برنامج قائم علي مدخل المعلم كعالم وفاعليته في تنمية المعرفة البيداجوجية بمحتوى الرياضيات والأداء التدريسي لدي طلاب الدبلوم العام بكلية التربية

د. هبة محمد محمود عبد العال
مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية – جامعة عين شمس

مستخلص البحث: هدف البحث إلى بناء برنامج قائم علي مدخل المعلم كعالم وقياس فاعليته في تنمية المعرفة البيداجوجية للمحتوى والأداء التدريسي لدى طلاب الدبلوم العام بكلية التربية.

ولتحقيق هذا الهدف تم اتباع الإجراءات التالية:

- إعداد قائمة بالأداءات التدريسية.
- إعداد البرنامج القائم علي مدخل المعلم كعالم.
- إعداد أدوات التقويم المتمثلة في اختبار المعرفة البيداجوجية بالمحتوى وبطاقة ملاحظة الأداء التدريسي.

وتوصلت نتائج البحث إلى:

- وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلاله (٠,٠٥) بين متوسطى درجات الطلاب فى التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المعرفة البيداجوجية لصالح التطبيق البعدي.
- وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوي دلالة (٠,٠٥) بين متوسطى درجات الطلاب فى التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الأداء التدريسي لصالح التطبيق البعدي.

الكلمات المفتاحية: مدخل المعلم كعالم – المعرفة البيداجوجية – الأداء التدريسي.

Abstract:

The current research aimed to identify the effectiveness of a program based on the Teacher as a scientist Approach to develop the pedagogical knowledge in mathematics content and teaching performance for the general diploma students at the Faculty of Education.

To achieve this goal, the researcher followed the following procedures:

- Prepare a list of teaching performances.
- Prepare a program based on the Teacher as a scientist approach to develop the pedagogical knowledge in mathematics content and teaching performance.
- Prepare the evaluation tools such as: the pedagogical knowledge in mathematics content test, and the check list of teaching performances

The results obtained show that:

-There are statistically significant differences at the level of 0.05 between the means of student's degrees in the Pre &post applications of pedagogical content test for the post application.

-There are statistically significant differences at the level of 0.05 between the means of student's degrees in the Pre &post applications of check list of teaching performance for the post application.

Key words: Teacher as a scientist approach – the pedagogical knowledge in mathematics content - teaching performances.

المقدمة:

في ظل الإصلاحات المستمرة التي تشهدها النظم التربوية الحالية، أصبح إتقان معلم الرياضيات للمعرفة اللازمة للتدريس عاملا حاسماً في نجاح العملية التعليمية، نظرًا لضرورة امتلاكه قاعدة معرفية جيدة بمحتوى الموضوع الذي يدرّسه وباستراتيجيات التدريس المناسبة لتدريس هذا الموضوع حتى يحقق تعليمًا فاعلًا للرياضيات، وهو ما يستدعي إعداد معلم الرياضيات إعدادًا مُميزًا قبل الخدمة وأثناءها.

وقد أوضح (خصاونة والبركات،٢٠٠٧) أن المعرفة التي يحتاجها معلم تخصص معين تتجاوز معرفة المحتوي، كما أن معرفة المعلم بالمحتوي لا تعني القدرة علي تدريسه بكفاءة، وقد أشارا لضرورة تمكن المعلم من فهم ذلك المحتوي وتمثيله بطرائق وأساليب تمكن من إيصاله إلي الطلبة بما يتناسب وقدراتهم.

فقدرة المعلم علي ممارسة التدريس وتقديم الموضوعات الرياضية يرتبط بشكل وثيق بالمعرفة الرياضية لديه، وتنعكس هذه العلاقة في قدرة المعلم علي التنوع في عرضه للمعلومة الرياضية وإعطاء أمثلة متعددة للمفاهيم الرياضية وقدرته من التحقق من فهم المتعلمين للمفاهيم والأفكار المقدمة، ويشير (Tseng, C& Chen,2013)إلي أهمية امتلاك المعلم معرفة بيداجوجية جيدة تساعده في فهم المنهج المقرر فهماً عميقاً حتي يتمكن من تطوير قدرة تلاميذه علي بناء معرفتهم بناءً سليماً.

وقدعرف شولمان (Shulman,1986) المعرفة البيداجوجية بأنها طرق تمثيل المادة التعليمية التي تساعد علي فهمها واستيعابها، بمعني قدرة المعلم علي تحويل المعرفة الأكاديمية إلي محتوى قابل للتعلم(Ghaim, A& Ayyash,2016)

ويوضح (Ball, Thames& Phelps,2008) معرفة بيداجوجيا المحتوي بأنها الجسر المعرفي الذي يربط بين فهم المعلم للمادة العلمية والممارسات التدريسية؛ بمعني معرفة الطريقة الأفضل نسبياً لتدريس المحتوي، وفهم ما يجعل المفاهيم صعبة أو سهلة التعلم، ومعرفة المفاهيم الخاطئة لدي الطلاب ومعرفتهم السابقة الموضوع.

وقد أكدت الدرسات علي أهمية وتأثير معرفة المعلم البيداجوجية بالمحتوي في تطورمقدرة الطلبة وتحسن أدائهم في مادة الرياضيات، كما أظهرت التأثير الإيجابي للبرامج التدريبية التي تُصمم من أجل تطوير ممارسات المعلمين ومعرفتهم البيداجوجية بالمحتوي كدراسة (Leong, M.& Abdul Rahim, 2015) التي أوصت بضرورة عمل امتحان في المعرفة البيداجوجية للمحتوي للمعلمين قبل تخرجهم من الجامعات للتأكد من أنهم يمتلكون المعرفة المطلوبة، ودراسة (yesildere, I& Akkoc, 2012) التي أوصت بضرورة تنمية المعرفة البيداجوجية لمحتوي الرياضيات في برامج إعداد المعلمين،كما أوضحت دراسة

(Jackson, 2010) أن المعلمين مرتفعي الأداء ذوي عمق المعرفة كانوا أكثر تأثيرا وتشجيعًا لطلابهم داخل الفصل.

ونظرًا لأن دور الجامعات لم يعد يقتصر علي تأهيل الطلاب علميًا بل يقع عليها عبء إعداد كوادر مؤهلة للتعامل مع معطيات العصر الحالي، وهذا لن يأتي إلا بتشجيع الطالب المعلم علي البحث والاستقصاء وحل المشكلات، الذي يجعله محورا رئيسًا في عملية التعلم، من خلال جعله باحثًا، ومخططًا وعالمًا.

حيث يؤكد (Edwards& Kemmis, 2016) علي أهمية تضمين برامج إعداد المعلم لبعض البرامج التي تساعده علي القيام بدوره كباحث من خلال إتاحة الفرصة له لممارسة البحث العلمي والتدرب علي مهاراته، وبناء وتطبيق الخطط الإجرائية وتنفيذها وتقويمها، وتدريبه علي البحث عن المعرفة التي تمكنه من تطوير ممارساته التدريسية لتحقيق التدريس الفعال، وهو ما أكده أيضا (Martell,2014,5) من ضرورة إعداد المعلم وتأهيله ليكون معلماً باحثاً يستخدم الاستقصاء في تقصي المشكلات بهدف تنمية بعض المعارف والمفاهيم العلمية، وتنمية الأداءات التدريسية في استخدام التعليم والتعلم القائم علي الاستقصاء، وتوجيه المعلمين لبعض أنشطة التعلم الذاتي.

كما أوصى العديد من الدراسات والبحوث السابقة باستخدام مداخل حديثة في إعداد المعلم بل وفي تدريبه أثناء الخدمة لما لها من فاعلية في تنمية استقلالية المعلمين ومسئوليتهم نحو تعلمهم ولحثهم علي البحث عن المعرفة بالمصادر المختلفة وإكسابهم مهارة صناعة، ومن المداخل التي تقوم علي الاستقصاءات المختلفة مدخل المعلم كعالم الذي ظهر في برنامج قدمته وكالة ناسا باشتراك مع مدارس ناسا الاستكشافية ويسمي برنامج HOW ويهدف هذا البرنامج إلي إعداد جيل جديد من الطلاب المستكشفين وكانت وسيلتهم في ذلك هي التنمية المهنية لمعلم العلوم.

ويوضح (Marie,2007) أن مدخل المعلم كعالم يسعي إلي إعداد معلم يسلك سلوك العلماء، يتعمق في المعرفة العلمية في مجال تخصصه ، يطرح تساؤلات حول ما يحدث من حوله، يستطيع أن يضع فروضاً للمشكلات ويختبرصحتها، ويمتلك مهارات عقلية مثل مهارات التفكير العلمي وغيرها، ويمتلك بعض القيم العلمية مثل المثابرة والتواضع والأمانة واحترام الرأي الآخر، ويكوّن اتجاها إيجابيا نحو العلم والعلماء.

ويعتمد المدخل علي الاستقصاء من خلال إشراك المعلمين في أنشطة تعلم واقعية مما يؤدي إلي تعلمهم المحتوي العلمي والخبرات التدريسية بشكل أفضل (Goddard Space Flight,2004)

فنشاط المعلمين ومشاركتهم الفعالة في الأنشطة التي يؤيدونها، بهدف بناء مفاهيمهم ومعارفهم العلمية، وتوظيفها وتطبيقها في مواقف تدريسية، يجعل تعلمهم ذا معني، بالإضافة لتحملهم مسئولية تعلمهم حيث يقوموا بتحديد ما يحتاجون أن يتعلموه والمصادر التي يستخدمونها مما يجعل المعلمين كمتعلمين نشطين، وذوي كفاءة علي مدي حياتهم يبنون المعاني بأنفسهم وينظمون أنفسهم ذاتيًا.

ويوضح (Varelas et al ,2005,502) إنه نظرًا لما يوفره مدخل المعلم كعالم من جعل المعلم يشعر بأنه يدرس محتوى جديدًا، يبني فهمه للمحتوي عن طريق اتباعه لسلوك العلماء في استخدام أسلوب الاستقصاء والبحث، مما يترتب عليه نمو لمعارفه ومهاراته علي تدريس المادة لطلابه بطريقة جيدة، وكذلك قدرته علي التعامل مع أي محتوى جديد لما يمتلكه من معارف وخبرات يمكن أن يوظفها لتدريس أي محتوى علمي جديد.

ونظراً لما تعانيه الأنظمة التربوية من مشكلات في الأداء التدريسي للمعلمين خاصة الجدد، أوصى العديد من المؤتمرات العربية والعالمية بضرورة الاهتمام بتقويم مستوى أداء الطالب المعلم بمختلف البرامج بهدف تحسين آدائه التدريسي أثناء الإعداد كدراسة (الخطيب،٢٠١٢؛ السر،٢٠٠٤؛ 2006,Altet)

بالإضافة لما أوضحته الدراسات من انخفاض مستوي المعرفة البيداجوجية بالمحتوي اللازمة للتدريس وعدم قدرتهم علي توظيف استراتيجيات متنوعة لحل المشكلات الرياضية ، بالإضافة لعدم قدرتهم علي تقييم أخطاء التلاميذ أو الحكم علي مدي صحة طرقهم البديلة في الحل كدراسة (الزعابي، ٢٠١٢؛ عبد الملاك،٢٠١٦؛ الطراونة، ٢٠١٦) والتي أوصت بضرورة تضمين برامج إعداد المعلم موضوعات تنمي فهمهم للمفاهيم الخاطئة لدي المتعلمين وكيفية معالجتها، وضرورة الاهتمام بالتطور المهني لمعلمي الرياضيات فيما يخص معرفتهم وممارساتهم البيداجوجية.

وقد لاحظت الباحثة انخفاض المعرفة البيداجوجية لدي الطلاب معلمي الرياضيات ببرنامج الدبلوم العام في التربية، والذي ظهر بوضوح أثناء تدريس مقرر طرق التدريس وتكنولوجيا التعليم من ضعف قدراتهم علي التعامل رياضياً مع المواقف والمشكلات، الأخطاء المفاهيمية والإجرائية في معالجة كثير من المشكلات الرياضية، وبالتدقيق في مؤهلاتهم العلمية نجدها تنحصر في: بكالوريوس هندسة، بكالوريوس حاسبات ومعلومات، بكالوريوس علوم، بكالوريوس حاسب آلي؛ مما يعكس بدوره تفاوتاً في طبيعة تلك المؤهلات، وما يترتب عليها من تباين في عمق معرفتهم الرياضية وقدرتهم علي فهم وتحليل المشكلات الرياضية المتنوعة.

مما سبق وبالإضافة لنتائج الدراسة الاستطلاعية التى قامت بها الباحثة لقياس مستوي المعرفة البيداجوجية بالمحتوى لدى الطلاب المعلمين بالدبلوم العام وذلك باستخدام

اختبار المعرفة البيداجوجية بالمحتوى (من إعداد الباحثة)علي عدد من الطلاب، وقد قامت الباحثة بحساب متوسط درجات الطلاب فى الاختبار والذي بلغ ٤,٢بنسبة ٢٨٪ من الدرجة الكلية للاختبار(١٥درجة)، مما يشير لانخفاض مستوي المعرفة البيداجوجية بمحتوي مادة الرياضيات.

وبناءً عليه تتضح ضرورة تطوير المداخل المستخدمة لإعداد الطلاب المعلمين ببرنامج الدبلوم العام في التربية لتنمية المعرفة البيداجوجية بالمحتوى ، لما يمكن أن يساهم في تطويرأدائهم التدريسي المستقبلي.

مشكلة البحث:

تتحدد مشكلة البحث فى أن انخفاض مستوي المعرفة البيداجوجية بمحتوى الرياضيات اللازمة للتدريس لدي طلاب الدبلوم العام في التربية،إلي جانب انخفاض الأداء التدريسي لديهم ونظراً لارتباط مستوي التلميذ بأداء معلمه فإن تدريب المعلم (قبل وأثناء الخدمة) أحد أهم أبعاد تمكين المعلم وضرورة للارتقاء بأدائه وفي مدخل المعلم كعالم مدخل حديث لتنمية الطالب المعلم.

وللتصدى لتلك المشكلة حاول البحث الحالى الإجابة عن السؤال الرئيس التالى:

كيف يمكن بناء برنامج قائم على مدخل المعلم كعالم لتنمية المعرفة البيداجوجية بمحتوى الرياضيات لدي طلاب الدبلوم العام في التربية وأثره علي أدائهم التدريسي؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة التالية:

١. ما الأداءات التدريسية في ضوء مدخل المعلم كعالم؟
٢. ما التصور المقترح للبرنامج القائم علي مدخل المعلم كعالم؟
٣. ما فاعلية البرنامج القائم علي مدخل المعلم كعالم في تنمية المعرفة البيداجوجية بمحتوى الرياضيات لدي طلاب الدبلوم العام؟
٤. ما فاعلية البرنامج القائم علي مدخل المعلم كعالم في تنمية الأداء التدريسي لدي طلاب الدبلوم العام ؟

أهداف البحث:

- بناء برنامج قائم علي مدخل المعلم كعالم لطلاب الدبلوم العام في التربية بكلية التربية.
- قياس فاعلية البرنامج المقترح في تنمية المعرفة البيداجوجية بمحتوى الرياضيات لدي طلاب الدبلوم العام.
- قياس فاعلية البرنامج المقترح في تنمية الأداء التدريسي لدى لطلاب المعلمين بالدبلوم العام.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالى على:

- مجموعة من طلاب الدبلوم العام في التربية.
- المفاهيم الرياضية بكتابي الرياضيات للصف الرابع والخامس الابتدائي للعام الدراسي ٢٠١٨/ ٢٠١٩.
- نتائج البحث وتفسيرها يرتبط بظروف وطبيعة مجموعة البحث وزمان ومكان تطبيقه.

أهمية البحث:

تظهر أهمية البحث الحالى بالنسبة لكل من:

- مخططي ومطوري برامج إعداد المعلم: يساعد هذا البحث في تقديم برنامج في ضوء مدخل المعلم كعالم لتنمية المعرفة البيداجوجية بمحتوى الرياضيات والأداء التدريسي.
- طلاب الدبلوم العام: حيث تعريفهم بمدخل المعلم كعالم، وتنمية الارتقاء بأدائهم وتطوير مهاراتهم وكفاياتهم التدريسية، إضافة للعمل علي تنمية وتطوير معرفتهم البيداجوجية بمحتوى الرياضيات بالمرحلة الابتدائية.
- الباحثين: يفتح المجال لدراسات أخري تتناول بناء برامج لتنمية المعرفة البيداجوجية بالمحتوى باستخدام مداخل واتجاهات حديثة كمدخل المعلم كعالم.

فروض البحث:

- وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوي دلالة (٠,٠٥) بين متوسطى درجات الطلاب فى التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المعرفة البيداجوجية لصالح التطبيق البعدي .
- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الأداء التدريسي لصالح التطبيق البعدي.

مصطلحات البحث:

- **مدخل المعلم كعالم:** أحد مداخل التنمية المهنية للمعلم ، والذي يعتمد علي أنشطة وخبرات تعليمية قائمة علي الاستقصاء العلمي وحل المشكلات، مع الاهتمام بالربط بين المحتوى الذي يدرسونه بالواقع وحياة الطلاب والمستحدثات التكنولوجية.

- **المعرفة البيداجوجية بالمحتوى:** المعرفة التي تُعين الطالب علي جعل الفكرة أو موضوع الدرس مفهوماً، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار المعرفة البيداجوجية.
- **الأداءات التدريسي:** هي مجموعة من الممارسات التي يقوم بها الطلاب أثناء شرحهم للدرس بهدف تيسير فهم التلاميذ للمعلومات المقدمة إليهم وإشراكهم في حل المشكلات والتفكير الناقد ، وهذه الممارسات مشتقة من مبادئ وأسس مدخل المعلم كعالم ، تقاس إجرائيًا بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في بطاقة ملاحظة الأداء التدريسي.

الإطار النظري

مدخل المعلم كعالم:

أشار (Goddard Space Flight, 2007) إلي أن مدخل المعلم كعالم يعتمد علي أن يتم التعلم من خلال خبرات مباشرة تعتمد علي الاستقصاء ثم يحولون ما تعلموه إلي خبرات يتم تطبيقها في الصفوف الدراسية، ويتفق معه (Patankar ,2011) في أنه يعتمد علي تكوين الخبرات العقلية لدي المتعلمين من خلال الاشتراك في الأبحاث الموجهة نحو الاستقصاء والتي من خلالها يتفاعل المعلمين مع زملائهم ومع المدرب، ويكونون ارتباطات بين معرفتهم الحالية والمعرفة الموجودة بالمصادر المتعددة، ويطبقون المحتوى في أسئلة جديدة ويشتركون في حل المشكلات والتخطيط وصنع القرارات والمناقشات الجماعية، بينما أوضح (عبد العزيز،١٢،٢٠١٠) أنه مدخل لإعداد بعض برامج التنمية المهنية للمعلمين بحيث يعمل علي اشتراكهم في أنشطة تعلم واقعية قائمة علي الاستقصاء، مما يؤدى لإثراء خبراتهم التدريسية.

يتضح مما سبق أن مدخل المعلم كعالم يعتمد علي أنشطة قائمة علي الاستقصاء العلمي وحل المشكلات، مع الاهتمام بالربط بين المحتوى الذي يدرسونه بالواقع وبحياة الطلاب، كما يسعي المدخل لتحسين الخبرات التدريسية للمعلمين، وإكسابهم بعض الخبرات الإثرائية عن المحتوى الذي يدرسونه يمكن أن ينقلوها إلي طلابهم.

فلسفة مدخل المعلم كعالم :

يستند مدخل المعلم كعالم إلي فلسفة النظرية البنائية حيث يتفق مع البنائية في عدة افتراضات أهمها: (زيتون ،٢٠٠٢؛ Hughes et. Al.,2011,916؛ Harris, 2009,50):

- التعلم عملية بنائية نشطة: يمارس فيها المتعلم دور المخترع والمكتشف، من خلال إتاحة المدخل الفرصة للمعلمين لإثارة أسئلتهم الخاصة، وإنتاج الفرضيات

واختبارها، باعتبار التعلم ليس نتاجًا للتطور بل تطور قائم علي إنتاج الفرد للمعرفة وتنظيم لذاته.

- المعرفة القبلية للفرد شرط أساسي لبناء تعلم ذي معني: حيث إن التفاعل بين المعرفة الجديدة ومعرفته القبلية يعد أحد المكونات المهمة في عملية التعلم ذي المعني.
- تتضمن عملية التعلم إعادة بناء الفرد لمعرفته من خلال التفاوض الاجتماعي مع الآخرين: بجعل مجتمع التعلم مجتمعا يتفاوض أفراده حول الأنشطة التي تنفذ، باعتبار الحوار داخل المجموعة يثير التفكير المتشعب، وأن المتعلم هو المسئول عن الدفاع عن أفكاره ودعمها بالأدلة.
- تتهيأ للتعلم أفضل الظروف عندما يواجه الفرد بمشكلة أو مهمة حقيقية: يري البنائيون أن هذا النوع من التعلم يساعد الفرد علي بناء معني لما يتعلمه وينمي الثقة لديه في قدرته علي حل المشكلات ، فالفرد يعتمد علي نفسه ولا ينتظر أحدًا لكي يخبره بهذا الحل بصورة جاهزة . فضلا عن شعور الفرد أن التعلم هو صناعة المعني وليس مجرد معلومات عقيمة .

المبادئ الأساسية التي يستند إليها مدخل المعلم كعالم:

يستند مدخل المعلم كعالم إلي عدة مبادئ أساسية أهمها : (DOE ACTS ,2012). (Jang& Anderson, 2004).

- **مبدأ العلم كاستقصاء:** حيث إن العلم يعتمد علي الاكتشاف وتقصي المعلومات وذلك من خلال الحصول عليها وتقديمها من خلال القيام بعمليات الملاحظة والتفسير وفرض الفروض والتجريب والتحليل وعرض النتائج وتقويمها وغيرها من العمليات التي يعتمد عليها العلم .
- **مبدأ تعدد أدوار ومسئوليات المعلم:** حيث فرض العصر الحالي علي المعلم مجموعة أدوار منها دوره كممارس متأمل قادر علي التساؤل الذاتي، قائد، وباحث وحتي يتمكن المعلم من القيام بهذا فإنه لابد أن يمتلك مهارات البحث والاستقصاء، وموظف جيد للمستحدثات التكنولوجية، لديه القدرة علي اختيار واستخدام المصادر المناسبة للتعلم ولاحتياجات الطلاب ولطبيعة المحتوى.
- **مبدأ التدريس للفهم:** حيث يسعى مدخل المعلم كعالم لتعميق معارف المتعلم عن المحتوي الذي يدرسه ويكسبه بعض المهارات البحثية ويمكنه من الوصول إلي المعنى وإظهار مغزى الشيء بنفسه، واستخدام المعرفة بفاعلية في مواقف جديدة، إلي جانب استخدام الأدلة المختلفة في تدعيم وجهة نظره، ويشجعه علي العمل في

فريق مع زملائه، وبالتالي يستخدم المعلمون تعلمهم لإثراء خبرات طلابهم داخل حجرة الصف ومعارفهم عن محتوي العلوم.

بعض سمات العلماء التي يجب تنميتها لدي معلم الرياضيات.

توجد بعض السمات الأساسية التي يتسم بها العلماء والتي يجب تنميتها لدي معلم الرياضيات من سمات معرفية ، مهارية وأخلاقية أوضحها كل من(عبد العزيز ،٢٠١٠ ، ٥٩)، (Hughes et al,2011,930) كالتالي:

- المعرفة المُتعمقة في المجال العلمي الذي سيقوم بتدريسه وفي المجالات الأخرى.
- توظيف المعرفة العلمية في مواجهة المواقف الجديدة من خلال القدرة علي الربط بين معارفه السابقة الموجودة في بنيته المعرفية وبين المعارف العلمية الجديدة التي توصل إليها.
- معرفة أحدث الأدوات والوسائل التكنولوجية الحديثة التي يحتاجها لتقديم المحتوي لطلابه.
- التمكن من مهارات البحث والاستقصاء.
- القدرة علي التنظيم الذاتي ليتمكن من تحقيق أهدافه بكفاءة عالية.
- الفضول والتساؤل وحب الاستطلاع العلمي ويسعي للتعلم بشكل دائم.
- خلال تبادل الخبرات فيما بينهم عن ما يحدث داخل الفصل وأهم الطرائق والاستراتيجيات لتدريس العلوم الحديثة .

أهمية مدخل المعلم كعالم:

أوضح كل من (Pop et al, 2010,130 ؛ Loughran,2007,1043) أهمية مدخل المعلم كعالم في:

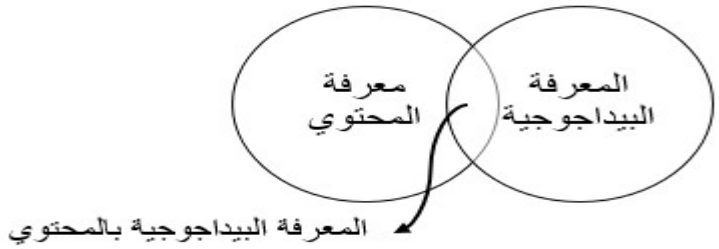
- تكوين اتجاهات إيجابية لدي المعلم نحو العلم والعلماء ونحو مهنة التدريس.
- يساعد علي التقدم تجاه فهم أعمق للمحتوى والمنهج، والتعرف علي كيفية تعليم الطلاب من خلال الاستقصاء وكيف يبني معارف طلابه ويوظفها في حل المشكلات الحياتية التي يمكن أن يواجهوها في حياتهم اليومية، وبالتالي يتمكن من التكيف مع عقول المتعلمين بدلا من إهمالها.
- يمكن المعلم من التعامل مع أي محتوى جديد لما يمتلكه من معارف وخبرات يمكن أن يوظفها لتدريس أي محتوى علمي جديد .
- ينمي القدرة علي إنتاج وتوليد معرفة جديدة وتوظيفها في حل المشكلات.

- يطور من مهارات التفكير العلمي لدي المعلم ومن بينها مهارات التفكير الناقد والابتكارى ومهارات حل المشكلات؛ لأنه يتطلب البحث والتنفيذ والتفسير والتحليل للمادة العلمية.
- يدرب المعلم علي التدريس الاستقصائي ونماذجه وكيفية تنفيذه وتطبيقه داخل حجرات الدراسة.
- يسهم في تنمية قدرة المعلم علي التعلم المستمر والتعلم مدي الحياة، حيث إن المدخل يكسب المعلمين رغبة في تحسين مهاراتهم وخبراتهم وتعميقها.

وهكذا يتضح أن أهمية مدخل المعلم كعالم لا تعود علي المعلم فقط وإنما علي الطالب أيضا حيث إن المعلم عندما يحسن من ممارساته التدريسية داخل الفصل ويدرب طلابه علي ممارسة الاستقصاء، ويدربهم علي التواصل، فإن ذلك من شأنه أن يحسن من مستوي الطلاب وأدائهم ويجعلهم ينتجون المعرفة بدلا من الحصول عليها جاهزة، ويجعلهم يبدعون في حل المشكلات التي تواجههم، وهذا يسهم في تكوين اتجاهات إيجابية لديهم نحو دراسة الرياضيات والاهتمام بها ويقلل من مستوي القلق لديهم.

المعرفة البيداجوجية بالمحتوى:

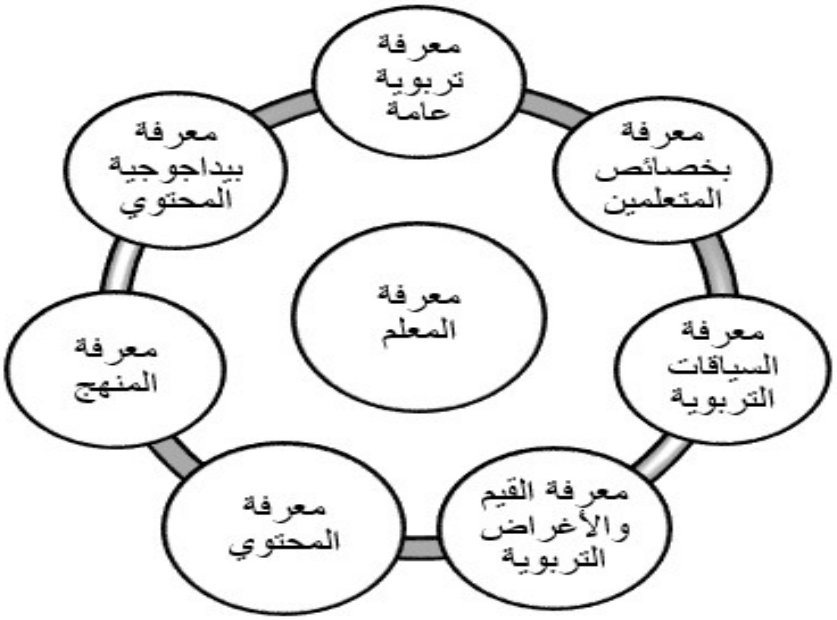
تعددت وجهات النظر حول المعرفة البيداجوجية بالمحتوى فقد عرفها (Hashweh,2005) بأنها الخبرات التي يكونها المعلم حول موضوع محدد بتكرار تخطيطه وتدريسه، وعرفها (Mishra& Koehler, 2006) بأنها المعرفة التي تنتج من تقاطع معرفة المحتوى والمعرفة البيداجوجية كما بالشكل التالي:



شكل(١): يوضح تقاطع المعرفة البيداجوجية للمحتوى

كما حدد (العليمات والخوالدة،٢٠٠٩) معرفة المعلم النظرية بعدة مجالات: معرفة المحتوي، خصائص الطلاب، المعرفة البيداجوجية العامة، معرفة البيئة التعليمية، وعرفها(Kleickmann, R & et al, 2015) بأنها المعرفة التي يحتاجها المعلم لمساعدة المتعلم لاستيعاب المفاهيم بصورة سلسة، وقدرته علي معرفة المفاهيم الصحيحة والخاطئة لدي المتعلم والتمكن من الطرائق التي تيسر علي المتعلم فهم المادة بشكل عميق.

وقد صنف (Shulman,1987) مجالات معرفة المعلم لسبعة أنواع (Petrou,M.&Goulding, M., 2011, 10-12) كما بالشكل التالي:



شكل(٢): يوضح مجالات معرفة المعلم

حيث تشير الأنواع الأربعة الأولى إلى مظاهر عامة لمعرفة المعلم، ولكن شولمان ركز علي الأنواع الثلاثة الأخيرة لكونها البعد الغائب في التدريس وأوضحها كما يلي:

- **معرفة المحتوى (معرفة المادة الدراسية):** تُعد أحد العناصر الحاسمة للمعلمين الفعالين حيث تشمل معرفة المادة وتركيبها، حيث إن فهم المادة لا يشمل فقط الوعي بالحقائق بل الذهاب خلف الحقائق لفهم تركيباتها.
- **معرفة المنهج:** هي معرفة المواد التعليمية المتاحة مثل الكتب المدرسية، والبرامج المختلفة التي تساهم في تعليم وتعلم المنهج بشكل فعال ومعرفة الموضوعات التدريسية المقررة خلال السنوات السابقة والتالية.
- **معرفة بيداجوجيا المحتوى PCK:** العنصر الأكثر تأثيراً، والتي تشمل أفضل أشكال تمثيل الأفكار المتضمنة بالمحتوى، وأفضل الأمثلة والتوضيحات والتطبيقات أي أنها تشمل طرق عرض المادة، وإعادة تشكيل المادة التعليمية بصورة تجعلها قابلة للفهم عند المتعلمين مثل كيفية عرض مفهوم الكسر بطريقة

تجعل المتعلم يدرك معني البسط والمقام، وهي ليست معرفة بالمادة أو معرفة بيداجوجية بل توليفة منهما.

إن مصطلح المعرفة البيداجوجية الذي أطلقه شولمان أوجد لغة للتربويين للحديث بها فهو يشير إلي أن معرفة المعلم متداخلة تتضمن العديد من الجوانب: معرفة المعلم بالمحتوى المعرفي، معرفة الطرائق الفعالة في عرض ذلك الموضوع لجعله سهلاً علي الطلبة، معرفة الصعوبات التي تواجه الطلبة في ذلك الموضوع.

ويوضح (Cheang, W.et al, 2007, 28) أن معرفة المعلم بالبيداجوجيا الخاصة بالمحتوى الذي يقوم بتدريسه أمر حاسم في نجاحه المهني، حيث يعاني المعلمون حديثو التخرج أثناء تمثيل المفاهيم للطلاب؛ لعدم تمكنهم من بيداجوجيا المحتوى.

خصائص المعرفة البيداجوجية بالمحتوى:

أوضح (Hashweh, 2005) أن المعرفة البيداجوجية للمحتوى تتميز بعدة خصائص منها:

- تتأثر معرفة المعلم البيداجوجية لمحتوى بمعرفته ومعتقداته حول العناصر السبعة التي حددها شولمان بشكل متداخل.
- مكونات المعرفة البيداجوجية مترابطة ويجب استخدامها بطريقة مرنة.
- المعرفة البيداجوجية للمحتوى معرفة خاصة بكل معلم بالإضافة أنها تكون خاصة بكل موضوع بالمحتوى.
- معرفة المعلم البيداجوجية للمحتوى تتبلور حول موضوع محدد بتكرار تخطيطه وتأمله.

وقد اقتصر البحث الحالي علي ثلاثة مكونات للمعرفة البيداجوجية للمحتوى:

- التمكن من المحتوى الرياضي: يتضمن فهم المفاهيم الرياضية، وتحليل المحتوى ،وعرض المحتوى بأكثر من طريقة لتحقيق الفهم، طرائق حل المسائل.
- استراتيجيات تدريس الرياضيات: تتضمن تحديد المعرفة السابقة للتلاميذ، تحديد الهدف من المحتوى الرياضي، والمحافظة علي تركيز التلاميذ.
- الأخطاء المفاهيمية: تتضمن توضيح لطرائق تفكير التلاميذ، والفهم الخاطئ لهم، واستخدام التمثيلات المتنوعة والمناسبة لعلاج هذه الأخطاء.

إجراءات البحث:

يتناول هذا البعد عرضًا للإجراءات التي اتبعتها الباحثة لإعداد أدوات البحث التجريبية وفيما يلي عرضًا تفصيليًا لتلك الإجراءات.

أولاً : للإجابة عن السؤال الأول، تم إعداد قائمة بالأداءات التدريسية لطلاب الدبلوم العام في ضوء مدخل المعلم كعالم، وقد مرت عملية الإعداد للقائمة بالخطوات التالية:

- **تحديد الهدف من القائمة :** يتمثل الهدف من القائمة فى تحديد الأداءات التدريسية في ضوء مدخل المعلم كعالم التى يجب توافرها لدى طلاب الدبلوم العام.
- **مصادر اشتقاق القائمة:** تم الاعتماد فى إعداد قائمة الأداءات التدريسية على المصادر التالية:

- الاطلاع علي بعض الكتب والمراجع والدوريات في تنمية الأداء التدريسي .
- الاطلاع علي البحوث والدراسات السابقة العربية والأجنبية التي اهتمت وتناولت تنمية الأداء التدريسي.

- **إعداد الصورة الأولية للقائمة :** شملت الصورة الأولية للقائمة عددًا من الأداءات التدريسية الرئيسة وما تتضمنه من أداءات فرعية ، وقد كان عدد الأداءات التدريسية الرئيسة (٥) أداءات تضم (٢٩) أداء فرعياً. وكل أداء فرعي أمامه مقياس ثنائي متدرج (مدي مناسبة المهارة ، مدي أهمية المهارة).
- **إجراءات ضبط القائمة:** في سبيل التحقق من موضوعية القائمة ، تم اتباع الإجراءات العلمية التالية لضبط القائمة:

أ- **تحديد صدق القائمة:** بعد التوصل إلي الأداءات الفرعية المكونة للأداءات التدريسية الرئيسة ، تم عرضها في استطلاع للرأي علي مجموعة من المحكمين المتخصصين في طرائق تدريس الرياضيات وقد استهدف التحكيم علي القائمة من حيث : مدي وضوح العبارة ، مدى شمولية القائمة للأداءات التدريسية التي ينبغي أن يتقنها الطلاب، مدى اتساق الأداءات مع طبيعة المدخل، مدى مناسبة القائمة لخصائص طلاب الدبلوم العام ، حذف أو إضافة بعض الأداءات الفرعية بما يتلاءم مع كل أداء رئيس.

وقد اعتبرت الباحثة صدق المحكمين هو الصدق المنطقي لقائمة الأداءات التدريسة ، وأسفرت هذه الخطوة عن إجراء التعديلات المناسبة في ضوء آراء المحكمين .

- **ثبات القائمة :** حُسب ثبات القائمة بحساب نسبة الاتفاق بين المحكمين باستخدام معادلة كوبر Cooper، وقد نالت قائمة الأداءات التدريسية مؤشر ثبات (٨٨٪) ، ومن ثم أصبحت القائمة جاهزة في صورتها النهائية.
- **الصورة النهائية للقائمة[٧]:** بعد إجراء التعديلات التي أشار إليها السادة المحكمون ، وصلت قائمة الأداءات التدريسة إلي صورتها النهائية ، وتمثلت في خمسة أداءات تدريسية رئيسة تضم (٢٤) أداء فرعياً مرتبطاً بها وبذلك أصبحت القائمة في صورتها النهائية.

---

(٧) ملحق (١) : الصورة النهائية لقائمة الأداءات التدريسية

ثانياً: للإجابة عن السؤال الثاني، تم إعداد البرنامج القائم علي مدخل المعلم كعالم لتنمية المعرفة االبيداجوجية بمحتوى الرياضيات والأداء التدريسي والذي اشتمل علي العناصر التالية:

- **تحديد أسس البرنامج :** يستند البرنامج علي عدة أسس هي:

- التأكيد علي تعدد أدوار معلم الرياضيات في أن يكون ممارساً ومتأملاً ومحللاً لممارساته الصفية، وأن يكون قائداً لديه رؤية واضحة ومحددة عن التدريس وعن طبيعة المعرفة العلمية ،وأن يكون باحثاً يسعي دائما لمواجهه المشكلات داخل الصف وخارجه من خلال البحث والتقصي عن حلول لهذه المشكلات ، وأن يكون قادراً علي استخدام التكنولوجيا وتوظيفها في العملية التعليمية ، وأن يكون لديه اتجاه إيجابي نحو التعلم الذاتي المستقل.
- التأكيد علي الاستقصاء كأحد أسس مدخل المعلم كعالم ؛ وذلك لأن العلماء يمارسون الاستقصاء العلمي عند دراسة العالم الطبيعي حيث يطرحون الأسئلة عن الظواهر المختلفة ويحاولون الإجابة عن هذه الأسئلة ، لذلك فإن البرنامج يسعى إلي تدريب المعلمين علي استخدام الاستقصاء.
- تنمية المعرفة البيداجوجية بمحتوى الرياضيات التي سيقوم معلم الرياضيات بتدريسه لأثره في أداء تلاميذه.
- الجمع بين التدريس المصغر والتدريب الفعلي كأسلوبين للتدريب.

- **تحديد الأهداف العامة للبرنامج :** يهدف البرنامج إلي:

- تزويد الطلاب بالقدر من المعارف العلمية الأساسية الأكثر عمقا وحداثة عن المحتوى الذي يدرسونه.
- تنمية وتحسين التعاون بين الطلاب وبعضهم مما يسهم في الاستفادة من خبرات بعضهم البعض وذلك يساعد في تحسين أدائهم ومستواهم ويجعل تعلمهم أكثر فائدة .
- تنمية معرفة الطلاب البيداجوجية بالمحتوى، وكذلك تنظيم أنفسهم ذاتيا عند أداء مهام معينة .
- إكساب الطلاب بعض مهارات الاستقصاء العلمي من خلال ممارسته للوصول إلي إجابات للأسئلة والمشكلات المختلفة بطريقة علمية .
- تنمية وتطوير الأداء التدريسي في ضوء مدخل المعلم كعالم لدي طلاب الدبلوم العام.

- **تحديد محتوى البرنامج:** عند تحديد محتوى البرنامج في ضوء مدخل المعلم كعالم تم مراعاة ما يلي:

- التركيز علي المعارف الرياضية بالمحتوى الدراسي للمرحلة الابتدائية.
- الاتساق ومواكبة الاتجاهات الحديثة في مجال الرياضيات .
- تزويد البرنامج بعدد كبير من الأنشطة الاستقصائية والمهام البحثية التي تمكن الطالب من البحث والتقصي للحصول علي المعلومات واستخدامها في حل مشكلات أو اتخاذ قرارات.
- تنظيم المحتوي بحيث يتيح الفرصة للمعلمين لممارسة التعلم الذاتي في البحث عن المعلومات وكتابة تقارير بحثية لما توصلوا إليه بأنفسهم، كما أنه يتيح لهم فرصة لتنظيم أنفسهم ذاتيا عند القيام بمهام معينة.

▪ **استراتيجيات وطرائق التدريس المستخدمة في البرنامج**: تم استخدام مجموعة متنوعة من طرائق واستراتيجيات التدريس في تنفيذ البرنامج، ومن هذه الطرائق (العصف الذهني - المناقشة التفاعلية - التعلم التعاوني - ودرجات الاستقصاء العلمي (البنائي والموجه والمفتوح)).

▪ **تحديد مصادر التعلم :** استعانت الباحثة في تدريس البرنامج ببعض مصادر التعلم والتي تتمثل في :

- شبكة المعلومات الدولية في الحصول علي معلومات كوسيلة البحث والتفاعل أثناء العرض للبرنامج المقترح وتنمية مهارات البحث الإلكتروني لديهم والتعلم المستمر.
- أوراق العمل: وتضم المهام البحثية التي يقوم بتنفيذها الطلاب سواء بشكل فردي أو جماعي.

▪ **تحديد أساليب تقويم البرنامج:** لقد روعي أن تكون عملية التقويم مستمرة وذلك باستخدام بعض أساليب تقويم مثل: التقويم الذاتي - تقويم الأقران.

▪ **تحديد صلاحية البرنامج:** بعد الانتهاء من إعداد دليل البرنامج وأوراق العمل الخاصة، تم عرضها جميعًا علي مجموعة من المحكمين المتخصصين في مناهج وطرائق تدريس الرياضيات بغرض التحقق من صلاحيتها، وقد تم تعديلها في ضوء آراء السادة المحكمين المناسبة وبذلك أصبح البرنامج في صورته النهائية(٨) صالحاً للتطبيق.

ثالثًا : للإجابة عن السؤال الثالث والرابع، تم إعداد أدوات التقويم المتمثلة في :

١- إعداد اختبار المعرفة البيداجوجية للمحتوى، وقد مرت هذه الخطوة بما يلي:

(٨) ملحق (٢) : الصورة النهائية للبرنامج.

- **تحديد الهدف من المقياس :** هدف هذا الاختبار إلى قياس مدي امتلاك طلاب الدبلوم العام للمعرفة البيداجوجية لمحتوى الرياضيات المقررعلي تلاميذ الصفين الرابع والخامس الابتدائي للعام الدراسي٢٠١٨/٢٠١٩.
- **صياغة مفردات الاختبار:** صيغت مفردات الاختبار علي نمط مواقف ومشكلات صفية تتطلب إجابة الطلاب ، وعند صياغة مفردات الاختبار تم توزيعها علي أبعاد المعرفة البيداجوجية للمحتوي السابق تحديدها.
- **التأكد من صدق الاختبار:** للتأكد من صدق الاختبار، قامت الباحثة بعرض الصورة الأولية للاختبار علي مجموعة من المحكمين ، للحكم عليه من حيث شمول الاختبار لأبعاده الثلاثة المراد قياسها، مدي سلامة المفردات علميًا ولغويًا، إضافة أو حذف أو تعديل ما ترونه مناسبًا.
- **التجربة الاستطلاعية للاختبار:** هدفت التجربة الاستطلاعية للاختبار إلي حساب الثبات، والزمن الملائم للإجابة عن مفرداته ، ولتحقيق ذلك تم تطبيق الاختبار علي عدد من الطلاب وقد كانت نتائج التجربة كالتالي:

- **تحديد زمن الاختبار:** تم حساب متوسط زمن الاختبار من خلال حساب الزمن الذي استغرقته كل طالب للإجابة عن مفردات الاختيار مقسومًا علي عدد الطلاب، ووجد أن متوسط الزمن هو (١٢٠) دقيقة.
- **ثبات الاختبار:** حُسب ثبات الاختبار عن طريق حساب معامل التباين- ألفا- لحساب معاملات الثبات، ومن خلال معادلة ألفا كروبناخ قد بلغ ثبات الاختبار (٠,٧٧) مما يدل على تمتع الاختبار بنسبة ثبات مقبولة.
- **صدق الاتساق الداخلي للاختبار:** تم حساب معامل الارتباط بين درجة كل بعد من الأبعاد مع الدرجة الكلية للاختبار، وقد تراوحت قيم معاملات الارتباط ما بين (٠,٩٢٤ – ٠,٩٩٣) وكانت جميع هذه القيم دالة إحصائيًا، وهذا يدل على أن الاختبار يتصف بصدق الاتساق الداخلي.

جدول (١) يوضح معاملات الارتباط بين كل بعد والدرجة الكلية في الاختبار

م	أبعاد اختبار المعرفة البيداجوجية للمحتوي	معامل الارتباط
١.	التمكن من المحتوى الرياضي	*٠,٩٢٥
٢.	استراتيجيات التدريس	*٠,٩٢٤
٣.	الصعوبات والأخطاء المفاهيمية	**٠,٩٩٣

* دالة عند ٠,٠٥ ** دالة عند ٠,٠١

يتضح من الجدول (١) أن جميع الأبعاد دالة سواء عند مستوى (٠,٠٥)، أومستوي (٠,٠١) وهذا يعطي دلالة على ارتفاع معاملات الاتساق الداخلي، كما يشير إلى مؤشرات صدق مرتفعة وكافية يمكن الوثوق بها في تطبيق البحث الحالي.

- **الصورة النهائية للاختبار[٩]:** بعد التأكد من صلاحية الاختبار وضبطه إحصائيًا، أصبح الاختبار في صورته النهائية يتكون من (٢١) مفردة، على أن تكون الدرجة العظمي للاختبار ٣٠درجة.

جدول (٢) : يوضح أبعاد الاختبار، وأرقام المفردات الدالة علي كل بعد

المهارة	رقم المفرادات	المجموع
التمكن من المحتوى الرياضي	١٩،١٦،١٣،١٠،٧،٤،١	٧
استراتيجيات التدريس	٢٠،١٧،١٤،١١،٨،٥،٢	٧
الصعوبات والأخطاء المفاهيمية	٢١،١٨،١٥،١٢،٩،٦،٣	٧
المجموع	٢١	

٢- إعداد بطاقة ملاحظة الأداء التدريسي :

- **تحديد الهدف من بطاقة الملاحظة :** هدفت بطاقة الملاحظة إلي ملاحظة مستوي الأداءات التدريسية لطلاب الدبلوم العام قبل وبعد تدريس البرنامج القائم علي مدخل المعلم كعالم.
- **تحديد أبعاد بطاقة الملاحظة:** تم تحديد أبعاد البطاقة في ضوء قائمة الأداءات التدريسية السابق تحديدها، وهي خمس أداءات تدريسية رئيسة ، ويتفرع من الأداءات الرئيسة (٢٤) أداء فرعياً خصصت جميعها لقياس مستوى أداء الطلاب بعد تدريس البرنامج المقترح.
- **صياغة مفردات البطاقة :** تمت صياغة بنود البطاقة في صورة عبارات تقريرية تدور تلك العبارات حول الأداءات التدريسية الخمسة السابقة، وبلغت بنود البطاقة (٢٤) بنداً كما هو موضح بالجدول التالي:

(٩) ملحق (٣) : اختبار المعرفة البيداجوجية .

جدول (٣): الأداءات التدريسية وعدد الأداءات التدريسية الفرعية التابعة لها

أبعاد البطاقة	عدد الأداءات الفرعية
تخطيط الدرس	٦
إشراك التلاميذ في العملية التعليمية	٧
تصميم بيئة تعليمية	٤
إدارة وقت التعلم بكفاءة عالية	٤
التقويم	٣
مجموع العبارات	٢٤

وقد راعت الباحثة عند صياغة بنود البطاقة أن تكون العبارات التي تعبر عن الأداء السلوكي متصلة بالأداءات الخمسة الرئيسة وألا تتعارض معها بحيث تظهر العلاقة بين المعايير ومكوناتها ، وأن تكون بنود البطاقة في صورة إجرائية ومحددة يمكن ملاحظتها وقياسها ، صياغة العبارات بحيث لا تحمل أكثر من معنى، فهي تقيس أداء تدريسياً واحداً فقط.

– **تحديد التقدير الكمي للدرجات:** اتبع أسلوب التقدير الكمي بالدرجات لتعرف مستويات الأداءات التدريسية للطلاب المعلمين في كل معيار من المعايير الخمسة للأداء التدريسي، وقد تم تحديد مستويات للأداء وهي:

جدول(٤): مستويات الأداءات التدريسية

مستوي الأداء	يعبر عن	النسبة
(١)	ممارسة الطالب المعلم للأداء بدرجة غير مرضية	(٠-٢٥%)
(٢)	ممارسة الطالب المعلم للأداء بدرجة متوسطة	(٢٥ – ٥٠%)
(٣)	ممارسة الطالب المعلم للأداء بدرجة فوق متوسط	(٥٠ – ٧٥%)
(٤)	ممارسة الطالب المعلم للأداء بدرجة ممتاز	أكبر من (٧٥%)

وفى ضوء ما سبق تم إعداد بطاقة الملاحظة في صورتها الأولية، والتي اشتملت على خمسة أداءات رئيسة يتضمن كل أداء على عدد من الأداءات الفرعية.

– **التأكد من صدق البطاقة:** للتأكد من صدق محتوى البطاقة ، تم عرض الصورة الأولية علي مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرائق التدريس للتأكد من سلامة العبارات التي تتضمنها البطاقة ، ومدى دقة صياغتها، وإمكانية ملاحظة الأداء من خلال التقدير الكمي ، إضافة أو حذف أو تعديل ما ترونه مناسبًا.

وقد أبدي المحكمون بعض الآراء حول صياغة بعض الأداءات التدريسية ، وعُدلت البطاقة في ضوء الآراء المناسبة حيث عُدلت صياغة بعض الأداءات التدريسية.

- **التجربة الاستطلاعية للبطاقة:** هدفت التجربة الاستطلاعية للبطاقة إلي حساب ثبات البطاقة، وقد كانت نتائج التجربة كالتالي:
- **ثبات بطاقة الملاحظة** : تم تطبيق البطاقة علي عدد (٥) طلاب، وحُسب ثبات البطاقة عن طريق نسبة الاتفاق(الاتفاق والاختلاف بين ملاحظين)، حيث يقوم ملاحظان كل منهما مستقل عن الآخر بملاحظة الطالب المعلم نفسه أثناء تدريسه معًا ، ثم تحتسب بعد ذلك عدد مرات الاتفاق بينهما وعدد مرات الاختلاف بينهما ، وبناء على ذلك قامت الباحثة بالاشتراك مع أحد الزملاء بالملاحظة في نفس الوقت، وتم حساب معاملات الاتفاق بين الملاحظين حيث بلغت (٨٤٪) وهي قيمة مقبولة، مما يدل علي ثبات البطاقة وإمكانية استخدامها في ملاحظة الأداء التدريسي للطلاب.
- **الصورة النهائية لبطاقة ملاحظة الأداءات التدريسية[١٠]:** بعد التأكد من صلاحية البطاقة وضبطها إحصائيًا، أصبحت البطاقة في صورتها النهائية تتكون من(٥) أداءات تدريسية رئيسة يتفرع منها (٢٤) أداء فرعياً.
- **التصميم التجريبي وإجراءات التجريب الميداني**
- **التصميم التجريبي للبحث:** اتبعت الباحثة في هذا البحث المنهج شبه التجريبي ذا المجموعة الواحدة، بإجراء تطبيق قبلي/ بعدي للطلاب والمقارنة بين متوسط درجات التطبيقين القبلي والبعدي، للتوصل إلي تحديد مدي فاعلية البرنامج القائم علي مدخل المعلم كعالم في تنمية المعرفة البيداجوجية بالمحتوي، والأداء التدريسي.
- **التطبيق القبلي لأداتي التقويم:** طبقت الباحثة أداتي التقويم على الطلاب يوم ٢٠١٩ /٢/١٨ وذلك قبل تدريس البرنامج المقترح؛ بهدف الحصول علي المعلومات القبلية لمجموعة البحث، وعددهم (١٨) طالب.
- **تدريس البرنامج القائم علي مدخل المعلم كعالم:** بعد الانتهاء من عملية التطبيق القبلي لأدوات البحث بدأ تطبيق البرنامج في ٢٠١٩/٣/٣، تم التنفيذ بواقع جلستين أسبوعياً مدة الجلسة ثلاث ساعات، وبعد الانتهاء من تدريس البرنامج قامت الباحثة بالتطبيق البعدي لأداتي التقويم والتصحيح، ورصدت النتائج، ثم معالجتها إحصائيًا تمهيدًا لتفسيرها وتقديم المقترحات والتوصيات بشأنها.

---

(١٠) ملحق رقم (٤) :بطاقة ملاحظة الأداءات التدريسية.

- بعد التأكد من أن مجموعة البحث يتحقق فيها شرط التوزيع الاعتدالي الطبيعي؛ تم اختيار اختبار "ت" للمجموعات المرتبطة لأنه اختبار معلمي يتبع التوزيع الطبيعي (Non-Normality).

نتائج البحث التجريبية:

١- نتائج تطبيق اختبار المعرفة البيداجوجية للمحتوى:

- **لاختبار صحة الفرض الأول والذي ينص على:** "وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوي دلالة (٠,٠٥) بين متوسطى درجات الطلاب فى التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المعرفة البيداجوجية لصالح التطبيق البعدى "، تم حساب قيمة (ت) للمجموعات المرتبطة لحساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيقين القبلي/ البعدي لاختبار المعرفة البيداجوجية للمحتوى ككل وفي كل بعد من أبعاده. كما استخدمت الباحثة دلالة حجم التأثير للتأكد من فاعلية البرنامج.

جدول (٥): قيم (ت) للفرق بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي/ البعدي لاختبار المعرفة البيداجوجية

أبعاد المقياس	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي		قيمة (t)* المحسوبة	حجم التأثير η^2	D**
	م١	ع١	م٢	ع٢			
التمكن من المحتوى الرياضي	٣,٨	١,١٥	٨,٥	١,٤٢	*١٨,٢٥	٠,٩٥	**٤,٣٥
استراتيجيات التدريس	٢,٣٣	١,١٣	٦,٢٧	١,٤٨	*١٧,٨٤	٠,٩٤	**٣,٩٥
الصعوبات والأخطاء المفاهيمية	١,٣٣	١,٠٢	٧,١١	١,٦	*٢٣,١٢	٠,٩٦	**٤,٨
المقياس ككل	٧,٥	٢,٣٥	٢١,٨٨	٣,٦	*٢٩,٦	٠,٩٨	**٦,٩

*** قيمة (t) المحسوبة دالة عند مستوي ٠,٠٥ ** حجم التأثير كبير حيث قيمة D أكبر من ٠,٨**

يتضح من الجدول (٥) أنه يوجد فرق عند مستوي ٠,٠٥ بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المعرفة الرياضية، وبذلك يمكن قبول الفرض الأول للبحث.

تفسير نتائج اختبار المعرفة البيداجوجية للمحتوى:

أشارت نتائج البحث إلي تفوق الطلاب في اختبار المعرفة البيداجوجية للمحتوى وذلك بعد تدريس البرنامج القائم علي مدخل المعلم كعالم لصالح القياس البعدي حيث يمكن إرجاع ذلك إلي:

- تقديم البرنامج بشكل مختلف عما تعود عليه الطلاب المعلمون أتاح الفرصة لاكتشاف المعلومات بأنفسهم مما ساهم في تعمقهم في البحث عن المفاهيم الرياضية وطرائق تدريسها والصعوبات التي تواجه التلاميذ كلا حسب مستواه.
- ساهم المدخل في إتاحة الفرصة للطلاب لممارسة الاستقصاء حول المفاهيم المرتبطة بكيفية تقديم المحتوى الرياضي المدرسي للتلاميذ بأكثر من استراتيجية وأكثر من مصدر؛ مما انعكس علي أفكار الطلاب لتيسير فهم المعارف الرياضية بصور وأشكال متنوعة.
- أن البرنامج أتاح للطلاب المعلمين الفرصة للربط بين اكتساب المعلومات بشكل ذاتي وبين القدرة علي تطبيقها ، مما ساهم في الحصول علي تغذية راجعة فورية أكدت صحة المعرفة التي توصلوا إلها.
- العمل علي دمج معرفة الطلاب بمحتوي الرياضيات وطرائق تدريسها وصعوبات تعليمها وتعلمها داخل المهمات البحثية ساعدت الطلاب علي اتباع سلوك العلماء في البحث والنقد واتخاذ أفضل قررات.
- دمج البحث بالتعلم داخل البرنامج ساعد في اطلاع الطلاب المعلمين علي نتائج عدد من الأبحاث في مجال تعليم وتعلم الرياضيات، ودراستهم لمحتوى الدروس المتضمنة داخل هذه الأبحاث ساهم في تنمية المعرفة البيداجوجية لمحتوى الرياضيات.
- تبادل الخبرات بين الطلاب المعلمين أثناء جلسات النقاش وعرض استقصاءاتهم ؛ جعلتهم أكثر مشاركة وإيجابية.

٢- نتائج تطبيق بطاقة الملاحظة:

لاختبار صحة الفرض الثاني والذي ينص على أنه: "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوي ٠,٠٥ بين متوسطات درجات الطلاب في التطبيقين القبلي/ البعدي لبطاقة ملاحظة الأداءات التدريسية ككل وفي كل بعد على حدة لصالح التطبيق البعدي"، تم حساب قيمة (ت) للمجموعات المرتبطة لحساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيقين القبلي/ البعدي لبطاقة الملاحظة ككل وكل بعد على حدة، كما استخدمت الباحثة دلالة حجم التأثير للتأكد من فاعلية البرنامج.

جدول (٦) : قيم (ت) للفرق بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيقين القبلي/ البعدي لبطاقة الملاحظة

أبعاد المقياس	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي		قيمة (t)* المحسوبة	حجم التأثير η^2	D**
	م١	ع١	م٢	ع٢			
تخطيط الدرس	١٤,١٦	٣,٦٥	١٩,٨٨	٢,٤٢	*١٠,٩٤	٠,٨٧	**٢,٥٨
إشراك التلاميذ في العملية التعليمية	١٠,٨٣	٢,٤٧	١٧,٣	٢,٨٦	*١٢,٨٣	٠,٩١	**٣,١٧
تصميم بيئة التعلم	٦,٨٨	٢,٠٢	١٠,٧٢	١,٩٩	*١٣,٠٢	٠,٩١	**٣,١٧
إدارة وقت التعلم	٨,١	١,٦٢	١٢,٢٢	٢,١	*١١,١٨	٠,٨٨	**٢,٧١
التقويم	٤,٨٣	٠,٨٥	٨,٢٧	١,٤٨	*١٤,٠٣	٠,٩٢	**٣,٣٩
البطاقة ككل	٤٤,٧٨	٧,١٣	٦٨,٤٤	٥,٩٣	*٢٣,٢٨	٠,٩٤	**٣,٩٥

*** قيمة (t) المحسوبة دالة عند مستوي ٠,٠٥ ** حجم التأثير كبير حيث قيمة D أكبر من ٠,٨**

يتضح من الجدول (٦) أنه يوجد فرق عند مستوي ٠,٠٥ بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الأداء التدريسي، وبذلك يمكن قبول الفرض الثاني للبحث.

تفسير نتائج بطاقة ملاحظة الأداءات التدريسية:

أشارت نتائج البحث إلي تفوق الطلاب في بطاقة ملاحظة الأداءات التدريسية ككل وفي كل بعد من أبعادها وذلك بعد تدريس البرنامج القائم علي مدخل المعلم كعالم لصالح القياس البعدي حيث يمكن إرجاع ذلك إلي:

- أن البرنامج المقترح القائم علي مدخل المعلم كعالم أتاح الفرصة للطلاب لتعلم عديد من المهارات مثل: استخدام مصادر المعرفة لاستخلاص المعلومات، العمل علي حل المشكلات المتضمنة بالبرنامج والمرتبطة بمحتوى مادة الرياضيات، مراعاة إدارة الوقت أثناء البحث والتخطيط لأنشطة التعلم؛ مما كان له الأثر الإيجابي علي أدائهم التدريسي.
- تقديم التغذية الراجعة الفورية في البرنامج ساعد في تعزيز جوانب القوة لدى الطلاب المعلمين وتلافي أوجه القصور لديهم ، وهذا أدى إلى السرعة في تطور المهارات التدريسية وشعور الطلاب بالفاعلية في التدريس، إضافة لتبادل الخبرات عن العمل الجماعي بالعمل سويًا مع بعضهم البعض.
- تركيز مدخل المعلم كعالم علي الاستقصاء العلمي النشط للطلاب وعلي تنمية قدراتهم علي البحث واكتشاف المعرفة من خلال مهام بحثية ووضع حلول مبدئية للمشكلات. اعتماد الطلاب علي أنفسهم في الوصول لإجابات المهمات البحثية الموكلة إليهم عززت من ثقتهم في إمكاناتهم وقدراتهم، وهو ما انعكس علي أدائهم

التدريسي.

وتتفق نتائج هذا البحث مع نتائج دراسة (عبد العزيز،٢٠١٠) التي توصلت لفاعلية مدخل المعلم كعالم في تنمية المفاهيم العلمية لدي معلمي العلوم بالحلقة الابتدائية، ودراسة(عبد الفتاح،٢٠١٦) التي توصلت لفاعلية مدخل المعلم كعالم في تنمية الحس العلمي وبعض متطلبات الكفاءة المهنية لدى عينة من معلمي العلوم، ودراسة (Alonazi ,2017) التي توصلت إلي فاعلية برامج التطوير المهني القائمة على استقلالية التعلم في تطور أداء وممارسات المعلمين؛ مما يسهم في تدريب طلابهم للتعلم بشكل مستقل، ودراسة (عبد الحفيظ ، ٢٠١٢) التي توصلت إلي فاعلية برنامج قائم علي معالجة المعلومات في تنمية استقلالية المتعلم والأداء التدريسي له.

توصيات البحث:

في ضوء مشكلة البحث وما توصل إليه من نتائج توصي الباحثة بما يلي:

- الاهتمام بتنمية المعرفة البيداجوجية لمحتوى الرياضيات لدي معلمي الرياضيات سواء قبل أو أثناء الخدمة؛ بوصفها أحد أهم المعارف التى تؤثر في أداء المعلم وفي تحصيل تلاميذهم.
- الاهتمام بتطوير برامج إعداد معلم الرياضيات، وإعادة صياغة وتنظيم محتواها بما يتمشى مع توجهات مدخل المعلم كعالم.
- التأكيد علي الجانب الاستقصائي والتعلم الذاتي وضرورة إكسابه وتنميته لدي معلم الرياضيات، والبحث عن مداخل واستراتيجيات حديثة تسعي لتنمية هذا الجانب لدي المعلم.
- الاهتمام بتنمية وتطوير الأداءات التدريسية لدي معلم الرياضيات.
- ضرورة التعرف علي الصعوبات التي تواجه التلاميذ أثناء تعلم الرياضيات والعمل علي مواجهتها وحلها.
- ضرورة توجيه نظر القائمين علي برامج التنمية المهنية لمعلمي الرياضيات إلي مدخل المعلم كعالم والذي يسعي إلي إكساب المعلم بعض الأدوار التي تمكنه من مواجهه الثورة العلمية والتكنولوجية الحالية وجعله يمارس الاستقصاء العلمي والاطلاع علي الجديد عن الموضوعات العلمية التي يدرسها.
- التأكيد علي وجود تغذية راجعة مستمرة للمعلم بعد التخرج في شكل دورات، وذلك حتي يكون نظام تكوين المعلم بشقيه (الإعداد والتنمية المهنية) ليس بمعزل عن بعضهما البعض.

بحوث مقترحة:

في ضوء ما توصل إليه البحث الحالي من نتائج ، تقترح الباحثة إجراء البحوث والدراسات التالية:

- إعداد برنامج مقترح للطالب المعلم بكليات التربية قائم علي مدخل المعلم كعالم.
- استخدام مداخل أخرى للعمل علي تنمية المعرفة البيداجوجية للمحتوى لمعلمي الرياضيات.
- دراسة فاعلية مدخل المعلم كعالم في تنمية مهارات البحث العلمي لدي الطالب المعلم.
- إعداد برنامج مقترح لمعلمي الرياضيات لتنمية التفكير الاستقصائي لديهم وأثره علي الفهم العميق للرياضيات.
- إجراء بحوث مماثلة للبحث الحالي بحيث تتناول متغيرات أخري مثل(التفكير الناقد – تقدير العلم والعلماء).

المراجع:

- الخطيب، محمد (٢٠١٢). تصور مقترح للمعايير المهنية المعاصرة لمعلمي الرياضيات ومدي توفرها لدي مجموعة من معلمي الرياضيات في السعودية، **مجلة جامعة النجاح للأبحاث**، ٢٦(٢)،نابلس – فلسطين، ص ص ٢٥٧-٢٩٨.
- الزعابي، عبد الله بن سالم(٢٠١٢). المعرفة البيداجوجية في الرياضيات لدي معلمي الصفوف المتوسطة في سلطنة عمان، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة اليرموك، الأردن.
- الطراونة، عوض (٢٠١٦). معتقدات معلمي الرياضيات وعلاقتها بمعرفتهم البيداغوجية وممارستهم التدريسية، **رسالة دكتوراه**، جامعة اليرموك، الأردن.
- السر، خالد خميس(٢٠١٦). مستوي معرفة وفهم تربويات الرياضيات وقيمتها لدي طلبة قسم الرياضيات في كلية التربية في جامعة الأقصى في محافظات غزة ، **مجلة جامعة القدس المفتوحة للدراسات التربوية والنفسية** ، م(٤)، ع(١٦)، ص ص٤٧-٨٨.
- العليمات، علي مقبل والخوالدة، سالم عبد العزيز(٢٠٠٩). تصورات معلمي العلوم بالمرحلة الأساسية في الأردن عن معرفتهم البيداجوجية وممارساتهم لها، **مجلة المنارة للبحوث والدراسات**، الأردن،١٧(٢)، ص ص ١٠٥-١٣٣.
- المطرب، خالد سعد؛ السلولي، مسفر سعود؛ سعيد، ردمان محمد (٢٠١٧). المعرفة الرياضية الخاصة بتدريس الأعداد والعمليات الحسابية لدي معلمي المرحلة الابتدائية، **دراسات – العلوم التربوية** ، الجامعة الأردنية، مج٤٤، ص ص ١٣٥-١٤٨.
- بركات، فداء محمد (٢٠١٦). فاعلية مساق في التدريس المصغر لتنمية الأداء التدريسي لدي الطلاب المعلمين تخصص أساليب تدريس رياضيات بكلية التربية جامعة الخليل

في ضوء الخبرات الدولية المعاصرة، **رسالة دكتوراه**، كلية البنات ، جامعة عين شمس.

- خصاونة، أمل ؛ والبركات، علي (٢٠٠٧). المعرفة الرياضية والمعرفة البيداغوجية في الرياضيات لدي الطلبة المعلمين، **المجلة الأردنية في العلوم التربوية**،مجلد(٣)، ع(٣)، عمان، جامعة اليرموك بالأردن، ص ص ٢٨٧-٣٠٠.
- زيتون، كمال عبد الحميد (٢٠٠٢) . تدريس العلوم للفهم رؤية بنائية ، القاهرة ، مكتبة عالم الكتب للنشر والتوزيع .
- عبد الملاك، مريم (٢٠١٦). فاعلية تخطيط الدرس في تنمية المعرفة البيداغوجية للمحتوى الرياضي لدي الطلبة المعلمين، **مجلة تربويات الرياضيات**، ١٩(٩)،ص ص٥٣-٨٩.
- عبد العزيز، أماني أحمد (٢٠١٠) . فاعلية برنامج تدريبي أثناء الخدمة قائم علي مدخل المعلم كعالم في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات الاستقصاء لدي معلمي العلوم، **رسالة دكتوراه**، معهد الدراسات والبحوث التربوية، جامعة القاهرة .
- عبد الفتاح، سالي كمال إبراهيم (٢٠١٦). برنامج مقترح لمعلمي العلوم قائم علي مدخل المعلم كعالم لتنمية الحس العلمي وبعض متطلبات الكفاءة المهنية لديهم، **رسالة دكتوراه**، كلية التربية،جامعة عين شمس.
- غنيم، سميرة؛ وعبد، إيمان؛ وعياش، أمل (٢٠١٦). أشكال المعرفة البيداغوجية للمحتوى لدي معلمي العلوم والرياضيات للصف الثالث الأساسي في الأردن وكيفية تأثرها بمعتقداتهم التربوية، **دراسات: العلوم التربوية**، مجلد٤٣، ملحق٤، ص ص١٤٦٣- ١٤٨١.

- Ball, D., Thames, M. & Phelps,G.(2008). Content Knowledge for Teaching: What Makes it special? , Journal of Teacher Education, 59(5), p: 389-407.
- Cheang, W.K, and et al (2007). Development of Mathematics Pedagogical Content Knowledge in Student Teacher, The Mathematics Educator, 10(2), 27-54.
- DOE ACTS (2012): Department of Energy (DOE) Academies Creating Teacher Scientist (ACTS) **Professional Development program**, Available at www.orau.org.
- Ghnaim, S.; Abed,E & Ayyash,A.(2016). Forms of Pedagogical Content Knowledge among Science and Mathematics Teachers at Third Grade in UNRWA Schools in Jordan and how it is Infuenced by Their Educational Beliefs. **Jordan Journal of educational science**, 43(4): 1463-1481.

- Goddard Space Flight (2007) : History of Winter , A Teacher as Scientist Professional Development Events , Northwood School , Lake Placid, New York , Feb 11^{th} – 17^{th} .
- Grove C., & Dixon P.J. & Pop M., (2009). Research Experience for Teachers: Influences related to expectancy and value of Changes to Practice in the American Classroom, **Journal of professional development education**, 35, Pp 247-260.
- Harris A., (2009). FIU`S New Approach to Teaching sends scientist into the Classroom, PhD Thesis in Florida international university, MIAMI.
- Hashweh, M.Z. (2005). Teacher Pedagogical Contructions: a Reconfiguration of Pedagogical Content Knowledge.Teachers and Teaching: Theory and P ractice, 11(3), pp.273-292.
- Hughes R., & Kristen M., & Pat D., (2011). The Role of Scientist Mentors on Teachers` Perceptions of the Community of Science during a Summer Research Experience, **Journal of Science Education**, 42(5), Pp 915-941.
- Jang S., & Anderson C.W. (2004). Different Ways of Coping with Scientific Knowledge in Elementary Science Classrooms, paper presented at the annual meeting of National Association for research in science teaching, Vancouver BC., April.
- Kleickmann, T. & et al, (2015). Content Knowledge and Pedagogical Content Knowledge in Taiwanese and German Mathematics Teachers. **Teaching and teacher Education**, 46: 115-126.
- Leong, K.; Meng, C. & Abdul Rahim, S (2015). Understanding Malaysian pre-service teacher's mathematical content knowledge and pedagogical content knowledge. Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 11(2): 363-370.
- Loughran J., (2007). Science teacher as learner. In S. Adel & N. Lederman (Eds) Handbook of research on science education, Pp1043-1065.
- Marchis, I. (2012). Preservice primary School Teacher Tlementary Geometry Knowledge.Act Didactica Napocensia, 5(2), pp.33-40.
- Marie-Sol P. Hidalgo **(**2007). Teacher AS Scientist: Concrete Examples in Teaching Science While Teaching Scientific Content,

University of the Philippines Open University, **Available at mshidalgo@upou.net.**

- Mishra, P., & Koehler, M. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge; a Framework for Teacher Knowledge. Teachers College Record, 108(6), pp.1017-1054.
- Pantankar Swati (2011). Scientist and teacher, Indian institute of technology, Bombay, Available at www.scribid.com , 25-3-2013.
- Petrou, M., & Goulding, M. (2011). Conceptualising Teachers Mathematical Knowledge in Teaching, in Mathematical Knowledge in Teaching, pp.9-25, Springer Netherlands.
- Pop M., & Dixon P., & Grove C., (2010). Research Experiences for Teacher: Motivation, Expection, and Changes to Teaching Practice due to Professional Program Involvement, **Journal of science teacher education**, 21, Pp. 127-147.
- Tseng, K.; Chang, C.; Lou, S. & Chen, W. (2013). Attitudes towards science, technology, engineering and mathematics in project-based environment. IntJTechnolDes Educb, 23:87-102.
- Wang, Y. & Ruhe, G. (2007).The Cognitive Process of Decision Making, **Journal of cognitive informatics and riatuarol intelligence**, volume (1), Number (2), pp. 83 – 85.
- Yesildere-Ime, S& Akkoc,H (2012). Investigating the Development of Prospective Mathematics Teacher Pedagogical Content Knowledge of Generalizing Number Patterns through School Practicum, **journal of Mathematics Teacher Education,** 15, pp207-226