جامعة قطر

كليّة التربية

دَرَجَة تَوْظِيف مَعْلَمَات الرِّيَاضِيَّات لِمَعَايِير الْعَمَلِيَّات الْعَالَمِيَّة وَفِق NCTM فِي صُفُوف مَرْحَلَة التَّعْلِيم الْاِبْتِدَائِيّ فِي دَوْلَة قَطَر.

The Degree of Implementation of Mathematics Teachers to Global Process Standards According to NCTM in the Primary Education Level in Qatar.

إِعْدَاد

اِبْتِهَال قايد عَبَّدهُ الصَّرْحَة

قُدّمت هذه الرسالة استكمالا لمتطلّبات

كليّة التربية

للحصول على درجة الماجستير في

المناهج وطرق التدريس والتقييم

يونيو 2022 م / 1443 هـ

©2022. ابتهال قايد عبده الصرحة. جميع الحقوق محفوظة.

لجنة المناقشة

استُعرضت الرسالة المقدّمة من الطالبة ابتهال قايد عبده الصرحة بتاريخ 21 نوفمبر 2021، وَوُفِقَ عليها كما هو آتٍ:

نحن أعضاء اللجنة المذكورة أدناه، وافقنا على قبول رسالة الطالب المذكور اسمه أعلاه .وحسب معلومات اللجنة فإن هذه الرسالة تتوافق مع متطلبات جامعة قطر، ونحن نوافق على أن تكون جزء من امتحان الطالب.

ابتهال قايد عبده الصرحة

المشرف على الرسالة

أ.د. أريج عصام برهم

مناقش

د. ناصر منصور

مناقش

د. آمال ملكاوي

تمّت الموافقة:

الدكتور أحمد العمادي، عميد كليّة التربية

المُلخَّص

اِبْتِهَال قايد عَبَّدهُ الصَّرْحَة، مَاجِسْتِيرَ فِي الْمَنَاهِج وَطُرُق التَّدْرِيس وَالتَّقْيِيمِ:

يونيو 2022.

الْعُنْوَان: دَرَجَة تَوْظِيف مَعْلَمَات الرِّيَاضِيَّات لِمَعَايِير الْعَمَلِيَّات الْعَالَمِيَّة وَفِق NCTM فِي صُفُوف مَرْحَلَة التَّعْلِيم الْاِبْتِدَائِيّ فِي دَوْلَة قَطَر

الْمُشْرِف عَلَى الرِّسَالَة: أ. د. أَرِيج عِصَام بَرّهمْ

هَدَفَت الدِّرَاسَة إِلَى قِيَاس دَرَجَة تَوْظِيف مَعْلَمَات الرِّيَاضِيَّات لِمَعَايِير الْعَمَلِيَّات الْعَالَمِيَّة وَفِق NCTM فِي صُفُوف مَرْحَلَة التَّعْلِيم الْاِبْتِدَائِيّ فِي دَوْلَة قَطَر. وَمَعْرِفَة مَا إِذَا كَانَت الْمُتَغَيِّرَات الْمُسْتَقِلَّة: نَوْع الْمُؤَهَّل الْأَكَادِيمي، التَّخَصُّص، عَدَد سنوَات الْخَبَرَة، الدَّوْرَات التَّدْرِيبِيَّة، يُمْكِن أَنْ تُحْدِث اِخْتِلَافا فِي دَرَجَة تَوْظِيف مَعْلَمَات الرِّيَاضِيَّات لِلْمَعَايِير الْعَمَلِيَّات. وَلِتَحْقِيق أَغْرَاض الدِّرَاسَة تَمّ اِتِّبَاع الْمِنْهَج الْوَصْفِيّ التَّحْلِيلِيّ حَيْثُ تَمّ الدمج بَيْنَ الْمِنْهَج النَّوْعِيّ وَالْكَمِّيّ. وَتَمّ اِخْتِيَار عَيْنَة الدِّرَاسَة بِالطَّرِيقَة الْعَشْوَائِيَّة الطَّبَقِيَّة، حَيْثُ تَمّ حَصْر الْمُدَارِس الْاِبْتِدَائِيَّة وَالنَّمُوذَجِيَّة فِي دَوْلَة قَطَر وَالَّتِي بَلَغ عَدَدهَا (50) مَدْرَسَة. وَتَمّ اِخْتِيَار مَجْمُوعَة مِنْ الْمُدَارِس مِنْهُمْ بِشَكْل عَشْوَائِيّ لِتَطْبِيق الْمُلَاحِظَة الصَّفِّيَّة، حَيْثُ بَلَغ عَدَد الْمُدَارِس الَّتِي تَمّ اِخْتِيَارهَا (16) مَدْرَسَة، وَمَثَّلَت نِسْبَة الْمُدَارِس الَّتِي تَمّ اِخْتِيَارهَا مِنْ الْمَجْمُوع الْكُلِّيّ لِلْمُدَارِس (32 %).

كَمَا بَلَغ إِجْمَالِيُّ عَدَد الْمُعَلِّمَات فِي الْمُدَارِس الَّتِي تَمّ اِخْتِيَارهَا (131) مُعَلِّمَة رِيَاضِيَّات. وَتَمّ اِخْتِيَار (50) مُعَلِّمَة مِنْهُمْ بِشَكْل عَشْوَائِيّ، لِتَطْبِيق الْمُلَاحِظَة الصَّفِّيَّة، كَمَا تَمّ عَقْد مُقَابَلَات مَعَ 14 مُعَلِّمَة مِنْ نَفْسُ الْمُدَارِس الَّتِي تَمُتّ زِيَارَتهَا. وَقَد بَينت نَتَائِج التَّحْلِيل الْكَمِّيّ أَنَّ دَرَجَة تَوْظِيف مَعْلَمَات الرِّيَاضِيَّات لِمَعَايِير الْعَمَلِيَّات الْعَالَمِيَّة الصَّادِرَة مِنْ الْمَجْلِس الْقَوْمِيّ الامريكي لِمُعَلِّمِي الرِّيَاضِيَّات

وفق (NCTM) كَانَت مُتَدَنِّيَةٌ لِكُلّ مِنْ مِعْيَار: حَلّ الْمُشَكَّلَات، وَالتَّفْكِير وَالْبُرْهَان الرِّيَاضِيّ، وَالتَّرَابُط الرِّيَاضِيّن وَالتَّمْثيل الرِّيَاضِيّ، فِي حِينَ كَانَت مُتَوَسِّطَة لِمِعْيَار التَّوَاصُل الرِّيَاضِيّ. كَمَا دَلَّت النَّتَائِج عَدم وجُود فَرَوْق ذَاتُ دَلَالَة إِحْصَائِيَّة لدَرَجَة تَوْظِيف المَعْلَمَات لِمَعَايِير الْعَمَلِيَّات الْعَالَمِيَّة NCTM تُعْزَى لِإِخْتِلَاف مُتَغَيِّرَ الْمُؤَهَّل الْأكاديمي، وَالتَّخَصُّص، وَعَدَد سنوَات الْخَبرَة، وَالدَّوْرَات التَّدْرِيبِيَّة. وَقَدْ أَبْرَزَت النَتَائِج المُتَعلقة بالتَّحْلِيل النَّوْعِيّ تَفْسِيرا لِتُدْنِي دَرَجَة تَوْظِيف مَعْلَمَات الرِّيَاضِيَّات لِبَعْض مَعَايِير الْعَمَلِيَّات، وَفِي ضَوْء هَذِهِ النَّتَائِج خَلَصَت الدِّرَاسَة إِلَى مَجْمُوعَة تَوْصِيَات.

الْكَلِمَات الْمِفْتَاحِيَّة: مُعَلِّمَات الرِّيَاضِيَّات، تَعْلِيم الرِّيَاضِيَّات، مَعَايِير الْعَمَلِيَّات الْعَالَمِيَّة NCTM، مَرْحَلَة التَّعْلِيم الْإِبْتِدَائِيّ.

ABSTRACT

The Degree of Implementation of Mathematics Teachers to Global Process Standards According to NCTM in the Primary Education Level in Qatar.

The current study aimed to measure the degree to which mathematics teachers employ international operational standards according to NCTM in primary education classes in the State of Qatar. In addition, the study explored whether the independent variables such as number of years of experience, type of educational qualification, specialization, training courses, can make a difference in the degree to which mathematics teachers are employed the NCTM standards. The descriptive analytical method was followed, where the qualitative and quantitative approach were combined. The study sample was selected in the stratified random method, and the total number of primary and model schools in Qatar was 50. A group of schools were randomly selected to apply the observation, sixteen of them were randomly selected. The proportion of schools selected from the total of schools is (32%). The total of female teachers from the selected schools was (131) teacher, (50) of them were randomly selected to apply the observation, fourteen female teachers from the same schools visited were also interviewed. The results of the quantitative analysis showed that the degree of mathematics teachers' implementation of international operations standards in the primary education classes was low for problem-solving standard, mathematical reasoning and proof, mathematical connection, and mathematical representation. While it was moderate for the mathematical communication standard. The results also indicated that there were no statistically significant differences at the significance level (α =0.05) in the degree of implementation of mathematics teachers for international operations standards according to the difference in some variables such as the type of

educational qualification, specialization, years of experience, and training courses. The results of the qualitative analysis explained the low degree of mathematics female teachers' Implementation for some process standards. Considering the results, the study was concluded with a set of recommendations.

Keywords: Mathematics teachers, Math education, NCTM global operations standards, primary education stage.

شُكر وَتَقدِير

حَمداً لله عَز وَجل عَلى تَوفِيقه وَتَيسِيره تَقدِيم هَذه الرِسَالة، وَرَفَع مَكَانَتنا بَين الكَثير.

وَهُنَا "أوَد أَنَّ أَعْرُب عَنْ تَقْديريّ لِدَعَّم جَامِعَة قَطَر فِي تَوْفِير كَافَّة الْاِحْتِيَاجَات اللَّازِمَة لِتَحْقِيق مُتَطَلَّبَات هَذِهِ الدِّرَاسَة".

كَمَا أَتَقَدَّم بِجَزِيل الشُّكْر وَالْعِرْفَان بِالْجَمِيل لِكُلّ مَنْ كَانَ لَهُ دَوْر كَبِير فِي الْمُسَاعَدَة، وَفِي مُقَدِّمَتهُمْ وَالِدَتي الْكَرِيمَة، وَوَالِدِيَّ الدُّكْتور: قَايد عَبَّدهُ ثَابِت الصَّرْحَة الَّذِي دَفَعنِي عَلَى مُوَاصَلَة التَّعْلِيم الْعَالِيّ، وَقَامَ بِمُرَاجَعَة، وَتَدْقيق وَتَحْكِيم أَدَوَات الدِّرَاسَة مِنْ النَّاحِيَة الْعِلْمِيَّة، وَاللُّغَوِيَّة كَمَا أَتَقَدَّم بِجَزِيل الشُّكْر وَالتَّقْدير لِلْكَرِيمَة الْفَاضِلَة: **أ. د. أَرِيج عِصَام بَرّهمْ** عَلَى مُلَاَحَظَاتهَا، وَتَوْجِيهَاتهَا الْقَيّمَة، وَإِشْرَافهَا الْمُتَوَاصِل عَلَى هَذِهِ الرِّسَالَة حَتَّى وَصَلَت إِلَى هَذِهِ الصُّورَة.

وَأَتَقَدَّم بِجَزِيل الشُّكْر وَالْعِرْفَان لِوِزَارَة التِّرْبِيَّة وَالتَّعْلِيم وَالتَّعْلِيم الْعَالِيّ فِي دَوْلَة قَطَر لِلْمُوَافَقَة عَلَى جَمع الْبَيَانَات. وَالشُّكْر مَوْصُول لِكُلّ مَنْ سَاهَم، وَسَاعَد عَلَى إِتْمَام نجَاح هَذَا الْعَمَل مِنْ هَيْئَة التَّدْرِيس بجَامِعَة قَطَر، وَبِالْأَخَصّ الدكتور: مَحْمُود أَحَمِد حُسْن عَلَى مُسَاعَدَته فِي تَحْلِيل نَتَائِج الدِّرَاسَة، بِالْإِضَافَة إِلَى الْمُوَجِّهِينَ وَالتربَوِيين وَالَّذِي كَانَ لَهم دَوْر فِي تَحْكِيم أَدَوَات الدِّرَاسَة. كَمَا لَا يَفُوتنِي أَنْ أَتَقَدَّم بِجَزِيل الشُّكْر وَالتَّقْدير لِإِدَارَة مَدْرَسَة وَرُوضَة أَبِي حَنِيفَة النَّمُوذَجِيَّة لِلبَنِين عَلَى إِتَاحَة الْفُرْصَة لِإِتْمَام هَذِهِ الرِّسَالَة، بِالْإِضَافَة إِلَى الْأُسْتَاذَة: لِوَلُوهُ النَّعِيمِيَّ عَلَى وُقُوفهَا وَمُسَاعَدَتهَا الدَّائِمَة بِهَدَف نجَاح هَذِهِ الرِّسَالَة. وَالشُّكْر أَيْضًا لِجَمِيعَ المَعَلِمَات وَالزَّميلَات الْفَاضِلَات عَلَى وُقُوفهنَّ وَمُسَاعَدَتهنَّ الدَّائِمَة، وَتَقَبُّلهمْ بِصَدْر رَحْب الْحُضُور الصَّفّيّ وإجراء الْمُقَابَلَات بِالْإِضَافَة إِلَى دَعْوَاتهمْ الْمُسْتَمِرَّة لِنَجَاح هَذَا الْعَمَل.

الإهداء

أَهْدَى هَذَا الْعَمَل لِوَالِدَيْ الْكَرِيمَيْنِ وَلِوزَارَة التَّرْبِيَة وَالتَّعْلِيم وَالتَّعْلِيم الْعَالِيّ فِي دَوْلَة قَطَر وَجَمِيعَ الْمُعَلِّمَات الْفَاضِلَات الْلَوَاتِي لَمْ يَدَّخِرَنّ جَهْدا فِي مُدّيّ بِالْمَعْلُومَات وَالْبَيَانَات كَمَا أُهْدِي هَذِهِ الدّرَاسَة إِلَى كُلّ بَاحِث وَطَالِب عِلْم يَسْعَى لِكَسْب الْمَعْرِفَة وَاكْتِسَاب مَجْمُوعَة مِنْ الْمَعْلُومَات تَخُصّ الدّرَاسَة الْحَالِيَّة وَأُهْدِي هَذِهِ الدّرَاسَة أَيْضًا إِلَى صَدِيقَاتي وَزَمِيلَاتي فِي الْجَامِعَة وَفِي مَيْدَان الْعَمَل دَاعِيَة الْمَوْلَى عِزّ وَجَل أَنْ تُكَلَّل الرّسَالَة بِالنُّجَّاح وَالْقَبُول مِنْ جَانِب أَعْضَاء لَجْنَة الْمُنَاقَشَة الْأَكَارِم

فهرس المحتويات

شُكر وَتَقدِير ..... خ

الإهداء ..... د

قائمة الجداول .....س

الفصل 1: مقدمة ومشكلة الدراسة.....1-10

1.1 المقدمة.....1

1.2 مشكلة الدراسة.....5

1.3 أهمية الدراسة.....7

1.4 أهداف الدراسة.....7

1.5 أسئلة الدراسة.....8

1.6 حدود الدراسة.....8

1.7 مصطلحات الدراسة.....9

الفصل 2: الإطار النظري والدراسات السابقة.....11 - 51

2.1 المكون الأول: الإطار النظري.....11

2.2 المكون الثاني: الدراسات السابقة.....41

الفصل 3: منهجية وإجراءات الدراسة.....52 - 66

3.1 منهجية الدراسة.....52

3.2 مجتمع الدراسة..... 52

3.3 عينة الدراسة 53

3.4 متغيرات الدراسة 54

3.5 أدوات الدراسة 55

3.6 إجراءات الدراسة 61

3.7 المعالجة الإحصائية 64

الفصل 4: نتائج الدراسة..... 67-105

4.1 أولًا: النتائج المرتبطة بالجانب الكمي (نتائج بطاقة الملاحظة)، والجانب النوعي (بطاقة المقابلة) 67

الفصل 5: مناقشة النتائج والتوصيات 106-131

5.1 مناقشة نتائج التحليل الكمي والنوعي..... 106

5.2 توصيات ومقترحات الدراسة 130

قائمة المصادر والمراجع.....132-154

المراجع باللغة العربية: 132

المراجع الأجنبية: 151

الملاحق 155-189

ملحق (أ) قائمة معايير العمليات وفق NCTM..... 155

ملحق (ب) بطاقة الملاحظة..... 156

ملحق (ت) بطاقة المقابلة 170

ملحق (ث) درجة توظيف معلمات الرياضيات لكل مؤشر (بالنسب)..... 173

ملحق (ج) نموذج الموافقة على المشاركة في الدراسة (المقابلة) 180

ملحق (ح) نموذج الموافقة على المشاركة في الدراسة (الملاحظة الصفية)..... 182

ملحق (خ) اختبار التوزيع الاعتدالي Test of Normality للبيانات (سنوات الخبرة) 184

ملحق (د) اختبار التوزيع الاعتدالي Test of Normality للبيانات (المؤهل الأكاديمي) . 185

ملحق (ذ) اختبار التوزيع الاعتدالي Test of Normality للبيانات (التخصص) 186

ملحق (ر) اختبار التوزيع الاعتدالي Test of Normality للبيانات (الدورات التدريبية) .. 187

ملحق (س) ورقة تحليل المجال (Spradley)..... 189

قائمة الجداول

الجدول (1) النسب المئوية لعينة المقابلة وفق المؤهل الأكاديمي، والتخصص، والدورات التدريبية، وعدد سنوات الخبرة لعينة الدراسة (بطاقة المقابلة).. 54

الجدول (2) معامل الاتساق الداخلي وفق معادلة ألف كرونباخ (Cronbach- Alpha) للمعايير الخمسة وللأداة ككل. 59

الجدول (3) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار حل المشكلات كمعايير فرعية وكمعيار رئيسي، وتصنيف درجة توافر معيار حل المشكلات في الممارسات التدريسية 69

الجدول (4) تصنيف إجابات المعلمات المتعلقة بمعيار حل المشكلات الرياضية 71

الجدول (5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار التفكير والبرهان كمعايير فرعية وكمعيار رئيسي، وتصنيف درجة توافر معيار التفكير والبرهان في الممارسات التدريسية 73

الجدول (6) تصنيف إجابات المعلمات المتعلقة بمعيار التفكير والبرهان الرياضي 75

الجدول (7) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار التواصل الرياضي كمعايير فرعية وكمعيار رئيسي، وتصنيف درجة توافر معيار التواصل الرياضي في الممارسات التدريسية..... 77

الجدول (8) تصنيف إجابات المعلمات المتعلقة بمعيار التواصل الرياضي 78

الجدول (9) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار الترابط الرياضي كمعايير فرعية وكمعيار رئيسي، وتصنيف درجة توافر معيار الترابط الرياضي في الممارسات التدريسية..... 80

الجدول (10) تصنيف إجابات المعلمات المتعلقة بمعيار الترابط الرياضي 82

الجدول (11) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار التمثيل الرياضي كمعايير فرعية وكمعيار رئيسي، وتصنيف درجة توافر معيار التمثيل الرياضي في الممارسات التدريسية..... 84

الجدول (12) تصنيف إجابات المعلمات المتعلقة بمعيار التمثيل الرياضي 86

الجدول (13) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM، وتصنيف درجة التوافر لكل معيار رئيسي في الممارسات التدريسية..... 87

الجدول (14) اختبار التوزيع الاعتدالي Test of Normality للبيانات (سنوات الخبرة) .. 90

الجدول (15) اختبار التوزيع الاعتدالي Test of Normality للبيانات (المؤهل العلمي) . 90

الجدول (16) اختبار التوزيع الاعتدالي Test of Normality للبيانات (التخصص) 90

الجدول (17) اختبار التوزيع الاعتدالي Test of Normality للبيانات (الدورات التدريبية) 91

الجدول (18) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) لدرجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM حسب نوع المؤهل العلمي 91

الجدول (19) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) لدرجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM حسب التخصص 95

الجدول (20) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) لدرجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM حسب عدد سنوات الخبرة 99
الجدول (21) نتائج اختبار تحليل التباين Analysis of Variance (ANOVA)، لبيان دلالة الفروق بين أداء أفراد العينة باختلاف سنوات الخبرة. 100
الجدول (22) لمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، وقيمة (ت) لدرجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM حسب الدورات التدريبية. 103

الفصل 1: مقدمة ومشكلة الدراسة

1.1 المقدمة:

شهد العالم قفزةً ملحوظةً في مختلف مجالات العلوم، ففي القرن الواحد والعشرين تبلورت مناهج الرياضيات بشكل كبير؛ نتيجة الانفجار المعرفي. ولمواكبة هذه التطورات بدأت وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي بدولة قطر بتطوير، واستحداث مناهج الرياضيات وفق معايير عالمية. حيث أصبحت المناهج الجديدة تركز على تطوير مهارات الطالب في تقديم الحجج والبراهين الرياضية، والتواصل والتمثيل الرياضي، وغيرها من المهارات الرياضية التي تساعده في اتخاذ حلول مقترحة وبديلة.

إن إعداد منهاج رياضي يعتمد على معايير، ومبادئ عالمية أدى إلى إحداث تغييرات شاسعة في فلسفة تعليم الرياضيات في المدارس. فالتوجه التعليمي الآن يركز على تنمية مهارات الطالب في إدراك المفاهيم (Conceptual Understanding) بشكل منطقي، وعميق أكثر من كونه يركز على إحداث تغييرات سطحية، والتي تقوم على الإعادة، والتكرار الحسابي (Maccinini & Gagnon, 2002).

وخلال السنوات الأخيرة زاد الاهتمام بتطوير مناهج الرياضيات، وذلك بهدف إعداد جيل قادر على حل المشكلات الرياضية بطرق مبتكرة. حيث أصدر المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات الأمريكي National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) وثائق متعددة من أجل تحسين، وتطوير مناهج الرياضيات، وطرق تدريسها على المستوى العالمي. ففي عام 1989 قام المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات الأمريكي بإصدار وثيقة معايير تقويم منهاج الرياضيات (NCTM, 1989)، تلته وثيقة المعايير المهنية في تعليم الرياضيات (NCTM,

1991)، ووثيقة المبادئ والمعايير الرياضية المدرسية (NCTM, 2000). وقد احتوت وثيقة المبادئ والمعايير الرياضية المدرسية (NCTM, 2000) عشرة معايير، تمثلت في خمسة معايير للمحتوى الرياضي (Content Standards) بالإضافة إلى خمسة معايير أخرى سميت بمعايير العمليات (Process Standards) والتي تفسر طريقة استخدام واكتساب المعرفة الرياضية، والمتمثلة في: معيار التفكير والبرهان الرياضي، ومعيار حل المشكلات الرياضية، ومعيار التواصل الرياضي، معيار التمثيل الرياضي، ومعيار الترابط الرياضي (NCTM, 2000).

تعد مادة الرياضيات الركيزة الأساسية للكثير من العلوم المختلفة، حيث امتد استخدامها في الكيمياء، والفيزياء، والجغرافيا، والإحصاء حتى أصبحت عنصر أساسي في مختلف مجالات المعرفة، ولا يمكن الاستغناء عنها (الكبيسي وعواد، 2011).

ففي الآونة الأخيرة تأثر تعليم وتعلم منهج الرياضيات بالمنحنى البنائي، والذي يستند على أساس أن المتعلم يبني على تعلمه من خلال إدراكه للبيئة التي يعيش فيها، والخبرات التي يمر بها، وكذلك عند توفر فرص للمتعلمين للعمل التجريبي يعطي تعلم ذا معنى للطالب (السواعي، 2004).

وقد أسفرت جهود وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي بدولة قطر في إعداد برامج تدريبية متنوعة؛ وذلك بهدف التطوير المهني للمعلمين. وتعزيزًا لمبدأ تسخير الطاقات البشرية التربوية في تلبية التنمية المستدامة، وتحقيقًا لرؤية قطر 2030. ومن هذا المنطلق قدم مركز التدريب والتطوير التربوي مجموعة وافية من البرامج التدريبية والبالغ عددها 107 في عام 2019، والتي ترتكز على معايير ومناهج مختارة بعناية. (وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي، 2021).

وقد هدفت العديد من الدراسات إلى الكشف عن تأثير متغير المؤهل الأكاديمي، والتخصص والدورات التدريبية، والخبرة على الممارسات التدريسية لمعلمي ومعلمات الرياضيات، مثل دراسة: Ingvarson, Meiers & Beavis, 2005؛ والزهراني، 2011؛ والخطيب، 2012؛ والزهراني، 2014؛ والعليمات، 2014؛ وعلي، 2016؛ Gumal, 2016 ؛ والمالكي والسلولي، 2018؛ وبيومي والجندي، 2019؛ والشهري، 2021. ووفقًا لما أشار إليه بعض الباحثون المشار إليهم حول تأثير بعض المتغيرات على ممارسات المعلمين في العملية التعليمية، فقد جاءت هذه الدراسة للكشف ما إذا كانت هذه المتغيرات يمكن أن تحدث اختلافًا في درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي.

يلعب معلم الرياضيات دوراً ملموسًا في تطبيق منهج الرياضيات، وكلما كان المعلم متمكنًا من المنهج، وطريقة تنفيذه كلما كان فهم وإدراك الطالب لما يتعلمه أعمق، وذا معنى (الأسطل، 2015). وتؤكد وثيقة المعايير الخاصة بالمجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) أن فهم وإدراك الطلبة للمهارات الرياضية، وقدرتهم على حل المشكلات، واتجاهاتهم نحو الرياضيات، تُبنى أثناء تعلمهم الرياضيات، وهذا يتطلب من المعلم فهم عميق لمعايير العمليات، حيث أشارت البحوث التي تهدف لإصلاح التعليم على أن التعليم القائم على أساس توظيف المعايير يساعد على رفع مستوى تحصيل الطلبة (Ross, McDougall,& Hogaboam-Gray, 2002).

وقد بينت نتائج تحصيل الطلبة في اختبارات TIMSS في دولة قطر في مادة الرياضيات نتائج أقل من المتوسط العام. ففي عام 2007 بلغ متوسط التحصيل 296 للصف الرابع، و307 للصف الثامن(Trends in International Mathematics and Science Study, 2007). وفي عام 2011 بلغ متوسط التحصيل 413 للصف الرابع، و410 للصف الثامن Trends in International

(Mathematics and Science Study, 2011). وفي عام 2015 بلغ متوسط التحصيل 439 للصف الرابع، و437 للصف الثامن (TIMSS and PIRLS International Study Center, 2015)،

وقد قامت معظم الدراسات بربط مستوى تحصيل الطلبة في اختبارات TIMSS، ومدى مراعاة المعلمين في توظيف معايير NCTM، مثل دراسة قام بها (Garnier et al., 2006) والتي تم فيها طرح تساؤل "*هل تدريس الرياضيات للصف الثامن في الولايات المتحدة يتماشى مع معايير NCTM ونتائج TIMSS؟* ". وهنا يمكن ربط ممارسات معلمي الرياضيات للمعايير العالمية، ونتائج الطلبة في الاختبارات الدولية.

وللارتقاء بالعملية التعليمية، وتقديم أفضل الخبرات، والمهارات الرياضية للمتعلم لابد من إعداد المعلم تربويًا، وأكاديميًا، وتنمية ممارساته التعليمة داخل الغرفة الصفية وفق المعايير العالمية؛ لأن المعلم هو صانع التدريس كما يعتبر أداة فعالة في عملية التقويم، والتخطيط، والتنفيذ. حيث أكدت دراسة نصر (2005) أنه من أجل تطوير، وإصلاح التعليم يتطلب معلماً متطوراً في تدريسه وذلك كونه أحد المدخلات الأساسية في العملية التدريسية. وقد أشار عبيد (2004) ومحمود (2005) أن للمعلم دورًا فعالًا ومؤثرًا في تلبية الأهداف المطلوبة، كما يعتبر المحرك الرئيس لعملية تعليم الرياضيات وتنمية التفكير الإبداعي عند الطلاب، وبالتالي لابد من أن يكون المعلم ذا درجة عالية من المهنية والكفاءة، وأن يكون قادراً على توجيه الطلاب في كيفية توظيف المهارات الرياضية في حياتهم.

وعلى الرغم من تطرق العديد من البحوث لمعايير العمليات العالمية NCTM ومدى توافرها في الكتب المدرسية مثل دراسة القيسي، 2014؛ ودراسة الرويس، 2014؛ ودراسة الزهراني 2014؛ الدراس 2016. إلا أنه لوحظ ندرة البحوث التي هدفت إلى معرفة درجة توظيف معلمات الرياضيات للمعايير الخمسة. لذا جاءت هذه الدراسة من أجل تسليط الضوء على الممارسات

الفعلية لمعلمات الرياضيات بهدف قياس درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية NCTM في دولة قطر، وتقييم درجة الممارسات الفعلية، وتقديم توصيات تسعى إلى تطوير وتحسين ممارسات معلمات الرياضيات في توظيف معايير العمليات العالمية في منهاج الرياضيات المستحدث. كما تهدف هذه الدراسة إلى معرفة فيما إذا كانت درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية تختلف باختلاف بعض المتغيرات كالتخصص، والمؤهل الأكاديمي، والخبرة، والبرامج التدريبية. وتأتي أهمية هذه الدراسة في كونها الأولى في هذا المجال في دولة قطر، وأيضاً كونها مرجعاً مفيداً للكثير من الدراسات ذات العلاقة.

1.2 مشكلة الدراسة:

أسفرت جهود وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي بدولة قطر خلال السنوات الأخيرة ببلورة مناهج الرياضيات وفق معايير عالمية، حيث تم استحداث مناهج جديدة للرياضيات في عام 2018- 2019 وذلك لجميع الصفوف (الابتدائي والإعدادي والثانوي)، والتي كانت من شركة بيرسون التعليمية (وزارة التعليم والتعليم العالي، 2019).

ولكون الباحثة خريجة حديثة من جامعة قطر، فقد أتاح مقرر طرق تدريس الرياضيات للباحثة التعرف على معايير العمليات الخمسة وفق NCTM والمتمثلة بمعيار حل المشكلات، ومعيار التفكير والبرهان الرياضي، ومعيار الترابط الرياضي، ومعيار التمثيل الرياضي المشكلات، ومعيار الربط الرياضي، ومعيار التواصل الرياضي. بالإضافة إلى معرفة أهم الممارسات التدريسية الخاصة بها، وبيان أهمية توظيفها في تعليم وتعلم الرياضيات. ومن خلال عمل الباحثة كمعلمة رياضيات، وبعد فحص مناهج الرياضيات الحديثة، وتحليل دليل المعلم، لوحظ أن منهاج الرياضيات المستحدث في دولة قطر تضمن معايير تدريس الرياضيات وفق ما نص عليه المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات، والتي احتوت على عشرة معايير. وقد ظهرت معايير المحتوى

الرياضي الخمسة بشكل صريح في كتب الرياضيات متمثلة في معيار الأعداد والعمليات، ومعيار الهندسة، ومعيار الجبر، ومعيار القياس، ومعيار تحليل البيانات، أما معايير العمليات فإنها لم تظهر بشكل واضح وجلي وإنما تم تضمينها في ممارسات معلم الرياضيات حيث تم تزويد المعلمين بمصادر تعليمية الكترونية تضمنت أهم الممارسات التدريسية للمنهج المستحدث (وزارة التعليم والتعليم العالي، 2019) وقد تضمنت هذه المصادر معايير المحتوى الرياضي لمساعدة المعلمين في توظيفها في العملية التدريسية.

وهنا ظهر تساؤل، هل يتم تنفيذ هذه المعايير من قبل المعلمات بشكل صحيح؟ وهل الدورات التدريبية، ونوع المؤهل، وسنوات الخبرة، والتخصص له أثر في درجة توظيف المعلمات لهذه المعايير؟

وكون المعلم هو المحرك الرئيس لعمليتَي تعليم الرياضيات وتعلمها، ولِأَجلِ حداثة منهاج الرياضيات في دولة قطر والذي تم بناؤه وفق أحدث المعايير العالمية؛ تكمن مشكلة الدراسة الحالية في الإجابة عن السؤالين أدناه:

1. ما درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي في دولة قطر؟

2. هل تختلف درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية باختلاف بعض المتغيرات كالتخصص، والمؤهل الأكاديمي، والخبرة، والبرامج التدريبية؟

1.3 أهمية الدراسة:

الأهمية النظرية:

تكمن أهمية الدراسة الحالية في تقديم مؤشرات حول درجة توظيف معلمات الرياضيات في المرحلة الابتدائية لمعايير العمليات العالمية NCTM، كما تكمن أهمية الدراسة في كونها مرجعاً للدراسات اللاحقة في هذا المجال، وذلك لما تثيره من تساؤلات، وقضايا توصي الموجهين والتربويين أخذها بعين الاعتبار.

الأهمية العملية:

تتجلى أهمية الدراسة في كونها تعرض نتائج، ومؤشرات تعكس درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية NCTM في دولة قطر، وبالتالي قد تسهم تلك النتائج، والمؤشرات في رفع كفاءة المعلمات في العملية التدريسية، ومن المأمول أن تساعد تلك المؤشرات المسؤولين، والموجهين التربويين في وضع استراتيجيات، وخطط تربوية تساعد في صقل مهارات معلمات الرياضيات، وتحسين، وتطوير ممارساتهم المهنية في تطبيق معايير العمليات العالمية في ضوء NCTM، وذلك من خلال إعداد ورش تدريبية مختلفة.

1.4 أهداف الدراسة:

الهدف الأول: معرفة درجة توظيف معلمات الرياضيات للمعايير العالمية NCTM.

الهدف الثاني: معرفة ما إذا كانت المتغيرات المستقلة: المؤهل الأكاديمي، والخبرة، والتخصص، الدورات التدريبية، يمكن أن تحدث اختلافًا في درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية NCTM.

1.5 أسئلة الدراسة:

السؤال الأول: ما درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي في دولة قطر؟

وينبثق من السؤال الرئيسي الأسئلة الفرعية أدناه:

- ما درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار حل المشكلات الرياضية في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي؟
- ما درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار التفكير والبرهان الرياضي في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي؟
- ما درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار التواصل الرياضي في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي؟
- ما درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار الترابط الرياضي في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي؟
- ما درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار التمثيل الرياضي في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي؟

السؤال الثاني: هل تختلف درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية باختلاف بعض المتغيرات كالتخصص، وسنوات الخبرة، والمؤهل الأكاديمي، والبرامج التدريبية؟

1.6 حدود ومحددات الدراسة:

الحدود الموضوعية: معايير عمليات الرياضيات العالمية وفق NCTM، وقد تختلف نتائج الدراسة فيما إذا طبقت على معايير أخرى.

الحدود المكانية: المدراس الابتدائية والنموذجية في دولة قطر، وقد تختلف نتائج الدراسة فيما إذا طبقت في مدارس أخرى.

الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الأول والثاني للعام الدراسي 2020 -2021، وقد تختلف نتائج الدراسة فيما إذا طبقت في فترة زمنية أخرى، حيث إن الفترة التي تم تطبيق الدراسة فيها كانت فترة انتشار كوفيد-19.

الحدود البشرية: معلمات الرياضيات للمرحلة الابتدائية في دولة قطر، واللواتي يدرسن الصف الثالث، والرابع، والخامس، والسادس.

1.7 مصطلحات الدراسة:

المعايير (Criteria):

عرف شحاته والنجار (2003) المعيار على أنها عبارة تحدد أو تصف متغير موضع الاهتمام أو خاصية معينة تأخذ بالاعتبار عند القيام بعمل معين، كما يعتبر مقياس خارجي للحكم على أشياء أو تقدير مدى صحتها.

وعرفها اللقاني والجمل (2003) بأنها آراء محصلة لمجموعة من الأبعاد الاجتماعية والعلمية والسيكولوجية والتربوية، والتي يمكن من خلال تنفيذها التعرف على الصورة الواقعية للمواضيع المراد تقويمها، أو التوصل إلى حكم على الشيء المراد تقويمه.

وعرفها المجلس القومي الامريكي لمعلمي الرياضيات بأنها: مجموعة من العبارات التي يمكن استعمالها لإصدار أحكام على جودة منهاج الرياضيات، أو طرق التقييم، وما الذي يجب أن يكتسبه المتعلمون من مهارات وأفكار رياضية (NCTM, 2000).

معايير العمليات العالمية (Process Standards):

تصف معايير العمليات طرق اكتساب المحتوى الدراسي واستخدامه، كما أنها لا ترتبط بمرحلة دراسية معينة، وتشمل معيار حل المشكلات، ومعيار التفكير والبرهان الرياضي، ومعيار التواصل الرياضي، ومعيار الترابط الرياضي، ومعيار التمثيل الرياضي (NCTM , 2000).

وتعرف معايير العمليات إجرائياً في الدراسة الحالية بأنها مجموعة من المعايير التي تشمل طرق اكتساب، واستخدام المعارف المتعلقة بالمحتوى الرياضي، والتي أشار إليها المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضياتNCTM وتشمل خمسة معايير وهي: معيار حل المشكلات، ومعيار البرهان والاستدلال الرياضي، ومعيار التواصل الرياضي، ومعيار الترابط الرياضي، ومعيار التمثيل الرياضي.

معلمات الرياضيات:

تم تعريف معلمات الرياضيات إجرائياً في هذه الدراسة بأنهن مجموعة من الأفراد الملتحقون بمدارس وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي في دولة قطر، ويحملن أرقامًا وزارية مختلفة، ويقمن بتدريس منهج الرياضيات في المدارس الابتدائية للسنة الدراسية 2020-2021.

الفصل 2: الإطار النظري والدراسات السابقة

يتناول الفصل الثاني مكونين رئيسيينِ: المكون الأول: وهو الإطار النظري، حيث يتضمن عرضًا للأدب النظري المتعلق بمعايير العمليات الخمسة في ضوء معايير المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات NCTM، ويتناول المكون الثاني: مجموعة من الدراسات السابقة المرتبطة بالموضوع، بالإضافة إلى تعقيب الباحثة.

2.1 المكون الأول: الإطار النظري:

أشار كل من روبرت (Robert, 2003) وماكينيني وجاجنون (Maccinini & Gagnon, 2002) أن منهاج الرياضيات لابد أن يعمل على تطوير خمس عمليات معرفية للطلاب وهي كالآتي:

أولاً: حل المشكلات (Problem Solving):

معايير حل المشكلات:

وقد نص المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM) مجموعة من المعايير الفرعية لمعيار حل المشكلات، وهي كالآتي:

" يَجِبُ أَنْ تُحَقِّقَ الْبَرَامِجُ الدِّرَاسِيَّةُ الطَّلَّابُ مِنَ الرَّوْضَةِ الى الصَّفَّ الثاني عُشَرَ الْمَعَايِيرِ الْآتِيَةِ":

- *" بَنَّاءَ مَعَارِفِ رِيَاضِيَّةِ جَدِيدَةٍ مِنْ خِلَالَ حَلِّ الْمُشَكَّلَةِ".*
- *" حَلَّ الْمُشَكَّلَاتِ الَّتِي تَظْهَرُ فِي الرِّيَاضِيَّاتِ وَفِي سِيَاقَاتِ أُخْرَى".*
- *" يُطَبِّقُ وَيُكَيِّفُ الْعَدِيدُ مِنَ الاستراتيجيات الْمُنَاسَبَةَ لِحَلِّ الْمَسْأَلَةِ".*
- *" يُفَكِّرُ وَيَتَأَمَّلُ فِي إِجْرَاءَاتِ حَلِّ الْمَسَائِلِ الرِّيَاضِيَّةِ".* (الذكير، العمراني وعسيري، 2013، ص 99).

توظيف معيار حل المشكلات وفق NCTM في الممارسات التدريسية:

وفيما يلي وصفًا للممارسات التدريسية كمؤشرات يُستدل بها على تحقيق المعايير الفرعية لمعيار حل المشكلات في تدريس الرياضيات.

عرف الخطيب (2009) المشكلات الرياضية بأنها عبارة عن موقف غير مألوف يواجه الطلبة، وليس لديهم خوارزمية مباشرة تمكنهم من حل المسألة.

يأتي حل المشكلات في قمة هرم النتاجات التعليمية، أو أنماط التعلم عند العالم (جانييه)، كما يعد حل المشكلات نشاط في غاية الأهمية، حيث يعتبر تعلم حل المشكلات أكثر تعقيدًا من تعلم التعميمات، ويعد اكتساب التعميمات متطلب سابق لحل المشكلات، فقد رأى العالم (جانييه) أن حل المشكلة هو: تعلم استخدام التعميمات والتنسيق بينها للوصول إلى الهدف المطلوب (Gane,1977).

وأكد الباحث مطهر (2013) إلى أن هناك معظم الدراسات التي أشارت إلى اكتشاف ضعف في مستوى أداء الطلبة في حل المشكلات الرياضية، وأن هذا الضعف لا يعود إلى تدني قدرات الطلبة الرياضية، وإنما يعود إلى ضعف في الممارسات التدريسية في مجال حل المشكلات الرياضية والتي يتم تنفيذها من قبل المعلمين.

وأكدت بوعيشة (2013) إلى أن الطلبة يواجهون صعوبات عند البدء في حل المشكلة الرياضية، ومعظم الصعوبات تتمركز حول فهم المسألة واستيعابها وإيجاد خطة مناسبة للحل، وهنا يتطلب من المعلمين تحسين مهارة الطلبة على فهم المسألة أولًا: كتحديد المعطيات والمطلوب من المسألة، والبحث عن خطة مناسبة للحل.

ولتطوير قدرات الطلبة في حل المشكلات يتوجب على المعلمين انتقاء المشكلات الملائمة والغنية، وتقييم فهم الطلبة، بالإضافة إلى توظيف الاستراتيجيات المناسبة. ويمكن للمعلم توفير فرصة للطالب لتطوير ثقته بنفسه، وذلك بجعله صاحب حل المشكلة، ومناقشة أفكاره بين الطلبة، ويمكن للطلبة تقييم الحل (الذكير، العمراني وعسيري، 2013).

غالبًا ما تكون المشكلة في مادة الرياضيات على صورة مسألة رياضية، أو إدراك العلاقات الرياضية، أو رسم شكل هندسي، طالما أن المتعلم يشعر بالحيرة وتكرار محاولة التفكير لحل المسألة، حيث ينتج عن حل المشكلة (المسألة) التوصل إلى جواب عن السؤال، وذلك عن طريق تطبيق التعميمات، أو المفاهيم، أو المهارات الرياضية، التي يعرفها المتعلم عن المعلومات المعطاة(الديب والخزندار،2007).

ودور المعلم هنا يكمن في: اختيار مشكلات رياضية مرتبطة بموضوع الدرس، وتحليل المشكلة وتعديلها، وتوارد الأفكار الرياضية التي يمكن أن يتم طرحها من خلال المشكلة، حيث إن عرض مشكلة رياضية جيدة توفر فرصة للطلبة لتوسيع معارفهم. ففي بداية الأمر يحاول الطلبة فهم المشكلة، ويطرحون عدة أسئلة حتى تتضح لهم المسألة، كما أنهم يقومون بالتخطيط حول البدائل الممكنة لحل المشكلة. ويمكن للطلاب استخدام المبادئ لمواجهة المشكلات الرياضية، والتي تشتمل على تطبيق مبادئ وقوانين الرياضيات في المواقف الحياتية، بالإضافة إلى بناء خطوات حل المشكلات بطرق علمية. فعند حل المشكلات الرياضية لابد أن تكون طرق الحل غير معروفة في بداية الأمر، ولإيجاد حل للمشكلة فإن الامر يعود لمعارف الطلبة وخبراتهم السابقة وهنا يمكن اكساب الطلبة بعض المفاهيم والأفكار الرياضية من خلال عرض مشكلات رياضية من البيئة المحيطة بهم (الذكير، العمراني وعسيري، 2013).

ومن يتصف بالقدرة على حل المشكلات الرياضية يدرك ما يقوم به، ويلاحظ ويقيّم ذاته، ومن خلال تقييمه لذاته يمكنه تعديل الاستراتيجيات لمواجهة المشكلات الرياضية وحلها بشكل صحيح (Bransford et al., 1999).

أشار الباحث بوليا (Rolya, 1957) إلى أن هناك الكثير من الاستراتيجيات لحل المشكلات، وأكثرها تفضيلاً، وتكراراً هي استخدام الرسومات البيانية، والمخططات للبحث عن النماذج، ووضع قائمة خاصة بالاحتمالات الرياضية، وحل مشكلات باستخدام حل مسائل أبسط. وتجريب حالات أو قيم خاصة، والتخمين، واسترجاع الخطوات، والمراجعة.

وأشار آل المطهر (2015) إلى عدد من النماذج التي يمكن توظيفها في مجال تدريس حل المشكلة الرياضية، والتي تستند على نموذج بوليا (أفهم، أخطط، احل، أتحقق)، وأقترح آل مطهر بعد مراجعته لمجموعة من الأدبيات إلى إضافة خطوة خامسة تسمى (الإبداع). وتهدف الخطوة الأولى في فهم المسالة وترجمتها وتمثيلها بصور أو رموز أو عبارات لفظية حسب طبيعة المشكلة، وتهدف المرحلة الثانية إلى التخطط، ويتم ذلك باكتشاف وابتكار خطة مناسبة لحل المشكلة، وتهدف المرحلة الثالثة إلى تنفيذ الحل وذلك باستخدام خطة الحل التي تم اختيارها مع تبرير كل خطوة من الخطوات قبل الانتقال للخطوة التالية. أما المرحلة الرابعة تهدف إلى تطوير قدرة الطالب على تقويم صحة الحل، ويكون التقويم مستمر (تكويني) لكل خطة من خطوات الحل، مما يمد الطالب بالتغذية الراجعة المستمرة، أما المرحلة الخامسة (الإبداع)، ولا يكمن الإبداع في المرحلة النهائية، وإنما في جميع مراحل الحل، حيث يبدأ الطالب في انشاء استراتيجيات جديدة للحل واكتشاف علاقات أو معارف جديدة، والابداع في تنفيذ الحل وتقويمه بأكثر من طريقة.

ويجب على المعلم تهيئة الفرص للطلبة لاستخدام استراتيجيات حل المشكلات عبر مجالات المحتوى وفي المناهج الدراسية. والاطلاع على الاستراتيجيات عند الحاجة إليها، ونمذجتها في

البيئة الصفية، للتمكن من ملاحظتها. كأن يقوم المعلم بمناقشة الطالب الذي أنهى حل المسألة الرياضية، وطرْح عدة أسئلة عليه مثل: ما الطريقة أو الاستراتيجية التي اتبعتها؟، ثم يطرح على بقية الطلبة السؤال التالي: من قام بحل المشكلة بشكل مختلف؟، وبهذه الطريقة يساعد المعلم الطلبة الآخرين في تطوير لغتهم، وتمثيلاتهم الرياضية، وينمي عند الطلبة الآخرين استيعاب وفهم ما قام به زملاؤهم في الصف. (الذكير، العمراني وعسيري، 2013).

خصائص المشكلة الرياضية:

أشار كل من الديب والخزندار (2007) إلى عدة خصائص للمشكلة الرياضية وتتمثل في كونها ذات دلاله رياضية: حيث تتضمن خبرة رياضية، وتخدم هدفًا في تدريس مادة الرياضيات، كما تحقق نتيجة للمتعلم تبرر الوقت والجهد في الوصول إلى حلها. وأيضًا لابد أن تكون المشكلة الرياضية مثيرة لاهتمام المتعلم: أي تلمس اهتمامات المتعلم وميوله، حتى يكون لديه دافع للبحث عن حل للمشكلة. وأن يكون للمشكلة أكثر من طريقة للتوصل إلى الحل، حتى تناسب مستويات الطلبة. وأيضًا يمكن تعميمها لمواقف أكثر شمولية، أي يمكن أن تقود المتعلم إلى مشكلات أخرى أكثر عمومية، وبالتالي يمكن التوصل إلى تعميمات رياضية جديدة. علاوة على ما سبق لابد أن يكون حل المشكلات الرياضية في حدود قدرات وإمكانية المتعلم، حتى لا يصاب المتعلم بالإحباط.

مراحل حل المشكلات:

أشار زيتون (2003) إلى خمس مراحل لحل المشكلات الرياضية وتتمثل في: تحديد المشكلة واستيعابها جيداً، واستدعاء جميع المفاهيم المرتبطة بالمشكلة، واقتراح خطة الحل وتنفيذها، والتحقق من صحة الحل وتقويمه.

وأشار الباحث أوغيدني (2013) في بحثه إلى ما يقترحه التربويون الرياضيون على معلم الرياضيات أن يراعيه عند اختيار المشكلات الرياضية، أهمها: إحساس الطالب بأهمية المشكلة الرياضية التي يتم طرحها، كأن ترتبط المشكلة باهتمامات، وحاجات الطلبة أو حاجة المجتمع، وأن تكون المشكلات الرياضية في مستوى تفكير الطالب، بحيث تستثير تفكيره وتلفت انتباهه وتتحدى قدراته مما تقوده لسرعة الحل، بالإضافة إلى ذلك لابد أن ترتبط المشكلات الرياضية بأهداف الدرس الذي يتطلب من المعلم تحقيقها في الحصة، بحيث يكتسب الطالب خلال حلها المعارف الرياضية، والمهارات، والمفاهيم الصحيحة.

الأهداف التربوية لحل المشكلة الرياضية:

أشار كل من الديب والخزندار (2007) أن حل المشكلة الرياضية لها ضرورة بالغة في تعلم وتعليم الرياضيات؛ لأنها تساعد في تحقيق الأهداف الآتية: تساعد حل المشكلة إلى تعميق فهم الطلبة للمفاهيم، والحقائق، والتعميمات الرياضية، وذلك من خلال توظيفها في حل المسألة.

كما يتعلم الطلبة كيف ينقلون ما يتعلمونه من تعميمات ومفاهيم ومهارات إلى مواقف جديدة، وتساعد حل المشكلة إلى تعميق فهم الطلبة لطبيعة الرياضيات وأنشطة الرياضيين. كما ينمو لدى المتعلم القدرات التحليلية، وأساليب التفكير الرياضي، وأيضًا تزداد دافعية الطالب لتعلم الرياضيات. وينمو لدى المتعلم ميول واتجاهات إيجابية نحو تعلم مادة الرياضيات.

الصعوبات التي تواجه الطلبة في حل المشكلات الرياضية:

أظهرت العديد من الدراسات أن أغلب أسباب ضعف الطلبة في حل المشكلات الرياضية هو عدم تمكن الطلبة من القراءة، كوجود ضعف في حصيلة المفردات اللغوية مما يترتب على

الطالب عدم فهم المسألة، بالإضافة إلى عدم إلمام الطلبة بالخبرات السابقة اللازمة لحل المشكلات الرياضية من تعميمات، ومفاهيم ومهارات رياضية، والعلاقات المتضمنة في المشكلة. (عريفيج وسليمان، 2005).

وأشار النواعشي (2010) إلى أن الصعوبات التي تواجه الطلبة في حل المشكلات الرياضية هي: صعوبة تحديد خطط لمعالجة المشكلة وعدم تنظيمها، والإخفاق في انتقاء الخطوات الملائمة التي ستُتبع بشكل مرحلي في حل المشكلة الرياضية، وأيضًا عدم قدرة الطالب على اختيار الأساليب المناسبة، علاوةً على ما سبق ضعف قدرة الطالب على التفكير الاستدلالي، والتسلسل بشكل صحيح في خطوات المسألة، وضعف قدرة الطالب على التخمين وتقدير الحل.

استراتيجيات حل المشكلات الرياضية:

أشار مارغريت وآخرون (Margaret et al,2012) في دراستهم حول الاستراتيجية التي يتم استخدامها في حل المسائل الرياضية، وقد بينت النتائج أن الاستراتيجية التي يتم استخدامها عادةً هي (استراتيجية التخمين والتحقق). ودراسة أخرى للباحثين ألميدا وبرونو Almeida and (Bruno,2014) والذي أكدا فيها على أن الاستراتيجية التي يتم استخدامها من قبل المعلمين هي (استراتيجية حل مشكلة أبسط)، حيث ساعدت هذه الاستراتيجية المتعلمين في حل المسائل الأكثر تعقيدًا.

كما أجرى برون (Bruun,2013) دراسة حول الاستراتيجيات التي يتم استخدامها عادة، وطلب من 70 معلم من معلمي الصف الخامس بحصر الاستراتيجيات التي تعزز من مهارات المتعلمين في حل المشكلات الرياضية المختلفة، وذكر البعض منهم ان الاستراتيجية التي يتم استخدامها هي عادة هي (استراتيجية رسم شكل).

وأشارت أيضًا بو عيشة (2013) في بحثها إلى مجموعة استراتيجيات لحل المشكلات الرياضية، وتمثلت في: استراتيجية بوليا لحل المشكلات الرياضية، استراتيجية التبسيط، استراتيجية رسم شكل، استراتيجية عمل جدول منظم أو قائمة.

ثانياً: التفكير والبرهان (Reasoning and Proof):

وقد ذكر المجلس القومي لمعلمي الامريكي الرياضيات (NCTM) مجموعة من المعايير الفرعية لمعيار التفكير والبرهان، وهي كالآتي:

معايير التفكير والبرهان:

يَجِب أَنْ تُحَقِّق الْبَرَامِج الدِّرَاسِيَّة الطُّلَّاب مِنْ الرَّوْضَة الى الصَّفّ الثاني عُشْر الْمَعَايِير الْآتِيَة:

- *"إِدْرَاك أَهَمِّيَّة التَّفْكِير وَالْبُرْهَان كَسِمَة أَسَاسِيَّة فِي الرِّيَاضِيَّات".*
- *" بَنَّاء التَّخْمِينَات الرِّيَاضِيَّة وَالتَّحَقُّق مِنْهَا".*
- *" تَطْوِير الْحِجَج وَالْبَرَاهِين الرِّيَاضِيَّة".*
- *" وَتَقْوِيمهَا اِخْتِيَار أَنْوَاع مُخْتَلِفَة مِنْ التَّعْلِيلَات وَطُرُق الْبُرْهَان وَاِسْتِخْدَامهَا".* (الذكير، العمراني وعسيري 2013، ص 104).

توظيف معيار التفكير والبرهان الرياضي وفق NCTM في الممارسات التدريسية:

وفيما يلي وصفًا للممارسات التدريسية كمؤشرات يُستدل بها على تحقيق المعايير الفرعية لمعيار التفكير والبرهان الرياضي في تدريس الرياضيات.

بدايةً يعرف التفكير على أنه عبارة عن سلسلة من العمليات العقلية، والتي تتمحور حول حل مشكلات رياضية محددة، والتي يمكن من خلالها انتاج أفكار (استراتيجيات أو وسائل) لحل هذه المشكلات (إبراهيم، 2009).

ويعرف أيضًا على أنه التفكير الذي يمكن من خلاله توضيح الأسباب التي أدت إلى حدوث الأشياء، فهو أكثر من مجرد تحديد السبب والنتيجة، فالغرض منه إيجاد أدلة تثبت صحة الشيء أو تنفيه (عدنان وخصاونة، 1993).

أما البرهان الرياضي فيري محمد (2006) بأنه نوع من المعالجة التي تهدف إلى الإقناع بصحة قضيةٍ ما، ويتم ذلك بالاستدلال بأدلة وشواهد معترف بصحتها مثل: المسلّمات، أو التمعميمات أو أساليب يقرها المنطق.

ويعد البرهان جزءًا ثابتاً في المنهج، وأيضًا يعد التعليل عادة عقلية لابد من تطويرها للطالب من خلال استخدامها بصورة متواصلة في بيئات رياضية متنوعة. حيث لا يمكن للمعلم تدريس التعليل والبرهان بشكل مختصر في دروس منفصلة، أو تدريس براهين في وحدة الهندسة مثلاً، فهناك الكثير من الطلبة في مراحل ما قبل الثانوية يجدون صعوبة في التعليل والبرهان، وبالتالي يجب تنمية التعليل والبرهان، وأن يكون مرتبطًا من خبرات المتعلمين في الرياضيات من مرحلة ما قبل الروضة إلى الصف الثاني عشر (الذكير، العمراني وعسيري، 2013).

ومن الاعتبارات الهامة التي تعكس مدى أهمية تعليم وتعلم البرهان الرياضي، أنها تساعد المتعلمين على إثبات صحة أو خطأ الفرَض في مختلف ميادين الحياة، والتعرف على كيفية إنشاء دليل، واستيعاب القوانين المنطقية، بالإضافة إلى تذكر المفاهيم والحقائق والمبادئ،

وذلك من خلال تكوين علاقات بينها، وإكساب المتعلمين أساليب التفكير المختلفة(سامية، 2007).

يتفق الباحثون، والمعلمون على أن الطلبة يمكن أن يتعلمو كيفية اختيار التخمينات والبدائل الأفضل في المراحل الأولى، كما يمكن للمعلمين مساعدة الطلبة، وتقديم تبريرات واضحة حول كيفية تكوين تخمينات رياضية عن طريق طرح الأسئلة مثل: ماذا الذي تتوقع حدوثه فيما بعد؟ هل يعد هذا الحل صحيح دائماً؟ ولمساعدة المتعلمين على بناء البدائل الرياضية بشكل صحيح، يتيح المعلم للطلبة الفرصة للمناقشة والتعبير عن التبريرات والتعليلات والأفكار الرياضية فيما بينهم، كما يمكن للمعلمين دعم تعلم الطلبة على التحقق من التخمينات الرياضية في مواقف جديدة، ويمكن للمعلم أيضًا اتاحة الفرصة للمتعلمين من التحقق من صحة تعليلاتهم مع الآخرين (الذكير، العمراني وعسيري، 2013).

إن تدريس البرهان الرياضي يساعد على توسيع المعارف الرياضية المختلفة، وإزالة الشكوك حول مدى صحتها، ومعرفة أفضل الطرق الممكنة التي يستخدمها الرياضيون، وتقويم درجة صحة تلك الطرق، كما يساعد تدريس البرهان الرياضي على تطوير مهارات حل المشكلات لدى المتعلمين (سامية ،2007).

لابد من إتاحة الفرصة للطلبة لتوضيح أفكارهم الرياضية، والتأمل ومقارنة أفكارهم مع الآخرين، والذي من شأنه يساعد على تقديم بيئة داعمة لتعلم التعليلات وتطويرها لدى المتعلمين. كما يجب أن يتمكن الطلبة من ملاحظة وتوقع أن الرياضيات تساعدهم على بناء مهارات جديدة وفقًا للمهارات السابقة، وأن تكون لديهم القدرة على فهم التعليلات، وإنتاج البراهين الرياضية، وأن تكون استنتاجاتهم قوية يتم بناؤها بشكل منظم، ومنطقي بناءً على الفَرضيات (الذكير، العمراني وعسيري، 2013).

يكتسب الطلبة أنواعًا متعددة من التعليلات الرياضية مثل: التعليل العددي، والتعليل الجبري، والتعليل الهندسي، والتعليل الاحتمالي والتعليل الاحصائي... وغيرها من التعليلات. ويكمن دور المعلم في انتقاء أنواع مناسبة من التعليل للإجراءات المتبعة، وتطوير قدرة الطلاب على تجسيد تعليلاتهم، من خلال طرح المعلم مجموعة من الأسئلة بهدف تطوير التعليل، والبرهان الرياضي لدى الطلبة، واكتساب خبرات ومهارات رياضية جديدة، بالإضافة إلى تشجيعهم على تطبيق أفكارهم الرياضية، واختبارها، وأيضاً تبرير، وشرح تفكيرهم، وتعلم كيفية التحري لاكتشاف الأفكار الخاطئة، وتقييم براهين الآخرين. علاوة على ما سبق يجب على المعلم معرفة ما هي التخمينات التي يجب اكسابها الطلبة، ولتحقيق ذلك لابد للمعلم الأخذ بعين الاعتبار مهارات الطلبة، ومعرفتهم السابقة، ومتطلباتهم، والأهداف الرياضية للصف (الذكير، العمراني وعسيري، 2013).

أشار الباحث عبد ربه (2018) أن على المعلم استخدام أنماط مختلفة من الأسئلة حيث إنه من المتعارف عليه أن الأسئلة المصاغة بشكل جيد تثير لدى المتعلمين أنواعًا مختلفة من عمليات التفكير العليا. كما يجب على المعلم طرح أسئلة تتطلب مستوى تفكير مرتفع أكثر من المستويات الأخرى، وإعطاء فرصة للمتعلمين للتفكير، وكذلك تدريب المتعلمين البناء على أفكار الآخرين وتطويرها.

وعندما يتم عرض مسائل رياضية تتطلب تعليل وبرهان، يوضح المعلم للطلبة أن الإجابات الرياضية التي يتم ذكرها يجب أن تكون لها مبررات وأسباب، وهنا يجب على المعلمين تشجيع الطلبة في تدعيم ونفي إجاباتهم الرياضة بالدليل والبرهان، كما يعد التفكير المنطقي ميزة من مميزات الرياضيات في مختلف مجالات المحتوى والمستويات الصفية، ومن منطلق المنطق الرياضي، أي شيء يحدث يجب أن يكون وراءه أسباب (الذكير، العمراني وعسيري، 2013).

مهارات البرهان الرياضي:

أشارت هلال (2007) إلى ثلاث مهارات أساسية للبرهان الرياضي، وتمثلت في:

مهارات التخطيط للبرهان الرياضي، ومهارات بناء وصياغة البراهين والتعبير عنها، ومهارات تقويم البرهان الرياضي.

طبيعة البرهان الرياضي:

أشارت سامية (2007) أن البرهان الرياضي يختلف عن الإقناع بصحة فرضية أو قضية ما، حيث إن البرهان الرياضي يعطي نتيجة مؤكدة وموثوق في صحتها، بينما الإقناع يعطي تعميم أو نتيجة محتملة الصواب وليست موثوقة أو مؤكدة، وللإقناع عدة أساليب منها: (الإقناع البصري)، وذلك من خلال توظيف الوسائل التعليمية. و(القياس): على مواقف سبق التحقق منها، و(التعميم): بناءً على أمثلة مقدمة.

أساليب البرهان الرياضي:

أشار عبد ربه (2018) في بحثه أن البرهان الرياضي ينقسم إلى قسمين وهما:

- **البرهان الرياضي المباشر:**

والمقصود هنا إثبات صحة المطلوب، أي أنَّ تتابع العبارات المستخدمة في البرهان الرياضي تؤدي بشكل مباشر إلى العبارة التي تمثل المطلوب ذاته.

- **البرهان الرياضي غير المباشر:**

المقصود هنا افتراض عكس ما هو مطلوب، وذلك باستخدام المعلومات المعطاة، والمنطق الرياضي: يتم إيجاد تناقض بين ما تم التوصل إليه وبين ما هو معطى، بعدها يتم إثبات خطأ الفرَض الأول، أي تكون على عكس النقيض من العبارة المراد برهنتها، فإذا طلب هنا إثبات أن

(أ) يؤدي إلى (ب)، فمن خلال استخدام البرهان غير المباشر إثبات أن نفي (ب) يؤدي إلى نفي (أ).

طرق التفكير في البرهان الرياضي:

أشارت سامية (2007) إلى أن هناك طريقتين للتفكير في البرهان الرياضي وهما:

الطريقة الأولى: التركيبية: وهي التي تبدأ بالمعطيات وتبنى عليها استنتاجات بالاعتماد على المسلمات والنظريات المعروفة للتوصل إلى المطلوب.

ويعاب على هذه الطريقة أنها تأخذ وقتًا طويلًا للتوصل إلى المطلوب، لأن الفرد قد يصل إلى استنتاجات متعددة من المعطيات والمسلمات والنظريات المعروفة مسبقًا، وقد تُحدث عدة متاهات، وقد لا يصل الفرد إلى المطلوب.

الطريقة الثانية: التحليلية: والتي تبدأ بالمطلوب، حيث يتم تحليل المطلوب إلى أجزاء صغيرة، ومن خلال الاستنتاجات يتوصل الفرد إلى المعطى، ومن مميزات هذه الطريقة أنها تصل إلى حقيقة وصحة المطلوب بسرعة بدون متاهات.

ثالثاً: التواصل (Communication):

معايير التواصل الرياضي:

" يَجِبُ أَنْ تُمَكِّنَ الْبَرَامِجُ الدِّرَاسِيَّةُ الطَّلَّابُ مِنَ الرَّوْضَةِ الى الصَّفَّ الثاني عُشَرَ الْمَعَايِيرِ الْآتِيَةِ":

–" تَنْظِيمَ التَّفْكِيرِ الرِّيَاضِيِّ وَتَعْزِيزِهُ مِنْ خِلَالَ التَّوَاصُلِ".

–" إِيصَالَ تَفْكِيرِهِ الرِّيَاضِيِّ بِشَكْلِ مُتَرَابِطِ وَوَاضِحٍ لِجَمِيعَ الزُّمَلَاءِ وَالْمُعَلِّمِينَ والآخرين".

–" تَحْلِيلٌ وَتَقْوِيمُ التَّفْكِيرِ الرِّيَاضِيِّ واستراتيجيات الآخرين".

- *"اِسْتِخْدَامَ لُغَةِ الرِّيَاضِيَّاتِ لِلتَّعْبِيرِ عَنِ الْأَفْكَارِ الرِّيَاضِيَّةِ بِشَكْلٍ دَقِيقٍ"*. (الذكير، عسيري، العمراني، 2013، ص 111).

توظيف معيار التواصل الرياضي وفق NCTM في الممارسات التدريسية:

وفيما يلي وصفًا للممارسات التدريسية كمؤشرات يُستدل بها على تحقيق المعايير الفرعية لمعيار التواصل الرياضي في تدريس الرياضيات.

عرفت الصباغ (2007) على أن التواصل الرياضي عبارة عن عملية التعبير عن الأفكار ونقلها للآخرين، إما شفوياً أو كتابياً، وتشمل هذه الأفكار على الخوارزميات، والتعميمات، والمهارات، والمفاهيم.

ويشير المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات أن المهارات والمفاهيم التي يكتسبها الطالب من منهج الرياضيات يساهم في إثراء حصيلته اللُغوية، وهنا يكمن دور المعلم في تهيئة بيئة تعلم داعمة، وملائمة للتواصل الرياضي، كما يجب على المعلمين تزويد الطلاب بالمسائل الغنية التي تركز على المصطلحات الرياضية المتوفرة بالمنهج بحيث يمكن للطلبة المناقشة والحوار بشكل رياضي. كما يجب على المعلم إتاحة الفرصة للطلبة للتفكير بالمسائل، وطرح الأسئلة التي يمكن أن تساعد على تطوير تفكير الطلبة، وأيضاً تعطي فرصة للمعلمين لتقويم فهم واستيعاب الطلبة (الذكير، العمراني وعسيري، 2013).

وأشار كلٌ من هاتانو وانجاك (Hatano & Ingaki,1991) أن الطلبة الذين ينخرطون في المناقشات ويبررون حلولهم، ويحاولون إقناع زملائهم بوجهة نظرهم، وخاصة التي تكون موضع الخلاف بين بعض الطلبة، يكتسبون فهمًا رياضيًا أفضل.

وهنا يكمن دور المعلمين في مساعدة الطلبة في طرح الأسئلة المختلفة، والمناقشة بشكل فعال عند عدم اقتناعهم بإجابة ما أو عدم فهمهم لبرهان زملائهم. ويجب على المعلمين التأكيد على استخدام اللغة الرياضية في شرح، وتفسير، ووصف العلاقات بطريقة منظمة، كما يجب على المعلمين توضيح المصطلحات الرياضية بشكل واضح، ووضعها في سياق مناسب، كما يتيح المعلم للطلبة فرصة لشرح وتوضيح إجاباتهم، ويمكن للطلاب التحقق من صحة إجاباتهم من الزملاء. وأيضاً يمكن للمعلم إتاحة الفرصة للطلاب على استخدام الرسومات والرموز لشرح الأفكار الرياضية بنسق منظم في حال واجه الطلبة صعوبة في الكتابة في حصة الرياضيات (الذكير، العمراني وعسيري، 2013).

تصبح المفاهيم والأفكار الرياضية التي يعبر عنها الطالب أكثر تجريداً وتعقيداً عندما يتقدم عبر الصفوف، وبالنسبة للطلبة الذين يتحدثون بلغة ثانية يجب على المعلمين استخدام أنشطة مناسبة لدعم تواصلهم أثناء العملية التعليمية (Silver, Smith, & Nelson, 1995).

ويكمن دور المعلم في بناء الأفكار الرياضية، وتشجيع المتعلمين على التعبير عن أفكارهم الرياضية كتابيًا أو شفويًا. وتساعد المناقشة والحوار الطلبة على استكشاف الأفكار الرياضية للطلبة الآخرين، وتقوية الأفكار وربط بعضها ببعض (الذكير، العمراني وعسيري، 2013).

وغالبًا يتم نقل الأفكار الرياضية على شكل أرقام ورموز، لذا لا يمكن النظر إلى أن التواصل الرياضي بشكل شفوي أو بشكل كتابي حول الأفكار الرياضية على أنه جزء أساسي في تعليم الرياضيات، فهناك طلبة لا يستطيعون القيام بذلك بصورة صحيحة، وبالتالي يجب على المعلمين مساعدتهم في ذلك (Cobb, Yackel & Wood, 1994).

التواصل الرياضي يدعم اكتساب الطلبة لمفاهيم جديدة في الرياضيات، كإعطاء حجج وبراهين رياضية، أو استخدام مخططات، أو الرسم، أو تمثيل موقف معين، ويمكن للمعلم تحديد

المفاهيم الخاطئة لديهم ومعالجتها بطرق مختلفة. كما يساعد المعلمون الطلبة على تنظيم أفكارهم الرياضية وتسجيلها، وذلك من خلال طرح أسئلة متنوعة تثير التفكير، ومع الخبرة يمكن أن يكتسب الطلبة السرعة في تنظيم الأفكار الرياضية (الذكير، العمراني وعسيري، 2013).

يرى السواعي وخشان (2005) أن على المعلم السماح للمتعلمين تمثيل المشكلة الرياضة بصور متعددة، وإيجاد جو من الاحترام والثقة المتبادلة بين المتعلمين، وإعطاء جميع المتعلمين فرص متساوية للمساهمة في عملية الحوار والمناقشة داخل الغرفة الصفية مع حرية المناقشة والتفكير والمشاركة في الأنشطة، وإعطاء أسئلة تثير تفكير الطلبة، وتتحدى تفكيرهم، وإعادة ما تم طرحة، حتى يتم التأكد من أنه سُمع بصورة صحيحة، وتقديم مهام مبنية على مواضيع رياضية مهمة، تساعد المعلمين على معرفة مستوى طلبتهم واهتماماتهم وخبراتهم، وتنمي من المهارات الرياضية لديهم، وتعزز التواصل الرياضي، وتنمي مهارات حل المشكلات، وإعادة صياغتها، وتعزيز الحوار والمناقشة الصفية. بحيث يقوم المتعلمون بالإصغاء والاستجابة لبعضهم البعض، وطرح الأسئلة المختلفة وإيجاد العلاقات وحل المشكلات وتوفير بيئة تعليمية يتم فيها توفير الوقت للمتعلمين من أجل معالجة الأفكار,

ينبغي على المعلمين تعزيز الحوار والمناقشة، وذلك من خلال تهيئة بيئة صفية تساعد الطلبة على التعبير بحرية تامة عن أفكارهم الرياضية، حيث إنه في الصفوف الأولى يحتاج الطلبة لمساعدة المعلمين في مشاركة أفكارهم الرياضية، وبأسلوب واضح وكافي لفهم الطلبة الآخرين لما يعبرون عنه، حيث إنه في الصفوف الأولى يعد فهم الطلبة لما يفكر به الآخرون تحدياً بالنسبة لهم (الذكير، العمراني وعسيري، 2013).

ويستفيد الطلبة من بعضهم البعض من خلال مشاركة أفكارهم الرياضية، ويمكن للمعلم مراقبة تعلمهم، كما يحتاج الطلبة إلى فرصة لاختبار أفكارهم الرياضية على أساس المعرفة المشتركة بين الطلبة في البيئة الصفية، وذلك لمعرفة ما إذا كانت مقنعة، ومفهومة بشكل كافي (Lampert,1990).

من الصعب على الطلبة التعلم بمجرد الملاحظة، والتقويم والاعتماد على أفكار الآخرين، وخاصة عندما لا يزال زملاؤهم في مرحلة تطوير الفهم الرياضي. كما يجب معرفة أن الأفكار ليست متساوية أو جميعها مميزة، وعلى الطلبة تعلم آلية فحص أفكار وطرق الآخرين، ومن خلال تعليم الطلبة على الاصغاء الجيد والتفكير بالأفكار المختلفة، يمكن ان يطور لدى المتعلمين مهارات التفكير الرياضي الناقد (الذكير، العمراني وعسيري، 2013).

أشار رضوان (2015) إلى وجود الكثير من الأساليب التي يمكن للمعلم استخدامها لتقويم التواصل الرياضي لدى المتعلمين، وتتمثل في: الملاحظة (Observation)، والمقابلات (Interviews)، وسجلات العمل (Portfolios)، والعمل التعاوني (Cooperative)، والكتابة الرياضية (Mathematical Writing)، وتقييم الأداء (Performance Assessment).

يجب على المعلمين عدم التسرع في فرض استخدام اللغة الرياضية، وإتاحة الفرصة للمتعلمين للتعبير عن أفكارهم الرياضية بكلماتهم الخاصة، وبالتالي يمكن البدء في التواصل باستخدام الطلبة لمفرداتهم الخاصة، وتشجيعهم بعدها على تطوير أفكارهم الرياضية واستخدام المصطلحات الرياضية أثناء المناقشة والحوار مع بعضهم البعض (الذكير، العمراني وعسيري، 2013).

مهارات التواصل الرياضي:

تتعدد مهارات التواصل الرياضي، وتتلخص في الآتي:

أولاً: القراءة الرياضية: تعرف بأنها قراءة العبارات الرياضية بشكل واضح ومترابط للآخرين (علي وآخرون، 2019).

ثانيًا: الكتابة الرياضية: وعرفها حسين (2012) بأنها الاستخدام الكتابي للمفردات، والمصطلحات، والتراكيب الرياضية، للتعبير عن الأفكار بصورة أشكال ورسومات، أو مكتوبة؛ بهدف تقديم وصف لأنماط هندسية، وعددية، أو عملية رياضية، أو كيفية حل المسالة لفظياً.

ثالثًا: التمثيل الرياضي: عرفها بدوي (2003) بأنها ترجمة المسألة، أو الفكرة الرياضية إلى صيغة جديدة، أو ترجمة الجداول، أو الشكل التوضيحي، أو الشكل البياني، أو النموذج الرياضي، أو ترجمة الصورة الممثلة بشكل توضيحي.

جوانب التواصل الرياضي:

أشار بدوي (2003) أن التواصل الرياضي يأخذ جانبين داخل الصف من حيث اللغة، وتتلخص الجوانب في الآتي: أولاً: التواصل بلغة الرياضيات حول الرياضيات ذاتها: والتي تتضمن التعبير عن بعض المواقف الرياضية بلغة الرياضيات، ويقصد به هنا التفكير والتأمل في العمليات المعرفية، والأفكار الرياضية، ووصف الاستنتاجات والإجراءات الخاصة بحل المشكلات الرياضية، وإيجاد تبريرات وتفسيرات للحلول الرياضية، ومناقشة الأفكار الرياضية، والتواصل مع الزملاء، وإبداء الرأي ووجهات النظر المختلفة. ثانيًا: التواصل بلغة الرياضيات في الرياضيات بحد ذاتها: ويعني استخدام الرموز واللغة في التعبير عن الأفكار الرياضية، واستخدام الرسوم البيانية، والتمثيلات، والمعالجة الشفهية والكتابية للبيانات، وأخيرًا التواصل بلغة الرياضيات حول المواقف الواقعية، وحول المواد التعليمية الأخرى: والتي تتضمن توظيف مفردات اللغة الرياضية واستخدامها في الحياة اليومية.

أهمية التواصل الرياضي:

أشار علاء الدين (2006) إلى أهمية التواصل الرياضي، وتتمثل في أنها تساعد على تحسين فهم المتعلمين للرياضيات وجعل البيئة الصفية أكثر حرية. كما تساعد على تبادل الأفكار الرياضية بين المتعلمين، وتوطيد الفهم المشترك لدى الطلبة. وأيضًا تساعد على تقليل الأخطاء ومعالجة الخطأ المفاهيمي لدى الكثير من الطلبة، كما ينمى التواصل الرياضي من قدرة المتعلمين على التأمل لما يدور في أذهانهم من أفكار رياضية، والتعبير عنها وتوضيحها للآخرين. علاوةً على ما سبق التواصل الرياضي بشكل عام يؤثر إيجابيًا في اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات وفي تفكيرهم الرياضي.

رابعاً: الترابط (Connection):

معايير الترابط الرياضي:

"يَجِبُ أَنْ تُمَكِّنَ الْبَرَامِجُ الدِّرَاسِيَّةُ الطُّلَّابَ مِنَ الرَّوْضَةِ الى الصَّفَّ الثاني عُشَرَ الْمَعَايِيرِ الْآتِيَةِ":

-" تَعَرُّفٌ وَاسْتِخْدَامُ التَّرَابُطِ بَيْنَ الْأَفْكَارِ الرِّيَاضِيَّةِ".

-" فَهُمْ كَيْفَ تَتَرَابَطُ الْأَفْكَارُ الرِّيَاضِيَّةُ، وَتَبَنَّى بَعْضُهَا عَلَى بَعْضٍ لِكَيْ تُصْبِحَ كِلَا مُتَكَامِلًا".

-" تَعَرُّفَ الرِّيَاضِيَّاتِ وَتَطْبِيقِهَا فِي سِيَاقَاتٍ أُخْرَى". (الذكير، عسيري، العمراني، 2013، ص 117).

توظيف معيار الترابط الرياضي وفق NCTM في الممارسات التدريسية:

وفيما يلي وصفًا للممارسات التدريسية كمؤشرات يُستدل بها على تحقيق المعايير الفرعية لمعيار الترابط الرياضي في تدريس الرياضيات.

عرف بدوي (2003) الترابط الرياضي على أنه عرض مواقف وانشطة للمتعلمين بحيث تمكنهم من إدراك الارتباطات داخل المواضيع الرياضية المختلفة، بالإضافة إلى الارتباطات بين مادة الرياضيات والمواد الأخرى، ومدى ترابط مادة الرياضيات في حياة الطالب ودورها الوظيفي في الحياة العامة.

ويعرفه ضهير وآخرون (2017) بأنها المهارة التي يمكن من خلالها يدرك الطالب التماسك بين مادة الرياضيات ككل متكامل بفروعها المختلفة، وارتباط الأفكار الرياضية ببعضها البعض حتى تصبح كلا متكاملًا ومترابطًا، وتطبيقها في مجالات أخرى خارج مادة الرياضيات، وفي خدمة مختلف مجالات الحياة.

ويكمن هنا دور المعلم في اختيار المهام التي تمكن الطلبة من تطوير واستقصاء الأفكار الرياضية المعقدة، وتطوير الاستراتيجيات الجديدة بناءً على ما تعلموه سابقًا. كما يشجع المعلم الطلبة على التحري عن العلاقات الرياضية، والتفكير حول الموضوعات العملية والرياضية، وربط الرياضيات في سياقات مختلفة، وبالتالي فإن الربط في المحتوى الرياضي، والعلاقات بين الرياضيات والمواد الأخرى، والعلاقات بين الرياضيات والحياة الواقعية، يساعد على بناء العلاقات ودعم التعلم، وجعل الرياضيات مادة متكاملة وشاملة، ويصبح فهم الطلبة عميقاً ومستمرًا. حيث يجب على المعلمين التركيز على اهتمامات الطلبة، وخبراتهم، فالطالب هنا لا يتعلم الرياضيات فحسب، بل يتعلم الأهم من ذلك وهو الفائدة من الرياضيات، فهي مجال متكامل وليست مجموعة منفصلة من المواضيع والأفكار (الذكير، العمراني وعسيري، 2013).

وأشار عبد الله وأمين (2017) أن للمعلم دورًا مهمًا في تطوير الترابط الرياضي، ويتم ذلك من خلال البحث بشكل مستمر عن ترابطات منهج الرياضيات مع الواقع الحياتي للطلبة، حتى وإن لم يكن ذلك متوفرًا في الكتاب المدرسي. وربط المصطلحات الرياضية والمفاهيم بمجالات

دراسية أخرى، وتوضيح الترابطات والعلاقات بينهما. وطرح أسئلة صفية تساعد على إقامة ترابطات رياضية، وربط الرياضيات بالبيئة المحيطة بالطالب، مما يجعل التعلم ذا معنىً للطالب.

وأشار خطّاب، (2013)؛ ومحمد، (2015)؛ وعبد الحميد، (2018)؛ أن للمعلم دورًا مهمًا وفعالًا في تنمية مهارات الترابط الرياضي للمتعلمين أثناء تدريس الموضوعات الرياضة، منها: اختيار مشكلات رياضية تتضمن مهارات وأفكارًا رياضيةً داخل الموضوعات الدراسية، وتشجيع الطلبة على اكتشاف الأفكار الرياضية الجديدة، بناء على ما تعلموه سابقًا، ومساعدة الطلبة على إقامة ترابطات رياضية بين ما تم تعلمه من مفاهيم وتعميمات وأفكار وإجراءات رياضية واستخدامها في حل المشكلات الرياضية. وتهيئة وتحديد مواقف رياضية متعددة توضح للمتعلمين ارتباط المواضيع الرياضية بمواضيع ومواد أخرى. وإنشاء ترابطات متعددة بين فروع الرياضيات. ويكتسب الطلبة المعرفة الرياضية كوحدة معرفية متكاملة، والتي تساعد في توضيح الترابطات بين مادة الرياضيات وتطبيقاتها في المواقف اليومية.

ومع انتقال الطلبة عبر الصفوف تتطور خبرات الطلبة في إدراك العلاقات الرياضية وربطها في مواقف مختلفة. وعندما يفهم الطلبة بأن الرياضيات عبارة عن كل متكامل، وبأنها متصلة ومتكاملة مع بعضها البعض، يقل رؤيتهم على أن المهارات والمفاهيم الرياضية بأنها منفصلة أو مجموعة مغلقة (الذكير، العمراني وعسيري، 2013).

مجالات الترابط الرياضي:

أشار الكبيسي (2008) إلى أن الترابط الرياضي يتضمن مجالات متعددة، ويمكن تلخيصها في الآتي:

أولًا: الترابطات داخل الرياضيات:

ومن منطلق تدريس مناهج الرياضيات المستحدث، فإنه لابد من توحيد موضوعات الفرع الواحد، والفروع المختلفة، بحيث يكون هناك ارتباط عضوي بين وحداتها الدراسية، وارتباط فكري بين تتابعاتها المختلفة. فقد حاول الرياضيون توحيد فروع الرياضيات، حيث وحّد (ديكارت) بين الشكل والعدد، وقام (كانتور) و(ديكن) بتوحيد الموضوعات الرياضية حول مفاهيم عامة مثل: التركيب الرياضي، والنظام العددي.

ثانيًا: الترابط بين الرياضيات والمواد الدراسية الأخرى:

تعتبر الرياضيات من أهم المواد الدراسية الأساسية، حيث امتد استخدامها إلى مواد كان يظن سابقاً أنه ليس لها علاقة بمنهاج الرياضيات، حيث توسعت الرياضيات لتدخل إلى الدراسات اللغوية من باب التمثيل اللغوي، وإلى العلوم الاجتماعية من باب التحليل الاحصائي، حتى أصبحت مادة الرياضيات مادة أساسية في كل حقل، وجانب من جوانب المعرفة.

ثالثًا: الترابط بين الرياضيات والحياة اليومية:

لابد ان يكون هناك ترابط بين منهاج الرياضيات والحياة الواقعية، حيث يتم تعريف الطالب بأهمية استخداماتها، والأثر الذي يمكن أن تحدثه في حياة الأفراد بالإضافة إلى دورها في تطوير ورقي الأمم وتقدمها.

أهمية الترابط الرياضي لدى المتعلمين:

يحقق الترابط بين الرياضيات وفروع المعرفة الأخرى أهدافًا ساميةً، ولا يقتصر الترابط مع الفيزياء وغيرها، بل يكون مع فروع المعرفة المختلفة والمتنوعة مثل: الهندسة والبيئة... إلخ، والذي يحقق للطالب فهمًا كليًّا متكاملًا للظواهر المختلفة (Ormond,c.2016).

إن امتلاك الطلاب للمهارات الرياضية المختلفة تمكنهم من استخدام تلك المفاهيم والنماذج والحقائق المتنوعة لحل المشكلات المتعددة، كما تساعد المتعلمين على رؤية الرياضيات ككل متكامل بدلًا من النظر إليها كمجموعة معزولة عن الموضوعات الأخرى، والتأكيد على أهميتها وفائدتها وتطبيقاتها داخل المدرسة وخارجها (عبد الحميد، 2018).

خامساً: التمثيل الرياضي (Representative):

معايير التمثيل الرياضي:

" يَجِبُ أَنْ تُمَكِّنَ الْبَرَامِجُ الدِّرَاسِيَّةُ الطُّلَّابُ مِنَ الرَّوْضَةِ الى الصَّفَّ الثاني عُشَرَ الْمَعَايِيرِ الْآتِيَةِ":

-" تَكْوِينٌ وَاِسْتِخْدَامُ التَّمْثِيلَاتِ لِتَنْظِيمٍ وَتَسْجِيلٍ وَإِيصَالِ الْأَفْكَارِ الرِّيَاضِيَّةِ".

-" اِخْتِيَارٌ وَتَطْبِيقٌ وَتَرْجَمَةُ التَّمْثِيلَاتِ الرِّيَاضِيَّةِ لِحَلِّ الْمُشَكَّلَاتِ".

-" اِسْتِخْدَامَ التَّمْثِيلَاتِ لنمذجة وَتَفْسِيرَ الظَّوَاهِرِ الطَّبِيعِيَّةِ وَالْاِجْتِمَاعِيَّةِ وَالرِّيَاضِيَّةِ". (الذكير، عسيري، العمراني، 2013، ص 123).

توظيف معيار التمثيل الرياضي وفق NCTM في الممارسات التدريسية:

وفيما يلي وصفًا للممارسات التدريسية كمؤشرات يُستدل بها على تحقيق المعايير الفرعية لمعيار التمثيل الرياضي في تدريس الرياضيات.

يعرف التمثيل الرياضي على أنه إعادة صياغة المسألة التي تحتوي على نماذج ومخططات إلى كلمات ورموز، ويستخدم في تحليل وترجمة المسائل اللفظية، وذلك بهدف توضيح معناها وتسهيل حلها، كما أن التمثيلات الجبرية، والعددية، والرسومات، والجداول، والمخططات، والمجسمات هي توضيح للمفاهيم والأفكار الرياضية (Pape & Tchoshanov, 2001).

وعرفه عبيد (2004) بأنه عرض العلاقات الرياضية باستخدام الرسم، أو الصور، أو الرموز، وتمثيلات الصور التي تشمل رسم المجسمات والرسوم التخطيطية والخرائط، أو التمثيلات البيانية

التي تشمل الأعمدة والشعاع والدوائر والأشكال البيانية، والتمثيل الرمزي الذي يشمل الجداول والتعبير عن المتغيرات أو تمثيلات واقعية.

يكمن دور المعلم في توجيه الطلبة إلى أهمية تمثيل الأفكار الرياضية، وأنه يمكن التمثيل بطرق متعددة، ويتيعن على المعلم دعم وتوسعة أفكار المتعلمين من خلال توفير فرصة للمتعلمين لمناقشة الأفكار وبناء التمثيلات الخاصة بالمشكلات الرياضية، كما يمكن للمعلم تمثيل حل المسألة الرياضية الواحدة بطرق مختلفة أمام الطلبة؛ لأن التمثيلات المتعددة توضح صورًا مختلفةً من العلاقات والمفاهيم المعقدة. ومن صور التجريد في الرياضيات استخدام الرموز بأشكالها المختلفة، حيث إن الترميز بطرق متعددة يسهل من حل المشكلات المعقدة (الذكير، العمراني وعسيري، 2013).

حيث يرى فينيل وروان (Fennel & Rowan , 2011) أن توظيف التمثيلات الرياضية في العملية التدريسية يساعد في تعزيز الفهم، وتنظيم الأفكار الرياضية، وجعلها أكثر وضوحًا، مما يؤدي للحل بشكل صحيح.

ويشير أبو زينة (2010) إلى أن التمثيلات الرياضية لابد أن تكون عنصر أساسي في تدريس الرياضيات؛ وذلك بدورها تدعم استيعاب الطلبة للمفاهيم وإدراك العلاقات بين الأفكار الرياضية المترابطة.

ويتطلب من المعلمين اكساب الطلبة كيفية استخدام التمثيلات بأشكالها المختلفة، حيث يعطي المعلم الفرصة للمتعلمين في استخدام التمثيلات في سياقات مختلفة، ومتى يمكن استخدام التمثيلات المناسبة لنمذجة وتوضيح أفكارهم الرياضية، كما يمكن للمعلم مساعدة الطلبة في تطوير

مهاراتهم في نمذجة وترجمة المشكلات والتي بدورها توضح مدى فهمهم واستيعابهم للمشكلة الرياضية (الذكير، العمراني وعسيري، 2013).

ولرفع مستوى تحصيل الطلبة لابد من استخدام تمثيلات رياضية متعددة، حيث تشير بعض الدراسات على أن توظيف التمثيلات الرياضية المتعددة تساهم في رفع تحصيل الطلبة، وهذا ما اكدته دراسة أبو الرب (2016)، على وجود فروق ذات دلالة إحصائية وذلك لصالح المجموعة التجريبية التي تم تدريسها باستخدام التمثيلات الرياضية المختلفة في كل من الاختبار التحصيلي والاتجاه نحو الرياضيات. ودراسة أخرى اجراها المحزري و العليي (2016) حيث أظهرت نتائج الدراسة أن استخدام التمثيلات الرياضية المتعددة لها أثر فعال على تحصيل الطلبة.

إن كلمة (نموذج) تحتوي على ترادفات متعددة، فمثلاً يمكن استخدام النماذج لتبين المواد الطبيعية التي يكتسبها المتعلمين في المدرسة (نماذج المعالجة)، وأيضاً يمكن استخدام كلمة نموذج للعرض أو المحاكاة، أو التمثيل. ويمكن أن تساعد (النماذج) تفسير ظواهر العالم الخارجي، حيث إن استخدام المتعلمين للتمثيلات المتعددة بهدف نمذجة الظواهر الطبيعية والاجتماعية والرياضية يزداد ويتطور عبر الصفوف (الذكير، العمراني وعسيري، 2013).

أهمية التمثيلات الرياضية:

أشار فايز محمد (2015) إلى أن التمثيلات الرياضية تساعد في بناء فهم عميق للتعميمات والمفاهيم الرياضية لدى المتعلمين، وذلك من خلال ممارسته وتخطيطه بالرسوم البيانية؛ بهدف تحليل محتوى المفهوم. كما تتيح التمثيلات للطالب الفرصة الكافية لاكتشاف مظاهر أو سمات المحتوى الرياضي. وأيضًا تتيح للطالب الفرصة للتوسع في استيعاب وفهم المحتوى الرياضي. كما

تدعم التمثيلات الرياضية التعميم أو المفهوم الرياضي بعدة تصورات محسوسة. وتساعد التمثيلات في عمل ارتباطات رياضية بين المفاهيم والتراكيب الرياضية المختلفة.

مهارات التمثيل الرياضي:

أشار حسن والسعدون (2020) في بحثهم إلى مهارات التمثيل الرياضي، وتتمثل في الآتي:

مهارة التنظيم: وتعني القدرة على تلخيص وعرض الأفكار الرياضية من خلال المخططات، والجداول، والرسوم، والعلاقات الرياضية، والرموز، واستخدام الرسوم البيانية لفحص وتمثيل الأشكال الهندسية، وتلخيص المسائل الرياضية على صورة رموز رياضية واستخدام التمثيلات في تحليل المواقف الرياضية.

مهارة الترجمة: وتعني القدرة على التعبير عن الأفكار الرياضية في قالب بديل ومقترح يكون أكثر إثارة وقبولًا، وتتطلب ترجمة الأشكال والجداول التوضيحية إلى معادلات أو صيغ جبرية، وتحويل الصورة الرمزية للمسائل الرياضية، وترجمة النصوص الرياضية من ألفاظ وكلمات إلى شكل هندسي لتوضيح مكوناتها.

مهارة النمذجة: وتعني القدرة على توظيف وتطبيق الرياضيات في الحياة والمجالات الأخرى والمواقف الحياتية، وتتضمن نمذجة المسائل الحياتية باستخدام النماذج الهندسية وغيرها.

تصنيف التمثيلات الرياضية:

أشار البلاصي وبرهم (2010) إلى أن التمثيلات الرياضية تنقسم إلى نوعين، ويتمثل النوع الأول في التمثيلات الخارجية: ويشمل جميع الأشكال للفكرة الرياضية الواحدة التي يتم تقديمها للمتعلم مثل: الرسوم، والمحسوسات، والصيغ، واللغة المحكية، أما بالنسبة لنوع الثاني فيسمى

بالتمثيلات الداخلية: ويشمل الصور الذهنية التي يبينها الطالب للفكرة الخارجية، ويمكن الاستدلال على التمثيلات الداخلية من خلال التمثيلات الخارجية التي يعرضها المتعلم.

كما قام بدوي (2003) بعرض تصنيفات متعددة للتمثيلات الرياضية: أولًا: تصنيف التمثيلات من حيث الوظيفة:

تمثيلات داخلية: وهي الصورة العقلية التي تخاطب البنى الداخلية للمعرفة لدى المتعلم.

تمثيلات خارجية: وهي التي تشير إلى جميع التصنيفات الممثلة للمعلومات بشكل بصري.

ثانيًا: تصنيف التمثيلات وفق الشكل، وتتمثل في: التمثيلات المكتوبة: وهي الكلمات التي يمكن للمتعلم صياغتها أو التعبير بها عن فكرة رياضية معينة. والتمثيل الشفوي: وهي كل ما يمكن للمتعلم التعبير عنه شفويًّا، بشكل منطوق. والتمثيل بالرموز: وهو التعبير عن الأفكار باستخدام الرموز المختلفة. وأيضًا التمثيل بالرسومات والصور: وتشمل رسم المجسمات والأشكال والرسوم التخطيطية. بالإضافة إلى التمثيل المحسوس: وتمثل الأنشطة التي يمارسها المتعلم للتوصل إلى المعرفة أو المفهوم وإدراكه من خلال مواد يقوم المعلم بالتعامل معها. وأيضًا التمثيل بالجداول: وتشمل عمليات تصنيف المفهوم لأمثلة، وحساب قيم المتغيرات في الدوال، والمعادلات لإيجاد حلول للمعادلة، علاوةً على ما سبق، التمثيل باستخدام الحاسوب: ويعد استخدام الحاسوب من أفضل الوسائل التي يمكن من خلاله عرض الكثير من التمثيلات سواء كانت بالرسم، أو الصور، أو كرسم دوال، أو عرض عدد من الأمثلة.

الكفايات المهنية في ضوء المعايير العالمية (NCTM):

وقد قام المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات بتصميم أربع مجموعات من المعايير (NCTM, 1989)، (NCTM, 1991)، (NCTM, 1995)، (NCTM, 2000)، وتعتبر هذه المعايير العالمية القاعدة الأساسية في مجال تدريس الرياضيات، والتي تؤكد على ضرورة أن

يتحقق لدى معلم الرياضيات مجموعة من الكفايات، والمتمثلة في: معرفة الفلسفة التربوية لتدريس الرياضيات، و ممارسة تدريس منهاج الرياضيات، والقدرة على حل المشكلات المختلفة، وتمكن المعلم من الأساليب اللازمة لتدريس الرياضيات، ومشاركة المعلم في وضع برامج خاصة بالنمو المهني للرياضيات وتصميمها وتقويمها، ومعرفة طريقة تفكير الطلبة وخصائصهم كمتعلمين للرياضيات، والاستراتيجيات المختلفة التي يمكن توظيفها وتساعد تعلم الطلبة (عقيل، المنصوري والعنزي، 2019).

جهود وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي بدولة قطر في التطوير المهني:

وقد برزت جهود وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي بدولة قطر في توفير مركز خاص بالتطوير والتدريب التربوي؛ وذلك بهدف تحقيق رؤية دولة قطر الوطنية 2030، وتعزيزًا لمبدأ استثمار الطاقات البشرية في تلبية التنمية المستدامة.

ومن هذا المنطلق قدم المركز مجموعة متعددة، ومتكاملة من البرامج التدريبية، بهدف تطوير الممارسات المهنية للمعلمين، والبالغ عددها 107 في عام 2019، والتي ترتكز على مجموعة من المعايير والمناهج تم اختيارها بعناية.

كما تستهدف البرامج مديري المدارس والمعلمين وغيرهم، وتغطي هذه البرامج 19 اختصاصًا، وبلغ عدد المستفيدين من البرامج التدريبية أكثر من 50 ألفًا في عام 2016 و2019، كما لا تشتمل هذه البرامج الحصول على الرخص المنهية فقط، بل تشتمل على ورش تدريبية متعددة يقدمها مجموعة من الموجهين التربويين بهدف تطوير الممارسات التعليمية للمعلمين وغيرهم في القطاع التعليمي. كما يتم تقديم تسهيلات للمعلمين لحضور الورش التدريبية، وتقديم حوافز تشجيعية لهم (وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي، 2021).

الممارسات التدريسية وعلاقتها ببعض المتغيرات:

نظرًا لكون مجال عمل الباحثة في الميدان التربوي، لوحظ تنوع في التخصصات، والمؤهل الأكاديمي، والخبرة، والدورات التدريبية التي يتم طرحها للمعلمات، ومن خلال فحص عدد من الدراسات السابقة ذات العلاقة بالدراسة الحالية، لوحظ أن هناك الكثير من الدراسات قامت بدراسة حول أهم العوامل المؤثرة في الممارسات التدريسية للمعلمين، وتوظيفهم للمعايير، مثل : مثل دراسة : (Ingvarson, Meiers & Beavis, 2005) والتي هدفت إلى الكشف عن العوامل التي تؤثر على تأثير برامج التطوير المهني على المعرفة العلمية للمعلمين، والممارسات التدريسية، ونتائج الطلاب، والكفاءة. ودراسة أخرى(Gumal, 2006) والتي هدفت إلى الكشف عن العوامل التي تؤثر عند تدريس الرياضيات لطلبة المرحلة الثانوية العامة.

كما قامت دراسات بطرح تساؤل حول تأثير الخبرة والدورات التدريبية والمؤهل الأكاديمي والتخصص على الممارسات التدريسية، مثل دراسة: الخطيب (2012) والذي تساءل في دراسته حول أثر وجود الخبرة الزمنية في أداء معلمي الرياضيات من حيث مدى توافر المعايير المهنية لدى المعلمين. ودراسة أخرى للعليمات (2104) والذي هدفت دراسته إلى التعرف على أثر المؤهل الأكاديمي، وسنوات الخبرة على مهارات التنفيذ الخاصة بتعليم طفل الروضة. وكذلك دراسة الشهري (2021) والذي طرح تساؤل في دراسته: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين ممارسات معلمي الرياضيات في المرحلة المتوسطة في ضوء مهارات القرن 21 تعزي لبعض المتغيرات كالمؤهل الأكاديمي، وطبيعة الوظيفة، والخبرة.

ومن المفترض أن نوع التخصص، والخبرة، والدورات التدريبية، ونوع المؤهل، يمكن أن يكون له الأثر الكبير في تحقيق المعايير في الممارسات التدريسية.

وهنا ظهر تساؤل في الدراسة الحالية: هل يمكن أن تختلف درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية باختلاف بعض المتغيرات كالتخصص، والمؤهل الأكاديمي وسنوات الخبرة والبرامج التدريبية؟

معايير NCTM وعلاقتها بمنهج الرياضيات في دولة قطر:

وقد تضمن منهاج الرياضيات المستحدث في دولة قطر المبادئ والمعايير الرياضية المدرسية، والتي احتوت على عشرة معايير، تمثلت خمسة معايير منها للمحتوى الرياضي، واشتملت على: الأعداد والعمليات، والجبر، والهندسة، والقياس، والاحتمال الرياضي، وتحليل البيانات. والخمسة معايير الأخرى فقد سميت بمعايير العمليات، والمتمثلة في خمس معايير: حل المشكلات الرياضية، التفكير والبرهان الرياضي، التواصل الرياضي، التمثيل الرياضي، والترابط الرياضي، وكلٌ منها تضمنت في منهاج الرياضيات، حيث إن معايير المحتوى ظهرت بشكل صريح في كتب الرياضيات، أما معايير العمليات فإنها قد تضمنت في ممارسات معلم الرياضيات (وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي، 2019).

وقد قامت إدارة المناهج الدراسية ومصادر التعلم في دولة قطر بتزويد معلمي الرياضيات بمجموعة متنوعة من مصادر التعلم الإلكترونية والمتعلقة بـ "ممارسات الرياضيات وحل المسائل" للصفوف من الأول إلى الخامس (إدارة المناهج الدراسية ومصادر التعلم، 2019). وقد تضمنت هذ المصادر روابط لمقاطع فيديوهات توضح الممارسات التدريسية الثمانية الواجب توظيفيها عند تدريس الرياضيات؛ وذلك بهدف الارتقاء بالعملية التعليمية.

كما ساهمت جهود وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي بدولة قطر في تطوير منهاج الرياضيات، وذلك باستحداث مناهج جديدة، من شركة بيرسون التعليمية، حيث وصف منهج الرياضيات المستحدث بأنه منهج عالمي، ويلبي رؤية دولة قطر 2030 في بناء نظام تعليمي وفق

معايير عالمية وذا جودة عالية. كما تم الاجماع من قبل المعلمات على أن المناهج الجديدة قوية وذات جودة عالية، وتساعد في تنمية مهارات المتعلمين في جوانب متعددة، وتؤهل المتعلمين في استكمال دراستهم الجامعية (الوطن، 2018).

وعندما تم التواصل مع أحد مسؤولي المناهج في وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي تم التأكيد على أنه تم توزيع الكتب المستحدثة ضمن الطبعة الأولى للعام الأكاديمي 2018–2019، وترجمة دليل المعلم في العام الذي يليه، كما تم عقد عدة ورش حول الممارسات التدريسية وطريقة توظيفها، ومطالبة المعلمات بقراءة وفهم المناهج الجديدة وتطبيق ما يتطلبه المنهج؛ وذلك بهدف إكساب الطلبة العديد من المهارات الرياضية اللازمة.

ونظرًا لحداثة منهاج الرياضيات في دولة قطر وفق معايير عالمية، يتطلب تنفيذه معلمين ذوي كفاءة عالية، كما يتطلب من المعلمين فهم واستيعاب معايير العمليات وتوظيفها في العملية التدريسية؛ لينعكس ذلك على تحصيل الطلبة، حيث تشير البحوث التي تهدف لإصلاح التعليم على أن التعليم القائم على توظيف المعايير يساعد على رفع مستوى التحصيل (Ross, McDougall,& Hogaboam-Gray, 2002).

2.2 المكون الثاني: الدراسات السابقة

تهدف الدراسة الحالية إلى معرفة درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي في دولة قطر.

وفي هذا الفصل سيتم عرض أهم الدراسات التي تناولت جانب تطبيق معايير العمليات في العملية التعليمية، لذا سيتم عرض الدراسات التي تناولت معايير العمليات الرياضية العالمية (NCTM) والدراسات التي تناولت المعايير المهنية (NCTM). كما سيتم عرض الدراسات السابقة وفق ترتيب زمني من الأقدم إلى الأحدث:

الدراسات السابقة التي تطرقت إلى المعايير المهنية العالمية وفق NCTM:

قامت بطيخ (2005) بدراسة هدفت إلى بناء استراتيجية تدريبية للطلاب المعلمين من تخصص الرياضيات في ضوء موضوعات ومفاهيم ترتبط بالمعايير العالمية للرياضيات وفق NCTM ومعرفة مدى فاعليتها على الجانب التطبيقي والمعرفي. وتم استخدام المنهج الشبه تجريبي كمنهجية للدراسة، وتألفت عينة الدراسة من 50 طالب وطلبة في المجموعة التجريبية و50 في المجموعة الضابطة. وتم تطبيق اختبار معرفي واختبار تطبيقي كأداة للدراسة والتي كانت حول موضوعات رياضية مرتبطة بالمعايير الرياضية العالمية NCTM. وقد بينت نتائج الدراسة وجود فرق ذا دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية التي تم تطبيق الإستراتيجية عليها حول موضوعات المعايير في جلسات التدريب والمحاضرات. وأوصى الباحث إلى ضرورة إعداد قوائم لمعايير إعداد معلمي الرياضيات في برامج إعداد المعلم.

وهدف دراسة القحطاني (2011) إلى تحديد مبادئ التدريس الفعال لمادة الرياضيات وفق معايير NCTM والكشف عن مدى تطبيق معلمي الرياضيات لتلك المبادئ. حيث تم استخدام المنهج الوصفي كمنهجية للدراسة. وتألفت عينة الدراسة من 12 مشرف تربوي و70 معلماً في المرحلة الثانوية. ولجمع البيانات أعد الباحث استبانة. وتوصل القحطاني إلى عدة نتائج أهمها: درجة تطبيق معلمي الرياضيات لمبادئ التدريس الفعال كانت متوسطة، وجاء في المستوى الأول مجال التخطيط وفي المستوى الأخير مجال تقويم الأداء الصفي. وأوصى الباحث عدة توصيات أبرزها: عقد المزيد من الورش والدورات التدريبية لمعلمي الرياضيات وذلك بهدف رفع كفاءاتهم التدريسية وتطوير ممارساتهم وتزويدهم بالكفايات التعليمية المطلوبة.

أجرى الخطيب (2012) دراسة تهدف إلى تحديد قائمة بالمعايير المهنية المعاصرة واللازمة لمعلمي الرياضيات في المرحلة الأساسية، وتحديد درجة توافر هذه المعايير لدى مجموعة من

معلمي الرياضيات في المرحلة الأساسية، بالإضافة إلى التعرف على أثر الخبرة لدى مجموعة من المعلمين من حيث درجة توافر المعايير المهنية لديهم. وتألفت عينة الدراسة من (160) معلم رياضيات. ولتحقيق غرض الدراسة استخدم الباحث (3) أدوات وهي: الاستبانة، وبطاقة الملاحظة، وبطاقة المقابلة. وتوصل الباحث إلى عدة نتائج أبرزها: بلغت نسبة توافر المعايير المهنية في أداء معلمي الرياضيات في المرحلة الأساسية (44 %) وتعد نسبة تقابل تقدير (ضعيف) بالإضافة إلى أن الخبرة الزمنية لم يكن لها دور في توافرها. وأوصى الباحث في بحثه عدة توصيات أهمها: ضرورة تدريب معلمي الرياضيات على تنفيذ المعايير العالمية حتى يتمكنوا من الاطلاع على كل ما هو جديد في مجال تدريس الرياضيات، بالإضافة إلى ضرورة تعميم معايير NCTM بهدف اختيار ما يصلح تطبيقه في المدارس المختلفة.

هدفت دراسة قام بها عبد العبودي (2013) إلى التعرف على معايير الأداء المهني لدى مدرسي الرياضيات في ضوء معايير NCTM حسب وثيقة معايير 2007، ومعرفة مدى توافرها لدى مدرسي مادة الرياضيات للمرحلة الثانوية. وتألفت عينة الدراسة من (26) معلم ومعلمة تم انتقاؤهم بشكل عشوائي من مجتمع الدراسة. ولتحقيق غرض الدراسة استخدم الباحث بطاقة الملاحظة، وبطاقة المقابلة والتي تم اشتقاقهما من قائمة المعايير. وبينت نتائج الدراسة وفقاً لبطاقة الملاحظة إلى أن درجة توافر المعايير لدى مدرسي الرياضيات تراوحت ما بين (متوسط – قليلة)، وبنسبة بلغت (47%)، أما النتائج الخاصة في استعمال بطاقة المقابلة فقد أظهرت أن درجة توافر المعايير لدى مدرسي الرياضيات تراوحت ما بين (متوسط – قليلة)، وبنسبة بلغت (50 %). وتعد هذه النتائج ضعيفة. وبالتالي يوصي الباحث إلى الحاجة إلى تضمين معايير الأداء المهني في هذه البرامج لمواكبة الاستحداث الذي يحدث في العالم من أساليب وطرائق التدريس الحديثة.

أجرى إسحاق (2015) دارسة هدفت إلى الكشف عن درجة توافر الكفايات التربوية لمعلمي الرياضيات في ضوء NCTM، واستخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي. وتألفت عينة الدراسة من 60 معلماً. ولتحقيق غرض الدراسة تم استخدم الاستبانة كأداة لجمع البيانات. ووضحت نتائج الدراسة أن مستوى الكفايات التربوية لدى معلمي الرياضيات كان عاليًا لجميع المجالات التي تطرقت لها الدراسة، كما دلت النتائج عَدم وجُود فروق ذات دلالة إحصائية في كافة مجالات الأداة اجمالاً، فجميع الكفايات التربوية لمعلمي الرياضيات كانت تعزى لأثر المرحلة التعليمية، وسنوات الخبرة والمؤهل التعليمي. وأوصى الباحث في دراسته إلى مجموعة من التوصيات.

قدم علي (2016) دراسة هدفت إلى تعرف مستوى أداء معلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية في اليمن وذلك في ضوء المعايير المهنية. واتبع الباحث المنهج الوصفي بنوعه (المسحي، والارتباطي)، وتألفت عينة الدراسة من (165) معلم ومعلمة. ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدم بطاقة الملاحظة كأداة لجمع البيانات. وقد بينت نتائج الدراسة أن مستوى توافر المعايير المهنية في أداء معلمي الرياضيات لجميع المجالات كان متوسط، بالإضافة إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطات أداء معلمي الرياضيات والذي يعزي لاختلافات متغير الجنس، وسنوات الخبرة، والدورات التدريبية. وفي ضوء تلك النتائج أوصى الباحث إلى عدة توصيات.

أجرى الباحثان الزبيدي وحسن (2017) دراسة تهدف إلى التعرف على المتطلبات التدريبية لمعلمي الرياضيات والمتعلقة بمحتوى كتب الرياضيات وطرق تنفيذها وفقاً للمعايير العالمية. اتبع الباحثان المنهج الوصفي التحليلي. وتألفت عينة الدراسة من 30 معلم ومعلمة. واستخدم الباحثان الاستبانة كأداة لجمع البيانات. واظهرت الدراسة عدة نتائج أبرزها: الحاجة التدريبية لمعلمي الرياضيات في جميع مجالات محور العمليات بالترتيب التنازلي: التفكير والبرهان ثم حل المشكلات

يليه التمثيلات الرياضية ثم التواصل الرياضي يليه مجال الترابط الرياضي. وفي ضوء نتائج الدراسة أوصى الباحث ضرورة توفير برامج تأهيل لتدريب معلمي الرياضيات على معايير العمليات ومعايير المحتوى.

قدم المالكي والسلولي (2018) دراسة تهدف إلى التعرف على مستوى ممارسات التدريس عند معلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية في ضوء معايير تعليم وتعلم الرياضيات. وتم استخدام المنهج الوصفي كمنهجية للدراسة، وتألفت عينة الدراسة من 30 معلم رياضيات في المرحلة الابتدائية. ولجمع البيانات تم استخدام بطاقة الملاحظة. وبينت نتائج الدراسة أن مستوى أداء ممارسات معلمي الرياضيات المتعلقة بالمهام ذات القيمة الرياضية لكل من: الأداء التدريسي والمناقشة والحوار الصفي كان متوسط. وأوصى الباحث عدة توصيات في دراسته.

أجرى الباحث الزهراني (2019) دراسة تهدف إلى تحديد قائمة المعايير المهنية المعاصرة لمعلمي الرياضيات في كلية التقنية. وتحديد مدى توافر هذه المعايير في أداء معلمي الرياضيات في الكلية. ولتحقيق غرض الدراسة تم استخدام المنهج الوصفي بنوعيه (الارتباطي والمسحي). وتألفت عينة الدراسة من 18 معلماً. وتم استخدام بطاقة الملاحظة كأداة لجمع البيانات. وبينت نتائج الدراسة إلى توافر المعايير المهنية المعاصرة في أداء معلمي الرياضيات بدرجة ضعيفة وبمتوسط حسابي مقداره 2.18 من 5. وأوصى الباحث في دراسته إلى ضرورة إعداد معلمي الرياضيات في ضوء المعايير المهنية العالمية المعاصرة.

وأجرى عقيل والمنصوري والعنزي (2019) دراسة تهدف الى معرفة مدى توافر الكفايات المهنية لمعلمي الرياضيات للمرحلة الابتدائية وفق المعايير العالمية NCTM من وجهة نظر رؤساء أقسامهم، وتم استخدام المنهج الوصفي كمنهجية للدراسة. وتم إجراء الدراسة على 47 رئيس قسم الرياضيات، والذي بدورهن قمن بتقييم 315 معلمة رياضيات. ولتحقيق غرض الدراسة استخدم

الباحثون الاستبانة لتقييم الكفايات التعليمية. وبينت نتائج الدراسة وجود انخفاض في مستوى تقييم الكفايات المهنية من وجهة نظر رؤساء الأقسام لدى معلمات الرياضيات في جميع مجالات التخطيط والتنفيذ والتقويم. كما أوصى الباحثون في دراستهم بضرورة عقد دورات تدريبية، وإعادة النظر في برامج اعداد المعلم في كليات التربية، بالإضافة إلى توفير مقررات تتضمن طرق تدريس الرياضيات وتقويمها بما يتوافق مع المعايير العالمية NCTM.

وقام بيومي والجندي (2019) بدراسة هدفت إلى التعرف على واقع ممارسات معلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية وفق المعايير المهنية لتعليم الرياضيات. ولتحقيق غرض الدراسة استخدم الباحثان المنهج الوصفي التحليلي والارتباطي، وتألفت عينة الدراسة من 24 معلماً ومعلمة من معلمي المرحلة الابتدائية، كما أعد الباحثان بطاقة ملاحظة كأداة للدراسة والتي تألفت من 51 فقرة. وتوصل الباحثان إلى عدة نتائج أهمها: بلغ متوسط الممارسات التدريسية المرتبطة في استخدام الحوار والمناقشة في العملية التدريسية 2,07 وبنسبة أداء % 69.05 وهذا يؤكد على أن ممارسة المعلم للحوار والمناقشة في العملية التدريسية بدرجة متوسطة. وقد الباحثان في دراستهم عدة توصيات أهمها: تطوير برامج إعداد معلمي الرياضيات في المراحل الابتدائية في ضوء المعايير المهنية العالمية كمدخل للإصلاح التربوي والتعليمي ومعالجة أوجه الضعف والقصور في أداء معلمي الرياضيات.

هدفت دراسة الغامدي والجعفري (2020) إلى تحديد مدى توفر المعايير المهنية NCTM في أداء معلمي الرياضيات في المرحلة المتوسطة من وجهة نظرهم. ولتحقيق غرض الدراسة اتبع الباحثان المنهج الوصفي المسحي. وتالفت عينة الدراسة من 39 معلماً من معلمي الرياضيات في المرحلة المتوسطة. واستخدم الباحثان أداء الاستبانة لجمع البيانات. وتوصل الباحثان إلى أن معايير التدريس تراوحت قيم متوسطاتها بين (2,56 من 3) وتليها معايير التنمية المهنية لمعلمي

الرياضيات وبمتوسط (2,34 من 3). وفي ضوء نتائج الدراسة أوصى الباحثان بعدة توصيات أبرزها: ضرورة تدريب معلمي الرياضيات على طريقة تنفيذ المعايير المهنية وفق NCTM في تدريس الرياضيات.

الدراسات السابقة التي تطرقت إلى درجة توظيف معايير العمليات في ضوء NCTM في العملية التعليمية:

قدم كويستر (Coester, 2010) دراسة هدفت إلى معرفة درجة تطبيق معلمي الرياضيات الجدد في المرحلة الابتدائية لمعايير NCTM، ومعرفة تأثيرها في ممارساتهم التدريسية المختلفة. وتألفت عينة الدراسة من (327) معلماً من المعلمين الجدد في مادة الرياضيات في ولاية كانساس الأمريكية. ولتحقيق هدف الدراسة استخدم الباحث استبياناً مسحياً للتعرف على درجة تأثير المعايير المطبقة في الممارسات التدريسية لدى معلمي الرياضيات، بالإضافة إلى استخدام بطاقة المقابلة لإجراء مقابلات شخصية مع عينة من المعلمين. وبينت نتائج الدراسة فاعلية تنفيذ معايير NCTM في تطوير مقررات تدريس الرياضيات، بالإضافة إلى فائدتها العلمية في تطوير الممارسات التدريسية لدى معلمي الرياضيات فيما يخص: مهارات حل المشكلات الرياضية، الاستدلال الرياضي، الاتصال الرياضي، التعامل مع الطلبة، والتخطيط والتنفيذ الفعلي في الفصول الدراسية.

قدم القيسي (2014) دراسة هدفت إلى التحقق من معيار الربط الرياضي في كتب الرياضيات للصف الثامن الأساسي في الأردن، وفي ضوء معايير المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات NCTM ومعرفة درجة مراعاة المعلمين له. حيث تألفت عينة الدراسة من 22 معلماً ومعلمة شكلوا نسبته (25%) من اجمالي معلمي الرياضيات للصف الثامن. ولتحقيق هدف الدراسة استخدم الباحث أداة التحليل، وأداة الملاحظة الصفية. وبينت نتائج الدراسة إلى أن مدى تحقيق معيار الربط الرياضي ودرجة توظيف المعلمين لها كانت بين المتوسطة والضعيفة أو

المعدومة وذلك في مجالات: ترابط الأفكار الرياضية لتصبح كلاً متكاملاً، والعلاقات بين الأفكار الرياضية، وتطبيق الرياضيات في سياقات غير رياضية. كما أوصى الباحث بضرورة إكساب معلمي الرياضيات المهارات والمعارف اللازمة لتنمية قدراتهم على توظيف المعايير العالمية عموماً، ومعيار الربط الرياضي بشكلٍ خاص.

أجرى الزهراني (2014) دراسة تهدف إلى تحديد مؤشرات ومعايير للممارسات التدريسية الداعمة لتنمية التواصل الرياضي عند المتعلمين، والتعرف على مستوى توفر هذه المعايير في الممارسات التدريسية لدى معلمات الرياضيات في المرحلة الثانوية. واتبع الباحث المنهج الوصفي التحليلي. وتألفت عينة الدراسة من 48 معلمة. وتم استخدم بطاقة الملاحظة كأداة لجمع البينات. وبينت نتائج الدراسة ضعفاً عاماً في مستوى تحقيق معايير التواصل الرياضي وفي مستوى تحقيق كل معيار منها على حِدى. وقدم الباحث مجموعة من التوصيات في دراسته.

أشار الرويس (2014) إلى دراسة هدفت إلى معرفة درجة توافق كتب الرياضيات للمرحلة المتوسطة ومدى تنفيذ معلمي الرياضيات لمعايير العمليات الصادرة من NCTM، وتألفت عينة الدراسة من 37 معلماً من معلمي الصف الثامن، واستخدم الباحث Analysis Rubric & Direct Observation كأدوات لجمع البيانات. وبينت نتائج الدراسة أن المعلمين طبقوا معيار حل المشكلات والتمثيل والتواصل الرياضي أكثر من تطبيقهم لمعياري الاستدلال والترابط الرياضي في العملية التدريسية.

قدم الدراس (2016 أ) دارسة هدفت إلى معرفة مدى توافر معيار التمثيل في كتب الرياضيات المطورة ومعرفة أوجه التمثيل الرياضي التي يستخدمها المدرسين في تدريس المحتوى الرياضي في الكتب. حيث اتبع الباحث المنهج التحليل النوعي. ولجمع البيانات تم استخدام الاستبانة. وتألفت عينة الدراسة من 24 معلماً من معلمي الرياضيات. وبينت نتائج الدراسة أن

أعلى نسبة لطرق التمثيل الرياضي المتبع في تدريس المحتوى الرياضي هي طريقة التمثيل الكتابي. وفي ضوء نتائج الدراسة أوصى الباحث إلى زيادة عدد التمثيلات الرياضية التي يمكن من خلالها حل المشكلات الرياضية بالإضافة إلى اتباع التمثيلات الرياضة المتضمنة في الكتب المطورة.

أجرى الدراس (2016 ب) دراسة هدفت إلى تحليل كتب الرياضيات المطورة للصفوف الرابع والخامس والسادس الابتدائي في ضوء معايير (NCTM,2000) وذلك للتعرف على درجة توافر معيار حل المشكلات الرياضية الاستراتيجيات التي عرضت من خلالها، بالإضافة إلى التعرف على استراتيجيات حل المشكلات التي يستخدمها معلمو الرياضيات. واتبع الباحث منهج التحليل النوعي، واستخدم الباحث أداة للتحليل مشتقة من معيار حل المشكلات بالإضافة إلى الاستبانة. وتألفت عينة الدراسة من 26 معلم. وبينت نتائج الدراسة عدة نتائج أبرزها: نسب استخدام الاستراتيجيات متفاوت بشكل ملحوظ، ومن خلال تحليل الاستبانة تبين أن استراتيجية حل مسألة أبسط هي أكثر الاستراتيجيات استخداماً من قبل المعلمين وبدرجة تحقق عالية جدا. وأوصى الباحث في دراسته مجموعة من التوصيات.

أجرى العليان (2017) دراسة هدفت إلى التعرف على درجة توافر مؤشرات معايير العمليات الرياضيات المدرسية وفق NCTM في أداء معلمي الرياضيات في المرحلة المتوسطة. حيث اتبع الباحث المنهج الوصفي المسحي، وتألفت عينة الدراسة من 118 معلماً من معلمي المرحلة المتوسطة، واستخدم الباحث الاستبانة كأداة لجمع البيانات. وبينت نتائج الدراسة وجود ضعف في توافر معظم معايير العمليات وفق NCTM في أداء معلمي الرياضيات في المرحلة المتوسطة والمتمثلة في حل المشكلات والبرهان والاستدلال والترابط الرياضي، بالإضافة إلى عدم توافر معيار التمثيل الرياضي في أداء معلمي الرياضيات. وقد أوصى الباحث في بحثه عدة

توصيات أهمها: إعداد ورش تدريبية ولقاءات تربوية لمعلمي الرياضيات وذلك بهدف رفع مستوى ادراكهم لمهاراتهم التخصصية وفق معايير العمليات العالمية (NCTM).

التعقيب على الدراسات السابقة:

تم الاستخلاص من الدراسات السابقة النقاط الآتية:

- بعد فحص الدراسات السابقة التي تطرقت إلى الكشف عن درجة توظيف معلمي مادة الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM ومدى ممارسة المعلم لمبادئ التدريس الفعال والمعايير المهنية المعاصرة، تبين أن أغلب الدراسات تؤكد على أهمية تطوير برامج إعداد المعلم وعقد ورش تدريبية لمعلمي الرياضيات بهدف تعريفهم على المعايير العالمية وكيفية توظيفها في الغرفة الصفية مثل دراسة: الغامدي والجعفري، 2020؛ وبيومي والجندي، 2019؛ وعقيل والمنصوري والعنزي، 2019؛ والزهراني، 2019؛ والعليان، 2017؛ والزبيدي وحسن، 2017؛ وعلي، 2016؛ وإسحاق، 2015؛ وعبد العبودي، 2013؛ والخطيب، 2012؛ والقحطاني، 2011؛ وبطيخ، 2005.
- تنوعت أداوت جمع البيانات، حيث استخدم الباحثون في الدراسات السابقة بطاقات الملاحظة، والاستبيان، والاختبار، وكان أكثرها استخداماً الاستبانة، أما الدراسة الحالية اقتصرت على استخدام بطاقة الملاحظة والمقابلة كأدوات لجمع البيانات.
- تمت الاستفادة من نتائج وتوصيات الدراسات السابقة، بالإضافة إلى الأدبيات في الإطار النظري حول معايير العمليات الخمسة: معيار حل المشكلات، معيار التفكير والبرهان الرياضي، معيار الربط الرياضي، معيار التوصل الرياضي، معيار التمثيل الرياضي.

- تشابهت الدراسة الحالية مع دراسة العليان، 2017؛ والدراس، 2016؛ الرويس، 2014؛ القيسي، 2014، في كونها اهتمت في معرفة درجة توظيف معلمي الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM.
- اختلفت الدراسة الحالية مع معظم الدراسات السابقة في المرحلة الدراسية حيث اهتمت أغلب الدراسات في تحديد درجة تنفيذ المعلمين للمعايير العالمية والمعايير المهنية في المرحلة المتوسطة كما في دراسة غامدي وجعفري،2020؛ والعليان، 2017؛ والرويس، 2014؛ والقيسي، 2014؛ والمرحلة الثانوية كما في دراسة علي، 2016؛ والزهراني، 2014؛ عبد العبودي، 2013؛ والقحطاني، 2011؛ وتشابهت الدراسة الحالية مع دراسة: بيومي والجندي، 2019؛ عقيل والمنصوري والعنزي، 2019؛ المالكي والسلولي، 2018؛ ودراسة الدراس، 2016؛ وكويستر، Coester, 2010؛ في كونها اهتمت بالمرحلة الابتدائية.
- تتميز الدراسة في كونها اهتمت بالكشف عن درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات الخمسة، بالإضافة إلى الأداة التي تم استخدامها في الدراسة الحالية، حيث لوحظ ندرة الدراسات التي استخدمت بطاقة المقابلة.

الفصل 3: منهجية وإجراءات الدراسة

يتناول الفصل الثالث وصفًا لمنهجية الدراسة، ومجتمع وعينة الدراسة والطريقة التي اختيرت بها، كما يتضمن هذا الفصل أدوات جمع البيانات، وإجراءات الدراسة، بالإضافة إلى المعالجات الإحصائية التي تم استخدامها في معالجة البيانات واستخلاص نتائج الدراسة وتحليلها.

3.1 منهجية الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة، تم اتباع المنهج الوصفي التحليلي (الدمج بين المنهج النوعي والكمي). حيث تم تطبيق الملاحظات الصفية على 50 معلمة من معلمات الرياضيات ومن ثم تحليلها كمياً، وذلك لقياس درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM، كما تم عقد مقابلات مع 14 معلمة من معلمات الرياضيات ومن ثم تحليل البيانات نوعياً .

ومن خلال هذا النوع من المناهج يمكن دراسة الظاهرة الحالية ووصف خصائصها، وجمع البيانات، والمعلومات، ومن ثم تحليلها كميًا ونوعيًا، وتفسيرها للوصول إلى استنتاجات يتم من خلالها تحسين الأوضاع الحالية إلى الأفضل (بوريس ودباب، 2019).

3.2 مجتمع الدراسة:

تألف مجتمع الدراسة من جميع معلمات الرياضيات في المدارس الحكومية للمرحلة الابتدائية في دولة قطر للعام الأكاديمي 2021-2022، والبالغ عددهن (574) معلمة رياضيات، ويتوزعن في (50) مدرسة.

3.3 عينة الدراسة:

تم اختيار عينة الدراسة بالطريقة العشوائية الطبقية، حيث تم حصر المدارس الابتدائية والنموذجية في دولة قطر، والتي بلغ عددها 50 مدرسة، وتم تصنيف المدراس وتوزيعها حسب الموقع الجغرافي كالآتي: الريان، المرخية، المعمورة، الدحيل، مدنية خليفة، الدفنة، الوكرة، أم صلال، الشحانية، لوعيب، حيث تم مراعاة اختيار المدارس وفق المواقع الجغرافية، فلم يقتصر الاختيار على المدارس التي تقع داخل الدوحة فقط، وإنما خارجها أيضًا.

وتم اختيار مجموعة من المدارس بشكل عشوائي لتطبيق الملاحظة الصفية، حيث بلغ عدد المدارس التي تم اختيارها (16) مدرسة، ومثلت نسبة المدارس التي تم اختيارها من المجموع الكلي للمدارس (% 32).

كما بلغ إجمالي عدد المعلمات في المدارس التي تم اختيارها (131) معلمة رياضيات، وتم اختيار (50) معلمة منهم بشكل عشوائي لتطبيق الملاحظة الصفية، حيث بلغت نسبة عينة الدراسة من مجتمع الدراسة الذي تم اختياره (38.2%). وكان الاختيار حسب الموقع الجغرافي، كما تم التواصل مسبقًا مع المدارس التم تم اختيارها للحصول على الموافقة بالزيارة.

أما بالنسبة للمقابلة، فقد تم اختيار (14) معلمة من أفراد العينة بشكل عشوائي، ومن نفس المدراس التي تمت زيارتها، والجدول (1) يصف عينة المقابلة من خلال عرض النسب المئوية لعينة الدراسة الخاصة بالمقابلة وفق نوع المؤهل الأكاديمي، والتخصص، وعدد سنوات الخبرة، وتحديد ما إذا التحقت المعلمات بالدورات التدريبة الخاصة بمعايير العلميات العالمية وفق NCTM.

جدول (1) النسب المئوية لعينة المقابلة وفق المؤهل الأكاديمي، والتخصص، والدورات التدريبية، وعدد سنوات الخبرة لعينة الدراسة (بطاقة المقابلة).

المتغيرات	المستويات	النسبة المئوية
المؤهل الأكاديمي	بكالوريوس	92.85 %
	دبلوم عالي	7.14 %
	ماجستير أو دكتوراة	0 %
التخصص	رياضيات	78.6 %
	غير ذلك	21.4 %
عدد سنوات الخبرة	1-5 سنوات	50 %
	6-10 سنوات	14.3 %
	أكثر من 10 سنوات	35.7 %
الدورات التدريبية الخاصة بمعايير العمليات	التحقت بدورات تدريبية	92.85 %
	لم تلتحق بدورات تدريبية	7.14 %

3.4 متغيرات الدراسة:

المتغيرات المستقلة:

- عدد سنوات الخبرة للمعلم: (0 – 5)، (6 – 10)، (أكثر من 10 سنوات).
- المؤهل الأكاديمي للمعلم: بكالوريوس – دبلوم عالي – ماجستير أو دكتوراه.
- نوع المؤهل الأكاديمي الذي يحمله المعلم: تربوي أو غير تربوي.
- التخصص: رياضيات، غير ذلك.
- الدورات التدريبية المتعلقة بمعايير العمليات والتي التحقت بها المعلمة: نعم، لا.

المتغير التابع:

- درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات الخمسة التي نص عليها المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات.

3.5 أدوات الدراسة:

لتحقيق هدف الدراسة حول درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية NCTM في صفوف المرحلة الابتدائية تم تصميم أداوت الدراسة والمتمثلة في بطاقة الملاحظة الصفية، وبطاقة المقابلة الشخصية.

الأداة الأولى: بطاقة الملاحظة الصفية:

تكونت بطاقة الملاحظة الصفية من جزأين:

الجزء الأول: اشتملت على بيانات عامة عن نوع المؤهل الأكاديمي، والتخصص، وسنوات الخبرة، وهل تم الالتحاق بدورات تدريبية مرتبطة بمعايير العمليات العالمية وفق NCTM، وعنوان الدرس، وجزء الدرس، والصف.

الجزء الثاني: اشتمل الجزء الثاني من بطاقة الملاحظة على 3 أقسام:

القسم الأول: تمثل في المعايير الرئيسية والتي تم اشتقاقها من المصدر الأساس الخاص بمعايير العمليات العالمية (NCTM)، وكما هي موضحة في الملحق (أ). وتمثلت في: معيار حل المشكلات الرياضية، معيار التفكير والبرهان الرياضي، ومعيار التواصل الرياضي، ومعيار الترابط الرياضي، ومعيار التمثيل الرياضي.

القسم الثاني: المعايير الفرعية التي سيتم وضع درجة التوافر بناءً على توافرها، وعددها 18 معيار، حيث تم اشتقاق المعايير الفرعية من المصدر الأساس الخاص بمعايير العمليات

العالمية (NCTM)، وكما هي موضحة في الملحق (أ). وتألفت من 4 معايير فرعي للمعيار الرئيسي (حل المشكلات الرياضية)، و4 معايير فرعية للمعيار الرئيسي (التفكير والبرهان الرياضية)، و4 معايير فرعية للمعيار الرئيسي (التواصل الرياضي)، و3 معايير فرعية للمعيار الرئيسي (الترابط الرياضي)، و3 معايير فرعية للمعيار الرئيسي (التمثيل الرياضي).

القسم الثالث: المؤشرات، حيث تضمن كل معيار فرعي مجموعة من المؤشرات، وتم اختيار خمس مستويات حسب تدريج ليكرت (دائماً – غالباً – أحياناً – نادراً– أبدًا) وذلك لحساب نسبة التوظيف لكل معيار فرعي. حيث يمكن للملاحظ حساب درجة التوافر، وتسجيله، فمثلاً إذا استخدمت المعلمة جميع المؤشرات الدالة على المعيار الفرعي (دائماً)، إذا استخدمت المعلمة أكثر من النصف (غالباً)، إذا استخدمت المعلمة نصف المؤشرات (أحياناً)، إذا استخدمت المعلمة أقل من النصف (نادراً)، إذا لم تستخدم المعلمة أي مؤشر (أبداً).

وقد تم استخراج المؤشرات لقياس درجة توافر المعايير من مصادر وأدبيات مرتبطة بالمعايير الخمسة وكانت المصادر من الآتي:

- **مصادر مؤشرات معيار حل المشكلات الرياضية:**

تم استخراج مجموعة من المؤشرات التي تصف المعايير الفرعية لمعيار حل المشكلات من الكتاب المترجم لمعايير NCTM والذي تُرجم مِن قِبل: الذكير، العمراني والعسيري، (2013). واستراتيجيات وخطوات تمثيل وحل المشكلة الرياضية للباحثين بوليا (Rolya,1957)؛ وآل المطهر، (2015)؛ وكذلك الممارسات التي تم وضعها في منشور منهج الرياضيات في دولة قطر (وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي، 2019).

- **مصادر مؤشرات معيار التفكير والبرهان الرياضي:**

تم استخراج مجموعة من المؤشرات التي تصف المعايير الفرعية لمعيار التفكير والبرهان الرياضي من الكتاب المترجم لمعايير NCTM والذي تُرجم مِن قِبل: الذكير، العمراني والعسيري، (2013). وأيضًا من الممارسات التي تم وضعها في منشور منهج الرياضيات في دولة قطر (وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي، 2019).

- **مصادر مؤشرات معيار التواصل الرياضي:**

تم استخراج مجموعة من المؤشرات التي تصف المعايير الفرعية لمعيار التواصل الرياضي من الكتاب المترجم لمعايير NCTM والذي تُرجم مِن قِبل: الذكير، العمراني والعسيري، (2013). وما أشار إليه رضوان (2015)، وأيضًا الممارسات التي تم وضعها في منشور منهج الرياضيات في دولة قطر (وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي، 2019).

- **مصادر مؤشرات معيار الترابط الرياضي:**

تم استخراج مجموعة من المؤشرات التي تصف المعايير الفرعية لمعيار الترابط الرياضي من الكتاب المترجم لمعايير NCTM والذي تُرجم مِن قِبل: الذكير، العمراني والعسيري، (2013). وأيضًا الممارسات التي تم وضعها في منشور منهج الرياضيات في دولة قطر (وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي، 2019). وكذلك ما أشار إليه عبد الله وأمين (2017) حول الممارسات التي يقوم بها المعلم لتطوير الترابط الرياضي لدى المتعلمين.

- **مصادر مؤشرات معيار التمثيل الرياضي:**

تم استخراج مجموعة من المؤشرات التي تصف المعايير الفرعية لمعيار التمثيل الرياضي من الكتاب المترجم لمعايير NCTM والذي تُرجم مِن قِبل: الذكير، العمراني والعسيري،

(2013). وأيضًا الممارسات التي تم وضعها في منشور منهج الرياضيات في دولة قطر (وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي، 2019).

صدق بطاقة الملاحظة:

صدق المحتوى: وذلك بمطابقة محتوى بطاقة الملاحظة وعباراتها من خلال الرجوع إلى مصدر معايير العمليات العالمية NCTM بهدف التعرف على الممارسات لكل معيار فرعي، ومن ثم تصميم المؤشرات وفقًا لما تم التطرق إليه في الوصف الخاص بكل معيار فرعي.

الصدق الظاهري: وتم التأكد من الصدق الظاهري للأداة من خلال عرضها على مجموعة من المحكمين المختصين في اللغة العربية والمناهج والموجهين التربويين من وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي في دولة قطر والمرفقة أسمائهم في الملحق (ز)، وذلك بهدف إبداء آرائهم حول مدى ملاءمة الأدوات مع أهداف الدراسة، والصياغة اللغوية للفقرات، ومدى انتماء المؤشرات للمجالات المحددة لها، ووفقًا لملاحظات المحكمين، فقد تم تعديل الأداة وفقاً لمقترحاتهم وآرائهم، وتم تصميم الأداة في صورتها النهائية (ملحق ب).

ثبات بطاقة الملاحظة:

كما تم التحقق من ثبات بطاقة الملاحظة من خلال استخدام أسلوب اتفاق الملاحظين، حيث قامت الباحثة باختيار معلمتين ذوات خبرة؛ وذلك للقيام بالملاحظة الصفية مع الباحثة، وشرح وتوضيح المعايير والمؤشرات لهن بشكل مفصل، ومن ثم القيام بالملاحظة على عينة استطلاعية وتسجيل أداء المعلمة للمعايير والمؤشرات، ومن ثم حساب معامل التوافق بين الملاحظين باستخدام معادلة كوبر:

معامل ثبات التوافق = (عدد مرات الاتفاق) ÷ (عدد مرات الاتفاق+ عدد مرات الاختلاف) × 100.

وقد تراوحت نسبة الاتفاق بين الملاحظين ما بين (78% -% 92) وتعد هذه النسبة مقبولة (Cooper, 1984).

كما تم حساب ثبات الأداة أيضًا باستخدام معامل الاتساق الداخلي وفق معادلة ألفا كرو نباخ (Cronbach- Alpha)، حيث يوضح جدول (2) قيم معامل الثبات (ألفا كرو نباخ) للمتغيرات الفرعية وللأداة ككل.

جدول (2) معامل الاتساق الداخلي وفق معادلة ألفا كرو نباخ (Cronbach- Alpha) للمعايير الخمسة وللأداة ككل.

المتغير	حل المشكلات الرياضية	التفكير والبرهان الرياضي	التواصل الرياضي	الترابط الرياضي	التمثيل الرياضي	الأداة ككل
معامل الثبات	0.762	0.875	0.982	0.90	0.985	0.936

ويتضح من جدول (2) أن قيمة معامل الثبات للأداة ككل (93.6%) مما يدل على وجود ثبات مقبول لعبارات البطاقة.

الأداة الثانية: بطاقة المقابلة الشخصية: اتبعت الباحثة نموذج Spradley (1979) في تطبيق المقابلة وتحليلها والمرفقة في الملحق (س). حيث تم تصميم بطاقة المقابلة في صورتها الأولية من (20) فقرة، وفي صورتها النهائية من (11) فقرة، وقبل الشروع في أسئلة المقابلة الخاصة بالدراسة، تم طرح مجموعة من الأسئلة؛ وذلك بهدف جمع معلومات أساسية لعينة الدراسة، وتمثلت الأسئلة في: نوع المؤهل، والتخصص، وسنوات الخبرة، وما إذا التحقت المعلمة بدورات تدريبية متعلقة بمعايير العمليات العالمية وفق ما نص عليها المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات.

واشتملت بقية الأسئلة الرئيسية كما اطلق عليها Spradley "أسئلة الجولة الكبرى"، وقد تم تصميم الأسئلة الرئيسية وفقًا لأسئلة الدراسة، وأهدافها، إضافةً لأسئلة أخرى أسماها Spradley بأسئلة " الجولة الصغرى"؛ وذلك بهدف الحصول على معلومات إضافية أكثر وضوحًا لمعايير العمليات الرئيسيةِ الخمسة.

ومن أمثلة أسئلة الجولة الكبرى: "هل لَديكِ معرفة مُسبقة حول معايير العمليات الخمسة التي نصَّ عليها المجلس القومي لمعلمي الريّاضيات؟، إذا كانت إجابتك نعم، ماهي هذه المعايير؟"، " إذا كانت إجابتك لا، ما هي توقعاتك حول أهم معايير العمليات التي يمكن توظيفها في تعليم وتعلّم الريّاضيات؟"،" هل لديك فكرة حول استراتيجيات حلّ المشكلاتِ؟"، " كيف تقومين بتوظيف معيار حلّ المشكلاتِ في العملية التّعليمية التّعلمية؟ وكيف تتحققين من مدى معرفة الطّلبة على استخدام خطوات حلِّ المسألةِ؟"، "أثناء تدريسك للرياضيات هل يتم عرض مسائل رياضية تتضمن التّعليل والبرهان الريّاضي؟ اذكري مثالًا على ذلك."، "هل يواجه الطّلبة صعوبة في توضيح التّبريرات الريّاضية؟ وكيف يمكن تطوير وتقويم الأدلة والبراهين الريّاضية لديهم؟ وما هي الإجراءات التي تتبعينها فعليًا لتنمية التّفكير والبرهان الريّاضي لدى الطلبة؟"، "ماهي مهارات التّواصل الريّاضي برأيك؟، وكيف تنمين مهارة التّواصل الريّاضي في الغرفة الصّفية؟"،" ما أنواع الربط الرياضي الذي تحرصين على أن يتم توظيفه في العملية التّعليمية؟ أذكري مثالًا على ذلك."، "من وجهة نظرك، لماذا يتم استخدام ربط التّعلم الجديد بالتّعلم السّابق اللّازم للدّرس عادةً في بداية الدّرس؟"،" ما أنواع التمثيلات الريّاضية التي تعرفينها؟"، "ما أكثر أنواع التّمثيلات الريّاضية التي تستخدمينها في العملية التّعليمية؟ قدمي مثالاً على ذلك."، " في نهاية لقائنا، هل تعتقدين أن هذه المعايير الخمسة مهمة في تعليم وتعلم الريّاضيات؟ ولماذا؟".

وهناك العديد من المبادئ الأساسية التي أكد عليها Spradley والتي يجب مراعاتها عند تطبيق المقابلة، تمثلت في: إعطاء تفسيرات بشكل متكرر؛ وذلك بهدف إشعار المستجيب بالاهتمام لما يقوله، ويتم ذلك بتكرار إجابات المستجيب دون اظهار شعور عدم الرضا، أو إظهار علامات الاندهاش أو الحيرة. وقد أكد Spradley على أهمية الصبر والاصغاء لما يقوله المستجيب، وعدم طلب توضيح المعاني، بل يتم طرح أسئلة أكثر تتعلق بالموضوع المتعلق بالدراسة (Spradley, 1979).

صدق بطاقة المقابلة:

وتم التأكد من الصدق الظاهري لبطاقة المقابلة من خلال تقديمها على مجموعة من المحكمين والمرفقة أسمائهم في الملحق (ز)، وذلك لإبداء آرائهم، حول مدى ملاءمة وارتباط الأسئلة للدراسة، كما تم تقديمها على مجموعة من متخصصي اللغة بهدف التحقق من السلامة اللغوية، وتم تعديل الأداة وفقاً لملاحظاتهم وآرائهم.

ووفقًا لملاحظات المحكمين، تم تصميم الأداة في صورتها النهائية والتي تكونت من (11) فقرة (ملحق ت).

3.6 إجراءات الدراسة:

أولاً: الحصول على الموافقة من الجهات المختصة:

من أجل تسهيل إجراء الدراسة وتحقيق الهدف المطلوب في الميدان تم تقديم طلب رسمي إلى وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي بدولة قطر من أجل الموافقة على تنفيذ الدراسة على مجموعة من معلمات الرياضيات، وتم الحصول على الموافقة تاريخ 30 نوفمبر 2020. كما تم تقديم طلب رسمي إلى لجنة IRB في جامعة قطر للموافقة على تنفيذ الدراسة الحالية، وأدواتها، وإجراءاتها، وتم الحصول على الموافقة تاريخ 13 يناير 2021.

ثانياً: الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة:

تم فحص الأدبيات والدراسات السابقة ذات الصلة بالدراسة الحالية؛ وذلك بهدف التعرف على الآلية التي تناولتها فيها الدراسات موضوع معايير العمليات العالمية وفق NCTM، وكذلك للاستفادة من نتائج الدراسات السابقة، والتوصيات التي أشارت إليها. كما تم الاطلاع أيضا على المنهجية المتبعة في الدراسات، والتي تتناسب مع أهداف الدراسة، واختيار الأدوات المناسبة لجمع البيانات، والطرق الإحصائية المتبعة في تحليل بيانات بطاقة الملاحظة والمقابلة.

ثالثاً: إعداد قائمة المعايير:

تم إعداد قائمة معايير العمليات وفق NCTM (ملحق أ)، حيث تم وضع المعيار الرئيسي، والمعايير الفرعية التي نصت عليها.

رابعاً: تصميم أدوات الدراسة:

تم الرجوع إلى الأدبيات المتعلقة بممارسة معلم الرياضيات لمعايير العمليات؛ وذلك بهدف وضع المؤشرات الدالة على المعايير الفرعية. ولقياس درجة توافر المعايير الفرعية في أداء معلمات الرياضيات، تم وضع وصف تفصيلي لكيفية حساب درجة توافر المعايير الفرعية والتي تكونت من 18 معيار فرعي. كما تم التحقق من صدق الأداة من قبل مجموعة من المحكمين والمدرجة أسماؤهم في الملحق (ز)، بالإضافة إلى ثبات الأداة بطريقتين: أسلوب اتفاق المحكمين، وباستخدام معامل الاتساق الداخلي وفق معادلة ألفا كرو نباخ (Cronbach- Alpha).

خامساً: تطبيق أداة الدراسة:

تم تطبيق أداوت الدراسة على مجموعة من معلمات الرياضيات للمرحلة الابتدائية في دولة قطر، حيث تم إجراء (50) ملاحظة لمعلمات الرياضيات بدءًا من تاريخ 2021-1-19 إلى

تاريخ 2021-5-31، وتم الحضور لمجموعة من معلمات الرياضيات اللواتي يدرسن الصف الثالث إلى الصف السادس، واللواتي تم اختيارهن بشكل عشوائي من 16 مدرسة، حيث تم أخذ الموافقة المسبقة من إدارة المدرسة، وتوقيع استمارة الموافقة (ملحق ح) من قبل معلمة الرياضيات قبل الشروع في الملاحظة، والتأكيد على سرية البيانات، وتوضيح الهدف من الدراسة، وأن نتائج الملاحظة ستكون لأغراض البحث العلمي، ولن يدخل في التقييم السنوي للمعلمة.

وقد تم الحضور لكل معلمة حصة دراسية مدتها 45 دقيقة، أثناء وقت الدوام الرسمي، وكتابة ما قمن به بشكل مفصل، دون التدخل في إجراءات الحصة، ومن ثم ملء بطاقة الملاحظة الصفية في آخر 5 دقائق عند غلق المعلمة للدرس، وبعد انتهاء الحصة مباشرة.

كما تم عقد 14 مقابلة شخصية لمعلمات الرياضيات من نفس المدارس التي تمت زيارتها، وتألفت أسئلة المقابلة من 11 سؤال، حيث كانت المقابلة شبه موجهه، وكانت مدتها ما يقارب 20-25 دقيقة لكل معلمة، وتم توزيع استمارة الموافقة (ملحق ج) وتوقيعها من قبل المعلمة قبل إجراء المقابلة، وتوضيح الهدف من إجراء المقابلة.

كما تم توضيح خطوات إجراء المقابلة وفق Spradley (1979)، حيث كانت هناك أسئلة تسمى بـ (أسئلة الجولة الكبرى)، وأسئلة تسمى بـ (أسئلة الجولة الصغرى). وبعد طرح الأسئلة على المعلمات والانتهاء من كتابة ما ذكرنه، تم تعريفيهن بأهم المعايير وأمثلة على كيفية توظيفها.

سادسًا: جمع البيانات وتحليلها:

وبعد جمع البيانات باستخدام بطاقة الملاحظة، تم تحليل البيانات ومعالجتها إحصائيًا من خلال استخدام الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (Statistical Packages for Social Sciences, 28)، وتم التطرق بالتفصيل لاحقًا حول آلية تحليل البيانات ومعالجتها احصائيًا.

أما فيما يتعلق بالجانب النوعي، فقد تم جمع بيانات المقابلة في بطاقة المقابلة (ملحق ت)، وتم مراعاة عدم إغفال أي فكرة أو الحذف أو المبالغة في الوصف. كما تم تحليل بطاقة المقابلة باستخدام أوراق تحليل المجال التي تم عرضها في نموذج Spradley، والمرفقة في الملحق (س)، وتصنيف الإجابات في جداول؛ وذلك بهدف إيجاد تفسيرات حول درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM، ومن ثم استخلاص أهم النتائج والتوصيات.

سابعاً: مناقشة النتائج:

للإجابة عن أسئلة الدراسة، تم تحليل النتائج، ومن ثم تفسيريها ومناقشتها وفقًا للنتائج التي ظهرت في برنامج (SPSS, 28)، وذلك بهدف الكشف عن درجة توافر مؤشرات معايير العمليات الخمسة خلال الممارسات التدريسية، ومعرفة درجة التوافر لكل معيار فرعي ولكل معيار رئيسي، بالإضافة إلى الكشف عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجة تحقق معايير العمليات الخمسة في الممارسات التدريسية لعينة الدراسة وفقًا لمجموعة من المتغيرات.

ثامناً: وضع التوصيات والمقترحات:

وفي ضوء نتائج الدراسة، تم وضع عدة توصيات ومقترحات في (الفصل الخامس).

3.7 المعالجة الإحصائية:

بعد جمع البيانات باستخدام بطاقة الملاحظة، تم تحليل البيانات ومعالجتها إحصائيًا من خلال استخدام الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (Statistical Packages for Social Sciences, 28)، والذي يمكن من خلاله تحليل البيانات كميًا وذلك بحساب النسب المئوية، والمتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، وذلك بهدف الكشف عن درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي في دولة

قطر. كما تم استخدام تحليل التباين Analysis of Variance (ANOVA) واختبار ت (t-test)، وذلك بهدف معرفة فيما إذا كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين المتوسطات الحسابية لدرجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير NCTM يعزي لاختلاف بعض المتغيرات وتشمل: عدد سنوات الخبرة، ونوع المؤهل الأكاديمي، والتخصص، والدورات التدريبية. وذلك بعد التأكد من اعتدالية توزيع اعتدالية البيانات باستخدام الاختبارات الإحصائية (كولموجروف–سميرنوف وشبيرو ويلك) وباستخدام Q–Q plot ، وكذلك الرسم الصندوقي (Box Plot). أما من ناحية التحليل النوعي، تم تحليل نتائج المقابلة باستخدام أوراق تحليل المجال التي تم عرضها في نموذج Spradley، حيث تم تصنيف وفرز البيانات وترتيبها في جدول بناء على الأنماط الموجودة بينها مثل: التباين، أو الاتفاق، وتحديد المجالات حسب الأسئلة المتعلقة بكل معيار رئيسي، ومن ثم وضع مجموعة من الأمثلة للإجابات المتعلقة بكل مجال.

وبعد جمع وتحديد البيانات النوعية ضمن المجالات الرئيسية (معايير العمليات الخمسة)، وبالتكامل مع نتائج التحليل الكمي، قدمت الباحثة مجموعة من التفسيرات للإجابة عن أسئلة الدراسة، وبناء عليها تم وضع مجموعة من التوصيات والمقترحات.

وللإجابة عن أسئلة الدراسة، تم وضع وصف تفصيلي للمعالجات الإحصائية المستخدمة، حيث تم حساب الانحرافات المعيارية، والمتوسطات الحسابية، لتحديد درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات وفق NCTM على كل معيار فرعي، وعلى كل معيار رئيسي.

ولحساب درجة التوافر لمعايير العمليات في بطاقة الملاحظة، تم اختيار التدريج (دائمًا – غالبًا – أحيانًا – نادرًا– أبدًا) للمعايير الفرعية والخاصة بمعايير العمليات الرئيسية الخمسة وفق NCTM، وبناءً على ذلك تم وضع (5) إذا استخدمت المعلمة جميع المؤشرات الدالة على المعيار الفرعي (دائمًا)، و(4) إذا استخدمت المعلمة أكثر من النصف (غالبًا)، و(3) إذا استخدمت المعلمة

نصف المؤشرات (أحيانًا)، و(2) إذا استخدمت المعلمة أقل من النصف (نادرًا)، و(1) إذا لم تستخدم المعلمة أي مؤشر (أبدًا).

ولتسهيل مناقشة وتفسير نتائج الدراسة، تم تصنيف مستويات درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية NCTM إلى 3 مستويات متساوية المدى وذلك من خلال المعادلة أدناه:

المدى = أكبر قيمة – أصغر قيمة

المدى: 4=1−5

عدد الفئات = 3

طول الفئة = المدى ÷ عدد بدائل الأداة

طول الفئة: 1.33 = 3 ÷ 4

وبعد حساب طول الفئة، تم تصنيف مستويات درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية NCTM إلى 3 مستويات متساوية وهي كالآتي:

درجة توظيف عالية: إذا كانت المتوسطات الحسابية لدرجة توظيف معلمات الرياضيات للمعيار الفرعي تتراوح ما بين (5− 3.68).

درجة توظيف متوسطة: إذا كانت المتوسطات الحسابية لدرجة توظيف معلمات الرياضيات للمعيار الفرعي تتراوح ما بين (3.67 – 2.34).

درجة توظيف متدنية: إذا كانت المتوسطات الحسابية لدرجة توظيف معلمات الرياضيات للمعيار الفرعي تتراوح ما بين (2.33 −1).

الفصل 4: نتائج الدراسة

يتضمن هذا الفصل الإجابة عن تساؤلات الدراسة، وعرضًا للنتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية من خلال تحليل البيانات التي تم جمعها باستخدام أدوات الدراسة والمتمثلة في بطاقتي المقابلة والملاحظة، حيث يتضمن فصل النتائج جانبين: نتائج مرتبطة بالجانب الكمي (نتائج بطاقة الملاحظة)، ونتائج مرتبطة بالجانب النوعي (بطاقة المقابلة).

4.1 النتائج المرتبطة بالجانب الكمي (نتائج بطاقة الملاحظة) والجانب النوعي (بطاقة المقابلة):

نتائج السؤال الأول:

فيما يلي تحليل لنتائج بطاقة الملاحظة كميًا بهدف الإجابة عن السؤال الأول والذي ينص على ما يلي: *" ما درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي في دولة قطر؟"* . ويتفرع من السؤال الأول الأسئلة الفرعية الآتية:

- ما درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار حل المشكلات الرياضية في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي؟
- ما درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار التفكير والبرهان الرياضي في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي؟
- ما درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار التواصل الرياضي في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي؟
- ما درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار الترابط الرياضي في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي؟

– ما درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار التمثيل الرياضي في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي؟

النتائج المتعلقة بالسؤال الفرعي الأول:

نص السؤال الفرعي الأول على: ما درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار حل المشكلات الرياضية في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي؟

وللإجابة عن السؤال الفرعي الأول تم تحليل بيانات بطاقة الملاحظة كميًا، كما تم تحليل بيانات المقابلة نوعيًا، وذلك لتقديم مجموعة من التفسيرات حول درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار حل المشكلات الرياضية.

بالنسبة للجانب الكمي، تم حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، لتحديد درجة توافر المعايير الفرعية لمعيار حل المشكلات في الممارسات التدريسية لمعلمات الرياضيات في دولة قطر. والملحق (ث) يظهر المؤشرات الخاصة بالمعايير الفرعية لجميع معايير العمليات الرئيسيةِ الخمسةِ. وقد تم تصنيف درجة توافر معيار حل المشكلات في الممارسات التدريسية بناءً على درجة التوافر للمعايير الفرعية وللمعيار الرئيسي، وصنفت ضمن ثلاث مستويات كما هو موضح في جدول (3).

جدول (3) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار حل المشكلات كمعايير فرعية وكمعيار رئيسي، وتصنيف درجة توافر معيار حل المشكلات في الممارسات التدريسية.

المعيار الرئيسي	المعايير الفرعية	المتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	درجة التوافر
معيارُ حلُّ المشكلاتِ	1.1 بناء معارف رياضية جديدة من خلال حل المشكلات.	1.720	0.9906	متدنية

المعيار الرئيسي	المعايير الفرعية	المتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	درجة التوافر
معيارُ حلُّ المشكلاتِ	1.2 حلُّ المشكلات التّي تظهر في الرّياضيات وفي سياقات أخرى.	2.720	0.9906	متوسطة
	1.3 يطبقُ ويكيفُ العديدَ من الاستراتيجيات المناسبة لحل المسألة.	2.200	0.7825	متدنية
	1.4 يفكرُ ويتأملُ في إجراءاتِ حلِّ المسائلِ الرياضيةِ.	1.660	0.4785	متدنية
	المتوسط العام	2.075	.482470	متدنية

يتضح من خلال جدول (3) أن المتوسطات الحسابية لدرجة توظيف معلمات الرياضيات للمعايير الفرعية الخاصة بحل المشكلات في المرحلة الابتدائية كانت تتراوح ما بين (1.660 – 2.720) مما يدل على أن متوسط درجة توافر معيار حل المشكلات في الممارسات التدريسية بجميع مؤشراته واقع ما بين درجة توافر (متدنية) و (متوسطة). حيث تشير النتائج في الجدول (3) أن المعيار الفرعي الوحيد الذي حظي على درجة توافر (متوسطة) كان المعيار الفرعي الثاني والذي ينص على: "*حلُّ المشكلات التّي تظهر في الرّياضيات وفي سياقات أخرى*"، وبمتوسط حسابي مقداره (2.720).

في حين حصلت بقية المعايير الفرعية على درجة توافر (متدنية) وبمتوسط حسابي واقعٌ ما بين (1.660– 2.200)، حيث إن المعيار الفرعي الذي حظي على المرتبة الثانية في المتوسط الحسابي هو المعيار الفرعي الثالث، والذي نص على: " *يطبقُ ويكيفُ العديدَ من الاستراتيجيات المناسبة لحل المسألة*"، وبمتوسط حسابي مقداره (2.200)، كما تشير النتائج المتعلقة بالتحليل الكمي للمؤشرات الخاصة بالمعيار الفرعي الثالث حصلت عبارة " *يعطي المعلمُ تغذيةً راجعةً فوريةً*

للطلبةِ" على أعلى نسبة حيث بلغت نسبة التوافر (92%). في حين حصل المعيار الفرعي الرابع الذي ينص على" يفكرُ ويتأملُ في إجراءاتِ حلِّ المسائلِ الرياضيةِ" على أقل متوسط حسابي، حيث بلغ (1.660)، فمن خلال النتائج المتعلقة بالتحليل الكمي لوحظ أن جميع المؤشرات الدالة على المعيار الفرعي الرابع تراوحت نسبة توظيف المعلمات له كان ما بين (0% – % 48). في حين بلغ المتوسط الحسابي العام لدرجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار حل المشكلات في الممارسات التدريسية (2.075) وبدرجة توافر (متدينة).

وفيما يتعلق بنتائج بطاقة المقابلة، تم تصنيف الإجابات حسب أوجه التشابه بينها، وقد جاءت هذه الأسئلة بهدف تقديم تفسيرات حول درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات الرئيسية الخمسة.

وقد أظهرت النتائج أن معظم المعلمات لم تكن لديهن معرفة مسبقة حول معايير العمليات الخمسة التي نصَّ عليها المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الريّاضيات. كما أظهرت النتائج أن العامل المشترك لإجابات المعلمات في السؤال الأول، والثاني، والثالث، هو التباين الكبير في توقعاتهن حول معايير العمليات الخمسة، حيث ظهر هذا التباين واضحًا من خلال عدم وجود اتفاق على تحديد المعايير الخمسة التي نص عليها المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات NCTM، والخلط بينها وبين الأساليب التي تساعد على تدريس الرياضيات، وظهر التباين أيضًا في إجابات المعلمات حول استراتيجيات حل المشكلات، والطريقة التي يمكن من خلالها التحقق من مدى معرفة الطلبة وقدرتهم على استخدام خطوات حل المسألة.

كما أظهرت النتائج أن العامل المشترك لإجابات المعلمات هو الاتفاق بطريقة توظيفهن لمعيار حل المشكلات في العملية التعليمية. والجدول (4) يوضح تصنيف إجابات المعلمات المتعلقة بمعيار حل المشكلات الرياضية وفق نموذج Spradley للتحليل النوعي للمقابلات الشخصية.

جدول (4) تصنيف إجابات المعلمات المتعلقة بمعيار حل المشكلات الرياضية.

النمط	المجال	أمثلة من الإجابات
التباين	معرفة معايير العمليات الخمسة.	• ذكرت إحدى المعلمات:" *استخدام أدوات أو مراجعة المفاهيم السابقة، أو محسوسات ومفاهيم رياضية، والمناقشة والاستنباط وحل المشكلات، التقويم والتغذية الراجعة.*
		• وأشارت أخرى " *يمكن أنها تخص العمليات الرياضية والخوارزميات، المسائل الحياتية، براهين رياضية، القياس والحساب، استخدام تمثيلات ونماذج، حساب ذهني".*
		• ووضحت معلمة أخرى: *"قد تكون معايير مهنية مثل التخطيط والتقويم، أو عمليات حسابية، أو إجراءات تفكير، أو التبرير المنطقي والحس العددي والعمليات العقلية العليا."*
		• ذكرت إحدى المعلمات: *"استخدام تمثيلات ونماذج".*
	استراتيجيات حل	• وأشارت أخرى: *"الاستنباط، واستخدام الأدوات، التمثيلات وربطها بالواقع".*
التباين	المشكلات الرياضية.	• وذكرت معلمة أخرى:" *تكميل الناقص، أو استخدام رموز وأرقام، أو حساب ذهني".*
	تقييم استخدام الطلبة	• ذكرت إحدى المعلمات بأنه *"يمكن التحقق من ذلك من خلال الملاحظة الصفية وعرض حلول الطلبة، أو توزيع ورقة عمل فردية لتوضيح الخطوات التي اتبعه الطالب في الحل".*
التباين	لخطوات حلِّ المسألةِ الريّاضية.	• وأشارت معلمة أخرى أنه يمكن التحقق من ذلك "*من خلال طرح الأسئلة مثل: فسر طريقة الحل، اعطِ أمثلة، هل هناك طريقة أخرى!".*

النمط	المجال	أمثلة من الإجابات
التباين	تقييم استخدام الطلبة لخطوات حلِّ المسألةِ الريّاضية.	• في حين ذكرت معلمة أخرى أنه يمكن التحقق من خلال *" المناقشة، أو المشاركة واستخراج المعطيات وتوظيفها في الحل".*
الاتفاق	توظيف خطوات حل المشكلات في العملية التعليمية.	• **قبل الحل:** التهيئة، أشارت المعلمات في هذه المرحلة يمكن *"عرض المسألة وتوضيحها، والبناء على ما يعرفه الطالب، واستثارة دافعية الطلبة وتوضيح المعطيات والمطلوب من المسألة، ومراعاة مستويات التفكير لدى الطلبة".* • **أثناء الحل:** في هذه المرحلة أشارت المعلمات بأنه يمكن *"إعطاء الطلبة فرصة للتفكير وفهم المسألة، والبحث عن مفاتيح الحل، والتخطيط للحل".* • **بعد الحل:** في الخطوة الأخيرة أشارت المعلمات بأنه يمكن *"عرض الحلول المختلفة ومناقشة حلول الطلبة، والتحقق من الحل، والتغذية الراجعة، ومن ثم الانتقال لجسر التعلم البصري؛ لغلق النشاط ومن ثم الانتقال لجزء (انظر مجددًا) لتطوير الفهم".* • وذكرن بأنه يمكن *"استخدام أدوات مساعدة للحل وطرح الأسئلة الصفية المختلفة لدعم تعلم الطلبة، كما يكون دور المعلم موجه وميسر، بالإضافة إلى ربط ما يتعلمه الطلبة بالخبرات السابقة".*

النتائج المتعلقة بالسؤال الفرعي الثاني:

نص السؤال الفرعي الثاني على: ما درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار التفكير والبرهان الرياضي في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي؟

وللإجابة عن السؤال الفرعي الثاني تم تحليل بيانات بطاقة الملاحظة كميًا، كما تم تحليل بيانات المقابلة نوعيًا، وذلك لتقديم مجموعة من التفسيرات حول درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار التفكير والبرهان الرياضي.

بالنسبة للجانب الكمي، تم حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، لتحديد درجة توافر المعايير الفرعية لمعيار التفكير والبرهان الرياضي في الممارسات التدريسية لدى معلمات الرياضيات في دولة قطر. والملحق (ث) يظهر المؤشرات الخاصة بالمعايير الفرعية لجميع معايير العمليات الرئيسيةِ الخمسةِ. وقد تم تصنيف درجة توافر معيار التفكير والبرهان الرياضي في الممارسات التدريسية بناءً على درجة التوافر للمعايير الفرعية وللمعيار الرئيسي، وصنفت ضمن ثلاث مستويات كما هو موضح في جدول (5).

جدول (5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار التفكير والبرهان كمعايير فرعية وكمعيار رئيسي، وتصنيف درجة توافر معيار التفكير والبرهان في الممارسات التدريسية.

المعيار الرئيسي	المعايير الفرعية	المتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	درجة التوافر
معيار التّفكير والبرهان	2.1 التّعرف على التّفكير والبرهان كمفاهيم أساسية للريّاضيات.	1.120	0.3854	متدنية
	2.2 بناء التخمينات الرياضية واختبارها.	1.26	0.4431	متدنية
	2.3 تطوير وتقويم الأدلة والبراهين الرياضية.	1.76	0.8221	متدنية
	2.4 اختيار واستخدام أنواع التفكير وطرق البرهان.	1.000	0.0000	متدنية
	المتوسط العام	1.2850	0.31139	متدنية

يتبين من خلال الجدول (5) أن المتوسطات الحسابية لدرجة توظيف معلمات الرياضيات للمعايير الفرعية الخاصة بالتفكير والبرهان الرياضي في المرحلة الابتدائية كانت تتراوح ما بين

(1.000 – 1.76) مما يدل على أن متوسط درجة توافر معيار التفكير والبرهان الرياضي في الممارسات التدريسية بجميع مؤشراته كانت (متدنية). حيث تشير النتائج في الجدول (5) أن المعيار الفرعي الذي حظي على أعلى متوسط حسابي كان المعيار الفرعي الثالث والذي نص على *" تطوير وتقويم الأدلة والبراهين الرياضية"* وبمتوسط حسابي مقداره (1.76)، فمن خلال النتائج المتعلقة بالتحليل الكمي يتبين أن نسب المؤشرات الدالةِ على المعيار الفرعي الثالث كانت تتراوح ما بين (0% – 58%)، أما بالنسبة للمرتبة الثانية من حيث المتوسط الحسابي، فتشير النتائج في الجدول (5) أن المعيار الفرعي الرابع حظي على المرتبة الثانية، والذي نص على: *" اختيار واستخدام أنواع التّعليل وطرق البرهان"* وبمتوسط حسابي مقداره (1.000)، فمن خلال النتائج المتعلقة بالتحليل الكمي يتبين أن نسب المؤشرات الدالة على المعيار الفرعي الرابع كانت تتراوح ما بين (0% – 2%).

في حين بلغ المتوسط الحسابي العام لدرجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار التفكير والبرهان الرياضي في الممارسات التدريسية (1.2850) وبدرجة توافر (متدينة).

أما بالنسبة لنتائج بطاقة المقابلة، وبعد جمع البيانات المتعلقة بالسؤالين 4 و5 والذي تمحور حول معيار التفكير والبرهان الرياضي، فقد تبين أن العامل المشترك بين إجابات المعلمات هو اتفاق المعلمات بأنه يتم عرض مسائل رياضية تتضمن التّعليل والبرهان الريّاضي، ووضحت المعلمات بأن الكتاب ثري بالأسئلة الرياضية، وأشرن بأن الأسئلة غالبًا ما تكون "*في أسئلة الممارسات الحياتية، واسئلة أقنعني، وطبق فهمك، وانقد وبرر، برر منطيقًا، ابن الحجج الرياضية، أو مسائل مهارات التفكير العليا"*. كما يتبدى اتفاقهن بأن الطلبة يواجهون صعوبة في توضيح التّبريرات الريّاضية، وذكرن طرق مختلفة يمكن من خلالها تطوير وتقويم الأدلة والبراهين الرياضية لدى الطلبة.

والجدول (6) يوضح تصنيف إجابات المعلمات المتعلقة بمعيار التفكير والبرهان الرياضي وفق نموذج Spradley للتحليل النوعي للمقابلات الشخصية.

جدول (6) تصنيف إجابات المعلمات المتعلقة بمعيار التفكير والبرهان الرياضي.

النمط	المجال	أمثلة من الإجابات
الاتفاق	مسائل رياضية تتضمن التّعليل والبرهان الريّاضي	• استدلت معلمة بمثال "*هل الكسرانِ* $\frac{5}{10}$ *و* $\frac{3}{6}$ *متساويانِ، ولماذا؟*"، *وفي أسئلة انقد وبرر قالت منى 0.70 أكبر من 0.7؛ لأن 70 أكبر من 7، هل تتفق مع منى؟ ولماذا؟* ".
		• وذكرت معلمة " *في درس ابن الحجج الرياضية يتم عرض عدة حلول ويسأل المعلم الطالب من منهما على صواب؟ هنا يمكن للطالب تعليل ذلك باستخدام نماذج ورسومات لتدعيم وجهة نظره*".
	تطوير، وتقويم الأدلة والبراهين الرياضية لدى الطلبة.	• أشارت معلمة يمكن " *تزويد الطلبة بالعديد من التمارين الرياضية التي تحتوي تعليل وبرهان، والتي تثير تفكير الطالبة ودافعيتهم، وإعطاء الطلبة أسئلة صفية أكثر حتى تتضح الفكرة للطالب*".
		• بينما أكدت معلمة أخرى أنه يجب "*تعويد الطلبة أنه في كل سؤال سوف يتم طرح الأسئلة التالية: كيف توصلت للحل؟ لماذا استخدمت هذه الطريقة؟ لماذا هذا الحل صحيح، كيف تتحقق من الحل*".
		• وأكدت معلمة أخرى بأنه يجب توضيح المفاهيم والمصطلحات الخاصة بالدرس وكيفية استخدامها للتعبير بشكل رياضي".
		• وأشارت إحدى المعلمات بأنه "*يمكن حل المسألة مرة أخرى بالطريقة الصحيحة واستخدام الرسوم والنماذج وغيرها*".

النمط	المجال	أمثلة من الإجابات
الاتفاق	تطوير، وتقويم الأدلة والبراهين الرياضية لدى الطلبة.	• وأشارت معلمة أخرى بأنه *"يمكن تطوير التفكير الناقد، وطرح العديد من الأسئلة السابرة.* • *ووضحت* إحدى المعلمات *بأنه "يمكن استخدام الرسوم، أو مثال مضاد، أو التخمين".* • وأكدت إحدى المعلمات بأنه من الضروري *"تشجيع وتحفيز الطلبة، وإعطاؤهم فرصة للإجابة، وأنه لا مانع من الخطأ".*

النتائج المتعلقة بالسؤال الفرعي الثالث:

نص السؤال الفرعي الثالث على: ما درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار التواصل الرياضي في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي؟

وللإجابة عن السؤال الفرعي الثالث تم تحليل بيانات بطاقة الملاحظة كميًا، كما تم تحليل بيانات المقابلة نوعيًا، وذلك لتقديم مجموعة من التفسيرات حول درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار التواصل الرياضي.

بالنسبة للجانب الكمي، فقد تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، لتحديد درجة توافر المعايير الفرعية لمعيار التواصل الرياضي في الممارسات التدريسية لدى معلمات الرياضيات في دولة قطر. والملحق (ث) يظهر المؤشرات الخاصة بالمعايير الفرعية لجميع معايير العمليات الرئيسيةِ الخمسةِ. وقد تم تصنيف درجة توافر معيار التواصل الرياضي في الممارسات التدريسية بناءً على درجة التوافر للمعايير الفرعية وللمعيار الرئيسي، وصنفت ضمن ثلاث مستويات كما هو موضح في جدول (7).

جدول (7) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار التواصل الرياضي كمعايير فرعية وكمعيار رئيسي، وتصنيف درجة توافر معيار التواصل الرياضي في الممارسات التدريسية.

المعيار الرئيسي	المعايير الفرعية	المتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	درجة التوافر
معيار التواصل الرياضي	3.1 تنظيمُ تفكيره الرّياضي وتعزيزه من خلال التّواصل.	3.380	1.1229	متوسطة
	3.2 إيصال تفكيره الريّاضي بشكلٍ مترابطٍ وواضح لجميعِ الزملاءِ والمعلمين والآخرين.	2.580	0.7309	متوسطة
	3.3 تحليل وتقويم التّفكير الرياضي واستراتيجيات الآخرين.	2.220	0.7637	متدنية
	3.4 استخدام لغة الرياضيات للتعبير عن الأفكار الرياضية بشكل دقيق.	1.660	0.6884	متدنية
	المتوسط العام	2.4600	0.57446	متوسطة

يتبين من خلال الجدول (7) أن المتوسطات الحسابية لدرجة توظيف معلمات الرياضيات للمعايير الفرعية الخاصة بالتواصل الرياضي في المرحلة الابتدائية كانت تتراوح ما بين (1.660 – 3.380)، مما يدل على أن متوسط درجة توافر معيار التوصل الرياضي في الممارسات التدريسية بجميع مؤشراته كانت واقعة ما بين (متدنية – متوسطة). حيث تشير النتائج في الجدول (7) أن المعيار الفرعي الذي حظي على أعلى متوسط حسابي كان المعيار الفرعي الأول والذي نص على: *"تنظيمُ تفكيره الرّياضي وتعزيزه من خلال التّواصل"* وبمتوسط حسابي مقداره (3.380)، وبدرجة توافر (متوسطة) فمن خلال النتائج الخاصة بالتحليل الكمي يتبين أن نسب المؤشرات الدالة على المعيار الفرعي الأول كانت تتراوح ما بين (52% – 78%).

وتشير النتائج الموضحة في الجدول (7) أن المعيار الفرعي الذي حظي على أقل متوسط حسابي كان المعيار الفرعي الرابع والذي نص على: *"استخدام لغة الرياضيات للتعبير عن الأفكار الرياضية بشكل دقيق"*، وبمتوسط حسابي مقداره (1.660)، حيث تعد درجة التوافر متدنية جدًا مقارنة ببقية المعايير الفرعية، فمن خلال النتائج المتعلقة بالتحليل الكمي يتبين أن نسب المؤشرات الدالة على المعيار الفرعي الرابع كانت تتراوح ما بين (2% – 46%).

في حين بلغ المتوسط الحسابي العام لدرجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار التواصل الرياضي في الممارسات التدريسية (2.4600) وبدرجة توافر (متوسطة).

أما بالنسبة للجانب النوعي (نتائج بطاقة المقابلة)، وبعد جمع البيانات المتعلقة بالسؤال السادس والذي تمحور حول معيار التواصل الرياضي، فقد تبين أن العامل المشترك بين إجابات المعلمات هو تباين معرفتهم حول مهارات التواصل الرياضي، وكذلك التباين في آلية تنمية مهارات التواصل الرياضي في العملية التعليمية.

والجدول (8) يوضح تصنيف إجابات المعلمات المتعلقة بمعيار التواصل الرياضي وفق نموذج Spradley للتحليل النوعي للمقابلات الشخصية.

جدول (8) تصنيف إجابات المعلمات المتعلقة بمعيار التواصل الرياضي.

النمط	المجال	أمثلة من الإجابات
التباين	مهارات التواصل الرياضي.	• ذكرت معلمة بأنها:" *"تواصل شفوي وبصري"* • وأشارت أخرى بأنها: "*تواصل حسي، سمعي"*. • بينما وضحت أخرى: *" يمكن التواصل رياضيًا بالكتابة"* • وبينت أخرى: *" التواصل باستخدام ألفاظ رياضية، والحوار والمناقشة بين المعلم أو بين الطلبة، وطرح الأسئلة الصفية بطرق مختلفة.*

النمط	المجال	أمثلة من الإجابات
التباين	تنمية مهارات التواصل الرياضي في العملية التعليمية.	• أشارت معلمة بأنه *"يمكن للمعلم عرض مسائل حياتية، عرض صور، عرض محسوسات، والقراءة الجهرية المسألة، وطرح أسئلة صفية متنوعة المستويات.* • وذكرت إحدى المعلمات بأنه يمكن تنمية مهارات التواصل الرياضي للمتعلمين من خلال *"بناء المفاهيم وعرض الحلول ومقارنتها؛ للتوصل إلى الاستيعاب المفاهيمي، ولتنمية مهارة الطالب اللغوية، كما يمكن للمعلمة التنويع من طريقة عرض المسائل والمناقشة والحوار والنزول لمستوى الطلبة مراعاةً للفروق الفردية.* • ووضحت معلمة أخرى بأنه يمكن " *طرح أسئلة للمجموعات أو يمكن اختيار (معلم صغير) يشرح ما تم التوصل إليه، أو تكرار المفاهيم الرياضية والتأكيد على المفاهيم والمصطلحات الأساسية ليتم استخدامها أثناء التواصل.*

النتائج المتعلقة بالسؤال الفرعي الرابع:

نص السؤال الفرعي الثاني على: ما درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار الترابط الرياضي في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي؟

وللإجابة عن السؤال الفرعي الرابع تم تحليل بيانات بطاقة الملاحظة كميًا، كما تم تحليل بيانات المقابلة نوعيًا، وذلك لتقديم مجموعة من التفسيرات حول درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار الترابط الرياضي.

بالنسبة للجانب الكمي، فقد تم حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، لتحديد درجة توافر المعايير الفرعية لمعيار الترابط الرياضي في الممارسات التدريسية لدى معلمات

الرياضيات في دولة قطر. والملحق (ث) يظهر المؤشرات الخاصة بالمعايير الفرعية لجميع معايير العمليات الرئيسيةِ الخمسةِ. وقد تم تصنيف درجة توافر معيار الترابط الرياضي في الممارسات التدريسية بناءً على درجة التوافر للمعايير الفرعية وللمعيار الرئيسي، وصنفت ضمن ثلاث مستويات كما هو موضح في جدول (9).

جدول (9) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار الترابط الرياضي كمعايير فرعية وكمعيار رئيسي، وتصنيف درجة توافر معيار الترابط الرياضي في الممارسات التدريسية.

المعيار الرئيسي	المعايير الفرعية	المتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	درجة التوافر
معيار التّرابط الريّاضي	4.1 تعرف واستخدام الترابط بين الأفكار الرياضية.	1.960	0.7273	متدنية
	4.2 فهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية وترابطها لتصبحَ كلا متكاملا.	2.200	0.9897	متدنية
	4.3 التعرفُ على تطبيقات الرياضيات في سياقات أخرى	1.200	0.5345	متدنية
	المتوسط العام	1.7867	0.51622	متدنية

يتبين من خلال الجدول (9) أن المتوسطات الحسابية لدرجة توظيف معلمات الرياضيات للمعايير الفرعية الخاصة بالترابط الرياضي في المرحلة الابتدائية كانت تتراوح ما بين (1.200 – 1.960)، مما يدل على أن متوسط درجة توافر معيار الترابط الرياضي في الممارسات التدريسية بجميع مؤشراته (متدنية). حيث توضح النتائج في الجدول (9) أن المعيار الفرعي الذي حظي على أعلى متوسط حسابي كان المعيار الفرعي الثاني والذي نص على *"فهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية وترابطها لتصبحَ كلا متكاملا"* وبمتوسط حسابي مقداره (1.960)، فمن خلال النتائج

المتعلقة بالتحليل الكمي يتبين أن نسب المؤشرات الدالة على المعيار الفرعي الثاني كانت تتراوح ما بين (2% – 52%).

وتبين النتائج في الجدول (9) أن المعيار الفرعي الذي حظي على أقل متوسط حسابي كان المعيار الفرعي الثالث والذي نص على: "التعرفُ على تطبيقات الرياضيات في سياقات أخرى وبمتوسط حسابي مقداره (1.200). فمن خلال النتائج المتعلقة بالتحليل الكمي يتبين أن نسب المؤشرات الدالة على المعيار الفرعي الثالث كانت تتراوح ما بين (2% – 10 %).

في حين بلغ المتوسط الحسابي العام لدرجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار الترابط الرياضي في الممارسات التدريسية (1.7867) وبدرجة توافر (متدينة).

أما بالنسبة للجانب النوعي (نتائج بطاقة المقابلة)، وبعد جمع البيانات المتعلقة بالسؤالين 7 و8، والتي تتمحور حول معيار الترابط الرياضي، فقد تبين أن العامل المشترك بين إجابات المعلمات للسؤال 7 هو تباين الأنواع التي ذكرنها حول الترابط الرياضي والذي يحرصن على توظيفه في العملية التعليمية، والتباين في كيفية ربط المفاهيم والأفكار الرياضية ببعضها البعض.

وبالنسبة للسؤال 8 تبين أن العامل المشترك في إجابات المعلمات هو الاتفاق على أنه من الضروري ربط التعلم الجديد بالتعلم السابق في بداية الدرس؛ وذلك بهدف البناء على ما يعرفه الطالب، وتطوير الفهم، والتحقق من مدى استعداد الطلبة لتعلم فكرة جديدة لها صلة بالفكرة السابقة.

والجدول (10) يوضح تصنيف إجابات المعلمات المتعلقة بمعيار الترابط الرياضي وفق نموذج Spradley للتحليل النوعي للمقابلات الشخصية.

جدول (10) تصيف إجابات المعلمات المتعلقة بمعيار الترابط الرياضي.

النمط	المجال	أمثلة من الإجابات
التباين	نوع الربط الرياضي المستخدم في العملية التعليمية.	• معظم المعلمات ذكرن بأنهن يستخدمن *"ربط الدرس الجديد بالدرس السابق"* وهو أكثر نوع من أنواع الربط الرياضي يتم استخدامه في العملية التعليمية. • قلة قليلة من المعلمات اللواتي ذكرن بأنهن يستخدمن *" التكامل مع المواد الأخرى"* ، وفئة أخرى من المعلمات ذكرن بأنهن يستخدمن*" ربط الأفكار الرياضية بالمراحل السابقة"* ، ومجموعة أخرى ذكرن بأنهن يستخدمن *"ربط المفاهيم الرياضية ببعضها البعض"*، ومجموعة أخرى ذكرن بأنهن يستخدمن *" الربط مع حياة الطالب؛ وذلك بهدف تعزيز المفاهيم عند الطلبة، وانتقال أثر التعلم.*
التباين	ربط المفاهيم والأفكار الرياضية ببعضها ببعض.	• أشارت إحدى المعلمات *"في درس المساحة والمحيط، عندما يكون السؤال إيجاد محيط الشكل، مع وجود ضلع مجهول، فيجب على الطالب إيجاد طول الضلع المجهول باستخدام قانون المساحة، وهنا لابد من معرفة مفهوم وقانون المساحة أولًا قبل إيجاد المحيط.* • ذكرت معلمة أخرى "في درس الكسور لابد من معرفة مفهوم الكسر في الصف الثالث، ومن ثم يمكن للطالب إيجاد كسور متكافئة باستخدام خط الأعداد أو النماذج، أو تحويل الكسر الاعتيادي إلى كسر عشري. • واستدلت معلمة أخرى:" *يمكن ربط الكسور العشرية بالنقود عند الشراء والحساب، حيث يساعد ذلك الطالب على استيعاب وتطبيق ما تعلمه في حياته ".* • ذكرت إحدى المعلمات أنه يمكن *"ربط ما يتعلمه الطالب بالمواد الأخرى (الرياضات البدنية) مثلًا، حيث يمكن ربط درس وحدات الطول المترية (الكيلومتر) بالمسافات عند الركض أو السباق".*

النمط	المجال	أمثلة من الإجابات
الاتفاق	ربط التعلم الجديد بالتعلم السابق بداية الدرس	• أشارت معلمة إلى أنه من *" المهم ربط التعلم الجديد بالتعلم السابق؛ وذلك بهدف التأكد من مدى استعداد الطلبة واستيعابهم لفكرة معينة، وبهدف البناء عليها لتطوير الفهم.* • وأشارت أخرى: *" لابد من الربط بداية الحصة، بهدف استرجاع الأفكار السابقة، بالإضافة إلى تحديد جوانب القوة والضعف عند الطلبة.* • وأكدت معلمة: *" يجب التأكيد على الطلبة أن مادة الرياضيات مادة متكاملة أو تراكمية، وإحساس الطالب بأن الدرس الجديد غير منفصل عن السابق، وأن الدروس مرتبطة ببعضها البعض.*

النتائج المتعلقة بالسؤال الفرعي الخامس:

نص السؤال الفرعي الثاني على: ما درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار التمثيل الرياضي في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي؟

وللإجابة عن السؤال الفرعي الخامس تم تحليل بيانات بطاقة الملاحظة كميًا، كما تم تحليل بيانات المقابلة نوعيًا، وذلك لتقديم مجموعة من التفسيرات حول درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار التمثيل الرياضي.

بالنسبة للجانب الكمي، فقد تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، لتحديد درجة توافر المعايير الفرعية لمعيار التمثيل الرياضي في الممارسات التدريسية لدى معلمات الرياضيات في دولة قطر. والملحق (ث) يظهر المؤشرات الخاصة بالمعايير الفرعية لجميع معايير العمليات الرئيسيةِ الخمسةِ. وقد تم تصنيف درجة توافر معيار التمثيل الرياضي في الممارسات

التدريسية بناءً على درجة التوافر للمعايير الفرعية وللمعيار الرئيسي، وصنفت ضمن ثلاث مستويات كما هو موضح في جدول (11).

جدول (11) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار التمثيل الرياضي كمعايير فرعية وكمعيار رئيسي، وتصنيف درجة توافر معيار التمثيل الرياضي في الممارسات التدريسية.

المعيار الرئيسي	المعايير الفرعية	المتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	درجة التوافر
معيار التّمثيل الريّاضي	5.1 تكوين واستخدام التّمثيلات الرياضية لتنظيم وتسجيل وإيصال الأفكار الريّاضية.	2.740	1.3219	متوسطة
	5.2 اختيارُ وتطبيقُ وترجمةُ التمثيلات الرياضيةِ لحلِّ المشكلاتِ.	1.480	0.7068	متدنية
	5.3 استخدام التّمثيلات لنمذجة وتفسير الظواهر الطّبيعية والاجتماعية والريّاضية.	1.120	0.3283	متدنية
	المتوسط العام	1.7800	0.60087	متدنية

يتبين من خلال الجدول رقم (11) أن المتوسطات الحسابية لدرجة توظيف معلمات الرياضيات للمعايير الفرعية الخاصة بالتمثيل الرياضي في المرحلة الابتدائية كانت تتراوح ما بين (1.120 – 2.740) مما يدل على أن متوسط درجة توافر معيار التمثيل الرياضي في الممارسات التدريسية بجميع مؤشراته كانت واقعة ما بين (متدنية – متوسطة). حيث تشير النتائج في الجدول (11) أن المعيار الفرعي الذي حظي على أعلى متوسط حسابي كان المعيار الفرعي الأول والذي نص على *" تكوين واستخدام التّمثيلات الرياضية لتنظيم وتسجيل وإيصال الأفكار الريّاضية."* وبمتوسط حسابي مقداره (2.740)، وبدرجة توافر (متوسطة) فمن خلال التحليل الكمي يتبين أن نسب المؤشرات الدالة على المعيار الفرعي الأول كانت تتراوح ما بين (24% – 68%)،

وتشير النتائج في الجدول (11) إلى أن المعيار الفرعي الذي حظي على أقل متوسط حسابي كان المعيار الفرعي الثالث والذي نص على: *"استخدام التّمثيلات لنمذجة وتفسير الظواهر الطّبيعية والاجتماعية والرّياضية"* وبمتوسط حسابي مقداره (1.120). حيث تعد درجة التوافر متدنية جدًا مقارنة ببقية المعايير الفرعية، فمن خلال النتائج المتعلقة بالتحليل الكمي يتبين أن نسب المؤشرات الدالة على المعيار الفرعي الثالث كانت تتراوح ما بين (0% – 12%).

في حين بلغ المتوسط الحسابي العام لدرجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار التمثيل الرياضي في الممارسات التدريسية (1.7800) وبدرجة توافر (متدينة).

أما بالنسبة للجانب النوعي (نتائج بطاقة المقابلة)، وبعد جمع البيانات المتعلقة بالسؤالين 9 و10 والذي تمحورا حول معيار التمثيل الرياضي، فقد تبين أن العامل المشترك بين إجابات المعلمات المتعلقة بالسؤال 9 هو التباين، حيث ظهر التباين في تعدد أنواع التمثيلات الرياضية التي يعرفنها معلمات الرياضيات. وبالنسبة للسؤال 10 تبين أن العامل المشترك في إجابات المعلمات هو اتفاق المعلمات على نوع من التمثيلات الرياضية الذي يتم استخدامه عادةً في العملية التعليمية.

والجدول (12) يوضح تصنيف إجابات المعلمات المتعلقة بمعيار التمثيل الرياضي وفق نموذج Spradley للتحليل النوعي للمقابلات الشخصية.

جدول (12) تصنيف إجابات المعلمات المتعلقة بمعيار التمثيل الرياضي.

النمط	المجال	أمثلة من الإجابات
التباين	أنواع التمثيلات الرياضية	• ذكرت المعلمات أنواعًا مختلفةً من التمثيلات الرياضية التي يعرفنها وهي: *"التمثيل بالنقاط، التمثيل بالأعمدة، التمثيل بالمصورات.* • وأشارت مجموعة أخرى: *" التمثيل البياني، استخدام النماذج والمجسمات، النسب، المحاكاة وتبادل الأدوار.* • ووضحت مجموعة أخرى بأنها:*" استخدام الرموز والرسومات، تمثيلات مجردة أو استخدام الصور، التحويل من المجرد إلى شبه محسوس".*
الاتفاق	التمثيلات الرياضية المستخدم في العملية التعليمية.	• فئة كبيرة من المعلمات يستخدمن النماذج والأشياء الحسية الملموسة، وأشرن إلى أن سبب استخدامهن للنماذج والمحسوسات أكثر من غيرها من التمثيلات المختلفة: *" المرحلة العمرية تتطلب أشياء ملموسة؛ حتى يستوعبها الطالب؛ ولإيصال الفكرة للطالب بشكل أوضح؛ ولتعزيز المفاهيم الرياضية، ومن وجهة نظرهم بدونها لن يستوعب الطالب.*

وللإجابة على السؤال العام للدراسة والذي ينص على:

"ما درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي في دولة قطر؟"

تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل معيار رئيسي، وكما هو موضح في جدول (13)؛ وذلك بهدف تحديد درجة التوافر لكل معيار رئيسي ومن ثم حساب

المتوسطات الحسابية لجميع المعايير، وذلك بهدف الإجابة على السؤال العام وتحديد درجة توافر معايير العمليات وفق NCTM في الممارسات التدريسية.

جدول (13) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM، وتصنيف درجة التوافر لكل معيار رئيسي في الممارسات التدريسية.

	المعايير الرئيسية	المتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	درجة التوافر
معايير العمليات	1. حل المشكلات الرياضية	2.0750	0.48247	متدنية
	2. التفكير والبرهان الرياضي	1.2850	0.31139	متدنية
	3. التواصل الرياضي	2.4600	0.57446	متوسطة
	4. الترابط الرياضي	1.7867	0.51622	متدنية
	5. التمثيل الرياضي	1.7800	0.60087	متدنية
	المتوسط العام للمعايير ككل	1.8878	0.27618	متدنية

يتضح من خلال جدول (13) أن المتوسطات الحسابية لدرجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات الرئيسية كانت تتراوح ما بين (1.2850 – 2.4600) مما يدل على أن متوسط درجة توافر معايير العمليات العالمية وفق NCTM في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي في دولة قطر في الممارسات التدريسية بجميع مؤشراته كانت واقعة ما بين (متدنية – متوسطة). حيث تشير النتائج في الجدول (13) أن المعيار الرئيسي الذي حظي على أعلى متوسط حسابي كان معيار التواصل الرياضي وبمتوسط حسابي (2.4600)، وبدرجة توافر (متوسطة)، ووفقًا لما جاء في التحليل الكمي، تشير المؤشرات أن نسب توظيف المؤشرات للمعايير الفرعية لمعيار التواصل الرياضية كانت تتراوح ما بين (0% – % 92)، مما يدل على أن هناك بعض المؤشرات كان توظيفها عالي.

في حين حصل معيار التفكير والبرهان الرياضي على أقل متوسط حسابي (1.2850)، وبدرجة توافر (متدنية). ووفقًا لما جاء في التحليل الكمي، تشير المؤشرات أن نسب توظيف المؤشرات للمعايير الفرعية لمعيار التفكير والبرهان الرياضي كانت تتراوح ما بين (0% - 58 %) مما يدل على أن نسب توظيف بعض المؤشرات الدالة على المعايير الفرعية كانت منخفضة.

وبعد التحليل الاحصائي لجميع المعايير الرئيسية بينت النتائج أن متوسط درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي المرحلة الابتدائية في دولة قطر (1.8878) وبدرجة توافر (متدنية)، حيث كانت درجة توافر جميع المعايير الرئيسية (متدنية) ماعدا معيار التواصل الرياضي كانت درجة التوافر فيه (متوسطة).

نتائج السؤال الثاني:

ينص السؤال الثاني على *"هل تختلف درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية باختلاف بعض المتغيرات كالمؤهل الأكاديمي، والتخصص، وسنوات الخبرة والبرامج التدريبية؟"*

وللإجابة عن السؤال الثاني للدراسة تم تفريع السؤال الثاني إلى الأسئلة الفرعية الآتية:

- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطات درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي في دولة قطر تعزى لاختلاف متغير نوع المؤهل الأكاديمي؟
- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطات درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي في دولة قطر تعزى لاختلاف متغير التخصص؟

- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطات درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي في دولة قطر تعزى للدورات التدريبية؟
- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطات درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي في دولة قطر تعزى لعدد سنوات الخبرة؟

قبل إجراء الاختبارات الإحصائية (البارامترية) تم التأكد من اعتدالية توزيع البيانات، ومن ثم اختيار نوع الاختبارات الاحصائية المناسبة. وعلى الرغم من أن نظرية النهاية المركزية (Central Limit Theorem) تشير الى اقتراب البيانات من التوزيع الاعتدالي اذا تم اختيار العينة بصورة عشوائية وكان حجم العينة أكبر من 30 (كما في هذه الدراسة)، لكن كون الباحث سيقوم بدراسة الفروق بحسب المتغيرات (التخصص، الدورات التدريبية، نوع المؤهل، عدد سنوات الخبرة)، كان لابد من اختبار اعتدالية توزيع البيانات باستخدام اختبارات (Kolmogorov–Shapiro–Wilk and Smirnov) و باستخدام Q–Plots لتوزيع بيانات المجموع الكلي للمعايير وذلك نظرا لوجود فئات مختلفة في المجموعات عدد أفرادها أقل من 30 عند مقارنة النتائج بين هذه الفئات(مثل تربوي، غير تربوي،.....). وفيما يلي اختبار توزيع البيانات:

ويتضح من الجداول (14)، (15)، (16)، (17)، والأشكال المحددة في الملحق (خ)، (د)، (ذ)، (ر) أن البيانات تتبع التوزيع الاعتدالي حيث كانت جميع قيم الاختبارات غير دالة احصائيا عند جميع فئات العينة المختلفة، ولذلك سيتم استخدام الاختبارات (اللابارمترية) كاختبار(ت، وتحليل التباين) للمقارنة بين المجموعات.

جدول (14): اختبار التوزيع الاعتدالي Tests of Normality للبيانات (سنوات الخبرة).

Tests of Normality							
		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	سنوات الخبرة	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
معايير العمليات الرئيسية	0–5 سنوات	.095	17	.200	.982	17	.973
	6–10 سنوات	.141	10	.200	.987	10	.992
	أكبر من 10 سنوات	.132	23	.200	.922	23	.072

جدول (15): اختبار التوزيع الاعتدالي Tests of Normality للبيانات (نوع المؤهل الأكاديمي).

Tests of Normality							
		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	المؤهل الأكاديمي	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
معايير العمليات الرئيسية	تربوي	.095	37	.200*	.987	37	.927
	غير تربوي	.188	13	.200*	.885	13	.084

جدول (16): اختبار التوزيع الاعتدالي Tests of Normality للبيانات (التخصص).

Tests of Normality							
		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	التخصص	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
معايير العمليات الرئيسية	رياضيات	.087	33	.200*	.987	33	.947
	غير ذلك	.184	17	.129	.913	17	.112

جدول (17): اختبار التوزيع الاعتدالي Tests of Normality للبيانات (الدورات التدريبية).

Tests of Normality							
		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	الدورات التدريبية	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
معايير العمليات	نعم	.078	37	.200*	.984	37	.078
	لا	.173	13	.200*	.949	13	.173

جدول (18) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) لدرجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM حسب نوع المؤهل الأكاديمي.

المعايير الرئيسية	نوع المؤهل الأكاديمي	عدد المعلمين	المتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	درجة الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة
حل المشكلات	تربوي	37	2.1149	0.51571	48	0.985	0.329
	غير تربوي	13	1.9615	0.36581	29.772	1.160	0.255
التفكير والبرهان الرياضي	تربوي	37	1.3176	0.34181	48	1.255	0.216
	غير تربوي	13	1.1923	0.18125	39.939	1.661	0.104
التواصل الرياضي	تربوي	37	2.5000	0.62082	48	0.828	0.412
	غير تربوي	13	2.3462	0.41506	31.742	1.000	0.325
الترابط الرياضي	تربوي	37	1.7838	0.53987	48	−.066	0.948
	غير تربوي	13	1.7949	0.46225	24.391	−.071	0.944

المعايير الرئيسية	نوع المؤهل الأكاديمي	عدد المعلمين	المتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	درجة الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة
التمثيل الرياضي	تربوي	37	1.7928	0.61036	48	0.252	0.802
	غير تربوي	13	1.7436	0.59557	21.514	0.255	0.801
المعايير الرئيسية	تربوي	37	1.9144	.285570	48	1.154	.2540
	غير تربوي	13	1.8120	.241670	24.682	1.252	.2220

وللتعرف على وجود فروق في أداء أفراد عينة الدراسة وفقًا لاختلاف نوع المؤهل الأكاديمي (تربوي – غير تربوي)، تم استخدام اختبار ت (t–test)، لدلالة الفروق بين مجموعتين مستقلتين، كما هو مبين في جدول (18).

من خلال جدول (18) يتضح أن قيمة (ت) المحسوبة للفروق بين متوسطات درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي في دولة قطر في المعيار الأول (حل المشكلات الرياضية) كانت (0.985) تربوي و(1.160) غير تربوي، وبمستوى دلالة إحصائية للمعيار الأول (0.329) تربوي، و(0.255) غير تربوي ، وتعد قيمة غير دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) ، مما يشير على عَدم وجُود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار حل المشكلات الرياضية تبعًا لاختلاف نوع المؤهل الأكاديمي.

كما يتبين من خلال جدول (18) أن قيمة (ت) المحسوبة للفروق بين متوسطات درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي في دولة قطر في المعيار الثاني (التفكير والبرهان الرياضي) كانت (1.255) تربوي

و(1.661) غير تربوي، وبمستوى دلالة إحصائية للمعيار الثاني (0.216) تربوي و(0.104) غير تربوي ، وتعد قيمة غير دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (α= 0.05) ، مما يشير على عَدم وجُود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار التفكير والبرهان الرياضي تبعًا لاختلاف نوع المؤهل الأكاديمي.

كما يتبين من خلال جدول (18) أن قيمة (ت) المحسوبة للفروق بين متوسطات درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي في دولة قطر في المعيار الثالث (التواصل الرياضي) كانت (0.828) تربوي و(1.000) غير تربوي وبمستوى دلالة إحصائية للمعيار الثالث (0.412) تربوي و(0.325) غير تربوي ، وتعد قيمة غير دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (α= 0.05) ، مما يشير على عَدم وجُود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار التواصل الرياضي تبعًا لاختلاف نوع المؤهل الأكاديمي.

كما يتبين من خلال جدول (18) أن قيمة (ت) المحسوبة للفروق بين متوسطات درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي في دولة قطر في المعيار الرابع (الترابط الرياضي) كانت (-.066) تربوي و(-.071) غير تربوي، وبمستوى دلالة إحصائية للمعيار الرابع (0.948) تربوي و(0.944) غير تربوي، وتعد قيمة غير دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (α= 0.05) ، مما يشير على عَدم وجُود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار الترابط الرياضي تبعًا لاختلاف نوع المؤهل الأكاديمي.

ويتبين من خلال جدول (18) أن قيمة (ت) المحسوبة للفروق بين متوسطات درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM في صفوف مرحلة التعليم

الابتدائي في دولة قطر في المعيار الخامس (التمثيل الرياضي) كانت (0.252) تربوي و(0.255) غير تربوي وبمستوى دلالة إحصائية للمعيار الخامس (0.802) تربوي و(0.801) غير تربوي، وتعد قيمة غير دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (α= 0.05) ، مما يشير على عَدم وجُود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار التمثيل الرياضي تبعًا لاختلاف نوع المؤهل الأكاديمي.

علاوةً على ما سبق يتضح من جدول (18) أن قيمة (ت) المحسوبة للفروق بين متوسطات درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي في دولة قطر في جميع المعايير الرئيسيةِ الخمسةِ كانت (1.154) تربوي، و(1.252) غير تربوي، وبمستوى دلالة إحصائية لجميع المعايير الرئيسيةِ الخمسةِ (0.254) تربوي، و(0.222) غير تربوي، وتعد قيمة غير دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (α= 0.05) ، مما يشير على عَدم وجُود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات الرئيسيةِ الخمسة تبعًا لاختلاف نوع المؤهل الأكاديمي.

وللتعرف على وجود فروق في أداء أفراد عينة الدراسة وفقًا لاختلاف التخصص (رياضيات – غير ذلك)، تم استخدام اختبار ت (t–test)، لدلالة الفروق بين مجموعتين مستقلتين، كما هو مبين في الجدول (19).

جدول (19) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) لدرجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM حسب التخصص.

المعايير الرئيسية	التخصص	عدد المعلمين	المتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	درجة الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة
حل المشكلات الرياضية	رياضيات	33	2.1515	.511350	48	1.586	.1190
	غير ذلك	17	1.9265	.392950	40.631	1.726	.0920
التفكير والبرهان الرياضي	رياضيات	33	1.2576	.282880	48	-.865	.3910
	غير ذلك	17	1.3382	.363800	26.246	-.798	.4320
التواصل الرياضي	رياضيات	33	2.4394	.615650	48	-.350	0.728
	غير ذلك	17	2.5000	.500000	38.891	-.374	.7100
الترابط الرياضي	رياضيات	33	1.7677	.543170	48	-.359	.7210
	غير ذلك	17	1.8235	.473130	36.654	-.376	.7090
التمثيل الرياضي	رياضيات	33	1.8485	.607200	48	1.126	0.266
	غير ذلك	17	1.6471	0.58298	33.628	1.141	0.262
المعايير الرئيسيةِ	رياضيات	33	1.9024	0.28768	48	.5160	.6080
	غير ذلك	17	1.8595	0.25844	35.678	.5340	.5960

من خلال الجدول (19) يتضح أن قيمة (ت) المحسوبة للفروق بين متوسطات درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي في دولة قطر في المعيار الأول (حل المشكلات الرياضية) كانت (1.586) للمعلمات تخصص رياضيات و(1.726) للمعلمات ليسوا من تخصص الرياضيات، وبمستوى دلالة إحصائية للمعيار الأول (0.119) رياضيات، و(0.092) غير ذلك، و قيمة غير دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (α= 0.05) ، مما يشير على عَدم وجُود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار حل المشكلات الرياضية تبعًا لاختلاف التخصص.

كما يتضح من خلال الجدول (19) أن قيمة (ت) المحسوبة للفروق بين متوسطات درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي في دولة قطر في المعيار الثاني (التفكير والبرهان الرياضي) كانت (865.-) للمعلمات تخصص رياضيات و(798.-) للمعلمات ليسوا من تخصص الرياضيات، وبمستوى دلالة إحصائية للمعيار الثاني (0.391) رياضيات، و(0.432) غير ذلك، وتعد قيمة غير دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (α= 0.05) ، مما يشير على عَدم وجُود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار التفكير والبرهان الرياضي تبعًا لاختلاف التخصص.

كذلك من خلال الجدول (19) يتضح أن قيمة (ت) المحسوبة للفروق بين متوسطات درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي في دولة قطر في المعيار الثالث (التواصل الرياضي) كانت (350.-) للمعلمات تخصص رياضيات و(374.-) للمعلمات ليسوا من تخصص الرياضيات، وبمستوى دلالة إحصائية للمعيار الثالث (0.728) رياضيات و (0.710) غير ذلك، وتعد قيمة غير دالة إحصائيًا عند

مستوى الدلالة ($\alpha= 0.05$) ، مما يشير على عَدم وجُود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار التواصل الرياضي تبعًا لاختلاف التخصص.

كما يتبين من خلال الجدول (19) أن قيمة (ت) المحسوبة للفروق بين متوسطات درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي في دولة قطر في المعيار الرابع (الترابط الرياضي) كانت (359.-) للمعلمات تخصص رياضيات و(376.-) للمعلمات ليسوا من تخصص الرياضيات، وبمستوى دلالة إحصائية للمعيار الرابع (0.721) رياضيات، و(0.709) غير ذلك، وتعد قيمة غير دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha= 0.05$) ، مما يشير على عَدم وجُود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار الترابط الرياضي تبعًا لاختلاف التخصص.

ويتبين من خلال الجدول (19) أن قيمة (ت) المحسوبة للفروق بين متوسطات درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي في دولة قطر في المعيار الخامس (التمثيل الرياضي) كانت (1.126) للمعلمات تخصص رياضيات و(1.141) للمعلمات ليسوا من تخصص الرياضيات، وبمستوى دلالة إحصائية للمعيار الخامس (0.266) رياضيات، و(0.262) غير ذلك، وتعد قيمة غير دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha= 0.05$) ، مما يشير على عَدم وجُود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار التمثيل الرياضي تبعًا لاختلاف التخصص.

علاوةً على ما سبق، يتضح من خلال الجدول (19) أن قيمة (ت) المحسوبة للفروق بين متوسطات درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM في

صفوف مرحلة التعليم الابتدائي في دولة قطر في المعايير الرئيسيةِ الخمسةِ كانت (0.516) للمعلمات تخصص رياضيات و(0.534) للمعلمات ليسوا من تخصص الرياضيات،

وبمستوى دلالة إحصائية للمعايير الرئيسيةِ الخمسةِ (0.608) رياضيات، و(0.596) غير ذلك، وتعد قيمة غير دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (α= 0.05) ، مما يشير على عَدم وجُود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات الرئيسيةِ الخمسةِ تبعًا لاختلاف التخصص.

وللتعرف على فيما إذا كان هناك فروق في أداء أفراد عينة الدراسة وفقًا لاختلاف سنوات الخبرة (0–5 سنوات، 6–10 سنوات، أكثر من 10 سنوات)، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM حسب عدد سنوات الخبرة جدول (20). كما تم استخدام اختبار تحليل التباين Analysis of Variance (ANOVA) لبيان دلالة الفروق بين أداء أفراد العينة باختلاف سنوات الخبرة كما هو مبين في الجدول (21).

جدول (20) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM حسب عدد سنوات الخبرة.

المعايير الرئيسية	عدد سنوات الخبرة	عدد المعلمات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
حل المشكلات	0 – 5 سنوات	17	2.2206	0.48317
	6 – 10 سنوات	10	2.0000	0.37268
	أكثر من 10 سنوات	23	2.0000	0.51676
التفكير والبرهان الرياضي	0 – 5 سنوات	17	1.2794	0.29158
	6 – 10 سنوات	10	1.1250	0.13176
	أكثر من 10 سنوات	23	1.3587	0.36013
التواصل الرياضي	0 – 5 سنوات	17	2.3382	0.59254
	6 – 10 سنوات	10	2.3500	0.52967
	أكثر من 10 سنوات	23	2.5978	0.57277
الترابط الرياضي	0 – 5 سنوات	17	1.8824	0.63400
	6 – 10 سنوات	10	1.5667	0.38650
	أكثر من 10 سنوات	23	1.8116	0.45866
التمثيل الرياضي	0 – 5 سنوات	17	1.9020	0.59820
	6 – 10 سنوات	10	1.6000	0.43885
	أكثر من 10 سنوات	23	1.7681	0.662370
المعايير الرئيسيةِ	0 – 5 سنوات	17	1.9281	0.30095
	6 – 10 سنوات	10	1.7444	0.22407
	أكثر من 10 سنوات	23	1.9203	0.26792

جدول (21) نتائج اختبار تحليل التباين Analysis of Variance (ANOVA)، لبيان دلالة الفروق بين أداء أفراد العينة باختلاف سنوات الخبرة.

المعايير الرئيسية	المجموعات	مجموع المربعات	درجة الحرية df	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ف	مستوى الدلالة
حل المشكلات	بين المجموعات	0.546	2	2.075	0.48247	1.181	0.316
	داخل المجموعات	10.860	47				
التفكير والبرهان الرياضي	بين المجموعات	0.381	2	1.285	0.31139	2.051	0.140
	داخل المجموعات	4.370	47				
التواصل الرياضي	بين المجموعات	0.810	2	2.460	0.57446	1.239	0.299
	داخل المجموعات	15.360	47				
الترابط الرياضي	بين المجموعات	0.654	2	1.786	0.51622	1.239	0.299
	داخل المجموعات	12.404	47				
التمثيل الرياضي	بين المجموعات	0.580	2	1.780	0.60087	0.797	0.457
	داخل المجموعات	17.111	47				
المعايير الرئيسيةِ	بين المجموعات	0.257	2	1.887	0.27618	1.738	0.187
	داخل المجموعات	3.480	47				

من خلال الجدول (21) يتضح أن قيمة (ف) المحسوبة للفروق بين متوسطات درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي في دولة قطر في المعيار الأول (حل المشكلات الرياضية) كانت (1.181)، وبمستوى دلالة إحصائية (0.316)، وتعد قيمة غير دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (α=0.05)، مما يشير على عَدم وجُود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار حل المشكلات الرياضية باختلاف سنوات الخبرة التدريسية.

أما بالنسبة لقيمة (ف) في الجدول (21) المحسوبة للفروق بين متوسطات درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM في المعيار الثاني (التفكير والبرهان الرياضي) كانت (2.051)، وبمستوى دلالة إحصائية (0.140)، وتعد قيمة غير دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (α=0.05)، مما يشير على عَدم وجُود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار التفكير والبرهان الرياضي باختلاف سنوات الخبرة التدريسية.

وأما بالنسبة للمعيار الثالث (التواصل الرياضي)، يتضح من الجدول (21) أن قيمة (ف) المحسوبة للفروق بين متوسطات درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM كانت (1.239)، وبمستوى دلالة إحصائية (0.299)، وتعد قيمة غير دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (α=0.05)، مما يشير على عَدم وجُود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار التواصل الرياضي باختلاف سنوات الخبرة التدريسية.

من خلال الجدول (21) يتضح أن قيمة (ف) المحسوبة للفروق بين متوسطات درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM في المعيار الرابع (الترابط الرياضي) كانت (1.239)، وبمستوى دلالة إحصائية (0.299)، وتعد قيمة غير دالة إحصائيًا

عند مستوى الدلالة (α=0.05)، مما يشير على عَدم وجُود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار الترابط الرياضي باختلاف سنوات الخبرة التدريسية.

بالنسبة للمعيار الخامس (التمثيل الرياضي) يتضح من خلال الجدول (21) أن قيمة (ف) المحسوبة للفروق بين متوسطات درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM في المعيار الخامس كانت (0.797)، وبمستوى دلالة إحصائية (0.457)، وتعد قيمة غير دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (α=0.05)، مما يشير على عَدم وجُود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار التمثيل الرياضي باختلاف سنوات الخبرة التدريسية.

أما بالنسبة لجميع المعايير الرئيسيةِ الخمسةِ يتضح من خلال الجدول (21) أن قيمة (ف) المحسوبة للفروق بين متوسطات درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM في المعايير الرئيسيةِ الخمسةِ كانت (1.738)، وبمستوى دلالة إحصائية (0.187)، وتعد قيمة غير دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (α=0.05)، مما يشير على عَدم وجُود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات الرئيسيةِ الخمسةِ باختلاف سنوات الخبرة التدريسية.

للتعرف على وجود فروق في أداء أفراد عينة الدراسة وفقًا لاختلاف الدورات التدريبية (الالتحاق بالدورات التدريبية – عدم الالتحاق بالدورات التدريبية)، تم استخدام اختبار ت (t–test)، لدلالة الفروق بين مجموعتين مستقلتين، كما هو مبين في الجدول (22).

جدول (22) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، وقيمة (ت) لدرجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM حسب الدورات التدريبية.

المعايير الرئيسية	الدورات التدريبية	عدد المعلمين	المتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	درجة الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة
حل المشكلات	لا	37	2.0811	0.52722	48	0.149	0.882
	نعم	13	2.0577	0.34086			
التفكير والبرهان الرياضي	لا	37	1.2905	0.33079	48	0.210	0.834
	نعم	13	1.2692	0.25944			
التواصل الرياضي	لا	37	2.5000	0.49652	48	0.828	0.412
	نعم	13	2.3462	0.76743			
الترابط الرياضي	لا	37	1.8468	0.54203	48	1.404	0.167
	نعم	13	1.6154	0.40474			
التمثيل الرياضي	لا	37	1.7658	0.53786	48	−0.280	0.781
	نعم	13	1.8205	0.77717			
المعايير الرئيسيةِ	لا	37	1.9069	0.26933	48	0.824	0.414
	نعم	13	1.8333	0.29918			

يتبين من خلال الجدول (22)، أن قيمة (ت) المحسوبة للفرق بين متوسطات أداء معلمات الرياضيات للمعيار الرئيسي الأول (حل المشكلات الرياضية) كانت (0.149)، وبمستوى دلالة إحصائية (0.882)، وتعد قيمة غير دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (α=0.05)، مما يشير على عَدم وجُود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار حل المشكلات الرياضية تبعًا لمتغير الدورات التدريبية.

كما يتبين من خلال الجدول (22) أن قيمة (ت) المحسوبة للفرق بين متوسطات أداء معلمات الرياضيات للمعيار الرئيسي الثاني (التفكير والبرهان الرياضي) كانت (0.120)، وبمستوى دلالة إحصائية (0.834)، وتعد قيمة غير دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (α=0.05)، مما يشير على عَدم وجُود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار التفكير والبرهان الرياضي تبعًا لمتغير الدورات التدريبية. كما نلاحظ أيضًا من خلال الجدول (22) يتبين أن قيمة (ت) المحسوبة للفروق بين متوسطات أداء معلمات الرياضيات للمعيار الرئيسي الثالث (التواصل الرياضي) كانت (0.828)، وبمستوى دلالة إحصائية (0.412)، وتعد قيمة غير دالة إحصائيًا عند مستوى (α=0.05)، مما يشير على عَدم وجُود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار التواصل الرياضي تبعًا لمتغير الدورات التدريبية.

ويوضح الجدول (22) أن قيمة (ت) المحسوبة للفرق بين متوسطات أداء معلمات الرياضيات للمعيار الرئيسي الرابع (الترابط الرياضي) كانت (1.404)، وبمستوى دلالة إحصائية (0.167)، وتعد قيمة غير دالة إحصائيًا عند مستوى (α=0.05)، مما يشير على عَدم وجُود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار الترابط الرياضي تبعًا لمتغير الدورات التدريبية.

كما يتضح من خلال الجدول (22) أن قيمة (ت) المحسوبة للفرق بين متوسطات أداء معلمات الرياضيات للمعيار الرئيسي الخامس (التمثيل الرياضي) كانت (0.280−)، وبمستوى دلالة إحصائية (0.781)، وتعد قيمة غير دالة إحصائيًا عند مستوى (α=0.05)، مما يشير على عَدم وجُود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار التمثيل الرياضي تبعًا لمتغير الدورات التدريبية.

علاوةً على ما سبق، يتضح من خلال الجدول (22) أن قيمة (ت) المحسوبة للفرق بين متوسطات أداء معلمات الرياضيات للمعايير الرئيسيةِ الخمسة كانت (0.824)، وبمستوى دلالة إحصائية (0.414)، وقيمة غير دالة إحصائيًا عند مستوى (α=0.05)، مما يشير على عَدم وجُود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات الرئيسيةِ الخمسة تبعًا لمتغير الدورات التدريبية.

الفصل 5: مناقشة النتائج والتوصيات

يتضمن هذا الفصل مناقشة النتائج العامة للدراسة الحالية، ويتبعها بيان مجموعة من التوصيات للدراسة الحالية، بالإضافة إلى ذكر مجموعة من المقترحات.

5.1 مناقشة نتائج التحليل الكمي والنوعي

وفيما يلي مناقشة نتائج التحليل الكمي والنوعي لبطاقتي (الملاحظة والمقابلة).

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الفرعي الأول:

نص السؤال الفرعي الأول على: ما درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار حل المشكلات الرياضية في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي؟

بلغ المتوسط الحسابي العام لدرجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار حل المشكلات في الممارسات التدريسية (2.075) وبدرجة توافر (متدينة).

وتتفق هذه النتيجة مع مجموعة من النتائج التي توصلت إليها بعض الدراسات المماثلة للدراسة الحالية، مثل دراسة العمري (2012)، التي أكدت على تدني معرفة وإدراك معلمي الرياضيات باستراتيجيات حل المشكلات المختلفة ومهارات تدريسها.

كما تتفق نتيجة هذه الدراسة مع نتائج دراسة عقيل والعنزي والمنصوري (2019)، التي هدفت إلى معرفة مدى توافر الكفايات المهنية لمعلمي الرياضيات للمرحلة الابتدائية وفق المعايير العالمية NCTM من وجهة نظر رؤساء أقسامهم، وبينت النتائج وجود انخفاض في مستوى تقييم الكفايات المهنية لدى معلمات الرياضيات في جميع مجالات التخطيط والتنفيذ والتقويم.

ووفقًا لما جاءت به نتيجة الدراسة الحالية ونتائج الدراسات التي تم ذكرها، من تدني واضح في أداء المعلمات لدرجة توظيفهم لمعيار حل المشكلات الرياضية؛ فقد يعزى السبب في ذلك إلى قلة إدراك ومعرفة معلمات الرياضيات بموضوع حل المشكلات من حيث أساليب واستراتيجيات حل المشكلات. فمن خلال النتائج المتعلقة بالتحليل الكمي أظهرت نتائج الدراسة الحالية أن جميع المؤشرات الدالة على المعيار الفرعي الرابع تراوحت نسبة توظيف المعلمات له كان ما بين (0% – 48 %) مما يدل على ان المعلمات لم يتحن فرصة كافية للطلبة لوضع خطة للحل، أو استكشاف طريقة للحل أو إعطاء الطلبة فرصة كافية لتنفيذ الحل، حيث إن المعلمات يقمن بتقيد الطالب في طريقة معينة للحل دون اتاحة الفرصة للتفكير أو التعرف على الاستراتيجيات المختلفة التي يمكن استخدامها للحل.

ومن خلال نتائج المقابلات الشخصية المتعلقة بمعيار حل المشكلات الرياضية، فقد أظهرت نتائج المقابلة تفسيرًا واضحًا لتدني أداء معلمات الرياضيات في توظيف معيار حل المشكلات في الممارسات التدريسية، فكما اتضح من إجابات المعلمات عندما تم طرح عليهن السؤال التالي: *" هل لديك فكرة حول استراتيجيات حل المشكلات؟"* وأجابت معظم المعلمات بـ *" نعم"* ، وذكرن بعض الاستراتيجيات إلا أن ما ذكرنه لا يعد من استراتيجيات حل المشكلات،

وهنا يَتَبَدَى أن لدى المعلمات خلط واضح بين استراتيجيات حل المشكلات وبين الأساليب التي تساعد على تدريس الرياضيات كاستخدام: النمذجة أو التمثيلات والرموز، وبالتالي يتضح بأن المعلمات اللواتي أجبن بـ *"نعم"* لم تكن لديهن معرفة صحيحة باستراتيجيات حل المشكلات.

أما بالنسبة لخطوات توظيف معيار حل المشكلات اتضح أن معظم من المعلمات لديهن دراية كافية بخطوات حل المسألة الرياضية، ولمعرفة المزيد حول آلية توظيف الاستراتيجيات تم طرح عدة أسئلة عليهن في الخطوة الثانية من خطوات حل المسألة الرياضية، حول الخطوات التي

يتّبعنها في التخطيط للحل، فأجبن بأن ليس لديهن فكرة حول الاستراتيجيات التي يمكن اتباعها أثناء التخطيط للحل، فقط تكتفي المعلمات بإعطاء الطلبة فرصة للتخطيط أو يتم تحديد الطريقة التي سيتم من خلالها حل المسالة ومن ثم إعطاء الطلبة فرصة للتنفيذ والتوصل إلى حل. وهذا يشير بأن المعلمات ليس لديهن دراية كافية حول استراتيجيات حل المشكلة، ولا يتم عرض استراتيجيات مختلفة مثل استراتيجية التخمين والتحقق التي ذكرها مارغريت وآخرون في دراستهم (Margaret et al,2012)، واستراتيجية رسم شكل التي أشار إليها برون(Bruun,2013)، واستراتيجية حل مشكلة أبسط التي أشار إليها الباحثان ألميدا وبرونو Almeida and (Bruno,2014). وقد اتضح ذلك جليًا أثناء الملاحظة الصفية أن دور المعلمة فقط يكون في توضيح آلية معينة للحل، ولا يتم توجيه أو تعليم الطلبة للإستراتيجيات المختلفة التي يمكن استخدامها، كما أنه لا يتم عرض الحلول المختلفة أمام جميع الطلبة.

وقد يعزى السبب في هذه النتيجة إلى تقيد المعلمات باتباع منهجية معينة في تنفيذ المنهاج الرياضي في المراحل المختلفة، حيث إن البيئة التعليمية تتحتم على المعلمة اتباع أسلوب محدد في شرح المنهج التعليمي، وهذا ما أدى إلى تشابه الخبرات التعليمية رغم اختلاف نوع المؤهلات التعليمية وعدد سنوات الخبرة وغيرها، وهنا يمكن القول بأن هناك بعضًا من القيود التي تحد من اتباع طرق وأساليب متنوعة يمكن للمعلم اتباعها في تنفيذ المنهاج.

وبالتالي يتم التأكيد على أهمية معرفة استراتيجيات حل المشكلات الرياضية المختلفة، حيث تؤكد الدراسات التي أشارت إلى ضعف معلمي الرياضيات في مجال حل المشكلات الرياضية مثل دراسة العليان (2017)، إلى ضرورة تصميم وتنفيذ دورات وورشة تدريبية، وعمل لقاءات تربوية لمعلمي الرياضيات لرفع مستوى مهاراتهم المهنية والتخصصية في ضوء معايير العمليات العالمية NCTM.

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الفرعي الثاني:

نص السؤال الفرعي الثاني على: ما درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار التفكير والبرهان الرياضي في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي؟

بلغ المتوسط الحسابي العام لدرجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار التفكير والبرهان الرياضي في الممارسات التدريسية (1.2850) وبدرجة توافر (متدينة)، وتتفق هذه النتيجة مع مجموعة من النتائج التي توصلت إليها مجموعة من الدراسات المماثلة للدراسة الحالية، مثل دراسة العليان (2017) التي هدفت إلى التعرف على درجة توافر مؤشرات معايير العمليات الرياضيات المدرسية وفق NCTM في أداء معلمي الرياضيات، وبينت نتائج الدراسة وجود ضعف في توافر معظم معايير العمليات وفق NCTM في أداء معلمي الرياضيات والمتمثلة في حل المشكلات والبرهان والاستدلال والترابط الرياضي.

كما تتفق نتيجة هذه الدراسة مع نتائج دراسة الخطيب، 2012؛ والعبودي، 2013؛ ودراسة الزهراني، 2019؛ التي هدفت دراستهم إلى تحديد قائمة المعايير المهنية المعاصرة لمعلمي الرياضيات. وتحديد مدى توافر هذه المعايير في أداء معلمي الرياضيات، وبينت النتائج توافر المعايير المهنية المعاصرة في أداء معلمي الرياضيات بدرجة ضعيفة.

ومن خلال نتائج معايير العمليات المتمثلة في: حل المشكلات، التفكير والبرهان الرياضي، التواصل الرياضي، الترابط الرياضي، التمثيل الرياضي، تبين أن المتوسط الحسابي لمعيار التفكير والبرهان الرياضي يعد أقل متوسط مقارنة ببقية المعايير الرئيسيةِ الأخرى.

وقد تعزى نتيجة انخفاض المتوسط الحسابي لمعيار التعليل والبرهان الرياضي بشكل كبير مقارنةً ببقية المعايير؛ إلى تدني نسبة المعلمات اللواتي يطرحن أسئلة تثير تفكير الطالب، وهذا

يتفق مع التحليل الكمي للمؤشرات، حيث لوحظ أن هناك نسبة (% 26) من المعلمات نادرًا ما يقمن ببناء التخمينات الرياضية واختيارها.

ونخلص إلى أن السبب في تدني المتوسط الحسابي لمعيار التعليل والبرهان الرياضي؛ قد يعود إلى تدني واضح في نسب المؤشرات، حيث تشير النتائج المتعلقة بالتحليل الكمي إلى أن هناك نسبة (% 8) من المعلمات غالبًا ما يقمن بتطوير وتقويم الأدلة والبراهين الرياضية لدى الطلبة، لكن البعض منهن يطرحن أسئلة تثير التفكير أو تتطلب حجج وبراهين رياضية، ولكن واقعيًا السؤال لا يرتبط بهذا المستوى (التعليل والبرهان)، ولكن يرتبط بمستوى أقل مثل الخوارزميات، كما تبين أيضًا أن نسبة (% 52) نادرًا ما يقمن بتطوير وتقويم الأدلة والبراهين الرياضية. وهذا يوضح بأن بعض المعلمات لديهن خلط بين الأسئلة الرياضية التي تتطلب من الطالب التفكير بعمق وتقديم تعليلات وتبريرات منطقية، وبين الأسئلة التي تتطلب استخدام خوارزميات، أو قاعدة معينة للحل، او استخدام حقيقة معينة، أو تعميم رياضي تم أخذه سابقًا في الدرس، وبالتالي تعتقد بعض المعلمات بأن أسئلة الممارسات أو أسئلة أقنعني هي فعلًا أسئلة تتطلب التفكير، ولكن بشكل عام البعض منها لا يتطلب من الطالب التفكير بعمق وإنما هي عمليات عقلية عليا. وفي المقابل هناك الكثير من المسائل الرياضية في المناهج القطرية التي تتطلب من الطالب إعطاء تبرير منطقي واستخدام برهان رياضي لتبرير منطقية الحل، فمثلًا في الممارسة التي تمت الإشارة إليها في المنشور الخاص بالمنهاج القطري والتي تتطلب من الطالب بناء الحجج الرياضية ونقد تبرير الآخرين، بدورها تعزز عند الطلبة كفاية التفكير الناقد، واستعمال المنطق والبرهان الرياضي عند نقد تبريرات الآخرين (وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي، 2019).

وقد يعزى السبب أيضًا في تدني درجة توافر معيار التفكير والبرهان الرياضي في الممارسات التدريسية، هو عدم توظيف المعيار وتطبيقه من قبل المعلمات بالشكل المطلوب، فمن خلال

الملاحظة تبين أن هناك العديد من الطلبة يمكنهم الحل ومعرفة الإجابة لكن عندما يتم طرح أسئلة مختلفة تتطلب ذكر التعليل أو السبب فيجيب الطالب إما (نعم) أو (لا)، ولا يستطيع التعبير عن أفكاره الرياضية بشكل صحيح رغم استخدامه لطرق صحيحة للحل. وقد أشارت المعلمات في المقابلة أنه قد السبب في ذلك إلى أن الطلبة لديهم مشكلة في التواصل وليس لديهم حصيلة لُغوية رياضية كافية للتعبير. وهذا ما أكده الباحثان عريفيج وسليمان (2005) في دراستهم إلى أن أسباب ضعف الطلبة في حل المسائل الرياضة يعود إلى عدم تمكن الطالب من القراءة بسبب ضعف في الحصيلة اللُغوية مما يترتب على الطالب عدم فهم المسألة، وقد يعزى السبب في ذلك إلى أن الطلبة لم يتعودوا على تقديم تبريرات لإجاباتهم لعدم إعطائهم فرص كافية للتعبير، أو لعدم تشجيعهم على ذلك، أو لقلة عرض المسائل التي تتطلب تقديم تبرير رياضي.

كما قد يعزى السبب في تدني قدرة الطلبة على البرهان الرياضي كما أشار الباحث البهادلي (2016) إلى أن المعلم لا يشجع الطلبة على إبداء وطرح أفكارهم الرياضية وصياغة البرهان الرياضي، وإنما هو يقوم بتحديد خطوات سير البرهان الرياضي وعلى الطلبة متابعته في ذلك، وقد يعود السبب أيضًا إلى تدني مستوى التفكير المنطقي الرياضي لدى الطلبة، حيث يحتاج الطالب عند صياغته للبرهان الرياضي إلى ترجمة المسائل، وذلك بتحويل العبارات اللفظية وتمثيلها بالرسم، واستخدام الربط بين المعطيات لاستخلاص النتائج المطلوبة، واستخدام مهارة التقويم أيضًا في صياغة البرهان، وذلك بإصدار حكم حول أفضل الطرق التم تم اختيارها للبرهان، ومراجعة خطوات البرهان بهدف التحقق من صحتها، وقد توصل البهادلي في دراسته إلى أن هناك علاقة طردية بين قدرة الطلبة على التفكير المنطقي الرياضي وقدرتهم على البرهان الرياضي، فكلما زادت قدرة الطالب على التفكير المنطقي زادت قدرتهم على البرهان الرياضي.

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الفرعي الثالث:

نص السؤال الفرعي الثاني على: ما درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار التواصل الرياضي في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي؟

بلغ المتوسط الحسابي العام لدرجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار التواصل الرياضي في الممارسات التدريسية (2.4600) وبدرجة توافر (متوسطة)، حيث تعد هذه النتيجة أعلى نتيجة مقارنة ببقية المعايير الرئيسية المتمثلة في : حل المشكلات، التعليل والبرهان الرياضي، الترابط الرياضي، التمثيل الرياضي، ويتبين لنا أن درجة توظيف المعلمات لمعيار التواصل الرياضي في دولة قطر متوسط، فكما تشير نسب التحليل الكمي إلى أن هناك (84%) من المعلمات يقمن بإعطاء *الطلبة "الفرصةَ للتّعبير عن أفكارِهم الرّياضيةِ أمامَ المعلمِ والطّلبةِ"* ، وبنسبة (% 68) من المعلمات يتحن الفرصة للطلبة *"للتّعبير عن أفكارهم الرّياضية بطريقةٍ شفويّةٍ أو مكتوبةٍ أو بالرسمِ أو بأي وسيلةٍ مناسبةٍ للطّلبةِ"*، وتعد هذه النسب مرتفعة نوعًا ما مقارنة ببقية النسب.

و تتفق نتيجة هذه الدراسة مع نتائج بعض الدراسات مثل: دراسة العليان (2017) التي هدفت إلى التعرف على درجة توافر مؤشرات معايير العمليات الرياضيات المدرسية وفق NCTM في أداء معلمي الرياضيات، وبينت النتائج إلى أن معظم مؤشرات معيار التواصل الرياضي متوافرة بدرجة متوسطة في أداء معلمي الرياضيات. كما تتفق نتيجة هذه الدراسة مع دراسة بيومي والجندي (2019) حيث هدفت دراستهم إلى التعرف على واقع ممارسات معلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية وفق المعايير المهنية لتعليم الرياضيات، وبينت النتائج إلى أن ممارسة المعلم للحوار والمناقشة في العملية التدريسية بدرجة متوسطة.

وتتفق أيضًا نتائج الدراسة الحالية مع النتائج التي توصلت إليها دراسة كل من المالكي والسلولي (2018)، والتي أظهرت نتائج دراستهم أن مستوى ممارسات معلمي الرياضيات المتعلقة

بالمهام ذات القيمة الرياضية كان متوسط. وتتفق أيضًا مع دراسة القحطاني (2011)، حيث اظهرت نتائج الدراسة إلى درجة تطبيق معلمي الرياضيات لمبادئ التدريس الفعال كانت متوسطة.

واختلفت نتائج الدراسة الحالية مع دراسة الزهراني، (2019)؛ ودراسة الخطيب، (2012)؛ التي أشار في دراسته إلى وجود ضعف في معظم المعايير المهنية في ممارسات معلمي الرياضيات. كما تختلف نتائج الدراسة الحالية أيضًا مع دراسة الزهراني (2014)، التي هدفت دراسته إلى تحديد مؤشرات ومعايير للممارسات التدريسية الداعمة لتنمية التواصل الرياضي عند المتعلمين، والتعرف على مستوى توفر هذه المعايير في الممارسات التدريسية لدى معلمات الرياضيات، وبينت النتائج إلى وجود ضعف عام في مستوى تحقيق معايير التواصل الرياضي وفي مستوى تحقيق كل معيار منها على حِدى. حيث أوصى الزهراني إلى ضرورة اهتمام مؤسسات إعداد المعلمين على اكساب معلمي الرياضيات المهارات اللازمة لتنمية ودعم التواصل الرياضي عند المتعلمين.

وقد دعمت نتائج المقابلات الشخصية سبب ارتفاع نتيجة درجة توافر معيار التواصل الرياضي مقارنة ببقية المتوسطات الحسابية لبقية المعايير، كما أعطت نتائج المقابلات الشخصية تفسيرات لهذه النتيجة، حيث اتضح من نتائج أسئلة المقابلة أنه معظم المعلمات لديهن معرفة كافية حول مهارات التواصل الرياضي بأنواعها المختلفة وتوظيفهن لها في العملية التعليمية ، كما دعمت نتائج الملاحظة أيضًا سبب ارتفاع نتيجة درجة توافر معيار التواصل الرياضي، حيث تبين أن هناك نسبة (% 66) من المعلمات يستطعن إيصال التفكير الرياضي بشكل مترابط وواضح لجميع الزملاء والمعلمين الآخرين، وبنسبة (% 68) *" يتيح فرصة للطلبة للتعبير عن أفكارهم الرياضية بطريقة شفوية أو مكتوبة أو بالرسم للطلبة"*.

كما دعمت أيضًا نتائج المقابلة هذه النتيجة، فعندما تم طرح السؤال التالي على المعلمات: *" كيف تنمين مهارة التواصل الرياضي في الغرفة الصفية؟"* أشارت المعلمات إلى طرق مختلفة

يمكن من خلالها تنمية مهارة التواصل الرياضي مثل" *طرح أسئلة شفوية مثل: اذكر السبب، لماذا؟، كيف عرفت ذلك؟ ويمكن للمعلم عرض مسائل حياتية والسؤال عن المعطيات وقراءة المسألة*" وأيضًا منهن من ذكرن بأنه يمكن "*إعطاء الطلبة فرصة كافية للتحدث والشرح*"، وهذا ما يتفق مع التحليل الكمي حيث تشير النتائج إلى أن نسبة (% 84) من المعلمات يقمن بإعطاء الطلبة فرصة كافية للتعبير عن أفكارهم الرياضية أمام المعلم والطلبة، حيث إنه من وجهة نظرهم يرون بأن هناك الكثير من الطلبة " *يخجلون أو لديهم مشكلة في التعبير*". كما أن البعض منهن أشرن إلى أنه يمكن تنمية مهارات التواصل من خلال " *تكرار المفاهيم الرياضية والتركيز على المصطلحات الأساسية ليتم استخدامها أثناء التواصل*" وهذا يتفق أيضًا مع النتائج المتعلقة بالتحليل الكمي ، والذي بين أن نسبة (% 46) من المعلمات يقمن بتوضيح المصطلحات الرياضية بلغة سليمة ويتم وضعها في سياق مناسب.

وهنا يمكن القول بأن معيار التواصل الرياضي مرتبط بشكل واضح مع جميع المعايير، فجميع المعايير تحتاج من المعلم مهارة عالية في التواصل الرياضي، حيث إن حل المشكلات تحتاج إلى تواصل رياضي فعال، بالإضافة إلى التعليل والبرهان الرياضي، والترابط والتمثيل الرياضي تحتاج من المعلمة قدرة ومهارة في إيصال الأفكار الرياضية بطرق متنوعة، وتنمية قدرة الطلبة على التعبير، واستخدام المصطلحات الرياضي للتعبير عن الأفكار الرياضية بطريقة رياضية صحيحة. وقد أوصت عدة دراسات إلى أهمية تصميم برامج تدريبية تهدف إلى تنمية مهارات التواصل الرياضي ورفع مستوى التحصيل لدى الطلبة، مثل دراسة ابن حجلان (2021)، حيث أوصى الباحث إلى ضرورة إخضاع معلمي الرياضيات للبرامج التدريبية المستندة إلى معيار التواصل الرياضي وذلك بهدف زيادة قدرة الطلبة على استخدام الرموز والمفردات الرياضية عند

التعبير عن الأفكار الرياضية المختلفة، حيث بينت نتائج الدراسة فاعلية البرامج التدريبية في تنمية مهارات التواصل الرياضي المختلفة لدى الطلبة، ورفع مستوى التحصيل في مادة الرياضيات.

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الفرعي الرابع:

نص السؤال الفرعي الثاني على: ما درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار الترابط الرياضي في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي؟

بلغ المتوسط الحسابي العام لدرجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار الترابط الرياضي في الممارسات التدريسية (1.7867) وبدرجة توافر (متدينة)، حيث تتفق هذه النتيجة مع مجموعة من النتائج التي توصلت إليها مجموعة من الدراسات المماثلة للدراسة الحالية، مثل دراسة العليان (2017)، والتي أشارت الدراسة إلى أن المتوسط العام لدرجة توافر المؤشرات الخاصة بمعيار الترابط الرياضي في ممارسات معلمي الرياضيات كان (2.18) وبدرجة توافر ضعيفة. كما تتفق أيضًا مع النتائج التي توصلت إليها دراسة القيسي (2014)، حيث أظهرت نتائج الدراسة إلى أن مدى تحقيق معيار الربط الرياضي ودرجة توظيف المعلمين لها كانت بين المتوسطة والضعيفة أو المعدومة وذلك في مجالات: ترابط الأفكار الرياضية لتصبح كلاً متكاملاً، والعلاقات بين الأفكار الرياضية، وتطبيق الرياضيات في سياقات غير رياضية.

كما تتفق أيضًا نتائج الدراسة الحالية مع ما توصلت إليه دراسة الزهراني، 2019؛ ودراسة العبودي،2013؛ ودراسة الخطيب، 2012؛ حيث أظهرت نتائج دراستهم إلى أن درجة توافر المعايير المهنية في أداء معلمي الرياضيات كانت ضعيفة.

فمن خلال النتائج التي توصلت إليها الدراسات المماثلة للدراسة الحالية، أوصت الدراسات إلى عدة توصيات مثل دراسة القيسي (2014)، والذي أوصى في دراسته إلى ضرورة إكساب معلمي الرياضيات المهارات والمعارف اللازمة لتنمية قدراتهم على توظيف المعايير العالمية عموماً،

ومعيار الربط الرياضي بشكلٍ خاص، بالإضافة إلى ما أوصت به دراسة العليان (2017) إلى ضرورة إعداد ورش تدريبية ولقاءات تربوية لمعلمي الرياضيات وذلك بهدف رفع مستوى ادراكهم لمهاراتهم التخصصية وفق معايير العمليات العالمية (NCTM).

وقد يعزى السبب في تدني درجة توافر معيار الترابط الرياضي في الممارسات التدريسية إلى تدني استخدام أنواع الربط بأشكاله المختلفة في العملية التعليمية، حيث دعمت هذه النتيجة مع ما تم التوصل إليه في النتائج المتعلقة بالتحليل الكمي للمؤشرات في بطاقة الملاحظة، حيث لوحظ تدني واضح في توظيف الربط الرياضي، فكما اتضح ان نسبة (% 8) من المعلمات يقمن بربط محتوى الدرس مع المواقف الحياتية، وبنسبة (% 8) من المعلمات يقمن بربط الموضوعات الرياضية عبر الصفوف المختلفة، وبنسبة (10%) من المعلمات يقمن بربط موضوعات الدرس بالمواد الأخرى. وفي المقابل هناك بعض المؤشرات كانت نسبة توظيف المعلمات لها مرتفعة نوعًا ما، حيث تشير النتائج المتعلقة بالتحليل الكمي للمؤشرات أن هناك نسبة (60%) من المعلمات يقمن بربط محتوى الدرس مع تعلم الرياضيات السابق والبناء بشكل منطقي على ما تعلمه الطلبة، أو ما يعرفه الطلبة، كما بلغت أيضًا نسبة (70%) من المعلمات اللواتي يقمن بربط الأفكار الرياضية ذات العلاقة ببعضها البعض.

كما دعمت نتائج المقابلات الشخصية نتيجة تدني توظيف معيار الترابط الرياضي في العملية التعليمية، واعطت تفسيرات واضحة لهذه النتائج، حيث أظهرت نتائج المقابلة، أن المعلمات لا يستخدمن أنواعًا مختلفة من أنواع الربط الرياضي خلال العملية التعليمية، واتضح ان هناك قلة قليلة من المعلمات اللواتي يستخدمن التكامل مع المواد الأخرى والتي تبلغ نسبتهن (7.14%)، وهذا ما يتفق أيضًا مع النتائج المتعلقة بالتحليل الكمي أن هناك قلة قلية من المعلمات اللواتي يقمن بربط تعلم الرياضيات بالمواد الأخرى حيث بلغت نسبتهن (% 10)، وقد استدلت معلمة

واحدة بمثال " *يمكن ربط درس وحدات الطول المترية (الكيلومتر) بالمسافات عند الركض أو السباق*". وهناك قلة قليلة من المعلمات اللواتي أشرن إلى ربط المفاهيم والأفكار الرياضية ببعضها البعض حيث كانت نسبتهن (% 21.42).

علاوة على ما سبق، قد يعزى السبب في هذه النتيجة إلى تدني استخدام المعلمات لأنواع الربط الرياضي التالي: ربط التعلم الجديد بالواقع أو من حياة الطالب أو بالعلوم الأخرى. فكما أشارت دراسة عمر والكنعان (2018) أنه قد يعزى السبب في نتائج دراستهم إلى عدم ربط الرياضيات بالعلوم الأخرى وبالمواقف الحياتية واليومية، وأوصى الباحثان إلى زيادة الاهتمام بربط الهندسة بالمواقف الحياتية، حتى يدرك الطالب ما الأهمية من تعلم وحدات الهندسة، وكيفية تطبيقها في الحياة اليومية، وعدم الاقتصار على الجوانب المعرفية فقط.

حيث أنه في الدراسة الحالية بلغت نسبة المعلمات اللواتي يوظفن ربط التعلم الجديد بالواقع (% 35.71) ، فكما أشارت قلة قلية من المعلمات حول هذا النوع من الربط في المقابلة، حيث استدلت إحدى المعلمات إلى أنه " *يمكن ربط ما يتعلمه الطالب بالواقع، من خلال عرض الإحصائيات من الجرائد ووضع البيانات على التمثيل بالأعمدة للمقارنة*"، وهناك من المعلمات من استدلت بمثال مختلف حيث يمكن ربط الأعداد بالقياس " *مثلاً يمكن ربط ما يتعلمه الطالب في درس الكسور العشرية بواقع الطالب، كالتعامل مع النقود في الأسواق أو عند الشراء والحساب*"، ووفقًا للتحليل الكمي تبين أن قلة قليلة من المعلمات يقمن بربط محتوى الدرس بالمواقف الحياتية حيث بلغت نسبتهن (% 6).

وهناك من المعلمات من استدلت بمثال حول ربط المفاهيم بالقوانين (المفاهيم بالتعميمات) " *في درس المساحة يتم تعريف الطالب بأن المساحة هي عدد الوحدات المربعة لتغطية منطقة داخل شكل المستطيل مثلًا، ويمكن استخدام أشياء محسوسة كورق مربعات وأشكال هندسية،*

وبعدها يتم إعطاء الطالب قانون المساحة، وهنا بعدما يفهم الطالب مفهوم المساحة يمكنه إيجاد المساحة من خلال عد المربعات التي تغطي الشكل أو من خلال استخدام القانون".

في المقابل تبين أن هناك مجموعة كبيرة من المعلمات يستخدمن ربط التعلم الجديد بالتعلم السابق غالبًا، حيث تشير النتائج المتعلقة بالتحليل الكمي أن نسبتهن كانت (% 78.57) ، وهذا ما يتفق أيضًا مع نتائج الملاحظة، ووفقًا للمؤشر المندرج تحت معيار الترابط الرياضي يتبين أن نسبة (60%) من المعلمات يقمن بربط محتوى التعلم الجديد بالتعلم السابق والبناء بشكل منطقي على ما يعرفه الطالب، وقد أشارت المعلمات إلى أمثلة متعددة منها " *في درس الكسور لابد من معرفة مفهوم الكسر في الصف الثالث وماذا يمثل الكسر باستخدام النماذج، ومن ثم يمكن للطالب إيجاد كسور متكافئة باستخدام خط الأعداد أو النماذج، أو تحويل الكسر الاعتيادي إلى كسر عشري، أو استخدام شرائط الكسور"*، وهذا يبين أن المعلمات يتبعن النظرية البنائية وهي ربط التعلم الجديد بالتعلم السابق. علاوةً على ما سبق، أشارت معلمة أخرى بمثال حول الربط عبر الصفوف "*خاصية التوزيع في الصف الرابع لابد من ربطها بالضرب في الصف الثالث".*

وأشار الباحث القيسي (2014) الذي أظهرت نتائج دراسته أن درجة مراعاة المعلمين لمعيار الربط الرياضي كانت بين المتوسطة والضعيفة، وأوضح القيسي إلى أنه قد يعزى السبب في ذلك هو عدم معرفة المعلمين معرفة تامة بمعيار الربط الرياضي، مما أنعكس ذلك على درجة مراعاة المعلمين لهذا المعيار، وربما قد يعزى السبب إلى عدم تدريب المعلمين قبل وأثناء تطبيق الكتاب على الطلبة على مراعاة توظيف معيار الربط الرياضي.

وبالتالي، لابد من التأكيد على أهمية استخدام أنواع الربط الرياضي بأشكاله المختلفة خلال الحصة الدراسية، حيث تعد مادة الرياضيات مادة متكاملة، ومرتبطة ببعضها البعض، سواء عبر الصفوف، أو في المرحلة نفسها، كما أنها جزء لا يتجزأ من واقع الطالب.

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الفرعي الخامس:

نص السؤال الفرعي الثاني على: ما درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار التمثيل الرياضي في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي؟

حيث بلغ المتوسط الحسابي العام لدرجة توظيف معلمات الرياضيات لمعيار التمثيل الرياضي في الممارسات التدريسية (1.7800) وبدرجة توافر (متدنية)، وتتفق هذه النتيجة مع مجموعة من النتائج التي توصلت إليها دراسة العليان (2017)، حيث أظهرت نتائج الدراسة وجود ضعف في توافر معظم معايير العمليات وفق NCTM في أداء معلمي الرياضيات في المرحلة المتوسطة والمتمثلة في حل المشكلات والبرهان والاستدلال والترابط الرياضي، بالإضافة إلى عدم توافر معيار التمثيل الرياضي في أداء معلمي الرياضيات.

كما تتفق نتائج هذه الدراسة مع النتائج التي توصلت إليها دراسة كلٌ من عقيل والعنزي والمنصوري (2019)، حيث أظهرت نتائج الدراسة وجود انخفاض في مستوى تقييم الكفايات المهنية لدى معلمات الرياضيات في جميع مجالات التخطيط والتنفيذ والتقويم. كما تتفق أيضًا مع نتائج دراسة الزهراني، (2019)؛ ودراسة العبودي، (2013)؛ ودراسة الخطيب، (2012)؛ حيث أظهرت نتائج الدراسة إلى ان درجة توافر المعايير المهنية في أداء معلمي الرياضيات كانت ضعيفة.

وهنا أوصت معظم الدراسات إلى عدة توصيات حول أهمية توظيف التمثيلات الرياضية في الممارسات التدريسية، مثل دراسة الدراس (2016) الذي أكد على زيادة عدد التمثيلات الرياضية التي يمكن من خلالها حل المشكلات الرياضية بالإضافة إلى اتباع التمثيلات الرياضة المتضمنة في الكتب المطورة.

وقد دعمت نتائج المقابلات، والنتائج المتعلقة بالتحليل الكمي، وأعطت تفسيرات واضحة حول سبب تدني توظيف معلمات الرياضيات لمعيار التمثيل الرياضي في العملية التدريسية، فمن خلال النتائج المتعلقة بالتحليل الكمي لوحظ أن هناك نسبة (% 68) من المعلمات يستخدمن *"التّمثيلات الرّياضية المتعددة (بالرّسم، بالألفاظ، بالرمّوز، ....)؛ لتنظيم و تسجيل و إيصال الأفكار الرّياضية*، ونسبة (38%) *"يكون المعلمُ نماذج مادية محسوسة وشبه حسيّة لإيصال الأفكار الرّياضية"*. ونسبة (% 24) *"يسمحُ المعلمُ للطّلبة لإظهار أفكارهم الرّياضية وتمثيلها بأكثرِ من طريقةٍ: استخدام محسوسات، صور، رموز كتابية، لغة منطوقة أو مكتوبة، مواقف حياتية"*. ونسبة (% 18)*"يختارُ المعلمُ ويستخدمُ موادًا محسوسةً أو تمثيلاتٍ رياضيةً أخرى لحلِّ المشكلاتِ الرّياضيةِ"*. ونسبة (% 24) *"يوضحُ المعلمُ لطلبَتهِ كيفيةَ ترجمةِ المشكلاتِ الرّياضيةِ باستخدام التمثيلاتٍ المتعددةٍ بالرسم، عمل قائمة منظمة أو جدول، تحويل المسألة لمعادلة رياضية"*، ونسبة (% 6) *"يوضحُ المعلمُ لطلبته أهميةَ اختيارِ التّمثيل الرّياضي المناسبِ لترجمةِ المسألةِ الرّياضيةِ"*. ومن هنا نلاحظ أن بعض هذه النسب منخفضة نوعًا، حيث لوحظ أثناء الزيارات أن المعلمات يُقيدنَ الطلبة في استخدام نوعٍ ما من التمثيلات الرياضيات، ولا يتم التوضيح بأن هناك أكثر من طريقة لتمثيل المسالة الرياضية الواحدة.

كما قد يعزى السبب في هذه النتيجة إلى عدم استخدام المعلمات تمثيلات متعددة أثناء العملية التعليمية وتقيدهم بنوع معين من أنواع التمثيلات كالنماذج، حيث لوحظ من خلال إجابات المعلمات لأسئلة المقابلة أن هناك نسبة كبيرة من المعلمات لديهن معرفة حول بعض التمثيلات الرياضية، حيث أشارت المعلمات إلى بعض التمثيلات الرياضية التي يعرفنها مثل*" التمثيل بالنقاط، التمثيل بالأعمدة، استخدام المجسمات، مواقف حياتية، بالتمثيل بالمصورات، التمثيل البياني، استخدام النماذج، النسب، المحاكاة وتبادل الأدوار، استخدام الرموز والرسومات، تمثيلات مجردة*

أو استخدام الصور، تحويل من المجرد إلى شبه محسوس، صوري أو تخيلي". وأشارت المعلمات إلى أن أكثر التمثيلات الرياضية التي يستخدمنها عادة في العملية التعليمية كانت *"النماذج والمحسوسات"* حيث بلغت نسبتهن (% 85.7) ، وبررن ذلك بأن *"المرحلة العمرية تتطلب أشياء محسوسة لتقريب الصورة بشكل أكبر، ولتعزيز المفاهيم الرياضية"*، لكن لم تشر أي معلمة إلى التمثيل اللفظي أو التمثيل بالرموز، على الرغم من استخدام المعلمات التمثيل بالرموز إلا أنهن لم يشرن إلى ذلك، ويتضح أن المعلمات لا يعلمن بأن التمثيل بالرموز هو أحد أنواع التمثيلات، وبالتالي فإن المرحلة العمرية للصف الخامس والسادس تحتاج تمثيلات لفظية أو تمثيلات بالرموز حيث لا تقتصر المرحلة الابتدائية على استخدام التمثيلات الحسية فقط.

كما قد يعزى السبب في عدم استخدام المعلمات للتمثيلات الرياضية المتعددة في العملية التعليمية بسبب ظروف جائحة كورونا، حيث إن الفترة التي تمت فيها زيارة المدارس كانت فترة انتشار الفايروس، ووضحت المعلمات أنهن لا يستطعن المرور بين الطلبة أو توزيع الأدوات بين الطلبة، واكتفت المعلمات باستخدام تمثيلات شبه حسية (صور) لإيصال المفهوم والفكرة للطلبة.

وأكدت المعلمات بأن أحد مصدر معرفتهم بأنواع التمثيلات هو الجامعة والمدرسة، وَيُعْزى السبب إلى أن أغلب المعلمات اللواتي تم تطبيق السؤال عليهن كانوا حديثات التخرج حيث بلغت نسبتهن (% 50) بالإضافة إلى ذلك لوحظ أن المعلمات اللواتي تخرجن من كلية التربية لديهن معرفة نوعًا ما حول التمثيلات الرياضية، حيث بلغت نسبة المعلمات اللواتي تخرجن من كلية التربية (71.4%)، كما بلغ نسبة المعلمات المتخصصات رياضيات (78.6%). وهنا يجدر بنا القول بأن الجزء الآخر من المعلمات اللواتي لم تكن لديهم معرفة حول التمثيلات الرياضية لم يلتحقن بدورات تدريبية تخص معايير العمليات أو أن المعلمات ليسوا حديثات التخرج أو أن تخصصهم غير تربوي.

وأكدت معظم المعلمات على أن أهم معيار من المعايير الخمسة الذي يتكامل توظيفه مع استخدام التمثيلات الرياضية هو" *التواصل الرياضي*"، وهنا يمكن القول بأن التواصل الرياضي له علاقة بالتمثيلات الرياضية، فمن خلال التواصل ومع استخدام تمثيلات يمكن للطالب التعبير من خلاله بطرق مختلفة. أما بالنسبة لحل المشكلات يساعد الطالب على بناء استراتيجيات حل المشكلات، وعلى الرغم من أن المعلمات أشرن إلى ذلك إلا أنهن لم يوضحن كيف يمكن أن تساعد التمثيلات في تنمية قدرة الطلبة على حل المشكلات. وهذا ما يتفق أيضًا مع النتائج المتعلقة بالتحليل الكمي ، فمن خلال المؤشرات لوحظ أن هناك نسبة قليلة جدًّا من المعلمات اللواتي يتحن فرصة للطلبة لاستخدام تمثيلات رياضية متنوعة أثناء حلهم للمشكلات الرياضية والتي بلغت نسبتهن (8%)، في حين بلغت نسبة المعلمات اللواتي يكسبن الطلبة المهارة في استخدام التمثيلات المتعددة لحل المشكلة الرياضية (% 6).

كما أن بعض المعلمات أشرن إلى أن أهم معيار يتكامل توظيفه مع معيار التمثيل الرياضي هو *"التعليل والبرهان الرياضي"*، حيث يمكن للطالب التعبير بشكل لفظي حول طريقة الحل وغيرها. أما بالنسبة لمعيار الترابط الرياضي فهناك معلمة واحدةٌ فقط اشارت إلى *"أهمية استخدام الربط مع التمثيلات الرياضية"*، وبالتالي نؤكد على أن الربط والتمثيل مرتبطانِ ببعضهم البعض، فعند الربط نقوم بالتمثيل، ويساعد أيضًا التمثيل على الربط.

إن استخدام تمثيلات حسية متعددة يساهم في رفع مستوى تحصيل الطلبة في مادة الرياضيات، وهذا ما أشارت إليه نتائج دراسة المحزري والعليي (2016)، حيث أظهرت نتائج دراستهم إلى أن توظيف التمثيلات المتعددة يساهم في رفع مستوى تحصيل الطلبة. وأوصى الباحثان إلى ضرورة استخدام التمثيلات المصورة والحسية في تدريس الرياضيات وبالأخص طلبة الصفوف الأولى.

ويساعد توظيف التمثيلات الرياضية المتعددة إلى اكساب الطلبة المفاهيم الرياضية والقدرة على حل المسائل الرياضية، فكما أشار الباحثان البلاصي وبرهم (2010) أن استخدام التمثيلات المتعددة ساهم في اكساب الطلبة المفاهيم الرياضية والقدرة على حل المسائل اللفظية.

ووفقًا لما تم التوصل إليه، فإننا نؤكد على أهمية توظيف التمثيلات الرياضية المتعددة بهدف إيصال الأفكار والمفاهيم الرياضية لدى الطلبة، حيث تعد مادة الرياضيات مادة مجردة ولابد من استخدام التمثيلات بشتى أنواعها، حيث لا تقتصر التمثيلات بالأشياء المحسوسة أو الشبه محسوسة فقط، بل يمكن استخدام الرموز أو تحويل وترجمة المسائل الرياضية إلى رسومات وصور ورموز حتى تتضح الفكرة لدى الطالب.

ووفقًا لما أشارت إليه نتائج الدراسة، يمكن ترتيب المتوسطات الحسابية لجميع المعايير الرئيسية من الأعلى إلى الأدنى كالآتي:

- المرتبة الأولى: معيار التواصل الرياضي وبمتوسط حسابي (2.4600)، وبدرجة توافر (متوسطة).
- المرتبة الثانية: معيار حل المشكلات الرياضية وبمتوسط حسابي (2.0750)، وبدرجة توافر (متدنية).
- المرتبة الثالثة: معيار الترابط الرياضي وبمتوسط حسابي (1.7867)، وبدرجة توافر (متدنية).
- المرتبة الرابعة: معيار التمثيل الرياضي وبمتوسط حسابي (1.7800)، وبدرجة توافر (متدنية).
- المرتبة الخامسة: معيار التفكير والبرهان الرياضي وبمتوسط حسابي (1.2850)، وبدرجة توافر (متدنية).

ويتضح مما سبق بأن معظم المتوسطات الحسابية كانت تتراوح ما بين (1.2850 – 2.4600) وبدرجة توافر واقعة ما بين (متدنية – متوسطة)، وبعد التحليل الاحصائي يتبين أن

درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي في دولة قطر كانت (متدنية).

ويعزى السبب في هذه النتيجة إلى عدم معرفة معلمات الرياضيات بتلك المعايير معرفة تامة، حيث لوحظ من خلال إجابات المعلمات لأسئلة المقابلة أن هناك الكثير من المعلمات لم تكن لديهن فكرة عن المعايير الخمسة بشكل عام، حيث ذكرت البعض منهن توقعات ليست مرتبطة بمعايير العمليات الخمسة التي نص عليها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات مثل: *" مراجعة المفاهيم السابقة، التقويم والتغذية الراجعة، يمكن تخص العمليات الرياضية والخوارزميات، المسائل الحياتية، القياس والحساب، حساب ذهني، تطبيق وتنفيذ عمليات حسابية، وقد تكون معايير مهنية مثل التخطيط والتقويم، عمليات حسابية أو إجراءات تفكير"*

كما أن البعض منهن ليس لديهن فكرة حول: أنواع استراتيجيات حل المشكلات، ومن جهة أخرى هناك قلة قلية من المعلمات لديهن معرفة نوعًا بشكل غير مباشر لمعايير العمليات، لكن لا يعلمن بأنها معايير العمليات.

كما قد تعزى النتيجة إلى قلة معرفة المعلمات بمهارات التواصل الرياضي، وأنواع الربط الرياضي، وأنواع التمثيلات الرياضية، وبالتالي فإن عدم المعرفة التامة بتلك المعايير أو تقيد المعلمات بتنفيذ آلية معينة يتم إلزامهن بها؛ أدت إلى عدم توظيفهن لها في الممارسات التدريسية وأدت إلى تدني في درجة توظيفهن لمعايير العمليات العالمية التي نص عليها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات.

ووفقًا لما تم ملاحظته خلال إجراء المقابلة وبعد ما تم مناقشة جميع الأسئلة في المقابلة حول المعايير الخمسة، أبدت المعلمات حماسًا نحو استخدام هذه المعايير خلال العملية التعليمية، حيث كانت المقابلة شبه موجهة، وتم تزويد المعلمات بمعلومات مهمة حول معايير العمليات.

وتبين في بداية اللقاء أنهن لم يسمعن عن المعايير الخمسة أو لم يلتحقن بدورات تدريبية تخص المعايير الخمسة، وقد كانت المقابلة ثرية جدًا حيث يتم أخذ إجاباتهن ثم تعريفهن بأهم الاستراتيجيات التي يتم استخدامها أثناء حل المشكلة الرياضية، وأنواع التمثيلات الرياضية وأنها لا تقتصر على المحسوسات. كما أتاحت المقابلة الفرصة لمعرفة أنواع الربط الرياضي، ومهارات التواصل الرياضي

وبعد تعريفهنَّ بتلك المعايير والممارسات التي لابد من توظيفها خلال تدريس الرياضيات، وأن جميع هذه المعايير مهمه ومرتبطة ببعضها البعض. وبعد الانتهاء من طرح جميع الأسئلة طلبت بعض المنسقات تزويدهن بمعلومات حول هذه المعايير بهدف التطوير المهني للمعلمات وتعريف معلمات القسم بهذه المعايير، كما أن البعض منهن طلبن إجراء ورشة تدريبية للمعلمات حول هذه المعايير لأهميتها.

مناقشة نتائج السؤال الثاني:

ينص السؤال الثاني على" هل تختلف درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية باختلاف بعض المتغيرات كالمؤهل الأكاديمي، والتخصص وسنوات الخبرة والبرامج التدريبية؟"

وللإجابة عن السؤال الثاني تم اتباع منهج البحث الكمي، حيث تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ف) ومستوى الدلالة وذلك بهدف التعرف ما إذا كان هناك أثر لبعض المتغيرات كالمؤهل الأكاديمي والتخصص وسنوات الخبرة والبرامج التدريبية.

وقد بينت نتائج الدراسة عَدم وجُود أثر في درجة توظيف معلمات الرياضيات في المرحلة الابتدائية لمعايير العلميات العالمية وفق NCTM تبعًا لاختلاف نوع المؤهل الأكاديمي. وبالتالي يتبين أن المعلمات سواء كان نوع المؤهل لديهن تربوي أو غير تربوي لم يحدث أي تغيير في ممارساتهن في العملية التعليمية.

وهذه النتيجة تتفق مع نتائج دراسة عمر وكنعان (2018)، والذي أظهرت نتائج دراستهم عَدم وجُود أثر لمتغير المؤهل الأكاديمي في مدى توافر معايير الرياضيات العالمية في محتوى الهندسة من وجهة نظر المعلمين. وأشار الباحثان إلى أنه قد يعزى السبب في ذلك أن المعلمين ذوي المؤهلات العلمية المختلفة يلتحقون نفس ورش العمل والدورات التدريبية. كما تتفق النتيجة مع ما توصلت إليه دراسة إسحاق (2015)، حيث أظهرت نتائج الدراسة عَدم وجُود أثر لمتغير المؤهل الأكاديمي في كافة مجالات الأداة في مستوى توافر الكفايات التربوية لدى معلي الرياضيات في ضوء معايير NCTM. كما تتفق نتائج الدراسة مع ما توصلت إليه دراسة الأسطل (2015) في عَدم وجُود أثر لمتغير المؤهل الأكاديمي.

وقد يعزى السبب في هذه النتيجة إلى أن المعلمات يقمن بتنفيذ ممارسات تعليمية متشابهة، رغم اختلاف نوع المؤهل لديهم، حيث يتحتم على المعلمات تطبيق ممارسات معينة للمنهاج الجديد، أو يتحتم عليهن تنفيذ آلية وطريقة معينة. ويؤكد ذلك الباحث الأسطل (2015) أن العمل في بيئات متشابهة يدعو أن تكون آراء جميع المعلمين بمختلف مؤهلاتهم التعليمية متقاربة من حيث تقدير احتياجاتهم التدريبية، والرغبة في تطوير مهاراتهم وقدراتهم في ضوء معايير الرياضيات المدرسية.

وهذه النتيجة تختلف مع ما توصلت إليه دراسة بيومي والجندي (2019)، حيث أشارت النتائج وجود أثر بين متوسطات أداء معلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية في الممارسات التدريسية في ضوء NCTM للمعايير ككل وعند كل معيار وفق متغير المؤهل الدراسي، والذي كان لصالح خريجي درجة الدبلوم.

كما بينت نتائج الدراسة عَدم وجُود أثر في درجة توظيف معلمات الرياضيات في المرحلة الابتدائية لمعايير العلميات العالمية وفق NCTM تبعًا لاختلاف متغير التخصص.

وهنا يتضح أن اختلاف التخصص لم يكن له أثر في درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية، وقد يعزى السبب في هذه النتيجة إلى تشابه الخبرات والممارسات التدريسية بين معلمات الرياضيات نتيجة حضور المعلمات نفس الورش والدورات التدريبية على اختلاف تخصصاتهم في المرحلة الابتدائية، وهذا ما أشار إليه المرسي (2019) في دراسته التي كشفت عن عَدم وجُود أثر بين متوسطات إجابات المعلمين حول تقديرهم لدرجة ممارستهم لأدوارهم في تدريس ذوي صعوبات تعلم مادة الرياضيات تعزى لمتغير تخصص المعلم، وأكد المرسي إلى أن هناك اتفاق كبير بين المعلمين باختلاف تخصصاتهم حول الممارسات التربوية التي يتم استخدامها في تدريس ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، وقد يعزى السبب في ذلك إلى التحاق معلمي الرياضيات باختلاف تخصصاتهم بدورات تدريبية متخصصة في مجال صعوبات التعلم.

وتختلف هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسة حاجي ونايف (2018)، حيث أشارت النتائج إلى وجود أثر بين مستويات تقديرات المدرسين لأسباب تدني مستوى التحصيل في مادة الرياضيات لدى طلبة الصف السابع تبعًا لمتغير التخصص الدراسي والذي كان لصالح ذوي تخصص الرياضيات.

وفيما هو متعلق بمتغير سنوات الخبرة فقد أظهرت نتائج الدراسة عَدم وجُود أثر في درجة توظيف معلمات الرياضيات في المرحلة الابتدائية لمعايير العلميات العالمية وفق NCTM تبعًا لاختلاف سنوات الخبرة، وهذه النتيجة تتفق مع ما توصلت إليه دراسة علي (2014)، والذي أظهرت نتائج دراسته أنه عَدم وجُود أثر بين متوسطات أداء معلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية في اليمن في ضوء المعايير المهنية تعزى لاختلاف متغير سنوات الخبرة، كما تتفق نتيجة الدراسة مع دراسة الزهراني (2014)، التي أكدت على عَدم وجُود أثر بين متوسط درجات توافر معايير دعم التواصل الرياضي في أداء معلمات الرياضيات تبعًا لأي من متغيري (كثافة الطالبات في

الفصل)، و(سنوات الخبرة التدريسية)، وقد تعزى هذه النتيجة كما أشار الباحثان المالكي والسلولي (2018) إلى أن بعض الممارسات التدريسية لا تتطلب سنوات خبرة كثيرة حتى يتقنها معلمي الرياضيات، وقد يعزى السبب في ذلك تشابه المهام والبيئات التعليمية، وتماثل النظام، لذا لا يطور المعلمون من أنفسهم، كما قد يعزى السبب في ذلك أن المعلمين الجدد ربما يستعينوا بالمعلمين الأكثر خبرة، ويطبقوا ما يقوموا به. بالإضافة إلى أنه لوحظ من خلال النتائج الموضحة في الجدول (20) أن المتوسطات الحسابية للمعايير الثلاثة (حل المشكلات، الترابط الرياضي، التمثيل الرياضي) كانت أعلى للمعلمات اللواتي تتراوح نسبة خبرتهن (0–5) سنوات، مما يتبين أن مستوى أداء معلمات الرياضيات حديثات التخرج كانت جيدة في المعايير الثلاثة، وقد يعزى ذلك إلى أن المخرجات التعليمية في جامعة قطر في السنوات الأخيرة كانت جيدة في تنمية مهارات المعلمات في المعايير الثلاثة التي تم ذكرها. أو قد يعزى السبب كما أشارت الزهراني (2011) أن المعلمات الأقل خبرة في مجال التدريس لديهن أفكار جديدة وحماس أكثر وهذا نابع من البرامج الحديثة الذي أعدت المعلمة من خلاله والذي يختلف عن البرامج التي سبق وأن أعدت المعلمات ذوت الخبرة الطويلة.

وفي المقابل لوحظ أن المتوسطات الحسابية للمعيارين (التعليل والبرهان الرياضي، والتواصل الرياضي) كان أعلى للمعلمات اللواتي تتراوح نسبة خبرتهن (أكثر من 10 سنوات)، مما قد يشير إلى أن المعلمات ذوات الخبرة الأكثر لديهن قدرة على التعليل والبرهان والتواصل بشكل فعال مع الطلبة، وهذا يؤكد على دور الخبرة والممارسة في ذلك.

وهذه النتيجة تتفق مع ما توصلت إليه دراسة ناصر (2021)، والذي أظهرت نتائج دراسته عَدم وجُود أثر في درجة ممارسة معلمي الرياضيات في المرحلة الأساسية للتدريس الفعال في ضوء معايير (NCTM) يعزى لمتغير الخبرة. كما تتفق النتيجة مع ما توصلت إليه دراسة

إسحاق (2015)، حيث أظهرت نتائج الدراسة عَدم وجود أثر في كافة مجالات الأداة في مستوى توافر الكفايات التربوية لدى معلي الرياضيات في ضوء معايير NCTM تعزى لأثر الخبرة. كما تتفق النتيجة مع ما توصلت إليه دراسة بيومي والجندي (2019)، حيث أشارت النتائج عَدم وجُود أثر بين متوسطات أداء معلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية في الممارسات التدريسية في ضوء معايير NCTM يعزى لمتغير سنوات الخبرة.

وتختلف هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسة العليمات (2014)، حيث بينت النتائج وجود أثر في درجة تصور معلمة الروضة لمهارات التنفيذ اللازمة لتعليم طفل الروضة في مجال الوسائل والأداة ككل، والتي تعزى لمتغير عدد سنوات الخبرة، ولصالح المعلمات اللواتي كانت خبرتهن 10 سنوات وأكثر. وأيضًا تختلف مع دراسة الرويلي والحربي (2019)، حيث أظهرت نتائج دراستهم وجود أثر في درجة استخدام معلمات الرياضيات لاستراتيجيات التقويم البديل تعزى إلى سنوات الخبرة.

وتبعاً لمتغير الدروات التدريبية، فقد أظهرت نتائج الدراسة الحالية عَدم وجُود أثر في درجة توظيف معلمات الرياضيات في المرحلة الابتدائية للمعايير الأربعة: حل المشكلات الرياضيات، التفكير والبرهان الرياضي، والتواصل الرياضي، والترابط الرياضي، التمثيل الرياضي، تبعًا لاختلاف متغير الدورات التدريبية.

وهذه النتيجة تتفق مع ما توصلت إليه دراسة علي (2014)، والذي أظهرت نتائج دراسته عَدم وجُود أثر بين متوسطات أداء معلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية في ضوء المعايير المهنية في اليمن تعزى لاختلاف متغير الدورات التدريبية.

وتختلف هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسة الرويلي والحربي (2019) حيث أظهرت نتائج دراستهم وجود أثر في درجة استخدام معلمات الرياضيات لاستراتيجيات التقويم البديل تعزى

إلى الدورات التدريبية. كما تختلف أيضًا مع دراسة الغيث (2021)، حيث كشفت النتائج وجود أثر في درجة ممارسة معلمات الرياضيات في المرحلة المتوسطة لأساليب التقويم البديل تعزى لمتغير التدريب أثناء الخدمة.

كما قد يعزى السبب في ذلك إلى أن الدورات أو البرامج التدريبية لم تكن تخصصية في مجال معايير العمليات وفق ما نص عليه المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات NCTM، وبالتالي لم يكن لتلك الدورات أثر في أدائهن وفقًا للمعايير الرئيسةِ الخمسةِ.

5.2 توصيات ومقترحات الدراسة:

التوصيات:

في ضوء نتائج الدراسة، توصي الدراسة الحالية بما يلي:

- تقديم دورات وورش تدريبية تهدف إلى تنمية الممارسات التدريسية لدى معلمات الرياضيات في المرحلة الابتدائية في المعايير التي كانت درجة توظيفها (متدنية) وهي: حل المشكلات، التفكير والبرهان الرياضي، الترابط الرياضي، التمثيل الرياضي).
- تعريف معلمات الرياضيات وتدريبهن على استخدام استراتيجيات حل المشكلات المختلفة، وذلك لأهميتها في تنمية مهارات الطلبة على اتخاذ القرار في حل المشكلات المختلفة وعدم التقيد في حل المشكلات الرياضية بطريقة معينة.
- إعداد دليل إرشادي لمعلمات الرياضيات في المرحلة الابتدائية يتضمن شرح مفصل حول معايير العمليات (حل المشكلات، التفكير والبرهان الرياضي، التواصل الرياضي، الترابط الرياضي، التمثيل الرياضي)، وكيفية توظيفها في العملية التعليمية.

- إعداد دورات تدريبية متخصصة في مجال معايير العمليات، وتدريب المعلمات على كيفية توظيفها في الممارسات التدريسية.

المقترحات:

من خلال ما تم التطرق إليه في الدراسة الحالية وفي ضوء محددات الدراسة، فإنه يقترح أن يتم إجراء المزيد من الدراسات ذات العلاقة بهذا المجال، مثل:

- إجراء دراسات مماثلة للدراسة الحالية تهدف إلى الكشف عن درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM في المرحلتين: الإعدادية والثانوية.

- إعداد برنامج تدريبي يهدف إلى تنمية مهارات معلمي الرياضيات من ناحية استخدام استراتيجيات حل المشكلات الرياضية، ومعرفة أثره على تحصيل الطلبة في مادة الرياضيات.

- إجراء دراسات تهدف إلى معرفة أسباب ضعف مستوى أداء المعلمات في ممارسة معايير العمليات العالمية الخمسة وفق NCTM في العملية التعليمية.

قائمة المصادر والمراجع

المراجع باللغة العربية:

إبراهيم، مجدي عزيز. (2009). *التفكير الرياضي وحل المشكلات*. القاهرة: عالم الكتب.

ابن حجلان، عبدالله عمر. (2021). فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات مستند إلى معيار الاتصال الرياضي في التحصيل وتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى طلاب المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية. *دراسات – العلوم التربوية: الجامعة الأردنية – عمادة البحث العلمي، 48* (3). مسترجع من http://search.mandumah.com.qulib.idm.oclc.org/Record/1182080

أبو الرب، محمد (2016). *التمثيلات المتعددة في تدريس الكسور العادية وأثرها على تحصيل واتجاهات طلبة الخامس الأساسي في مدارس الوكالة بنابلس*، 87-97. مسترجع من https://scholar.najah.edu/sites/default/files/Mohammed%20Abu%20Rub_0.pdf

أبو زينة، فريد. (2010). *تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعليمها*. دار وائل للنشر، عمان، الأردن.

إدارة المناهج الدراسية ومصادر التعلم (2019). *المصادر إلكترونية المتعلقة بممارسات الرياضيات وحل المسائل*. إدارة المناهج الدراسية ومصادر التعلم. وزارة التعليم والتعليم العالي، الدوحة: قطر.

إسحاق، حسن بن عبدالله. (2015). الكفايات التربوية لدى معلمي الرياضيات في محافظة صبيا بالمملكة العربية السعودية في ضوء معايير "NCTM"*.دراسات تربوية ونفسية: جامعة الزقازيق – كلية التربية*، (87)، 9-40.

مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/685982

الأسطل، إبراهيم حامد حسين. (2015). احتياجات التطور المهني لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الأساسية العليا في مدارس قطاع غزة في ضوء معايير الرياضيات المدرسية *.مجلة كلية التربية: جامعة بنها – كلية التربية، 26*(101)، 1-48. مسترجع من

http://0-search.mandumah.com.mylibrary.qu.edu.qa/Record/692891

آل المطهر، محمد بن أحمد (2015). ما قبل تدريس حل المشكلة الرياضية *.المؤتمر العلمي السنوي الخامس عشر: تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، 132 - 108.

http://search.mandumah.com.qulib.idm.oclc.org/Record/688191

أوغيدني، عبد الوهاب. (2013). أسلوب حل المشكلات في تدريس الرياضيات المدرسية .*مجلة الحكمة: مؤسسة كنوز الحكمة للنشر والتوزيع*، (28)، 47-65. مسترجع من http://0-search.mandumah.com.mylibrary.qu.edu.qa/Record/467790

بدوي، رمضان مسعد. (2003). *استراتيجيات في تعليم وتقويم تعلم الرياضيات*. عَمان: دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.

برويس، وردة ودباب، زهية. (2019). المنهج الوصفي .*مجلة جامعة الحسين بن طلال للبحوث: جامعة الحسين بن طلال - عمادة البحث العلمي والدراسات العليا*، *5*(3)، 1-9. مسترجع من http://0-search.mandumah.com.mylibrary.qu.edu.qa/Record/1039183

بطيخ، فتيحة أحمد. (2005). أثر استراتيجية تدريبية مقترحة لبعض الموضوعات والمفاهيم الرياضية المرتبطة بمعايير (المستويات المعيارية) الرياضيات المدرسية العالمية NCTM على جانبي المعرفة والتطبيق العلمي لها في التدريس لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات .*المؤتمر العلمي السابع عشر بعنوان: مناهج التعليم والمستويات المعيارية: الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس*، مج 2، القاهرة: يوليو، 2005 م. مسترجع من http://0-search.mandumah.com.mylibrary.qu.edu.qa/Record/32639

بوعيشة، نورة. (2013). استراتيجيات حل المشكلة الرياضية .*مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية: جامعة قاصدي مرباح – ورقلة*، (13)، 299– 304. مسترجع من http://0-search.mandumah.com.mylibrary.qu.edu.qa/Record/510627

البلاصي، رياض إبراهيم وبرهم، أريج عصام. (2010). أثر استخدام التمثيلات الرياضية المتعددة في اكتساب طلبة الصف الثامن الأساسي للمفاهيم الرياضية وقدرتهم على حل المسائل اللفظية. *مجلة دراسات في العلوم التربوية*، *37* (1)،1-13. مسترجع من http://0-search.mandumah.com.mylibrary.qu.edu.qa/Record/58147

البهادلى، نعيم منخى. (2016). العلاقة بين قدرة طلبة الصف الثالث المتوسط على البرهان الرياضي وتفكيرهم المنطقي الرياضي. *مجلة العلوم التربوية والنفسية: الجمعية العراقية للعلوم التربوية والنفسية*، (121)، 652 –689. مسترجع من http://search.mandumah.com.qulib.idm.oclc.org/Record/1078792

بيومي، ياسر عبد الرحيم والجندي، حسن. (2019). واقع الممارسات التدريسية الصفية لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء المعايير المهنية المعاصرة لتعليم وتعلم الرياضيات. *مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، *22*(1)، 6-67.

حاجى، مريم فرحان، ونايف، وسن فلاح. (2018). أسباب تدني مستوى التحصيل في مادة الرياضيات لدى طلبة الصف الأول متوسط .مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع: كلية الإمارات للعلوم التربوية، (27)، 298 .311 – مسترجع من http://search.mandumah.com.qulib.idm.oclc.org/Record/934942

حسن، حسن فاروق محمود والسعدون، سرحان بن حمدان. (2020). فاعلية برنامج مقترح قائم على التدريب الإلكتروني التشاركي في تنمية التمثيلات الرياضية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية .*مجلة جامعة فلسطين للأبحاث والدراسات: جامعة فلسطين – عمادة الدراسات العليا والبحث العلمي*، *10* (3)، 147 –183. مسترجع من http://0-search.mandumah.com.mylibrary.qu.edu.qa/Record/1083713

حسين، هشام بركات بشر. (2012). فاعلية برنامج مقترح لتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، *مجلة تربويات الرياضيات*، *15* (21)، 1–23.

حميد، مطهر أحمد مطهر. (2013). أثر برنامج إلكتروني مقترح في تنمية مهارات استخدام المستحدثات التكنلوجية لدى طلاب كلية التربية والعلوم التطبيقية بجامعة حجة واتجاهاتهم نحوها. *تكنلوجيا التربية، دراسات وبحوث، مصر*، 470–436.

خطاب، أحمد علي إبراهيم علي. (2013). فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية الترابطات الرياضية والتفكير البصري لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات .*دراسات في المناهج وطرق التدريس: جامعة عين شمس – كلية التربية – الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس*، (195)، 56 – 104. مسترجع من http://0-search.mandumah.com.mylibrary.qu.edu.qa/Record/714987

الخطيب، خالد. (2009). *الرياضيات المدرسية – مناهجها، تدريسها*، والتفكير الرياضي. عمان: مكتبة المجتمع العربي.

الخطيب، محمد. (2012). تصور مقترح للمعايير المهنية المعاصرة لمعلمي الرياضيات ومدى توافرها لدى مجموعة من معلمي الرياضيات في السعودية .*مجلة جامعة النجاح للأبحاث – العلوم الإنسانية: جامعة النجاح الوطنية، 26* (2)،257 –298 .مسترجع من http://0-search.mandumah.com.mylibrary.qu.edu.qa/Record/449531

الدراس، وائل محمد عبد الله. (2016). درجة توافر معيار التمثيل في كتب الرياضيات المطورة وطرق التمثيل الرياضي المستخدمة من قبل المدرسين في تدريسها .*مجلة العلوم التربوية والنفسية: جامعة القصيم، 9* (4)، 1045 –1076 . مسترجع من http://0-search.mandumah.com.mylibrary.qu.edu.qa/Record/779118

الدراس، وائل محمد عبد الله. (2016). مدى التوافق في محتوى كتب الرياضيات المطورة ومعيار حل المسألة الرياضية والاستراتيجيات المستخدمة من قبل المعلمين في تدريسه .*مجلة كلية التربية: جامعة أسيوط – كلية التربية*، *32* (2)، 91 –113 .

الديب، ماجد حمد والخزندار، نائلة نجيب نعمان. (2007). مستوي جودة المناهج الفلسطينية في حل المشكلات الرياضية في ضوء المعايير العالمية .*أعمال المؤتمر التربوي الثالث: الجودة في التعليم العام الفلسطيني كمدخل للتميز: الجامعة الإسلامية بغزة – كلية التربية*، فلسطين. غزة: الجامعة الإسلامية بغزة. كلية التربية اكتوبر، 2007 م.

مسترجع من http://0-search.mandumah.com.mylibrary.qu.edu.qa/Record/691455

رضوان، عبد الرحيم بكر عثمان. (2015). فاعلية تدريس وحدة تعليمية مقترحة في الرياضيات باستخدام بعض استراتيجيات التعلم النشط على تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى طلاب المدارس الفنية .*المؤتمر العلمي السنوي الخامس عشر: تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين*: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مصر 8–9 أغسطس، 2015م.

مسترجع من http://0-search.mandumah.com.mylibrary.qu.edu.qa/Record/688218

الرويس، عبد العزيز بن محمد. (2014). مدى توافق كتب الرياضيات للمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية وتنفيذ المعلمين لها مع معايير العمليات الصادرة من المجلس الاستشاري الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات .*مجلة البحث العلمي في التربية: جامعة عين شمس – كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، 4* (15)، 1001 –1017 .

مسترجع من

http://0-search.mandumah.com.mylibrary.qu.edu.qa/Record/777987

الرويلي، عايد بن عايض، و الحربي، بدرية حميد رمضان. (2019). درجة ممارسة استراتيجيات التقويم البديل لدى معلمات الرياضيات في ضوء المناهج المطورة للمرحلة الثانوية بالمدينة المنورة .*مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، 22*(9)، 88 –113. مسترجع من

http://search.mandumah.com.qulib.idm.oclc.org/Record/1010523

الزبيدي، أحمد محمد عبد، وحسن، لينا فؤاد جواد. (2017). المتطلبات التدريبية لمدرسي المرحلة الإعدادية المتعلقة بمحتوى كتب الرياضيات وآليات تنفيذه وفقاً للمعايير العالمية . *دراسات عربية في التربية وعلم النفس: رابطة التربويين العرب*، (85)، 397 – 420.

مسترجع من

http://0-search.mandumah.com.mylibrary.qu.edu.qa/Record/827521

الزهراني، عائشة بنت أحمد علي. (2011). العلاقة بين بعض العوامل وبين أداء معلمات مادة الرياضيات في المرحلة الثانوية بالعاصمة المقدسة .*دراسات عربية في التربية وعلم النفس: رابطة التربويين العرب*،*5*(4)453-482.

مسترجع من http://search.mandumah.com.qulib.idm.oclc.org/Record/104739

الزهراني، محمد بن مفرح. (2014). الممارسات التدريسية الداعمة لتنمية التواصل الرياضي لدى المتعلمين ومدى توفرها في تدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية .*مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، 17*(5)، 133- 166.

مسترجع من

http://0-search.mandumah.com.mylibrary.qu.edu.qa/Record/652729

الزهراني، محمد. (2019). تقويم أداء معلمي الرياضيات بالكليات التقنية في ضوء المعايير المهنية المعاصرة .*مجلة العلوم التربوية والنفسية: المركز القومي للبحوث غزة، 3* (24)، 65-77.

مسترجع من http://0-search.mandumah.com.mylibrary.qu.edu.qa/Record/1037386

زيتون، كمال عبد الحميد. (2003). *التدريس نماذجه ومهاراته*. الإسكندرية: عالم الكتاب.

السواعي، عثمان. (2004). *تعليم الرياضيات للقرن الحادي والعشرين*. دبي: دار القلم.

السواعي، عثمان وخشان، أيمن. (2005). *معايير الرياضيات والعلوم في غرفة الصف*. دبي: دار القلم.

شحاته، حسن والنجار، زينب. (2003). *معجم المصطلحات التربوية والنفسية. القاهرة-مصر:* الدار المصرية اللبنانية.

الشهري، مانع بن علي بن محمد الحيدي. (2021). تقييم مستوى الممارسات التدريسية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين *.المجلة التربوية: جامعة سوهاج - كلية التربية، 86*، 1139-1181. مسترجع من http://search.mandumah.com.qulib.idm.oclc.org/Record/1142527

الصباغ، سميلة أحمد. (2007). استراتيجيات التواصل الرياضي التي يستخدمها الطلبة المتفوقون بالمرحلة الأساسية العليا في الأردن *.دراسات - العلوم التربوية: الجامعة الأردنية - عمادة البحث العلمي*،*34* (2)،302-318.

مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/24216 .

ضهير، خالد سلمان وعلي، ميرفت محمود وعيسوي، شعبان حفني وأبو الليل، أحمد مهدي. (2017). برنامج قائم على الذكاءات المتعددة لتنمية مهارات التواصل والترابط الرياضي لدى طلاب التعليم الأساسي بفلسطين. *مجلة القراءة والمعرفة: جامعة عين شمس - كلية*

التربية – الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، (185)، 209-231. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/783348

عابد، عدنان، وخصاونة، أمل عبدالله. (1993). القدرة على التفكير المنطقي الرياضي عند تلاميذ الصف السادس الابتدائي .دراسات – العلوم الإنسانية: الجامعة الأردنية – عمادة البحث العلمى،*20*(1)،234-263. مسترجع من http://0-search.mandumah.com.mylibrary.qu.edu.qa/Record/2226

عبد ربه، سيد محمد عبدالله. (2018). أثر استخدام استراتيجيات التعلم المستندة إلى عمل الدماغ في تنمية البرهان الرياضي والتفكير التأملي وخفض قلق الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي .*مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، *21* (3)، 205 -259 . مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/889112 .

عبد العبودي، أحمد حمزة. (2013). معايير الاداء المهني من منظور المعايير العالمية NCTM ومدى توفرها لدى مدرسي الرياضيات في المرحلة الثانوية .*مجلة الكلية الإسلامية الجامعة: الجامعة الإسلامية*، *7* (23)، 547 -576 . مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/614103

عبد الله، مدركة صالح وأمين، داليا عبد علي. (2017). استراتيجية المتشابهات وأثرها في التحصيل والترابط الرياضي لتلميذات الصف الخامس الابتدائي .*مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع: كلية الإمارات للعلوم التربوية*، (17)،42-64.- مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/909639

عبيد، وليم. (2004). *تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير*. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

عريفيج، سامي وسليمان، نايف. (2005). *أساسيات تدريس الرياضيات والعلوم*. عَمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.

عقيل، ابتسام محمد والمنصوري، مشعل بدر والعنزي، دلال فرحان. (2019). مدى توافر الكفايات المهنية لمعلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية في ضوء المعايير العالمية "NCTM"من وجهة نظر رؤساء أقسامهم .*مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، *22* (10)، 301-331.

مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1010713

علي، آمال محمود وقنديل، عزيز عبد العزيز، وهلال، سامية حسنين وزهران، العزب محمد. (2019). تنمية مهارات التواصل الرياضي في الهندسة لدى تلاميذ الصف الخامس

الابتدائي .*مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، *22* (3)، 311-333.

مسترجع من http://0-search.mandumah.com.mylibrary.qu.edu.qa/Record/347953

العليان، فهد عبد الرحمن صالح. (2017). التقييم الذاتي لأداء معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في ضوء معايير عمليات الرياضيات المدرسية العالمية NCTM .*مجلة العلوم التربوية والنفسية: جامعة البحرين – مركز النشر العلمي*، *18* (1) ، 549-593. مسترجع من http://0-search.mandumah.com.mylibrary.qu.edu.qa/Record/347953

علي، على طاهر عثمان. (2016). تقويم أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في اليمن في ضوء المعايير المهنية المعاصرة .*المجلة العربية للتربية العلمية والتقنية: جامعة العلوم والتكنولوجيا* ، (5)، 85-110 .

مسترجع من http://0-search.mandumah.com.mylibrary.qu.edu.qa/Record/347953

العليمات، علي مصطفى. (2014). أثر المؤهل العلمي والخبرة على مهارات التنفيذ الخاصة بتعليم طفل الروضة لدى معلمات رياض الأطفال من وجهة نظرهن. *مجلة جامعة القدس المفتوحة للبحوث الإنسانية والاجتماعية: جامعة القدس المفتوحة*، (34)، 141 -176 .

مسترجع من http://search.mandumah.com.qulib.idm.oclc.org/Record/632196

عمر، عامر حسين، وكنعان، حمزة عطية. (2018). مدي توافر معايير الرياضيات العالمية في محتوي الهندسة في كتب الرياضيات الفلسطينية للصفوف 1 – 4: من وجهة نظر المعلمين في محافظة طولكرم. *مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية: جامعة القدس المفتوحة،9*(25)، 1-20.

مسترجع من http://search.mandumah.com.qulib.idm.oclc.org/Record/994657

العمري، ناعم بن محمد. (2012). إدراك معلمي الرياضيات والطلاب المعلمين تخصص الرياضيات استراتيجيات حل المشكلات .*رسالة التربية وعلم النفس: جامعة الملك سعود – الجمعية السعودية للعلوم التربوية والنفسية*، (39)، 223 -265 .- مسترجع من http://0-search.mandumah.com.mylibrary.qu.edu.qa/Record/470434

الغامدي، عايض بن محمد والجعفري، علي بن منصور بن حزام. (2020). مدى توفر المعايير المهنية (NCTM) في أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة .*مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، 23* (5)، 177-203 . مسترجع من http://0-search.mandumah.com.mylibrary.qu.edu.qa/Record/1069439

الغيث، أمل صالح. (2021). واقع ممارسة معلمات الرياضيات في المرحلة المتوسطة لأساليب التقويم البديل في التعليم عن بعد في ظل جائحة كورونا .*مجلة العلوم التربوية والنفسية:*

المركز القومي للبحوث غزة،5 (14) ، 84 -112.

مسترجع من http://search.mandumah.com.qulib.idm.oclc.org/Record/1152147

القحطاني، عثمان علي. (2011). مدى ممارسة التدريس الفعال في ضوء معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) ومتطلبات المناهج المطورة من وجهة نظر المعلمين والمشرفين التربويين بالمرحلة الابتدائية بمنطقة تبوك التعليمية .*مجلة كلية التربية بالفيوم: جامعة الفيوم - كلية التربية*، (10)، 245-315 . مسترجع من

http://0-search.mandumah.com.mylibrary.qu.edu.qa/Record/114177

القيسي، تيسير خليل بخيت. (2014). درجة تحقيق كتاب الرياضيات للصف الثامن الأساسي في الأردن لمعيار الربط الرياضي في ضوء المعايير العالمية ومدى مراعاة المعلمين له . *المجلة التربوية: جامعة الكويت - مجلس النشر العلمي، 28* (112)، 77-117.

مسترجع من

http://0-search.mandumah.com.mylibrary.qu.edu.qa/Record/669992

الكبيسي، عبد الواحد حميد. (2008). *طرق تدريس الرياضيات: أساليب-أمثله ومناقشات*. عَمان: مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع.

الكبيسي، عبد الواحد حميد وعواد، تحرير مهدي. (2011). *تعليم الرياضيات رؤى حديثة*. عَمان: مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع.

اللقاني، احمد والجمل، علي. (2003). معجم المصطلحات التربوية المعرفة في المناهج وطرائق التدريس (ط 3). عالم الكتب: القاهرة.

المالكي، عماد بن عبد الله والسلولي، مسفر بن سعود. (2018). مستوى ممارسات التدريس لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء معايير تعليم وتعلم الرياضيات .*مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، *21* (2)، 135 -160. مسترجع من

http://0-search.mandumah.com.mylibrary.qu.edu.qa/Record/889039

متولي، علاء الدين. (2006). فعالية استخدام مداخل البرهنة غير المباشرة في تنمية مهارات البرهان الرياضي واختزال قلق الرياضيات وتحسين مهارات التواصل الرياضي لدى الطلاب معلمي الرياضيات الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، *مجلة تربويات الرياضيات*. *9* (2). 170-249.

المجلس القومي لمعلمي الرياضيات. (2000). *مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية*. (ترجمة فوزي الذكيري وهيا العمراني ومحمد عسيري). السعودية: مكتبة التربية العربي لدولة الخليج (2013).

المحزري، عبدالله عباس و العليي، يحيى مظفر. (2016). أثر استخدام التمثيلات الرياضية على التحصيل والميول نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الأساسية بمحافظة حجة .*مجلة كلية التربية: جامعة أسيوط – كلية التربية، 32* (4)، 38-78.

http://0-search.mandumah.com.mylibrary.qu.edu.qa/Record/775622

محمد، حنفي إسماعيل، (2006). فاعلية برنامج مقترح لتنمية عمليات التدريس المتطلبة من معلم الرياضيات في ضوء المعايير العالمية والمحلية. *المؤتمر العلمي الثالث: جودة التعليم في ظل الشراكة بين كليات التربية ووزارة التربية والتعليم: جامعة جنوب الوادي – كلية التربية بأسوان*، 8-9 مارس، 2006م. مسترجع من

http://0-search.mandumah.com.mylibrary.qu.edu.qa/Record/347953

محمد، رشا هاشم عبد الحميد. (2018). استخدام مدخل STEM التكاملي المدعم بتطبيقات الحوسبة السحابية لتنمية المهارات الحياتية والترابط الرياضي والميل نحو الدراسة العلمية لدى طالبات المرحلة المتوسطة .*مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، 21* (7)، 76-152.

مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/923080

محمد، فايز محمد منصور. (2015). فاعلية وحدة في الإحصاء قائمة على التمثيلات والترابطات الرياضية في تنمية مهارات التفكير الإحصائي والتحصيل والاحتفاظ بالتعلم لدى طلاب

المرحلة الإعدادية .*مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، *18* (5)، 155-201.

مسترجع من http://0-search.mandumah.com.mylibrary.qu.edu.qa/Record/685877

محمود، نصرالله محمد. (2005). تكوين معلم الرياضيات والوصول إلى الجودة، *المؤتمر العلمي الخامس بعنوان " التغيرات العلمية والتربوية وتعليم الرياضيات"*، جامعة بنها، مصر، 20-21 يوليو،2005م.

مسترجع من http://0-search.mandumah.com.mylibrary.qu.edu.qa/Record/31019

المرسي، محمد رشدي أحمد. (2021). درجة ممارسة معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بدولة الكويت لأدوارهم في تدريس ذوي صعوبات تعلم الرياضيات .*دراسات عربية في التربية وعلم النفس: رابطة التربويين العرب*، (134)، 525 -558. مسترجع من http://search.mandumah.com.qulib.idm.oclc.org/Record/1155415

ناصر، يوسف إسماعيل. (2021). درجة ممارسة معلمي الرياضيات في المرحلة الأساسية في الأردن للتدريس الفعال في ضوء معايير المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM) من وجهة نظر المشرفين التربويين .*مجلة العلوم التربوية والنفسية: المركز القومي للبحوث غزة*، *5*(37)، 1-19. مسترجع من http://search.mandumah.com.qulib.idm.oclc.org/Record/1195125

نصر، محمد علي أحمد. (2005). رؤى مستقبلية لتطوير أداء المعلم في ضوء المستويات المعيارية لتحقيق الجودة الشاملة .*المؤتمر العلمي السابع عشر بعنوان: مناهج التعليم والمستويات المعيارية: الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس*، القاهرة، يوليو، 2005م.

مسترجع من http://0-search.mandumah.com.mylibrary.qu.edu.qa/Record/32026

النعواشي، قاسم صالح. (2010). *الرياضيات لجميع الأطفال وتطبيقاتها العملية*، ط2. عَمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

هلال، سامية حسنين. (2007). فعالية استراتيجية مقترحة في تدريس الهندسة لتنمية مهارات البرهان الرياضي لدى تلميذات المرحلة المتوسطة .*المؤتمر العلمي السابع بعنوان: الرياضيات للجميع: جامعة بنها – كلية التربية – الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، القاهرة، 17–18 يوليو، 2007م.

مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/31007 .

وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي. (2019). منهج الرياضيات في دولة قطر. وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي، الدوحة: قطر.

وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي. (2021). التطوير والتدريب التربوي، الدوحة: قطر.

https://www.edu.gov.qa/ar/Pages/pubschoolsdefault.aspx?ItemID=167

الوطن. (2018). *منهج الرياضيات الجديد يلبي التطلعات*. مسترجع من: منهج الرياضيات الجديد يلبي التطلعات (al-watan.com) .

المراجع الأجنبية:

Almeida, R, &, A. (2014). Strategies of pre-service primary school teacher for solving addition problems with negative numbers. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 45*(5), 719-737.

Bransford, J., Brown, A. & Cocking, R eds. (1999). *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School.* Washington, D.C.: National Academy Press.

Bruun, F. (2013). Elementary teacher's perspectives of mathematics problem solving strategies. *The Mathematics Educator, 23*(1), 45-59.

Coester, L. A. (2010). Listening to early career teachers: How can elementary mathematics methods courses better prepare them to utilize standards-based practices in their classrooms? *ProQuest Dissertations Publishing*, 1-87. Retrieved from http://0search.proquest.com.mylibrary.qu.edu.qa/dissertations-theses/listening-early-career-teachers-how-can/docview/847948461/se-2?accountid=13370.

Cobb, P. Yackel, E. & Wood, T. (1994)." *Discourse, Mathematical Thinking, and Classroom Practice.*" In Contexts for Learning: Sociocultural Dynamics in Children's Development. New York: Oxford University Press.

Cooper, J. (1984). *Measurement and analysis of behavioral techniques*. Ohio: Charles Merrier, Co.

Fennel, Francis & Rowan, Tom (2001). Representation: An Important Process for Teaching a-nd Learning Mathematics. *Teaching Children Mathematics, 7* (5), p 288-292.

Garnier, H., Givvin, k., Hiebert, J., Hollingsworth, H., Jacobs, J., Wearne, D. (2006). Does Eighth-Grade Mathematics Teaching in the United States Align with the NCTM Standards? Results From the TIMSS 1995 and 1999 Video Studies. *Journal for research in Mathematics Education, 37* (1), 5-32.

Gumal, Acsara A. (2016). Factors Affecting the Teaching of Public High School Mathematics Teachers in the Province of Lanao del Sur and Maguindanao. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research, 15* (4) pp. 51-59.

Gane, R. (1977). *Principles Of Instructional Design*, 2nd, ed. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Hatano, G., & Inagaki, K. (1991). *Perspectives on socially shared cognition*. Washington: American Psychological Association. https://doi.org/10.1037/10096-014.

Ingvarson, L., Meiers, M. & Beavis, A. (2005, January 29). Factors affecting the impact of professional development programs on teachers' knowledge, practice, student outcomes & efficacy. *Education Policy Analysis Archives, 13*(10). Retrieved [date] from http://epaa.asu.edu/epaa/v13n10/.

Lampert, M. (1990) "When the Problem Is Not the Question and the Solution Is Not the Answer: Mathematical Knowing and Teaching." *American Educational Research Journal, 27*(1), 29- 63.

Maccinin, P. Gagnon, J. (2002). Perceptions and Application of NCTM Standards by Special and General Education. *The Journal of Council for Exceptional Child, 68* (3), 325-344.

Margaret, C. M., Song, A. A., Tingting, M., Fabiola, R, A., & Adam, H. (2012). An investigation of preservice teacher's use of guess and check in solving a semi open-ended mathematics problem. *Journal of Mathematical Behavior, 31*(1).105-116.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (1991). *Professional standards for teaching mathematics*, VA.: National Council of Teacher of Mathematics.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (1989). *Curriculum and evaluation standards for school Mathematics.* Reston, VA.: National Council of Teacher of Mathematics.

Ormond, C. (2016). Scaffolding the Mathematical "Connections": A New Approach to Preparing Teachers for the Teaching of Lower Secondary Algebra. *Australian Journal of Teacher Education, 41* (6), 122-164.

Pape, S. J. & Tchoshanov, M.A. (2001). The Role of Representation (s) in Developing Mathematical Understanding, Theory Into practice. *Realizing Reform in School Mathematics,40* (2), 118-127.

Robert, B. (2003). Mathematics Standards Cultural Styles and Learning Preferences the Plight and Promise of African American Students. *The Journal of Clearing House, 76* (5), 44-249.

Rolya, G. (1957). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. 2nd ed. Princeton, N.J.: Princeton University Press.

Ross, J.A.,McDougall,D.,&Hogaboam-Gray,A.(2002).Research on reform in mathematics education, 1993-2000. *Alberta journal of Educational Research, 48*(2),122-138.

Silver, E., Smith, M, & Nelson, B. (1995). In *New Directions for Equity in Mathematics Education*. United States, Cambridge University Press.

Spradley, J. (1979). *The ethnographic interview*. Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.

Trends in International Mathematics and Science Study. (2007). *TIMSS 2007 International Mathematics Report.* Retrieved from https://timssandpirls.bc.edu/TIMSS2007/mathreport.html

Trends in International Mathematics and Science Study. (2011). *TIMSS 2011 International Results in Mathematics*. Retrieved from https://timssandpirls.bc.edu/timss2011/international-results-mathematics.html

TIMSS and PIRLS International Study Center. (2015). *TIMSS 2015 International Report.* Retrieved from http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/timss-2015/mathematics/student-achievement/

الملاحق

ملحق (أ)

قائمة معايير العمليات وفق NCTM

المعيار الرئيسي	المعايير الفرعية
معيار حل المشكلات	– بناء معارف رياضية جديدة من خلال حل المشكلة.
	– حل المشكلات التي تظهر في الرياضيات وفي سياقات أخرى.
	– يطبق ويكيف العديد من الاستراتيجيات المناسبة لحل المسألة.
	– يفكر ويتأمل في إجراءات حل المسائل الرياضية.
معيار التفكير والبرهان	– التعرف على التعليل والبرهان كمفاهيم أساسية للرياضيات.
	– بناء التخمينات الرياضية واختبارها.
	– تطوير وتقويم الأدلة والبراهين الرياضية.
	– اختيار واستخدام أنواع التعليل وطرق البرهان.
معيار التواصل الرياضي	– تنظيم تفكيره الرياضي وتعزيزه من خلال التواصل.
	– إيصال تفكيره الرياضي بشكل مترابط وواضح لجميع الزملاء والمعلمين والآخرين.
	– تحليل وتقويم التفكير الرياضي واستراتيجيات الآخرين.
	– استخدام لغة للرياضيات للتعبير عن الأفكار الرياضية بشكل دقيق.
معيار الترابط الرياضي	– تعرف واستخدام الترابط بين الأفكار الرياضية.
	– فهم كيف تترابط الأفكار الرياضية، وتبنى بعضها على بعض لكي تصبح كلاً متكاملاً.
	– تعرف الرياضيات وتطبيقها في سياقات أخرى.
معيار التمثيل الرياضي	– تكوين واستخدام التمثيلات لتنظيم وتسجيل وإيصال الأفكار الرياضية.
	– اختيار وتطبيق وترجمة التمثيلات الرياضية لحل المشكلات.
	– استخدام التمثيلات لنمذجة وتفسير الظواهر الطبيعية والاجتماعية والرياضية.

ملحق (ب)

بطاقة الملاحظة

اسم المدرسة: ---------- **الصف:** ---------- **عنوان الدرس:** ----------

جزء الدرس:

حل وشارك ☐ **مثال الدرس (التعلم البصري)** ☐ **تدرب موجه** ☐ **تدرب مستقل وممارسات** ☐

المؤهل الأكاديمي	بكالوريوس ○	دبلوم عالي ○	ماجستير أو دكتوراه ○
عدد سنوات الخبرة	0–5 سنوات ○	6 –10 سنوات ○	أكثر من 10 سنوات ○
نوع المؤهل الأكاديمي	تربوي ○	غير تربوي ○	
التخصص	رياضيات ○	غير ذلك ○	

وصف درجة التوافر

إذا استخدم المعلم جميع المؤشرات الدّالة على المعيار الفرعي (دائماً)، إذا استخدم المعلم أكثر منْ نصف المؤشرات (غالباً)، إذا استخدم المعلم نصف المؤشرات (أحياناً)، إذا استخدم المعلم أقل من نصف المؤشرات (نادراً)، إذا لم يستخدم المعلم أي مؤشر (أبداً).

المعيار الرئيسي	المعايير الفرعية	المؤشرات	التوافر	درجة التوافر				
				دائماً	غالباً	أحياناً	نادراً	أبداً
		يستخدمُ المعلمُ أسلوبَ حلِّ المشكلاتِ بداية						

		الدّرس بهدف بناء تعلم جديد بالاستعانة بخبرات الطّلبة السّابقة.							
معيارُ حلُّ المشكلاتِ	**بناء معارف رياضية جديدة من خلال حل المشكلات.**	يظهر المعلم القدرة على قيادة الصّف إلى حلّ المشكلات الرّياضية، وتطوير الطّلبة في الريّاضيات من خلال تعميق الاستيعاب المفاهيمي لديهم ومساعدتهم في استكشاف التّعميمات الرّياضية، والتّحقق منها.							
		يتيح المعلمُ لطلبتهِ الفرصة الكافية لبناء المعرفة الرّياضية الجديدة من خلال حلّ المشكلة.							
		يوضح المعلمُ لطلبتهِ التّعلم الجديد بعد حلّ المشكلة الرياضية.							
		يربطُ المعلمُ المشكلة الريّاضية بالتّعلم الجديد في الدّرس.							
		بعد الانتهاء من التّعلم الجديد، يطلب المعلم من طلبته حلّ المشكلةِ المطروحةِ في بدايةِ							

		الدّرس باستخدام التعلم الجديد.							
	حلُّ المشكلات التّي تظهر في الرّياضيات وفي سياقات أخرى.	يعرض المعلمُ مشكلاتٍ ملائمةٍ وغنيةٍ ومرتبطةٍ بالرياضياتِ.							
		يعرضُ مشكلاتٍ مرتبطةٍ بمواقفِ حياتّيةِ واقعيةِ.							
		يتيحُ المعلمُ الفرصةَ لطلبتهِ لحلّ مشكلاتٍ ملائمةٍ وغنيةٍ ومرتبِطة بالرياضياتِ.							
		يتيح المعلم الفرصة لطلبته لحلّ مشكلاتٍ رياضيةٍ مرتبطة بمواقف حياتية واقعية.							
	يطبقُ ويكيفُ العديدَ من الاستراتيجيات المناسبة لحل المسألة.	يستخدمُ المعلم استراتيجياتٍ متنوعةٍ لحلِّ المشكلةِ الرّياضيةِ.							
		يهيئُ المعلمُ بيئةً صفيةً تعطي الطلبةَ الفرصة على اختيارِ الاستراتيجياتِ المناسبةِ لحلِّ المشكلاتِ الرياضيةِ.							
		يعرضُ المعلمُ الاستراتيجياتِ والحلولِ المختلفةِ للطّلبةِ.							

		يقيمُ المعلمُ حلولَ واستراتيجياتِ الطَّلبةِ.							
		يعطي المعلمُ تغذيةً راجعةً فوريةً للطلبةِ.							
		يتحققُ المعلمُ من معرفةِ الطّلبةِ وقدرتِهم على استخدام خطواتِ حلِّ المسألةِ (أفهمُ، أخططُ، أحلُ، أتحققُ).							
	يفكرُ ويتأملُ في إجراءاتِ حلِّ المسائلِ الرياضيةِ.	يتحققُ المعلمُ من فهمِ الطّلبةِ للمشكلةِ الريّاضيةِ (مثال: من خلالِ تحديدِ المعطياتِ والمطلوبِ، أو إعادةِ صياغةِ المسألةِ بلغتِهم الخاصة)							
		يوفر المعلمُ الفرصةَ للطلبةِ لتمثيلِ المسألةِ الرّياضةِ (بالرسم أو تنظيم المعلومات في جدول أو شكل أو البحث عن نمط أو البحث عن عملية حسابية مناسبة، أو استخدام النماذج أو ....).							

		يتيحُ المعلمُ الفرصةَ للطلبةِ وضع خطة الحلِّ.							
		يتيحُ المعلمُ الفرصة للطلبة لاستكشاف طريقة جديدة للحل.							
		يعطي المعلم فرصةً للطلبةِ لتنفيذِ خطة الحلِّ.							
		يطلبُ المعلمُ من الطلبة التحقق من صحة الحل.							
معيار التّعليل والبرهان	**التّعرف على التّعليل والبرهان كمفاهيم أساسية للرياّضيات.**	يعرضُ المعلمُ للطلبة مسائلَ رياضيةٍ تتطلبُ تعليلًا وبرهان ويوضحها للطلبة.							
		يوضح المعلم معنى (برر منطقياً) أو (ابنِ الحجج الرياضية) (انقد وبرر) في المسائل الرياضية.							
		يوضح المعلم لطلبته أهمية تبريرِ الإجراءاتِ والخطواتِ الّتي يتّبعها في حلِّ المسائلِ الرّياضيةِ.							

		يشجعُ المعلُم طلبته لتقديم تبرير للخطواتِ التّي يتّبعها الطّالب أثناءَ حلِّ المسائلِ الرّياضيةِ.							
	بناء التخمينات الرياضية واختبارها.	يبررُ المعلمُ لطلبته أهميةَ الإجراءات والخطوات التّي يتبعها في حلِّ المسائلِ الرّياضيةِ.							
		يطلبُ المعلمُ من طلبته تقديم تبريرا للخطوات التّي يتّبعها الطّالب أثناء حلِّ المسائلِ الرّياضيةِ.							
		يتيحُ المعلمُ الفرصةَ للطلبة لمناقشةِ تعليلاتهم وتبريراتهم.							
		يتيحُ المعلمُ الفرصةَ لطلبته لاختبارِ صحةِ تعليلاتهم.							
	تطوير وتقويم الأدلة والبراهين الرياضية.	يقوّم المعلمُ تبريرات الطّلبة بحيث يستطيعُ الطلبة تطويرَ خبراتٍ ومهاراتٍ رياضيةٍ جديدةٍ.							
		يتيحُ المعلمُ الفرصَة لطلبته للتّحري عن							

		الأفكارِ والإجراءاتِ الخاطئةِ.							
		يعطي المعلمُ فرصة لطلبته لتقويم براهين الآخرين.							
	اختيار واستخدام أنواع التّعليل وطرق البرهان.	يختارُ المعلمُ أنواع مناسبة من التّعليلِ والتّبرير للإجراءاتِ التّي يتبعها.							
		يختارُ المعلمُ البراهين الرّياضيةَ المناسبةَ للمحتوى الرّياضي والمرحلةِ العمريةِ.							
		يستخدمُ المعلمُ بكفاءةٍ أنواعٍ مناسبة من التّعليل والتّبرير للإجراءات التّي يتبعها والتي تدعم تعلّم الطّلبة.							
		يطوُر المعلمُ أساليبَ البرهانِ الرّياضي لدى طلبته.							
	تنظيمُ تفكيره الرّياضي وتعزيزه من	يعرضُ المعلمُ أفكَاره الرّياضية بطريقة منظمة.							
		يعزز المعلمُ إيصال أفكاره الرّياضية بطرقٍ متنوعةٍ.							

معيار التواصل الرياضي	**خلال التّواصل.**	يشجعُ المعلمُ طلبتَه للتّعبير عن أفكارِهم الرّياضيةِ.							
		يطلبُ المعلمُ من طلبَتهِ عرض أفكارِهم الريّاضيةِ بطريقةٍ منظمةٍ وصحيحةٍ.							
	إيصال تفكيره الريّاضي بشكلٍ مترابطٍ وواضح لجميعِ الزملاءِ والمعلمين والآخرين.	يعطي المعلمُ الفرصةَ لطلبته للتّعبير عن أفكارِهم الريّاضيةِ أمامَ المعلمِ والطّلبةِ.							
		يتيح المعلم الفرصة للمتعلمين لمناقشة ومقارنة أفكارهم الرياضية للزملاء بشكل (جماعي، ثنائي).							
		يتيحُ المعلمُ لطلبته التّعبير عن أفكارهم الريّاضية بطريقةٍ شفويّةٍ أو مكتوبةٍ أو بالرسمِ أو بأي وسيلةٍ مناسبةٍ للطّلبةِ.							
		يكسب المعلم طلبته المهارة في ايصال أفكارهم الرياضية بطريقة مترابطة ومنظمة.							

	تحليل وتقويم التّفكير الرياضي واستراتيجيات الآخرين.	يحلّ المعلم مظاهر التفكير الرياضي لدى الطلبة.							
		يقومُ المعلمُ التّفكير الريّاضي لطلبته.							
		يتيحُ المعلمُ الفرصةَ لطلبتَهِ لتقويمِ استراتيجيات الزّملاء.							
		يوفرُّ فرصةً للمتعلمينَ لتقويمِ صحةِ الأفكار الرياضية الخاصة بزملائهم.							
		يقومُّ المعلمُ استراتيجياتِ الطلبة لدعم تعلمهم.							
	استخدام لغة الرياضيات للتعبير عن الأفكار الرياضية بشكل دقيق.	يشجع المعلم طلبته على استخدام لغة الريّاضيات في تفسير وشرح إجاباتهم.							
		يؤكد المعلم على أهمية استخدام لغة رياضية سليمة أثناء حل الطلبة.							
		يوضحُ المعلمُ لطلبتهِ المصطلحاتِ الريّاضيةَ بلغةٍ سليمةٍ ويضعها في سياقٍ مناسبٍ.							
		يتيحُ المعلمُ الفرصة للمتعلمين التّعبير عن الأفكار الرياضة من							

		خلالِ استخدامِ لغة رياضية سليمة.							
		يتيحُ المعلمُ الفرصة لطلبته المتعلمين للتعبير عن أفكارِهم الريّاضة من خلالِ استخدامِ الرّسومات والرّموز الرّياضية بشكلٍ دقيقٍ.							
معيار التّرابط الريّاضي	**تعرف واستخدام الترابط بين الأفكار الرياضية.**	يختار المعلم المهام التّي تساعد الطّلبة على استقصاء وتطوير الأفكار الريّاضية المتزايدة والمعقدة.							
		يقوم المعلم بربط محتوى الدرّس مع تعلم الريّاضيات السّابق، والبناء بشكل منطقي على ما تعلمه الطّلبة أو ما يعرفه الطّلبة.							
		يربطُ المعلمُ الأفكارَ الريّاضيةَ ذات العلاقة بعضها ببعض.							
		يربطُ المعلمُ محتوى الدّرس بالمواقف الحياتية.							
		يربطُ المعلمُ الموضوعاتِ الرّياضيةَ							

		عبرَ الصفوفِ المختلفةِ.							
	فهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية وترابطها لتصبحَ كلا متكاملا.	يوضحُ المعلمُ لطلبته ترابط الأفكار الريّاضية ببعضها البعض.							
		يهتمْ المعلم ببناء الأفكار الرياضية بطريقة مترابطة ومنظمة لتصبح كلا متكاملاً.							
		يقارنُ المعلمُ بين الاستراتيجيات المختلفة التي يشاركُ الطّلابُ فيها ويوضحُ التّرابطات فيما بينها.							
		يساعدُ المعلم طلبته على استكشاف الروابط والعلاقات بين الموضوعات الريّاضية.							
	التعرفُ على تطبيقات الرياضيات في سياقات أخرى	يربطُ المعلمُ محتوى الدّرس بالمواقف الحياتية الواقعية.							
		يربطُ المعلمُ الريّاضيات بالموادِ الأخرى (الرسم، الهندسة، العلوم،).							
		يطلبُ المعلمُ من طلَبتهِ توظيفَ ما تم تعلمّه في الحياة اليومية.							

معيار التّمثيل الريّاضي	**تكوين واستخدام التّمثيلات الرياضية لتنظيم وتسجيل وإيصال الأفكار الريّاضية.**	يستخدم المعلم التّمثيلات الريّاضية المتعددة (بالرّسم، بالألفاظ، بالرمّوز، ....)؛ لتنظيم و تسجيل و إيصال الأفكار الريّاضية.							
		يكون المعلمُ نماذج مادية محسوسة وشبه حسيّة لإيصال الأفكار الريّاضية.							
		يسمحُ المعلمُ للطّلبة لإظهار أفكارهم الريّاضية وتمثيلها بأكثرِ من طريقةٍ: استخدام محسوسات، صور، رموز كتابية، لغة منطوقة أو مكتوبة، مواقف حياتية.							
	اختيارُ وتطبيقُ وترجمةُ التمثيلات الرياضيةِ لحلِّ المشكلاتِ.	يختارُ المعلمُ ويستخدمُ موادًا محسوسةً أو تمثيلاتٍ رياضيةً أخرى لحلِّ المشكلاتِ الريّاضيةِ.							
		يوضحُ المعلمُ لطلبَتهِ كيفيةَ ترجمةِ المشكلاتِ الريّاضيةِ باستخدام التمثيلاتِ المتعددةٍ بالرسم، عمل قائمة							

		منظمة أو جدول، تحويل المسألة لمعادلة رياضية،							
		يوضحُ المعلمُ لطلبته أهميةَ اختيارِ التّمثيل الريّاضي المناسبِ لترجمةِ المسألةِ الريّاضيةَ.							
		يتيحُ المعلمُ الفرصَة لطلبتهِ لاستخدام تمثيلات رياضية متنوعة أثناء حلّهم للمشكلاتِ الرّياضيةِ.							
		يكسب المعلم طلبته المهارة في استخدام التمثيلات المتعددة لحل المشكلات الرياضية.							
	استخدام التّمثيلات لنمذجة وتفسير الظواهر الطّبيعية والاجتماعية والريّاضية.	يستخدمُ المعلمُ التّمثيلات لنمذجةِ وتفسيرِ الظواهرِ الطّبيعيةِ والاجتماعيةِ والرياضيةِ.							
		يشجعُ المعلمُ طلبته على استخدم التمثيلات الرّياضية لنمذجة وتفسير الظواهر الطبيعية والاجتماعية والرّياضية.							

		يتيحُ المعلمُ الفرصةَ لطلبَتهِ لاستخدامِ التّمثيلاتِ لنمذجةِ وتفسيرِ الظواهرِ الطّبيعيةِ والاجتماعيةِ والريّاضيةِ.						

ملحق (ت)

بطاقة المقابلة

المؤهل الأكاديمي	**بكالوريوس** ○	**دبلوم عالي** ○	**ماجستير أو دكتوراه** ○
عدد سنوات الخبرة	**1-5 سنوات** ○	**6 -10 سنوات** ○	**أكثر من 10 سنوات** ○
نوع المؤهل الأكاديمي	**تربوي** ○	**غير تربوي** ○	
التخصص	**رياضيات** ○	**غير ذلك** ○	

س1: هل لَديكِ معرفة مُسبقة حول معايير العمليات الخمسة التي نصَّ عليها المجلس القومي لمعلمي الريّاضيات؟

- إذا كانت إجابتك نعم، ماهي هذه المعايير، هل حضرتِ دوراتٍ أو ورشٍ تدريبيةٍ حولَ معاييرِ العملياتِ الخمسةِ؟

- إذا كانت إجابتك لا، ما هي توقعاتك حول أهم معايير العمليات التي يمكن توظيفها في تعليم وتعلّم الريّاضيات؟

المعيار الأول: معيار حل المشكلات:

س2: هل لديك فكرة حول استراتيجيات حلّ المشكلاتِ؟

س3: كيف تقومين بتوظيف معيار حلّ المشكلاتِ في العملية التّعليمية التّعلمية؟ وكيف تتحققين من مدى معرفة الطّلبة على استخدام خطوات حلِّ المسألةِ (أفهم، أخطط، أحل، أتحقق)؟

المعيار الثاني: معيار التفكير والبرهان الرياضي:

س4: يعد معيار التّفكير والبرهان الريّاضي أحد معايير العمليات الخمسة. أثناء تدريسك للرياضيات هل يتم عرض مسائل رياضية تتضمن التّعليل والبرهان الريّاضي؟ اذكري مثالًا على ذلك.

س5: هل يواجه الطّلبة صعوبة في توضيح التّبريرات الريّاضية؟ وكيف يمكن تطوير وتقويم الأدلة والبراهين الريّاضية لديهم؟ وما هي الإجراءات التي تتبعينها فعليًّا لتنمية التّعليل والبرهان الريّاضي لدى الطلبة؟

المعيار الثالث: معيار التواصل الرياضي:

س6: ماهي مهارات التّواصل الريّاضي برأيك، وكيف تنمين مهارة التّواصل الريّاضي في الغرفة الصّفية؟

المعيار الرابع: معيار الترابط الرياضي:

س7: ما أنواع الربط الرياضي الذي تحرصين على أن يتم توظيفه في العملية التّعليمية؟ أذكري مثالًا على ذلك.

س8: من وجهة نظرك، لماذا يتم استخدام ربط التّعلم الجديد بالتّعلم السّابق اللّازم للدّرس عادةً في بداية الدّرس؟

المعيار الخامس: معيار التمثيل الرياضي:

س9: ما أنواع التمثيلات الريّاضية التي تعرفينها؟

س10: ما أكثر أنواع التّمثيلات الريّاضية التي تستخدمينها في العملية التّعليمية؟ قدمي مثالاً على ذلك.

س 11: في نهاية لقائنا، هل تعتقدين أن هذه المعايير الخمسة مهمة في تعليم وتعلم الريّاضيات؟ ولماذا؟

ملحق (ث)

درجة توظيف معلمات الرياضيات لكل مؤشر (بالنسب المئوية)

المعيار الرئيسي	المعايير الفرعية	المؤشرات	درجة التوظيف بالنسب
معيارُ حلُّ المشكلاتِ	بناء معارف رياضية جديدة من خلال حل المشكلات.	يستخدمُ المعلمُ أسلوبَ حلِّ المشكلاتِ بداية الدّرس بهدف بناء تعلم جديد بالاستعانة بخبرات الطّلبة السّابقة.	%42
		يظهر المعلم القدرة على قيادة الصّف إلى حلّ المشكلات الرّياضية، وتطوير الطّلبة في الريّاضيات من خلال تعميق الاستيعاب المفاهيمي لديهم ومساعدتهم في استكشاف التّعميمات الرّياضية، والتّحقق منها.	% 6
		يتيح المعلمُ لطلبتهِ الفرصة الكافية لبناء المعرفة الرّياضية الجديدة من خلال حلّ المشكلة.	%28
		يوضح المعلمُ لطلبتهِ التّعلم الجديد بعد حلّ المشكلة الرياضية.	% 18
		يربطُ المعلمُ المشكلة الريّاضية بالتّعلم الجديد في الدّرس.	% 10
		بعد الانتهاء من التّعلم الجديد، يطلب المعلم من طلبته حلّ المشكلةِ المطروحةِ في بدايةِ الدّرس باستخدام التعلم الجديد.	% 0
	حلُّ المشكلات التّي تظهر في	يعرض المعلمُ مشكلاتٍ ملائمةٍ وغنيةٍ ومرتبطةٍ بالرياضياتِ.	%42
		يعرضُ مشكلاتٍ مرتبطةٍ بمواقفِ حياتّيةٍ واقعيةٍ.	%46
		يتيحُ المعلمُ الفرصةَ لطلبتهِ لحلّ مشكلاتٍ ملائمةٍ وغنيةٍ ومرتبِطة بالرياضياتِ.	%40

	الرّياضيات وفي سياقات أخرى.	يتيح المعلم الفرصة لطلبته لحلّ مشكلاتٍ رياضيةٍ مرتبطة بمواقف حياتية واقعية.	%42
	يطبقُ ويكيفُ العديدَ من الاستراتيجيات المناسبة لحل المسألة.	يستخدمُ المعلم استراتيجياتٍ متنوعةٍ لحلِّ المشكلةِ الرّياضيةِ.	%4
		يهيئُ المعلمُ بيئةً صفيةً تعطي الطلبةَ الفرصة على اختيارِ الاستراتيجياتِ المناسبةِ لحلِّ المشكلاتِ الرياضيةِ.	%8
		يعرضُ المعلمُ الاستراتيجياتِ والحلولِ المختلفةِ للطّلبةِ.	%12
		يقيمُ المعلمُ حلولَ واستراتيجياتِ الطَّلبةِ.	% 28
		يعطي المعلمُ تغذيةً راجعةً فوريةً للطلبةِ.	%92
	يفكرُ ويتأملُ في إجراءاتِ حلِّ المسائلِ الرياضيةِ.	يتحققُ المعلمُ من معرفةِ الطّلبةِ وقدرتِهم على استخدام خطواتِ حلِّ المسألةِ (أفهمُ، أخططُ، أحلُ، أتحققُ).	% 0
		يتحققُ المعلمُ من فهمِ الطّلبةِ للمشكلةِ الريّاضيةِ (مثال: من خلالِ تحديدِ المعطياتِ والمطلوبِ، أو إعادةِ صياغةِ المسألةِ بلغتِهم الخاصة)	% 48
		يوفر المعلمُ الفرصةَ للطلبةِ لتمثيلِ المسألةِ الرّياضةِ (بالرسم أو تنظيم المعلومات في جدول أو شكل أو البحث عن نمط أو البحث عن عملية حسابية مناسبة، أو استخدام النماذج أو ....).	%63
		يتيحُ المعلمُ الفرصةَ للطلبةِ وضع خطة الحلِّ.	% 0
		يتيحُ المعلمُ الفرصة للطلبة لاستكشاف طريقة جديدة للحل.	0%
		يعطي المعلم فرصةً للطلبةِ لتنفيذِ خطة الحلِّ.	% 0
		يطلبُ المعلمُ من الطلبة التحقق من صحة الحل.	%8

معيار التّعليل والبرهان	التّعرف على التّعليل والبرهان كمفاهيم أساسية للرياّضيات.	يعرضُ المعلمُ للطلبة مسائلَ رياضيةٍ تتطلبُ تعليلًا وبرهان ويوضحها للطلبة.	6 %
		يوضح المعلم معنى (برر منطقياً) أو (ابنِ الحجج الرياضية) (انقد وبرر) في المسائل الرياضية.	0 %
		يوضح المعلم لطلبته أهمية تبريرِ الإجراءاتِ والخطواتِ الّتي يتّبعها في حلِّ المسائلِ الرّياضيةِ.	0 %
		يشجعُ المعلُم طلبته لتقديم تبرير للخطواتِ التّي يتّبعها الطّالب أثناءَ حلِّ المسائلِ الرّياضيةِ.	8 %
	بناء التخمينات الرياضية واختبارها.	يبررُ المعلمُ لطلبته أهميةَ الإجراءات والخطوات التّي يتبعها في حلِّ المسائلِ الرّياضيةِ.	6 %
		يطلبُ المعلمُ من طلبته تقديم تبريرا للخطوات التّي يتّبعها الطّالب أثناء حلِّ المسائلِ الرّياضيةِ.	10 %
		يتيحُ المعلمُ الفرصةَ للطلبة لمناقشةِ تعليلاتهم وتبريراتهم.	10 %
		يتيحُ المعلمُ الفرصةَ لطلبته لاختبارِ صحةِ تعليلاتهم.	0 %
	تطوير وتقويم الأدلة والبراهين الرياضية.	يقوّم المعلمُ تبريرات الطّلبة بحيث يستطيعُ الطلبة تطويرَ خبراتٍ ومهاراتٍ رياضيةٍ جديدةٍ.	10 %
		يتيحُ المعلمُ الفرصَة لطلبته للتّحري عن الأفكارِ والإجراءاتِ الخاطئةِ.	58 %
		يعطي المعلمُ فرصة لطلبته لتقويم براهين الآخرين.	0 %
		يختارُ المعلمُ أنواع مناسبة من التّعليلِ والتّبرير للإجراءاتِ التّي يتبعها.	0 %
		يختارُ المعلمُ البراهين الرّياضيةَ المناسبةَ للمحتوى الرّياضي والمرحلةِ العمريةِ.	2 %

	اختيار واستخدام أنواع التّعليل وطرق البرهان.	يستخدمُ المعلمُ بكفاءةٍ أنواعٍ مناسبة من التّعليل والتّبرير للإجراءات التّي يتبعها والتي تدعم تعلّم الطّلبة.	0 %
		يطوُر المعلمُ أساليبَ البرهانِ الرّياضي لدى طلبته.	0 %
معيار التواصل الرياضي	تنظيمُ تفكيره الرّياضي وتعزيزه من خلال التّواصل.	يعرضُ المعلمُ أفكَاره الرّياضية بطريقة منظمة.	%87
		يعزز المعلمُ إيصال أفكاره الرّياضية بطرقٍ متنوعةٍ.	%45
		يشجعُ المعلمُ طلبتَه للتّعبير عن أفكارِهم الرّياضيةِ.	%25
		يطلبُ المعلمُ من طلبَتهِ عرض أفكارِهم الريّاضيةِ بطريقةٍ منظمةٍ وصحيحةٍ.	54 %
	إيصال تفكيره الريّاضي بشكلٍ مترابطٍ وواضح لجميعِ الزملاءِ والمعلمين والآخرين.	يعطي المعلمُ الفرصةَ لطلبته للتّعبير عن أفكارِهم الريّاضيةِ أمامَ المعلمِ والطّلبةِ.	%84
		يتيح المعلم الفرصة للمتعلمين لمناقشة ومقارنة أفكارهم الرياضية للزملاء بشكل (جماعي، ثنائي).	6 %
		يتيحُ المعلمُ لطلبته التّعبير عن أفكارهم الريّاضية بطريقةٍ شفويّةٍ، أو مكتوبةٍ أو بالرسمِ أو بأي وسيلةٍ مناسبةٍ للطّلبةِ.	%86
		يكسب المعلم طلبته المهارة في ايصال أفكارهم الرياضية بطريقة مترابطة ومنظمة.	0 %
	تحليل وتقويم التّفكير الرياضي واستراتيجيات الآخرين.	يحللّ المعلم مظاهر التفكير الرياضي لدى الطلبة.	%48
		يقومُ المعلمُ التّفكير الريّاضي لطلبته.	%92
		يتيحُ المعلمُ الفرصةَ لطلبتَهِ لتقويمِ استراتيجيات الزّملاء.	2 %
		يوفرُّ فرصةً للمتعلمينَ لتقويمِ صحةِ الأفكار الرياضية الخاصة بزملائهم.	18 %
		يقومُّ المعلمُ استراتيجياتِ الطلبة لدعم تعلمهم.	6.25 %
	استخدام لغة الرياضيات	يشجع المعلم طلبته على استخدام لغة الريّاضيات في تفسير وشرح إجاباتهم.	2 %

	للتعبير عن الأفكار الرياضية بشكل دقيق.	يؤكد المعلم على أهمية استخدام لغة رياضية سليمة أثناء حل الطلبة.	4 %
		يوضحُ المعلمُ لطلبتهِ المصطلحاتِ الريّاضيةَ بلغةٍ سليمةٍ ويضعها في سياقٍ مناسبٍ.	%46
		يتيحُ المعلمُ الفرصة للمتعلمين التّعبير عن الأفكار الرياضة من خلالِ استخدامِ لغة رياضية سليمة.	4 %
		يتيحُ المعلمُ الفرصة لطلبته المتعلمين للتعبير عن أفكارِهم الريّاضة من خلالِ استخدامِ الرّسومات والرّموز الرّياضية بشكلٍ دقيقٍ.	20%
معيار التّرابط الريّاضي	تعرف واستخدام الترابط بين الأفكار الرياضية.	يختار المعلم المهام التّي تساعد الطّلبة على استقصاء وتطوير الأفكار الريّاضية المتزايدة والمعقدة.	0 %
		يقوم المعلم بربط محتوى الدرّس مع تعلم الريّاضيات السّابق، والبناء بشكل منطقي على ما تعلمه الطّلبة أو ما يعرفه الطّلبة.	%60
		يربطُ المعلمُ الأفكارَ الريّاضيةَ ذات العلاقة بعضها ببعض.	%70
		يربطُ المعلمُ محتوى الدّرس بالمواقف الحياتية.	8 %
		يربطُ المعلمُ الموضوعاتِ الرّياضيةَ عبرَ الصفوفِ المختلفةِ.	8 %
	فهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية وترابطها لتصبحَ كلا متكاملا.	يوضحُ المعلمُ لطلبته ترابط الأفكار الريّاضية ببعضها البعض.	%46
		يهتمْ المعلم ببناء الأفكار الرياضية بطريقة مترابطة ومنظمة لتصبح كلا متكاملاً.	52 %
		يقارنُ المعلمُ بين الاستراتيجيات المختلفة التي يشاركُ الطّلابُ فيها ويوضحُ التّرابطات فيما بينها.	2 %
		يساعدُ المعلم طلبته على استكشاف الروابط والعلاقات بين الموضوعات الريّاضية.	20 %
		يربطُ المعلمُ محتوى الدّرس بالمواقف الحياتية الواقعية.	6 %

	التعرفُ على تطبيقات الرياضيات في سياقات أخرى	يربطُ المعلمُ الريّاضيات بالموادِ الأخرى (الرسم، الهندسة، العلوم،).	10 %
		يطلبُ المعلمُ من طلَبتهِ توظيفَ ما تم تعلمّه في الحياة اليومية.	2 %
معيار التّمثيل الريّاضي	تكوين واستخدام التّمثيلات الرياضية لتنظيم وتسجيل وإيصال الأفكار الريّاضية.	يستخدم المعلم التّمثيلات الريّاضية المتعددة (بالرّسم، بالألفاظ، بالرمّوز، ....)؛ لتنظيم و تسجيل و إيصال الأفكار الريّاضية.	68 %
		يكون المعلمُ نماذج مادية محسوسة وشبه حسيّة لإيصال الأفكار الريّاضية.	38 %
		يسمحُ المعلمُ للطّلبة لإظهار أفكارهم الريّاضية وتمثيلها بأكثرِ من طريقةٍ: استخدام محسوسات، صور، رموز كتابية، لغة منطوقة أو مكتوبة، مواقف حياتية.	24 %
	اختيارُ وتطبيقُ وترجمةُ التمثيلات الرياضيةِ لحلِّ المشكلاتِ.	يختارُ المعلمُ ويستخدمُ موادًا محسوسةً أو تمثيلاتٍ رياضيةً أخرى لحلِّ المشكلاتِ الريّاضيةِ.	18 %
		يوضحُ المعلمُ لطلبَتهِ كيفيةَ ترجمةِ المشكلاتِ الريّاضيةِ باستخدام التمثيلاتٍ المتعددةٍ بالرسم، عمل قائمة منظمة أو جدول، تحويل المسألة لمعادلة رياضية،	24 %
		يوضحُ المعلمُ لطلبته أهميةَ اختيارِ التّمثيل الريّاضي المناسبِ لترجمةِ المسألةِ الريّاضيةَ.	6 %
		يتيحُ المعلمُ الفرصَة لطلبتهِ لاستخدام تمثيلات رياضية متنوعة أثناء حلّهم للمشكلاتِ الرّياضيةِ.	8 %

		يكسب المعلم طلبته المهارة في استخدام التمثيلات المتعددة لحل المشكلات الرياضية.	6 %
	استخدام التّمثيلات لنمذجة وتفسير الظواهر الطّبيعية والاجتماعية والريّاضية.	يستخدمُ المعلمُ التّمثيلات لنمذجةِ وتفسيرِ الظواهرِ الطّبيعيةِ والاجتماعيةِ والرياضيةِ.	12 %
		يشجعُ المعلمُ طلبته على استخدم التمثيلات الرّياضية لنمذجة وتفسير الظواهر الطبيعية والاجتماعية والرّياضية.	0 %
		يتيحُ المعلمُ الفرصةَ لطلبَتهِ لاستخدامِ التّمثيلاتِ لنمذجةِ وتفسيرِ الظواهرِ الطّبيعيةِ والاجتماعيةِ والريّاضيةِ.	0 %

جامعة قطر
QATAR UNIVERSITY
Institutional Review Board
(IRB)
APPROVED

ملحق (ج)

الموافقة على المشاركة في الدراسة

عنوان الدراسة:

درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي في دولة قطر.

نبذة عن الدراسة:

يلعب معلم الرياضيات دوراً بارزاً في تنفيذ منهج الرياضيات، وكلما كان المعلم متمكناً للمنهج، وطريقة تنفيذه كلما كان استيعاب الطالب لما يتعلمه أعمق، وذا معنى. حيث تؤكد وثيقة معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) أن فهم، وإدراك الطلبة للمهارات الرياضية، واتجاهاتهم نحو الرياضيات، وقدرتهم على حل المشكلات الرياضية تُبنى أثناء تعلمهم الرياضيات، وهذا يتطلب من المعلم فهم عميق لمعايير العمليات. وللارتقاء بالعملية التعليمية، وتقديم أفضل الخبرات، والمهارات الرياضية للمتعلم لابد من إعداد المعلم تربوياً، وأكاديمياً، وتنمية ممارساته التعليمة داخل الغرفة الصفية وفق المعايير العالمية؛ لأن المعلم هو صانع التدريس كما يعتبر أداة فعالة في عملية التخطيط، والتنفيذ، والتقويم.

تهدف الدراسة الحالية إلى تقديم مؤشرات واضحة حول مدى توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي ومعرفة فيما إذا كانت المؤشرات الدالة على توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية تختلف باختلاف بعض المتغيرات كالمؤهل الأكاديمي، وسنوات الخبرة والبرامج التدريبية.

الاعتماد:

اعتُمدت هذه الدراسة من قبل مكتب المراجعة المؤسسية في جامعة قطر، ورقم الاعتماد:

QU-IRB 1457-EA/21

1. إذا تمت موافقتك لكي تكون جزء من هذه الدراسة، فإن مشاركتك في هذه الدراسة تتألف من مقابلة لا تزيد عن ساعة، حيث ستُطرح عليك مجموعة من الأسئلة حول معايير العمليات الخمسة التي نص عليها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات وفق NCTM.
2. بالرغم من أنه سوف يتم توثيق نتائج هذه الدراسة وقد تنشر، إلا أنه لن يتم ذكر أي معلومات أو تفاصيل شخصية تم جمعها في هذه الدراسة حيث تُعد جميع المعلومات والبيانات سرية. كما لن يتم تحديد أي فرد في أي نشر للنتائج.

3. أي بيانات شخصية وكذلك جميع البيانات التي تم تجميعها سوف يتم حفظها في ملف على جهاز الباحثة مع وضع رقم سري على الملف وكذلك فإن بيانات الدراسة سيتم تخزينها لمدة 5 سنوات بعد الانتهاء من الدراسة قبل إتلافها.

4- إن مشاركتك في هذه الدراسة أمرًا اختياريًا وليس إجباريًا، ولن تُعاقب ولن تخسر أية منافع في حال قررت عدم المشاركة أو التوقف عن المشاركة في أي وقت، وفي ذات الوقت لن تكون هناك مكافآت ماديه مقابل مشاركتك في الدراسة وتعاونك مع الباحثة، غير الشكر والتقدير لتعاونك، حيث لن يتم إدراج نتائج المقابلة ولن تؤثر بأي شكل من الأشكال في استمارة تقييم الأداء السنوي المدرسي ولن يكون للمشاركة في هذه الدراسة أي تأثير على وضعك الوظيفي. وإنما سيتم استخدامها فقط لأغراض البحث والدراسة فقط.

5- في حال قمت بالتوقيع على بلاغ الموافقة هذا، سوف تحصل على نسخة منه موقعه من قِبَل الباحث ومدوّن فيها التاريخ.

6- لديك الحق بالاطلاع على نتائج هذه الدراسة عند الانتهاء منها، وكذلك يمكنك التواصل مباشرة مع الباحث أو L–PI للاطلاع على نتائج الدراسة.

بيان الموافقة

أوافق على المشاركة في الدراسة البحثية. أنا أفهم الغرض من هذه الدراسة وطبيعتها وأنا أشارك فيها طواعية. أفهم أنه يمكنني الانسحاب من الدراسة في أي وقت.

- ○ نعم
- ○ لا

أوافق على تسجيل صوت المقابلة.

- ○ نعم
- ○ لا

توقيع المشارك: _____ التاريخ _____

توقيع الباحثة المشاركة: _____ التاريخ _____

لأي معلومات إضافية أرجو التواصل على:

- الاسم: ابتهال قايد عبده برهم
- البريد الإلكتروني: ea1404724@qu.edu.qa
- رقم الهاتف النقال: 55365603

- المشرف على الرسالة: أ.د. أريج عصام
- البريد الإلكتروني: areejbarham@qu.edu.qa
- رقم المكتب: 44035172

جامعة قطر
QATAR UNIVERSITY
Institutional Review Board
(IRB)
APPROVED

ملحق (ح)

الموافقة على المشاركة في الدراسة

عنوان الدراسة:

درجة توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي في دولة قطر.

نبذة عن الدراسة:

يلعب معلم الرياضيات دوراً بارزاً في تنفيذ منهج الرياضيات، وكلما كان المعلم متمكناً للمنهج، وطريقة تنفيذه كلما كان استيعاب الطالب لما يتعلمه أعمق، وذا معنى. حيث تؤكد وثيقة معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) أن فهم، وإدراك الطلبة للمهارات الرياضية، واتجاهاتهم نحو الرياضيات، وقدرتهم على حل المشكلات الرياضية تُبنى أثناء تعلمهم الرياضيات، وهذا يتطلب من المعلم فهم عميق لمعايير العمليات. وللارتقاء بالعملية التعليمية، وتقديم أفضل الخبرات، والمهارات الرياضية للمتعلم لابد من إعداد المعلم تربوياً، وأكاديمياً، وتنمية ممارساته التعليمة داخل الغرفة الصفية وفق المعايير العالمية؛ لأن المعلم هو صانع التدريس كما يعتبر أداة فعالة في عملية التخطيط، والتنفيذ، والتقويم.

تهدف الدراسة الحالية إلى تقديم مؤشرات واضحة حول مدى توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية وفق NCTM في صفوف مرحلة التعليم الابتدائي ومعرفة فيما إذا كانت المؤشرات الدالة على توظيف معلمات الرياضيات لمعايير العمليات العالمية تختلف باختلاف بعض المتغيرات كالمؤهل الأكاديمي، وسنوات الخبرة والبرامج التدريبية.

الاعتماد:

اعتُمدت هذه الدراسة من قبل مكتب المراجعة المؤسسية في جامعة قطر، ورقم الاعتماد:

QU-IRB 1457-EA/21

4. إذا تمت موافقتك لكي تكون جزء من هذه الدراسة، فإن مشاركتك في هذه الدراسة تتألف من ملاحظة صفية، حيث ستقوم الباحثة بعمل زيارة صفية تستغرق 35- 45 دقيقة في كل زيارة صفية.
5. بالرغم من أنه سوف يتم توثيق نتائج هذه الدراسة وقد تنشر، إلا أنه لن يتم ذكر أي معلومات أو تفاصيل شخصية تم جمعها في هذه الدراسة حيث تُعد جميع المعلومات والبيانات سرية. كما لن يتم تحديد أي فرد في أي نشر للنتائج.

6. أي بيانات شخصية وكذلك جميع البيانات التي تم تجميعها سوف يتم حفظها في ملف على جهاز الباحثة مع وضع رقم سري على الملف وكذلك فإن بيانات الدراسة سيتم تخزينها لمدة 5 سنوات بعد الانتهاء من الدراسة قبل إتلافها.

7- إن مشاركتك في هذه الدراسة أمرًا اختياريًا وليس إجباريًا، ولن تُعاقب ولن تخسر أية منافع في حال قررت عدم المشاركة أو التوقف عن المشاركة في أي وقت، وفي ذات الوقت لن تكون هناك مكافآت ماديه مقابل مشاركتك في الدراسة وتعاونك مع الباحثة، غير الشكر والتقدير لتعاونك، حيث لن يتم إدراج نتائج الملاحظة الصفية، ولن تؤثر بأي شكل من الأشكال في استمارة تقييم الأداء السنوي المدرسي ولن يكون للمشاركة في هذه الدراسة أي تأثير على وضعك الوظيفي. وإنما سيتم استخدامها فقط لأغراض البحث والدراسة فقط.

8- في حال قمت بالتوقيع على بلاغ الموافقة هذا، سوف تحصل على نسخة منه موقعه من قِبَل الباحث ومدوّن فيها التاريخ.

9- لديك الحق بالاطلاع على نتائج هذه الدراسة عند الانتهاء منها، وكذلك يمكنك التواصل مباشرة مع الباحث أو PI–Lللاطلاع على نتائج الدراسة.

بيان الموافقة

أوافق على المشاركة في الدراسة البحثية. أنا أفهم الغرض من هذه الدراسة وطبيعتها وأنا أشارك فيها طواعية. أفهم أنه يمكنني الانسحاب من الدراسة في أي وقت.

- نعم
- لا

أوافق على تسجيل صوت المقابلة.

- نعم
- لا

توقيع المشارك: _____ التاريخ _____

توقيع الباحثة المشاركة: _____ التاريخ _____

لأي معلومات إضافية أرجو التواصل على:

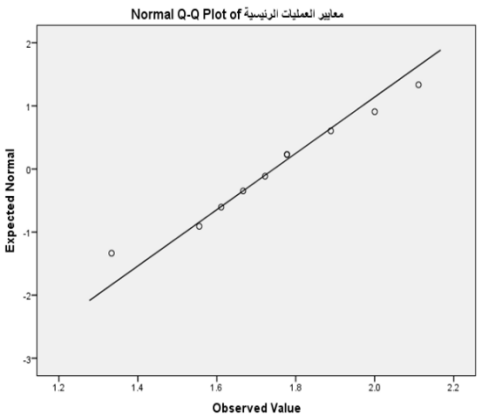
- الاسم: ابتهال قايد عبده برهم
- البريد الإلكتروني: ea1404724@qu.edu.qa
- رقم الهاتف النقال: 55365603

- المشرف على الرسالة: أ.د. أريج عصام
- البريد الإلكتروني: areejbarham@qu.edu.qa
- رقم المكتب: 44035172

الملحق (خ)

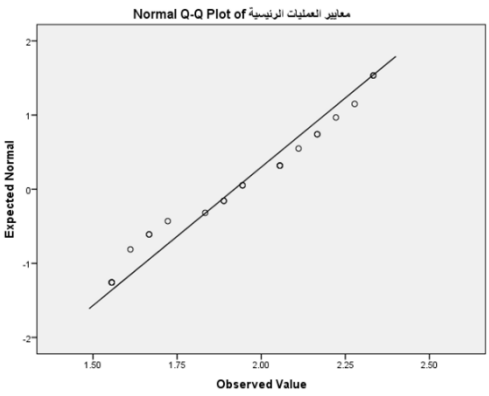
اختبار التوزيع الاعتدالي Tests of Normality للبيانات

عدد سنوات الخبرة



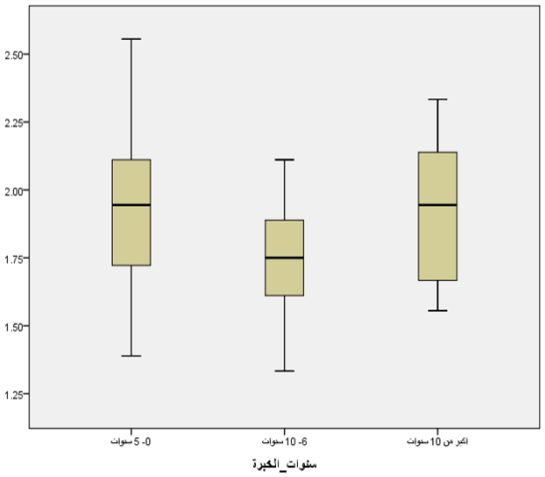
Q-Q-Plots

أكبر من 10 سنوات

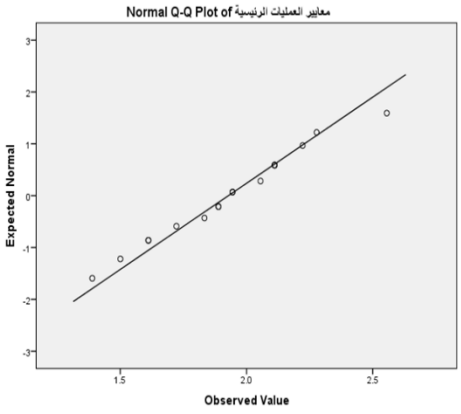


Q-Q-Plots

من 6- 10 سنوات



Box Plot



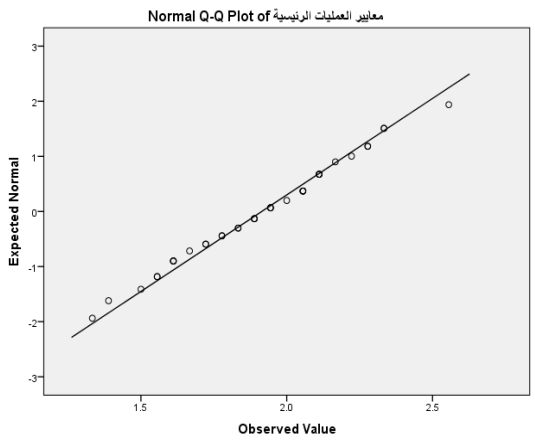
Q-Q-Plots

اقل من 0-5 سنوات

الملحق (د)

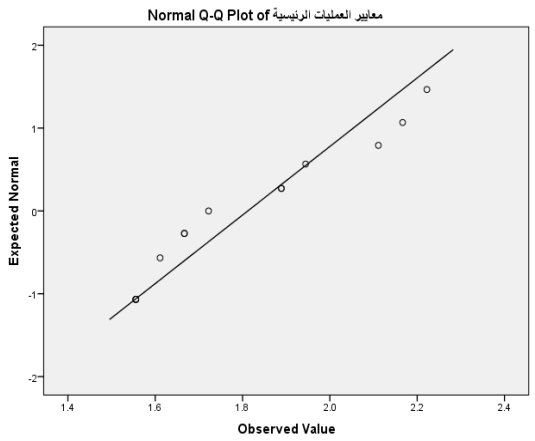
اختبار التوزيع الاعتدالي Tests of Normality للبيانات

(نوع المؤهل الأكاديمي)



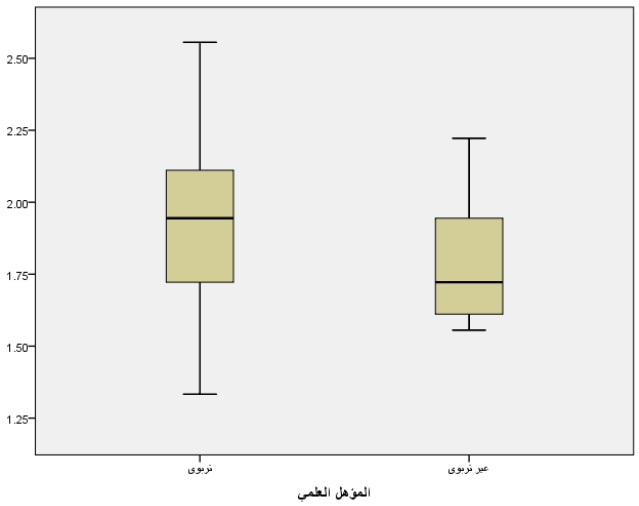
Q-Q-Plots

تربوي



Q-Q-Plots

غير تربوي

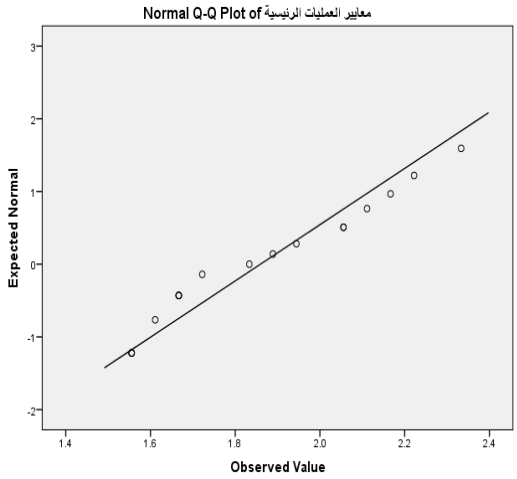


Box Plot

الملحق (ذ)

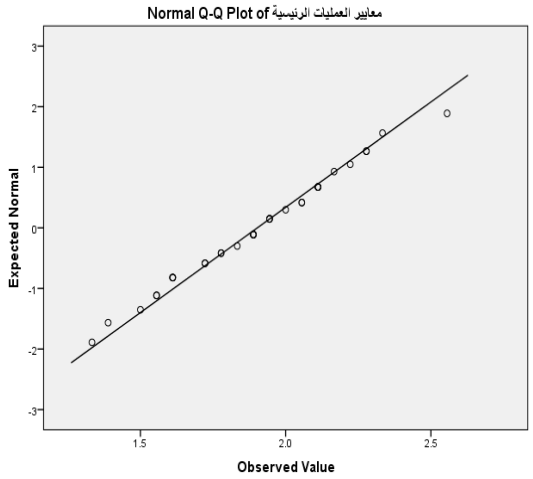
اختبار التوزيع الاعتدالي Tests of Normality للبيانات

(نوع التخصص)



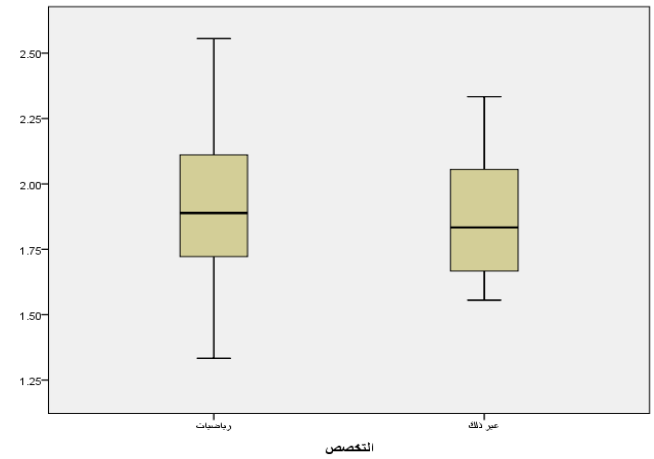
Q-Q-Plots

غير ذلك



Q-Q-Plots

رياضيات

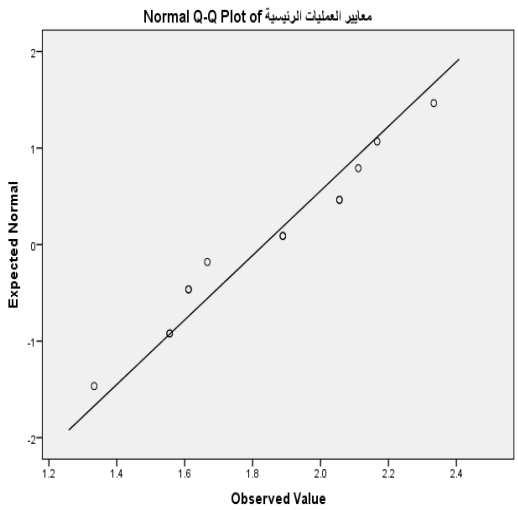


Box Plot

الملحق (ر)

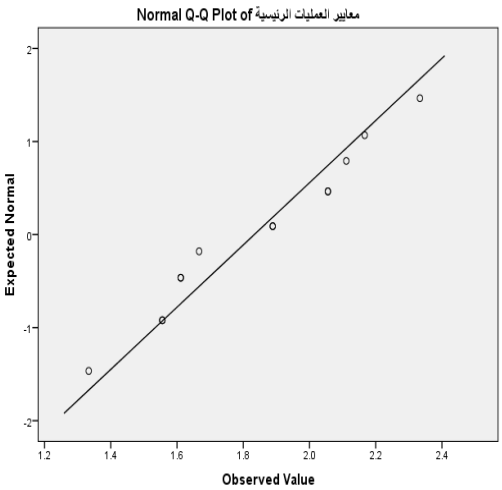
اختبار التوزيع الاعتدالي Tests of Normality للبيانات

(الدورات التدريبية)



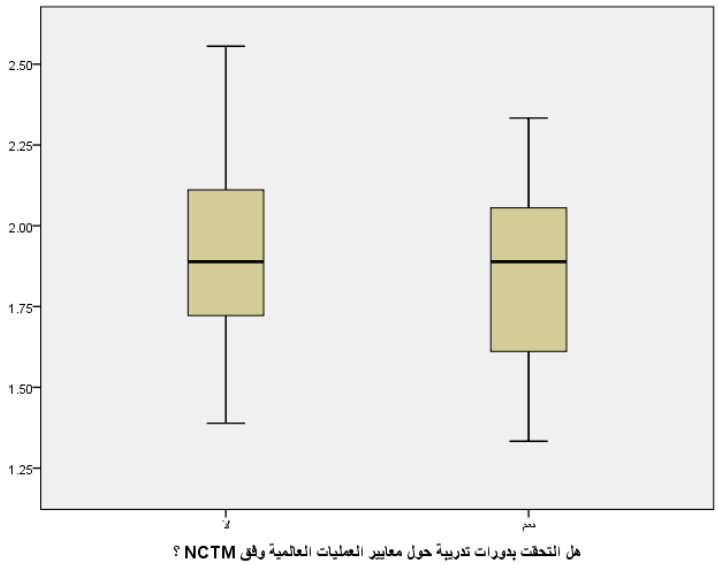
Q-Q-Plots

عدم وجود دورات تدريبية



Q-Q-Plots

وجود دورات تدريبية



Box Plot

الملحق (ز)

أسماء محكمين الأداة:

الاسم	الدرجة العلمية	مكان العمل	المسمى الوظيفي
د. محمود أحمد حسن أحمد	- دكتوراه تكنلوجيا تعليم (تعليم الكتروني). - ماجستير إحصاء تطبيقي.	جامعة قطر	Manager of Institutional Survey Research مدير البحث المسحي المؤسسي.
د. إلهام غازي	دكتوراه مناهج وأساليب تدريس علوم	جامعة قطر	محاضر
أ. هدى العماري	بكالوريوس تخصص: فيزياء ورياضيات	وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي بدولة قطر	استشاري توجيه رياضيات.

ملحق (س) ورقة تحليل المجال ل Spradley

ورقة عمل تحليل المجال

العلاقة الدلالية: ----------.

النموذج: ----------.

المجال الرئيسي	العلاقة الدلالية	العبارات المضمنة
----------	----------	_____ _____ _____

العلاقة الدلالية: ----------.

النموذج: ----------.

المجال الرئيسي	العلاقة الدلالية	العبارات المضمنة
----------	----------	_____ _____ _____