فاعلية تطبيق إستراتيجيات معينات الذاكرة (Mnemonics) في تدريس العلوم على تنمية مهارات التّفكير الابتكاري وفق أنماط التّصور الذهني لدى طالبات الصف السادس الأساسي

فاطمة بنت يوسف المقبالية وعبدالله بن خميس أمبوسعيدي ومحمد علي شحات وحسين بن علي الخروصي

(1) جامعة السلطان قابوس &(2) وزارة التربية والتعليم، سلطنة عمان &(3)، و(4) جامعة السلطان قابوس

(قدم للنشر في 2/ 8/ 1443هـ؛ وقبل للنشر في 29/ 12/ 1443هـ)

المستخلص: هدفت الدِّراسة الحالية تعرف فاعلية إستراتيجيات معينات الذاكرة في تنمية مهارات التّفكير الابتكاري لدى طالبات الصف السادس بسلطنة عمان في ضوء أنماط التّصور الذهنية لديهن، ولتحقيق هذا الهدف طُبق مقياس التّصور الذهني قبليًا لتصنيف الطالبات حسب نمط التّصور الذهني، واختبار التّفكير الابتكاري لتورانس قبليًا وبعديًا. بلغت عينة الدِّراسة (212) طالبة من طالبات الصف السادس في محافظة مسقط. أُستخدام المنهج شبه التجريبي، الذي تضمن مجموعتين تجريبيتين ومجموعة ضابطة؛ فدُرست المجموعة التّجريبية الأولى باستخدام ست إستراتيجيات لمعينات الذاكرة، بينما قامت طالبات المجموعة التّجريبية الثانية ببناء معينات الذاكرة، أما المجموعة الضابطة فكان تدريسها بالتّدريس المعتاد. توصلت نتائج الدِّراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيًا لصالح المجموعتين التّجريبيتين في مهارتي المرونة والأصالة، ووجود فروق دالة إحصائيًا بين المجموعة الضابطة والمجموعة التّجريبية الثّانية في مهارة الطلاقة لصالح المجموعة التّجريبية الثّانية، وعدم وجود فروق في تنمية مهارات التّفكير الابتكاري تُعزى لنمط التّصور الذهني، أو التّفاعل بين طريقة التّدريس ونمط التّصور الذهني. وقد أوصت الدِّراسة بتضمين القائمين على تأليف وتطوير مناهج العلوم معينات الذاكرة في أثناء عملية تخطيط وتطوير المناهج الدِّراسية، توجيه المعلمين لتشجيع طلبتهم على ابتكار المعينات الخاصة بهم.

The Effectiveness of Applying Mnemonics in Science Teaching on Developing Creative Thinking Skills According to the Imagery Style of the Sixth-Grade Students

Fatema Y. Al-Maqbali and Abdullah K. Ambusaidi and Mohamed A. Shahat and Hussain A. Al Kharusi

((1) Collage of Education, Sultan Qaboos University, Muscat, Oman &(2) Ministry of Education, Muscat, Oman&(3) Collage of Education, Sultan Qaboos University, Muscat, Oman &(4) Collage of Education, Sultan Qaboos University, Muscat, Oman

(Received 6/3/2022; Accepted 29/7/2022)

Abstract: The study aimed to investigate the effectiveness of mnemonics in developing creative thinking skills for sixth-grade female students in the Sultanate of Oman in light of their imagery style. To reach this aim, the imagery style scale was previously applied to classify the students according to the type of imagery style, as well as Torrance Creative Thinking Test was used as pre and post. The study sample was (N=212) students from the sixth grade in the Governorate of Muscat. The quasi-experimental method was used, which included two experimental groups and a control group. The first experimental group was taught by using six mnemonics. At the same time, the second experimental group's students built mnemonics, while conventional teaching methods were used to teach the control group. The study results revealed statistically significant differences in favour of the two experimental groups in flexibility and originality skills. In addition, the results indicated that there were statistically significant differences between the control group and the second experimental group in fluency in favour of the second experimental group. There were no differences in the development of creative thinking skills due to imagery style or the interaction between the teaching method and the imagery style. The study recommended that those responsible for authoring and developing science curricula include mnemonics in the process of planning and developing curricula. It is also recommended that teachers encourage students to create their own mnemonics.

Keywords: fluency, flexibility, originality, schematic imagery style, pictorial imagery style

(1) جامعة السلطان قابوس *(1) Collage of Education, Sultan Qaboos University, Muscat, Oman*

البريد الإلكتروني: e-mail: falmiqbali@squ.adu.om

(2) وزارة التربية والتعليم، سلطنة عمان *(2) Ministry of Education, Muscat, Oman*

البريد الإلكتروني:e-mail: ambusaidi40@hotmail.com

(3) جامعة السلطان قابوس *(3) Collage of Education, Sultan Qaboos University, Muscat, Oman*

البريد الإلكتروني: e-mail: m.shahat@squ.edu.om

(4) جامعة السلطان قابوس *(4) Collage of Education, Sultan Qaboos University, Muscat, Oman*

البريد الإلكتروني: (4) e-mail: hussein5@squ.edu.om

المقدمة

سنّ الله عزوجل قوانينَ للكون يستطيع الفرد من خلال اكتشافها تسخير هذا الكون لخدمته؛ وليكتشفها لابد له من إعمال فكره، فالشمس موجودة منذ زمن بعيد، والمعادن والنفط موجودان منذ آلاف السنين في باطن الأرض؛ ولم تتحول إلى مصادر للطاقة يستغلها الإنسان إلا عندما تم اكتشافها نتيجة إعمال الفكر المنظم، وحثّ ديننا الحنيف على التّفكير، ووردت آيات كثيرة بصيغ مختلفة منها قوله عزوجل: ﴿كَذَلِك يُبَيِّنُ اللهُ لَكُمُ الآيَاتِ لَعَلَّكُمْ تَتَفَكَّرُونَ﴾ (البقرة: 219).

وللتّفكير أنماطٌ عديدة، كالتّفكير الناقد، والابتكاري، والعلّمي، والمنطقي، والمعرفي، وفوق المعرفي، وحلّ المشكلات، واتخاذ القرار (الفريجات، 2015)، وقد زاد الاهتمام في المدة الأخيرة بموضوع التّفكير بشكل عام، وبالتفكير الابتكاري بوجه خاص، كونه يُعدُّ أرقى أنواع التّفكير الإنساني (إبراهيم، 2012)، إضافة إلى أن أي تقدم في أي مجال من مجالات الحياة لا يمكن أن يجري دون تطوير للقدرات الابتكارية ورعايتها؛ فالأمم تنهض بقدرة أبنائها الابتكارية.

ويُقصد بالتّفكير الابتكاري نشاط عقلي مركب وهادف، بحيث يجري توجيهه برغبة قوية في البحث عن الحلول لمشكلة ما أو التوصل إلى نواتج أصيلة لم تكن معروفة مسبقًا (جروان، 2007).

وتزامن الاهتمام بالمبتكرين في الولايات المتحدة الأمريكية مع إصدار العالم الإنجليزي جالتون (Galton) للعمل المُسمى "العبقرية الموروثة Hereditary Genius" عام 1869 إذ أراد إثبات وراثة القدرات العقلية من خلال السير الذاتية للشخصيات الشهيرة، ويُعد تيرمان (Terman) وهو عالم نفس أمريكي ورائد في علم النفس التّربوي من أكبر المساهمين في أبحاث التفوق العقلي والابتكاري في القرن العشرين؛ فقد بدأ دراسته الطولية عام 1921، واستمرت خمسة وثلاثين عامًا (الحوراني، 1999)، وعزز جيلفورد (Guilford) إجراء البحوث والدراسات عن التّفكير الابتكاري عندما أطلق نموذجه عن البناء العقلي الإنساني أمام جمعية علم النفس الأمريكية في عام 1950 (الفريجات، 2015).

الجدير بالذكر أن مصطلح الابتكار والإبداع يُستخدمان على نحو مترادف نظرًا لأنَّ كلا

المصطلحين ترجمة للمصطلح (Creativity)، على الرغم من شيوع استخدام كلمة إبداع في الكتابة والفنون كالرسم والتصوير، في حين يشيع استخدام كلمة ابتكار في مجالات المعرفة العلمية والتّكنولوجية (عطيفة وسرور، 2011)، وقد اعتمدت الدِّراسة الحالية على مفردة (ابتكار) كترجمة للمصطلح الإنجليزي، والتقيد عند عرض الدراسات بالمصطلح الذي ورد فيها.

يشير الأدب التّربوي إلى عددٍ من المهارات للتّفكير الابتكاري، ويُطلق عليها أيضًا مكونات التّفكير الابتكاري، وقدرات التّفكير الابتكاري (بورسلي وأبوسعد، 2017):

1. الطلاقة (Fluency): هي تعدد الأفكار والمترادفات والبدائل التي يستطيع الفرد استدعائها عند الاستجابة لمُثير معين.

2. المرونة (Flexibility): وهي توليد أفكار في مجالات مختلفة، وترتبط المرونة بالتّنوع.

3. الأصالة (Originality): وهي توليد أفكار قليلة التكرار داخل الجماعة التي تنتمي إليها، وتعدُّ هذه القدرة من أكثر القدرات ارتباطًا بالتفكير الابتكاري.

ويظهر الابتكار في البداية عند ظهور المشكلات من خلال التّوصل لحلول لها، ولكنه يتحول إلى عادات فيما بعد؛ فعلى سبيل المثال كانت عملية نقل الغاز الطبيعي على درجة كبيرة من الصعوبة والكلفة بسبب ضخامة الحجم، ولكن حُلت المشكلة بتحويله إلى سائل مما عمِل على تقليص الحجم، وتقليل مخاطر اشتعاله، كان هذا الحل حلًا ابتكاريًا في ذلك الوقت، لكنه تحول إلى أمر اعتيادي فيما بعد (أبوجادو، 2004).

فرض تعقد الحياة العصرية، والاعتماد على العلم في تطور المجتمعات ضرورة إنتاج أجيالًا قادرة على اكتساب العلوم وتطوريها، وتعلم أساليب التّفكير العلمي؛ لتتمكن من مواجهة تحديات العصر الحالي والتحديات المستقبلية على حد سواء، وأصبح تقدم الأمم يُقاس بأفكار وابتكارات أبنائها.

ترتبط مهارات التّفكير العليا بالذاكرة (Goll, 2004)؛ فيُعد امتلاك الطلبة لمخزون واسع من المعارف في ذاكرتهم طويلة المدى مطلبًا أساسيًا يُمكِنهم من إنتاج أفكار جديدة معتمدة على خبراتهم السابقة، وتسهم أيضًا في ممارستهم

واستخدامهم لمستويات التّفكير العليا، وحلّ المشكلات، وتساعد إستراتيجيات التّدريس القائمة على معينات الذاكرة (Mnemonics) الطلبة على اكتساب المعارف من خلال الربط بين المعلومات الجديدة والمعلومات المخزنة عنده مسبقًا؛ إذ إنها إستراتيجية لتعزيز الذاكرة باستخدام الألفاظ أو الصور، ومعالجتها ذهنيًا بصورة تسهل عملية التَّعلُّم، والربط بين المفاهيم؛ فمعينات الذاكرة تضع المعلومات في مسارات متعددة من الذاكرة مع إضافة الانتباه لما يجري تعلمه، مما يجعل فرص تخزين هذه المعلومات أكبر، كما تَسْهُل عملية الاستدعاء فيما بعد، وبإمكان جميع الطلبة توظيف معينات الذاكرة لكونها تناسبهم في مختلف الأعمار (Sprenger, 2018).

يشيع استخدام معينات الذاكرة في الحياة اليومية، مثل تذكر قائمة المشتريات أو الأعمال التي يتوجب على الموظف إنجازها؛ فعلى سبيل المثال يستخدم الكثير من الأفراد في الولايات المتحدة الأمريكية معين الذاكرة "الربيع للأمام" و "الخريف للخلف" لتذكر كيفية إعادة ضبط ساعاتهم في شهري إبريل وأكتوبر، ويزخر تراثنا العربي والإسلامي بمعينات الذاكرة فقد تعامل أسلافنا مع هذه الإستراتيجيات التي تساعد على التَّذكّر وتنظيم المعلومات، فعلى سبيل المثال في علم التجويد، جُمعت حروف القلقة في كلمة "قطب جد" لتذكرها، ولعل من أبرز إستراتيجيات معينات الذاكرة كما وردت في الأدب التّربوي (أورمرد، 2016/ 2012؛ وولفولك، 2015/ 2013؛ Eggen & Kauchak, 2013 & McPherson, 2018) التي استخدمها الباحثون في الدِّراسة الحالية ما يأتي:

1. الموقع (Loci): كلمة (Loci) هي جمع كلمة (Locus) وتعني موقع؛ إذ يقوم الطالب بتحديد مواقع معروفة مرتبة بشكل متسلسل، ويربط تلك المواقع بالمعلومات المراد تذكرها.

2. الكلمة اللاقطة (Peg Word) : يجري تكوين رابطة ذهنية بين المعلومات المراد تذكرها وبين قائمة منغمة لدى الطالب، ويكثر استخدامها للمعلومات المرتبة والمرقمة، فمثلًا يمكن تمثيل الأرقام بالكلمات المقابلة لها كالتالي: واحد- مارد، اثنان- ميدان، ثلاثة- ثلاجة، أربعة- قبعة ...وهكذا؛ فعلى سبيل

المثال لتذكر العوامل المؤثرة على متوسط النبض (النشاط البدني، والقلق، والوقت من اليوم، العمر، والمرض)، يجري ربط كلمة النشاط البدني بالمارد، فيتخيل الطالب مارد يمارس الرياضة، ويتخيل جنود قلقين وخائفين للتعبير عن القلق، ويتصور ساعة كبيرة معلقة على الثلاجة للدلالة على الوقت من اليوم، وتخيل مجموعة من النساء الكبيرات في السن يلبسن قبعات كبيرة ومضحكة، وكلّ قبعة تلامس القبعة الأخرى، وكأنهن متزاحمات للتعبير عن العمر، ويتخيل مريض على السرير وأمامه كومة من الخس يأكل منها للتعبير عن المرض.

3. السلسلة الرابطة (Linking Chain): يجري تشكيل الروابط بين المكونات المعرفية المراد تذكرها وفقَ تسلسل معين؛ فتُسهِل الفكرة السابقة استدعاء الفكرة اللاحقة بحيث تتشكل الصور الذهنية التي تربط بين المعلومة وتلك التي تليها وهكذا؛ فعلى سبيل المثال لتذكر المواد التي يمكن إعادة تدويرها (الأوراق، والأوعية الزجاجية والبلاستيكية، وعلب المشروبات المعدنية، ومخلفات المزروعات والحديقة، وقشور الفواكه والخضروات)، يمكن تخيل الأب وهو يجلس على مقعده المعدني في الحديقة لقراءة مقال بعنوان "إعادة التدوير" في جريدته المعتادة، وعلى الطاولة كوبه الزجاجي المفضل وصحن البلاستيك فيه مخلفات الفواكه التي تناولها؛ وبذلك يستطيع الطالب تذكر هذه الكلمات بسهولة، كذلك بالإمكان إضفاء نوع من الربط غير المنطقي؛ بحيث تُعرض المعلومات بصورة خيالية مضحكة.

4. المختصرات (الحروف الأولى) (Acronym-Acrostic): يتضمن هذا النوع من المعينات إيجاد كلمة (Acronym) أو جملة (Acrostic) من الحروف الأولى من كلّ كلمة في قائمة المفردات المراد تذكرها، وعادة تستخدم هذه الإستراتيجية لتذكر الأسماء والمصطلحات العلمية، فعلى سبيل المثال لتذكر عناصر سلسلة النشاط الكيميائي (ليثيوم – بوتاسيوم – صوديوم – مغنسيوم – ألمنيوم – حديد – قصدير – رصاص – هيدروجين – نحاس – زئبق – فضة) كما في "لب صمالو حقر هنزف"، أيضًا تستخدم المختصرات (الحروف الأولى) لحفظ القوانين العلمية، ولتذكر معادلة حساب السرعة والمتمثلة في السرعة = المسافة/ الزمن (السرعة = ف/ ن)، بتذكر عبارة "السرعة فن" بحيث تعبر

"السرعة عن السرعة"، و"ف: المسافة"، و"ن: الزمن" (مع ملاحظة رسم حرف النون أخفض من حرف الفاء، مما يدل على أنه في المقام؛ أي أنَّ العملية هي عملية قسمة).

5. الكلمة المفتاحية (KeyWord): تستخدم هذه الإستراتيجية عادة لحفظ معاني مفردات لغات أجنبية، إذ يتم ربط هذه المفردات بكلمات تماثلها من حيث اللفظ من اللغة الأصلية، وتمر هذه الإستراتيجية بمرحلتين: الأولى إيجاد الكلمة من اللغة الأصلية المماثلة في اللفظ للمفردة من اللغة الأجنبية، وتتمثل المرحلة الثانية في ربط المفردتين عن طريق جملة أو صورة ذهنية؛ على سبيل المثال كلمة (deep) باللغة الإنجليزية وتعني عميق وتشبه في لفظها ذئب (ذيب بالعامية) فتصبح الكلمة المفتاحية ذئب، وهنا يمكن تخيل ذئب في حفرة عميقة.

6. القافية (Rhyme): يجري ربط المعلومات المراد تذكرها بنوع من الكلمات ذات القافية؛ إذ يميل الطلبة إلى تكرار القوافي ليحفظوا؛ وليتذكروا كيف يصنع النبات الغذاء، يمكنهم حفظ الأبيات الآتية (كلمات أ. نوال الحوسنية، أستاذة لغة عربية):

الله خلقني نباتًا فريدًا من نوعي
أحتاج لأنمو ضوءًا وماءً بالطبعِ
وثاني أكسيد الكربون أساس في صنعي
أمنحكم غازًا نافع أكسجينًا ومنافع
وسكر يجعل جسدك شجاعًا صلبًا يافع

يتفاعل دماغ الطلبة مع المعلومات في الذاكرة طويلة المدى؛ لتكوين الارتباطات والتفسيرات وفقًا لهذه المعلومات ولخبراتهم السابقة من أجل الخروج باستدلالات واستنتاجات، فالدماغ لا يعدُّ متلقي سلبي للمعلومات؛ وإنَّما يقوم بأعمال التّفكير (Wittrock, 2001)، ولاحظ الباحثون في أثناء الاطلاع على الأدبيات المرتبطة بمعينات الذاكرة تركيزها على دراسة فاعلية المعينات في التحصيل والاحتفاظ بالتَّعلُّم، كدراسة سيجل (Siegel, 2017) التي بحثت فاعلية إستراتيجية الكلمة المفتاحية لتعلُّم والاحتفاظ بالمصطلحات في الرياضيات لدى الطلبة الذين يعانون من صعوبات التَّعلُّم، واستقصى بيان وآخرون (Bian et al., 2020) استخدام معين الذاكرة باستخدام اليد في تدريس مفاهيم الدورة الدموية لطلبة السنة الثانية في جامعة كنمنج الطبية في الصين، وقام جوزيف وناتاراجان (Joseph & Natarajan, 2020) بتدريس طلبة التّمريض

في جامعة السلطان قابوس باستخدام معينات الذاكرة باللغة العربية لتعزيز تذكر واستبقاء الطلبة تركيب عظام الرسغ وعظام الكاحل عند دراستها باللغة الإنجليزية.

ووجد الباحثون دراستين تقصّتا أثر معينات الذاكرة في تنمية التّفكير الابتكاري على مستوى الدِّراسات العربية، الأولى دراسة عبدالله (2008) التي تقّصت أثر تعليم مجموعة من إستراتيجيات التَّذكّر (الحرف الأول، التّجميع، الكلمة المفتاحية، السلسلة الرابطة، الموقع، التخيل، الوعي) على التحصيل والإبداع لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في إربد، أوضحت نتائج الدِّراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التّجريبية في تنمية التّحصيل لدى الطالبات وفي جميع مهارات الإبداع. والثانية دراسة أبو ياسين (2010) التي هدفت إلى تعرف أثر استخدام مساعدات التَّذكّر (الكلمة المفتاحية، والتصور، ومساعدات تذكر التهجئة Spelling Mnemonics) لتدريس اللغة الإنجليزية في توليد الأفكار لدى طلبة المرحلة الأساسية في لبنان. أظهرت نتائج الدِّراسة وجود فروق دالة إحصائيًا لصالح المجموعة التّجريبية في توليد الأفكار.

تعتمد معينات الذاكرة على تكوين الصور الذهنية، ذلك أن تكوين الصور الذهنية التي تتميز بالحيوية تُحَسِن من عملية استعادة المعلومات الشفهية؛ فالتصور الذهني هو تكوين صور ذهنية للشيء الذي سبق أن تعرض له الفرد بحيث لا يكون موجودًا لحظة تصوره (أبوحطب وصادق، 2009؛ Solso, 2001)، وقد اقترحت أبحاث الذاكرة العاملة وعلم الأعصاب المعرفي التّفريق بين التّصورات الصّورية (Pictorial imagery) والتّصورات الفراغية (Kozhevnikov et al., 2002) (Spatial imagery)، فهناك فرق بين العمليات الصّورية والفراغية في الذاكرة العاملة البصرية الفراغية، وفي هذا الإطار جرى تصنيف الطلبة البصريين إلى قسمين حسب معالجتهم للمعلومات الصورية–الفراغية، وكيفية تعاملهم مع الأسئلة المعتمدة على الصور: (1) البصريون ذوو القدرات الفراغية العالية، ويطلق عليهم ذوو النمط التخطيطي (The schematic type)؛ إذ يتصورون العلاقات الفراغية بين أجزاء المادة وموقع المادة في الفراغ وحركتها، ولا يهتمون بالشكل الظاهري

للمادة، ويُكَوِّنون المخططات الذهنية عند تعاملهم مع الأسئلة، (2) البصريون ذوو القدرات الفراغية المنخفضة، ويطلق عليهم ذوو النمط الصوري (The pictorial type)؛ إذ يركز أصحاب هذا النمط على المظهر الخارجي كالحجم، والشكل، واللون، فهم يهتمون ببناء الصور الواضحة والغنية بالتفاصيل. وكنتيجة لاعتماد معينات الذاكرة على الصّور الذهنية التي يُشكلها الطلبة فإنَّه قد تختلف طرق معالجة كلّ نمط من أنماط التّصور لمعينات الذاكرة.

وتبعًا لاختلاف الطلبة في أنماط التّصور الذهني؛ استقصت دراسة كوزيفنكوف وآخرين (Kozhevnikov et al., 2013) العلاقة بين الابتكارية (العلمي والفني) والقدرات التّصورية وأنماط التّصور الذهني (الصوري والتخطيطي) لعينة من الطلبة الجامعيين. وأوضحت نتائج الدِّراسة ارتباط الطلبة الصّوريين بالابتكار الفني، وارتباط الطلبة التّخطيطيين بالابتكار العلمي.

من خلال تتبع الدِّراسات السابقة التي تناولت نمط التّصور الذهني، لاحظ الباحثون قلة الدِّراسات التي اهتمت بهذا الموضوع على الرغم من أهميته في العملية التّربوية، وضرورة أخذه في عين الاعتبار في أثناء عملية التَّعلُّم نظرًا لتعلقه بكيفية معالجة الطلبة للمعلومات، التي لها دور رئيسي في تحقيق الأهداف التي تسعى إليها النّظم التّعليميّة، وركزت معظم الدِّراسات على الكشف عن خصائص كل من الطلبة الصّوريين والتّخطيطيين (Haciomeroglu, 2016; Hegarty, 2017; Koć-Januchta et al., 2017).

تنبع أهمية الدِّراسة الحالية من تناولها لمتغيرات ذات أهمية في الموقف التّعليمي، وذلك من خلال تقديمها لإستراتيجيات تدريسية تُعنى بترميز المعلومات بطريقة فاعلة؛ مما ييسر عملية استرجاعها، والتّعرف على فاعلية هذه الإستراتيجيات في تنمية مهارات التّفكير الابتكاري، بالإضافة لتناولها لمتغير تصنيفي وهو نمط التّصور الذهني. تشكل المتغيرات التي تناولتها الدِّراسة منظومة قابلة للدراسة، ولم يُعثر على أية دراسة تجمع بين معينات الذاكرة والتّفكير الابتكاري وأنماط التّصور الذهني لدى الطلبة حسب علم الباحثين؛ لذا جاءت هذه الدِّراسة لسد هذه الفجوة، محاولة التّوصل إلى كيفية استفادة هذه الأنماط من الإستراتيجيات، وتعدُّ الدِّراسة الحالية من الدراسات الطليعية في الحقل التّربوي المحلي في

السلطنة التي تتناول معينات الذاكرة كإستراتيجيات تدريسية في مادة العلوم مرتبطة بمنهج كامبردج في العلوم، وتتماشى مع الخطط التّطويرية لوزارة التّربية والتّعليم التي تسعى لتطوير تعلُّم العلوم وتعليمها؛ لذا فمن المؤمل أن تثري الدِّراسة الحالية الأدب التّربوي في هذا المجال، وتضيف إضافة ملموسة للدِّراسات على المستويين المحلي والعربي، وتقدم ما يُسهم في تعلُّم العلوم وتعليمها، بما جرى تطبيقه من أدوات، وبما توصلت له من نتائج لتبنى عليها دراسات تربوية في المستقبل، وسد الثغرة المعرفية في تتبع فاعلية معينات الذاكرة في تنمية مهارات التّفكير الابتكاري وفق أنماط التّصور الذهني.

مشكلة الدِّراسة وسؤالها البحثي

لمواكبة التقدم السريع في هذا العصر يتوجب تهيئة الطلبة لاستقبال التّطورات العلمية والتّكنولوجية من خلال تنمية التّفكير، وإعدادهم ليكونوا قادرين على المشاركة الفاعلة، وتقديم ابتكارهم الخاص من خلال إستراتيجيات تثير حواس الطلبة، وتحفز عقولهم، وتهتم بالتعلُّم ذي المعنى من خلال ربط المفاهيم والخبرات الجديدة بوعي وإدراك من الطلبة بالمفاهيم والخبرات التي يمتلكونها من قبل، ولكن الواقع عكس ذلك؛ فالطلبة لا يوظّفون ما تعلموه في المواقف التي تتطلب منهم مستوى عالٍ من التّفكير (Liuo & Bulut, 2020)؛ مما يؤدي إلى الإخفاق في تحقيق الأهداف المنشودة في تعلُّم العلوم، وهم بحاجة لتعلُّم إستراتيجيات تعينهم على استخدام ذاكرتهم بكفاءة عالية، وتمكنهم هذه الإستراتيجيات من القيام بعمليات ذهنية نشطة.

تشجع السياسات التّربوية على ممارسة الابتكار وإيجاد بيئة تربوية تعززه، إذ جاء ضمن مبدأ البحث العلمي والابتكار في فلسفة التّعلِيم في السلطنة، توفير بيئات تعلُّم محفزة على التّفكير والاستكشاف والبحث العلمي والابتكار (مجلس التعليم، 2017)، كذلك تضمنت الإستراتيجية الوطنية للتّعلِيم 2040 تعزيز الابتكار والإبداع والبحث العلمي في قطاع التعليم كأحد الأهداف الرئيسية للإستراتيجية (مجلس التعليم، 2014)، وورد من ضمن مبادئ فلسفة التّعلِيم وأهدافها في سلطنة عمان توفير بيئات تعلُّم محفزة في التّفكير تحت مبدأ التّفكير والبحث العلمي (الحارثي، 2014)، وكان من ضمن تحديات التعليم في السلطنة، وفقًا للدِّراسات والتّقارير التي قامت بها الجهات المعنية

بالتّعلِيم والتّقارير الدولية في مجال ضمان الجودة وتحسينها، هو الحاجة إلى إكساب الطلبة مهارات القرن العشرين، ومن ضمن هذه المهارات التّفكير الابتكاري (مجلس التعليم، 2018)، وتؤسس رؤية عمان 2040 لمجتمع إنسانه مبتكر (وزارة الاقتصاد، 2020)؛ لذا فإنَّ الدِّراسة الحالية تتقصى فاعلية تدريس العلوم القائم على معينات الذاكرة في تنمية التّفكير الابتكاري لدى طالبات الصف السادس الأساسي في ضوء نمط التّصور الذهني لديهن، وبشكل محدد، تتمثل مشكلة الدِّراسة في الإجابة عن السؤال الآتي:

ما فاعلية تدريس العلوم القائم على معينات الذاكرة في تنمية التّفكير الابتكاري لدى طالبات الصف السادس الأساسي تبعًا لمتغير طريقة التّدريس (تقديم معينات الذاكرة وبناء معينات الذاكرة والسائدة) ونمط التّصور الذهني (الصوري والتخطيطي) والتفاعل بينهما بعد ضبط الفروق القبلية في أداء الطالبات على اختبار التّفكير الابتكاري؟

فرضيات الدِّراسة

لا توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، بين متوسطات التّفكير الابتكاري (الطلاقة، والمرونة، والأصالة) لدى طالبات الصف السادس الأساسي بعد ضبط الفروق القبلية في أداء الطالبات على اختبار التّفكير الابتكاري وفقًا:

1. لطريقة التّدريس (تقديم معينات الذاكرة، وبناء معينات الذاكرة، والسائدة).
2. لنمط التّصور الذهني (الصّوري والتّخطيطي).
3. للتفاعل بين طريقة التّدريس ونمط التّصور الذهني.

هدف الدِّراسة

تسعى الدِّراسة الحالية إلى الكشف عن فاعلية تدريس العلوم القائم على معينات الذاكرة في تنمية مهارة:

1. الطلاقة لدى طالبات الصف السادس الأساسي تبعًا لأنماط التّصور الذهني (الصّوري والتّخطيطي).
2. المرونة لدى طالبات الصف السادس الأساسي تبعًا لأنماط التّصور الذهني (الصّوري

والتّخطيطي).

3. الأصالة لدى طالبات الصف السادس الأساسي تبعًا لأنماط التّصور الذهني (الصّوري والتّخطيطي).

أهمية الدِّراسة

تكمن الأهمية النظرية للدراسة الحالية في تقديم معرفة نظرية حول استخدام معينات الذاكرة ودورها في دعم عملية التَّعلُّم والتّعلِيم من خلال:

1. تقديم إستراتيجيات معينات الذاكرة التي تُعنى بترميز المعلومات وتنظيمها بطريقة فاعلة.

2. توفير إطار نظري يتعلق بمعينات الذاكرة والتّفكير الابتكاري وأنماط التّصور الذهني، الذي يمكن أن يكون مرجعًا للباحثين.

أما من الناحية التطبيقية فتظهر من خلال:

1. توفّر الدِّراسة نماذج لمحتوى جرى صياغته وفق إستراتيجيات معينات الذاكرة حسب ما ورد في دليل المعلم، التي من المؤمل أن يستفيد منها المعلمون ومخططو المناهج الدِّراسية.

2. لفت نظر مؤلفي المناهج الدِّراسية بصفة عامة ومناهج العلوم بصفة خاصة، تجاه الدور الذي يمكن أن تؤديه معينات الذاكرة في تنمية مهارات التّفكير الابتكاري، وكذلك مراعاة نمط التّصور الذهني للمتعلمين في عين الاعتبار كونه من محددات الأداء للطالب في العلوم؛ وهو يمثل كيفية اكتساب الطالب للمعرفة، وكيفية معالجتها.

متغيرات الدِّراسة

تتحدد متغيرات الدِّراسة الحالية فيما يأتي:

1. **المتغيرات المستقلة**

أ. طريقة التّدريس، ولها ثلاثة مستويات: التّدريس القائم على تقديم معينات الذاكرة، والتدريس القائم على بناء معينات الذاكرة، والتدريس بالطريقة السائدة.

ب. نمط التّصور الذهني، وله مستويان: النّمط الصوري، والنّمط التّخطيطي.

2. **المتغير التابع**: التّفكير الابتكاري.

حدود الدِّراسة

بالإمكان تعميم نتائج الدِّراسة الحالية في ضوء الحدود الآتية:

- **الحدود الموضوعية**: اقتصرت الدِّراسة على

المحتوى العلمي للفصل الدِّراسي الأول عام 2019/ 2020 في مادة العلوم للصف السادس الأساسي.

- **الحدود المكانية:** اقتصرت الدِّراسة على مدرستين من مدارس الإناث التابعة لوزارة التّربية والتّعليم في محافظة مسقط.

- **الحدود الزمانية:** طُبقت الدِّراسة في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2019-2020.

مصطلحات الدِّراسة

تضمنت الدِّراسة مجموعة من المصطلحات التي تحمل دلالات خاصة، لذا تحتم تعريف هذه المصطلحات تعريفًا إجرائيًا، وتتمثل المصطلحات بالآتي:

معينات الذاكرة Mnemonics: يُعرفها ريسبيرج (Reisberg, 2019) بأنَّها إستراتيجيات تساعد الطالب على تنظيم وتخزين المعلومات المراد تعلُّمها ليتم استرجاعها فيما بعد على نحو فاعل. وتُعَرف إجرائيًا بأنَّها إستراتيجيات تساعد على تنشيط ذاكرة طالبات الصف السادس الأساسي ورفع كفاءتها، وتعمل على ربط التَّعلُّم الحالي بخبرات سابقة لديهن، بهدف تنظيم المعلومات بصورة تعمل على تسهيل عملية استرجاعها عند الحاجة؛ بحيث تقدّم هذه الإستراتيجيات للطالبات أو تقوم الطالبات ببنائها بأنفسهن.

التّفكير الابتكاري Creative Thinking: يُعرفه رسلان (2010) بأنَّه "الأسلوب الذي يستخدمه الفرد في إنتاج أكبر عدد ممكن من الأفكار حول المشكلة التي يتعرض لها (الطلاقة الفكرية)، وتتصف هذه الأفكار بالتّنوع والاختلاف (المرونة) وعدم التكرار أو الشيوع (الأصالة)" (ص.136). ويُقصد به إجرائيًا بأنه مهارة طالبات الصف السادس الأساسي على توليد أكبر عدد من الأفكار التي تتسم بالتنوع والجدة، ويُقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبات في اختبار تورانس للتفكير الابتكاري.

نمط التّصور الذهني Imagery style: يُعرف إجرائيًا بأنَّه نمط طالبات الصف السادس الأساسي في أثناء التّفكير في المواقف العلمية المختلفة، وتم تصنيف الطالبات بناء على الاختبار الذي استخدمه البلوشي وكول (Al-Balushi & Coll, 2013).

الطريقة والإجراءات

مجتمع الدِّراسة وعيّنتها

شمل مجتمع الدِّراسة جميع طلبة الصف السادس في مدارس الحلقة الثانية في محافظة مسقط للعام الدراسي (2019/ 2020) للفصل الدراسي الأول والبالغ عددهم (10233) طالبًا وطالبة (البوابة التعليمية، 2019)، أُختيرت العينة قصديًا من مدرستين من مدارس التعليم الأساسي في ولاية السيب بواقع عدد إجمالي (212) طالبة في ستة صفوف دراسية ، وذلك لتقبل المعلِّمات فكرة تطبيق الدِّراسة، ووعدن بتقديم المساعدة في تطبيق الدِّراسة، وتيسير الصعوبات التي قد تواجه التّطبيق، بالإضافة إلى وجود أكثر من شعبيتين للصف السادس في كل مدرسة، ووجود أجهزة عرض في كل صف دراسي، ولا يوجد اختلاف بين الطالبات في هاتين المدرستين والطالبات في باقي المدارس الحكومية التابعة لوزارة التربية والتعليم، لأنهن يدرسن في المدارس بناء على القرب من مناطقهن السكنية، كذلك لا يوجد اختلاف بين المدرستين لتقاربهما في الموقع الجغرافي، فهما ضمن المناطق الساحلية، ممّا يجعلهما متشابهتين إلى حد كبير في الخصائص البيئية والاجتماعية، والوضع الاقتصادي والثقافي لأولياء الأمور، وفي أنماط الحياة اليومية.

بلغ عدد الطالبات في المدرسة الأولى (100) طالبة، أما المدرسة الثانية فبلغ العدد فيها (112) طالبة، وجرى توزيعهن على ثلاث مجموعات بشكل عشوائي باستخدام الموقع الذي أنشأه أوربانياك وبلوس (Urbaniak & Plous, 2013) والذي يعمل على تعيين الأرقام عشوائيًا (https://www.randomizer.org) ضمت المجموعة التّجريبية الأولى (67) طالبة من المدرسة الأولى، وجرى تدريسهن وفقَ إستراتيجيات معينات الذاكرة؛ في حين تكوّنت المجموعة التّجريبية الثانية من(75) طالبة من المدرسة الثانية؛ إذ قامت الطالبات ببناء معينات الذاكرة، واشتملت المجموعة الضابطة على (70) طالبة من المدرستين بواقع شعبة من كل مدرسة، ودُرست بالطريقة السائدة في تدريس العلوم. جرى تدريب المعلمتين المطبقتين للدراسة على الإستراتيجيات المستخدمة في المجموعتين، وتم التأكد من تكافؤ المعلمتين من خلال المشرفين التربويين وتساوي سنوات الخبرة لديهن.

منهج الدِّراسة وتصميمها

اتبعت الدِّراسة المنهج المزجي الذي يجمع بين طرق جمع البيانات الكمّية والنّوعية (Creswell, 2018)؛ حيث جُمعت البيانات الكمّية باستخدام المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي ذي الضبط الجزئي المسمى تصميم المجموعة الضابطة غير المتكافئة (The non equi – valent control group design) لدراسة فاعلية التّدريس القائم على معينات الذاكرة في تنمية مهارات التّفكير الابتكاري لدى طالبات الصف السادس وفقَ أنماط التّصور الذهني لديهن. وجُمعت البيانات النوعية من خلال تحليل رسومات الطالبات وربطها بالمتغيرات.

والتصميم الرمزي لمنهج الدِّراسة هو كالآتي:

EG1: R ___ O1 ___ O2 ___X1 ___ O1

EG2: R ___ O1 ___ O2 ___ X2 ___ O1

CG: R ___ O1 ___ O2_____ O1

EG1: المجموعة التّجريبية الأولى.

EG2: المجموعة التّجريبية الثانية.

CG: المجموعة الضابطة.

R: تعيين عشوائي.

O1: اختبار تورانس للتفكير الابتكاري.

O2: مقياس نمط التّصور الذهني.

X1: التّدريس القائم على معينات الذاكرة بتقديم معينات الذاكرة للطالبات لمدة فصلٍ دراسي كامل.

X2: التّدريس القائم على معينات الذاكرة ببناء الطالبات معينات الذاكرة (تم تعريف الطالبات بإستراتيجيات المعينات وأمثلة عليها، والتدرب عليها، ثم تكليف الطالبات ببناء المعينات الخاصة بهن).

مواد المعالجة التّجريبية وأدواتها

بعد الاطلاع على الأدبيات التّربوية، ولتحقيق هدف الدِّراسة، جرى إعداد واستخدام المواد والأدوات الآتية:

1. دليل المعلم

صُمم دليل للمعلم في جميع موضوعات الفصل الدِّراسي الأول من منهج العلوم للصف السادس، بحيث يتناسب مع إستراتيجيات التّدريس القائم على معينات الذاكرة، للاستعانة به في تدريس في أثناء تطبيق الدِّراسة على المجموعتين التجريبيتين، وجرى

إعداد الدليل بعد الاطلاع على الدّروس المعدة حسب إستراتيجيات معينات الذاكرة في الأدبيات (أبوياسين، 2010؛ عبدالله، 2008؛ Lubin & Polloway, 2016). طُبقت ست إستراتيجيات من إستراتيجيات معينات الذاكرة (الموقع، الكلمة اللاقطة، السلسلة الرابطة، المختصرات (الحروف الأولى)، الكلمة المفتاحية، القافية).

عُرض دليل المعلم على محكميَّن أكاديميَّين من أساتذة المناهج وطرق تدريس العلوم بجامعة السلطان قابوس، وأربعة من مختصي مناهج العلوم بوزارة التربية والتعليم ومشرفيَّن تربويَّين يقومون بعملية الإشراف في وزارة التربية والتعليم، ومعلميَّن من معلمي العلوم بوزارة التّربية والتّعليم؛ وذلك لإبداء ملاحظاتهم العلمية والتّربوية حول محتوى الدليل، وأُجريت التعديلات وفقَ ما أبداه هؤلاء المحكمون والتي تركز معظمها في كتابة المواقع الإلكترونية لمقاطع الفيديو، وتحديد مدة كل مقطع.

2. اختبار تورانس التّفكير الابتكاري

طُبق اختبار التّفكير الابتكاري لتورانس (Torrance Test Creative Thinking)؛ وذلك لقياس مهارات التّفكير الابتكاري والمتمثلة في مهارات الطلاقة، والمرونة، والأصالة، لكونه من أشهر الاختبارات التي وُضعت لقياس التّفكير الابتكاري، كذلك أُستخدم هذا الاختبار بصورة فاعلة في تقويم برامج تجريبية وطرق تدريسية مختلفة، علاوة على أنه من الاختبارات العقلية المناسبة في مختلف البيئات ولجميع المراحل العمرية، ويُعدُّ اختبار تورانس للتفكير الابتكاري من الاختبارات الشائعة التي تُرجمت إلى العديد من اللغات، جرى الاعتماد على نسخة الاختبار التي قام بترجمتها للغة العربية سليمان وأبوحطب (1973)، وتنوعت أسئلة الاختبار بين الأسئلة اللفظية والصورية، وتمثلت الأسئلة في:

أ. **تحسين الإنتاج**: تُكتب أفكار حول منتج معين لجعله أفضل.

ب. **افترض أن**: تُوضع توقعات لموقف غير محتمل الحدوث، بحيث يتكهن الطالب بالنتائج المترتبة على حدوث الموقف.

ج. **الخطوط**: يُكمل الرسم باستخدام الخطوط لإنتاج شكل له معنى.

تصحيح اختبار تورانس

صُححت جميع الأسئلة في ضوء مهارات الطلاقة، والمرونة، والأصالة (سيف الدين، 2015)، أما بالنسبة لاحتساب الدرجات على كل مهارة من مهارات التّفكير الابتكاري التي يقيسها الاختبار فكانت على النحو الآتي:

أ. **الطلاقة**: تشير الطلاقة إلى العدد الإجمالي للإجابات ذات العلاقة بالنشاط، واستبعاد الاستجابات التي ليس لها علاقة بالنشاط، لذا تُحسب على أساس كمّي.

ب. **المرونة**: تشير المرونة إلى قدرة الفرد على إنتاج استجابات متنوعة تنتمي إلى مجالات مختلفة، وقياسها يكون بحساب عدد فئات الاستجابات؛ لذا فهي تُحسب على أساس نوعي.

ج. **الأصالة**: تشير الأصالة إلى الأفكار قليلة التكرار داخل المجموعة، وقياسها يكون بحساب الاستجابات النادرة وغير المألوفة، وجرى بدايةً مراجعة جميع استجابات الطالبات وتسجيل تكراراتها، ثم العودة مرة أخرى للاستجابات لتسجيل درجة الأصالة بناء على حساب نسبة تكرار الاستجابات لدى جميع الطالبات.

صدق المقياس

للتأكد من صدق المقياس تم عرضه على (4) من المحكمين من ذوي الخبرة والاختصاص في مجال علم النفس التّربوي والقياس والتّقويم للحكم على وضوح الأنشطة، ومدى صحة الصياغة من الناحية اللغوية، وأي ملاحظات تنظيمية كالتعليق والإضافة والحذف، وفي ضوء آرائهم ومقترحاتهم عُدّلت بعض الصياغات اللغوية للأسئلة.

ثبات المقياس

وللتّحقق من ثبات المقياس جرى القيام باستخدام الطرق الآتية:

1. الاختبار وإعادة الاختبار Test-Retest: وذلك بحساب معامل استقرار الثبات على عيِّنة استطلاعية تكوّنت من (57) طالبة بفاصل زمني (4) أسابيع بين زمني التّطبيق الأول والثاني لنفس العيِّنة الاستطلاعية؛ إذ بلغت قيمة معامل ارتباط بيرسون (0.85) مما يدل على ثبات الاختبار ومناسبته لغايات الدِّراسة (Akoglu, 2018).

2. معامل الارتباط بين الفئات (Intraclass correlation coefficient [ICC]): يكشف معامل الارتباط بين الفئات عن الارتباط والاتفاق في الأداء

بين التّطبيقين القبلي والبعدي (Koo & Li, 2016). بلغ معامل الارتباط بين الفئات (0.91) كما هو موضح في الجدول (1)، وتُعدُّ هذه القيمة عن اتفاق عالٍ وممتاز بين التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار، مما يُعكس ثبات الاختبار حسب تصنيف كو ولي (Koo & Li, 2016) الوارد في الجدول (2).

جدول (1): معامل الارتباط بين الفئات (ICC) للاختبار وإعادة الاختبار

	حد الثقة 95٪			اختبار ف للقيمة الفعلية صفر			
	الارتباط داخل الفئة	الحد الأدنى	الحد الأعلى	القيمة	درجة الحرية (1)	درجة الحرية (2)	مستوى الدلالة
القياسات الفردية	0.84	0.73	0.90	11.86	56	56	0.01
متوسط القياسات	0.91	0.84	0.95				

جدول (2): تفسير قيم معامل الارتباط بين الفئات (ICC) حسب مستويات الثبات

مستوى الثبات	متدني	متوسط	جيد	ممتاز
مدى قيمة ر	≤0.5	0.75-0.5	0.9-0.75	≤0.9

3. **الاتساق الداخلي**: بحساب معامل كرونباخ ألفا للمقياس (Cronbach-Alpha)، ودل المعامل على صلاحية المقياس للتّطبيق حيث بلغ (0.92) (Taber, 2018).

4. **ثبات المصححين**: جرى تقييم أداء (20) طالبة من طالبات العيِّنة الاستطلاعية في اختبار التّفكير الابتكاري من قِبل أحد الباحثين ومصححة أخرى، بعد تدريبها على كيفية تصحيح الاختبار، ولحساب معامل ثبات المصححين جرى الاعتماد على دراسة كو ولي (Koo & Li, 2016) باستخدام معامل الارتباط بين الفئات (ICC)، التي استخدمها مدر وآخرون (Madar et al., 2019) لحساب معاملات الثبات بين المصححين لاختبار تورانس، يوضح جدول (3) المتوسطات والانحرافات المعيارية للمصححين في كل مهارة من مهارات التّفكير الابتكاري.

جدول (3): المتوسطات والانحرافات المعيارية للمصححين لمكونات التّفكير الابتكاري

المهارات الفرعية	ن	المقيم (1)		المقيم (2)	
		م	ع	م	ع
الطلاقة	20	25.30	9.55	25.60	9.75
المرونة	20	19.35	6.41	18.90	6.32
الأصالة	20	9.80	7.13	9.85	7.02

يبين الجدول (4) قيم معامل الارتباط بين الفئات (ICC) لمهارة التّفكير الابتكاري.

جدول (4): معامل الارتباط بين الفئات (ICC) لمهارة التّفكير الابتكاري.

المهارات الفرعية		حد الثقة 95٪			اختبار ف للقيمة الفعلية صفر			
		الارتباط داخل الفئة	الحد الأدنى	الحد الأعلى	القيمة	درجة الحرية (1)	درجة الحرية (2)	مستوى الدلالة
الطلاقة	**القياسات الفردية**	0.99	0.99	0.99	497.17	19	19	0.01
	متوسط القياسات	0.99	0.99	0.99				
المرونة	**القياسات الفردية**	0.99	0.97	0.99	342.77	19	19	0.01
	متوسط القياسات	0.99	0.98	0.99				
الأصالة	**القياسات الفردية**	0.99	0.98	0.99	293.32	19	19	0.01
	متوسط القياسات	0.99	0.99	0.99				

بلغ معامل الثبات للارتباط بالنسبة لجميع مهارات التّفكير الابتكاري (0.99)، ويُعد هذا المعامل حسب تصنيف كو ولي (Koo & Li, 2016) ممتاز، وبناء عليه يمكن القول إن معامل الاتفاق بين المصححتين مرتفع، ولا توجد فروق بين تقييم المصححتين، ويمكن الوثوق به.

3. مقياس نمط التّصور الذهني

أُستخدم مقياس لتحديد نمط التّصور الذهني للطالبات، الذي استخدمه البلوشي وكول في دراستهما (Al-Balushi & Coll, 2013)، يُركز هذا المقياس على نوعين من أنماط التّصور الذهني هما نمط التّصور الصوري، ونمط التّصور التخطيطي،

في هذه النوعية من المقاييس يُعطي الطالب مجموعة من المواقف، وفي الدِّراسة الحالية تضمن المقياس خمسة مواقف تعليمية، وكان يجري تحديد نمط التّصور الذهني للطالبات بناءً على تحليل الرسومات حسب وجود تفاصيل فيها أو عدمها للوصول إلى الإجابة لكل موقف بغض النّظر عمّا إذا كانت الإجابة صحيحة أو خطأ. فعلى سبيل المثال تم طرح المسألة الآتية:

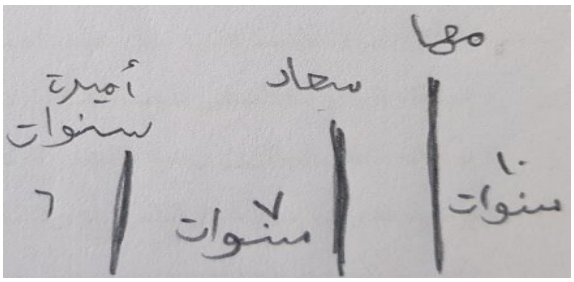
يصادف يوم ميلاد كل من سعاد وأميرة ومها في الأول من شهر يناير، لكن سعاد هي أكبر من أميرة بسنة واحدة، وسعاد أصغر من مها بثلاث سنوات.

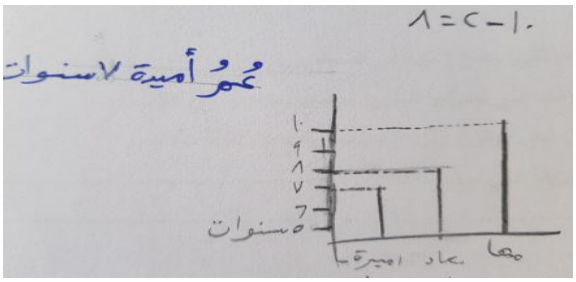
فإذا كان عمر مها هو 10 سنوات، فكم يكون عمر أميرة؟

ويوضح الشكل(1) استجابات الطالبات وكيفية تصنيف نمط التّصور الذهني، حيث تم تصنيف الأشكال (1أ) بأنّها نمط تخطيطي؛ نظرًا للتعبير عن المعطيات برسوم تخطيطية، في حين تم تصنيف الأشكال (1ب) بأنّها نمط صوري؛ لوجود تفاصيل للفتيات برسم الفتيات وتوضيح ملامح الوجه

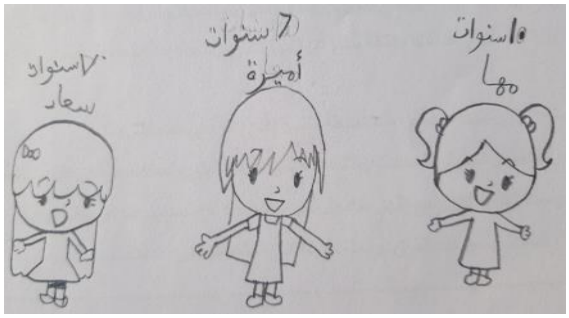
شكل 1 كيفية تصنيف الطالبات حسب نمط التّصور الذهني

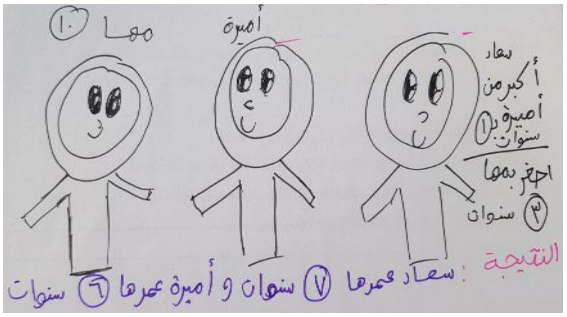
أ- نمط التّصور التخطيطي





ب- نمط التّصور الصوري:





صدق المقياس وثباته

للتأكد من صدق المقياس عُرض على (6) من المحكمين ذوي الخبرة والاختصاص في مجال علم النفس التّربوي والقياس والتّقويم للحكم على ملاءمة المواقف لطلبة الصف السادس، والدقة اللغوية لها. وللتّحقق من ثبات المقياس استخدمت طريقة الاختبار وإعادة الاختبار Test-Retest، لحساب معامل استقرار الثبات على عيِّنة استطلاعية تكوّنت من (57) طالبة بفاصل زمني (4) أسابيع بين زمني التطبيق الأول والثاني لنفس العيِّنة الاستطلاعية حيث بلغت قيمته (0.86).

ثبات المصححين: تم تقييم أداء (20) طالبة من طالبات العيِّنة الاستطلاعية في مقياس التّصور الذهني من قِبل أحد الباحثين ومصححة أخرى، بعد تدريبها على كيفية تصحيح المقياس، وتم حساب معامل كابا باستخدام برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) وبلغ 0.79، مما يدل على نسبة اتفاق مقبولة بين المصححيِّن.

إجراءات الدِّراسة

فيما يأتي عرض للخطوات الإجرائية التي مرت بها الدِّراسة:

1. عقد ورشة تدريبية للمعلِّمتين المتعاونين على كيفية تنفيذ الدِّروس بإستراتيجيات معينات الذاكرة، والرد على استفساراتهما وتساؤلاتهما.

2. التّطبيق القبلي لأدوات الدِّراسة، لتصنيف الطالبات إلى نمطي التّصور الذهني، والتأكد من تكافؤ مجموعات الدِّراسة في التّفكير الابتكاري، وأشارت نتائج تحليل التباين الثنائي (2-Way ANOVA) أنه ليس هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين مجموعات الدِّراسة في متوسطات اختبار التّفكير الابتكاري القبلي حسب مجموعات الدِّراسة، وبالمثل أشارت نتائج التحليل عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات اختبار التّفكير الابتكاري القبلي بين أنماط التّصور الذهني عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، وكذلك لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في متوسطات اختبار التّفكير الابتكاري القبلي تُعزى للتّفاعل بين مجموعات الدِّراسة وأنماط التّصور

الذهني، وهذا مؤشر لوجود تكافؤ بين مجموعات الدِّراسة في مهارات التّفكير الابتكاري قبل تطبيق الدِّراسة.

3. التطبيق الفعلي لإستراتيجيات معينات الذاكرة على عينة الدِّراسة خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2019/ 2020م، دُرست طالبات المجموعة التّجريبية الأولى بتقديم إستراتيجيات معينات الذاكرة، بينما قامت طالبات المجموعة التّجريبية الثانية ببناء معينات الذاكرة، وجرى تدريب الطالبات على كيفية بناء المعينات في الوحدة الأولى، ثم تُرك المجال لهن لبناء المعينات في الوحدتين الثانية والثالثة في كراس خاص، في حين درست طالبات المجموعة الضابطة بالطريقة السائدة وبنفس عدد الحصص، والتزمت المعلِّمتان في تدريس المجموعة بنفس المدة الزمنية اللازمة لتدريس كل موضوع مع المجموعتين التجريبيتين، واستخدام نفس المواد والأدوات اللازمة للتدريس، والقيام بالأنشطة والاستكشافات المقررة في المنهج.

4. التطبيق البعدي لمقياس التّفكير الابتكاري، ومعالجة البيانات إحصائيًا باستخدام برنامج SPSS.

نتائج الدِّراسة وتفسيرها ومناقشتها

للإجابة على سؤال الدِّراسة الذي نص عن: "ما فاعلية تدريس العلوم القائم على معينات الذاكرة في تنمية مهارات التّفكير الابتكاري لدى طالبات الصف السادس الأساسي تبعًا لمتغير طريقة التّدريس (تقديم معينات الذاكرة وبناء معينات الذاكرة والسائدة) ونمط التّصور الذهني (الصوري والتخطيطي) والتفاعل بينهما بعد ضبط الفروق القبلية في أداء الطالبات على اختبار التّفكير الابتكاري"؟ واختبار الفرضيات المرتبطة به استخدم تحليل التباين المتعدد المصاحب (MANCOVA) لتعرف الفروق بين الطالبات في المهارات الفرعية في اختبار التّفكير الابتكاري (الطلاقة، والمرونة، والأصالة) بعد عزل أثر التطبيق القبلي لاختبار التّفكير الابتكاري على أداء الطالبات في التطبيق البعدي للاختبار تُعزى إلى طريقة التّدريس، ونمط التّصور الذهني، والتفاعل بينهما، ويوضح جدول (5) المتوسطات الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية في المهارات الفرعية وفقا لمتغيري الطريقة ونمط التّصور الذهني.

جدول (5): المتوسطات الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية في المهارات الفرعية للتّفكير الابتكاري وفقا لمتغيري الطريقة ونمط التّصور الذهني.

المهارات الفرعية	المجموعة	نمط التّصور التخطيطي			نمط التّصور الصوري		
		ن	م	خ.م	ن	م	خ.م
الطلاقة	التّجريبية الأولى	31	28.05	1.70	36	31.17	1.59
	التّجريبية الثانية	34	31.22	1.62	41	30.08	1.48
	الضابطة	31	25.12	1.70	39	26.05	1.52
المرونة	التّجريبية الأولى	31	24.62	1.33	36	24.29	1.24
	التّجريبية الثانية	34	25.04	1.27	41	24.67	1.15
	الضابطة	31	18.57	1.33	39	19.85	1.19
الأصالة	التّجريبية الأولى	31	34.38	2.23	36	35.37	2.09
	التّجريبية الثانية	34	44.93	2.13	41	46.10	1.94
	الضابطة	31	26.57	2.24	39	28.50	2.00

ن: عدد أفراد المجموعة م: المتوسط الحسابي خ.م: الخطأ المعياري

ويلخص جدول (6) نتائج تحليل التباين المتعدد المصاحب.

جدول (6): نتائج تحليل التباين المتعدد المصاحب للفروق في المهارات الفرعية (الطلاقة، والمرونة، والأصالة) حسب الطريقة، ونمط التّصور الذهني، والتفاعل بينهما بعد ضبط الفروق القبلية في أداء الطالبات على اختبار التّفكير الابتكاري

مصدر التباين	قيمة ويلكس لمبدأ	قيمة "ف" المحسوبة	درجات حرية الفرضية	درجات حرية الخطأ	القيمة الاحتمالية	حجم الأثر
الطريقة	0.59	20.52	6.00	406.00	0.001>	0.23
نمط التّصور الذهني	0.99	0.41	3.00	203.00	0.750	
الطريقة*نمط التّصور الذهني	0.95	1.69	6.00	406.00	0.121	

يتبين من الجدول وجود فروق دالة إحصائيًا عند قيمة احتمالية أقل من 0.001 بين الطالبات في المهارات الفرعية للتفكير الابتكاري تُعزى لطريقة التّدريس بعد ضبط الفروق القبلية في أداء الطالبات على اختبار التّفكير الابتكاري، بينما لا يوجد أثر دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين

الطالبات في المهارات الفرعية تُعزى إلى كلٍّ من نمط التّصور الذهني وللتّفاعل بين الطريقة ونمط التّصور الذهني، ويشير حجم الأثر أنَّ طريقة التّدريس تفسر 23٪ من التباين بين درجات الطالبات في المهارات الفرعية المعدلة لأثر الفروق القبلية في أداء الطالبات على اختبار التّفكير الابتكاري، ويعتبر حجم الأثر للطريقة كبيرا طبقًا لتصنيف كوهين (Cohen, 1988).

ويلخص جدول (7) نتائج التّحليل أحادي التغير (Univariate Analysis) لمعرفة الفروق في كلٍّ من مهارات الطلاقة، والمرونة، والأصالة، بالنسبة إلى طريقة التّدريس ونمط التّصور الذهني والتفاعل بينهما مع تصحيح بون فيروني.

جدول (7): نتائج التحليل أحادي التغير (Univariate Analysis) لمعرفة الفروق في المهارات الفرعية بالنسبة لطريقة التّدريس.

مصدر التباين	المهارات الفرعية	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف" المحسوبة	القيمة الاحتمالية	حجم الأثر
الاختبار القبلي	الطلاقة	4116.15	1	4116.15	46.03	0.001>	0.18
	المرونة	2405.07	1	2405.07	44.02	0.001>	0.18
	الأصالة	3777.68	1	3777.68	24.46	0.001>	0.11
الطريقة	الطلاقة	990.42	2	495.21	5.54	0.005	0.05
	المرونة	1360.92	2	680.46	12.45	0.001>	0.11
	الأصالة	11652.71	2	5826.354	37.73	0.001>	0.27
نمط التّصور الذهني	الطلاقة	49.50	1	49.50	0.55	0.458	
	المرونة	1.99	1	1.99	0.04	0.849	
	الأصالة	97.45	1	97.45	0.63	0.428	
الطريقة*نمط التّصور الذهني	الطلاقة	158.26		79.13	0.89	0.414	
	المرونة	30.89		15.45	0.28	0.754	
	الأصالة	8.35		4.18	0.03	0.973	
الخطأ	الطلاقة	18331.91	205	89.42			
	المرونة	11201.25	205	54.64			
	الأصالة	31657.28	205	154.43			

يتطلب وجود دلالة إحصائية في تحليل التباين المتعدد سواءMANOVA or MANCOVA ، فحص

كلّ متغير تابع على حدة من خلال اختبارات أحادية التغير Univariate Analysis لمعرفة أهمية كل متغير تابع، ولوجود الارتباط بين المتغيرات التابعة؛ يتطلب تقييمها تصحيح مستوى الدلالة (α) لتقليل زيادة احتمال الوقوع في الخطأ من النوع الأول وذلك من خلال تصحيح بون فيروني (Bonferroni) بقسمة مستوى الدلالة على عدد المتغيرات التابعة (Tabachnick & Fidell, 2013)، ومن ثَمَّ فإنَّ مستوى الدلالة سيكون ($\alpha \leq 0.02$)، ويتضح من جدول (7) وجود فروق دالة إحصائيًا عند قيمة احتمالية أقل من (0.001) في جميع مهارات التّفكير الابتكاري تُعزى إلى طريقة التّدريس بعد ضبط الفروق القبلية في أداء الطالبات على اختبار التّفكير الابتكاري، ويعدُّ حجم أثر طريقة التّدريس صغيرًا في مهارة الطلاقة، ومتوسطًا في مهارة المرونة، وكبيرًا في مهارة الأصالة حسب تصنيف كوهين (Cohen, 1988).

ولمعرفة اتجاه الفروق في مهارات التّفكير الابتكاري بالنسبة لطريقة التّدريس، جرت المقارنات البعدية مع تصحيح بون فيروني، ويبين جدول (8) نتائج المقارنات البعدية.

جدول (8): نتائج المقارنات البعدية لأداء مجموعات الدِّراسة وفق المهارات الفرعية لاختبار التّفكير الابتكاري.

المهارات الفرعية	المجموعة (أ)	المجموعة (ب)	الفرق بين المتوسطات (أ-ب)	الخطأ المعياري	القيمة الاحتمالية
الطلاقة	المجموعة التّجريبية الأولى	المجموعة التّجريبية الثانية	1.03-	1.60	1.000
		المجموعة الضابطة	4.03	1.64	0.044
	المجموعة التّجريبية الثانية	المجموعة الضابطة	5.06	1.59	0.005
المرونة	المجموعة التّجريبية الأولى	المجموعة التّجريبية الثانية	0.39-	1.25	1.000
		المجموعة الضابطة	5.25	1.28	0.001>
	المجموعة التّجريبية الثانية	المجموعة الضابطة	5.65	1.24	0.001>
الأصالة	المجموعة التّجريبية الأولى	المجموعة التّجريبية الثانية	10.64-	2.10	0.001>
		المجموعة الضابطة	7.34	2.16	0.002
	المجموعة التّجريبية الثانية	المجموعة الضابطة	17.98	2.09	0.001>

حيث يتضح من الجدول وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.02$) في

مهارتي المرونة والأصالة بين المجموعة التّجريبية الأولى والمجموعة الضابطة لصالح المجموعة التّجريبية الأولى، وكذلك كان هناك فرق دال إحصائيًا بين المجموعتين التّجريبية الثانية والضابطة عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.02$) في جميع مهارات التّفكير الابتكاري، كذلك تشير النتائج إلى وجود فرق دال إحصائيًا بين المجموعتين التجريبيتين عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.02$) في مهارة الأصالة لصالح المجموعة التّجريبية الثانية. وبشكل عام، يتضح أنه بالنسبة لمهارات التّفكير الابتكاري كان أداء طالبات المجموعة التّجريبية الأولى أفضل من أداء طالبات المجموعة الضابطة في مهارتي المرونة والأصالة، وكان أداء طالبات المجموعة التّجريبية الثانية أفضل من أداء طالبات المجموعة الضابطة في جميع مهارات التّفكير الابتكاري، وبناء عليه تُرفض الفرضية الأولى وقبول الفرضيتين الثانية والثالثة.

يُفسر وجود فروق دالة إحصائيًا في بعض مهارات التّفكير الابتكاري لفاعلية إستراتيجيات معينات الذاكرة، التي تضمنت تنظيم المعلومات والتوسع فيها، مما ساعد وبشكل واضح في تطوير مهارات التّفكير الابتكاري، حيث بين بينديك وآخرون (Benedek et al., 2014) أنّه عند تحليل الإستراتيجيات والعمليات المتضمنة في توليد الأفكار، وجد أن الطلاقة في توليد الأفكار يعتمد على الاستدعاء من الذاكرة بشكل رئيسي؛ في حين أن إنتاج أفكار جديدة وأصيلة يعتمد على إستراتيجيات أكثر تفصيلًا وتوسعًا تحدث لاحقًا في المهمة التي يقوم بها الطالب. وبالنظر في إستراتيجيات معينات الذاكرة، نجد على سبيل المثال أن إستراتيجية الموقع تعتمد على تخيل الطالب لمكان مألوف، واختيار نقاط بارزة فيه، بعد ذلك ينظم المعلومات لتتوافق مع هذه النقاط التي تم اختيارها، ويضع العناصر عقليًا في تلك النقاط، ثم يتوسع في المعلومات من خلال الربط بين الأفكار والمعلومات الواجب تذكرها مع هذه النقاط. ولتحقيق استدعاء المعلومات يقوم بنزهة خيالية بين هذه النقاط لالتقاط العناصر التي جرى وضعها، ويتطلب هذا الربط التميز في الترميز حتى لا يتداخل مع روابط أخرى، ويتطلب أيضًا إنتاج الأفكار المتميزة في أثناء معالجة المعلومات، فعلى سبيل المثال اقترحت إحدى طالبات المجموعة التّجريبية الثانية أمثلة للتغير الكيميائي باستخدام إستراتيجية الموقع، بوضع

الخباز الكيميائي في المخبز، لتوضيح أن الطبخ يعتبر من التغيرات الكيميائية. أيضًا استدلت على مثال التغير الفيزيائي بالقطب الفيزيائي (الشمالي) وفيه نار كبيرة مشتعلة لصهر الثلج كما يوضحها الشكل (2). وظفت الطالبة هنا إستراتيجيتين هما الموقع والكلمة المفتاحية، وتتطلب الكلمة المفتاحية إعادة بناء الكلمة أو المفهوم إلى كلمة مألوفة وموجودة ضمن المخزون المعرفي للطالب بحيث تتشابهان في الصوت، ثم يجري الربط بين الكلمة المفتاحية والمفهوم بعلاقة تفاعلية بينهما، وأخيرًا، يجري التدرب على استدعاء المعلومات من خلال التّفكير في الكلمة المفتاحية والتفاعل اللفظي أو الصوري بين الكلمة المفتاحية والمفهوم. وتتطلب إعادة البناء هذه إعمال الفكر والابتكارية في إيجاد الصورة التفاعلية، وفي هذا الصدد أشار لياو وآخرون (Liao et al., 2019) إلى أنه يمكن تعزيز الابتكار من خلال معينات الذاكرة، وإن لم يتم تصميمها خصيصًا لهذا الهدف، وذلك لأنَّ هذه المعينات تتطلب ممارسة ترميز المعلومات في الذاكرة، أي أن إنشاء ملفات الذاكرة يعزز ابتكارية الطلبة.

شكل (2) معينات الذاكرة التي اقترحتها إحدى طالبات المجموعة الثانية

يتطلب التّفكير الابتكاري قاعدة معرفية يستطيع الطالب الوصول إليها بسهولة لتعزيز مهاراته الابتكارية، وفي هذا الشأن يبين روديجر وبايك (Roediger & Pyc, 2012) أن التربويين يساورهم القلق بشأن التّفكير الابتكاري لدى الطلبة، ويشيران إلى أن المعرفي القوي شرط أساسي لتحقيق الابتكار في أي مجال، فمن غير الممكن أن يبتكر الطالب بدون توافر مجموعة شاملة من الحقائق والمفاهيم لديه، فلا يوجد تعارض بين تعلم الحقائق والمفاهيم وبين التّفكير الابتكاري فكل منهما يكمل الآخر، ويشاركه في ذلك بروكهارت (Brookhart, 2010) بأن القاعدة المعرفية العميقة مهمة للابتكار،

ويضيف على توفر المعارف واستعداد الفرد للتعامل مع الأفكار بطرق جديدة، وأوضح دوجش وبوليس (Dugosh & Paulus, 2005) أن هناك ارتباطًا بين الاستدعاء وتوليد الأفكار وإنتاجها.

وقد يكون تمكن الطالبات من تفعيل الذاكرة العاملة في استرجاع المعلومات من الذاكرة طويلة المدى عند الحاجة لها في أثناء الإجابة عن الأسئلة الصفية أو أسئلة الاختبارات، عمِل على اعتيادهن استدعاء المعلومات من الذاكرة العاملة؛ فالمعينات تساعد الطلبة على ترميز المعلومات وتخزينها ومن ثَمَّ استدعاء المعلومات عند الحاجة (Pishdadian et al., 2020)؛ وفي هذا الخصوص أشار ريديفر وآخرون (Redifer et al., 2021) إلى أنه لإنتاج أفكار ابتكارية يجب استدعاء أكبر عدد ممكن من الأفكار من الذاكرة طويلة المدى؛ فيجري استدعاء الأفكار التي من الممكن الوصول إليها، ولا تكون هذه الأفكار متفردة، وأكد جيلهولي وآخرون (Gilhooly et al., 2007) أن الاستجابات الأولية للطالب عن أي مهمة تتعلق بالتفكير تستند على الاسترجاع من الذاكرة طويلة المدى، وأن هذه العملية تحدث بشكل تلقائي نسبيًا لاسترجاع الأفكار المرتبطة بالموقف الحالي، ومن خلال البحث الجاد في الذاكرة طويلة المدى يتم التوصل للأفكار الأكثر حداثة، وفي كلِّ استدعاء يجري التقييم فيما إذا كانت هذه الأفكار فريدة، وفي هذا الشأن يشير بروكهارت (Brookhart, 2010) إلى أن ابتكار الأفكار وتقييمها يسيران جنبًا إلى جنب، لذا تُعد عملية تقييم الأفكار ضرورية لإنتاج الأفكار الجديدة.

كما يمكن عزو وجود فرق دال إحصائيًا في بعض مهارات التّفكير الابتكاري لطريقة التّدريس إلى أن الترابطات عززت خيالات الطالبات، ورؤية الارتباطات الجديدة بين المادة العلمية والمألوف لديهم بالنسبة للمجموعة التّجريبية الأولى، وإيجاد الروابط في المجموعة التّجريبية الثانية، مما أنتج توافر بيئة غنية بالأفكار المتنوعة والجديدة، تميزت هذه البيئة بأنها بيئة صفية داعمة لإحداث التَّعلُّم وتشجيع الابتكار، ويشير تشانغ وآخرون (Chang et al., 2015) إلى أنه كلما ارتبط مفهومان متباعدان، زادت الابتكارية في التركيبة الجديدة التي تجمعهما، لقد عمل تنشيط وإعمال عملية التّفكير من خلال حثّ المعلمة على رؤية الارتباطات الجديدة غير المألوفة في المعينات على استثارة خيال الطالبات. وقد

يكون للتنوع في إستراتيجيات المعينات التي جرى عرضها، وذاتية التَّعلُّم التي وفرها بناء المعينات دور في تنمية المهارات الذهنية خلال معالجة المعلومات وتطوير البُنى المعرفية، مما جعل الطالبات يحرزن تقدمًا واضحًا في إنتاج الأفكار المتنوعة؛ بالرغم من أن معينات الذاكرة هي أدوات بسيطة (Cioca & Nerișanu, 2020) إلا أن لها دورًا في تنمية التّفكير الابتكاري من خلال منح الوقت الكافي للطالبات لتطبيق المعينات وبنائها، ويمكن إيعاز نتائج مهارات التّفكير الابتكاري كالآتي:

أولا مهارة الطلاقة: أظهرت النتائج عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين المجموعة التّجريبية الأولى والمجموعة الضابطة في مهارة الطلاقة، وقد يعود السبب في ذلك إلى أنَّ تطوير هذه المهارة يتطلب تدريبًا على توليد أكبر عدد ممكن من البدائل، الأمر الذي لم يتوفر في الدِّراسة الحالية، فلم يجري تقديم عدة معينات لنفس المحتوى للمجموعة التّجريبية الأولى، أي بمعنى أن أنشطة الاستدعاء الحر اللازمة لتنمية مهارة الطلاقة لم تكن موجودة، في حين كانت هناك فرق دال إحصائيًا بين المجموعتين التّجريبية الثانية والضابطة لصالح المجموعة التّجريبية الثانية في مهارة الطلاقة، ويمكن إرجاع هذه النتيجة إلى طبيعة عملية بناء معينات الذاكرة التي تفسح المجال للطالبات للاختيار من بين الإستراتيجيات دون التقيد بإستراتيجية معينة في كل عملية بناء للمعينات، بالإضافة إلى أنه عند عرض طالبات هذه المجموعة لمعينات الذاكرة التي جرى بناؤها، عمِل على إثراء خبرات الطالبات والتّعرف على إستراتيجيات أخرى لنفس المحتوى.

ثانيا مهارة المرونة: بما أن مهارة المرونة تتمثل بالعدد الإجمالي للفئات المختلفة التي تنتمي لها أفكار الطلبة (Ritter et al., 2020)، فقد تمكنت طالبات المجموعتين التجريبيتين من تقديم أفكار متنوعة ومختلفة المجالات للمهام التي تعرضت لها في مقياس التّفكير الابتكاري، وربما يُعزى ذلك إلى توافر بيئة تنوعت فيها أفكار المعينات المعروضة على طالبات المجموعة التّجريبية الأولى، وتنوعت الإستراتيجيات التي اقترحتها طالبات المجموعة التّجريبية الثانية، الأمر الذي أدى إلى التّغلب على الجمود وتنمية مهارة الطالبات لطرح الأفكار في مجالات متعددة، مما أدى في النهاية إلى الحصول على تنوع في الأفكار.

ثالثا مهارة الأصالة: ظهرت فروق دالة إحصائيًا لصالح المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية في مهارة الأصالة، ويمكن إيعاز هذه النتيجة إلى طبيعة معينات الذاكرة التي تساعد على اندماج الطالبات في عملية تعلمهم للمحتوى، ورؤية الارتباطات غير المألوفة الموجودة في المعينات لدى المجموعة التّجريبية الأولى، وسعي طالبات المجموعة التّجريبية الثانية لإنتاج الارتباطات الغريبة، مما أسهم في توليد الأفكار المتفردة لدى طالبات المجموعتين التجريبيتين، يُعدُّ هذا التفوق مؤشرًا على تنمية المهارات الابتكارية، فهي أكثر المهارات ارتباطًا بالابتكار وفقَ ما أشار إليه رونكو (Runco, 2012) في تعريفه للابتكار من أنه لابد من توافر معيارين فيه هما الأصالة والفاعلية. وقد يرجع تفوق المجموعة التّجريبية الثانية على المجموعة التّجريبية الأولى وفق ما أوضح فينلي وبنيامين (Finley & Benjamin, 2012) إلى أن بناء معينات الذاكرة بواسطة الطلبة أكثر فاعلية من المعينات التي يقدمها المعلِّم في أثناء الحصة أو المعينات الجاهزة من أي مصدر آخر، ذلك لأنَّها تعكس التجارب والخبرات الشخصية للطلبة، كما يدعم الارتباط الذي يبتكره الطالب للذاكرة بشكل أفضل من الرابط الذي يكتسبه من الآخرين، وفي هذا الصدد يوضح توليس وفينلي (Tullis & Finley, 2018) أن المعينات التي ينشئها الطلبة بأنفسهم تسمح باسترداد الإشارات وفك الترميز لأنَّها تعتمد على المعرفة الذاتية للطالب نفسه مما ينتج عنه التّعرف على مسالك استرداد فريدة ومستمرة.

تتماشى نتائج الدِّراسة الحالية بشكل جزئي مع نتائج دراسة أبوياسين (2010) حول الأثر الإيجابي لمعينات الذاكرة في توليد الأفكار التي أكدت أن تنشيط ذاكرة الطلبة يجعل التَّعلُّم أكثر متعة، ويزيد من اهتمام الطلبة بالتَّعلُّم، وينمي قدرتهم على توليد الأفكار، ودراسة عبدالله (2008) التي توصلت إلى وجود فرق دال إحصائيًا لصالح المجموعة التّجريبية في جميع مهارات التّفكير الابتكاري، وذلك لأنَّ مهارة التّفكير الابتكاري يمكن تعلُّمها إذا كان لدى الطلبة استعداد لتعلمها، وأنها تعتمد على أهداف الطلبة وشخصياتهم وخبراتهم وعملياتهم الذهنية، وأنها ليست خاصة بالطلبة المجيدين، ودراسة لياو وآخرين (Liao et al., 2019) التي هدفت إلى تعرف فاعلية معينات الذاكرة (الكلمة المفتاحية، والموقع،

والقصة) في الجغرافيا في تنمية مهارات التّفكير الابتكاري في تايوان، التي أشارت بوجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التّجريبية في كل من مهارات الطلاقة، والمرونة، والأصالة.

لقد كشفت الدِّراسة عن عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التّفكير الابتكاري يُعزى لنمط التّصور الذهني للطالبات، فتم تنمية مهارات التّفكير الابتكاري لدى الطالبات على اختلاف أنماط تصورهن بشكل متكافئ، ولذا اختلفت نتيجة الدِّراسة الحالية مع دراسة بيتا-بنتازي وسوفوكليوس (Pitta-Pantazi & Sophocleous, 2013) التي استقصت العلاقة بين العمليات الابتكارية في حل المسائل الرياضية ونمط التّصور الذهني، والتي أشارت نتائجها إلى وجود علاقة بين نمط التّصور التخطيطي وكل من مهارات الطلاقة والمرونة والأصالة، في حين كانت هناك علاقة سلبية بين نمط التّصور الصوري والمهارات الابتكارية، وفسرت الدِّراسة بأن ذاكرة الصوريين تعاني من العبء؛ بسبب التفاصيل التي يستخدمها أصحاب هذا النمط مما يؤدي إلى الفشل في التوصل لحلّ المسألة.

ويتضح أيضًا من نتائج الدِّراسة عدم وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.02$) بين مجموعات الدِّراسة يُعزى للتفاعل بين طريقة التّدريس ونمط التّصور الذهني، مما يدل على أن طريقة التّدريس تؤثر على تنمية مهارات التّفكير الابتكاري بشكل منفصل عن نمط التّصور الذهني، فليس من الضرورة أن يتفاعلا لإحداث أثر في تنمية المهارات الابتكارية، فظهرت فاعلية طريقة التّدريس على تنمية مهارات التّفكير الابتكاري بصرف النظر عن نمط التّصور الذهني لدى الطالبات، فالتأثير الرئيسي لطريقة التّدريس في تنمية المهارات الابتكارية لا يعتمد على نمط التّصور الذهني، وكل متغير يعمل بشكل مستقل عن الآخر.

وبناء على ما سبق؛ فقد عملت معينات الذاكرة على تعزيز وتنشيط تفكير الطلبة، ووجه انتقاد للمعينات كونها مصطنعة ولا تفيد إلا لتذكر معلومات حرفية، ولكن أفادت الدِّراسة الحالية بأن معينات الذاكرة تعزز التّفكير وتنشطه، الأمر الذي يتجاوز مجرد استدعاء المعلومات.

التوصيات والمقترحات البحثية

خرجت الدِّراسة بمجموعة من التوصيات والاقتراحات بناء على النتائج التي توصلت إليها:

1. عقد ورش تدريبية لمعلمي مادة العلوم ومشرفيها لتوظيف إستراتيجيات معينات الذاكرة في حصص العلوم، كما توجّه المعلمين لاستثمار المهارات الفنية للطلبة لإعداد رسوم لمعينات الذاكرة مرتبطة بمحتوى مادة العلوم.

2. تنفيذ حصص تطبيقية لتعريف المعلِّمين والمشرفين التربويين بإستراتيجيات معينات الذاكرة، وكيفية توظيفها في تدريس العلوم، وبصفة خاصة بناء الطلبة لمعينات الذاكرة، التي عملت على تميز الطالبات في مهارة الأصالة.

3. تشجيع المعلمين على تدريب طلبتهم على ابتكار معينات خاصة بهم، وحثّ الطلبة على تسجيل أفكارهم في مكان خاص بهدف تنمية التّفكير الابتكاري لديهم، عند استخدام طرائق التّدريس التي تثير تفكير الطلبة وخيالهم، كالكراس الذي جرى تخصيصه لكتابة المعينات التي قامت الطالبات ببنائها.

4. توجيه القائمين على تأليف مناهج العلوم وتطويرها على تضمين معينات الذاكرة في أثناء عملية تخطيط المناهج الدراسية وتطويرها.

5. تناول البحوث المستقبلية متغيرات تابعة أخرى، مثل التّفكير الناقد، وحل المشكلات، وكفاءة التَّعلُّم، والاتجاه نحو التَّعلُّم الذاتي، والذكاء البصري، وتصحيح الأخطاء المفاهيمية، وأنماط تعلم الطلبة.

6. إجراء دراسات مقارنة لفاعلية إستراتيجيات معينات الذاكرة مع إستراتيجيات أو أساليب أو طرائق أو برامج أخرى لتعرف أفضليتها في تنمية مهارات التّفكير الابتكاري.

7. القيام بدراسات مقارنة بين بناء المعينات وطرائق تدريس أثبتت فاعليتها في الأدب التّربوي في تنمية مهارة الأصالة.

المراجع

إبراهيم، سليمان عبدالواحد (2012). *مهارات التّفكير والإبداع لدى طفل الروضة: أساليب تعلمها- تنميتها*. دار الجامعة الجديدة للنشر.

أبوجادو، صالح محمد (2004). *تطبيقات عملية في تنمية التّفكير الإبداعي باستخدام نظرية الحل الابتكاري للمشكلات*. دار الشروق للنشر والتوزيع.

أبوحطب، فؤاد، صادق، آمال (2009). *علم النفس المعرفي (ط6)*. مكتبة الأنجلو المصرية.

أبوياسين، وسيم محمد (2010). *أثر مساعدات التَّذكّر في توليد الأفكار والدافعية للتعُّلم والتواصل الاجتماعي لدى طلبة المرحلة الأساسية في لبنان* [رسالة دكتوراة غير منشورة]. جامعة عمَّان العربية.

أورمرد، جيني (2016). *التَّعلُّم الإنساني*. (فاضل خشاوي ومفيد حواشين ونبيلة دودين، ترجمة). دار الفكر. (2012).

بورسلي، منى سليمان وأبوأسعد، أحمد عبداللطيف (2017). *تنمية مهارات التّفكير*. مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

جروان، فتحي عبدالرحمن (2007). *تعليم التّفكير: مفاهيم وتطبيقات*. دار الفكر.

الحارثي، حمود خلفان (2014). مشروع وثيقة فلسفة التعليم في سلطنة عُمان. *ورقة عمل مقدمة في ندوة التعليم في سلطنة عمان: الطريق إلى المستقبل*، 14-16 أكتوبر. مجلس التعليم.

الحوراني، محمد حبيب (1999). *تجارب عالمية في تربية الإبداع وتشجيعه*. مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

رسلان، شاهين. (2010). *العمليات المعرفية: للعاديين وغير العاديين*. مصر: مكتبة الأنجلو المصرية.

سليمان، عبدالله وأبوحطب، فؤاد (1973). *اختبارات تورانس للتفكير الابتكاري: كراسة التعليمات*. مكتبة الأنجلو المصرية.

سيف الدين، هدى برهان (2015). *كتيب تصحيح اختبار تورانس للتفكير الابتكاري الشكلي (ب)*. جامعة الملك عبدالعزيز.

عبدالله، عندليب أحمد (2008). *أثر تعليم إستراتيجية في تقوية الذاكرة على التحصيل و الإبداع لدى عينة من طلبة الصف التاسع الأساسي في مديرية التربية و التعليم / إربد الأولى* [رسالة دكتوراة غير منشورة]. جامعة اليرموك.

عطيفة، حمدي وسرور، عايدة (2011). تعليم العلوم في ضوء ثقافة الجودة: الأهداف والإستراتيجيات. دار النشر للجامعات.

الفريجات، غالب (2015). *التّفكير والإبداع والتفكير الإبداعي*. دار ورد الأردنية للنشر والتوزيع.

مجلس التعليم (2014). الإستراتيجية الوطنية للتعليم 2040. *ورقة عمل مقدمة في ندوة التعليم في سلطنة عمان: الطريق إلى المستقبل*، 14-16 أكتوبر. المؤلف.

مجلس التعليم (2017). *فلسفة التعليم في سلطنة عمان*. المؤلف.

مجلس التعليم (2018). *الإستراتيجية الوطنية للتعليم 2040*. المؤلف.

وزارة الاقتصاد (2020). *وثيقة رؤية عمان 2040*. المؤلف.

وولفولك، أنيتا (2015). *علم النفس التّربوي*. (صلاح الدين محمود علام، ترجمة). دار الفكر. (2013).

Akoglu, H. (2018). *User's guide to correlation coefficients. Turkish Journal of Emergency Medicine, 18*, 91-93. https://doi.org/10.1016/j.tjem.2018.08.001

Al-Balushi, S. M. & Coll, R. K. (2013). Exploring verbal, visual, and schematic learners' static and dynamic mental images of scientific species and processes about their spatial ability. *International Journal of Science Education, 35*(3), 460-489. https:// doi.org/

Venthus Publishing Aps.

Gilhooly, K., Fioratou, E., Anthony, H. & Wynn, V. (2007). Divergent thinking: Strategies and executive involvement in generating novel uses for familiar objects. *British Journal of Psychology, 98*, 611–625. http://doi.org/10.1348/096317907X173421

Goll, P. S., (2004). Mnemonic strategies: Creating Schemata for learning enhancement. *Education*, *125*(2), 306-312.

Haciomeroglu, E. S. & La Venia, M. (2017). Object-spatial imagery and verbal cognitive styles in high school students. *Perceptual and Motor Skills 124*(3), 689-702.

Hegarty, M. (2017). Ability and sex differences in spatial thinking: What does the mental rotation test really measure? *Psychonomic Bulletin and Review*, 1-8 .https://doi.org/10.3758/s13423-017-1347-z

Joseph, M. A. & Natarajan, J (2020). The carpal and tarsal bones of the human body. *Sultan Qaboos University Medical Journal, 20*(2), 23-226.

Koć-Januchta, M., Höffler, T., Thoma, G., Prechtl, H. & Leutner, D. (2017). Visualizers versus verbalizers: Effects of cognitive style on learning with texts and pictures- An eye-tracking study. *Computer in Human Behavior, 68*, 170-179.

Koo, T & Li, M. (2016). A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. *Journal of Chiropractic Medicine 15*, 155–163.

Kozhevnikov, M., Hegarty, M. & Mayer, R. (2002). Revising the visualizer-verbalizer dimension: Evidence for two types of visualizers. *Cognition and Instruction, 20*(1), 47-77. http://dx.doi.org/10.1207/S1532690XCI2001_3

Kozhevnikov, M., Kozhevnikov, K., Yu, C. & Blazhenkova, O. (2013). Creativity, visualization abilities, and visual cognitive style. *British Journal of Educational Psychology (83)*, 196–209.

Liao, Y., Kung, W., & Chen, H. (2019B). Testing the effectiveness of creative map mnemonic strategies in a geography class. *Instructional Science, 47*(5), 589–10.1080/09500693.2012.760210.

Benedek, M., Jauk, E., Sommer, M., Arendasy, M. & Neubauer, A. (2014). Intelligence, creativity, and cognitive control: The common and differential involvement of executive functions in intelligence and creativity. *Intelligence, 46*, 73–83. http://dx.doi.org/10.1016/j.intell.2014.05.007

Bian, H., Bian, Y. Lim J. Xu, S. Shao, X. Li, J. & Jiang, B. (2020). A simple hand mnemonic for teaching the cardiac cycle. *Advances in Physiology Education, 44*, 21-25. https//: doi.org/10.1152/advan.00059.2019.

Brookhart, S. M. (2010). How to Assess Higher-Order Thinking Skills in Your Classroom. ASCD.

Chang, Y., Li, B., Chen, H. & Chiu, F. (2015). Investigating the synergy of critical thinking and creative thinking in the course of integrated activity in Taiwan. *Educational Psychology, 35*(2), 341-360.

Cioca, L. I., & Nerișanu, R. A. (2020). Enhancing creativity: Using visual mnemonic devices in the teaching process to develop creativity in students. Sustainability, 12(5), 1985. https://doi.org/10.3390/su12051985

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for behavioural sciences* (2nd ed). Hillsdale.

Creswell, J. W. (2018). *Research design: Qualitative & quantitative and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE.

Dugosh, K. & Paulus, P. (2005). Cognitive and social comparison processes in brainstorming. *Journal of Experimental Social Psychology 41*, 313–320. https://doi.org/10.1016/j.jesp.2004.05.009.

Eggen, P. & Kauchak, D. (2013). *Education psychology: windows on classroom* (8th Edition). Merrill Prentice Hall.

Finley, J. R., & Benjamin, A. S. (2012). Adaptive and qualitative changes in encoding strategy with experience: Evidence from the test-expectancy paradigm. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 38*, 632-652.

Fobes, R. (2000). *The creative problems solver's toolbox*. Portland: Solution through innovation.

Garner, E. (2012). *Thinking skills: Using your brain in the information age*. Eric Garner and

practice. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition, 1*, 242-248. http://dx.doi.org/10.1016/j.jarmac.2012.09.002

Runco, M. & Jaeger, G. (2012). The standard definition of creativity. *Creativity Research Journal, 24*(1), 92-96. https://doi.org/10.1080/10400419.2012.650092

Siegel, L. (2017). *The effectiveness of the* mnemonic *keyword strategy on math vocabulary learning for students with learning disabilities* [Unpublished Master Thesis]. Rowan University.

Solso, R.L. (2001). *Cognitive Psychology* (6th Edition). Allyn and Bacon.

Sprenger, M. (2018). *How to teach so students remember* (2nd ed). Association for Supervision and Curriculum Development.

Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed.). Pearson.

Taber, K. (2018). The Use of Cronbach's alpha when developing and reporting research instruments in science education. *Research in Science Education (48),* 1273–1296. https:// doi.org/10.1007/s11165-016-9602-2

Tullis, J. & Finley, J. (2018). Self-generated memory cues: Effective tools for learning, training, and remembering. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences 5*(2), 179-186.

Urbaniak, G. C., & Plous, S. (2013). *Research Randomizer (Version 4.0) [Computer software]*. Retrieved on August 26, 2019, from http://www.randomizer.org/

Wittrock, M.C. (2001). Teaching learners Generative strategies for enhancing reading comprehension. *Theory Into Practice, 24* (2), 123-126.

608. https://doi.org/10.1007/s11251-019-09494-1

Liou, P.-Y. & Bulut, O. (2020). The effect of items format and cognitive domain on student's science performance in TIMSS 2011. Research in Science Education, 50(1), 99-121. https://doi.org/10.1007/s11165-017-9682-7

Lubin, J.& Polloway, E. (2016). Mnemonic instruction in science and social studies for students with learning problems: A review. *learning disabilities: A Contemporary Journal 14*(2), 207–224.

Madar, A., Sun, C. & Hamid, H. (2019). Facilitating Torrance test of creative thinking use in Malaysian TVET research: The initial step of inter-rater reliability determination. *Journal of technical education and training, 11*(1), 100–108. https://doi.org/10.30880/jtet.2019.11.01.013

McPherson, F. (2018). *Mnemonics for study with Spanish glossary* (2nd ed). Wayz Press.

Pishdadian, S., Hoang, N., Baker, S., Moscovitch, M. & Rosenbaum, R. (2020). Not only memory: Investigating the sensitivity and specificity of the Mnemonic Similarity Task in older adults. *Neuropsychologia, 149*, https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2020.107670.

Pitta-Pantazi, D. & Sophocleous, P. (2013). Spatial visualizers, object visualizers and verbalizers: Their mathematical creative abilities. *ZDM Mathematics Education, 45*, 199-213. https//: doi.org/10.1007/s11858-012-0475-1.

Redifer, J. L., Bae, C. L. & Zhao, Q. (2021). Self-efficacy and performance feedback: Impacts on cognitive load during creative thinking. *Learning and Instruction, 71*, 1-11.

Reisberg, D. (2019). *Cognition: Exploring the science of the mind* (7th Ed.). Norton & Company.

Ritter S., Gu X., Crijns M., & Biekens, P. (2020). Fostering students' creative thinking skills by means of a one-year creativity training program. *PLOS ONE, 15*(3). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229773

Roediger, H.L., & Pyc, M.A. (2012). Inexpensive techniques to improve education: Applying cognitive psychology to enhance educational