علم العروض العربي:مقاربة حاسوبية
المحلل العروضي نموذجا
Arabic Display Science, Computer Approach
Modular Analyst

د. حمّادي المُوقِت*

الأكاديمية الجهوية للتربية والتكوين جهة بني ملال خنيفرة

Abourayhana1@gmail.com

GSM : 212667272375

المملكة المغربية

تاريخ الوصول.....،تاريخ القبول ..... تاريخ النشر.....

ملخص:

تتلخص هذه الورقة البحثية في رصد محاولةٍ جادةٍ تقارب نظام العروض العربي وقضاياه الصوتية من زوايا ثلاثٍ:**رقمية**تعيد النظر بشكل تجريدي في قواعد النظام بالاستناد إلى العنصرين الرقميين 0 و 1، لاستكناه إمكاناته الإيقاعية واكتشاف تقاطعاتها ومسوغات اختزالها؛ و **لسانية**:تحْتَكِم إلى الإيقاع كسلطة مُوجِّهة ومؤثرة على دلالة النص الشعري وتركيبه النحوي، ناهيك عما تمنحه باقي المستويات اللسانية من قيم علائقية بين مكونات البيت الشعري الواحد، ثم **حاسوبية**(برمجية) تركز على إمكانات الحاسوب وتقنياته في بناء برنامج حاسوبي على شكل قرص ليزري (CD) له القدرة على تحليل الأبيات الشعرية العمودية تحليلا متكاملا بناءً على أصواته، ووحداته، وتفاعيله، وهيكلته، ومقاطعه، وأروائه، وقوافيه... في أفق تذوق وإدراك مكامن القوة الإيقاعية والجمالية للشعر العربي. ولعل هذه الزاوية هي ما ستحاول الورقة البحثية التركيز عليه، وتتبع جوانبه، والكشف عن آفاقه، في سياق تقديم أرضية للنقاش وتبادل التجارب مع طلبة الدكتوراه من خلال استعراض نتيجة من نتائج بحث أكاديمي تطبيقي متعلق بحقل المعالجة الآلية للغة العربية.

الكلمات المفتاحية:علم العروض، التركيب، الصوت، الحاسوب ، اللغة، اللسانيات ، التطريز، النبر، المعجم العروضي، البرمجة، المحلل العروضي...

Abstract

This research paper is summarized in the monitoring of a serious attempt to converge the Arabic Metric system and its sound issues from three angles: Digital, which abstractly

* د.حمّادي المُوقِت Abourayhana1@gmail.com

revisits the system's rules based on the numerical elements 0 and 1, in order to exploit its rhythmic capabilities and discover their intersections and justifications for their reduction. And Linguistics: it controls the rhythm as a directing authority and influencing the significance of the poetic text and its syntactic structure, not to mention what the rest of the linguistic levels give of relational values between the components of a single verse, then Computational view (software) that focuses on the capabilities of the computer and its techniques in building a computer program in the form of a laser disk (CD) has the ability to fully analyze vertical poetic verses based on its sounds, units, interactions, structure, syllables, narrations, and rhymes….

Keywords:

Linguistics, poetic,syllables, sound, rhymes, syntactic structure, Computational view…

أولا: موضوع الورقة البحثية:

يأتي موضوع هذه الورقة في سياق التعريف بمشروعٍ بحثيٍّ أكاديميٍّ[1] متكاملٍ أُنجز حول علم العروض العربي التقليدي وأبعاد حوسبته؛مقاربا مختلف الأسس الفكرية والمنهجية التي قام عليها نظامه، ومكنت صاحبه الخليل بن أحمد الفراهيدي من تكوين رؤية إيقاعية شعرية دقيقة، من خلال ما استقرأه من أشعار مَنْ سَبقه أو حتى التي عاصرها.

بيد أن المقاربة التي ستركز عليها هذه الورقة، وتبسط خطوطها العريضة، اتخذت بعدا تقنيا وحاسوبيا سعى في تقديم إمكانات تجريدية جديدة تذلل صعوباته، وترمم ثغراته، في أفق تذوق البعد الفني والجمالي لعلم العروض، وبالتالي للشعر العربي،كونُه يحفظ اللسان العربي ويضمن استمرار مدارسته، ومقاربة قضاياه صوتا، وصرفا، وتركيبا، ودلالة، فضلا عن تبيين علاقة القواعد الإيقاعية والعروضية بفن الشعر، ومدى قابليتها لاستيعاب التطور التقني والتكنولوجي، في تصوير الجنس الشعري كتراث أدبي له منزع حسابي ورياضي يكشف أجواءَ جديدةً من الارتباطات والشفرات البينية بين تضاعيف إيقاعات الشعر العربي.

ولعل أهم نتيجة توصلت إليها هذه المقاربة **بناءَ برنامجٍ حاسوبي** على شكل قرص ليزري (CD) سميناه البحر AL-BAHRكانت له القدرة على تحليل أوزان الشعر العربي العمودي تحليلا متكاملا، يجمع بين فضيلة الممارسة العروضية، والكشف عن أسرار العلم الرقمية.

ثانيا: إشكالات المشروع البحثي

لما كان لكل بحث إشكالات وفرضيات يبني عليها، تبين لنا أن نرصد أهم هذه الإشكالات التي اعترضت سبيل المشروع العروضي،وكانت دافعا له، رغم تشعبها وأخذ بعضها برقاب بعض، في التبرير والانحسار في الوصف، والنظرة الشكلية إلى نغم الحرف العربي، و تعارض وحدات التقطيع والتطريز،والانتقائية غير المبررة ، ومسوغات التعدد الإيقاعي للوزن الواحد، وقاعدة "يجوز وما لا يجوز"... وما عداها من إشكالات تجعل الدارس لهذا العلم يواجه أسئلة عديدة جديرة بالفحص والمدارسة من قبيل:

- **هل كان الخليل بالفعل يقعّد لإيقاعات الشعر أم يقتصر على وصفها وتنظيمها بحسب ما سمح له به الاستقراء الشعري؟**
- **وهل ما سماه بالتفاعيل كانت ضرورة قاعدية أم ضرورة وصفية؟**
- **ما مبرر اعتماد التفعيلة "فعولن" مثلا كوحدة وزنية، دون مثيلتها "فعلين" أو "فِعالن"؟**
- **وإذا كانت هناك في نظام الخليل تفعيلتين على غرار "فاع لاتن" و"مستفع لن"، فلماذا لا توجد أيضا تفعيلات من قبيل "فاع لن" أو "متفاع لن" أو "مفاعي لن" حتى ولو توفر بعضها على الوتد المفروق كمسوغ لاعتماد الأوليين ؟؟**
- **أليس من الخطأ اعتبار المقطع النغمي "فأْ" من "فاعلن" شبيها بالمقطع النغمي "مُسْ" من "مستفعلن" بمجرد أنهما متساويان في الوزن الحرسكوني؟**
- **أليس هناك اختلافا للمدلول والشحنة الصوتية للتفعيلة الواحدة والمقطع الواحد بين بيتٍ وآخر كما هو حال: "فعولن" في بيتين اثنين، بل في لفظين اثنين حتى وإن كانا في البيت نفسه؟**
- **وهل كان الحذف العروضي يقع على مستوى الوزن أم على مستوى البيت؟**
- **أليس في مستطاع المعالجة الآلية للعلم إيجاد حل لهذه المشاكل أو على الأقل لبعضها؟**
- **هل إعادة الصياغة التركيبية لنظمه وقواعده وفق المنطق الرقمي والرياضي في شكل برنامج حاسوبي (CD)يمكن أن يرأب الفجوة الكائنة بينه وبين دارسيه ومتعلميه؟**

ثالثا: أهداف المشروع البحثي

بناءً على الإشكالات أعلاه؛ سطر البحث أهدافه، بما اقتضاه الفكر النقدي المنسجم - في بعض جوانبه-مع حصيلة تراكم وتواصل الجهود النقدية في علم العروض. ذلك أن استكشاف الطاقة

الإيقاعية للشعر العربي من خلال النظر العروضي، لا يستبعد وجود محاولاتِ الإحاطة بالإيقاع الشعري، وتحليل مكوناته بأسلوب تطبيقي، تراوحت حصيلته بين ما قصد التحليل وما سعى في الوصف، هذا الذي تمثله معظم الكتب العروضية التي بين أيدينا؛ حيث الْتُزِم فيه النقل والتوثيق عن الخليل ومعاصريه. وبسببٍ من ذلك؛ نجد أن ما بين أيدينا من مادة عروضية قد اصطُبِغت بالتجريد، وانتهت إلى غاية معياريةٍ تعليميةٍ تند عن الناحية الوصفية للإيقاع الشعري، في الوقت الذي تعددت فيه المداخل إلى العلم، بحيث يمكن الدخول إليه من خلال الموسيقى،أو الصوت، أو المعجم، أو الصرف، أو النحو، أو الدلالة... في سياق "**اللسانيات العروضية**".

والذي نتغيّاه من وراء ذلك إذًا؛ هو البحث في سبل تبسيط طرق تعلم الدرس العروضي وأصوله، بهدف إدراك مقاصد النظم فيه الصوتية والإيقاعية، وتقويم اعوجاج اللسان، وتصحيح المعاني، وتمثل الذوق الشعري، ومعرفة الأصول الموسيقية لكتابة الشعر، ومن ثَمّ تجاوز مُنَفِّرَاته، ومعوقات تَعَلُّمِه، ودائما في إطار ما يتيحه التعدد النظري والتطبيقي للدراسات اللسانية العروضيةوالحاسوبية .

رابعا: خطة المشروع البحثي:

لقد اقتضت طبيعة المشروع البحثيوخطته أن يكون في **ثلاثةِ أبوابٍ** مصدّرة **بمقدمة**، ومذيلة **بخاتمة**، ومتفرعة إلى **فصول**، والفصول إلى **مباحث**. إذ **مهدنا** له بخطاب جلينا فيه أهمية العروض، وراهنية قواعده التي استمدها من شعور طلابه بالنفور إزاءه، إما بسبب التعقيدات التي يحتويها، أو بعلة فيض مصطلحاته ووحشيتها، أو بتقاطع قواعده وتداخلها.

وسوف لن نجتر ما أشرنا إليه أعلاه، أو ننفصل فيه، ولاحتى المقام يسمح بذلك، ولكن حسبنا أن نتوقف بقدر الهدف الذي سطرناه لهذه الورقة مركزين على **المقاربة الحاسوبية لعلم العروض**، وبالتالي التعريف بالبرنامج الحاسوبي الذي كان ثمرة من أجود ثمار مشروعنا موضوع هذه الورقة.

فأما المقاربة الموسومة؛ فكانتحاصِل المقاربتين الأخريين وثمرتهما، إذ كانت تتويجا لهما من خلال تمكننا من بناء **برنامج حاسوبي-آلي** يحلل أوزان الشعر العربي العمودي تحليلا متكاملا، بناء على ثنائية رقمية تتكون من الصفر(0) والواحد (1) والذي استمد قوته من قدرته على تعرف البحر الشعري وزحافاته، وعلله، وإحصائيات أصواته المغلقة و المفتوحة، فضلا عن أروائه وقوافيه،

ومقابله الرقمي، وهيكله الصِّواتي والصوتي، وغير ذلك.. وهو البرنامج الذي تم اختباره على أكثر من 3000 بيت شعري من مختلف العصور، وكانت نسبة نجاحه تصل إلى 95%.

بيد أن الذي فرض علينا الخوض في هذا التحدي هو التطور العلمي والتكنولوجي الذي عرفه العصر الحديثفي ميداني علم الأصوات وعلم الموسيقى، إذ لم يعد مقبولا؛ "ونحن نعيش عصر تكنولوجيا المعلومات عدم الأخذ بما هو متاح اليوم من أجهزة وآلات متطورة لقياس الإيقاع وغيره من الظواهر الصوتية في وزن الشعر، أو تعليم العروض دون اللجوء إلى تلك الأجهزة، ذلك أن معظم هذه الظواهر السمعية إنما هي ظواهر لاتدركها إلا الأذن المعتادة على الوزن فقط، ولايمكن التعبير عنها إلا بالكتابة المجردة أو بالتقطيع العروضي التقليدي".

فمما راهن عليه هذا البحث – كما قلنا آنفا- هو أن يُتَوَّج ببرنامج عروضي يحمل على عاتقه مهمة تيسير العلم وتبسيطه، ويكون عمليا في متناول الطلاب والمهتمين ، ومتكاملا في تحليله لأوزان الشعر العربي العمودي على وجه التحديد. وهو الهدف الذي وصلنا إليه -بفضل الله تعالى- وبعد جُهدٍ ومشقةٍ، تحت مسمى **برنامج البحر Al-bahr**. فما تعريف هذا البرنامج؟ وكيف يعمل؟ وما مراحل تنفيده؟ وهل له آفاق عملية يمكن تفعيلها في المستقبل التقني؟

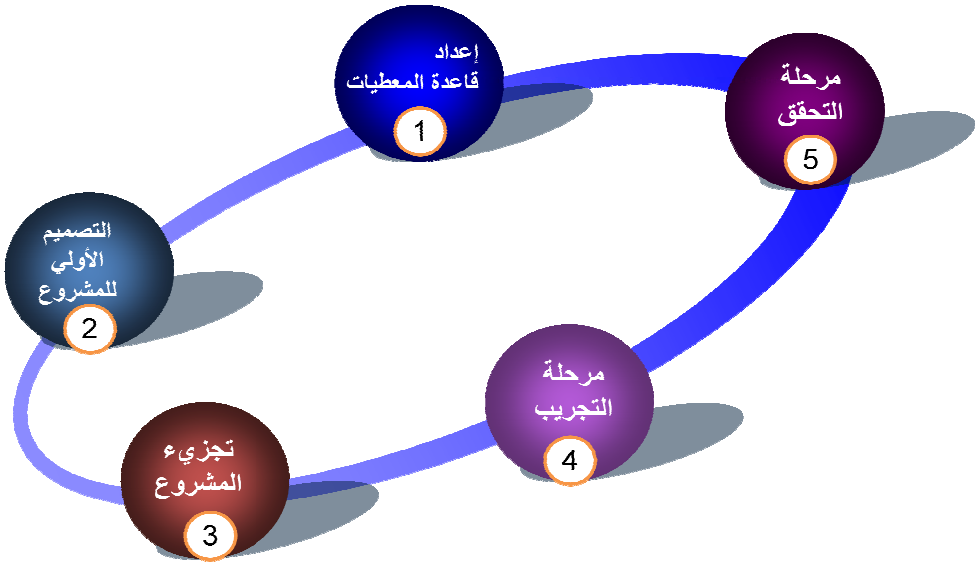
هذه الأسئلة وما شاكلها يمكننا الإجابة عنها بالتوالي في النقط التالية:

1- **تعريف البحرAl-bahr**:يعتبر برنامج البحرنظاما حاسوبياأو تطبيقا رياضيا لنظرية الخليل بن أحمد الفراهيدي العروضية، حيث يحوّل مقولاته وقواعده إلى لغة تفهمها الآلة، من خلال توظيف بعض برمجياتِ الحاسوب ك(visual studio 2010) باعتبارها بيئة تطوير متكاملة من مايكروسوفت (Microsoft) ولغاتها ك(C Sharp) المعروفة اختصارا ب(C#) وذلك لمعالجة الشعر العربيّ معالجة عَروضية متكاملة وشاملة، مستوحيا اسمه من مصطلح "**البحر**" الذي سمى به الخليل بن أحمد الفراهيدي مجمل إيقاعات الشعر العربي من خلالِ ما استقرأه للمُنجَز الشعريّ العربيّ حتى زمانهِ.و يعتبر إطلاق مشروع **البحر** كبرنامج رقمي في نسخته الأولى (2017-01) تجربة برمجية متقدمة لا تقل أهمية و لا تميزا عن البرامج المعلن عنها أعلاه؛ في مجال المعالجة الآلية للغة العربية والتي اتخذت - ههنا- طابعا أكاديميا سعينا في المستقبل تطويرها وتقويتها بتقنيات و نوافذ و محللات جديدة قد تنحو منحى ما هو صرفي أو نحوي أو مصطلحي أو حتى دلالي. وهذه صورة لواجهة البرنامج:

2- **بيئة تطوير برنامج البحر:** وقع الاختيار قصدا على بيئة(visual studio 2010)باعتبارها بيئة تطوير متكاملة من مايكروسوفت (Microsoft)، التي اعتمدناها من بين العديد من بيئات التطوير **ك:الإكليبس**Eclipse ، وذلك نظرا لما تتيحه من إمكانات وأدوات متقدمة في تحرير نصوص لكتابة شيفرة المصدر للبرامج. كما تحوي عادةً برنامجَ تتبعٍ للبحثِ عن الأخطاء والمشاكل أو ما يسمى بالمصحح Debuggerوأحيانا قدتحوي نظام متابعة الإصدارات أو تتبع الفروقات CVS،زيادة على أدوات أخرى كمحرر **الرموز**Codes الذي يدعم تقنية **التحسس** IntelliSenceوإعادة كتابة الرمز؛

3- **لغة برمجة البحر:**بُني البرنامج العروضي "البحر" بلغة برمجية تدعى "**سي شارب**C#" نظرا لما تقدمه من حلول عملية للمشاكل الموجودة في العديد من لغات البرمجة الأخرى.وتعد "سي شارب" من أهم لغات الدّوت-نت؛ فقد أُحدثت رسميا سنة 2002 من قبل شركة مايكروسوفت Microsoft ضمن إطار العمل Framework1.0استجابة لبعض الاحتياجات الهامة في الوسط البرمجي. فضلا عن أنها وجدت حلولاً عملية للمشاكل الموجودة في العديد من لغات البرمجة الأخرى مثل السرية والارتباط بجزء العتاد وسهولة التعامل مع الشبكات وإمكانية الاشتراك مع لغات البرمجة الأخرى على المعطيات والمواد؛

4- **مراحل إنشاء البرنامج وتنفيذه:**مر بناء البرنامج من مراحل خمسٍ شكلت قاعدة تصوره وتفعيلهوذلك وفق ما يبنه الشكل التالي:



5- **قواعد الاشتغال على البرنامج:**ككل البرامج الرقمية، وضع برنامج البحر شروطا وقواعد للاشتغال عليه، وتيسير سبل العمل به، كان على رأسها**ضبطسواكن** البيت الشعري الحية والميّتة، على غرار لام: "قلْت" أو واو وألف "جاءوْا". وعلى ذكر "السواكن"فهي التي بنينا عليها عملية التقطيع الرقمي للبيت الشعري في برنامجنا، اعتبارا لدورها في تحديد نهايات المقاطع الإيقاعية الرقمية، لذلك فُرِض على مستخدم البرنامج أن يقتصر في مدخلاته الشعرية على ضبط السواكن مع الأخذ بعين الاعتبار - طبعا- الأصوات المضعفة، والتنوين، والقوافي، كما يوضح ذلك النموذج الشعري التالي:

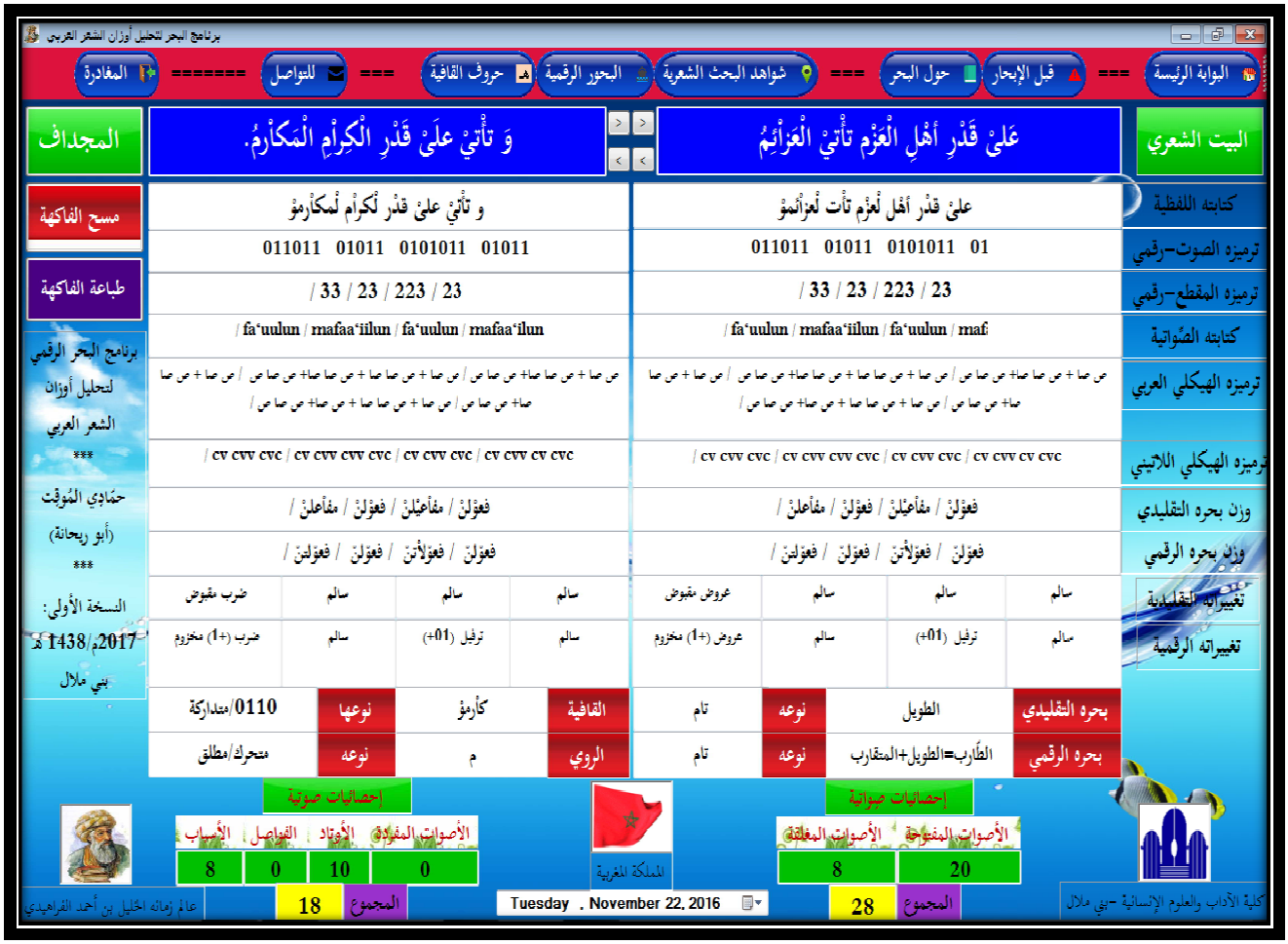
ستبْديْ لك الأيّام ما كنْت جاْهلًا = ويأْتيْك بالْأخْباْر منْ لمْ تزوّديْ

بحيث يصبحُ معه المستخدم للعروض العربي قادرا على استيعاب وإدراك مختلف جوانب التحليل لأي بيت شعري، على اعتبار أنه يقدم له وبين يديه مختلف المعطيات والمعلومات سواء تلك المتعلقة بالترميز في بُعْدَيْه الصوت-رقمي (01101) والمقطع-رقمي(32) ، أم المتعلقة بالترميز الهيكلي أو النسخي بصيغتيه العربية (ص صا صا + ص صا + ص صا ص) واللاتينية (cvv cv cvc)، أم المتعلقة بالكتابة الصِّواتية للتفاعيل الناتجة (faa'ilun) مثلا، فضلا عن إطلاعه على نوع البحر التقليدي الذي نُظم عليه البيت الشعري مع مقابله الرقمي المختزل، معرفا باسم البحر ومقابله الرقمي بل والبحور التي اختزلت في الأخير، مع قافية البيت ورويه محددا نوعيهما كذلك، دون إغفال جانب الزحافات

والعلل التقليدية والرقمية، ومكللا ذلك بإحصائيات رقمية تهم عدد الأصوات المفتوحة والمغلقة، وعدد الوحدات الصوتية التي بنى البيت الشعري عليها إيقاعه.

وهكذا؛ يكون في مقدور الآلة تشريح أي بيت شِعري تشريحًا صحيحًا بناءً على إيقاعه؛ وأصواته؛وصِواتيته؛ وهيكلته النسخية؛وإحصائيات وحداته... بل ويعطي المتصفح-المستعمل إمكانية اضطلاعه على الأخطاء النحوية أو الإملائية أو حتى الدلالية التي قد تكون عائقا أمام وزن البيت الشعري، وحتى تقويم وتصويب البيت بعدما يكون الزمن التداولي قد غيّر فيه أو بدّل...

وفيما يلي صورة للواجهة الرئيسة لبرنامج البحر، وقد حوت بيتا شعريا للمتنبي محللا تحليلا عروضيا متكاملا يتضمن كل ما سبق ذكره:



الواجهة الرئيسة لبرنامج البحر

خامسا: نتائج المشروع البحثي

إن عيشنا مع هذا البحث، وتصبرنا عليه لسنوات، تأملا وتحليلا، جعلنا نخرج منه بنتائج عديدة تحتاج هي بدورها إلى مزيد من التنقيب والتمحيص والمراجعة، وأهمها:

1- إمكانية استعمال الأرقام الثنائية لإيجاد موازين الشعر العربي، وتحليلها، على أساس منح الحرف المتحرك الرقم (1)، والحرف الساكن الرقم (0)، اعتبارا لما يتيحه الحاسوب من إمكانات تسهم في استجلاء، وتبسيط القصد؛

2- إمكانية تسهيل عملية التعرف على الوزن وخصوصياته الإيقاعية، عبر اختزال المقاطع المركبة من ثنائية الصفر والواحد، في الرقم (2) الذي يرمز لكل مقطع مؤلف من ثنائية (01)، والرقم (3) لكل ثنائية مؤلفة من (011)، والرقم (4) لكل ثنائية مؤلفة من (0111)؛

3- انبثاق التشكيل الإيقاعيودرجاته عن اللفظ الشعري والتساوق الصوتي، لا عن القالب الوزني؛

4- غلبة منهج التوصيف على التقعيد في فكر الخليل بن أحمد الفراهيدي؛

5- اختزال البحور الستة عشر (16) في سبعة (7) رقمية مدمجة فقط، هي بحر: **الهَزَر**؛ ويعوض بحور الهزج، والوافر، والمضارع، وبوزن بحر الوافر نفسه، ثم بحر: **الرّمِيد**؛ الذي يعوض بحري الرمل، والمديد، لكن بوزن الرمل، وبحر: **السَّجَل**؛ الذي يعوض بحور السريع، والرجز، والكامل، بوزن الأخير؛ فبحر: **المُتَدَارِس**؛ ويعوض بحري المتدارك، والبسيط بوزن البسيط، ثم بحر: **المُجْتَرِح**؛ الذي يعوض بحري المجتث، والمنسرح، بوزن المنسرح، وبحر: **المُقْتَضَف**، الذي يعوض المقتضب، والخفيف، اعتمادا على وزن الخفيف، وأخيرا بحر: **الطّارِب** ويعوض الطويل والمتقارب، بوزن المتقارب؛

6- اختزال الزحافات والعلل العروضية الكثيرة في(10) تغييرات رقمية فقط، استنادا إلى الاستقراء الذي أتاحه الواقع الإيقاعي الشعري، دون التفريق بين ما هو زحاف، وما هو علة، وكانت كالتالي: **خبن**، **وحذف**، **وقطع**، **وحذذ**، **وحرْك**، **وتسبيغ**، **وترفيل**، **وتزويد**، **وسكْن**، **وخزم**؛

7- انتقائية غير مبررة في استعمال التغييرات سواء أكانت زحافا أم علة، إذ التغيير عند الخليل يلحق تفعيلة معينة في بحر معين، ولا يلحق تفعيلة أخرى تتوفر على نفس الشرط في بحر آخر، كزحاف **الوقص** الذي يقصد به حذف الثاني المتحرك، حين يلحق تفعيلة "**متفاعلن**" التابعة لبحر الكامل، ولا يلحق تفعيلتي "**فعولن**"، و"**مفاعيلن**" مع الطويل و المتقارب، أو تفعيلة "**مفاعلتن**" مع الوافر، والأمر ذاته مع زحاف **القبض** الذي يلحق الخامس الساكن بحذفه في "**فعولن**" ولا يجوز ذلك مع "**فاعلن**"، ولو أن خامسها ساكن أيضا...؛

8- تضارب ولبس في مخرجات العديد من التغييرات،كعلة**الحذذ** التي يقول العروضيون إنها لاتدخل إلا على "**متفاعلن**" فتصبح "**متفا**" بحذف الوتد المجموع؛ بينما الأمر يوجد في غير هذه التفعيلة حيث تفعيلة "**مستفعلن**" أيضا يدخلها هذا التغيير فتصبح "فعْلنْ أو مفْعلْ" كما في عروض وضرب بحر المنسرح؛

9- انعدام الدقة في اختيار بعض الألفاظ لتوصيف القاعدة العروضية، على غرار الاسم "**ما**" الذي يفيد العموم عند العروضيين، لمّا قالوا على سبيل المثال لا الحصر عن علة التسبيغ:"وهو زيادة حرف ساكن على **ما** آخره سبب خفيف" في الوقت الذي نقلوه من عموميته هاته إلى التخصيص دون مبرر، ليجعلوه مرتبطا بتفعيلة واحدة فقط هي "فاعلاتن" الرملية ، مع العلم أن السبب الخفيف يوجد أيضا حتى في آخر تفعيلتي:"فعولن=01011" و"مفاعيلن0101011"؛

10- بناء القاعدة العروضية على ظواهر تطريزية عديدة، متعالقة فيما بينها ومؤسِّسة لحقيقة الإيقاع الشعري كالنبر، والتنغيم، والوقف، والتكرار، والتوزين؛

11- تقاسم مختلف التغييرات العروضية الخليلية تغييرين اثنين هما: الحذف والزيادة، مع غلبة الأول على الثاني؛

12- أن لحروف التركيب التفعيلي العشرة استخدامات كثيرة وامتدادات عديدة تتقاطع مع مختلف المستويات اللسانية النحوية، والصوتية، والصرفية، والمعجمية...ولهذه الاستخدامات إفادات مهمة تتلخص في كون الإيقاع العروضي بإمكانه أن يُوصف توصيفا لسانيا يكون بمثابة قاعدة لبناء الخصوصية العروضية؛

13- دوران التفعيلات العشرة الخليلية بين مشتقات اسم الفاعل واسم المفعول فقط، و تبقى المشتقات الأخرى داعمة للأصل بتفريعاتها ومخرجاتها؛

14- التوسل ببعض الإجراءات التركيبية في انتقاء وضبط التفاعيل الخليلية على مستوى الجنس بين: جمع المؤنث السالم وجمع التكسير، وعلى مستوى العدد بين : الإفراد والجمع والتثنية؛

15- بروز سلطة الإيقاع والوزن في توجيه كل أنواع الضرورات الشعرية، والمستويات اللسانية كالتركيب، والدلالة مثلا؛

16- أن علم اللغة الحاسوبي استطاع أن يُحلِّل تفعيلات الخليل وَفْق نظام المقاطع، وقد وجَّه من خلال عمله هذا بعض الانتقادات إلى نظام التفعيلات الخليلي؛

17- الإيقاع الرقمي المفتوح حل ناجع لتجاوز ثغرات العروض التقليدي؛

18- إنشاء برنامج حاسوبي سميته بالبحر Al-bahr، يحلل الأبيات الشعرية تحليلا عروضيا متكاملا وشاملا لكل الأبعاد الصوتية والصواتية وحتى الإحصائية التي لها علاقة بإيقاعات البيت الشعري؛

19- إخضاع برنامج البحرللتمحيص والتجربة على الآلاف من الأبيات الشعرية، فأثبت نجاعته في تحليلها حتى قاربت نسبة 95 %؛

سادسا: آفاق المشروع البحثي

من أسمى التوصيات التي يأمل المشروع البحثي الدعوةَ إليها، لاسيما مع التطور التقني والتكنولوجي الذي فتح مصراعيه لبنية اللغة العربية ومعالجة عروضها آليا على وجه التحديد، فضلا عن أمور ثلاثة أخرى لها علاقة بذلك، **أولها**: يتعلق بأفق تطوير برنامج **البحر** تطويرا رقميا 100%. **وثانيها**: تفعيل البرنامج على مختلف الهواتف الذكية، **أما ثالثها**: فيسعى في بناء **برنامج آخر حاسوبي صوتي** له القدرة على تحليل البيت الشعري، انطلاقا مما يمليه عليه المتكلم صوتيا فقط.

الهوامش:

[1] هذه الورقة أصلها تقرير للأطروحة التي قدمها الباحث حمادي الموقت بعنوان : مقاربة صواتية حاسوبية للعروض العربي: المقاطع والإيقاع والتطريز، أما لجنة المناقشة بكلية الآداب والعلوم الإنسانية ببني ملال / المغرب، موسم 2018/2017 تحت إشراف الأستاذ الدكتور محمد التاقي.