواصفات أو الأهداف التي يمكن صياغتها بالاعتماد على المعايير العالمية (مثل معايير NCTM)، وتظهر على شكل قائمة يتم في ضوئها تحليل محتوى كتب الرياضيات محل الاهتمام."

وتوضـح دراسـة (حسـن والشـهري ، 2013 ، 11) أنه يقصـد بالمعايير "أنها عبارات تصـف الأداء أو السـلوك المتوقع أن يؤديه الطلاب للوفاء بمتطلبات تحقيق المعيار."

وذكرت دراسـة (أبو العجين ، 2011 ، 10) أن معايير العمليات يقصـد بها "الطرق الخاصـة بإكسـاب المحتوى الرياضي للطلبة، كما وردت في وثيقة المبادئ والمعايير للرياضيات المدرسية الصادرة عن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات NCTM عام 2000."

والمعايـير عرفهـا المجلـس القومـي لمعلمـي الرياضـيات (NCTM،2000،29) بأنهـا عبـارات وصـفية يمكـن اسـتخدامها للحكـم على جودة منهج الرياضـيات أو طرق التقييم، وما ينبغـي أن يفهمه المتعلمون من معلومات ومهارات رياضية.

وفي هـذا الاتجـاه الذي يهتـم بمعايير العمليات كأحـد المعايير الجوهرية لجـودة مقررات الرياضـيات؛ يذكر (البيـلاوي وطعيمة وسـليمان والنقيب وسـعيد والبنـدري وعبدالباقي ، 2006 ، 24) أن المعايير أصـبحت هي المدخل الحقيقي إلى تحقيق جودة التعليم في مؤسسة ما، وأصبح الاعتماد هو الشهادة بأن المؤسسة التعليمية قد حققت معايير الجودة المعلنة.

ويضـيف (درويش ومقـاط ، 2011 ، 80) أنـه للوصـول إلى جـودة المقـررات بصـفة عامة فلابد مـن مراعاة مجموعـة من الشـروط منها : الاهتمام بالتطابق مع المواصـفات العالمية الخاصـة بكل مجـال، والتركيز على تحسـين المنتج / المخرج النهائي لأي نظام، والحاجة إلى مزيد من الجهد والمنافسـة الشـديدة بين المؤسسـات التعليمية للوصول إلى تعلم أقل تكاليف، وأعلى عائد دون هدر في الوقت والجهد.

ISSN:2308-5347

وفي ذات السياق يؤكد (الأمين، 2001، 76) على أن جودة المقرر تعني أن محتوى المقرر مطابق لآخر ما تم التوصل إليه في هذا المجال، وأن موضوعات المقرر تتيح مناسبات للتدريب العملي ومراجعة المقرر، وأن محتويات المقرر مناسبة لكافة الطلاب على اختلافاتهم وميولهم.

والجودة quality في مجال الكتب الدراسية تعني (عبيد، 2012، 253) : "مدى مطابقة الكتاب للشروط والمواصفات الواجب توافرها فيه، والمتفق عليها لتحقيق الأهداف التربوية المنشودة بأقل تكلفة وجهد ووقت ممكن."

ويقصد بالمادة الدراسية (زيتون، 2003، 84) الرسالة التي تُرسل للمتعلم من خلال تفاعله مع المعلم، وفي أثناء مشاركته الفعّالة مع جميع مكونات المنهج بمفهومه الشامل، وتعدّ المادة الدراسية ركنا أساسيا في عملية التدريس.

ويوضح (عفانة واللولو، 2001، 142) أن للوصول إلى مقررات تتصف بجودة عالية، لابد من تشخيص الواقع في ضوء معايير عالمية قابلة للقياس.

وتتطلب مناهج الرياضيات تحديثا مستمرا، لتطويرها في ضوء معايير عالمية من أجل رفع نسبة تلك المعايير الواجب توافرها في أهداف ومحتويات كتب الرياضيات. (قاسم وعبدالعبودي، 2012، 230)

وتعبّر وثيقة المبادئ والمعايير principles and standards الصادرة عن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات عن الأهداف التي لابد أن تتاح بفاعلية لكافة الطلاب عبر تعليمهم الرياضيات، كأهداف تعبّر عن رؤية واسعة ومترابطة تم بناؤها عبر دراسات بحثية ومهنية متعلقة بتعليم الرياضيات وتعلمه. (NCTM، 2000،5)

وتتضمن معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM، 2000) معايير المحتوى content standards حول الأعداد والعمليات والجبر والهندسة والقياس وتحليل البيانات والاحتمال، ومعايير العمليات process standards حول حل المشكلات problem solving والاستدلال والبرهان reasoning and proof والتواصل communication والترابط connection والتمثيل representation ، وتركز الدراسة الحالية على معايير عمليات الرياضيات.

ولقد تضمنت وثيقة المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM،2000) خمسة معايير لعمليات الرياضيات اشتملت على ما يلي:

1. معيار حل المشكلة problem solving standard (NCTM، 2000، 334) يمكن الطلاب فيه من: بناء المعرفة الرياضية الجديدة عبر حل المشكلة، وحل المشكلات في الرياضيات وفي التخصصات الأخرى، وتطبيق مجموعة مختلفة من الاستراتيجيات المناسبة لحل المشكلات، وممارسة الرصد والتأمل خلال عمليات حل المشكلة الرياضية.
2. معيار الاستدلال والبرهان reasoning and proof (NCTM، 2000، 342) يمكن الطلاب فيه من: معرفة الاستدلال والبرهان كأشكال أساسية من الرياضيات، وعمل تحري الحدسيات الرياضية، وتطور الحجج والبراهين الرياضية وتقويمها، واختيار أنواع مختلفة من الاستدلال وطرق البرهان واستخدامها.
3. معيار التواصل communication standard (NCTM، 2000، 348) ويمكن الطلاب فيه من: تنظيم التفكير الرياضي وتعزيزه عبر التواصل، والتواصل بالتفكير الرياضي بوضوح واتساق مع الأقران والمعلمين والآخرين، وتحليل التفكير الرياضي واستراتيجيات الآخرين وتقييمهما، واستخدام لغة الرياضيات للتعبير عن الأفكار الرياضية بدقة.
4. معيار الترابط connections standard (NCTM، 2000، 354) ويمكن الطلاب فيه من: التعرف على الترابطات بين الأفكار الرياضية واستخدامها، وفهم آليات الترابط الداخلي بين الأفكار الرياضية

ISSN:2308-5347

وكيفية بنائها من أفكار أخرى لإنتاج ترابط كلي، استيعاب وتطبيق الرياضيات في محتويات خارج مجال الرياضيات.

5. معيار التمثيل representation standard (NCTM، 2000، 360) ويمكن الطلاب فيه من: ابتكار واستخدام التمثيلات لتنظيم وتسجيل والتواصل بالأفكار الرياضية، واختيار التمثيلات الرياضية والترجمة وتطبيقها بينهم لحل المشكلات، واستخدام التمثيلات لنمذجة الظواهر المادية والاجتماعية والرياضية وتفسيرها.

ولا يخفي ما تقوم به المقررات الدراسية من دور أساسي في ما ينبغي أن يكتسبه الطلاب من معارف واتجاهات ومهارات وقيم صريحة أو ضمنية، لذا من الواجب أن تراعي المقررات الدقة في بنائها على معايير ذات جودة عالية من حيث الفلسفة والأهداف والمحتوى وطرق التعليم والتعلم والمواد التعليمية وأساليب التقويم.

وجدير بالذكر أن هناك عددا من الدراسات أجريت في مجال المعايير التي ينبغي تحقيقها أو تطويرها في مقررات الرياضيات، فدراسة (الشريف، 2013) هدفت إلى مقارنة محتوى كتب الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية في ضوء معياري الترابط والتمثيل بوثيقة معايير (NCTM،2000) للصفوف (7 - 9)، وأشارت أهم نتائجها إلى أن معيار التمثيل الرياضي بالكتب الفلسطينية للصفوف (7 - 9) تراوح نسب تواجده ما بين (8.7 %) إلى (55.9 %)، ومعيار الترابط الرياضي بالكتب الفلسطينية تراوح نسب تواجده ما بين (8.7 %) إلى (55.9 %).

ودراسة (حسن والشهري، 2013) التي هدفت إلى استقصاء مدى توافق محتوى كتب الرياضيات المطورة بالصفوف (5-3) بالسعودية مع معايير NCTM في مجالات (العدد والعمليات، والجبر، والهندسة، والقياس، وتحليل البيانات والاحتمالات)، وتوصلت نتائجها إلى أن محتوى كتب الرياضيات المطورة بالمرحلة الابتدائية للصفوف (3 - 5) بالسعودية تتوافق بنسبة (93.3 %) مع معايير NCTM، حيث حققت تلك الكتب (59) مؤشرا من (63) مؤشرا من المعايير.

ودراسة (قاسم وعبد العبودي، 2012) هدفت إلى إعداد معايير لتطوير مناهج الرياضيات لصفوف المرحلة الابتدائية (1 - 6) وفقا للمعايير العالمية الخاصة بمحتويات الرياضيات وعملياتها، وتوصلت إلى صياغة معايير منبثقة عن معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات ومعايير الرياضيات بمصر.

كما هدفت دراسة (أبو عجين، 2011) إلى تحديد مؤشرات لمعياري الترابط الرياضي والتمثيل الرياضي والكشف عن مدى تحققهما في محتوى مناهج الرياضيات الفلسطينية للصفوف السادس والسابع والثامن، وأشارت نتائجها إلى تحقق معيار الترابط الرياضي في محتوى الكتب الدراسية للصفوف السادس والسابع والثامن بنسبة (42.34 %)، وكذلك تحقق معيار التمثيل الرياضي في محتوى الكتب الدراسية للصفوف السادس والسابع والثامن بنسبة (48.55 %).

أما دراسة (درويش ومقاط، 2011) حاولت الكشف عن مستوى جودة كتب الرياضيات الفلسطينية في ضوء قائمة معايير (NCTM)، وأشارت نتائجها إلى افتقار كتب الرياضيات لصفوف الثالث والرابع والخامس الأساسي بصورة واضحة إلى توافر عدد من معايير الجودة في ضوء معايير NCTM، حيث بلغ معيار "الأعداد والعمليات" مستوى مرتفعا نسبيا من الجودة (الوزن النسبي لدرجة توفره 85.39 %)، بينما لم تصل باقي المعايير الأخرى (القياس، تحليل البيانات، حل المشكلات، التعليل والبرهان، التواصل، الترابط، التمثيل) لمستوى الجودة المحدد (الوزن النسبي لدرجة توفره من 27 % إلى 65 %).

ودراسة (كساب، 2009) التي هدفت إلى تحديد مستوى جودة موضوعات الهندسة والقياس؛ المتضمنة في كتب رياضيات مرحلة التعليم الأساسي للصفوف (1 - 6) بفلسطين في ضوء معايير المحتوى الصادرة عن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات، وأشارت نتائجها إلى أن درجة توافر معايير NCTM في موضوعات الهندسة والقياس تراوحت بين متوسطة في بعض الأحيان والمتدنية في أغلب الأحيان، وأن بعض المعايير لم تجد لها موقعا يذكر.

http://dx.doi.org/10.20428/AJQAHE.9.1.8

وأيضا دراسة (Bieda، Drwencke، and Picard،2014) التي اهتمت بتحليل محتوى كتب الرياضيات الأمريكية المقدمة للصفوف العليا من المرحلة الابتدائية (الرابع والخامس والسادس) في ضوء المناسبات التي تقدمها تلك الكتب كمهام مكتوبة حول الاستدلال والبرهان، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن كتب الرياضيات قدمت مناسبات للطلاب للقيام بالاستدلال والبرهان بنسبة (3.7 %).

واستفادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة حول معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM،2000) من حيث: التوصل إلى قائمة بمعايير عمليات الرياضيات، وإعداد أداتي الدراسة القائمة على معايير العمليات، والتأكيد على وجود مشكلة حقيقية ظهرت في مقررات أخرى للرياضيات، وتحديد إجراءات الدراسة ومعالجة النتائج.

كما قامت عدد من الدراسات بتقويم كتب الرياضيات من زاوية أخرى، مثل دراسة (القضاة ، 2012)التي اهتمت بتقويم فاعلية كتاب الرياضيات المقرر للصف الثاني الثانوي بالأردن من خلال معرفة درجة تحقيق الكتاب لأهداف المنهاج من حيث مجالات تقويمه (أهداف الكتاب، ولغته، والمحتوى الرياضي، وأسلوبه، وأنشطته، ورسوماته، وأشكاله، وتقويمه)، وأشارت نتائجها إلى ملاءمة كتاب الرياضيات لكل من أهداف الكتاب، ولغته، والمحتوى الرياضي، وأسلوبه، وأنشطته، ورسوماته، وأشكاله، وتقويمه.

ودراسة (عبد اللطيف ، 2011) التي هدفت إلى تحديد مستوى جودة محتوى موضوعات "الجبر" المتضمنة في كتب الرياضيات للصفوف (9 - 12) بفلسطين طبقا لمعايير محتوى الجبر بوثيقة المجلس القومي لمعلمي الرياضيات، وأشارت نتائجها إلى وجود مستوى منخفض من الجودة لتوافر معايير محتويات الجبر للصفوف من السادس إلى الثاني عشر، حيث لم يتجاوز معدل توافر المعايير (41 %) في كافة الصفوف الدراسية.

كما قدمت عدد من الدراسات كيفية تقويم كتب مقررات أخرى، مثل دراسة (عيسى ، 2013) التي هدفت إلى تقويم كتب المهارت الحياتية وفقا للأهداف والمحتوى وأسلوب عرض المحتوى والأسئلة التقويمية والإخراج الفني، وأعدت استبانة قدمت لمعلمات الصفوف الثلاثة الأولى للحكم على تقييمهن لكتب المهارات الحياتية في عدد من المجالات (الأهداف، والمحتوى، وأسلوب عرض المحتوى، والأسئلة التقويمية، والإخراج الفني للكتب) .

وأعدت دراسة (العتيبي، 2013) بطاقة لتحليل منهج الفقه المطور لطلاب المرحلة الثانوية تتضمن معايير لتحليل منهج الفقه في ضوء مهارات التفكير العليا.

ودراسة (عبيد ، 2012 ، 257) التي هدفت إلى تقويم كتاب الكيمياء المدرسي طبقا لمعايير الجودة (المحتوى التعليمي، وأسئلة الكتاب، والصور والرسوم والمخططات، وأسلوب العرض، والإخراج الفني واللغوي)، وأعدت استبانة وجهت للمعلمين والمعلمات لبيان تحقق معايير جودة الكتاب المدرسي.

واستفادت الدراسة الحالية من الدراسات في مجال تقويم كتب المقررات الأخرى بالمساعدة في بناء أداتي الدراسة ومعالجة نتائج الدراسة وتفسيرها.

مشكلة الدراسة

يعاني كثير من أعضاء هيئة التدريس بقسم الرياضيات والإحصاء بكلية العلوم – جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية من كثرة حفظ الطلاب للمعارف والمهارات وحل المشكلات الرياضية وقلة ابتكارهم خلال عملية تعلم الرياضيات مقترنا ذلك بكثرة رسوبهم وانخفاض مستوى الخلفية الرياضية لديهم، مما أدى لقيام القسم بطرح حلول عاجلة منها؛ عمل مركز للمساعدة helping center يهدف لمساعدة الطلاب على تحسين تعلمهم للرياضيات وعلاج المشكلات لديهم المتعلقة بخلفياتهم الضعيفة وخاصة في أساسيات الرياضيات، مما تأكد معه بوجود قصور ما ربما يتعلق بأحد عناصر العملية التعليمية، مثل: المقررات الدراسية أو أعضاء هيئة التدريس أو أساليب التدريس والتقويم أو بيئة التعلم، ونظرا لأن للمقررات دورا حيويا ومهما كأحد مسببات تلك المشكلات، وما للعمليات الرياضية بصفة خاصة من دور يبرز الوجه الآخر

ISSN:2308-5347

للرياضيات من ابتكار وإبداع ويبتعد كثيرا عن وجهه الآخر القائم على الحفظ والاستظهار، بالإضافة إلى أن التوجهات المحلية والعالمية تؤكد على أهمية مراعاة جودة مقررات الرياضيات في إعدادها أو اختيارها وتطويرها من حيث؛ توافر معايير عمليات الرياضيات بها، إضافة إلى أن نتائج بعض الدراسات السابقة أشارت في مجملها إلى وجود ضعف في المناسبات التي تقدمها مقررات الرياضيات حول عمليات الرياضيات، لذا تحاول الدراسة الحالية التحقق من توافر معايير عمليات الرياضيات بالمقررات الثلاثة الأساسية (حساب التفاضل والتكامل1 (Math101) وحساب التفاضل والتكامل2 (Math102) وحساب التفاضل والتكامل3 (Math203)) المقدمة لطلاب كلية العلوم بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية بالمملكة العربية السعودية، والمقدمة لطلاب كلية العلوم بالمستويات الجامعية الثلاثة الأولى.

أسئلة الدراسة:

تمثلت مشكلة الدراسة في محاولة تحديد توافر معايير العمليات الرياضية في مقررات الرياضيات: حساب التفاضل والتكامل1 (Math101) وحساب التفاضل والتكامل2 (Math102) وحساب التفاضل والتكامل3 (Math203).

وللتصدي لتلك المشكلة تحاول الدراسة الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي: "ما كفاءة مقررات الرياضيات في تحسين العمليات الرياضية لدى طلاب كلية العلوم بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية ؟"

وللإجابة عن السؤال الرئيس : تم صياغته في عدد من الأسئلة الفرعية وهي:

1. ما كفاءة عمليات الرياضيات (حل المشكلة، الاستدلال والبرهان، التواصل، الترابط، التمثيل) في مقرر حساب التفاضل والتكامل1 (Math101) بكلية العلوم - جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية؟
2. ما كفاءة عمليات الرياضيات (حل المشكلة، الاستدلال والبرهان، التواصل، الترابط، التمثيل) في مقرر حساب التفاضل والتكامل2 (Math102) بكلية العلوم - جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية؟
3. ما كفاءة عمليات الرياضيات (حل المشكلة، الاستدلال والبرهان، التواصل، الترابط، التمثيل) في مقرر حساب التفاضل والتكامل3 (Math203) بكلية العلوم - جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية؟

أهداف الدراسة

- تحديد قائمة بعمليات الرياضيات (حل المشكلة، الاستدلال والبرهان، التواصل، الترابط، التمثيل) ومؤشراتها؛ ربما يستفيد منها القائمون بالتدريس لمقررات الرياضيات في تضمين عمليات الرياضيات خلال عمليات التدريس.
- الكشف عن مدى مراعاة بعض مقررات الرياضيات الجامعية لمعايير جودة عمليات الرياضيات (حل المشكلة، الاستدلال والبرهان، التواصل، الترابط، التمثيل)، وتقديم مقترحات وتوصيات بكيفية رفع كفاءة مقررات الرياضيات في تلك العمليات، مما قد يفيد ذلك في تحسين المخرجات التعليمية للطلاب وعلاج أحد أسباب وجود صعوبات في فهم مقررات الرياضيات.
- تقديم أدوات قياس منقحة تشمل: بطاقة تحليل لتقويم العمليات الرياضية في مقررات الرياضيات، واستبانة عمليات الرياضيات لأعضاء هيئة التدريس، مما قد يفيد القائمين بتطوير وتقويم مقررات الرياضيات في تحديد ملامح جودة عمليات الرياضيات وتضمينها في المقررات.

أهمية الدراسة

- تأتي الدراسة استجابة لمشكلات ميدانية ظهرت في مقررات الرياضيات الجامعية، وتلبية لدعوات محلية وعالمية حول معايير عمليات الرياضيات من أجل التقويم والتطوير والتحسين المستمر لمحتويات المقررات، وتماشيا مع المجهودات المستمرة لتطوير وتحسين مقررات الرياضيات الجامعية وبشكل خاص بعض مقررات الرياضيات المطروحة من قسم الرياضيات والإحصاء لطلاب كلية العلوم – جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية.

http://dx.doi.org/10.20428/AJQAHE.9.1.8

- تعد الدراسة الحالية من الدراسات القلائل التي تناولت تقويم مقررات رياضيات جامعية طبقا لمعايير عمليات الرياضيات.
- قد تفيد الدراسة في مساعدة مصممي ومطوري ومقومي مقررات الرياضيات الجامعية من خلال تزويدهم بقائمة معايير عمليات الرياضيات الواجب توافرها في المقررات كمعايير جودة.
- قد تقدم الدراسة آليات لتقويم مقررات الرياضيات الجامعية طبقا لمعايير العمليات بالدراسة الحالية المهتمين بمناهج وطرق تدريس الرياضيات من باحثين ومطوري المناهج.
- تقدم الدراسة مجموعة من النتائج والمقترحات والتوصيات وفتح المجال أمام دراسات أخرى جديدة لتطوير مقررات الرياضيات الجامعية لرفع مستوى جودتها في ضوء معايير محلية وعالمية خاصة بعمليات الرياضيات.

محددات الدراسة

1. الحد الموضوعي: الاقتصار على تحليل عمليات الرياضيات بمقررات الرياضيات الرئيسة (المستهدفة) لطلاب كلية العلوم وهي: حساب التفاضل والتكامل1 (Math101) وحساب التفاضل والتكامل2 (Math102) وحساب التفاضل والتكامل3 (Math203)، وتطبيق بطاقة تحليل عمليات الرياضيات للتحقق من توافر معايير عمليات الرياضيات بمقررات الرياضيات الجامعية المستهدفة لمعرفة توافر عمليات الرياضيات.
2. الحد المعياري: حددت كافة معايير عمليات الرياضيات (حل المشكلة، الاستدلال والبرهان، التواصل، الترابط، التمثيل) طبقا لوثيقة المعايير الصادرة عن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM،2000) نظرا لمناسبتها لطبيعة وأهداف مقررات الرياضيات الجامعية المستهدفة.
3. الحد البشري: طبقت استبانة لعمليات الرياضيات لأعضاء هيئة التدريس قائمة على معايير عمليات الرياضيات على عينة قصدية من أعضاء هيئة التدريس ممن يقومون بتدريس مقررات الرياضيات الثلاثة المستهدفة.
4. الحد المكاني والزماني: أجريت الدراسة خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي 1435/1434هـ (2014/2013 م)، داخل كلية العلوم – جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية بالرياض – المملكة العربية السعودية.

مصطلحات الدراسة

1. كفاءة مقررات الرياضيات: يقصد بها "مستوى من الفاعلية يعبّر عن توافر مجموعة من القواعد أو البنود أو الشروط أو المواصفات المتفق عليها والواجب توافرها في مقررات الرياضيات عن طريق تحليل موضوعات المقررات في ضوء معايير عمليات الرياضيات، وتكون ضعيفة إذا كانت أقل من أو تساوي (33.33 %)، ومتوسطة إذا كانت بين (33.33 %) - (66.66 %)، وكبيرة إذا كانت أكبر من أو تساوي (66.66 %)". (الشريف، 2013، 10-9)، (درويش ومقاط، 2011، 78)

2. العمليات الرياضية تعبّر عن الأهداف العامة والآليات والمحتويات التي تحث الطلاب على حل المشكلة، والاستدلال والبرهان، والتواصل، والترابط، والتمثيل في مقررات الرياضيات، وتتضمن: (NCTM، 2000، 334 - 360)

- معيار حل المشكلة: يعبر عن بناء عناصر معرفة رياضية جديدة، وتطبيق استراتيجيات مناسبة ومتعددة لحل المشكلات والمراقبة والتأمل على عمليات حل المشكلة.
- معيار الاستدلال والبرهان: يقصد به إدراك الاستدلال والبرهان كأشكال أساسية من الرياضيات، وتحري التخمينات والحجج والبراهين الرياضية وتقويمها، واستخدام طرق متنوعة من الاستدلال والبرهان واختيارها.
- معيار التواصل: يعني تنظيم التفكير الرياضي وتعزيزه عبر مواقف التواصل مع الأقران والمعلمين

ISSN:2308-5347

http://dx.doi.org/10.20428/AJQAHE.9.1.8

والآخرين، وتحليل الأفكار الرياضية وتقييمها للآخرين واستراتيجياتهم، واستخدام لغة الرياضيات للتعبير عن الرياضيات بدقة ووضوح.

- معيار الترابط: يشير إلى إدراك الترابطات داخل الرياضيات – بين الأفكار والعلاقات والمفاهيم - وخارج الرياضيات – بين الرياضيات والمقررات الأخرى، أو بين الرياضيات والحياة - لإنتاج كلي مترابط.
- معيار التمثيل: يقصد به ابتكار التمثيلات واستخدامها لتسجيل الأفكار الرياضية والتواصل بها، واختيار التمثيلات الرياضية وتطبيقها، والترجمة بينهم لحل المشكلات، واستخدام التمثيلات لنمذجة الظواهر المادية والاجتماعية والرياضية وتفسيرها.

3. مقررات الرياضيات: عبارة عن جميع الموضوعات المتضمنة بمحتويات الكتب المعتمدة (عبداللطيف، 2011، 8) من قبل قسم الرياضيات والإحصاء – كلية العلوم – جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، وحددت في الدراسة الحالية بالمقررات المستهدفة التالية: حساب التفاضل والتكامل1 (Math101) وحساب التفاضل والتكامل2 (Math102) وحساب التفاضل والتكامل3 (Math203))، والتي تعد كمصادر أساسية لمحتوى التعلم يلتزم بها المعلم والطلاب طبقا للخطط التدريسية syllabuses لتلك المقررات.

منهجية الدراسة وإجراءاتها

منهج الدراسة

استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وذلك لملاءمته لطبيعة الدراسة وأهدافها، وقد تم جمع البيانات من عينة الدراسة المتمثلة في كل من مقررات الرياضيات المستهدفة (مقررات: حساب التفاضل والتكامل1 (Math101)، وحساب التفاضل والتكامل2 (Math102)، وحساب التفاضل والتكامل3 (Math203)) وأعضاء هيئة التدريس الذين يقومون بتدريس هذه المقررات، باستخدام أسلوب تحليل المحتوى للمقررات الذي يمكن استخدامه في تحليل المقررات الدراسية بهدف إصدار أحكام بشأن توافق تلك المقررات مع المعايير العامة للمناهج الدراسية، والتي ينبغي أن يلتزم بها أي منهج دراسي بوجه عام. (طعيمة، 2004، 84) وكذلك استبانة للعمليات الرياضية لأعضاء هيئة التدريس ممن يقومون بتدريس هذه المقررات.

ويتم تقديم المقررات المستهدفة من مرجع واحد وهو الطبعة الرابعة من كتاب Calculus من تأليف روبرت سميث ورولاند مينتون. (Smith and Minton، 2012)

ويوضح جدول (1) وصف مختصر لمقررات الرياضيات الأساسية (حساب التفاضل والتكامل1 (Math101)، وحساب التفاضل والتكامل2 (Math102)، وحساب التفاضل والتكامل3 (Math203)) التي يقدمها قسم الرياضيات والإحصاء بكلية العلوم – جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية.

جدول (1) وصف مختصر حول مقررات الرياضيات الأساسية المقدمة لطلاب كلية العلوم
جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية

المقرر	المتطلبات السابقة	عدد الوحدات	محاضرة	عملي	تمارين	أهداف المقرر
Math101	--	4	3	0	2	فهم مفاهيم النهايات والاتصال للدالة إيجاد مشتقات الدوال وتفسيرها فهم معنى المشتقة في ضوء معدل التغيّر والتقريب الخطي المحلي استخدام المشتقات لحل مسائل متنوعة فهم معنى التكامل المحدد كمجموع لنهاية ريمان

ISSN:2308-5347

http://dx.doi.org/10.20428/AJQAHE.9.1.8

Math102 Math203	4	3	0	2	تعلم أساليب مختلفة للتكامل فهم تطبيقات التكاملات غير المحددة في الفيزياء والهندسة تنمية أساسيات حساب التفاضل والتكامل للمتسلسلات غير المحدودة وتطبيقاتها العمل مع الإحداثيات القطبية والمعادلات البارامترية
Math203 Math102	4	3	0	2	تطبيق المشتقات والتكاملات لحل مشكلات على طول القوس والانحناء تمييز الدوال ذات المتغيرين أو الثلاثة متغيرات إيجاد النهايات والقيم العظمى لدوال متعددة المتغيرات تقييم التكاملات الثنائية والثلاثية في أنظمة مختلفة من الإحداثيات تعريف حقول المتجهات، وإيجاد تكامل الخط والسطح تعريف المجالات المحافظة واستقلال المسار استخدام تباعد جرين ونظريات ستوكس

المجتمع وعينة الدراسة

تمثّل مجتمع الدراسة من مقررات أقسام الرياضيات والإحصاء بكليات العلوم بالمملكة العربية السعودية وأعضاء هيئة التدريس المنسوبين لتلك الأقسام، وعينة الدراسة تكونت من كافة موضوعات مقررات الرياضيات الجامعية الأساسية (حساب التفاضل والتكامل1 (Math101)، وحساب التفاضل والتكامل2 (Math102)، وحساب التفاضل والتكامل3 (Math203)) المقدمة لطلاب كلية العلوم بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، وكذلك عينة قصدية من أعضاء هيئة التدريس بقسم الرياضيات والإحصاء بكلية العلوم – جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية بلغ عددهم (15) عضو هيئة تدريس ممن يقومون بتدريس مقررات الرياضيات الثلاثة المستهدفة المذكورة آنفا بمعدّل (5) أعضاء لكل مقرر.

أداتا الدراسة

تمثلت أداتا الدراسة في بطاقة تحليل عمليات الرياضيات، واستبانة عمليات الرياضيات لأعضاء هيئة التدريس والتي تم إعدادهما وفق الخطوات التالية:

أولا: بطاقة تحليل عمليات الرياضيات

- الهدف من التحليل: تحديد توافر عمليات الرياضيات المتضمنة من وثيقة المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM،2000) (حل المشكلة، الاستدلال والبرهان، التواصل، الترابط، التمثيل) والمتوقع تمثيلها في مقررات الرياضيات المستهدفة (حساب التفاضل والتكامل1 (Math101)، وحساب التفاضل والتكامل2 (Math102)، وحساب التفاضل والتكامل3 (Math203)).
- عينة التحليل: تضمنت كافة الفصول المقررة – طبقا للخطط التدريسية syllabuses- لمقررات الرياضيات المستهدفة الثلاثة خلال العام الدراسي 1435/1434 هـ (2013 / 2014 م)
- فئات التحليل: تم اعتماد كافة معايير العمليات ((حل المشكلة، الاستدلال والبرهان، التواصل، الترابط، التمثيل) الصادرة عن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM،2000).

ISSN:2308-5347

- وحدات التحليل: يشير (طعيمة، 2004، 255) إلى وجود خمسة أنواع لوحدة التحليل هي؛ الكلمة، والموضوع أو الفكرة، والشخصية، والفقرة، ومقياس المساحة، والزمن. وقد تم اختيار "الموضوع" كوحدة لتحليل مقررات الرياضيات المستهدفة والتي يستند إليها في رصد فئات التحليل لمناسبتها لطبيعة الدراسة الحالية.
- وحدة التسجيل: مثلت "الفقرة" كوحدة معتمدة للتسجيل.
- ضوابط عملية التسجيل: تم التحليل في ضوء قائمة معايير عمليات الرياضيات (حل المشكلة، الاستدلال والبرهان، التواصل، الترابط، التمثيل)، كما اشتملت عملية التحليل كافة الفصول المقررة ومحتوياتها لمقررات الرياضيات المستهدفة؛ بما فيها التمارين والأنشطة والواجبات طبقا للخطط التدريسية للمقررات المستهدفة.
- كتابة قائمة عمليات الرياضيات (حل المشكلة، الاستدلال والبرهان، التواصل، الترابط، التمثيل): عن طريق قراءة تحليلية لمعايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM،2000)، ومسح بعض الدراسات والبحوث التربوية المرتبطة ببعض متغيرات الدراسة مثل دراسات (الشريف، 2013)، (القضاة، 2012)، (أبو العجين، 2011)، (درويش ومقاط، 2011). وبناء على ذلك كُتبت القائمة بصورتها الأولية ضمن خمسة معايير، هم: معيار حل المشكلة، ومعيار الاستدلال والبرهان، ومعيار التواصل، ومعيار الترابط، ومعيار التمثيل.
- تحديد إجراءات عملية التحليل: تضمنت القراءة الواعية لبطاقة التحليل لمعايير عمليات الرياضيات (حل المشكلة، الاستدلال والبرهان، التواصل، الترابط، التمثيل)، ثم الاطلاع على موضوعات مقررات الرياضيات الثلاثة المستهدفة،
- وقراءة فقرات الموضوعات بشكل دقيق بما تتضمنه من شروحات ومسائل وأشكال ومسائل وأنشطة وواجبات طبقا للخطط التدريسية لهذه المقررات، ثم تطبيق بطاقة التحليل على كل صفحة من صفحات مقررات الرياضيات المستهدفة طبقا لكل فقرة، وكتابة تكرارات كل معيار تبعا لمحاوره ببطاقة التحليل لكل معيار من معايير عمليات الرياضيات الخمسة في جدول تفريغ معد لهذا الغرض، وطبقا لبعض الدراسات السابقة مثل دراسة (أبو العجين، 2011)، ودراسة (كساب، 2009)، فقد عدّ أن المعيار إذا ما توافر أقل من أو يساوي (33.3 %) تكون درجة توافره ضعيفة، وإذا توافر فيما بين (33.33 %) إلى (66.66 %) يكون متوسطا، وإذا ما توافر بنسبة أكبر من (66.66 %) يكون توافره كبيرا.
- ضبط القائمة (الصدق والثبات): تم عرض القائمة بصورتها الأولية على مجموعة من المحكمين من تخصص المناهج وطرق تدريس الرياضيات لإبداء رأيهم حول مفردات القائمة، ومدى شموليتها وصياغة فقراتها وقابلية عباراتها للقياس ووضوحها، وتم عمل التعديلات التي أشار إليها المحكمون، وحلل الباحث أحد فصول مقرر حساب التفاضل والتكامل1 (calculus1) مرتين بفاصل 20 يوما، وحساب معامل الثبات بين التحليلين وفق معادلة كوبر (نسبة الاتفاق = (عدد مرات الاتفاق / (عدد مرات الاتفاق + عدد مرات الاختلاف) × 100%)) وكان ناتج معامل الاتفاق (الثبات) 85 % مما يبين أن أداة تحليل المحتوى وعملية التحليل مناسبتان.
- الصورة النهائية للقائمة: تم التوصل للقائمة في صورتها النهائية، وتكونت من معايير حل المشكلة (4 عناصر)، والاستدلال والبرهان (4 عناصر)، والتواصل (4 عناصر)، والترابط (3 عناصر)، والتمثيل (3 عناصر)، كما تم تجهيز بطاقات التحليل بناء على قائمة عمليات الرياضيات لتفريغ عملية التحليل لمقررات الرياضيات المستهدفة.

ثانيا: استبانة عمليات الرياضيات لأعضاء هيئة التدريس

- هدفت الاستبانة إلى استطلاع آراء أعضاء هيئة التدريس حول درجة توافر معايير عمليات الرياضيات طبقا لوثيقة معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM،2000)، وذلك في المقررات الثلاثة

http://dx.doi.org/10.20428/AJQAHE.9.1.8

المستهدفة، وتم حساب الصدق الظاهري بناء على إعادة صياغة بنودها دون الخروج عن المعنى المقصود لعناصر كل معيار من معايير العمليات الخمسة، كما طبقت الاستبانة استطلاعيا على عينة من أعضاء هيئة التدريس في أحد مقررات الرياضيات الجامعية مرتين؛ بفاصل (17) يوما، وحصلت الاستبانة على درجة مناسبة من الثبات (0.87)، ومن ثم كانت الاستبانة في صورتها النهائية جاهزة للتطبيق على عينة الدراسة من أعضاء هيئة التدريس المستهدفين .

إجراءات الدراسة

1. الاطلاع على بعض الأبحاث والدراسات السابقة التي تناولت تحليل مقررات الرياضيات في ضوء معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM،2000).
2. الاطلاع على أدبيات الدراسات السابقة لتحليل المحتوى لتجهيز أداة الدراسة.
3. الاطلاع على كافة معايير عمليات الرياضيات (حل المشكلة، الاستدلال والبرهان، التواصل، الترابط، التمثيل)؛ بوثيقة مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية (NCTM،2000) وترجمتها بدقة.
4. الحصول على نسخة من مقررات الرياضيات الجامعية الأساسية (حساب التفاضل والتكامل1 (Math101)،وحساب التفاضل والتكامل2(Math102)،أوحساب التفاضل والتكامل3 (Math203)، وخططها التدريسية خلال العام الدراسي 1435/1434 هـ (2014/2013 م).
5. إعداد أداتا الدراسة (بطاقة تحليل عمليات الرياضيات، واستبانة عمليات الرياضيات لأعضاء هيئة التدريس) بالاعتماد على معايير عمليات الرياضيات وعرضها على المحكمين للتأكد من صدقها.
6. تحليل عينة استطلاعية من أحد وحدات مقرر حساب التفاضل والتكامل 1 (calculus1) مرتان بفاصل (20) يوما، وحساب معامل الثبات بين التحليلين، وكذا عينة استطلاعية من بعض أعضاء هيئة التدريس لحساب معامل ثبات استبانة عمليات الرياضيات.
7. القيام بتحليل مقررات الرياضيات المستهدفة باستخدام بطاقة تحليل عمليات الرياضيات.
8. تطبيق استبيان عمليات الرياضيات على أعضاء هيئة التدريس المستهدفين ممن يقومون بتدريس مقررات الرياضيات الجامعية المستهدفة.
9. معالجة نتائج تفريغ بطاقة تحليل عمليات الرياضيات، واستبانات عمليات الرياضيات لأعضاء هيئة التدريس إحصائيا؛ باستخدام التكرارات والنسب المئوية لمعرفة توافر كل من معايير عمليات الرياضيات.
10. عرض نتائج الدراسة ومناقشتها وتفسيرها وكتابة التوصيات والمقترحات.

نتائج الدراسة

أولا: النتائج الخاصة بتوافر معايير الرياضيات لمقرر حساب التفاضل والتكامل1 (Math101)

يعرض جدول (2) تفريغ التكرارات والنسب المئوية لمعايير عمليات الرياضيات الناتجة عن تطبيق بطاقة تحليل معايير الرياضيات على محتويات مقرر حساب التفاضل والتكامل1 (Math101) المتضمن 51 فقرة.

ISSN:2308-5347

http://dx.doi.org/10.20428/AJQAHE.9.1.8

جدول (2) نتائج تطبيق بطاقة التحليل على مقرر حساب التفاضل والتكامل1 (Math101)

بنود المعيار	م	عناصر المعيار	التكرار	%
معيار حل المشكلة	1	بناء معرفة رياضية جديدة عبر حل المشكلة	24	47
	2	حل المشكلات في مجال الرياضيات ومجالات أخرى	20	39
	3	تطبيق استراتيجيات متعددة لحل المشكلات	14	27
	4	ممارسة مراقبة التفكير والتأمل خلال عمليات حل المشكلة الرياضية	22	43
		المعدّل	80	39
معيار الاستدلال والبرهان	5	التأكيد على دور الاستدلال والبرهان كأشكال أساسية عند العمل بالرياضيات	30	59
	6	اكتشاف التعميمات والعلاقات الرياضية	23	45
	7	تقويم البراهين والحجج الرياضية وبنائها	26	51
	8	اختيار أشكال متنوعة من الاستدلال والبرهان واستخدامها	20	39
		المعدّل	99	49
معيار التواصل	9	تنظيم عمليات التفكير الرياضي في أنشطة التواصل الرياضي ودمجها	23	45
	10	التواصل بالتفكير الرياضي بوضوح وترابط للأفكار مع الزملاء والمعلمين والآخرين	22	43
	11	تحليل التفكير الرياضي والاستراتيجيات التي يقدمها الآخرون وتقييمها	24	47
	12	استخدام لغة الرياضيات للتعبير عن الأفكار الرياضية بدقة	30	59
		المعدّل	99	49
معيار الترابط	13	استخدام الترابطات بين الأفكار الرياضية والتعرف عليها	22	43
	14	فهم كيفية الترابط الداخلي بين الأفكار الرياضية، والبناء على تفكير الآخرين لإنتاج كل مترابط	27	53
	15	تطبيق الرياضيات في محتويات خارج مجال الرياضيات والتعرف عليها	30	59
		المعدّل	79	52
معيار التمثيل	16	ابتكار التمثيلات واستخدامها لتنظيم الأفكار الرياضية وتسجيلها وتوصيلها	25	49
	17	اختيار التمثيلات الرياضية وتطبيقها، والترجمة بينها لحل المشكلات	21	41
	18	استخدام التمثيلات لنمذجة الظواهر الفيزيائية والاجتماعية والرياضية وتفسيرها	27	53
		المعدّل	73	48
		المعدّل الإجمالي	430	47

يتضح من جدول (2) أن معايير عمليات الرياضيات الخمسة توافرت في مقرر حساب التفاضل والتكامل1 (Math101) بنسب متفاوتة ؛ حيث كانت نسب توافر معايير حل المشكلة، والاستدلال والبرهان، والتواصل، والترابط، والتمثيل؛ هي 39 % ، 49 % ، 49 % ، 52 %، 48 % على التوالي، وتوافرت معايير عمليات الرياضيات بمعدّل إجمالي بلغ 47 %، مما يعني توافر معايير عمليات الرياضيات كل على حدة، أو بصورة

ISSN:2308-5347

http://dx.doi.org/10.20428/AJQAHE.9.1.8

إجمالية في مقرر حساب التفاضل والتكامل1 (Math101) بنسب متوسطة.

ويعرض جدول (3) تفريغ النسب المئوية لمعايير عمليات الرياضيات الناتجة عن تطبيق استبانة معايير الرياضيات على مقرر حساب التفاضل والتكامل1 (Math101).

جدول (3) نتائج تطبيق استبانة عمليات الرياضيات على مقرر حساب التفاضل والتكامل1 (Math101)

م	عناصر المعيار	درجة تمثيله		
		موجود جدا	موجود إلى حد ما	غير موجود
		النسبة المئوية		
1	المقرر يهتم ببناء المعرفة الرياضية عن طريق حل المسائل	100	0	0
2	يوجد أنشطة وتمارين بالمقرر تحث الطلاب على حل مسائل خارج مجال الرياضيات وداخلها	60	40	0
3	يشجع المقرر حل التمارين والمسائل باستخدام طرق مختلفة للحل	40	60	0
4	يحث المقرر الطلاب على التفكير والتعمق خلال تطبيق خطوات حل المشكلات الرياضية	80	20	0
	متوسط النسبة المئوية	70	30	0
5	يؤكد المقرر على ممارسة الطلاب للبرهان والاستدلال (استقراء – استنباط – استنتاج – تبرير) كأشكال أساسية عند العمل بالرياضيات	0	40	60
6	يؤكد المقرر على أهمية اكتشاف الطلاب للنظريات والتعاريف والعلاقات الرياضية	0	60	40
7	ينمي المقرر لدى الطلاب كيفية تقويم براهين الرياضيات وأدلة الرياضيات وبنائها	0	80	20
8	يساعد المقرر الطلاب على اختيار أشكال متنوعة من الاستدلال والبرهان واستخدامها	20	60	20
	متوسط النسبة المئوية	5	60	35
9	يطلب المقرر من الطلاب التحدث عن عمليات التفكير الرياضي والكتابة حولها لتوضيحها للآخرين	0	60	40
10	يؤكد المقرر على إظهار الطلاب لتفكيرهم الرياضي بوضوح وترابط مع أفكار الطلاب الآخرين والأستاذ	20	80	0
11	يشجع المقرر الطلاب على تحليل التفكير الرياضي والاستراتيجيات (طرق الحل) التي يقدمها الآخرين وتقييمها	20	80	0
12	يستخدم المقرر توظيف لغة الرياضيات (تحدث، قراءة، كتابة، إنصات، تمثيل) للتعبير عن الأفكار الرياضية بدقة	0	100	0
	متوسط النسبة المئوية	10	80	10
13	يوجد بالمقرر أنشطة تشجع الطلاب على توضيح العلاقات بين الأفكار الرياضية والتعرف عليها	80	20	0

ISSN:2308-5347

14	يساعد المقرر الطلاب على فهم كيفية الترابط بين الأفكار الرياضية (مجموعة مفاهيم أو رموز ...) واستخدام تفكير الآخرين للوصول إلى فهم مترابط للأفكار	20	40	40
15	يوجد بالمقرر أنشطة وتدريبات تؤكد على تطبيق الرياضيات في المجالات الأخرى (خارج مجال الرياضيات) والتعرف عليها	80	20	0
	متوسط النسبة المئوية	60	26	14
16	يحث المقرر الطلاب على ابتكار التمثيلات واستخدامها (كلمات، جدول، معادلات/رموز، رسوم ...) لتنظيم الأفكار الرياضية وتسجيلها وتوصيلها	40	20	40
17	يتيح المقرر للطلاب اختيار التمثيلات الرياضية والترجمة بينها لحل المشكلات وتطبيقها	40	20	40
18	يوجد بالمقرر أنشطة وتدريبات تشجع على استخدام التمثيلات لنمذجة الظواهر الفيزيائية والاجتماعية والرياضية وتفسيرها	40	20	40
	متوسط النسبة المئوية	40	20	40
	متوسط النسب متوسط النسبة المئوية الإجمالي ة المئوية الإجمالي	37	43	20

يبين جدول (3) أن معايير عمليات الرياضيات الخمسة توافرت في مقرر حساب التفاضل والتكامل1 (Math101) بنسب متفاوتة؛ حيث أشارت عينة الدراسة من أعضاء هيئة التدريس إلى أن: معيار حل المشكلة موجود جدا بنسبة كبيرة (70 %)، معيار الاستدلال والبرهان موجود إلى حد ما بنسبة متوسطة (60 %)، ومعيار التواصل موجود إلى حد ما بنسبة كبيرة (80 %)، ومعيار الترابط كان موجودا جدا بنسبة متوسطة (60 %)، ومعيار التمثيل موجود جدا بنسبة متوسطة (40 %)، كما أن معايير عمليات الرياضيات إجمالا موجودة إلى حد ما بنسبة متوسطة (43 %) في مقرر حساب التفاضل والتكامل1 (Math101).

ثانيا: النتائج الخاصة بتوافر معايير الرياضيات لمقرر حساب التفاضل والتكامل2 (Math102):

يعرض جدول (4) تفريغ التكرارات والنسب المئوية لمعايير عمليات الرياضيات الناتجة عن تطبيق بطاقة تحليل معايير الرياضيات على محتويات مقرر حساب التفاضل والتكامل2 (Math102) المتضمن 48 فقرة.

جدول (4) نتائج تطبيق بطاقة التحليل على مقرر حساب التفاضل والتكامل2 (Math102)

بنود المعيار	م	عناصر المعيار	التكرار	%
معيار حل المشكلة	1	بناء معرفة رياضية جديدة عبر حل المشكلة	30	63
	2	حل المشكلات في مجال الرياضيات ومجالات أخرى	22	49
	3	تطبيق استراتيجيات متعددة لحل المشكلات	13	27
	4	ممارسة مراقبة التفكير والتأمل خلال عمليات حل المشكلة الرياضية	12	25
		المعدّل	77	41

ISSN:2308-5347

معيار الاستدلال والبرهان	5	التأكيد على دور الاستدلال والبرهان كأشكال أساسية عند العمل بالرياضيات	9	19
	6	اكتشاف التعميمات والعلاقات الرياضية	22	46
	7	تقويم البراهين والحجج الرياضية وبنائها	15	31
	8	اختيار أشكال متنوعة من الاستدلال والبرهان واستخدامها	10	21
		المعدّل	56	29
معيار التواصل	9	تنظيم عمليات التفكير الرياضي في أنشطة التواصل الرياضي ودمجها	25	52
	10	التواصل بالتفكير الرياضي بوضوح وترابط للأفكار مع الزملاء والمعلمين والآخرين	12	25
	11	تحليل التفكير الرياضي والاستراتيجيات التي يقدمها الآخرين وتقييمها	15	31
	12	استخدام لغة الرياضيات للتعبير عن الأفكار الرياضية بدقة	35	73
		المعدّل	87	45
معيار الترابط	13	استخدام الترابطات بين الأفكار الرياضية والتعرف عليها	20	42
	14	فهم كيفية الترابط الداخلي بين الأفكار الرياضية، والبناء على تفكير الآخرين لإنتاج كل مترابط	24	50
	15	تطبيق الرياضيات في محتويات خارج مجال الرياضيات والتعرف عليها	27	56
		المعدّل	71	49
معيار التمثيل	16	ابتكار التمثيلات واستخدامها لتنظيم الأفكار الرياضية وتسجيلها وتوصيلها	18	38
	17	اختيار التمثيلات الرياضية والترجمة بينها لحل المشكلات وتطبيقها	15	31
	18	استخدام التمثيلات لنمذجة الظواهر الفيزيائية والاجتماعية والرياضية وتفسيرها	23	48
		المعدّل	56	39
		المعدّل الإجمالي	347	41

يتضح من جدول (4) أن معايير عمليات الرياضيات الخمسة توافرت في مقرر حساب التفاضل والتكامل2 (Math102) بنسب متفاوتة؛ حيث كانت نسب توافر معايير حل المشكلة، والاستدلال والبرهان، والتواصل، والترابط، والتمثيل هي 41 % ، 29 % ، 45 % ، 49 % ،39 % على التوالي، وتوافرت معايير عمليات الرياضيات إجمالا بمعدّل بلغ 41 %، مما يعني توافر معايير عمليات الرياضيات كل على حدة بنسب متوسطة فيما عدا معيار الاستدلال والبرهان بنسبة ضعيفة (29 %) ، وبصورة إجمالية توافرت معايير عمليات الرياضيات في مقرر حساب التفاضل والتكامل2 (Math102) بنسبة متوسطة (41 %).

ويعرض جدول (5) تفريغ النسب المئوية لمعايير عمليات الرياضيات الناتجة عن تطبيق استبانة معايير الرياضيات على مقرر حساب التفاضل والتكامل2 (Math102).

ISSN:2308-5347

http://dx.doi.org/10.20428/AJQAHE.9.1.8

جدول (5) نتائج تطبيق استبانة عمليات الرياضيات على مقرر حساب التفاضل والتكامل2 (Math102)

م	عناصر المعيار	درجة تمثيله		
		موجود جدا	موجود إلى حد ما	غير موجود
		النسبة المئوية		
1	يهتم المقرر ببناء المعرفة الرياضية عن طريق حل المسائل	80	20	0
2	يوجد أنشطة وتمارين بالمقرر تحث الطلاب على حل مسائل خارج مجال الرياضيات وداخلها	80	20	0
3	يشجع المقرر حل التمارين والمسائل باستخدام طرق مختلفة للحل	80	20	0
4	يحث المقرر الطلاب على التفكير والتعمق خلال تطبيق خطوات حل المشكلات الرياضية	80	20	0
	متوسط النسبة المئوية	80	20	0
5	يؤكد المقرر على ممارسة الطلاب للبرهان والاستدلال (استقراء – استنباط – استنتاج – تبرير) كأشكال أساسية عند العمل بالرياضيات	20	80	0
6	يؤكد المقرر على أهمية اكتشاف الطلاب للنظريات والتعاريف والعلاقات الرياضية	20	80	0
7	ينمي المقرر لدى الطلاب كيفية تقويم براهين الرياضيات وأدلة الرياضيات وبنائها	20	80	0
8	يساعد المقرر الطلاب على اختيار أشكال متنوعة من الاستدلال والبرهان واستخدامها	20	60	20
	متوسط النسبة المئوية	20	75	5
9	يطلب المقرر من الطلاب التحدث عن عمليات التفكير الرياضي والكتابة حولها لتوضيحها للآخرين	20	60	20
10	يؤكد المقرر على إظهار الطلاب لتفكيرهم الرياضي بوضوح وترابط مع أفكار الطلاب الآخرين والأستاذ	20	60	20
11	يشجع المقرر الطلاب على تحليل التفكير الرياضي والاستراتيجيات (طرق الحل) التي يقدمها الآخرين وتقييمها	20	80	0
12	يستخدم المقرر توظيف لغة الرياضيات (تحدث، قراءة، كتابة، إنصات، تمثيل) للتعبير عن الأفكار الرياضية بدقة	20	80	0
	متوسط النسبة المئوية	20	70	10
13	يوجد بالمقرر أنشطة تشجع الطلاب على توضيح العلاقات بين الأفكار الرياضية والتعرف عليها	20	80	0
14	يساعد المقرر الطلاب على فهم كيفية الترابط بين الأفكار الرياضية (مجموعة مفاهيم أو رموز ...) واستخدام تفكير الآخرين للوصول إلى فهم مترابط للأفكار	0	100	0
15	يوجد بالمقرر أنشطة وتدريبات تؤكد على تطبيق الرياضيات في المجالات الأخرى (خارج مجال الرياضيات) والتعرف عليها	100	0	0

ISSN:2308-5347

	متوسط النسبة المئوية	40	60	0
16	يحث المقرر الطلاب على ابتكار التمثيلات واستخدامها (كلمات، جدول، معادلات/رموز، رسوم ...) لتنظيم الأفكار الرياضية وتسجيلها وتوصيلها	80	20	0
17	يتيح المقرر للطلاب اختيار التمثيلات الرياضية والترجمة بينها لحل المشكلات وتطبيقها	80	20	0
18	يوجد بالمقرر أنشطة وتدريبات تشجع على استخدام التمثيلات لنمذجة الظواهر الفيزيائية والاجتماعية والرياضية وتفسيرها	100	0	0
	متوسط النسبة المئوية	87	13	0
	متوسط النسبة المئوية الإجمالي	49	48	3

يبين جدول (5) أن معايير عمليات الرياضيات الخمسة توافرت في مقرر حساب التفاضل والتكامل2 (Math102) بنسب متفاوتة؛ حيث أشارت عينة الدراسة من أعضاء هيئة التدريس إلى أن: معيار حل المشكلة (موجود جدا) بنسبة كبيرة (80 %)، معيار الاستدلال والبرهان (موجود إلى حد ما) بنسبة كبيرة (75 %)، ومعيار التواصل (موجود إلى حد ما) بنسبة كبيرة (70 %)، ومعيار الترابط (كان موجودا إلى حد ما) بنسبة متوسطة (60 %)، ومعيار التمثيل (موجود جدا) بنسبة كبيرة (87 %)، كما أن معايير عمليات الرياضيات إجمالا (موجودة جدا) بنسبة متوسطة (49 %) في مقرر حساب التفاضل والتكامل2 (Math102).

ثالثا: النتائج الخاصة بتوافر معايير الرياضيات لمقرر حساب التفاضل والتكامل3 (Math203):

يعرض جدول (6) تفريغ التكرارات والنسب المئوية لمعايير عمليات الرياضيات الناتجة عن تطبيق بطاقة تحليل معايير الرياضيات على محتويات مقرر حساب التفاضل والتكامل3 (Math203) المتضمن 56 فقرة.

جدول (6) نتائج تطبيق بطاقة التحليل على مقرر حساب التفاضل والتكامل3 (Math203)

بنود المعيار	م	عناصر المعيار	التكرار	%
معيار حل المشكلة	1	بناء معرفة رياضية جديدة عبر حل المشكلة	30	54
	2	حل المشكلات في مجال الرياضيات ومجالات أخرى	23	41
	3	تطبيق استراتيجيات متعددة لحل المشكلات	12	21
	4	ممارسة مراقبة التفكير والتأمل خلال عمليات حل المشكلة الرياضية	22	39
		المعدل	87	39
معيار الاستدلال والبرهان	5	التأكيد على دور الاستدلال والبرهان كأشكال أساسية عند العمل بالرياضيات	12	21
	6	اكتشاف التعميمات والعلاقات الرياضية	20	36
	7	تقويم البراهين والحجج الرياضية وبنائها	10	18
	8	اختيار أشكال متنوعة من الاستدلال والبرهان واستخدامها	8	14
		المعدّل	50	22

ISSN:2308-5347

معيار التواصل	9	تنظيم عمليات التفكير الرياضي ودمجها في أنشطة التواصل الرياضي	25	45
	10	التواصل بالتفكير الرياضي بوضوح وترابط للأفكار مع الزملاء والمعلمين والآخرين	15	27
	11	تحليل التفكير الرياضي والاستراتيجيات التي يقدمها الآخرون وتقييمها	15	27
	12	استخدام لغة الرياضيات للتعبير عن الأفكار الرياضية بدقة	33	59
		المعدّل	88	40
معيار الترابط	13	استخدام الترابطات بين الأفكار الرياضية والتعرف عليها	18	32
	14	فهم كيفية الترابط الداخلي بين الأفكار الرياضية، والبناء على تفكير الآخرين لإنتاج كل مترابط	19	34
	15	تطبيق الرياضيات في محتويات خارج مجال الرياضيات والتعرف عليها	23	41
		المعدّل	60	36
معيار التمثيل	16	ابتكار واستخدام التمثيلات لتنظيم الأفكار الرياضية وتسجيلها وتوصيلها	30	54
	17	اختيار التمثيلات الرياضية والترجمة بينها لحل المشكلات وتطبيقها	14	25
	18	استخدام التمثيلات لنمذجة الظواهر الفيزيائية والاجتماعية والرياضية وتفسيرها	36	64
		المعدّل	80	48
		المعدّل الإجمالي	365	37

يتضح من جدول (6) أن معايير عمليات الرياضيات الخمسة توافرت في مقرر حساب التفاضل والتكامل3 (Math203) بنسب متفاوتة؛ حيث كانت نسب توافر معايير حل المشكلة، والاستدلال والبرهان، والتواصل، والترابط، والتمثيل هي 39 % ، 22 % ، 40 % ، 36 %، 48 % على التوالي، وتوافرت معايير عمليات الرياضيات بمعدّل بلغ 37 % ، مما يعني توافر معايير عمليات الرياضيات كل على حدة بنسب متوسطة فيما عدا معيار الاستدلال والبرهان بنسبة ضعيفة (22 %)، وبصورة إجمالية توافرت معايير عمليات الرياضيات في مقرر حساب التفاضل والتكامل3 (Math203) بنسبة متوسطة (37 %).

ويعرض جدول (7) تفريغ النسب المئوية لمعايير عمليات الرياضيات الناتجة عن تطبيق استبانة معايير الرياضيات على مقرر حساب التفاضل والتكامل3 (Math203).

جدول (7) نتائج تطبيق استبانة عمليات الرياضيات على مقرر حساب التفاضل والتكامل3 (Math203)

م	عناصر المعيار	درجة تمثيله		
		موجود جدا	موجود إلى حد ما	غير موجود
		النسبة المئوية		
1	المقرر يهتم ببناء المعرفة الرياضية عن طريق حل المسائل	100	0	0
2	يوجد أنشطة وتمارين بالمقرر تحث الطلاب على حل مسائل خارج مجال الرياضيات وداخلها	100	0	0
3	يشجع المقرر حل التمارين والمسائل باستخدام طرق مختلفة للحل	100	0	0

ISSN:2308-5347

http://dx.doi.org/10.20428/AJQAHE.9.1.8

4	يحث المقرر الطلاب على التفكير والتعمق خلال تطبيق خطوات حل المشكلات الرياضية	60	40	0
	متوسط النسبة المئوية	90	10	0
5	يؤكد المقرر على ممارسة الطلاب للبرهان والاستدلال (استقراء – استنباط – استنتاج – تبرير) كأشكال أساسية عند العمل بالرياضيات	0	100	0
6	يؤكد المقرر على أهمية اكتشاف الطلاب للنظريات والتعاريف والعلاقات الرياضية	0	100	0
7	ينمي المقرر لدى الطلاب كيفية تقويم براهين الرياضيات وأدلة الرياضيات وبنائها	0	100	0
8	يساعد المقرر الطلاب على اختيار أشكال متنوعة من الاستدلال والبرهان واستخدامها	0	100	0
	متوسط النسبة المئوية	0	100	0
9	يطلب المقرر من الطلاب التحدث عن عمليات التفكير الرياضي والكتابة حولها لتوضيحها للآخرين	60	40	0
10	يؤكد المقرر على إظهار الطلاب لتفكيرهم الرياضي بوضوح وترابط مع أفكار الطلاب الآخرين والأستاذ	0	60	40
11	يشجع المقرر الطلاب على تحليل التفكير الرياضي والاستراتيجيات (طرق الحل) التي يقدمها الآخرين وتقييمها	0	60	40
12	يستخدم المقرر توظيف لغة الرياضيات (تحدث، قراءة، كتابة، إنصات، تمثيل) للتعبير عن الأفكار الرياضية بدقة	0	100	0
	متوسط النسبة المئوية	15	65	20
13	يوجد بالمقرر أنشطة تشجع الطلاب على توضيح العلاقات بين الأفكار الرياضية والتعرف عليها	40	60	0
14	يساعد المقرر الطلاب على فهم كيفية الترابط بين الأفكار الرياضية (مجموعة مفاهيم أو رموز ...) واستخدام تفكير الآخرين للوصول إلى فهم مترابط للأفكار	0	100	0
15	يوجد بالمقرر أنشطة وتدريبات تؤكد على تطبيق الرياضيات في المجالات الأخرى (خارج مجال الرياضيات) والتعرف عليها	60	40	0
	متوسط النسبة المئوية	33	67	0
16	يحث المقرر الطلاب على ابتكار التمثيلات واستخدامها (كلمات ، جدول ، معادلات/رموز ، رسوم ...) لتنظيم الأفكار الرياضية وتسجيلها وتوصيلها	100	0	0
17	يتيح المقرر للطلاب اختيار التمثيلات الرياضية والترجمة بينها لحل المشكلات وتطبيقها	40	60	0
18	يوجد بالمقرر أنشطة وتدريبات تشجع على استخدام التمثيلات لنمذجة الظواهر الفيزيائية والاجتماعية والرياضية وتفسيرها	100	0	0
	متوسط النسبة المئوية	80	20	0
	متوسط النسبة المئوية الإجمالي	44	52	4

ISSN:2308-5347

يبين جدول (7) أن معايير عمليات الرياضيات الخمسة توافرت في مقرر حساب التفاضل والتكامل3 (Math203) بنسب متفاوتة؛ حيث أشارت عينة الدراسة من أعضاء هيئة التدريس إلى أن: معيار حل المشكلة (موجود جدا) بنسبة كبيرة (90 %)، معيار الاستدلال والبرهان (موجود إلى حد ما) بنسبة كبيرة (100 %)، ومعيار التواصل (موجود إلى حد ما) بنسبة متوسطة (65 %)، ومعيار الترابط (كان موجود إلى حد ما) بنسبة كبيرة (67 %)، ومعيار التمثيل (موجود جدا) بنسبة كبيرة (80 %)، كما أن معايير عمليات الرياضيات إجمالا (موجودة إلى حد ما) بنسبة متوسطة (52 %) في مقرر حساب التفاضل والتكامل3 (Math203).

مناقشة نتائج الدراسة وتفسيرها

أشارت نتائج الدراسة إلى توافر معايير عمليات الرياضيات (حل المشكلة، الاستدلال والبرهان، التواصل، الترابط، التمثيل) بالمقررات المستهدفة الثلاثة بنسبة كفاءة متوسطة (47 % - 52 %)، مما يدل على أن المحتويات المكتوبة للمقررات الثلاثة تتيح مناسبات للطلاب لممارسة عمليات الرياضيات خلال دراستهم لها. وبصورة أكثر تفصيلا كانت درجة توافر معايير عمليات الرياضيات مرتبة تنازليا هي: مقرر حساب التفاضل والتكامل1 (Math101) هي الترابط (52 %)، الاستدلال والبرهان (49 %)، التواصل (49 %)، التمثيل (48%)، حل المشكلة (39 %)، ومقرر حساب التفاضل والتكامل2 (Math102) هي الترابط (49 %)، التواصل (45 %)، حل المشكلة (41 %)، التمثيل (39 %)، الاستدلال والبرهان (29 %)، ومقرر حساب التفاضل والتكامل3 (Math103) هي التمثيل (48 %)، التواصل (40 %)، حل المشكلة (39 %)، الترابط (36 %)، الاستدلال والبرهان (22 %). والنتائج السابقة اتسقت مع آراء أعضاء هيئة التدريس - عينة الدراسة – الذين أشاروا إلى توافر معايير عمليات الرياضيات بمحتويات مقررات الرياضيات المستهدفة بنسب متوسطة تراوحت بين 43 % إلى 52 %. وتشير النتائج في مجملها لمراعاة مقررات الرياضيات المستهدفة لمعايير عمليات الرياضيات إجمالا نظرا لكون تلك المقررات صادرة عن دار نشر كتب أمريكية متخصصة وهي ميكروهل McGraw-Hill، راعت توافر معايير عمليات الرياضيات عند إعداد تلك الكتب، كما وأن قسم الرياضيات والإحصاء بكلية العلوم – جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية حريص على انتقاء المراجع العالمية لتضمينها في برامج القسم المقدمة لطلاب الكلية لسعي القسم إلى الاعتماد البرامجي من جهات داخل المملكة العربية السعودية وخارجها.

وبالرغم من النتائج السابقة إلا أن معيار الاستدلال والبرهان لم يصل لدرجة توافر مناسبة، وخاصة في مقرري حساب التفاضل والتكامل2 (Math102) (29 %)، وحساب التفاضل والتكامل3 (Math203) (22 %)، وربما يرجع ذلك لطبيعة المقررين اللذين يهتمان بتقديم كم كبير من المفاهيم الأساسية للطلاب، كما أشارت أهداف المقررين - وخاصة في المستويات الثلاثة الأولى من المرحلة الجامعية - مما تسبب في انخفاض المناسبات المتاحة لممارسة الطلاب مهارات البرهنة والاستدلال في المقررين.

وفي ذات السياق أشار بعض المنسقين؛ سواء الحاليين أو السابقين لمقررات الرياضيات الثلاثة – محل الاهتمام بالدراسة الحالية – أن هناك سببا لانخفاض نتائج الطلاب في بعض الشعب لتلك المقررات يرجع لعدم الاهتمام الكافي من قبل بعض أعضاء هيئة التدريس، بما يلي: محاولة فهم المشكلة قبل التركيز على الحل، وشرح وربط استراتيجيات حل المشكلات لموضوع أو عدة موضوعات بعد الانتهاء من تدريسها، المناقشة حول الأفكار والعلاقات الرياضية، تعليم البرهنة والاستدلال والطرق المختلفة للاقناع، الربط بين التمثيلات المختلفة والتأكيد عليها، مراعاة الاختبارات الشهرية والنهائية لقياس موجه نحو معايير عمليات الرياضيات حول موضوعاته. وتتفق ما توصلت إليه الدراسة من نتائج حول توافر معايير عمليات الرياضيات بنسبة متوسطة مع كل من: دراسة (الشريف، 2013)، ودراسة (أبوعجين، 2011)، ودراسة (درويش ومقاط، 2011)، كما تتفق نتائج الدراسة حول انخفاض توافر معيار الاستدلال والبرهان بالمقررين: حساب التفاضل والتكامل2 (Math102) وحساب التفاضل والتكامل3 (Math203) مع دراسة (Bieda، Drwencke، and Picard،2014).

ISSN:2308-5347

http://dx.doi.org/10.20428/AJQAHE.9.1.8

التوصيات

1. الاهتمام بتضمين تطبيقات وبراهين متعلقة بمجال الرياضيات أو خارج مجال الرياضيات في مقررات الرياضيات بكلية العلوم.
2. أهمية انتقاء كتب مقررات الرياضيات الجامعية التي تراعي توافر أي من معايير عمليات الرياضيات بنسب عالية (أكبر من 66.66 %).
3. رفع درجة وعي وممارسة أعضاء هيئة التدريس لتوفير فرص تساعد على تحقيق الطلاب مستويات عالية من معايير عمليات الرياضيات تدريسا وتقويما.
4. ضرورة فحص مقررات الرياضيات بصورة دورية لتطويرها أو انتقاء كتب أخرى تتيح توفير مواقف تحقق معايير عمليات الرياضيات بصورة أفضل.
5. إقامة دورات تدريبية وورش عمل لتقديم معايير الرياضيات، خاصة معايير العمليات (حل المشكلة ، الاستدلال والبرهان ، التواصل، الترابط ، التمثيل) موجهة لأعضاء هيئة التدريس القائمين بتعليم الرياضيات.
6. التأكيد على إبراز معايير عمليات الرياضيات عند تعليم الرياضيات عبر أمثلة وتدريبات محددة يقترحها منسقو مقررات الرياضيات، ويؤكدون على تناولها بقاعات تدريس الرياضيات مع الطلاب.

المقترحات

الكشف عن توافر معايير عمليات الرياضيات في مراحل دراسية أخرى سواء في المرحلة الجامعية أو المرحلة قبل الجامعية.

1. تصميم وحدة تعليمية أو إعادة صياغة وحدة أو أكثر طبقا لمعايير عمليات الرياضيات، وقياس فعاليتها على التحصيل والاتجاه نحو المقرر لدى طلاب إحدى الصفوف الدراسية.
2. قياس كفاءة مقررات الرياضيات الجامعية طبقا لمعايير محتويات الرياضيات تبعا لفرع الرياضيات (هندسة ،....).
3. فعالية وحدة تدريبية في معايير عمليات الرياضيات على المعرفة والمهارات والاتجاه لدى معلمي الرياضيات.
4. أثر استخدام استراتيجيات التقويم من أجل التعلم أو التقويم البديل على مستويات عمليات الرياضيات لدى طلاب أحد الصفوف الدراسية.
5. دراسة مقارنة بين معايير عمليات الرياضيات المتضمنة بمقررات الرياضيات بكليتي العلوم بجامعتين مختلفتين وعلاقتها بتحصيل الطلاب.

المراجع

أبو العجين ، أشرف حسن حسين (2011): تقويم محتوى مناهج الرياضيات الفلسطينية في ضوء بعض معايير عمليات المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM). رسالة ماجستير، كلية التربية – جامعة الأزهر ، غزة.

الأمين ، إسماعيل (2001): طرق تدريس الرياضيات . الطبعة الأولى ، دار الفكر العربي ، القاهرة .

البيلاوي ، حسن حسين وطعيمة ، رشدي أحمد وسليمان ، سعيد أحمد والنقيب ، عبدالرحمن وسعيد ، محسن المهدي والبندري ، محمد سليمان وعبدالباقي ، مصطفى أحمد (2006): الجودة الشاملة بين مؤشرات التميز ومعايير الاعتماد – الأسس والتطبيقات. الطبعة الأولى ، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة ، الأردن.

الشريف ، هاشم زياد (2013): مقارنة بين محتوى كتب الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية للصفوف (9-7) في ضوء معايير عمليات المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM،2000). رسالة ماجستير، كلية التربية ، جامعة الأزهر ، غزة.

ISSN:2308-5347

العتيبي، نايف عضيب العصيمي (2013). تقويم منهج الفقه المطور لطلاب المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية في ضوء مهارات التفكير العليا. المجلة الدولية للأبحاث التربوية، جامعة الإمارات العربية المتحدة، عدد 34، 136-93.

القضاة، أحمد حسن (2012): تقويم فاعلية كتاب الرياضيات للصف الثاني الثانوي العلمي (التوجيهي) في الأردن من خلال مستوى تحصيل الطلبة لأهداف المنهاج وآراء المعلمين والطلبة بالكتاب. مجلة جامعة دمشق، 28(4)، 313-279.

حسانين، حسن شوقي علي والشهري، محمد علي (2013): تقييم محتوى كتب الرياضيات المطورة بالمرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية في ضوء معايير NCTM. مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، 16(2)، 29-6.

درويش، عطا حسن ومقاط، محمد سليم (2011): مستوى جودة محتوى منهاج الرياضيات الفلسطيني للصفوف الثالث والرابع والخامس الأساسي في ضوء معايير (NCTM). مجلة الزيتونة، عدد 1، 110-72.

زيتون، كمال عبد الحميد (2003): التدريس نماذجه ومهاراته. الطبعة الأولى، عالم الكتب، القاهرة.

طعيمة، رشدي (2004): تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية. القاهرة: دار الفكر العربي.

عبد اللطيف، أحمد حسني محمود (2011): مستوى جودة محتوى موضوعات "الجبر" المتضمنة في كتب الرياضيات المدرسية بفلسطين في ضوء معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM). رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الأزهر، غزة.

عبيد، كامل كريم (2012): مطابقة كتاب الكيمياء للصف الرابع العلمي لمعايير الجودة من وجهة نظر المدرسين والمدرسات. مجلة البحوث التربوية والنفسية، عدد 35، 278-248.

عفانة، عزو واللولو، فتحية (2001): المنهاج المدرسي: أساسياته، واقعه، وأساليب تطويره. الطبعة الأولى، دار آفاق، غزة.

عيسى، هيثم محمد (2013). تقويم كتب المهارات الحياتية لصفوف الحلقة من مرحلة التعليم الأساسي في سلطنة عمان من وجهة نظر المعلمات. المجلة الدولية للأبحاث التربوية، جامعة الإمارات العربية المتحدة، عدد 34، 192-155.

قاسم، بشرى محمود وعبد العبودي، أحمد حمزة (2012): بناء معايير لتطوير مناهج الرياضيات للمرحلة الابتدائية في العراق في ضوء المعايير العالمية. مجلة مركز دراسات الكوفة، العراق، 7(25)، 262-224.

كساب، سناء إسحق (2009): مستوى جودة موضوعات الهندسة المتضمنة في كتب رياضيات مرحلة التعليم الأساسي بفلسطين في ضوء معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات. رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

Bieda, K.N., Ji, X., Drwencke, J. and Picard, A. (2014). Reasoning-and-proving opportunities in elementary mathematics textbooks. International Journal of Educational Research, 64, 71 -80 .

National of Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000).Principles and Standards for School Mathematics. Reston VA: NCTM.

Smith, R.T. and Minton, R.B. (2012).Calculus. 4th Edition, McGraw-Hill Companies, New York.

(*) يشكر الباحث عمادة البحث العلمي بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية في المملكة العربية السعودية لتمويلها هذا المشروع في عام 1435/1434 هـ برقم (341210)