جامعة بيرزيت
BIRZEIT UNIVERSITY
كلية الدراسات العليا

معرفة طلبة الصفين السادس والتاسع الأساسيين بالجهاز الدَّوراني والمفاهيم المتعلقة به والمعرفة البيداغوجية بكيفية تدريسه من قبل معلمي العلوم

Sixth and Ninth Graders Knowledge of the Human Circulatory System and their Teachers Pedagogy Content Knowledge (PCK)

إعداد

الإيمان بالله مفيد جودة

إشراف

د. حسن عبد الكريم

2020

BIRZEIT UNIVERSITY
كلية الدراسات العليا

معرفة طلبة الصفين السادس والتاسع الأساسيين بالجهاز الدَّوراني والمفاهيم المتعلِّقة به والمعرفة البيداغوجية بكيفية تدريسه من قبل معلمي العلوم

Sixth and Ninth Graders Knowledge of the Human Circulatory System and their Teachers Pedagogy Content Knowledge (PCK)

إعداد

الإيمان بالله مفيد جودة

إشراف

د. حسن عبد الكريم

2020

كلية الدراسات العليا

معرفة طلبة الصفين السادس والتاسع الأساسيين بالجهاز الدَّوراني والمفاهيم المتعلِّقة به والمعرفة البيداغوجية بكيفية تدريسه من قبل معلمي العلوم

Sixth and Ninth Graders Knowledge of the Human Circulatory System and their Teachers Pedagogy Content Knowledge (PCK)

إعداد

الإيمان بالله مفيد جودة

إشراف

د. حسن عبد الكريم – رئيساً

د. خولة شخشير – عضواً

د. رفاء الرَّمحي – عضواً

قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات درجة الماجستير في التربية (تركيز تعليم العلوم) من كلية الدراسات العليا

جامعة بيرزيت – فلسطين

2020

كلية الدراسات العليا

معرفة طلبة الصفين السادس والتاسع الأساسيين بالجهاز الدَّوراني والمفاهيم المتعلِّقة به والمعرفة البيداغوجية بكيفية تدريسه من قبل معلمي العلوم

Sixth and Ninth Graders Knowledge of the Human Circulatory System and their Teachers Pedagogy Content Knowledge (PCK)

إعداد

الإيمان بالله مفيد جودة

اللجنة المشرفة	التوقيع
د. حسن عبد الكريم – رئيساً	.....
د. خولة شخشير – عضواً	.....
د. رفاء الرَّمحي – عضواً	.....

2020

الإهداء

إلى من لولاه لما وُجدت في هذه الحياة، وحملت اسمه بكلِّ فخر وافتقدته منذ الصِّغر، إلى حكمتي وعلمي ... أبي رحمه الله

إلى من أكملت مسيرة والدي، ومن مهَّدت لي طريق العلم والنُّور، ورافقتني دعواتها الصَّالحة في كلِّ حين ومنها تعلَّمت الصُّمود مهما كانت الصُّعوبات... أمي الغالية حفظها الله

إلى سندي وقوتي وملاذي بعد الله، ومن علموني علم الحياة وأظهروا لي ما هو أجمل منها ... إخوتي

إلى من نافس الزَّمان لتدليلي، وكان نِعم السَّند في رحلتي العلمية والبحثية ولم يدَّخر جهداً في مساعدتي، ومن أُكنُّ له كلَّ الاحترام والتَّقدير ... زوجي الغالي

إلى من استقيت الحروف منهم، وتعلَّمتُ منهم كيف أصوغ العبارات، ومن وجَّهوني للصَّواب. إلى الأساتذة الكرام في كلية التَّربية

إلى من لا يستقيم أمري دونهن، ومن جاورنني في الشدائد وأرشدنني إلى الخير، أختي وصديقاتي

أُهدي لكن رسالتي هذه

داعيةً المولى سبحانه وتعالى أن تُكلَّل بالنَّجاح والقبول

شكر وتقدير

الحمد لله الذي علَّم بالقلم، علم الانسان ما لم يعلم، الذي وفقني وأنعم علي من فضله الخير الكثير والعلم الوفير وأعانني على إنجاز هذا العمل.

وبعد حمد الله تعالى وشكره، أتقدم بخالص الشُّكر والعرفان من مشرف رسالتي الدُّكتور حسن عبد الكريم، الذي تكرَّم بقبول الاشراف على رسالتي ولم يبخل علي من علمه النَّافع وعطائه وإرشاده المستمر ونصحه وتوجيهه لي من بداية مرحلة بحثي حتى إنهاء هذه الرسالة.

والشُّكر موصول للجنة المناقشة، الدكتورة خولة الشخشير والدكتورة رفاء الرَّمحي على جهودهن وتشجيعهن وملاحظاتهن القيِّمة في بداية الطريق ونهايته.

كما وأتقدم بالشكر الجزيل والتَّقدير للهيئة التدريسية في كلية التَّربية، على مساندتهم ونصحهم لي من بداية مرحلة دراستي في الماجستير.

ولكل من قدَّم لي يد العون، أو أسدى لي معروفاً، أو قدَّم لي نصيحة، او كانت له إسهامات كبيرة أو صغيرة في إنجاز هذا العمل فله مني خالص الشُّكر والتَّقدير.

والحمد لله ربِّ العالمين أوله وآخره

قائمة المحتويات

الرقم	الموضوع	الصفحة
	الإهداء	ت
	شكر وتقدير	ث
	قائمة المحتويات	ج
	قائمة الجداول	خ
	قائمة الأشكال	د
	قائمة الملاحق	ذ
	الملخص باللغة العربية	ر
	الملخص باللغة الانجليزية	س
	الفصل الأول: خلفية الدراسة ومشكلتها	
1:1	مقدمة	1
1:2	مشكلة الدراسة	2
1:3	أهداف الدراسة وأسئلتها	3
1:4	أهمية الدراسة ومبرراتها	4
1:5	تعريف المصطلحات	4
1:6	حدود الدراسة ومحدداتها	5
1:7	ملخص الفصل	6
	الفصل الثاني: الإطار النظري ومراجعة الأدبيات والدراسات السابقة ذات العلاقة	
2:1	مقدمة	7
2:2	الإطار النظري	7
2:3	الدراسات السَّابقة	16

1:2:3	المحور الأول: وصف معرفة الأطفال بنظام الدورة الدموية لديهم (جهازهم الدوراني) والمفاهيم الخاطئة التي يحملونها حوله	17
2:2:3	المحور الثاني: كيف يعلِّم المعلمون موضوع الجهاز الدوري في المراحل الدراسية المختلفة	22
3:2:3	ملخص الدراسات السَّابقة	27
	الفصل الثالث: وصف الدِّراسة وإجراءاتها	
3:1	مقدمة	29
3:2	منهجية الدِّراسة وتصميم البحث	19
3:3	المشاركون في الدِّراسة	20
3:4	أدوات الدراسة	20
3:5	صدق وثبات أدوات الدراسة	32
3:6	إجراءات الدراسة	32
3:7	تحليل البيانات	34
	ملخص الفصل	35
	الفصل الرابع: نتائج الدراسة ومناقشها	
4:1	مقدمة	36
4:2	نتائج السؤال الأول ومناقشتها	37
4:3	نتائج السؤال الثاني ومناقشتها	62
4:4	ملخص الفصل	73
4:5	التوصيات	74
	توصيات عملية	74
	توصيات لدراسات مستقبلية	74
	قائمة المراجع	75
	الملاحق	85

قائمة الجداول

الرقم	العنوان	الصفحة
4:1	المفاهيم الخاطئة التي يحملها طلبة الصَّف السَّادس حول الجهاز الدَّوراني.	46
4:2	المفاهيم الخاطئة التي يحملها طلبة الصَّف التَّاسع حول الجهاز الدَّوراني.	59

قائمة الأشكال

الرقم	العنوان	الصفحة
2:1	منطقة التَّطوُّر التَّقريبية (ZPD)، مستويات حدوث التَّعلم لدى الفرد	13
4:1	تمثيل الجهاز الدَّوراني بالقلب والرِّئتين والأوعية الدَّموية ("4" و"2").	44
4:2	تمثيل الجهاز الدَّوراني بالقلب فقط ("5").	44
4:3	تمثيل الجهاز الدَّوراني بالقلب والأوعية الدَّموية ("6").	55
4:4	تمثيل الجهاز الدَّوراني بالقلب فقط ("7").	55
4:5	تمثيل الجهاز الدَّوراني بالقلب والرِّئتين ("8").	56
4:6	تمثيل الجهاز الدَّوراني بالقلب فقط ("9").	56
4:7	تمثيل الجهاز الدَّوراني بصورة رأس القلب ("10").	57
4:8	تمثيل الجهاز الدَّوراني بالقلب والأوعية الدَّموية والرئتين ("11").	57
4:9	مقارنة تمثيل الجهاز الدَّوراني بين طلبة الصف السادس والتَّاسع.	58
4:10	مقارنة تمثيل الجهاز الدَّوراني بين طلبة الصف التَّاسع نفسه.	59

قائمة الملاحق

الرقم	العنوان	الصفحة
1	مثال يجسِّد الحوار الذي دار في أحد حصص علوم الصَّف التَّاسع حول الجهاز الدَّوراني.	85
2	أسئلة المقابلة حول فهم الطَّلبة نحو الجهاز الدَّوراني في جسمهم.	89

ملخص الدراسة

هدفت هذه الدراسة إلى وصف معرفة الطلبة في الصفين السادس والتاسع لنظام الدورة الدموية، والمفاهيم الخاطئة التي يحملونها حوله وذلك اعتماداً على المحتوى الذي درسوه في كتب العلوم المدرسية، وكذلك معرفة معلمي العلوم لهذين الصفين بذلك المحتوى (PCK). وقد حاولت الدراسة تحقيق هذه الأهداف من خلال الإجابة على أسئلة الدراسة الرئيسية التالية:

- كيف يصف الطَّلبة في الصفين السادس والتاسع نظام الدورة الدموية، وما هي المفاهيم الخاطئة التي يحملونها حوله وذلك اعتماداً على المحتوى الذي درسوه في كتب العلوم المدرسية؟
- ما هي المعرفة البيداغوجية المرتبطة بالمحتوى التي يمتلكها معلمو العلوم في الصفين السادس والتاسع الأساسي؟

لتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام المنهج الكيفي التحليلي، حيث صُمِّمت مقابلة شبه منظمة يتخللها مرحلتان لجمع البيانات: الأولى شفوية لمحاولة التعمُّق في وصف وتفسير أنماط فهم الطلبة لأجهزة الجسم بشكل عام والجهاز الدوراني بشكل خاص. والثانية بيانية (عن طريق تعبير الطلبة عن معرفتهم بأجهزة الجسم والجهاز الدوراني عن طريق تمثيلها بالرسم) وذلك أيضاً من أجل وصف معرفة الطلبة بأجهزة الجسم بشكل عام والجهاز الدوراني بشكل خاص، بالإضافة إلى مدى قدرتهم على الربط بين الأجهزة ووظائفها. كما وتم تطوير معايير لمشاهدة الحصص الصّفية التي تقدِّم فيها المعلمة موضوع الجهاز الدوراني لدراسة كيفية تعليم المعلم موضوع الجهاز الدوري المطروح في كتب العلوم الفلسطينية في المراحل الدراسية المختلفة لطلبة الصفين السادس والتاسع. وللتأكد من صدق المقابلات تم عرضها على سبعة محكمين من الخبراء المتخصصين في مجال تعليم العلوم من أساتذة في جامعة بيرزيت، وكذلك على معلمي علوم في مدارس القدس من ذوي الخبرة الطويلة في تعليم العلوم لتحكيمها، أمَّا فيما يتعلَّق بالثبات، فقد طلبت الباحثة من زميلة أخرى بتحليل إحدى المقابلات واستخراج نتائجها ومقارنتها مع النتائج التي توصلت لها الباحثة.

أظهرت نتائج التَّحليل الكيفي للبيانات (المقابلات شبه المنظَّمة) امتلاك طلبة الصَّفين السَّادس والتَّاسع عدداً من المفاهيم الخاطئة المتعلقة بالجهاز الدَّوراني ووظيفته، وأهميته، وموقعه، وتمثيله بيانياً كما يتخيلوه في أذهانهم. وأظهرت مدى سطحية الفهم عندهم؛ ففي كثير من المعارف والمفاهيم كان التَّطوُّر بين الصفين السادس والتاسع شكلياً، فالمعرفة النظرية التي تحتاج حفظ كانت جيدة ولكن ترجمتها بيانياً لم تكن متوافقة لدى غالبية الطَّلبة في الصفين. ولم يتمكنوا من ربط الجهاز الدَّوراني

مع بقية أجهزة الجسم وظيفياً، على الرَّغم من اتقانهم لسرد خطوات الدَّورة الدَّموية الكبرى والصُّغرى التي يتخللها دور الرئتين كجزء أساسي من الجهاز التَّنفسي. كما وأظهرت النتائج أنَّ طلبة الصَّف التَّاسع لم يظهر على معرفتهم حول الجهاز الدَّوراني أي تطوُّر على الرَّغم من أنَّهم يتعلمونه للمرة الثانية وبتفصيلات وتوضيحات أكثر.

ومن تحليل المشاهدات الصَّفيّة تبيَّن أنَّ السبب وراء امتلاك طلبة الصَّف السَّادس والتَّاسع لمفاهيم خاطئة حول الجهاز الدَّوراني يتفاوت ما بين الطَّالب نفسه مثل تعامله مع من حوله والبيئة المحيطة به والتي يعيش فيها (المجتمع، المدرسة) ويتعلَّم منها، وبينه وبين المعلم الذي يعتبر عنصراً مهمَّاً وله تأثيره على تعلُّم الطَّالب (بالطريقة التي يقدِّم بها المعارف والخبرات والبيانات للطَّلبة). فمعلمتي الصَّف السَّادس والتَّاسع على الرغم من اختلاف مستوى المعرفة المقدَّمة في كل صف لم يكن هناك فرق واضح في أسلوب تقديم تلك المعارف؛ فقد غلب على أسلوبهن الطابع المتمركز حول المعلم. فالمعلم هو المتحدِّث والطَّالب المستمع الذي له مشاركة محدودة وليس فيها إبداع أو ابتكار أو اكتشاف. كما غلب على طريقة التدريس عدم استخدام أي وسائل تعليمية تساعد على تحقيق أهداف الحصَّة، عدم التَّنويع في أساليب التَّدريس، عدم استخدام أسلوب التَّعلم التَّعاوني أو حل المشكلات على سبيل المثال. وترى الباحثة أن ذلك كان سبباً كفيلاً بأن يجعل الطالب عرضة لاكتساب المفاهيم الخاطئة دون إدراك أو وعي منه أنَّها خاطئة فيبني عليها وينقلها معه لبقية الصَّفوف. وفي ضوء نتائج الدراسة تم تقديم مجموعة من التَّوصيات العملية لوزارة التربية وأخرى لإجراء دراسات مستقبلية.

Abstract

Sixth and Ninth Graders Knowledge of the Human Circulatory System and their Teachers Pedagogy Content Knowledge (PCK)

The aim of this study was to explore the knowledge that students in the sixth and ninth grades have about their circulatory system and identify the misconceptions that they might have about it. The study sought to achieve these goals by trying to answer the following two main questions: How do children in grades 6 and 9 describe their circulatory system and what are the misconceptions they hold about it? What is the pedagogy content knowledge (PCK) that science teachers have about this subject?

A qualitative approach was adopted to achieve the goals of this study. Semi-structured interviews were conducted in order to collect data from the participants with two phases of data collection: The first one was describing and interpreting student understanding patterns of the body systems in general and the circulatory system in particular. The second phase was scientific representations.(i.e. participants were asked to draw their circulatory system). The researcher has developed special criteria to analyze those drawings. Furthermore, classroom observations were also conducted to conclude the pedagogy content knowledge (PCK) of the science teachers in the targeted classes. Tools validity and reliability were confirmed.

The results of the qualitative analysis of the data (the semi-structured interviews) revealed that the sixth and ninth grade students hold many misconceptions related to the circulatory system and its function, importance, location and its scientific representation as well. In spite

of the fact that there was reasonable progression in the theoretical knowledge, the scientific representations for both grades participants were insufficient. Additionally, they were unable to see the connection and integration between the circulatory system and the rest of the body systems. One final significant result indicated that students in both grades were not able to reason at the micro-level of their circulatory systems.

The results of the classroom observations proved that the students misconceptions were related to many resources; the first on has something to do with the students context and their daily lives. The second one is related to the teaching methods and the teachers PCK. Classroom observations analyses indicated that there is a difference in the two teachers PCK, yet both of them used superficial ways of knowledge transformation and classroom questions and activities. The researcher noticed that the teacher-centered approach was adopted by the two science teachers. They barely used learning by discovery, group work, or any other creative teaching methods. Many recommendations and teaching implications were proposed in light of this study results.

الفصل الأول: خلفية الدراسة ومشكلتها

1:1 مقدمة

يتميز الأطفال في المرحلة المتوسطة (8–16 سنة) بقدرتهم على تلقي عدد كبير من المهارات المعرفية، وذلك من مختلف الأماكن؛ فهم يكوِّنون مفهومهم عن العالم من حولهم اعتماداً على خبرتهم التي يكتسبونها في الحياة، إما في المنزل أو من انخراطهم وتعاملاتهم المختلفة مع أفراد المجتمع. ومن هنا يَحضر الطلبة إلى الفصول الدراسية وفي أذهانهم عدد كبير من التجارب والخبرات التي تصبح بدورها نقطة الانطلاق لمشاركة الطلبة واكتساب مفاهيم، مهارات وسلوكيات علمية أخرى وتطويرها. وهذا كلُّه بدوره يعمل على تحسين قدرتهم المعرفية الآخذة في النمو والتطوُّر (جونستون، 2008، كما ورد في أهل، 2019).

وبما أنَّ عملية التعليم تعد الأداة الأولى لإنتاج العقول وتحسين التفكير وجعلها أكثر قدرة على البحث والابتكار. وبما أنَّ المحتوى المعرفي يعد أقوى سلطة تعليمية لارتباطه بجميع عناصر العمليّة التعليمية (معلم، متعلم، مادة تدريسية، طرق تدريس، وسائل تقويم، ...) (سعيد، 2011)؛ كان لا بدَّ من البحث لوصف معرفة الطالب ومعرفة المعلِّم وكيف يؤثِّر كل منهما على سير العملية التَّعليمية التَّعلمية خاصةً في موضوع العلوم الذي له أهميَّة بالغة؛ وذلك نظراً إلى أنها تلعب دوراً لا يستهانُ به في تنمية الإبداع والقدرات العقلية لدى المتعلِّم، بالإضافة إلى كونها حظيت بتطورات وتغيرات واكتشافات علمية واسعة. وعندما يكون المحتوى المصدر الذي يتم من خلاله تنمية شخصيّة المتعلِّم وإكسابه مختلف المهارات والتوجهات المناسبة؛ فهو الذي يمكن من خلاله ترجمة آثار التقدُّم العلمي والتكنولوجي إلى معارف ومعلومات ومهارات.

ومن بين المواضيع العلمية التي تتضمنها كتب العلوم في المنهج الفلسطيني تتناول الحديث عن أجهزة الجسم، فالمنهاج الفلسطيني القديم يبدأ بعرض موضوع أجهزة جسم الانسان ابتداءً من الصف السادس، واستكمالاً في الصف السابع ثمَّ التوقف في الثامن والإكمال على ذلك في الصف التاسع وما بعده، وكان العرض وما زال في المناهج الجديدة ولكن

الاختلاف البسيط أنه يبدأ من الصف الخامس بجزئه الثاني كالتالي: الصف الخامس الفصل الثاني (الجهاز الهيكلي، الجهاز العضلي والجلد)، الصف السادس الفصل الثاني (الجهاز الدوراني، الجهاز البولي)، الصف السابع الفصل الثاني (الجهاز العصبي، الغدد الصمّاء والمستقبلات الحسيّة)، الصف التاسع (الجهاز الليمفاوي، الحركات التنفسية، الجهاز الجلدي، المفاصل والغضاريف والجهاز العصبي والطرفي) وأضيف إليه الجهاز الدوراني، الصف العاشر الفصل الأول (المغذيات والجهاز الهضمي، الجهاز التنفسي، الجهاز الدوراني، الجهاز الليمفي) تمَّ نقل الجهاز الدوراني إلى الصف التاسع.

وفي حين أنَّ التعليم هو عمليات تفاعل متبادل بين المعلم والطَّلبة، فكل ما يجري في الغرفة الصَّفية بإدارة المعلم من عمل ونشاط وتفاعل وتنظيم للتعليم والتَّعلُّم يُفترض أن يؤدي إلى تغيير إيجابي في السلوك وبناء شخصيات متكاملة للطلبة من جوانبها الاربعة: العقلية والجسمية، الانفعالية والاجتماعية؛ فالدَّور الحيوي الذي يلعبه المعلم في العملية التَّعليمية يتطلب منه أن يجدد باستمرار معارفه وطرق اكتسابها ونقلها (طرق التدريس) (مهاني، 2010). ومعرفة المعلِّم تشمل المعرفة العامة والخاصة بأصول التَّدريس، بالاهداف، بالمنهاج، بالمحتوى، بخصائص الطَّلبة، بالسياق. فلم يعد دور المعلم مجرد حافظ للنظام وناقل للمعرفة بل مرشداً وميسراً لبيئة التَّعلُّم.

وبما انَّ المعلم موضع انتباه جميع عناصر العملية التَّعليمية وبما فيها المتعلم الذي يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالمعلم لبناء معارفه وخبراته دعت الحاجة لدراسة معرفة المعلم، فمن أجل إحداث تعلم فعال، يجب أن يكون لدى المعلم فهم أعمق بكثير من محتوى مادة الموضوع، ليتعدّى ذلك ويصل إلى المعرفة البيداغوجية للمحتوى (كيفية تعليم المحتوى للطَّلبة) وخصائص الطَّلبة والسياق الذي يتعلمون فيه (صيام، 2014). لهذا تأتي الدراسة الحالية لوصف معرفة الأطفال في الصفين السادس والتاسع بنظام الدورة الدموية لديهم، والمفاهيم الخاطئة التي يحملونها حوله وذلك اعتماداً على المحتوى الذي درسوه في كتب العلوم المدرسية، وكذلك معرفة معلمي العلوم لهذين الصفين بذلك المحتوى (PCK).

1:2 مشكلة الدراسة

نظراً لأهمية المفاهيم والمكانة التي تحتلها في تدريس المواد المختلفة، وضرورة تعلُّمها بطريقةٍ صحيحة كان لا بد من إجراء دراسات تستقصي صورة المفاهيم وتكوينها وواقعها الفعلي في أذهان المتعلمين، والتي أشارت إلى أنَّ الطَّلبة يأتون إلى الغرفة الصفية وبحوزتهم أفكار ومفاهيم وتصورات عن الظواهر الطبيعية التي تحيط بهم، وتلك التصورات يمكن أن تكون مخالفة للتصوُّر العلمي السليم مما ينتج عنه امتلاك الطلبة مفاهيم بديلة أو خاطئة عن الظواهر، والتي بدورها تعيق فهم التلاميذ لتلك الظواهر بشكلٍ علميٍّ سليم. ومن هنا أكّد الباحثون على ضرورة جعل تلك التصوُّرات الخاطئة محل تقديرٍ واهتمام ومحاولة تعديل تلك التصوُّرات، بالإضافة إلى معرفة مصادر هذه التصوُّرات (الاسمر، 2008).

ومن مصادر المفاهيم البديلة كما لخّصها العطّار (1998)، بعضها يرجع إلى المعلم، وبعضها الآخر يرجع إلى المتعلم من خلال تفاعله مع البيئة المحيطة ونتيجة خبراته الشخصية، بالإضافة إلى المحتوى المتضَّمن في كتب المنهاج حول المفاهيم والظواهر العلمية المختلفة، وكذلك طريقة تقديم وتدريس ذلك المحتوى للطلبة في الغرف الصفيّة.

بناءً على ما تقدَّم يمكن تحديد مشكلة الدراسة حسب علم الباحثة بعدم توفُّر الدراسات التي تبحث في مدى قدرة المعلم على إكساب وتقديم معلومات ومعارف ومفاهيم علميّة ذات علاقة بأجهزة الجسم بشكل عام والجهاز الدَّوري بشكلٍ خاص للطالب بطريقةٍ تمكِّنه من إدراك أجهزة جسمه وفهم مبدأ عملها وكيفية حفاظه على صحتها.

وقد شهدت الباحثة خلال عملها في مختبر لسحب وتحليل الدم في مدينة القدس، ولاحظت من خلال تعاملها مع الأطفال الذين يزورون المختبر لأغراض طبية بناء على طلب من أطبائهم أن معرفة هؤلاء الأطفال بالجهاز الدوراني سطحية ومحدودة. وحيث أن موضوع جهاز الدوران صعب ربما لأنه بعيد عن أنظار وخبرات الطلبة المباشرة، وفي ذات الوقت هذا الجهاز حساس ومهم جدا لجسم الانسان حيث أنه مرتبط بأجهزة أخرى كالجهاز التنفسي والهضمي والبولي والعصبي. ولعدم امتلاك المعرفة الكافية من قبل الأطفال بأجهزة جسمهم والجهاز الدوراني تحديدا يعتبر مشكلة حقيقية في معرفتهم العلمية. ولذلك تأتي هذه الدراسة لوصف معرفة الأطفال في الصفين السادس والتاسع بنظام الدورة الدموية لديهم، وإن كانوا يحملون المفاهيم الخاطئة أو البديلة التي يحملونها حوله، وكذلك طريقة تقديم وتدريس ذلك المحتوى للطلبة في الغرف الصفيّة من قبل المعلمين.

1:3 أهداف الدراسة وأسئلتها

هدفت هذه الدراسة إلى وصف معرفة الطلبة في الصفين السادس والتاسع لنظام الدورة الدموية، والمفاهيم الخاطئة التي يحملونها حوله وذلك اعتماداً على المحتوى الذي درسوه في كتب العلوم المدرسية، وكذلك معرفة معلمي العلوم لهذين الصفين بذلك المحتوى (PCK). وقد حاولت الدراسة تحقيق هذه الأهداف من خلال الإجابة على أسئلة الدراسة الرئيسية التالية:

- كيف يصف الطَّلبة في الصفين السادس والتاسع نظام الدورة الدموية، وما هي المفاهيم الخاطئة التي يحملونها حوله وذلك اعتماداً على المحتوى الذي درسوه في كتب العلوم المدرسية؟
- ما هي المعرفة البيداغوجية المرتبطة بالمحتوى التي يمتلكها معلمو العلوم في الصفين السادس والتاسع الأساسي؟

1:4 أهمية الدراسة ومبرراتها

تم اختيار هذا الموضوع بالاستناد بشكل جزئي إلى خبرة الباحثة كمتخصصة في المختبرات الطبية وتفاعلها المباشر مع الأطفال ومحادثاتها معهم أثناء سحبها لعينات الدم حول الجهاز الدوري في جسمهم، لاحظت أنَّ معرفتهم به متواضعة ومحدودة للغاية وسطحية في بعض الأحيان. ولديهم صعوبة في تلخيص أو التعبير عن أجهزة جسمهم وكيفيّة ارتباطها مع بعضها البعض. بالإضافة إلى امتلاكهم مفاهيم خاطئة حول ذلك. وعندما لاحظت الباحثة ذلك حاولت التوصُّل إلى مصادر تلك المفاهيم التي يستخدمونها.

ولهذه الدراسة أهميةٌ أخرى كونها تساهم في سد ثغرة في الأدبيات المتعلِّقة بهذا الموضوع؛ لأنها –في حدود علم الباحثة– الدراسة العربية الوحيدة التي تختص في دراسة أجهزة جسم الانسان بشكل عام والجهاز الدوري بشكل خاص، بالإضافة إلى أنَّها من الدِّراسات النادرة التي ركزت على معرفة الطالب وربطها بمعرفة المعلِّم وليس فقط الكتاب المدرسي.

1:5 تعريف المصطلحات

فيما يلي التعريفات الاصطلاحية لمصطلحات الدراسة كما وردت في الأدب التربوي واعتمادها كتعريفات إجرائية للدِّراسة:

الجهاز الدوري: هو شبكة واسعة من الأعضاء والأوعية المسؤولة عن نقل الدم والمغذيات والهرمونات والأكسجين والغازات الأخرى من وإلى الخلايا، ويتكون الجهاز الدوراني من القلب والأوعية الدموية والدم، حيث يتم نقل الأكسجين من الرئتين والقلب إلى جميع أنحاء الجسم عبر الشرايين، ثم يمر الدم بعدها عبر الشعيرات الدموية التي تقع بين الشرايين والأوردة ثم يعود الدم غير المشبع بالأكسجين إلى الرئتين والقلب عبر الأوردة (Huang, Tao & Zhang, 2015; Yip, 2010; Sami, 2012).

المفهوم البديل: هو المفهوم الذي يكتسبه الفرد أثناء محاولته فهم الظواهر من حوله بسبب تفاعله مع البيئة التي يعيش فيها، أو بناءً على خبراته الذاتية والاجتماعية، وتكون بعض جوانب هذا المفهوم متناقضة مع المفهوم المعتمد من قبل العلماء (الخالدي، 1995;1998 ,Hashweh, 1986; Thijs & Berg).

المفهوم الخاطئ: المفاهيم الخاطئة في تعليم العلوم هي معتقدات شائعة حول العلم لا أساس لها من الحقائق العلمية الفعلية. يمكن أن تشير المفاهيم العلمية الخاطئة أيضًا إلى مفاهيم مسبقة تستند إلى التأثيرات الدينية و / أو الثقافية. ويمكن القول بأنَّ المفهوم الخطأ ينجم عن فهم دقيق للمفهوم لكن بالمقابل يساء استخدامه، ويتم تصنيفه بشكل خاطئ فيكون مخالفاً أو لا علاقة له بالمفهوم العلمي الحقيقي (Patil.etal, 2019).

خصائص الطَّلبة: هي المعرفة المتعلقة بالمتعلمين من حيث اهتماماتهم وحاجاتهم التعليمية، قدرات واستعدادات الطلبة، ودافعيتهم للتعلم والفروق الفردية بينهم وتشجيعهم على التَّفاعل الذهني، ومفاهيمهم السابقة سواء الساذجة أو التعليمية، والمفاهيم غير الصحيحة والتطبيق غير الصحيح للمعرفة لديهم (عمري، 2017) والتي يقوم المعلم بدراستها وملاحظتها من خلال التعامل والاحتكاك المستمر مع الطَّلبة داخل الغرفة الصَّفية.

1:6 حدود الدراسة ومحدداتها

تحددت الدراسة بمجموعة من الحدود والمحددات يمكن إجمالها بما يلي:

1. اقتصرت هذه الدراسة على طلبة المرحلة الاساسية العليا من الصفين السادس والتاسع من الجنسين، في نطاق المدارس الفلسطينية التابعة لوزارة التربية والتعليم التي تدرَّس فيها المناهج الفلسطينية نفسها.
2. اقتصرت هذه الدراسة على المفاهيم الأساسية المتعلقة بالجهاز الدوري (الأعضاء، الوظائف، طرق الحماية الصحيّة، ارتباط الجهاز مع بقيّة أجهزة الجسم) التي يبدأ الطلبة بتعلُّمها في الصف السادس، ثم تُطرَح بشكل أكثر عمقاً في الصف التاسع.
3. هدفت هذه الدراسة إلى وصف المفاهيم التي يمتلكها طلبة الصفين السادس والتاسع من المرحلة المتوسطة حول الجهاز الدوري، وكذلك طريقة تقديم وتدريس ذلك المحتوى للطلبة في الغرف الصفيّة.

1:7 ملخص الفصل

تناول الفصل الأول مشكلة الدراسة وأهدافها وأسئلتها وأهميتها ومبرراتها وكذلك تعريف المصطلحات، يتم في الفصل التالي مراجعة للأدبيات ذات العلاقة بموضوع الدراسة وكذلك إطارها النظري.

الفصل الثاني: الإطار النظري ومراجعة الأدبيات والدراسات السابقة ذات العلاقة

2:1 مقدمة

هدفت هذه الدراسة إلى وصف معرفة الطلبة في الصفين السادس والتاسع لنظام الدورة الدموية، والمفاهيم الخاطئة التي يحملونها حوله وذلك اعتماداً على المحتوى الذي درسوه في كتب العلوم المدرسية، وكذلك معرفة معلمي العلوم لهذين الصفين بذلك المحتوى (PCK).

يتناول هذا الفصل عرضاً للإطار النظري للدراسة، كما وتتم مراجعة الدراسات السابقة، التي تم تقديمها في الأدب التربوي بما يتلاءم مع أهداف وأسئلة الدراسة، وعرضها في المحاور الرئيسية التالية:

المحور الأول: الطَّلبة في الصفين السادس والتاسع نظام الدورة الدموية، وما هي المفاهيم الخاطئة التي يحملونها حوله وذلك اعتماداً على المحتوى الذي درسوه في كتب العلوم المدرسية.

المحور الثاني: وصف المعرفة البيداغوجية المرتبطة بالمحتوى التي يمتلكها معلمو العلوم في الصفين السادس والتاسع الأساسي.

2.2 الإطار النظري

تستند الدراسة الحالية في إطارها النظري إلى محورين رئيسين هما: **النظرية البنائية والنظرية البنائية الاجتماعية؛** وذلك لأنهما تتفقان مع أهدافها المتمثِّلة في وصف معرفة الأطفال في الصفين السادس والتاسع بنظام الدورة الدموية لديهم، والمفاهيم الخاطئة التي يحملونها حوله وذلك حسب مناهجهم المدرسية، وكذلك طريقة تقديم وتدريس ذلك المحتوى للطلبة

في الغرف الصفيّة. وذلك باعتبار أنَّ المعلِّم هو المصدر المؤتمن لتقديم المعرفة الواردة في المناهج وكونه على اتصال مباشر مع الطلبة.

يُطوِّر الأطفال معرفتهم في العلوم من خلال خبراتهم المتنوعة سواء ما يتعلمونه في المدرسة ضمن المنهاج الرسمي، أومن خلال الخبرات اليومية والحياتية التي يتعايشون معها. وحسب النظرية البنائية فان التَّعلم عملية بنائية نشطة ومستمرة ويبذل المتعلم خلالها جهدا لاكتشاف المعرفة بنفسه، ومعرفته السابقة هي محور الارتكاز في عملية التَّعلم لأن المتعلم يبني معرفته في ضوء خبراته السابقة، أي أنها تعتمد على جهد المتعلم وخبراته وتفاعله الاجتماعي مع الآخرين (زيتون، 2007)؛ لذا يَحضر الطَّلبة إلى الفصول الدراسية في المدرسة بفهمهم الخاص للعالم، والمفاهيم السابقة التي تختلف عادة عن الحقائق العلمية التي أراد العلماء تفسيرها وتوضيحها، ويمكن تسمية هذه المفاهيم، المفاهيم الخاطئة او البديلة (إسماعيل، 2006). وبما انَّ المفاهيم تعد عنصراً مهًما في مواد العلوم، فلا بد من مساعدة الطلبة على تطوير فهم عميق حول المفاهيم، وذلك من أجل استخدامها في مواقف حياتهم اليومية (Hashweh, 1986).

والدراسة الحالية تسعى لتحقيق ذلك في ضوء المعارف والمفاهيم التي تخص الأجهزة في جسم الانسان بشكل عام، والجهاز الدوري بشكل خاص؛ وذلك نظراً إلى أنَّ الجسم البشري هو الوعاء الذي يضم العقل والروح، وجسم الإنسان متكامل متناسق مكوَّن من مجموعة من الأجهزة المختلفة والمصنفة فسيولوجيا، وهذه الأجهزة تتكامل في وظائفها، فإذا كان جسم الإنسان سليماً معافىً تمكَّن من أداء وظيفته على ما يرام، وإن أصيب بخلل أو تلف في أحد الأجهزة فإنه حتما يصاب بمرض أو عطل يؤثر على أدائه. لذلك لا بد للإنسان أن يحافظ على أجهزة جسمه المختلفة من الأخطار والأمراض، وألا ينتظر حتى تنهكها الأمراض وتعطلها وتوقف عملها، فدرهم وقاية خير من قنطار علاج. ومن هذا المنطلق وجب على المتعلم أن يتعرف على نفسه من خلال معرفة أجهزة جسمه المختلفة. ولا بد من معرفة تفاصيل أعضاء كل جهاز وكيف يعمل وما المخاطر المحتملة التي يمكن أن يتعرض لها كل جهاز، وكيف يمكن المحافظة على سلامة وصحة أجهزة الجسم (Francovicova & Prokop، 2006).

فالجهاز العصبي على سبيل المثال هو المشرف على جميع أجهزة الجسم الإرادية واللاإرادية، والجهاز التنفسي هو جهاز الإسعاف والإنعاش بالنسبة للجسم وعن طريقه يتم تزويد خلايا الجسم بالأكسجين، والجهاز البولي جهاز تنظيف الجسم

من الفضلات، والجهاز الهضمي الذي يساعد في هضم الطعام ومن ثم الاستفادة من المواد الغذائية، والجهاز الدوراني – محور هذا البحث– يساعد على نقل الدم المحمل بالأكسجين إلى جميع خلايا الجسم (Solomon,2010). ولكن يبدو أن العديد من الوظائف والظواهر البيولوجية يصعب على الطلبة فهمها. وينطبق هذا أيضًا على فهمهم للطريقة التي تعمل بها أجهزة الجسم، ربما لأنها أنظمة معقدة تتفاعل مع بعضها البعض، أيضًا، يبدو أنَّ الطلبة يجدون صعوبة في فهم كيفية ارتباط الأعضاء ببعضهم البعض؛ حيث يعتبرونها مكونات مستقلة في الجسم (Fokids & Mastrokoukou, 2018).

وبالنسبة لنظام الدورة الدموية، فإنَّ الوضع مشابه؛ لأنّ الطلبة لديهم العديد من المفاهيم الخاطئة حول شكل ووظيفة القلب. على سبيل المثال، على الرغم من أنهم غالباً ما يرسمون الحجم الصحيح للقلب، إلا أنَّ رسوماتهم تُظهِر أنَّ القلب غالبًا ما يصور الهيكل الداخلي للقلب بثلاثة تجاويف (الأذينين أو البطينين) بدلاً من أربعة، يساء فهم دور القلب أيضًا؛ حيث يعتقد الطلبة أنَّها تنتج أو ترشح الدم. وأنَّ الجهاز الدوري نظام مغلق حيث تظل كمية الدم ثابتة والدم يتحرك في كلا الاتجاهين داخل الأوردة. وهذا يظهر جليّاً في دراسته عندما درس كيفية تدفق الدم إلى الجسم، اختار غالبية الطلبة النموذج الذي يتدفق فيه الدم من القلب إلى أطراف الجسم والعودة إلى القلب، دون تضمين الدورة الدموية إلى الرئتين. وهذا يؤكد اعتقاد الطلبة أنَّ الجهازين التنفسي والدوري لا يرتبطان ببعضهما البعض (المرجع السابق).

وفي حين انَّ العملية التعليمية يجب أن تبدأ من المعرفة الآنية للمتعلم مع الأخذ بعين الاعتبار المعرفة السابقة واهتمامات المتعلِّم كان لا بدَّ من البحث في النظريات الجديدة في التعليم والتعلم من أبرزها النظرية البنائية التي جاءت لتركز على العمليات الذهنية الداخلية للمتعلم والنمو المعرفي لديه (الدواهيري، 2006) بالإضافة إلى النظرية البنائية الاجتماعية التي تركز على دور الآخر وتؤكد على الصراع في النمو الفردي والاجتماعي. (Snowman, McCown & Biehler, 2009).

فقد وضع جان بياجيه اللبنات الأساسية للنظرية البنائية، التي كان لها تأثير واسع النِطاق على مناهج التَّعلُّم وأساليب التدريس في التعليم. ورأى بياجيه أنَّ البنائية واحدة من التقاليد في علم النفس التي تعتمد على وجهات النظر القائلة أنَّ أفكار المتعلِّم الموجودة جميعها مهمّة في الاستجابة للمنبهات وفهمها. وكذلك يرى أنّها تقوم على أساس أنَّ التعلم عملية

بنائية نشطة مستمرة تراكمية وغرضه التوجيه وأنَّ عملية التَّعلُّم تتضمن بناءً نشطاً للمعنى من قبل الطالب وليس شيئاً ينقله له المعلم (Mui So, 2002 ؛ زيتون، 2003).

في ذات السِّياق يؤكد كل من "بروات وفولدن" (Parwat & Folden, 1994) و"أولسجيان" (Olusegun, 2015) على أنَّ البنائية نظرية فلسفيّة تشرح كيف يمكن للناس اكتساب المعرفة والتعلُّم، وتهتم أيضاً بالبنية الذهنية للمتعلم. وتعتبر نظرية في المعرفة والتَّعلُّم؛ حيث تبحث في طبيعة وكيفية بناء المعنى للمعرفة في البنية الذهنيّة، كما تؤكد أنَّ الأفراد يتعلمون عن طريق تركيب معلوماتٍ جديدة مع ما يعرفونه بالفعل، وأنَّ التَّعلُّم يتأثر بالسياق الذي تُدرَّس فيه الفكرة وكذلك معتقدات الطلاب ومواقفهم. فالمتعلِّم يجب عليه اكتشاف وتحويل المعلومات المعقَّدة بشكلٍ فردي إذا أراد جعلها خاصةً به (Mui So, 2002).

والنظرية البنائية تسعى لجعل الطالب يتعلم من خلال إثارة فضوله حول البيئة التي يعيش فيها وكيف تعمل الأشياء من حوله؛ فهم لا يقومون باختراع واختلاق أشياءَ جديدة بل يحاولون فهم كيف يتحول وكيف يعمل كل شيء من حولهم، فهم ينخرطون بتطبيق معارفهم الحالية وخبراتهم في البيئة الواقعية وحتى الافتراضية واختبار نظرياته (أن يلاحظوا العناصر ذات الصِّلة في خبرات التعلُّم الجديدة ويحكمون على اتساق المعرفة السابقة بالناشئة وبناءً على هذا الحكم يمكنهم تعديل المعرفة (Navaneedhan, 2017)) ليستخلصوا النتائج النهائية من النتائج التي توصلوا إليها. ومن هنا سيحاول المتعلمون باستمرار تقديم نموذجهم العقلي الشخصي للعالم الحقيقي من تصوراتهم لذلك العالم. بينما يتصور المتعلمون تجربة جديدة، سيقوم المتعلمون بتحديث النماذج الذهنية الخاصة بهم باستمرار؛ لتعكس المعلومات الجديدة. وبالتالي سوف يبنون تفسيرهم الخاص للواقع (Olusegun, 2015). وهذه النماذج أو المخططات الذهنية "السكيما" (Skemas) يِّعرفها بياجيه " "Piaget, 1950" على أنّها تركيب عقلي يشير إلى مجموعة من الأفعال المتشابهة والتي تكون بالضرورة وحدات تامة قوية محددة تترابط فيها العناصر السلوكية المكونة لها، أو هو عبارة عن تنظيمات تظهر خلال أداء العقل لوظائفه وتتغير هذه الأبنية العقلية أثناء النمو الارتقائي للفرد. كما ويفترض انَّ المعارف عبارة عن مفاهيم، حقائق، مبادئ، أو نظريات وتعميمات. وعندما يحدث تغيُّر في تركيبة هذه البنى العقليّة للفرد يحدث التّعلُّم؛ وذلك عندما يعيش الفرد خبرة جديدة في مرحلة عدم توازن ذهني (عندما تتوافق معظم التجارب

الجديدة مع مخطط موجود يحدث التقدم المعرفي وعندما لا تتناسب المعلومات مع مخطط موجود ويشكل تحديا)، فيسعى للحصول على التوازن والثبات عن طريق التعامل مع هذه المعلومات والخبرات. والتعلُّم حينها يحدث بطريقتين:

التمثُّل (Assimilation): يشير إلى دمج الفرد للتجارب والمعارف والسياقات الجديدة بالقديمة، مما يدفعه لتطوير والخوض في آفاق جديدة، وإعادة التفكير فيما كان يُساء فهمه، وتقييم ما هو مهم؛ حتى يتم تغيير التصوّر الخاطئ إن وجد. وهذا بدوره يسهِم في نمو المعرفة الجديدة؛ لأن المعرفة القديمة تعد بمثابة قالبٍ لها.

المواءمة (Accommodation): تحصل عندما تكون الخبرات المعرفية الجديدة لا تتناسب مع البنى المعرفية الموجودة في ذهن المتعلِّم فيقوم إما بإعادة ترتيب هذا البناء ليتلاءم مع تلك الخبرة الجديدة، أو تقبل ما لا يتوافق مع البنى العقلية التي لديه من خلال تجنب الاختلاف بالتعوُّد على الوضع الجديد.

يمثل التمثُّل والمواءمة التفاعلات بين الموضوع والهدف على الرغم من وظائفهم المختلفة؛ فهما يرتبطان ارتباطًا وثيقًا مع بعضهما البعض. أولاً، يختلطون مع بعضهم البعض؛ عندما يسيطر التمثُّل على المخطط، يتم استيعاب المخطط جزئيًا، والعكس صحيح. هذا يعني، في سياق اكتساب المعرفة، يحدث التمثُّل والمواءمة في وقت واحد ولكن بدرجات مختلفة، طالما يتفاعل الموضوع والجسم مع بعضهما البعض. ثانياً، لا يمكننا أن نتجاهل أيًا منهما. من الواضح أنه بدون المواءمة، سيبقى إدراكنا حيث كان؛ دون التمثُّل، لن يكون الإدراك أبسط من التقليد. باختصار، التمثُّل والمواءمة موجودان جنبًا إلى جنب، وكلاهما لا غنى عنه لتطويرنا المعرفي (Zhiqing, 2015).

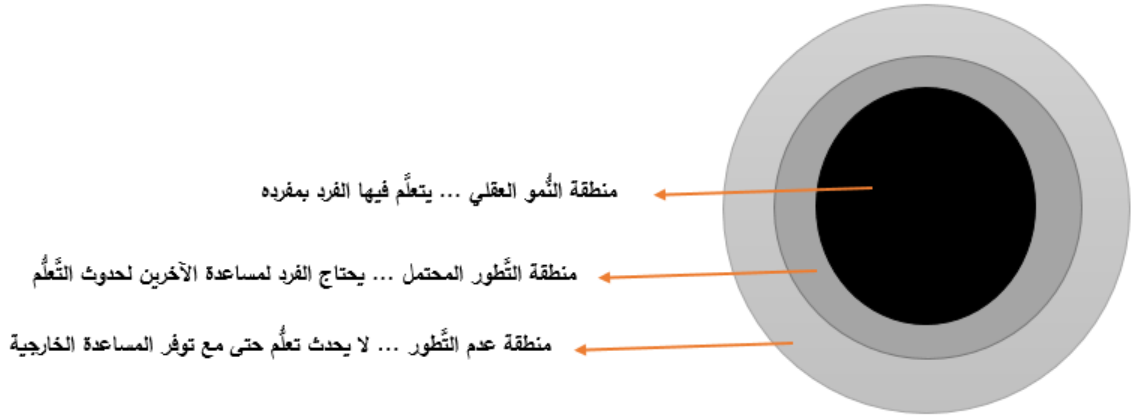
وبالمقابل، فوق هذا كلِّه، اعتبر فيجوتسكي أنَّ النمو الفكري ذو طبيعة اجتماعية وليس بيولوجية فقط؛ فالتعلم وبناء المعرفة لا يتم إلا في سياق اجتماعي، ويؤكد على أنَّ النمو العقلي يبدأ من الخارج متجهاً إلى الداخل، وجذور العمليات الداخلية تنشأ لدى الفرد من تفاعله مع الآخرين. كما وتهتم هذه النظرية بالتعلم التعاوني من منظور أن التعلم عامل من عوامل النمو الفكري، والمعرفة تحمل صفة اجتماعية والنشاط الفكري للفرد لا يمكن فصله عن النشاط الفكري للمجموعة. (Snowman, Mccown & Biehler , 2009).

وفي سياق متصل يؤكد على ذلك فيجوتسكي الذي يرى أن التعلُّم عملية اجتماعية يتم فيها التفاعل والحوار بين المعلم والمتعلم مما يساعد على تقدم الطفل وإبراز مهاراته وقدراته (زيتون , 2003). لذا أولت الثقافة الاجتماعية لدى الفرد المتعلم دوراً كبيراً في اكتساب المعرفة من خلال التفاعلات المستمرة بين الأفراد وليس من خلال بنائه العقلي فحسب، وهذا كلُّه يتحقق لأن الشخص يعيش في بيئة أو مع مجموعة من البشر القريبين منه (الطلبة) يتفاعل ويتواصل معهم وكل ما يتعلمه يتأثر بشكل أو بآخر بهم (العبد الكريم، 2011)، ويظهر ذلك من خلال نقاشاته، وإعادة تحليله للأفكار وكتابتها ومناقشتها ومشاركتها مع الآخرين (Resnick & Ford ,1981).

يرى علماء البنائية أن الدور الرئيس للتعليم هو إعداد وتحضير مواطنين وخلق سلوك ديموقراطي متكامل وذلك لتعزيز الحياة الاجتماعية والشخصية لدى الفرد، ويؤمنون بأنَّ هذا النهج يعزز جودة أفضل لحياتنا ويجلب المتعة ويقلل الاختلافات الاجتماعية غير الفعالة، فيسعون لتقديم مهمات تسعى لتطوير كل من المعرفة (التعلم الأكاديمي) والسلوك الاجتماعي الفعال، بالإضافة إلى مهارات أكاديمية في آن واحد (Calhoun, Hrycauk & Joyce, 2009) ولتحقيق ذلك لا بد من وجود غرفة صفية تحمل هذه النظرية؛ فالغرفة الصفية البنائية تركز على الطالب أكثر من المعلم، حيث يكون فيها مشاركا فاعلا وليس مجرد عقل فارغ سيتم ملؤه مع مرور الوقت، وهي أيضاً: بيئة مرنة يُحتمل أن يعمل فيها المتعلمون معا ويشجعون بعضهم البعض باستخدام أدوات ومصادر متعددة وأنشطة حل مشكلات؛ بهدف جعل التعلم ذي معنى (وهو الخلق الفعال للمعرفة من التجارب الشخصية، والذي يحدث عندما يكون هناك محاولة فاعلة من الشخص لتفسير كيف ولماذا تأتي المعلومات والأفكار (Snowman et.al,2009). وتنمية مهارات مناسبة لحل المشكلات. ودور المعلم فيها هو الإرشاد والتوجيه للطلبة وإعطائهم فرصة لاختبار فهمهم الحالي وتوفير بيئة مناسبة لتوظيف خبراتهم السابقة والجديدة انطلاقا من عدم تساوي مستوى الفهم عند جميع الطلبة، وتحوَّل دور التقييم من السعي لقياس تحصيل الطالب من المعلومات التي تلقاها إلى التقويم البديل الذي عن طريق عمليات مختلفة يتتبع التغييرات الحقيقية على كافة المستويات التي حدثت للطالب. وفي مجال المنهج تحوَّل التركيز من المحتوى والأهداف المحددة بدقة بشكل مسبق والمرتبطة بتعديل السلوك إلى النظر إليه بوصفه تعلُّم نشط واجتماعي يساعد على نمو الطالب وفهمه للموضوع قيد الدراسة وللمجتمع الذي يعيش فيه (العبد الكريم، 2011). ومن اعتقاد برونر أنه بدلا من

عرض المعرفة للطلبة يجب على المعلم أن يفسح المجال للطلبة لحل المشكلات بشكل منفرد أو على شكل مجموعات نقاشية يتم فيها الحوار بين الطلبة وذلك حسب الموضوع الذي سيتم تعلمه واحتياجاته (زيتون , 2003) وهذا ما أوضحه فيجوتسكي في نظريته عن منطقة النمو التقريبية.

منطقة التَّطوُّر التقريبية (ZPD: The zone of Proximal development) والتي قسَّم فيها فيجوتسكي إمكانية حدوث التعلم لدى الفرد إلى ثلاثة مستويات، فمن خلال التفاعل يتقدم الطفل مما يسمى منطقة التطور الفعلي والتي يتعلم فيها بمفرده إلى المستوى المحتمل للتطور أي يحتاج مساعدة من الآخرين لحدوث التعلم، وأخيراً المستوى الذي لا يحدث فيه تعلم حتى مع توفر المساعدة الخارجية. (Keith, 2011)



شكل 2.1

منطقة النُّمو التَّقريبية (ZPD)، مستويات حدوث تعلُّم لدى الفرد (Keith, 2011)

عندما يدخل الطلبة في فصول العلوم، فإنهم غالبًا ما يكون لديهم معرفة أو مفاهيم سابقة عميقة الجذور حول العالم الطبيعي. سوف تؤثر هذه المفاهيم على كيفية فهمهم لخبراتهم العلمية الرسمية في المدرسة. توفر بعض هذه المعرفة المسبقة أساسًا جيدًا لمزيد من التعليم الرسمي، بينما قد تكون المفاهيم الأخرى غير متوافقة مع المعرفة العلمية المقبولة حاليًا. إن أهمية المعرفة السابقة والنضال من أجل استبدال تلك المعرفة (التغيير المفاهيمي) أو المساعدة في تطور المعرفة إلى معرفة سليمة علمياً قد حفزت تقليدًا كبيرًا من الأبحاث في علم النفس التنموي والتعليمي وتعليم العلوم. وارتأت (Ohlsson, 2009; كما ورد في Goris & Dyrenfurth; 2010) بأنَّ البحث عن المفاهيم الخاطئة والبحث

في التغيير المفاهيمي متشابك بشكل وثيق للغاية. وللتغلب على المفاهيم الخاطئة الموجودة، يجب أن يحدث نوع من التغيير المفاهيمي في عقل الطالب. تشرح كل نظرية للتغيير المفاهيمي المفاهيم الخاطئة بطرق مختلفة؛ لذلك، وفقًا لتعريفات "ماهية المفاهيم الخاطئة"، تقدم كل نظرية طرقًا خاصة لإزالة (أو على الأقل توضيح) المفاهيم الخاطئة. والنتيجة هي حقيقة أن كل نظرية تقدم عادةً منهجها الخاص في المناهج الدراسية. وبالتالي، يجب تقييم المعرفة الأولية للطلبة الذين سيتم تعليمهم بعناية فائقة. فعدم التعرف على المفاهيم الخاطئة في وقت مبكر من الدورة لن يفشل الطالب فقط في فهم الكثير من المواد الجديدة، بل والأسوأ من ذلك أنه من المرجح أن ينقل مفاهيمه الخاطئة للمصطلحات العلمية، مع إعطاء انطباع خاطئ بأنه تعلم شيء عن العلوم (Goris & Dyrenfurth, 2010). ولمعالجة التصورات البديلة أو الخاطئة أو التي يشوبها القصور لا بد من استخدام بعض استراتيجيات التغيير المفاهيمي والتي منها:

1. ألا يرضى الطَّلبة عن تصوراتهم الآنية.
2. يجب أن يحقق التلاميذ أقل درجة ممكنة من فهم التصور الجديد.
3. يجب أن تظهر معقولية التصور الجديد عند التلاميذ.
4. يجب أن تظهر قوة التصور الجديد التفسيرية والتنبؤية.
5. ومن أجل إيجاد إطار للطلبة لإيجاد المعرفة بدلاً من استهلاكها، طرح "جاجرو وكولاي" (Gagron & Collay, 2001) إطاراً من ستة عناصر لكيفية تنظيم تعلُّم الطلبة، أولاً، الموقف التعليمي: حيث يتم فيه صياغة الهدف للمعلم والمهمة التي يتوقع من الطلبة إنجازها. ثانياً، التنظيم في مجموعات: سواءً للطلبة أو للمادة أو الأهداف والخبرات. ثالثاً، الربط بين المعلومات السابقة والحالية. رابعاً، السؤال الذي يستحث الطلبة على التفكير واستدعاء المعلومات اللازمة للتعلُّم. خامساً، عرض الطلبة لما أنتجوه. وأخيراً، إتاحة المعلم المجال للطلبة للتأمل بشكل فردي أو جماعي في تفكيرهم.

ويرى "سولومون" و"فون جلاسرفلد" (Solomon, 2003 كما ورد في العبد الكريم، 2001) (Von Glaserfeld, 1989 كما ورد في اسماعيل، 2016) أنَّ للنظرية البنائية تطبيقات تربوية في بناء المنهج يمكن تلخيصها بما يلي:

1. يجب أن يوفر المنهج بيئة غنية بالخبرات تزيد فرص الطالب للتعلم من اجل الفهم بوصفهم مشاركين نشطين بدلاً من البيئة التي تعتمد على طلاب متلقين وسلبيين يعتمدون على التكرار والتلقين فقط.
2. يجب أن يراعي المنهج المعلومات السابقة لدى الطلبة، وكذلك على المعلمين بذل جهود كبيرة لمعرفة المنطق الذي يعتمده الطلبة لتفسير العالم من حوله، فلا يمكن تقديم معلومات جديدة والتوقع منهم تشربها؛ لأن التعلم يجب أن يتكيف مع ما هو موجود مسبقاً.
3. ضرورة تركيز الباحثين التربويين على كيفية تفكير الطلبة ومحاولة فهم ما يدو في أذهانهم، بدلاً من التركيز على الاستجابات والردود العلنية السطحية.
4. إعادة النظر في عملية التعلم في ضوء النظرية البنائية، فهي تسعى لإيجاد طرق ووسائل لتعديل نماذج فهم الطلبة للمفاهيم بعد اكتشافها.

المعرفة البيداغوجية لتعليم المحتوى PCK

يعتبر المعلم القوة الدَّافعة في العملية التَّعليمية والنِّظام التَّعليمي، فهو يلعب دوراً فاعلاً في إعداد أجيال صاعدة ومؤثراً مباشراً على نموهم المعرفي والنَّفسي والاجتماعي؛ كونه على اتصال مباشر بالطَّلبة ويقضي معهم وقتاً طويلاً، ويلعب دوراً في تطوير الفهم لديهم، وإصلاح مفاهيمهم الخاطئة حتى يصلوا للفهم السليم (عمري، 2017). من هنا تنطلق الحاجة لدراسة معرفة المعلم الذي يعد مفتاحاً لكل تطوُّر.

معرفة المعلم لا تتعلق فقط بالمحتوى الذي يعلمه لطلبته وإنما يتعدَّى ذلك ليشمل المعرفة البيداغوجية للمحتوى، فقد عرَّف شولمان (Shulman, 1987) معرفة المعلِّم البيداغوجية بأنَّها المعرفة التي تتعدى معرفة المحتوى الدراسي لذاته إلى معرفة المحتوى الدراسي لتدريسه؛ فالمعلم بدوره يجعل المحتوى قابلاً للاستيعاب من الطلبة على اختلاف فهمهم السابق وبيئاتهم التي قدموا منها وخلفياتهم الاجتماعية والاقتصادية وغيرها، بالإضافة إلى جعلهم قادرين على تحويل المفاهيم المجردة إلى مفاهيم واضحة مفهومة لدى الطلبة بحيث يمكنهم تطبيقها في حياتهم

اليومية. وبذلك يقوم ببذل جهد لجعل المحتوى سهلاص وقابلاً للتَّعلم من خلال التَّنويع في طريقة تقديمه (شروحات، عروضات عملية، توضيحات، نقاشات، ضرب أمثلة، حوارات).

كما وقسَّم الحشوة (Hashweh, 2005) المعرفة البيداغوجية للمحتوى إلى سبعة أقسام ويرى أنَّها تكوِّن معرفة المعلِّم: المعرفة البيداغوجية العامة، المعرفة بالمنهاج، المعرفة بالمحتوى، معرفة المحتوى البيداغوجية (المعرفة بطرق التدَّريس)، المعرفة بخصائص الطَّلبة، المعرفة بالسياق التعليمي، المعرفة بالأهداف العامة والخاصة.

والدراسة الحالية تركز على دراسة والبحث في معرفة المعلم بالمحتوى، ومعرفته بكيفية تعليم ذلك المحتوى، بالإضافة إلى معرفته بخصائص الطَّلبة؛ فمعرفة المعلم العميقة بالمحتوى تحتاج منه القدرة على ايصالها للطلبة، وهذا يتطلب معرفة الطَّلبة الذين ستقدَّم لهم المعرفة وخليفاتهم ليتم من خلالها اختيار طرق التدريس المناسبة لإيصال المعرفة. وفيما يلي توضيح لهذه المعارف (صيام، 2014):

المعرفة بالمحتوى (Content Knowledge: CK): أي معرفة المعلم بكل ما يتعلَّق بالمحتوى الذي يدرسه، كإدراكه للمفاهيم والمصطلحات والتعميمات، الفهم الشامل لتركيب المادة وطريقة تنظيم المعرفة فيها.

المعرفة البيداغوجية للمحتوى (Pedagogical Content Knowledge: PCK): وهي معرفة المعلم العميقة بموضوع أو محتوى معيَّن، بالإضافة إلى معرفة ثرية وغنية بكيفية تعليمه وتدريسه لذلك المحتوى، وذلك من خلال تنويعه في أساليب وطرق التَّدريس، تنظيمه للمحتوى وصعوبات تعلمه، مراعاته للفروق الفردية بين الطَّلبة. فالمعرفة المجرَّدة بالمحتوى والمادة العليممة لا تكفي لشرح المفهوم وتدريس، ومعرفة طرق التَّدريس دون المعرفة الضليعة بالمحتوى لا تكفي لتعليم الطَّلبة وايصالهم للفهم الصَّحيح للمحتوى.

المعرفة بخصائص الطَّلبة: معرفة احتياجاتهم التعليمية، اهتماماتهم وخبراتهم ومعارفهم السَّابقة وما فيها من مفاهيم صحيحة وخاطئة، مما يساعد في الوصول إلى مراعاة الفروق الفردية بينهم باختلاف خلفياتهم.

2:3 الدراسات السابقة

2:3:1 وصف معرفة الأطفال بنظام الدورة الدموية لديهم (جهازهم الدوراني) والمفاهيم الخاطئة التي يحملونها حوله

من مراجعة الأدبيات يبدو أن هناك شبه إجماع لمعظم الدراسات رغم اختلاف مجتمعاتها وعيناتها ومنهجيات البحث المستخدمة فيها على أنَّ الأطفال من فئات عمرية مختلفة لا يعرفون عن جهازهم الدوراني ما يجعلهم يحافظون عليه بغذائهم وعاداتهم اليومية، وأنَّ أغلب ما يعرفونه عن جهازهم الدوراني هو عبارة عن مفاهيم ومعلومات خاطئة. وهذه المفاهيم والمعلومات الخاطئة ما هي إلا تصورات مختلفة عن المفاهيم العلمية التي يتصورها الطلبة أو الأطفال. فالطفل في صغره يتعلم أن روحه في قلبه طوال حياته، وفي مراحل متقدمة يتعلم أن الدماغ هو من يقوم بالوظائف المتقدمة والقلب يضخ الدم من وإلى كافة أنحاء الجسم (Hong, 2005 ; Sami, 2012; Salem, 2012; Solomon, 2010; Raved & Yarden ,2014; Yip,2010). وهذا التناقض في عرض المعرفة يوقع الطلبة في مفاهيم ومعلومات خاطئة. وفيما يلي يتم عرض مجموعة من المفاهيم الخاطئة التي يحملها الأطفال حول جهازهم الدوراني كما جاء في بعض الدراسات، وربط تلك المفاهيم بالأسباب المؤدية إلى اكتساب هذه المفاهيم الخاطئة.

أشارت دراسة "ريز وتنيسلف" (Reiss & Tunnicliffe, 2001) إلى أنَّ هناك زيادة في درجة معرفة وفهم الطالب لأجهزة الجسم المختلفة مع تقدُّم العمر، وذلك تبين من خلال أنّ معظم الطلبة كان لديهم معرفة واسعة بهيكلهم الداخلي، وهم على دراية بمجموعة واسعة من الأعضاء، ولكن كان لديهم القليل من التقدير لكيفية وجود الأعضاء في الهياكل ذات الصِّلة داخل الأجهزة. والملف للانتباه كون طلبة السنة الأولى من الجامعة تخصص لغة انجليزية لم يكن لديهم فهم أفضل لأنظمة الجسم العضوية مقارنةً بمن هم في عمر الثماني سنوات. وقد تمَّت الدراسة على 150 طالب وطالبة في انجلترا من ست فئات عمريّة (4–16 سنة) وطلب منهم أن يرسموا بشكل حر على ورقة بيضاء ما يعتقدون أنّه بداخلهم (وذلك بهدف فحص كيفية تخيُّل الطلبة عن أجسامهم من ناحية موقع العضو وارتباطه مع بقيّة الأعضاء في

الجسم من أجهزة مختلفة، والتمييز إلى أيّ جهازٍ ينتمي هذا العضو)؛ وذلك بهدف البحث في فهم الطلبة لهيكلهم الدّاخلي (ترابط أجهزة الجسم مع بعضها البعض في الأداء والوظيفة). وقد ذكرت دراسة سولمون (Solmon, 2010) أنَّه يجب تعليم الطَّلبة الدورة الدموية بشكل أكثر عمقاً وتشابكاً بين الأجزاء حتى لا تصبح فجوات في المعرفة وبالتالي لا يمكن تلاشي المفاهيم الخاطئة لاحقًا. وقد أشارت النتائج إلى أنَّ هناك مفاهيم خاطئة حول دور الدم في تنظيم درجة حرارة الجسم. فهم يعتقدون أنَّ الدم يلعب دوراً في تنظيم درجة حرارة الجسم. وبالنسبة إليهم، يتحول الوجه إلى اللون الأحمر عند درجات حرارة عالية بسبب ارتفاع ضغط الدم، أو بسبب تمدد قطر الأوعية الدموية التي تسمح بتدفق المزيد من الدَّم. من هنا استخلص الباحثين أنَه يجب الأخذ بعين الاعتبار قاعدة بيانات العلوم المعرفية التي يأتي بها الطلبة إلى صفوف العلوم وتوسيع نطاقها؛ حتى يتم تفادي الوقوع في الأخطاء المفاهيمية حول تلك المعارف.

وكذلك الحال عند سالم (Salem, 2012) الذي قام بإجراء دراسة مشابهة سعى من خلالها إلى التأكد من فعالية الجمع بين نص (استراتيجية) التغيير المفاهيمي واستراتيجيات الويب للمناقشة حول فهم الطلبة لمفاهيم نظام الدورة الدموية البشرية وتفادياً لاكتساب مفاهيم خاطئة. تم جمع البيانات من خلال اختبار التفكير المنطقي والاختبارات القبلية، وأشارت النتائج إلى وجود اختلاف في نتائج الاختبار لصالح المجموعة التجريبية التي درست الموضوع باستخدام نص تغيير مفاهيمي مصحوبًا بنقاش على الويب مقارنة بالمجموعة الضابطة التي درست الموضوع نفسه بالطريقة التقليدية، فقد حققت تعليمات التغيير المفاهيمي التي تعاملت بشكل مباشر مع المفاهيم الخاطئة إنجازًا أكبر بكثير في فهم مفاهيم نظام الدورة الدموية البشرية. وقد لوحظ الفرق الأكبر في الأداء بين المجموعتين بعد العلاج (بعد تطبيق أداة الدِّراسة) على مجموعة من البنود. على سبيل المثال، في أحد البنود المتعلقة بتبادل المواد من خلال الشعيرات الدموية، طلب من الطلبة تحديد ما يمكن أن يحدث إذا زاد ضغط الدم في الشعيرات الدموية عن المستوى الطبيعي. فكانت إجابات الطلبة استخدام استراتيجيات الويب، كان 11 ٪ من الطلبة في المجموعة التجريبية و14 ٪ من الطلبة في المجموعة الضابطة قد أجابوا إجابات صحيحة على أنَّه "سيتم امتصاص السوائل أقل داخل الخلايا في الدم" بينما اختار ما يقرب من 55 ٪ من الطلبة في المجموعة التجريبية و25 ٪ من الطلاب في المجموعة الضابطة الاستجابة الصحيحة بعد إدخال التأثيرات المتعلقة باستراتيجيات الويب، أي تحسن الأداء وقل الفهم الخاطئ لديهم ولكن لم يتلاشى. كما أشارت

النتائج إلى مجموعة كبيرة من المفاهيم الخاطئة منها: يذهب الدم إلى القلب من جانب واحد. ويخرج من الجانب الآخر ليصل إلى جميع أنجاء الجسم. عندما يصل الدم إلى الخلايا، يبقى داخل الأوردة والشرايين التي تذهب من وإلى الخلايا. كمية الدم في الجسم 30 لترا. يتكون الجهاز الدوري من القلب فقط. القلب هو مصدر المشاعر والحياة. يحمل الجانب الأيمن من القلب دمًا فاسدًا والجانب الأيسر يحمل دمًا نظيفًا. عندما تزيد درجة الحرارة البيئية، يكتسب الجلد مظهرًا أحمر لأن سرعة الدم تزداد. عندما تزيد درجة الحرارة البيئية، يكتسب الجلد مظهرًا أحمر لأن قطر الشعيرات الدموية يزداد. عندما تزيد درجة الحرارة البيئية، يكتسب الجلد مظهرًا أحمر لأن ضغط الدم يزداد. فحص عينة الدم لنوع الدم فقط. يمكن سحب الدم من الأوردة والشرايين دون تفسير ذلك والحالات التي يمكن فيها ذلك.

وفي دراسات أخرى هدفت إلى محاولة إيجاد طرق مختلفة لمعالجة المفاهيم الخاطئة أو محاولة تفادي اكتسابها، فقد قام "ريفد وياردن" (Raved & Yarden, 2014) بدراسة هدفا فيها إلى دراسة مهارات التفكير لدى طلاب المدارس الثانوية في سياق نظام الدورة الدموية البشرية، وذلك نظراً إلى الحاجة لتطوير أدوات فعالة تسمح للمتعلمين بتحليل النظم البيولوجية وتنظيم معرفتهم. فمعظم الطلبة الذين يحملون فكرة أو مفهوم خاطئ لا يدركون أنها غير صحيحة. وعندما يخبرهم أحدٌ ببساطة أنّهم مخطئون، غالباً ما يواجهون صعوبة في تدوين مفاهيمهم الخاطئة. خاصّة إذا اكتسبوا هذه المفاهيم من فترة طويلة. أو غالباً لا يرون سبباً لتغيير معتقداتهم لأنهم يقدمون تفسيرات جيدة (بنظرهم) للدفاع عما يفهمونه، والذي يسبب تعارض مفاهيمي أو مفاهيم خاطئة عندما يَجمع الطلبة بين المفاهيم التي تمَّ تعلمها حديثاً ومع المفهوم البدائي الذي كان في السابق حول نفس الموضوع (Abu-Hola, 2004). وليحقق ريفد وياردن (Raved & Yarden, 2014) ذلك تم صياغة نموذج لتطوير مواد التعليم والتعلم ولتحديد مهارات التفكير لدى الطلبة، وذلك من خلال السؤال عن مهارات التفكير التي اكتسبها طلبة الصف السابع الذين درسوا نظام الدورة الدموية البشرية؟ وكذلك دراسة خصائص تلك المهارات؟ وقد تم جمع البيانات من خلال استخدام خرائط مفاهيمية تساعد على وصف البنية المفاهيمية والمعرفية التي اكتسبها الطلبة قبل وبعد عملية التعلم. وأشارت النتائج إلى وجود تحسن كبير في قدرة الطلبة على التعرف على مكونات النظام والعمليات التي تحدث داخل النظام، وكذلك العلاقات بين المستويات المختلفة لتنظيم النظام. ويؤكد أبو الحولة (Abu- Hola, 2004) على صعوبة التخلص من أو معالجة المفاهيم الخاطئة أو البديلة

وذلك بأنه ينطوي على التعامل مع المفاهيم الخاطئة لدى الطلبة العديد من الخطوات: أولاً، الاعتراف بوجود مفاهيم خاطئة (من المعروف أنَّ المفاهيم تنمو في الهيكل المعرفي للطالب من خلال اكتساب المزيد من الخبرة والمعرفة). ثانياً، الصراعات الحقيقية تنشأ بين المفاهيم العلمية الصحيحة والمفاهيم الخاطئة لدى الطلبة. ثالثاً، تصنيفها إلى مفاهيم، ظواهر ومفردات ليصبح التعامل معها أكثر قابلية للتنفيذ. وأخيراً، معالجتها من خلال إعادة بناء وهيكلة الأنشطة التعليمية التي ستنتج التغيير المفاهيمي المطلوب. ومن بعض الأمثلة على المفاهيم الخاطئة في دراسة تكّايا (Tekkaya, 2002): المصل هو الشكل الذي تخزّن به البلازما، ويعمل جدار الشريان السميك والمرن على منع فقدان الحرارة. انخفاض سرعة الدم في الشعيرات الدمويّة يرجع إلى قطرها الصغير. القلب مسؤول عن تخزين الدم أو ترطيبه أو ترشيحه أو تصنيعه.

وبالمقابل، أشار سامي (Sami, 2012) في دراسته إلى أن المفاهيم الخاطئة يمكن أن تقل ولكن لا تختفي وذلك من خلال ورقته البحثية التي هدفت إلى التحقق من استمرار المفاهيم الخاطئة في موضوع نظام الدورة الدموية البشرية بين الطلاب في مستويات الرتب المختلفة. ولهذا السبب، وبعد إجراء مناقشات مع معلمي الأحياء، قام الباحثان بتطوير اختبارين يتألفان من أسئلة مفتوحة وتدار للطلاب في أربعة مستويات دراسية مختلفة. تم إجراء الاختبار الأول على 319 طالب في الصف الخامس والصف السابع في المدرسة الابتدائية، وتم إجراء الاختبار الثاني على 400 طالب من طلبته السنة الأولى والرابعة الذين يدرسون في أقسام التعليم الابتدائي وتعليم العلوم وتعليم البيولوجيا في الجامعة. تم تحليل البيانات باستخدام أساليب نوعية وتم الكشف عن عدد من المفاهيم الخاطئة في مستويات الرتب المختلفة. ووفقًا لنتائج الدراسة، فإن توزيعات النسب المئوية للمفاهيم الخاطئة لدى الطلاب توضح وجود اتجاه تنازلي (انخفاض) من طلاب المدارس الابتدائية إلى طلاب الجامعات دون اختفاء كلي. قد يكون سبب هذه الحالة استمرار المفاهيم الخاطئة التي يصعب التغلب عليها؛ نظرًا لوظائفها، يستمر الطلاب في امتلاك بعض المفاهيم الخاطئة. وبالتالي، ينبغي النظر في هذه الخاصية من المفاهيم الخاطئة أثناء تخطيط أنشطة التدريس في برامج تعليم المعلمين.

وفي سياق آخر أشارت دراستي "غونغور وأوزكان" (Gungos & Ozkan , 2107) و"أبو الحولة" (Abu- Hola, 2004) إلى الحاجة إلى تطوير برامج البكالوريوس في علم الأحياء (برامج ما قبل الخدمة) وكذلك تعزيز ثقافة البحث

على مستوى التَّعلُّم الثّانوي؛ حيث أشارت الدراسة الأولى إلى أنَّ معلمي الأحياء ما قبل الخدمة يجدون صعوبة في فهم المفاهيم المتعلقة ب (الدورة الدموية، الجهاز التنفسي، التنفس الهوائي واللاهوائي، الجهاز والنظام الهضمي، ....) وكذلك يصعب عليهم تدريسها. أما الدراسة الثانية التي قام فيها الباحث (أبو الحولة) بإجراء مشاهدات صفيّة للمعلمين والطلبة من المرحلة الابتدائية في الأردن في تدريس ودراسة العلوم البيولوجية، تبيّن أن لديهم العديد من المفاهيم البيولوجية الخاطئة التي ينبغي تحديدها ومعالجتها. فإذا كان المعلم الذي يعتبره الطالب مصدر المعرفة لديه مفاهيم خاطئة فلا بدَّ أن يكون سبباً مباشراً ومصدراً حتمياً للمفاهيم الخاطئة لدى الطلبة (العطّار، 2008).

وهذا يظهر جلياً في دراسة ييب (Yip, 2010) الذي قام بمحاولة استكشاف المفاهيم الخاطئة حول الجهاز الدوراني التي يحملها معلمي علم الأحياء، كما حاول البحث في الأسباب المؤدية إلى تكون واكتساب تلك المفاهيم. فقد أشارت دراسة ييب حسب ما جاء من تحليل الدراسات السابقة المرتبطة بدراسته إلى أن معظم معلمي الأحياء المشاركين في تدريبات ما قبل الخدمة كانوا يحملون العديد من المفاهيم الخاطئة، مثل: لم يفهموا العلاقة بين معدل تدفق وضغط الدم وقطر الوعاء. هذا أدى إلى تشكيل أفكار خاطئة على خصائص الشعيرات الدموية. كانت لديهم أفكار غير واضحة عن دور تكوين وسحب سوائل الأنسجة في الضفيرة الشعرية، وأظهروا فهماً ضعيفاً لآلية تبادل المواد بين الدم وخلايا الجسم. وكشفت النتائج أن العديد من معلمي علم الأحياء قد لا يملكون معرفة كافية بالموضوع، وكذلك قصور المعرفة بكيفية تدريس المناهج الثانوية وهذا كافي ليتسبب في اكتساب المعلمين مفاهيم خاطئة وكذلك نقلها إلى الطلبة الذين يدرسونهم. وخلصت هذه الدراسة بتوصية هامة، يجب أن تعزز برامج تدريب المعلمين وعي المعلمين بطبيعة وتأثير المفاهيم الخاطئة للأطفال في تعلم العلوم. ينبغي تعزيز فهم المعلمين للمعرفة البيولوجية حتى لا يقوموا بنشر الأفكار الخاطئة أو إدامتها. وفي سياق مشابه أوضح هنج في دراسته (Hong, 2005) أن أحد الأسباب المؤدية لاكتساب مفاهيم خاطئة أو حتى استدامة المفاهيم الخاطئة التي اكتسبها الطلبة بالفعل سابقا، هي وجود عناصر معيبة في الاختبارات التي يخضع لها الطلبة وكذلك التقييم والتغذية الراجعة المقدمة من قبل المعلم قد يكون فيها قصور. فإذا كان هناك عناصر معيبة في الاختبار فإن الاختبار حينها لا يصلح لأن يكون أداة تقييم، بل من المرجح أن تؤدي هذه

العناصر الخاطئة إلى إدامة المفاهيم الخاطئة لدى الطلبة لا معالجتها. هذا بحد ذاته مؤشر على أن أساليب التدريس ليست وحدها المسببة لاكتساب المفاهيم الخاطئة بل وكذلك وسائل التقييم غير المتقنة.

وقد قام "بروكوب وفرانكوفيكوفا" (Prokop & FranCoviCova, 2006) بفحص أفكار طلبة الجامعة السلوفاكيّة حول الظواهر الطبيعية في جسم الانسان عن طريق مقابلات فيها جزء شفهي للتعبير عن أجهزة الجسم خصائصها ودورها أو وظيفتها وجزء عن طريق الرسم لما يتخيلونه عن أجهزة الجسم، وذلك بهدف دراسة إذا ما كان هناك علاقة بين الأعضاء (نظام الاعضاء) التي يرسمها الطلبة وبين ما يعبرون عنه بلغتهم، بالإضافة إلى دراسة المفاهيم الخاطئة أو المغلوطة عن جسم الانسان. ولتحقيق ذلك تم عمل المقابلات مع 133 طالب جامعي يدرسون ليصبحوا معلمين ابتدائيين تتراوح اعمارهم بين (18–23). أشارت النتائج أنَّ معرفة الطلاب البالغين حول جسم الإنسان في سلوفاكيا غير متناسقة. وتم تأكيد ذلك من خلال تحليل رسومات جسم الإنسان وإجاباتهم الشفهية أو المكتوبة التي تركز بشكل أساسي على وظيفة أعضاء الجسم. ومع ذلك، لم يتم تأكيد العلاقة المتوقعة بين الرسومات والردود المكتوبة من الأسئلة الشفوية المطروحة عليهم في المقابلات.

ختاماً يمكن القول بأن موضوع أجهزة الجسم والوظائف التي تؤديها، وكيفية ارتباط تلك الأجهزة ببعضها البعض من ناحية الأعضاء والوظائف أيضاً، عرضةً للكثير من المفاهيم الخاطئة، وهذه المفاهيم الخاطئة كما أظهرت الدراسات السابقة يحملها الطلبة من خلال خبراتهم اليومية والحياتية التي يتعايشون معها، أو من خلال المنهاج المدرسي على طول المرحلة الدراسية المدرسية وحتى الجامعية. وعدم الاكتشاف المبكر لهذه المفاهيم والعمل المستمر لتفاديها ومعالجتها قد يصَعِّب الأمر.

2:2:3 المحور الثاني: كيف يعلِّم المعلمون موضوع الجهاز الدوري في المراحل الدراسية المختلفة.

إنَّ تضاعف كم المعارف والمعلومات أدى إلى زيادة وتعدد أهداف التعليم التي لم تعد مقتصرة على نقل المعارف إلى الطلبة أو تدريبهم على بعض المهارات المحدودة (القدرة على ممارسة عمليات التفكير العليا، واتخاذ القرارات المناسبة، وإصدار الأحكام)، بل أصبحت تتناول جميع أبعاد الشخصية الإنسانية، وتسعى إلى تحقيق مخرجات تعليمية مرغوبة

لدى المتعلمين في المراحل التعليمية المختلفة وكذلك تحقيق التَّنمية التي تتطلب عمليات الربط والتحليل، التصنيف، التركيب، التقييم، وترتقي بهم إلى التفكير الناقد؛ كون التعليم بشكل عام وتدريس العلوم بشكل خاص يُعنى بنمو المتعلم نمواً متكاملاً في الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية. ولا يمكن تحقيق ذلك في ظل طرائق التدريس القديمة والعادية التي تركز على الحفظ والتلقين، وتحصر دور الطالب في خزن المعلومات من غير تنمية مستويات تفكيرهم (بشارات، 2017؛ خليفة والدبسي، 2011).

أشارت دراسة خليفة والدبسي (2011) إلى أنَّ تطوير تدريس العلوم (بطرق واستراتيجيات مناسبة وحديثة) يؤدي إلى تحقيق أهداف تدريس العلوم بفاعلية عالية مما يجعل مادة العلوم أقرب إلى طبيعتها، ومن هنا هدف الباحثان إلى دراسة أثر تدريس العلوم (وحدة جسم الانسان) بطريقة الاكتشاف الموجه في المختبر على التحصيل الدراسي للطلبة مقارنة بطرائق التدريس العادية المتبعة في تدريس هذا المقرر. تمَّ تطبيق الدراسة على 70 طالب من طلبة الصف السادس الابتدائي في مدينة تبوك من المملكة العربية السعودية، حيث تمَّ تقسيم الطلبة إلى مجموعتين، الأولى تتكوَّن من 35 طالب درسوا وحدة جسم الإنسان بطريقة الاكتشاف الموجه في المختبر (برنامج تدريسي خاص بوحدة جسم الانسان)، والثانية تتكوَّن من 35 طالب درسوا نفس الموضوع بالطرائق المعتادة. وقد طُبِّق على المجموعتين اختبار قبلي وبعدي، وأشارت النتائج إلى أنَّ هذه الاستراتيجية في تَّدريس وحدة جسم الانسان بشكل خاص وتدريس العلوم بشكل عام أحرزت تقدَّماً في تحصيل الطلبة في المجموعة التجريبية (الذين درسوا وفق الاستراتيجية المطبَّقة)، وكذلك زاد من مشاركتهم في الدرس ومن نشاطهم مما قلل من سلبيتهم وانفكاكهم عن المحتوى العلمي وراعى الفروق الفردية وعمل على تنمية مهارات التفكير العلمي لديهم (كالملاحظة والاستنتاج والقياس والتجريب...) والقيام بعمليات التطبيق والتحليل والتركيب والحوار والاكتشاف وحل المشكلات كاستراتيجيات تفكيرية ويحقق التعلم الذاتي.

وفي دراسةٍ أخرى بحثت في استراتيجيات تدريس أخرى، هدفت إلى استكشاف أثر الديناميكيات المرتبطة بأساليب التعلم العميق ((DLA: Deep Learning approaches ومساهمتها في التعاون المعرفي وتطوير النموذج من قبل الطلبة أثناء النمذجة الجماعية للدورة الدموية. تمَّ تطبيق الدراسة على أحد المجموعات في الصف التي أنشأت نموذجًا بطريقة مشابهة للنموذج المستهدف وأظهرت أنماط التفاعل الحواري داخل المجموعة. حيث وجد أن العبارات المرتبطة بـ DLA

(مثل طرح الأسئلة أو النشاط وراء المعرفي) ساهمت في توفُّر ديناميكيات المجموعة التعاونية (التفاعل المعرفي النشط) من خلال توفير السقالات المعرفية وتمكين الطلبة من مراقبة نماذج أو أفكار الآخرين بشكل نقدي، والتي سهلت معًا تطوير النموذج ومشاركة الطلبة وفهمهم. وعندما تمَّ تحليل عملية التعاون المعرفي والنمذجة التي تتأثر بعبارات الطلاب المرتبطة بأساليب التعلم العميق (DLA) (ممارسة الخطاب الجدلي: صنع المعنى ، والتعبير ، والإقناع) كشفت النتائج أن مناهج التعلم الفردي ستحقق تأثيرًا تآزريًا لعملية النمذجة الجماعية ويمكن أن تؤدي إلى رؤى تعليمية عملية للمعلمين الذين يسعون لاستخدام الدروس المستندة إلى النمذجة الجماعية، بالإضافة إلى أنَّها ساعدت على تعزيز فهم ومشاركة جميع أعضاء المجموعة (Lee, Kang & Kim, 2015).

أمَّا دراسة الخفاجي (2009) الذي هدف من خلالها إلى معرفة أثر استخدام طريقة دائرة التعلم في اكتساب المفاهيم الإحيائية لدى طلبة الصف الأول قسم العلوم في كلية التربية الأساسية – جامعة الموصل في مادة بيولوجيا الإنسان للعام الدراسي ٢٠٠٨-٢٠٠٩، حيث تمَّ تقسيم الطلبة إلى مجموعتين، مجموعة تجريبية تمَّ تدريسها مادة بيولوجيا جسم الانسان عن طريق دائرة التَّعلُّم، وتضمنت ثلاث مراحل: اكتشاف المفهوم، تقديم المفهوم، تطبيق المفهوم. ومجموعة ضابطة، تمَّ تدريسها الموضوع نفسه بالطريقة العادية. وقد أظهرت النتائج أفضلية طريقة دائرة التعلُّم مقارنةً بالطريقة العادية في الاختبار التحصيلي لاكتساب المفاهيم البيولوجية، والتوقُّف على أهم النقاط الجوهرية في المادة التعليمية ما تتضمنه من حقائق، مفاهيم ومبادئ أساسية.

وفي ذات السياق كانت دراسة بشارات (2017) التي تمَّ تطبيقها على عينة قصدية مؤلفة من 70 طالبة من طالبات الصف السابع الأساسي في مدرسة بنات أبو ذر الغفاري الأساسية التابعة لمديرية التربية والتعليم/ طوباس، حيث تمَّ تصميم طريقة جديدة استخدمت في تدريس موضوع أجهزة جسم الانسان تضمنت مجموعة من الإجراءات والأنشطة التي يقوم بها الطلبة تحت إشراف المعلم ومتابعته، حيث يتنبؤون عن محتوى النَّص، ويتساءلون عن مضمونه، ويستوضحون عن بعض جوانبه، وأخيراً يلخِّصونه، ويتم تبادل الأفكار والأدوار بين الطلبة أنفسهم، وبين الطلبة والمعلِّم. وقد هدفت هذه الدراسة إلى التَّعرف على أثر استخدام استراتيجية التدريس التبادلي في العلوم على التحصيل العلمي، وبقاء أثر التَّعلم، وإثارة الدافعية لدى طلبة الصف السابع الأساسي، لتحقيق أهداف الدراسة تمَّ إعداد أدوات الدراسة التي

تكونت من اختبار تحصيلي مكوَّن من 28 فقرة تقدِّمه طالبات المجموعتين التجريبية التي درست باستخدام طريقة التدريس التبادلي، والمجموعة الضابطة التي درست الموضوع نفسه بالطريقة العادية، واستبانة لقياس دافعية الطلبة نحو العلوم مكوَّنة من 24 فقرة، كما تمَّ إعداد دليل المعلِّم الذي تضمَّن تصميم دروس وحدة أجهزة جسم الانسان باستخدام استراتيجية التدريس التبادلي. وقد أظهرت نتائج الدراسة أنَّ التدريس التبادلي أثَّر إيجابياً على تحصيل الطلبة واحتفاظهم بالمادة العلمية التي تعلموها، وزيادة دافعيتهم نحو تعلُّم العلوم. وفي ضوء النتائج أوصت الدراسة باستخدام استراتيجية التدريس التبادلي في تدريس العلوم، كما أوصت بضرورة دمج استراتيجية التدريس التبادلي في برنامج مشرفي ومعلمي العلوم.

أما دراسة كيليك (Kilic, 2011) فقد نهجت نهجاً مختلفاً، فقد عَنيت باكتشاف آثار التشابه المفاهيمي بين المعلم والطالب فيما يتعلَّق بموضوع الدورة الدموية على التحصيل الأكاديمي للطالب، والفهم النظري للموقف، فاستخدام الطلبة للكتب المدرسية العلمية بشكل عام لدراسة المفاهيم طوال سنوات المدرسة. ومع ذلك، من الصعب جدًا على الطلبة التعلم من الكتب المدرسية. لذا يجب على المعلمين مساعدة الطلبة على ربط المفاهيم المكتسبة حديثًا بالمفاهيم المعروفة سابقًا. وتعد تقنية القياس واحدة من أكثر الطرق فعالية لكيفية قيام المعلمين بذلك. تم استخدام التصميم شبه التجريبي (مجموعة واحدة). على 49 طالباً من الصف السادس في تركيا، يتم تدريسهم بالطريقة التي يراها المعلم مناسبة ثمَّ يقوم الطلبة في مجموعات بالتعبير عمَّا تعلموه إما على شكل قصَّة، دراما، صور ورسومات توضيحية أو بطريقة بسيطة، ويعرضونها أمام بقية الطلبة الذين بدورهم يقارنون بين ما يُعرَض وما تعلموه ومحاولة الوصول للفهم الصحيح، فعندما يلاحظ الطالب أنَّ المقارنات شوَّهت معرفته يتوقَّف عن التَّعلُّم، وبعد ذلك يتم شرح هذه النقاط من قبل المعلم ويحاول مساعدة الطالب على تجنب الارتباك في المفاهيم المحتملة. وقد طبِّق على المجموعتين اختبار قبلي واختبار بعدي. وأشارت النتائج إلى أنَّ المجموعة أظهرت اختلافًا كبيرًا مقارنة بين نتائج الاختبار الأولي والاختبار البعدي من حيث الإنجاز الأكاديمي والمفاهيمي.

وعنيت دراسة (Sadi & Cakiroglu, 2014) إلى استكشاف العلاقة بين المعرفة السابقة ذات الصلة للطلاب، ونهج التعلُّم ، القدرة على التفكير ، الكفاءة الذاتية ، وموضع التحكم والمواقف تجاه علم الأحياء فيما يتعلق بإنجاز الطلبة في

نظام الدورة الدموية البشرية (HCS: Human Circulatory System) باستخدام دورة التعلم(LC: Learning Cycle) وإعداد الفصول الدراسية العادية لذلك لتصبح قاعات دراسية تفسيرية. أجريت الدراسة مع اثنين من المعلمين وأربعة فصول لما مجموعه 60 طالبا في الصف الحادي عشر من المدرسة الثانوية. تم تعيين فصل واحد لكل معلم كمجموعة تجريبية (تمّ معالجتها باستخدام دورة التعلم (5E LC: توجيه التعلم الهادف، والقدرة على التفكير ، والكفاءة الذاتية ، والسيطرة على المواقف تجاه علم الأحياء والإنجاز)) وتم تعيين الفصل الآخر كمجموعة تحكم عولجت بالتدريس التقليدي. تم إجراء اختبار تحقيق نظام الدورة الدموية البشرية (HCSACT: The Human Circulatory System Achievement Test) مرتين كاختبار قبلي وبعدي لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة. كما تم إعطاء استبيان نهج التعلم ، واختبار التفكير المنطقي ، ومقياس الكفاءة الذاتية ، ومركز مقياس التحكم ، والموقف تجاه مقياس علم الأحياء لجميع الطلاب. أشارت النتائج إلى أنَّ دورة التعلُّم عملت على تحسين إنجازات الطلاب في HCSACT مقارنةً بالطريقة العادية.

وفي ذات السياق كانت دراسة الخوالدة (2007) التي تمَّ تطبيق مقابلاتها على 10 طالبات من طالبات الصف العاشر الأساسي وذلك لمعرفة الفهم الخطأ الشائع لمفاهيم الجهاز الدوراني لديهن. واستخدمت نتائج المقابلات وأدبيات البحث ذات الصلة في تطوير اختبار مفاهيم الجهاز الدوراني لدى الانسان، والذي تمَّ استخدامه في قياس الفهم المفاهيمي لدى الطالبات في هذا الموضوع، حيث تمَّ إعطاؤه كاختبار قبلي واختبار بعدي ل 71 طالبة من طالبات الصف التاسع الأساسي يدرسنَ في فصلين في إحدى المدارس الأساسية في مدينة المفرق، حيث قسِّمت الطالبات إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية من 36 طالبة، تمَّ تدريسهن بالاستراتيجية المطبَّقة، ومجموعة ضابطة من 35 طالبة، تمَّ تدريسهن بالطريقة العادية. وقد هدفت هذه الدراسة إلى استقصاء فاعلية التدريس القائم على الجمع بين استراتيجيتي نصوص التغيير المفاهيمية وخريطة المفاهيم بجهاز الدوران في جسم الانسان لدى طالبات الصف التاسع الأساسي مقارنةً بالطريقة العادية في تدريس الأحياء. وأشارت النتائج إلى ارتفاع نسبة الفهم العلمي لدى طالبات المجموعة التجريبية بعد المعالجة، إلا أنها لم ترتفع لدى طالبات المجموعة الضابطة. وفي دراسة أخرى له (Alkhawaldeh, 2012) بحثت في فعالية الجمع بين نص التغيير المفاهيمي واستراتيجيات الويب للمناقشة حول فهم الطلاب لمفاهيم نظام الدورة

الدموية البشرية. تم جمع البيانات من 38 طالبًا في المجموعة التجريبية تمَّ تدريسها بنص التغيير المفاهيمي مصحوبًا بمناقشة الويب، و36 طالبًا في المجموعة الضابطة تمَّ تدريسهم بالطريقة العادية. أنتجت تعليمات التغيير المفاهيمي، التي تناولت بشكل صريح المفاهيم الخاطئة للطلاب، إنجازًا أكبر بكثير في فهم مفاهيم نظام الدورة الدموية البشرية. وكشفت النتائج أيضًا أن التفكير المنطقي للطلاب والفهم السابق لمفاهيم نظام الدورة الدموية البشرية يمثِّل جزءًا كبيرًا من الاختلاف في فهم مفاهيم نظام الدورة الدموية البشرية.

وبناءً على ما سبق، يمكن القول بأنَّ أساليب التدريس العادية لا تتناسب مع مواضيع العلوم بشكل عام ومواضيع بيولوجيا الانسان؛ والتي تحتوي على العديد من المفاهيم والمصطلحات العلميّة المجرَّدة التي تصف أشياءَ غير مرئية أو محسوسة في أجسامنا، بالتالي لا بدَّ من بناء استراتيجيات تدريس تساعد الطلبة على فهم هذه المواضيع البيولوجية (المتعلِّقة بأجهزة جسم الانسان) فهماً يمكِّنهم من ربطها مع طبيعة الأنشطة اليومية التي يمارسونها وإدراكهم كيفية الحفاظ على أجسامهم دون الحاجة إلى الحفظ والتقليد الأعمى.

بناءً على ذلك، فإنَّ الاستراتيجيات التي يتم اعتمادها لا بد من أن تكون بهدف تحقيق تغيير حقيقي قائم على أسس علمية تساعد الطلبة على فهم المادة بشكل أفضل (اكتساب المفاهيم بصورتها الصحيحة، ربط السابق مع الجديد، تطبيق المفاهيم والمعارف التي اكتسبوها في حياتهم اليومية)؛ لأنَّ الاستراتيجيات التي يتم استخدامها فقط كأسلوب للتنويع والتغيير وبعداً عن الروتين (التكنولوجيا، الأدوات، المختبرات، التطبيق العملي، ...) ولم يتم استخدامها بشكلٍ فعَّال ومدمج مع المحتوى لن تنجح في تحسين تعليم الطلبة وفهمهم للمفاهيم المجردة وحتَّى العادية.

2:4 ملخص الدراسات السابقة

أظهرت الدراسات السابقة في مجملها أن الطلبة يعانون من صعوبة تعلم مواضيع أجهزة الجسم المعروضة في كتب العلوم الفلسطينية، وأجملت أسباب تلك الصعوبة بصعوبة المحتوى وصعوبة فهمه؛ فالطالب عندما يأتي إلى الغرفة الصَّفية يكون لديه معارف ومفاهيم مسبقة عن جسمه وأجهزته وإذا لم تؤخذ هذ المعارف بعين الاعتبار قد تؤدي لبناء

معارف خاطئة أو مغلوطة. كما وكانت طريقة تقديم المعرفة أحد الأسباب التي يمكنها أن تؤول بالطالب لاكتساب مفاهيم خاطئة أو حتى فيها قصور، والقصور بحد ذاته يخلق مشكلات لاحقة للفهم.

لذا جاءت هذه الدراسة لسد ثغرة في الأدب التربوي حيث تقدم تصوُّراً لأنماط فهم الطلبة لأجهزة الجسم بشكل عام والجهاز الدوري بشكل خاص، ووصفاً للمفاهيم الخاطئة التي يحملونها حول أجهزة الجسم وربط ذلك بالطريقة والكيفية التي يتم فيها تعليم الموضوع من قبل معلِّمِ العلوم في الغرف الصَّفيَّة.

الفصل الثالث: وصف الدراسة وإجراءاتها

3:1 مقدمة

هدفت هذه الدراسة إلى وصف معرفة الطلبة في الصفين السادس والتاسع لنظام الدورة الدموية، والمفاهيم الخاطئة التي يحملونها حوله وذلك اعتماداً على المحتوى الذي درسوه في كتب العلوم المدرسية، وكذلك معرفة معلمي العلوم لهذين الصفين بذلك المحتوى (PCK). وقد حاولت الدراسة تحقيق هذه الأهداف من خلال الإجابة على أسئلة الدراسة الرئيسية التالية: كيف يصف الطَّلبة في الصفين السادس والتاسع نظام الدورة الدموية، وما هي المفاهيم الخاطئة التي يحملونها حوله وذلك اعتماداً على المحتوى الذي درسوه في كتب العلوم المدرسية؟ ما هي المعرفة البيداغوجية المرتبطة بالمحتوى التي يمتلكها معلمو العلوم في الصفين السادس والتاسع الأساسي؟

يتطرق هذا الفصل لمنهجية الدراسة، مجتمع الدراسة وعينتها، أدوات الدراسة، صدق وثبات الأدوات، إجراءات الدراسة وأخيراً استراتيجيات تحليل البيانات.

3:2 منهجية الدراسة وتصميم البحث

لتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام المنهج الكيفي التحليلي، حيث صُمِّمت مقابلة شبه منظمة يتخللها مرحلتان لجمع البيانات: الأولى شفوية لمحاولة التعمُّق في وصف وتفسير أنماط فهم الطلبة لأجهزة الجسم بشكل عام والجهاز الدوراني بشكل خاص. والجزئية الثانية بيانية (عن طريق تعبير الطلبة عن معرفتهم بأجهزة الجسم والجهاز الدوراني عن طريق تمثيلها بالرسم) وذلك أيضاً من أجل وصف معرفة الطلبة بأجهزة الجسم بشكل عام والجهاز الدوراني بشكل خاص، بالإضافة إلى مدى قدرتهم على الربط بين الأجهزة ووظائفها. وفيما يتعلَّق بكيفية تعليم المعلم موضوع الجهاز الدوري

المطروح في كتب العلوم الفلسطينية في المراحل الدراسية المختلفة لطلبة الصفين السادس والتاسع تمَّ تطوير معايير لمشاهدة الحصص الصّفية التي يقدَّم فيها المعلم موضوع الجهاز الدوراني.

3:3 المشاركون في البحث

تألف مجتمع الدراسة من طلبة الصف السادس الأساسي، والتَّاسع في المدارس الفلسطينية في القدس؛ حيث تم اختيار طلبة الصف السادس لأنَّهم يتعلمون موضوع الجهاز الدَّوري من خلال الكتب المدرسية للمرة الأولى فيه، والتَّاسع يعاودون التعرف على جهازهم الدَّوري بشكل أوسع فيه. تم اختيار عينة قصدية من طلبة الصَّفين اللذَين تمَّ اختيارهم بطريقة قصديَّة (من المدرسة الأقرب لعمل الباحثة وسهولة الوصول إليها في مناطق القدس، كما تم اختيار الطَّلبة بطريقة قصدية لمراعاة التَّنويع في مستويات تحصيل طلبة العينة بتوصية معلميهم) شملت خمسة طالبات من الصَّف السَّادس وخمسة طلبة (ذكور وإناث) من الصَّف التَّاسع، وذلك لوصف معرفة الطَّلبة في الصفين السادس والتَّاسع بنظام الدورة الدموية لديهم، والمفاهيم الخاطئة التي يحملونها حوله وذلك حسب مناهجهم المدرسية. بالإضافة إلى معلمتي علوم الصفين السادس والتَّاسع ضمن العينة من مدارس القدس؛ لوصف طريقة تقديم وتدريس موضوع الجهاز الدَّوري للطلبة في الغرف الصفيّة كما ورد في كتاب المنهج.

3:4 أدوات الدراسة

لتحقيق أهداف الدراسة والإجابة على أسئلتها تم تصميم الأدوات التالية:

1- مقابلات فردية شبه منظَّمة Semi-structured interviews مع مجموعة تألفت من خمس طالبات من الصف السَّادس وخمسة من الصف التَّاسع من ذوي التحصيل المتنوع ومن كلا الجنسين، تم اختيارهم بطريقة مقصودة بالتنسيق مع معلمي العلوم في إحدى مدارس القدس، حيث قامت الباحثة بزيارة المدرس المختارة وأجرت معهم حوارا يتضمن أسئلة المقابلة التي أعدتها الباحثة سلفا لأغراض هذا البحث بهدف الحصول على معلومات حول معرفتهم بأجهزة الجسم والجهاز الدوراني على وجه الخصوص، وتحليل أنماط فهم الطلبة

للمفاهيم والمعارف المتعلقة بذلك الجهاز. تتكون المقابلة من أربعة محاور كالتالي (الملحق (1) يُظهر الأداة بالتَّفصيل):

المحور الأول: يهدف للتعمق في وصف وتفسير أنماط فهم الطلبة للمفاهيم والمعارف حول الجهاز الدوري كجهاز من أجهزة الجسم.

أمثلة: ويمكن سؤال الأسئلة بدون الترتيب المخطط له، حسب ما يخدم الأهداف التي تسعى الباحثة لتحقيقها.

ما هو الجهاز الدوري في جسمك؟

القلب ضمن أي جهاز يقع؟

أين يقع الجهاز الدوري، في أي منطقة من الجسم؟

المحور الثاني: يهدف للتعمق في وصف وتفسير أنماط فهم الطلبة لأجزاء وأعضاء الجهاز الدوري في جسم الانسان.

أمثلة:

مما يتكون الجهاز الدوري في جسمك؟

سمِّ الأعضاء التي يتكوَّن منها الجهاز الدوري؟

المحور الثالث: يهدف للتعمق في وصف وتفسير أنماط فهم الطلبة لوظيفة الجهاز الدوري كجهاز من أجهزة الجسم.

ما الدور الذي يلعبه القلب، الشرايين، الأوردة، الدم، الرئتين، ...؟

المحور الرابع: يهدف للتعمق في وصف وتفسير أنماط فهم الطلبة للمفاهيم والمعارف حول الجهاز الدوري، وأعضاء ذلك الجهاز ودور كل عضو بمفرده وكجهاز متكامل من أجهزة الجسم.

المحور الخامس: يهدف للتعمق في وصف وتفسير أنماط فهم الطلبة لجميع المحاور السابقة حول الجهاز الدوري كجهاز من أجهزة الجسم بالرسم.

تمَّ إعداد هذه المقابلة على جزأين: الأول شفوي لمحاولة التعمُّق في وصف وتفسير أنماط فهم الطلبة لأجهزة الجسم بشكل عام والجهاز الدوراني بشكل خاص. والجزء الثاني بياني (عن طريق تعبير الطلبة عن معرفتهم بأجهزة الجسم والجهاز الدوراني عن طريق تمثيلها بالرسم) وذلك أيضاً من أجل وصف معرفة الطلبة بأجهزة الجسم بشكل عام والجهاز الدوراني بشكل خاص، بالإضافة إلى مدى قدرتهم على الربط بين الأجهزة ووظائفها.

2- مشاهدة 12 حصة صَّفية خاصة بموضوع الجهاز الدَّوراني للصَّفين السَّادس (6 حصص) والتَّاسع (6 حصص)، الصَّف السَّادس طالبات ومعلمة (1)، والتَّاسع مختلط (طلاب وطالبات) ومعلمة (2).

والهدف من المشاهدات التركيز على كيفية شرح المعلمة للموضوع والأنشطة التي يستخدمها لإيصال المفاهيم العلمية المتعلقة بوظائف الدم ومكوناته ووظائف جهاز الدوران مع إعطاء أهمية كافية للكيفية التي يصور بها المعلمون جهازا مخفيا بعيدا عن مرأى الطَّلبة؛ لأنَّ كافة أجزاء الجهاز الدوراني تقع في داخل جسم الانسان. ولذلك احتاجت الباحثة مشاهدة الحصص وتصويرها ومن ثمَّ تفريغها إلى نصوص مكتوبة ومحاولة البحث عن المعلومات الدَّالة على مستوى معرفة المعلمة بكفية تعليم محتوى الجهاز الدَّوراني (PCK: معرفة المعلِّم بالمحتوى، معرفة المعلِّم بخصائص الطَّلبة ومعارفهم السَّابقة حول الموضوع، معرفة المعلِّم بطرائق تدريس المحتوى)، ومنها يتم الحكم على دور المعلِّم الذي يلعبه في إكساب الطَّلبة للمعارف والمعلومات.

نبذة عن المعلِّمة 1 (معلِّمة الصف السادس).

معلِّمة الصَّف السَّادس لمادة العلوم العامَّة، تحمل درجة البكالوريوس في الطب المخبري، ولديها خبرة أحد عشر سنة في التدريس، تعمل مدرسة علوم في مدرسة رياض الأقصى الإسلامية الخاصة، وتدرِّس الصفوف الرابع، الخامس والسَّادس. تحب مهنتها كثيرا وتحب التعامل مع الطالبات، فهي ترى أن التعليم مهنة مناسبة وتجد نفسها مبدعة فيها، ويمكنها من خلالها إيصال رسائل تعليمية سامية يجب أن تؤدَّى بشكل صحيح.

- **نبذة عن المعلِّمة 2 (معلِّمة الصف التَّاسع).**

معلِّمة الصَّف التَّاسع لمادة العلوم، تحمل درجة البكالوريوس في الأحياء، ودرجة الماجستير في الدراسات البيئية. لديها خبرة أحدَ عشر سنة في التدريس، تعمل مدرسة علوم للصفوف التاسع والعاشر، الحادي عشر والثاني عشر في الكلية الإبراهيمية.

3:5 صدق وثبات أدوات الدراسة

صدق المقابلات الفردية

للتأكد من صدق المقابلات تم عرضها على سبعة محكمين من الخبراء المتخصصين في مجال تعليم العلوم من أساتذة في جامعة بيرزيت، وكذلك عرضت على معلمي علوم في مدارس القدس ورام الله والبيرة من ذوي الخبرة الطويلة في تعليم العلوم للتأكد من أنَّها تحقق الهدف الذي أعدت من أجله. ثمَّ تمَّ عمل بعض التَّعديلات على الأسئلة بناءً على توصيات المحكِّمين، كإلغاء سؤال، استبدال سؤال بآخر، دمج أسئلة مع بعضها البعض، إعادة صياغة بعض الأسئلة، تغيير في ترتيب الأسئلة وقت طرحها. والمقابلة بصورتها النهائية في (ملحق رقم 1).

أمَّا فيما يتعلَّق بالثبات، طلبت الباحثة من باحثةٍ أخرى بمراجعة نتائج مقابلة واحدة مع أحد المبحوثين وذلك بعد تدريبها على معايير تحليل المقابلة وكيفية التوصل لنتائج محددة، وتبين من مقارنة نتائج الباحثة مع نتائج زميلتها أن نسبة التوافق وقد بلغ معامل الثَّبات (نسبة التوافق) لتحليل بيانات المقابلة 0.83. وقد بلغ معامل الثَّبات (نسبة التوافق) لتحليل بيانات الملاحظة (المشاهدة الصَّفية) 0.94

3:6 إجراءات الدراسة

تضمنت الدراسة القيام بالإجراءات والخطوات التالية:

1) الاطلاع على الأدبيات والابحاث التَّربوية المتعلِّقة بموضوع الدِّراسة، المتمثِّل بوصف معرفة الأطفال في الصفين السادس والتَّاسع بنظام الدورة الدموية لديهم، والمفاهيم الخاطئة التي يحملونها حوله وذلك حسب مناهجهم المدرسية، والتَّوصَّل من خلالها إلى أنَّه يمكن أن تكون طريقة تقديم وشرح المحتوى من قبل معلِّم

المادة في الغرفة الصَّفية لها دوراً في اكتساب الطلبة المفاهيم الخاطئة أو البديلة. ومنها أقدمت الباحثة على محاور الدِّراسة الثلاثة: المحور الأول: وصف معرفة الطَّلبة بنظام الدورة الدموية (جهازهم الدوراني) والمفاهيم الخاطئة التي يحملونها حوله. المحور الثاني: كيفية تعليم المعلمين موضوع الجهاز الدوري المطروح في كتب العلوم الفلسطينية في المراحل الدراسية المختلفة لطلبة الصفين السادس والتاسع.

2) إعداد أدوات الدِّراسة المتمثِّلة بالمقابلة شبه المنظَّمة، معايير المشاهدات الصَّفية. والتي تمَّ استخدامها في وصف معرفة الأطفال في الصفين السادس والتَّاسع بنظام الدورة الدموية لديهم، والمفاهيم الخاطئة التي يحملونها حوله وذلك حسب مناهجهم المدرسية، وكذلك طريقة تقديم وتدريس ذلك المحتوى للطلبة في الغرف الصفيّة.

3) التأكد من صدق الأدوات وثباتها.

4) إجراء المقابلات مع الطلبة والطالبات، مشاهدة الحصص المدرسية حول موضوع الجهاز الدوري في حصص العلوم للصفين السَّادس والتَّاسع.

5) كتابة النتائج وتحليلها والخروج بتوصيات واقتراحات.

تحليل البيانات:

لتحليل المقابلات تمَّ تفريغ البيانات حرفياً (من الصوت إلى النَّص)، ثمَّ التَّعرُّف على البيانات من خلال قراءَتها مراراً وتكراراً حتى تستكشف أنماط الفهم المختلفة للمفاهيم والمعارف التي يمتلكها طلبة الصفين السَّادس والتَّاسع حول الجهاز الدوراني. وبعد تجميع قائمة من الأفكار حولها، تمَّ وضع إشارات ورموز أوليَّة تشير إلى الجوانب الأساسيَّة التي تنحصر فيها مفاهيم الطَّلبة: تعريف/ مكونات/ أجزاء الجهاز الدوراني، الوظيفة والعمليات الحيوية للجهاز الدوراني، علاقة الجهاز الدَّوراني ببقيَّة أجهزة الجسم، الدَّم (مكوناته، كميته، فصيلة الدَّم، معلومات اساسية حوله)، عملية سحب ونقل الدَّم والهدف منها، تحليل الرَّسم وتحديد الوصف الدَّقيق والسطحي للجهاز الدَّوراني. بعد ذلك، تمَّ تحليل المقابلات مع

الطلبة من خلال المقارنة الأفقية (إجابات الطالب نفسه) والعمودية(مقارنة إجابات أفراد العينة على السؤال نفسه) بغرض استكشاف فهم الطلبة والمفاهيم الخاطئة حول موضوع الدم والجهاز الدوراني. وأخيراً مراجعة البيانات التي تمَّ إدراجها وترميزها تحت كل جانب، وتنظيمها بشكل متناسق والوصول لوصف للمفاهيم التي يحملها الطَّلبة حول الجهاز الدوراني في أجسامهم.

أما فيما يتعلق **بمشاهدة بعض الحصص الصَّفيَّة** فركزت الباحثة على كيفية شرح المعلم للموضوع والأنشطة التي يستخدمها لإيصال المفاهيم العلمية المتعلقة بوظائف الدم ومكوناته ووظائف جهاز الدوران مع إعطاء أهمية كافية للكيفية التي يصور بها المعلمون جهازا مخفيا بعيدا عن مرأى الطالب؛ لأنَّ كافة أجزاء الجهاز الدوراني تقع في داخل جسم الانسان. وهي بذلك مخفية عنه.

الفصل الرابع: نتائج الدراسة ومناقشتها

4:1 مقدمة

هدفت هذه الدراسة إلى وصف معرفة الطلبة في الصفين السادس والتاسع لنظام الدورة الدموية، والمفاهيم الخاطئة التي يحملونها حوله وذلك اعتماداً على المحتوى الذي درسوه في كتب العلوم المدرسية، وكذلك معرفة معلمي العلوم لهذين الصفين بذلك المحتوى (PCK). وقد حاولت الدراسة تحقيق هذه الأهداف من خلال الإجابة على أسئلة الدراسة الرئيسية التالية:

- كيف يصف الطَّلبة في الصفين السادس والتاسع نظام الدورة الدموية، وما هي المفاهيم الخاطئة التي يحملونها حوله وذلك اعتماداً على المحتوى الذي درسوه في كتب العلوم المدرسية؟
- ما هي المعرفة البيداغوجية المرتبطة بالمحتوى التي يمتلكها معلمو العلوم في الصفين السادس والتاسع الأساسي؟

وتمَّت الإجابة على أسئلة الدِّراسة من خلال المنهج الكيفي، وجمعت البيانات من المشاركين في الدراسة (المعلمين، والطلبة) من خلال إجراء مقابلات شبه منظمة مع بعض الطَّلبة من الصَّف السَّادس والتَّاسع، ومشاهدة عدد من حصص العلوم للصَّفين نفسهم حول الجهاز الدَّوراني. وتم تحليل هذه البيانات للوصول إلى النتائج.

سيتم في هذا الفصل عرض النتائج التي تم التوصل إليها، ومناقشتها وربطها بالإطار النظري الذي تم اعتماده في الدَّراسة، للتعرف على طبيعة المفاهيم الخاطئة التي يحملها الطَّلبة حول الجهاز الدَّوراني، وعقد مقارنة بين نتائج الدراسة المتعلقة بالمفاهيم الخاطئة التي يحملها الطَّلبة حول جهازهم الدَّوراني والمصادر التي يمكن أن تكون سبباً لها، ونتائج الدراسات السابقة التي بحثت في نفس الموضوع.

4:2 نتائج السؤال الأول ومناقشها

السؤال الأول: معرفة الطَّلبة في الصفين السَّادس والتَّاسع بنظام الدورة الدموية لديهم، والمفاهيم الخاطئة التي يحملونها حوله وذلك حسب مناهجهم المدرسية؟

يتطرَّق سؤال الدراسة إلى أمرين: الأول، معرفة الطلبة بالجهاز الدَّوراني (هل هي سطحية أم عميقة؟ وهل يعرفون أجزاءً معينة أكثر من غيرها؟ هل يربطون مع أجهزة الجسم الأخرى؟ ماذا يعرفون عن الدَّم والهدف من نقله، وثقافة التبرع به؟ كيف يرسم الطلبة الجهاز الدَّوراني وكيف يتخيلونه؟) والثاني، المفاهيم الخاطئة لديهم حول الجهاز الدَّوراني. لذا تمَّ تصميم مقابلات فردية شبه منظَّمة، ممثَّلة في قسمين: قسم يعبَّر فيه المبحوث عن معرفته شفهياً، وقسم يرسم فيه الجهاز الدَّوراني بأجزائه ومواقعها.

وكانت النتائج المتعلِّقة بهذا السؤال كالتالي:

أولا) طلبة الصَّف السَّادس:

نتج عن تحليل البيانات التي حصلنا عليها من الطلبة، مجموعة من النتائج التي تبيِّن معرفتهم بالجهاز الدَّوراني أثناء الحوار معهم خلال المقابلة مع مراعاة أن يكون الطَّلبة الذين تمَّ مقابلتهم بمستويات أكاديمية متنوعة (متفوِّق، متوسط، ضعيف). وفيما يلي نوضح كل نتيجة ونناقشها ونقوم بربطها بنتائج الدراسات السابقة التي بحثت في نفس الموضوع.

- **تعريف وأجزاء الجهاز الدَّوراني**

تضمنت أسئلة المقابلة الخاصة بالطلبة سؤال يهدف للكشف عن معرفتهم بتعريف ومكونات الجهاز الدَّوراني، كما تمَّ توجيه سؤال يهدف للكشف عن معرفة الطَّلبة حول موقع أعضاء ومكوِّنات الجهاز الدَّوراني. وقد عبَّرت غالبية الطَّالبات (4 من أصل 5) عن مكونات الجهاز الدوراني بشكل صحيح (القلب، الأوعية الدَّموية، الدَّم) لكن البعض الآخر حصر الجهاز الدوراني بالقلب فقط، أو بالقلب والرِّئتين. فعلى سبيل المثال عبرت الطالبة "1" عن مكونات الجهاز الدَّوراني بقولها: "*من القلب والرئتين ووو من القلب والرئتين* "، وكذلك فعلت الطالبة "2" والطالبة "3" اللتان عبَّرتا عن الجهاز الدَّوراني بكونه القلب وذكر مكوناته، حيث ترى "2" أنه "*بتكون من*

أربع حجرات، الأذين الأيمن والبطين الأيمن، الأذين الأيسر والبطين الايسر، وفي بيناتهم حاجز بنسميه صمام "، وكذلك الطالبة "3": "*يتكون الجهاز الدوراني من أربع حجرات (أذينين وبطينين)*". وتماثلت هذه النتيجة مع نتيجة دراسة سالم (Salem, 2012) والتي تتمثَّل في انَّ غالبية الطَّلبة الذين شاركوا في دراسته بيَّنت إجاباتهم حول مكوِّنات الجهاز الدَّوراني أنَّ الجهاز الدَّوراني يتكوَّن من القلب فقط.

وعند السؤال عن موقع الجهاز الدَّوراني (أو مكوناته حسب إجابتهم) كانت أغلبية الإجابات أنَّه يقع في الصَّدر مائلاً إلى اليسار، أي أنَّهن أشرن بذلك أن الجهاز الدَّوراني مرتبط بالقلب فقط. فعلى سبيل المثال الطَّالبة "1" أفادت بأنَّ الجهاز الدَّوراني تكون من القلب، الأوعية الدَّموية والدَّم، بأنَّ الجهاز الدَّوراني يقع في الصَّدر مائلاً إلى اليسار قائلةً "*يقع الجهاز الدوراني في الجهة اليمنى عند القفص الصدري*". وكذلك الأمر عند زميلة أخرى لها حيث عبَّرت بقولها: "*يقع القلب داخل القفص الصدري مائلاً إلى اليسار* ". بينما الطَّالبات اللواتي أفدن بأنَّ الجهاز الدَّوراني هو القلب، كما هول الحال لدى الطالبة "3": "*يقع الجهاز الدوراني في الجهة اليسار* " أو "*الجهاز الدوراني يقع في القلب، والقلب يقع داخل القفص الصدري مائلاً إلى اليسار*". فأكدن أنَّ الجهاز الدَّوراني يقع في الصَّدر مائلاً إلى اليسار أيضاً. ومن دون وعي أو إدراك عبَّرت الطالبة "4" أنَّ الجهاز الدَّوراني يقع في الظهر: "*يقع الجهاز الدوراني في الظهر*"، على الرَّغم من أنَّها أفادت بأن الجهاز الدَّوراني يتكوَّن من الأذين الأيمن والأيسر والبطين الأيمن والأيسر، وعندما سئلت عن موقع القلب قالت أنَّه يقع في الصَّدر مائلاً إلى اليمين: "*يقع القلب في القفص الصدري مائلا لليمين*".

يظهر مما سبق أنَّ طالبات الصف السادس لديهن معرفة تتفاوت بين المعرفة الجيدة المقبولة علمياً وبين الضعيفة حول تعريف ومكونات الجهاز الدَّوراني وموقعها في الجسم؛ فعندما تجيب الطَّالبة بشكل صحيح عن مكوِّنات الجهاز الدَّوراني ولكن في الوقت نفسه لا تحدد موقعه بشكل صحيح يعتبر دليلاً كافياً على عدم الوعي الحقيقي بالجهاز الدَّوراني في أجسامهن وإنما مجرد حفظ وتذكُّر للمعلومات التي سبق ودرسنها ضمن المنهاج المدرسي. وكذلك الحال لمن عبَّرن أنَّ الجهاز الدَّوراني هو القلب، أو القلب والرئتين دون تردد فإن ذلك دليلاً على وجود التباس في المعرفة لديهن؛ فاعتبار الرِّئتين كجزء ومكوِّن من الجهاز الدَّوراني لمجرَّد أن

تكون الرئتين تلعب دورا في الدَّورة الدَّموية الصغرى قد يشير إلى عدم قدرة الطالبات على الفصل بين المكوَّنات والوظيفة، وكذلك عدم المعرفة الجيدة بالجهاز التَّنفسي في جسمهن أيضاً.

- **الوظيفة والعمليات الحيوية للجهاز الدَّوراني**

عند سؤال الطَّالبات المبحوثات عن وظيفة الجهاز الدَّوراني، تنوَّعت إجاباتهن بين وظيفة الجهاز الدَّوراني ككل، على سبيل المثال الطالبة "1" التي قالت: "*الوظيفة الأساسية للجهاز الدوراني نقل الدم* "، والطالبة "2" التي قالت: "*الجهاز الدوراني ينقي الدم*"، والطالبة "5": "*الجهاز الدوراني بينقل الدم والغذاء إلى جميع أنحاء الجسم*". وقد أظهر المعلمون أنفسهم بحسب بعض الدراسات فهماً ضعيفاً لآلية تبادل المواد بين الدَّم وخلايا الجسم (Yip, 2010). وبين الميل إلى تحديد وظيفة الجهاز الدَّوراني من خلال وظيفة كل مكوِّن فيه، مثل الطالبة "3" التي قالت: "*القلب بضخ الدم، الحاجز بفصل بين الجهة اليمنى واليسرى بين البطينين والأذينين، الدم مهم لأنه بنقي الغازات والسموم*"، والطالبة "5" التي ذكرت وظيفته بشكل عام ووضحت ذلك بالتَّفصيل: "*القلب ضخ الدم، الاوعية الدموية نقل الدم من جميع أنحاء الجسم إلى القلب وبالعكس، الدم يحمل الغذاء ويتم من خلاله تبادل الغازات*"، وهذا يشبه ما قاله المبحوثون في دراسة تكَّايا (Tekkaya, 2002) أنَّ القلب مسؤول عن تخزين الدَّم أو ترطيبه أو ترشيحه أو تصنيعه.

ومما سبق يظهر أنَّ الطالبات لديهنَّ معرفة جيدة جداً بالدَّورة الدَّموية الصُّغرى والكبرى كإجراءات وخطوات لعمل الجهاز الدَّوراني، ولكنهن أخفقن في بعض الأحيان في ترجمة ذلك على أنَّه وظيفة الجهاز الدَّوراني في الجسم بخطوات متسلسلة ومبنية على بعضها البعض ومرتبطة بشكل وثيق في أجهزة الجسم الأخرى.

- **العلاقة والرَّبط مع الأجهزة الأخرى**

أشارت معظم الطالبات ومن كافة المستويات الأكاديمية (ذوات التحصيل المرتفع، والمتوسط، والمنخفض) إلى أنَّ الجهاز الدَّوراني يرتبط مع أجهزة مختلفة من أجهزة الجسم كالتَّنفسي، الهضمي، البولي، لكن لم تكن لديهن معرفة عميقة لشرح وتوضيح الكيفية التي ترتبط بها هذه الأجهزة مع الجهاز الدَّوراني، على سبيل المثال أفادت إحدى الطالبات أنَّ الجهاز الدَّوراني يرتبط مع الجهاز التَّنفسي بقولها: "*إنه في علاقة بين الجهاز*

الدوراني والتنفسي بس ما بعرف كيف!" والحال نفسه عند زميلتها التي ترى أن "*هناك علاقة بينه وبين الجهاز التنفسي*" ولم توضح كيف بحجة أنَّها لا تعرف، مع أنَّهن أوضحن الدَّورتين الدَّموية الصغرى والكبرى بالتَّفصيل والتي أوضحن فيها عمل الرئتين (الجهاز التَّنفسي) والدَّم الذي ينتقل في جميع أنحاء الجسم ويسمح بنقل وتبادل الغازات، إلا أنَّهن لم يدركن كيف للجهاز الدَّوراني أن يرتبط مع بقية الأجهزة. وكذلك الطَّالبة "4" التي بينت أنَّه يرتبط بجميع أجهزة الجسم مبررة ذلك بقولها: "*في علاقة بينه وبين جميع أنحاء الجسم لأنه بيعطيهم دم*" واكتفت بذلك. بينما الطالبة "1" لم تستطع تحديد العلاقة بينه وبين الأجهزة الأخرى ولكن تذكر أن هناك علاقة وهي نقل الدم وتقول: "*يعني مثل اللي بنقلوا الدم من القلب إلى جميع أنحاء الجسم بعدين ايه ايه بتبادلوا الغازات*". والمفاجئ في الأمر أن الطالبة "5" التي لم تعرف الأجهزة التي يمكن ربطها مع الجهاز الدَّوراني، أوضحت "*في الكلية والرئتين فيها تبادل الغازات والكلية عشان تنقي الفضلات السائلة*" ولم تدرك أنَّ ذلك له علاقة بالجهاز التَّنفسي والبولي.

مما سبق يظهر جلياً أنَّ المعلومات في غالبيتها كانت سطحية حول ارتباط الأجهزة الأخرى مع الجهاز الدوراني، وعدم قدرة الطَّالبات على تقدير وتفسير العلاقات من خلال الدورة الدَّموية الصغرى والكبرى. فقد كانت الطالبة تجيب على السؤال ولكن لا تدرك أنَّ ما تشرحه أو تحاور به هو الجهاز التَّنفسي أو البولي، فعندما توضح علاقة الرئتين بالجهاز الدَّوراني ولا تعرف أنَّ الرئتين من الجهاز التنفسي فإنها لن تتمكن من وصفها بأنَّها علاقة بين الجهاز الدَّوراني والتَّنفسي بصريح العبارة. والأمر اللافت للانتباه أنَّ هذه النتيجة تكشف عن ضحالة معرفة الطَّالبات بأجهزة الجسم الأخرى وليس الجهاز الدَّوراني فقط. ويمكن أن يكون السبب في ذلك كما أفاد فوكيدز وماستركوكو (Fokids & Mastokoukou, 2018) أن العديد من الوظائف والظواهر البيولوجية يصعب على الطلبة فهمها. وينطبق هذا أيضًا على فهمهم للطريقة التي تعمل بها أجهزة الجسم، ربما لأنها أنظمة معقدة تتفاعل مع بعضها البعض. ويبدو أنَّ الطلبة يجدون صعوبة في فهم كيفية ارتباط الأعضاء ببعضهم البعض؛ حيث يعتبرونها مكونات مستقلة عن بعضها البعض في الجسم. فهكذا حدث مع الطَّالبات اللواتي ذكرن الرئتين كجزء من الجهاز الدَّوراني بدلاً من التَّنفسي لمجرَّد أنَّها تلعب دوراً

في الدَّورة الدَّموية الصُغرى المكمِّلة للدَّورة الدَّموية الكبرى في الجهاز الدَّوراني. ولابد هنا أن أشير كباحثة إلى أن كافة هذه الأجهزة تقع داخل جسم الإنسان وغير مرئية بالنسبة للطلبة الأمر الذي يشكل أمامهم تحدياً واضحاً في إدراك وتخيل ما هو خارج نطاق المشاهدة الملموسة.

معلومات أساسية حول الدَّم (مثل كميته، الفصيلة، ...)

لقد كان من المفاجئ أنَّ أغلب الطالبات أفادت بأنَّ كمية الدَّم في الجسم تتراوح ما بين 70–160 لتراً، والبعض القليل فقط أفدن بأنَّ الكمية 6 لترات فقط، بالإضافة إلى ذلك لاحظت الباحثة أنَّ الطَّالبات لا يدركن أنَّ الكمية التي يذكرنها منطقية أم لا! أو حتَّى إدراك فيما إذا كان هناك أهمية لمعرفة كمية الدَّم في الجسم، وماذا يحدث لو كانت كمية الدَّم أكثر أو أقل مما يجب أن تكون عليه. فعلى سبيل المثال ادَّعت الطالبة "2" أنَّ كمية الدَّم في جسمنا: "*كمية الدم من 70 ل 190 لتر*"، وكذلك الطالبتين "1" و"3": "*كمية الدم 160 لتر*". ومع ذلك كانت إجاباتهن على سؤال، هل تختلف كمية الدَّم الموجودة عند الإنسان البالغ عن الطفل الصغير؟ كانت الطالبات مجمعات على أنها تختلف؛ فالبالغ الذي أعضاؤه مكتملة من المؤكد أن تكون كميَّه دمه أكثر من الطِّفل الصَّغير. فبالنسبة للطالبة "2": "*كمية الدم عند الكبار مش مثل الصغار لأن مش نفس الأجسام*" والحال نفسه عند الطالبة "1": "*الدم عند الكبار ليس كما الكبار لأنه جسمهم ما بكون متكون كله*"، و"1" أفادت: "*كمية دم الكبار غير الصغار: الأطفال بكونوا لسا صغار ويعني كمية الدم المستخدم قليلة اما الكبار بكونوا يعني بالغين يعني إنه دمهم كتير*". باستثناء طالبة وحيدة أفادت أنَّ الدَّم عند البالغ والطَّفل نفس الكمية، دون التبرير على ذلك: "*كمية الدم عند الطفل والشخص البالغ نفسها*". وهذا ما توصَّل إليه سالم (Salem, 2012) من طلبته الذين أفادوا بأنَّ كمية الدَّم في الجسم يمكن أن تصل إلى 30 لتراً؛ فعندما يصل الدَّم إلى الخلايا يبقى داخل الأوردة والشرايين التي تذهب من وإلى الخلايا.

وعندما سئلت الطالبات عن مكونات الدَّم كانت الإجابة لدى غالبيتهن، خلايا الدَّم الحمراء والبيضاء والبلازما، مع إغفال الصفائح الدَّموية. وعندما أتممت السؤال: ما أهمية الدَّم في أجسامنا؟ كانت ردودهن أنَّه يساعد على نقل الغذاء إلى بقيَّة أنحاء الجسم، على سبيل المثال الطالبة "5" التي عبَّرت بقولها: "*الدم يحمل الغذاء*

ويتم من خلاله تبادل الغازات في جميع أنحاء الجسم". ولم تذكر أي منهن أهمية ووظيفة كل مكوَّن من مكونات الدَّم حتى تُظهر أهمية الدَّم (خلايا الدَّم الحمراء، خلايا الدَّم البيضاء للدِّفاع عن الجسم وتوفير المناعة، البلازما، الصفائح الدَّموية التي تساعد على تخثُّر الدَّم في حال جرحنا أو أصبح هناك نزيف في مكان ما في الجسم).

والعجز الواضح كان في معرفة الطَّالبات لفصيلة الدَّم لديهن، ولكن الملفت أنَّ جميع الطَّالبات لديهنَّ الوعي بأهمية فصيلة الدَّم عندما يريد أحد أن يتبرَّع بالدَّم أو أثناء عملية نقل الدّمَ له في حال حاجته له، فلا يمكن نقل الدَّم إلى شخص ما إلا إذا توحدت فصيلة الدَّم وكذلك خلوِّها من الأمراض. على سبيل المثال الطالبة "2" التي أفادت أنَّ نقل الدَّم يتم بشرطين، نفس فصيلة الدَّم والخلو من الأمراض بقولها: " *حتى ننقل الدم من شخص لشخص لازم تكون نفس زمرة الدم (وبعد تلميح الباحثة) وما يكون عنده أمراض لحتى يقدر يعطي*". وكذلك زميلتها التي قالت " *حتى نتبرع بالدم لازم يكون من الأقارب عشان الفصيلة ما تختلف*".

- **عملية نقل الدَّم والتبرُّع به**

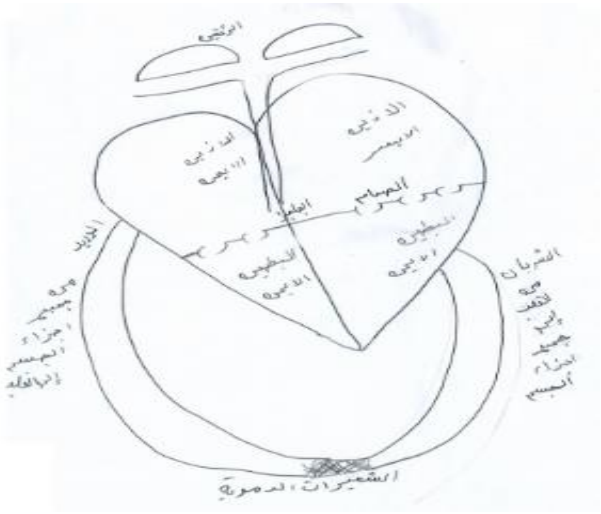
لم تكن عملية سحب الدَّم ونقله والتَّبرُّع به أمراً غريباً لدى طالبات الصَّف السَّادس، فقد وضحت الطالبات كيفية حدوث عملية سحب الدَّم والشروط التي يجب أن تتحقق قبل ذلك، والهدف من عملية السَّحب. فعلى سبيل المثال الطالبة "2" التي أفادت بأنَّ سحب الدَّم يمكننا من التَّعرُّف والاطمئنان من خلو جسمنا من الأمراض: " *بنسحب الدم عشان يفحصوه وعشان نعرف الأمراض اللي عنا*"، وكذلك الطالبة "3": " نسحب الدم عشان نشوف يعني إذا في مرض إشي، وإذا في إنه بقدروا يعالجوه قبل ما يكبر ". والطالبة "1": "*بسحبوا الدم وبحللوه عشان يغرفوا إذا أنا مريضة والا لأ*" والأمر نفسه عند الطالبة "5": "*بنسحب الدم وبنحلله عشان يعرف ايش عنده أمراض وعشان أتعالج منها*". وهذا لا يختلف كثيراً عن طلبة دراسة سالم (Salem, 2012) الذين أفادوا انَّ الدَّم يتم فحصه لمعرفة فصيلة الدَّم وسحبه أيضاً يتم من الأوردة والشرايين دون تفسير ذلك. وبالرَّغم من هذه المعرفة الجيدة جداً والوعي بإجراءات وشروط عملية سحب الدَّم إلا أنَّ طالبات الصَّف

السَّادس ليس لديهن الوعي بثقافة التَّبرُّع بالدَّم، أو حتَّى أنَّ الشخص الذي يتبرَّع لن يتضرر إذا كانت فحوصاته مناسبة لذلك، فانحصرت الفكرة على الإجراءات العلمية وأغفلت الجانب الانساني المتعلق بالعطاء والتبرع.

- **تمثيل الجهاز الدَّوراني بالرَّسم**

عند تحليل رسومات الطالبات كانت النتيجة مفاجئة؛ فالانسجام بين التمثيل بالرَّسم وبين التَّعبير الشَّفوي من خلال الإجابة على الأسئلة لم يكن متوافقاً، بل كان هناك اختلافاً وتناقضاً ملحوظاً، فعلى سبيل المثال الطالبة ملك التي عرَّفت الجهاز الدَّوراني بأنه القلب، الأوعية الدَّموية والدَّم كان تمثيلها البياني يعبَّر عن القلب والرئتين مرتبطان معاً بالأوعية الدَّموية (الأوردة، الشرايين والشعيرات الدَّموية) دون إظهار أنَّ الجهاز الدَّوراني مرتبط بكل أنحاء الجسم. وهذا يتفق مع نتائج دراسة (Fokids & Mastrokoukou, 2018) الذي وجد أنَّ طلبته يرون أنَّ الجهاز الدوري نظام مغلق حيث تظل كمية الدم ثابتة والدم يتحرك في كلا الاتجاهين داخل الأوردة. وهذا يظهر جليّاً في دراسته عندما درس كيفية تدفق الدم إلى الجسم، حيث اختار غالبية الطلبة النموذج الذي يتدفق فيه الدم من القلب إلى أطراف الجسم والعودة إلى القلب، دون تضمين الدورة الدموية إلى الرئتين. وهذا يؤكد اعتقاد الطلبة أنَّ الجهازين التنفسي والدوري لا يرتبطان ببعضهما البعض.

بينما كان الانسجام بين الرسم والمعرفة بجهاز الدوران خلال المقابلة لدى الطالبتين "2" و "4" موفقاً للغاية؛ حيث قمن بتمثيل الجهاز الدَّوراني بالقلب والرئتين والأوعية الدموية، حيث كتبت الطالبة "2" بعض الجمل التوضيحية التي تبين انَّ الجهاز الدَّوراني في جميع انحاء الجسم. وأضافت الطالبة "4": *"الشريان من القلب إلى جميع أنحاء الجسم والوريد من جميع أنحاء الجسم إلى القلب"*.



شكل 4,1

تمثيل الجهاز الدَّوراني بالقلب والرئتين والأوعية الدموية (الطالبة "4")

وبالمقابل كانت معرفة الطالبة "5" النَّظرية جيدة جداً وعبرت بالتَّفصيل وبشكل صحيح عن الجهاز الدَّوراني ومكوناته، إلا أنَّ رسمها لم يكن متناسقاً مع الجانب النَّظري؛ فقد رسمت القلب بمكوناته فقط.

شكل 4,2

تمثيل الجهاز الدَّوراني بالقلب فقط (الطالبة "5")

وهذا يتفق مع نتائج دراسة "ريز وتنيسلف" (Reiss & Tunnicliffe, 2001) التي هدفت إلى البحث في فهم الطَّلبة لجسمهم الدَّاخلي (ترابط أجهزة الجسم مع بعضها البعض في الأداء والوظيفة) فطلب منهم أن يرسموا بشكل حر على

ورقة بيضاء ما يعتقدون أنّه بداخلهم وذلك بهدف فحص كيفية تخيُّل الطلبة عن أجسامهم من ناحية موقع العضو وارتباطه مع بقيّة الأعضاء في الجسم من أجهزة مختلفة، وتحديد إلى أيّ جهازٍ ينتمي هذا العضو. وكانت النَّتيجة أنَّ الطلبة عبَّروا عن معرفتهم العلمية بالجهاز الدَّوراني بصورة شفوية أكثر عمقاً وشمولاً ودقَّة من تمثيلها بالرَّسم. لذلك أوصى سولمون (Solmon, 2010) بأنَّه يجب تعليم الطبة الدورة الدموية بشكل أكثر عمقاً وتشابكاً بين الأجزاء حتى لا تصبح فجوات في المعرفة وبالتالي تؤدي تلك التباينات إلى تكوين المفاهيم الخاطئة لاحقًا لدى الطلبة.

ولا أستغرب نتيجة الرسم هذه؛ فبالعودة لطريقة شرح المعلمة في الصَّف نجد أنها ركزت مراراً على أنَّ الجهاز الدوراني يتكون من قلب وأوعية دموية ودم ولكنها ترسم على اللوح القلب والأوعية وارتباطهن بالرئتين لتمثيل الدورة الدَّموية الصُّغرى والكبرى، ويبدو أن ذلك أدى إلى التباس لدى الطَّالبات بانَّ القلب نفسه هو الجهاز الدَّوراني.

أظهرت نتائج الحديث والحوار مع الطَّلبة في الصَّف السَّادس أنَّ معرفتهم للجهاز الدَّوراني كانت سطحيَّة وضحلة وليست عميقة. فالجانب النَّظري كان جيداً في بعض الأماكن ومتوسط أو ضعيف في أماكن أخرى، والتمثيل البياني أكد على نقاط القوة أو الضعف التي يمتلكها الطَّلبة في معرفتهم حول الجهاز الدَّوراني، فالتَّناقض ما بين الوصف لما يعرفونه والتمثيل لما يتخيلونه يكشف العيوب التي تشوب معرفتهم وتميِّز المعرفة المكتسبة من التي تمَّ حفظها عن ظهر قلب دون إدراك معناها أو حتى الهدف منها ومن معرفتها، وهذا ما أكَّد عليه ميو (Mui So, 2002) باعتباره أنَّ النظرية البنائية نظرية فلسفية تشرح كيف يمكن للناس اكتساب المعرفة والتعلُّم، وتهتم أيضاً بالبنية الذهنية للمتعلم. وتعتبر نظرية في المعرفة والتَّعلُّم؛ حيث تبحث في طبيعة وكيفية بناء المعنى للمعرفة في البنية الذهنيّة، كما تؤكد أنَّ الأفراد يتعلمون عن طريق تركيب معلوماتٍ جديدة مع ما يعرفونه بالفعل، وأنَّ التَّعلُّم يتأثر بالسياق الذي تُدرَّس فيه الفكرة وكذلك معتقدات الطلاب ومواقفهم. فالمتعلِّم يجب عليه اكتشاف وتحويل المعلومات المعقَّدة بشكلٍ فردي إذا أراد جعلها خاصةً به (Mui So, 2002).

كما وأظهرت النَّتائج امتلاك هؤلاء الطَّلبة مفاهيم خاطئة حول الجهاز الدَّوراني في محاور المقابلة الخمسة، وفيما يلي رصد للمفاهيم الخاطئة التي تحملها طالبات الصَّف السَّادس حول الجهاز الدَّوراني في الجدول 4.1:

جدول 4.1

المفاهيم الخاطئة التي يحملها طلبة الصَّف السَّادس حول الجهاز الدَّوراني

المحور	المفهوم الخاطئ
تعريف/ مكونات/ أجزاء الجهاز الدوراني	يتكوَّن الجهاز الدَّوراني من القلب يتكوَّن الجهاز الدَّوراني من القلب والرِّئتين
الوظيفة والعمليات الحيوية للجهاز الدوراني	حصر وظيفة الجهاز الدَّوراني بنقل الدم إلى جميع أنحاء الجسم حصر وظيفة الجهاز الدَّوراني بتنقية الدَّم
علاقة الجهاز الدَّوراني ببقيَّة أجهزة الجسم	لا يوجد علاقة الرَّئة عضو من اعضاء الجهاز الدَّوراني وليس التَّنفسي
الدَّم (مكوناته، كميته، فصيلة الدَّم، معلومات اساسية حوله)	كمية الدم في جسمنا 70–160 لتراً يتكوَّن الدَّم من كريات الدَّم البيضاء والحمراء والبلازما فقط كمية الدَّم عند البالغين نفسها عند الصِّغار
عملية سحب ونقل الدَّم والهدف منها	لا يمكن شرب الدَّم لأنه مصبوغ بصبغة الهيموغلوبين يتم نقل الدم من شخص لشخص بالزراعة حتى نتبرع بالدم لازم يكون من الأقارب عشان الفصيلة ما تختلف
تحليل الرَّسم وتحديد الوصف الدَّقيق والسطحي للجهاز الدَّوراني.	القلب وأجزاؤه تمثِّل الجهاز الدَّوراني القلب وأجزاؤه والرِّئتين يمثلان الجهاز الدَّوراني

ثانيا) معرفة طلبة الصَّف التَّاسع بالجهاز الدوراني:

نتج عن تحليل البيانات التي حصلنا عليها من طلبة الصَّف التَّاسع، مجموعة من النتائج التي تبيِّن معرفتهم بالجهاز الدَّوراني أثناء الحوار معهم خلال المقابلة، مع مراعاة أن يكون الطَّلبة الذين تمَّت مقابلتهم بمستويات أكاديمية متنوعة (متفوِّق، متوسط، ضعيف). حيث تم استكشاف معرفتهم بالجهاز الدَّوراني من خلال تقسيمها إلى معرفتهم بمكونات الجهاز الدوراني وأعضائه، الوظيفة والعمليات الحيوية له، علاقته ببقيّة أجهزة الجسم وكيفية ارتباطه بها، الدم ومكوناته (كميته، الفصيلة، عملية نقل والتبرُّع بالدم، ...)، رسم الجهاز الدَّوراني كما يتخيلونه، وكذلك المفاهيم الخاطئة لديهم حول الجهاز الدَّوراني. وفيما يلي سوف نوضح كل نتيجة ونناقشها ونقوم بربطها بنتائج الدراسات السابقة التي بحثت في نفس الموضوع.

- **تعريف وأجزاء الجهاز الدَّوراني**

تضمنت أسئلة المقابلة الخاصة بالطلبة سؤال يهدف للكشف عن معرفتهم بتعريف ومكونات الجهاز الدَّوراني، كما تمَّ توجيه سؤال يهدف للكشف عن معرفتهم حول موقع أعضاء ومكوِّنات الجهاز الدَّوراني. وقد عبَّر جميع الطَّلبة عن مكونات الجهاز الدوراني بشكل صحيح (القلب، الأوعية الدَّموية، الدَّم). فعلى سبيل المثال عبَّر الطلاب "6" و "7" و"8" و"9"، والطالبتين "10" و"11" عن الجهاز الدَوراني بأنه القلب، الأوعية الدَّموية والدَّم مع اختلاف بسيط في الصياغة؛ فقد عبَّرت الطالبتين "10 و"11" بشكل مباشر أنَّه يتكون من القلب والأوعية الدَّموية والدّم "*يتكون من الدم، القلب والأوعية الدموية*"، بينما البقية أجابوا من خلال ذكر وظيفة أحد الأعضاء كنوع من التَّوضيح لمكوناته، على سبيل المثال الطالب "9" الذي فصَّل أنَّ الأوعية الدَّموية هي الشرايين والأوردة وأغفل الشعيرات الدَّموية، وأعطى أولوية الأعضاء للقلب بقوله: "*القلب (عضو رئيسي) وشرايين وأوردة ودم*"، وكذلك الطالب "6": "*الأوعية الدموية الشرايين والأوردة، القلب، الدم*". والطالب "8" كان الوحيد الذي لم يُغفِل الشعيرات الدَّموية: "*الجهاز الدوراني يتكون من أوردة وشرايين وشعيرات دموية وقلب ودم*"، بالمقابل الطالب "7" وضَّح وظيفة القلب بذكره: "*بتكون من الأوعية الدموية ومضخة الدم اللي هي القلب والدم*".

وعند السؤال عن موقع الجهاز الدَّوراني، كانت أغلبية الإجابات أنَّه يقع في جميع أنحاء الجسم؛ أينما تتواجد الأوعية الدَّموية يتواجد الجهاز الدَّوراني. فعلى سبيل المثال الطَّالب "6" الذي أفاد بأنَّ الجهاز الدَّوراني يقع على امتداد الجسم: "*يقع الجهاز الدوراني في كل الجسم على امتداد الشرايين*" مبرراً ذلك بقوله: "*أي محل فيه شرايين أو عند القلب بالزبط*" مما خلق تناقض في إجابته؛ فالقلب من وجهة نظره يقع في الصَّدر: "*موقع القلب عالجهة الشمال، فوق الرئة للشمال بالزبط*". وكذلك الأمر عند الطلبة "7" و"8" و"9": "*يقع الجهاز الدوراني في جميع أنحاء الجسم*" لكن دون التبرير. وعبَّرت الطالبة "11" بشكلٍ غير صريح عن موقع الجهاز الدَّوراني بقولها: "*الشرايين والاوردة موزعة في جميع الجسم*". باستثناء الطالبة "10" التي أفادت بتساؤل بأنَّ الجهاز الدَّوراني يقع في الجسم قريباً من الكتف: "*يقع الجهاز الدوراني في الجسم بالقرب من الكتف أظن؟ وهو بحجم قبضة اليد*". وهذا يمكن أن يشير لعدم تأكد الطالبة من إجابتها على الرَّغم من أنها ذكرت مكونات الجهاز الدَّوراني بشكلٍ صحيح (القلب، الأوعية الدَّموية، الدَّم) إلا أنها أكملت حديثها عن القلب وليس الجهاز الدَّوراني بالمكونات التي ذكرتها مسبقاً.

يظهر مما سبق أنَّ الطَّلبة لديهم معرفة جيدة جداً حول تعريف ومكونات الجهاز الدَّوراني وموقعها في الجسم؛ فإجابة الطَّلبة بشكل صحيح عن مكوِّنات الجهاز الدَّوراني وتحديد موقعه بشكل صحيح يمكن أن يعتبر دليلاً كافياً على الوعي الحقيقي بالجهاز الدَّوراني في أجسامهم وليس مجرد حفظ وتذكُّر للمعلومات التي سبق وأخذوها ضمن المنهاج المدرسي. وبالنسبة لمن عبَّرت أنَّ الجهاز الدَّوراني يقع بالقرب من الكتف بتردد دليل على وجود التباس في المعرفة لديها. على الرَّغم من ذلك لم تكن معرفتهم أكثر نضجاً من طلبة الصَّف السادس؛ فتعداد المكوِّنات بنفس التَّفصيل والبساطة من طلبة الصَّفين يشير إلى عدم تطوُّر المعرفة لدى طلبة الصَّف التَّاسع بعد أن تمَّ تعرضهم للموضوع نفسه مرة ثانية وبتفصيل أكثر في الكتب المدرسية.

- **الوظيفة والعمليات الحيوية للجهاز الدَّوراني**

عند سؤال الطَّلبة عن وظيفة الجهاز الدَّوراني، تنوَّعت إجاباتهم بين السَّطحية والعميقة. فعلى سبيل المثال الطالبة "11" التي وضحت وظيفة كل مكوِّن من مكوِّنات الجهاز الدَّوراني بالتفصيل بقولها: "*الوظيفة الأساسية*

للجهاز الدَّوراني إنه يودي الدم المحمَّل بالأكسجين والمواد الغذائية للأجزاء الثانية في الجسم" بينما وظيفة القلب: *" القلب هي وظيفته إنه يضخ الدم من وإلى عبر الأوردة والشعيرات الدموية أول اشي القلب بستقبل الدم بوديه للرئتين هناك بدخله الاكسجين، بعدين برجع على القلب وبعدين من القلب بضخه لجميع أنحاء الجسم"*، ثمَّ ذكرت وظيفة الدَّم: *" الدم هو اللي بيحمل الأكسجين والمواد الغذائية وممكن إنه يحمل فضلات ممكن"*، وكذلك الطالبة "10" التي قالت: "القلب بضخ الدم" وذكرت الأوعية الدَّموية أنَّها تتفرع لأوردة وشرايين دون ذكر وظيفتها: "والاوعية الدموية بتتفرع لشرايين ووو اوردة وشعيرات دموية" ثمَّ أضافت تبريراً غير ناضج: *"الاوردة اللي بتضخ الدم غير المؤكسج ما عدا الشريان الرئوي"* حيث لم تتمكن من توضيحه. بالمقابل اكتفى الطالب "9" بذكر وظيفة الأوعية الدَّموية لتعبِّر عن وظيفة الجهاز الدَّوراني: *"الشريان نقل الدم، والأوردة أخذ الدم من الجسم ونقله إلى القلب"*. وفي الوقت نفسه وضَّح الطالب "7" الوظيفة بالتَّفصيل لكل جزء وبشكل موسَّع؛ فقد شبه الدَّم بالباص الذي ينقل الغذاء لجميع أنحاء الجسم: *" القلب هو مضخة الدم هو اللي بتضخ الدم لكل أنحاء الجسم والأوعية الدموية هو اللي بتوصل الدم للأعضاء والدم هو الاشي اللي زي الباص أو الاشي اللي بحمل الأكسجين والغذاء اللي بوديه للأعضاء عن طريق الأوعية الدموية"*. والطالب "8" الذي لم يعرف وظيفة الدَّم ولكن وضح وظيفة القلب والأوعية الدَّموية: *" القلب بضخ الدم لجميع أجزاء وبوزعه، الشرايين اللي بتنقل الدم للجسم، أما الأوردة هي اللي بترجع الدم من الجسم للقلب"*. والتَّوضيح الأمثل والمعرفة العميقة كانت عند الطالب "6"؛ الذي وضَّح وظيفة كل عضو وشرح الدَّورة الدَّموية الصُّغرى والكبرى بالتَّفصيل ليوضح من خلالها وظيفة كل القلب، الدَّم والأوعية الدَّموية:

ضخ الدم وتجديد الدم غير المؤكسج لمؤكسج" وكذلك *" القلب أول اشي بستقبل الدَّم اللي فش فيه أكسجين، بوديه للرئة، الرئة بصير في تبادل غازات في الرئة، بصير في ابييه بدخل دم بدخل أكسجين وبطلع ثاني أكسيد الكربون، الأكسجين هاد اللي بدخل بختلط مع الدم برجع عالقلب، القلب بضخ الدم اللي فيه أكسجين لكل أنحاء الجسم بس تاخد حاجتها من الهوا والغذاء والأشياء المحمَّلة في الدم بترجع وبكون دم غير مؤكسج برجع للقلب عشان يرجع يعيد الدورة"*.

ومما سبق يظهر أنَّ الطَّلبة لديهم معرفة جيدة جداً بالجهاز الدَّوراني من ناحية المكوَّنات والوظيفة ولكن بمستويات متباينة. كما وظهر ذلك من خلال إدراكهم للدَّورة الدَّموية الصُّغرى والكبرى كإجراءات وخطوات

لعمل الجهاز الدَّوراني، وانتشاره في جميع أنحاء الجسم (موقعه). وهنا كان الفارق النوعي بينهم وبين ط الصَّف السادس اللواتي وضّحن الدَّورة الدَّموية الصُّغرى والكبرى بشكل مفصَّل لكن دون إدراك أنَّها تمثِّل وظيفة الجهاز الدَّوراني في الجسم وليس القلب فحسب، والدَّليل على ذلك اعتبارهن الرِّئتين جزء من الجهاز الدَّوراني وليس التَّنفسي وأنَّه مكمِّل لعمل الجهاز الدَّوراني.

- **العلاقة والرَّبط مع الأجهزة الأخرى**

أشار معظم الطَّلبة ومن كافة المستويات الأكاديمية (ذوي التحصيل المرتفع، والمتوسط، والمنخفض) إلى أنَّ الجهاز الدَّوراني يرتبط مع أجهزة مختلفة من أجهزة الجسم كالتَّنفسي، الهضمي، البولي، العصبي، الليمفي ولكن لم يستطع غالبيتهم شرح وتوضيح الكيفية التي ترتبط بها هذه الأجهزة مع الجهاز الدَّوراني. على سبيل المثال أفاد الطالب "6" أنَّ الجهاز الدَّوراني يرتبط مع الجهاز التنفسي مبرراً أنَّه يوفر له الأكسجين من خلال النَّفس، بقوله: " *الجهاز الدوراني بعتمد على الجهاز التنفسي، عشان يجيب الأكسجين*"، وأيضاً يرتبط مع الجهاز الليمفي والهضمي بتوضيحه: " *الجهاز الدوراني بعتمد على الجهاز التنفسي، عشان يجيب الأكسجين، برضو بعتمد على الجهاز الليمفاوي عشان لمَّا تاخد الخلايا حاجتها بزيد سائل ليمفي صغير وهو هادَ أساس الجهاز الليمفي، هاد الليمف اللي برجع على القلب*" وأضاف: " *بعتمد على الجهاز الهضمي في الهضم إنه بهضم الطعام وهاد الطعام بيجي في الدم اللي بده يضخه الجهاز الدَّوراني، هو مش بس بضخ الدم اللي فيه أكسجين وبضخ الدم اللي فيه أكل أو غذاء أو اللي هو المواد البنائية الأساسية للغذاء زيييي غلوكوز حموض أمينية، وومستحلبات دهنية*". بينما ذكر أنَّ الجهاز العصبي يرتبط بالجهاز الدَّوراني ولكن لم يتمكن من التوضيح والتفسير. بينما الطالب "7" حصر ارتباط الجهاز الدَّوراني بالجهاز التنفسي فقط، وأوضح ذلك من خلال توضيح وشرح تفاصيل الدَّورتين الدَّموية الصغرى والكبرى والذي أوضح فيها عمل الرئتين كجزء من الجهاز التَّنفسي: *"الجهاز الدوراني إله علاقة في الجهاز التنفسي لأنه في صغرى وكبرى، الدورة الصغرى لما الدم بروح على الرئتين بياخد من الحويصلات الهوائية الأكسجين وبيوزعه على أنحاء الجسم، وبياخد من أعضاء الجسم ثاني أكسيد الكربون من الخلايا اللي هو التنفس الخلوي بتاخد الأكسجين وبتطلع ثاني أكسيد*

الكربون، فبرجعوا على الرئتين بلف برجعوا على الرئتين للحويصلات الهوائية ففي عمليات الشهيق والزفير يعني التنين".

أمَّا الطالب "8" فبينت إجابته أنَّ الجهاز الدَّوراني يرتبط بالجهاز العصبي والبولي والهضمي، ثمَّ بعد ذلك نفى ارتباطه بالجهاز الهضمي مبرراً ذلك بأنَّه له علاقة بالطَّعام بقوله: "*ما بتوقع الهضمي لأنه إله علاقة بالأكل*" كما ولم يتمكن من توضيح كيفية ارتباطه بالجهازين العصبي والبولي اللذين ذكرهما. وعندما ذكرت الباحثة أجهزة الجسم للطالب "9" اختار الجهازين الهضمي والبولي مدعياً أنَّ لهما علاقة بالجهاز الدَّوراني بقوله: "*لما الأغذية تيجي للجهاز الهضمي إيه للأمعاء الدقيقة هناك باخدوا منه فوائد عن طريق الدم وبعطيه للخلايا، الجهاز البولي نفس الاشي، ايه نقل الماء إلى الكليتين وأخذ فوائده وأخذ فوائد أي سائل موجود بالكليتين*". بينما الطالبة "11" التي أوضحت أنَّ الجهاز الدَّوراني يرتبط مع الجهاز التنفسي والهضمي من خلال تشبيهها لعمل الجهاز الدوراني مع الأجهزة الأخرى بالوقود في السيارة: "*إيه لأنه بدها الأجهزة الجسم الثانية بدها اشي عشان تشتغل زي وقود أو اشي وهي زي كأنه يعني بتوخد من الأكسجين والأكل والمواد الغذائية المحللة طبعا عن طريق الجهاز الهضمي، بيوخدها وبوزعها لباقي أنحاء الجسم*". وبالمقابل الطالبة "10" حصرت علاقة الجهاز الدَّوراني بالتَّنفسي فقط ولم تستطع التوضيح والتَّبرير.

تؤكد إجابات الطَّلبة السَّابقة وطريقة تبريرها على أنَّ الطلبة ليس لديهم الوعي الكافي ببقية أجهزة الجسم (التنفسي، الهضمي، البولي، العصبي، الليمفي وحتَّى العضلي الذي لم يذكر من قبل أي طالب)، بل لديهم معرفة بكل جهاز على حدة. على الرَّغم من أنَّها مرت معهم في الصُّفوف السَّابقة؛ مما أدى إلى عجز بعضهم عن ربط هذه الأجهزة بالجهاز الدَّوراني الذي يعتبر من الأجهزة الأساسية التي تغذي بقية الأجهزة. وكان القصور مشتركاً بينهم وبين طالبات الصَّف السادس من خلال اعتبارهن انَّ الرئتين جزء لا يتجزأ من الجهاز الدَّوراني وليس جزءاً تكميلياً في دوره الوظيفي في الدَّورة الدَّموية الصُّغرى من الجهاز التَّنفسي.

- **معلومات أساسية حول الدَّم (كميته، الفصيلة، ...)**

لقد كان من المفاجئ أنَّ أغلب الطَّلبة في الصف التَّاسع لم يكن لديهم منطقية في تقدير كمية الدَّم في جسمهم؛ حيث أفادوا بأنَّ كمية الدَّم في الجسم تتراوح ما بين 14–95 لتراً، واثنان فقط من أصل ستة مبحوثين أفادوا بأنَّ الكمية 6 لترات فقط، وهي الكمية المقبولة علمياً. بالإضافة إلى ذلك لاحظت الباحثة أنَّ الطَّلبة لا يدركون أنَّ الكمية التي يذكرونها منطقية أم لا، أو حتَّى إدراك فيما إذا كان هناك أهمية لمعرفة كمية الدَّم في الجسم، وماذا يحدث لو كانت كمية الدَّم أكثر أو أقل مما يجب أن تكون عليه. فعلى سبيل المثال أفاد الطالب "9" بأنَّ كمية الدَّم في جسمنا 18–20 لتراً، وفي نفس الوقت نفى أنَّ كمية الدَّم عند الصغير والكبير نفسها مبرراً ذلك بقوله: "*ليس بالضرورة كمية الدم نفسها بين الكبير والصغير*" دون التوضيح. بينما الطالب "8" أفاد بأنَّ كمية الدّم في جسمنا 14 لتراً، وبرر أنَّ كمية الدَّم عند الصغير تختلف عن الكبير بقوله: "*لأن جهازه الدوراني وشرايينه وأوردته أصغر*". وبدون إدراك أجابت "10" بتردد بأن كمية الدَّم في جسم الشخص الكبير تختلف عن الصغير مبررةً ذلك بأنَّه: "كمية *الدم عند الصغير مش نفس عندنا احنا الكبار ممكن أقل أو اكتر مش عارفة*" وأنَّ كمية الدَّم في جسمنا 95 لتراً. وهذا يُظهر بوضوح بأنَّ الطَّلبة يحفظون المعلومات ولا يدركون دقتها أو أهميتها.

وعندما سئل الطَّلبة عن مكونات الدَّم كان هناك تفاوت في الإجابات لدى الأغلبية حول خلايا الدَّم الحمراء والبيضاء والبلازما (الماء) السيتوبلازم والأملاح والبروتينات، مع الإغفال عن الصفائح الدَّموية عند الجميع. فلقد ذكر جميع المبحوثين خلايا الدَّم الحمراء والبيضاء، والبعض ذكر البلازما، والبعض الآخر ذكر مكوِّنات أخرى دون ذكر البلازما. فعلى سبيل المثال ذكر الطالب "6" خلايا الدَّم الحمراء والبيضاء، السيتوبلازم كمكونات للدَّم: "*مكونات الدم، خلايا دم حمراء وبيضاء والسيتوبلازم، أملاح، حموض أمينية، سكر*"، وفصَّل بالنِّسب المئوية: "*السائل الأحمر بتكون من 56% سيتوبلازم و44%* دم". فبذلك يكون الطالب "6" لديه معرفة كافية وصحيحة حول الدم ومكوناته ووظيفة كل مكون ولكن لم يذكر الصفائح الدموية ضمن المكونات، أي أنَّه أغفل عن وظيفتها القائمة على تخثُّر الدَّم.

والإجابة المضللة كانت عند الطالب "7" الذي لم يجزم إجابته: "*في مواد زي... أول اشي في ماء كتير مي، وفيه سيتوبلازم وفيه أملاح، كالسيوم، فيه كتير مواد، فيه صبغة الهيموغلوبين*"، فكانت إجابته مجرد تعداد كما لاحظت أثناء المقابلة. وباختصار أفاد الطالب "8": "*مي وخلايا دم حمراء وخلايا دم بيضاء المي اللي هي البلازما*". وتردد الطالب "9" حول مكونات الدَّم: "*أظن من الخلايا وبلازما أكثر*". وأضافت الطالبة "11": "*يتكون من بلازما، ماء، أشياء خلوية مثل البروتينات وأملاح*". وباستثناء الطالبة "10" التي لم تذكر مكونات الدَّم بحجة نسيانها.

وما نلاحظه أنَّ الطلبة بمستوياتهم الأكاديمية المختلفة سواءً في الصَّف التَّاسع أو السَّادس كانت تقديراتهم لكمية الدَّم غير منطقية ومن دون قدرة على التبرير والتفسير من قبلهم. وكذلك الأمر بالنسبة للمكوِّنات؛ فقد اكتفوا بذكرها دون الانتقال إلى أهمية كل مكوِّن من هذه المكوِّنات للدلالة على وعيهم بهذه المكوِّنات وليس مجرد ذكر مفاهيم، باستثناء الطالب عاشور الذي حاول التبرير على الرَّغم من أن تقديره لكمية الدم كانت خاطئة (14 لتراً) ومكوّنات الدم هي الماء(البلازما) خلايا الدم الحمراء والبيضاء بقوله: "*الدم مهم عشان يخلي في سوائل في جسمنا وتتحرك أعضاء الجسم*".

عملية نقل الدَّم والتبرُّع به

لم تكن عملية سحب الدَّم ونقله والتَّبرُّع به أمراً غريباً لدى طلبة الصَّف التَّاسع أيضاً، فقد أوضح الطَّلبة كيفية حدوث عملية سحب الدَّم والشروط التي يجب أن تتحقق قبل ذلك، والهدف من عملية السَّحب. وقد أكد كافة المبحوثين بأنَّ عملية سحب الدَّم تمكننا من التَّعرُّف والاطمئنان من خلو جسمنا من الأمراض أو إن كان يوجد هناك نقص في نوع معيَّن من الخلايا في جسمنا. فقال الطالب "6": "*فحص العينة لكشف وجود الأمراض أو عدم وجودها، وذلك يبدأ من خلال فحص السكر، نسبة الخلايا البيضاء والحمراء، وحدد المشاكل المتوقعة إذا كان في نقص في إحدى هذه الخلايا والتأكد من نقص الحديد أو عدمه*"، وكذلك الطالب "9": "*يتم سحب الدم في عينة لأن الدم نفسه في كل الجسم ويتم فحصها ليتم التأكد من عدم وجود أمراض بعد مقارنتها بأرقام محددة لا يجب أن تكون أكثر او أقل منها للكشف عن وجود فيروس أو مشكلة أو مرض*". وأضاف الطالب

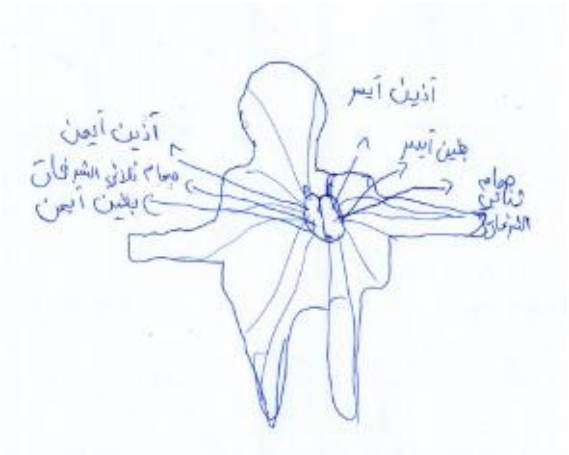
"8": "*نسحب الدم وبنحلله عشان نفحص الدم إنه طبيعي، ملوث فيه فيروسات*". وكذلك الطالب "9": "*نسحب الدم عشان نعمل فحص دم إذا في عندك أمراض أو بفحصوا إذا في أمراض زي السكر هدول*". الطالبة "10": "*بسحب دم مشاااان أشوف عندي إذا في نقص لأنه إله علاقة بالجسم، نقص في اشي بوتاسيوم حديد*". والطالبة "11": "*نفحص الدم لمعرفة الأشياء المنخفضة والمرتفعة ونسبة الأشياء الموجودة وللكشف عن المرض مثل نقص الحديد*".

وعند الحديث عن إمكانية التبرع بالدم ونقله لشخص آخر عن طريق الفم كان هناك استنكاراً جماعياً للفكرة، فعلى سبيل المثال الطالب "8" الذي أفاد أنَّ الجهاز الهضمي لا يرتبط مع الجهاز التَّنفسي لأنه يختص بالطَّعام، أكمل بفكره ليؤكد على عدم إمكانية شرب الدم لنقله بدلاً من النقل عبر الوريد بقوله: "*لا يمكن شرب الدم لأنه إذا بتشربه رح ينزل على المعدة والجهاز الهضمي إحنا لازم ندخله بالأوردة عشان يرجع للقلب ويضخ الدم بالشرايين للجسم*". بينما كان تبرير "6": "*لا نشرب الدم لأنه بروح عالهضم والجلوكوز هيك بروح مع الفضلات وما بنستفيد منه*". والطالب "7" الذي نفى معقولية شرب الدم بتبريره: "*لأنه لا ينفع ولا يتم هضمه وممكن يضرنا إذا وصل للمعدة*"، بالإضافة إلى ذكره لوظيفة الدم مرة أخرى: "*حمل الغذاء والأكسجين ونقله إلى باقي الجسم فهو ليس غذاء نتناوله بالجهاز الهضمي*". والطالب "9" أيضاً نفى الفكرة والسبب: "*لأنه الدَّم ما بيجي على الشرايين والأوردة*". وبفكرة سطحية نفت الطالبة "10" فكرة شرب الدَّم: "*ما بصير لأنه غريب وممنوع*". بينما الطالبة "11": "*لا يشرب الدم بسبب خروجه من المعدة ولا نستفيد منه كدم*".

تمثيل الجهاز الدَّوراني بالرَّسم

عند تحليل رسومات الطَّلبة كانت النتيجة مفاجئة؛ فالانسجام بين التمثيل بالرَّسم وبين التَّعبير الشَّفوي من خلال الإجابة على الأسئلة لم يكن متوافقاً، بل كان هناك اختلاف وتناقض ملحوظ، فعلى سبيل المثال الطالب "6" الذي كانت إجاباته ملفتة وعميقة في كل ما سبق (تعريف الجهاز الدَّوراني، مكوناته، وظيفته ووظيفة مكوناته بالأخص الدَّم) كان تمثيله البياني للجهاز الدَّوراني مفاجئة بمعناها السلبي؛ صحيح أنَّه أوضح برسمه

أنَّ القلب مرتبط بأوعية دموية موزعة على جميع أنحاء الجسم والدَّم داخلها إلا أنَّه لم يرسم الرئتين مثلاً (الأهم من بين الأجهزة الأخرى) حيث ذكرها وركز على أهميتها في الدَّورة الدَّموية الصُغرى.



شكل 4,3

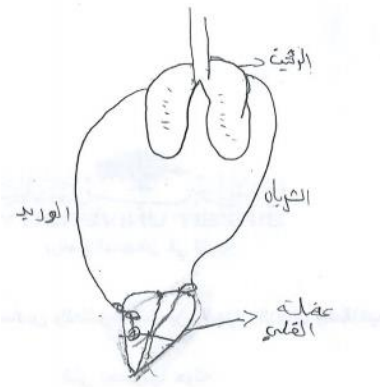
تمثيل الجهاز الدَّوراني بالقلب والأوعية الدموية (الطالب "6")

وفي تمثيل الطالب "7" لا يوجد انسجام بين الرسم والمقابلة نهائياً؛ لأنه ركز على القلب وأجزائه فقط ، وكيف يرتبط مع الجسم بالشريان والوريد، وبدا لمن يرى رسمته دون تعبيره النَّظري أنَّ لديه مفهوم خاطئ وهو أنَّ الجهاز الدوراني يتمثل بالقلب فقط.

شكل 4,4

تمثيل الجهاز الدَّوراني بالقلب فقط (الطالب "7")

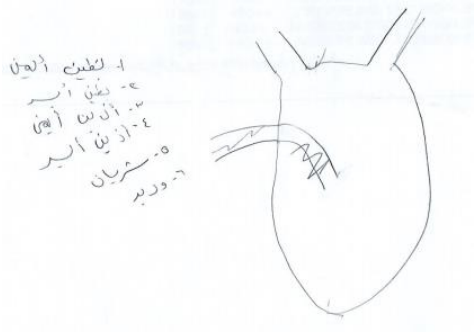
وكذلك الحال لدى الطالب "8"؛ في الرسم يبين أن الجهاز الدوراني يتمثل بالقلب والرئتين فقط، ولا يُظهر أنَّ الأوعية الدموية منتشرة في جميع الجسم، أي أنَّه حصر تفكيره بالجهاز الدَّوراني بالدَّورة الدَّموية الصُغرى والكبرى.



شكل 4,5

تمثيل الجهاز الدَّوراني بالقلب والرئتين (الطالب "8")

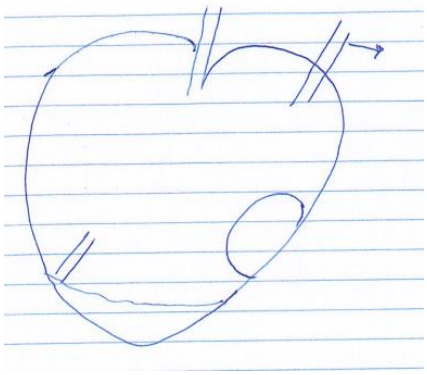
وفي تمثيل الطالب "9" لا نرى سوى القلب بحجراته الأربعة والصمامات ذكراً حتى بدون رسم؛ فقد رسم القلب وكتب بجانبه الأذين الأيمن والأذين الأيسر، البطين الأيمن والأيسر، شريان ووريد.



شكل 4,5

تمثيل الجهاز الدَّوراني بالقلب فقط (الطالب "9")

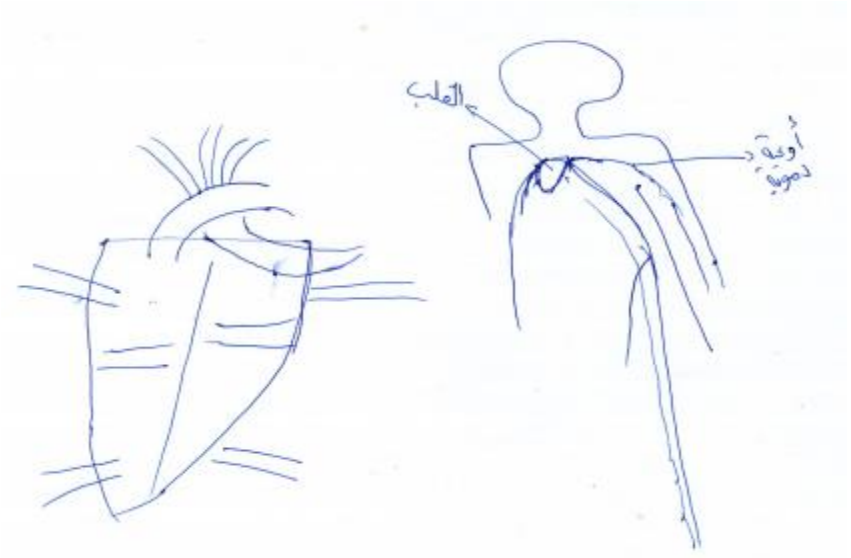
بينما الطالبة "10" رسمت القلب ولم توضِّح أياً من أجزائه تعبيراً عن الجهاز الدَّوراني.



شكل 4,7

تمثيل الجهاز الدَّوراني بصورة رأس القلب (الطالبة "10")

ولتوضيح خيال الطالبة "11" رسمت جسم شخص وفيه القلب والأوعية الدَّموية وفصَّلت جانباً أجزاء القلب تعبيراً منها عن الجهاز الدَّوراني.



شكل 4،8

تمثيل الجهاز الدَّوراني بالقلب والأوعية الدَّموية (الطالبة "11")

والمفاجئ أكثر أنَّ رسومات طلبة الصَّف التاسع كانت بنفس مستوى أو أقل حتى من مستوى رسومات طالبات الصَّف السَّادس؛ فقد مثَّل جميع الطلبة باستثناء الطالب "6" الجهاز الدَّوراني على أنَّه القلب فقط أو القلب

والرئتين، بينما مثَّله "6" بالقلب والأوعية الدموية في جميع أنحاء الجسم وأغفل الرئتين. وهذا يتنافى مع نتائج دراسة (Reiss & Tunncliffe, 2010) الذي أشار فيها أنَّ هناك زيادة في درجة معرفة وفهم الطَّلبة للأجهزة المختلفة مع تقدُّم العمر، وذلك من خلال أنَّ معظم الطَّلبة كان لديهم معرفة واسعة بهيكلهم الدَّاخلي، وهم على دراية بمجموعة واسعة من الاعضاء داخل الهياكل ذات الصِّلة داخل الأجهزة.

فالظاهر بشكلٍ جليّ أنَّ طلبة الصَّف السَّادس والصَّف التَّاسع لم يكن لديهم القدرة الكافية على تمثيل معرفتهم النظرية بيانياً بالرسم؛ فمنهم من وصف الجهاز الدَّوراني على أنَّه قلب وأوعية دموية ودم وفي التَّمثيل اقتصر على القلب فقط كما عند الطالبة "5" (من الصف السادس) والطالبين"7" و"9" من الصف التَّاسع.

"٥" "٧" "٩"

شكل 4،9

مقارنة تمثيل الجهاز الدَّوراني بين طلبة الصف السادس والتَّاسع

بينما مهنَّد الذي كان الأفضل من بين طلبة الصَّفين من ناحية معرفته النظرية بالجهاز الدَّوراني فقد كان تمثيله البياني لا يختلف كثيراً عن بقية زملائه من طلبة الصفين.

أظهرت نتائج الحديث والحوار مع الطَّلبة في الصَّف التَّاسع أنَّ معرفتهم للجهاز الدَّوراني كانت سطحيَّة، بعيدة نوعاً ما عن العمق؛ فالجانب النَّظري كان جيداً جداً في بعض الأماكن وجيد أو ضعيف في أماكن أخرى،

والتمثيل البياني أكد على نقاط القوة أو الضعف التي يمتلكها الطَّلبة في معرفتهم حول الجهاز الدَّوراني، فالتَّناقض ما بين الوصف لما يعرفونه والتمثيل لما يتخيلونه يكشف العيوب التي تشوب معرفتهم وتميِّز المعرفة العميقة المكتسبة من تلك التي تمَّ حفظها عن ظهر قلب دون إدراك معناها أو حتى الهدف منها ومن معرفتها. كما وأظهرت النَّتائج امتلاك هؤلاء الطَّلبة مفاهيم خاطئة حول الجهاز الدَّوراني في محاور المقابلة الخمسة، وفيما يلي تلخيص للمفاهيم الخاطئة التي يحملها طلبة الصَّف التَّاسع حول الجهاز الدَّوراني في الجدول 4.2:

جدول 4.2

المفاهيم الخاطئة التي يحملها طلبة الصَّف التَّاسع حول الجهاز الدَّوراني

المحور	المفهوم الخاطئ
تعريف/ مكونات/ أجزاء الجهاز الدوراني	يتكوَّن الجهاز الدَّوراني من القلب يتكوَّن الجهاز الدَّوراني من القلب والرِّئتين
الوظيفة والعمليات الحيوية للجهاز الدوراني	لا يوجد
علاقة الجهاز الدَّوراني ببقيَّة أجهزة الجسم	الجهاز الهضمي ليس له علاقة بالجهاز الدَّوراني لأنه مختص بالطعام فقط الرِّئة عضو من أعضاء الجهاز الدَّوراني وليس التَّنفسي
الدَّم (مكوناته، كميته، فصيلة الدَّم، معلومات اساسية حوله)	كمية الدم في جسمنا 14 لتر، 18–20 لتر، 95 لتر يتكوَّن الدَّم من كريات الدَّم البيضاء والحمراء والبلازما فقط كمية الدَّم عند البالغين نفسها عند الصِّغار أو أكثر أو أقل
عملية سحب ونقل الدَّم والهدف منها	لا يشرب الدم بسبب خروجه من المعدة ولا نستفيد منه كدم لنقل الدم من شخص لشخص يستخدمون خراطيم بنفس جسم الشخص وحجمه

تحليل الرَّسم وتحديد الوصف الدَّقيق والسطحي للجهاز الدَّوراني.	القلب وأجزاؤه تمثِّل الجهاز الدَّوراني القلب وأجزاؤه والرِّئتين يمثلان الجهاز الدَّوراني الدورة الدموية الكبرى والصغرى متمثلة بالقلب والرئتين هي الجهاز الدوراني

يتضح من الجدول السابق أنَّ الطَّلبة يحملون مجموعة من المفاهيم الخاطئة حول الجهاز الدَّوراني فحواها أنَّ الجهاز الدَّوراني يتكوَّن من القلب فقط أو القلب والرّئتين مع إغفال الأوعية الدّموية بأنواعها (الأوردة، الشرايين، الشعيرات الدَّموية)، وعبَّر الطَّلبة عن مفاهيم خاطئة تفيد أنَّه لا يوجد علاقة بين الجهاز الدَّوراني وأجهزة الجسم الأخرى، على الرَّغم من انَّ بعضهم بين وظيفة الرِّئتين في الدَّورة الدَّموية الصُغرى وتأثيرها على الدَّورة الدَّموية الكبرى وعدم ذكرهم أنَّ الرِّئتين جزء من الجهاز التنفسي واعتبارها عضواً أساسياً من الجهاز الدَّوراني. كما ويظهر الجدول أنَّ الطلبة لديهم ضعف في تقدير كمية الدَّم في أجسامهم، وعدم قدرتهم على إدراك كمية اللتر من الدَّم في جسمهم؛ فمعظم الطَّلبة المقابَلين قدَّروا كمية الدَّم بعشرات الليترات (18، 20، 95، 160، 190) ومنهم من يرى أنَّ كمية الدَّم عند البالغين هي نفسها عند الصِّغار، كما وحصروا مكوِّنات الدَّم بكريات الدم الحمراء والبيضاء والبلازما، وأغفلوا الصفائح الدَّموية التي سبق وذكروا أنَّها تساعد على تخثر الدَّم وقت الإصابة بجروح ونزيف. بالإضافة إلى قلة معرفتهم بعملية التَّبرع بالدم سوى أنَّ من شروطها تطابق زمرة الدَّم وانعدام المعرفة القيمية للتبرع بالدَّم لديهم.

ويلاحظ أنَّ المعلومات النظرية التي يمتلكها الطلبة وعبروا عنها شفهياً كانت جيدة جداً مقارنةً بالرسم؛ فتُظهِر الرسومات عدم التوافق بين المعرفة النَّظرية والرسم عند الطلبة، وهذا دليل على عدم قدرة الطلبة على تخيُّل وتخمين شكل وتوزيع الجهاز الدَّوراني في أجسامهم مقارنةً باستذكار وظيفته ومكوناته بالوصف.

وعند محاولة تفسير ذلك كلِّه، لم يكن السبب مقتصراً على جانبٍ واحد؛ فالمعلِّم يلعب دوراً أساسياً في نقل المعرفة العلمية للطلبة، ويعتمد الطالب على المعلم كمصدر أساسي لتلك المعرفة. وإذا كانت هذه المعرفة فيها مفاهيم خاطئة أو قصور فلا بدَّ أن يكون سبباً مباشراً ومصدراً حتمياً للمفاهيم الخاطئة لدى الطَّلبة (العطَّار، 2008). كما ويجب عليه الأخذ بعين الاعتبار المعارف السَّابقة للطالب وتوسيع نطاقها حتى يتفادى الوقوع في الأخطاء المفاهيمية حول تلك المعارف (Solomon, 2010). كما أن لطريقة التَّدريس التي يتبعها المعلِّم (Raved & Yarden, 2014 ; Salem, 2012)، ومستوى فهمه للمعارف التي يقدِّمها للطَّلبة لها دور مهم في نقل المعرفة. فإذا كان فيها مغالطات لا بدَّ له أن ينقلها لطلبته إذا لم يعيها (Abu-Hola, 2004 ; Gungos & Ozkan, 2017)، ومن ضمن ذلك أيضاً طرق التَّقييم والتَّغذية الرَّاجعة (Hong, 2005).

والنظرية البنائية تصب في الموضوع نفسه؛ فهي تسعى لجعل الطالب يتعلم من خلال إثارة فضوله حول البيئة التي يعيش فيها وكيف تعمل الأشياء من حوله بشكل محسوس ومادي؛ فهم لا يقومون باختراع واختلاق أشياءَ جديدة بل يحاولون فهم كيف يتحول وكيف يعمل كل شيء من حولهم، فهم ينخرطون بتطبيق معارفهم الحالية وخبراتهم في البيئة الواقعية وحتى الافتراضية واختبار نظرياته (أن يلاحظوا العناصر ذات الصِّلة في خبرات التعلُّم الجديدة ويحكمون على اتساق المعرفة السابقة بالناشئة وبناءً على هذا الحكم يمكنهم تعديل المعرفة وإظهارها للعيان (Navaneedhan, 2017).

فالطَّالب عندما يتعلَّم ويحاول اكتساب المعرفة وترجمتها بشكل نظري أو بياني فهو يتأثر بأنَّ النمو الفكري ذو طبيعة اجتماعية وليس بيولوجية فقط كما اعتبرها فيجوتسكي؛ فالتعلم وبناء المعرفة لا يتم إلا في سياق اجتماعي، ويؤكد على أنَّ النمو العقلي يبدأ من الخارج متجهاً إلى الداخل، وجذور العمليات الداخلية تنشأ لدى الفرد من تفاعله مع الآخرين (Snowman, et al , 2009). فالتعلُّم عملية اجتماعية يتم فيها التفاعل والحوار بين المعلم والمتعلم مما يساعد على تقدم الطفل وإبراز مهاراته وقدراته. (زيتون، 2003) لذا أولت الثقافة الاجتماعية لدى الفرد المتعلم دورا كبيرا في اكتساب المعرفة من خلال التفاعلات المستمرة بين الأفراد

وليس من خلال بنائه العقلي فحسب، وهذا كلُّه يتحقق لأن الشخص يعيش في بيئة أو مع مجموعة من البشر القريبين منه (الطلبة) يتفاعل ويتواصل معهم وكل ما يتعلمه يتأثر بشكل أو بآخر بهم (العبد الكريم، 2011).

4:3 نتائج السؤال الثاني ومناقشتها

السؤال الثاني: كيف يعلِّم المعلمون موضوع الجهاز الدوري لطلبة الصفين السادس والتاسع؟

نتج عن تحليل المشاهدات الخاصة بالمعلمتين (معلِّمة الصَّف السَّادس، وسيشار إليها بالمعلمة 1) و(معلِّمة الصَّف التَّاسع، وسيشار إليها بالمعلمة 2)، مجموعة من النتائج التي تعكس معرفة المعلِّمة البيداغوجية (معرفة بالمحتوى، معرفة بالطلبة، ومعرفة بكيفية تقديم المحتوى للطَّلبة) من خلال ممارساتهم في الغرفة الصَّفية، وفيما يلي نستعرض هذه النتائج ومن ثم التعقيب عليها وربطها مع نتائج الدراسات السابقة ذات الصلة.

- **وصف معرفة المعلِّمة 1 البيداغوجية للمحتوى.**

أولاً: معرفة المعلِّمة بالمحتوى العلمي للجهاز الدوراني.

ظهرت معرفة المعلِّمة بالمحتوى والتي اقتصرت على الكتاب المدرسي فقط؛ فلم تحاول إثراء المحتوى التَّعليمي من مصادر خارجية ذات علاقة بالمحتوى المعروض في الحصِّة، وكانت شموليتها في عرض المعرفة بكل التفاصيل جيدة جداً (وصف الجهاز الدَّوراني ومكوناته، وظيفته، الدورة الدَّموية الصغرى والكبرى، الأمراض والمشاكل التي يمكن أن يتعرَّض لها الجهاز الدَّوراني) وأغفلت الحديث عن علاقته بالأجهزة الأخرى في الجسم ولكن بصورة مختصرة ومقتصرة على الذِّكر من قبلها.

موضوع الجهاز الدوراني يظهر للمرة الأولى في كتاب العلوم في الصف السَّادس، ومع ذلك حاولت المعلمة أن تتطرق وتنتقل للحديث عن الجهاز الدوراني كمكمِّل وموازي للجهاز البولي الذي ورد في الصَّف السَّادس والهضمي الذي سيرد في الصَّف التَّاسع. كما وكان لديها معرفة جيدة بالإثراء العمودي والأفقي للمنهاج؛ حيث قامت بإثرائه عمودياً والذي يعنى 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 تعلمها الطلبة في الصفوف السابقة، سواءً فيما يتعلَّق في الجهاز الدَّوراني أو بقية الأجهزة.

فيما يلي وصفاً لمشاهدة الباحثة لإحدى الحصص في الصف السادس:

ربطت المعلمة الجهاز الدَّوراني مع أجهزة الجسم الأخرى (التَّنفسي والهضمي)؛ حيث قامت بالتَّذكير بهذه الأجهزة ومحاولة ربطها ضمنياً مع الجهاز الدَّوراني كمكمل لعمل الجهاز التَّنفسي والدَّوراني بقولها: "*أخدنا الجهاز الهضمي شو بيعمل؟*" وبطريقة شرحها حتى تجيب الطالبات كإكمال الفراغ: "*الطالبات بشكل جماعي: الهضم. والمعلمة تقول وتحويلها إلى مواد؟؟؟ الطالبات بشكل جماعي: سائلة. المعلمة تكمل: أو مواد بسيطة ليسهل ايش؟ الطالبات: امتصاصها*" وأيضاً "*الطالبات: للتنفس. المعلمة: تنفس ايش؟ الطالبات بشكل جماعي: الهواء. المعلمة: بنتنفس الأكسجين وتكمل الطالبات: إخراج ثاني أكسيد الكربون*". وهكذا حتى توصلت معهم لكيفية ربط الأجهزة الأخرى بالجهاز الدَّوراني.

أمَّا بالنسبة للإثراء الأفقي، والذي يهتم بإيجاد العلاقة الأفقية بين المجالات المختلفة التي يتكون منها المنهاج (الزند وعبيدات، ٢٠١٠)، فقد قامت المعلمة بربط مادة الفصل مع المواد الأخرى أو شيء غير العلوم، فقط ربطته بمحاولة لفت انتباه الطالبات لاستشعار عظمة الخالق فيما خلق لنا في أجسامنا من خلال مجريات الحصة التالية:

بعد حديثها عن القلب: " كل عضلة قلب في جسم الانسان بحجم قبضة؟ الطالبات: اليد"، " أين يقع القلب؟ داخل القفص الصدري، الطالبة تجيب والمعلمة تشير إلى موقعه في صدرها دون التفصيل وتقول مائلاً إلى اليسار"، وبلغة جسدها (شرحت مكونات القلب بالحجرات والصمامات من خلال تقسيم جسمها إلى أربعة أجزاء (اثنان علوي أيمن وأيسر، واثنان سفلي أيمن وأيسر) واستحضرت عظمة الخالق فيما خلق لنا.

الأمر الذي كان بارزاً أيضاً خلال المشاهدات هو عدم امتلاك المعلمة أي مفاهيم خاطئة أو حتى مفاهيم بديلة حول موضوع الجهاز الدَّوراني؛ وظهر ذلك جلياً من خلال ثقة المعلِّمة أثناء تعليمها الطلبة وتقديم المعارف والمفاهيم لهم

ومحاولة وضعها في سياقات مختلفة ولكن مقتصرة بالكلام (من نوعية تساؤلات تحتاج إكمال فراغ) وليس من خلال النشاطات أو العمل الجماعي.

ثانياً: معرفة طرائق التَّدريس

من الطرق التي اتبعتها المعلِّمة في الصَّف استخدام السبورة والأقلام الملوَّنة، الرَّسم على اللوح بشكل جيد جداً، عرض الصور الرُّسومات التوضيحية كما هي من الكتاب حسب الموضوع المشروح، استخدام مجسَّم للجهاز الدَّوراني، عينة دم، مشاركة الطالبات والطَّلبة في الإجابة على الأسئلة المطروحة، يدور في الحصِّة حوار مستمر فيما بين المعلَّمة والطالبات والمشاركة العشوائية، طرح المعلِّمة الأسئلة المستمرة والتي تهدف إلى تثبيت خطوات الدَّورة الدَّموية الكبرى والصغرى (الإعادة والزيادة) مع عدم مراعاة التَّنويع في مستواها (تحليل، تفكير، نقد، ربط، ،،،) وعدم مراعاتها للفروق الفردية ومستويات الطَّلبة؛ فقد كان الصَّف يتكون من 12 طالبة ولم يكن هناك أكثر من خمسة طالبات تجيب وتشارك؛ ومشاركتهنَّ كانت على شكل إعادة وتكرار لما كانت المعلمة تحاول تحفيظه للطالبات.

وبالمقابل، لم تستخدم المعلَّمة استراتيجيات التعليم الحديثة واكتفت بالحوار المستمر والتكرار في طرح الأسئلة، ومحاولة إشراك الطَّالبات في الوصول للمعرفة وحفظها دون التَّركيز منها على فهم الطَّالبات وإدراكهنَّ لمنطقية الوظائف والعمليات التي يقوم بها الجهاز الدَّوراني بالتَّزامن مع بقية أجهزة الجسم.

لذا كانت معرفة المعلمة متواضعة بطرائق التدريس الحديثة (التَّعليم التَّعاوني، الجكسو، المجموعات، الأبحاث والوظائف البيتية، لعب الأدوار، عروض وشرح من قبل الطلبة، مشاريع، مجسَّمات، تطبيق عملي، ...)، بالإضافة إلى أنَّ استخدام التكنولوجيا كان محصوراً على استخدام جهاز العرض (LCD) للكتاب المدرسي طوال مدَّة تعليم موضوع الجهاز الدَّوراني للاستفادة من الصور والرسومات التوضيحية فيه حول الموضوع. فحتَّى يتم تحقيق التَّنمية في عمليات الرَّبط والتحليل، التَّطبيق، التَّركيب، التَّقويم والارتقاء بها إلى التَّفكير الناقد، لا بدَّ من اللجوء لطرائق تدريس حديثة، فلا يمكن تحقيق ذلك في ظل طرائق التَّدريس القديمة والعادية

التي تركِّز على الحفظ والتَّلقين، وتحصر دور الطالب في خزن المعلومات من غير تنمية مستويات تفكيرهم (بشارات، 2017؛ خليفة والدِّبسي، 2011).

فقد كان مناسباً أن تستخدم فعلاً طريقة الاكتشاف الموجه في المختبر ليتعلَّم الطَّلبة من خلالها الوظائف التي يقوم بها الجهاز الدَّوراني في جسمهم، كأن تشرح وتوضِّح دوره ووظائفه من خلال تحليل أحد الأمراض التي تخص الجهاز الدَّوراني والأسباب المؤدية له، أو من خلال ذكر الوظائف الحيوية المختلفة والمتنوعة في الجسم ومحاولة الطَّلبة توزيعها وتصنيفها حسب كلِّ عضوٍ وكلِّ جهاز وهذا لا يمكن تحقيقه بالطُّرق العادية للتَّدريس، لذا اقترح خليفة والدِّبسي (2011) طريقة الاكتشاف الموجَّه كونها تلعب دوراً بارزاً في زيادة مشاركة الطَّلبة في الدروس ومن نشاطهم مما يقلل من سلبيتهم (عدم فهمهم) وانفكاكهم عن المحتوى العلمي، وأيضاً فيها مراعاة للفروق الفردية وتنمية لمهارات التَّفكير العلمي لديهم (كالملاحظة، الاستنتاج، القياس والتَّجريب، ..)، تحقيق التَّعليم الذاتي من خلال قيام الطالب بالتَّطبيق والتَّحليل والتَّركيب والحوار البنَّاء والاكتشاف وحل المشكلات كاستراتيجيات تفكيرية وليس تكراراً وتلقيناً.

ومن الجدير ذكره أنَّ الغرفة الصَّفية لا يجب أن تقتصر فقط على المعلم والطالب للتَّعلم والوصول إلى المعرفة واكتسابها كما هو الحال عند معلمة الصَّف السَّادس، بل ويتعدَّى ذلك إلى حوار الطالب مع زميل آخر. فعندما يقوم الطَّلبة بمجموعة من الإجراءات والأنشطة تحت إشراف المعلم ومتابعته، حيث يتنبؤون عن محتوى النَّص، ويتساءلون عن مضمونه، ويستوضحون عن بعض جوانبه ويلخصونها ويتم تبادل الأفكار والأدوار بينهم يساعد على تعلُّمهم بشكل أفضل، وبقاء أثر التَّعلم، وإثارة دافعيتهم (بشارات، 2017). وبذلك أيضاً يكون المعلم قد وفَّر السقالات المعرفية التي تساعد الطَّلبة على مراقبة ونقد نماذج أو أفكار الآخرين والذي يسهِّل تطوير النَّماذج ومشاركة الطَّلبة وفهمهم (Lee, Kang & Kim, 2015). من خلال المرور بثلاث مراحل تحقِّق دائرة التَّعلم: (اكتشاف المفهوم، تقديم المفهوم وتطبيق المفهوم) (الخفاجي، 2009). إلا أنَّ الباحثة لم تتمكن من الاستدلال بصورة كافية على قدرة المعلمة على توفير ذلك لطالباتها؛ فقد كانت الحصص

جميعها متمركزة حولها من حيث تقديم المعرفة والطالبات يستقبلنها دون محاولة لاكتشافها أو الوصول إليها بنشاط أو تمرين.

ثالثاً: معرفة المعلمة بخصائص الطَّلبة

معرفة المعلمة بخصائص الطلبة كانت محدودة؛ فقد تبيَّن من المشاهدات أنَّ المعلمة تقريباً لا تهتم باختيار أسلوب التدريس المناسب ليتلاءم ومستويات الطالبات؛ فاقتصرت على استخدام أسلوب المحاضرة والنقاش دون توظيف أساليب تعليمية أخرى، كما واكتفت بالتكرار في طرح الأسئلة الشفوية التي بدورها أضعفت قدرتها على التَّعامل مع الفروق الفردية بين الطَّلبة؛ فكان عدد المشاركات في الحصَّة لا يتجاوز ثلث الطالبات، واستخدامها لمجسَّم الجهاز الدَّوراني كان أسوأ من عدم استخدامه؛ فقد وضعته أمام الطالبات وقامت بتشغيله لتوضِّح كيفية حدوث الدَّورة الدَّموية الكبرى للطالبات، وأصبحت تعيد الشرح الشفوي كما السابق. أرى أنَّه من الأفضل لو أنَّها قامت بتشغيله وطلبت من الطالبات في أزواج أو مجموعات القيام بكتابة تقرير بسيط حول الدَّورة الدَّموية الكبرى، والتَّعبير عن مشاعرهم وأحاسيسهم عندما عرفوا ما يحدث داخل أجسامهم، ثمَّ تقديم عروض صفية بسيطة لذلك حتى يتسنى للمعلمة اكتشاف ما يعرفه الطَّلبة وكيف يعبِّرون عنه بطريقة صحيحة وواضحة أم لا.

فاعتماد المعلم على جهد المتعلِّم وخبراته السابقة وتفاعله مع الآخرين يساعده على التَّعلم بشكل صحيح؛ فالنَّظرية البنائية تؤكد بأنَّ التَّعلم عملية بنائية نشطة ومستمرة ويبذل المتعلم خلالها جهداً لاكتشاف المعرفة بنفسه، ومعرفته السَّابقة هي محور الارتكاز في عملية التَّعلم (زيتون، 2007).

فعندما يتم إثارة فضول المتعلم حول البيئة التي يعيش فيها وكيف تعمل الأشياء من حوله سيحاول باستمرار تقديم نموذجه العقلي الشَّخصي للعالم الحقيقي من تصوراته لذلك العالم (Navaneedhan, 2017)، وعند تقديم خبرة وتجربة جديدة له سيقوم بتحديث نماذجه الذهنية باستمرار حتى تصبح متماثلة أو متوائمة مع ما كان لديه مسبقاً من معارف وبنى عقلية، فعندما تكون المعارف الجديدة متناسقة مع القديمة فيعمل الفرد على دمج التجارب والمعارف والسياقات الجديدة بالقديمة، مما يدفعه إلى إعادة التَّفكير فيما يساء فهمه وتقييمه

وتغيير التَّصوُّر الخاطئ إن وجد. ويظهر ذلك جلياً عندما رأى الطَّلبة أنَّ الرئتين من الجهاز الدوراني لمجرَّد أنَّها ذُكرت بالتَّزامن معه وكان لها وظيفة ضمنية فيه دون إدراك المتعلمين أو وحتى المعلِّمة أنَّ الرئتين جزء من الجهاز التَّنفسي وتلعب دوراً مع وفي الجهاز الدَّوراني بسبب تكاملية الأجهزة في الجسم.

وعندما تكون الخبرات المعرفية الجديدة لا تتناسب والقديمة يقوم المتعلم أو الفرد بإعادة ترتيب هذه الخبرات القديمة لتتلاءم مع تلك الخبرات الجديدة، أو تقبُّل ما لا يتوافق مع البُنى العقلية لديه من خلال تجنُّب الاختلاف بالتَّعوّد على الوضع الجديد (Olusegun, 2015 ; Piaget, 1950). وهذا يحدث في حالة أنَّ المعلمة تتيح الفرصة وتوفِّر الاحتياجات اللازمة ليصل الطالب لمرحلة فحص معارفه القديمة ومقارنتها بالجديدة ومحاولة تقبلها، لذلك تولدت لدى الطلبة الذين تمت مقابلتهم معرفة غير صحيحة حول كمية الدَّم، آلية ارتباط الجهاز الدَّوراني ببقية أجهزة الجسم، الرَّسم وتوضيح مواقع الجهاز الدَّوراني في الجسم.

وبناءً على ما تقدم يظهر أنَّ معرفة المعلمة بكيفية تعليم المحتوى (المعرفة البيداغوجية للمحتوى: PCK) متفاوتة حسب عناصرها. فكانت معرفتها بالمحتوى قوية، بالمقابل كانت معرفتها متواضعة أو ضعيفة في الأساليب التعليمية وخصائص الطلبة. وهذا أسهم في جعل المعلمة مصدراً لتوريث الطلبة مفاهيم خاطئة حتى وإن كانت بسيطة ومحدودة، كأن ترسم الطالبات الجهاز الدَّوراني على أنّه القلب فقط، أو اعتبار أن الرِّئتين عضو من أعضاء الجهاز الدَّوراني بدلاً من الجهاز التَّنفسي، وقوع الجهاز الدَّوراني في منطقة الصدر مائلاً إلى اليسار، الجهاز الدوراني في الظهر، عدم القدرة على تقدير كمية الدَّم في الجسم مقارنةً بين البالغ والصَّغير، اقتصار الأمراض التي تصيب الجهاز الدَّوراني على عضلة القلب فقط. لقد أدى انشغال المعلمة بتقويم المحتوى دون تفسيرات عميقة ودون التعمق فيه ومناسبته لمستوى وخبرات الطَّلبة السَّابقة جعل العملية برمتها عملية تلقين وليس خلق فرصة للطالب كي يتعلَّم ويبني معنىً للمعرفة التي اكتسبها.

- **وصف معرفة المعلِّمة 2 البيداغوجية للمحتوى.**

أولاً: معرفة المعلِّمة بالمحتوى

ظهرت معرفة المعلِّمة الثانية (معلمة الصف التاسع) بالمحتوى ولم تقتصر معرفتها على الكتاب المدرسي فقط، بل كانت تحاول إثراء المحتوى التَّعليمي من قراءتها لمصادر خارجية ذات علاقة بالمحتوى المعروض في الحصِّة مقارنةً بالموجود في الكتاب، وبان واضحاً شموليتها للمعرفة وعرضها بكل التفاصيل (وصف الجهاز الدَّوراني ومكوناته، وظيفته، علاقته بالأجهزة الأخرى في الجسم، التساؤل حول منطقية العمليات التي يقوم بها الجهاز الدَّوراني حتى تتوصَّل للأمراض والمشاكل التي يمكن أن يتعرَّض لها الجهاز الدَّوراني، واقتراحات ونصائح لمعالجتها والوقاية من الإصابة بها أساساً).

ومن الأدلة الأخرى على معرفة المعلمة العميقة بالمحتوى اعتمادها على الرَّبط بما تعلموه سابقاً باستمرار ومحاولة البناء عليه بعد مراجعة الطَّلبة فيه. فكانت تذكِّر الطَّلبة بموضوع معيَّن ثمَّ تصل للمعرفة الجديدة من خلال التَّسلسل في طرح الأسئلة وأخذ إجابات الطلبة وترتيبها حتى يتوصلون للمعرفة الجديدة.

بالإضافة إلى أنَّ لديها معرفة جيدة بالإثراء العمودي والأفقي للمنهاج؛ حيث قامت بإثرائه عمودياً من خلال ربط معلومات الفصل بالمعلومات التي سبق أن تعلمها الطلبة في الصفوف السابقة، سواءً فيما يتعلَّق بالجهاز الدَّوراني أو ببقية الأجهزة.

فأثناء الحديث والحوار بينها وبين الطَّلبة ربطت الأمراض التي تصيب الجهاز الدَّوراني ببقية أجهزة الجسم (ربطاً عمودياً)، وأوضحت من النقاش الإجراءات التي يمكن للفرد أن يقوم بها لحماية نفسه بقولها: "درهم وقاية خيرُ من قنطار علاج" وربطت أثناء ذلك المحتوى بمعلومات خارجية (ربطاً أفقياً) متعلِّقة بالصِّحة (التَّغذية)، الرياضة، البيئة (تكلفة العمليات الجراحية والمواد المستخدمة فيها استنزاف للطبيعة)، والملحق رقم (2) يقدِّم مثالاً يجسِّد الحوار الذي دار في أحدى الحصص وتظهر فيه هذه الجزئيات التفصيلية، وكانت أشبه بقصَّة لأحد أسباب وفاة شخص قامت المعلمة والطَّلبة بتحليلها، وخلال ذلك تعرفوا على تصلُّب الشرايين، الخثرة، ضيق النَّفس، الجلطات والسَّكتات.

واستدلت الباحثة بصورة كافية خلال المشاهدات (6 مشاهدات) أنَّ المعلمة لا تمتلك أي مفاهيم خاطئة أو حتى مفاهيم بديلة حول موضوع الجهاز الدَّوراني؛ وظهر ذلك جلياً من خلال ثقة المعلِّمة أثناء تعليمها الطلبة وتقديم المعارف والمفاهيم لهم ومحاولة وضعها في سياقات مختلفة من حياتهم اليومية، على سبيل المثال:

- ربطت فكرة مرض تصلُّب الشرايين وسببها ضغط الدَّم العالي في الشريان أو الوعاء الدَّموي بماسورة الحديد التي إذا زاد فيها ضغط السائل تنفجر من خلال شرحها:

"*هلأ في صفات معينة للشريان* الأبهر (سألها طالب إذا كان الشريان الأبهر واضحاً في الرسمة فأجابت بالنفي) *طيب هلأ الشريان بده يستقبل دم تم ضخه بقوة عالية جداً فبالذات الشريان الأبهر بكون فيه وسطه جدار عضلي سميك قوي ومرن، يعني في سمك وفي مرونة؛ السمك هاد بده يعطيه مجال إنه يتمدد ويتسع لأنه باللحظة اللي بده يفقد فيها مرونته بتصير مشكلة صحية اسمها تصلب الشرايين، فقدان مرونة الشريان هادي مشكلة خطيرة ومش كويسة. (طالبة سألت "إنه شو بصير لو تصلبت الشرايين؟ المعلمة: لا سمح الله ممكن ينزف لأن ضغط الدم العالي في الشريان بصير نزيف لأن لو كانت مصورة حديد وزاد ضغط السائل فيها شو بده يصير فيها؟ بدها تقع تنفجر فما بالك هون وعاء داخل كائن حي*".

- وضَّحت المعلمة فكرة تخثر الدَّم وظهور ندبة في الجلد من خلال الحديث عن قطعة قماش واحدة ومجزَّأة:

"طالبة تسأل: *"مس ليش بطلع ندبة لما ننجرح؟"* المعلمة: *" أعطت مثال على الثياب، إنها بتكون قطعة واحدة بي لما نخيط عليها بتصير زي شق أو فرز للقماش، نفس الشي جلدنا ربنا بخلقه زي شقفة واحدة وإذا صار فيه شق وصلحه الجسم بشكل طبيعي أو ممكن خياطة إلا تبين إذا كان الجرح مش بطال إلا يبين بعد ما يتصلح. العظم كمان لما يصير فيه كسر برضه ببين*".

ثانياً: معرفة طرائق التَّدريس

من الطرق التي اتبعتها المعلِّمة في الصَّف استخدام السبورة والأقلام الملوَّنة، الرَّسم على اللوح بشكل جيد جداً، عرض الصور الرُّسومات التوضيحية كما هي من الكتاب حسب الموضوع المشروح، مشاركة الطالبات والطَّلبة في الإجابة على الأسئلة المطروحة، يدور في الحصِّة مناقشة بين المعلمة والطَّلبة، والطلبة مع بعضهم

بشكلٍ محدود جداً، وحوار مستمر، طرح المعلِّمة الأسئلة مع مراعاة التَّنويع في مستواها (تحليل، تفكير، نقد، ربط) ومراعاتها للفروق الفردية ومستويات الطَّلبة.

لكن بالمقابل، لم تستخدم المعلَّمة استراتيجيات التعليم الحديثة واكتفت بالحوار المستمر والتنويع في طرح الأسئلة، ومحاولة إشراك الطَّلبة في الوصول للمعرفة من خلال الأسئلة المتسلسلة والمتتالية التي تطرحها.

لذا كانت معرفة المعلمة متواضعة بطرائق التدريس الحديثة (التَّعليم التَّعاوني، الجكسو، المجموعات، الأبحاث والوظائف البيتية، لعب الأدوار، عروض وشرح من قبل الطلبة، مشاريع، مجسَّمات، تطبيق عملي). بالإضافة إلى أنَّ استخدام التكنولوجيا كان محصوراً على استخدام جهاز العرض (LCD) للكتاب المدرسي طوال مدَّة تعليم موضوع الجهاز الدَّوراني للاستفادة من الصور والرسومات التوضيحية فيه حول الموضوع.

وهذا ما يبرر طريقة إجابة الطَّلبة في الدِّراسة الحالية لما يعرفونه عن جهازهم الدَّوراني في المقابلة الشَّفهية، وكيفية ترجمتهم للمعرفة الشَّفهية إلى رسومات. فقد طلبت المعلمة من الطَّلبة رسم الجهاز الدَّوراني في المنزل وإحضاره الحصَّة القادمة ولكنَّها لم تعقِّب وتسأل عن الأمر أو ترى رسومات الطَّلبة وتناقشها، وهي أيضاً لم تحاول رسم الجهاز الدَّوراني على اللوح واكتفت بعرض الصورة من كتاب المنهج عبر جهاز العرض (LCD).

وهذا يتفق مع ما تمَّ استخلاصه من الأدبيات السابقة في الدِّراسة الحالية، حيث أنَّ الاستراتيجيات التي يتم اعتمادها لا بد من أن تكون بهدف تحقيق تغيير حقيقي قائم على أسس علمية تساعد الطلبة على فهم المادة بشكل أفضل (اكتساب المفاهيم بصورتها الصحيحة، ربط السابق مع الجديد، تطبيق المفاهيم والمعارف التي اكتسبوها في حياتهم اليومية)؛ لأنَّ الاستراتيجيات التي يتم استخدامها فقط كأسلوب للتنويع والتغيير وبعيداً عن الروتين مثل التكنولوجيا، الأدوات، المختبرات، التطبيق العملي دونما استخدام بشكلٍ فعَّال ومدمج مع المحتوى لن تنجح في تحسين تعليم الطلبة وفهمهم للمفاهيم المجردة البعيدة عن مرأى عيونهم مثل الدم ومكوناته او الأجزاء الداخلية في جسم الإنسان بشكل عام.

ثالثاً: معرفة خصائص الطَّلبة

راعت المعلَّمة الفروق الفردية بين الطَّلبة واهتمامها بهم، فقد نوَّعت في طريقة عرضها للمحتوى بشكلٍ بسيط ولكن كانت شاملة لجميع مستويات الطَّلبة تقريباً، فكانت تعتمد الحوار أحياناً وطرح الأسئلة المتنوِّعة أحياناً أخرى، النقاش المفتوح أو الموجَّه فيما بينها وبين الطَّلبة، أو بين الطَّلبة أنفسهم، وهذا يعود لمعرفة المعلِّمة للمستوى الأكاديمي لطلبتها، ومعرفتها بقدرات الطَّلبة، على الرَّغم من أنَّها لم تراع ذلك في استخدام طرائق تدريس حديثة ومتنوِّعة.

كما وظهر إيمانها بأن المتعلم لديه قدرة على تطوير أفكاره ليستخدمها في استيعاب الأفكار الجديدة، وظهر ذلك جلياً في ممارساتها الصفية حيث كانت توجه الأسئلة الشفوية للطلبة بشكل مستمر؛ لتبني على إجاباتهم شرح الدرس وتقديم المعرفة ومراجعة للمعارف السَّابقة من خلال ربط المعرفة السابقة بالمعرفة الجديدة، كاشفةً بذلك عن المفاهيم الخاطئة الموجودة لديهم في الوقت نفسه.

وبالرَّغم من ذلك، أرى أنَّ معرفة المعلمة بخصائص الطلبة ما زالت محدودة؛ فقد تبيَّن من المشاهدات أنَّ المعلمة تقريباً لا تهتم باختيار أسلوب التدريس المناسب ليتلاءم ومستويات طلبتها؛ فهي اقتصرت على استخدام أسلوب المحاضرة والنقاش دون توظيف أساليب تعليمية أخرى، أو وسائل توضيحية غير الرسومات، كما واكتفت بالتَّنويع في نمط الأسئلة الشفوية التي بدورها أضعفت قدرتها على التَّعامل مع الفروق الفردية بين الطَّلبة؛ فكان عدد المشاركين في الحصَّة لا يتجاوز ثلث الطلبة.

وبناءً على ما تقدم يظهر أنَّ معرفة المعلمة بكيفية تعليم المحتوى متفاوتة. فكانت معرفتها بالمحتوى قوية، بالمقابل كانت معرفتها متواضعة في الأساليب التعليمية وخصائص الطلبة وفيها نوعاً من التَّناقض. وهذا أسهم في جعل المعلمة مصدراً لتوريث الطلبة مفاهيم خاطئة حتى وإن كانت بسيطة ومحدودة، كأن يرسم الطَّلبة أثناء المقابلة الجهاز الدَّوراني على أنّه القلب فقط، اعتبار الرِّئتين عضو من أعضاء الجهاز الدَّوراني بدلاً من الجهاز التَّنفسي، الجهاز الدَّوراني في منطقة الصدر مائلاً إلى اليسار، عدم القدرة على تقدير كمية الدَّم في الجسم مقارنةً بين البالغ والصَّغير، وبقية الأمور كانت قصور في المعرفة وليس مفاهيم خاطئة.

وبناءً على النتائج المتعلِّقة بمعرفة المعلمين البيداغوجية للمحتوى (PCK) (معرفة بالمحتوى، معرفة بخصائص الطَّلبة، معرفة بأساليب التَّدريس) والتي غلب عليها الضَّعف والتناقض (باستثناء المعرفة بالمحتوى) يمكننا الاستدلال بصورةٍ كافية على أنَّه لا غرابة أن طلبتهم في الصَّفين السَّادس والتَّاسع لديهم هذه المعرفة الشَّفهية أو التَّمثيلية حول جهازهم الدَّوراني الذي يعتبر جزءاً لا يتجزأ عن أي جهاز من أجهزة الجسم.

فاكتفاء المعلِّمة بالشرح وإعطاء المعلومات والمعارف والحوار دون مساعدة الطَّلبة على المشاركة في الوصول إلى تلك المعارف من خلال التَّنويع في أساليب التَّدريس جعل معارف الطَّلبة شائكة ويعتريها النقص والخطأ، محدودة في نطاق ما شرحت المعلِّمة وفي نطاق ما حاولت ترسيخه في أذهان الطَّلبة دون فتح مجال للبحث ونطاق لتوسيع هذه المعارف. وهذا بدوره أوصل الطالب لتعلُّم المعرفة بغياب المهارات الأخرى الضرورية لفهم عميق.

وما لا أستغربه أيضاً هو انَّ طلبة الصَّف التَّاسع في معرفتهم حول الجهاز الدَّوراني لا يختلفون كثيراً عن طلبة الصَّف السَّادس؛ فعندما يتم طرح الموضوع نفسه من قبل معلمتين مختلفتين بنفس الأسلوب والطَّريقة وأساليب التَّدريس لن يضيف لمعرفة الطالب شيئاً جديداً وإنما يجعله يشعر بأنَّه كمراجعة لما تعلَّمه مسبقاً بطرية أكثر بساطة وسطحيّة، مما يجعل فكرة العمق في تعلُّم هذه المعارف بعيدة المنال، وتبقى المعلومات والمعارف المغلوطة كم هي، ويتم البناء عليها لتصبح أكثر سوءاً وقرباً إلى المفاهيم الخاطئة والمغلوطة.

مما سبق يمكن التلخيص بأنَّ معلمتي الصَّف السَّادس والتَّاسع كان لديهنَّ قصور في استخدام أساليب تدريس متنوِّعة لتعليم الطَّلبة موضوع الجهاز الدَّوراني، حيث اكتفت كل منهن بطريقة التَّدريس العادي القائم على المعلِّم كمصدر للمعارف والطَّالب مستقبل مع تحليل بسيط أو يكتفي دوره بالحفظ والاستفسار المحدود كما لاحظت في الدراسة الحالية، وذلك ظهر جليا من خلال تحليل نتائج المقابلات مع الطَّلبة في ضوء المشاهدات الصَّفية. وهذا يخالف تماماً ما تنص عليه النَّظرية البنائية؛ فالغرفة الصفية البنائية تركز على الطالب أكثر من المعلم، حيث يكون فيها مشاركا فاعلا وليس مجرد وعاء فارغ سيتم ملؤه مع مرور الوقت، وهي أيضاً: بيئة مرنة يُحتمل أن يعمل فيها المتعلمون معا ويشجعون بعضهم البعض باستخدام أدوات ومصادر متعددة وأنشطة حل مشكلات؛ بهدف جعل التعلم ذي معنى، وهو الخلق

الفعال للمعرفة من التجارب الشخصية، والذي يحدث عندما يكون هناك محاولة فاعلة من الشخص لتفسير كيف ولماذا تأتي المعلومات والأفكار (Snowman et.al, 2009). وتؤكد النظرية البنائية أنَّ الأفراد يتعلمون عن طريق تركيب معلوماتٍ جديدة مع ما يعرفونه بالفعل، وأنَّ التَّعلُّم يتأثر بالسياق الذي تُدرَّس فيه الفكرة وكذلك معتقدات الطلاب ومواقفهم. فالمتعلِّم يجب عليه اكتشاف وتحويل المعلومات المعقَّدة بشكلٍ فردي إذا أراد جعلها خاصةً به (Mui So, 2002). فإذا لم يتمكن الطالب من تحويلها بحيث تناسب وبنيته الذِّهنية يتعرَّض لاكتساب مفاهيم خاطئة (Keith, 2011; Piaget, 1950).

4:4 ملخص الفصل

أظهرت نتائج التَّحليل الكيفي للبيانات (المقابلات شبه المنظَّمة) امتلاك طلبة الصَّفين السَّادس والتَّاسع عدداً لا بأس به من المفاهيم الخاطئة، وليس ذلك وحسب بل من المفاهيم التي تصب في دور الجهاز الدَّوراني ووظيفته، أهميته، موقعه، تمثيله بيانياً كما يتخيلوه في أذهانهم اعتماداً على الوصف الشفوي العلمي، وأظهرت مدى سطحية الفهم عندهم؛ ففي كثير من المعارف والمفاهيم كان التَّطوُّر شكلياً (فالمعرفة النظرية التي تحتاج حفظ كانت جيدة ولكن ترجمتها بيانياً لم تكن متوافقة لدى أغلبية الطَّلبة ولم يتمكنوا من ربط الجهاز الدَّوراني مع بقية أجهزة الجسم وظيفياً، على الرَّغم من اتقانهم لسرد خطوات الدَّورة الدَّموية الكبرى والصُّغرى التي يتخللها دور الرئتين التي هي جزء من الجهاز التَّنفسي). كما وأظهرت النتائج أنَّ طلبة الصَّف التَّاسع لم يظهر على معرفتهم حول الجهاز الدَّوراني أي تطوُّر واضح على الرَّغم من أنَّهم يتعلمونه للمرة الثانية وبتفصيل وتوضيحات أكثر.

ومن تحليل المشاهدات الصَّفيّة تبيَّن أنَّ السبب وراء امتلاك طلبة الصَّف السَّادس والتَّاسع يتفاوت ما بين الطَّالب نفسه (تعامله مع من حوله والبيئة المحيطة به والتي يعيش فيها مثل المجتمع، المدرسة ويتعلَّم منها) وبين المعلم الذي يعتبر عنصراً مهمَّاً وله تأثيره على تعلُّم الطَّالب (بالطريقة التي يقدِّم بها المعارف والخبرات والبيانات للطَّلبة). فمعلمتي الصَّف السَّادس والتَّاسع على الرغم من اختلاف مستوى المعرفة المقدَّمة في كل صف لم يكن هناك فرق في أسلوب تقديم تلك المعارف؛ فقد غلب على أسلوبهن الميل لأسلوب التَّعليم العادي القائم على المعلم المتحدِّث والطَّالب المستمع الذي له مشاركة محدودة وليس فيها إبداع أو ابتكار أو اكتشاف، عدم استخدام أي وسائل تعليمية تساعد على تحقيق أهداف

الحصَّة، عدم التَّنويع في أساليب التَّدريس؛ فالحوار القائم على المعلم والطالب مجرَّد أنَّه يستمع وأحياناً يناقش، عدم استخدام أسلوب التَّعلم التَّعاوني، حل المشكلات، "الجكسو" كان سبباً كفيلاً بأن يجعل الطالب عرضة لاكتساب المفاهيم الخاطئة دون إدراك أو وعي منه أنَّها خاطئة فيبني عليها وينقلها معه لبقية الصَّفوف.

4:5 التَّوصيات ...

في ضوء نتائج الدِّراسة التي أظهرت ضعف معرفة الطَّلبة حول جهازهم الدَّوراني وسطحيته، كما كان لديهم مفاهيم خاطئة حول الجهاز الدَّوراني شفهياً وبيانياً، وكان السبب في ذلك يتمحور حول المعلم (بمعرفته وطريقة تعليمه للطَّلبة) والمنهاج (بطريقة تقديمه للمحتوى)، يمكن الخروج بمجموعة من التَّوصيات العملية وأخرى دراسات مستقبلية يمكن إجمالها بما يلي:

4:5:1 توصيات عملية

- عقد دورات تأهيل لمعلمي العلوم يتم فيها تضمين فكرة كيفية تعليم موضوع الجهاز الدَّوراني وأجهزة الجسم المختلفة وكيفية ارتباطها معاً بحيث تساعد في معالجة المفاهيم الخاطئة عند الطلبة.
- توعية المعلمين أثناء أو قبل الخدمة بالمفاهيم الخاطئة التي قد يواجهها طلبتهم حول الجهاز الدَّوراني وطرق معالجتها.

5:4:2 توصيات لدراسات مستقبلية

- أبحاث إضافية على المفاهيم الخاطئة الخاصة بأجهزة الجسم الأخرى كالجهاز العصبي والهضمي، وربطها بالأمراض ذات العلاقة بتلك الأجهزة.
- ضرورة عمل المزيد من الدراسات التي تتناول البحث في المعرفة البيداغوجية لدى المعلمين PCK في موضوع " أجهزة الجسم" على مجتمع دراسة أكبر.
- إجراء دراسة كمية يستخدم فيها اختبارات تحصيل واسعة النطاق حول معرفة الطلبة بأجهزة جسم الإنسان، فهذه الدراسة اقتصرت على عينة قصدية من الصفين السادس والتاسع.

قائمة المراجع

المراجع العربية:

إسماعيل، سحر. (2016). **كيف يصف طلبة السنة الجامعية الأولى والرابعة في كليات العلوم الفلسطينية فهمهم لبعض المفاهيم والمبادئ المجردة في ميكانيكا الكم؟**. رسالة ماجستير (غير منشورة). كلية التربية، جامعة بيرزيت: بيرزيت، فلسطين.

الأسمر، رائد. (2008). أثر دورة التَّعلم في تعليم التَّصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى طلبة الصف السادس واتجاهاتهم نحوها. رسالة ماجستير (منشورة). كلية التربية، الجامعة الاسلامية: غزة، فلسطين. مأخوذة من الانترنت بتاريخ 2019/11/27 من: https://iugspace.iugaza.edu.ps/handle/20.500.12358/18270

الباز، مروة. (2011). **تطوير منهج الكيمياء للصف الاول الثانوي في ضوء مجال التصميم الهندسي لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS وأثره في تنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى الطالب**. مجلة كلية التربية. (22)، 1161-1206.

الخالدي، موسى محمد (1998). **المفاهيم البديلة التي يحملها طلبة الصف الحادي عشر العلمي حول موضوع الرَّوابط الكيماوية**. رسالة ماجستير (غير منشورة). كلية التربية، جامعة بيرزيت: بيرزيت، فلسطين.

الخفاجي، مهدي. (2009). **أثر استخدام دائرة التعلم في اكتساب المفاهيم البيولوجية لدى طلبة الصف الأول قسم العلوم في كلية التربية الاسلامية – جامعة الموصل**. مجلة أبحاث كلية التربية الاسلامية، ٩(٤). مأخوذة من الانترنت بتاريخ 2019/11/27 من: https://www.iasj.net/iasj?func=fulltext&aId=7386

الخوالدة، سالم. (2007). **فاعلية استراتيجية تدريسية قائمة على الجمع بين استراتيجيتي نصوص التَّغيير المفاهيمي وخريطة المفاهيم في فهم طالبات الصَّف التَّاسع الأساسي لمفاهيم جهاز دوران الدَّم في الانسان**. مجلة العلوم التربوية. **11**. مأخوذة من الانترنت بتاريخ 2019/11/27 من: https://qspace.qu.edu.qa/bitstream/handle/10576/4552/JES-007-011-2007.pdf?sequence=1&isAllowed=y

الدبسي، أحمد وخليفة، أحمد. (2011). أثر تدريس العلوم بطريقة الاكتشاف الموجَّه في المختبر على التحصيل الدراسي. **مجلة جامعة دمشق**. 3. رسالة ماجستير (منشورة). كلية التربية، الجامعة الاسلامية: غزة، فلسطين. مأخوذة من الانترنت بتاريخ 2019/11/27 من: http://www.damascusuniversity.edu.sy/mag/edu/images/stories/923-952.pdf

الدواهيري، عزمي. (2006). **فعالية التدريس وفقاً لنظرية فيجوتسكي في اكتساب بعض المفاهيم البيئية لدى طالبات جامعة الأقصى بغزة**. رسالة ماجستير (منشورة). كلية التربية، الجامعة الاسلامية: غزة، فلسطين. مأخوذة من الانترنت بتاريخ 2019/11/27 من: https://library.iugaza.edu.ps/thesis/67306.pdf

الشنطي، عفاف. (2011). **التوافق بين ثقافتي الصورة والكلمة كمعيار للجودة في محتوى كتاب العلوم الفلسطيني بجزأيه للصف الرابع الأساسي**. رسالة ماجستير (منشورة). كلية التربية، جامعة الأزهر: غزة، فلسطين. مأخوذة من الانترنت بتاريخ 2019/11/27 من: http://search.shamaa.org/FullRecord?ID=75532

العبد الكريم، راشد. (2011). **النظرية البنائية الاجتماعية وتطبيقاتها في المنهج**. رسالة ماجستير (منشورة). كلية التربية، جامعة الملك سعود: المملكة العربية السعودية. مأخوذة من الانترنت بتاريخ 2019/11/27 من: http://fac.ksu.edu.sa/sites/default/files/bhth_lnzry_lbnyy_-_mrkz_lbhwth.pdf

العطار، محمد & فوده، إبراهيم. (1998). **استخدام الكمبيوتر لعلاج أخطاء فهم بعض مفاهيم الكيمياء الكهربية والعمليات المتصلة بها لدى طلاب شعبة الطبيعة والكيمياء بكلية التربية ببنها**. رسالة ماجستير (منشورة). كلية التربية، جامعة الزقازيق: بنها، مصر.

الزِّند، وليد؛ عبيدات، هاني. (2010). **المناهج التَّعليمية تصميمها، تنفيذها، تقويمها، تطويرها**. إربد، الأردن: عالم الكتب الحديث.

بشارات، ميساء. (2017). **أثر استخدام استراتيجية التَّدريس التَّبادلي في تدريس العلوم على التَّحصيل العلمي وبقاء أثر التعلم وإثارة الدافعية لدى طلبة الصف السابع الأساسي**. رسالة ماجستير (منشورة). كلية التربية، جامعة النجاح الوطنية: نابلس، فلسطين. مأخوذة من الانترنت بتاريخ 2019/11/27 من: https://repository.najah.edu/handle/20.500.11888/13596?show=full

جونستون، جان. (2008). **فن تدريس المناهج في المرحلة الابتدائية**، (ترجمة خالد العامري). القاهرة: دار الفاروق للنشر والتوزيع. (العمل الاصلي نشر في عام 2002). مأخوذة من الانترنت بتاريخ 2019/11/27 من:

http://www.philadelphia.edu.jo/newlibrary/2014-11-24-13-12-11/530-2014-11-22-19-58-00/77669-70613

أهل، عبير. (2019). **مدى تضمن محتوى كتب العلوم والحياة للمرحلة الأساسية في فلسطين لمعايير العلوم للجيل القادم**. رسالة ماجستير (منشورة). كلية التربية، الجامعة الاسلامية: غزة، فلسطين. مأخوذة من الانترنت بتاريخ 2019/11/27 من: https://library.iugaza.edu.ps/thesis/126450.pdf

زيتون، حسن، زيتون، كمال. (2003). **التعلم والتدريس من منظور النظرية البنائية (ط 1)**. القاهرة: عالم الكتب. مأخوذة من الانترنت بتاريخ 2019/11/27 من:http://documents.tips/documents/-pdf55cf986d550346d03397929f.html

زيتون، عايش. (2007). **النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم**. عمان، الأردن، دار الشروق.

سعيد، تهاني. (2011). **تقويم محتوى منهاج العلوم الفلسطيني للمرحلة الأساسية العليا في ضوء المعايير العالمية**. رسالة ماجستير (غير منشورة). كلية التربية، جامعة الأزهر: غزة، فلسطين.

شحادة، سلمان. (2008). **مفاهيم طبيعة العلم وعملياته المتضمنة في كتاب العلوم للصف التاسع ومدى اكتساب الطلبة لها**. رسالة ماجستير (منشورة). كلية التربية، الجامعة الاسلامية: غزة، فلسطين. مأخوذة من الانترنت بتاريخ 2019/11/27 من: https://iugspace.iugaza.edu.ps/bitstream/handle/20.500.12358/21002/file_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y

صيام، محمد. (2014). **المعرفة البداغوجية للمحتوى الرياضي لدى معلمي الصف الثامن الأساسي بغزة**. رسالة ماجستير (منشورة). كلية التربية، الجامعة الاسلامية: غزة، فلسطين. مأخوذة من الانترنت بتاريخ 2020/8/20من: https://library.iugaza.edu.ps/thesis/112620.pdf

عمري، عبير. (2017). المعرفة البيداغوجية بالمحتوى لدى معلمي المرحلة الاساسية الدُنيا في المدارس الحكومية في محافظة جنين. رسالة ماجستير منشورة. جامعة النجاح الوطنية، كلية الدراسات العليا. فلسطين، جنين. مأخوذة من الانترنت بتاريخ 2020/8/20من: https://repository.najah.edu/bitstream/handle/20.500.11888/14073/Abeer%20Omri.PDF?sequence=1&isAllowed=y

مهاني، رندة. (2010). **دور المعلم المساند في تحسين العملية التَّعليمية من وجهة نظر المعلمين الدَّائمين في مدارس وكالة الغوث الدَّولية في محافظات غزة.** رسالة ماجستير (منشورة). كلية التربية، الجامعة الاسلامية: غزة، فلسطين. مأخوذة من الانترنت بتاريخ 2020/8/20من: https://library.iugaza.edu.ps/thesis/90117.pdf

المراجع الأجنبية:

Abu-Hola. (2004). Biological science misconceptions amongst teachers and primary students in Jordan: diagnosis and treatment. The Internet Society: Advances in Learning, Commerce and Security: University of Jordan, Jordan . Retrieved on Auguest, 20th, 2020, from: https://www.witpress.com/Secure/elibrary/papers/NL04/NL04011FU.pdf

Ajayi.V. (2017). Misconceptions. Benue State University, Markurdi. Faculty of Education, Department of Curriculum and Teaching.

Alkhawaldeh. Salem. A. (2012). Enhancing Ninth Grade Students' Understanding of Human Circulatory System Concepts Through Conceptual Change Approach. **The European Journal of Social & Behavioural Sciences**. 2301-2218. Retrieved on Auguest, 20th, 2020, from: https://www.futureacademy.org.uk/files/menu_items/other/ejsbs12.pdf

Calhoun, E., Hrycauk, W., Joyce, B. (2009). *Models of Teaching* (8th ed.). USA: pearson.

Emmanuel, E & Mastrokpukou, A. (2018). Results from a Study for Teaching Human Body Systems to Primary School Students Using Tablets. Journal of Contemporary Educational Technology, 9(2), 154-170. Retrieved on Auguest, 20th, 2020, from: https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1176195.pdf.

Fokides, E & Mastrokoukou, A. (2018). Results from a Study for Teaching Human Body Systems to Primary School Students Using Tablets. Contemporary Educational Technology, 9(2), 154-170. Retrieved on Auguest, 20th, 2020, from: https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1176195.pdf.

Gagnon, G. W., & Collay, M. (2001). Designing for learning six elements in Constructivist Classrooms. Stage Publications ltd. United State of America. Retrieved on Auguest, 20th, 2020, from: https://books.google.ps/books?hl=ar&lr=&id=gp2eoE2wDtoC&oi=fnd&pg=PR9&dq=designing+for+learning+six+elements+in+constructivist+classrooms&ots=VqGjL5OBb8&sig=yAdsDUwqpg4vpo62248Mq4Mc0s&redir_esc=y#v=onepage&q=designing%20for%20learning%20six%20elements%20in%20constructivist%20classrooms&f=false

Goris. T & Dyrenfurth. M. (2010). Students' Misconceptions in Science, Technology, and Engineering. Retrieved on Auguest, 20th, 2020, from: https://www.researchgate.net/publication/228459823_Students'_Misconceptions_in_Science_Technology_and_Engineering

Gungor, S., N & Ozkan, M. (2017). Evaluation of the Concepts and Subjects in Biology Perceived to be Difficult to Learn and Teach by the Pre-Service Teachers Registered in the Pedagogical Formation Program. **European Journal of Educational Research, 6**(4), 495 - 508. Retrieved on Auguest, 20th, 2020, from: https://www.researchgate.net/publication/320569729_Evaluation_of_the_Concepts_and_Subjects_in_Biology_Perceived_to_be_Difficult_to_Learn_and_Teach_by_the_Pre-Service_Teachers_Registered_in_the_Pedagogical_Formation_Program

Hashweh, M. (1986). Toward an explanation of conceptual change. **European Journal of Science Education**, 8(3), 229-249.

Hashweh, M. (2005).Teacher pedagogical constructions: A reconfiguration of pedagogical content knowledge. **International Journal of Science Education**. Retrieved on Auguest, 20th, 2020, from: https://www.researchgate.net/publication/289963334_Teacher_pedagogical_constructions_A_reconfiguration_of_pedagogical_content_knowledge

Hong., B. 2005. Teachers' Misconceptions of Biological Science Concepts as Revealed in Science Examination Papers. International Education Research Conference. National Institute of Education, Nan yang Technological University Singapore. Retrieved on Auguest, 20th, 2020, from: https://www.aare.edu.au/data/publications/2005/boo05099.pdf

Huang., Y, Tao., D & Zhang., J. 2015. How Did a Grade 5 Community Formulate Progressive, Collective Goals to Sustain Knowledge Building Over a Whole School Year?. Retrieved on Auguest, 20th, 2020, from: https://www.isls.org/cscl2015/papers/MC-0382-FullPaper-Tao.pdf

Keith, S . T . (2011) .**Constructivism As Educational Theory : Contingency in learning , And Optimally Guided Instruction** . Nova science publishers. Inc: Jaleh Hassaskhah. Retrieved on Auguest, 20th, 2020, from: https://camtools.cam.ac.uk/access/content/group/cbe67867-b999-4f62-8eb7-58696f3cedf7/Educational%20Theory/Constructivism%20as%20Educational%20Theory.pdf

Killic, Oznur. (2011). The effectiveness of using student and teacher centered analogies on the development of the students' cognitive and affective skills. **Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching**, 12(2). Article 11, p.1. Retrieved on Auguest, 20th, 2020, from: https://eric.ed.gov/?id=EJ959334.

Lee., S, Kang., E & Kim., H. (2015). Exploring the Impact of Students' Learning Approach on Collaborative Group Modeling of Blood Circulation. **J Sci Educ Technol . 24**. 234–255. Retrieved on Auguest, 20th, 2020, from: https://eric.ed.gov/?id=EJ1054736.

Mui So., W., W. (2002). Constructivist Teaching in Primary Science. Retrieved on Auguest, 20th, 2020, from: https://www.researchgate.net/publication/26411374_Constructivist_Teaching_in_Primary_Science

Navaneedhan., C., G. (2017). what is meant by cognitive structures? How does it influence teaching –learning psychology?. Retrieved on Auguest, 20th, 2020, from: https://www.researchgate.net/publication/317184264_what_is_meant_by_cognitive_structures_How_does_it_influence_teaching_-learning_psychology

Olusegun, B,. S. (2015). Constructivism Learning Theory: A Paradigm for Teaching and Learning. Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME), 5(6), 66-70. Retrieved on Auguest, 20th, 2020, from: https://pdfs.semanticscholar.org/1c75/083a05630a663371136310a30060a2afe4b1.pdf.

Parawat, R. and Folden, R. (1994). Philosophical perspectives on constructivist view of learning. Educational Psycology, 29,37-48.

Patil.S., Chavan.R., Khandagal.V. (2019). Idetification of Misconceptions in Science: Tools, Techniques & Skills for Teachers. **Aarhat Multidisciplinary International Education Research Journal (AMIERJ). 7**(2), 2278-5655.

Piaget, J. (1950). The psychology of intelligence. London: Routledge & Paul.

Prokop, P., & Francovicova, J. (2006). Students' ideas about the human body: Do they really draw what they know? **Journal of Baltic Science Education**, 2 (10), 86-95. Retrieved on Auguest, 20th, 2020, from: https://www.researchgate.net/publication/254256259_Students'_ideas_about_the_human_body_Do_they_really_draw_what_they_know

Raved., L & Yarden., A. 2014. Developing Seventh Grade Students' Systems Thinking Skills in the Context of the Human Circulatory System. Department of Science Teaching, Weizmann Institute of Science, Rehovot, Israel. Forontiers Bublic Health.260(2). Retrieved on Auguest, 20th, 2020, from: https://europepmc.org/articles/PMC4248673;jsessionid=C2E8849C53D7CE7AE8CA8ADA88325319

Reiss, M., J & Tunnicliffe, S., D. (2001). Students' Understandings of Human Organs and Organ Systems. **Research in Science Education, 31**, 383–399. . Retrieved on Auguest, 20th, 2020, from: https://www.researchgate.net/publication/226133266_Students'_Understandings_of_Human_Organs_and_Organ_Systems

Resnick , L, & Ford , w . (1981) . **The psychology of Mathematics for Instructions** . Lawrence Associates Publisher : New Jersey.

Sadi., O & Cakiroglu., J. (2014). Relations of Cognitive and Motivational Variables with Students' Human Circulatory System Achievement in Traditional and Learning Cycle Classrooms. **Educational Sciences: Theory and Practice**. **14**(5).1197-2012. Retrieved on Auguest, 20th, 2020, from: https://www.researchgate.net/publication/269301857_Relations_of_Cognitive_an

d_Motivational_Variables_with_Students'_Human_Circulatory_System_Achievement_in_Traditional_and_Learning_Cycle_Classrooms.

Salem, A. 2012.Enhancing Ninth Grade Students' Understanding of Human Circulatory System Concepts Through Conceptual Change Approach. The **European Journal of Social & Behavioral Sciences**. 2301-2218. Retrieved on Auguest, 20th, 2020, from: https://www.futureacademy.org.uk/files/menu_items/other/ejsbs12.pdf

Sami., O. 2012. The Persistence of Misconceptions about the Human Blood Circulatory System among Students in Different Grade Levels. International Journal of Environmental and Science Education, (8). 255-268. Retrieved on Auguest, 20th, 2020, from: https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1008604.pdf

Shulman.,L. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. **Harvard Educational Review**, 57, 1-22. Retrieved on Auguest, 20th, 2020, from: https://people.ucsc.edu/~ktellez/shulman.pdf

Snowman, J., McCown, R., & Biehler, R. (2009). Psychology Applied to Teaching. (12th ed.). Houghton Mifflin Company(Boston, New York). Retrieved on Auguest, 20th, 2020, from: https://books.google.ps/books?id=e38dJ2KTKKQC&printsec=frontcover&hl=ar&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Slomon, A. 2010. Student's Misconceptions: The Circulatory System. Journal of Biological Education.3(32). Retrieved on Auguest, 20th, 2020, from: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00219266.1998.9655622

Tekkaya, C. (2002). MISCONCEPTIONS AS BARRIER TO UNDERSTANDING BIOLOGV. Hacettepe University Egiam Fakultesi Dergisi, 23, 259-266. Retrieved

on Auguest, 20th, 2020, from: https://pdfs.semanticscholar.org/6677/b6a7211f31f5ff9da14bede0b0c00a500415.pdf

Thijs, G. & Berg, E. (1995). Cultural factors in the origin and remediation of alternative conceptions in physics. Science & Education,**4** (4), 317-347. Retrieved on Auguest, 20th, 2020, from: http://link.springer.com/article/10.1007/BF00487756#page-1

Yip., D. 2010. Teachers' misconceptions of the circulatory system.Journal of Biological Education.3(32).v https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00219266.1998.9655622

Zhiqing., Z. (2015). Assimilation, Accommodation, and Equilibration: A Schema-Based Perspective on Translation as Process and as Product. Journal of International Forum of Teaching and Studies, 11(1). Retrieved on Auguest, 20th, 2020, from: https://pdfs.semanticscholar.org/41a2/bee7642597871e79b84fba3e7e8d25de1851.pdf

ملحق (1)

برنامج الماجستير في التربية

معرفة طلبة الصفين السادس والعاشر الأساسيين بالجهاز الدوراني والمفاهيم الخاطئة التي يحملونها حوله.

حضرة ..... المحترم،

تقوم الباحثة بإعداد بروتوكول مقابلة لبحثها الخاص برسالة الماجستير في كلية التربية بجامعة بيرزيت كما هو موضح أدناه. نرجو التكرم بإبداء ملاحظاتكم حول أسئلة المقابلة وذلك من خلال حذف/ تعديل/ أو إضافة ما ترونه مناسباً لتطويرها. ولكم جزيل الشكر والامتنان على مساهمتكم في تطوير أدوات البحث وتحكيمها.

واقبلوا فائق الاحترام،

الباحثة: الإيمان بالله جودة.

أدوات الدراسة

لتحقيق أهداف الدراسة والإجابة على أسئلتها مقابلات فردية شبه منظمة Semi-structured interviews مع عينة متيسرة تتكون من خمسة طلبة في الصف السادس وخمسة من الصف العاشر من ذوي التحصيل المتنوع ومن كلا الجنسين. سيتم اختيار المشاركين بطريقة مقصودة بالتنسيق مع معلمي العلوم في إحدى مدارس القدس الخاصة، حيث ستقوم الباحثة بزيارة الطلبة في مدارسهم (وذلك بعد أخذ الأذونات الرسمية من الطلبة، وأهاليهم، ولجنة أخلاقيات البحث العلمي بالجامعة). وبعد الفحص ستجري معهم حواراً يتضمن أسئلة المقابلة التي أعدتها الباحثة سلفا لأغراض هذا البحث بهدف الحصول على معلومات حول معرفتهم بأجهزة الجسم والجهاز الدوراني على وجه الخصوص.

تتكون المقابلة من محورين: الجهاز الدوراني (مكوناته ووظائفه)، والدم (مكوناته ووظيفته) كما تظهر في الملحق رقم (1).

ستقوم الباحثة بإعطاء مقدمة بسيطة عن جسم الإنسان وأجهزته الداخلية والخارجية؛ ومن ثم تبدأ نقاشاً حول أجهزة جسم الإنسان مع التركيز على الجهاز الدوراني، ومن ثم تنتقل بالتدريج للمحور الثاني حول الدم. **أسئلة المقابلة**

المحور الأول: الجهاز الدوري ومكوناته

1. ممَّ يتكون الجهاز الدوراني (هل يمكنك أن تسمي الأعضاء التي يتكون منها) وما هي وظيفته الأساسية في الجسم؟
2. في أي منطقة من الجسم يقع الجهاز الدوراني؟
3. ما وظيفة كل جزء/عضو ضمن الجهاز الدوراني (الأعضاء التي ذكرها فقط)؟
4. هل هنالك علاقة بين الجهاز الدوراني وأجهزة جسمك الأخرى؟ إذا أجاب ب نعم وضح لي ذلك. وإذا أجاب لا لماذا؟
5. ما هي العمليات الحيوية الأساسية (كالتنفس مثلاً) التي لها علاقة بجهازك الدوراني؟ (المطلوب هنا أن يربط الطالب بين الجهاز الدوراني وعمليات التنفس وتبادل الغازات، عملية الهضم وامتصاص الأغذية. وفي حال عدم ذكر الطالب لتلك العمليات الحيوية ستقوم الباحثة بتذكيره بها ومن ثم تطلب تفسير العلاقة بين جهاز الدوران وتلك العمليات). هل للجهاز الدوراني علاقة مع عمليات التنفس وتبادل الغازات؟

المحور الثاني: الدم ومكوناته.

6. ما هي كمية الدم باللتر في جسم الإنسان؟ وهل كمية الدم عند الطفل هي نفسها عند الإنسان البالغ؟ نعم أو لا لماذا؟ (هنا تحاول الباحثة التوصل لمفهوم الطفل والبالغ بالنسبة للطالب أثناء المقابلة قبل طرح هذا السؤال).

7. مما يتكون الدم في جسمك؟ (على سبيل المثال عصير برتقال مصنوع من البرتقال والسكر والماء من ...)؟ لماذا يعتبر الدم مهماً في الجسم؟

8. لماذا تتم عملية سحب الدم من الانسان؟ بعد أن نسحب الدم من جسمك، ماذا نفعل به؟

9. ما هي فصيلة دمك؟ كيف يتم نقل الدم من مريض إلى آخر، ولماذا؟

هل نستطيع نقل أي دم للمريض الذي بحاجة لدم من أي شخص؟ لماذا سواء كانت الإجابة بنعم أم لا.

10. في عملية نقل الدم، لماذا لا نستطيع شرب الدم مثل السوائل الأخرى؟

11. أحدد موقع القلب بالنسبة للجهاز الدوراني؟ وضح إجابتك؟

12. الآن سوف أعطيك ورقة فارغة وقلم لكي ترسم لي الجهاز الدوراني في جسمك، وأرجو أن تعين عليه كل ما تعرفه من أجزاء. وبعد انتهاء الطالب من الرسم ستطلب الباحثة منه وصف الشكل الذي رسمه.

في نهاية المقابلة ستتحدث الباحثة مع الطالب عن أهمية القلب (والجهاز الدوري عموماً) لتقديم بعض النصائح حول كيفية الحفاظ عليه والانتباه الى الأغذية المفيدة والضارة بالجهاز الدوراني وكذلك النشاط البدني.

ملحق (2)

مثال يجسِّد الحوار الذي دار في أحد حصص علوم الصَّف التَّاسع حول الجهاز الدَّوراني

اقتباس: طيب نروح هلأ نعطي معطينا (وترفع صفحات الكتاب) شوية معلومات عن هذه الأمراض. ..

تطلب من أحد الطالبات القراءة من الكتاب عن مرض تصلب الشرايين، المعلمة: حلو تمام، هلأ هون هو معطيني أسباب الوفاة. ممكن تصير الخثرة بس هون الخثرة سببها مش إنه فيه جرج والجرح أدى إلى تكوُّن الخثرة عشان تمنع النزيف! لأ هون الاشي مختلف تماماً، إحنا في عنا الوعاء الدموي الطبيعي وخاصةً لما يكون شريان، قلنا صحيح إنه اللي بيميزه إنه في خلينا نقول 3 طبقات نسيجية (الخارجية ضامة، الوسطى عضلية والداخلية طلائية) هلأ الوسطى العضلية بالشريان هي الأكثر سمكاً، عشان ايش؟ عشان تتمدد إذا صار ضغط الدم فيها عالي وما تتمزق وما يصيرش فيها مشاكل.

هلأ بعض الناس مش الكل بيتناول في غذاؤه كمية كبيرة من الدهون وهون مش شرط إنه إنت تروح تمسك سمنة وإلا زبدة عشان إنت توصل لهاي المرحلة؟! في اشي اسمه الدهون المخفية وإنت ما بتتوقعش إنه يكون فيها دهون، مثلاً الشوكولاته هي عبارة عن زبدة وعليها كاكاو، مثلاً البطاطا المقلية أو المقالي بشكل عام هادي دهون، الجبنة مثلاً اللي احنا بنحبها بالبيتزا أو البرغر مثلاً هادي كلها دهون، هلأ نمط الحياة إحنا تبعنا صاير غير صحي؛ ليش؟ قلنا إنه في أغذية ممكن تكون غنية بالدهون وفقيرة بالمغذيات الأخرى، والحركة (النشاط البدني) إلنا صاير عم يقل بشكل كبير، حتى بالدار صرنا نتعامل مع كل شي بالريموت وكل شي عالكهربا فبنقلل حركتنا وبنقلل نشاطنا وهاد الاشي طبعاً مش صحي، على المدى البعيد.

وكذلك تطرقت للعلاج. اقتباس: المعلمة: هلأ، هينا بدنا نحكي. هلأ الوقاية خير من قنطار علاج، وطالما أنا بقولك إنه السبب في نمط الحياة، فإذا بدنا نعالجه جذرياً لازم إحنا نرجع لنمط الحياة اللي بنعيشه، فما بدي أنا يكون غذائي غني بالدهون ولا إنه يكون نشاطي البدني قليل جداً جداً. إذا إنت اتبعت الطريقة اللي بقولك عليها ما بصير معك تصلب إلا في حالة تانية: التدخين. التدخين بعمل تصلي وجلطات بدون دهون؛ لأنه بخلي العضلة اللي في الشريان تفقد مرونتها، بتصير ضعيفة وبتسبب تصلب.

تبدأ المعلمة بشرح الفرق بين الشريان العادي والشريان المتصلب:

الشريان المتصلب يصبح تجويفه الداخلي أضيق من العادي، وهاي العضلة بدها تنقبض بدها تتمدد فطبيعي يصير مشاكل.

طالب يقول من بعيد: مهو هاد بعيقها لما تكون متصلبة.

طالبة تسأل: طيب يا مس مش الدهون بتنهضم؟

المعلمة: 100% الدهون اللي بده يتم تناولها يتم امتصاصها دوناً عن جميع النواتج الهضمية، بعدين بتروح على الأوعية الليمفية ومن الليمفية بترجع للدورة الدموية. ليش؟ عشان ما يزيد تركيزها بالدم، ممنوع تكون بالدم؛ لأن طبيعة الدم قطبي وهي غير قطبية فما رح تذوب فبتتراكم وبتترسب. والدم أغلب مكوناته هو الماء (البلازما) والدهون ما بتذوب بالماء فبتترسب، وين بتترسب؟ هو وين موجود الدم، بالأوعية الدموية إذا بتترسب بالأوعية.

هلأ مجرد التضييق في الشريان رح يعمل بطؤ في سريان الدم، صار أبطأ، وهون حكينا إنه علق، وحكينا إنه متجانس الدم، وعشان متجانس لازم يمشي، حركته هون تعاق شوي، بصير أبطأ شوي، بده يصير هون في مجال للخثرة. بتنفصل المكونات الخلوية في الدم عن البلازما والمكونات الصلبة بتتراكم عند الخثرة، لاحظوا هون الانسداد (تشير للصورة) طبعاً هاد الكلام مش بيوم ولا يومين ولا سنة ولا سنتين، الحلو برضو بجسمنا إنه رح يعطيني مؤشرات قبل ما أنا أوصل لهاي المرحلة، زي: أول اشي ضغطك بيعلى، والقلب بفكر إنه قصر بإنه يضخ الدم هون وهون فبصير القلب يضخ الدم بضغط أكبر، فهون بالذات بصير في تضخم في البطين الأيمن ومنها تضخم عضلة القلب. هادي إذا بنعمل نحنا فحوصات (طبعاً هاد للكباار بالسن).

طالب يسأل: طيب هاد بيأثر على النفس؟

المعلمة: طبعاً، ليش؟ لأن الدم هو اللي بيحمل الأكسجين، والأكسجين مش عم يوصل لجميع أنحاء الجسم لأن الدم مش واصل بالكمية اللازمة والمناسبة لجميع الجسم وبالذات الرئتين، وهون الرئتين مش عشان يعطوا أكسجين هم بده يوصللهم الأكسجين من القلب بس مش عم يوصل بكمية كافية. إذا النفس رح يدايق البني آدم والتصلب ممكن يظهر، الجهد البدني بصير أصعب هاي كلها مشاكل قبل ما أوصل لمرحلة انسداد الشرايين وتمزقها.

طالب سأل عن ليش الشباب بموتوا فجأة من جلطة أوسكتة فالمعلمة أجابت إنه ممكن يكون بفعل فاعل وإنها قرأت إنه ممكن يحطوا شيء بالعطر لحتى يسبب الجلطات للشباب لحتى يموتوا فجأة وبدون ما تظهر هاي التحذيرات قبل. ومن المستحيل إنه يصير الاشي فجأة لأنه هو بيحدث بسبب تراكم الدهون.

طالب من بعيد حكالنا بس يا مس أكلنا كله مشبع بالدهون المشبعة فأجابته حتى لو ما بصير فجأة بينما تراكم سنين.

طالب يقول: نمط حياتنا كمان السبب.

المعلمة: ح كلامك إنه نمط حياتنا، بس الدهون هون بريئة واللي يمكن نوجهله أصابع الاتهام هو مشروبات الطاقة زي ال xl وكمان الأرجيلة والدخان، ...

هلأ إذا صار هاد الانسداد مثلاً بالشريان التاجي شو بصير بهاد المريض وشو بنسميه؟

الطالب: .... برافو عليك. بنسميه ذبحة صدرية اللي هي الجلطة اللي بالقلب، لأنه الشريان التاجي بده يزود القلب بالدم المحمل بالغذاء والأكسجين، فمش عماله بيوصل لعضلة القلب الغذاء والأكسجين، وعضلة القلب دايما في انقباض وانبساط وهاد بده طاقة (2O وغلوكوز) عشان هيك بتتوقف عضلة القلب وبتصير الذبحة الصدرية.

طيب إذا صار هاد الكلام بوعاء دموي بده يوصل للدماغ، شو بده يصير عند هاد المريض؟

طالب: سكتة دماغية.

المعلمة: سكتة دماغية، من اسمها سكتة!! بضل ساكت.

طالب يسأل: طيب هاد كمان ممكن يصير فجأة وما بيكون مبين؟

المعلمة: آه ممكن يصير فجأة وممكن يلحقه وممكن لأ.

طالبة أخرى تقول: بس انت حكيتي إنه بس 3 دقائق بعدها إذا ما وصل الدم للدماغ بموت؟

المعلمة: هلأ هادي نقطة، ونقطة ثانية إنه خاصة الدماغ بنخاف من العاهات اللي ممكن تصير بعد هاي المشكلة، صح إذا إجت أكثر قسوة بموت. البني آدم مثلاً صار معاه شلل نصفي، رباعي .... ببطل يتحرك أو يحكي ...