

تاريخ الإرسال (2018-00-00)، تاريخ قبول النشر (2018-00-00)

\* 1

د. عبد الله سالم الزعبي

اسم الباحث:

1 اسم الجامعة والبلد: المناهج والتدريس - العلوم التربوية - العلوم الإسلامية العالمية - الأردن

\* البريد الإلكتروني للباحث المرسل:

E-mail address:

[Dr.azoubi@gmail.com](mailto:Dr.azoubi@gmail.com)

أثر استخدام منحنى السياق الاجتماعي التاريخي في تدريس المفاهيم الكيميائية في تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي والتحصيل لدى طلاب الصف العاشر الأساسي في الأردن

الملخص:

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي أثر استخدام منحنى السياق الاجتماعي التاريخي في تدريس المفاهيم الكيميائية في تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي والتحصيل لدى طلاب الصف العاشر الأساسي في الأردن، وطبقت الدراسة على (47) طالباً في مدرسة أكاديمية السلط الثانوية في محافظة البلقاء، وزعوا عشوائياً على مجموعتين: تجريبية، وعدد أفرادها (23) طالباً، وضابطة، وعدد أفرادها (24) طالباً، واستخدم الباحث المنهج شبه التجريبي. ولتحقيق أهداف الدراسة جرى إعداد مقياساً لمهارات التفكير فوق المعرفي مكون من (46) فقرة، وجرى أيضاً إعداد اختبار تحصيلي مكون من (32) فقرة. وتوصلت الدراسة إلى وجود أثر لاستخدام منحنى السياق الاجتماعي التاريخي كمحور في تدريس المفاهيم الكيميائية في تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي والتحصيل لصالح المجموعة التجريبية.

كلمات مفتاحية: منحنى السياق الاجتماعي العلمي، المفاهيم الكيميائية، مهارات التفكير فوق المعرفي، التحصيل.

**The effect of using the historical social approach as a core in teaching of chemical concepts on improving of metacognitive thinking skills and achievement among tenth grade students in Jordan**

**Abstract:**

This research aims at investigating the effect of using the historical social approach in teaching of chemical concepts on improving of metacognitive thinking skills and achievement among tenth grade students in Jordan. The study was applied on (47) students from ASSALT Academy school at ALBalqa governorate, distributed randomly into two groups, the experimental group which consisted of (23) students, and control group which consisted of (24) students. The research used the quasi-experimental design. To achieve the purposes of the study, a questionnaire consisted of (46) items was used to measure metacognitive thinking skills of the study sample. Another test consisted of (32) items also used to measure their achievement. The study showed that there is a significant effect of teaching chemistry concepts by using the historical social approach as a core on improving of metacognitive thinking skills and achievement.

**Keywords:** the historical social approach, chemical concepts, metacognitive thinking skills, achievement.

## المقدمة:

إن مواجهة الطلبة لمشاكل وصعوبات في جلسات تعلم العلوم يعد أمراً طبيعياً، نظراً لأسباب عدة منها: صعوبة المادة، أو أسلوب المعلم الاعتيادي، أو عدم توفر الدعم المعرفي، وغيرها من الأسباب، مما قد يشعر الطالب بالإحباط، ويدفعه للجوء إلى أربع كلمات لا يرغب أي معلم أو والد بسماعها، وهي "لا أستطيع عمل ذلك"، ومن أجل تحقيق التعلم الفعال يحتاج الطلبة إلى أن يكونوا قادرين على الانتقال من السلبية "لا أستطيع" إلى الإيجابية "كيف يمكنني عمل ذلك؟"، وللقيام بذلك فهم يحتاجون إلى التفكير بسبب إحباطهم، وماذا يحتاجون لتجاوز ذلك، إنهم بحاجة إلى التفكير في تفكيرهم، وهناك مصطلح يصف ذلك، وهو فوق المعرفية أو ما وراء المعرفة.

إن فوق المعرفية هي كلمة كبيرة لشيء يفعله معظمنا كل يوم دون أن يلاحظ ذلك، كالتفكير في أفكارنا الخاصة، وكيف نتعلم، وندير، ونتكيف مع التجارب الجديدة، والتحديات، والنكسات العاطفية، إنها محادثة جريئة تحدث في رؤوسنا، نتحدث عن أنفسنا ونضع الخطط. ويرتبط مصطلح فوق المعرفية عادة بالعالم جون فلافل (J. Flavell)؛ الذي يرى أن فوق المعرفية تتكون من المعرفة فوق المعرفية، والتجارب فوق المعرفية أو الضبط فوق المعرفي. ويشير المصطلح إلى المعرفة عالية المستوى من الإدراك، أو التفكير في التفكير (Matthew, 2017)، وغالباً ما يعتبر أن لها بعدان هما: معرفة ما وراء المعرفة Metacognitive knowledge، والتنظيم فوق المعرفي Metacognitive regulation.

ويقصد بالبعد الأول قدرة الطالب على (Brown, 1987; Flavell, 1979):

1. معرفة قدرته المعرفية الخاصة (كمعرفة أن لدي مشكلة في تذكر أسماء الأشخاص)، وهي معرفة تقريرية تنطوي على الحقائق، وتعتبر عما هو معروف في مجال معين، وتجب عن السؤال ماذا، أي الوعي بالمهارات والاستراتيجيات والمصادر اللازمة لإنجاز المهمة.

2. ومعرفته بمهام معينة (كاعتبار أن الأفكار الواردة في المقال معقدة)، وهي معرفة بالإجراءات المختلفة التي يجب أن تؤدي لتحقيق المهمة، مثل التخطيط للحركة القادمة، واختيار الاستراتيجيات، وتحديد الوقت المناسب، وتحديد الجهد المطلوب، والمراجعة والتغيير إلى استراتيجيات أخرى لإزالة مشكلات تعترض الأداء.

3. ومعرفة الطالب بمختلف الاستراتيجيات بما في ذلك وقت استخدامها (على سبيل المثال، إذا قمت بكسر أرقام الهاتف سوف أتذكر ترتيبهم)، وهي معرفة شرطية تجيب عن أسئلة لماذا تم اختيار أو استخدام استراتيجية ما؟، أو متى يمكن استخدام استراتيجية ما بدلاً عن أخرى؟.

أما البعد الثاني فيصف كيفية قيام الطلبة بالمراقبة والتحكم في عملياتهم المعرفية، على سبيل المثال، إدراك أن الاستراتيجية التي تستخدمها لحل مشكلة رياضية لا تعمل ومحاولة استخدام غيرها (Nelson and Narens, 1990). كما صنف بيركنز (Perkins, 1992) الطلبة وفق مراقبة العمليات المعرفية والتحكم بها إلى أربع فئات كالآتي:

1. الضمني Tacit: الطلبة غير مدركين لما وراء المعرفة، ولا يفكرون في أي استراتيجية محددة للتعلم، ويتقبلون معرفتهم بالشيء أو عدم معرفتهم.

2. الوصفي Aware: يعرف الطلبة عن بعض أنواع التفكير (كتوليد الأفكار، والعثور على الأدلة، وما إلى ذلك)، ولكن التفكير ليس بالضرورة متعمد أو مخطط له.

3. الاستراتيجي Strategic: يقوم الطلبة بتنظيم تفكيرهم باستخدام استراتيجيات كحل المشكلة، والتجميع والتصنيف، والبحث عن أدلة، واتخاذ القرار، فهم يعرفون ويطبّقون الاستراتيجيات التي تساعدهم على التعلم.
4. التأملّي Reflective: وهنا الطلبة ليسوا فقط استراتيجيين، ولكنهم يفكرون أيضاً أثناء التعلم، والنظر في نجاح أو عدم نجاح أي استراتيجية، وتقيحها حسب الحاجة.
- وحدد ستيرنبرغ (Sternberg, 1997) مهارات التفكير فوق المعرفي على النحو الآتي:

أولاً: التخطيط: ويشمل المهارات الآتية:

1. تحديد هدف/ الإحساس بوجود مشكلة وتحديد طبيعتها.
2. اختيار استراتيجية التنفيذ ومهاراته.
3. ترتيب تسلسل العمليات أو الخطوات.
4. تحديد العقبات والأخطاء المحتملة.
5. تحديد أساليب مواجهة الصعوبات والأخطاء.
6. التنبؤ بالنتائج المحتملة والمرغوبة.

ثانياً: المراقبة والتحكم: وتتضمن المهارات الآتية:

1. الإبقاء على الهدف في بؤرة الاهتمام.
2. الحفاظ على تسلسل العمليات أو الخطوات.
3. القدرة على معرفة متى يتحقق هدف فرعي.
4. اختيار العملية الملائمة التي تتماشى مع السياق.
5. اكتشاف العقبات والأخطاء.
6. معرفة متى يجب الانتقال إلى العملية اللاحقة.
7. معرفة كيفية التغلب على المصاعب والعقبات والتخلص منها.

ثالثاً: التقييم، ويشمل المهارات الآتية:

1. تقييم مدى تحقق الهدف.
2. الحكم على دقة وصحة النتائج ومدى كفاءتها.
3. تقييم مدى فاعلية الأساليب التي استخدمت.
4. تقييم كيفية تناول الأخطاء والصعوبات والعقبات.
5. تقييم فاعلية الخطة وتنفيذها (الطبيعي، 2003).

إن منظرو تدريس العلوم، ولتنمية المهارات والقدرات فوق المعرفية لدى الطلبة، نادوا بالرجوع إلى أفكار كوهن وتولمان Kuhn and Toulmin في تدريس العلوم (الانتقال من الفلسفة الوضعية إلى الظاهرية)؛ وذلك بالاستعانة بالسياقات الاجتماعية والتاريخية التي رافقت توليد النظرية العلمية من أجل توليد المعرفة الفوقية التي تساعد الطالب على تطوير مهارات النقد والتقييم حول الأفكار العلمية، وحذروا من الاعتماد فقط على القوالب الجامدة المعتمدة على آراء توجهات الفلسفة الوضعية؛ أي الملاحظة،

والفرضية، والتجربة، والاستنتاج، إذ أن هذه القوالب لا يظهر فيها المبعث الأصلي الذي قاد العلماء لإجراء التجارب والتوصل للنتائج بناءً على هذه التجارب.

ولذلك فإن تحقيق القدرات فوق معرفية لدى الطلاب يتطلب تفهم السياقات الاجتماعية (البيئية والثقافية والجدلية بين العلماء) والتي ساقط العلماء إلى ملاحظاتهم، إذ أن الإنسان- حسب الأفكار البنائية- لا يلاحظ إلا ما يفكر به، وهذا هو الباعث الأصلي إلى توليد المعرفة العلمية لدى العلماء في العلم الثوري، ومحركه الأصلي القضايا الاجتماعية العلمية والسياقات التي حدثت فيها، ويؤكد كل من (Galili and Hazan, 2001; Thagard, 2012) أن على الطلاب أن يتعرضوا بشكل واضح للتطور التاريخي الاجتماعي للأفكار العلمية من أجل تفهم طبيعة العلوم، وامتلاك الفهم الأصيل للمحتوى العلمي المقبول علمياً، والقدرة على النقد والجدل حول الأفكار العلمية، وعلى تطبيق ذلك الفهم الأصيل في سياقات حياتية وحل المشاكل واتخاذ القرارات (Erduran, Jimenez-Aleixandre, 2008).

ويقصد بمنحنى السياق الاجتماعي التاريخي بأنه المنحنى الذي يتم من خلاله تقديم مادة تعليمية من خلال حالات تاريخية، يجري فيها عرض تطور الأفكار والمفاهيم العلمية، مع التركيز على المحطات المفصلية التي أدت إلى تغيير التفكير السائد حول تلك الأفكار والمفاهيم، وتقديم التجارب التي قام بها العلماء لنقض النماذج الفكرية السابقة، وجملة المؤثرات الاجتماعية التي أثرت وتأثرت في تطور تلك الأفكار والمفاهيم، ويشمل هذا المنحنى شقين هما:

- البعد الاجتماعي: ويشمل دراسة الأبعاد الاجتماعية للمعرفة العلمية كآثار البحث العلمي على حياة الإنسان والعلاقات الاجتماعية، وآثار العلاقات الاجتماعية والقيم على البحث العلمي، والجوانب الاجتماعية للبحث العلمي نفسه (Longino, 2015). ولعل المعتقدات الاجتماعية والدينية التي شكلت الصراع بين غاليليو غاليلي والكنيسة الكاثوليكية خير مثال على تلك الأبعاد. ويرى بريزنسكي (2006) أنه لا يجب أن نغفل أن العلم جزء من تاريخ البشرية، وأن القائمين عليه قبل أن يصبحوا علماء كانوا أطفالاً ومراهقين وطلاباً، وأنهم أسسوا عائلات، وكانت لهم علاقات اجتماعية، وواجهوا العديد من المصاعب، لذلك يجب أن لا نفصل العلم عن السياق الاجتماعي الذي رافق تطوره، فعملية الفصل تعرضه لخطر التحول إلى علم جاف غير إنساني، أو علم تقني بحت.
- البعد التاريخي: والذي يعنى بتتبع الأحداث التي ساهمت بتقديم المعرفة العلمية عبر ما يعرف بتاريخ العلم، ويستحيل فصل المعرفة عن تاريخها لفهم العلم وطبيعته، ويرى كوهن (Kuhn, 1992) إن تاريخ العلم هو تاريخ الثورات العلمية؛ فقد بين أن الثورة العلمية تقوم على النظر إلى قضية علمية بطريقة مختلفة تماماً عما كان ينظر إليها في السابق، كما حصل عندما أخذ العلماء ينظرون إلى الأرض بوصفها تابعة للشمس وتدور حولها، بدلاً من اعتبار الأرض مركز الكون، وأن الأجرام السماوية تدور حولها. إن تزايد الاهتمام بفهم الطلبة لطبيعة العلم أدى إلى الاهتمام بالتطور التاريخي للمعرفة العلمية، والسياقات الاجتماعية والثقافية التي رافقت تطور المعرفة (Heering, 2014)، وظهر ما يسمى " بالمدخل التاريخي " لتدريس الموضوعات التي تعكس تسلسل تاريخي يعكس جهود البشرية، ويعد المدخل التاريخي من أبرز المدخلات في تدريس الموضوعات العلمية ذات الصبغة التاريخية (Garritz, 2013).

ويقصد بتاريخ العلم قراءة تسلسل الفكر الإنساني، وكيف توصل إلى الحقائق والقوانين (Hottecke and Silva, 2011)، وهو يعنى بتتبع نشأة العلوم وتطورها وتراكمها عبر التاريخ الإنساني، وما استتبعها من اكتشافات واختراعات، والوقوف على الأدوات والظروف التي ساهمت بتقدم العلم أو تراجعها.

ويفيد البعد التاريخي للعلم حسب زهران (2016) بتعلم كيف تحدث الاكتشافات؛ إذ أنها لا تحدث كوشي يأتي فجأة كما تصوره الأفلام والمسلسلات (من باب الإثارة)، بل تأتي نتيجة جهد وترقب، وكيفية تحليل النتائج غير المتوقعة، ويتعلم كيف تفكر بمنطقية وبدون رأي مسبق، كما يعلم أن الفشل "خير" لابد منه، زيادة على ذلك فإنه يعلم أن العلم نشاط إنساني تشترك فيه الإنسانية كلها، فلا توجد جنسية أفضل من جنسية، كل الشعوب تشارك في التقدم العلمي، كما يفيد قراءة تاريخ اكتشاف علمي معين بفهم هذا الاكتشاف بطريقة أفضل وأعمق.

ويؤكد جستي وجيلبرت (Justi and Gilbert, 1999) على أهمية استخدام السياق الاجتماعي التاريخي في تدريس الأفكار العلمية؛ إذ يبرر تلك الأهمية بما يحققه السياق من توضيح لطبيعة المعرفة العلمية وفلسفتها؛ بإبراز التحوّلات في السياق الفكري والاجتماعي للعلماء (مبتدعو النماذج العلمية)، والمفاهيم والتفسيرات العلمية المرتبطة بتلك التحوّلات.

ويقدم منحنى السياق الاجتماعي التاريخي في تدريس العلوم بطرق مختلفة منها ما ذكره ديتمار وفولك (Dietmar and

Falk, 2009):

- اختيار مفهوماً علمياً، والتتبع التاريخي للمراحل التي مر بها المفهوم العلمي خلال تطوره عبر الزمن.
- إعطاء خلفية عن المفهوم محور الاهتمام، ودراسة الوثائق التاريخية الخاصة بعمل العلماء السابقين.
- إعداد سيرة ذاتية لعالم له علاقة بالمحتوى التعليمي، مع التركيز على التطورات التي طرأت على المفهوم، وعرض المراحل المختلفة التي تناولها الفكر الإنساني، مع الإشارة إلى السياق الاجتماعي الذي رافق ذلك التطور.
- عرض مراحل التطور التي مرت بها المفاهيم الخاصة بالموضوع العلمي ضمن وحدات الكتاب المدرسي، بحيث تمثل كل وحدة مرحلة من هذه المراحل وبشكل متتابع، وتوزيع مراحل تطور المفاهيم العلمية على المراحل الدراسية بما يتناسب ومستوى النماء العقلي.

إن العلماء يدركون أن الأفكار العلمية الجوهرية قد جرى اختبارها، والتأكد منها بشكل دقيق، فهي لا تثير الجدل بينهم، لكن الوضع مختلف بالنسبة للطلاب الذين قد يواجهون تعارضاً ما بين معرفتهم السابقة وبعض الأفكار العلمية الرئيسية، وهنا يجب على المعلمين أن يضعوا في اعتبارهم أن الهدف من تدريس العلوم الفاعل هو تحقيق الفهم وليس ترسيخ الاعتقاد بصحة فكرة ما دون فهمها (Lee, 2012)، وقد أكد (Seroglou and Koumaras, 2001) أن انخراط الطلاب في السياقات الاجتماعية التاريخية يساعد على تفهم الأفكار المتغيرة وعلى إحداث التغيير المفاهيمي وتقبل الأفكار العلمية السليمة، ويعرض Seroglou and Koumaras مثالاً على ذلك في عرض حوار تمثيلي بين نيوتن وأرسطو وغاليليو، يدرك الطالب من خلاله أن أفكاره البديلة قد تطابقت بشكل ما مع أفكار أحد العلماء الثلاث، ومن ثم يتوصل الطالب من خلال الحوار والإرشاد إلى النظرية العلمية الحديثة للحركة.

أن التركيز على إدراج السياق الاجتماعي والتاريخي في تدريس العلوم يساعد على الارتقاء بتفكير الطلبة بعيداً عن التقليد الأعمى، زيادة عن تمكين الطلبة من بناء معرفة قوية بخصوص البحث العلمي، ودور المعرفة العلمية، والقدرة على تحليل وتقييم

الادعاءات المعرفية (Hodson, 2009; lenden, and Hansson 2015). ويمكننا أن نتعلم أشياء كثيرة تتعلق بالمعرفة العلمية، ليس فقط من خلال معرفة المعرفة نفسها، وإنما من خلال التعرف على الكيفية التي عولجت بها المعرفة في عصور أخرى كذلك؛ إذ أن الطموحات العقلية للسلف، مهما كانت جامحة أو عاجزة، فإنها تلهم الخلف، وتفتح آفاقاً رحبة للممكنات، وتُهيئ الطريق لتحقيقها.

إن الكيمياء هي دراسة الشكل التركيبي والبنائي للمادة وتحولاتها، فعندما خطَّ أرسطو أطروحته الأولى حيال الكيمياء في القرن الرابع قبل الميلاد، كان إدراكه وتصوره لطبيعة المادة مقترن باستيعابه للظواهر التي يجري ملاحظتها، ومن الصعب تحديد بداية المنهج العلمي في التاريخ الإنساني، ويرى البعض أن كثير مما تعلمه الإنسان من الثقافات البدائية كان نتيجة المصادفة، والمحاولة والخطأ، والتعميمات الناتجة عن الخبرة. بينما هناك القليل ممن قاموا بجهود منتظمة وواعية لاكتشاف المعارف الجديدة. وفي القرن الواحد والعشرين، تعد الكيمياء الفرع العلمي الأكثر غزارة في الإنتاج البحثي، إذ ينشر سنوياً ما يفوق النصف مليون ورقة بحثية (Weisberg, Needham, Hendry, 2016). وهناك شيء أكثر أهمية من الاكتشافات الجميلة، وهو معرفة المنهج الذي تمت به هذه الاكتشافات "غوتفريد لايبنتز (1646-1716)". لذلك جاءت هذه الدراسة لاستقصاء أثر استخدام منحى السياق الاجتماعي التاريخي كمحور في تدريس المفاهيم الكيميائية في تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي والتحصيل لدى طلاب الصف العاشر الأساسي في الأردن.

#### مشكلة الدراسة:

إن واقع تدريس العلوم في الأردن يعبر عن نفسه بصورة جلية، وهذا ما تؤكدته نتائج الاختبارات الوطنية والعالمية كاختبار (TIMSS)، وبمنظرة تحليلية لمشاركة الأردن في هذا الاختبار منذ العام (1999) حتى العام (2015)، يلاحظ حجم التراجع الكبير في العام (2015)، حيث كان متوسط النتائج في العام (1999) بلغ (450) نقطة، وفي العام (2003) كانت (475)، أي ارتفعت بمعدل (25) نقطة، بينما ارتفعت في العام (2007) لتصل إلى (482)، وكان الأول عربياً، ثم عادت وانخفضت في العام (2011) لتصل إلى (449) نقطة، ولتتخف بشكل كبير جداً في العام (2015)، لتصل إلى (426) نقطة؛ أي بمعدل (23) نقطة عن العام (2011) (أبو غزله، 2015)، ويرى زيتون (2013) إن تعليم العلوم وتعلمها يجب أن يعكس طبيعة العلوم وبنيتها وطرائقها الاستقصائية وعملياتها العلمية، وإلا خرج الطالب من دراسة العلوم بصورة ناقصة ومشوشة، كما إن المهمة الأساسية في التربية العلمية وتدريس العلوم تكمن في جعل الطلاب يفكرون ويصلون إلى المعرفة عن طريق التفكير بدلاً من الحفظ، لذلك لا بد من ادراك كيفية بناء المعرفة العلمية، ويجب على المعلمين عدم فصل الاكتشافات العلمية عن السياقات التي رافقتها بفهم طبيعة العلم ودراسة تاريخه، والمنهج العلمي المستخدم لاكتشافها، وعملية الفصل تلك تحول المعرفة إلى علم تقني بحت غير إنساني. لذلك لا يمكن دراسة العلم بانتزاع (الباكورات) العلمية من سياقها التاريخي والاجتماعي، بل برؤيتها بأعين وعقول تلك الشخصيات التاريخية؛ فالعلم لم يتطور في فراغ بمعزل عن المجتمع، وهو فيما يتعلق بالفرد كذلك لم يتطور في فراغ منعزل عن النفس. وبالنظر إلى واقع تدريس العلوم في مدارسنا نجد أن الطريقة التقليدية ما زالت تشغل حيزاً كبيراً بين الأساليب التي يستخدمها المعلم داخل الصف، والتي تمتاز بتركيزها المبالغ فيه على المعرفة النظرية، مع إهمال السياق الاجتماعي والتاريخي الذي رافق تطور المعرفة، كما تغفل بشكل كبير عن تنمية القدرات فوق المعرفية لدى الطلبة، مما يسهم بشكل أو بآخر في تدني تحصيل الطلبة، وهذا ما تؤكدته نتائج الاختبارات الدولية. وفي ضوء ما تقدم فإن مشكلة الدراسة الحالية تتحدد في الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما أثر استخدام منحنى السياق الاجتماعي التاريخي في تدريس المفاهيم الكيميائية في تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي والتحصيل لدى طلاب الصف العاشر الأساسي في الأردن. وينبثق عن هذا السؤال سؤالين فرعيين هما:

1. ما أثر استخدام منحنى السياق الاجتماعي التاريخي في تدريس المفاهيم الكيميائية في تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي لدى طلاب الصف العاشر الأساسي في الأردن؟
2. ما أثر استخدام منحنى السياق الاجتماعي التاريخي في تدريس المفاهيم الكيميائية في تنمية التحصيل لدى طلاب الصف العاشر الأساسي في الأردن؟

#### فرضيات الدراسة:

في ضوء أسئلة الدراسة تصاغ الفرضيات الآتية:

1. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha = 0.05$ ) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارات التفكير فوق المعرفي تعزى إلى طريقة التدريس (استخدام منحنى السياق الاجتماعي التاريخي، الطريقة الاعتيادية).

2. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha = 0.05$ ) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التحصيل تعزى إلى طريقة التدريس (استخدام منحنى السياق الاجتماعي التاريخي، الطريقة الاعتيادية).

#### أهمية الدراسة:

تتمثل أهمية الدراسة بجانبها النظري والتطبيقي في النقاط الآتية:

- البعد النظري: تقدم الدراسة دليلاً لمعلمي العلوم يتضمن خطوات التدريس باستخدام منحنى السياق الاجتماعي التاريخي، كما تقدم مقياساً لمهارات التفكير فوق المعرفي، والتحصيل.
- البعد التطبيقي: تعيد معلمي العلوم بكيفية استخدام منحنى السياق الاجتماعي التاريخي في تدريس مفاهيم علم الكيمياء للصف العاشر الأساسي. ولها أيضاً أهمية بإمكانية إفادة مطوري المناهج في كيفية تطوير الوحدات الدراسية في ضوء منحنى السياق الاجتماعي التاريخي.

#### مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية:

اشتملت هذه الدراسة على عدد من المصطلحات التي جرى تعريفها مفاهيمياً وإجرائياً، على النحو الآتي:

**منحنى السياق الاجتماعي التاريخي:** المنحنى الذي يتم من خلاله تقديم مادة تعليمية من خلال حالات تاريخية يتم فيها عرض تطور الأفكار والمفاهيم العلمية، وجملة المؤثرات الاجتماعية التي أثرت وتأثرت في تطور تلك الأفكار والمفاهيم. ، وفي هذه الدراسة يتمثل المنحنى في تتبع التطور التاريخي للمفاهيم المتعلقة بتطور مفاهيم البنية الذرية لطلاب الصف العاشر الأساسي، والانعكاسات الاجتماعية التي رافقت ذلك التطور، مع التركيز على المحطات المفصلية التي أدت إلى تغيير التفكير السائد حول تلك المفاهيم، وتقديم التجارب التي قام بها العلماء.

**مهارات التفكير فوق المعرفي:** عرفها ستيرنبرغ (Sternberg, 1997) بأنها مهارات عقلية معقدة، وتقوم بمهمة السيطرة على جميع نشاطات التفكير العاملة الموجهة لحل المشكلة ما، واستخدام القدرات أو الموارد المعرفية للفرد بفاعلية في مواجهة متطلبات

مهمة التفكير. وتقاس إجرائياً بالدرجة التي يحصل عليها أفراد عينة الدراسة على مقياس مهارات التفكير فوق المعرفي، والمستند على المهارات التي حددها ستيرنبرغ.

**التحصيل:** الدرجة التي يحصل عليها أفراد عينة الدراسة في الاختبار التحصيلي في وحدة البنية الذرية والروابط، والمكون من (32) فقرة.

#### حدود الدراسة:

تتمثل حدود الدراسة ومحدداتها بالآتي:

- الحدود البشرية: طلاب الصف العاشر الأساسي.
- الحدود الموضوعية: تقتصر هذه الدراسة على وحدة البنية الذرية والروابط في مادة الكيمياء للصف العاشر الأساسي.
- الحدود المكانية: مدرسة أكاديمية السلط الثانوية في الأردن.
- الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2019/2018.
- يمكن تعميم نتائج الدراسة في ضوء صدق أداتي الدراسة وثباتهما، وموضوعية المستجيبين.

#### الدراسات السابقة:

اطَّلع الباحث على مجموعة من الدراسات السابقة التي بحثت في متغيرات الدراسة الحالية، وجرى عرضها بحسب حدثاتها.

قدم روكي (Rocke, 2018) تحليل موجز في دراسته لتطور النظرية الكيميائية في أوروبا منذ القرن التاسع عشر دعماً لاستمرار حيوية النهج الفكري الاجتماعي التاريخي في تاريخ العلوم الحديثة. ووضح الباحث في دراسته قصص جرى سردها لبيان المواقف الفكرية الاجتماعية وخاصة البراغماتية والتعددية التي أظهرها العديد من الكيميائيين الأكثر نجاحاً في تلك الفترة، والتي عدّها الباحث بأنها تقدم دروساً موازية مهمة للمؤرخين والباحثين في العلوم.

وأجرت مهيدات وبركات (2016) دراسة هدفت إلى تقصي فاعلية التعلم المدمج القائم على المدخل التاريخي في تحسين فهم الطلبة لطبيعة العلم، وتعديل التصورات البديلة في بيئات تدريس الكيمياء. ولتحقيق ذلك طبقت الدراسة على (96) طالبة في الأردن. وقد أظهرت نتائج الدراسة أن أفراد المجموعة التجريبية حققوا أعلى المتوسطات الحسابية على اختبار طبيعة العلم، واختبار التغير المفاهيمي. كما كشفت النتائج وجود علاقة ارتباطية إيجابية بين أداء الطالبات على اختبار طبيعة العلم، وأدائهن على اختبار التغير المفاهيمي.

وفي دراسة وصفية أجراها أونيل (O'Neill, 2016) هدفت إلى بيان ضرورة توظيف المنحنى الاجتماعي التاريخي في تصميم بحوث العلوم، وقد بين الباحث أهمية الاعتماد على السياق الاجتماعي التاريخي عندما يقوم دارسو العلوم بتصميم وإجراء البحوث، وذلك من أجل تفهم تعلم وتفكير العماء أنفسهم، والبيئات التي رافقت أعمالهم واكتشافاتهم، مما يساعدهم في هندسة بيئات التعلم بشكل أفضل، وتقديم مشاريع علمية تثبت نجاحها.

وهدف دراسة فيرا (Veera, 2009) إلى استقصاء أثر استخدام المنحنى التاريخي على تدريس المفاهيم الفيزيائية لطلبة الصف الثالث الأساسي. وصمم الباحث وحدة دراسية حول الدوائر الكهربائية قائمة على سلسلة قصص من التطورات التاريخية



المرتبطة بالموضوع وتم تطبيقها على مجموعات صغيرة من طلبة الصف الثالث، وتم ربط التطور التاريخي للموضوع مع التطبيقات الحياتية كالإنارة في المنازل وتوليد الطاقة. وبينت النتائج وجود نتائج إيجابية تمثلت في تحسن فهم الطلبة لموضوع الدوائر الكهربائية رغم الصعوبات التي واجهت الباحثة في بداية الدراسة والتي تمثلت في شعور الطلبة بصعوبة الموضوع.

وفي دراسة أجراها (Seker, Welsh, 2006) حول تضمين السياق الاجتماعي التاريخي في مواد المنهج الدراسي وأثر ذلك على تفهم طبيعة العلم في وحدة القوة والحركة، وقد أجريت الدراسة على (91) طالباً في الصف الثامن. وتم الاهتمام بثلاث سياقات: دراسة المفاهيم البديلة التي يحملها الطلاب، طرق العلماء في إنتاج المعرفة، حياة العلماء الشخصية. وقد أظهرت نتائج التحليل أن التغيرات في السياق الأول قد كانت واضحة بين طلاب المجموعة التجريبية والضابطة ولصالح الطلبة في المجموعة التجريبية مما دلّ على أثر التدريس باستخدام المنحنى التاريخي على معالجة المفاهيم البديلة لدى الطلاب. كما دلت النتائج على وجود تأثير لاستخدام القصص حول حياة العلماء الشخصية وكيفية إنتاج المعرفة على تفهم الطلبة لطبيعة العلم بطريقة أفضل.

أما دراسة (Irwin, 2000) فقد هدفت إلى معرفة أثر استخدام المنحنى التاريخي في تعلم وتعليم العلوم على تفهم المحتوى العلمي وفهم طبيعة العلم. وأجريت الدراسة مجموعتين من طلبة الصف التاسع في وحدة الذرة. وقد تم عرض لطلبة المجموعة التجريبية سلسلة من الحلقات التاريخية حول تتبع تطور النظرية الذرية منذ زمن الإغريق إلى الوقت الحاضر، بينما تم تدريس المحتوى الاعتيادي لطلبة المجموعة الضابطة دون الإشارة للتاريخ. وبينت النتائج عدم وجود فروق لتفهم المحتوى العلمي بين المجموعتين، إلا أن النتائج أظهرت أيضاً وجود فروق بين المجموعتين لتفهم طبيعة العلم ولصالح المجموعة التجريبية.

وهدف دراسة كارفالهو وفانوكهي (Carvalho & Vannuchi, 2000) إلى استقصاء أثر المنحنى التاريخي في تعلم الطلبة المحتوى العلمي وطبيعة العلم، والرواية Episode. وتكونت عينة الدراسة من (40) طالباً وطالبة. وقد خلصت الدراسة إلى أن الطلبة أصبحوا أكثر قدرة على التفكير في الظواهر الطبيعية وتفسيرها بطرق مختلفة، مما أكسبهم فهم ممارسات المجتمع العلمي، وأن الطلبة كانوا أكثر فهماً للنشاطات العلمية.

بنظرة سريعة في الدراسات السابقة، يمكن ملاحظة قلة الدراسات التي تناولت هذا المنحنى في التدريس، وأن غالبية الدراسات ركزت على المنحنى التاريخي فقط، والتي أثبتت فعاليته كذلك. وبالتالي فإن الدراسات التي تناولت علاقة هذه المنحنى بالمتغيرات التابعة التدريسية كانت نادرة، وبالأخص تلك أجريت في هذا المجال على المستويين العربي والمحلي، في حدود اطلاع الباحث. وقد استفاد الباحث من الدراسات السابقة في تحديد حجم عينة الدراسة، والمنهجية المناسبة لهذا النوع من الدراسات، وفي تحديد بعض أبعاد المقاييس. وأفادت في معرفة الوسائل الإحصائية المناسبة، التي يمكن بها التوصل إلى النتائج. وتمتاز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في الموضوع العملي الذي بحثت الدراسة فاعليته.

#### منهجية الدراسة:

نهجت الدراسة المنهج شبه التجريبي ذا المجموعتين (مجموعة ضابطة ومجموعة تجريبية، واختبار قبلي واختبار بعدي)، وذلك لتحديد أثر استخدام منحنى السياق الاجتماعي التاريخي في تدريس المفاهيم الكيميائية في تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي والتحصيل.

#### أفراد الدراسة:

بلغ عدد الطلاب المشاركين في الدراسة (47) طالباً من مدرسة أكاديمية السلط الثانوية، وقد اختيرت هذه المدرسة بالطريقة القصدية لأنها أبدت تعاوناً واستجابة لإجراء الدراسة فيها. ومن ثم جرى توزيعهم عشوائياً لتمثل الشعبة الأولى (24) طالباً المجموعة الضابطة، وتمثل الشعبة الثانية، والمكونة من (23) طالباً، المجموعة التجريبية.

#### أداتا الدراسة:

بغرض تحقيق أهداف الدراسة، أعد الباحث أداتي الدراسة، وهما:

أولاً: مقياس مهارات التفكير فوق المعرفي: جرى الاستعانة بالمقاييس المتصلة بموضوع التفكير فوق المعرفي كمقياس شراو ودينيسون (Schraw and Dennison, 1994)، والذي قام بتعريبه الجراح وعبيدات (2011)، ومقياس شموط (2015)، للتعرف على كيفية إعداد مقياس لتلك المهارات، وقد جرى بناء المقياس وفق المهارات التي حددها ستيرنبرغ (Sternberg, 1997)، وتضمن المقياس (18) مهارة موزعة على ثلاثة أبعاد كما حددها ستيرنبرغ، وذلك كالآتي:

- بعد التخطيط، ويشمل (6) مهارات.
- بعد المراقبة والتحكم، ويشمل (7) مهارات.
- بعد التقييم، ويشمل (5) مهارات.

وجرى صياغة فقرات تغطي تلك المهارات، وجرى توزيعها على تدرج ليكرت الخماسي، (عالية جداً، عالية، متوسطة، منخفضة، ومنخفضة جداً)، تعادل رقمياً (5، 4، 3، 2، 1)، وتألف المقياس في صورته الأولية من (57) فقرة موزعة على الأبعاد الثلاثة ومهاراتها الفرعية، إذ شمل بعد التخطيط (19) فقرة، وتألف بعد المراقبة والتحكم من (24) فقرة، بينما تألف بعد التقييم من (14) فقرة.

#### صدق المقياس:

عُرض المقياس على مجموعة من المختصين في علم النفس التربوي في الجامعات الأردنية، وطلب إليهم الحكم على فقراته من حيث وضوح الفقرات، وانتماء الفقرة للبعد، والصياغة اللغوية، وفي ضوء ملاحظات المحكمين، أجريت التعديلات اللازمة، ومنها حذف خمس فقرات لعدم ارتباطها بأبعاد المقياس، وعُدلت فقرات لعدم وضوحها، وبذلك أصبح المقياس مكوناً من (52) فقرة. وللتحقق من صدق البناء للمقياس، جرى تطبيقه على عينة استطلاعية من طلبة الصف العاشر الأساسي، اختيروا من خارج أفراد الدراسة، بلغ عددها (21) طالباً، وأُستخرج معامل الارتباط بيرسون لكل فقرة مع البعد الذي تنتمي له، كما جرى حذف الفقرات التي كان معامل الارتباط لها أقل من (0,30)، إذ حذفت (6) فقرات، وعليه أصبح المقياس بصورته النهائية مكون من (46) فقرة، وبواقع (16) فقرة لبعده التخطيطي، و(18) فقرة لبعده المراقبة والتحكم، و(12) فقرة لبعده التقييم.

#### ثبات المقياس:

جرى التحقق من ثبات المقياس عن طريق معامل كرونباخ ألفا، وذلك بعد تطبيقه على عينة استطلاعية من طلبة الصف العاشر الأساسي، اختيروا من خارج أفراد الدراسة، بلغ عددها (21) طالباً، وقد بلغ معامل كرونباخ ألفا (0.85)، وتعد هذه القيمة مقبولة تربوياً.

#### ثانياً: الاختبار التحصيلي:

لتحقيق هدف الدراسة، أعد الباحث اختباراً لقياس تحصيل طلاب الصف العاشر الأساسي بمادة الكيمياء، وحدة البنية الذرية والروابط، وقد تكون الاختبار من (32) فقرة، وذلك باتباع الخطوات الآتية:

1. تحديد المادة الدراسية وتحليلها وحصر المفاهيم الواردة فيها: اختار الباحث وحدة البنية الذرية والروابط من كتاب الكيمياء للصف العاشر الأساسي، وقام بحصر المفاهيم العلمية الواردة في الوحدة، وقد أعطى الباحث ثقلًا نسبيًا لكل درس بناءً على عدد المفاهيم، وعدد الحصص. وهدف من تحليل المحتوى استخراج الأوزان النسبية لأهداف الوحدة، وذلك للمساعدة في إعداد البنود الاختيارية للاختبار.

2. تحديد الأهداف ومستوياتها: يهدف الاختبار إلى قياس درجة التحصيل لدى طلاب الصف العاشر الأساسي في وحدة البنية الذرية والروابط، وجرى قياس التحصيل على مستويات الأهداف المعرفية حسب تصنيف بلوم، وهي (التذكر والفهم، والتطبيق، والتحليل)، وذلك لمناسبتها لغرض الدراسة.

3. بناء جدول مواصفات للاختبار: أعد جدول مواصفات للاختبار التحصيلي، كما هو موضح في الجدول (1).

الجدول (1): جدول المواصفات لفقرات الاختبار التحصيلي

المحتوى	عدد الفقرات	الوزن النسبي	التذكر والفهم %46.8	التطبيق %37.5	التحليل %15.6
البنية والصفات الذرية	16	%50	8	5	3
الجزيئات والصفات الجزيئية	16	%50	7	7	2
المجموع	32	%100	15	12	5

4. الصورة الأولية للاختبار: جرى بناء فقرات الاختبار وصياغتها، ووضع الباحث تعليمات الاختبار، وجرى إعداد الاختبار في صورته الأولية، بحيث اشتمل على (32) فقرة بصيغة الاختبار من متعدد، وجرى عرضها في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين من ذوي الاختصاص، وقد أشار المحكمون إلى تعديل بعض الفقرات، وعدل الباحث ما أوصى به المحكمون.

5. تجريب الاختبار: طبق الاختبار على عينة استطلاعية تكونت من (21) طالباً، اختيروا من خارج أفراد الدراسة، بحيث يكون الطلاب قد أنهوا دراسة الوحدة، وذلك من أجل حساب زمن الاختبار، ومعاملات الثبات.

6. تحليل نتائج الاختبار التجريبي: حلل الباحث، بعد تطبيق الاختبار التحصيلي على طلاب العينة الاستطلاعية، نتائج إجابات الطلاب عن أسئلة الاختبار، وذلك بهدف التعرف إلى:

- معامل السهولة لفقرات الاختبار: وقد تراوحت بين (0.43-0.74)، وعليه فإن جميع الفقرات مقبولة.
- معامل التمييز لفقرات الاختبار: وقد تراوحت بين (0.47-0.81)، وعليه فإن جميع الفقرات مقبولة.
- تحديد زمن الاختبار: تم حساب زمن تأدية الطلاب للاختبار، عن طريق حساب المتوسط الحسابي لزمن إجابة الطالب الأول والأخير، فكان متوسط المدة الزمنية التي استغرقها أفراد العينة الاستطلاعية يساوي (28) دقيقة.

**صدق الاختبار:** تحقق الباحث من صدق الاختبار بعرضه على مجموعة من المحكمين من معلمي العلوم. وبناءً على ملاحظات المحكمين، وجرى تعديل صياغة (3) فقرات، وأصبحت الأداة بصورتها النهائية.

**ثبات الاختبار:** جرى التحقق من ثبات الأداة بطريقتين:

- طريقة التجزئة النصفية: جرى تقسيم الاختبار إلى نصفين ( فقرات فردية وفقرات زوجية)، وحُسب معامل الارتباط بين علامات النصفين باستخدام معادلة بيرسون، وكان معامل الثبات (0.87)، وبعد التصحيح باستخدام معادلة سبيرمان - براون، بلغ معامل الثبات الكلي (0.93)، وهذه القيم تدل على أن الاختبار يتميز بثبات مرتفع.

- طريقة ألفا كرونباخ: جرى حساب معامل ثبات الاختبار باستخدام طريقة الاتساق الداخلي بمعادلة كرونباخ ألفا Cronbach، حيث بلغ معامل الثبات الكلي (0.82)، أي أن الاختبار يتميز بثبات مرتفع .

**المادة الدراسية:**

جرى تقديم المادة الدراسية بطريقة متسلسلة استقصائية تاريخية من خلال التعرف على طبيعة المعرفة العلمية وكيفية توليدها لبناء معرفة متسلسلة ومتشابهة مع بعضها البعض، وبأن المعرفة تتطور وتتغير ضمن سياقات اجتماعية وقيمية على مدى أحقاب لتستمر في تقديم تفسيرات وحدوية وشمولية أقوى. مما يساهم بالمقابل في تشكيل اللبنة الأساسية لنمو المعرفة الفوقية. وقد أطلق شواب Schwab على هذا "تقديم العلوم كاستقصاء" Science as Inquiry. فقد تمّ عرض الجدول التاريخي حول تطور مفهوم العناصر والذرات متسلسلاً من فكرة الأقدمين بما فيهم أرسطو بأن المادة تتكون من أخلاط من التراب والهواء والماء والحرارة، وأعمال الكيميائيون حول العناصر الخسيسة والنفيسة، وأفكار أبْن حيان، وأعمال بريستلي وغاز "الرفاهية"، والتحول الجذري لأفكار لافوزيه، و ثم استتارة مندليف وجدوله الذري، ومن ثم نماذج دالتون، و رذرفورد وفريقه، و نيلز بور، وروننتجن، وبيكريل، وآل كوري وما تلاهم من أعمال في حقبة العصر الذري والنووي.

و جرى تصميم المادة الدراسية وفق السياق الاجتماعي التاريخي عن طريق القصص العلمية، وذلك لتوليد تخیلات علمية منطقية كأسلوباً محبباً لتوليد التشويق والدافعية، وتنمية الفهم الوظيفي للمعرفة العلمية، وذلك بعرض الأحداث مترابطة مع الحذر بالإغراق في الخيال، ومن خلال طرح الأسئلة المثيرة للاستنتاج والاستدلال، ومن خلال ربط مشاهدات العلماء في موضوع معين، مع الأخذ بكيفية نشأت الحقائق والمفاهيم والنظريات العلمية.

و جرى التخطيط لتدريس الوحدة وفق:

- عرض التسلسل التاريخي للمفهوم.
- عرض الظروف والسياقات التي أدت إلى إظهار المفهوم.
- عرض الأحداث بأسلوب مثير.
- إظهار التعميمات والتفسيرات العلمية.
- التأكيد على جمع المعلومات والتجريب العلمي.

كما جرى الاستناد لأفكار ديتمار وفولك (Dietmar and Falk, 2009) في كيفية استخدام السياق الاجتماعي التاريخي

في تدريس المفاهيم العلمية، والتي جرى ذكرها في الإطار النظري.

**متغيرات الدراسة:** اشتملت الدراسة على المتغيرات الآتية:

المتغير المستقل: طريقة التدريس، ولها مستويان هما: الطريقة الاعتيادية، واستخدام السياق الاجتماعي التاريخي في التدريس.  
المتغيرات التابعة: مهارات التفكير فوق المعرفي، والتحصيل.

تصميم الدراسة: اعتمدت هذه الدراسة المنهج شبه التجريبي، ذو تصميم المجموعتين التجريبية والضابطة باختبار قبلي وبعدي،  
وتأخذ الدراسة التصميم الآتي:

G1: O1 O2 X O1 O2

G2: O1 O2 - O1 O2

إذن:

G1: المجموعة التجريبية.

G2: المجموعة الضابطة.

O1: مقياس مهارات التفكير فوق المعرفي التفكير القبلي / البعدي.

O2: اختبار التحصيل القبلي / البعدي.

X: استخدام السياق الاجتماعي التاريخي في التدريس.

المعالجة الإحصائية:

للإجابة عن أسئلة الدراسة استخرجت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، وتحليل التباين المشترك.

نتائج الدراسة

نتائج السؤال الأول ومناقشتها:

"ما أثر استخدام منحنى السياق الاجتماعي التاريخي في تدريس المفاهيم الكيميائية في تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي لدى  
طلاب الصف العاشر الأساسي في الأردن؟"

للإجابة عن هذا السؤال، استخرجت المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد الدراسة في المجموعتين

التجريبية والضابطة على مقياس مهارات التفكير فوق المعرفي القبلي والبعدي، والجدول (2) يوضح ذلك.

الجدول (2): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد الدراسة على مقياس مهارات التفكير فوق المعرفي القبلي

والبعدي

المجموعة التجريبية (ن= 23)		المجموعة الضابطة (ن=24)		المتوسط الحسابي		الانحراف المعياري		البعد
الاختبار البعدي		الاختبار القبلي		الاختبار البعدي		الاختبار القبلي		
المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	
4.12	0.29	3.42	0.40	3.42	0.35	3.40	0.39	التخطيط
4.35	0.34	3.72	0.37	3.64	0.34	3.67	0.33	المراقبة والتحكم
3.87	0.38	3.65	0.34	3.75	0.39	3.71	0.47	التقييم
4.11	0.31	3.60	0.38	3.60	0.37	3.59	0.44	المقياس ككل

يظهر من الجدول (2) أن هناك فرقاً ظاهرياً بين متوسطي درجات أفراد الدراسة في المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس مهارات التفكير فوق المعرفي البعدي، وذلك على الأبعاد كافة، ولمعرفة دلالة الفرق، استخدم تحليل التباين المشترك، والجدول (3) يوضح ذلك.

الجدول (3): نتائج تحليل التباين المشترك لأداء الطلاب على مقياس دافعية إنجاز الواجبات الصفية البعدي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى الدلالة	مربع إيتا ( $\eta^2$ )
القياس القبلي	1.035	1	1.035	0.298	0.588	
طريقة التدريس	0.890	1	0.890	7.58	0.000*	0.32
الخطأ	5.871	45	0.117			
الكلية	6.797	47				

\* دال إحصائياً عند  $\alpha=0.05$

يتضح من الجدول (3) وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات أفراد الدراسة في المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس مهارات التفكير فوق المعرفي البعدي، إذ بلغت قيمة ف المحسوبة (7.58)، ولمستوى دلالة (0.00)، ويعود الفرق لصالح المجموعة التجريبية، التي درست وفق استخدام السياق الاجتماعي التاريخي، إذ بلغ المتوسط الحسابي المعدل للاختبار البعدي للمجموعة التجريبية (4.11)، في حين بلغ للمجموعة الضابطة (3.60)، كما هو موضح في الجدول (2). وبالعودة إلى حجم الأثر الذي بلغ (0.32) فإنه يدل على أن التباين في مهارات التفكير فوق المعرفي لطلبة الصف العاشر الأساسي يعود لاستخدام السياق الاجتماعي التاريخي في التدريس.

وتعزى هذه النتيجة إلى أن الفهم الأصيل للمعرفة العلمية، من حيث فهم طبيعة العلم، والمسعى العلمي، والجدل حول الأفكار العملية، يسهم بشكل كبير في تعزيز قدرة الطلبة على عدم أخذ المعرفة العلمية كمسلمات وثوابت، بل تحثه على التفكير في تلك المعرفة بمنظور العلماء أنفسهم (Erduran, Jimenez-Aleixandre, 2008)، وكيف أن تلك المعرفة في حالة تغير مستمر، وكيف تختلف تفسيرات العلماء للمعرفة تاريخياً، وكيف أثرت الأبعاد الاجتماعية في تفسيرات وجهود العلماء، وهذا ما يوفره التدريس باستخدام السياق التاريخي الاجتماعي، ولعل ذلك، وحسب منظور البنائية، يحث الطالب على إعادة التفكير بالمعرفة التي شكّلت وتتشكل لديه ضمن الخبرات التعليمية، وربما يعيد التفكير بتفكيره حول تلك المعرفة، والخبرات، وكيف نظمت، وكيف وظفت سابقاً في تساؤلات المعلم وتساؤلاته الشخصية حول المعرفة العلمية والطبيعة، وكل هذا يعد من مجالات وأبعاد التفكير فوق المعرفي، لذلك جاءت نتائج هذا السؤال لتشير إلى تفوق أفراد المجموعة التجريبية في جميع أبعاد مهارات التفكير فوق المعرفي.

إن الاعتماد على آليات الكشف العلمي التي يسلكها العلماء تاريخياً في إطار تقدم العلم كنشاط إنساني عام، والتي تشكل هدفاً من أهداف تدريس العلوم أكدت عليه المعايير الوطنية للتربية العلمية National Science Education Standards، وتضمنها الصريح في محتوى المادة الدراسية ضمن منحنى السياق الاجتماعي التاريخي، يسهم بتفهم الطالب لتطور الأفكار العلمية، وتمكنه من معرفة الصعوبات التي واجهها العلماء الأوائل، والسياقات التي حدثت من خلالها، والمأزق الذي يمر به العلماء عند تقبل الأفكار الجديدة (Ires, 2008; Sadler, 2005)، وكل هذا يساعد الطلاب على نقد وتقييم الأفكار العلمية

وتطبيقاتها الحياتية، وتعزيز مهارات الجدل لديهم حول تلك التطبيقات، وعلى تقديم السقالات المعرفية لمساعدتهم على إعادة التفكير في تفكيرهم، وفي هذا الاتجاه ينتقد ستينر (Stinner, 2003) التقليد الشائع في تدريس العلوم فيما يتصل بما يسمّى الطريقة العلمية Scientific Method بوصفها الطريقة الوحيدة التي ينتج وفقها العلم ويتقدم، ويعزز الدور الذي يلعبه الخيال في إنتاج النظريات والتفسيرات العلمية. وتشير (Lee, 2012) إلى الحاجة في إعادة النظر في نوع التساؤلات التي تقدم للطلاب أثناء تعليم العلوم، فبالإضافة إلى أسئلة "ماذا؟ كيف؟ لماذا؟" هناك حاجة إلى طرح تساؤلات "ماذا لو؟"، وهذا يوفر التوجه إلى النظر في الشكوك التي توجد بالعلم. ومن هنا يشدد البياجيون على أهمية مرور الطالب بخبرات متنوعة ضمن بيئة تعليمية غنية حتى يصل إلى هذه المستوى من نمو المعرفة الفوقية.

#### نتائج السؤال الثاني ومناقشتها:

"ما أثر استخدام منحنى السياق الاجتماعي التاريخي في تدريس المفاهيم الكيميائية في تنمية التحصيل لدى طلاب الصف العاشر الأساسي في الأردن؟"

للإجابة عن هذا السؤال، أُستخرجت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية القبلية والبعدية وكذلك المعدلة لدى أفراد عينة الدراسة، كما هو موضح في الجدول (4).

جدول (4): المتوسطات الحسابية القبلية والبعدية والمعدلة والانحرافات والأخطاء المعيارية لأداء الطلاب على الاختبار

#### التحصيلي للمجموعتين التجريبية والضابطة

المجموعة	القبلي		البعدى		المعدلة	
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الخطأ المعياري
التجريبية	18.41	2.95	27.48	2.01	26.92	0.50
الضابطة	17.87	3.28	21.57	3.32	20.94	0.50
الكلية	18.14	2.95	24.26	3.05	23.93	0.35

يشير الجدول (4) أنّ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية التي دُرست باستخدام السياق الاجتماعي التاريخي على القياس البعدى كان الأعلى، إذ بلغ (27.48)، في حين بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (21.57)، ولتحديد فيما إذا كان الفرق بين متوسطي مجموعتي الدراسة ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $\alpha \leq 0.05$ )، جرى استخدام تحليل التباين المشترك (ANCOVA)، وجاءت نتائج التحليل كما هو مبين في الجدول (5).

الجدول (5): نتائج تحليل التباين المشترك لأداء الطلاب على الاختبار التحصيلي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
الاختبار القبلي	1.938	1	1.938	0.252	0.618
المجموعة	544.842	1	544.842	70.726	0.000*

		7.704	45	462.211	الخطأ
			47	1015.314	المجموع

\* دال إحصائياً عند  $\alpha=0.05$

يبين الجدول (5) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين المتوسط الحسابي لأداء طلاب المجموعة التجريبية، والمتوسط الحسابي لأداء طلاب المجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي، إذ كانت قيمة ف (70.726) وتقابل مستوى دلالة (0.000). ويتضح من الجدول (4) وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية المعدلة للمجموعتين التجريبية والضابطة، وأن المتوسط الحسابي المعدل للاختبار التحصيلي البعدي للمجموعة التجريبية هو (26.92)، والخطأ المعياري (0.50)، في حين بلغ المتوسط الحسابي المعدل للمجموعة الضابطة (20.94)، والخطأ المعياري (0.50)، وقد جاءت هذه الفروق لصالح المجموعة التجريبية التي دُرست باستخدام السياق الاجتماعي التاريخي.

ويمكن تفسير هذه النتيجة بالطريقة التي قدمت بها المعرفة العلمية باستخدام السياق الاجتماعي التاريخي؛ إذ كان التدريس قائم على تكامل المستوى المعرفي (المعلوماتي) والمستوى التطبيقي (الإجرائي)؛ مما يساهم في الإعداد الجيد لدى الطلاب على امتلاك الإدراكات المعرفية السليمة بخصوص المعرفة. كما يمكن تفسير هذه النتيجة بربطها بممارسات التدريس التي اتبعت في منحنى السياق الاجتماعي التاريخي، والتي لم تركز فقط على المستويات المتدنية من هرمية بلوم كالتنكر والفهم، فقد تم مراعاة المستويات العليا كالتحليل والتركيب، والتي تساهم في معرفة الطريقة التي يجب أن نتعلم بها العلوم، أضف إلى ذلك الغرض من تعلم وتعليم العلوم، وهي المحاور الجوهرية في منحنى السياق الاجتماعي التاريخي.

كما إن الارتكاز على السياق الاجتماعي التاريخي يجعل الطلاب أقدر على فهم الإدعاءات العلمية وتركيب الأفكار العلمية، مما يساهم في تطوير بنيتهم المفاهيمية كما كان العلماء في الماضي، وهي عملية نمو للمعرفة من خلال الخبرة، أي أن ما يقوم ويفكر به الطلاب هو ما قام به العلماء عبر التاريخ؛ فقد أشار بياجيه أن الطلاب يبنون خبراتهم حول الظواهر الطبيعية بطريقة مشابهة للعلماء، وذلك بسبب وجود نفس البنى المنطقية في بعض مراحل التطور عند الأفراد في جميع الثقافات والبيئات (Driver and Easley, 1978).



## التوصيات

بناءً على نتائج الدراسة يوصي الباحث بالآتي:

- ضرورة الاهتمام بمنحنى السياق الاجتماعي التاريخي بحيث يعاد صياغة مناهج العلوم وفق هذا المنحنى الذي أثبتت الدراسة فاعليته، بحيث يتم اعتباره كمحور لبناء وتطوير مناهج العلوم.
- تدريب المعلمين على استخدام منحنى السياق الاجتماعي التاريخي في تدريس العلوم.
- بإجراء مزيد من الدراسات تبحث في أثر استخدام منحنى السياق الاجتماعي التاريخي في تدريس مواضيع علمية أخرى كالفيزياء أو الكيمياء أو علوم البيئة، ولمراحل عمرية مختلفة.

## المصادر والمراجع

- أبو غزلة، محمد. (2015). قراءة تحليلية أولية في نتائج مشاركة الأردن في الاختبار الدولي للرياضيات والعلوم، استرجع بتاريخ 2018/9/8 من <http://amad.jo/permalink/13208.html>
- بريزنسكي، كلود. (2006). تاريخ العلوم: اختراعات واكتشافات وعلماء. ترجمة سارة يوسف، مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة، القاهرة، مصر.
- الجراح، عبد الناصر، وعبيدات، علاء الدين. (2011). مستوى التفكير ما وراء المعرفي لدى عينة من طلبة جامعة اليرموك في ضوء بعض المتغيرات. المجلة الأردنية في العلوم التربوية، 7 (2): 145-162.
- زهران، محمد. (2016). لماذا نقرأ تاريخ العلم. استرجع بتاريخ 2018/10/15 من <http://www.shorouknews.com/columns/view.aspx?cdate=04062016&id=a9f7c978-1899-4f77-91cc-935a3c68d451>
- شموط، اعتدال. (2015). فاعلية برنامج تدريبي قائم على استراتيجيات ما وراء المعرفة لتنمية مهارات التفكير فوق المعرفي لدى الطالبات المعلمات تخصص رياضيات بكلية التربية في جامعة الأزهر-غزة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الأزهر - غزة.
- الطيبي، محمد. (2003). العمليات العقلية للتفكير الإيجابي: مهارات وتطبيقات. إربد، الأردن: دار النظم التربوية الحديثة.
- كوهن، توماس. (1992). بنية الثورات العلمية، ترجمة شوقي جلال، الكويت: المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب.
- مهيدات، رزان، والبركات، علي. (2016). فاعلية التعلم المدمج القائم على المدخل التاريخي في تحسين فهم الطلبة لطبيعة العلم، والتغير المفاهيمي في بيئات تدريس الكيمياء. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، 24 (3): 83-107.
- Brown, A. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation and other more mysterious mechanisms. In F. E. Weinert, & R. H. Kluwe (Eds.), Metacognition, motivation and understanding (pp. 65-116). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Carvalho, A, Vannucchi A. (2000). History, Philosophy and Science Teaching: Some Answers to "How?". Science and Education, 9 (5): 427- 448.

- Dietmar, H., Falk, R. (2009) Developing and Implementing Case Studies for Teaching Science with the Help of History and Philosophy. Paper presented at the Tenth International History,
- Erduran, S., and Jimenez-Aleixandre, M. (2008). Argumentation in science education. Perspectives from classroom-based research. Dordrecht: Springer.
- Flavell, J. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. *American Psychologist*, 34, 906–911.
- Galili, M. and Hazan, A. (2001). Experts view on using history and philosophy of science in the practice of physics. *Science and education*, 10 (3): 345- 367.
- Garritz, A. (2013). Teaching the Philosophical Interpretations of Quantum Mechanics and Quantum Chemistry Through Controversies. *Science & Education*, 22, 1787–1807.
- Heering, P. (2014). Historical approaches in German science education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 10(4), 249-255.
- Hodson, D. (2009). Teaching and Learning about Science Language, Theories, Methods, History, Traditions and Values. Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.
- Ho`ttecke, D., Silva, C. (2011). Why Implementing History and Philosophy in School Science Education is a Challenge: An Analysis of Obstacles. *Science & Education*, 20, 293–316.
- Irez, S. (2008). Nature of Science as Depicted in Turkish Biology Textbooks. *Science Education*, 93(3): 422-447.
- Irwin. A. (2000). Historical case studies: Teaching the nature of science in context. *Science Education*, 84 (1): 5- 26.
- Justi, R., Gilbert, J. (1999). A Cause of A Historical Science Teaching: Use of Hybrid Models. *Science Education*. 83(2): 163-177.
- Leden, L., Hansson, L. (2015, July 22-25). Nature of science progression in school year 1- 9: An analysis of the Swedish curriculum and teachers' suggestions. Paper presented at IHPST Thirteen Biennial International Conference, Rio De Janeiro.
- Lee, J. (2012). "A Kuhnian Critique of Psychometric Research on Peer Review," *Philosophy of Science*, 79(5): 859–870.
- Longino, H. (2015). The Social Dimensions of Scientific Knowledge, *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Retrieved 16 Oct 2018 from: <https://plato.stanford.edu/entries/scientific-knowledge-social/>
- Matthew, P. (2017). Metacognition, *Cambridge Professional Development Qualifications*, Retrieved 16 Oct 2018 from: <https://www.cambridgeinternational.org/Images/272307-metacognition.pdf>
- Nelson and Narens, T. (1990). Metamemory: A theoretical framework and new findings. *Psychology of Learning and Motivation*, 26, 125–173.
- O'Neill, D. (2016). Understanding Design Research–Practice Partnerships in Context and Time: Why Learning Sciences Scholars Should Learn From Cultural-Historical Activity Theory Approaches to Design-Based Research, *Journal of the Learning Sciences*, 25 (4): 497-502.
- Perkins, D. (1992). *Smart Schools: Better Thinking and Learning for Every Child*. New York: Free Press.
- Philosophy, and Science Teaching Conference, University of Notre Dame, South Bend, USA. June 24-28, 2009.

- Rocke, A. (2018). Ideas in Chemistry: The Pure and the Impure. *Journal of the History of Science in Society*, 109 (3): 577- 586.
- Sadler, T. (2005). Evolutionary theory as a guide to socioscientific decision-making. *Journal of Biological Education*, 39(2): 68-72
- Seker, H., Welsh, L. (2006). The Use of History of Mechanics in Teaching Motion and Force Units. *Science & Education*, 15 (1): 55- 89.
- Serouglou, F., Koumars, P. (2001). The contribution of history of science in physics education: a review. *Science & education*, 10 (2): 153- 172.
- Sternberg , R. (1997). *Thinking styles*, New York: Cambridge University press.
- Stinner, A.(2003). Scientific Method, Imagination and the Teaching of Physics. *Canadian Journal of Physics*, 59(6): 335- 346.
- Thagard, P. (2012). *The Cognitive Science of Science: Explanation, Discovery, and Conceptual Change*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Veera, K. (2009). A Historical Approach to Children's Physics Education: Modeling of DC-circuit Phenomena in a Small Group. Paper presented at public criticism in the Small Auditorium E204 of the Department of Physics, August 7th, 2009.
- Weisberg, M., Paul, N., Robin, H.( 2016). "Philosophy of Chemistry." In *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Winter 2016 Edition), edited by Edward N. Zalta. Retrieved 20 Oct 2018 from: <https://plato.stanford.edu/archives/win2016/entries/chemistry/>.