حوسبة الدّرس العروضيّ في المرحلة الثّانويّة: هندسة مقترحة لتعليميّة الأوزان الشعريّة رقميّا

لمين عفون [1]*

[1] جامعة مولود معمري- تيزي وزو ، lamine.afoun@ummto.dz
مخبر الممارسات اللغويّة في الجزائر

فاطمة الزهراء شطيبي [2]

[2] المدرسة العليا للأساتذة ببوزريعة ، chetibi.fatmazohra@ensb.dz

الإرسال: 2026/06/20 القبول: 2026/07/17 النشر: 2026/09/15.

الملخص:

تُعالج الدّراسة الحاليّة إشكاليّة تدنّي مستوى تدريس علم العروض لمتعلّمي مرحلة التّعليم الثّانوي ؛ حيث يعاني المتعلّمون من صعوبات بالغة نتيجة جفاف الطّرائق التّقليديّة وكثافة المصطلحات والزّحافات وضيق الحجم السّاعي ، مما يعيق إتقانهم للكتابة العروضيّة وتحديد البحور الشعريّة. بناء على ذلك ، تهدف الدّراسة إلى اقتراح نموذج لهندسة رقميّة تفاعليّة لحوسبة الدّرس العروضيّ ، من خلال استثمار الخوارزميات والوسائط السّمعيّة والبصريّة لتبسيط الأوزان الشعريّة وتقطيعها آليّا. لتُؤكد بذلك على أهمية وفاعليّة المقاربة الحاسوبيّة في تذليل الصعوبات المعرفيّة ، حيث يتيح التّفاعل الرقميّ تنمية الحسّ الموسيقيّ للمتعلّمين وربط الإيقاع البصريّ بالسّمعيّ. كما أثبتت هذه المقاربة الحديثة نجاعتها في تخليص الدّرس من التلقين ، وتحويل رافد العروض من حصة مملة معقّدة إلى تجربة استكشافيّة ميسّرة تضمن التعلّم الذّاتيّ الفعّال.

الكلمات المفاتيح: علم العروض ؛ اللّسانيات الحاسوبيّة ؛ تعليميّة ؛ الأوزان الشعريّة المرحلة الثّانويّة.

* **المؤلف المرسل.**

Computerization of Prosody Instruction in Secondary Education: A Proposed Architecture for the Digital Didactics of Poetic Meters

Abstract:

The current study addresses the problem of the declining quality of teaching Arabic prosody to secondary school learners, who face significant difficulties due to the rigidity of traditional methods, the density of terminology and metric variations, and limited instructional time; factors that hinder their mastery of prosodic writing and the identification of poetic meters. Accordingly, the study aims to propose an interactive digital architecture model for computerizing the prosody lesson by utilizing algorithms and audiovisual media to simplify poetic meters and automate their scansion. This underscores the importance and effectiveness of the computational approach in overcoming cognitive obstacles, as digital interaction fosters the learners' musical sense by linking visual and auditory rhythms. Furthermore, this modern approach has proven its efficacy in emancipating the lesson from rote memorization, transforming the subject of prosody from a tedious and complex class into an accessible exploratory experience that ensures effective self-learning.

Key words: Arabic Prosody; Computational Linguistics; Didactics; Poetic Meters; Secondary School.

1- مقدّمة:

إنّ الشّعر هو قسيم النّثر اللّذان بهما يتألّف الكلام، وقد حفلت العرب بالشّعر أكثر من احتفائها بالنّثر، ولمّا كان الشّعر كلاماً موزوناً مقفّى، كان لا بدّ أن يخضع لقواعد وضوابط. ويكاد يُجمع العلماء أنّ الخليل بن أحمد الفراهيديّ هو الّذي وضع علم العروض، وقد اختلفوا في السّبب الّذي دعا الخليل إلى إنشاء هذا العلم، وممّا لا شكّ فيه أنّ علم العروض ركيزة أساسيّة في دراسة الأدب العربيّ، فهو الميزان الّذي يُعرَف به صحيح الشّعر من مكسوره.

ومنذ عقود، تتصاعد وتيرة الشّكوى لدى أساتذة التّعليم الثّانويّ من ضعف تحصيل المتعلّمين لمقرّرات علم العروض، والواقع يؤكّد تدنّيا ملحوظا وصعوبات جمّة يعاني منها المتعلّمون. ولا يكمن الخلل -في تقديرنا- في طبيعة العروض العربيّ ذاته، بل في طرائق تدريسه الّتي لا تزال تُقدَّم في قوالب جامدة، ترتكز على التّلقين وحفظ الزّحافات والعِلل وتتطلّب عمليّات ذهنيّة مرهقة لا تتماشى مع المقاربات والطّرائق التّعليميّة الحديثة.

ولم يعد خافياً أنّ تقنيّات الذّكاء الاصطناعيّ واللّسانيّات الحاسوبيّة، بنظمها المتطوّرة وتطبيقاتها المتنوّعة، قد صارت تحظى باهتمام الفاعلين في العمليّة التّعليميّة، «ويمكن تعريف التّعليم والتّعلّم باستخدام الذّكاء الاصطناعيّ على أنّه: استخدام تكنولوجيّات الذّكاء الاصطناعيّ وتوظيفه فروضا وبديهيّات لإنتاج برامج تعليميّة وتدريبيّة قادرة على التّعامل والتّحاور مع المتعلّم، وتحاكي بدرجة كبيرة قدرات المعلّم ذاته وسلوكه وتصرّفاته في المواقف التّدريسية المختلفة».[1] وقد شهدت السنوات الأخيرة إقبالا منقطع النّظير من وزارات التّربية والتّعليم لهندسة العمليّة التّعليميّة رقميا في الدّول المتقدّمة؛ مما يجعل توظيفها للنّهوض بتعليميّة اللّغة العربيّة وعلومها ضرورة ملحّة لمواكبة هذا الرّكب التكنولوجيّ.

وبناء على ما سبق، يتّضح أنّ علم العروض من العلوم الّتي يحتاج إليها الشّعراء والنّقّاد، والباحثون، والمعلّمون والمتعلّمون، حيث يضمّ مجموعة من المهارات المهمّة الّتي ينبغي أن يمتلكها كلّ دارس له، كمهارة الكتابة العروضيّة، ومهارة القراءة العروضيّة للأبيات الشّعريّة، إضافة إلى «معرفة علم النّحو، فعلم عروض الشّعر العربيّ يرتبط بعلم النّحو، فلا بدّ من معرفة النّحويّين واللّغويّين بعلم عروض الشّعر العربيّ ومهاراته، وذلك للاستدلال بأوزانه في ترجيح بعض المسائل النّحويّة الخلافيّة، والقطع في المسائل الصّرفيّة، وتوظيفه لخدمة قواعد اللّغة العربيّة، والاستئناس به في موضوعات متفرّقة في مناقشاتهم»[2]. وأمام هذا الواقع المليء بالتّحدّيات، تتبلور إشكاليّة هذه الدّراسة في السّؤال الرّئيس الآتي:

كيف يمكن توظيف التّقنيّة لبناء نموذج رقميّ مبسط يُسهّل على المتعلّمين في مرحلة التّعليم الثّانويّ دراسة العروض، ويُذلّل أمامهم صعوبات فهم الأوزان الشّعريّة وتقطيعها؟

وللإجابة عن هذه الإشكاليّة، تنطلق الدّراسة من الفرضيّات الآتية:

1. تسهم حوسبة الدّرس العروضيّ في تبسيط القواعد العروضيّة وتجاوز مشكلة كثافة المصطلحات وجمودها، وتنمية الحِسّ الموسيقيّ لدى المتعلّمين.
2. يؤدّي دمج التّقانة في المقاربة التعليمية إلى معالجة القصور القرائيّ وتسهيل الكتابة العروضيّة والتقطيع.

أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى تحقيق الغايات الآتية:

1. تشخيص دقيق لواقع تعليميّة العروض والصّعوبات التي يواجهها متعلّمو المرحلة الثّانوية.
2. اقتراح هندسة رقميّة تفاعليّة تُعنى بحوسبة أوزان الشّعر وتقطيعه.
3. تطوير بدائل تعليميّة معاصرة تواكب تكنولوجيا التّعليم وترتقي بتدريس علوم اللّغة العربيّة.

اقتضت طبيعة الموضوع الاعتماد على المنهج الوصفيّ لتفكيك واقع تدريس العروض وتشخيص مشكلاته في المرحلة الثّانويّة، بالإضافة إلى تقديم مقاربات رقميّة في الجانب المخصّص لاقتراح نموذج لهندسة سيناريو تطبيقيّ لدرس عروضيّ رقميّ للسّنة الثّانية ثانويّ - الشُّعب الأدبيّة المشتركة.

2. الإطار النّظري وواقع تعليميّة العروض في المرحلة الثانويّة

تتّجه العناية في هذا السّياق إلى استجلاء العلاقة بين أصل العلم النّظريّ وواقعه التّعليميّ الميدانيّ، سعيا لتشخيص مكامن الخلل وفهم العقبات، ممّا يُمهّد الطّريق للبحث عن مقاربات تعليميّة حديثة تُذلّل صعوبات هذا العلم وتُعيد إحياءه في نفوس المتعلّمين.

2-1- مفهوم الدرس العروضيّ وأهدافه البيداغوجيّة:

«قال أبو الفتح عثمان بن جني رحمه الله تعالى: اعلم أنّ العروض ميزان شعر العرب وبه يُعرف صحيحه من مكسوره فما وافق أشعار العرب في عدّة الحروف السّاكن والمتحرّك سُمي شعرا (وما خالفه فيما ذكرناه فليس شعرا) وإن قام ذلك وزنا في طباع أحد لم يُحفل به

حتّى يكون على ما ذكرنا»[3]، وتأسيسا على هذا المفهوم التّراثيّ، وبتعبير أدقّ العروض علم ذو أصول وقواعد يُعرف بها صحيح الشّعر من فاسده، وهو علم يبحث في الأوزان الّتي استخدمها العرب لشعرهم سليقة أو دراية، وفي التّغييرات الّتي تتعرّض لتلك الأوزان.

تدور أهداف تدريس علم العروض في المرحلة الثّانويّة (من السّنة الأولى إلى الثّالثة) حول غايات بيداغوجيّة ونفعيّة، تتماشى مع ما تقرّه المقاربة بالكفاءات، وتهدف إلى «تيسير الصّعوبات التي تعترض المتعلّم في هذا العلم بالاقتصار على تدريس الأبحر الشّائعة، الكثيرة التّداول، القريبة من مستوى المتعلّمين العقليّ وذلك إثباتا للجانب النّفعيّ من هذا العلم في ذهن التّلميذ»[4]. ويمكن إجمال هذه الأهداف فيما يأتي:[5]

1) **تنمية الكفاءة القرائيّة والصوتيّة:** من خلال ضمان صحّة قراءة الشعر، والتّحكّم في آليّات الكتابة العروضيّة، وتقطيع الأبيات لمعرفة تفعيلاتها وبحورها.
2) **بناء الحِسّ الموسيقيّ والذّوق الجماليّ:** ويهدف إلى إدراك الصّلة العميقة بين العروض والموسيقى، وتنمية قدرة المتعلّم على التّذوّق الموسيقيّ للأوزان وإيقاعاتها الدّاخليّة.
3) **التّمييز المعياريّ للأوزان:** تمكين المتعلّمين من التّمييز بين الأوزان الصّحيحة والفاسدة، وإدراك الفروق بين أنواع البحور المختلفة، ومعرفة خصائصها الموسيقيّة.
4) **مواكبة التّطوّر الشّعريّ (للأقسام النّهائيّة):** إطلاع المتعلّم على التّطوّر الّذي طرأ على الوزن والتّفعيلة والقافيّة في الشّعر الحديث والمعاصر (شعر التّفعيلة/الشّعر الحرّ)، وإدراك ما أحدثه من إيقاعات جديدة تختلف عن الشّكل الخليليّ التّقليديّ ذي الشّطرين.

2-2- آليّات تدريس العروض وفق المقاربة بالكفاءات:

تُلزم المقاربة بالكفاءات المعلّم بتبني مسار متدرج يتلاحم فيه العروض مع النّصّ الأدبيّ المقرّر. وتتجلّى آليّات هذا المسار في الخطوات الآتية:

1. **وضعيّة الانطلاق (الانطلاق من النص والإيقاع الصوتي):** يبدأ الدّرس العروضيّ بالعودة إلى النّصّ الأدبيّ المدروس، حيث يتمّ انتقاء أبيات محدّدة وفق مبدأ التّدرّج (من السّهل إلى الصّعب). وتعتمد هذه المرحلة بشكل جوهريّ على الإنشاد الملحّن؛ حيث ينبغي أن «يُكثر الأستاذ من إنشاد أبيات النّصّ الشّعريّة ملحّنة تلحينا موسيقيّا حتّى ترسخ نغماته وإيقاعاته في أذهان المتعلّمين وفي آذانهم وعلى ألسنتهم، فتتولّد لديهم ملكة الحِسّ الموسيقيّ (أو القدرة على التّذوّق الموسيقيّ) وتنطبع على صفحات أحاسيسهم ومشاعرهم»[6]

2. بناء التّعلّمات (التّقطيع واكتشاف القاعدة):

في هذه المرحلة المزدوجة (الشّفويّة والكتابيّة)، يوجه المعلّم المتعلّمين نحو:

• **الكتابة العروضيّة:** تدريبهم على كتابة البيت كتابة عروضيّة خاضعة لقاعدة اللّفظ (كلّ ما يُنطق يُكتب، وكلّ ما لا يُنطق لا يُكتب)، مع وضع الحركات والسّكنات لتشكيل التّفعيلات.

• **اكتشاف البحر والجوازات:** يتمّ عرض جدول البحور الشّعريّة على المتعلّمين ليقارنوا بين التّفعيلات التي استخرجوها وبين التّفعيلات النّموذجيّة، ومن ثمّ اكتشاف البحر المناسب. ويُستكمل هذا البناء بتدريبهم على أبيات أخرى من نفس البحر الشّعري لاكتشاف الجوازات (الزّحافات والعلل).

3. **الوضعيّة الختاميّة (الحوصلة وتلمّس الجماليّات):** تشمل هذه المرحلة حوصلة القواعد العروضيّة المكتشفة (البحر الشّعري، مفتاحه، جوازاته)، وفي المستويات المتقدّمة كالسّنة الثّالثة ثانوي، يتجاوز الأمر مجرّد الحفظ إلى التّحليل الجماليّ؛ حيث يشارك المتعلّمون المعلّم في تلمّس العلاقة القائمة بين جوّ القصيدة ووزنها وإيقاعاتها الدّاخليّة، ليدركوا أنّ الوزن، والمعاني، والصّور البلاغيّة تُشكّل وحدة متكاملة ومنسجمة.

4. **اختبار المعرفة (التّطبيق والتّقويم):** يُختتم الدّرس باقتراح أبيات أو مقاطع شعريّة جديدة، ويُطالب المتعلّمون باكتشاف البحر، وتقطيع الأبيات.

ورغم دقّة هذه المنهجيّة نظريّا، إلّا أنّ الواقع التّعليميّ غالبا ما يصطدم بضيق الوقت، وصعوبة الاستيعاب نتيجة الفروق الفرديّة بين المتعلّمين؛ وهذا ما يستدعي التّفكير في محاكاة هذه الخطوات البيداغوجيّة داخل بيئة رقميّة تفاعليّة.

3- حوسبة اللغة العربية ومبررات التحول الرقمي للدرس العروضي

إنّ التّحوّل الرّقميّ للدّرس العروضيّ لا يُمثّل مجرّد نقل المحتوى من الصّيغة الورقيّة إلى الصّيغة الإلكترونيّة، بل يتجاوز ذلك إلى هندسة بيئة تفاعليّة توظّف الوسائط الرّقميّة والتّطبيقات الحاسوبيّة في شرح الإيقاع الشّعريّ، وتدريب المتعلّم على التّحليل، وتقليل الصّعوبات المرتبطة بخصوصيّة علم العروض. كما أنّ هذا التّوجه ينسجم مع الجهود البحثيّة الّتي ربطت بين العربيّة والحوسبة، وبين العروض والمنطق الرّياضيّ.

3-1- مفهوم حوسبة اللغة العربية وتطبيقاتها التعليمية

تطوّرت الدّراسات اللّغويّة في العصر الحديث لتتجاوز الانغلاق داخل دائرة التّخصّص الضّيّق، وانفتحت على مجالات بَيْنيّة دقيقة، ومن أهمّها اللّسانيّات الحاسوبيّة. وتُعرّف اللّسانيّات الحاسوبيّة بأنّها: «فرع معرفيّ تطبيقيّ بينيّ حديث، يتنازعه مجالان معرفيّان مستقلّان؛ هما علم اللّغة، وعلم الحاسوب»[7]. وهذا العلم في جوهره «يبحث في الطّرق والوسائل ويضع القواعد الّتي تساعد في جعل الآلة قادرة على معالجة اللّغات البشريّة بجميع مستوياتها حتّى الوصول إلى نظام حاسوبيّ يضاهي القدرة البشريّة في معالجة اللغة»[8].

ولقد أحدث هذا العلم الحديث ثورة في المقاربات التّعليميّة، حيث دخلت حوسبة اللّغة العربيّة مجال التّعليم عبر تطبيقات مختلفة شملت مستويات اللّغة المتعدّدة. وبفضل هذا التّحوّل، لم يعد المتعلّم مجرّد مُتلقٍّ سلبيّ، بل صار فاعلا في العمليّة التّعليميّة التّعلّميّة، وهذا ما مهّد الطّريق لنقل علوم دقيقة ومجرّدة مثل علم العروض إلى بيئة التّعلّم الرّقميّ.

وعلى وقع التّسارع التّكنولوجيّ الّذي تشهده السّنوات الأخيرة، صار استخدام الحاسوب في العمليّة التّعليميّة ضرورة لا يمكن الاستغناء عنها. وقد أفضى هذا التّحوّل الجذريّ إلى تفكيك الدّور التّقليديّ للمعلّم كملقّن أحاديّ للمعلومة، ليُسنَد إليه أدوار جديدة تفرض مراجعة شاملة لبرامج إعداده المهنيّ لمواكبة هذه الطّفرة. وبناء على ما ذُكِر، تتأكّد الحاجة الماسّة لتكوين مُعلّم القرن الحادي والعشرين؛ والّذي يجب أن تتوافر فيه الخبرة الأكاديميّة، والكفاءة التّربويّة، والكفاءة التّقنيّة المتقدّمة.

3-2- الأهمية البيداغوجية لتوظيف التقنية في تعليمية العروض

إنّ تعليميّة العروض بالطّرائق التّقليديّة غالبا ما تصطدم بحاجز جفاف المصطلحات وصعوبة استيعاب التّفعيلات. ومن هذا المنطلق، يغدو درس العروض عبئا معرفيّا وحصّة ثقيلةً يتمنّى المتعلّمون تجنّبها؛ وذلك نابع من جملة من المعيقات البيداغوجيّة والمنهجيّة المتراكمة، نُجمل أبرزها في النّقاط الآتية:[9]

1) **كثرة العِلل والزّحافات وتكدّس المصطلحات:** حيث يغرق المتعلّم في شبكة متشعّبة من الزّحافات والعِلل وتغيّراتها، ممّا يشتّت ذهنه ويحيل الدّرس إلى طلاسم معقّدة.

2) **الخلل المنهجيّ في التّدرّج:** ويظهر في الانطلاقة غير الموفّقة ببرمجة بحور شعريّة مركّبة وصعبة في بدايات التّعلّم ، بدلاً من التّدرّج البيداغوجيّ الّذي ينطلق من البحور الصّافية واليسيرة الإيقاع.
3) **جمود الشّواهد والأمثلة:** اعتماد الدّرس على أبيات وشواهد شعريّة قديمة مبتورة من سياقها ، تفتقر إلى النّبض الإيقاعيّ الجذّاب ولا تلامس ذائقة المتعلّم المعاصر ، ممّا يكرّس النّفور من المادّة.
4) **انعدام الدّافعيّة وضعف الإيمان بجدوى علم العروض:** يفتقد المتعلّم لرؤية واضحة حول أهمّيّة علم العروض ، ولعلّ مردّ رؤيته هذه نابعة من حسّه البراغماتيّ (فالإنسان يطلب الشّيء الّذي يجلب له منفعة) فينظر إليه كترف وعبء إضافيّ لا يخدم مهاراته التّعبيريّة ولا يصقل موهبته.
5) **القصور المعرفيّ والمهاريّ لدى بعض المعلّمين:** ففاقد الشّيء لا يعطيه ؛ إذ إنّ ضعف تمكّن بعض المعلّمين من قواعد العروض ، وافتقارهم للذّائقة الموسيقيّة ، ينعكس سلبا على أدائهم ، ليتحوّل الدّرس إلى إملاء وتلقين جافّ يفتقد روح الإنشاد والتّنغيم.

ومن هنا تبرز الأهمّيّة البيداغوجيّة لتوظيف الوسائط التّقنيّة لكسر هذا الجمود. إنّ عمليّة حوسبة علم العروض «تأتي محاولة للاستفادة من قدرات الحاسوب المتمثّلة في القدرة التّخزينيّة الهائلة وسرعة استرجاع البيانات مع الاستفادة من برمجيّات إدارة قواعد البيانات في بناء برمجيّة تعليميّة تجعل من تعامل المتعلّمين مع هذا العلم العسير الفهم ، الغزير المصطلحات أمرا أكثر سهولة ولطفا ، وأكثر اختزالا للوقت والجهد».[10]

كما أنّ توظيف الوسائط المتعدّدة كالصّوت يلعب دورا حاسما في تنمية الحِسّ الموسيقيّ للمتعلّم ؛ إذ لم تعد القراءة البصريّة وحدها هي المعيار ، بل أتاحت التّقنيّة تحويل النّصّ إلى كلام والكلام إلى نصّ ، ممّا أثمر مشاريع واعدة تعتمد على «التّعرّف الآليّ على أوزان الشّعر العربيّ صوتيّا ، عبر قياس صوتي لتحديد بحور وأوزان الشّعر النّمطي وتفعيلاتها ، ومعرفة البيت الصّحيح الموزون من البيت المكسور بمجرّد نطق البيت»[11]. وهذا التّفاعل الآليّ من شأنه أن يعفي المتعلّم من رهبة الوقوع في الخطأ ، حيث يمكن اعتبار النّظام تعليميّا.

«ويمكن تحديد أهميّة استخدام الوسائط التّعليميّة في الجوانب التّالية:

- استثارة اهتمام المتعلّم وإشباع حاجته للتّعلّم.
- جعل التّعليم عمليّة اقتصاديّة بدرجة أكبر.
- زيادة خبرة المتعلّم مما يجعله أكثر استعدادا للتّعلّم.
- مساعدة الوسائط على تحاشي الوقوع في اللّفظيّة.
- قطع رتابة وجمود المواقف التّعليميّة.
- تجسيد القيم والمفاهيم والمعاني المجرّدة.
- زيادة مشاركة المتعلّم الإيجابية في اكتساب الخبرة.
- ترتيب واستمرار الأفكار الّتي يكونها المتعلّم.
- تنويع أساليب التعلّم لمواجهة الفروق الفرديّة.»[12]

وبناء على ما ذُكر ، يمكننا بوضوح أن نتلمّس أثر توظيف التكنولوجيا الحديثة والتّقانة في تيسير علم العروض للمتعلّمين ، وذلك على النّحو التّالي:

- **تمييز صحيح الشّعر من مكسوره:** بينما كان هذا يعتمد قديما على الذّائقة ومحفوظات الدّارس ، صارت البرامج الحاسوبيّة تقوم بوزن القصيدة آليّا ، وتستطيع اكتشاف أيّ خطأ أو خلل وَزْنِيّ إن وُجِد ، بل وتحديد موقعه بدقّة ومساعدة الدّارس والشّاعر على دراسة إمكانيّة تصحيحه.[13]
- **تنمية الحِسّ الموسيقيّ وتذوّق الشّعر:** يهدف العروض التّقليديّ إلى تنمية الأذن الموسيقيّة ، لكنّ رقمنة العروض باستخدام المقاطع الصّوتيّة سهّلت الرّبط بين الإيقاعين البصريّ والسّمعيّ ، وفهم الموسيقى الدّاخليّة للنّصّ. وقد أتاح هذا النّظام المبتكر لمن لا يمتلكون أذنا موسيقيّة مدرّبة ، أو حتّى لغير النّاطقين بالعربيّة ، القدرة على تذوّق موسيقى الشّعر وفهم هندسته الإيقاعيّة.[14]
- **التّعرّف إلى التّفعيلات والبحور:** واجه الكثير من المتعلّمين صعوبات في حفظ المصطلحات والرّموز العروضيّة المتشعّبة للتّفعيلات ، فجاء التّحليل الرّقميّ ليستبدل هذه الرّموز بأرقام ثنائيّة وعشريّة مبسطة تكشف هويّة البحر الشّعري ومقاطعه بوضوح ، ممّا يسهّل فهم طبيعة البحر الشّعريّ.[15]
- **استيعاب شعر التّفعيلة والأنواع المختلفة:** كما أُشِير إلى أهمّيّة "شعر التّفعيلة" ، فإنّ تطبيقات الحوسبة الحديثة لم تقتصر على معالجة قوالب الشّعر العموديّ التّقليديّ

فحسب، بل تمتلك القدرة العالية على وزن كلا النّوعين (القصيدة العموديّة وقصيدة التّفعيلة)، وتحديد عيوبهما، بالإضافة إلى تحليل القوافي بشكل دقيق.[16]

وتأسيسا على ما سلف ذكره، يتبيّن لنا جليّا أنّ توظيف التّقنيّة والوسائط المتعدّدة قد أحدث نقلة نوعيّة في تعليميّة العروض، من خلال تحرير المتعلّم من التّلقين الجافّ والانتقال به إلى فضاء التّفاعل الصّوتيّ والبصريّ.

غير أنّ هذه الواجهة التّفاعليّة الجذّابة الّتي يراها المتعلّم أمامه، تستند في جوهرها إلى هندسة خفيّة وبنية منطقيّة صارمة؛ فالحاسوب أو الهاتف الذّكيّ في نهاية المطاف لا يتذوّق الشّعر، ولا يفقه مصطلحات الزّحافات والعِلل بمدلولها اللّفظيّ التّراثيّ، بل يعالجها بوصفها بيانات ومدخلات رياضيّة دقيقة. وهنا يبرز التّساؤل المنهجيّ الجوهريّ: كيف تتمّ ترجمة هذه القواعد العروضيّة المتشعّبة إلى لغة برمجيّة تفهمها الآلة، لتُعيد تصديرها في صورة مبسطة يستوعبها المتعلّم؟ هذا ما يقودنا مباشرة إلى الولوج نحو البنية العميقة لحوسبة العروض، والمتمثّلة في "الخوارزميّات"، لمعرفة دورها المحوريّ في تفكيك النّظام الخليليّ وإعادة هندسته.

3-3- دور الخوارزميات في تبسيط القواعد العروضية

لطالما سحرنا إيقاع الشّعر العربيّ بجزالته، وغالبا ما ننسب هذا الانضباط إلى محض الإلهام أو السّليقة اللّغويّة. لكن خلف هذا الفنّ يكمن نظام توليديّ بالغ التّعقيد، صاغه عقل رياضيّ فذّ استبق عصره بقرون؛ إنّه الخليل بن أحمد الفراهيديّ. ولم يكن الخليل مجرّد لغويّ، بل كان مهندسا صوتيّا متميّزا استطاع تحويل الموسيقى المنطوقة إلى خوارزميّات دقيقة، مؤسّسا لما نسمّيه اليوم باللّسانيّات الرّياضيّة.

يقوم علم العروض في أساسه الجوهريّ على عمليّات رياضيّة وحسابيّة دقيقة بناها الخليل بن أحمد الفراهيديّ، وهو ما يجعل الخوارزميّات الحاسوبيّة البيئة الأمثل لمعالجة هذه القواعد وتبسيطها للمتعلّم. فالغاية من الرّقمنة تكمن في «تخطّي مشكلة المصطلحات المتشعّبة؛ لتيسير فهم الوزن الشّعريّ... وتذليل عقبات القافية، وتحديد أنواعها بأسلوب سهل»[17]. وقد أدرك الخليل قبل ظهور البرمجة بقرون، أنّ سرّ الإيقاع يكمن في التّحليل الرّقميّ للصّوت. فقد قام بتمثيل الكلام العربيّ بناء على الحالة (متحرّك أو ساكن)، وهو ما يطابق النّظام الثّنائيّ (Binary System). واعتمد على الرّمزية الرّقميّة لضبط الوحدات الإيقاعيّة:[18]

- الرقم (**1**) لتمثيل الحرف المتحرك.
- الرقم (**0**) لتمثيل الحرف الساكن.

وتجلّت عبقريّته الرّياضيّة في كيفيّة بناء "الأوتاد" من "الأسباب" عبر عمليّات منطقيّة ؛ فإذا دمجنا سببين خفيفين (01 + 01) وحذفنا السّاكن الأوّل بعمليّة رياضيّة ، حصلنا على "الوتد المجموع" (011). هذه القدرة على تنميط الصّوت جعلت العروض العربيّ قابلا للمعالجة الحاسوبيّة الحديثة.[19]

الشّكل1 (النمذجة الرياضية والتمثيل الثنائي للمقاطع العروضية الخليلية)



المصدر: من إعداد الباحث وتصميمه ، بالاستعانة بتقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي

يُجسّد هذا الشّكل التّوضيحيّ آليّة "النّمذجة الرّياضيّة" الّتي يرتكز عليها التّحوّل الرّقميّ للدّرس العروضيّ ؛ حيث يختزل اللّبنات الأساسيّة للنّظام الخليليّ (الأسباب ، والأوتاد ، والفواصل) في ترميز ثنائيّ دقيق. ومن خلال منح الحرف المتحرّك القيمة الرّياضيّة (1) والحرف السّاكِن القيمة (0)، تتحوّل المصطلحات اللّفظيّة المجرّدة إلى معادلات بصريّة مبسطة. وتُعدّ هذه الهندسة البصريّة مدخلا بيداغوجيّا فعّالا لتبسيط المادّة المعرفيّة لتلاميذ المرحلة الثّانويّة ؛ إذ تربط بين الذّبذبات الصّوتيّة للإيقاع الشّعريّ ولغة الآلة والخوارزميّات ، ممّا يُمهّد الطّريق لعمليّة التّقطيع الآليّ وتحديد البحور بسلاسة ، كما تسهم في صقل مهارة الملاحظة لدى المتعلّم ، وتنمية خياله.

وقد حصر الخليل (16) بحرا شعريّا في خمس دوائر عروضيّة (المختلف ، المؤتلف ، المشتبه ، المجتلب ، المتّفق) باستخدام طريقتين رياضيّتين:[20]

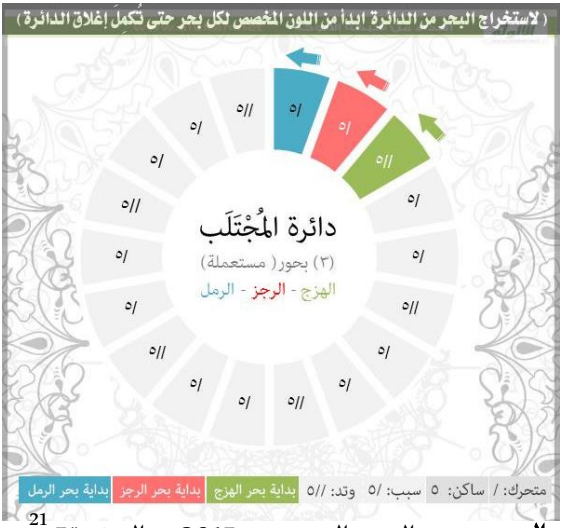
1) **طريقة فكّ التّفعيلات :**تقوم على أخذ أصل الدّائرة (مثل بحر الهزج) والبدء بفكّ أجزائه (الأسباب والأوتاد). فإذا بدأنا بالسّبب الخفيف الأوّل بدلا من الوتد المجموع ، نستخرج بحرا جديدا هو الرجز ، وهكذا.

2) **طريقة الأُسس الجبريّة والرّموز:** إذا رمزنا للوتد المجموع بـ(و) والسّبب الخفيف بـ(س) ، يمكن كتابة البحور بقوانين الأُسس الرّياضيّة ، ونقتصر هنا على (دائرة المُجْتَلَب) من باب التّمثيل ، كالتّالي:

- ❖ الهزج: (و س س)^6
- ❖ الرجز: (س س و)^6
- ❖ الرمل: (س و س)^6

3) **طريقة الأشكال الرياضية:** وتعتمد هذه الطّريقة على التّمثيل البصريّ والهندسيّ ، حيث يتمّ توضيح الأشكال الرّياضيّة من خلال رسم الدّائرة العروضيّة نفسها.

الشّكل2 (دائرة المُجْتَلَب)



المصدر: عبد العزيز المحمدي ، 2015م ، الصفحة5[21]

وفي هذا السياق الرياضي، تبرز "الدّائرة العروضيّة الرّقميّة" بوصفها التّطبيق الخوارزميّ الأمثل لفكّ شفرة النّظام الخليليّ. فدوائر الخليل التّقليديّة لا تعدو كونها تجسيدا هندسيا لمفهوم رياضيّ دقيق يُعرَف بـ: آلية التبديل الدوراني الرياضي.[22] ومع تحويل التّفعيلات إلى نظام ثنائيّ (0 و 1)، تحوّلت الدّائرة العروضيّة من رسم ورقيّ ثابت، إلى مصفوفة رقميّة متحرّكة (Dynamic Digital Matrix).

إنّ هذا التّوظيف الخوارزميّ لـ "الدّائرة العروضيّة الرّقميّة" يُعدّ نقلة بيداغوجيّة نوعيّة؛ فهو يُمكّن النّظام التّعليميّ من عرض الدّائرة العروضيّة للمتعلّم كنموذج ديناميكيّ متحرّك، تتغيّر أرقامه ومقاطعه بمرونة فائقة، ممّا يُبسّط استيعاب ظاهرة التّداخل العروضيّ بين البحور الشّعريّة، ويُعفي المتعلّم من الحفظ الآليّ المرهق للمقاطع، محوّلا إيّاها إلى لعبة رياضيّة تفاعليّة تثير الدّافعيّة وتصقل التّفكير المنطقيّ.

4- نموذج مقترح لهندسة سيناريو تطبيقي لدرس عروضي رقمي (بحر الرجز أنموذجا):

سعيتُ إلى تقديم نموذجٍ هندسيّ لسيناريو تطبيقيّ لدرس عروضيّ تفاعليّ مُخصّصٍ لـ **"بحرِ الرّجز"**، مُستهدفا متعلّمي السّنة الثّانية ثانويّ (شعبة لغات أجنبيّة). ولتحقيقِ هذه الغاية، هندستُ هذا المسار الرّقميَّ في أربعِ محطّات متسلسلة، تأخذُ بيد المتعلّم من مرحلة الإدراك الحسّيّ إلى التّحليل التّجريديّ، لتتوج أخيرا بمرحلة التّذوّق الموسيقيّ.

4-1- وضعيّة الانطلاق: الاستثمار السّمّعيّ البصريّ (الوسائط المدمجة):

لتجاوز عقبة الجمود والنّفور في بداية الدّرس العروضيّ، استبدلتُ النّصّ الورقيّ الجافّ بـ "مقطع مصوّر" يعمل كخطّاف بيداغوجيّ. تبدأ الواجهة التّفاعليّة بعرض مقطع مرئيّ وتعليميّ مبسّط مثل المقطع الرّسوميّ لبحر الرّجز، لتهيئة ذهن المتعلّم بصريّا.

مباشرة بعد ذلك، ولتنمية الملكة السّمّعيّة، يعرض النّظام تسجيلا صوتيّا لـ "الأرجوزة الميئيّة في ذكر حال أشرف البريّة". إنّ هذا الاستثمار السّمّعيّ للنّصّ ينقل إيقاع البحر إلى أذن المتعلّم بسلاسة، ويُثبت له الغاية الوظيفيّة لبحر الرّجز؛ لكونه أقرب البحور إلى النّثر، ممّا جعله القالب المفضّل لدى الشّعراء لنظم "الشّعر التّعليميّ" والمتون.

4-2- التّحليل العروضيّ الخوارزميّ (التّشفير والتّقطيع الآليّ):

بعد استماع المتعلّم للبيت الشّعريّ، ينتقل النّظام إلى واجهة التّحليل. يقوم المتعلّم بإدخال البيت، لتتولّى الخوارزميّة معالجته وفق الخطوات الآتية:

❖ **الكتابة الآليّة:** يبرمج النّظام لفكّ الإدغام وحذف اللّام الشّمسيّة آليّا (القاعدة الذّهبيّة)، ثمّ يترجم الحروف إلى شفرات ثنائيّة (حركات وسكنات). والثّابت أنّ «التقطيع مثل الإعراب في النّحو، يُعرض على دارس العروض بيت معيّن يُطلب تقطيعه مثلما تُعرض جملة على دارس النّحو ليعربها. ولكن الفرق بين الإعراب والتّقطيع هو أنّ الأوّل يعتمد على قواعد مضبوطة والثّاني لا يستند إلى أيّ منطق».[23] ومعلوم بأنّ الكتابة العروضيّة تقوم على أمرين أساسيّين هما: ما ينطق يكتب، وما لا ينطق لا يكتب.[24]

❖ **استخلاص التّفعيلات:** تقوم الخوارزميّة بمطابقة المقاطع النّاتجة مع قاعدة البيانات، لتستنتج أنّ البيت يتألّف من تكرار تفعيلة واحدة ستّ مرّات وهي: "مُسْتَفْعِلُنْ" (0110101). وفي هذه المرحلة، تعرض المنصّة مفتاح البحر بألوان بارزة:

في أبحر الأرجاز بحر يسهل مستفعلن مستفعلن مستفعلن

ويحصل الربط بين المكتوب عروضيا والمسموع آليّا.

4-3- بناء الخلاصة والخريطة التّفاعليّة لتغييرات "بحر الرّجز":

عوضا عن حشو ذهن المتعلّم بجداول الزّحافات والعلل المعقّدة، تقوم الواجهة الرّقميّة ببناء خلاصة على شكل خريطة ذهنيّة تفاعليّة (Interactive Map) تتفرّع منها التّغييرات المسموحة:

- <u>خريطة الزّحافات (تغييرات التفعيلة):</u> تُظهر الخريطة الأصل (مستفعلن)، وبمجرّد نقر المتعلّم عليها تتفرّع منها التّغييرات الجائزة بصريا:
  - ✓ زحاف الخبن: سقوط الحرف السّاكن الثّاني من التّفعيلة، لتكون التّفعيلة (مُتَفْعِلُنْ).
  - ✓ زحاف الطّي: سقوط الحرف الرّابع السّاكن من التفعيلة، لتكون التفعيلة (مُسْتَعِلُنْ).
  - ✓ زحاف الخبل: سقوط الحرفين الثّاني والرّابع؛ لتكون التّفعيلة (مُتَعِلُنْ).
- <u>خريطة العلَل (تغييرات العروض والضّرب):</u> تتفرع من الخريطة التفاعليّة "خريطة العلل" التي تبرز التّغييرات اللّازمة التي تصيب العروض والضّرب في بحر الرجز، وتتمثل في:
  - ✓ علّة القطع: سقوط آخر الوتد المجموع وتسكين ما قبله، لتكون التفعيلة (مُسْتَفْعِلْ)، وللمخبونةِ (مُتَفْعِلْ). هذه العلّة هي أكثر العِلل شيوعًا في (مُسْتَفْعِلُنْ).

وتتيحُ الواجهةُ للمتعلّمِ بمجرّدِ النّقرِ على أيّ "عِلّةٍ" منها ، أن يستعرضَ بيتاً شعريّاً تطبيقيّاً يوضّحُ أثرَ هذه العِلّةِ على إيقاعِ البيتِ ، ممّا يرسّخُ في ذهنِهِ الفارقَ الجوهريَّ بين التّغييرِ الجائزِ (الزّحافِ) والتّغييرِ اللّازمِ (العِلّةِ).

- خريطة أشكال البحر الشّعري: تُبرز الخريطة التّفاعليّة للمتعلّم أنّ بحر الرّجز قد ورد عن العرب متعدّدا في أشكاله ، ليتفرّع إلى: (الرّجز التّامّ ، الرّجز المجزوء ، الرّجز المشطور ، والرّجز المنهوك).

4-4- التّنغيم العروضيّ والمطابقة الصّوتيّة (Intonation):

تُمثّل هذه المحطّة قمّة التّفاعل الرّقميّ ؛ حيث تُخصّص واجهة لـ "مهارة التّنغيم الصّوتيّ" لربط التّقطيع الخوارزميّ بالنّغم الموسيقيّ. تطرح الواجهة التّفاعليّة إيقاع تفعيلة الرّجز (مستفعلن) في شكل مقاطع صوتيّة مجرّدة ، مبرمجة على النّغمة: "لا لا نعم .. لا لا نعم .. لا لا نعم".

الشّكل1 (مهارة التنغيم الصوتي لبحر الرجز).



المصدر: أ.د محمد بن علي العمري ، 2022م ، ص52 [25]

❖ **الاستماع والمحاكاة:** تُزوّد الواجهة بزرّ (Play) يسمح للمتعلّم بالاستماع إلى هذا التّنغيم ، ثمّ يطالبه النّظام بمحاكاته صوتيّا أو مطابقته مع أبيات من "الأرجوزة الميئيّة". إنّ هذه التّقنيّة تضمن دمج الجانب الرّياضيّ الجافّ للعروض ، مع جانبه الفنّيّ والموسيقيّ العميق.

❖ **محاكي الشعراء (Virtual Poet):** في محطة التّذوّق الموسيقيّ ، ينقر المتعلّم على زرّ "سجّل صوتك" ، ويقرأ البيت بالتّنغيم الموسيقيّ ، ويقوم النّظام بمطابقة إيقاع صوته (الموجة الصّوتيّة) مع النّمط المثاليّ للبحر. فإذا تطابق الإيقاع ، يضيء النّظام بألوان مبهجة ، ممّا يمنح المتعلّم تغذية راجعة فوريّة تُعزّز ثقته بأدائه العروضيّ.

ومما يَعضُد هذا التّوجّه الرّقميّ ، أنّ المتعلّم «لن يستطيع أن ينطق اللّغة نطقا صحيحا إلّا إذا استمع إليها مُثمرا ، والاستماع الجيّد هو الذي يُفجّر لدى الدّارس القدرة على

الحديث والكلام»[26]. كما يؤكّد الدّكتور حركات مصطفى بأنّ الإنشاد أساس الوزن وروحه، ويُعدّ من المهارات الضّروريّة في تعليميّة العروض؛ إذ يرى أنّ «الوزن أساسه سمعيٌّ، وإنّه لمن التّناقض أن يكون تعلّم العروض خطّيا بحتا، مبنيّا على المكتوب وحده»[27]. ويرى أيضا بأنّ «تعلّم الإنشاد يلزمه أن يكون منذ الصّغر؛ فالمحفوظات تُقرأ، وتُغنّى، ولكنّها تُنشد أيضا. وهذا الإنشاد سينمّي عند الطّفولة ملكة شبيهة بالملكة اللّغويّة، وهي الملكة الشّعريّة»[28]. ومن هنا، تبرز القيمة المضافة للوسائل التّقنيّة؛ فهي تعينُ المعلّم الذي مهما حاول، لا يمكنه تنويع نغمة صوته أو الحفاظ على دقة التّكرار الصّوتي طوال فترة دوامِ العمل، بينما يقدّم النّظام الرّقميّ نمطا صوتيّا ثابتا ومثاليّا يضمن سلامة الأداء الإيقاعي في كلّ مرّة.

5- أهمية النموذج المقترح والمكاسب النّوعيّة التي يحقّقها:

لا تنحصر أهميّة هذا النّموذج في كونه أداة تقنيّة فحسب، بل في المكتسبات البيداغوجيّة الّتي يُتيحها للمتعلّم، ونوجزُها في الآتي:

- **الانغماس المعرفيّ والتّعلّم الذّاتيّ:** يُحقق النّموذجُ اندماجا فاعلا للمتعلّمين مع آليّات التّقطيع العروضيّ، ناقلا إيّاهم من حالة التّلقّي السّلبيّ إلى التّفاعل الإيجابيّ؛ حيث يصير المتعلّمُ باحثا ومكتشفا للقواعد.
- **مراعاة الفروق الفرديّة:** تتيح المنصّة لكلّ متعلّم استيعاب التّفعيلات وتغيّراتها وفق وتيرته الخاصّة وقدراته الاستيعابيّة، ممّا يمنح التّعليم طابعا ذاتيّا.
- **إذكاء الشّغف والتشويق:** يعمل النّموذج على كسر جُمود المادّة العروضيّة بإضفاء طابعِ التّشويق والمرح، ممّا يرفع من مستويات الانتباه ويُحفّز التّنافس الإيجابيّ بين المتعلّمين ضمن بيئة صفيّة مفعمة بالحيوية والابتكار.
- **ضمان التغذية الراجعة الفوريّة**: حيث يُوفّر النّموذج للمتعلّم تصحيحا آنيّا للأخطاء العروضيّة، وهو ما يُعدّ من أقوى استراتيجيّات التّعليم الرّقميّ التي تمنع تراكم المفاهيم الخاطئة.

وخلاصة القول، إنّ هذا النّموذج لا يستهدف حوسبة المادّة العروضيّة فقط، بل يسعى إلى إعادة صياغة علاقة المعلّم والمتعلّم بالتّراث العروضيّ، مُحوّلا إيّاه من عبء محفوظ متوارث إلى مهارة مُكتَسَبة ومُمتعة.

6- خاتمة:

لقد سعت هذه الورقة البحثيّة إلى تسليط الضّوء على ضرورة الانتقال بالدّرس العروضيّ في المرحلةِ الثّانويّة من طابعِه التّلقينيّ الجاف إلى رحابة الهندسة الرّقميّة والتّعليم التّفاعليّ ، وذلك من خلال تشخيص الواقعِ التّعليميّ ، واقتراحِ هندسة رقميّة تجسّدت في نموذج سيناريو لدرس "بحر الرّجز" التّفاعليّ ، لتتّضح الأهميّة البالغة لتوظيف تكنولوجيا التّعليم في تيسير علوم اللّغة العربيّة.

ويُتوقع بناء على المعايير التقنيّة والبيداغوجيّة للنموذج ، أن يُحدث هذا السيناريو نقلة نوعية في استيعاب المتعلّمين ؛ إذ ستُسهم المقاربة الحاسوبيّة في جملة من النّتائج الإجرائيّة والتّصوريّة ، نوجزها كالآتي:

- ✓ **الارتقاء بالاستيعاب:** يُنتظر أن تحقّق المقاربة التّقنيّة مستويات استيعاب مثاليّة ؛ حيث تُذلّل الوسائط المتعدّدة صعوبات التّقطيعِ واستيعاب التّفاعيل.
- ✓ **تجاوز الجمود المعرفيّ:** يُسهم التّفاعل الرّقميّ ، المدعوم بالخرائط الذّهنيّة والتّنغيم الصّوتيّ ، في تحويل الدّرس العروضيّ من مادّة معقّدة إلى تجربة استكشافيّة ممتعة تخاطب الحواس.
- ✓ **التّصحيح الفوريّ:** أثبتت الخوارزميّات (نظريّا) فعاليّتها في معالجة القصور القرائيّ لدى المتعلّمين ، متيحة إمكانيّة التّصويب الآليّ للأخطاء العروضيّة بما يعزّز استقلاليّة المتعلّم.

وسعيا نحو استثمار أمثل للحلول التّكنولوجيّة في الارتقاء بتدريس علوم اللغة ، تقترح الدّراسة التّوصيات الآتية:

- **الرّقمنة الشّاملة للمناهجِ:** ضرورة رقمنة برنامجِ العروض الموجه للمرحلة الثّانويّة بشكل كامل ، ليتوافق مع لغة العصرِ واهتمامات المتعلّم الحديثِ
- **تطوير مراجع تفاعليّة:** تصميم كتاب تفاعليّ رقميّ لمادّة العروض ، يدمج بين النّصوص ، والأصوات ، والتّدريبات ، بما يضمن للمتعلّم تحقيق التّعلّم الذّاتي.
- **الارتقاء بشعبة الفنون:** توجيه عناية خاصّة لشعبة الفنون ، واستثمار المقاربة الحاسوبيّة والسّمّعيّة في تعليم علم العروض لتلاميذها ؛ لكون هذا العلمِ يتقاطع جوهريّا مع الموسيقى والإيقاعِ ، ممّا يُسهم في صقل مواهبهم وتنمية ذائقتهم الفنّيّة.

7- مصادر البحث ومراجعه:

- أبو الفتح عثمان بن جني الموصلي ، **العروض** ، تح: د أحمد فوزي الهيب ، دار القلم ، ط1 ، الكويت ، 1987م.
- عبد العزيز عتيق ، **علم العروض والقافية** ، دار الآفاق العربية ، ط1 ، جمهورية مصر العربية ، 2006م.
- علي سعد جاب الله ، **تنمية المهارات اللغوية وإجراءاتها التربوية** ، إيتراك للنشر والتوزيع ، ط1 ، جمهورية مصر العربية ، 2007م.
- عبد الفتاح حسن البجة ، **أساليب تدريس مهارات اللغة العربية وآدابها** ، دار الكتاب الجامعي ، ط4 ، الإمارات العربية المتحدة-الجمهورية اللبنانية ، 2016م.
- أسماء السيد محمد عبد الصمد وكريمة محمود محمد أحمد ، **تطبيقات الذكاء الاصطناعي ومستقبل تكنولوجيا التعليم** ، المجموعة العربية للتدريب والنشر ، ط1 ، جمهورية مصر العربية ، 2020م ، مسترجع من: http://ebookcentral.proquest.com/lib/adtca/detail.action?docID=6305561
- بليغ حمدي إسماعيل ، **المرجع في تدريس اللغة العربية: (النظرية والتطبيق)**، وكالة الصحافة العربية ، جمهورية مصر العربية ، 2022م ، مسترجع من: http://ebookcentral.proquest.com/lib/adtca/detail.action?docID=6797569
- **منهاج مادة اللغة العربية وآدابها** ، السنة الأولى ثانوي - جذع مشترك آداب ، وزارة التربية الوطنية ، الجزائر ، مارس2005م.
- **منهاج مادة اللغة العربية وآدابها** ، السنة الثانية ثانوي - جذع مشترك آداب ، وزارة التربية الوطنية ، الجزائر ، مارس2005م.
- خلف زينب علي ، **"حوسبة موازين الشعر العربي"** مجلة جامعة الشارقة للعلوم البحتة والتطبيقية ، جامعة الشارقة ، الإمارات العربية المتحدة ، 2009م ، المجلد6 ، العدد1 ، مسترجع من: https://search.emarefa.net/detail/BIM-238097
- حركات مصطفى ، **"تدريس العروض"** مجلة العربية ، المدرسة العليا للأساتذة بوزريعة - مخبر علم تعليم العربية ، الجزائر ، 2011م ، العدد3 ، مسترجع من: https://search.emarefa.net/detail/BIM-309805
- أحمد سعدون ، **"محاولات حوسبة العروض ورقمنة الشعر العربي العربية عرض وتقييم"** مجلة اللسانيات التطبيقية ، مخبر "اللسانيات التطبيقية وتعليم اللغات" LAEL- جامعة الجزائر 2 ، الجزائر ، 2019م ، المجلد6 ، العدد2 ، مسترجع من: https://search.emarefa.net/detail/BIM-1388931
- سعدية مصطفى محمد ، **"رقمنة العروض العربي (نماذج من تطبيقات الحوسبة)"** مجلة كلية دار العلوم ، كلية دار العلوم - جامعة القاهرة ، جمهورية مصر العربيّة ، 2021م ، المجلد38 ، العدد133 ، مسترجع من: https://search.emarefa.net/detail/BIM-1294985

— أبو غربية ، عصام عيد فهمي عثمان ، "**واقع اللسانيات الحاسوبية في المؤسسات الأكاديمية: جامعة الملك فهد أنموذجا"** مجلة جامعة بابل - العلوم الإنسانية ، جامعة بابل ، العراق ، 2022م ، المجلد30 ، العدد4 ، مسترجع من: https://search.emarefa.net/detail/BIM-1529688

— مشتاق قاسم جعفر ، **"الأنساق الرياضية في الدوائر العروضية"** مجلة الأستاذ للعلوم الإنسانية والاجتماعية ، كلية التربية ابن رشد للعلوم الإنسانية-جامعة بغداد ، جمهورية العراق ، 2023م ، المجلد62 ، العدد2 ، مسترجع من: https://search.emarefa.net/detail/BIM-1727899

— محمد صبري السيد محمود ، "**أثر استراتيجية مقترحة لتدريس علم العروض في ضوء النظرية التواصلية باستخدام منصة بحر الشعر الرقمية لتنمية المهارات العروضية لدى طالبات الصف الثاني الثانوي الأزهري" (بحث مستل من رسالة ماجستير)** مجلة شباب الباحثين في العلوم التربوية ، كلية التربية-جامعة سوهاج ، جمهورية مصر العربية ، 2025م ، العدد31 ، مسترجع من:
https://research.ebsco.com/plink/ff33052d-5b00-3327-a3bd-a90ba786334a

— عبد العزيز المحمدي ، "**كيفية استخراج البحور الشعرية من الدوائر العروضية"** ، 2015/05/14م ، موقع الألوكة الأدبية واللغوية ، 2026/04/10م. مسترجع من:
https://www.alukah.net/books/files/book_6646/bookfile/111.pdf

— أ.د محمد بن علي العمري ، "**وثائق علم العروض" ، 2022**م ، منصة لسان مبين لتبسيط علوم اللغة العربية - منصة الأستاذ الدكتور محمد العمري ، 2025/10/10م. مسترجع من: https://lm.edu.sa/

8- الهوامش والإحالات:

[1] أسماء السيد محمد عبد الصمد وكريمة محمود محمد أحمد ، **تطبيقات الذكاء الاصطناعي ومستقبل تكنولوجيا التعليم** ، المجموعة العربية للتدريب والنشر ، ط1 ، جمهورية مصر العربية ، 2020م ، ص31.

[2] محمد صبري السيد محمود ، "**أثر استراتيجية مقترحة لتدريس علم العروض في ضوء النظرية التواصلية باستخدام منصة بحر الشعر الرقمية لتنمية المهارات العروضية لدى طالبات الصف الثاني الثانوي الأزهري" (بحث مستل من رسالة ماجستير)** مجلة شباب الباحثين في العلوم التربوية ، كلية التربية-جامعة سوهاج ، جمهورية مصر العربية ، 2025 ، العدد31 ، ص454.

[3] أبو الفتح عثمان بن جني الموصلي ، **العروض** ، تح: د أحمد فوزي الهيب ، دار القلم ، ط1 ، الكويت ، 1987م ، ص55.

[4] **منهاج مادة اللغة العربية وآدابها** ، السنة الأولى ثانوي - جذع مشترك آداب ، وزارة التربية الوطنية ، الجزائر ، مارس2005م ، ص18.

[5] **منهاج مادة اللغة العربية وآدابها** ، السنة الثانية ثانوي - جذع مشترك آداب ، وزارة التربية الوطنية ، الجزائر ، مارس2005م ، ص12.

[6] **منهاج مادة اللغة العربية وآدابها** ، السنة الأولى ثانوي - جذع مشترك آداب ، ص18.

[7] أبو غربية ، عصام عيد فهمي عثمان ، "**واقع اللسانيات الحاسوبية في المؤسسات الأكاديمية: جامعة الملك فهد أنموذجا"** مجلة جامعة بابل - العلوم الإنسانية ، جامعة بابل ، العراق ، 2022 ، المجلد30 ، العدد4 ، ص90.

[8] أحمد سعدون ، **"محاولات حوسبة العروض ورقمنة الشعر العربي العربية عرض وتقييم"** مجلة اللسانيات التطبيقية ، مخبر "اللسانيات التطبيقية وتعليم اللغات" LAEL- جامعة الجزائر 2 ، الجزائر ، 2019 ، المجلد6 ، العدد2 ، ص250.

[9] عبد الفتاح حسن البجة ، **أساليب تدريس مهارات اللغة العربية وآدابها** ، دار الكتاب الجامعي ، ط4 ، الإمارات العربية المتحدة-الجمهورية اللبنانية ، 2016م ، ص411-412-413.

[10] أحمد سعدون ، **"محاولات حوسبة العروض ورقمنة الشعر العربي العربية عرض وتقييم"** ، ص252.

[11] أحمد سعدون ، **المرجع نفسه ،** ص260.

[12] بليغ حمدي إسماعيل ، **المرجع في تدريس اللغة العربية: (النظرية والتطبيق)** ، وكالة الصحافة العربية ، جمهورية مصر العربية ، 2022م ، ص240-241.

[13] سعدية مصطفى محمد ، **"رقمنة العروض العربي (نماذج من تطبيقات الحوسبة)"** مجلة كلية دار العلوم ، كلية دار العلوم - جامعة القاهرة ، جمهورية مصر العربيّة ، 2021م ، المجلد38 ، العدد133 ، ص414.

[14] سعدية مصطفى محمد ، **"رقمنة العروض العربي (نماذج من تطبيقات الحوسبة)"** ، ص383-384-406.

[15] خلف زينب علي ، **"حوسبة موازين الشعر العربي"** مجلة جامعة الشارقة للعلوم البحتة والتطبيقية ، جامعة الشارقة ، الإمارات العربية المتحدة ، 2009م ، المجلد6 ، العدد1 ، ص41.

[16] سعدية مصطفى محمد ، **المرجع نفسه ،** ص407.

[17] سعدية مصطفى محمد ، **المرجع نفسه ،** ص383.

[18] مشتاق قاسم جعفر ، **"الأنساق الرياضية في الدوائر العروضية"** مجلة الأستاذ للعلوم الإنسانية والاجتماعية ، كلية التربية ابن رشد للعلوم الإنسانية-جامعة بغداد ، جمهورية العراق ، 2023م ، المجلد62 ، العدد 2 ، ص375.

[19] مشتاق قاسم جعفر ، **المرجع نفسه** ، ص376.

[20] مشتاق قاسم جعفر ، **المرجع نفسه** ، ص378-382.

[21] عبد العزيز المحمدي ، **كيفية استخراج البحور الشعرية من الدوائر العروضية** ، 2015/05/14م ، موقع الألوكة الأدبية واللغوية ، 2026/04/10م.

[22] مشتاق قاسم جعفر ، **"الأنساق الرياضية في الدوائر العروضية" ،** ص377.

[23] حركات مصطفى ، **"تدريس العروض"** مجلة العربية ، المدرسة العليا للأساتذة بوزريعة - مخبر علم تعليم العربية ، الجزائر ، 2011 ، العدد3 ، ص11.

[24] عبد العزيز عتيق ، **علم العروض والقافية** ، دار الآفاق العربية ، ط1 ، جمهورية مصر العربية ، 2006م ، ص10.

[25] أ.د محمد بن علي العمري ، **وثائق علم العروض ،** 2022م ، منصة لسان مبين لتبسيط علوم اللغة العربية - منصة الأستاذ الدكتور محمد العمري ، 2025/10/10م.

[26] علي سعد جاب الله ، **تنمية المهارات اللغوية وإجراءاتها التربوية** ، إيتراك للنشر والتوزيع ، ط1 ، جمهورية مصر العربية ، 2007م ، ص189.

[27] حركات مصطفى ، **"تدريس العروض"** ، ص 12.

[28] حركات مصطفى ، **"تدريس العروض"** ، ص 13.