Diyala Journal
for Human Research
Website:
djhr.uodiyala.edu.iq

مجلة ديالى
للبحوث الإنسانية

p ISSN: 2663-7405
e ISSN: 2789-6838

مجلة ديالى للبحوث الانسانية
العدد (105) المجلد (1) ايلول 2025

نظرية المجموعات الرياضية وأبعادها الدلالية في قصيدة (شجرة الثعابين) لأديب كمال الدين

The Mathematic Group Theory and its Semantic Dimensions in Adeeb Kamaladdin's "Shajarat Altha'abeen

أ.م.د. مهاباد هاشم إبراهيم
د. ئەظين سعيد عبد العزيز
قسم اللغة العربية، كلية التربية / جامعة صلاح الدين – أربيل، العراق

Abstract

This research addresses a mathematical exploration of the poem " Shajarat Altha'abeen" included in the third volume of the Complete Poetic Works of the poet Adeeb Kamal al-Din. Through its mathematical exploration, the research aims to delve into the depths of the characteristics of poetic language, drawing on a selected poem from these works that reflects the aesthetics of poetry. This is accomplished by contemplating his poetic language, which is characterized by clarity and fluidity. It avoids complexity and excessive ambiguity, relying on a style that sometimes activates suggestion and sometimes explicitness.

The mathematical reading of poetic language reveals the poet's tendency to use narrative to create a smooth communication in the poem and crystallize its meanings. This reading is achieved by applying the mathematical pattern and its linguistic dimensions to the poetic text, making it an effective method for teaching and understanding. Mathematics serves as a ray of light shining on the fields of science, providing scientists with intellectual tools that enhance their research capabilities. No science can escape the magical influence of mathematics, as it is a means of achieving an intellectual leap in the fields of linguistics.

The research must address a set of pivotal questions, namely:

- What makes mathematics a modern technique in the field of linguistics?

- How does linguistic analysis move toward the horizons of mathematics?

- Does the recipient's competence qualify him to apply mathematical theories in the space of poetic discourse?

This research, entitled "Mathematical Set Theory and Its Dimensions in the Poem (The Tree of Snakes) by Adeeb Kamal El-Din," comprises three axes. The first axis is devoted to clarifying the concept of mathematical linguistics, on the one hand, and reviewing the procedural and analytical structure, on the other. This axis will address the cognitive and practical dimensions of this unique field. The second axis is devoted to exploring mathematical set theory, as the beauty of mathematical concepts overlaps with the precision of linguistics. The third axis addresses the influence of mathematical set theory in illuminating meanings and constructing connotations in a way that elevates thought and opens new horizons for understanding. Among the research findings are:

- The overlap between the fields of linguistics and mathematics is due to the duality of origin and branch in linguistics, and the duality of constant and variable in the world of mathematics.

- Set theory is the solid foundation of mathematical thought as a whole. The concept of a set as a central element is based on a fundamental principle that asserts that the value and existence of any element are linked to close relationships that connect it to the other elements of the set.

Email:
mahabad.ibrahim@su.edu.krd
avin.abdulazeez@su.edu.krd

Published: 1- 9-2025

Keywords: اللسانيات الرياضية، نظرية المجموعات، شجرة الثعابين، التحويلات الرياضية، التحويل التقابلي، الإيزومورفيزم.

هذه مقالة وصول مفتوح بموجب ترخيص
CC BY 4.0
(http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

الملخص

يتناول البحث استكشافًا رياضيًّا لقصيدة **(شجرة الثعابين)** التي أُدرجت في المجلد الثالث من الأعمال الشعرية الكاملة للشاعر أديب كمال الدين. ويهدف البحث في تجواله الرياضي إلى الغوص في أعماق خصائص اللغة الشعرية، مستندًا إلى قصيدة مختارة من تلك الأعمال التي تعكس جماليات الشعر. ويتمُّ ذلك عبر تأمل لغته الشعرية التي تتميّز بالوضوح والانسيابية، إذ إنّها تبتعد عن التعقيد والغوص المفرط في الغموض، معتمدة على أسلوب يُفعِّل الإيحاء تارة، والتصريح تارة أخرى.

تُظهر القراءة الرياضية للغة الشعرية ميل الشاعر إلى استعمال أسلوب السرد؛ لخلق تواصل سلس في القصيدة وبلورة معانيها. وتتحقّق هذه القراءة بتطبيق النمط الرياضي وما يتضمّنه من أبعاد لسانية على النص الشعري، ممَّا تجعله طريقة فعّالة للتعليم، والإفهام. فالرياضيات بمثابة شعاع مضيء يُسلَّط على مجالات العلوم، إذ توفّر للعلماء أدوات فكرية تُعزّز من قدراتهم البحثية والتحليلية. ولم يعد هناك علم بمقدوره الابتعاد عن تأثير الرياضيات، كونها وسيلة لتحقيق قفزة فكرية في ميادين العلوم اللغوية.

ولا بدَّ من أن يتناول البحث مجموعة من الأسئلة المحورية، تتمثّل في الآتي:

- ما الذي يجعل الرياضيات تقنية حديثة في حقل اللسانيات؟
- كيف يتوجه التحليل اللساني نحو آفاق الرياضيات؟
- هل الكفاءة التي يمتاز بها المتلقي مؤهلة لتطبيق النظريات الرياضية في فضاء الخطاب الشعري؟

ويضمُّ هذا البحث الموسوم بـ **(نظرية المجموعات الرياضية وأبعادها الدلالية في قصيدة (شجرة الثعابين) لأديب كمال الدين)** ثلاثة محاور. خُصِّص المحور الأول؛ لتوضيح مفهوم اللسانيات الرياضية من جهة، واستعراض الهيكل الإجرائي والتحليلي من جهة أخرى، وسيتناول هذا المحور الأبعاد المعرفية والعملية لهذا المجال الفريد. أمّا المحور الثاني، فخصّص؛ لاستكشاف نظرية المجموعات الرياضية، ذلك أنّ جمال المفاهيم الرياضية يتداخل مع دقة اللسانيات. ويتطرّق المحور الثالث إلى تأثير نظرية المجموعات الرياضية في إضاءة المعاني وبناء الدلالات بشكل يرتقي بالفكر، ويفتح آفاقًا جديدة للفهم. وممَّا يولّده البحث من نتائج:

- يعود تداخل مجالي اللسانيات والرياضيات إلى موضوع ثنائية الأصل والفرع في علم اللسانيات، وثنائية الثابت والمتغير في عالم الرياضيات.
- تُعدّ نظرية المجموعات الأساس المتين للفكر الرياضي بكلّيّته. يعتمد مفهوم المجموعة كعنصر محوري على قاعدة جوهرية تؤكد أنّ قيمة أي عنصر ووجوده مرتبطان بعلاقات وثيقة تربطه ببقية عناصر المجموعة.

المقدمة

الحمد لله ربِّ العالمين، والصلاة والسلام على رسول الله محمد (ﷺ) وآله، وبعد:

اللغة بمثابة الجسر الممتد الذي يربط بين الأرواح، تعبيرًا عن الأفكار وبأسلوب يشكّل تفاعلات لفظية نابضة بين مرسل يتألّق في صياغة كلماته، ومتلقٍّ يسعى جاهدًا؛ لتحقيق تواصل فعّال. وبالمثل، تمثل الرياضيات واحدة من أروع العلوم التي تُجسّد الجمال الفكري، وتعلّمنا الأناقة الفكرية وتناسقها الذي يبدو الوصول إليه تحدّيًا عظيمًا.

ويُشكّل الربط بين اللغة والرياضيات كنزًا من الثراء الفكري، يُسهم بشكل فعّال استكشاف الظواهر وصياغتها بدقة متناهية، فتتجلّى أمامنا القوانين، ويفتح لنا آفاق التفسيرات؛ لنستنبط منها قواعد لغوية ببراعة. واعتمد الباحثون في اللسانيات الحديثة على علم اللغة الرياضي (Mathematical Linguistics) بوصفه وسيلة فعّالة؛ لدراسة التراكيب اللغوية وأسسها، بناء على تحليل مكوناتها ورصد علاقاتها الداخلية، وتحديد عناصرها النشطة والمهمَلة.

استنادًا إلى هذا الأساس، تنوّعت النظريات التي تحمل طابعًا رياضيًا في وصف مستويات اللغة، ساعية إلى تجسيد دلالاتها ومعانيها بصورة فنية ومبتكرة. وقد استعانت هذه النظريات بفروع من الرياضيات التطبيقية، مثل الطبولوجيا، ونظريات الأعداد، ونظرية المجموعات، وإحصائياتها، وغيرها من العلوم، بهدف الارتقاء بالمعرفة اللغوية إلى آفاق من التجريد الرفيع، الذي يُمكن توظيفه في التطبيقات التقنية الحديثة.

يستعرض هذا البحث خطوة جريئة في عالم اللسانيات، هذا ويستكشف شعر أديب كمال الدين من منظور لساني رياضي. الشاعر العراقي المغترب، الذي يعمل مترجمًا وصحفياً في أستراليا، وُلد عام (1953م). يتميّز بشاعريته الحوارية، بارعًا في تحويل الألم إلى أنشودة تُثني على الإنسانية، وتسمو بروحها إلى آفاق جديدة، متجاوزًا بذلك ثقافات الاختلاف بين اللغات والحدود والأعراق. في نظره، الشعر لحظة من لحظات البوح الروحي، يمتزج فيه جمال الصورة مع عمق الفكرة. والمتأمل في شعره يعي أنّه أمام مبدع يمتلك قدرة استثنائية على استغلال السمة الكشفية للكلمة، ويستثمر دلالات العبارة بطرق متعددة. والرحلة مع شعره لا تقتصر على إدراك المعاني الظاهرة للنص، ولا تكتفي القراءة بأن تُظهر رؤية أحادية، بل تسعى إلى دمج الأبعاد المتعددة في مجموعة واحدة.

وترتكز خطة البحث على ثلاثة محاور رئيسة وتفضي إلى مجموعة من النتائج. المحور الأول بعنوان (اللسانيات الرياضية بين المفهوم والوظيفة)، يعاين إطار الهيكل المفاهيمي والمصطلحي من جهة، والهيكل الإجرائي والتحليلي من جهة ثانية. وجاء المحور الثاني بعنوان (نظرية المجموعات بين المفاهيم الرياضية واللسانية)؛ ليُبرز هذا المحور تفاعلًا فريدًا يجسد العلاقة بين نظرية المجموعات في سياق كل

من المفهوم الرياضي واللساني. وتتجلى في عملية تحديد المجموعة طريقتان بارزتان ومتميزتان. في الأولى، يقوم الرياضي بإحصاء عناصر المجموعة. وفي الثانية، تعتمد على تصنيف المجموعة بناءً على الصفة الأساسية التي تميز عناصرها. وتوجَّهت عناية المحور الثالث إلى إبراز (نظرية المجموعات الرياضية وأثرها في توضيح المعاني وتأسيس الدلالات). ويهدف هذا المحور إلى تطبيق نظرية المجموعات بوصفها تنظيم رياضي على قصيدة (شجرة الثعابين) للشاعر أديب كمال الدين. واستكشاف التحويلات الرياضية التي تربط بين مقاطع القصيدة، ومن أبرز هذه التحويلات: التحويل التقابلي والإيزومورفيزم.

المحور الأول: اللسانيات الرياضية بين المفهوم والوظيفة

اللسانيات الرياضية (Mathematical Linguistics) من العلوم الحديثة التي تستكشف اللغة، وذلك باستخدامها المتقن للمفاهيم الرياضية وأساليبها في تحليل الخصائص اللغوية. وتتجلى عبقرية اللسانيات في قدرتها على التفاعل مع مجموعة متنوعة من العلوم، مما يضفي طابعًا تكامليا يعزز من عمقها البحثي وأثرها المعرفي من دون أن تفقد هويتها الفريدة، بل يمنحها القدرة على الاستمرار والتطور، فهي تتنقل بين العلوم الطبيعية، مستعيرة أدواتها وإجراءاتها، وأحيانًا تنصهر فيها، مُشكّلة نمطًا لسانيا جديدًا. في هذه الحالة، يمكن القول إنّها تتعقب وتُتعقب. أمَّا علم الرياضيات فمهمته تصنيف جميع المشكلات الممكنة، وتقديم الوسائل القادرة على إيجاد حلول لها[1]. بناء على هذا المفهوم، مهمة الرياضيات تبرز في تصنيف جميع الهياكل الممكنة التي تشمل كلّ نوع من النظام الذي يمكن فهمه استنادًا إلى العقل والتفكير المنطقي.

فيما يخصّ مسار البحث المنهجي في هذا المحور، يُستعان بعلوم اللسانيات الرياضية في إطارين أساسيين: أولهما يتمثّل في الهيكل المفاهيمي والمصطلحي، وثانيهما يتجلّى في الهيكل الإجرائي والتحليلي.

أولا: اللسانيات الرياضية في إطار الهيكل المفاهيمي والمصطلحي

يتميز هذا العلم البيني – اللسانيات الرياضية – بقدرته على تحقيق تقاطعٍ معرفي عميق بين مستويات اللغة وفروع الرياضيات بمختلف تشعباتها، مما أتاح نمذجة اللغة وتحليل بنيتها باستعمال أدوات رياضية دقيقة، وبهذا لم تعد اللغة مجرد أداة وصف، بل أصبحت نفسها موضوعًا موصوفًا بدقة رياضية قابلة للتحليل الكمي والمنطقي– أي أضحت اللغة موصوفة بعد أن كانت واصفة–، وغدت

الرموز الرياضية أداة واصفة للبنية اللغوية مما وفر بديلًا علميا دقيقًا؛ لتحليل اللغة، وتحقيق الدقة المتناهية نظريا وتطبيقيا[2].

وبما أن اللسانيات تمثل مفتاحًا أساسيا لاستكشاف أعماق السلوك البشري، فإن الترابط العميق بين اللغة والفكر يضفي على أي دراسة لإحدى هاتين الظاهرتين طابع الإثراء والتعزيز للأخرى[3]، بوساطة النماذج الرياضية، يمكِننا الكشف عن الروابط النظامية المتشابكة داخل البنية اللغوية الإنسانية بِغض النظر عن عناصرها وفاعليتها وانتماءاتها.

تتجلّى العوامل الجوهرية التي جعلت الرياضيات تمثّل العمود الفقري للعلوم الأخرى في كونها، عبر العصور، تجسد الأنموذج المثالي للدقة، وتقترب إلى حدود اليقين والتفكير المنطقي. وتميّز لغتها بوضوحها الفائق ودقتها الرفيعة، فضلا عن عالميتها في التعبير، وتكثيف الأفكار وتجريد المعاني، ممَّا يجعلها خالية من الشوائب والأبعاد الجانبية التي قد تعرقل مسيرة البحث عن الحلول للمسائل المعرفية[4].

من المهم أن نسلّط الضوء على أبرز التعريفات لهذا العلم في المؤلفات اللسانية العربية المعاصرة؛ فأحد أقدم التعريفات لهذا العلم البيني هو ما أشار إليه سعد عبد العزيز مصلوح ووفاء كامل فايد في ترجمتهما لكتاب ميلكا إفيتش **(Milka Ivic)** المعنون بـ **(Trends in Linguistics)**، أي: **(اتّجاهات البحث اللساني)**، ونقلا عنها: "هي العمليات العلمية التي يمكن إجراؤها باستخدام الطرق الرياضية في مجالات المشكلات اللسانية"[5]. إنّ هذا التعريف العام يستوعب فروع الرياضيات كافة التي تستعمل في معالجة التحديات اللسانية، دون أي تقييد أو حصر للفروع الرياضية التي تتداخل مع علم اللسانيات، مثل: اللسانيات الإحصائية، ولسانيات المدونّة. ومن هنا، يتضح أنّ صياغة هذا التعريف جاءت لتعكس شمولية واسعة، ذلك أنّ الأساليب الرياضية المُعتمدة في تسخير اللغة تتنوّع بتنوع فروع الرياضيات واختلاف مستويات اللغة أيضًا[6]؛ لذا فإنّ المهمة الجوهرية للرياضيات ليست مجرد عمليات حسابية تُجرى على الأعداد، ولا تقتصر على الجبر الذي يعنى بالرموز والعلاقات، ولا تنحصر في الهندسة التي تدرس الأشكال والقياسات. بل هي أكثر من ذلك بكثير؛ فهي فلسفة تفكير، وأسلوب برهاني متين، وأداة قوية تُستعمل لحلّ التحديات جميعها التي تواجه العلوم الأخرى، فضلا عن مشكلات حياتنا اليومية، سواء كانت صغيرة أو كبيرة[7]. وعليه، فإنَّ الرياضيات تُعد تجسيدًا مثاليا لآلية الترابط والتحويل، ذلك أنّ كلّ عنصر فيها يمثّل دلالة قوية على الربط، بدءًا من الدوال وصولا إلى البُنى[8].

وتُعرف اللسانيات الرياضية أيضًا على أنّها "فرع من فروع اللغة، يستعمل الصيغ والنماذج المنطقية والرياضية في تحليل اللغة ووصفها"[9]. وهذا التعريف يسلّط الضوء على وصف الرياضيات لغة عليا تسهم في توصيف اللغة التي تُستعمل للتواصل، ممَّا يشير إلى أن الغرض الأساسي من اللغات الطبيعية ينحصر في الوصف والتفاعل، لكن هذا الوصف يحتاج إلى إطار علمي يُعبر عنه بلغة عليا.

ومن هنا، نشأ التقاطع بين الرياضيات واللغة، ممَّا أدى إلى نشوء اللسانيات الرياضية كمنهج جديد يهدف لدراسة اللسان البشري. وقد جاء هذا التوجه نتيجة تراكمات معرفية تداخلت فيها المناهج المختلفة، كما هو الحال مع المنهج التاريخي الذي أفضى إلى علم اللغة التاريخي، والمنهج المقارن الذي أسس علم اللغة المقارن، والمنهج الوصفي الذي أدّى إلى علم اللغة الوصفي، هلّم جرّا[10].

ثانيًا: اللسانيات الرياضية في إطار الهيكل الإجرائي والتحليلي

كان لبعض رواد اللسانيات الحديثة دورٌ بارز في تبني اللسانيات الرياضية **(Mathematical Linguistics)** بوصفها منهجًا علميا لدراسة البنية اللغوية وتحليلها باستعمال نماذج رياضية ومنطقية، مثل بلومفيلد **(Bloomfield.L)**،وهيمسلاف **(Hjelmslev.L)**،وتشومسكي **(Chomsky.N)** مثلًا الذي فسر بنى اللغة تفسيرًا رياضيًّا معتبرًا نظام اللغة نظامًا حوسبيًّا يتمتع بالاستقلالية التامّة ويشتغل آليا ودون شعور منّا. ومن ثمَّ فهو المسؤول عن كلّ عمليات التركيب اللغوي ومختلف أنماط الإخراج الصوتي بمقتضى قدرات حوسبية توجد في الدماغ البشري ويتحكم فيها قانون **(الكفاءة الحوسبية)**[11].

ومن بين الآليات التي تتلوّن بلون الرياضيات، وتستعين بها اللسانيات، في سبيل تفسير قضايا اللغة، وإلقاء الضوء على طبيعتها ونظامها واستنباط قوانينها:

أولا- التحليل والقياس الرياضي: يُعدّ التحليل أداة لإرجاع الشيء إلى جوهره، يُعيد أي ظاهرة معقدة إلى عناصرها الأساسية. فعملية تحليل الجملة تتطلّب إيضاح مكوناتها وأثر كلّ جزء فيها. ويمثّل التحليل تنظيمًا رياضيا يفرز ويحوّل مادة الاستقراء وبياناته بطريقة هرمية تبدأ من العام، وتُفضي إلى الخاص على وفق مجموعة من المعطيات الواضحة والصفات المشتركة. وبعد استيفاء عملية تحليل المادة الاستقرائية وتصنيفها، يُنتقَل إلى آلية رياضية جوهرية ثانية، وهي الاعتماد على قوانين القياس. تُعدّ هذه الآلية ركيزة أساسية للملكة اللغوية، تُشبه في جوهرها التكافؤ الرياضي، الذي يعبر عن التساوي الرياضي المتجلي بوضوح في مفهوم الباب والنظير، وقد يحدث تفاعل مثير بين عناصر الفئة. فتبدو العناصر وكأنّها نواقل رياضية، بينما تمثل الفئة بنية تشبه الباب أو المجموعة، ممَّا يُثري الفهم، ويعمّق المضامين[12].

ومن الركائز الأساسية التي يستند إليها البناء الفكري الرياضي في التحليل: ثنائية الثابت والمتغير، وهي ثنائية تعكس العلاقة بين الأصل والفرع في نظام اللغة العربية. وقد تجلّت هذه الرؤية في أعمال **برتراند راسل (Bertrand Russell)**، إذ نجد أنه تناول القضايا الرياضية بخاصيتين بارزتين: الأولى هي أن جميعها تدور بخصوص علاقة اللزوم المنطقي **(إذا كان كذا... نتج كذا)**، والثانية تتعلق بوجود متغيرات وثوابت ضمنها. كما يوضح راسل **(Bertrand Russell)** بقوله: الرياضيات البحتة هي جميع القضايا التي صورتها **(ق يلزم عنها ك)**. أي: **(ق، ك)** قضيتان تشتملان على متغير واحد أو مجموعة

من المتغيرات التي تظهر في كلتا القضيتين، مع العلم أن كلا من (ق وك) لا تحتوي على ثوابت أخرى سوى الثوابت المنطقية[13]. وأشار إلى أنّ الثابت "شيء يبقى ثابتا في قضية حتى عندما تتغير مكوناتها"[14]. وعلى هذا المفهوم، فالعنصر الثابت يعمّ مجموعة من القضايا، ويمكن استنتاج أي واحدة منها من الأخرى، بمجرد استبدال حدود إحداهما بالأخرى. فمثلا، يمكن أن نستنتج (نابليون أعظم من ولنغتون) من (سقراط أسبق من أرسطو)[15] بناء على استبدال سقراط بنابليون، وولنغتون بأرسطو، و(أعظم) بـ(أسبق)؛ لذا فإنّ المقصود هنا هو الصورة أو الهيكل العام للقضية، في حين مكونات القضية، والتي تتألف من الكلمات، متغيرات يمكن استبدالها بأخرى دون المساس بصورة القضية الثابتة. وينطبق الأمر نفسه على التمييز بين الرمز الثابت والرمز المتغير في اللغة الرياضية. فالرمز الثابت هو ما يحتفظ بمعناه وسياقه في العبارة الرياضية، مثل الأعداد (1، 2، 3، 4...)، وكذلك الرموز (+، ×، =...)، ذلك أنّ قيمتها لا تتغير بتغير موقعها، فالأعداد والرموز المتعلقة بالعمليات الحسابية، تشير إلى الثوابت. في حين الرموز المتغيرة، أو الحروف الهجائية في الفكر الرياضي المتغيرات، مثل: (س، ع، ص...)[16].

إن ثنائية الأصل والفرع في مجال اللسانيات تتقابل مع ثنائية الثابت والمتغير في عالم الرياضيات، والأصول تعدّ كأجزاء لغوية حيّة تتناغم مع واقع اللغة، وتُعرف بثباتها الذي يقابل الفروع التي تُبنى أساساً على وفق قوانين التغيير. هذا التغيير يمكن أن يكون لفظيا، أو دلاليا، أو يجمع بينهما[17].

صفوة القول هي: إنَّ العلوم جميعها تعتمد الثوابت والمتغيرات، لكن ما يميّز الفكر الرياضي اللساني هو الاستخدام الديناميكي القوي لهذه العناصر. كما أنّ ما يفرقه عن غيره هو تلك الصياغة الرمزية والصورية لثوابته ومتغيراته. وهذا التداخل، إلى حد ما، يظهر بين اللسانيات العربية والرياضيات المعاصرة، ذلك أنّ نظام اللغة العربية على وفق النسق اللساني لدى العلماء الأوائل يرتكز على ثنائية الأصول والفروع، معتبرًا إياها ثوابت ومتغيرات. كما أنّ الرموز الرياضية تمثّل أشكالا دالة على مفاهيم ثابتة وأخرى متغيرة.

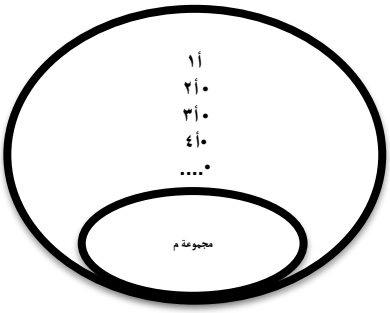
المحور الثاني (نظرية المجموعات بين المفاهيم الرياضية واللسانية)

إنّ موضوع الفكر الرياضي يمثّل كلّ بنية يمكن للعقل استيعابها، وبما أنّ الظاهرة اللغوية تُعدّ إنتاجًا فكريا يخضع لنظام محدد أو مجموعة من العلاقات، فإنّها في جوهرها بنية ينتجها العقل، وتكون قابلة للإدراك. وتفسيرًا لذلك، نجد أنّ نظرية المجموعات بمثابة جوهر الفكر الرياضي بكلّيّته. فمفهوم المجموعة، بوصفه هيكلًا أساسيا، يعتمد على قاعدة محورية تؤكّد أنّ قيمة أي عنصر ووجوده لا يتمّ إلّا في إطار الروابط والعلاقات التي تجمعه ببقية عناصر المجموعة. من هذا السياق، يُظهر هذا المحور تفاعلا مميّزا يجسد شرح نظرية المجموعات في إطار المفهوم الرياضي واللساني.

أولا: نظرية المجموعات في المفهوم الرياضي

تعدّ نظرية المجموعات إحدى الركائز الجوهرية في عالم الرياضيات، إذ تمثّل إطارًا نظريا متكاملا يساعد في فهم الكيانات الرياضية وتفسير تفاعلاتها. والمجموعة بمفهومها الرياضي هي "جملة من العناصر المجتمعة تحت مسمى واحد. فالمجموعة **(م)**، تحتوي على عناصر **(م)** ونكتب **(م= { أ1، أ2، أ3،.....})**، والعلاقة التي تربط العناصر مع مجموعتها هي علاقة انتماء، فنقول العنصر **(أ)** ينتمي إلى المجموعة **(م)**[18]. نوضِّح هذا الانتماء بين عناصر مجموعة واحدة في المخطّط الآتي:

المخطّط رقم (1) (علاقة الانتماء بين عناصر مجموعة واحدة)



ويُعزى الفضل في صياغة هذه النظرية إلى الرياضي الألماني العظيم غيورغ كانتور **(Georg Ferdinand Ludwig Philipp Cantor)** الذي أسس القواعد الأولى لهذه النظرية، حتى أصبحت ركيزة لا يمكن الاستغناء عنها في مجالات التحليل الرياضي، ونظرية الاحتمالات، والإحصاء، فضلًا عن تشكيل الهياكل الجبرية مثل أنصاف الزمر، والزمر، والحلقات، مما يفتح آفاقًا جديدة للإبداع والاكتشاف في عالم الرياضيات، وعرّفها بقوله: ""إن المجموعة هي اجتماع في كل لعدد من الأشياء التي نحسها بحواسنا، أو نتصورها بأذهاننا، وهي كائنات معيّنة تمام التعيين، ومختلف بعضها عن بعض"[19]. انطلاقًا من هذا التعريف، فإنّ مفهوم المجموعة مستقل تمامًا عن عناصرها المكوّنة لها، ممّا يعني عدم وجود تمييز بين تلك العناصر. كما أنّه لا يوجد أي نظام أو ترتيب ضروري بين أفراد المجموعة. وعندما وصف عناصر المجموعة بأنّها كائنات معينة بدقة، فهو يستدعي ضرورة وجود قاعدة تُحدد بموجبها ما إذا كان الشيء المعني ينتمي إلى هذه المجموعة، أو أنّه لا يمت لها بصلة. قد تتمثل هذه القاعدة في بيان العناصر التي تتضمنها المجموعة، ولا بّد من الإشارة إلى أنّه لا يُسمح بتكرار عناصر هذه المجموعة؛ فإذا وُجد عنصر مكرر، فإنّه يمثّل عنصرًا واحدًا فحسب ضمن المجموعة المذكورة[20].

وجدير بالذكر، إنّ المجموعات يُرمز لها بأحرف لاتينية كبيرة **(A,B,C....)** في حين عناصر المجموعة يرمز إليها بأحرف لاتينية صغيرة **(a,b,c,x,y....)**، ورمز انتماء العنصر **(x)** إلى مجموعة

(A) هو (x∈A) وهذا الانتماء في اللغة الرياضية قضية قد تصدق أو تكذب. ونفي القضية – عدم الانتماء – رمزه (x∉A)[21].

ثانيًا: نظرية المجموعات في المفهوم اللساني

تعتمد حياتنا اليومية بشكلٍ أو بآخر على تصنيف الأشياء ضمن مجموعات، مما يعكس أحد المبادئ الرئيسة لنظرية المجموعات في الرياضيات، وتتداخل أفكارنا وتتشابك في نسيج متكامل قائم على أنماط تجريدية تشبه البنية المنطقية للمجموعات الرياضية. وكما تُشكل نظرية المجموعات أساسًا مهمًا للرياضيات الحديثة، فإنّ العديد من العلوم بما في ذلك اللسانيات تتغذى من هذه الفكرة في نمذجة الظواهر وتحليلها ، و"كلنا نستعمل مفاهيم مأخوذة من نظرية المجموعات؛ فضلًا عن ارتباط هذه النظرية بالمنطق، فهي نظرية جوهرة في الرياضيات ولها عدد من التطبيقات المباشرة في اللسانيات"[22].

إنّ المجموعة تمثّل عددًا أو فئة من الكيانات التي تنتمي إلى نوع محدد. يستعمل بعض المصطلحات للإشارة إلى المجموعة، مثل: **(طبقة)**، و**(فئة)**، و**(فرقة)**. وغالبًا ما تتشكّل المجموعات التي نناقشها في حياتنا اليومية من عناصر تتشارك في سمات معينة، مثل: مجموعة المغاربة، أو مجموعة الكتب الموجودة في خزانة معينة. فلا تفرض نظرية المجموعات أي قيود على هذه المجموعات؛ فقد تتكون المجموعة من عناصر لا تربط بينها أية صلة، فعلى سبيل المثال، يمكننا أن نعدّ العناصر التالية: الوزير الأول المغربي، وأصغر قمر في نظام المريخ، والشارع رقم سبعة، جميعها تنتمي إلى مجموعة واحدة[23].

وهناك طريقتان مميزتان في عملية تحديد المجموعة: في الأولى، يحصي الرياضي عناصر المجموعة بدقة، كما هو الحال في: **(أ= {زيد، عمرو، خالد})**. أمّا الثانية، فهي ترتكز على تعيين المجموعة استنادًا إلى أبرز صفة تميز عناصرها، ذاك أنّ اجتماعها لا يأتي من منطلق عشوائي، أو اعتباري بل يتسمّ بالتفكير المنظم، مثل: **(ب= {س/س موظف ذو رتبة عالية})**. تُعرف الطريقة الأولى بالتعداد، في حين تُسمى الثانية بالوصف. على سبيل المثال، **(أ= {1، 3، 5، 7})**، و**(ب= {عدد زوجي x /x})**. ونتيجة ذلك، حدّدت المجموعة الأولى بناء على وصف جميع عناصرها التي تقوم على الأعداد الفردية. في حين المجموعة الثانية عيّنت بناء على صفتها البارزة، وهي كونها أعدادًا زوجية[24].

المحور الثالث (نظرية المجموعات الرياضية وأثرها في توضيح المعاني وتأسيس الدلالات)

يسعى البحث في هذا المحور إلى تطبيق نظرية المجموعات بوصفها تنظيمًا رياضيًا على قصيدة **(شجرة الثعابين)**[25] للشاعر أديب كمال الدين، المنشورة في مجموعته **(شجرة الحروف)**؛ يهدف هذا التطبيق العودة إلى جوهر الشيء، على وفق النسق الرياضي المكوّن من التحليل والتركيب. ويتمّ فرز

الشجرة وتحويل بياناتها بشكل هرمي يبدأ من العموم، وينتهي إلى الخصوص، على وفق مجموعة من المعطيات الواضحة. ويتطلّب هذا الفرز والتحويل تسليط الضوء على مكوّنات كلّ جزء، وتبيِينِ الأثر الذي يلعبه في تشكيل مجموعة تتوحّد بخصائص مشتركة. القصيدة مكوّنة من أربعة مقاطع شعرية، يتناول كلّ منها حكاية شعرية مرتبطة بالشجرة؛ لتنسج مشاعر عميقة وصورًا حيّة تثير الخيال.

شجرة الثعابين

.1

حينَ بدأتُ أحبو
ثُمَّ أخطو قليلاً قليلاً،
تسلّقتُ شجرةَ الطفولة
بعينين فرحتين
تتطلّعان إلى بهجةِ التفّاح
وفرحِ الموز.
كنتُ أصعدُ وأصعد
ودعواتُ جدّتي
تدفعني أعلى فأعلى.
لكن، على حينِ غرّةٍ، ماتتْ جدّتي.
فسقطتُ، وا أسفاه، من شجرةِ الطفولة.

.2

استمرَّ سقوطي عاماً فعاماً
ولم أصل إلى الأرض.
كنتُ خفيفاً كما يقولُ الحلم،
كنتُ خفيفاً بما يكفي
لأسقطَ على شجرةٍ ثانية،
تُدعى: شجرة الحُبّ.
تسلّقتُها بعينين فرحتين
تتطلّعان إلى لذّةِ التفّاح،
فالتفّاح فاكهة الحُبّ كما تقولُ الأسطورة.

لكن، على حين غرّة،
ضاعتْ حبيبتي
وقبلاتُ حبيبتي
ومواعيدُ حبيبتي.
فسقطتُ، وا حسرتاه، من شجرةِ الحُبّ.

.3

كنتُ أتوّقع أن يكونَ سقوطي مُدوّياً
لأنّ شجرةَ الحُبّ عالية كالجنّة
لكن رغم مرور السنين
لم أصل إلى الأرض.
ربّما لأنّني كنتُ سعيداً كما تقولُ الدعابة،
ربّما لأنّني كنتُ سعيداً بما يكفي
لأسقط على شجرةٍ ثالثة
تُدعى: شجرة الموت.

.4

هذي المرّة
كانَ الأمرُ خطيراً.
فشجرةُ الموتِ لا تحُبّ المزاح،
لا تحُبّ الطفولةَ ولا الحُبّ
لكنّها شجرة مُضحكة،
كانتْ طويلةً كجهنم
وساقها ملساء كجلدِ الأفاعي.
وليسَ هناكَ في الأعالي
من ثمرٍ مُلوّن
أتطلّعُ إليه بعينين فرحتين
وقلبٍ ساذج.
فشجرةُ الموت،
كما قيلَ لي،
مسكونة بالندم،

وقيلَ مسكونة بالملائكة،
وقيلَ بل بالأجراسِ السُود،
وقيلَ بل بالثعابين،
وقيل...
لكن من المُؤكّد
أنّني أتسلّقُها كلّ يوم
منذ سنين طويلة
وأنا في طريقي إلى الندم
أو إلى الملائكة
أو إلى الأجراسِ السُود
أو إلى الثعابين.

الشجرة في النص السابق وحدة لغوية تجسد القالب الثابت الذي حافظ على قيمته مهما تبدّلت السياقات المحيطة بها في المقاطع الأربعة، وقد انبثقت تحت ظلالها مكوّنات متعدّدة هي المتغيرات التي تُصاغ فيها تلك القيمة الثابتة. ويمكن القول إنّ المرجع النصي يتجلّى في التحولات المعجمية التي تطرأ على القيمة الثابتة. وكلما كان الشاعر مبدعًا، كانت ألفاظه تنبض بالقيم، فتتساقط منها ذكريات متجذرة، وبساطة تلامس الروح، وزخرفة تأسر الأبصار، وصور تثير الخيال، وعبارات صريحة تعبّر عن المعاني، وكنايات تحمل في طياتها معانٍ خفية[26].

يجدر بنا أن نشير إلى الارتباط الجوهري بين المدلولات المحورية المختلفة للقيمة الثابتة **(شجرة الثعابين)**. من هنا، يمكننا تشكيل ثلاث مجموعات رياضية تتداخل فيما بينها عبر ثابت مشترك، ونكتشف تراكمًا دلاليا وتشاركًا في المعنى. لنأخذ الثابت الأول **(الشجرة)** أنموذجًا لتطبيقه على هذه المجموعات المتقاطعة:

مجموعة (A) = {ثابت أول، ثابت ثاني، متغيّر }
مجموعة (B) = {ثابت أول، متغيّر، ثابت ثاني}
مجموعة (C) = {متغيّر، ثابت أول، ثابت ثاني}[27].

مجموعة (A شجرة الطفولة**) = {**ثابت أول: أحبو ثمّ أخطو، ثابت ثاني: تسلّقت شجرة الطفولة بعينين فرحتين، متغيّر: ماتت جدتي. فسقطتُ**}**

مجموعة (B شجرة الحب**) = {**ثابت أول: تسلّقت شجرة الحب بعينين فرحتين، متغيّر: ضاعت حبيبتي... فسقطتُ، ثابت ثاني: شجرة الحبّ عالية كالجنة**}**

مجموعة (C شجرة الموت) = {متغيّر: انطفاء البهجة دون تسلّق الشخصية الشجرة، ثابت أول: شجرة تثير الضحك، طويلة كالجحيم، ثابت ثاني: كل ما تحويه هذه الشجرة يثير الاشمئزاز، مسكونة بالندم، بالملائكة، بالأجراس السود، بالثعابين}

إنّ القيمة الثابتة المتمثلة في (الشجرة)، تجمع بين ثلاث نسخ متكررة في مجموعات متفاوتة، ممّا يؤدي إلى اشتراك دلالي يربط بينها. فهي تجسد رحلة رمزية تعكس أبعاد (الطفولة، الحب، الموت)، كأنّما تسرد قصة حياة كاملة تتقاطع فيها تلك المفاهيم. يستنتج أنّ الفروع الناتجة من المجموعة (A) تتوحد تحت جامع دلالي يكمن في ارتباطها بزمن الطفولة، وتتضمّن عناصر تنتقل بالقارئ نقلة زمنية من (**الحبو**) و(**الخطو**) إلى تسلّق الشجرة مثل: (a: أحبو، b: أخطو، c: تسلّقت، x: تتطلّعان إلى بهجة التفاح، y: أصعد وأصعد، z: أعلى فأعلى). ويتجلّى في المشهد الطابع المبهج والفرح، ونقول على سبيل المثال: العنصر (a: أحبو) ينتمي إلى (مجوعة A شجرة الطفولة)، هلّم جرّا. والعلاقة التي تربط العناصر السابقة مع مجموعتها هي علاقة انتماء، ورمز انتماء العنصر (a:أحبو) إلى مجموعة (A) هو (a∈A). تتناول هذه المجموعة مشاعر الاعتماد الذاتي الذي يبدأ الطفل في اكتسابه بمقتضى خطوات الحبو والمشي والتسلّق، مع ما يصاحب ذلك من لحظات سقوط مؤلمة من الأشجار. كما أنّها تسلط الضوء على الأحاسيس الجياشة بفقدان تلك الطفولة البريئة عند رحيل الجدة، مما يترك أثرًا عميقًا في النفس.

في حين الفروع الناتجة عن المجموعة (B) تتقاطع دلاليا في سيماء الحب، وتضمّ متغيرات مثل: (a: كنت خفيفا، b: تسلّقتها، c: تتطلّعان إلى لذة التفاح، x: التفاح فاكهة الحبّ، y: ضاعت حبيبتي وقبلات حبيبتي ومواعيد حبيبتي، z: فسقطتُ)، وجدير بالذكر أنّ هذه المجموعة تضمّ مقطعين (الثاني والثالث). يسعى النص في هذه المجموعة إلى نقل القارئ من براءة فرح الطفولة تجاه التفاح، إلى عمق الإحساس باللذة التي يعيشها الشاب في فترة النضوج، حتى يصبح هذا الإحساس متسقًا مع تجارب الحب وطقوسه الحالمة. أمّا الجذور الناتجة في المجموعة (C)؛ فتتشارك في دلالة الموتِ، وتشمل: (a: كانَ الأمرُ خطيراً، b: طويلة كجهنم، c: مسكونة بالندم، x: مسكونة بالملائكة، y: مسكونة بالأجراس السود، z: بالثعابين). تبرز المجموعة الثالثة تباين شجرة الموت عن الشجرتين السابقتين، ولا تتوقف عند هذا الحد، بل تتسع؛ لتشمل عناصر أخرى تنفّر النفس. فغياب الفواكه الملونة في قمة الشجرة، التي عادة ما تبهج القلوب وتثير الطموح، يعكس حالة من الكآبة. وهكذا، يمكننا أن نشعر بانطفاء الفرح في قلب الشخصية، فضلا عن التشبيه الذي يربط الشجرة الأخيرة بجهنم، ممّا يزيد حدة الشعور باليأس والقلق.

بعد بيان هذه المجموعات الثابتة والمتغيرة في القصيدة يمكننا تطبيق الضرب الديكارتي (Cartesian Product عليها الذي هو"في حقيقته تقابل،... وهو اسم يطلق في الرياضيات لمجموعتين

X,Y، ويرمزله بـ (Y×X) على مجموعة الأزواج المرتبة التي ينتمي عنصرها الأول إلى المجموعة X وينتمي عنصرها الثاني إلى المجموعة Y) [28].

حاصل الضرب الديكارتي = C×B×A

مـــــراحل الحـــــياة = **(الطفولة + الحب + الموت)**

الحركات او الأطوار الأساسية = **(الصـــــعود + الســـــقـوط)**

الوضـــــع العـــاطـــــفي = **(الفـرح + الحسرة + الندم)**

18 =3×2×3 = C ×B × A

90=5×18

%55=100×90/5

الطفولة = الصعود + الفـرح = تسلقت شجرة الطفولة بعينين فرحتين

الطفولة = السقوط + الحسرة = ماتت جدتي ⟵ فسقطتُ

الحـــب = الصعود + الفـرح = تسلقت شجرة الحبّ بعينين فرحتين

الحـــب = السقوط + الحسرة = ضاعت الحـــبيبة ⟵ فسقطتُ

المـوت = الصعود + النـــدم = أتسلق شجرة الموت كل يوم ⟵ لانهاية للندم نحو الأجراس والثعابين

يفسّر التحليل البنيوي للنص الشعري، أبان تطبيق مبادئ النظرية الرياضية على العلاقات الدلالية، عن وجود منظومة ثلاثية مركّبة تتألف من العناصر الرئيسة الكامنة في : (الطفولة، الحب، الموت). والتي تُشكّل على وفق منطق الضرب الديكارتي، مجموعة من الثلاثيات المرتّبة التي تحكم البنية الداخلية للنص.

يتراءى في التحليل النسقي المنظم وجود ثنائية دلالية أساسية قائمة على التضاد بين مفهوم التسلّق بوصفه فعلاً ثابتًا بنيويا يحتفظ بخصائصه البنيوية عبر السياقات المختلفة، والسقوط الذي يظهر بوصفه متحوّلًا دلاليا يخضع للتغيروالتحوّل على وفق سياقاته النصّية الشعرية. هذا التخالف في درجة الثبات والتغيّر يُمكّن من معاملة النص الشعري مثل نظامٍ رياضي قابل للتحليل الكمّي، ويمكننا رصد التدرج الماثل في تدهور الحالة الوجدانية والنفسية خلال مراحل عمرية مختلفة. فضلًا عن بيان الإطار الإبستمولوجي الذي يجمع بين الآليات الرياضية واللسانية.

ننتقل الآن للحديث عن التحويلات الرياضية التي تربط المجموعات الثلاث، ونسلط الضوء على كيفية التحويل بين عناصرها. ومن أبرز هذه التحويلات: التحويل التقابلي والإيزومورفيزم. فالتحويل

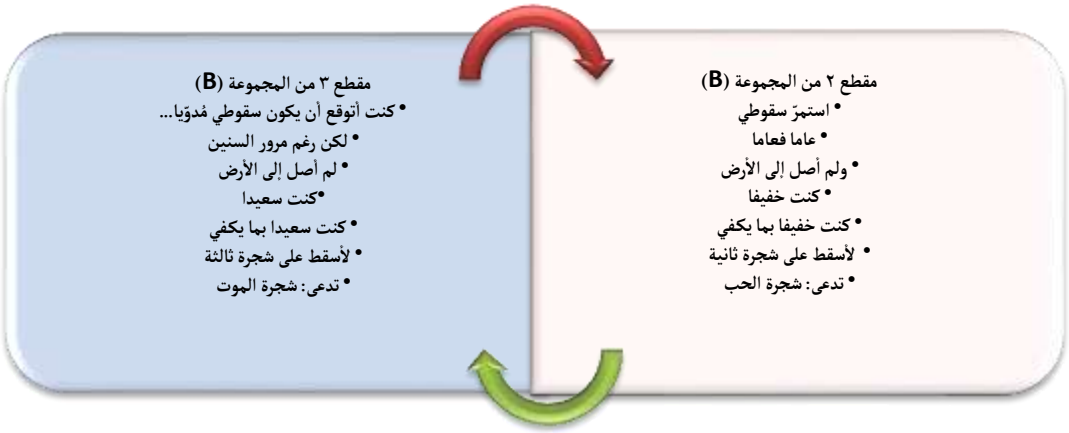
التقابلي أو التطبيق التقابلي أو الدالة التقابلية التي يرمز لها **(تا)** تعرَّف رياضيا بأنها ربط بين مجموعتين بحيث يحول كلّ عنصر من المجموعة الأولى إلى عنصر من المجموعة الثانية. إذا وُجدت علاقة **(تكافئية)** بين عناصر المجموعة نفسها، نقول إنّ المجموعة تُعدّ بابًا والعناصر بمثابة نظائر. وإذا وجدنا تقابلًا بين عناصر بابين، تُسمى هذه العلاقة تحويلا أو تطبيقًا أو دالة. ومن ثمّ، يرتبط التحويل في عنصر المجموعة مع ما يقابله في المجموعة الأخرى، كما لو كان مصنعًا يحول مادة إلى أخرى[29]، وهذا يعني أن التحويل التقابلي دالة تحافظ على البنية الجبرية بين نظاميين لغويين لكنها قد لاتكون عكسية، على سبيل المثال، إذا أمعنا النظر في الكلمات الآتية: م1(طبيب، طبيبة، مهندس، مهندسة، معلم، معلمة)، م2 (التذكير والتأنيث)، نلحظ أن هناك نظامين مترابطين متمثلين في الألفاظ الدالة على المهن أولًا، وعلى نظام التذكير والتأنيث ثانيا، فكل عنصر من المجموعة الأولى يقابله عنصر من المجموعة الثانية على وفق تحويلٍ صرفي يحافظ على الدلالة مع تغيير الجنس، مما يُنتج علاقة تقابلية تُحافظ على البنية الجبرية بين النظاميين، والمخطّطات الآتية كفيلة بالتعبير عن التحويلات التقابلية بين المجموعات:

المخطّط رقم **(2)** (التحويل التقابلي بين المجموعة A والمجموعة B)

تا مجموعة (A شجرة الطفولة) ← مجموعة (B شجرة الحب)

المخطّط رقم **(3)** (التحويل التقابلي بين المقطع الثاني من المجموعة B شجرة الحب والمقطع الثالث من المجموعة نفسها)

تا مقطع 2 من المجموعة (B شجرة الحب) ← **مقطع 3 من المجموعة** (B شجرة الحب)



فيما سبق، كان التكافؤ يحدث داخل مجموعة واحدة أو بين مجموعتين، وعليه، فإن التحويل التقابلي يعبر عن علاقة توازٍ بين عناصر مقطوعتين ضمن مجموعة واحدة أو مجموعتين، لكن عندما يحدث التحويل بين التراكيب المختلفة دون الاكتفاء بتحويل العناصر فحسب، يُطلق عليه اسم الإيزومورفيزم الذي هو التكافؤ بالتناظر التام...في كلتا المجموعتين نلاحظ نمط تحويل متماثل،إذ يعبّر عن ذلك في الرياضيات الحديثة: بوجود تطبيق من المجموعة (ك) إلى المجموعة (ع) وهو يُمثل تقابلًا يحافظ على البنية...وهذا في غاية الأهمية؛ لأن مثل هذا القياس هو من النوع العالي للتجريد إذ يخص المجموعات من العمليات لا المجموعات من الوحدات اللغوية فقط، ثمّ هي توافق في بنية هاتين المجموعتين[30].

إذن الإيزومورفيزم تحويل يُعبّر عن تقابل بين بنيتين، أي: أنّه لا يقتصر على تحويل العناصر، بل يتجاوز ذلك؛ ليشمل تحويل العمليات التركيبية بينها، ويجب أن يتحقّق في الإيزومورفيزم التحويل التقابلي والتركيبي[31]. والمخطط الآتي يوضّح شكل الإيزومورفيزم بين المجموعات الثلاث:

المخطّط رقم **(4)** (الإيزومورفيزم بين المجموعة A شجرة الطفولة، والمجموعة B شجرة الحب، والمجموعة C شجرة الموت)

تا مجموعة (A شجرة الطفولة) ⟵ مجموعة (B شجرة الحب) ⟵ مجموعة (C شجرة الموت)

تحقّق الإيزومورفيزم، أي: التحويل التركيبي في المقطع الرابع عندما نتأمل في طول الأجزاء الأربعة من منظور زمن القراءة لدى المتلقي، نجد أنّ المقطعين الأول والثاني يتشابهان في الطول، في حين يأتي المقطع الثالث أقصر منهما، لا يحمل بنية جديدة متطورة، بل يبدو كأنّه أداة للربط والتعليق على الأحداث السابقة في المقاطع التي تسبقها. أمّا المقطع الرابع، فيتربع على عرش الأطوال بين مقاطع القصيدة، ويبرز تفاصيل الشجرة بشكل جلي وواضح.

نستشف مما سبق أن اللسانيات الرياضية تعتمد على مفهومين أساسيين في تحليل البُنى اللغوية وتمثيلها: التحويل التقابلي (الدالة التقابلية) والأيزومورفيزم لوصف العلاقات التي تربط بين البُنى اللغوية إلا أنهما يتفاوتان في درجة التماثل ومستوى الدقة الرياضية ودرجة الحفاظ على الخصائص البنيوية.

نتائج البحث

أسفر البحث عن مجموعة من الاستنتاجات يمكننا تلخيصها كالآتي:

- يعود تداخل مجالي اللسانيات والرياضيات إلى موضوع ثنائية الأصل والفرع في علم اللسانيات، وثنائية الثابت والمتغير في عالم الرياضيات. إنّ الرياضيات تشكل مرجعية جوهرية مضمرة للعلوم جميعها، إذ تضيء مساراتها المعرفية أمام الأذهان.
- تُعدّ نظرية المجموعات الأساس المتين للفكر الرياضي بكلّيته. لأنها تُشكّل البنية التحتية التي تنطلق منها سائر المفاهيم الرياضية وتُبنى عليها مختلف الأنساق الرياضية الأخرى.، مثل: الأعداد والدوال (الدالة) التي تُعرّف كمجموعة من الأزواج المرتبة، والعمليات الحسابية التي تُصاغ كأنها علاقات بين مجموعات، فكل كيان رياضي يُعرّف بوصفه مجموعة أو علاقة بين مجموعات.
- طبّق البحث نظرية المجموعات على قصيدة (شجرة الثعابين) واعتمد العودة إلى جوهر الموضوع على وفق نسق رياضي قائم على التحليل والتركيب. وأجرى البحث فرزًا وتحويلا للشجرة وبياناتها بشكل هرمي، بدءًا من المفاهيم العامة وصولًا إلى التفاصيل الدقيقة، وتطلب هذا الفرز التركيز على مكونات كل جزء وتوضيح الأثر الذي تلعبه في تشكيل مجموعة تتميز بخصائص مشتركة.

- جسدت (الشجرة) قيمة ثابتة ترتبط بثلاث نسخ متكرّرة ضمن مجموعات متنوعة، مما ينسج خيوطًا دلالية تربط بينها. ومثّلت هذه القيمة الثابتة رحلة رمزية تعكس الأبعاد العميقة لـ (الطفولة، الحب، الموت)، وكأنها تسرد ملحمة حياة شاملة تتداخل فيها هذه المفاهيم في تناغم بديع.
- كشفت التحويلات الرياضية كيفية الانتقال بين عناصر المجموعات. ومن بين أبرز هذه التحويلات نجد التحويل التقابلي بمثابة جسر يربط بين مجموعتين، تحوّل كل عنصر من المجموعة إلى عنصر في مجموعة ثانية. وإذا وجدت علاقة (تكافؤ) بين عناصر المجموعة الواحدة، تعدّ هذه المجموعة كأنها باب وعناصرها نظائر وهكذا، يصبح تحويل عنصر من مجموعة ما إلى نظيره في المجموعة الأخرى أشبه بمصنع مبدع يقوم بتحويل مادة إلى أخرى.
- بيّنت الدراسة أنّ التحويل عندما يُجرى بين التراكيب بدلاً من مجرد تبادل العناصر، يُطلق عليه اسم الإيزومورفيزم. فالإيزومورفيزم هو عملية تعكس التوافق بين بنيتين، إذ لا تقتصر على تحويل العناصر فحسب، بل تشمل أيضاً تحقيق التوازن بين التحويلات التقابلية والتركيبية.

قائمة الإحالات:

[1] اللسانيات الرياضية- الأبعاد والمظاهر والمحاولات/ 45.

[2] استعارة المصطلحات الرياضيّة في اللسانيات المغاربية- دراسة مصطلحية للمفاهيم البينية – كتاب البناء الموازي الموسع للفهري نموذجا (بحث منشور): ع1، مج19/ 289.

[3] قضايا أساسية في علم اللسانيات الحديثة- مدخل/ 37.

[4] اللسانيات الرياضية – الأبعاد والمظاهر والمحاولات/ 55.

[5] اتجاهات البحث اللساني/ 400.

[6] استعارة المصطلحات الرياضيّة في اللسانيات المغاربية- دراسة مصطلحية للمفاهيم البينية – كتاب البناء الموازي الموسع للفهري نموذجا (بحث منشور): ع1، مج19/ 290.

[7] اللسانيات الرياضية- الأبعاد والمظاهر والمحاولات/ 45.

[8] نظرية الربط البنيوي – في التقريب بين الاستعارة والقياس والدوال الرياضية/ 169.

[9] استعارة المصطلحات الرياضيّة في اللسانيات المغاربية- دراسة مصطلحية للمفاهيم البينية – كتاب البناء الموازي الموسع للفهري نموذجا (بحث منشور): ع1، مج19/ 290.

[10] استعارة المصطلحات الرياضيّة في اللسانيات المغاربية- دراسة مصطلحية للمفاهيم البينية – كتاب البناء الموازي الموسع للفهري نموذجا (بحث منشور): ع1، مج19/ 290.

[11] الصرف العربي بين المقاربات اللغوية القديمة والمقاربات اللسانية الحديثة/ 94.

[12] اللسانيات الرياضية- الأبعاد والمظاهر والمحاولات/ 123، 124.

[13] أصول الرياضيات: 3534/2.

[14] مقدمة للفلسفة الرياضية/ 289.

[15] مقدمة للفلسفة الرياضية/ 287.

[16] التفكير الرياضي في علوم العربية (أطروحة دكتوراه)/ 570.

[17] التفكير الرياضي في علوم العربية (أطروحة دكتوراه)/ 574.

[18] المفاهيم الرياضية في النحو العربي الأصيل من منظور عبد الرحمن الحاج صالح (بحث منشور): ع1، مج2/ 9.

[19] التفكير الرياضي في علوم العربية (أطروحة دكتوراه)/ 766، وينظر: الموسوعة العربية: 17/ 819.

[20] التفكير الرياضي في علوم العربية (أطروحة دكتوراه)/ 766.

[21] نظرية الربط البنيوي – في التقريب بين الاستعارة والقياس والدوال الرياضية/ 173.

[22] المنطق في اللسانيات/ 15.

[23] المنطق في اللسانيات/ 15.

[24] التفكير الرياضي في علوم العربية (أطروحة دكتوراه)/ 770.

[25] الأعمال الشعرية الكاملة: 3/ 27 – 30.

[26] البنى الأسلوبية في النص الشعري – دراسة تطبيقية/ 110.

[27] اللسانيات الرياضية– الأبعاد والمظاهر والمحاولات/ 130.

[28] اللسانيات الرياضية– الأبعاد والمظاهر والمحاولات/ 163، و 287–288.

[29] المفاهيم الرياضية في النحو العربي الأصيل من منظور عبد الرحمن الحاج صالح (بحث منشور): ع1، مج2/ 28.

[30] منطق العرب في علوم اللسان / 181–182.

[31] المفاهيم الرياضية في النحو العربي الأصيل من منظور عبد الرحمن الحاج صالح (بحث منشور): ع1، مج2/ 29.

– المصادر والمراجع:

أولا/ الكتب

- اتجاهات البحث اللساني– ميلكا إفيتش، ترجمة: سعد عبد العزيز مصلوح، وفاء كامل فايد، ط2، المجلس الأعلى للثقافة القومي، مصر، (د.ت).
- أصول الرياضيات – برتراند راسل، ترجمة: محمد مرسي أحمد، أحمد فؤاد الأهواني، ط2، دار المعارف، جامعة الدول العربية، مكتبة الدراسات الفلسفية، القاهرة، (1961م).
- الأعمال الشعرية الكاملة– الأديب كمال الدين، ط1، منشورات ضفاف، بيروت، (1439هـ –2018م).
- البنى الأسلوبية في النص الشعري – دراسة تطبيقية – د. راشد بن حمد بن هاشل الحسيني، ط1، دار الحكمة، لندن، (2004م).
- الصرف العربي بين المقاربات اللغوية القديمة والمقاربات اللسانية الحديثة– محمد شندول، د.ط، مركز النشر الجامعي، تونس، (2015م).
- قضايا أساسية في علم اللسانيات الحديث – مدخل – مازن الوعر، ط1، دار طلاس للدراسات والترجمة والنشر، دمشق – سوريا، (1988م).
- اللسانيات الرياضية – الأبعاد والمظاهر والمحاولات– مشتاق قاسم جعفر، ط1، دار كنوز المعرفة للنشر والتوزيع، عمّان – الأردن، (2021م).
- مقدمة للفلسفة الرياضية– برتراند راسل، ترجمة: محمد مرسي أحمد، مراجعة: أحمد فؤاد الأهواني.
- منطق العرب في علوم اللسان– عبدالرحمن الحاج صالح، د.ط، دار موفم للنشر، الجزائر، 2012.
- المنطق في اللسانيات– ينس الوود، غونار أندريون، أوستن دال، ترجمة: عبد المجيد جحفة، ط1، دار الكتاب الجديد المتحدة، بيروت – لبنان، (2011م).

- الموسوعة العربية– هيئة الموسوعة العربية، ط1، دار الفكر، دمشق، (1998م).
- نظرية الربط البنيوي – في التقريب بين الاستعارة والقياس والدوال الرياضية – د. طارق المالكي، ط1، دار كنوز المعرفة للنشر والتوزيع، عمَّان – الأردن، (1444هـ –2023م).

ثانيا/ الرسائل والأطاريح الجامعية

- التفكير الرياضي في علوم العربية– قاسمي الحسني عواطف، إشراف: د. بن لعلام مخلوف، جامعة البليدة2، (2017م).

ثالثا/ البحوث المنشورة في الدوريات

- استعارة المصطلحات الرياضيّة في اللسانيات المغاربية– دراسة مصطلحية للمفاهيم البينية – كتاب البناء الموازي الموسع للفهري نموذجا– أ. عائشة وقاد، أ. د. علي منصوري، مجلة الصوتيات، العدد (1)، المجلد (19)، (2023م).
- المفاهيم الرياضية في النحو العربي الأصيل من منظور عبد الرحمن الحاج صالح– د. أحسن بوسنة، د. حسين بوبلوطة، د. هشام صويلح، مجلة الخليل في علوم اللسان، العدد (1)، المجلد (2)، (2022م).

- Sources and References:

First: Books
- Trends in Linguistic Research - Milka Ivic, translated by Saad Abdel Aziz Maslouh, Wafaa Kamel Fayed, 2nd ed., Supreme Council of National Culture, Egypt, (n.d.).
- The Origins of Mathematics - Bertrand Russell, translated by Muhammad Mursi Ahmad, Ahmad Fouad Al-Ahwani, 2nd ed., Dar Al-Maaref, League of Arab States, Library of Philosophical Studies, Cairo, (1961).
- Complete Poetic Works - Kamal Al-Din, 1st ed., Dafaf Publications, Beirut, (1439 AH - 2018 AD).
- Stylistic Structures in Poetic Texts - An Applied Study - Dr. Rashid bin Hamad bin Hashel Al-Husseini, 1st ed., Dar Al-Hikma, London, (2004 AD).
- Arabic Morphology between Ancient and Modern Linguistic Approaches - Muhammad Shandol, n.d., University Publishing Center, Tunis, (2015 AD).
- Basic Issues in Modern Linguistics - Introduction - Mazen Al-Waer, 1st ed., Tlass House for Studies, Translation, and Publishing, Damascus, Syria, (1988).
- Mathematical Linguistics - Dimensions, Aspects, and Attempts - Mushtaq Qasim Jaafar, 1st ed., Kunuz Al-Ma'rifa Publishing and Distribution House, Amman, Jordan, (2021).
- Introduction to Mathematical Philosophy - Bertrand Russell, translated by Muhammad Mursi Ahmad, reviewed by Ahmad Fuad Al-Ahwani.
- The Logic of the Arabs in Linguistics - Abdul Rahman Al-Hajj Saleh, Ph.D., Mofam Publishing House, Algeria, 2012.
- Logic in Linguistics - Jens Allwood, Gunnar Andreon, Austin Dahl, translated by Abdul Majeed Jahfa, 1st ed., Dar Al-Kitab Al-Jadeed United, Beirut, Lebanon, (2011).
- The Arab Encyclopedia - The Arab Encyclopedia Authority, 1st ed., Dar Al-Fikr, Damascus, (1998).
- The Theory of Structural Connection - In the Approximation Between Metaphor, Analogy, and Mathematical Functions - Dr. Tariq Al-Maliki, 1st ed., Kunuz Al-Ma'rifa Publishing and Distribution House, Amman, Jordan, (1444 AH - 2023 AD).

Second: University Theses and Dissertations
- Mathematical Thinking in Arabic Sciences - Qasimi Al-Hassani Awatif, Supervisor: Dr. Ben Laalam Makhlouf, University of Blida 2, (2017 AD).

Third: Research Published in Journals
- Borrowing Mathematical Terms in Maghrebi Linguistics - A Terminological Study of Inter-Concepts - Al-Fahri's Extended Parallel Construction as a Model - A. Aisha Waqad, Prof. Dr. Ali Mansouri, Journal of Phonetics, Issue (1), Volume (19), (2023 AD).
- Mathematical Concepts in Authentic Arabic Grammar from the Perspective of Abdul Rahman Al-Haj Saleh - Dr. Ahsan Bousna, Dr. Hussein Boublota, Dr. Hisham Suwaileh, Al-Khalil Journal of Linguistic Sciences, Issue (1), Volume (2), (2022 AD).