معرفة معلمي الأحياء بكيفية تعليم محتوى " من الجين إلى البروتين"

للصف الثاني عشر العلمي: دراسة حالة

BIOLOGY TEACHER'S PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE ABOUT TEACHING THE TOPIC "FROM GENE TO PROTEIN" IN GRADE TWELVE: A CASE STUDY

إعداد

إيمان يوسف محمد معالي

حزيران 2014

إشراف

د. حسن عبد الكريم– رئيساً

د. موسى الخالدي– عضواً

د. صوفيا الريماوي– عضواً

قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات درجة الماجستير في التربية من كلية الدراسات العليا في جامعة بيرزيت، فلسطين.

كلية الدراسات العليا

معرفة معلمي الأحياء بكيفية تعليم محتوى " من الجين إلى البروتين"

للصف الثاني عشر العلمي: دراسة حالة

BIOLOGY TEACHER'S PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE ABOUT TEACHING THE TOPIC "FROM GENE TO PROTEIN" IN GRADE TWELVE: A CASE STUDY

إعداد

إيمان يوسف محمد معالي

حزيران 2014

اللجنة المشرفة:	التوقيع
د. حسن عبد الكريم- رئيساً	.....
د. موسى الخالدي- عضواً	.....
د. صوفيا الريماوي- عضواً	.....

الإهداء

إلى من زرع في نفسي حب العلم والإيمان ..... روح أبي الطاهرة

إلى شمعة حياتي التي تعجز الكلمات عن وصفها ..... أمي الحبيبة

إلى من احتضنوني وزرعوا الورود في طريقي ..... إخوتي وأخواتي

إلى من ضحوا بدمائهم وحريتهم من أجلنا ..... شهدائنا وأسرانا البواسل

إلى الذين أعتز بهم في حياتي ..... معلماتي ومعلميني الأفاضل

إلى كل من أضاء بعلمه عقل غيره ..... معلمي ومعلمات فلسطين

إيمان معالي

الشكر و التقدير

الحمد لله الذي أعانني ووفقني لاتمام هذه الدراسة العلمية المتواضعة، إنه نعم المولى ونعم النصير.

أتقدم بجزيل الشكر وعظيم الامتنان إلى أستاذي الفاضل الدكتور حسن عبد الكريم، الذي لم يبخل علي بالنصح والمشورة منذ بداية العمل في هذه الدراسة وحتى إنجازها على شكلها هذا، فجزاه الله عني خير الجزاء.

ولا يسعني أيضاً، إلا أن أتقدم بوافر الشكر والتقدير إلى أستاذي الفاضل الدكتور موسى الخالدي الذي زرعت على يديه بذور هذه الدراسة، ولم يبخل علي يوماً بالنصح والمشورة وتكرم وشارك في مناقشة هذه الرسالة. كما وأتقدم بجزيل الشكر والعرفان من الدكتورة صوفيا الريماوي التي أثرت هذه الرسالة بآرائها القيمة، ومشاركتها في مناقشتها.

ولا أنسى شكر الأستاذ ماهر فحل، ومعلمي المدارس ومدرائها الذين شاركوا في هذا العمل، وقدموا التسهيلات لي، كما وأشكر صديقتي فدوى أبو فرحة التي قدمت لي النصح والتشجيع، وزميلتي حنين أبوليل التي ساعدتني في ترجمة ملخص اللغة الإنجليزية، والأستاذ محمد العملة الذي دقق العمل لغوياً، وإلى رفيقات دربي منى الترتير ونداء أبو خرمة وآلاء القواسمي وأماني الطردة على دعمهن لي.

كما وأتقدم بفائق الشكر والامتنان لأمي وإخوتي وأخواتي وأزواجهن، الذين وقفوا بجانبي وقدموا لي الدعم النفسي والتشجيع الكبير لإتمام هذا العمل، وأشكر كل من ساهم في إخراج هذا العمل المتواضع.

إيمان معالي

قائمة المحتويات

العنوان	الصفحة
عنوان الدراسة	أ
قرار لجنة المناقشة	ب
الإهداء	ج
الشكر والتقدير	د
قائمة المحتويات	هـ
قائمة الجداول	ز
قائمة الأشكال	ح
قائمة الملحقات	ط
الملخص باللغة العربية	ي
الملخص باللغة الإنجليزية	ل
الفصل الأول: مقدمة الدراسة وخلفيتها	
مقدمة الدراسة وخلفيتها	1
مشكلة الدراسة	7
أسئلة الدراسة	8
أهمية الدراسة ومبرراتها	9
مصطلحات الدراسة	10
مسلمات الدراسة	11
حدود الدراسة	11
الفصل الثاني: الدراسات السابقة	
الدراسات المتعلقة بمعتقدات المعلمين حول التعلم والتعليم	13

الدراسات المتعلقة بمعرفة المعلم بكيفية تعليم المحتوى التربوي	19
الدراسات المتعلقة بالمفاهيم الخاطئة والاستراتيجيات التعليمية	29
ملخص الدراسات السابقة	37
الفصل الثالث: وصف الدراسة وإجراءاتها	
منهجية الدراسة	39
مجتمع الدراسة	40
عينة الدراسة	40
أدوات الدراسة	42
صدق وثبات الدراسة	48
إجراءات الدراسة	49
تحليل البيانات	50
الفصل الرابع والخامس: عرض النتائج ومناقشتها	
عرض النتائج ومناقشتها	55
النتائج المتعلقة بمعرفة المعلمة بكيفية تعليم المحتوى	55
النتائج المتعلقة بمعرفة المعلم بكيفية تعليم المحتوى	85
ملخص معرفة تعليم المحتوى للمعلمة والمعلم	106
التوصيات	109
المراجع	111
الملاحق	120

قائمة الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
3.1	توزيع أفراد مجتمع الدراسة على متغيرات الاستبانة	41
3.2	أبعاد النظرة البنائية الاجتماعية والبنود التي تقيسها الاستبانة	44
3.3	مرتكزات تحليل المقابلات والمشاهدات لعناصر معرفة تعليم المحتوى	53
4.4	مقارنة بين عناصر معرفة المعلم والمعلمة	106

قائمة الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
4.1	نتائج إجابات المعلمة على استبانة المعتقدات	57
4.2	نماذج تعليمية استخدمتها المعلمة في تدريسها	66
4.3	الشكل التوضيحي الذي لخصت به المعلمة الفصل	68
4.4	النموذج الذي وظفته المعلمة في تدريسها	77
4.5	بعض أوراق العمل التي أعدتها المعلمة للمجموعات	78
4.6	بعض أعمال الطالبات في المجموعات	79
4.7	نتائج اجابات المعلم على استبانة المعتقدات	86
4.8	الشكل التوضيحي الذي لخص به المعلم الفصل	96

قائمة الملحقات

رقم الملحق	عنوان الملحق	الصفحة
١	استبانة المعتقدات حول التعلم والتعليم	120
٢	امتحان فحص المحتوى " من الجين إلى البروتين"	135
٣	امتحان فحص المحتوى " من الجين إلى البروتين" بعد تعديله	148
٤	أسئلة المقابلة الشفوية للمعلمة	161
٥	أسئلة المقابلة الشفوية للمعلم	165
٦	جداول الترميز	169
٧	نموذج لكيفية تحليل البيانات	170
٨	اختبار الفصل للمعلمة	171
٩	اختبار الفصل للمعلم	172

الملخص باللغة العربية

هدفت هذه الدراسة إلى توثيق معرفة معلمي الأحياء للصف الثاني عشر العلمي بكيفية تعليم محتوى " من الجين الى إلبروتين" ، وذلك من أجل وضع نموذج حي أمام معلمي العلوم وخاصةً الجدد منهم، ليساعدهم في تدريس هذا الموضوع، لا سيما وأن الأدب التربوي دعا إلى ضرورة وجود أمثلة ملموسة في العلوم تتناول معرفة كيفية تعليم المحتوى في مواضيع مختلفة، وقد انحصرت الدراسة حول محتوى " من الجين إلى البروتين" نظراً للصعوبات التي يواجهها الطلبة في فهمها، ولوجود الكثير من المفاهيم الخاطئة حوله، وصعوبة توصيل المادة التعليمية من قبل المعلمين للطلبة.

وللإجابة عن سؤال الدراسة الرئيسي: **كيف يمكن وصف المعرفة البيداغوجية pedagogical content knowledge (PCK) المرتبطة بتعليم موضوع "من الجين إلى البروتين لدى معلمي الأحياء؟**

تم اعتماد نموذج الحشوة (Hashweh, 2005) الذي يتناول فيه مكونات معرفة كيفية تعليم المحتوى (PCK) والذي يضم العناصر الآتية: معرفة المحتوى التعليمي، والمعتقدات حول التعلم والتعليم وخصائص المتعلمين، ومعرفة الاستراتيجيات التعليمية، ومعرفة السياق التعليمي، ومعرفة مصادر التعلم، ومعرفة المنهاج، ووضوح الأهداف والفلسفة.

وقد استخدمت الباحثة المنهج الكيفي للإجابة عن سؤال الدراسة الرئيسي و الأسئلة الفرعية، حيث تم اختيار معلمين يحملان معتقدات بنائية ممن يعلمون الصف الثاني عشر العلمي أكثر من ثلاث سنوات، وممن حصلوا على أفضل العلامات في الاستبانة التي تفحص معتقدات المعلمين حول التعلم والتعليم، بالإضافة إلى رغبتهما في المشاركة في هذه الدراسة.

وقد قامت الباحثة بحضور الحصص الصفية الخاصة بفصل " من الجين إلى البروتين" ومن ثم مقابلة المعلمين شفوياً ، بهدف جمع البيانات المطلوبة باستخدام أدوات مختلفة (المقابلة الشفوية، المشاهدة الصفية وامتحان فحص المحتوى)، فقد وظفت الباحثة التثليث في جمع البيانات وتحليلها، بهدف الحصول على نتائج أفضل ولتدعيم النتائج بأكثر من أداة.قورنت نتائج تحليل الباحثة مع نتائج تحليل زميلة خبيرة في الموضوع، وكانت نسبة التوافق ٧٣%.

وقد بينت نتائج الدراسة أن معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى متفاوتة، حيث تفوقت المعلمة على المعلم في جميع جوانب المعرفة: معرفة المحتوى التعليمي، المعتقدات حول التعلم والتعليم وخصائص المتعلمين، الاستراتيجيات التعليمية، السياق التعليمي، مصادر التعلم، والمنهاج، وبالمقابل تساوت معرفتهما بالأهداف التعليمية.

خرجت الدراسة بالعديد من التوصيات الهامة خاصة بتدريب المعلمين وتعميم أبحاث معرفة تدريس المحتوى إلى مواضيع أخرى.

Abstract

This study aimed at examining the Biology teachers' pedagogical content knowledge (PCK) of two science teachers while teaching "From Gene to Protein " unit. This unit was specifically selected because it is believed that there are many difficulties and misconceptions among learners and teachers. Additionally, this research introduces an exemplar model for science teachers since there is a critical need in the field about concrete examples regarding the PCK. The study aims at answering the main question: How could we describe PCK in teaching "From Gene to Protein" for Biology teachers?

It depended on Hashweh's Model that focuses on seven components: content knowledge, beliefs and objectives, students characteristics, teaching strategies, curriculum, learning resources and context (Hashweh, 2005).

The researcher used the qualitative methodology to answer the study's main and sub questions.

م

In addition to interviewing the two participant teachers, the researcher observed relevant classes. She employed the triangulation method (interview, class observation, test investigation beliefs for teachers' knowledge) for data collection and analyses. The consistency factor, which was found through cross comparison method with another colleague, was around 73%.

Final results show that the teachers' pedagogical content knowledge (PCK) of the two teachers was not similar . For example, the female teacher has shown more sophisticated PCK than her male colleague in all components: content knowledge, beliefs about teaching and learning and learners' characteristics, teaching strategies, contextual knowledge, teaching resources and curriculum. However, the two participants were almost similar in terms of identifying the learning objectives of this unit.

Finally, many significant recommendations and implications were resulted from this research.

الفصل الأول

مقدمة الدراسة وخلفيتها

يعتبر المعلم المكون الأساسي في المنظومة التعليمية، وذلك لأهمية الدور الذي يقوم به، لذلك تعالت الأصوات والأفكار التي تنادي بضرورة إصلاح التعليم من خلال التركيز على دوره وخاصة في تعليم العلوم والرياضيات، بسبب تدني تحصيل الطلبة فيهما. ويتجلى ذلك من خلال بعض الاختبارات الدولية مثل اختبارات التحصيل في العلوم والرياضيات Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) حيث شاركت فيه فلسطين لأول مرة عام ٢٠٠٣، واستمر تنظيمه كل أربع سنوات، وكان أخرها عام ٢٠١١، حيث شارك طلبة من الصفين الرابع والثامن الأساسيين في المدارس الحكومية والخاصة والتابعة لوكالة الغوث، وقد أظهرت نتائجه أن هناك تدن في تحصيل الطلبة في العلوم، حيث جاء طلبة فلسطين في المرتبة ٣٤ عالمياً من بين ٤٥ دولة مشاركة (المكتب العربي الاقليمي، ٢٠٠٧).

وهناك توجهات حديثة سعت لإصلاح التعليم من خلال تطوير المعلمين مهنياً عن طريق تطوير معرفتهم بالمحتوى التربوي Pedagogical Content Knowledge (PCK)، لما لها من أثر على توجهات المعلم ومعتقداته في الممارسة الصفية (Veal, 2004) ،وبالتالي التأثير على فهم طلابه للمحتوى التربوي من خلال التمثيلات التي يقدمها لهم، وهذا من شأنه أن يُساعد في تعزيز تعلم وفهم العلوم في الصفوف الدراسية (Seok; Suk, 2012).

ولأن التحدي الكبير الذي يواجهه معلمو العلوم يكمن في خلق بيئة تعليمية مناسبة، فقد جاءت فكرة ضرورة معرفة كيفية تعليم المحتوى التربوي Pedagogical Content Knowledge (PCK) لتلبية هذا الغرض، حيث قام شولمان (١٩٨٦) باستخدام مفهوم الـ PCK لأول مرة عندما تناول النموذج المفقود في التعليم، وهو المعرفة بمحتوى الموضوع (Knowledge Of Subject Matter) (Shulman, 1987). وقد ضمت الـ PCK عند شولمان عنصرين أساسيين هما: المعرفة بطرق تمثيل المعرفة الخاصة بموضوع محدد من أجل جعله مفهوماً للآخرين، والمعرفة بخصائص المتعلمين والمفاهيم البديلة وصعوبات التعلم التي يواجهونها أثناء تعلمهم.

اعتبر شولمان الـ PCK في البداية جزءاً من معرفة محتوى الموضوع، بالإضافة لمعرفة المنهاج ومعرفة محتوى المادة الدراسية، ثم أعاد تناولها عام ١٩٨٧ وصنفها ضمن سبعة أنواع من المعرفة المهنية للمعلم والتي تضم: معرفة المحتوى، واساليب التدريس العامة، والمنهاج، واساليب تدريس المحتوى، وخصائص المتعلمين، والسياق التعليمي (بيئات التعلم)، والأهداف والفلسفة.

إن ظهور المعرفة بتعليم المحتوى كفكرة جديدة في التعليم لقيت اهتماماً من قبل الكثير من الباحثين، فقد قاموا بدراسة مكوناتها وتطورها وأثرها على التطور المهني للمعلمين، حيث قام بيري وزملاؤه (Berry Loughran& Mulhall, 2012) بتناول الـ PCK كفكرة تصف جانب من جوانب المعرفة المهنية للمعلمين من خلال فهم ممارساتهم التي تُفيد في صقل التعلم المهني الصريح، حيث أن المعرفة بتعليم المحتوى التربوي ليست هي نفسها لجميع المعلمين ضمن المحتوى نفسه، مع أن هناك بعض العناصر المشتركة بينهم.

وقد تناول فان درل وزملاؤه (van Driel; de Vos& Verloop, 1998) الـ PCK بوصفها معرفة مرتبطة بمواضيع محددة ،حيث عمل على تطوير المعلمين مهنياً من خلال تعزيز التغيير المفاهيمي لديهم في موضوع الإتزان الكيميائي.

في حين أضاف الحشوة مفهوم جديد للـ PCK – بناءات المعلم البيداغوجية– Teacher Pedagogical Constructions (TPCs)، وبناء على هذا المفهوم فقد عرف الـ PCK بأنها معرفة خاصة قائمة على الحدث والممارسة، تتكون من وحدات بنائية صغيرة والتي تتولد من خلال الخبرة، نتيجة التخطيط المستمر والتأمل في المواضيع المتكررة في التعليم. (Hashweh, 2005).

وبناءً على تعريف الحشوة فان الخصائص العامة لمعرفة المعلم بكيفية تعليم المحتوى التربوي وهي: المعرفة بكيفية تعليم المحتوى، وهي معرفة خاصة وشخصية أكثر من كونها عامة، ويتم الكشف عنها من خلال الملاحظة وتبادل الحديث مع المعلمين عن طرقهم في التخطيط للتعليم، وكيفية استجابتهم لأحداث معينة أثناء تدريسهم موضوع معين، وهذا يهدف لجعلها معرفة أكثر عمومية. وتتكون المعرفة بكيفية تعليم المحتوى التربوي من مجموعة من الوحدات الأساسية والتي تُسمى " بُنى المعلم البيداغوجية ". وتتشكل " بُنى المعلم البيداغوجية" (TPCs) من خلال التخطيط والتفاعل في العملية التعليمية والخبرة المتراكمة عند تدريس موضوع يتكرر بشكل منظم، وتنمو هذه البناءات من خلال التأمل في الممارسة قبل وبعد تعليم الموضوع.

تنشأ " بُنى المعلم البيداغوجية" من عملية خلاقة تتأثر بالتفاعل بين المعرفة والمعتقدات، حيث يرى الحشوة (٢٠٠٥) أن المعلم الذي يحمل معتقدات بنائية لديه القدرة على تنظيم معرفة طلابه والتعامل مع مفاهيمهم البديلة في موضوع محدد، وبالتالي تتطور لديه معرفة تعليم المحتوى بشكل كبير مقارنة

بالمعلم الذي يحمل معتقدات سلوكية. وتتشكل "بُنى المعلم البيداغوجية" بناءً على الأحداث العامة والقصة القائمة على الذاكرة. وأن هذه البُنى البيداغوجية محددة بموضوع معين (Topic–Specific). وتتأثر بالتفاعل بين المعرفة المختلفة والمعتقدات.

كما قام الحشوة (٢٠٠٥) بوضع نموذجاً لمكونات معرفة كيفية تعليم المحتوى التربوي (PCK) ويتكون من العناصر الآتية:-

- معرفة المحتوى التعليمي: حيث أنه من المهم أن تكون معرفة المعلم عميقة بالموضوع الذي يُدرسه وغير مقتصرة على المادة المقررة بالكتاب المدرسي، إضافة إلى المامه بكافة المفاهيم والمصطلحات العلمية والعلاقات فيما بينها، وطرق تدريسها وكيفية الربط بين هذه المعارف والمفاهيم بشكل يجعله أكثر ملائمةً للطلبة، ويتيح لهم فرصة فهمه بشكل أفضل.

- المعتقدات حول التعلم والتعليم وخصائص المتعلمين: والتي تتضمن معرفة ميول الطلبة واهتماماتهم وقدراتهم، والفروق الفردية بينهم، وصعوبات التعلم التي قد يواجهونها أثناء تعلمهم موضوع معين، والمعرفة السابقة لديهم، والمفاهيم الخاطئة التي قد يحملونها، وسبل معالجتها والتخلص منها، والاستراتيجيات التعليمية الملائمة لهم.

- معرفة الاستراتيجيات التعليمية: هذه المعرفة تتطلب من المعلم أن يكون واعياً للتمثيلات والتشبيهات واللغة التي سيستخدمها لتوضيح المحتوى التعليمي لطلابه، والذي من شأنه جعل الموضوع أكثر فهماً لهم، إضافة لمعرفته بالاستراتيجيات التعليمية الملائمة للمحتوى التعليمي كاستخدام المختبر، الأنشطة، المحاضرة، التعلم التعاوني، الدراما وغيرها من استراتيجيات التدريس،

ومعرفته بالطرق التي تكشف عن المفاهيم الخاطئة عند طلابه، وسبل معالجتها، إضافة إلى الإستراتيجيات التي سيتبعها عند تقييمه لطلابه، كالاختبارات، والواجبات البيتية، والوظائف الإضافية، ونوع الأسئلة التي سيطرحها على طلابه هل تقيس مهارات عقلية دنيا أم مهارات عقلية عليا؟ وعليه أن يكون مدركاً لأهمية طرح الأسئلة ونوعها، وبناء الاستراتيجيات التعليمية التي من شأنها مساعدة الطالب في بناء معرفته بنفسه، في الوقت الذي يكون فيه هو محور العملية التعليمية.

– معرفة السياق التعليمي: بأن يكون المعلم مدركاً للبيئة التي تحدث فيها عملية التعليم، سواء كانت البيئة الصفية أو البيئة المحلية، وأن يمتلك القدرة على استغلال موارد البيئة الصفية والمحلية بشكل جيد، وتوظيفها لخدمة العملية التعليمية.

– معرفة مصادر التعلم: معرفة المعلم بمصادر التعلم الإضافية والخارجية التي من شأنها تعزيز تعلم طلابه كاستخدام الانترنت، وأوراق العمل، والكتب وغيرها.

– معرفة المنهاج: وتتضمن معرفة المعلم بالأهداف العامة للمنهاج، وتسلسل المواضيع الدراسية في المنهاج وطريقة طرحها فيه خلال السنوات الدراسية للطالب، بحيث يقوم بطرحها بما يتناسب وطلبته، إضافة إلى المعرفة بتطور المفاهيم والمعارف خلال المنهاج، والقدرة على بناء المنهاج وإعادة تقديمه للطلبة بشكل يُلائم قدراتهم المعرفية وخصائصهم.

– وضوح الأهداف والفلسفة: يجب على المعلم أن يكون مدركاً للأهداف التعليمية العامة والخاصة التي ينوي تحقيقها عند تدريس موضوع محدد، وبيان أهمية هذه الأهداف، إضافة إلى المامه

بالمعارف والمهارات التي سيكتسبها الطالب في نهاية المطاف، ومعرفة العوامل التي قد تؤثر على تحقيق هذه الأهداف.

تقوم فكرة المعرفة بكيفية تعليم المحتوى (PCK) على النظرة البنائية، والتي جاءت لتركز على ما يدور في عقل المتعلم من عمليات كالتفكير والتخطيط واتخاذ القرار،بوصفه جزءاً نشطاً في العملية التعليمية فهو قادر على بناء معرفته بنفسه (Brooks& Brooks, 1999 as cited in Savasci, 2006)، وذلك من خلال عمليتي التمثل (Assimilation) وهي عملية عقلية يتم فيها استقبال المثير ووضعه في تراكيب معرفية موجودة عند الفرد، والمواءمة (Accommodation) وهي عملية عقلية يتم فيها تعديل البُنى المعرفية للفرد لتتلاءم مع الجديد من المثيرات، كما وترى البنائية أن وظيفة المعلم تيسير وتوجيه العملية التعليمية، من خلال خلق بيئة صفية نشطة وفعالة تراعي المعرفة بخصائص المتعلمين، والسياق التعليمي، والمحتوى، والأهداف والاستراتيجيات التعليمية والمنهاج، والمصادر التعليمية (Conley، ٢٠٠٢ كما ورد في أبو هولا والدولات، ٢٠٠٩).

تستند الدراسة الحالية على نموذج الحشوة الذي وضعه عام (٢٠٠٥) بهدف الكشف عن معرفة معلمي الأحياء بكيفية تعليم موضوع " من الجين إلى البروتين " لطلبة الصف الثاني عشر العلمي.

مشكلة الدراسة

يبدو من مراجعة الأدب التربوي المتعلق بمعرفة كيفية تعليم المحتوى التربوي أن هناك ندرة في الدراسات التي تناولت معرفة المعلمين بكيفية تعليم مواضيع محددة في العلوم، وعدم وجود أمثلة ملموسة على ذلك (Van Driel et al, 1998; Hashweh, 2005). وقد أوصى كارتز وزملاؤه (Garritz, 2008) بضرورة إجراء المزيد من الدراسات التي تُركز على جوهر PCK في مواضيع محددة في العلوم.

ويرى بيري وزملاؤه (Berry et al, 2012) أن إحدى القضايا الهامة في التعليم هي القدرة على التقاط وتوثيق المواقف التعليمية وتبادل المعرفة في الممارسات بطرق ذات معنى للآخرين، من خلال تبادل المعلمين القصص والخبرات والمهارات في الممارسات الصفية. في حين يرى كيا(Kaya, 2009) أن برامج إعداد المعلمين التي تقوم على الدورات عليها أن تضيف جوانباً أخرى أكثر فعالية لتضم: الأهداف العامة، محتوى المناهج الدراسية، خصائص الطلبة وصعوبات التعلم في الموضوعات العلمية، واستراتيجيات التدريس والأنشطة الخاصة، والتقييم الخاصة بمواضيع العلوم لتحقق الهدف المنشود منها.

وقد جاءت هذه الدراسة لسد هذه الثغرة في الأدب التربوي، ولتساعد معلمي الأحياء للصف الثاني عشر العلمي الذين يُدرسون موضوع " من الجين إلى البروتين " في تطوير أدائهم وممارساتهم

الصفية في هذا الموضوع، من خلال توثيق بعض الحالات لبعض المعلمين الجيدين، وبهذه الطريقة يُمكن أن يتحسن تحصيل الطلبة الأكاديمي، ويصبح الموضوع أكثر فهماً لهم.

أسئلة الدراسة

تحاول الدراسة الكشف عن معرفة اثنين من معلمي الأحياء بكيفية تعليم موضوع " من الجين إلى البروتين" من خلال الإجابة عن السؤال الرئيسي التالي:-

– كيف يمكن وصف معرفة تعليم المحتوى التربوي (PCK) المرتبطة بتعليم موضوع "من الجين إلى البروتين لدى معلمي الأحياء؟

وقد تفرعت الأسئلة الآتية عن هذا السؤال:

١– ما الأهداف والمعتقدات المعرفية الموجودة عند معلمي الأحياء للصف الثاني عشر العلمي حول التعلم والتعليم؟

٢– ما معرفة معلمي الأحياء للصف الثاني عشر العلمي بالمحتوى التعليمي الخاص بموضوع " من الجين إلى البروتين"؟

٣– ما معرفة معلمي الأحياء للصف الثاني عشر العلمي بكل من: المنهاج الدراسي، ومصادر التعلم، والسياق التعليمي ؟

٤- ما الاستراتيجيات التعليمية التي يستخدمها معلمو الأحياء لتعليم موضوع " من الجين إلى البروتين"؟

أهمية الدراسة ومبرراتها

تنبع أهمية هذه الدراسة من ندرة الأبحاث التي تتناول كيفية تدريس موضوع محدد في العلوم وضرورة توثيق مثل هذه الحالات والممارسات الجيدة؛ لتحسين التعليم حيث يُمكن للمعلمين الاستفادة منها في آدائهم (Dreil van et al, 1998).

فهذه الدراسة تتناول كيفية تعليم معلمي الأحياء موضوع " من الجين إلى البروتين" لتوفر فرصة للمعلمين المبتدئين بالنظر في ممارسات غيرهم من المعلمين الخبراء، من أجل تحسين آدائهم. خصوصاً أن الأبحاث التربوية وجدت صعوبة لدى الطلاب في فهم الوراثة الجزيئية بشكل عام وهذا الموضوع " من الجين إلى البروتين" بشكل خاص، حيث وجدوا أن لدى الطلاب مفاهيم خاطئة كثيرة حوله (Fisher, 1985;Pittman, 1999; Aydin; Gezer; KÖser; Sinan, 2007).

كما وتُعتبر هذه الدراسة الأُولى – على حد علم الباحثة- التي تتناول موضوع " من الجين إلى البروتين" على مستوى الوطن.

مصطلحات الدراسة

معرفة المعلم بكيفية تعليم المحتوى التربوي (Pedagogical Content Knowledge): مجموعة من الُبنى البيداغوجية الخاصة والذاتية القائمة على الحدث والممارسة، وتتولد من خلال الخبرة نتيجة التخطيط الُمتكررة في التعليم (Hashweh, 2005).

من الجين إلى البروتين: موضوع تعليمي مقرر في كتاب العلوم الحياتية للصف الثاني عشر العلمي ضمن وحدة بعنوان العمليات الحيوية في الخلية، والمقرر من قبل وزارة التربية والتعليم الفلسطينية لعام ٢٠١٢، وهو يضم الشيفرة الوراثية، بناء البروتين، من سلسلة عديد ببتيد إلى بروتين وظيفي فعال، وتأثير الطفرات على عملية بناء البروتين.

المفاهيم الخاطئة: أنماط مفاهيمية تحيد عن المعاني المقبولة على نطاق واسع من قبل المجتمع العلمي، ولا يمكن مقاومتها من خلال الطرق التعليمية التقليدية، وهي تنشأ من المعرفة السابقة لدى الطلاب، وتجاربهم اليومية، وقد تنشأ من التعليم النظامي وغير النظامي (Çakir, KaragÖz. 2011).

التعليم: مشروع انساني هدفه مساعدة الأفراد على التعلم، وهو مجموعة من الحوادث تؤثر في المتعلم بطريقة ما تؤدي إلى تسهيل التعلم. (الحيلة، ٢٠٠٢)

مسلمات الدراسة

- أن الأدوات المستخدمة في هذه الدراسة مناسبة وتفي بالغرض.

حدود الدراسة

- تقتصر هذه الدراسة على توثيق ووصف معرفة كيفية تعليم المحتوى لمعلمي الأحياء في موضوع " من الجين إلى البروتين" للصف الثاني عشر العلمي فقط.

- تقتصر عينة الدراسة على اثنين من معلمي الأحياء الذين يحملون معتقدات بنائية حول التعلم والتعليم، وطلبتهم في المدارس الحكومية التابعة لمديرية ضواحي القدس لعام ٢٠١٣-٢٠١٤م.

الفصل الثاني

الدراسات السابقة

تهدف هذه الدراسة إلى وصف معرفة معلمي الأحياء بكيفية تعليم موضوع " من الجين إلى البروتين" للصف الثاني عشر العلمي، تضم هذه المعرفة عناصر عدة منها: أهداف المعلم وفلسفته والمنهاج المدرسي، والاستراتيجيات التعليمية، والسياق التعليمي، ومصادر التعلم، وخصائص المتعلمين، والمحتوى العلمي. حيث تم مراجعة الأدبيات المتعلقة بهدف الدراسة والمستندة على المحاور الثلاثة الآتية:-

- الدراسات المتعلقة بمعتقدات المعلمين حول التعلم والتعليم.

- الدراسات المتعلقة بمعرفة المعلم بكيفية تعليم المحتوى التربوي (PCK).

- الدراسات المتعلقة بالمفاهيم الخاطئة والاستراتيجيات التعليمية.

أولا: الدراسات المتعلقة بمعتقدات المعلمين حول التعلم والتعليم

اهتمت الأبحاث التربوية بفحص معتقدات المعلمين بشكل عام، ومعلمي العلوم بشكل خاص حول المعتقدات المعرفية، وقد كانت الدراسات قليلة حول آثار هذه المعتقدات في التعليم (Hashweh, 1996a)، إن واحدة من أصعب جوانب التعليم هو الانتقال من المعتقدات الشخصية عن المحتوى إلى التفكير في كيفية تنظيم المعرفة وتمثيلها لتسهل فهم الطلاب ليستطيعوا نقل معارفهم، حيث أن المعتقدات لديها قوة خاصة للهيمنة على المعرفة، وأن المعرفة لا تقتصر على الحقائق فقط بل تتعداه للمعارف المبنية على القيم الشخصية والثقافية (Veal, 2004).وتُعرف المعتقدات بأنها شكل من أشكال المعرفة من حياة الشخص الذي تمكنه من تلبية أهدافه وهذا لا يتم إلا في سياق اجتماعي(Tobin et al, 1994 كما ورد في Veal, 2004) وتؤثر عليها عدة عوامل منها: خلفية المعلم العلمية، الأقران، المعلمون، الصفات الشخصية التي تساعد المعلم من الانتقال من المعتقدات إلى الواقع العملي (Palmeri, 1995; Tobin et al, 1990 كما ورد في Veal, 2004).

وقد هدفت دراسة عنقوش (٢٠١٤) إلى تحديد معتقدات معلمي العلوم الفلسطينين حول التعلم ومصادر اكتسابها، وذلك من خلال استخدام الأدوات الآتية: استبانة مغلقة لقياس المعتقدات، والمقابلة لتحديد مصادر هذه المعتقدات وطبيعتها، وقد أظهرت نتائج تحليل الاستبانات أن أكثر من نصف معلمي العلوم يحملون معتقدات متأرجحة بين السلوكية والبنائية، حيث كانت نسبتهم (٥٩,٣%)، بينما بلغت نسبة المعلمين الذين يحملون معتقدات سلوكية (٣٠,٦%) معلماً مقابل

(١٠,١%) معلماً بنائياً، كما وأشارت نتائج المقابلات إلى أن المعلمون البنائيون إكتسبوا معتقداتهم من المصادر الآتية: المحيط الاجتماعي والمعلمون السابقون والزمالة المهنية، الدراسة الجامعية والتكنولوجيا ووسائل الإعلام وتأملات المعلم الذاتية والخبرة الشخصية، والمعتقدات الدينية والمشرفون التربويون والعلماء والمطالعة الحرة ودراسة الماجستير ودورات التأهيل العامة ونظام الامتحانات المتبع لدى وزارة التربية والتعليم ومدراء المدارس ودورات وزارة التربية والتعليم. بينما اكتسب المعلمون السلوكيون معتقداتهم من المصادر الآتية: المحيط الاجتماعي والمعلمون السابقون والزمالة المهنية والدراسة الجامعية و التكنولوجيا ووسائل الإعلام والتأمل الذاتي والخبرة الشخصية والتوجهات الدينية والمشرفون التربويون والعلماء والمطالعة الحرة ونظام الامتحانات التابع لوزارة التربية والتعليم ومدراء المدارس وتجربتهم كطلبة في المدارس وبنية المناهج الدراسية.

بينما هدفت دراسة أبو هولا والدولات (٢٠٠٩) لاستقصاء تصورات معلمي العلوم عن نظريات التعلم وعلاقتها بممارساتهم الصفية، والوصول الى نظرياتهم التدريسية، وقد تم جمع البيانات باستخدام تحليل وثائق الأداء للمعلمين المشاركين، وملاحظة الحصص الصفية لستة معلمين يدرسون العلوم في مديرتين من مديريات التربية والتعليم في محافظة عمان، بالإضافة لمقابلة جميع المعلمين المشاركين بالدراسة،وقد أظهرت النتائج أن معلماً واحداً من المعلمين أظهر تصورات واضحة عن نظريات التعلم، بينما لم تظهر أي منها عند المعلمين الخمسة الآخرين وأن امتلاكهم أو عدم امتلاكهم لنظريات التعلم قد انعكس على ممارساتهم الصفية،كما أن معلماً واحداً اكتسب نظريته التدريسية من خلال معرفته بالمبادئ المتعلقة بنظريات التعلم، أما الآخرون فقط اكتسبوها من خلال

التقليد والزمالة المهنية، وقد أوصى الباحثان إلى ضرورة تطوير برامج إعداد المعلمين والتركيز على نظريات التعلم من خلال ورش العمل.

وقد جاءت دراسة "لوفت وروهرك" (Luft& Roehrig, 2007) لفحص معتقدات معلمي العلوم الذين يُدرسون المرحلة الثانوية، والذين شاركوا في برامج استقرائية مختلفة، حيث استخدم الباحثان المقابلة شبه المبنية للكشف عن معتقداتهم، فقد ركزت الأسئلة الأولى على فلسفة ومعتقدات المعلمين من ذوي الخبرة، ولتحسين المقابلة تم استخدام تطوير الخرائط، حيث سمحت بوصف وتحديد المعتقدات المختلفة عند المعلمين قبل الخدمة، وعند البدء بالاستقراء، وعند المعلمين ذوي الخبرة وقد أشارت نتائج هذه الدراسة إلى أنه من الممكن تغيير معتقدات المعلمين تحت ظروف معينة مثل برامج التنمية المهنية.

في حين هدفت دراسة "سافاسكي" (Savasci, 2006) إلى تحديد معتقدات معلم العلوم وممارساته الصفية المتعلقة بالتعلم والتعليم البنائي، ودراسة العوامل التي قد تؤثر على ممارساته الصفية، وقد تم اختيار أربعة معلمين علوم من مدارس مختلفة –عينة مقصودة– ومتابعتهم لمدة تزيد عن أربعة أشهر، حيث تم جمع البيانات من خلال المقابلات مع المعلمين والدراسات الاستقرائية، والملاحظة الصفية، ووثائق الفصول الدراسية، وأشارت نتائج هذه الدراسة أن المعلمين عموماً يحملون معتقدات بنائية في تعليمهم، في حين كان معلم واحد يُنفذ معتقداته المتعلقة بالتعليم البنائي في ممارساته الصفية، حيث كانت معتقداته تتفق مع ممارسته الصفية المرصودة حيث كانت العلاقة الشخصية و مناقشات الطلاب في كثير من الأحيان أهم مكونات البنائية التي تظهر في الفصول الدراسية. وبالرغم من أن الأنشطة العلمية تُقام في جميع الصفوف الدراسية إلا أن معلمي المدارس الخاصة في

المرحلة المتوسطة يميلون إلى قضاء المزيد من الوقت في العمل الجماعي من أولئك الذين يعملون في المدارس الثانوية، حيث أن المعلمين في القطاع الخاص يميلون لاستخدام المزيد من الأنشطة المتمحورة حول الطالب والمعلمين في المدارس الحكومية يميلون لاستخدام الأنشطة المتمركزة حول المعلم. كما تبين أن نوع المدرسة، ومستوى الصف، وتدخل الأهل في المدارس الخاصة، والمناهج الدراسية الموحدة، وطبيعة الطلاب وقدراتهم، والاختبار في المدارس الحكومية، عوامل تؤثر على ممارسات المعلمين في صفوفهم.

وقد قام "فيرجوسكي" و" والديك" (Verjovsky& Waldegg, 2005) بدراسة للكشف عن معتقدات وممارسات معلمي الأحياء في المدارس الثانوية من خلال الكشف عن ثلاثة أُطر مترابطة هي المعرفة المشتركة، التعلم التعاوني، ومجتمعات الممارسة، وقد استخدما دراسة حالة متعمقة بحيث تضمنت الأدوات الآتية: الاستبانات، والمقابلات شبه المنظمة، والملاحظة الصفية، وقد ظهر هناك درجة من الاتساق الواضح بين الممارسة والمعتقدات التي توجه سلوك المعلم اليومي، فضلاً عن الصعوبات التي تواجه إدماج الابتكارات بسبب القيود المؤسسية.

في سياق متصل قام "فييل" (Veal, 2004) بدراسة حالة لاثنين من معلمي الكيمياء قبل الخدمة في المرحلة الثانوية، من أجل بناء رابطة بين القاعدة المعرفية والمعتقدات حول التعليم، حيث تضمنت عدة أدوات هي: طرق تدريسهم، وتجربتهم في التدريب العملي، والمقالات القصيرة لمعرفة المحتوى التربوي وفقاً لنموذج الوراثة الدقيقة وغيرها من مصادر البيانات من أجل رصد التغير المفاهيمي عند المشتركين مع مرور الوقت، وجد لدى المشاركين بالدراسة معتقدات جيدة حول التعليم والكيمياء، وقد تم تحديد التفاعل بين فلسفة العلم والمعتقدات، في حين ظلت الأفكار المعرفية

منفصلة، حيث لم يحدث تغيير في المعتقدات حول المحتوى فكان أحدهما يركز على الفهم المعرفي والآخر يركز على الفهم الشخصي.

وجاءت دراسة "ليدرمان" (Lederman, 1999) لفحص العلاقة بين فهم المعلمين لطبيعة العلم والممارسات الصفية، وتحديد العوامل التي تسهل أو تعرقل العلاقة بينهما، وقد تألفت العينة من خمسة معلمي أحياء في مدرسة ثانوية تتراوح خبرتهم من (٥-١٢ سنة) واستمر العمل معهم مدة سنة كاملة، حيث جمع بيانات دراسته من مصادر متعددة، اشتملت على الملاحظات، والاستبانات المفتوحة، والمقابلات شبه المبنية، والخطط التعليمية، إضافة إلى مقابلات مع الطلاب والمعلمين فيما يتعلق بطبيعة العلم باستخدام الاستقراء التحليلي، وقد أشارت النتائج أن مفاهيم المعلمين عن العلم لا تُؤثر بالضرورة على ممارساتهم الصفية.

وقد قام الحشوة (١٩٩٦a) بدراسة عنوانها " أثر المعتقدات المعرفية لمعلمي العلوم في التعليم" بغرض اختبار عدة فرضيات حول المعلمين الذين يحملون معتقدات بنائية، وهي: المعلمون البنائيون لديهم ذخيرة غنية بالاستراتيجيات التعليمية مقارنة بالمعلمين التجريبيين – يحملون معتقدات سلوكية– والمعلمون البنائيون لديهم القدرة على اكتشاف المفاهيم الخاطئة عند طلبتهم مقارنة بالمعلمين التجريبيين المعلمون البنائيون يستخدمون استراتيجيات تعليمية فعالة لإحداث التغيير المفاهيمي مقارنة بالمعلمين التجريبيين، المعلمون البنائيون يستخدمون الاستراتيجيات التعليمية بشكل متكرر مقارنة بالمعلمين التجريبيين، والمعلمون البنائيون يقيمون الاستراتيجيات التعليمية بشكل أفضل من المعلمين التجريبيين. وتكونت عينة البحث من ٣٥ معلم علوم فلسطيني من الضفة الغربية، من أصل ٩١ معلم علوم قد أجابوا على استبانة تفحص معتقدات المعلمين حول المعرفة والتعلم في

دراسة سابقة قام بها الباحث، ثم قسم المشاركين وفقاً لإجاباتهم إلى مجموعتين بنائيتين (١٦ معلماً يحملون معتقدات بنائية حول التعلم، و٦ معلمين يحملون معتقدات بنائية حول المعرفة)، إضافة إلى مجموعتين تجريبيتين (٦ معلمين يحملون معتقدات تجريبية حول التعلم، و١٨ معلماً يحملون معتقدات تجريبية حول المعرفة)، حيث قام الحشوة بتوزيع الاستبانة على المعلمين في العام اللاحق بهدف فحص الفرضيات السابقة، وتكونت الاستبانة المغلقة المفتوحة من ثلاثة أقسام: الجزء الأول والذي يجيب فيه المشاركون على مواقف صفية حرجة بغرض الكشف عن المفاهيم الخاطئة الموجودة لدى الطلاب، والجزء الثاني يطلب من المعلم توضيح الطريقة المناسبة لمعالجة هذه المفاهيم الخاطئة، والجزء الثالث وضع به ست استراتيجيات تعليمية وطلب من المعلمين ترتيبها وفقاً لأهميتها واستخداماتها. وقد كانت نتائج الدراسة داعمة لفرضياتها، حيث توصل الحشوة إلى أن معتقدات المعلمين المعرفية حول التعليم قد تبدو ثابتة بتغير الثقافة التي ينتمي لها المعلم، وتغير التخصص في العلوم، بالإضافة إلى تغير المرحلة العمرية التي يقوم بتدريسها.

وهذه النتائج تتوافق مع نتائج دراسة قام بها الباحث نفسه (Hashweh, 1996b). حيث قام بدراسة مسحية بعنوان " المعتقدات المعرفية لمعلمي العلوم الفلسطينيين" والتي هدفت لتطوير استبانتين لفحص معتقدات المعلمين حول المعرفة والتعلم، من أجل الإجابة عن الثلاث أسئلة الآتية: ما هي نسبة معلمي العلوم الفلسطينيين الذين يحملون معتقدات تتوافق مع النظرة الحديثة حول التعلم والمعرفة؟، هل تُؤثر كل من: تعليم المعلم، وتخصصه، وسنوات الخبرة، المرحلة الدراسية التي يُعلمها على معتقداته؟، هل هناك علاقة بين المعتقدات حول المعرفة والمعتقدات حول التعلم؟، وقد وزع الباحث الاستبانتين على ٩١ معلم علوم من الضفة الغربية معدل خبرتهم ٢١,٥ سنة (٩٠% من

المجتمع)، حيث أظهرت النتائج أن ٢٥% من العينة تحمل النظرة الحديثة حول التعلم، و٩% من العينة لديهم معتقدات تقليدية حول التعلم، وأن ٩% من العينة تحمل النظرة التقليدية حول المعرفة، إضافة إلى أن ٢٥% من العينة تحمل النظرة الحديثة حول المعرفة. وأظهرت النتائج أيضاً عدم وجود علاقة بين كلاً من (تعليم المعلم، وتخصصه، وسنوات الخبرة، والمرحلة الدراسية التي يُعلمها) والمعتقدات التي يحملها حول التعلم والمعرفة، كما وجد الباحث أن هناك علاقة ضعيفة بين المعتقدات حول المعرفة والمعتقدات حول التعلم، وقد أوضح الحشوة في دراسته هذه أنه لا يمكننا الاعتماد على الاستبانة فقط في جمع البيانات وهذا بسبب انخفاض عامل ثباتها، وخاصة في سؤال الدراسة الثاني. لذلك سيتم في هذه الدراسة استخدام عدة أدوات لفحص معتقدات المعلمين وهي: الاستبانة والمقابلة والملاحظة الصفية ووثائق المعلم.

ثانياً: الدراسات المتعلقة بمعرفة المعلم بكيفية تعليم المحتوى التربوي (PCK)

قدم " شولمان" (Shulman, 1986) معرفة المحتوى التربوي كفئة معينة من المعرفة التي تتجاوز معرفة الموضوع في حد ذاته إلى أبعد من ذلك للمعرفة عن تدريس الموضوع، حيث فسر معرفة تعليم المحتوى بطرق مختلفة، وقد عرفها كأكثر أشكال تمثيل المحتوى فائدة والأقوى في القياس والرسوم التوضيحية، وطرق تمثيل وصياغة الموضوع الذي يجعله مفهوماً للآخرين. بينما عرفها الحشوة (٢٠٠٥) بأنها معرفة خاصة قائمة على الحدث والممارسة، تتكون من وحدات بنائية صغيرة " بناءات المعلم البيداغوجية" التي تتولد من خلال الخبرة نتيجة التخطيط المتكرر، والتأمل في

الممارسة بالمواضيع المتكررة في التدريس. وقد قام بوضع نموذجاً لمكونات معرفة كيفية تعليم المحتوى التربوي حيث تكون من العناصر الآتية: معرفة المحتوى التعليمي، والمعتقدات حول التعلم والتعليم وخصائص المتعلمين، ومعرفة الاستراتيجيات التعليمية، بالإضافة لمعرفة السياق التعليمي، ومعرفة مصادر التعلم، ومعرفة المنهاج، ومعرفة الأهداف والفلسفة.

والمتفق عليه أن يتم تضمين تطوير معرفة المحتوى في الممارسات الصفية. (Driel van et al, 1998) ومن الناحية المثالية ينبغي أن يكون المعلمون على دراية بالتصورات البديلة عند طلبتهم، وصعوبات التعلم، والقدرة على ترتيب وتنظيم وتقييم الموضوع، فالمعلمون المهرة يقومون بتحويل الموضوع الى أشكال أخرى مثل تكييفه مع سياقات أخرى، وبالتالي تطوير معرفة تعليم المحتوى (Garritz, Padilla, Plonce-de-leon& Rembado, 2008) وقد تم النظر الى تطور معرفة تعليم المحتوى من خلال عنصرين هما: تمثيلات المحتوى Content Representations حيث يُنظر إلى تمثيلات المحتوى التي يستخدمها المعلم من أجل جعله أكثر فهماً للطلاب، ومن الأمثلة عليها الخرائط المفاهيمية وأشكال فن، التي تُساعد المعلمين على توضيح المفاهيم والعلاقات فيما بينها. والعنصر الآخر هو ذخيرة الخبرة المهنية Pedagogical And Professional Experience Repertoires والتي تمثل روح معرفة تعليم المحتوى، لأنها تُسلط الضوء على جانب معين من تدريس المحتوى وتعتمد بشكل كبير على الممارسات الصفية، لتمثل معتقدات المعلم وسلوكه أثناء التدريس، ويتم تصوير ذخيرة الخبرة المهنية من خلال الملاحظة، والمقابلة، والتأمل والتفكير المتأصل عند المعلم، وأوراق عمل الطلاب. (Berry et al, 2012)

قام الباحثان "جوتنير" و" نيوهاوس" (Juttner& Neuhaus, 2012) بدراسة تهدف لتطوير عناصر معرفة تعليم المحتوى التربوي في الاختبار بناءً على تحليل أخطاء الطلاب وطرق التعامل معها، حيث فحصت الطلاب الألمانيين في الصفوف التاسع والعاشر، وذلك من خلال رسوماتهم في الاختبار التحصيلي حول رعشة الركبة (knee–jerk) في علم الأحياء، والتي تم تحليلها باستخدام التحليل الاستقرائي النوعي لمضمونها، حيث استخدمت البيانات التجريبية لتطوير العناصر في اختبار الـ PCK وتم إجراء مقابلات مع معلمي المدارس الثانوية، وقد أشارت النتائج إلى أن هذه العناصر – عناصر معرفة تعليم المحتوى التربوي – يمكن الاعتماد عليها للكشف عن أخطاء الطلبة وكيفية معالجتها.

بينما هدفت دراسة " أزونتا" وزملائها (Asunta, Heikkinen& Kapyla, 2009) إلى دراسة تأثير كمية ونوعية معرفة المحتوى (content knowledge) على معرفة تعليم المحتوى التربوي في الأحياء باستخدام محتوى عملية التمثيل الضوئي ونمو النبات، وقد تألفت عينة الدراسة من عشر معلمي علوم للمرحلة الأساسية قبل الخدمة، وعشر معلمي علوم للمرحلة الثانوية قبل الخدمة وتم جمع البيانات باستخدام الاستبانات، ومهمة إعداد الدروس، والمقابلات، وأظهرت النتائج أن معلمي المرحلة الأساسية لم يكونوا على علم بالصعوبات المفاهيمية عند الطلاب، بالإضافة ظهور مشاكل عند المعلمين في اختيار المحتوى الأكثر أهمية أو التجارب والتفسيرات المناسبة للمعرفة مما يدل على ضرورة تدريس معرفة تعليم المحتوى بشكل واضح.

وقد أجرى حباس (٢٠٠٩) دراسة بعنوان " معرفة معلمي العلوم بكيفية تعليم موضوع الكثافة للصف السابع وعلاقتها بتحصيل الطلبة" معتمداً على نموذج الحشوة (٢٠٠٥) وقد استخدم الباحث اختبارين

كتابيين أحدهما يقيس معرفة معلمي العلوم بكيفية تعليم موضوع الكثافة للصف السابع بعناصرها السبعة، والآخر يقيس تحصيل الطلبة، وقد تكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي العلوم للصف السابع الأساسي الذين يعلمون في المدارس الحكومية الفلسطينية في مديرية ضواحي القدس، والذي بلغ عددهم ٣٧ معلم ومعلمة وقد تم اختيار ٢٩ منهم للمشاركة في اختبار المعلمين، وجميع طلبتهم والبالغ عددهم ٧٦٨ من أجل المشاركة في اختبار التحصيل. وقد أظهرت النتائج أن معرفة المعلمين بتعليم المحتوى كانت ضعيفة فقد كانت معدلات المعلمين ٤٩,٨% وقد عزى ذلك إلى قلة معرفتهم بعناصر الـ PCK وخاصة معرفة الأهداف وخصائص الطلبة ولم يظهر أي فروق في معرفة المعلمين بتعليم المحتوى تعود لمتغيرات الجنس، والتخصص، والخبرة الكلية، والخبرة في تعليم الصف السابع، ومن جهة أخرى ظهرت فروق دالة إحصائياً تعود لمتغير المؤهل العلمي حيث كان لصالح حملة الماجستير. أما النتائج المتعلقة بتحصيل الطلبة، فقد ظهر ضعف شديد في تحصيل الطلبة فقد كانت متوسط المعدلات ٢٣,٤% بالإضافة لوجود فروق في تحصيلهم تعود لمتغير الجنس وكان لصالح الإناث. وقد تم رصد بعض المفاهيم البديلة عند الطلبة، وظهر أيضاً ارتباطات دالة إحصائياً بين معرفة تعليم المحتوى وعناصرها السبعة، وبين عناصر الـ PCK مع بعضها البعض، حيث تبين أن معرفة الاستراتيجيات التعليمية ترتبط مع جميع عناصر معرفة تعليم المحتوى، أما بقية العناصر فوجد أنها ترتبط بعنصرين على الأقل من عناصر هذه المعرفة، بالإضافة إلى وجود ارتباط قوي وايجابي ودال إحصائياً بين تحصيل الطلبة ومعرفة كيفية تعليم المحتوى. كما ظهر ارتباط قوي وايجابي ودال إحصائياً بين خمسة عناصر من عناصر معرفة تعليم المحتوى وتحصيل الطلبة، وهذه العناصر هي: معرفة المحتوى، ومعرفة الأهداف والاستراتيجيات

التعليمية ، ومعرفة خصائص الطلبة والمنهاج، في حين كان الارتباط ايجابي وغير دال إحصائياً بين تحصيل الطلبة ومعرفة المصادر والسياق.

بينما كان الغرض من دراسة " كيا" (Kaya, 2009) استكشاف العلاقات بين مكونات معرفة تعليم المحتوى عند معلمي العلوم قبل الخدمة والتي تتناول موضوع " استنفاذ طبقة الأوزون" حيث قام الباحث بإجراء مسح مفتوح على ٢١٦ معلم علوم قبل الخدمة وكانوا في السنة الأخيرة من التعليم، لتحديد معرفتهم بهذا الموضوع ثم قام بتصنفهم وفقاً لدرجاتهم في المسح، ثم أجرى مقابلات مع ٢٥ معلماً تم اختيارهم عشوائياً من هذه المجموعات، بهدف تحديد معرفتهم بتعليم المحتوى والتحقق من العلاقات المتبادلة بين مكونات معرفة تعليم المحتوى لتدريس هذا الموضوع، وأظهرت النتائج أن هناك علاقة قوية بين معرفة التخصص (subject matter knowledge) والمعرفة بتعليم المحتوى التربوي عند هؤلاء المعلمين، بالإضافة إلى وجود علاقة بين مكونات المعرفة بتعليم المحتوى التربوي باستثناء معرفة التقييم، وقد كشفت نتائج التحليلات الإحصائية (تحليل التباين متعدد التغيرات) أن هناك اختلاف كبير بين درجة معرفة تعليم المحتوى التربوي ومستوى معرفة التخصص بين المعلمين قبل الخدمة.

وفي السياق ذاته أجرى " أوزاك" (Usak, 2009) دراسة لفحص معرفة تعليم المحتوى التربوي عند المعلمين قبل الخدمة في العلوم والتكنولوجيا في موضوع " الخلية" من خلال العناصر الآتية: المعرفة حول العلوم ومنهاج التكنولوجيا، والمعتقدات حول معرفة المحتوى، والمعرفة حول فهم الطلاب، والمعرفة عن تقييم الطلبة، وقد تم جمع البيانات من خلال تحضير الدروس، خطط المختبر، المقابلة شبه المنظمة، والخرائط المفاهيمية لعينة مقصودة تكونت من ستة معلمين قبل الخدمة وقد أظهرت

التائج أن المعلمين قبل الخدمة يستخدمون طرق تدريس خاطئة بحيث تُركز على المعلم وليس المتعلم، كما أن لديهم معتقدات غنية حول معرفة مادة التخصص، حيث كان لديهم معرفة كافية لتدريس هذا الموضوع لكنهم يفتقرون لمعرفة صعوبات التعلم عند الطلبة في الموضوع، بالإضافة إلى استخدامهم طرق بديلة بجانب الطرق التقليدية لقياس فهم الطلاب.

وفي سياق متصل أجرى " بيري" وزملاؤه (Berry et al, 2008) دراسة تهدف للكشف عن إمكانية استخدام فكرة معرفة تعليم المحتوى التربوي في إعداد معلمي العلوم قبل الخدمة من خلال التعرف على معرفة تعليم المحتوى بوصفها بناء من ذخيرة الخبرة المهنية وتمثيلات المحتوى كوسيلة لتجسيد ذلك البناء وتأثيرها على تفكير المعلم عند تدريسه للعلوم، وقد استخدم الباحثون دراسة حالة لمعلم لديه خبرة كبيرة في تعليم العلوم في الجامعة، بحيث قام باستخدام أسلوب الـ PCK مع طلابه لدراسة أثرها عليهم، فقد قسم طلابه الى مجموعتين الأولى تم تعليمهم بأسلوب الـ PCK والمجموعة الثانية تم تعليمها وفقاً لبرنامج التعليم العادي، واستخدمت المقابلات شبه المنظمة، المناقشات والملاحظات الميدانية، والتسجيل الصوتي، وأظهرت النتائج المتعلقة بإدخال معرفة تعليم المحتوى التربوي للمعلمين قبل الخدمة: كانت تمثيلات المحتوى التي استخدمها مع طلابه أفضل من التي استخدمها مع طلابه في السنوات السابقة،وهذا ما جعل طلابه يعتقدون أنهم اكتسبوا شيئاً مختلفاً عن طريق التعلم بالممارسة مع التركيز على معرفة تعليم المحتوى التربوي، ولاحظ المعلم أن استخدام الأنشطة أفضل من استخدام النماذج، بالإضافة إلى أنه أعاد النظر في طريقة تدريسه من خلال الطعن بالطرق التقليدية، ورأى أن هناك إمكانية جديدة للمعلمين التربويين في توفير سقالة لدعم وتطوير وعي المعلمين قبل الخدمة. أما النتائج المتعلقة برؤية معرفة تعليم المحتوى: كانت معرفة المعلمين

في الممارسة ضمنية عادةً، ووجدوا صعوبة في استخدام معرفة تعليم المحتوى التربوي كنهج لتوجيه المعلمين قبل الخدمة، وتطوير معارفهم المهنية لتعليم العلوم وتعلمها في حين كان جزءاً من مشكلة أن الـ PCK عند المعلمين من ذوي الخبرة لم تكن مألوفة لديهم، لكن بعد توعية المشاركين بفكرة تعليم المحتوى التربوي ظهرت عناصرها في ممارساتهم وقد طوروا طرقاً لتطوير تفكيرهم ومخططاتهم لفهم تدريس العلوم. أما النتائج المتعلقة بالتخطيط التعليمي: التأكيد على أهمية تمثيلات المحتوى وفائدتها في تخطيط الدروس، مع التركيز على القضايا الأساسية المرتبطة بالمحتوى والتي تسبب التفكير العميق في تدريسهم، كما أن المعلمين وضعوا إطار مفاهيمي للتفكير، بالإضافة لاستراتيجيات التخطيط والتدريس من حيث المحتوى. أما النتائج المتعلقة بإنشاء المشاركة في التعليم: ظهر هناك اختلاف كبير في تفكير المعلمين بالتدريس وخاصة عند تدريسهم الموضوع لأول مرة، وقد شاركوا بالأنشطة التعليمية وإعطاءهم فرصة للانخراط في التفكير العميق وتحقيق الفهم مما جعلهم يكتشفون تأثير معرفة تعليم المحتوى أما النتائج المتعلقة بالتعليم عن تدريس العلوم: فقد ظهرت تفاهمات جديدة حول معرفة تعليم المحتوى وتمثيلاته، إضافة الى الخبرة المهنية وأثرها على تفكيرهم حيث ظهر هناك روابط قوية بين تعلم الطلاب والمحتوى الذي يجري تدريسه.

وقد حاولت بعض الدراسات التحقق من القاعدة المعرفية لأساتذة الجامعات في مواضيع محددة كما في دراسة " كارتز" وزملاؤه (Garritz et al, 2008) التي هدفت الى التحقق من القاعدة المعرفية عند أربعة أساتذة جامعات في الكيمياء خاصة في موضوع " كمية المادة" مستخدماً تمثيلات المحتوى وذخيرة الخبرة المهنية ومقارنتها بخمس مناطق شخصية: الإدراكية، التجريبية، الشكلية، العقلية، والعقلية الرسمية باستخدام نموذج الملف الشخصي المفاهيمي Mortimer's Conceptual

(CPM) Profile من أجل فحص كيفية بناء المشاركين معرفتهم في الموضوع وتسجيل التقدم في الحالة النفسية للطلاب، والكشف عن التغير المفاهيمي لديهم، وقد استخدام الباحثون المقابلات مع الأساتذة وطلبتهم وقد جسدت النتائج المناطق الشخصية الخمسة، فقد تم إيجاد نمطين من الأفكار التعليمية واحدة تركز على المنطقة الشخصية التجريبية والثانية تركز على العقلانية الرسمية، من جانب آخر تم تصنيف القاعدة المعرفية لهؤلاء المعلمين بناءً على تاريخ الكيمياء الى قسمين هما: النمط الذي عُورض في القرن التاسع عشر وهو نظرية التكافؤ والذي يتصل بالمنطقة التجريبية، والنمط الآخر وهو الذري الذي يتصل بالمنطقة العقلانية الرسمية.

في السياق الفلسطيني قامت حداد (٢٠٠٨) بدراسة لفحص وتوثيق معرفة بعض معلمي العلوم بكيفية تعليم وحدة " التفاعلات الكيميائية" للصف الثامن الأساسي، من خلال تناول عناصرها السبعة وقد قامت الباحثة بتوزيع استبانة على ١٣٠ معلم ومعلمة علوم للصف الثامن الأساسي من جميع التخصصات وذلك لاختيارهم في دراسة الحالة، وقد كانوا يعملون في المدارس الخاصة والحكومية التابعة لمحافظة رام الله والبيرة، وبناءً على نتائج الاستبانة تم اختيار أربعة معلمين ممن يحملون معتقدات بنائية، وقد جُمعت بالبيانات من خلال المقابلات الشفوية ذات الأسئلة المفتوحة مع المعلمين حول معرفتهم بتعليم موضوع " التفاعلات الكيميائية"، وبعد ذلك قام كل معلم برسم خارطة مفاهيمية للمحتوى، ومن ثم تم فحص المحتوى التربوي من خلال إجابة المعلمين على الاختبار وأداة الحالات الحرجة، بالإضافة لأورق العمل والاختبارات التي صممها المعلمون لهذه لوحدة، وبعد تحليل البيانات ظهر هناك تأثير لمعتقدات المعلمين حول التعلم والتعليم ونظرتهم للعلوم على معرفتهم بتعليم المحتوى التربوي، بالإضافة لوجود ضعف في معرفة المعلمين بموضوع التفاعلات الكيميائية

مما أثر سلباً على كيفية تعليمهم للوحدة، وأكدت الدراسة إلى أن وجود معتقدات بنائية لدى المعلمين بجانب امتلاكهم معرفة جيدة بالمحتوى التربوي هما عنصران مهمان في تشكيل معرفة جيدة للمعلم حول كيفية تعليمه للمحتوى. وفي السياق الفلسطيني أيضاً تتفق نتائج حداد (٢٠٠٨) مع حامدة (٢٠٠٨) والتي حاولت الإجابة عن السؤال الآتي: ما هي معرفة معلمي العلوم بكيفية تعليم وحدة " الحركة الموجية" للصف الثامن الأساسي، وقد قامت الباحثة باستخدام الأدوات التي استخدمتها حداد بالإضافة للمشاهدة الصفية، وقد ظهر هناك ضعف عند المعلمين في كيفية تعليم هذه الوحدة من الجانب التطبيقي بالرغم من وجود معرفة جيدة بالمحتوى التربوي النظري لهؤلاء المعلمين، بالإضافة لعدم معرفتهم الكافية بمصادر التعلم وأساليب التدريس المناسبة لعرض المحتوى، وعدم تقديم المادة للطلاب بشكل جيد بسبب اختلاف السياق التعليمي، والخبرة والبيئة التعليمية لكل من معلمي العينة، وخاصة أن المحتوى بعيد عن تخصصهم.

وأظهرت دراسة " هينز" وزملاؤه (Henze et al,2008) التي هدفت لفحص تطور معرفة تعليم المحتوى التربوي عند تسعة معلمين من ذوي الخبرة القليلة في تدريس منهج العلوم الجديد في نظام التعليم الثانوي الهولندي من أجل تحديد مضمون وبنية تلك المعرفة في موضوع " نماذج من المجموعة الشمسية والكون" وتصف أربعة جوانب مختلفة من الـ PCK وهي: المعرفة حول الاستراتيجيات التعليمية، والمعرفة حول فهم الطلاب، والمعرفة حول تقييم الطلاب، والمعرفة حول أهداف وغايات هذا الموضوع في المناهج الدراسية، حيث أجريت مقابلات شبه منظمة في السنوات الأكاديمية الثلاث اللاحقة وعند تحليل البيانات ظهرت نوعين مختلفين من معرفة تعليم المحتوى،

النوع الأول موجه نحو محتوى النموذج في حين النوع الثاني موجه نحو محتوى النموذج، والتفكير في طبيعته وإنتاجه، كما أشارت النتائج أن هذين النوعين يتطوران بطرق مختلفة نوعياً.

قام الباحثون بدراسة مكونات الـ PCK وطرق تنظيمها عند التفكير بمعرفة تعليم المحتوى التربوي، وتأثيرها على الممارسات الصفية، حيث جاءت دراسة " لي" و" لفت" (Lee& Luft, 2008) لفحص معرفة تعليم المحتوى التربوي عند أربعة معلمي علوم للمرحلة الثانوية، وممن لديهم خبرة في التدريس، وذلك من خلال الإجابة عن السؤالين الآتيين: ما مكونات وعناصر معرفة تعليم المحتوى التربوي؟ وكيف يُنظم المعلمون هذه العناصر في تفكيرهم بمعرفة تعليم المحتوى؟ وقد استخدمت دراسة الحالة للنظر في كيفية تصوير معرفة المحتوى التربوي الخاصة عند المعلمين والتي أثرت على ممارساتهم، باستخدام المقابلات شبه المنظمة، والملاحظات الصفية، وخطط الدروس، والملخصات التأملية للمعلمين، وقد كشفت الدراسة عن ظهور عناصر معرفة تعليم المحتوى التربوي عند المعلمين الأربعة مع وجود اختلافات طفيفة، وأن هذه المعرفة تمثل فئة من المعرفة الفريدة من نوعها لمعلمي العلوم، إضافة إلى ضرورة وجود معرفة علمية قوية لدى المعلمين بالمحتوى الذي يُدرسه، وقد تبين أن هناك هدفا مشتركا بين معلمي العلوم، وهو أن يفهم الطالب الظواهر الطبيعية في حياتهم، وأشار المعلمون أيضاً أن معرفتهم بطلابهم أصبحت أفضل سواء أكان ذلك داخل المدرسة أم خارجها، وقد رأوا أنها معرفة مكتسبة، و أن المعلمين أصبحوا أكثر معرفة بالتدريس من حيث تعديل خططهم لتعزيز تعلم طلبتهم وربط تدريسهم بالأهداف، أما معرفتهم بالتقييم فظهر كيفية إجراء المعلمين تقييماتهم للتأكد من فهم طلابهم للمفاهيم العلمية، بالإضافة إلى استخدامه في جمع المعلومات عن مدى فعالية المنهاج الدراسي وطرق تدريسهم، وقد تحدث المعلمون أيضاً عن الموارد

الخارجية والداخلية لتكتمل ممارساتهم وأن هذا العنصر من معرفة المحتوى ساعدهم على ربط المرافق المحلية أو الخارجية بالمواد التعليمية وأهدافها الخاصة واستراتيجياتها، وقد كان تفكيرهم حول العناصر السبعة لمعرفة المحتوى أنها مترابطة ومتصلة مع بعضها البعض بطرق مختلفة.

وهدفت دراسة "نيلسون" (Nilsson,2008) لاستكشاف تطوير معرفة تطوير تعليم المحتوى التربوي عند المعلمين قبل الخدمة حيث شارك في الدراسة أربعة معلمي رياضيات وعلوم، والذين شاركوا في مشروع لتعليم الفيزياء للطلاب الذين تتراوح أعمارهم بين (٩-١١سنة) بحيث يتم تدريسهم مرة واحدة في الأسبوع على مدى ١٢شهرا، وقد تم تصوير ثلث الدروس وقد أجريت مقابلات مع المعلمين في وقت لاحق باستخدام شريط فيديو، وتأمل المشاركون ممارساتهم الصفية بناء على فهمهم للفيزياء، وهذه الدراسة التجريبية تؤكد على دور الخبرة في مجال التدريس والتفكير والتأمل في تعليم العلوم كوسيلة للفهم، ورؤية التحولات في تفكيرهم وميولهم نحو العلوم، حيث أن مشاركة الخبرات يسهم في تطوير معرفة تعليم المحتوى التربوي، ويدعم وجهة النظر التي تصف تلك المعرفة بأنها عملية تحولية.

ثالثاً: الدراسات المتعلقة بالمفاهيم الخاطئة والاستراتيجيات التعليمية

يستطيع المتعلم وفقاً للنظرة البنائية بناء معرفته بنفسه، بوصفه عضواً نشطاً في العملية التعليمية، بحيث يستطيع ربط المعارف السابقة بالمعارف الجديدة لكن أثناء قيامة بهذه العملية فقد يتكون لديه

مفاهيم خاطئة، وهذه المفاهيم من شأنها أن تعيق تقدم تعلم الطالب (Mark et al, 1999 كما ورد في Aydin, Gezer, Kose& Sinan, 2007).

حيث يرى " بحر" (٢٠٠٣) أن هناك عدة عوامل تؤثر على أداء الطلاب وتعلمهم وقد تم تصنيفها إلى: عوامل متعلقة بالمعلمين مثل أسلوب التدريس، والكفاية المهنية، وعوامل متعلقة بالطلاب مثل قدراتهم العقلية ودافعيتهم للتعلم، وعوامل أخرى مثل: الوضع المادي والعوامل الاجتماعية والثقافية والمفاهيم الخاطئة (Bahar, 2003).

نظراً لكون الدراسة الحالية تهدف لتوثيق ممارسات جيدة للمعلمين، كان لابد من مراجعة الأدبيات المتعلقة بالمفاهيم الخاطئة عند الطلاب في العلوم عامة وفي موضوع " من الجين إلى البروتين" خاصة وسبب نشوء هذه المفاهيم الخاطئة وسبل مقاومتها بالاستراتيجيات التعليمية الملائمة لأنها تقاوم الطرق التقليدية (2011) Çakir and KaragÖz.

حيث عرف " كاكير" و" كاراكوز" المفاهيم الخاطئة: بأنها أنماط مفاهيمية تحيد عن المعاني المقبولة على نطاق واسع من قبل المجتمع العلمي، ولا يمكن مقاومتها من خلال الطرق التعليمية التقليدية، وهي تنشأ من المعرفة السابقة لدى الطلاب، وتجاربهم اليومية، وقد تنشأ من التعليم النظامي وغير النظامي (Çakir, KaragÖz. 2011). بينما عرفها الحشوة (1996 a) بأنها المفاهيم التي يحملها الطالب أو المعلم وتكون مقبولة ضمن سياق محدد ولكنها تكون مخالفة بشكل جزئي أو كلي للمفهوم العلمي الصحيح.

وهناك عدة ادعاءات حول المفاهيم الخاطئة في الأحياء: يأتي الطلاب لتعليم العلوم ولديهم مجموعة متنوعة من المفاهيم الخاطئة المتعلقة بالأشياء والظواهر الطبيعية، المفاهيم الخاطئة التي تقدم للطلاب في تعليم العلوم الرسمي تتجاوز العمر والجنس والحدود الثقافية، كما أن المفاهيم الخاطئة متأصلة ويصعب التخلص منها باستراتيجيات التدريس التقليدية، والمفاهيم الخاطئة في الكثير من الأحيان توازي تحليل الظواهر الطبيعية التي قدمها العلماء والفلاسفة القدماء، بالإضافة إلى أن هذه المفاهيم لها أصول متنوعة من الخبرات الشخصية بما في ذلك الملاحظة المباشرة، الإدراك، الثقافة، اللغة، الأقران وكذلك تفسيرات المعلمين والمواد التعليمية ومشاركة المعلمين في الكثير من الأحيان نفس المفاهيم الخاطئة الموجودة عند طلابهم، كما أن المعرفة السابقة لدى الطلاب تتفاعل مع المعرفة المعروضة في التعليم الرسمي، مما تسبب في ظهور نتائج تعليمية غير مقصودة، ويمكن للنهج التعليمي الُمتبع أن ُيسهل التغيير المفاهيمي بحيث يكون ذات أدوات فعالة في الفصول الدراسية (Wandersee, Mintzes& Novak, 1994 كما ورد في Bahar, 2003). ويعود نشوء المفاهيم الخاطئة عند الطلاب لعدة أسباب منها: طريقة التدريس، والمعلمين، والآباء، وجميع وسائل الإعلام، والمنهاج الدراسي (Logue& Thompson, 2006).

استخدم الباحثون عدة استراتيجيات لإحداث التغيير المفاهيمي عند الطلاب منها: الخرائط المفاهيمية "Concept maps"، التنبؤ والملاحظة والتفسير ، والمقابلات حول الظواهر والأحداث، والمحاكاة الحاسوبية للرسومات، واختبار شجرة التشخيص " Diagnostic tree testing"، والكتابة اليومية، ونصوص التغيير المفاهيمي واختبار التداعي " Word association test" وشبكات الاتصالات الإنشائية Structural Communication Grids (SCG). (Bahar, 2003)

وقام بعضهم أمثال " لاركن" (Larkin, 2012) بدراسة وفحص قدرة المعلمين وخاصةً المعلمين قبل الخدمة على اكتشاف المفاهيم الخاطئة عند الطلاب وقدرتهم على توظيف الاستراتيجيات التعليمية المناسبة لمعالجة هذه المفاهيم، فقام بدراسة تجريبية لعدد من معلمي العلوم الثانوية قبل الخدمة في أربعة برامج مختلفة لإعداد المعلمين، بهدف التعرف وفحص أفكارهم حول قيمة ودور أفكار الطلاب، حيث أظهرت نتائج الدراسة أن المعلمين اعترفوا بأهمية أفكار الطلاب لكنهم لم ينظروا إليها بنفس الدور والقيمة في التدريس، والتي بدا أنها مرتبطة ارتباطاً وثيقاً بالمعتقدات حول كيفية حدوث التعلم، وشملت أفكار الطلاب: عرض الطلاب كدليل على تغطية المحتوى، والعقبات التي تحول دون فهمه كأدوات لتفكير الطلاب، والفوائد والأنشطة وعناصر البيئة الصفية الايجابية، كما أشارت النتائج أن معلمي العلوم التربويين عليهم التركيز على تأهيل المعلمين قبل الخدمة من خلال التركيز على تفكير الطلاب ومساعدتهم على إدخال أفكار طلابهم في التعليم.

وجاءت دراسة (Cakir& Karagoz, 2011) لفحص فهم معلمي الأحياء قبل الخدمة للمفاهيم الأساسية في الوراثة المندلية، ودراسة التحديات المفاهيمية والإجرائية التي يواجهونها أثناء عملية حل المشكلات في الوراثة، وقد تم جمع البيانات من خلال دراسة حالة باستخدام المقابلات شبه المنظمة، وعند تحليل البيانات ظهرت هناك عدة نتائج هي: معرفة المفاهيم الأساسية في الوراثة شرط ُسبق لنجاح حل المشاكل في الوراثة، حيث قدموا أمثلة وشرحاً للظواهر بدلاً من وصف المفهوم، وأشارت اختبارات التحصيل أنه لا يوجد لدى المشاركين فهم عميق لبعض المفاهيم الأساسية في الوراثة كالصفات الجينية، عملية العبور، والطرز الشكلية، كما عجز المشاركون عن

تقييم المعلومات المعطاة والنسب المستخدمة والخوارزميات لحل المشكلات الوراثية، بالإضافة إلى عجزهم عن نقل معرفتهم من سياق لآخر.

وقد أظهرت الدراسات السابقة أن معلمي العلوم قبل الخدمة يستخدمون طرق تدريس خاطئة حيث تكون متمحورة حول المعلم، وأن غالبيتهم يفتقرون لمعرفة صعوبات التعلم عند الطلاب والمفاهيم الخاطئة التي قد يحملوها (Usak, 2009; Driel van et al, 1998)

فعلى سبيل المثال هدفت دراسة "جايلد" وزملائه (Guild, Knight, Martin, Shi, Vicens& William, 2010) لتقييم فهم الطلاب للمفاهيم الأساسية في علم الخلية والأحياء الجزيئية "Molecular Biology" مع التركيز على المفاهيم الخاطئة الموجودة عند الطلاب، وقد صممت أداة Introduction Molecular and Cell Biology Assessment (IMCA)لاستخدامها في الاختبار القبلي والبعدي وذلك بهدف قياس تعلم الطلاب المكتسب لتطوير التقييم، ومن ثم أجريت المقابلات المفتوحة مع الطلاب لتحديد المفاهيم الخاطئة لديهم وبناءً عليها تم وضع اختبار اختيار من متعدد، بالإضافة الى التقييم من قبل ٢٥ خبيراً، وتم التعديل بناءً على اقتراحاتهم، وكل هذا بهدف فحص فعالية الأداة المصممة، وقد أظهر التحليل الإحصائي أن الأداة صالحة لفحص وقياس فهم الطلاب حول المفاهيم الأساسية في الأحياء حيث كانت نتائج الاختبار البعدي أفضل من نتائج الاختبار القبلي.

وبينت دراسة "ايدن" وزملائه (Aydin, Gezer, Kose& Sinan, 2007) التي هدفت لتحديد آثار استخدام التعليم الإضافي – أنشطة تعليمية– على مستوى استيعاب المعلمين قبل الخدمة للمفاهيم المتعلقة بالبروتين وصناعته في الخلية وهذا بعد ستة أشهر من التعليم الإضافي، وفحصها من خلال

اختبار قبلي وبعدي، حيث وجدوا أن هناك صعوبة لدى المعلمين في استيعاب المفاهيم المتعلقة بصناعة البروتين، بالإضافة لوجود مفاهيم خاطئة متعلقة بالموضوع وقدموا حلولاً لها، كما كانت النتائج ايجابية لصالح التعليم الإضافي حيث كانت النسبة ٧٧% بينما كانت النسبة ٩% للتأثير السلبي، مما يؤكد على دور الأنشطة التعليمية في فهم المفاهيم.

وفي السياق ذاته أجرى " كاردك" وزملاؤه (Cardak, Dikmenli& Tastan, 2008) دراسة لفحص أثر الخرائط المفاهيمية ونصوص التغيير المفاهيمي معاً على طلاب الصف الحادي عشر في موضوع الجزيئات التي تحمل المادة الوراثية، وجمعت البيانات باستخدام الاختبار والمقابلات شبه المنظمة للطلاب الأكبر منهم بخمسة صفوف، وهذا بهدف فحص المفاهيم الخاطئة المتعلقة بالموضوع حيث قسم الطلاب إلى مجموعتين، مجموعة تعلمت بالطريقة التقليدية – الضابطة– ومجموعة أخرى تعلمت باستخدام الخرائط المفاهيمية بجانب نصوص التغيير المفاهيمي – التجريبية– وأظهرت النتائج أن استخدام الخرائط المفاهيمية بجانب نصوص التغير المفاهيمي لها أثر ايجابي على فهم الطلاب للمفاهيم حيث كان معدل النسبة المئوية للإجابات الصحيحة للمجموعة التجريبية ٦١,٦% والمجموعة الضابطة ٥٣,٦%. وهذه النتائج تتفق مع نتائج دراسة " تريجسيت" و "تسوي" (Treagust& Tsui, 2007) التي هدفت لاستكشاف التغير المفاهيمي عند طلاب الصف العاشر والثاني عشر عند استعمالهم للوسائط المتعددة بالحاسوب لتدريسهم موضوع علم الوراثة، وركزت الدراسة على التغير المفاهيمي المتعدد الأبعاد ويستخدم نهج التفسير وتصميم حالة لجمع البيانات، وأشارت النتائج إلى تحسن فهم الطلاب لعلم الوراثة وتنمية تفكيرهم حول هذا العلم جراء استخدام تمثيلات متعددة، كما دعمت الفهم التصوري لعلم الوراثة لكن ليس عند جميع الطلبة.

وقامت "لوكيو" و" ثومبسون" (Logue& Thompson, 2006) بإجراء دراسة تهدف لتحديد ثلاثة مفاهيم علمية (الطفو، الغيوم، الحيوانات)وتحديد المفاهيم الخاطئة التي تتواجد عادةً عند الطلاب فيها، وتم إجراء المقابلات مع ستة طلاب يمثلون فئات عمرية مختلفة وذلك باستخدام مجموعة محددة مسبقاً من الأسئلة والأنشطة لكل مفهوم، وسجلت استجابات الطلبة وتقييمها في محاولة لفهم المفاهيم الخاطئة التي يحملها الطلاب وسبب نشوئها، وأظهرت النتائج أن مستوى ونوع المفاهيم الخاطئة مختلفة عند الطلاب وكان من أسبابها: طريقة التدريس، الآباء، والمعلمين، وجميع الوسائل الإعلامية،وقد وجد الباحثون أيضاً أنه من الصعب الكشف عن المفاهيم الخاطئة وتغييرها من خلال المقابلات، وتبين أن الطلاب الأقل عمراً كانت لديهم دافعية أكو للتعلم من الطلاب الأكبر عمراً ، حيث انهم لم ينخرطوا في العملية التعليمية بسبب خوفهم من الفشل، وقد أوصت الدراسة إلى ضرورة عمل دراسات أخرى على عينة أكبر من الطلاب.

وبينت دراسة " أبيمبولا" وزميله (Abimbola& Baba, 1996) أن هناك مفاهيم خاطئة وتصورات بديلة في المنهاج الدراسي، حيث قام ثلاثة معلمين ممن لديهم الخبرة في مادة الأحياء والتعليم بشكل عام بتحليل أحد كتب الأحياء وفحص صحة المفاهيم الواردة في الكتاب، إضافة للمفاهيم الخاطئة والتصورات البديلة الموجودة فيه، وقد وجدوا أن هناك ١١٥ مفهوما خاطئا و٢٩ تصوراً بديلاً، وتم تصنيف المفاهيم الخاطئة إلى: مفاهيم خاطئة من حيث الكلمات التي تمثل المفهوم. ومن أمثلتها :" ذوات الدم الحار" و"ذوات الدم البارد" واقترحوا استبدالها "بذوات الحرارة المتغيرة" و" ذوات الحرارة الثابتة"، ومفاهيم خاطئة تشتمل على تصريحات خاطئة مثل تعريف الافتراس بأنه استهلاك كائن حي لغيره، وقد أشاروا إلى إمكانية توضيحها من خلال العلاقات الحيوية بين الكائنات الحية في بيئتها

وكيف تؤثر على بعضها البعض للحصول على المأوى والغذاء وأن الافتراس واحدة من هذه العلاقات، وقد تم تصحيح الأخطاء الواردة بالكتاب وفقاً لدراسة عملت في نيجيريا، وقد أشار الباحثون أنه من الصعب الاتفاق على المفاهيم الخاطئة من قبل المقيمين، وأن من الضروري مناقشة المعلم لهذه المفاهيم مع طلابه واستخدام طرق مناسبة لمساعدتهم على الربط بين مفاهيمهم الخاطئة وتصوراتهم البديلة مع المفاهيم الجديدة.

وقد وجد " رود" (Rode, 1995) في دراسته أن طلاب المرحلة الثانوية يجدون صعوبة كبيرة في فهم موضوع " صناعة البروتين" بسبب تعقيده،وفشل المناهج الدراسية والرسوم التوضيحية عادةً في تقديم التفسير الملائم لها، فقام باستخدام استراتيجية المحاكاة لتعليم هذا الموضوع من خلال نشاط يوضح تكون الببتيد في عصارة المعدة، وقد أشارت نتائج هذه الدراسة أن غالبية الطلاب وجدوا أن في النشاط الكثير من المرح، وأنه يساعدهم في فهم الخطوات المتبعة في "صناعة البروتين"، في حين رأى باتمان (Pittman, 1999) أن المحاكاة تُساعد في الكشف عن المفاهيم الخاطئة عند الطلاب، كما وتلعب دوراً هاماً في إعادة بناء الاطار المفاهيمي لديهم، بالإضافة لمساعدتهم على فهم المفاهيم المعقدة في العلوم .

ويرى الباحثون أن استخدام الألعاب كاستراتيجيات تعليمية لتدريس موضوع " صناعة البروتين" يزيد من فهم واستيعاب الطلاب للمفاهيم المعقدة في عملية تصنيع البروتين، وتُخرج المادة من الجمود لجعلها أكثر متعة لهم . (Fetters, Templine, 2002; Frankline, Lewis, Peat, 2005)

ملخص الدراسات السابقة

تشير الدراسات السابقة أن هناك صعوبة في الكشف عن المعتقدات التي يحملها المعلمون حول التعلم والتعليم، والعوامل المؤثرة عليها ودرجة تأثيرها على ممارساتهم الصفية، وذلك لارتباطها الوثيق بشخصية المعلم وفلسفته، فلا يشترط أن تنسجم ممارسات المعلم الصفية مع معتقداته وفلسفته، كما وتشير نتائج الدراسات السابقة إلى ضرورة توظيف أكثر من أداة للكشف عن هذه المعتقدات ودرجة تأثيرها على ممارسات المعلم الصفية.

كما يظهر من خلال مراجعة الأدب التربوي أن معرفة تعليم المحتوى التربوي هي معرفة ضمنية وشخصية تنشأ من خلال الخبرة والممارسة، كما أنها تتكون من سبعة عناصر: وضوح الأهداف التعليمية، والاستراتيجيات التعليمية، وخصائص المتعلمين، والمنهاج، والسياق التعليمي، ومصادر التعلم، وأن هذه العناصر تتفاعل وترتابط مع بعضها البعض، ويتم الكشف عن هذه المعرفة من خلال تمثيلات المحتوى، والذخيرة المهنية للمعلم، وعادة تستخدم الأدوات الآتية: الاستبانة، المقابلة، الخطط الدراسية، الخرائط المفاهيمية، تصوير الفيديو والملاحظة، حيث انه من الضروري الاستعانة بعدة أدوات للكشف عن هذه المعرفة.

وقد أوصى الأدب التربوي أن هناك حاجة لمزيد من الدراسات التي تتناول معرفة تعليم المحتوى في مواضيع محددة في العلوم، ومن هنا جاءت هذه الدراسة الأولى من نوعها – على حد علم الباحثة– والتي سعت لتوثيق وفحص معرفة بعض معلمي الأحياء بكيفية تعليم محتوى " من الجين إلى

البروتين" وهذا من خلال التعرف على العناصر السبعة لهذه المعرفة، واستخدام الاستبانة، والمشاهدة الصفية، والمقابلة، وأوراق العمل والاختبارات التحصيلية الخاصة بالفصل.

الفصل الثالث

وصف الدراسة وإجراءاتها

هدفت هذه الدراسة لتوثيق وفحص معرفة معلمي الأحياء بكيفية تعليم المحتوى التربوي الخاص بموضوع " من الجين إلى البروتين" لطلبة الصف الثاني عشر العلمي، ولأن هذه المعرفة ضمنية وشخصية ،فإنه يصعب توثيقها من خلال استخدام أداة محددة، لذلك تم استخدام عدد من الإجراءات والأدوات لفحص وتوثيق هذه المعرفة، وسيتناول هذا الفصل منهجية الدراسة المُتبعة، ومجتمع الدراسة وعينتها وطريقة اختيارها، والأدوات المستخدمة لإجراء هذه الدراسة.

منهجية الدراسة

تتبع هذه الدراسة المنهج الكيفي الوصفي التحليلي في وصف وتوثيق معرفة معلمي الأحياء بكيفية تعليم المحتوى التربوي الخاص بموضوع " من الجين إلى البروتين" لطلبة الصف الثاني عشر العلمي.

مجتمع الدراسة

تكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي الأحياء الذين يدرسون الصف الثاني عشر العلمي في المدارس الحكومية التابعة لمديرية ضواحي القدس لعام ٢٠١٣- ٢٠١٤م، والبالغ عددهم عشرة معلمين (سبع معلمات وثلاثة معلمين)، وتم اختيار هذا المجتمع بسبب وجود سهولة في الاتصال والتواصل بين الباحثة والمعلمين ولقربهم الجغرافي من مكان سكن الباحثة وعملها.

عينة الدراسة

تم اختيار عينة الدراسة بناءً على نتائج الإستبانة التي فحصت معتقدات المعلمين حول التعلم والتعليم. والبالغ عددهم اثنين (معلم ومعلمة) ممن أظهروا معتقدات بنائية والتي وزعت على مجتمع الدراسة، حيث تم اختيار المعلم الذي يحمل درجة الماجستير في تعليم الأحياء، والمعلمة التي تحمل درجة البكالوريوس في التحاليل الطبية، ولديهم خبرة طويلة في التعليم والجدول رقم (3.1) يوضح توزيع مجتمع الدراسة على متغيرات الإستبانة ونتائجهم فيها.

جدول رقم (3.1): توزيع أفراد مجتمع الدراسة على متغيرات الاستبانة

المعلم	الجنس	أعلى شهادة أكاديمية	التخصص	سنوات الخبرة في التعليم	سنوات الخبرة في تعليم الثاني عشر العلمي
م١	أنثى	بكالوريوس	أحياء	١٣	١٢
م٢	ذكر	ماجستير	تعليم أحياء	١٢	١٢
م٣	أنثى	بكالوريوس	أحياء	١٥	١٥
م٤	أنثى	بكالوريوس	أحياء	١	١
م٥	أنثى	ماجستير	صحة عامة	٨	٣
م٦	ذكر	بكالوريوس	أحياء	٢٥	٢٥
م٧	أنثى	بكالوريوس	تحاليل طبية	١٥	٣
م٨	أنثى	بكالوريوس	أحياء	١١	٥
م٩	أنثى	بكالوريوس	أحياء	١٣	١١
م١٠	ذكر	بكالوريوس	أحياء	٢	١

وعند تطبيق الإستبانة ورصد نتائجها،تم أخذ النتائج المرتفعة فيها والتي تُمثل وجود معتقدات بنائية عند هؤلاء المعلمين، ومن ثم اختيار فردين منهم لإجراء دراسة الحالة بهدف توثيق معرفتهم بكيفية تعليمهم للمحتوى التربوي، بحيث تزامن وقت تدريسهم لهذا الفصل " من الجين إلى البروتين" مع

الدراسة، كما وتم الأخذ بعين الاعتبار سنوات الخبرة لديهم بحيث كانت تزيد عن ثلاث سنوات، وذلك لأن معرفة تعليم المحتوى تنشأ وتتأثر بالخبرة والممارسة الصفية، ومن أجل الحصول على توثيق جيد. واللون المظلل في الجدول رقم (3.1) يبين عينة الدراسة التي تم اختيارها، حيث تم اختيار المعلم الذي حصل على علامة ٩٤، والمعلمة التي حصلت على علامة ١٠٣ في إستبانة المعتقدات.

أدوات الدراسة

للإجابة عن أسئلة الدراسة تم استخدام الأدوات الآتية: إستبانة لفحص معتقدات المعلمين حول التعلم والتعليم (ملحق رقم ١)، وامتحان فحص المحتوى التربوي للمعلمين في موضوع " من الجين إلى البروتين" (ملحق رقم ٢)، والمشاهدات الصفية، بالإضافة للمقابلة الشفوية، وبعض الوثائق الخاصة بالمعلم كأوراق العمل والاختبارات الخاصة بالفصل وذلك من أجل فحص معرفة المعلم بكيفية تعليم المحتوى التربوي، وفي الجزء الثاني سيتم التعرف على تفاصيل كل أداة والهدف منها.

١. **إستبانة المعتقدات حول التعلم والتعليم:** وتهدف هذه الإستبانة للتمييز بين المعلمين الذين يحملون معتقدات سلوكية وبنائية حول التعلم والتعليم، حيث تم توزيعها على مجتمع الدراسة المتمثل بمعلمي الأحياء البالغ عددهم ١٠ معلماً ومعلمةً ممن يدرسون الصف الثاني عشر العلمي في مديرية ضواحي القدس، وبناءً على نتائجهم تم اختيار معلمي الأحياء الذين كانوا أقرب للبنائية بهدف فحص معرفتهم بكيفية تعليمهم للمحتوى، وقد تم تطوير الإستبانة من قبل ستة أشخاص من ذوي

الخبرة في التربية، أربعة منهم من حملة الماجستير واثنين من حملة الدكتوراه، معتمدين بشكل رئيسي على استبانة الحشوة (1996 b) التي صممها من أجل الكشف عن المعتقدات التي يحملها المعلمون حول التعلم والتعليم، عند قيامه بدراسة مسحية بعنوان " المعتقدات المعرفية لمعلمي العلوم الفلسطينيين"، وقد تكونت الإستبانة من ١٨ بندا بهدف فحص ستة أبعاد، هي: نشاط المتعلم، المفاهيم الخاطئة، المفاهيم السابقة، تطور المعرفة، طرق التعلم، وأسس التغيير، بحيث كان لكل بعد ثلاثة بنود في الإستبانة، ولأن الحشوة شكك في البعد " أسس التغيير" تم حذفه واستبداله ببعدين آخرين يقيسان النظرية البنائية الاجتماعية وهما: أهمية الحوار والتفاعل الاجتماعي في التعليم، وقيس كل بند من خلال أربعة بنود، لتصبح الإستبانة في شكلها النهائي مكونة من ٣٢ بنداً موزعة على ثمانية أبعاد، وكل بعد عليه أربعة بنود. واشتملت الأبعاد الثمانية على: المتعلم نشط ولديه دافعية للفهم وهو يبني المعرفة لتحقيق ذلك وطور المتعلم عدة أفكار بنفسه ليستخدمها في استيعاب الأفكار الجديدة، والكثير من الأفكار السابقة (المفاهيم الخاطئة) تتناقض مع الأفكار العلمية، وعملية تعلم الرياضيات والعلوم غالباً هي عملية تغيير مفاهيمي، والطرق المثلى للتعليم تتطلب مواجهة المفاهيم الخاطئة، والتفاعل الاجتماعي بين المعلمين والأقران ضروري لإيجاد معنى مشترك والحصول على الدعم أو الإسناد الضروري، وتوجد أهمية للحوار في التعلم، والمعرفة الهامة هي مفاهيم مترابطة تستخدم في الفهم والاستيعاب. ويبين الجدول رقم (3.2) الأبعاد البنائية والبنود التي تم فحصها عند المعلمين.

جدول رقم (3.2): أبعاد النظرة البنائية الاجتماعية والبنود التي تقيسها الاستبانة

بعد النظرية البنائية	رقم البند الذي تفحصه الاستبانة			
L1 المتعلم نشط ولديه دافعية للفهم وهو يبني المعرفة لتحقيق ذلك	١	٩	١٧	٢٥
L2 طور المتعلم عدة أفكار بنفسه ليستخدمها في استيعاب الأفكار الجديدة	٢	١٠	١٨	٢٦
L3 الكثير من الأفكار السابقة (المفاهيم الخاطئة) تتناقض مع الأفكار العلمية	٣	١١	١٩	٢٧
L4 عملية تعلم الرياضيات والعلوم غالباً هي عملية تغيير مفاهيمي	٤	١٢	٢٠	٢٨
L5 الطرق المثلى للتعليم تتطلب مواجهة المفاهيم الخاطئة	٥	١٣	٢١	٢٩
L6 التفاعل الاجتماعي مع المعلمين والأقران ضروري لإيجاد معنى مشترك والحصول على الدعم أو الإسناد الضروري	٦	١٤	٢٢	٣٠
L7 توجد أهمية للحوار في التعليم	٧	١٥	٢٣	٣١
L8 المعرفة الهامة هي مفاهيم مترابطة تستخدم في الفهم والاستيعاب	٨	١٦	٢٤	٣٢

ولكل بند من هذه البنود أربعة بدائل وهي: أوافق بشدة، أوافق، لا أوافق، لا أوافق بشدة، يقوم المعلم باختيار واحدة منها وبناءً على إجابته تعطى العلامة، بحيث يحصل على أربع علامات إذا تم اختيار البديل أوافق بشدة، وثلاث علامات إذا اختار أوافق، بينما يحصل على علامتين إذا اختار لا أوافق، وعلامة واحدة إذا كانت إجابته لا أوافق بشدة، وبناءً على العلامة التي حصل عليها المعلمون

في بنود الاستبانة تم اعتمادهم ليكونوا في عينة الدراسة، علما بأن حصول المعلم على علامة تقع ما بين (٩٦- ١٢٨) يعني أنه يحمل معتقدات بنائية اجتماعية، أما إذا حصل على علامة (أقل من ٩٦) فذلك يعني أنه يحمل معتقدات سلوكية.

أما فيما يتعلق بفحص صدق وثبات الإستبانة، فقد تم حسابهما بأكثر من دراسة منها حامدة (٢٠٠٨)، والحداد (٢٠٠٨)، وعنقوش (٢٠١٤).

٢. **المشاهدات الصفية:** تُعد المشاهدة الصفية الأداة الرئيسة في هذه الدراسة؛ لأنها تكشف عن معظم عناصر معرفة المعلمين خلال ممارساتهم داخل الصفوف، مع العلم بأنها لم تكن موجودة في الخطة الأولية للدراسة، إلا أنه تم إضافتها لاحقاً نظرا لأهميتها البالغة في رصد ما يجري فعلياً داخل غرفة الصف.

حيث تم مشاهدة ثلاث حصص دراسية خاصة بفصل " من الجين إلى البروتين" للمعلم وأربع حصص للمعلمة، وهذا بناءً على التسهيلات التي أُتيحت للباحثة، فبدايةً قام المعلمون بتعريف طلبتهم على الباحثة والهدف من تواجدها في غرفة الصف، وبعد ذلك تمت مشاهدة الحصص وتسجيلها صوتياً، ليتم تفريغها فيما بعد.

٣. **امتحان فحص المحتوى:** تم عمل اختبار لمعلمي الأحياء الذين يدرسون الصف الثاني عشر العلمي لفحص معرفتهم العميقة بمحتوى " من الجين إلى البروتين"، والذي يتكون من ثلاثة فصول: الشيفرة الوراثية، بناء البروتين، من سلسلة عديد الببتيد إلى بروتين وظيفي فعال، وتأثير الطفرات على عملية بناء البروتين قامت الباحثة بإعداد الاختبار بمساعدة مشرف الأحياء في مديرية التربية

والتعليم ضواحي القدس بناءً على جدول المواصفات الخاص بهذا الفصل، ويحتوي الاختبار على الأفكار الرئيسة الواردة فيه، والمفاهيم السابقة التي يتطلبها، ومدى معرفة المعلم بالمفاهيم الخاطئة وصعوبات التعلم عند طلبته، والمفاهيم الخاطئة التي قد تتواجد في الفصل نفسه، والكشف عن مدى إلمامه باثراء المنهاج عمودياً والذي يُعنى بتكرار المفاهيم العلمية من صف دراسي لآخر، شريطة أن تتجاوز المستوى الذي عُولجت به من حيث العمق والإتساع (Lesh & Richard, 1976). واثراءه أفقياً والذي يهتم بإيجاد العلاقة الأفقية بين المجالات المختلفة التي يتكون منها المنهاج، كأن يربط بين ما يُدرس في الرياضيات والعلوم مثلاً (Lesh & Richard, 1976)، ومعرفته بالأهداف المتوقع تحقيقها، وقد تكون الاختبار من قسمين: القسم الأول يتكون من ٢٦ سؤالا اختيار من متعدد، بحيث يكون لكل سؤال منها أربعة بدائل، والقسم الثاني يتكون من خمسة أسئلة انشائية، كما هو موضح في الملحق رقم (٢).

صدق الاختبار وثباته: بالإضافة إلى مشاركة المشرف التربوي لمبحث الأحياء في وضع الاختبار، تم عرض الاختبار على خمسة محكمين: اثنين منهم حاصلان على درجة الدكتوراه في التربية، والآخران يحملان درجة الماجستير في الأحياء، ومعلم يحمل درجة البكالوريوس في الأحياء ويُعلم هذا الفصل – علماً بأنه من خارج مجتمع وعينة الدراسة– وتم إجراء بعض التعديلات الطفيفة على الاختبار بناءً على آراء المحكمين، حيث تم استبدال سؤال بآخر لعدم وضوحه، كما وتم ترتيب المعطيات في بدائل أسئلة الاختيار من متعدد بشكل تنازلي. وبما أن الامتحان أداة استخدمت للتعرف على مدى معرفة المعلمين بالمحتوى التربوي الذي يُدرسونه فلا يوجد هناك حاجة لقياس مدى ثباته.

٤. المقابلة الشفوية: تم إجراء مقابلات مع معلمي الأحياء بهدف فحص كيفية تعليمهم للمحتوى التربوي بعد تدريسهم للفصل، حيث تم الإستعانة ببعض الأسئلة التي استخدمت في دراسات سابقة مثل دراسة حداد (٢٠٠٨) وحامدة (٢٠٠٨)، مع إجراء بعض التعديلات عليها وذلك بناءً على السلوكيات والممارسات التي حدثت أثناء المشاهدة الصفية، وعلى آدائه في الامتحان بالإضافة لأوراق العمل والاختبارات االتي أعدها لهذا الفصل لتصب جميعها في نفس الغرض وبالتالي تكون أكثر صدقاً ، وبعد تحكيمها وخروجها بصورتها النهائية.

تم توجيه الأسئلة الشفوية على المعلمين تبعاً لعناصر معرفة تعليم المحتوى السبعة (معرفة المحتوى التعليمي، والمعتقدات حول التعلم والتعليم وخصائص المتعلمين، والاستراتيجيات التعليمية، والسياق التعليمي، ومصادر التعلم، والمنهاج والأهداف والفلسفة) بشكل عام، وموزعة على ثلاثة محاور.

المحور الأول: يضم أسئلة تدور حول المعتقدات والفلسفة التي يحملها المعلم، كالتركيز على الأهداف التي يسعى لتحقيقها في العلوم، وأهمية العلوم من وجهة نظره، وأهداف موضوع " من الجين إلى البروتين".

المحور الثاني: يضم أسئلة عن الأساليب والاستراتيجيات التعليمية التي يتبعها المعلم أثناء تدريسه هذا الفصل، والتمثيلات والتشبيهات التي يقدمها لطلبته، وفحص معرفته بالمفاهيم الخاطئة عند طلبته وطرق معالجتها آخذاً بعين الاعتبار خصائص طلبته ومستوياتهم.

المحور الثالث: يُركز على تقييم المعلم لطلبته في هذا الفصل، من خلال سؤالهم عن طرق التقييم المتبعة، والأهداف التي سيتم تقييمها. ومن ثم التواصل مع المعلم والمعلمة هاتفياً لتحديد موعد

المقابلة الشفوية الفردية حيث تم تحديده بما يتناسب مع وقت المعلم، أما بالنسبة للمكان فقد تم اختيار المختبر؛ لأنه المكان الذي يرتاح فيه ويُفضله، واستمرت المقابلة لمدة ساعة ونصف تقريباً، في حين اختارت المعلمة غرفة الصف لإجراء المقابلة حيث كان المكان المتوفر في ذلك الوقت، واستمرت مقابلتها لمدة ساعة وربع حيث ساد المقابلة جو من الارتياح والتلقائية في الإجابة، وقد استعانت الباحثة بمسجل صوتي لتسجيل المقابلة الشفوية.

فحص صدق المقابلة: تم فحص صدق المقابلة من خلال عرض أسئلة المقابلات على محاضرين تربويين من جامعة بيرزيت، ومشرف تربوي في مديرية ضواحي القدس، وأُجريت التعديلات على أسئلة المقابلة بناءً على توجيهاتهم، مع العلم أن بعض الأسئلة أُخذت من دراسات سابقة مثل دراسة حداد (٢٠٠٨) وحامدة (٢٠٠٨).

٥. **الوثائق:** من أجل الحصول على نتائج أكثر دقة تم الاستعانة بأوراق العمل، والاختبارات التحصيلية والخرائط المفاهيمية للمعلم والمعلمة والتي أعدوها لهذا الفصل وذلك بهدف توفير أكبر قدر ممكن من البيانات التي قد تعكس دلائل على معرفة المعلم والمعلمة.

صدق وثبات الدراسة: اعتمدت الباحثة في دراستها على ثلاث أدوات رئيسة، تمثلت في: اختبار فحص المحتوى للمعلمين، والمشاهدات الصفية، والمقابلة الشفوية، وهذه الطريقة – التثليث – ساعدت في الحصول على نتائج يعتقد أنها ذات مصداقية معقولة. كما وأنها وضحت درجة الانسجام والتعارض بين النتائج التي تم الحصول عليها في كل أداة من أدوات الدراسة.

إجراءات الدراسة:

مرت الدراسة من حيث الإجراءات العملية بالخطوات التالية:

١- أخذ موافقة وزارة التربية والتعليم على تطبيق أدواتها قبل البدء بتنفيذ الدراسة.

٢- توزيع استبانة المعتقدات حول التعلم والتعليم على معلمي الأحياء في مديرية ضواحي القدس والبالغ عددهم ١٠ والذين يمثلون مجتمع الدراسة.

٣- جمع الإستبانة وتصحيحها واعطاء المعلمين علامات بناءً على إجاباتهم عنها بهدف اختيار عينة الدراسة، مع الأخذ بعين الاعتبار عدد سنوات الخبرة للمعلم.

٤- التواصل مع المعلم والمعلمة اللذان تم اختيارهما كعينة للدراسة، وأخذ موافقتيهما على المشاركة في الدراسة مع توضيح الهدف منها.

٥- التنسيق مع مدراء المدارس والمعلمين لمشاهدة الحصص الصفية الخاصة بفصل " من الجين إلى البروتين" حيث تم الاتفاق على مشاهدة ثلاث إلى أربع حصص.

٦- تقديم امتحان فحص المحتوى الخاص بالفصل للمعلمين من أجل التعرف على إلمامهم بالمحتوى العلمي الذي يُدرسونه، بالرغم من صعوبة وضع معلم ذي خبرة أمام امتحان، إلا أن المعلم والمعلمة تقدما للامتحان لإيمانهم بأهمية هذه الدراسة.

٧- تصحيح الامتحان وإعطاء العلامات بناءً على الإجابات، كما وطُلب من المعلمين أوراق العمل، والاختبارات التحصيلية التي يعدوها لهذا الفصل.

٨- أُجريت المقابلة الشفوية الفردية مع المعلم والمعلمة لوصف معرفتهم بكيفية تعليم محتوى " من الجين إلى البروتين" والتي تم تعديلها بحيث يتم ربطها بالممارسات الصفية للمعلمين أثناء المشاهدة وبنتائجهم في امتحان فحص المحتوى وبأوراق العمل والاختبارات التي أعدوها للفصل.

تحليل البيانات

١. **استبانة المعتقدات:** تم تحليل البيانات وفقاً للتحليل الإحصائي الوصفي البسيط لتحليل نتائج الإستبانة لأفراد مجتمع الدراسة من خلال إعطاء علامات للبدائل التي تحتويها الإستبانة، حيث تحتوي على ٣٢ بنداً يحصل المعلم على أربع علامات عندما تكون إجابته بنائية و٣ ،٢ ،١ علامة للأقل من ذلك. وحيث أن لكل بند أربع فقرات مما يعني الحصول على ١٦ علامة للإجابة البنائية التامة، فمن يحصل على ١٢- ١٦ علامة في كل بند من بنود الإستبانة يعتبر توجهه بنائي، وبالتالي من يحصل على علامة تقع بين (٩٦- ١٢٨) يكون توجهه بنائي في الإستبانة ككل، و(أقل من ٩٦) يكون توجهه سلوكي، وعند جمع العلامات توضح أن هناك ثلاثة فقط من مجتمع الدراسة يحملون معتقدات بنائية، وقد تم اختيار اثنين منهم لاجراء هذه الدراسة.

٢. **امتحان فحص معرفة المعلم بالمحتوى:** والذي تكون من ٢٦ سؤالا اختيار من متعدد و خمسة أسئلة انشائية حيث تم إعطاء علامات محددة لكل سؤال من أسئلة الامتحان، بحيث أُعطيت علامة واحدة لكل سؤال من أسئلة اختيار من متعدد، وبالتالي يحصل المعلم على ٢٦ علامة إذا كانت إجاباته جميعها صحيحة، وتم توزيع ٢٤ علامة على الأسئلة الإنشائية بفروعها، وإذا لم تكن إجابته

كاملة يخسر نصف علامة أو علامة حسب توزيع العلامات على كل سؤال، وبهذا يكون مجموع علامات الامتحان ٥٠ علامة، والعلامة التي يحصل عليها المعلم في هذا الامتحان ستكون مؤشراً لمعرفته بالمحتوى العلمي الذي يُدرسه، علماً بأن هذا الامتحان لا يهدف لتقييم المعلم معرفياً وإنما لفحص معرفته وفهمه وترابط أفكاره حول هذا الموضوع.

٣. **المشاهدات الصفية:** حللت بيانات المشاهدات الصفية التي أجريت للحصص الخاصة بفصل " من الجين إلى البروتين" والتي تكونت من ثلاث حصص للمعلم وأربع حصص للمعلمة. فيما يلي كيفية تحليل المشاهدات الصفية:

أ. تم تفريغ التسجيلات الصوتية للحصص السبع ورقياً، وقد قامت الباحثة بقراءتها أكثر من مرة بهدف البحث عن عناصر الـ PCK التي ظهرت فيها من خلال وضع جوانب محددة لكل عنصر من عناصر معرفة المحتوى وذلك بناءً على الدراسات السابقة، والجدول رقم (3.3) يبين هذه الجوانب والعناصر التي تم التركيز عليها، ومن ثم البحث عن وجود أو عدم وجود هذه العناصر عند كل من المعلم والمعلمة في المشاهدة الصفية.

ب. إضافةً إلى الاستعانة بالمقابلات الشفوية لتدعيم المشاهدة الصفية، حيث تم تفريغ المقابلات الشفوية يدوياً بعد سماع التسجيلات الصوتية أكثر من مرة لكل من المعلم والمعلمة والبحث على جوانب عناصر معرفة المحتوى كما هو موضح في الجدول رقم (٣)، ومن ثم مقارنتها مع المشاهدات الصفية وذلك من خلال الاستعانة بالرموز لتعكس مدى تقارب نتائجها أو تباعدها، فمثلاً يُعطى الرمز (AA) عند اتفاق المشاهدة والمقابلة مع النظرية البنائية، والرمز (AB) في حال اتفاق المشاهدة أو المقابلة مع النظرية البنائية أو العكس، والرمز (AC) في حال عدم اتفاق كل من

المقابلة والمشاهدة مع النظرية البنائية، والرمز (AD) في حال عدم ظهوره بشكل واضح للباحثة، وهذا ما يشير الية الملحق رقم (٥، أ). ثم قامت الباحثة بجمع حصيلة هذه الرموز واعطاءها رمز آخر فمثلاً : يُعطى الرمز (A) إذا ظهرت جميع جوانب البنائية، والرمز (B) إذا فقد جانب واحد من جوانب البنائية والملحق رقم (٥، ب) يوضح آلية الترميز، والملحق رقم (٦، صفحة ١٦٤) يبين كيفية تحليل البيانات لكل من المعلم والمعلمة.

ج. وقد تم قياس ثبات التحليل الذي قامت به الباحثة، بإعطاء التحليل لباحثة أخرى خبيرة لتقوم بتحليله وذلك بعد أن قامت الباحثة بالإجتماع بها وتوضيح آلية تحليل البيانات لها، ومن ثم مقارنة مدى التوافق بين التحليلين من خلال المعادلة الآتية: مدى التوافق= (نسبة التوافق) – (احتمال التوافق)/ ١– (احتمال التوافق) وقد كانت نسبة التوافق (٧٣%) وذلك بهدف الحصول على نتائج أكثر دقة.

جدول رقم (3.3): مرتكزات تحليل المقابلات والمشاهدات لعناصر معرفة تعليم المحتوى

عناصر معرفة المحتوى	الجوانب التي ركز عليها في التحليل
الأهداف	– أهداف عامة (١. تفسير الظواهر الطبيعية، ٢. ربط العلوم بالحياة، ٣. زرع حب العلم وتغيير اتجاهات الطلبة نحو العلم) – أهداف خاصة بالفصل (٤. تعريف الطلبة بالمصطلحات العلمية، ٥. وتوضيح مراحل " من الجين الى البروتين"، ٦. الكشف عن المفاهيم الخاطئة بالفصل وطرق معالجتها
المعتقدات	١ – النظرة حول الهدف من التعلم والتعليم ٢– النظرة حول دور المعلم والمتعلم ٣– الكشف عن المفاهيم الخاطئة وطرق معالجتها ٤– التفاعل الاجتماعي بين الأقران او المعلم ٥– أهمية الحوار في التعليم ٦– ربط العلوم مع الحياة الواقعية وربط المعرفة السابقة بالجديدة ٧– وجود فروق فردية بين المتعلمين ٨– المعرفة الهامة: مفاهيم مترابطة تستخدم للاستيعاب ٩– دور التعزيز لاثارة دافعيته نحو التعلم

	١- الأساليب والطرق التدريسية
خصائص الطلبة	٢- طرق وأساليب التقييم
والاستراتيجيات التعليمية	٣- معرفة المفاهيم السابقة والمفاهيم الخاطئة
	٤- تجارب وميول ومهارات الطلبة
المنهاج	١- الإثراء العمودي
	٢- الإثراء الافقي
مصادر التعلم	١- مصادر تساعده على تحقيق الأهداف
	(فيديو كتب، وسائل توضيحية، ألوان)
السياق التعليمي	١- النظام التربوي العام (عدد الحصص المخصصة
	وزمن كل منها)
	٢- العلاقة مع الهيئة التدريسية
	٣- المجتمع والبيئة المحيطة
	٤- بيئة الطلاب الاجتماعية
	١- تمثيلات وتشبيهات المحتوى
المحتوى	٢- عمليات العلوم (تفسير، تنبؤ، ....)
	٣- ربط العلوم مع مواد أخرى

الفصل الرابع

عرض النتائج ومناقشتها

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن معرفة معلمي أحياء بنائيين لكيفية تعليم محتوى الفصل الدراسي " من الجين إلى البروتين" للصف الثاني عشر العلمي في مدرستين مختلفتين، وذلك من خلال الإجابة عن السؤال الرئيسي في الدراسة: كيف يمكن وصف معرفة تعليم المحتوى التربوي (PCK) المرتبطة بتعليم موضوع "من الجين إلى البروتين لدى معلمي الأحياء؟

ومن أجل الإجابة عن هذا السؤال، تم جمع البيانات باستخدام عدة أدوات بهدف الحصول على دليل أكثر دقة، وتمثلت هذه الأدوات في: إستبانة فحص المعتقدات، اختبار فحص المحتوى، مقابلة فردية، ومشاهدات صفية. وسيتم في هذا الفصل عرض نتائج الدراسة ومناقشتها لكل من المعلم والمعلمة.

النتائج المتعلقة بمعرفة المعلمة بكيفية تعليم المحتوى

نبذة عن المعلمة:-

تبلغ المعلمة الثلاثينات من العمر، وتحمل درجة البكالوريوس في التحاليل الطبية من إحدى الجامعات الفلسطينية، لديها خبرة خمسة عشر سنة في التدريس، عملت مدرسة علوم في إحدى المدارس الحكومية الأساسية في إحدى القرى لمدة عشرة سنوات، ثم انتقلت لتعمل في مدرسة إناث حكومية ثانوية في قرية مجاورة تابعة لمديرية ضواحي القدس،وهي حالياً تُدرس مادتي العلوم والأحياء للصفوف: العاشر، الحادي عشر، الثاني عشر، ولديها خبرة ثلاث سنوات في تدريس مادة

الأحياء للصف الثاني عشر العلمي، تحب مهنتها كثيراً وتحب التعامل مع الطالبات، فهي ترى أن التعليم رسالة سامية يجب أنتُؤدى بشكل صحيح، وهي تشعر بانتماء كبير للقرية التي تدرس فيها.

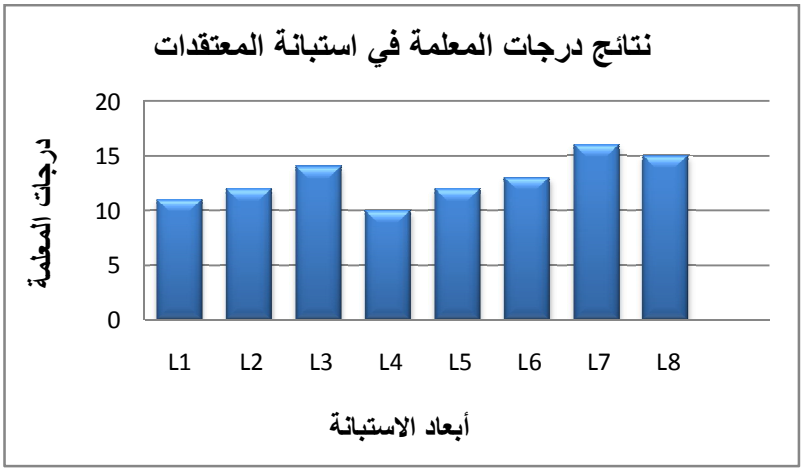
وصف معرفة تعليم المحتوى للمعلمة

أولاً : <u>المعتقدات والأهداف</u>:

- نظرة بنائية جيدة حول التعلم والتعليم

قامت الباحثة باستخدام عدة أدوات بهدف الإجابة، عن سؤال الدراسة الفرعي الآتي: ما الأهداف والمعتقدات المعرفية الموجودة عند معلمي الأحياء للصف الثاني عشر العلمي حول التعلم والتعليم؟ واشتملت هذه الأدوات على: الإستبانة، المشاهدات الصفية، والمقابلة الشفوية.

تم رصد إجابات المعلمة عن استبانة المعتقدات حول التعلم والتعليم، فحصلت على ما مجموعه (١٠٣) نقطة من أصل (١٢٨) نقطة، وبناءً على ذلك تصنف ضمن المعلمين الذين يحملون معتقدات بنائية، والشكل أدناه يوضح نتائج اجابات المعلمة على الإستبانة.



الشكل رقم (4.1): نتائج اجابات المعلمة عن استبانة المعتقدات

حيث تفاوتت إجابات المعلمة على بنود الاستبانة بين ١٠-١٦ فحصلت على ١٦ نقطة في L7 الذي يعبر عن أهمية الحوار في التعليم، وبالمقابل حصلت على ١٠ نقاط من أصل ١٦ في L4 والذي يعبر عن أن عملية تعلم الرياضيات والعلوم هي عملية تغيير مفاهيمي غالبا، وبذلك يُلاحظ أن المعلمة أقرب للبنائية الاجتماعية كونها تولي أهمية كبيرة لدور التفاعل الاجتماعي، ودور الحوار في التعليم.

وقد تجلت جوانب البنائية بشكل واضح في ممارساتها الصفية وأثناء مقابلتها، حيث لوحظ أن المعلمة لديها اتجاهات ايجابية نحو التعليم، فهي تؤمن بأن العلوم أساس الحياة وبأهمية ربطه بالحياة اليومية للطلبة. وقد أعربت عن ذلك في المقابلة بقولها: *"العلوم مهمة جداً في حياتنا، اسمها علوم حياتية من الحياة فهي لبها وأساسها"*. فهي ترى أن ربط العلوم بحياة الطلبة يولد اتجاهات ايجابية لديهم حول المادة التعليمية، فمثلاً ربطت موضوع "من الجين إلى البروتين" بصفات الكائن الحي والأنزيمات الموجودة في جسم الإنسان والنبات كالجبرلين والأميليز، ومنع المرأة الحامل من دخول

غرف الأشعة، وترى أيضاً أن الهدف من العلوم تفسير الظواهر الطبيعية وربطها في حياتهم اليومية، وهذا كله من شأنه أن يساعدهم على استيعاب المادة التعليمية، بالإضافة إلى أن العلاقة الطيبة بين المعلم وطلبته قد تكون سبباً لزيادة دافعية الطلبة نحو التعلم، والتأثير على ميولهم واتجاهاتهم نحوها، مما يدفعها دائماً لـلتواصل مع الطالبات في كل ما يُطلب منها ويخدم مصلحتهن.

ومن الأدلة الأخرى على بنائية المعلمة إيلاؤها أهمية كبيرة للحوار في التعليم بقولها: *"الحوار والنقاش مهم جداً فأحياناً أوجه الأسئلة للطالبات وأطلب منهن استنتاج المعلومة"*، كما وتستخدمه للكشف عن صعوبات التعلم والمفاهيم الخاطئة التي قد تواجهها طالباتها، حيث ترى أنه من المهم الكشف عن هذه المفاهيم،وتحاول جاهدةً معالجتها عن طريق شرحها بطرق أخرى أو باستخدام تمثيلات متنوعة مثل: الخرائط المفاهيمية، والتشبيهات، لكن هذا الجانب لم يظهر في المشاهدات الصفية ربما بسبب عدم مواجهة الطالبات أي مفهوم خاطئ في تلك المرحلة. إضافة إلى ما تقدم، يبدو أن المعلمة تؤمن بأهمية التفاعل الإجتماعي بين الطالبات، حيث استخدمت المجموعات في تدريسها للفصل، مراعيةً الفروق الفردية بدافع تنمية روح التعاون بينهن.

ومن خلال إجاباتها عن الإستبانة لوحظ أن المعرفة الهامة لديها عبارة عن مفاهيم مترابطة تستخدم للاستيعاب، فقامت بربط المعلومات التي درستها الطالبات في الصف العاشر والحادي عشر مع مادة الفصل مثل: ربطها المفاهيم الآتية: الجين، الكروموسوم، المادة الوراثية (DNA)، والنيكليوتيدات بمفهوم "من الجين إلى البروتين"، وذلك عن طريق طرح الأسئلة الشفوية، وقامت

أيضاً بتوضيح مراحل عملية صنع البروتين، وفائدة هذه العملية في الجسم من خلال حديثها عن أهمية البروتينات للكائنات الحية، فقد تكون مستقبلات أو هرمونات أو غيرها.

ولم يظهر لدى المعلمة نظرة بنائية واضحة لدور المعلم والمتعلم في التعليم. وقد تجلى ذلك عند مقابلتها بالسؤال (ما وظيفة المعلم والمتعلم في رأيك؟)، حيث أجابت: *"وظيفة المعلم أن يؤدي رسالته بشكل صحيح ويوصل المعلومة* – المعلومات الواردة في المنهاج– *للطالب وربطها بالواقع، ووظيفة المتعلم الاهتمام بالمادة بأن يعطيها حقها ويتابع مع المعلم في الأشياء المطلوبة ويحل واجباته"*، وقد كانت أقرب للبنائية في ممارساتها الصفية حيث كانت ميسرة وموجهة للعملية التعليمية، فكانت تساعد الطالبات في المجموعات، وتقود الحوار والنقاش بينهن، وتوزع عليهن الأدوات اللازمة، ووتقوم توجه الأسئلة الشفوية للمتعلمات؛ لتبني على إجاباتهن وتدفعهن للتفكير واستنتاج المعلومات.

بالإضافة إلى أن المعلمة تؤمن بأهمية التعزيز في التعليم بقولها: *"ممكن لكلمة أن تخلق عندهم دافعية وثقة بالنفس"*. لكن في ممارساتها الصفية لم تستخدم التعزيز إلا في مواضع قليلة وقد كان لفظياً باستخدام نفس الكلمة *"أحسنت"*. ومن هنا يُلاحظ أن المعتقدات التي قد يحملها المعلم ليس بالضرورة أن تتسجم مع ممارساته الصفية أو العكس. فالمعلمة كانت بنائية في سلوكها داخل غرفة الصف وفي طرق تدريسها، إلا أنها لم تكن تعي معنى البنائية عند سؤالها عنها في المقابلة، ولم يكن لديها فلسفة تعليمية واضحة، فقد كانت تقوم بهذه الممارسات بناءً على خبرتها في التدريس

وليس اعتماداً على خلفيتها النظرية، وبرأي الباحثة قد يعود ذلك لعدم حصولها على دبلوم التأهيل التربوي والذي تسبب في عدم وضوح البنائية لديها.

أما بخصوص محتوى "من الجين إلى البروتين" فهي ترى أنها مادة معرفية مهمة جداً وتدخل في حياتنا بشكل كبير؛ لأنها تمثل عمليات حيوية هامة تحدث في أجسام الكائنات الحية، ولا بد من التعرف عليها، كما وترى أن الفصل ملائم للطلبة إذا دُرِسَ بالطريقة المناسبة، كالتنويع في الإستراتيجيات التعليمية، واستخدام التمثيلات مما يجعل المادة سهلة وأقرب للفهم، وبالمقابل قد يواجه الطلبة صعوبة في فهمها إذا أعطيت بأسلوب التلقين أي باستخدام السبورة، لأن المادة غير ملموسة لهم "فيها جمود"، وهذا ما تؤكده دراسة كل من " رود" (Rode, 1995) و" باتمان" (Pittman, 1999) بأن استخدام أسلوب المحاكاة يساعد المتعلمين في فهم الخطوات المتبعة في "صناعة البروتين"، ويساعد في الكشف عن مفاهيمهم الخاطئة، بالإضافة إلى أنها تلعب دوراً هاماً في إعادة بناء الإطار المفاهيمي لديهم، وتساعدهم على فهم المفاهيم المعقدة في العلوم.

يُستنتج مما سبق وجود معتقدات بنائية لدى المعلمة معظمها انسجم مع ممارساتها الصفية فهي تتبنى على سبيل المثال: الحوار والمناقشة في التعليم، والتفاعل الاجتماعي بين الأقران، ومراعاتها للفروق الفردية، وربط المعارف الجديدة بالمعارف السابقة.

إلا أن الباحثة لم تتمكن من الاستدلال بصورة كافية على نظرتها البنائية لدور المعلم والمتعلم، أو إدراكها للمفاهيم الخاطئة في الفصل قيد البحث، ويعود السبب في ذلك إلى صعوبة الكشف عن

المعتقدات التي يحملها المعلمون حول التعلم والتعليم، والكيفية التي تؤثر بها على ممارساتهم الصفية. وهذا ينسجم إلى حد كبير مع ما أظهرته الدراسات السابقة التي ترى أن العلاقة بين المعتقدات المعرفية والممارسات الصفية غير واضحة بشكل كبير، حيث ظهر في دراسة "ليدرمان" (Lederman, 1999) ودراسة" سافاسكي" (Savasci, 2006) أن معتقدات المعلمين المعرفية لا يشترط أن تنسجم مع ممارساتهم الصفية.

- تفاوت في المعرفة بين الأهداف العامة والخاصة

وللإجابة عن سؤال الدراسة المتعلق بالأهداف التعليمية، قامت الباحثة بتحليل استجابات المعلمة عن بعض بنود الاستبانة، بالإضافة للمقابلة الشفوية والمشاهدات الصفية، وقد تبين أن المعلمة تسعى لتحقيق أهداف كثيرة منها: العامة ومنها الخاصة بالفصل.

حيث أشارت إلى أن الهدف من العلوم يكمن في تفسير الظواهر الطبيعية، وربط العلوم بحياة الطلبة بوصفها *" أن العلوم لب الحياة "*، بحيث كانت توضح المعلومة للطالبات من خلال إعطاء أمثلة حياتية عليها مثل: الهرمونات والأنزيمات في جسم الإنسان؛ لتبين للطالبات أهمية العلوم في حياتنا. مما دل على وجود أهداف عامة أصيلة تسعى المعلمة لتحقيقها.

من جهة أخرى، لم يكن هناك انسجام بين أدائها في المقابلة وممارساتها الصفية حول هدفها في تغيير اتجاهات طالباتها نحو العلوم أو زرع حب العلم لديهن. حيث تحدثت عن هدفها في تنمية حب المعرفة لدى طالباتها من خلال تشجيعهن على السؤال، وعدم جعل العلامة هدف رئيسي أمام أعينهن وإنما الرغبة في التزود بالمعرفة، لكن لم يتجل ذلك في ممارساتها الصفية، فهي لم تسع

لإثارة دافعيتهن للسؤال حول مواضيع الفصل، أو مناقشتهن حول الدور الذي تلعبه العلوم في جميع جوانب حياتنا المختلفة.

أما بالنسبة للأهداف الخاصة، فكانت المعلمة مدركة لها بشكل كبير وقد تبين ذلك في كل من المقابلة، وفي المشاهدات الصفية، حيث أنها تحقق جميع الأهداف المقررة في الكتاب وتجلى ذلك في أدائها في غرفة الصف. كما وأشارت عند مقابلتها " *لأنهم طلاب توجيهي لازم نحقق جميع أهداف الكتاب بالحذافير، لأن الطالب بالنهاية مطالب بجميع ما في الكتاب*" وكان ملخص هذه الأهداف:-

- تتبع مراحل اكتشاف العلاقة بين الجين والبروتين، وتبين دور الاختلالات الوراثية في ذلك.
- توضح المقصود بالمفاهيم الآتية: الشيفرة الوراثية، والكودون، والكودون المضاد، والانترون، والاكسون.
- تميز بين دور كل من DNA و RNA في عملية بناء البروتين.
- تتبع مراحل عملية بناء البروتين من نسخ وترجمة.
- تبين عملية نقل البروتين في الخلية.
- تصف تأثير الطفرات على عملية بناء البروتين.
- تقدر جهود العلماء في اكتشاف الشيفرة الوراثية وفك أسرارها.

وقد تبين للباحثة أنها تركز عليها من خلال التكرار، وطرح الأسئلة على الطالبات في كل حصة.

وهذا ما يؤكد عليه الحشوة (٢٠٠٥)، بأن على المعلم أن يكون مدركاً للأهداف التعليمية العامة والخاصة التي ينوي تحقيقها عند تدريس موضوع محدد، وسبب أهمية هذه الأهداف، إضافة إلى إلمامه بالمعارف والمهارات التي سيكتسبها الطالب في نهاية المطاف.

ثانياً: <u>المحتوى</u>

- معرفة غنية وواسعة بالمحتوى

يرى شولمان (١٩٨٦) والحشوة (٢٠٠٥) أن امتلاك المعلم معرفة غنية بالمحتوى متطلب أساسي لتكون معرفته جيدة بكيفية تعليم المحتوى، ومن هذا المنطلق ركزت الباحثة على الكشف عن معرفة المحتوى بطرق مختلفة وهي: اختبار خاص بمحتوى "من الجين إلى البروتين"، إضافة للمقابلة الشفوية، المشاهدات الصفية، وبعض الوثائق كأوراق العمل والامتحانات والخارطة المفاهيمية التي رسمها المعلم حيث شملت مادة الفصل التعليمية، وربط المفاهيم الواردة فيه، وذلك بهدف الحصول على إجابة السؤال الآتي: ما معرفة معلمي الأحياء للصف الثاني عشر العلمي بالمحتوى التعليمي الخاص بموضوع " من الجين إلى البروتين" ؟

تميزت المعلمة بمعرفتها الواسعة بالمحتوى حيث حصلت على ٤٧ من أصل ٥٠ علامة في الاختبار الذي صمم لهذه الغاية، والذي يتكون من قسمين: القسم الأول يتكون من: ٢٦ سؤالا اختيار من متعدد، بحيث يكون لكل سؤال منها أربعة بدائل، والقسم الثاني يتكون من خمسة أسئلة انشائية، بالإضافة إلى أنها قامت بتصحيح الأخطاء التي وردت في سؤالين من أسئلة الاختبار، فقد أشارت

للخطأ الوارد في السؤال رقم ١٨ والذي ينص على: ما عدد النيوكليوتيدات الموجودة في جزئ mRNA لتكوين بروتين مكون من ٥٣ حمضا أمينيا؟ وصححته بأن يكون البروتين مكونا من ٥٠ حمضاً أمينياً؛ لأن كل ثلاثة نيوكليوتيدات تشفر حمضاً أمينياً واحداً، بالإضافة للسؤال رقم ٢٣ والذي يطلب ترتيب السلاسل من اليمين إلى اليسار، فمن المفروض أن يكون الترتيب من اليسار إلى اليمين لتظهر الإجابة الصحيحة، وبالتالي ارتفعت علامتها لتصبح ٤٨ علامة. وهذا يعكس معرفتها العميقة بمحتوى المادة العلمية التي تُدرسها. والملحق رقم (٣) يوضح التغيرات التي حدثت على الامتحان بعد تعديله من المعلمة.

كما وتدرك المعلمة الأهمية البالغة لتمثيلات المحتوى حيث وظفتها بشكل كبير في تدريسها، فقد رسمت خارطة مفاهيمية بسيطة؛ لتوضح التعديلات التي تحصل لسلسلة عديد الببتيد، كما وشبهت عديد الببتيد بالشارع الذي تمر عليه السيارات، والرايبوسومات بالمطبخ الذي تعد فيه البروتينات، وعملية المعالجة بالتعديلات التي تُجرى على وجبة الطعام عند إعدادها كإضافة الملح أو السكر، والكودون مثل قنوات التلفاز؛ حيث أن الضغط على رقم معين يعطي قناة معينة، في حين أنه من الممكن لقناة ما أن يكون لها أكثر من رقم.

ولوحظ أن تمثيلاتها هادفة جداً ، ومناسبة للمحتوى الذي تدرسه حيث تشعر المعلمة بضرورة تجسيد المعلومة غير الملموسة للطلبة على أرض الواقع؛ لتساعدهم على ربط المعلومات وتذكرها، وهي ترى أن هذه التمثيلات قد تضيف نوعاً من الفكاهة في التعليم. وهذا يتفق مع كل من " شولمان" عام

١٩٨٦، و دراسة " هينز" وزملائه (Henze et al,2008)، بالإضافة أيضاً إلى دراسة بيري" وزملائه (Berry et al, 2008).

تبنت المعلمة وجهة النظر التي ترى أن العلم تكاملي ولا يمكن فصله عن بعضه، ومن هذا المنطلق تبرر ربطها مادة "من الجين إلى البروتين" بالمواد الأخرى كاللغة العربية، حيث ساعدت الطالبات في لفظ أسماء الحموض الأمينية، وفاللغة الإنجليزية من خلال ذكر المصطلحات بالإنجليزية مثل الكودون المضاد (unti codon)، والرسول (messenger RNA) وغيرها، وترى أن هذا الجانب مهم جداً بقولها : *" كتب العلوم تدرس في أغلب الجامعات باللغة الإنجليزية فحتى لا يحدث فجوة عند الطالبات بالمستقبل فبمهد للموضوع من الآن"* ، كما وربطت مادة الفصل مع الرياضيات عن طريق توضيحها العلاقة الرياضية التي توضح طريقة تشفير الحموض الأمينية – علماً بأنها لم ترد في المنهاج المقرر– حيث ترى أن هذا الربط ضروري لإثراء معرفة الطالبات، وتغيير جو الدرس وبالتالي شد انتباههن.

كما وتشعر المعلمة بضرورة ربط المعلومات الجديدة بالمعلومات السابقة، حيث مهدت للفصل عن طريق فحص المعرفة السابقة لدى الطالبات والتي سبق ودرسنها في الصف العاشر والحادي عشر، من خلال توجيه الأسئلة الشفوية للطالبات وتنظيم الشرح إنسجاماً مع إجاباتهن، بقولها: *" التمهيد مهم جداً لأن إذا بدأت بمصطلحات الفصل الجديدة على الطالبات سيجدون الموضوع صعب"* فمثلاً

بدأت الفصل من خلال فحص المعرفة السابقة لدى المتعلمات عن طريق: عرض نموذج لخلية ونموذج آخر للمادة الوراثية (DNA) كما هو موضح في الشكل رقم (4.2).

ثم سألت طالباتها: *ما نوع هذه الخلية؟ ولماذا؟*

فأجابت طالبة: *خلية حيوانية، لأنها لا تحتوي على بلاستيدات خضراء.*

ثم سألت: *مم يتكون (DNA)؟*

طالبة أخرى: *من تتابع معين من النيوكليوتيدات.*

المعلمة: *ماذا يسمى؟*

الطالبة: *الجين.*

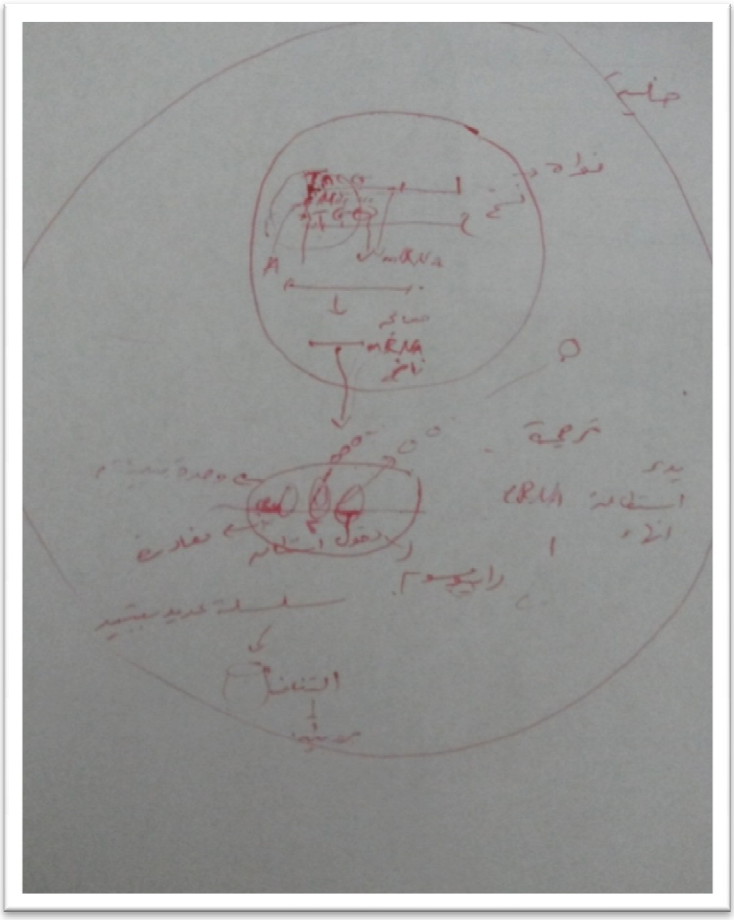
ثم أضافت المعلمة: *الجينات تحدد سمات الكائن الحي، وهي عبارة عن تتابع من النيوكليوتيدات تنتقل من الاباء الى الابناء.*

الشكل رقم (4.2): نماذج تعليمية استخدمتها المعلمة في تدريسها

ومن جهة أخرى ظهر أن المعلمة غير مدركة لعمليات العلم بشكل كبير ولا أهميته لها، حيث لم يتجلَ هذا الجانب في المقابلة، بينما تجسدت بعض عمليات العلم في ممارساتها الصفية فكانت تطلب من طالباتها استنتاج المعلومة، وتفسير ما يحدث في الفيديوهات التعليمية التي يتم عرضها لهن حول مراحل تكون البروتين، وبالتالي يتبين بـأن المعلمة تقوم بهذه السلوكيات بناءً على خبرتها في التدريس وليس بناءً على خلفيتها النظرية.

وعندما قامت الباحثة بسؤالها عن الأفكار الهامة في الفصل، أجابت:" *بأن جميع أجزاء الفصل مهمة*" (الشيفرة الوراثية، بناء البروتين، من سلسلة عديد الببتيد إلى بروتين وظيفي فعال، وتأثير الطفرات على عملية بناء البروتين)، وهي تشدد على كل شئ موجود في الفصل وتقوم بتوضيحه بشكل مفصل، ففي نهاية المطاف ستتقدم الطالبات لإمتحان الثانوية العامة. فهي تهتم بحصول طالباتها على نتائج جيدة، بالإضافة إلى إثراء عقولهن بمعارف جديدة من خلال الإبحار في مادة الفصل، وربطها بحياتهن.

وعندما طُلب منها تلخيص الفصل برسم خارطة مفاهيمية، قامت برسم شكل توضيحي كما يظهر في الشكل رقم (4.3)، ويظهر أنها لا تدرك المقصود بالخارطة المفاهيمية، وقد يعود السبب حسب وجهة نظر الباحثة، لعدم حصولها على دبلوم التأهيل التربوي. علماً بأنها قامت بتلخيصه بشكل جيد. وقد استخدمت هذه الأداة للكشف عن قدرتها على ربط المفاهيم الواردة في الفصل.



الشكل رقم (4.3): الشكل التوضيحي الذي لخصت به المعلمة الفصل

مما سبق يُمكن استنتاج وجود معرفة جيدة لدى المعلمة بالمحتوى، وخاصةً في الجانب المتعلق باستخدام تمثيلات المحتوى، وربط العلوم بالمواد الأخرى، وهذا يتفق مع الحشوة (٢٠٠٥)، بينما لم يتسن للباحثة الكشف عن معرفتها بعمليات العلم في المقابلة الشفوية، علماً بأنها قامت بتوظيف بعض عمليات العلم في تدريسها.

ثالثاً: <u>المنهاج</u>

- معرفة متميزة بالإثراء العمودي والأفقي للمنهاج:

بهدف الإجابة عن السؤال المتعلق بالمنهاج قامت الباحثة بتفريغ نتائج المقابلة والمشاهدات الصفية، وقد تبين أن لدى المعلمة معرفة غنية بالمنهاج، حيث قامت بإثرائه عمودياً والذي يُعنى بتكرار المفاهيم العلمية من صف دراسي لآخر، شريطة أن تتجاوز المستوى الذي عولجت به من حيث العمق والاتساع (الزند وعبيدات، ٢٠١٠). وذلك من خلال ربط معلومات الفصل بالمعلومات التي سبق أن تعلمتها الطالبات في الصفين العاشر، والحادي عشر، وتجلى ذلك بطرحها سلسلة من الأسئلة الشفوية على المتعلمات، والاستماع لإجاباتهن، ثم التعليق عليها.

وهنا مثال يُجسد الحوار الذي دار بينهن:-

سألت المعلمة: *ماهو الجين؟*

إحدى الطالبات: *مقاطع محددة.*

أضافت المعلمة: *هي تتابع من النيوكليوتيدات موجود على جزئ DNA، محمول على الكروموسوم، وهو جزء من الكروموسوم. ثم طلبت من طالبة أخرى اعادة التعريف مرة أخرى.*

ثم سألت: *ما العلاقة بين الجين والبروتين؟*

طالبة أخرى: *يحدث نسخ لجزء من DNA للحصول على mRNA.*

صاغت المعلمة الإجابة بطريقة أكثر دقة، بقولها: *يتم تحديد مواقع معينة وهي الجينات ليتم نسخها للحصول على mRNA.*

المعلمة: *أين يحدث النسخ؟*

طالبة أخرى: *في النواة.*

أما بالنسبة للإثراء الأفقي، والذي يهتم بايجاد العلاقة الأفقية بين المجالات المختلفة التي يتكون منها المنهاج (الزند وعبيدات، ٢٠١٠). فقد قامت المعلمة بربط مادة الفصل مع المواد الأخرى كالرياضيات من خلال: توضيح العلاقة الرياضية التي استند اليها العلماء لتشفير الحمض الأميني، والتي تقوم على مبدأ الاحتمالات، كما وربطتها باللغة العربية من خلال مساعدة الطالبات على لفظ أسماء بعض الحموض الأمينية، مثل: (الأسبرجين)، (الفينيل ألنين)، وباللغة الانجليزية من خلال لفظ بعض المصطلحات الأجنبية الواردة في الفصل، مثل: (Unti codon)، (Massenger).

كما وأضافت المعلمة أن المنهاج مضغوط وفيه معلومات " زخمة"، وأن نصاب الحصص لا يكفي لتغطيتها، مما يجعلها تلجأ لإعطاء بعض الحصص الإضافية، وأن المنهاج الجديد – طبعة ٢٠١١– حذفت منه معلومات تعتقد أنها مهمة مما يضطرها لشرح المعلومات المحذوفة لطالباتها، كما وردت في طبعة المنهاج القديم، حيث أن الطبعة الجديدة تعرض المادة بشكل موجز، وتترك على كاهل المعلم مهمة توضيحها للطلبة بشكلها المفصل، وتضيف أنه من غير الممكن للطالب فهم مراحل تكون البرويتن دون تناولها وتوضيحها بشكل كاف.

يتبين مما سبق وجود معرفة غنية لدى المعلمة بالمنهاج، حيث يرى بعض الباحثين أن المعلم الجيد قادر على أن يثري المنهاج سواء أفقياً أم عمودياً ، ويُلائمه ليتناسب وقدرات طلبته وخصائصهم. (الحشوة، ٢٠٠٥)

رابعاً: <u>مصادر التعلم</u>

- المعرفة الغنية بمصادر التعلم

تم الكشف عن مصادر التعلم التي تستخدمها المعلمة من خلال الأداتين الآتيتين: المقابلة الشفوية والمشاهدات الصفية، وذلك للإجابة عن السؤال الآتي: ما معرفة معلمي الأحياء للصف الثاني عشر العلمي بمصادر التعلم؟

وقد تبين أن المعلمة تؤمن بأهمية إغناء معرفتها من مصادر متعددة، حيث قالت: *" بحاول مع أن وقتنا مضغوط أن أرجع للإنترنت، بحب أحضر أفلام فيديو وإذا أعجبني شئ بحب أحضره لطالباتي، لأن أحياناً الموضوع بكون جامد وبكون في حاجة أن يروا فيديو يوضح الفكرة أفضل، وأحياناً برامج على التلفاز بتكون هادفة وبحكي لطالباتي حتى يتابعوه، وأحياناً كتب من مكتبة المدرسة"*، وهذا يتفق مع دراسة " لي" و" لفت" (Lee& Luft, 2008) التي تؤكد على أهمية الموارد الخارجية والداخلية لتدعيم ممارسات المعلمين.

وظهر هذا جلياً في ممارساتها الصفية حيث وظفت مقاطع الفيديو بشكل كبير في تدريسها، مع العلم أن بعض هذه الفيديوهات لم تكن واضحة لطالباتها لأنها باللغة الإنجليزية، لكن المعلمة استخدمت الصور المعروضة في هذه الفيديوهات لتوضح عملية صنع البروتين، بالإضافة لإستخدامها العروض التقديمية (Power Point)، ونماذج توضيحية كنموذج الخلية والمادة الوراثية، والشفافيات، والألوان والبطاقات والأوراق، والكرات من الفلين، كما واستخدمت جهاز العرض الرأسي وجهاز العرض (LCD).

كما وترى المعلمة أن استخدام مثل هذه الوسائل يؤثر بشكل كبير على تعلم طالباتها، فهي تساعد على إيصال المعلومة لهن، كما وأنها تغير جو الدرس وتكسر الروتين وتساعد على جلب انتباههن، كما وتساعدهن على تذكر المادة التعليمية بشكل كبير. وهذا يتفق مع نتائج دراسة (Fetters, Templine, 2002; Frankline, Lewis, Peat, 2005) التي ترى أن استخدام الألعاب كإستراتيجيات تعليمية لتدريس موضوع " صناعة البروتين"، يزيد من فهم واستيعاب الطلاب للمفاهيم المعقدة في عملية تصنيع البروتين،وتُخرج المادة من الجمود بجعلها أكثر متعة لهم.

خامساً: <u>السياق</u>

- معرفة متواضعة بالسياق

تبين بعد تحليل بيانات المقابلة الشفوية والمشاهدات الصفية أن معرفة المعلمة بالسياق محدودة نوعاً ما، حيث تهتم ببناء علاقة طيبة مع طالباتها، بحيث تجاوزت حدود المدرسة فقالت: *" أنا علاقتي ممتازة مع طالباتي وبتستمر بعد التوجيهي، وبسألوا عني على الصعيد الاجتماعي، وهذه العلاقة بتخدمني في التعليم، لأن اذا كان المعلم جامد وتسلطي بهاب الطالب يتعامل معه، ودائماً الترغيب قبل الترهيب فكيف الطالب بده يفهم المادة"*، وأضافت أنه من المهم التعرف على ظروف الطالبات الاجتماعية، ومحاولة تشجيعهن للتغلب على المشاكل التي قد يواجهنها في حياتهن العملية والتعليمية، علماً بأن هذا الجانب لم يظهر بشكل جلي في المشاهدات الصفية.

من جهة أخرى لم تكن معرفة المعلمة بالنظام التربوي العام واضحة بشكل كاف، مثل: عدد الحصص المخصصة للفصل وزمنها، أو البيئة المحيطة بطالباتها، كما أنها لم تتطرق للحديث عن علاقتها بالهيئة التدريسية عند مقابلتها، ويعود السبب في رأي الباحثة إلى عدم إدراكها لمفهوم السياق التعليمي، بالمقابل ظهر بشكل بسيط علاقتها الجيدة مع الهيئة التدريسية في المشاهدات الصفية، إذ قامت معلمة الحاسوب بمساعدة المعلمة المبحوثة في إعداد غرفة الحاسوب لإعطاء الحصة، وقامت السكرتيرة بمساعدة المعلمة في تغيير الأقلام الملونة للطالبات في المجموعات، كما وتعاونت المعلمة مع المديرة والمعلمات في التنسيق للحصص وتغييرها لتتلاءم مع وقت الباحثة.

سادساً: <u>الاستراتيجيات التعليمية</u>

- معرفة غنية بالاستراتيجيات التعليمية

تم التعرف على إجابة سؤال الدراسة الآتي: ما الإستراتيجيات التعليمية التي يستخدمها معلمو الأحياء لتعليم موضوع " من الجين إلى البروتين"؟ بتحليل كل من المقابلة والمشاهدات الصفية، حيث تميزت المعلمة باستخدامها إستراتيجيات تعليمية متنوعة وهادفة ومناسبة لطالباتها، فهي تؤمن بالدور الهام الذي تلعبه الاستراتيجيات التعليمية في التعليم، وأثرها الكبير على تعلم الطلبة.

وهذا ينسجم مع باتمان (Pittman, 1999)الذي يرى أن المحاكاة تُساعد في الكشف عن المفاهيم الخاطئة عند الطلبة، كما وتلعب دوراً هاماً في إعادة بناء الإطار المفاهيمي لديهم، بالإضافة لمساعدتهم على فهم المفاهيم المعقدة في العلوم.

فقد طلبت المعلمة من طالباتها في بداية الفصل، أن يتخيلن أنهن يركبن باص المدرسة العجيب للذهاب في رحلة إلى الخلية وتحديداً إلى النواة، وأخبرتهن بالأدوات والمواد اللازمة للرحلة كالقلم، والدفتر، والكتاب، والتذكرة المتمثلة بالبطاقات الملونة، بالإضافة لكرات الفلين، ثم عرضت لهن نموذجا للمادة الوراثية (DNA)، ثم وجهت لهن الأسئلة الشفوية بشكل تتابعي.

والحوار الآتي يبين ما قامت به المعلمة .

المعلمة: *مم يتكون DNA؟*

طالبة: *من تتابع من النيوكليوتيدات.*

المعلمة: *بماذا تسمى؟*

طالبة: *الجين.*

ثم علقت المعلمة: *الجينات هي التي تحدد سمات الكائن الحي، وهي عبارة عن تتابع من النيوكليوتيدات تنتقل من الآباء إلى الأبناء.*

ثم طلبت من الطالبات أن يكتبن أسماء أنواع النيوكليوتيدات (A, C, U, G) على البطاقات الملونة.

ثم سألت: *ماذا تمثل كرات الفلين؟*

إحدى الطالبات: *حموض أمينية.*

المعلمة: *وفي حالتنا هو (t RNA)، النيوكليوتيدات تتمثل بالبطاقات الملونة*، وطلبت من إحداهن أن تكتب بروتين الفصل على إحدى البطاقات. ثم طلبت منهن الذهاب لغرفة الحاسوب، كل نيوكليوتيد مع متممه فمثلاً: (C مع G) و (A مع U)، ثم كتبت المعلمة أهداف الحصة على السبورة وهي: تعريف الجين، توضيح مفهوم الشيفرة الوراثية، مفهوم الكودون وشريط القراءة، أنواع RNA النسخ والترجمة.

فقد كانت المعلمة توجه الأسئلة الشفوية لطالباتها بشكل متسلسل؛ لتبني شرحها على اجاباتهن. كما وركزت على إثارة الحوار والنقاش في الحصة بينها وبين الطالبات وبين الطالبات أنفسهن، وتعلق على اجاباتهن من خلال التغذية الراجعة، أو ربط المعلومة بمعلومات سابقة مثل: تركيب الغشاء الخلوي في الخلية، أو توظيفها في سياق حياتي مثل: هرمون الأنسولين والهيموغلوبين وأهميتها في جسم الانسان. كما وقامت بعرض فيديوهات توضح العمليات التي تحدث عند تكوين البروتينات كعملية النسخ وعملية الترجمة، مما شد انتباه عدد كبير من الطالبات، وفي بعض الأحيان كُن يطلبن منها أن يُعاد مقطع الفيديو وكانت تتقبل الأمر برحابة صدر.

بالإضافة إلى توظيفها لأسلوب المحاكاة لعمل نشاط يمثل عملية الترجمة، فطلبت من الطالبات وضع ثلاثة كراسي أمام السبورة لتمثل الرايبوسوم، ووضعت عليها شريط القراءة، ثم طلبت من الطالبة التي تحمل المثيونين بالجلوس، ورفع البطاقة لتبدأ مرحلة الترجمة، ثم قرأت طالبة أخرى الكودون الثاني وربطته بالجدول الذي يشفر الحمض الأميني الفينيل ألنين.

وسألت: *ما الكودون المضاد لـ (UUC)؟*

فأجابت احدى الطالبات: *(AAG)* .

ثم مرت الطالبات على الكراسي، وبعدها طلبت من الطالبة التي تحمل كرة فارغة والتي تمثل (r RNA) بالوقوف.

ثم سألت: *ما وظيفته؟*

فأجابت طالبة أخرى: *بناء الرابطة الببتيدية.*

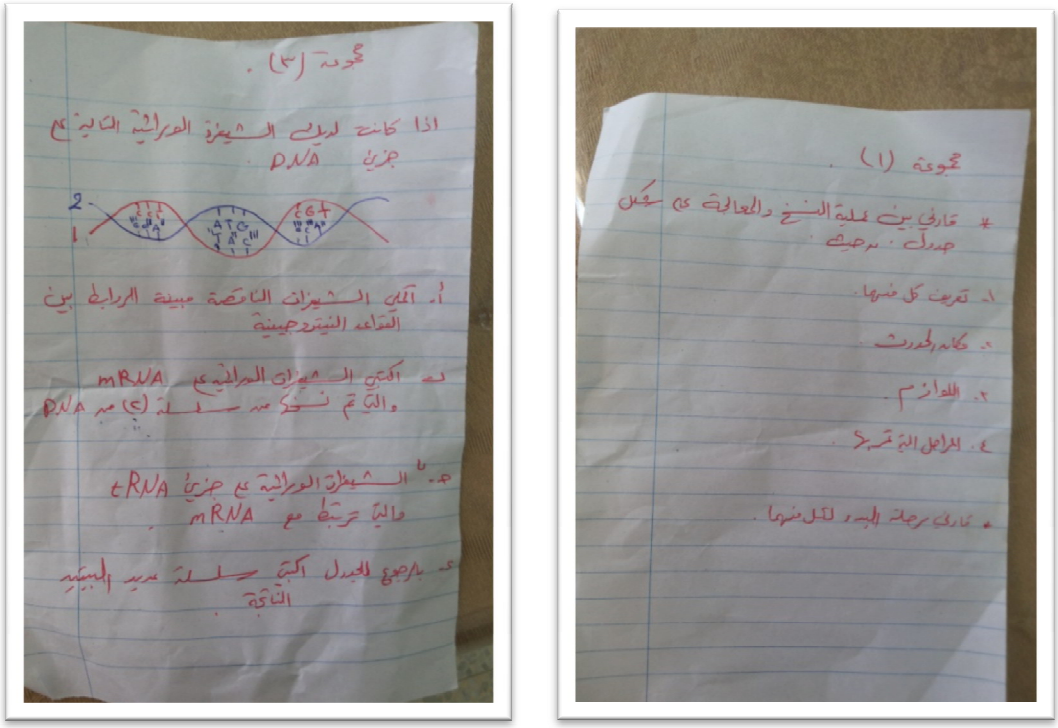
ثم تابعت قراءة (GUG) الذي يشفر الألنين، ثم (UCG) يشفر السيرين، ثم مررت طالباتها على الكراسي مع ربط الأشكال بعود خشبي؛ لتكون سلسلة عديد الببتيد التي تطول شيئاً فشيئاً كما يظهر في الشكل رقم (4.4)، إلى أن يصل إلى (UGA) فتتوقف عملية الترجمة، وتنفصل السلسلة، ثم تحدث عملية المعالجة والالتفاف للبروتين الناتج.

الشكل رقم (4.4): النموذج الذي وظفته المعلمة في تدريسها

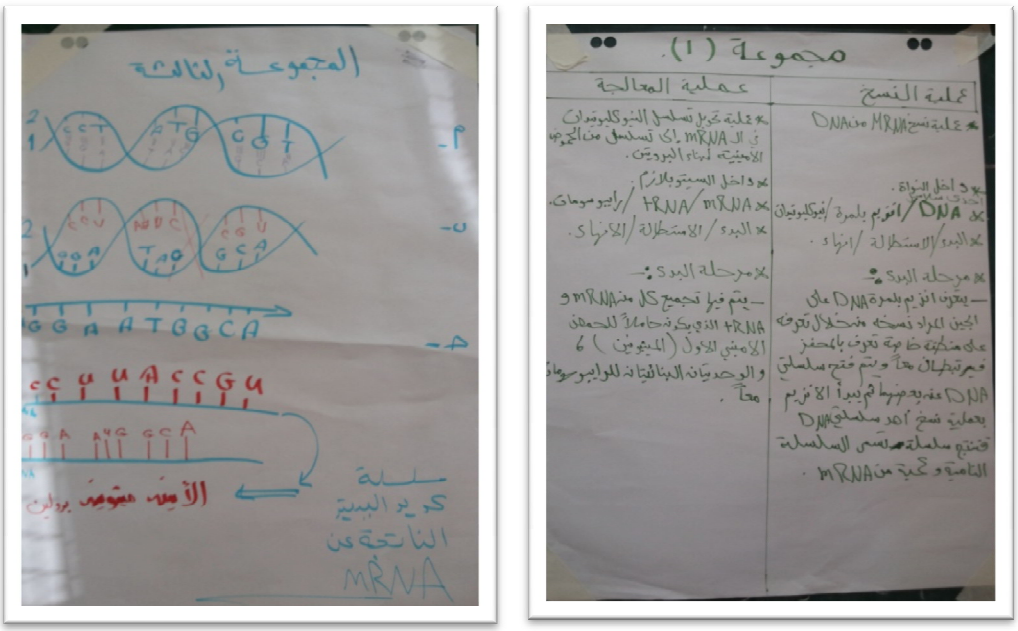
كما واصطحبت المعلمة طالباتها إلى المكتبة؛ لتطبيق إستراتيجية المجموعات في تدريسها من أجل تقييم فهم طالباتها للمادة التي قامت بشرحها، حيث قامت بتقسيم طالباتها إلى خمس مجموعات غير متجانسة كل مجموعة تحتوي على أربع طالبات، ثم وزعت عليهن أوراق العمل – وكانت أسئلة كل مجموعة تختلف عن الأخرى– كما هو مبين في الشكل رقم (4.5)، بالإضافة لورق فارغ، وأقلام ملونة، ثم طلبت منهن الإجابة عن الأسئلة على الورقة الفارغة، ومناقشتها مع أفراد المجموعة ، وأضافت أنها ستقوم بتوجيه أسئلة لأي طالبة من طالبات المجموعة الواحدة؛ لتضمن مشاركة الجميع في العمل التعاوني، في حين كانت المعلمة تدور بين الطالبات وتوضح لهن الأسئلة في حال طلبن منها ذلك.

ثم طلبت من كل مجموعة عرض عملها على السبورة مع توضيح طريقة الإجابة، وكانت المعلمة تقف على أسئلة طالباتها وتقوم بتوضيحها، بالإضافة إلى ذلك فقد كانت تنبههن من الوقوع في

الأخطاء أثناء الحل، علما بأنه لم يظهر أي مفهوم خاطيء لدى طالباتها والشكل رقم (4.6) يوضح بعض إنجازات الطالبات في المجموعات.



الشكل رقم (4.5): بعض أوراق العمل التي أعدتها المعلمة للمجموعات



الشكل رقم (4.6): بعض أعمال الطالبات في المجموعات

كما وترى المعلمة أن التنويع في أساليب وإستراتيجيات التدريس يكسر الروتين، ويزيد من دافعية الطالبات لمتابعة الحصة، وأضافت أنها تفضل أسلوب التمثيل (المحاكاة)؛ لأنه يجسد المعلومة بشكل كبير، كما وأضافت بأن استخدام المجموعات يقوي روح المحبة بين الطالبات وينمي الروح القيادية لديهن، إضافة إلى أنها تراعي الفروق الفردية بين طالباتها، وتكسر حاجز الخجل والخوف عند بعضهن، كما وأنها تقف على الخلافات والمشاحنات الواقعة بين طالباتها من خلال وضعهن في المجموعة نفسها؛ لتنمية روح التعاون وإزالة الخلافات من خلال العمل الجماعي.

وعندما سُئلت المعلمة عن سبب تغييرها مكان الحصة، أجابت:" *المكان يؤثر على تعلم الطلبة*" حيث اختارت مكانا يتناسب مع الإستراتيجية التعليمية التي ستقوم بها، فلجأت إلى استخدام غرفة الحاسوب

لعرض الفيديوهات والعروض التقديمية، واختارت المكتبة لتتلاءم إستراتيجية المجموعات ؛ فالمكان واسع ومزود بطاولات دائرية.

وقد حاولت المعلمة جاهدةً أن تنمي مهارات طالباتها، من خلال إثارة المناقشة والحوار على مدار الحصة، كاشفة بذلك عن معرفتهن السابقة وفحص فهمهن للمادة المشروحة، أو من خلال توزيع الطالبات في مجموعات بحيث دفعتهن للتفكير في الأسئلة، والتوصل للحل وعرضه أمام زميلاتهن في الصف، بهدف تقييم مدى تحقيقها للأهداف المرجوة، كما وأنها تمنح طالباتها فرصة التفكير في الأسئلة ومناقشتها، واستنتاج المعلومة بأنفسهن فقالت : " *بحب أسمع من الطالبات ويفكروا بالأسئلة أو بمجموعات ثم أعطيهم الإجابة النموذجية لأنهم بالآخر مطالبين بالإجابة النموذجية التي تضعها التربية والتي بيصلحوا على أساسها، لكن ما بعطيها مباشرة* ".

أما بخصوص التقييم، فقد كانت المعلمة تقيم طالباتها بشكل مستمر في الحصة، وقد لجأت إلى استخدام عدة طرق وهي: الأسئلة الشفوية، وأوراق العمل، والاختبارات اليومية والنهائية،آخذةً بعين الاعتبار أن تكون متنوعه لتتناسب أنماطها مع مستويات التفكير، لأنها تؤمن بوجود فروق فردية بينهن، وقد تبين من خلال المقابلة اهتمام المعلمة بالتعرف على المفاهيم الخاطئة وصعوبات التعلم التي قد يواجهنها، وفي حال التأكد من وجودها فإنها تتعمد سؤال الطالبات عنها في الاختبارات، لتتأكد من أنها عُولجت، في المقابل فإن المشاهدات الصفية لم تُمكن الباحثة من الكشف عن وجود أي مفهوم خاطئ أو صعوبات تعلم لدى الطالبات، ممكن جعل من الصعب الحكم على معرفتها بهذا الجانب.

وعند تفريغ المقابلة والمشاهدات الصفية لوحظ أن المعلمة لا تركز على الأنشطة الخارجية والأبحاث حول مواضيع معينة كواجبات بيتيةتُعطى للطالبات، بسبب ضيق الوقت لأن طلبة الثانوية العامة مطالبين بالمعلومات الموجودة في الكتاب، وهذا يظهر أن امتحان الثانوية العامة أصبح عقبة أمام المعلم والمتعلم، بحيث أصبحت العلامة هي الهدف المنشود وليس المعرفة العلمية بحد ذاتها، لكن المعلمة تحاول تخطي هذه العقبة من خلال تغيير معتقدات طالباتها وميولهن، حيث أشارت : *" ما بحب نتحجر ان طلاب علامة فقط، بحب أغرس في الطالبات ان ما تفكروا بالعلامة فقط".*

وعندما سُئلت عن طبيعة الواجبات التي تُعطيها لطالباتها أجابت: *" ممكن أعطيهم واجب أسئلة خارجية كأسئلة وردت بالوزارة، أسئلة من الكتاب، أو إذا طالبة سألتني عن شيء ممكن أطلب منهم يبحثوا عنه والحصة القادمة نتناقش فيه، مش كل شيء بياخذوه على الجاهز"*

كما وأن المعلمة تقف على تفاصيل الإجابة المكتوبة وحرفيتها، ففي إحدى المناسبات نصحت طالباتها بالقول: *" أنتم أشخاص علميين لازم تكتبوا كل شيء بالتفاصيل، وتعرفوا تعبروا صح ويزكرهم إن بالتوجيهي أكثر من مصلح بصلح الورقة"* كما وترى ضرورة تقسيم العلامات على الأسئلة من باب العدل في التصحيح.

سابعاً: <u>خصائص المتعلمين</u>

- معرفة جيدة بخصائص الطلبة

ظهر في نتائج إجابات المعلمة عن الاستبانة، إيمانها بأن المتعلم لديه قدرة على تطوير أفكاره ليستخدمها في استيعاب الأفكار الجديدة، وأن أفضل طرق تعليم العلوم تتطلب مواجهة المفاهيم الخاطئة عند الطلبة، وظهر ذلك جلياً في ممارساتها الصفية حيث كانت توجه الأسئلة الشفوية للطالبات بشكل مستمر؛ لتبني على إجاباتهن شرح الدرس من خلال ربط المعرفة السابقة بالمعرفة الجديدة، كاشفة بذلك عن المفاهيم الخاطئة الموجودة لديهن في نفس الوقت.

وفيما يلي عرض للحوار الذي دار بينهن:

قامت المعلمة بعرض شكل لأحد أنواع DNA أمام الطالبات، ثم سألت: *ما نوع DNA الموجود في الصورة؟*

فأجابت إحدى الطالبات: *mRNA الرسول.*

ثم أضافت المعلمة موضحةً: *بأنه سلسلة مفردة تحمل المعلومات الخاصة بصنع البروتين.*

ثم قامت بعرض شكل آخر، وسألت: *لمن هذه الصورة؟*

طالبة: *tRNA.*

المعلمة: *صحيح، يلتف على نفسه ليكون أربع حلقات.*

ثم سألت: *لماذا تعتبر الحلقة الثانية مهمة؟*

طالبة أخرى: *لأن فيها كودون مضاد.*

المعلمة: *ولم سمي بالكودون المضاد؟*

إحدى الطالبات: *لأنه يحمل ثلاثة نيوكليوتيدات mRNA، وهو تتابع متمم على شريط tRNA.*

أضافت المعلمة: *الكودون موجود على mRNA، والمضاد على tRNA.*

كما وتركز المعلمة على معرفة الظروف الاجتماعية للطالبات، أو أي شيء يمكن أن يؤثر عليهن، علما بأنها لا تهتم بمعرفة تحصيلهن الأكاديمي، وعندما سئلت عن السبب أجابت: *" ما بحب أبني على شيء سابق لأن هذه الشغلة ممكن تترك إنطباع غير جيد عند الطالب، فما بهمني أعرف مين بالتسعين ومين الأول، أنا بتعامل مع الجميع بنفس الشيء و بعدين ببين معي".* كما وأشارت المعلمة أن الصف يحتوي على المستويات الأكاديمية الثلاثة (ممتاز، جيد جداً، جيد) مع تفاوت هذه النسب إلا أن عدد الطالبات اللواتي يصنفن ضمن مستوى الجيد منخفضة مقارنة بباقي المستويات.

تختار المعلمة أسلوبها التدريسي ليتلاءم ومستويات طالباتها، كاستخدام التمثيلات، والأسلوب القصصي أوالمحاكاة،والمجموعات فقامت بتشكيل المجموعات بشكل مدروس وليس عشوائياً ، حيث راعت وجود المستويات الثلاثة في كل مجموعة، كما وأنها نوعت أسئلة أوراق العمل التي وزعتها على الطالبات، وأشارت أنها تنوع في نمط أسئلتها الشفوية أو الكتابية؛ لتتيح الفرصة أمام جميع الطالبات للمشاركة والانخراط في العملية التعليمية، فهي ترى أن الفروق الفردية بين طالباتها تظهر

من خلال التعامل معهن، أو من خلال الإجابة على الأسئلة المباشرة أو الاستنتاجية، بالإضافة إلى تقييم نتائج أوراق العمل والاختبارات، وأحياناً تكليفهن بالمشاركة في نشاط معين أو شرح جزء ما.

وفي السياق ذاته أشارت المعلمة عند مقابلتها أن هذا الفصل " من الجين إلى البروتين" مناسب للطلبة، علماً بأنهم قد يواجهون بعض الصعوبات، وهنا يظهر دور المعلم في تبسيط هذه الصعوبات ومقدرته على اختيار أسلوب دراسي يلائم مستويات الطلبة المختلفة. وأضافت موضحةً: *" كنت اسمع بنات متميزات في الصفوف السابقة برسبوا بالأحياء في التوجيهي فأستغرب، وأسأل: هل لهذه الدرجة صعب ؟ أنا بحب التحدي إذا في شيء صعب أن أعرف ليش صعب، ولما درست التوجيهي بدي أثبتلهم أن ما في شيء صعب، بس ما عليك إلا تركز وتنتبه"*، وعندما سئلت عن نتائج طالباتها خلال سنوات تدريسها أجابت: *" أنا راضية عن نتائجي خلال سنوات تدريسي للتوجيهي في بنات حصلوا على ١٠٠% ، وأكثر من ثلث الصف بالتسعينات".*

فقد أشارت العديد من الدراسات السابقة إلى أهمية معرفة المعلم خصائص طلبته بحيث يكون مدركاً للبيئة التي تحدث فيها عملية التعلم، سواء أكانت البيئة صفية أو محلية، وأن يكون لديه القدرة على استغلال موارد البيئة بشكل جيد، وتوظيفها لخدمة العملية التعليمية (الحشوة، ٢٠٠٥). كما يظهر أن معرفة تعليم المحتوى (PCK) معرفة خاصة وشخصية أكثر من كونها عامة، وتنمو من خلال التخطيط والتفاعل في العملية التعليمية والخبرة المتراكمة عند تدريس موضوع ما يتكرر بشكل منظم.

حيث كانت معرفة المعلمة متفاوتة في عمقها وتمكنها، فظهرت جوانب القوة لديها في: المنهاج، ومصادر التعلم، والاستراتيجيات التعليمية، والمحتوى التعليمي، إلا أن معرفتها كانت متفاوتة في المعتقدات، والأهداف التعليمية، والسياق التعليمي، وخصائص الطلبة.

النتائج المتعلقة بمعرفة المعلم بكيفية تعليم المحتوى

نبذة عن المعلم

يبلغ المعلم الثلاثينات من العمر، يحمل درجة البكالوريوس في العلوم الحياتية، بالإضافة لدرجة الماجستير في أساليب تدريس الأحياء من إحدى جامعات فلسطين، ولديه خبرة اثنى عشرة سنة في تدريس مادة الأحياء للصفوف: الحادي عشر، والثاني عشر العلمي في إحدى المدارس الحكومية الثانوية في إحدى القرى التابعة لمديرية ضواحي القدس، يحب مهنته ويحمل اتجاهات إيجابية نحو العلوم،كما ويرى أن هناك ارتباطاً وثيقاً بين العلوم وحياتنا.

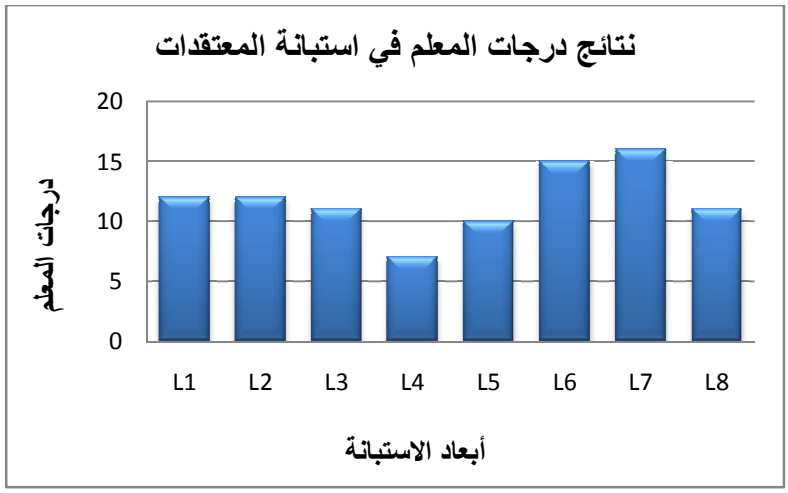
وصف معرفة تعليم المحتوى للمعلم

أولاً: <u>المعتقدات والأهداف</u>

- نظرة بنائية متناقضة حول التعلم والتعليم

استخدمت الباحثة الاستبانة، المشاهدات الصفية، والمقابلة الشفوية للإجابة عن سؤال الدراسة الآتي: ما الأهداف والمعتقدات المعرفية الموجودة عند معلمي الأحياء للصف الثاني عشر العلمي حول التعلم والتعليم؟

وعند تفريغ اجابات المعلم على بنود استبانة المعتقدات حول التعلم والتعليم، حصل على ما مجموعه (٩٤) نقطة من أصل (١٢٨) نقطة، لذلك فهو يصنف ضمن المعلمين الذين يحملون معتقدات سلوكية، وهنا يجدر الاشارة أن العلامة ليست معيار دقيق لتصنيف المعلميين على أساسه، فقد تكون علامته متدنية وتكون ممارساته بنائية، وقد تم اختيار هذا المعلم لأنه تزامن اعطاءه الفصل مع وقت تنفيذ الدراسة، والشكل أدناه يوضح نتائج إجابات المعلم على بنود الاستبانة.



الشكل رقم (4.7) : نتائج اجابات المعلم عن استبانة المعتقدات

ولوحظ تفاوت بين إجابات المعلم عن بنود الاستبانة ما بين ٧-١٦ حيث حصل على ١٦ نقطة في L7 والذي يؤكد على أهمية الحوار في التعليم، بينما حصل على ٧ نقاط من أصل ١٦ في L4 الذي يشير إلى أن عملية تعلم الرياضيات والعلوم غالباً ما تكون عملية تغيير مفاهيمي، ومن هنا يمكننا الحكم على المعلم بأنه قريب من النظرة البنائية الاجتماعية كونه يُولي أهمية كبيرة لدور التفاعل الاجتماعي، ودور الحوار في التعليم.

اتفقت جميع أدوات البحث المتمثلة باستبانة المعتقدات، المقابلة الشفوية، والممارسات الصفية على وجود تناقض بين ما يحمله المعلم من فلسفة ومعتقدات وبين ممارساته الصفية ، وقد تبين أيضاً أن المعلم يحمل اتجاهات إيجابية نحو التعليم، من خلال رؤيته أن الغاية من التدريس هي توضيح المعلومات للطلاب بشكل كاف، إلا أنه لم يتمكن من تحقيق هذا الهدف أثناء ممارسته الصفية في تدريسه لهذا الفصل.

مع العلم أنه يدرك أهمية العلوم ودورها في حياة الطالب، بقوله: *"العلوم أهم مادة تُدرس للطالب لأنها تدخل في حياتنا بكل شيء فهو علم لا يمكن فصله عن حياتنا"*، لكنه لم يستطع ربط موضوع "من الجين إلى البروتين" بحياة الطلاب، وقد أشار عند مقابلته أن الموضوع مرتبط بما يحدث في جسم الإنسان خاصةً وفي جسم الكائنات الحية عامةً.

كما وأنه يسعى لتغيير اتجاهات طلبته نحو العلوم من كونها مادة نظرية تتطلب الحفظ إلى مادة عملية تتطلب الفهم والاستيعاب والتطبيق، بهدف تمكين الطالب من تفسير الظواهر التي يواجهها في

حياته. علماً بأن هذه الجوانب لم تنعكس في ممارساته الصفية، وعندما سئل عن السبب قال: *" ما خطر ببالي"* ثم طرحت الباحثة بعض الأمثلة على طرق ربط المادة فعقب قائلاً : *" أنا بشوف المادة الإثرائية ما بترجع للتحضير، التحضير أني أقرأ مادة الكتاب وما بشعر دايماً إني لازم أحضر".*

من جهة أخرى لم تتسجم ممارسات المعلم مع معتقداته حيث كان بنائياً بتوظيف الحوار في تدريسه، فكان يطرح الأسئلة على الطلاب بشكل مستمر ثم يستمع لإجاباتهم، ومن ثم يناقشهم فيها أو يعمل على إعادة صياغتها، ويبين المثال الآتي ما تم ذكره:

المعلم: *أين تحدث الترجمة؟*

طالب: *في الرايبوسوم.*

المعلم: *كل ثلاث قواعد نيتروجينية ماذا تسمى؟*

طالب آخر: *كودون على messenger.*

المعلم: *على DNA ماذا تسمى؟*

طالب آخر: *شيفرة.*

وعندما سئل عن الأساليب التعليمية التي يوظفها لشرح الفصل أشار أن الأسلوب الوحيد الناجح هو *"المحاضرة".* وقد تبين للباحثة بأن اقتصار المعلم على اعادة شرح المعلومة مع الاحتفاظ بطريقة المحاضرة لم ينجح في معالجة المفاهيم الخاطئة التي وقع بها طلابه، حيث تكررت الأخطاء نفسها

في أكثر من حصة. وقد كان حريصاً على تنبيه طلابه من الوقوع في هذه الأخطاء، وهذا يعود لخبرته الطويلة في تدريس نفس الموضوع – " من الجين إلى البروتين" – .

علاوة على ذلك فإن المعلم يؤمن بأهمية التفاعل الاجتماعي بين المتعلمين، ويقوم بمراعاة الفروق الفردية بينهم، وقد تجلت هذه الجوانب في إجاباته على بنود استبانة المعتقدات، بالمقابل لم يظهر في ممارساته أي جانب من الجوانب التي تشير إلى ذلك، وهذا يؤكد على وجود فجوة بين ما يحمله المعلم من معتقدات وبين ما يحدث في غرفة الصف. وهذا ما أشار إليه "ليدرمان" في دراسته (Lederman, 1999)بأن مفاهيم المعلمين عن العلم لا تُؤثر بالضرورة على ممارساتهم الصفية.

كما ويرى المعلم أن المعرفة الهامة عبارة عن مفاهيم مترابطة تستخدم للاستيعاب، لكنه لم يقم بربط المعلومات التي درسها طلابه في الصفين العاشر والحادي عشر مع مادة الفصل الذي يُدرسه، فكان بإمكانه ربط المفاهيم الآتية: الجين، الكروموسوم، المادة الوراثية (DNA)، النيكليوتيدات بمفهوم "من الجين إلى البروتين" لكنه لم يفعل ذلك، وعندما سئل عن السبب أجاب: *" الطالب يتفاجأ بالمادة بالتوجيهي، وهو بكون يعرف عن (DNA) في العاشر فقط، ومادة عاشر تعطيني ١% فقط"*، بالمقابل قام المعلم بشرح وتوضيح مراحل عملية صنع البروتين لطلابه بشكل جيد، فكان يعمل على تبسيط وشرح الصعوبات المتعلقة بالفصل في حال ظهورها.

من جهة أخرى كان لدى المعلم نظرة بنائية واضحة لدور المعلم والمتعلم في التعليم، فعند مقابلته أجاب: *"وظيفة المعلم أن يكون مرشد وموجه للحصة ويعلم الطالب كيف يحصل على المعلومة عن طريق اجتهاده الشخصي كالبحث، وأن الطالب نتعامل معه كمصدر للمعلومة وليس ماكنة للتخزين ومتلقي للمعلومة "*، بينما نفت ممارساته الصفية هذه النظرة حيث اقتصر دوره على شرح المادة باستخدام المحاضرة، وتوجيه الأسئلة الشفوية للطلاب والتي تعتمد على التذكر.

إضافة إلى إيمان المعلم بأهمية التعزيز في التعليم بقوله: *"التعزيز مهم جداً للطلبة "*، إلا أنه لم يُوظفه في ممارساته الصفية، إلا في مواضع قليلة فكان لفظياً بتكرار نفس الكلمة *"ممتاز"*، وهذا من شأنه أن يتسبب في تدني دافعية الطلاب نحو التعلم خاصةً أن التعزيز كان لفظياً فقط، ويمكن أن نُلاحظ بشكل عام أن المعتقدات التي قد يحملها المعلم لا تنسجم بالضرورة مع ممارساته الصفية أو العكس. فالمعلم يحمل معتقدات بنائية بسبب دراسته بعض المساقات التربوية، إلا أنه لم ينجح في توظيفها في غرفة الصف، مما يظهر أن لديه فجوة بين المعرفة النظرية والتطبيق العملي. وترى الباحثة أن السبب قد يعود لطبيعة المرحلة العمرية التي يُدرسها فهو مطالب بتغطية المنهاج جميعه.

أما بخصوص محتوى "من الجين إلى البروتين" فهو يرى أنها مادة مهمة للمتعلمين، خاصةً أن علم الأحياء في هذه الآونة يقوم على هذا الموضوع كهندسة الجينات، كما وأضاف أن توقيتها خاطئ بالنسبة لطلاب الثانوية العامة، فهي بحاجة للتمهيد ولو بشكل بسيط في صفوف سابقة، كما ويؤكد

على ضرورة طرح المادة بشكل أوسع كما كانت في النسخ السابقة فقال: " *بفضل ترجع بالتوضيح التي كانت عليه سابقاً، ونعطيها الوقت والحيز المناسب وبشكل مفصل أكثر*".

يُلاحظ مما سبق وجود تناقضات بين معتقدات المعلم البنائية وبين ممارساته الصفية، حيث كان مدركاً لدور الحوار والتفاعل الاجتماعي بين الأقران في التعليم، وللفروق الفردية الموجودة بين طلابه، بالإضافة لأهمية ربط المعارف الجديدة بالمعارف السابقة، بالمقابل لم تتجل هذه الجوانب في ممارساته الصفية، وهذا يتفق مع نتائج دراسة "ليدرمان" (Lederman, 1999).

وهنا نشير إلى ضرورة تطوير طرق وأساليب للكشف عن المعتقدات التي يحملها المعلمون حول التعلم والتعليم، والكيفية التي تؤثر بها على ممارساتهم الصفية، وهذا ما أشارت إليه الدراسات السابقة مثل دراسة "لوفت وروهرك" (Luft& Roehrig, 2007).

- معرفة متواضعة ومتناقضة بالأهداف العامة والخاصة

يرى الحشوة في نموذجه أن على المعلم أن يكون مدركاً للأهداف التعليمية العامة والخاصة التي ينوي تحقيقها عند تدريس موضوع محدد، وسبب أهميتها، ومعرفة العوامل التي قد تؤثر على تحقيقها، إضافة إلى إلمامه بالمعارف والمهارات التي سيكتسبها الطالب في نهاية المطاف.

ومن أجل فحص معرفة المعلم حول الأهداف، تم الاستعانة باستبانة المعتقدات، والمقابلة الشفوية والمشاهدات الصفية.

وقد اتضح من اجابات المعلم عن بنود الاستبانة والمقابلة الشفوية تبين أن لديه أهدافاً بنائية نحو العلوم، كما ويؤمن بدور العلوم في تفسير الظواهر الطبيعية، وأشار إلى ضرورة ربط العلوم بحياة الطلبة بوصفه *" علم لا يمكن فصله عن حياتنا "*، إلا أن هذه الأهداف لم تتجسد في ممارساته الصفية.

من جهة أخرى، لم يكن هناك انسجاماً بين المقابلة والمشاهدة الصفية حول هدفه في تغيير اتجاهات طلابه نحو العلوم وزرع حب التعلم لديهم، وقد عمل جاهداً على تغيير نظرتهم تجاه العلوم من كونها مادة تتطلب الحفظ إلى مادة تتطلب الفهم، فقال: *" احنا للأسف نبرمج الطالب إن بنعطيك معلومة مش للعلم وللاستفادة منها لكن للعلامة"* ، لكن ذلك لم ينعكس في ممارساته الصفية حيث كان يشرح بأسلوب المحاضرة،ويوجه لطلابه الأسئلة التي تدفعهم إلى تذكر المعلومات التي تم دراستها مسبقاً .

أما بخصوص الأهداف الخاصة، فكان المعلم ملماً بها بشكل جيد وقد تبين ذلك في كل من المقابلة والمشاهدات الصفية، فقد حقق جميع الأهداف المقررة في الكتاب فقال عند مقابلته: *" للأسف نحن مقيدين أن نعطي المادة التي تجعله يحصل على علامات أفضل".*

وترى الباحثة أنه كان يركز على هذه الأهداف في حصصه من خلال التكرار، وطرح الأسئلة على الطلاب أثناء الشرح، وأشار أنه يقوم بالتوسع في شرح أفكار ومعلومات إضافية للطلاب ويكتفي بتقييم فهمهم لها في الحصة، حتى لا يتفاجأ الطالب بها مستقبلاً – في الجامعة – فيُرجِع السبب لنقص معرفة المعلم قدرته.

ثانياً: <u>المحتوى</u>

- معرفة بالمحتوى أقل من المطلوب

قامت الباحثة بتوظف كل من اختبار فحص المحتوى الخاص بالفصل، والمقابلة الشفوية، بالإضافة للمشاهدات الصفية والخارطة المفاهيمية للإجابة عن السؤال الآتي: ما معرفة معلمي الأحياء للصف الثاني عشر العلمي بالمحتوى التعليمي الخاص بموضوع " من الجين إلى البروتين" ؟

حيث تبين أن معرفة المعلم بالمحتوى متواضعة، فقد حصل على ٤٠,٥ من أصل ٥٠ علامة، وعندما سئل في المقابلة عن سبب وقوعه في الأخطاء أرجأ ذلك لعدم تمعنه عبارات الاختبار بشكل دقيق، وأضاف أنه لو وُضع مكان الطالب لتقديم الاختبار لكان آداؤه أفضل.

ومن جهة أخرى ظهر تناقض بين المقابلة الشفوية والمشاهدات الصفية حول تمثيلات المحتوى المناسبة للفصل، فهو يرى أن تمثيلات المحتوى مادة إثرائية تضاف للمادة الدراسية وليست أساسية، ولا يُفترض تحضيرها، وقد أشار المعلم أثناء مقابلته بتقصيره في متابعة التحضير فقال: *" أحياناً لما بشوف الواحد حاله معلم خبرة بكون سبب إن الإنسان بيتراجع"*، علماً أنه قام بتوظف بعض التمثيلات في تدريسه، حيث قام برسم الخلية والنواة، وسلاسل DNA, RNA, mRNA ليوضح للطلاب مراحل عملية بناء البروتين، كما واستخدم التشبيهات مثل: تشبيه الرايبوسومات بمصنع البروتينات، و tRNA بالسيارات التي تحمل الحموض الأمينية، و mRNA بالشخص الذي يحمل رسالة، والشيفرة بالرسالة التي تحتوي رموزاً تترجم بناءً على معلومات سابقة، والوحدات البنائية في الرايبوسوم بالقلم وغطائه.

تعتقد الباحثة أن قلة استخدام المعلم لتمثيلات المحتوى يعود لعدم تحضيره للمادة، حيث أشار أنه لا يقوم بالتحضير وأن خبرته الطويلة في تدريس نفس المادة تجعله يكتفي بالنظر إلى العنوان فقط لمعرفة ما سيقوم بشرحه. وهذا لا يتفق مع نموذج الحشوة (٢٠٠٥) والذي يرى أن على المعلم أن يكون واعياً للتمثيلات وللتشبيهات وللغة التي سيستخدمها لتوضيح المحتوى التعليمي لطلابه، والذي من شأنه جعل الموضوع أكثر فهماً لهم.

يسعى المعلم لربط مادة "من الجين إلى البروتين" بشكل بسيط باللغة العربية من خلال مساعدة طلابه في لفظ أسماء الحموض الأمينية، وباللغة الإنجليزية من خلال ذكر بعض المصطلحات بالإنجليزية مثل الكودون المضاد (unti codon)، والرسول (messenger RNA) وغيرها، وقد تبين في المقابلة أن قدرته على الربط بين المواد محدودة، وهنا ترى الباحثة أن هذا الأمر طبيعي إذ أنه يولي اهتماماً أكبر للعلامات التي سيحرزها طلبته في امتحان الثانوية العامة، والتي على أساسها سيقيم المعلم، مما يدفعه للاكتفاء بتحقيق هدفه في شرح معلومات الكتاب بشكل مفصل وواضح، بقوله: *" كتوجيهي بهمنا الكم في المادة وليس النوع، وهدفي في هذا الفصل أن أوضح المعلومات الموجودة فيه ١٠٠% للحصول على علامات عالية من قبل الطالب للأسف".*

وفي السياق ذاته، أشار المعلم أثناء مقابلته أنه لم يتمكن من الربط بين المفاهيم والمعلومات الواردة في الفصل وبين المفاهيم والمعلومات السابقة عند طلابه، حيث يرى أن مادة الصف العاشر ترتبط بنسبة ١% بمادة الفصل، وأن جميع مفاهيم الفصل جديدة على الطلاب، بالمقابل لم ينعكس ذلك في

ممارساته الصفية حيث قام بالتمهيد للفصل من خلال فحص المعرفة السابقة لدى طلابه والتي سبق دراستها في الصف العاشر، وذلك عن طريق توجيهه الأسئلة الشفوية لهم وبناء الشرح على إجاباتهم، فقد لجأ المعلم إلى رسم خلية وبداخلها نواة، ومن ثم سأل: *أين توجد المادة الوراثية؟*

أحد الطلاب: *في النواة.*

ثم أضاف قائلاً: *المادة الوراثية بماذا تتمثل؟*

طالب آخر: *النواة داخلها DNA.*

المعلم: *ما علاقة DNA بالعملية؟*

طالب آخر: *لأنه يحمل الصفات.*

ثم وضح المعلم قائلاً: *هو الذي يحمل*..... (إلا أنه لم يتم الإجابة، حيث قاطعه طالب بقوله): *الجين.*

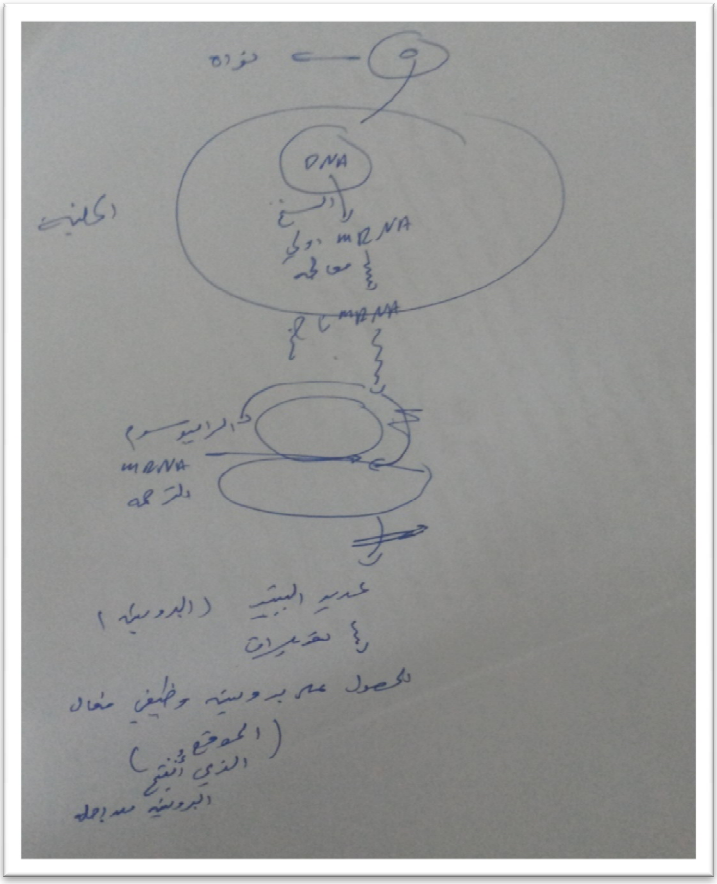
ثم أضاف المعلم: *هو الذي يحمل الشيفرة الوراثية، أي المعلومات المسؤولة عن تكوين هذه السلسلة التي ستعطيني بالآخر البروتين.*

وقد تبين من المقابلة أن المعلم غير مدرك لعمليات العلم بشكل كبير، فلم يظهر هذا الجانب ولا ادراكه لأهميتها في التعليم، بينما تجسدت بعض عمليات العلم في مشاهداته الصفية فكان يطلب من طلابه استنتاج بعض المعلومات، وتقديم التفسيرات العلمية لمراحل تكون البروتين.

وعندما سُئل عن الأفكار الهامة في الفصل أجاب، بأن *"جميع أجزاء الفصل مهمة"* (الشيفرة الوراثية، بناء البروتين، من سلسلة عديد الببتيد الى بروتين وظيفي فعال، وتأثير الطفرات على عملية

بناء البروتين)، فكان يقف بدقة على توضيح ما ورد في الفصل، فالهدف في رأي الباحثة امتحان الثانوية العامة.

وعندما طلب منه رسم خارطة مفاهيمية تلخص الفصل، قام برسم الشكل التوضيحي المبين في الشكل رقم (4.8)، وقد تبين أن المعلم غير مدرك للفرق بين الشكل التوضيحي والخارطة المفاهيمية، وقد استخدمت الباحثة هذه الأداة للكشف عن قدرته على ربط المفاهيم الواردة في الفصل.



الشكل رقم (4.8): الشكل التوضيحي الذي لخص به المعلم الفصل

وهنا تظهر معرفة المعلم البسيطة في المحتوى، حيث استخدام تمثيلات قليلة للمحتوى، ولم يقم بربط العلوم بالمواد الأخرى، ولم يربط المفاهيم الجديدة بالمفاهيم السابقة لدى الطلبة، ولم يظهر إدراكه لعمليات العلم.

ثالثاً: <u>المنهاج</u>

- معرفة متناقضة حول الإثراء العمودي والأفقي

إجابة عن السؤال الآتي المتعلق بالمنهاج، ما معرفة معلمي الأحياء للصف الثاني عشر العلمي بالمنهاج؟

قامت الباحثة بتفريغ نتائج المقابلة والمشاهدات الصفية، حيث تناقضت إجاباته في المقابلة الشفوية مع ممارساته الصفية، فأشار عند مقابلته أنه لا يوجد ترابط بين مادة الفصل مع المواد التي سبق ودرسها الطلاب في صفوف سابقة سوى ١% فقط، إلا أن ممارساته الصفية أظهرت إثراءه للمنهاج عمودياً من خلال طرحه سلسلة من الأسئلة الشفوية على الطلاب والاستماع لإجاباتهم ثم التعليق عليها، وكانت هذه الأسئلة تكشف عن معرفتهم السابقة.

أما فيما يتعلق بالإثراء الأفقي، وبشكل بسيط قام المعلم بربط مادة الفصل مع مواد أخرى فربطه باللغة العربية من خلال مساعدة طلابه على لفظ أسماء الحموض الأمينية، أما في اللغة الإنجليزية فقد ظهر من خلال لفظ بعض المصطلحات الواردة في الفصل باللغة الإنجليزية.

كما وأشار المعلم أن المنهاج مكثف وفيه معلومات كثيرة بقوله: *" الفصل فعلياً مضغوط كل سطر بكون فيه فكرة "*، وأن نصاب الحصص لا يكفي لتغطيتها مما يجعله يلجأ للحصص الإضافية، وأكد أن العلاقة الطيبة بينه وبين طلابه يدفعهم للحضور برغبة كبيرة، وأضاف أن المنهاج الجديد – طبعة ٢٠١١م– حذفت منه معلومات مهمة، مع الاكتفاء بعرض العناوين الرئيسة دون تفاصيل عنها، مما يدفعه للوقوف على شرح المعلومات المحذوفة وتوضيحها للطلاب بشكل مفصل كما كانت في المنهاج القديم.

يتضح مما تقدم وجود معرفة محددة ومتناقضة لدى المعلم بالمنهاج، وهذا يناقض ما أشار إليه الحشوة بأن المعلم الجيد قادر على أن يثري المنهاج سواء كان أفقياً أم عمودياً، وأن يلائمه ليتناسب وقدرات طلبته وخصائصهم.

رابعاً: <u>مصادر التعلم</u>

– قلة اثراء المعرفة من مصادر مختلفة

تم استخدام المقابلة الشفوية والمشاهدات الصفية، للإجابة عن السؤال المتعلق بمصادر التعلم الآتي:

ما معرفة معلمي الأحياء للصف الثاني عشر العلمي بمصادر التعلم؟

وقد تبين أن المعلم غير مدرك لأهمية إغناء معرفته من مصادر مختلفة، بالمقابل كان لديه نظرة سلبية تجاه هذه المصادر بقوله: *" استخدام برامج تعليمية من الإنترنت وهذه الأساليب عند استعمالها في التوجيهي قد تعيق التدريس"*، مع أنه يُؤمن بأهميتها في التعليم، إلا أنه ناقض نفسه في موضع آخر في المقابلة فقال: *" لا تستطيع الاعتماد على الكتاب فقط، المعلم الذي يعتمد على الكتاب فقط*

بتساوى مع الطالب، وأي طالب راح يجيب معلومة خارجية راح يتفوق على المعلم"، ووجود هذه النظرة لديه جعلته يختلف مع نموذج الحشوة.

وانعكست نظرته السلبية تجاه مصادر التعلم بشكل واضح في ممارساته الصفية، حيث لم يوظف أي مصدر تعليمي خارجي، واكتفى باستخدام السبورة والأقلام الملونة والكتاب المقرر عند تدريسه للفصل، وهذا أثر على شد انتباه طلابه للحصة، حيث لاحظت الباحثة أثناء تواجدها في غرفة الصف ملل المتعلمين وتشتت انتباههم، وهذا تسبب في تكرار نفس الأسئلة التي وجهت للمعلم من قبل طلابه، وتعتقد الباحثة أن الخبرة الطويلة في التعليم قد تكون السبب الذي دفع المعلم إلى التقصير في هذا الجانب، وذلك استناداً لقوله في المقابلة: *" المجهود أول سنة كان أكبر مقارنة بالسنين اللاحقة"*.

كما وأثر ذلك على نتائج طلابه في امتحان الثانوية العامة حيث أشار أن نتائجهم في أول سنة له في التدريس كانت أفضل مقارنة بالسنوات اللاحقة، وأضاف أنه كان يثري معرفته من مصادر عدة: كاستخدام الفيديوهات والفلاشات التعليمية من الإنترنت، واللجوء لمعلمين من ذوي الخبرة في حال مواجهته أي مشكلة أو استفسار، بالإضافة لاستخدامه جهاز العرض (LCD)، والشرائح وغيرها.

من جهة أخرى، تبين ادراك المعلم لأهمية استخدام مثل هذه الوسائل وأثرها الكبير على تعلم الطلبة، فهي تساعد على ايصال المعلومة لهم بشكل أفضل، حيث قال: *" هذه الوسائل التوضيحية تخرج الطالب من نمط معين، لأن استخدام لون معين يعطي اشارة للدماغ ومحفز للطالب خاصة اذا*

سرح". وهذا يتفق مع الدراسات السابقة مثل دراسة كل من (Fetters, Templine, 2002; Frankline, Lewis, Peat, 2005).

خامساً: <u>السياق</u>

- معرفة متواضعة بالسياق

تبين من تحليل بيانات المقابلة الشفوية والمشاهدات الصفية أن معرفة المعلم بالسياق محدودة نوعاً ما، حيث يهتم ببناء علاقات طيبة مع طلابه، لما لها من أثر ايجابي في عملية التعليم، فقال: *" أنا علاقتي ممتازة مع طلابي وبمزح معهم لكن بحدود وبتخدمني في التعليم إني لما أطلب منهم الحضور إضافي بحضر الجميع"*.

كما ويولي أهمية كبيرة لمعرفة المستوى التحصيلي لهم، وبرر ذلك برؤيته أن تدني المستوى التحصيلي للطلبة يتطلب منه زيادة عدد الحصص المخصصة للفصل، وقد ظهر أثر ذلك من خلال المشاهدة الصفية ، بالرغم من حرصه على بناء علاقات طيبة مع طلابه إلا أن اهتمامه بالجوانب الاجتماعية لم يتأكد للباحثة. وقد واجهت الباحثة صعوبة في الكشف عن هذا الجانب، وتُرجع الباحثة السبب لعدم ادراك المعلم معنى السياق التعليمي، مما اضطرها لتوضيح ذلك من خلال طرح بعض الأمثلة.

ومن جهة أخرى تبين أن المعلم مدرك بشكل كبير للنظام التربوي العام كعدد الحصص المخصصة للفصل، بالمقابل لم يظهر ادراكه لزمن الحصص وللبيئة المحيطة بالمتعلمين، ولعلاقته بالهيئة

التدريسية، لكن الباحثة استطاعت الحكم على طبيعة العلاقة بينه وبين الهيئة التدريسية من خلال تواجدها في المدرسة، حيث ساد جو من المحبة والألفة بينهم، وتجلى ذلك في مناقشاتهم وتنسيقهم الحصص مع بعضهم بالشكل الذي يتلاءم مع الباحثة.

سادساً: <u>الاستراتيجيات التعليمية</u>

- معرفة متوسطة ومزدوجة بالاستراتيجيات التعليمية

تم الكشف عن إجابة السؤال الآتي: ما الاستراتيجيات التعليمية التي يستخدمها معلمو الأحياء لتعليم موضوع " من الجين إلى البروتين"؟

بعد تحليل بيانات المعلم في كل من المقابلة والمشاهدات الصفية، لوحظ انسجام الأداتين في عدم مقدرته على توظيف الوسائل والأساليب العلمية البنائية، حيث يرى أن أسلوب المجموعات يعمل على إضاعة الوقت دون تحقيق الهدف المنشود، أما بالنسبة لأوراق العمل فليس لها أي تأثير على تعلم الطلبة وذلك لاعتمادهم على بعضهم في حلها، وهذا يتعارض مع معتقداته البنائية التي ظهرت في الاستبانة والتي أشار فيها إلى أثر التفاعل الاجتماعي والحوار بين الأقران على التعلم.

من جهة أخرى أشار المعلم أن الابتعاد عن أسلوب المحاضرة أفضل طريقة استخدمها أثناء تدريسه الفصل خلال السنوات السابقة، لكنه اقتصر على استخدام أسلوب المحاضرة، والمحاضرة مع النقاش

لشرح الفصل، وهنا يتجلى التناقض بين ما يؤمن به وبين ما يحدث على أرض الواقع. كما وينظر المعلم للوسائل التوضيحية على أنها جزء مهم جداً في التعليم، ويؤثر بشكل كبير على تعلم الطلبة، بالإضافة أنها تخرج الطالب من نمط لآخر، وقام بإعطاء أمثلة عليها كاستخدام الفلاشات، الفيديو، الألوان، لكن للأسف لم تتجل هذه النظرة في ممارساته الصفية فقد اكتفى باستخدام الأقلام الملونة والسبورة.

وعندما سُئل عن سبب اختياره غرفة المختبر لإعطاء حصصه، أجاب:" *لأنه المكان الذي ارتاح فيه وكل شغلي وأدواتي فيه*"، وأضاف أنه يعطي جميع حصصه في المختبر طوال سنوات تدريسه، ولم يصطحبهم إلى غرفة الصف بتاتاً ، ويُلاحظ أن طلابه يفضلون المختبر من باب كسر الروتين – يقصد بين حصص الأحياء وباقي حصص المواد الأخرى التي تُعطى في الصف –، وعقبت الباحثة بسؤالها: (هل تعتقد أن المكان يؤثر على تعلم الطلبة؟)، قال: " *ما خطر ببالي أفكر فيها*"، من هنا نلاحظ عدم ادراكه لأثر المكان على تعلم الطلبة.

وقد ظهر لديه تناقض بخصوص محاولة تنمية مهارات طلابه فقد تجلى ذلك في المشاهدة الصفية بينما خلت المقابلة من ذلك، فيرى أن المجموعات تضيع الوقت، وأن المحاضرة أفضل الطرق لتدريس هذا الفصل وعليه فإن المعلم يكون محور العملية التعليمية، ويلغي دور الطالب فيها، وبالتالي فإنه يناقض نظرته البنائية لدور المعلم والمتعلم التي أشار إليها في الاستبانة وفي المقابلة أيضاً ، وعلى العكس من ذلك فقد حاول تنمية مهارات طلابه في حصصه من خلال إثارة الحوار

والمناقشة بينه وبينهم طوال الدرس، بهدف الكشف عن معرفتهم السابقة وفحص فهمهم للمادة المشروحة، أو من خلال إعطائهم بعض الأسئلة التي تدفعهم للتفكير والاستنتاج.

أما بالنسبة للتقييم، فقد كانت معرفته بتقييم طلابه جيدة، حيث وظف عدة أدوات للكشف عن فهم طلابه مثل: طرح الأسئلة الشفوية، والأسئلة الخارجية، والاختبارات اليومية والنهائية، وأوراق العمل، كما ويهتم بأن تكون أنماطها متنوعة من حيث مستويات التفكير لتتناسب وطلابه، هذا من إيمانه بوجود فروق فردية بين طلابه.

وقد كشفت المقابلة والمشاهدة عن معرفة المعلم العميقة حول المفاهيم الخاطئة وصعوبات التعلم التي قد يواجهها المتعلمين، لكنه يفتقر للطرق الصحيحة لمعالجتها، حيث كان يحذرهم من الوقوع في الأخطاء التي قد تعترضهم أثناء الحل، ويقوم بتوضيحها، وفي حال ظهور أي مفهوم خاطئ أو أي صعوبات تعلم، كان يقتصر دوره على إعادة شرحها، وقد لاحظت الباحثة أن المتعلمين يكررون نفس الأخطاء في كل حصة، وهذا يدل على أن الأسلوب الذي يتبعه في معالجة الأخطاء غير مُجدي.

وفي السياق ذاته لوحظ عدم تركيز المعلم على الأنشطة الخارجية أو الأبحاث حول مواضيع معينة كواجبات بيتية تُعطى للمتعلم، وهذا بسبب *"ضيق الوقت لأن طالب الثانوية العامة مطالب بالمعلومات الموجودة بالكتاب فقط"*، وبذلك فإن امتحان الثانوية العامة قلل من كفاءة العملية التعليمية، حيث جعل من الطالب آلة لتخزين المعلومات، وجعل المعلم يصب جُل اهتمامه على

الطرق التي ترفع من نسبة النجاح لديه بغض النظر عن الطريقة والأسلوب المتبع. وعندما سُئل عن طبيعة الواجبات التي يعطيها لطلابه أجاب: *" في الأغلب ورق عمل، التفكير في حلول الكتاب، سؤال خارجي يفكروا فيه، وما بكون معني يحلوا جميع أسئلة الكتاب لأن في الآخر في نموذج بدهم يحفظوه"*

كما وأن المعلم يركز أثناء تصحيحه لاختبارات طلابه على النموذج الموجود للإجابة، وتقسيم العلامات بشكل يتناسب مع الأسئلة والمعلومات المطلوبة، فقال: *" بعتمد آلية تصحيح الوزارة لأن ما بزبط إلا هيك"*.

سابعاً: <u>خصائص المتعلمين</u>

- معرفة محدودة بخصائص الطلبة

ظهر من خلال إجابات المعلم على استبانة المعتقدات إيمانه بأن المتعلم لديه قدرة على تطوير أفكاره ليستخدمها في استيعاب الأفكار الجديدة، وأن أفضل الطرق لتعليم العلوم تتطلب مواجهة المفاهيم الخاطئة عند الطلبة، وقد تجلى ذلك في ممارساته الصفية حيث كان يوجه الأسئلة الشفوية لطلابه بشكل مستمر ليبني شرح الدرس على إجاباتهم، وليكشف عن المفاهيم الخاطئة الموجودة لديهم، وهذا يوضح اهتمامه بربط المعرفة السابقة بالمعرفة الجديدة.

كما ويهتم المعلم بمعرفة المستوى الأكاديمي للمتعلمين، بالمقابل لا يولي أي أهمية لظروفهم الاجتماعية، حيث أشار المعلم أن الصف يحتوي على المستويات الأكاديمية الثلاثة (ممتاز، جيد جداً، جيد) وأن نسبتهم متفاوتة إلا أن غالبيتهم يصنفون ضمن المستوى الجيد والجيد جداً.

في حين تبين المشاهدات الصفية أن المعلم لا يهتم باختيار أسلوبه التدريسي ليتلاءم ومستويات طلابه، لأنه اقتصر على استخدام أسلوب المحاضرة والنقاش دون توظيف أساليب تعليمية أخرى، أو وسائل توضيحية، كما وأشار إلى تنويعه لنمط أسئلته الشفوية أو الكتابية ليتيح الفرصة أمام جميع الطلاب للمشاركة في الحصة، من منطلق وجود فروق فردية بينهم، والتي تظهر من خلال تدريسهم في سنوات سابقة، أو تفاعلهم في الحصة، أو الأسئلة الشفوية التي تطرح أثناء الدرس، أو الأسئلة المميزة، وأحياناً من ملامح وجوههم.

وفي نفس السياق أشار المعلم عند مقابلته أن فصل " من الجين إلى البروتين" مناسب للطلبة، لكنه بحاجة لتمهيد وتوضيح أكثر، خاصةً أن علم الأحياء في هذه الآونة يقوم على هندسة الجينات وعلم DNA، بقوله: *"مناسبة للطلاب بس بدها توضيح وتمهيد أفضل"*، وعندما سُئل عن نتائج طلابه خلال سنوات تدريسه، أجاب: *" أفضل العلامات كانت أول سنة "*.

وبناءً على ما تقدم يظهر أن معرفة المعلم بكيفية تعليم المحتوى متفاوتة، ولكنها أقرب للضعف حيث كانت معرفته قوية في الجوانب الآتية: الأهداف، والاستراتيجيات التعليمية، بالمقابل كانت معرفته متواضعة في السياق التعليمي، والمعتقدات، والمحتوى التعليمي، والمنهاج ومصادر التعلم.

ملخص معرفة تعليم المحتوى للمعلمة والمعلم

يتضح من النتائج السابقة أن معرفة المعلمة بكيفية تعليم محتوى " من الجين إلى البروتين" أفضل من معرفة المعلم، حيث أن المعلمة تفوقت على المعلم في جميع عناصر المعرفة، وتساوت معه فقط في المعرفة بالأهداف التعليمية، والجدول رقم (4.4) يوضح معرفة كل من المعلمة والمعلم.

الجدول رقم (4.4): مقارنة بين عناصر معرفة المعلم والمعلمة

عناصر المعرفة	المعلمة	المعلم
المعتقدات والفلسفة	كانت معتقدات المعلمة حول التعلم والتعليم أقرب للبنائية وظهر ذلك من خلال ميولها للتدريس وعلاقتها الجيدة مع طالباتها، وتفعيلها الحوار و التفاعل الاجتماعي في التعليم، وربطها المفاهيم الجديدة بالمفاهيم السابقة، واهتمامها بالفروق الفردية بين الطالبات، لكن كانت أقرب للسلوكية في نظرتها لدورالمعلم والمتعلم، ودور التعزيز ، وعدم ادراكها للمفاهيم الخاطئة الخاصة بالفصل	كانت معتقدات المعلم حول التعلم والتعليم متناقضة وأقرب للسلوكية حيث كان غير مدرك لدور الحوار والتفاعل الاجتماعي في التعليم، ولم يقم بربط المفاهيم الجديدة بالمفاهيم السابقة، ولا يؤمن بوجود فروق فردية بين الطلاب، لكن كان بنائياً في علاقته الجيدة مع طلابه، وادراكه لدور التعزيز في التعليم
	تملك المعلمة معرفة بسيطة بعمليات العلم بالمقابل معرفتها	ظهر لديه تناقض كبير في معرفته للمحتوى حيث كانت

المحتوى	بتمثيلات المحتوى كانت ممتازة، وكان لديها القدرة على ربط المادة بالموضوعات الأخرى، وأيضاً ربط المفاهيم والأفكار السابقة بالجديدة.	معرفته النظرية أقل من المطلوب وظهر تناقض بين ما يقوله وما يمارسه في غرفة الصف حيث كان مدركاً لكل من عمليات العلم ولأهمية ربط المعرفة السابقة بالمعرفة الجديدة، لكنه وظفها بشكل بسيط في ممارساته الصفية، وكانت قدرته محدودة على ربط المعلومات بالموضوعات الأخرى، وعلى استخدام تمثيلات المحتوى.
المنهاج	لدى المعلمة معرفة غنية بإثراء المنهاج عمودياً وأفقياً	نظرياً كانت معرفته بالمنهاج وإثرائه محدودة، بالمقابل أثرى المنهاج عمودياً وأفقياً بشكل بسيط في ممارساته الصفية
مصادر التعلم	لدى المعلمة معرفة بمصادر إثراء المعرفة واستعمال الوسائل التوضيحية بشكل جيد في الفصل	معرفة المعلم قليلة بمصادر إثراء المعرفة واستعمال الوسائل التوضيحية أيضاً
الأهداف	ظهرت معرفة المعلمة بالأهداف العامة بشكل كبير في المقابلة والمشاهدة كتفسير الظواهر الطبيعية، ربط العلوم بالحياة اليومية للطلبة، لكن لم يكن واضحاً أهدافها في زرع حب	كانت معرفة المعلم أقرب للسلوكية من حيث عدم ربطه العلوم بالحياة اليومية للطلبة، ولم يظهر هدفه زرع حب العلم لديهم، أوتغيير اتجاهاتهم ، أما من حيث

	العلم لديهن، وتغيير اتجاهاتهن نحو العلم بشكل كبير، أما الأهداف الخاصة بالفصل فكان هناك انسجام كبير فيها كتعريف المصطلحات العلمية ومراحل "من الجين إلى البروتين" وربط العلم بالحياة، ما عدا الكشف عن المفاهيم الخاطئة	الأهداف الخاصة بالفصل كان هناك انسجام كبير كتعريف المصطلحات العلمية ومراحل "من الجين إلى البروتين" والكشف عن المفاهيم الخاطئة بالمقابل طرق معالجته لها كانت غير فعالة.
السياق	كانت علاقتها جيدة بطالباتها، ولإدراكها للنظام التربوي، بالمقابل لم يكن واضحاً بشكل كاف اهتمامها بالظروف الاجتماعية للطالبات، وتواصلها مع النظام التربوي العام، وعلاقتها بالهيئة التدريسية في المدرسة	كانت علاقته جيدة بطلابه، ومدركاً للنظام التربوي، لكن لم يظهر اهتمامه بالظروف الاجتماعية للطلاب، ولا وقت الحصص، ولاعلاقته بالهيئة التدريسية في المدرسة أيضاً
الاستراتيجيات التعليمية	معرفتها واسعة بالاستراتيجيات التعليمية والطرق التدريسية المناسبة للفصل، وتحاول تنمية مهارات طالباتها، وتنوع في طرق تقييمها لتتناسب وخصائص طالباتها، لكن ادراكها للمفاهيم الخاطئة وطرق معالجتها متواضعة نوعاً ما.	كان ملماً بالمفاهيم الخاطئة الموجودة لدى الطلبة، ولم يستخدم الوسائل التعليمية في تدريسه للفصل، ولم ينوع في أساليبه التدريسه لتتناسب وخصائص طلابه، ولم يسع لتنمية مهارات طلابه، في حين وظف طرق عدة لتقييم فهم طلابه.

التوصيات

بعد القيام بهذه الدراسة التي هدفت للكشف عن معرفة كيفية تعليم المحتوى عند معلمي أحياء بنائيين تم الخروج بالتوصيات الآتية:-

١- ضرورة النهوض بالتعليم من خلال تضمين فكرة كيفية تعليم المحتوى في برامج تدريب وتأهيل المعلمين.

٢- عقد دورات للمعلمين قبل وأثناء الخدمة حول النظرية البنائية وطرق توظيفها في التعليم بشكل صحيح، لمساعدة المعلمين على تبني فلسفة تعليمية واضحة وربطها في ممارساتهم.

٣- توعية المعلمين أثناء الخدمة بالمفاهيم الخاطئة التي قد يواجهها طلبتهم وطرق معالجتها.

٤- تغيير سياسة تقييم طلبة الثانوية العامة بحيث لا تكون العلامة هي الهدف الوحيد الذي يسعى له كل من المعلم والطالب.

٥- ضرورة عمل المزيد من الدراسات التي تتناول الـ PCK في موضوع " من الجين إلى البروتين" على مجتمع دراسة أكبر.

كلمة ختامية:

بعد دراسة الموضوع والوقوف على جوانبه المتعددة ومناقشة بعض القضايا العلمية والتربوية التي تواجه مدرسي الأحياء في تدريس موضوع " من الجين إلى البروتين" والذي لم تكن الباحثة قد أُتيح لها فرصة تدريسه من قبل، أضافت الباحثة لحصيلتها العلمية والتربوية معرفةً علميةً متكاملةً (PCK) والتي من شأنها توفير مناخ تعليمي مناسب، لتدريس هذا الموضوع واقفةً على جوانبه المتعددة، والتي استمدتها من تجربة علمية واقعية شاهدتها في مدارسنا الفلسطينية، على الرغم من وجود بعض الهفوات في طريقة عرض وتوصيل الموضوع للطلبة، فقد كانت طريقاً لتجنب الوقوع في مثل هذه الهفوات مستقبلاً ، لتقديم الموضوع بطريقة علمية مناسبة سلسة لتناسب خصائص طلبتنا.

قائمة المراجع

أبو لبدة، خطاب؛ الخضري، سليمان؛ الرفيع، أحمد؛ ساسي، محمد؛ سكاف، أنطون؛ مطر، محمد. (٢٠٠٧). **نتائج الدول العربية المشاركة في الدراسة الدولية لتوجهات مستويات التحصيل في الرياضيات والعلوم TIMSS 2003** ، عمان، المملكة الأردنية الهاشمية: المكتب العربي الاقليمي لمشروع TIMSS 2007.

أبو هولا، مفضي؛ الدولات، عدنان. (٢٠٠٩). تصورات معلمي العلوم عن نظريات التعلم وعلاقتها بممارساتهم التعليمية، **مجلة اتحاد الجامعات العربية**، ٥٢ (١)، ١٥٩- ٢١١.

حامدة، أنوار (٢٠٠٨). معرفة معلمي العلوم بكيفية تعليم وحدة الحركة الموجية للصف الثامن الأساسي " دراسة حالة". رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة بيرزيت، فلسطين.

حباس، محمود (٢٠٠٩). معرفة معلمي العلوم بكيفية تعليم موضوع الكثافة للصف السابع وعلاقتها بتحصيل الطلبة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة بيرزيت، فلسطين.

حداد، سامية (٢٠٠٨). معرفة معلمي العلوم بكيفية تعليم وحدة " التفاعلات الكيميائية" للصف الثامن الأساسي: دراسة حالة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة بيرزيت، فلسطين.

الحيلة، محمد. (٢٠٠٢). **طرائق التدريس واستراتيجياته**، (٤). العين، الامارات العربية المتحدة: دار الكتاب الجامعي.

الزند، وليد؛ عبيدات، هاني. (٢٠١٠). **المناهج التعليمية تصميمها، تنفيذها، تقويمها، تطويرها**، إربد، الأردن: عالم الكتب الحديث.

عنقوش، ابراهيم. (٢٠١٤). معتقدات معلمي العلوم الفلسطينين حول التعلم ومصادر اكتسابها لديهم. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة بيرزيت، فلسطين.

Abimbola, I., Baba, S. (1996). Misconceptions & alternative conceptions in science text books: The role of teacher as filters. *The American Biology Teacher*, 58 (1), 14- 19.

Asunta, T., Heikkinen, J., Käpylä, M. (2009). Influence of content knowledge on pedagogical content knowledge: The case of teaching photosynthesis and plant growth. *International Journal of Science Education*, 31 (10), 1395- 1415.

Aydin, H., Gezer, K., KÖser, S., Sinan, O. (2007). Prospective science teachers conceptual understanding about proteins and protein synthesis. *Journal Of Applied Science*, 7 (21), 3154- 3166.

Bahar, M. (2003). Misconceptions in biology education and conceptual change strategies. *Educational Science: Theory & Practice*, 3 (1), 55- 64.

Berry, A., Loughran, J., Mulhall, P. (2008). Exploring pedagogical content knowledge in science teacher education. *International Journal of Science Education*, 30 (10), 1301- 1320.

Berry, A., Loughran, J., Mulhall, P. (2012*). Understanding and developing science teachers' pedagogical content knowledge*, (2). Monash university, Clayton, Australia.

Çakir, M., KaragÖz, M. (2011). Problem solving genetics: Coceptual and procedural difficulties. *Educational Science: Theory & Practice*, 11 (3), 1668- 1674.

Cardak, O., Dikmenli, M., Tastan, I. (2008). Effectiveness of the conceptual change texts accompanied by concept maps about

students' understanding of the molecules carrying genetical information. *Asia- Pacific Forum On Science Learning And Teaching*, 9 (1), 1-12.

Driel van, J. H., Verloop, N., de Vos, W. (1998). Developing science teachers' pedagogical content knowledge. *Journal Of Research In Science Teaching,* 35 (6), 673- 695.

Fetters, M., Templin, M. (2002). A working Model of protein synthesis using lego building blocks. *The American Biology Teacher*, 64 (9), 673- 677.

Fisher, K. (1985). A misconception in biology: Amino acids and translation. *Journal Of Research In Science Teaching*, 22 (1), 53- 62.

Franklin, S., Lewis, A., Peat, M. (2005). Understanding protein synthesis: An interactive card game discussion. *Journal Of Biology Education*, 39 (3), 125- 130.

Garritz, A., Padilla, K., Ponce-de-leon, A., Rembado, F. (2008). Undergraduate professors' pedagogical content knowledge: The

case of ‘amount of substance’. *International Journal of Science Education*, 30 (10), 1389- 1404.

Guild, N., Knight, J., Martin, J., Shi, J., Vicens, Q., Wood, W. (2010). A diagnostic assessment for introductory molecular and cell biology. *Life Science Education*, 9 (1), 453- 461.

Hashweh, M. (1996a). Effects of science teachers’ epistemological beliefs in teaching. *Journal Of Research In Science Teaching*, 33 (1), 47- 63.

Hashweh, M. (1996b). Palestinian teachers’ epistemological beliefs: A preliminary survey. *Research In Science Education*, 26 (1), 89- 102.

Hashweh, M. (2005). Teacher pedagogical constructions: A reconfiguration of pedagogical content knowledge. *Teacher and Teaching: Theory and Practice*, 11 (3), 273- 292.

Henze. I., van Driel, J., Verloop, N. (2008). Development of experienced science teachers’ pedagogical content knowledge of

models of the solar system and the universe. *International Journal of Science Education*, 30 (10), 1321- 1342.

Jüttner, M., & Neuhaus, B. (2011). Development of items for a pedagogical content knowledge test based on empirical analysis of pupils' errors. *International Journal of Science Education*, 34 (7), 1125- 1143.

Kaya, O. (2009). The nature of relationships among the components of pedagogical content knowledge of preservice science teachers: 'Ozone layer depletion' as an example. *International Journal of Science Education*, 31 (7), 961- 988.

Larkin, D. (2012). Misconceptions about " Misconceptions": preservice secondary science teaches' views on the value and role of student ideas. *Science Education*, 96 (5), 927- 959.

Lederman, N. (1999). Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice: Factors that facilitate or impede the relationship. *Journal Of Research In Science Teaching*, 36 (8), 916- 929.

Lee, E., & Luft, J. (2008). Experienced secondary science teachers' representation of pedagogical content knowledge. *International Journal of Science Education*, 30 (10), 1343- 1363.

Lesh, Jr.,& Richard, A.(1976). An interpretation of advanced organizers. *Journal For Research In Mathematics Education*, 7 (2), 69- 44.

Logue, S., & Thompson, F. (2006). An exploration of common student misconceptions in science. *International Education Journal*, 7 (4), 553- 559.

Luft, J., Roehrig, G. (2007). Capturing science teachers' epistemological beliefs: The development of the teacher beliefs interview. *Electronic Journal Of Science Education*, 11 (2), 38- 63.

Nilsson, P. (2008). Teaching for understanding: The complex nature of Pedagogical content knowledge in pre- service education. *International Journal of Science Education*, 30 (10), 1281- 1299.

Pittman, K. (1999). Student- generated analogies: Another way of knowing?. *Journal Of Research In Science Teaching,* 36 (1), 1- 22.

Rode, G. (1995). Teaching protein synthesis using a simulation. *The American Biology Teacher*, 57 (1), 50- 52.

Savasci, F. (2006). Science teacher beliefs and classroom practices related to constructivist teaching and learning. Unpublish doctorate thesis. College of education, The Ohio University: USA.

Seok, Phil., & Suk, Kyoung. (2012). Pedagogical transformations of science content knowledge in Korean elementary classrooms. *International Journal of Science Education*, 1- 35.

Storey, R. (1992). Textbook errors & Misconceptions in biology: cell physiology. *The American Biology Teacher*, 54 (4), 200- 203.

Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15 (2), 4- 14.

Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57 (1), 1- 22.

Treagust, D., & Tsui, C. (2007). Understanding genetics: Analysis of secondary students' conceptual status. *Journal Of Research In Science Teaching*, 44 (2), 205- 235.

Usak, M. (2009). Preservice science and technology teachers' pedagogical content knowledge on cell topics. *Educational Science: Theory & Practice*, 9 (4), 2033- 2046.

Veal, W. (2004). Beliefs and knowledge in chemistry teacher development. *International Journal of Science Education*, 26 (3), 329- 351.

Verjovsky, J., & Waldegg, G. (2005). Analyzing beliefs and practices of a mexican high school biology teacher. *Journal of Research In Science Teaching*, 42 (4), 465- 491.

الملاحق

ملحق (١): استبانة معتقدات معلمي العلوم والرياضيات حول التعلم والتعليم

المعلم/ة الفاضل/ة:

نضع بين يديك هذه الاستبانة، راجين اجابتها بتأن، وشكراً جزيلاً على الوقت والجهد المبذولين في تعبئتها.

ستجد/ين أن بعض الأسئلة تتكرر بأشكال مختلفة، الرجاء اجابتها، كما ستجد/ين أنه يمكنك اختيار أي من البدائل المطروحة كاجابة للسؤال في بعض الأحيان، لوجود أكثر من بديل صحيح، نرجو في هذه الحالات اختيار الجواب الأقرب الى موقفك، ففي الحقيقة كل بديل يمثل وجهة نظر معقولة.

نرجو الاجابة على الأسئلة بصدق بالاعتماد على معتقداتك الشخصية فقط. ويساعد على ذلك محاولة اجابة الاستبانة خلال جلسة واحدة، وعدم مناقشة الأسئلة مع الاخرين الا بعد ارجاع الاستبانة.

ان الهدف من كتابة الاسم هو التمكن من الرجوع أو الاتصال بأحدكم للاستفادة من خبرتكم.

ونتعهد بأن الاجابة ستبقى سرية وهي فقط لغرض البحث.

مع جزيل شكرنا وتقديرنا ،،،،،

معلومات شخصية:-

الاسم: _____

المدرسة: _____

أعلى شهادة أكاديمية حصلت عليها:

☐ ماجستير

التخصص: _____

☐ بكالوريوس

التخصص: _____

☐ شهادة متوسطة/ دبلوم تعليم

التخصص: _____

عدد سنوات الخبرة في التعليم: _____

عدد سنوات الخبرة في تدريس مادة الأحياء للصف الثاني عشر العلمي: _____

المعتقدات حول التعلم

1. عندما يكون تحصيل الطالب غير مرض فان المجموعة التالية من العوامل هي الأهم في تفسير ضعف التحصيل هذا:

أ. عدم استيعاب، عدم وضوح الأفكار، وجود أفكار جزئية، عدم ربط بباقي الأفكار.

ب.عدم الحصول على تعزيز أو عدم اح ارز علامات جيدة في الموضوع سابقًا ، أو عدم بذل الجهد الكافي في الد ارسة.

( ) أتفق بشدة مع أ

( ) أتفق مع أ

( ) أتفق مع ب

( ) أتفق بشدة مع ب

2. لدى الطالب أفكار حول معظم مواضيع العلوم والرياضيات قبل تدريسه هذه المواضيع.

( ) أوافق بشدة

( ) أوافق

( ) لا أوافق

( ) لا أوافق بتاتاً

3. في بعض الأحيان لا يتعلم الطلبة ما أريده، والسبب الأكثر أهمية وارء ذلك هو:

أ. وجود أفكار سابقة حول الموضوع لا تنسجم مع الأفكار العلمية أو الرياضية الحديثة.

ب. عوامل تتعلق بالطالب كعدم الانتباه، و/أو عوامل تتعلق بالمعلم كعدم الشرح بطريقة مبسطة ومنظمة.

( ) أتفق بشدة مع أ

( ) أتفق مع أ أتفق مع ب

( ) أتفق بشدة مع ب

4. يجب على معلم العلوم أو الرياضيات أن يركز على:

أ. اعطاءء معلومات علمية بشكل صحيح ومنظم.

ب.التعامل مع معرفة الطالب السابقة والتي قد تشكل عائقًا أمام الفهم الصحيح.

( ) أتفق بشدة مع أ

( ) أتفق مع أ

( ) أتفق مع ب

( ) أتفق بشدة مع ب

5. يجب الافتراض أن الطلبة لا يعرفون شيئًا على الاطلاق عن الموضوع الجديد الذي اريد تدريسه، ويتم تنفيذ التدريس على هذا الأساس.

( ) أوافق بشدة

( ) أوافق

( ) لا أوافق

( )لا أوافق بتاتًا

6. عمل الطلبة في مجموعات صغيرة يساعدهم في ايجاد معنى مشترك لما يدرسونه.

( ) أوافق بشدة

( ) أوافق

( ) لا أوافق

( ) لا أوافق بتاتاً

7. يساعد الحوار والنقاش خلال التعلم على أن يدرك المعلم كيف يفكر الطلبة.

( ) أوافق بشدة

( ) أوافق

( ) لا أوافق

( ) لا أوافق بتاتاً

8. التعلم الأفضل هو الذي يركز على:

أ. الفهم والعلاقات واستنتاج القوانين، حتى يتم استيعابها من الطالب بشكل جيد.

ب. تدريب الطلبة على استخدام القوانين والاجراءات لتطبيقها بشكل سريع ومتقن.

( ) أتفق بشدة مع أ

( ) أتفق مع أ

( ) أتفق مع ب

( ) أتفق بشدة مع ب

9. اذا لم يستوعب الطالب جزءاً مما علمته، فان السبب لذلك قد يكون:

أ. عدم انتباه الطالب أثناء تعليم ذلك الجزء، فلو استمع بتركيز لاستوعب المادة التي شرحها الأستاذ بطريقة جيدة.

ب. عدم اعتبار الطالب ذلك الجزء هاماً، أو ربط ذلك الجزء بأفكاره السابقة بطريقة أدت الى سوء فهم.

( ) أتفق بشدة مع أ

( ) أتفق مع أ

( ) أتفق مع ب

( ) أتفق بشدة مع ب

10. ان الطلبة قد طوروا الكثير من الأفكار في العلوم والرياضيات، ولذلك فان كثيراً من الأفكار أو المفاهيم العلمية أو الرياضية ليست جديدة كلياً عليهم.

( ) أوافق بشدة

( ) أوافق

( ) لا أوافق

( )لا أوافق بتاتاً

11. أحد الحواجز الهامة التي تمنع الطلبة من تعلم العلوم والرياضيات هي حملهم لأفكار أو مفاهيم لا تنسجم مع المفاهيم أو الأفكار العلمية والرياضية المقبولة.

( ) أوافق بشدة

( ) أوافق

( ) لا أوافق

( )لا أوافق بتاتاً

12. دور معلم العلوم والرياضيات الأكثر أهمية هو:

أ. اعطاء المعلومات والمعرفة العلمية بشكل منظم.

ب. مساعدة الطلبة على تغيير بعض مفاهيمهم.

( ) أتفق بشدة مع أ

( ) أتفق مع أ

( ) أتفق مع ب

( ) أتفق بشدة مع ب

13. عند اكتشاف أن الطلبة يحملون أفكاراً مسبقة لا تتناغم مع المفاهيم العلمية أو الرياضية حول موضوع ما، يجب:

أ. اهمال هذه الأفكار والاكتفاء بتدريس الأفكار العلمية أو الرياضية بطريقة جيدة. فعندما يتم ذلك يتخلى الطالب عن أفكاره القديمة تلقائياً.

ب. مناقشة هذه الافكار واظهار محدوديتها نسبة للأفكار العلمية أو الرياضية المقبولة.

( ) اتفق بشدة مع أ

( ) أتفق مع أ

( ) أتفق مع ب

( ) أتفق بشدة مع ب

14. أ. من خلال العمل في مجموعات، يدعم الفرد تعلم الاخرين ويدعم الاخرين تعلم الفرد.

ب. لا أجد للتعلم في مجموعات أثراً كبيراً على التعلم.

( ) أتفق بشدة مع أ

( ) أتفق مع أ

( ) أتفق مع ب

( ) أتفق بشدة مع ب

15. يثري الحوار والنقاش، سواء مع الأقران أو مع المعلم، الفهم والاستيعاب العميقين.

( ) أوافق بشدة

( ) أوافق

( ) لا أوافق

( )لا أوافق بتاتاً

16. أفضل أسلوب لتعليم الطالب يركز على:

أ. اعطاء مهمات جديدة تتطلب من الطلبة ربط المفاهيم ببعضها البعض لتيسير الاستيعاب العميق للمادة.

ب. اعطاء أوراق عمل لتدريب الطلبة على استخدام الإجراءات والقوانين.

( ) أتفق بشدة مع أ

( ) أتفق مع أ

( ) أتفق مع ب

( ) أتفق بشدة مع ب

17. ان اعتبار ان الطالب لديه نزعة لفهم ما حوله، وأنه يستعمل افكاره السابقة لفهم الجديد، وأنه يطرح تفسيرات لفهم وتعلم الجديد كل ذلك يصور الطالب بشكل خاطيء. وفي الحقيقة فإن الطالب يدرس ويتعلم كل ما يطلب منه اذا عرف أن هناك مكافأة لدراسته وجهده. لذلك من الأفضل عدم الاهتمام بما يجري في رأس الطالب والتركيز على الشرح البسيط المنظم من قبل المعلم وعلى تعزيز الطالب بشكل ايجابي كلما قام بواجبه.

( ) أوافق بشدة

( ) أوافق

( ) لا أوافق

( )لا أوافق بتاتاً

18. طور الطلبة الكثير من الأفكار في العلوم والرياضيات بسبب تفاعلهم اليومي مع البيئة الطبيعية والاجتماعية التي يعيشون فيها، ولذلك لديهم أفكار ومفاهيم حول الكثير من المواضيع قبل أن نعلمهم اياها.

( ) أوافق بشدة

( ) أوافق

( ) لا أوافق

( )لا أوافق بتاتاً

19.كثيراً ما يحمل الطلبة أفكاراً حول مواضيع العلوم والرياضيات قبل تدريسهم هذه المواضيع. وهذه الأفكار المسبقة لا تنسجم وقد تتناقض مع الأفكار العلمية والرياضية الحديثة في بعض الأحيان.

( ) أوافق بشدة

( ) أوافق

( ) لا أوافق

( )لا أوافق بتاتاً

20. من الأفضل لمعلم العلوم والرياضيات أن يركز على:

أ. عرض العلوم والرياضيات على الطلبة وتعريضهم للأفكار العلمية والرياضية الهامة التي قد تكون جديدة كلياً عليهم.

ب. مناقشة الأفكار الموجودة لدى الطلبة حل العلوم والرياضيات، ومحاولة تغيير مفاهيم الطلبة التي لا تنسجم مع المفاهيم العلمية والرياضية واستبدالها بالأفكار العلمية والرياضية المقبولة.

( ) أتفق بشدة مع أ

( ) أتفق مع أ

( ) أتفق مع ب

( ) أتفق بشدة مع ب

21. ان اهمال الأفكار المسبقة التي لا تنسجم مع العلوم والرياضيات والتي يحملها الطالب حول موضوع ما والتركيز على تعليم الموضوع بطريقة جيدة كافلان بمساعدة الطلبة على التخلي عن هذه الأفكار.

( ) أوافق بشدة

( ) أوافق

( ) لا أوافق

( )لا أوافق بتاتاً

22. التعامل مع الأقران، وتعليمهم لبعضهم البعض، يقودهم الى زيادة الفهم والاستيعاب.

( ) أوافق بشدة

( ) أوافق

( ) لا أوافق

( )لا أوافق بتاتاً

23. أثناء المهام الجماعية من الأفضل التركيز على:

أ. الحوار والنقاش مع الطلبة.

ب. قيام كل طالب بدوره في المجموعة بهدوء ونظام.

( ) أتفق بشدة مع أ

( ) أتفق مع أ

( ) أتفق مع ب

( ) أتفق بشدة مع ب

24. أثناء عملية التدريس، من الأهم أن يقوم المعلم بـ:

أ. تدريس مفاهيم وقوانين وحقائق كل درس بشكل مفصل حتى لا يحدث خلط بين موضوع وآخر.

ب. مساعدة الطلبة على الربط بين المفاهيم والحقائق والقوانين في الدروس المختلفة.

( ) أتفق بشدة مع أ

( ) أتفق مع أ

( ) أتفق مع ب

( ) أتفق بشدة مع ب

25. التعليم عبارة عن:

أ. اكتساب المتعلم مفاهيم جديدة وربطها بالمعرفة السابقة من أجل تطوير فهمه لما يدور حوله.

ب. اكتساب المتعلم معرفة أو سلوك جديد من خلال التعزيز (كالثناء أو العلامات المرتفعة) وتشجيع التنافس بين الطلبة.

( ) أتفق بشدة مع أ

( ) أتفق مع أ

( ) أتفق مع ب

( ) أتفق بشدة مع ب

26. عند عرض وتقديم المادة يجب:

أ. التأكيد على المعلومات وتكرار تعليمها، والتركيز على المعرفة الجديدة لأن الطلبة ليس لديهم معرفة سابقة حولها.

ب.مساعدة الطلبة على ربط المعرفة الجديدة بالمعرفة التي طورت مسبقاً

( ) أتفق بشدة مع أ

( ) أتفق مع أ

( ) أتفق مع ب

( ) أتفق بشدة مع ب

27. عند التدريس يجب اعتبار أن الطالب:

أ. يتلقى معرفة جديدة، وبالتالي يجب التركيز على تنظيم وترتيب هذه المعلومات.

ب. يحمل أفكاراً ومفاهيم سابقة لا تنسجم مع ما نريد تعليمه وقد تعرقل عملية الفهم الصحيح، وبالتالي يجب أخذها بالحسبان.

( ) أتفق بشدة مع أ

( ) أتفق مع أ

( ) أتفق مع ب

( ) أتفق بشدة مع ب

28. كمعلم، اعتقد أن التعليم هو غالباً:

أ. عملية تراكمية تدريجية يضيف فيها الطلبة المعرفة الجديدة الى معرفتهم السابقة.

ب. عملية تتطلب احياناً تغيرات في أفكار الطلبة حتى يستطيعوا استيعاب المفاهيم الجديدة.

( ) أتفق بشدة مع أ

( ) أتفق مع أ

( ) أتفق مع ب

( ) أتفق بشدة مع ب

29. التعلم الجيد يتطلب الاستماع لآراء الطلبة والتعرف عليها للكشف عن المفاهيم السابقة المحدودة ومناقشتها.

( ) أوافق بشدة

( ) أوافق

( ) لا أوافق

( )لا أوافق بتاتاً

30. أ. تعلم الطلبة غالباً ما يتأثر بالتفاعل الاجتماعي، وبالتالي من المهم تزويد الطلبة بمهمات جماعية تعاونية يتعلمون فيها من بعضهم البعض.

ب. غالباً ما يتعلم الطلبة بشكل أفضل اذا تم تزويدهم بمهمات فردية تناسب خصائصهم.

( ) أتفق بشدة مع أ

( ) أتفق مع أ

( ) أتفق مع ب

( ) أتفق بشدة مع ب

31. أ. الحوار والنقاش في غرفة الصف ضروريان للتعلم حتى لو كان ذلك على حساب تغطية المنهاج.

ب. تغطية المناهج هي المهمة الرئيسية للمعلم حتى لو كانت على حساب النقاش.

( ) أتفق بشدة مع أ

( ) أتفق مع أ

( ) أتفق مع ب

( ) أتفق بشدة مع ب

32. الأهم في التعليم هو:

أ. مساعدة الطلبة على الربط بين المفاهيم والحقائق والقوانين.

ب. تدريب الطلبة على حل التمارين والمسائل.

( ) أتفق بشدة مع أ

( ) أتفق مع أ

( ) أتفق مع ب

( ) أتفق بشدة مع ب

ملحق رقم (٢): امتحان فحص المحتوى " من الجين إلى البروتين"

الجزء الأول

يتكون هذا الجزء من معلومات شخصية عن المعلم المشارك، ستستخدم لأغراض الدراسة فقط، وستبقى سرية ولن تنشر بشكل فردي.

أ. اسم المعلم/ة المشارك/ة : .....

ب. المدرسة: .....

ج. الجنس: ☐ ذكر ☐ أنثى

د. المؤهل العلمي:

أ. بكالوريوس أحياء ب. بكالوريوس أحياء + دبلوم تربية ج. ماجستير

د. ماجستير أحياء + دبلوم تربية هـ. غير ذلك، حدد .....

هـ. التخصص في دبلوم التربية أو الماجستير (إن وجد):

أ. تربية عامة ب. أساليب تعليم علوم ج. إدارة تربوية د. غير ذلك.

حدد .....

ز. الصفوف التي تعلمها / تعلمينها: .....

ح. سنوات الخبرة:

أ. أقل من سنة ب. سنة – ٣ سنوات ج. ٤– ٦ سنوات د. ٧– ٩ سنوات

هـ. أكثر من ٩ سنوات

ط. سنوات الخبرة في تعليم الصف العاشر:

أ. أقل من سنة ب. سنة ٣ سنوات ج. ٤– ٦ سنوات د. ٧– ٩ سنوات

هـ. أكثر من ٩ سنوات

ي. الدورات التي شاركت فيها:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

الجزء الثاني

* يتكون هذا الجزء من أسئلة تتعلق بمحتوى موضوع من الجين الى البروتين، قسم منها أسئلة اختيار من متعدد، والقسم الاخر أسئلة إنشائية.

* تحتوي أسئلة الاختيار من متعدد على عدة بدائل، واحد منها فقط صحيح. ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة.

القسم الأول: يتكون من ٢٦ فقرة اختيار من متعدد ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل منها.

١) في أي مرحلة ترتبط الوحدة البنائية الصغيرة مع الوحدة البنائية الكبيرة للرايبوسوم أثناء عملية بناء البروتين؟

أ. البدء

ب. النسخ

ج. الإستطالة

د. الإنهاء

٢)أي طفرات الحذف الاتية تُعد الأقل تأثيراً؟

أ. نيوكليوتيد واحد

ب. نيوكليوتيدين

ج. ثلاثة نيوكليوتيدات متفرقة

د. كودون

٣) أي من العبارات الآتية ليست من خصائص الكودون؟

أ. يتكون من ثلاثة نيوكليوتيدات

ب يمكن أن يُشفر الحمض الأميني الذي يُشفره كودون اخر

ج. يمكن أن يُشفر أكثر من حمض أميني

د. يرتبط مع الكودون المضاد

٤) ما أقل عدد من جزيئات tRNA يلزم لعمل سلسلة عديد ببتيد مكونة من ٤٠ حمضاً أمينياً بحيث يتكون البروتين من ١٨ نوعاً من الحموض الأمينية؟

أ. ١٨

ب. ٢٢

ج. ٤٠

د. ٥٨

٥) افترض أنه تم مزج المكونات الاتية لبناء البروتين في أنبوب اختبار: حموض أمينية من أرنب، ورايبوسومات من كلب، و tRNA من فأر، و mRNA من شمبانزي وانزيمات ضرورية للعملية، فاذا تمت عملية بناء البروتين فما الكائن الذي يقوم بتصنيع بروتيناته؟

أ. الفأر

ب. الكلب

ج. الأرنب

د. الشمبانزي

٦) على أي حلقة من حلقات tRNA يوجد الكودون المضاد؟

أ. الأولى

ب. الثانية

ج. الثالثة

د. الرابعة

٧) ما نوع القاعدة النيتروجينية التي ترتبط بالثايمين في شريط mRNA ؟

أ. الجوانين

ب. السايتوسين

ج. الأدنين

د. اليوراسيل

٨) أي الحموض الأمينيةُ يُطلق عليها كودون البدء؟

أ. فينيل الأنين

ب. تربتوفان

ج. ميثيونين

د. تيروسين

٩) أي من الآتية ليست من متطلبات عملية الترجمة؟

أ. جزيئات mRNA الحاملة للشيفرة

ب. جزيئات tRNA الحاملة للحموض الأمينية

ج. الرايبوسومات التي تشكل مواقع بناء البروتين

د. DNA التي تحمل النيوكليوتيدات

١٠) ماذا ينتج في عملية النسخ؟

أ. mRNA فقط

ب. mRNA و tRNA

ج. mRNA و tRNA و rRNA

د. mRNA وبروتين

١١) أين يوجد الحمض النووي RNA ؟

أ. النواة

ب. السيتوبلازم

ج. الجدار الخلوي

د. أ + ب

١٢) أثناء عملية النسخ العكسي في فيروسات RNA ماذا يستبدل محل اليوراسيل؟

أ. ثايمين

ب. سايتوسين

ج. أدنين

د. جوانين

١٣) اي من الجمل الآتية خاطئة بالنسبة لإنتاج بروتين وظيفي فعال بعد انتهاء عملية الترجمة؟

أ. تلتف سلسلة عديد الببتيد على نفسها مكونة بروتينا فعالا ذو شكل خاص.

ب. اضافة او ازالة بعض الاحماض الامينية لسلسلة عديد الببتيد .

ج. ربط سلسلتين او اكثر من عديد الببتيد.

د. تعديل سلسلة عديد الببتيد الملتفة باضافة بروتينات سكرية.

١٤) اذا كان الجزيء DNA مكون من ٥٠٠ قاعدة بيتروجينية ، ٥٠ منها من نوع A فما النسبة المئوية للقاعدة النيتروجينية C ؟

أ. ١٠%

ب. ٢٠%

ج. ٣٠%

د. ٤٠%

١٥) أي من العناصر الاتية لا تدخل في تركيب جزيء DNA ؟

أ. غوانين

ب. سايتوسين

ج. حمض فسفوريك

د. يوراسيل

١٦) تتواجد المادة الوراثية في:

أ. النواة فقط

ب. النواة + الميتوكندريا + البلاستيدات الخضراء

ج. النواة + الميتوكندريا

د. النواة + الميتوكندريا + الرايبوسومات + البلاستيدات الخضراء

١٧) اي الطفرات يمكن أن تكون ذات تأثير كبير على حياة الكائن الحي؟

أ. استبدال حمض اميني بآخر مشابه له.

ب. حذف ثلاث قواعد نيتروجينية في منتصف الجين.

ج. اضافة قاعدة واحدة في بداية شريط mRNA

د. حذف قاعدة قريبة من نهاية شريط mRNA

١٨) ما عدد النيوكليوتيدات الموجودة في جزيء mRNA لتكوين بروتين مكون من ٥٣ حمض اميني؟

أ. ٥٠

ب. ١٠٠

ج. ١٥٠

د. ٣٠٠

١٩) ما هو الجزيء الذي يرتبط به الرايبوسوم عند اتحاد الوحدتان المكونتان له؟

أ. DNA

ب. tRNA

ج. mRNA

د. RNA

٢٠) ما الذي يتم ازالته في عملية تحول mRNA الأولي الى ناضج؟

أ. القبعة

ب. الانترونات

ج. الاكسونات

د. الذيل

٢١) أي من البروتينات الاتية لا تنتجها الرايبوسومات الحرة؟

أ. بروتينات السيتوسول

ب. بروتينات النواة

ج. بروتينات الميتوكندريا

د. بروتينات الغلاف النووي

٢٢) ما تأثير الطفرة عندما تستبدل قاعدة نيتروجينية بأخرى معطية كودون لنفس الحمض الأميني؟

أ. متوسطة التأثير

ب. كبيرة التأثير

ج. عديمة التأثير

د. لاشئ مما ذكر

٢٣) يمثل الشكل ادناه سلاسل مختلفة من حموض نووية منسوخة عن بعضها، السلاسل هي (١،٢،٣)

١ T A T C C G

٢ U U U C C G

٣ A A A

ما الترتيب الصحيح لهذه السلاسل من اليمين الى اليسار (١-٣)؟

أ. tRNA, mRNA, DNA

ب. tRNA, DNA, mRNA

ج. DNA, mRNA, tRNA

د. DNA, tRNA, mRNA

٢٤) من مراحل بناء جزيئات mRNA :

أ. نسخ الانترونات في الجين

ب. نسخ الجين من المحفز الى نهايته

ج. قطع الاكسونات من mRNA

د. اضافة الانترونات من الجين اليه

٢٥) يتم تحويل سلسلة عديد الببتيد الى بروتين فعال بـ :

أ. الالتفاف والمعالجة الكيميائية

ب. الحذف والاضافة لبعض الأجزاء

ج. حذف واضافة مجموعات كيميائية

د. تشكيل واضافة سلاسل سكرية

٢٦) ما نوع الطفرة التي يمثلها الشكل الآتي: A B C D E ⟹ A B E D C

١. فقد

٢. تضاعف

٣. انقلاب

د. انتقال

القسم الثاني: يتكون هذا القسم من 5 أسئلة

١) احدى سلاسل DNA عملت كقالب لنسخ mRNA تضمنت التسلسل الآتي من النيوكليوتيدات

TACTTTGCATAATGATTC

أ. ما تسلسل الكودونات في mRNA ؟

.....

ب. ما تسلسل النيوكليوتيدات المتممة في سلسلة DNA الثانية؟

.....

.....

٢) وضح الخطوات التي تخضع لها سلسلة عديد الببتيد لتكوين بروتين وظيفي فعال.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

٣) قارن بين أنواع RNA الرئيسة من حيث التركيب والوظيفة.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4) ميز بين كل من:

أ. الكودون والكودون المضاد.

.....

.....

.....

.....

ب. الأكسون والانترون.

.....

.....

.....

.....

٥) اذا كانت لديك الشيفرة الوراثية على جزئ DNA بالشكل الآتي:

GAT CTA CGT TTT ATG الكودون الثالث انترون

أوجد كل من:-

أ. DNA المقابلة.

.....

ب. mRNA الأولية.

.....

ج. mRNA الناضجة.

.....

د. ترجم عديد الببتيد المتكون.

.....

هـ. ترجم عديد الببتيد المتكون بعد طفرة فقد النيوكليوتيد الأول من اليسار.

.....

و. ترجم عديد الببتيد المتكون بعد طفرة فقد الكودون الأول من اليسار.

.....

ز. أيهما تأثيره أكبر طفرة فقد نيوكليوتيد أم كودون واحد؟ لماذا؟

.....

.....

انتهت الأسئلة

ملحق رقم (٣): امتحان فحص المحتوى " من الجين إلى البروتين" بعد تعديله

الجزء الأول

يتكون هذا الجزء من معلومات شخصية عن المعلم المشارك، ستستخدم لأغراض الدراسة فقط، وستبقى سرية ولن تنشر بشكل فردي.

أ. اسم المعلم/ة المشارك/ة : .....

ب. المدرسة: .....

ج. الجنس: ☐ ذكر ☐ أنثى

د. المؤهل العلمي:

أ. بكالوريوس أحياء ب. بكالوريوس أحياء + دبلوم تربية ج. ماجستير

د. ماجستير أحياء + دبلوم تربية هـ. غير ذلك، حدد .....

هـ. التخصص في دبلوم التربية أو الماجستير (إن وجد):

أ. تربية عامة ب. أساليب تعليم علوم ج. إدارة تربوية د. غير ذلك.

حدد .....

ز. الصفوف التي تعلمها / تعلمينها: .....

ح. سنوات الخبرة:

أ. أقل من سنة ب. سنة – ٣ سنوات ج. ٤– ٦ سنوات د. ٧– ٩ سنوات

هـ. أكثر من ٩ سنوات

ط. سنوات الخبرة في تعليم الصف العاشر:

أ. أقل من سنة ب. سنة ٣ سنوات ج. ٤– ٦ سنوات د. ٧– ٩ سنوات

هـ. أكثر من ٩ سنوات

ي. الدورات التي شاركت فيها:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

الجزء الثاني

* يتكون هذا الجزء من أسئلة تتعلق بمحتوى موضوع من الجين الى البروتين، قسم منها أسئلة اختيار من متعدد، والقسم الاخر أسئلة إنشائية.

* تحتوي أسئلة الاختيار من متعدد على عدة بدائل، واحد منها فقط صحيح. ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة.

القسم الأول: يتكون من ٢٦ فقرة اختيار من متعدد ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل منها.

١) في أي مرحلة ترتبط الوحدة البنائية الصغيرة مع الوحدة البنائية الكبيرة للرايبوسوم أثناء عملية بناء البروتين؟

أ. البدء

ب. النسخ

ج. الإستطالة

د. الإنهاء

٢)أي طفرات الحذف الاتية تُعد الأقل تأثيراً؟

أ. نيوكليوتيد واحد

ب. نيوكليوتيدين

ج. ثلاثة نيوكليوتيدات متفرقة

د. كودون

٣) أي من العبارات الآتية ليست من خصائص الكودون؟

أ. يتكون من ثلاثة نيوكليوتيدات

ب. يمكن أن ُيشفر الحمض الأميني الذي ُيشفره كودون اخر

ج. يمكن أن ُيشفر أكثر من حمض أميني

د. يرتبط مع الكودون المضاد

٤) ما أقل عدد من جزيئات tRNA يلزم لعمل سلسلة عديد ببتيد مكونة من ٤٠ حمضاً أمينياً بحيث يتكون البروتين من ١٨ نوعاً من الحموض الأمينية؟

أ. ١٨

ب. ٢٢

ج. ٤٠

د. ٥٨

٥) افترض أنه تم مزج المكونات الاتية لبناء البروتين في أنبوب اختبار: حموض أمينية من أرنب، ورايبوسومات من كلب، و tRNA من فأر، و mRNA من شمبانزي وانزيمات ضرورية للعملية، فاذا تمت عملية بناء البروتين فما الكائن الذي يقوم بتصنيع بروتيناته؟

أ. الفأر

ب. الكلب

ج. الأرنب

د. الشمبانزي

٦) على أي حلقة من حلقات tRNA يوجد الكودون المضاد؟

أ. الأولى

ب. الثانية

ج. الثالثة

د. الرابعة

٧) ما نوع القاعدة النيتروجينية التي ترتبط بالثايمين في شريط mRNA ؟

أ. الجوانين

ب. السايتوسين

ج. الأدنين

د. اليوراسيل

٨) أي الحموض الأمينيةُ يُطلق عليها كودون البدء؟

أ. فينيل الأنين

ب. تربتوفان

ج. ميثيونين

د. تيروسين

٩) أي من الآتية ليست من متطلبات عملية الترجمة؟

أ. جزيئات mRNA الحاملة للشيفرة

ب. جزيئات tRNA الحاملة للحموض الأمينية

ج. الرايبوسومات التي تشكل مواقع بناء البروتين

د. DNA التي تحمل النيوكليوتيدات

١٠) ماذا ينتج في عملية النسخ؟

أ. mRNA فقط

ب. mRNA و tRNA

ج. mRNA و tRNA و rRNA

د. mRNA وبروتين

١١) أين يوجد الحمض النووي RNA ؟

أ. النواة

ب. السيتوبلازم

ج. الجدار الخلوي

د. أ + ب

١٢) أثناء عملية النسخ العكسي في فيروسات RNA ماذا يستبدل محل اليوراسيل؟

أ. ثايمين

ب. سايتوسين

ج. أدنين

د. جوانين

١٣) اي من الجمل الآتية خاطئة بالنسبة لإنتاج بروتين وظيفي فعال بعد انتهاء عملية الترجمة؟

أ. تلتف سلسلة عديد البيتيد على نفسها مكونة بروتينا فعالا ذو شكل خاص.

ب. اضافة او ازالة بعض الاحماض الامينية لسلسلة عديد الببتيد .

ج. ربط سلسلتين او اكثر من عديد الببتيد.

د. تعديل سلسلة عديد الببتيد الملتفة باضافة بروتينات سكرية.

١٤) اذا كان الجزيء DNA مكون من ٥٠٠ قاعدة بيتروجينية ، ٥٠ منها من نوع A فما النسبة المئوية للقاعدة النيتروجينية C ؟

أ. ١٠%

ب. ٢٠%

ج. ٣٠%

د. ٤٠%

١٥) أي من العناصر الاتية لا تدخل في تركيب جزيء DNA ؟

أ. غوانين

ب. سايتوسين

ج. حمض فسفوريك

د. يوراسيل

١٦) تتواجد المادة الوراثية في:

أ. النواة فقط

ب. النواة + الميتوكندريا + البلاستيدات الخضراء

ج. النواة + الميتوكندريا

د. النواة + الميتوكندريا + الرايبوسومات + البلاستيدات الخضراء

١٧) اي الطفرات يمكن أن تكون ذات تأثير كبير على حياة الكائن الحي؟

أ. استبدال حمض اميني بآخر مشابه له.

ب. حذف ثلاث قواعد نيتروجينية في منتصف الجين.

ج. اضافة قاعدة واحدة في بداية شريط mRNA

د. حذف قاعدة قريبة من نهاية شريط mRNA

١٨) ما عدد النيوكليوتيدات الموجودة في جزيء mRNA لتكوين بروتين مكون من ٥٠ حمض اميني؟

أ. ٥٠

ب. ١٠٠

ج. ١٥٠

د. ٣٠٠

١٩) ما هو الجزيء الذي يرتبط به الرايبوسوم عند اتحاد الوحدتان المكونتان له؟

أ. DNA

ب. tRNA

ج. mRNA

د. RNA

٢٠) ما الذي يتم ازالته في عملية تحول mRNA الأولي الى ناضج؟

أ. القبعة

ب. الانترونات

ج. الاكسونات

د. الذيل

٢١) أي من البروتينات الاتية لا تنتجها الرايبوسومات الحرة؟

أ. بروتينات السيتوسول

ب. بروتينات النواة

ج. بروتينات الميتوكندريا

د. بروتينات الغلاف النووي

٢٢) ما تأثير الطفرة عندما تستبدل قاعدة نيتروجينية بأخرى معطية كودون لنفس الحمض الأميني؟

أ. متوسطة التأثير

ب. كبيرة التأثير

ج. عديمة التأثير

د. لاشئ مما ذكر

٢٣) يمثل الشكل ادناه سلاسل مختلفة من حموض نووية منسوخة عن بعضها، السلاسل هي (٣،٢،١)

١	T A T	C C G
٢	U U U	C C G
٣	A A A	

ما الترتيب الصحيح لهذه السلاسل من اليسار الى اليمين (١-٣)؟

أ. tRNA, mRNA, DNA

ب. tRNA, DNA, mRNA

ج. DNA, mRNA, tRNA

د. DNA, tRNA, mRNA

٢٤) من مراحل بناء جزيئات mRNA :

أ. نسخ الانترونات في الجين

ب. نسخ الجين من المحفز الى نهايته

ج. قطع الاكسونات من mRNA

د. اضافة الانترونات من الجين اليه

٢٥) يتم تحويل سلسلة عديد الببتيد الى بروتين فعال بـ :

أ. الالتفاف والمعالجة الكيميائية

ب. الحذف والاضافة لبعض الأجزاء

ج. حذف واضافة مجموعات كيميائية

د. تشكيل واضافة سلاسل سكرية

٢٦) ما نوع الطفرة التي يمثلها الشكل الآتي: $\overline{A\ B\ C\ D\ E} \Longrightarrow \overline{A\ B\ E\ D\ C}$

١. فقد

٢. تضاعف

٣. انقلاب

د. انتقال

القسم الثاني: يتكون هذا القسم من 5 أسئلة

١) احدى سلاسل DNA عملت كقالب لنسخ mRNA تضمنت التسلسل الآتي من النيوكليوتيدات

TACTTTGCATAATGATTC

أ. ما تسلسل الكودونات في mRNA ؟

.....

ب. ما تسلسل النيوكليوتيدات المتممة في سلسلة DNA الثانية؟

.....

.....

٢) وضح الخطوات التي تخضع لها سلسلة عديد الببتيد لتكوين بروتين وظيفي فعال.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

٣) قارن بين أنواع RNA الرئيسة من حيث التركيب والوظيفة.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4) ميز بين كل من:

أ. الكودون والكودون المضاد.

.....

.....

.....

.....

ب. الأكسون والانترون.

.....

.....

.....

.....

٥) اذا كانت لديك الشيفرة الوراثية على جزئ DNA بالشكل الآتي:

GAT CTA CGT TTT ATG الكودون الثالث انترون

أوجد كل من:-

أ. DNA المقابلة.

.....

ب. mRNA الأولية.

.....

ج. mRNA الناضجة.

.....

د. ترجم عديد الببتيد المتكون.

.....

هـ. ترجم عديد الببتيد المتكون بعد طفرة فقد النيوكليوتيد الأول من اليسار.

.....

و. ترجم عديد الببتيد المتكون بعد طفرة فقد الكودون الأول من اليسار.

.....

ز. أيهما تأثيره أكبر طفرة فقد نيوكليوتيد أم كودون واحد؟ لماذا؟

.....

انتهت الأسئلة

ملحق رقم (٤): أسئلة المقابلة الشفوية للمعلمة

المحور الأول:(تفحص المعتقدات، ومعرفة الأهداف، والمحتوى، والمنهاج)

١. المعتقدات والفلسفة

أ. كمعلم للعلوم، ما فلسفتك في تعليم العلوم بشكل عام؟ وفي تدريس موضوع " من الجين الى البروتين" بشكل خاص؟

ب. ما أهدافك من تعليم العلوم؟ أي لماذا نعلم العلوم؟ هل يمكنك اعطاء أمثلة.

ج. ما وظيفة المعلم والمتعلم في رأيك؟ هل ُيمكن تدعيم ذلك ببعض الأمثلة؟

٢. الأهداف

أ. ما الأهداف التي تسعى لتحقيقها من خلال تدريسك موضوع " من الجين الى البروتين"؟ هل ُيمكنك ربط تلك الأهداف بالاشارة الى الحصص التي درستها؟

ب. هل تحقق جميع أهداف الكتاب؟ هل تضيف أهدافاً أخرى غير المقررة بالكتاب وتراها وتراها مهمة؟ وضح إجابتك مع أعطاء أمثلة.

ج. هل لديك أفكار (مفاهيم، حقائق،.....الخ) حول موضوع " من الجين الى البروتين" غير المقررة بكتاب الصف الثاني عشر العلمي؟ أعط أمثلة على تلك الأفكار.

٣. المحتوى

أ. قم بتلخيص فصل " من الجين الى البروتين" بخمس دقائق.

ب. ما أهم الأفكار أو المواضيع الرئيسية الواردة في الفصل؟ أي منها تعتبرها الأهم ولماذا؟

ج. هل ترتبط الأفكار الواردة في هذا الفصل مع أفكار في صفوف أخرى، أو مع موضوعات أخرى في العلوم؟ كيف؟ أعط أمثلة.

د. هل تثري معرفتك حول محتوى الفصل من مصادر خارجية؟ كيف؟

هـ. كيف تفسر اجابتك لاسئلة الاختبار الآتية: القسم الأول(١٣، ٢١، ٢٣)؟

٤. المنهاج

أ. لاحظت عدم توظيف الكتاب بشكل كبير في الحصص، كعرض الصور الموجودة بالكتاب وتوضيحها للطلبة مثلاً، واقتصر استخدامك للجدول صفحة ٥٨ فقط بماذا تفسر ذلك؟

ب. هل تعتقد أن الأمثلة والأنشطة وطريقة العرض المقررة في الكتاب كافية ليفهمها الطلبة؟

ج. كيف تقيم الفصل؟ ما الإضافات التي يُمكن أن تضيفها للفصل؟ وماذا يمكن أن تحذف منها؟ ولماذا؟

د. حسب رأيك، ماهي الجوانب الصعبة في الفصل التي يُعاني من فهمها الطلبة؟ كيف تحاول التغلب على صعوبتها؟

المحور الثاني (تفحص معرفة الاستراتيجيات التعليمية، وخصائص الطلبة، والمفاهيم الخاطئة وصعوبات التعلم)

١. الاستراتيجيات التعليمية

أ. لاحظت استخدامك أسلوب المجموعات، والمحاكاة، والمحاضرة لشرح هذا الفصل، هل ترى أنها الطرق المناسبة لذلك؟ لماذا؟ وهل تستعمل هذه الطرق في كل مرة تشرح فيها هذا الفصل؟ هل جربت استعمال طرق وأساليب أخرى؟ أيها كانت أفضل؟ ولماذا؟

ب. هل ترى أن هناك تشبيهات معينة مفيدة عند تدريسك الموضوع، أعط بعض الأمثلة؟ وبماذا تفسر قلة التمثيلات التي استخدمتها أثناء الحصص؟

ج. لاحظت اعتمادك على جهاز العرض الرأسي، الفيديوهات، العرض التقديمي، الألوان،النماذج لشرح هذه المادة، هل تعتقد أن هذه الوسائل تؤثر على تعلم الطلبة؟ لماذا؟ أعط أمثلة.

د. لماذا اخترت غرفة الحاسوب، والمكتبة لشرح هذا الفصل؟ هل ترى أن المكان قد يؤثر على تعلم الطلبة؟ كيف؟ أعط أمثلة.

هـ. كمعلم للعلوم، كيف تحضر نفسك لشرح هذا الموضوع؟

و. لاحظت أثناء الحصص ربط المادة بالحياة اليومية للطلبة،كيف تُفسر ذلك؟

٢. خصائص الطلبة

أ. ما الأمور التي تهتم بمعرفتها عند طلابك؟ كيف يُساعدك ذلك؟

ب. الى أي مدى تحاول معرفة الاختلافات بين طلابك؟ وما هي الأدوات التي تستخدمها لتحقيق هذا الغرض؟

ج. هل يُمكنك اعطاء أمثلة من تنويعك لأساليب التعليم والتقييم لتتلاءم وخصائص طلبتك؟

د. هل تعتقد أن هذا الفصل ملائم للطلبة؟ لماذا؟

هـ. لاحظت قلة تعزيزك للطلبة، هل تعتقد أنه امر غير ضروري؟ لماذا؟

٣. المفاهيم الخاطئة وصعوبات التعلم

أ. هل ترى أن فصل " من الجين الى البروتين" مفضل للطلاب؟ ولماذا؟

ب. ما هي صعوبات التعلم التي تتوقع مواجهتها أثناء تدريسك لهذا الموضوع؟ وكيف ستعالجها؟ هل يمكنك اعطائي أمثلة؟

ج. ما المفاهيم والأفكار اللازمة لتعلم أجزاء الفصل (الشيفرة الوراثية، بناء البروتين، من سلسلة عديد ببتيد الى بروتين وظيفي فعال، وتأثير الطفرات على عملية بناء البروتين)؟

د. هل تتوقع وجود هذه المفاهيم والأفكار لدى جميع الطلبة؟ ماذا تفعل إذا لم تتواجد هذه الأفكار عند طلبتك؟

هـ. هل يعاني الطلاب من مفاهيم خاطئة في هذا الفصل؟ اذكر أمثلة عليها؟ وكيف تقوم بمعالجتها؟

المحور الثالث (المعرفة بالتقييم)

أ. لاحظت أثناء الحصص، طرحك للأسئلة القصيرة التي تعتمد على التذكر، كيف تفسر ذلك؟ وبماذا تعلل سبب قلة الطلبة الذين يُحاولون الاجابة على بعض الأسئلة؟

ب. هل تتبع نمط معين أثناء حل الأسئلة؟ هل تؤمن بالحل النموذجي؟

ج. ما الطرق التي تتبعها لتقييم فهم طلبتك للموضوع؟ أيها المفضلة لديك؟ ولماذا؟

د. ما هي طبيعة الواجبات البيتية التي تعطيها لطلبتك؟ ولماذا؟

هـ. كيف تصمم امتحاناتك؟ هل تنوع في مستويات أسئلتك؟

و. على ماذا تُركز أثناء تصميم الامتحان وتصحيحه؟

ز. ما الأهداف التي تعتقد أنك حققتها؟ كيف تتأكد من تحقيقها؟

ملحق رقم (٥): أسئلة المقابلة الشفوية للمعلم

المحور الأول:(تفحص المعتقدات، ومعرفة الأهداف، والمحتوى، والمنهاج)

١. المعتقدات والفلسفة

أ. كمعلم للعلوم، ما فلسفتك في تعليم العلوم بشكل عام؟ وفي تدريس موضوع " من الجين الى البروتين" بشكل خاص؟

ب. ما أهدافك من تعليم العلوم؟ أي لماذا نعلم العلوم؟ هل يمكنك اعطاء أمثلة.

ج. ما وظيفة المعلم والمتعلم في رأيك؟ هل ُيمكن تدعيم ذلك ببعض الأمثلة؟

٢. الأهداف

أ. ما الأهداف التي تسعى لتحقيقها من خلال تدريسك موضوع " من الجين الى البروتين"؟ هل ُيمكنك ربط تلك الأهداف بالاشارة الى الحصص التي درستها؟

ب. هل تحقق جميع أهداف الكتاب؟ هل تضيف أهدافاً أخرى غير المقررة بالكتاب وتراها وتراها مهمة؟ وضح إجابتك مع أعطاء أمثلة.

ج. هل لديك أفكار (مفاهيم، حقائق،.....الخ) حول موضوع " من الجين الى البروتين" غير المقررة بكتاب الصف الثاني عشر العلمي؟ أعط أمثلة على تلك الأفكار.

٣. المحتوى

أ. قم بتلخيص فصل " من الجين الى البروتين" بخمس دقائق.

ب. ما أهم الأفكار أو المواضيع الرئيسية الواردة في الفصل؟ أي منها تعتبرها الأهم ولماذا؟

ج. هل ترتبط الأفكار الواردة في هذا الفصل مع أفكار في صفوف أخرى، أو مع موضوعات أخرى في العلوم؟ كيف؟ أعط أمثلة.

د. هل تثري معرفتك حول محتوى الفصل من مصادر خارجية؟ كيف؟

هـ. كيف تفسر اجابتك لاسئلة الاختبار الاتية: القسم الأول(٦، ١٣، ٢١، ٢٣)، القسم الثاني (ا، ٢، ٣، ٤)؟

٤. المنهاج

أ. لاحظت عدم توظيف الكتاب بشكل كبير في الحصص، كعرض الصور الموجودة بالكتاب وتوضيحها للطلبة مثلاً، واقتصر استخدامك للجدول صفحة ٥٨ فقط بماذا تفسر ذلك؟

ب. هل تعتقد أن الأمثلة والأنشطة وطريقة العرض المقررة في الكتاب كافية ليفهمها الطلبة؟

ج. كيف تقيم الفصل؟ ما الإضافات التي يُمكن أن تضيفها للفصل؟ وماذا يمكن أن تحذف منها؟ ولماذا؟

د. حسب رأيك، ماهي الجوانب الصعبة في الفصل التي يُعاني من فهمها الطلبة؟ كيف تحاول التغلب على صعوبتها؟

المحور الثاني (تفحص معرفة الاستراتيجيات التعليمية، وخصائص الطلبة، والمفاهيم الخاطئة وصعوبات التعلم)

١. الاستراتيجيات التعليمية

أ. لاحظت استخدامك أسلوب المحاضرة لشرح هذا الفصل، هل ترى أنها الطريقة المناسبة لذلك؟ لماذا؟ وهل تستعمل هذه الطريقة في كل مرة تشرح فيها هذا الفصل؟ هل جربت استعمال طرق وأساليب أخرى؟ أيها كانت أفضل؟ ولماذا؟

ب. هل ترى أن هناك تشبيهات معينة مفيدة عند تدريسك الموضوع، أعط بعض الأمثلة؟ وبماذا تفسر قلة التمثيلات التي استخدمتها أثناء الحصص؟

ج. لاحظت اعتمادك على السبورة فقط لشرح هذه المادة، هل تعتقد أن الوسائل الأخرى كالألوان، والفيديو، والصور لا تؤثر على تعلم الطلبة؟ لماذا؟ أعط أمثلة.

د. لماذا اخترت غرفة المختبر لشرح هذا الفصل؟ هل ترى أن المكان قد يؤثر على تعلم الطلبة؟ كيف؟ أعط أمثلة.

هـ. كمعلم للعلوم، كيف تحضر نفسك لشرح هذا الموضوع؟

و. لاحظت أثناء الحصص عدم ربط المادة بالحياة اليومية للطلبة،كيف تُفسر ذلك؟

٢. خصائص الطلبة

أ. ما الأمور التي تهتم بمعرفتها عند طلابك؟ كيف يُساعدك ذلك؟

ب. الى أي مدى تحاول معرفة الاختلافات بين طلابك؟ وما هي الأدوات التي تستخدمها لتحقيق هذا الغرض؟

ج. هل يُمكنك اعطاء أمثلة من تنويعك لأساليب التعليم والتقييم لتتلاءم وخصائص طلبتك؟

د. هل تعتقد أن هذا الفصل ملائم للطلبة؟ لماذا؟

هـ. لاحظت قلة تعزيزك للطلبة، هل تعتقد أنه امر غير ضروري؟ لماذا؟

٣. المفاهيم الخاطئة وصعوبات التعلم

أ. هل ترى أن فصل " من الجين الى البروتين" مفضل للطلاب؟ ولماذا؟

ب. ما هي صعوبات التعلم التي تتوقع مواجهتها أثناء تدريسك لهذا الموضوع؟ وكيف ستعالجها؟ هل يمكنك اعطائي أمثلة؟

ج. ما المفاهيم والأفكار اللازمة لتعلم أجزاء الفصل (الشيفرة الوراثية، بناء البروتين، من سلسلة عديد ببتيد الى بروتين وظيفي فعال، وتأثير الطفرات على عملية بناء البروتين)؟

د. هل تتوقع وجود هذه المفاهيم والأفكار لدى جميع الطلبة؟ ماذا تفعل إذا لم تتواجد هذه الأفكار عند طلبتك؟

هـ. هل يعاني الطلاب من مفاهيم خاطئة في هذا الفصل؟ اذكر أمثلة عليها؟ وكيف تقوم بمعالجتها؟

المحور الثالث (المعرفة بالتقييم)

أ. لاحظت أثناء الحصص، طرحك للأسئلة القصيرة التي تعتمد على التذكر، كيف تفسر ذلك؟ وبماذا تعلل سبب قلة الطلبة الذين يُحاولون الاجابة على هذه الأسئلة؟

ب. هل تتبع نمط معين أثناء حل الأسئلة؟ هل تؤمن بالحل النموذجي؟

ج. ما الطرق التي تتبعها لتقييم فهم طلبتك للموضوع؟ أيها المفضلة لديك؟ ولماذا؟

د. ما هي طبيعة الواجبات البيتية التي تعطيها لطلبتك؟ ولماذا؟

هـ. كيف تصمم امتحاناتك؟ هل تنوع في مستويات أسئلتك؟

و. على ماذا تُركز أثناء تصميم الامتحان وتصحيحه؟

ز. ما الأهداف التي تعتقد أنك حققتها؟ كيف تتأكد من تحقيقها؟

ملحق رقم (٦): جداول الترميز

أ): جدول ترميز جوانب المعرفة في كل من المقابلة والمشاهدة

الدلالة	الرمز
اتفاق المقابلة والمشاهدة مع البنائية	AA
اتفاق المقابلة وتعارض المشاهدة مع البنائية أو العكس	AB
لم تتفق المقابلة والمشاهدة مع البنائية	AC
لم يظهر بشكل واضح مع البنائية	AD

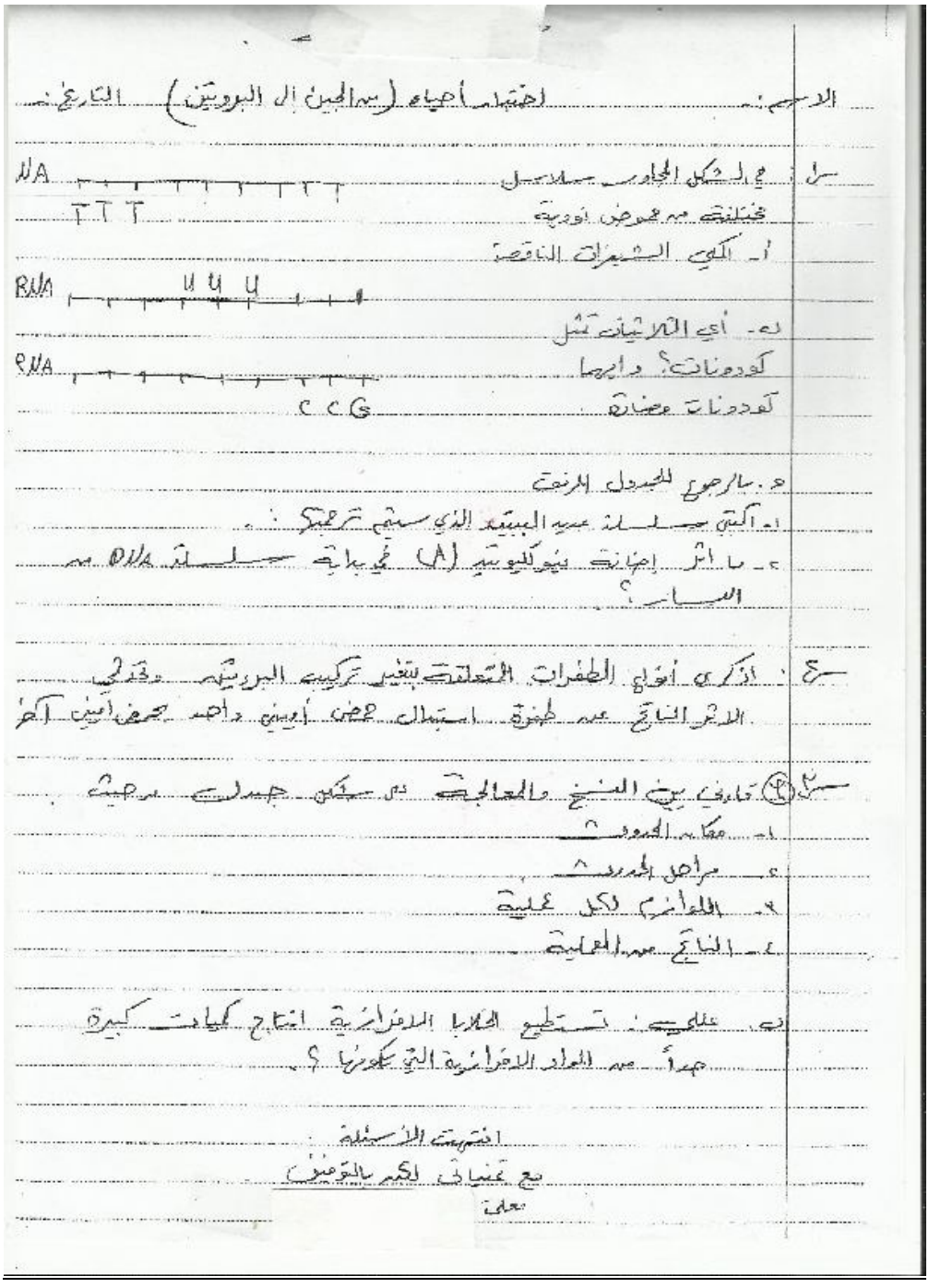
ب): جدول ترميز حصيلة جوانب المعرفة في كل من المقابلة والمشاهدة

الدلالة	الرمز
ظهور جميع جوانب البنائية	A
لا تتفق مع البنائية في جانب واحد(-١)	B
لا تتفق مع البنائية في جانبين (-٢)	C
لا تتفق مع البنائية في ثلاثة جوانب (-٣)	D
لا تتفق مع البنائية في أربعة جوانب (-٤)	E
لا تتفق مع البنائية في خمسة جوانب (-٥)	F
لا تتفق مع البنائية في ستة جوانب (-٦)	G
لا تتفق مع البنائية في سبعة جوانب (-٧)	H
لا تتفق مع البنائية في ثمانية جوانب (-٨)	I
لا تتفق مع البنائية في جميع الجوانب (- الكل)	Z
ظهرت الجوانب البنائية في المقابلة ولم تظهر في المشاهدة أو العكس	N

ملحق رقم (٧): نموذج لكيفية تحليل البيانات

جانب المعرفة	المقابلة الشفوية	المشاهدة الصفية	النتيجة والرمز
السياق التعليمي	أحب أعرف كظروف اذا في ظروف اجتماعية عند الطالبات ممكن تؤثر عليها تهتم المعلمة بمعرفة ظروف الطالبات الاجتماعية	لم يظهرمعرفة المعلمة للظروف الاجتماعية في المشاهدة	ظهر بالمقابلة اهتمام المعلمة بظروف الطالبات الاجتماعية، لكنها لم تظهر بالمشاهدة (AB)
	بحاول أشجع الطالبات وأحفزهم ان ما في شئ مستحيل وأرغبهم بالمادة تهتم المعلمة بزيادة دافعية الطالبات للتعلم	شجعت طالباتها من خلال كلامها عن طالبة حصلت على ١٠٠ بالأحياء وكانت موجودة لتحضر الحصة. تحاول المعلمة زيادة دافعية طالباتها وتشجيعهم	
	أنا علاقتي ممتازة مع طالباتي وبمزح معهم لكن بحدود هناك علاقة طيبة بين المعلمة وطالباتها	كانت المعلمة دائمة التبسم في وجه الطالبات، وكانت تختفي ابتسامتها عند حدوث فوضى بالصف، وجهت بعض الطالبات اسئلة للمعلمة. علاقة المعلمة جيدة بطالباتها	تتفق المقابلة مع المشاهدة في وجود علاقة طيبة بين المعلمة وطالباتها (AA)
	نصاب معلم العلوم لا يكفي لتغطية المنهاج وحصص الفراغ قليلة ليكون لديه مجال لتجهيز الوسائل لحصصه. يظهر أن هناك معرفة لدى المعلمة بالنظام التربوي	كانت المعلمة تنظر للساعة لمراقبة الوقت خلال الحصص وأثناء عمل المجموعات لدى المعلمة معرفة بالوقت المخصص للحصة	ظهر بالمقابلة والمشاهدة معرفة المعلمة بالنظام التربوي (AA)
	كطلاب توجيهي مطالبين بالاجابة النموذجية التي يبعثوها التربية، والية تصحيح امتحان الوزارة. تتواصل المعلمة مع مديرية التربية والتعليم ومشرفين الأحياء	لم يظهرمعرفة المعلمة بالنظام التربوي في المشاهدة	لم تتفق المشاهدة مع المقابلة حول تواصلها مع النظام التربوي العام (وزارة التربية) فظهر ذلك بالمقابلة لكن بالمشاهدة لم يظهر هذا الجانب (AB)
	لم يظهر علاقة المعلمة مع الهيئة التدريسية	ساعدت معلمة الحاسوب المعلمة في التحضير للحصة في غرفة الحاسوب، والسكرتيرة بدلت الأقلام الملونة للطالبات وتبديل الحصص بالترتيب مع المديرة. علاقة المعلمة جيدة بالهيئة التدريسية	لم تتفق المشاهدة مع المقابلة حول علاقتها بالهيئة التدريسية في المدرسة حيث ظهر ذلك بالمشاهدة ولم يظهر هذا الجانب بالمقابلة (AC)
	ظهر بالمقابلة اهتمام المعلمة بظروف الطالبات الاجتماعية، علاقتها بالنظام التربوي وتواصلها مع مديرية التربية والتعليم، لكن لم يظهر بالمقابلة علاقتها مع الهيئة التدريسية، والوقت وعدد الحصص اللازمين للفصل. (C)	ظهر بالمشاهدة أن العلاقة جيدة بين المعلمة وطالباتها وحرصها على تشجيعهن ومعرفتها للوقت المتاح للحصة، وعلاقتها جيدة مع الهيئة التدريسية ،لكن لم يظهر اهتمامها بظروف الطالبات الاجتماعية ومعرفتها بالنظام التربوي. (C)	اتفقت المشاهدة مع المقابلة من حيث علاقتها الجيدة مع طالباتها، ادراكها للنظام التربوي، لكنها لم تتفق في اهتمامها بالظروف الاجتماعية للطالبات، وتواصلها مع النظام التربوي العام، وعلاقتها بالهيئة التدريسية في المدرسة (D)

ملحق رقم (٨): اختبار الفصل للمعلمة



الدرس: اختبار أحياء (بيولوجين ال البروتين) التاريخ:

س١: مع لكل الجمل حلل

مختلفة من عروض أوبية

أ- أكمل الشيرات الناقصة

RNA U U U

ب- أي الثلاثيات تمثل

كودونات؟ واربها

RNA C C G

كودونات مضادة

ج- بالرجوع للجدول الرمز

١- اكتب جملة عربية البيتيد الذي سيتم ترجمته:

٢- ما أثر إضافة نيوكليوتيد (A) في بداية جملة DNA من السابق؟

س٢: اذكري أنواع الطفرات المتعلقة بتغير تركيب البروتين وقدمي الأثر الناتج عن طفرة استبدال بعض أمينو واحد بحمض أميني آخر

س٣: قارني بين النسخ والمعالجة في خلايا جسدية حقيقية

أ- مكان الحدوث

ب- مراحل الحدوث

ج- اللازم لكل عملية

د- الناتج من العملية

هـ- علليي: تستطيع الخلايا الفطرية انتاج كميات كبيرة جداً من المواد الفطرية التي تكونها؟

انتهت الأسئلة

مع تمنياتي لكم بالتوفيق

معلمة

ملحق رقم (٩): اختبار الفصل للمعلم

الثاني عشر العلمي
امتحان رقم(7)
2012-12-02

العلوم الحياتية
الاسم----------

السؤال الاول:-
١. صف تركيب الرايبوسوم.

٢. كيف يتم تحويل حمض الببتيد الى بروتين وظيفي فعال؟

٣. ما هو مصير عديد الببتيد الناتج من الترجمة في الشبكة الاندوبلازمية؟

٤. كيف تؤثر طفرات الازاحة على البروتين المراد تصنيعه؟

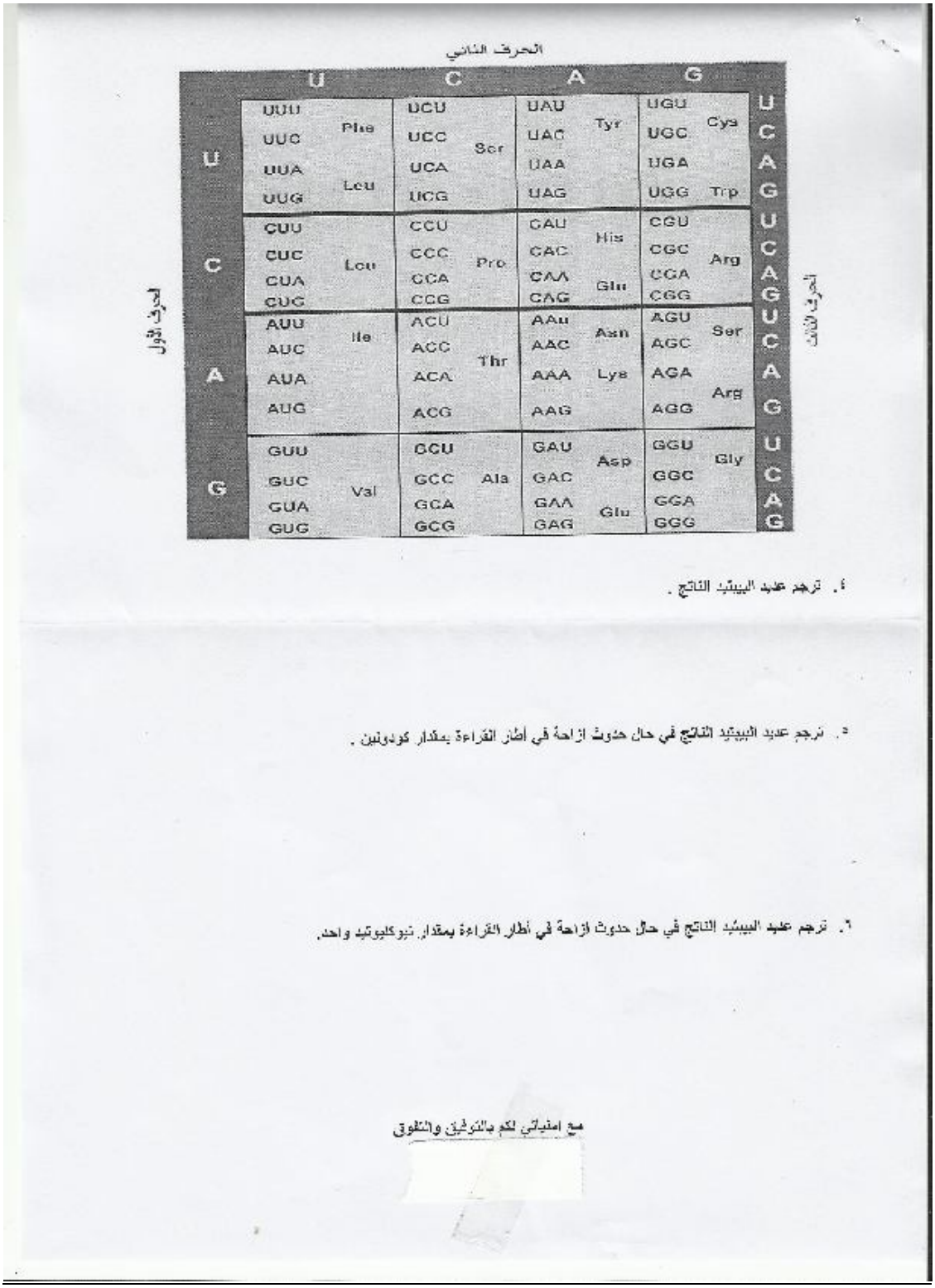
السؤال الثاني:- ادرس سلسلة DNA التالية ثم أجب عن الاسئلة التي تليها:

TAC TAC CCA GGT AAA ACT TAC TAC CCA
الثرون الثرون الثرون

١. اكتب سلسلة DNA المقابلة لهذه السلسلة.

٢. أكتب mRNA الاولي.

٣. اكتب mRNA الناضج.



٤. ترجم عديد الببتيد الناتج .

٥. ترجم عديد الببتيد الناتج في حال حدوث ازاحة في أطار القراءة بمقدار كودونين .

٦. ترجم عديد الببتيد الناتج في حال حدوث ازاحة في أطار القراءة بمقدار نيوكليوتيد واحد.

مع امنياتي لكم بالتوفيق والتفوق